

MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY

XXIV. évfolyam, 2. szám

"Műszaki katonák alatt értjük azt a hadrakelt nagy családot, amely nem csak fegyverrel a kézben küzdött, hanem tudásával, különleges felszerelésével, kiképzésével és leleményességével a küzdő csapatok leghűségesebb és nélkülözhetetlen segítőtársa volt."

(Jacobi Ágost utászezredes, 1938)

Kiadja:
a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kara
valamint a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztálya.

Megjelenik negyedévente

Felelős kiadó: Dr. Boldizsár Gábor ezredes, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar dékánja
Prof. Dr. Szabó Sándor, CSc., a Műszaki Szakosztály elnöke

Főszerkesztő: Dr. habil. Kovács Tibor, PhD

Web megjelenés: Dr. Dénes Kálmán, PhD

A szerkesztőbizottság tagjai: Dr. Hornyacsek Júlia, PhD
Dr. habil. Horváth Tibor, PhD
Dr. Kovács Zoltán, PhD
Prof. Dr. Padányi József, DSc
Dr. Tóth Rudolf, PhD
Kovácsné Lebedy Ágnes

Szerkesztőség címe: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és
Honvédtisztképző Kar, Katonai Vezetőképző Intézet,
Műveleti Támogató Tanszék, Műszaki Szakcsoport,
1101. Budapest, Hungária krt. 9-11. A. épület 9. emelet,
941. iroda

Levelezési cím: 1581 Budapest, Pf.:15.
E-mail: mkk@uni-nke.hu,
Web: E-mail: denes.kalman@uni-nke.hu
Telefon: (1)-432-9000/29-551 mellék HM (2)-29-551
Fax: (1)-432-9000/29-667 mellék HM (2) 29-667

A megjelent publikációk „html” és „pdf” formátumban 5 évig érhetők el on-line formában. Ezt követően a cikkek DVD-ROM-on kerülnek archiválásra, és a NKE Egyetemi Könyvtárában férhetők hozzá. Az on-line archívumban továbbra is megtalálhatók az addig megjelent cikkek dátum, szerző, cím és rezümé szerinti rendszerezésben. Az on-line folyóirat archiválása az Országos Széchenyi Könyvtár Elektronikus Periodika Archívum és Adatbázisában (<http://epa.oszk.hu/>) is megtörténik.

ISSN 2063-4986

Műszaki Katonai Közlöny

XXIV. évfolyam, 2014. 2. szám

T A R T A L O M

A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása az I. Világháború végéig (Szabó Sándor)	2
Műszakiak az I. Világháborúban (Padányi József)	44
A honi katonai robbantástechnika az I. Világháborúban (Prof. Dr. Lukács László)	49
A magyar hadihajózás helyzete az I. Világháborúban (Dr. Daruka Norbert)	81
Műszaki zárok a „Nagy Háborúban” (Dr. Kovács Zoltán)	93
A csapaterődítés és a csapatálcázás elméletének és gyakorlatának fejlődése az I. Világháborúban (Dr. habil. Kovács Tibor ny. mk. ezredes)	108
Speciális műszaki építési szakfeladatok az I. Világháborúban (Dr. Dénes Kálmán őrnagy).....	142
Szemelvények az I. Világháború műszaki-technikai újításaiból (Laczik Balázs t. mk. szds.).....	151

Szabó Sándor¹

A MŰSZAKI TÁMOGATÁS CÉL- ÉS FELADATRENDSZERÉNEK VÁLTOZÁSA AZ I. VILÁGHÁBORÚ VÉGÉIG²

„A mai műszaki katonai nemzedék, amely a jövőben a vezetésre hivatott, csak a múltból tanulhat. Aki pedig nem becsüli a múltját, annak nincs jövője.”

/Jacobi Ágost utászezredes/

A ma használatos műszaki támogatás, mint fogalom hosszú idők folyamán alakult ki és nyerte el mai értelmezését. Fogalma, cél- és feladatrendszere a fegyveres küzdelem fejlődésével párhuzamosan formálódott, feladatai a mindenkori igényekhez igazodva szaporodtak.

A publikáció rövid történeti áttekintést kíván adni a műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének fejlődéséről, különös tekintettel az I. világháború során megjelent és alkalmazott feladatokra, eljárásokra vonatkozóan.

Kulcsszó: műszaki biztosítás, műszaki támogatás, I. világháború, műszaki feladatok.

CHANGE OF THE AIM AND TASK SYSTEM OF ENGINEER SUPPORT UNTIL THE END OF A FIRST WORLD WAR

Terminology of today's engineer support developed during long time and reached interpretation its. Its concept, destination and tasks formed in parallel with development of the warfare, and its functions multiplied for demand of current needs.

Aim of this article is to give a short historical summary about development of the aim and task system of the engineer support, with especial regard to appeared and applied tasks and procedures in the course of the World War I.

Keywords: engineer support, World War I, engineer tasks, engineer works.

BEVEZETÉS

A műszaki támogatás cél- és feladatrendszer fejlődéstörténeti áttekintése előtt célszerű tisztáznunk a jelenlegi – napjainkban aktuális – fogalom és feladatrendszert, hogy jobban nyomon tudjuk követni az egyes szakfeladatok kialakulását, fejlődését.

A műszaki támogatás cél- és feladatrendszere napjainkban^{3,4}

A műszaki támogatás a műveleti támogatás fajtája.

Fogalma: A műszaki támogatás mindazon speciális tevékenységek és rendszabályok összessége, melyeket az V. cikkely szerinti (harc, hadművelet), illetve az V. cikkely hatálya alá nem eső (válságreagáló) műveletek előkészítése és végrehajtása során műszaki feltételként meg kell teremteni a feladatot végrehajtó csapatok tevékenységének sikeres megvalósításához.

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

² Bírálta: Dr. Kovács Zoltán egyetemi docens, E-mail: kovacs.zoltan@uni-nke.hu

³ Szabó Sándor: A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2. pp. 38–58. (2001)

⁴ Szabó Sándor: A légi erő tevékenységének műszaki támogatása. Repüléstudományi Konferencia 2009. [Url: http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009_cikkek/Szabo_Sandor.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009_cikkek/Szabo_Sandor.pdf), 2014.05.02.

A műszaki támogatás megszervezésének és végrehajtásának célja a rendszeresített vagy a feladatok végrehajtásához biztosított műszaki (hadi-) technikai eszközök, felszerelések és anyagok célirányos alkalmazásával:

- a saját, illetve a támogatott erők mozgásának, akadályleküzdő- és túlélőképességének fenntartása, fokozása;
- az ellenség mozgásának, tevékenységének akadályozása;
- részvétel a katonai infrastrukturális, a környezetvédelmi és kárelhárítási feladatok végrehajtásában.

A műszaki támogatás fő feladatcsoportjai, feladatai:

- ***a saját csapatok mozgékonyágát támogató feladatok:***
 - a mozgási pályák (út-, vasút-, vízi út-, stb.) műszaki felderítése;
 - menetvonalak építése, javítása;
 - aknamentesítési műveletek végrehajtása;
 - műszaki záruk leküzdése;
 - átkelőhelyek berendezése és fenntartása;
 - a hajózható vizeken a mozgás hadihajós támogatása;
 - az előretelepített csapatlégierő támogatása.
- ***az ellenség mozgékonyágát akadályozó feladatok:***
 - műszaki záruk (robbanó és nem robbanó) telepítése, fenntartása.
- ***a túlélőképesség fenntartását, fokozását biztosító feladatok:***
 - tábori erősítési építmények létesítése a csapatok által megszállt körletek, terepszakaszok, állások és vezetési pontok berendezésére, a személyi állomány időjárás viszontagságai elleni védelmére, valamint a harci anyagi készletek megővésére;
 - az álcázás (a rejtés, színlelés és az ellenség megtévesztése) műszaki rendszabályainak végrehajtása.
- ***az egyéb (más vagy általános) műszaki feladatok:***
 - speciális műszaki szakfelderítés végrehajtása;
 - a csapatok ellátását biztosító fő ellátási útvonalak javítása, fenntartása;
 - részvétel a pusztító fegyverek csapásai következményeinek felszámolásában a csapatok harcképessége helyreállításának érdekében;
 - részvétel természeti és civilizációs katasztrófák megelőzésében és a következmények felszámolásában;
 - részvétel repülőgépek, helikopterek részére szükséges fel- és leszállóhelyek berendezésében és fenntartásában;
 - részvétel a repülőterei károk kijavításában, a repülőter működőképességének helyreállításában;
 - részvétel fontos vasúti, kikötői létesítmények építésében, javításában, azok működőképességének biztosításában;
 - részvétel az infrastrukturális tevékenységek műszaki támogatásában;
 - a műszaki szakfeladatokhoz szükséges építményelemek, szerkezetek előkészítése;
 - a terep és objektumok műszaki átvizsgálása, aknamentesítése, robbanószerkezetek hatástalanítása (tűzszerész feladatok végrehajtása);
 - víz kitermelése és tisztítása.

A fenti feladatok alapvetően a Magyar Honvédség műszaki támogatási feladatrendszerét tükrözik. Egyes országok – az angol, amerikai, francia – haderőinél ezen feladatok kiegészülnek egyéb feladatokkal is. (Például csővezetékes szállítási-, térképészeti-, stb. feladatok ellátása.)

A TÖRTÉNELMI ALAPOK

A kezdetek

Talán az első műszaki („mérnöki”) ismeretekkel már az ősember is rendelkezett, amikor felfedezte, hogy a barlang jó lakóhely, kellően véd az időjárás viszontagságai, a vadállatok és más idegen hordák támadásai ellen.[1] Védelmének növelésére kő- és csont felhasználásával „fegyvereket” készített, a barlang bejáratát kövekkel, dorongokkal torlaszolta el. Az állatoktól ellesve megtanulta a kidőlt fán, vagy a folyón átnyúló indákon, gázlókon történő átjutást a folyó egyik partjáról a másikra és a későbbiek során már tudatosan alkalmazta az „elemi átkeles” ezen módszereit.[2]

„A vadászó-gyűjtögető életmód után a letelepedő élet kialakulása tucatnyi különböző, és minden jel szerint egymástól elszigetelt helyen valósult meg az i. e. 12. évezred körül.”[3] Ezzel kezdetét vette a magántulajdon kialakulása, a kereskedelem és a megtermelt javak védelme is. A régészeti kutatások bizonyítékai azt támasztják alá, hogy „Az első komoly ütközet pedig valahol a mai Szudán és Egyiptom határán lehetett, ugyanis ott 7000 éves tömegsírt találtak.”[4] (A megtalált csontvázakban nyílhegyekre bukkantak, illetve a csontokon fellelhető annak a nyoma, ami az egymás ellen használt fegyverekre utalhat.)[4]

„A kőeszközökről a fémeszközökre való 6500 évvel ezelőtti áttérés (rézkor, majd bronzkor és vaskor) fontos szakaszhatár volt az emberiség történetében.”[3]

Az ókor időszaka

Az első ember alkotta védelmi építmények feljegyzések szerint – Kr. e. 4000 körül – a palesztin Jerikóban található, melyeket a település lakói emeltek saját védelmükre. (Az 5,75 m magas kőfal a hozzátartozó toronnyal a világ legkorábbi ilyen jellegű építménye.⁵ A későbbiek során épült védelmi építmények elődjének tekinthető, jelzi az erődítési építmények kialakulásának kezdetét.)

A műszaki ismeretek rohamos fejlődését, az építőanyagok széleskörű felhasználását bizonyítják az i. e. 2760 körül megépítésre került egyiptomi piramisok, utak, vízellátó rendszerek, illetve az i. e. 1500 körül megépült maja és azték templomok is.[1]

Tervezésük, megépítésük igen figyelemreméltó műszaki ismereteket feltételeznek.

A műszaki támogatás alapjai a Kr. e. második évezred körül alakultak ki a Közel-keleti asszír hadseregben, ahol a „különleges fegyverek” használatára „szakembereket” (specialist) kezdtek alkalmazni. Szintén a nevükhöz fűződik a korai „fegyvernemek” kialakítása, mint a harci szekeres, gyalogos speciális kötelékek. Ez utóbbiak közé tartoztak a mérnök/műszaki szakemberek is, akik a megerősített városok építésének és védelmének tudományát művelték. Az asszír sereg hadjáratai során magával vitte a faltörő kosokat és az ostrom tornyok építéséhez szükséges anyagokat is. A hadsereg létszámának, felszereléseinek növekedése, a szállítások végrehajtása szükségessé tette a felvonuló katonai utak és hidak építését is, melyeket a műszaki specialisták végeztek. Emellett szakértői voltak a „bányászati” (földalatti) munkáknak is, melyekkel a falakat és tornyokat le tudták dönteni.[1]

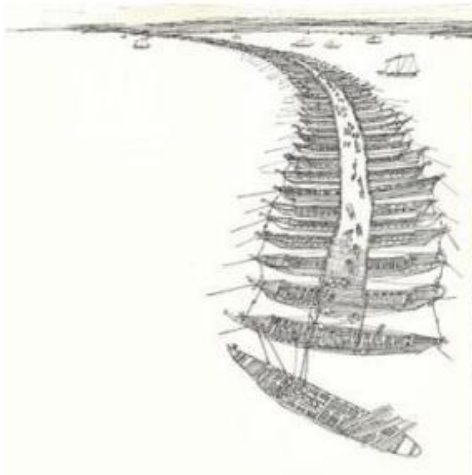
A városok falai a hatékony védelem érdekében egyre masszívabbak lettek. Leküzdésükre Kr. e. 400 körül megjelentek az első „ostromgépek”, a katapultok, a kerekre szerelt faltörő kosok. Nem sokat kellett várni az új fegyver, a nyíl elterjedésére sem. Ebben az időszakban kez-

⁵ Forrás: Jerikó. Url: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Jerik%C3%B3>, 2014.04.06.

dik el rendszeresen alkalmazni az „alagútásos módszert” („aknaharc”) az ellenséges falak leomlasztására.[1]

A görög birodalomban (Kr. e. 500–340) mérnök/műszaki katonák, mint a tudomány művelői alapvetően változtatták meg a csaták lefolyásának rendjét az első „úszóhíd” megalkotásával.

„Hérodotosz szerint I. Dareiosz (i. e. 549–486) a Duna deltájának valamelyik ágán építtetett pontonhidat i. e. 513-ban a szkíták elleni hadjárata során. Harminc évvel később fia, Xerxes (i. e. 519–465), Abydosz és Sesztosz között a Dardanelláknál hozatta létre a közel 360 hajóegységből álló és mintegy másfél kilométeres pontonhídját.”⁶

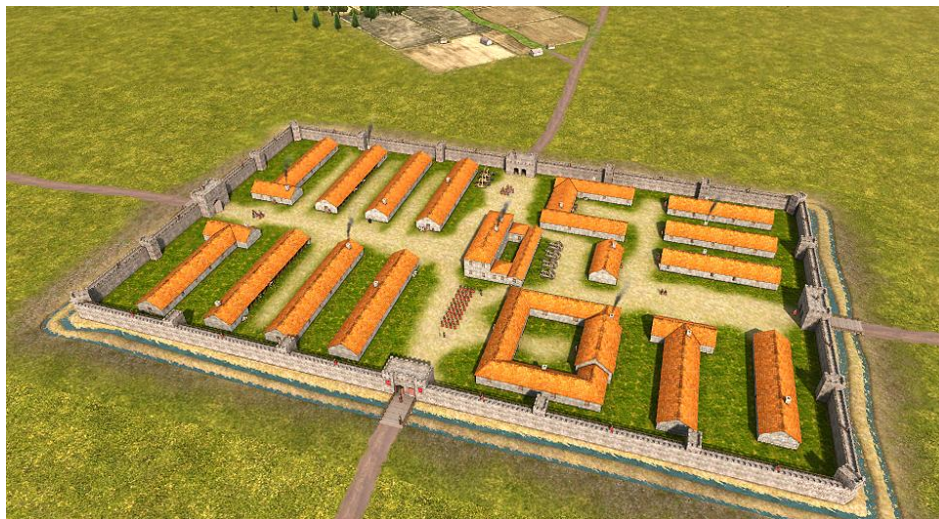


Xerxes hajóhídja a Dardanelláknál építés alatt⁴



Átkelés a hídon⁷

A Római Birodalom katonái igen gyakran használták műszaki ismereteiket. Állandó tábor hiányában minden este ideiglenes tábor rendeztek be földsánc, árok és palánk kialakításával.



Ókori római katonai tábor⁸

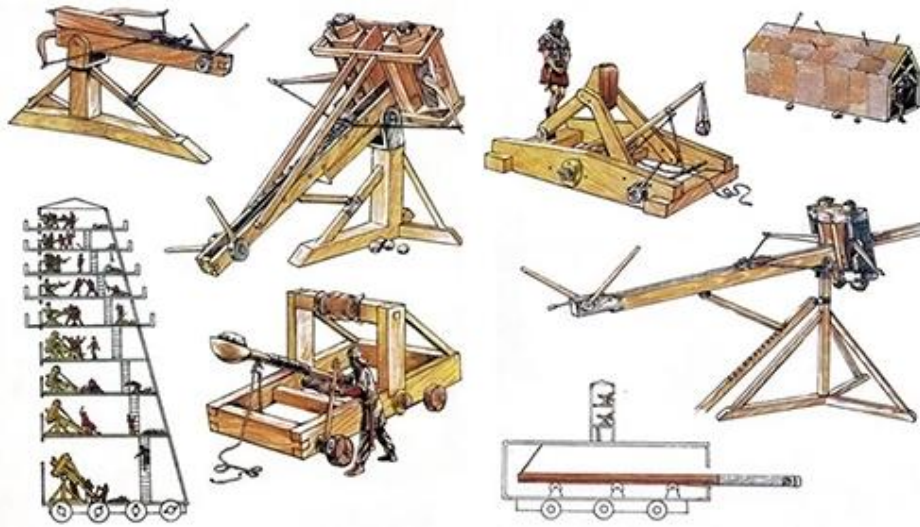
A rómaiak a katonai műszaki tevékenységeket rendkívül magas tudományos szintre emelték.

⁶ Láng Elemér: Hidakról, földrajzi – történeti áttekintés I rész: Óskor és a nagy birodalmak kultúrái. Forrás: http://www.fataj.hu/2011/03/087/LangElemer_Hidakrol_1.PDF, 8. oldal. 2014.04.14.

⁷ Forrás: <http://eng.mortemor.com/files/6913/6817/7501/Fig.1.jpg>, 2014.05.21.

⁸ Forrás: http://www.mozaweb.hu/Lecke-Tortenelem-Tortenelem_5-Roma_a_vilagbirodalom-101728, 2014.03.24.

A műszaki erők fel voltak szerelve földmérési és térképészeti eszközökkel, ők választották ki táborok helyeit és építették meg a táborokat, az épületek, utakat, hidakat, valamint biztosították a csapatok vízellátását és építették meg a tábori és határ menti erődítményeket. Ők kezelték a bonyolult „harci gépeket”. (Például kőhajító-, nyílvető „gép”.)[7] Az „ostromtechnika” fejlesztése során a római hadsereg két párhuzamos fallal vette körül az ostromlott várost, a belső fal az ostromlott erők, a második, külső fal pedig az esetleges felmentő sereg ellen adott megfelelő védelmet a rómaiaknak.[6]



Ostromgépek az ókorban⁹

„Róma képezte ki az antik világ legfegyelmesebb és leghatékonyabb hadseregét. Ez volt az első hivatásos katonákból álló regiment, és a harcosokat a kor legfejlettebb fegyverzetével látták el.”¹⁰

A római hadsereg műszaki szakembereinek tervezési és építési készségeit örökíti meg az a mintegy 75 000 kilométernyi megépített burkolt katonai út is, amely Rómát a gyarmatokkal kötötte össze.[8]

A Római Birodalom kiemelkedő műszaki építményei közül még ma is számos látható.



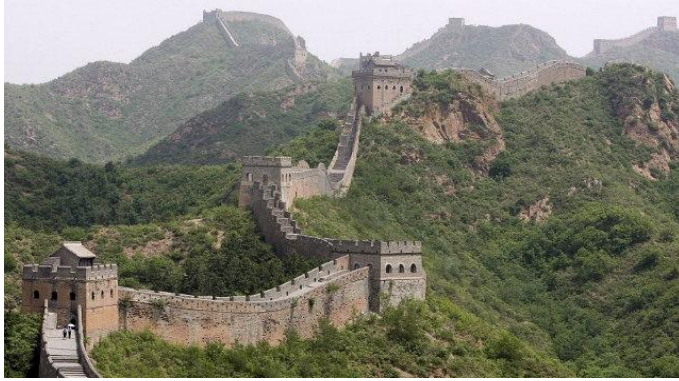
A Dél-Franciaországban i. sz. I. század közepén épített római akvadukt¹¹

⁹ Forrás: http://www.romaikor.hu/legiok_es_legiosok/legiok_fegyverzete/ostromgepek/ostromgepek_es_katapultok/cikk/ostromgepek_az_okorban, 2014.03.24.

¹⁰ A római légiók fegyverzete. Forrás: http://www.ng.hu/Civilizacio/2009/09/A_romai_legiok_fegyverzete, 2014.04.06.

¹¹ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/24/Le_Pont_du_Gard_Panorama.JPG, 2014.04.12.

Az ázsiai mérnöki/műszaki területen a kínaiak értek el kiemelkedő eredményeket. Maradandó alkotásuk a kínai nagy fal, melyet a betörő hunok elleni védelem céljából építettek. Az építést Kr. e. 214-ben kezdték el és i. sz. 17. század elején fejezték be. A nagy fal hossza a legújabb információk szerint eléri a 7200 kilométert. A fal magassága 6,6 m-től 10 m-ig, szélessége alul 6,5 m-ig, felül 5,5 m-ig terjed, ami lehetővé tette csapatoszlopok vonulását – fogatolt járművekkel is – a fal tetején. A falon nyíllövésnyi távolságra egymástól bástyákat, erődítményeket és az ellenség esetleges támadásaira füsttel és tűzjelekkel figyelmeztető jelzőtoronyokat építettek.¹²



A kínai Nagy Fal¹³



A kínai Nagy Fal útja, őrtornya¹⁴

A kínai Nagy Falat tartják minden idők egyik legnagyobb katonai mérnöki/műszaki bravúrnak.

A középkor időszaka

A Római Birodalom bukása után a középkori és reneszánsz Európában kialakult a „lovagi harcmodor”.

A feudális korszak lovagi hadseregei nem sok gondot fordítottak műszaki támogatásra, az addig elért eredmények nagy része is feledésbe merült. A XI–XV. században Nyugat-Európa országaiban nagy katonai jelentőségre a várak, az erődök, az erőd-városok és a kolostorok tettek szert, melyek rendszerint a legfontosabb közlekedési irányokban, vagy átkelőhelyeken épültek ki. Újdonságként számított, hogy az eddig alkalmazott föld-fa építmények helyett egyre gyakrabban alkalmazták a követ, mint építőanyagot. (Nagy előnyének számított, hogy nem lehetett felgyújtani.)

Egy-egy jelentősebb vár ostrománál – a hatékony fegyverek hiánya miatt – leggyakrabban azt a módszert választották, hogy aláástak („sap”) a várfalnak és leomlasztották. Innen származtatható a „sapper” – „árkász” kifejezés eredete is.[1]

Ebben az időben jelent meg néhány, a várépítéssel kapcsolatos elméleti munka, de a gyakorlatban nem terjedtek el. A műszaki tudomány alapvetően az erős kővárak építésére koncentrált.

A lovagi korban előforduló műszaki feladatokat (várak, utak, hidak építése, javítása, stb.) jobbágyokkal, városi mesterembekkel végeztették.[1]

¹² Kínai Nagy Fal. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%ADnai_nagy_fal, 2014.04.06.

¹³ Szn. Építészeti csodák az űrből. Forrás: http://mult-kor.blog.hu/2013/11/28/epiteszeti_csodak_a_levegobol, 2014.04.11.

¹⁴ Forrás: <http://kepguru.hu/previews/13/138922.jpg>, 2014.04.11.

A hadügy területén alapvető változást a lőpor feltalálása okozott. A „kínai szer” új fegyverek (ágyú, muskéta, bombardá, „akna” stb.) megjelenését tette lehetővé, amely új harc eljárások (várvédelem, várostrom, stb.) kidolgozását eredményezte. A lőpor katonai alkalmazására a feljegyzések szerint először a 10. században került sor, amikor bambuszcsövekből tüzes nyilakat lőttek ki vele.¹⁵ A várostromnál feljegyzések szerint az angolok alkalmazzák először – 1415-ben – a francia Honfleur ostrománál, ahol alagutat építettek a várfal alá, megtöltötték lőporral és felrobbantották.[1]

Az ágyú megjelenése és alkalmazása, melyeket hosszú időn keresztül a mérnök/műszaki szakemberek kezeltek, „jótékony hatással” volt a masszívabb erődítési építmények létrehozására is.[6]



Kezdetleges ágyú¹⁶



Várostrom¹⁷

„Az új fegyver tehát elsősorban az erődítés területén éreztette hatását. Az ostromtűzéség lövedékeinek a régi falrendszerek már nem tudtak ellenállni. A védők ágyúinak elhelyezésére sem voltak alkalmasak. Ezért hozzákezdtek egy új erődítési rendszer megvalósításához. Az erődítményeket úgy kellett kialakítani, hogy a falak a lehető legkisebb felületüket mutassák az ostromlók irányába, és erős tűzéséget lehessen elhelyezni a sáncokon. A felmerült problémát a tervezők többféleképpen oldották meg, és ennek következtében többféle erődítési rendszer jött létre. Közülük a legjobbnak az itáliai rendszert tartották, amelyet később a franciák és a németek is átvettek, majd tökéletesítettek.”¹⁸

A 15–16. században egy jól megerősített vár sikeresen verte vissza az ostromló sereg támadását. (Például a török seregek támadásainak több vár is sikeresen ellenállt.)

Az újkor időszaka

A tizenhatodik és tizenhetedik században a hadseregek létszámának növekedése, az egyre tökéletesedő fegyverek megjelenése hatékonyabb erődítési elvek alkalmazását tette szükségessé. Ennek következtében a várfalak körül szabályosan elhelyezett csillag alakú bástyák (tűzéségi tüzelőállások), mellvédekkel megerősített falak – melyek alig emelkedtek a talajszint fölé –, kerültek kialakításra. Ez a megoldás hatékony védelmet biztosított a támadó tü-

¹⁵ A robbanóanyagok katonai gyakorlatban történő alkalmazását lásd részletesebben: Kovács Zoltán: „Robbanóanyagok a katonai gyakorlatban”. Fúrás-robbantástechnika (2008) 43–47. oldal. Uri: <http://mare.info.hu/Archivum/Files/Furas-robbantastechnika%202008.pdf>, 2014.04.06.

¹⁶ Forrás: <http://www.uh.edu/engines/15thccannon.jpg>, 2014.05.22.

¹⁷ Forrás: https://fbcdn-sphotos-h-a.akamaihd.net/hphotos-ak-frc1/t31.0-8/p843x403/905226_471784222893476_1301715901_o.jpg, 2014.05.22.

¹⁸ Szabó József János: Az erődítések evolúciója. Forrás: <http://www.bunker.gportal.hu/gindex.php?pg=7133231&nid=1362839>, 2014.04.15.

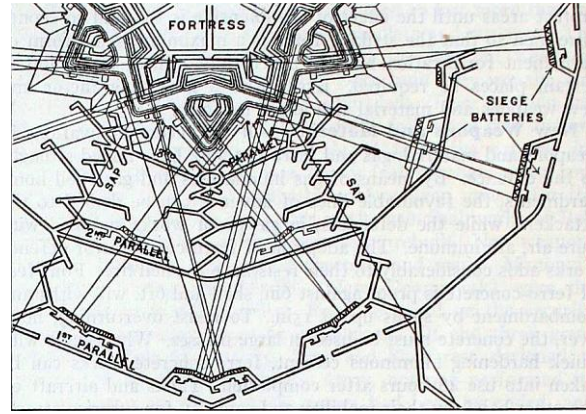
zéség ellen. A gyalogsági roham megakadályozására várárok került kialakításra és az árok lejtőjére tervezett tűz akadályozta a sikeres rohamot.[1]

Az új erődítési elvek kidolgozásának egyik kiemelkedő alakja a francia hadmérnök Marquis de Vauban volt.

A várak védelmének erősödésével fejlődött az ostromtechnika is. Vauban a védelmi elvek mellett kidolgozta és sikeresen alkalmazta a várak ostrománál a parallel ostromtechnikát.



Vár vizesárokkal¹⁹



Vauban parallel ostromtechnikája²⁰

A mérnöki (műszaki) ismeretek szükségességére, a műszaki katonák nélkülözhetlenségére először Franciaországban jöttek rá 1697-ben. Az első műszaki alakulatok felállítása után az európai hadseregekben egymást követően hozták létre a műszaki csapatokat, (Oroszország 1712, Anglia 1716) illetve alakították meg a katonai műszaki akadémiákat. (1741. Royal Military Academy Angliában, a francia iskola Mezieres-ben 1749-ben, a párizsi Polytechnique 1801-ben, és 1803-ban az amerikai United States Military Academy, West Point-ban.)

Az eközben zajló ipari forradalom jelentős változásokat hozott a katonai mérnöki (műszaki) tevékenységek és feladatok terén. A fegyverek növekvő mérete, tömege, az újabb és újabb technikai újítások és eszközök megjelenése egyre magasabb igényeket támasztott a műszaki csapatokkal szemben.

A 18. század elejére, a francia, a brit, a porosz, kevéssel később más hadseregek szervezeteiben is megjelennek a pioneer (utász) alegységek. Békeidőben ezek a szakemberek hajtják végre az ezred iparos munkáit, építik és javítják a különböző épületeket, a szállítást végző kocsikat, stb. Aktív szolgálatban (háborúban) fejszékkel, lapátokkal és csákányokkal mozognak a menetelő oszlop élén és eltakarítják az úton található akadályokat, vagy hidat építenek az ezred fő erői részére a nehezen járható terepen.[6] (Kimagasló hőstetteik elismeréseként a francia és brit haderőknél napjainkban a díszszemléken a pioneerok (utászok) vonulnak fel elsőként hagyományos (fejsze, lapát és csákány) felszereléseikkel. A pioneerok (utászok) másik történelmi megkülönböztetése a hosszú munkakötény viselése és az a jog, hogy szakállat viselhetnek.)

A 18. század végén és a 19. század kezdetén elsősorban Franciaországban és Oroszországban jelentősen fejlődött a katonai mérnöki tudomány.

A napóleoni háborúk során – melyet a korszak „világháborújának” is neveztek²¹ – a hadviselés új elemei jelentek meg. A többszázezres, milliós tömeghadseregek, a korszerűsödő és egy-

¹⁹ Forrás: <http://abovethecrowd.com/wp-content/uploads/2011/03/moat1.jpg>, 2014.05.22.

²⁰ The Attack of Fortresses. Forrás: <http://gluedideas.com/Encyclopedia-Britannica-Volume-9-Part-2-Extraction-Gambrinus/The-Attack-of-Fortresses.html>, 2014.04.16.

re nagyobb tömegű fegyverzet, a műveleti területek kiterjedése szükségszerűen vont maga után a nagyméretű mozgások- és manőverek végrehajtását, ami megkövetelte a mozgás-manővertámogatás (elsősorban út- és hídépítés), illetve az utánpótlás szállításának korszerűsítését. Az új követelményeknek megfelelően új eljárásokat vezettek be a kövezett utak gyors építésére, a hídépítés megszervezésére, a vízi akadályok leküzdésére. Ebben az időben kezdtek el a műszaki csapatok – általában a visszavonulás során – az ellenség tevékenységének akadályozását az utak- és hidak rombolásával is.[5]

A gőzgép megjelenése maga után vonta a gőzhajózás, a vasútépítés, stb. dinamikus fejlődését. A közlekedés szélesedése kapcsán megnőtt az út-, a híd- és a kikötők építésének jelentősége is. A beton, az öntöttvas megjelenése az építészetben is mélyreható változásokat okozott.

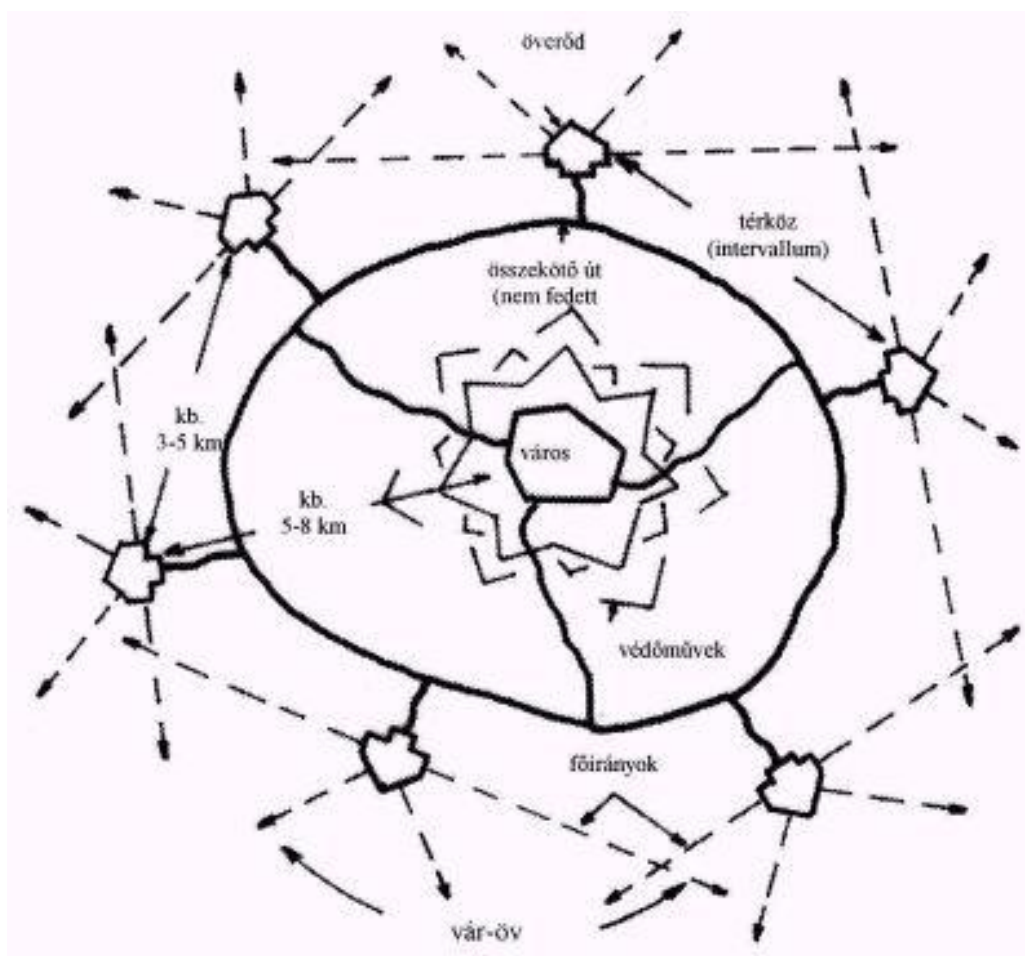
A műszaki katonák mérnöki ismereteik, szakképzettségük – út-, vasút-, híd-, kikötőépítés, erődítés (építészet), a robbanóanyagok kezelése, stb. – alapján koruk legkiválóbb, nélkülözhetetlen szakembereinek számítottak.

A XIX. és XX. század időszaka

Az erődítés terén a XIX. században ismét jelentős változások következtek be, „...amikor a hátultöltő, huzagolt csövű, gyorstüzelő lövegek rendszeresítésével a középkorban és a korábbi századokban használatos várerődök további alkalmazása a nagy tűzerő miatt lehetetlenné vált. Ennek következtében alakultak ki az úgynevezett „övvárak”, ahol az egyes „överődök” eltávolodtak – a lövegek hatásos lőtávolságának megfelelően 5–8 km-re és egymástól 3–5 km távolságra az – eredeti vártól, melyeket a szükséges erődítési elemekkel önálló védelemre tettek alkalmassá. Az överődök által alkotott védelmi vonal volt a „váröv”, amely egy fontos útvonal, közlekedési irány lezárására szolgált.”²² [24]

²¹ Napóleoni háborúk. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Nap%C3%B3leoni_h%C3%A1bor%C3%BAk, 2014.05.01.

²² Dr. Szántó Mihály: Rohamharcászat a Magyar Királyi Honvédségnél az első világháború után. Forrás: <http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/20014/hadtud/szanto.html>, 2014.04.21.



Az övvár kialakítása²²

„Az 1850-es évekre az ipari forradalom nyomán a haditechnika és a hadseregek jelentős átalakuláson mentek át, amely megváltoztatta a háborúk lefolyását.”²³ A fejlesztések eredményeként az 1860-as években megjelentek a hadseregekben és általános fegyverré váltak a hátultöltős puskák, majd a hátultöltős ágyúk is. Ugyanerre az időszakra tehető az első sorozatlövő fegyver – a géppuska – megjelenése is. A műszaki csapatoknál rendszeresítésre kerülnek az előre gyártott elemekből elkészíthető hadihidak (Például a Birago hídkészlet). Egyre általánosabbá válik a léggömbök megfigyelésre, felderítésre történő alkalmazása.[14]

A fejlesztések „első gyakorlati” alkalmazására a krími háborúban (1853–56) került sor. A harcok során elsőként kerültek alkalmazásra a huzagolt csövű fegyverek (lövegek, puskák), az acéltestű hajók (ágyúnaszádok), a vízi aknák és a kezdetleges torpedók, a robbanóanyagok elektromos úton történő indítása, valamint a távíró berendezés és a lövészárkok. A nagy létszámú haderő mozgatásának, utánpótlásának biztosítására széleskörűen kezdték alkalmazni és fejleszteni a vasúti szállítást is.[11],[12],[13]

A 19. században Európában és Amerikában a katonai mérnöki ismeretek elismertségét bizonyítja az a tény is, hogy békeidőben a jól képzett műszaki tisztok jelentős szerepet vállaltak a laktanyák, táborhelyek, hivatalok, iskolák, kórházak, raktárak, műhelyek, istállók, kocsitárolók, közművek, stb. komplett tervezésében, megépítésében. Amerikában szakismeretek révén a katonai mérnökök bevonásra kerültek a hajózási utak kialakításába, navigálásba, a mocsaras

²³ A porosz-francia háború 1870–71 (II. rész). Forrás: http://karosszektabornok.blog.hu/2013/03/05/56_a_porosz-francia_haboru_1870-71_ii_resz, 2014.04.29.

területek lecsapolásába és az árvíz-védekezési feladatokba is.[10] Magyar vonatkozásban is megemlíthető, hogy az 1879-es szegedi árvíz idején 2000 Aradról, Budapestről és Temesvárról érkezett katona vett részt a víz elleni védekezésben. Alapvetően mentési és gátmegerősítési munkálatokat hajtottak végre.



Szegedi árvíz 1879-ben²⁴



Árvízi mentés²⁵

A XIX. század utolsó negyedében a „második ipari forradalom” is alapvető változásokat okozott. A gépgyártás, a vegyipar fejlődése megszámlálhatatlan új technika és technológia fejlődésére adott lehetőséget. A műszaki tudományok terén alapvető változást a belsőégésű motorok megjelenése jelentette, mely forradalmasította a közlekedést és új távlatokat nyitott meg a repülés terén is.[6] Mindezen eredmények alapvető változásokat okoztak a hadügy területén is.

A XX. század egyik első fegyveres konfliktusának tartott orosz-japán háború műszaki szempontból is számos újdonsággal szolgált. 1904-ben Port Arthur védelme során – az ágyúk lőtávolságának és pontosságának növekedése miatt – a védelem mélységét megnövelték, széleskörűen alkalmazták a lövész- és közlekedőárok rendszereket, melyek védőképességük hatékonyságát meggyőzően bizonyították. Itt alkalmazták először a katonai álcázás kezdetleges megoldásait is. A gyalogság rohamának elhárítására széleskörűen kezdték telepíteni a szögesdrótot, az elektromos kerítést gyalogsági akadályként. Tömegesen jelentek meg a szárazföldi és tengeri aknák, melyeket a legkülönbözőbb gyújtószerkezetekkel láttak el. (Például alkalmaztak elektromos, rezgésre, nyomásra működő gyújtószerkezeteket.) Az aknák mellett elterjedten használták a tengeri torpedókat is. A háború folyamán új eszközként jelennek meg a kézigránatok, az első katonai rádió és rádiózavaró berendezések, az ívlámpa fényszórók.[5]

A második ipari forradalom számos ország számára megteremtette a gyors fejlődés lehetőségét, melyek hatására a belső piacok már szűknek bizonyultak. A külső piacok megszerzése – a klasszikus gyarmatosítás után – csak a világ területi újrafelosztásával volt megvalósítható. A szemben álló riválisok versengése az I. világháború kitöréséhez vezetett.

MŰSZAKI TÁMOGATÁSI FELADATOK AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN

Az első világháború során a műszaki csapatok mind védelmi, mind támadó műveletekben egyaránt részt vettek. Feladataik a háború előrehaladtával fokozatosan bővültek és egyre bo-

²⁴ Forrás: http://vizmuvek.hu/files/public/Fovaros_i_vizmuvek/tarsasagi_informaciok/LAV/szeged2.jpeg, 2014.05.18.

²⁵ Forrás: http://m.cdn.blog.hu/na/nagyhaboru/image/hetkoznapok/utaszok/utaszok_1_szegedi_arviz.jpg, 2014.04.24.

nyolultabbá váltak. A jelentkező feladatok jellegét, végrehajtásuk módját befolyásolta az a tény is, hogy először került sor olyan haditevékenységekre, ahol a földön, föld alatt („akna-harc tevékenységek”), a vízen, víz alatt („tengeralattjáró-háború”) és a levegőben egyaránt folytak a műveletek.

A következőkben a teljesség igénye nélkül tekintsük át azon műszaki támogatási feladatokat és azok jellemzőit, melyeket a műszaki katonák áldozatos munkájukkal hajtottak végre a világháború kezdetétől annak végéig.

A műszaki felderítés

Az egyik legfontosabb műszaki támogatási feladat, hiszen felderítési adatok nélkül – melyek az ellenségre, terepre és fontos objektumokra vonatkoznak – nem lehet eredményesen tervezni és szervezni az adott művelet műszaki szakfeladatainak végrehajtását. A korszerű elveket valló katonai vezetők erre már a háború kezdete előtt rájöttek és az erődítések helyének, vonalvezetésének, a harcárkok kialakításához, a terepértékelések végrehajtásához, az utak, vasutak létesítéséhez, a hajózó utak kijelöléséhez, a mocsarak lecsapolásához elengedhetetlen a műszaki/mérnöki felderítő, értékelő ismeretek alkalmazása. A háború kezdeti időszakában a szárazföldi haderőknél a szervezetszerű műszaki felderítő erők hiánya miatt az utász alegységek kerültek bevonásra ezen feladatok megoldásába. A későbbiek során a műszaki szakfelderítést a szakfeladatot végrehajtó alegységek hajtották végre. A műszaki felderítés egyik sajátosságaként lehet megemlíteni a földi felderítés mellett a légi felderítés (kezdetekben léggömbökkel, léghajókkal, később a repülőgépekről történő felderítés, majd légi fényképek készítése) elterjedését. (A légi fényképek alapján értékelhetővé vált az ellenséges csapatok elhelyezése, az állások kialakítása, az erők csoportosítása, a terep járhatósága, az utak-, vasútvonalak vonalvezetése, stb.)



1916-ban készült légi felvétel Szent Eloi környékéről²⁶

A tengeren folyó felderítés is jelentős fejlődésen ment keresztül. A hajók (tengeralattjárók) éjszakai tevékenységének felderítésére széleskörűen kezdték alkalmazni az ívlámpa fényszórókat, a tengeralattjárók felderítésére víz alatti lehallgató készülékeket. Mindkét felderítőeszköz kezdetekben a műszaki csapatok kezelték. A műszaki felderítés hatékonyságát nagyban növelték a háború alatt kifejlesztett és tökéletesített felderítőeszközök is. (Például a korszerű távcsövek, periszkópok, fényképezőgépek alkalmazása.)

Erődítés-álcázás

A XIX. század végére, a XX. század elejére az erődítés terén is alapvető változások következtek be. Az I. világháborút közvetlenül megelőző időszakban az erődítésnek két iránya alakult ki: az állandó és a tábori erődítés.[16],[24]

Az állandó erődítés keretén belül számos országban – a háborúra való felkészülés során – a hadászati fontosságú irányokba, a legfontosabb városok, ipari központok, kikötők és határkörzetek védelmére nagyarányú övvár erődítési és korszerűsítési munkálatokat folytattak. „A felújítás és korszerűsítés abból állt, hogy az överődöket nagyobb méretűre és vasbetonból építették. Jobban tagolták, és fegyverzetüket új, korszerű fegyverekkel cserélték fel. A vármagtól 10–15 km sugarú körben elhelyezkedő överődöket tábori erődítési elemekkel kötötték össze. Fontosabb pontjaihoz az överődből földalatti folyosókat építettek. A háború során azonban bebizonyosodott, hogy a korszerűsített övvárrakra alapozott védelem nem felel meg a modern eszközökkel vívott gépi háború követelményeinek.”[17] A korszerűsített – vasbeton

²⁶ Forrás: <https://www.flickr.com/photos/nlscotland/4687892045/in/photostream/>, 2014.05.15.

födémrel ellátott – erődöket a 21–24 cm-es lövegek tűzhatásához méretezték, alakították ki, ugyanakkor a fejlesztések hatására a háború során az erődök leküzdéséhez már 30,5 cm-es és 42 cm-es lövegeket is alkalmaztak. Egy-egy erőd kikapcsolása gyakran vonta maga után az övvar elfoglalását is, mely az adott terület elvesztésével párosult.

A háború kezdeti időszakában a harcoló felek – a tömegesen alkalmazott korszerű, nagy tűzerjű fegyverek (géppuska, golyószóró, tüzérség) miatt – óriási veszteségeket szenvedtek. „Az 1914. év támadó harcai rámutattak a háború előtti harcászati elvek tarthatatlanságára.”[17] A háború kezdeti „mozgó korszaka” 1914 végére állóháborúvá alakult. Az állóháború szükségszerűen vonta maga után a tábori erődítési építmények tömeges kialakítását. A háború kezdeti időszakában a csapatok rendszerint egy lövészárkot építettek, melyet később 2–3 árokból álló árokrendszerre fejlesztettek összekötő árkok alkalmazásával.

„A lövészárkokat általában törött vagy görbe vonalban építették ki, ezért egy adott pontról mindkét irányban általában legfeljebb 10 métert lehetett belátni. Erre azért volt szükség, hogy a lövészárkok egyik pontján betörő ellenséges katonák oldalazó tűzzel ne tudják támadni az árok szomszédos részeit védő katonákat, valamint ha egy tüzérségi lövedék éppen a lövészárkokban robbant fel, a kirepülő repeszek is csak az árok egy kis részén okoztak sebesüléseket.”[18] A lövészárkok oldalait rendszerint homokzsákokkal, fapalánkokkal, rőzsével vagy dróthálóval erősítették meg, az árkok alá pedig fa palánkokat helyeztek. Kiemelt gondot fordítottak a víz gyűjtésére, elvezetésére is. A védelem növelése érdekében a lövészárkokat kezdetben srappel tetővel látták el. Ez a megoldás nem biztosított kellő védelmet a tüzérségi gránátok ellen, ezért biztonságosabb óvóhelyeket (kavernákat, rókalyukakat) kezdtek építeni.

„A védelem 1914 végén már 2–3 összefüggő lövészárkból kiásott védőövben állt. Az árkok közötti távolság 100–150 m volt. A védőövben a hadosztály védett 10 km-ig terjedő szélességben, 3–4 km mélységben. Az erők, eszközök zömét a peremvonalban helyezték el. 1915–16-ban a védelem mélysége 15–20 km-re növekedett a tüzérségi tűz hatásának következtében. A hadtesttartalékokat igyekezett az ellenséges hadosztálytüzérség hatótávolságán kívül elhelyezni. A védelemben fokozatosan két védőövet építettek ki. A 10 km mélységig terjedő első védőöv 2–3 állásból állt. A helyzettől függően az első és a második állást a hadosztály erői, a második és harmadik állást a hadtesttartalékok szállták meg. A második védőövben a hadsereg tartalékok helyezkedtek el. A hadosztály védősávjának szélessége az erőknek a mélységben való lépcsőzése következtében 7–8 km-re csökkent. A védelem ellenálló ereje fokozásának érdekében 1917-ben fedező zónát (biztosítási övet) hoztak létre 3–4 km mélységben, melyet támpontrendszerűen építettek ki olyan módon, hogy az ellenséget a géppuskák és a tüzérség tűzhatáskörébe tereljék. A fedező zónát az első lépcső ezredek előrevetett zászlóaljai szállták meg. E mögött építették ki a harci zónát, melyet a hadtest erői védtek. Az erők és eszközök zömét itt helyezték el. Mélysége 6–10 km volt, három állással, melyek egymástól 2–3 km távolságra voltak. A harci zóna mögött építették ki a 10–12 km mélységű hátsó zónát, ahol a hadsereg tartalékok helyezkedtek el. A védelem teljes mélysége elérte 25–30 km-t. Az addigi passzív védelmet felváltotta az aktivitásra törekvés, amely a tartalékok sorozatos ellenlökésében nyilvánult meg. A védelem 1918-ban alapvetően nem változott, csak az erők elhelyezése vált egyre inkább támpont rendszerűvé.”[17]

Az állóháború következtében a lövészárkok – az ideiglenes megszállás helyett – a személyi állomány és a harci technika állandó tartózkodási helyévé váltak.[15] A tüzérségi tűz hatásának csökkentése érdekében jelentősen növelték a védelmi építmények műszaki megerősítését, valamint a fedezékeket és óvóhelyek is egyre mélyebbre építették. (Az erődítési munkák csökkentése érdekében kihasználták a terep adta lehetőségeket (barlangok, pincék, stb. felhasználása) és itt jelentek meg az első aknázott építmények is.) A természetes építőanyagok (föld, fa, kő) felhasználása mellett számottevően nőtt a mesterséges építőanyagok, a vas és az

acél alkalmazása is. (A fedezékeket esetenként két–három szint mélységre, betonnal, vassal megerősítve építették, melyek az „átlagos” tüzérségi tűznek szinte teljes mértékben ellenálltak.) „A háború végén egy átlagosan 10 km x 3–4 km-t védő hadosztálynál kiépítettek általában 72 kis betonozott óvóhelyt, 12 betonozott géppuskaállást, 45 betonozott tüzérségi figyelőt, 100 nagy óvóhelyet, 6 harcálláspontot, 6 parancsnoki óvóhelyet. Felhasználtak 31 000 m³ vasbetont, 75 000 t kavicsot, 12 000 t cementet, 3000 t vasat, 1 100 000 munkaóra felhasználásával.”[16] Itt kell említést tenni a kanadaiak favágó csoportjáról, melyet speciális céllal hoztak létre a műszaki csapatok felügyelete alatt 1916-ban. A csoport alaprendeltetése a háború során jelentősen megnövekedett faigények kielégítése volt. Az alakulat katonái – melyek jól képzett favágókból, ácsokból álltak – az erdei fák kivágásával, feldolgozásával biztosították a harcoló csapatok számára a műszaki szakfeladatokhoz szükséges fűrészárut. Gyártottak faanyagot a fedezékek, óvóhelyek, utak, hidak, vasutak, alagutak építéséhez, lövészárkok burkolásához.[1]

A háború során tökéletesedő fegyverek hatótávolságának, pontosságának növekedése, a felderítés lehetőségeinek bővülése (korszerű távcsövek, periszkópok, fényképezőgépek alkalmazása), valamint a légierő megjelenése (légi felderítés, légi fényképezés, bombázás) szükségessé tette a csapatok ellenség előli elrejtésének – a személyi állomány, harci technikai eszközök és az anyagi javak védelmének, mai kifejezéssel élve a Force Protection²⁷ – szükségességét.

Az álcázás, rejtőzködés fogalma hosszú ideje ismert volt, de katonai jelentőségére a franciák döbrentek rá először 1915-ben és hozták létre a francia haderőben az első álcázó osztályt. A dolog pikantériája, hogy a sokszor konzervatív gondolkodású francia katonai vezetés az álcázás fejlesztését festőkre, művészekre bízta rá. A terv bevált, a fejlesztők hamarosan alkalmazható álcázási megoldásokkal álltak elő. A nevükhöz fűződik az álcázó festés, az álcháló, a különböző makettek (utánzatok) kidolgozása. Megoldásaikat bevezették a szárazföldi, haditengerészeti és a légierőnél egyaránt. Példájukat követve rövid időn belül szinte valamennyi haderőnél megjelentek az álcázó alegységek. Az álcázás során adminisztratív és a technikai rendszabályokat egyaránt alkalmazták. Az adminisztratív rendszabályként bevezették, hogy a különböző tevékenységeket (főleg a műszaki munkákat) lehetőség szerint éjszaka, rossz látási viszonyok között kell végrehajtani és a tevékenység álcázását a feladat megkezdésétől alkalmazni kellett. Korlátozták a „hang- és fénykeltést”. Technikai megoldásként alkalmazták a szárazföldi erőknél a kerítés- és tetőálcákat, az álcázó festés különböző megoldásait, a maketteket (színlelt célokat).



Álcázott löveg²⁸



Álcázott figyelő²⁹



Makett harckocsi³⁰

²⁷ Lásd bővebben: Kovács Tibor: A túlélőképesség fokozásának műszaki feladatai. Hadtudomány, 2004/1. szám. 114–122. oldal.

²⁸ Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7d/CamouflagedAustralian9.2inchHowitzerYpres1917.jpeg>, 2014.05.05.

²⁹ Forrás: <http://www.worldwar1postcards.com/resources/Tree1.jpg.opt332x513o0,0s332x513.jpg>, 2014.05.05.

³⁰ Forrás: <http://lowres-picturecabinet.com.s3-eu-west-1.amazonaws.com/162/main/2/743755.jpg>, 2014.05.05.

A légiernél szintén alkalmazásra kerültek az álcahalók a repülőgépek és a repülőtéri létesítmények takarására, illetve az álcázó festés a repülőgépek rejtése céljából.

Fokker D.VII 7756/18 at Hammondsport N.Y.

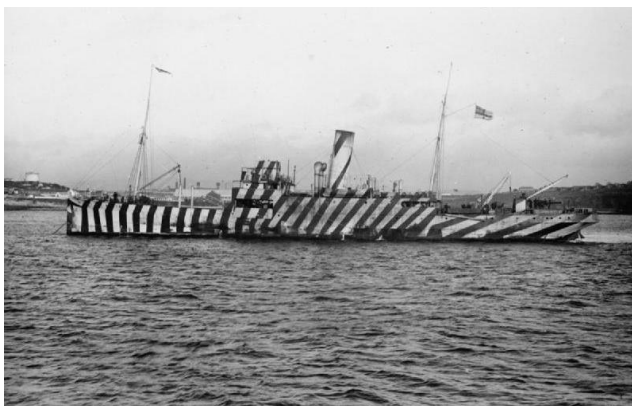


Álcázó festéssel ellátott repülőgép³¹



Építmény álcázása³²

A haditengerészeti erőknél az első időszakban a hajók láthatóságának csökkentésére a teljes szürke festést alkalmazták, majd áttértek az álcázó (alakmásító – „Razzle Dazzle Camouflage”) festés alkalmazására. (Ennek alapvető célja nem a hajó elrejtése volt, hanem a tűzfelderítő, bemérő erők tevékenységének megnehezítése a hajó beazonosításában, a típusának, méretének, sebességének, haladási irányának és távolságának meghatározásában.) Tengeri csaták idején a csatahajók rejtésére – főleg ha találatot kapott, vagy ki akart térni a harc elől – gyakran alkalmazták a „ködkészülék”³³-et, mely rövid idő alatt átláthatatlan ködfüstfelhőt létrehozva biztosította a csatahajó elrejtését az irányváltoztatáshoz, kitéréshez.



Alakmásító – „Razzle Dazzle Camouflage” festés³⁴



Álcázó füst³⁵

Az álcázás végrehajtása során igyekeztek kihasználni a terep természetes álcázó, védőképességét is. Érdekességként említhető, hogy az eszközök álcázására 1917-től alkalmazott festett szövet hálóból (álcahalóból) a háború végéig közel 6 millió négyzetmétert használtak fel.³⁶ Az álcázási feladatok végrehajtása hatalmas feladatot és megterhelést jelentett az álcázó műszaki alegységek részére.

³¹ Forrás: http://www.earlyaeroplanes.com/archive/image8/FokkerD7_7756.jpg, 2014.05.05.

³² Forrás: <http://www.retronaut.com/wp-content/uploads/2011/10/308.jpg>, 2014.05.05.

³³ PILCH JENŐ szerkesztése: A világháború története. Forrás: http://mtdaportal.extra.hu/books/pilch_jeno_a_vilaghaboru_tortenete.pdf, 239. oldal. 2014.04.02.

³⁴ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/HMS_Underwing_WWI_IWM_SP_142.jpg, 2014.05.05.

³⁵ Forrás: http://bluejacket.com/usn/images/sp/oth/w1_destroyer_smoke-screen.jpg, 2014.05.14.

³⁶ Military camouflage. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Military_camouflage, 2014.03.24.

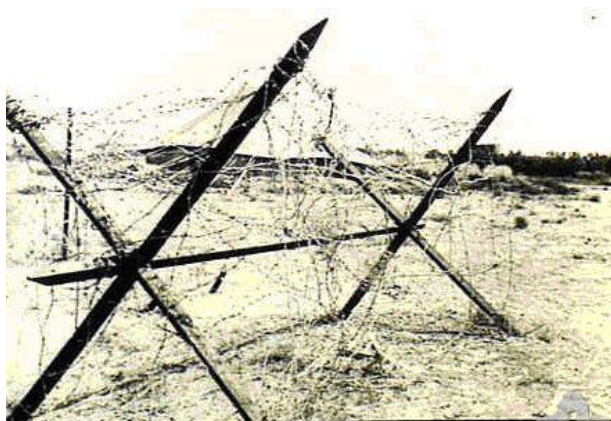
Műszaki zárás

A mai értelemben használt műszaki zárok összetevői – robbanó („kőszóró akna”, robbantó töltetek, stb.) és nem robbanó (kerítések, falak, vizes árkok, stb.) – hosszú évszázadok óta használatban voltak. A műszaki záráshoz használt anyagok, eszközök fejlődése terén hatalmas előrelépés történt a XIX. század második felében. Megjelentek és elterjedtek a kezelés biztos magas hatóerejű robbanóanyagok, rendelkezésre álltak a biztos iniciálás eszközei (elektromos, robbantó és csappantyús gyutacsok, időzített gyújtó- és robbanózsínórok, melyek számtalan új pusztító eszköz létrehozását tették lehetővé. (Az aknák legkülönbözőbb fajtái – megfigyelt, elektromos-, nyomásra, húzásra működő, stb. –, vízi- és „szárazföldi” torpedók, akna-csapdák (booby trap), távvezérelt ugró repeszakna, stb. kerültek kifejlesztésre.)[23] Az eszközök fejlődésével viszont nem járt együtt a harcászati alkalmazási elvek kidolgozása. Alkalmazásukra legtöbb esetben „ad hoc” jelleggel került sor. Az első világháború állásharca viszont rávilágított a műszaki záró eszközök alkalmazásának szükségességére és előnyére egyaránt. A katonai vezetés hamar felismerte, hogy a robbanó műszaki zárok kiválóan alkalmazhatók az ellenség előerőerejének és a technikai eszközeinek megsemmisítésére, pusztítására, míg a nem robbanó műszaki zárok jól felhasználhatók az ellenséges roham és a térnyerés lassítására, amely kedvező feltételeket teremt a tűzfegyverek hatékonyabb alkalmazására.[22]

A háború kezdeti időszakában leggyakrabban a nem robbanó műszaki zárok kerültek alkalmazásra. A kis harcászati mélység, a háború kezdeti időszakában alkalmazott egy árokból álló védelem megkövetelte a legegyszerűbb nem robbanó műszaki zár, a drótakadály alkalmazását, mely hatékony védelmet jelentett mind a gyalogsági, mind a lovassági rohamok ellen. A háború során számtalan drótzár típus került kialakításra, alkalmazásra, melyek hatékonyságát a megghiúsult rohamok sokasága egyértelműen bizonyítja. A leggyakrabban alkalmazott drótzárak a drótkerítések, dróthengerek (egy- és többsorosak), a spanyolbakok, sündisznók, botló drótok, villamos akadályok (elektromos akadályok), stb. voltak.[25]



Drótkerítés az I. világháborúban [25]

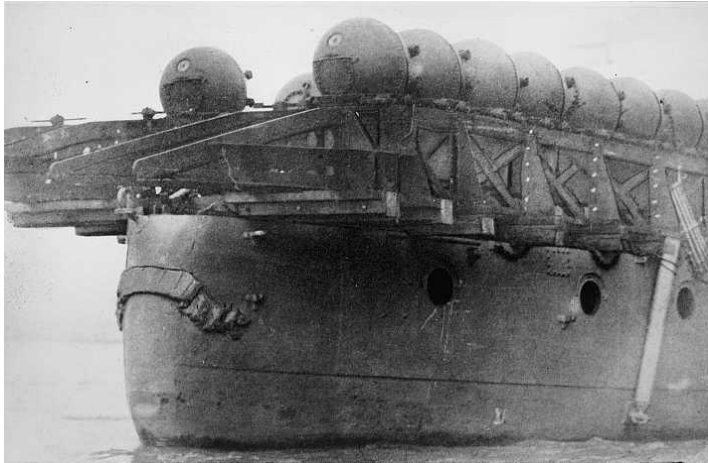


Spanyolbak az I. világháborúban [25]

A drótakadályokat nem csak a szárazföldi haderő alkalmazta sikeresen, hanem a haditengerészet is – dróthálók és drótkerítések formájában – a kikötők aknák és tengeralattjárók elleni védelmére.

A haditengerészet fegyvertárában a drótakadályok mellett fontos szerepet játszottak a „vízi” torpedók és tengeri aknák is. (Az I. világháborútól kezdve a „torpedó” szót csak a víz alatt haladó, saját hajtással rendelkező robbanószerkezetekre használták.) A torpedókat már a krími háborúban – 1855-ben – sikeresen alkalmazták az orosz haditengerészek a brit hadihajók el-

len. A torpedók tökéletesítése, a légi torpedó kialakítása (melyet repülőgépről indítottak) korlátlan tengeri háború kialakulásához vezetett. Szintén széleskörűen alkalmazták a tengeri és folyami aknákat a hadi-, szállító- és kereskedelmi hajók elsüllyesztésére egyaránt. Fontos feladatként kezelték a tengerpart, az öblök, kikötők, tengerészeti bázisok, a hajózó utak aknákkal való biztosítását és lezárását. (Az első világháború alatt 1918-ban az amerikai és brit hajók Skócia és Norvégia partjai között egy 370 km széles és 24–56 km mélységű, mintegy 72 000 db tengeri aknát tartalmazó tengeri aknamezőt – „Északi-tengeri aknazár” – hoztak létre 5 hónap alatt a német hajók mozgásának akadályozása érdekében.)[30],[31]

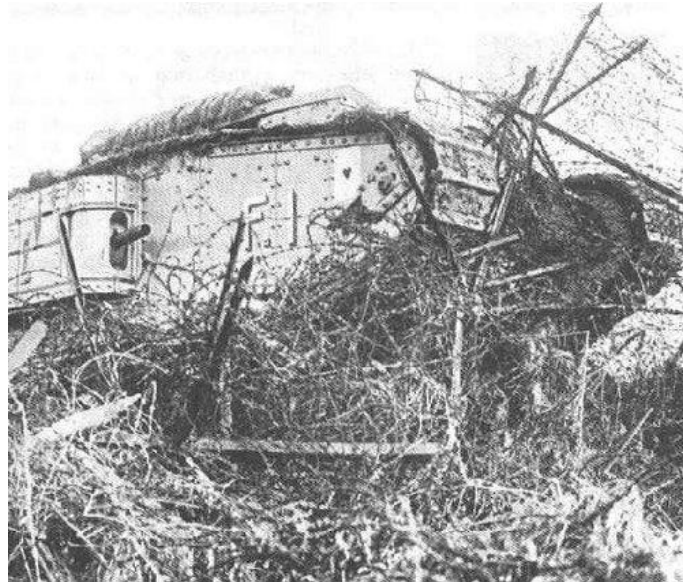


Tengeri aknák telepítésre készen³⁷



Tengeri akna telepítve³⁸

A háború folyamán megjelent „új fegyver”, a harckocsi, megtépázta a drótzárakba vetett hitet, de az alkalmazók nem keseredtek el. Újabb megoldásokat kerestek és találtak a drótzárak alkalmazására vonatkozóan. Megnövelték a harckocsik és járművek ellen alkalmazott drótok szakítószilárdságát és vastagságát ($\text{Ø } 3,5\text{--}5,5 \text{ mm}$)³⁹, valamint más zárelemekkel kiegészítve alkalmazták azokat, növelve így hatékonyságukat.

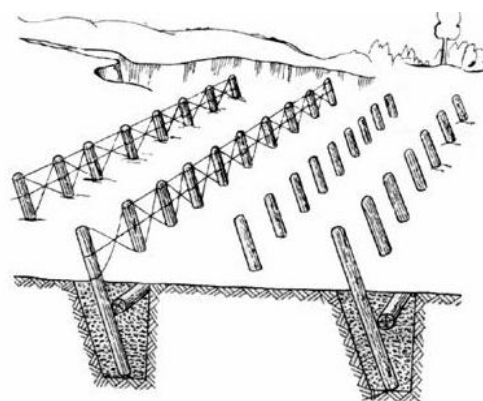
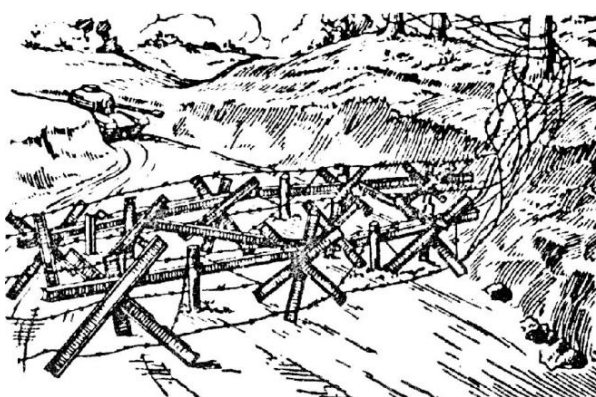


³⁷ Forrás: http://www.navweaps.com/Weapons/WAMBR_Mines_spherical_pic.jpg, 2014.05.09.

³⁸ Forrás: http://www.cityofart.net/bship/contact_mine_floating.jpg, 2014.05.09.

³⁹ Kovács Zoltán: Gondolatok a drótzárakról. Műszaki Katonai Közlöny, 2001/3–4. szám, 43. oldal. ISSN 1219-4166

Ezen zárelemek közé tartoztak az úgynevezett „tankakadályok”, melyekkel a „vasmonstrumok” mozgását igyekeztek akadályozni, lehetetlenné tenni. Ekkor fejlesztették ki a harckocsi akasztókat, melyeket a járható irányok eltorlaszolására telepítettek. „A több sorban sakktableszerűen elhelyezett elemek közötti hézag olyan volt, hogy egy harcjármű továbbhaladásához legalább kettőt el kellett távolítani. A sorok közötti távolság kisebb volt a harckocsi hosszánál, így manőverezéssel sem lehetett az elemeket kikerülni. A fa és fém harckocsiakadályokat beásták és rögzítették, a támadás várható irányában az elemeket megdöntötték. A betonból és kőből készült harckocsiakadályokat nagy tömegük miatt nem kellett a talajhoz rögzíteni vagy beásni.”[28] Gyakran létesítettek harckocsi árkot, harckocsi falakat, harckocsi buktatókat is, ha a terep adottságai lehetővé tették azok gyors, kevés munkával történő kialakítását.[49] A keskeny járható irányok (utak, bevágások, horhosok, erdőátvágások) lezárására előszeretettel telepítettek harckocsi csapdákat, mely egy tetővel ellátott, álcázott verem volt.



Dróttal kombinált harckocsi elleni műszaki záruk⁴⁰

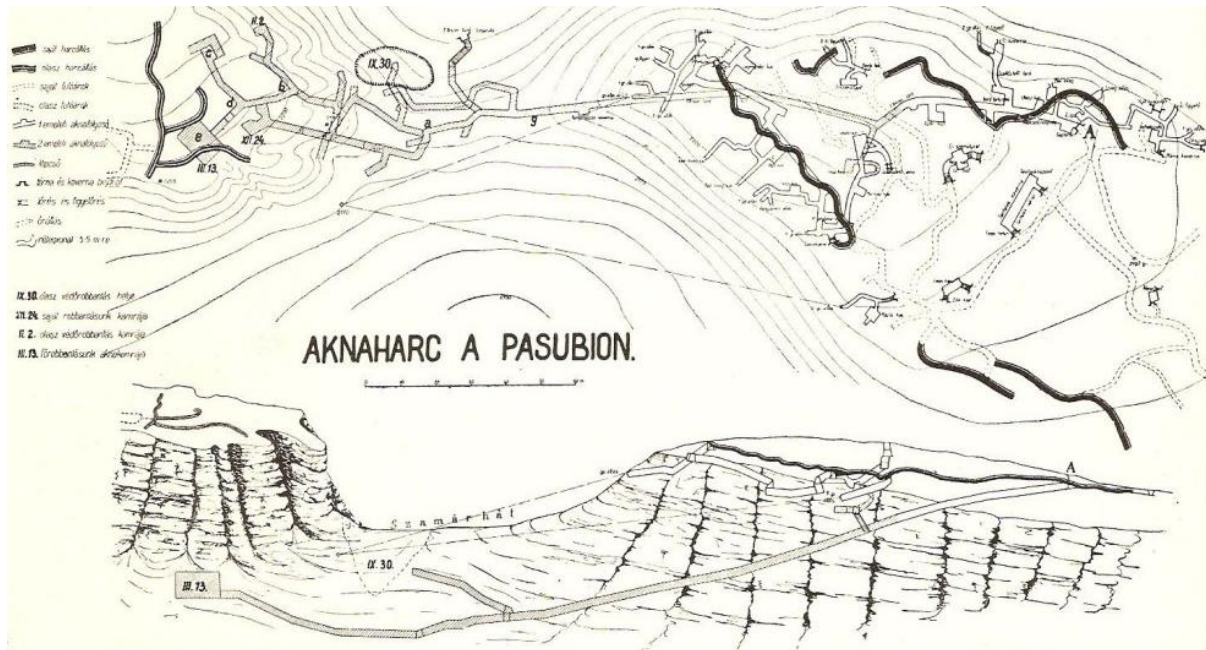
A nem robbanó műszaki záruk létesítésének egyik speciális lehetősége az elárasztás, elmocsarasítás. „Az első világháború során először 1914. októberében Nieuportnál a flandriai hadműveletekben a belgák alkalmazták. 3 nap alatt hatalmas területet elárasztva a támadó német hadtesteket huzamos időre megállították. Az osztrák-magyar csapatok a doberdói fennsík lábánál alkalmaztak elárasztást, amikor az Isonzó folyót az Adriai-tengerrel összekötő Dorotti-csatorna zsilipjeit és gátjait az olasz hadüzenetet követő napon felrobbantották. Mintegy 10 km hosszon 1–1,5 km széles és 1–3 m mély elárasztás alakult ki. E szakaszon az 1. isonzói csatában az olaszok meg sem kísérelték a támadást. Kisebb elárasztásokra került sor az oroszok részéről a Pripjaty-mocsarak körzetében folyó hadműveletek során.”[28]

A robbanó műszaki záruk közül a háború kezdeti időszakában a tengeri- (vízi-) és „szárazföldi” torpedók, akna-csapdák (booby trap), romboló töltetek kerültek leggyakrabban alkalmazásra.

Érdekességként kell megemlíteni az előző évszázadok harcászataiból örökölt, de a háború során gyakran alkalmazott „akna-” vagy más néven „alagút-” háborút, melynek során a szemben álló felek egymás állásai (erődítményei) alá alagutakat ástak és robbanóanyaggal megtöltve felrobbantották azokat. Az egyik legjelentősebb ilyen jellegű tevékenység a messinesi magaslat elleni támadáshoz kötődik, ahol az angol, kanadai, ausztrál, új-zélandi műszaki alakulatok – 18 hónapos munkával, közel 8 km-es alagutat ásva a német vonalak alá – 22 db töltetet ké-

⁴⁰ Kovács Zoltán: A gl.dd. műszakizár-rendszerének felépítése a nemzetközi egyezmények és elvárások tükrében. Szakdolgozat, 1999. D melléklet, D/5, D/6 ábra. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.

szítottak elő robbantáshoz, közel 500 t robbanóanyag felhasználásával. A támadás hajnalán felrobbantott 19 töltet 10 000 német katonát halálra okozta.[1] A feladatokat speciális alagút-fúró (sziklafúró), árkász alegységek hajtották végre.[29]



Az aknaharc vázlatá⁴¹

Az „akna-” vagy „alagút-” harc a háború végére elveszítette jelentőségét.

A háború során robbanó műszaki záruk alkalmazása terén – a csapatmozgások megnövekedett jelentősége és mennyisége miatt – jelentősen felértékelődött a robbantási tevékenység. A szemben álló felek visszavonulásuk alkalmával robbantották a fontos utakat, vasutakat, hidakat, fontosabb létesítményeket. A megnövekedett feladatok hatalmas terhet róttak a kis létszámú műszaki csapatok amúgy is leterhelt állományára.

A harckocsi – „tank” – megjelenése gyökeres változást okozott a műszaki záruk létesítése terén. Az ellenük folytatott harc kezdetleges eszközei a – német csapatok által alkalmazott – függőlegesen földbe ásvó tüzérségi löszerek voltak, melyek orrgyújtói a föld felszíne fölé értek. Ez volt az első – kényszer szülte – lánctalp elleni akna.[23] A lázas kutatások eredményeként először fából, majd fémből készült nyomásra működő gyújtókészülékkel ellátott harckocsi elleni aknákat fejlesztettek ki.

⁴¹ Forrás: <http://hethedhethatar.hu/hethatar/wp-content/uploads/2010/2014/02/kaplar-Az-aknaharc-v%C3%A1zlat-1024x570.jpg>, 2014.05.12.



Az első „harckocsi elleni akna”⁴²



Útaknásítás⁴³

Nem sokkal később megjelentek a döntőpálcás gyújtóval ellátott aknák, melyek már a harcjármű teljes szélességében hatottak. „Németországban 1916 decemberében kezdték ipari méretekben gyártani a harckocsi elleni aknákat és a háború végéig 3 millió darabot készítettek.” [23] A háború során a harckocsi elleni aknák felszedésének megakadályozására az aknák aljába egy második, húzásra működő gyújtószerkezetet is beszereltek, melyet huzallal a talajhoz horgonyoztak.[23]

A harckocsi aknák mintájára – kisebb méretekben, kisebb nyomóerő szükséglettel – elkezdték a gyalogság elleni taposóaknák gyártását, alkalmazását is. „Általában a drótkadály elé 10–15 m-re kétsoros aknamezőt telepítettek, zömében taposó- és érintő-, ritkábban elektromos gyújtásra működő megfigyelt aknákkal.”[28]

Út- vasútépítés

Az I. világháború egyik jellemző sajátossága volt, hogy eddig nem látott hatalmas létszámú tömeghadseregek csaptak egymással össze, óriási kiterjedésű területeken. A haderő mozgatása, átcsoportosítása, az anyag- és közszállítások miatt jelentősen megnövekedett a mozgásbiztosítás jelentősége. A nagyarányú csapatmozgások alapvetően közúton és vasúton kerültek végrehajtásra. A meglévő út- és vasúthálózat alacsony sűrűsége, szerkezeti kialakítása miatt nem biztosította a csapatmozgások, szállítások tervezett ütemezését, így szükségessé vált a műszaki csapatok bevonása az út- és vasútépítési feladatok végrehajtásába. Igen komoly kihívást jelentett a nagy igénybevételnek kitett utak, vasúti pályák javítása, karbantartása, vagy az ellenség által rombolt szakaszok helyreállítása. Ugyancsak komoly feladatok elé állította a műszaki csapatokat a természet és időjárás egyaránt. (A hegyi utakon a lavinák, a lezúduló eső, törmelék, stb.) Az egyszerű hadiutak építése mellett a műszaki csapatok vasútépítő alegységei gyakran építettek az utánpótlási anyagok szállítására normál és keskeny nyomtávú „tábori” vasútvonalakat is. (Például egy harci napon a hadosztály anyagszükséglete – lőszer, élelem, műszaki anyag, fa, szén, útkarbantartó anyag, állásépítő anyag – elérte a 70 vagonnyi mennyiséget.[16])

⁴² Forrás: <http://www.patriotfiles.com/forum/imgcacheA/15649.png>, 2014.05.11.

⁴³ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/1918_landmines.jpg, 2014.05.11.



Ideiglenes hadiút⁴⁴



Keskeny nyomtávú „tábori” vasút⁴⁵

A nehezen járható, mocsaras, vizenyős területeken dorong utakat létesítésével biztosították a harcoló csapatok mozgását.

A járhatatlan hegyi területeket gyakran építettek és üzemeltettek drótkötélpályákat. Az Alpokban és a Kárpátok magasabb hegyvidéki részein ez volt az egyetlen utánpótlás szállítási lehetőség a járható utak hiánya miatt.



Sebesültszállítás drótkötélpályán⁴⁶



Az utánpótlás szállítása⁴⁷

Folyóátkelés (Vízi akadály leküzdése, átkelőhelyek berendezése, fenntartása)

A folyók minden esetben nehezen leküzdhető akadály jelentettek a támadó csapatok számára, különösen abban az esetben, ha a szemben álló fél a vízi akadály mentén védelemre rendezkedett be. Leküzdésük módszerei, eszközei az évszázadok során folyamatosan korszerűsödtek. A csapatok a vízi akadályok leküzdését amennyiben lehetőségük volt rá, meglévő közúti, vasúti hidakon hajtották végre. Emellett a műszaki csapatok „képesek voltak gázlók, jégátjárók, ingoványos átkelőhelyek, gyalog bürük, lovagló bürük, egyszerű áthajózások, köteleken való áthajózások, szükségeszközökön való áthajózások előkészítésére, fenntartására” is.[16] A világháború során szinte valamennyi átkelési mód alkalmazásra került. Az átkelések rendszerint széles arcvonalon az első lépcsőben harcoló erők csónakokon, pontonokon történő átszállításával kezdődött. A sikeres hídfőfoglalás és annak kimélyítése után a műszaki alegységek hidak építésével biztosították a csapatok átjutását a vízi akadályon.

⁴⁴ Forrás: http://www.smythe.id.au/diary/images/ch10_013.jpg, 2014.05.10.

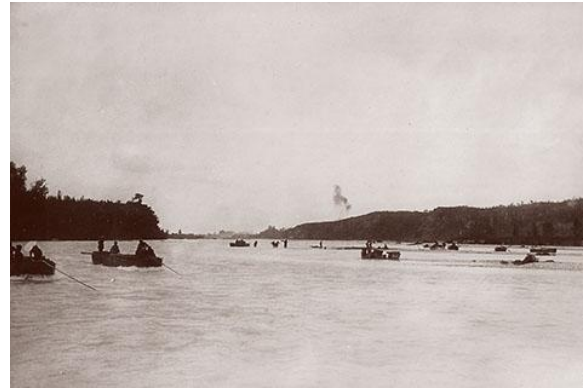
⁴⁵ The RE Light Railway Companies. Forrás: <http://www.1914-1918.net/lightrail.htm>, 2014.05.09.

⁴⁶ Forrás: <http://www.natgeocreative.com/comp/IR18/013/1310834.jpg>, 2014.05.10.

⁴⁷ Forrás: http://keptar.oszk.hu/010600/010692/Image_0177_nagykep.jpg, 2014.05.10.



A ponton vízre tétele⁴⁸

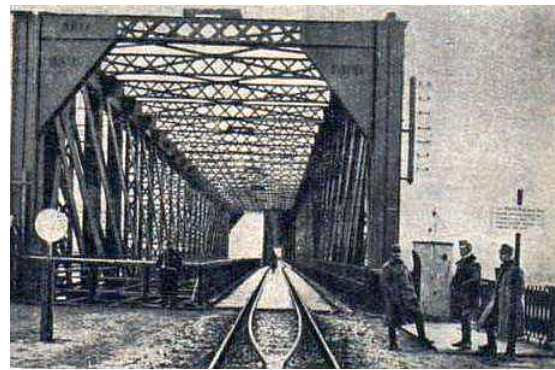


Átkelés a Piavén 1918-ban⁴⁹

Ezek a tevékenységek óriási veszteségeket követeltek az átkelő műszaki csapatok részéről. Az európai haderőknél a Birago-féle hídanyagot használták előszeretettel. Alkalmazásánál alapvető gondot a technikai eszközök tömegének növekedése jelentett. Ennek kiküszöbölésére – a nagy tömegű technikai eszközök átbocsátására is alkalmas – „nehéz” közúti hidakat alkalmazták. A magyar műszaki csapatoknál a Herbert-rendszerű fémszerkezetű hídanyag volt rendszeresítve 1912-től.[2] A hídstruktúra kisebb módosítások után alkalmassá vált a világháború során megjelent valamennyi technikai eszköz átbocsátására. A ponton és a közúti hidak építése javítása mellett a műszaki csapatok számára kiemelt feladatként jelentkezett a vasúti hidak építése és helyreállítása is. A magyar vasútépítő alakulatoknál 1880-ban rendszeresítették a Kohn János által tervezett hidat, amelyet később a Roth–Wagner-rendszerű vasúti hadihídanyaggal váltottak le.[2] A háború során megszámlálhatatlan vasúti hidat építettek és állítottak helyre.



Hídátkezés⁵⁰



Roth–Wagner-rendszerű vasúti hadihíd⁵¹

Átjárónyitás (Akadályok leküzdése)

A műszaki záruk elterjedt alkalmazása szükségszerűen vont maga után az átjárónyitás, mint műszaki szakfeladat megjelenését. A háború kezdeti időszakában az aránylag csekély mértékben alkalmazott műszaki záruk nem jelentettek jelentős akadály a csapatok részére. Az álló-

⁴⁸ Erőszakos folyamátkelés a Száván, 1914. augusztus 12. Forrás: http://nagyhaboru.blog.hu/2010/12/06/pozsonyi_utasok_a_nagy_haboruban_1_resz, 2014.05.09.

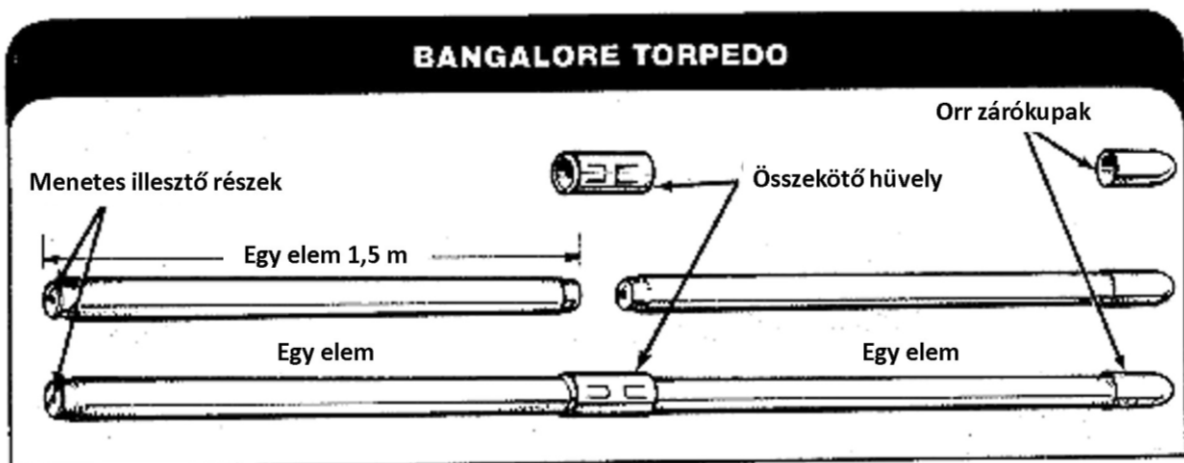
⁴⁹ Forrás: http://m.cdn.blog.hu/na/nagyhaboru/image/visszaemlekezés/borbelykalman/Borbely_Kalman_14_atkeles_a_Piaven.jpg, 2014.05.10.

⁵⁰ Forrás: <http://media.iwm.org.uk/iwm/mediaLib//58/media-58493/mid.jpg>, 2014.05.09.

⁵¹ Szabó László – Mikó Lajos – Szabó István: Börtömlőtől a repülőhídig. Fejezetek a folyóátkelés történetéből. Zrínyi Katonai kiadó, Budapest, 1967. 87. oldal.

háború kialakulása, a drótakadályok, az aknák tömeges alkalmazása maga után vonta egy mérőben új műszaki szakfeladat az átjárónyitás kialakulását. A megjelent robbanó- és nem robbanó műszaki zárok sokfajtasága számtalan új módszer és eszköz fejlesztését tette szükségesé, amely ismételten új kihívások elé állította az amúgy is leterhelt műszaki csapatokat. Az átjárónyítási feladatok végrehajtására alapvetően a támadásra készülő csapatok érdekében került sor az ellenség által létesített műszaki zárokon. Az átjárónyítás módját, eszközeit a telepített műszaki zárok függvényében határozták meg. A támadási sávban – a sikeres roham érdekében – igyekeztek minél szélesebb átjáró létesítésére. A drótakadályok leküzdésének leghatékonyabb eszköze a drótvágó olló volt. Az elektromos akadályok alkalmazása esetén ez a módszer nem minden esetben vált be. A nyomásra működő aknákat (elsősorban a harckocsi elleni aknákat) megpróbálták felszedni, felrobbantani, a megfigyelt aknák, töltetek gyújtóvezetékeit igyekeztek átvágni, míg az érintőaknákat a botló drótok meghúzásával elműködtetni. Az árkokat rendszerint feltöltötték, a torlaszokat elbontották vagy felrobbantották. Mindezen feladatok végrehajtása igen hosszú időt vett igénybe és nagy létszámú műszaki erőt, eszközt igényelt. Kísérleteztek a műszaki zárokon tüzéségi tűzzel történő átjárónyítással is, de a várt eredmények elmaradtak. (A drótakadályok leküzdését, mint ahogy várták a harckocsik sem voltak képesek megoldani.)

Az első hatékony megoldást a brit műszakiak alkalmazták az 1917-es Cambrai csatában – ahol a „tankok” is első alkalommal kerültek nagy tömegben alkalmazásra – bevetették a brit indiai hadsereg kapitánya – McClintock – által 1912-ben kifejlesztett „Bangalore torpedó”-nak – nevezett „átjárónyitó” felszerelésüket.[37]



„Bangalore torpedó” részei⁵²

Az eszköz egyszerű kezelhetősége, sokrétű alkalmazhatósága és hatékonysága miatt gyorsan elterjedt. Valamennyi haderőnél alkalmazták a drótakadályokon, aknamezőkön történő átjárók létesítésére. (Hatékonyságát mi sem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy ma is alkalmazzák.)

⁵² Szerkesztette: Dr. Szabó Sándor a <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/21-75/figC-8.gif> alapján. 2014.05.11.

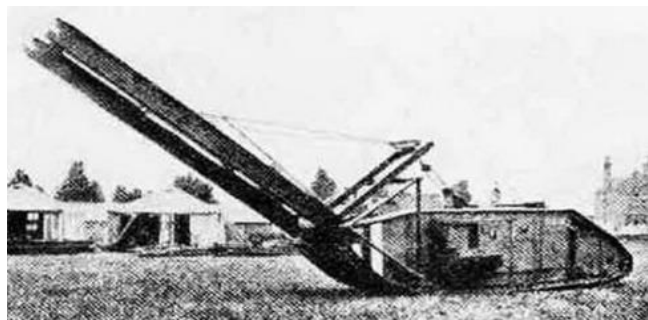


Átjáró nyitása „Bangalore torpedo”-val⁵³

Igen nagy előnyüknek számított, hogy a harcárok fedezete mellett lehetett összeszerelni és alkalmazni. A harckocsik megjelenésével mozgásuk akadályozására gyakran alkalmazták a nem robbanó műszaki zárat is. Leküzdésük módszerei, eszközei a háború folyamán továbbfejlődtek. Különböző hordozható áthidalók, rámpák kerültek rendszeresítésre. A háború végére megjelentek a harckocsira felszerelhető első „ankamentesítő” eszközök is. A franciák az „aknakifordító eke”, az angolok pedig az „aknataposó henger” és a „hídvető” harckocsi fejlesztésével értek el jelentős eredményeket, ugyanakkor az eszközök harci cselekményekben a háború befejezése miatt már nem vettek részt.[41]



Harckocsi fal leküzdése rámpával⁵⁴



Az első „hídvető” harckocsi⁵⁵

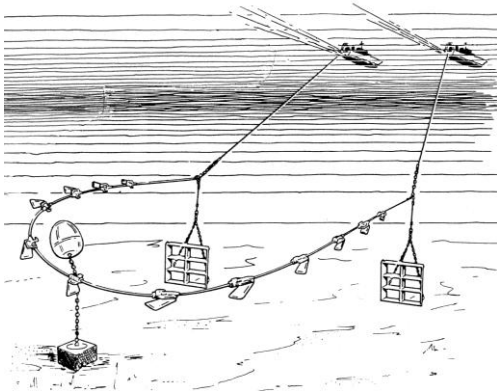
A szárazföldi erők mellett a haditengerészet erői is igen kemény harcot vívtak a tömegesen alkalmazásra került tengeri (folyami) aknák elleni küzdelemben. Igen nagy gondot jelentett a hajózó utakon létesített aknák, aknamezők leküzdése, az áthaladás biztosítása. A tengeri (fo-

⁵³ Forrás: <http://media.dma.mil/2013/Jan/15/2000004853/600/400/0/130110-M-WC184-006.JPG>, 2014.05.11.

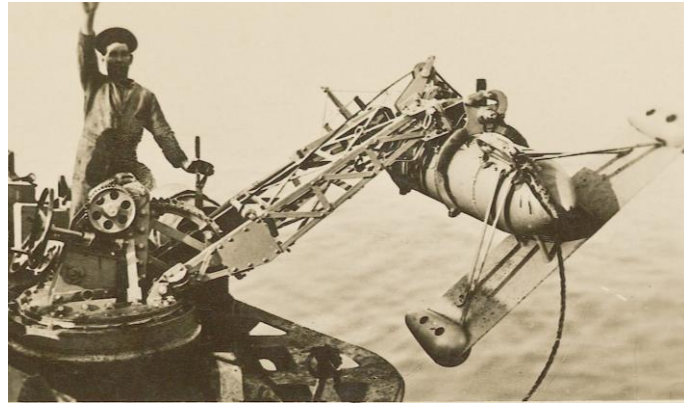
⁵⁴ Forrás: <http://www.combatreform.org/WW1markIVtankwithramp.jpg>, 2014.05.11.

⁵⁵ Szabó Sándor: A NATO tagországok korszerű műszaki technikai eszközei és felszerelése I. Műszaki Katonai Közlöny (Online) XXII.:(1.) p. 8. (2012) Url: http://hbk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/pdfanyagok2012majus/1.A%20NATO%20TAGORSZAGOK_I_.pdf, 2014.05.11.

lyami) aknák elleni hatékony fegyver kialakítása nehezen haladt. A háború kezdeti időszakában a felszíni aknákat rendszerint a hajón elhelyezett fedélzeti fegyverekkel – rálövessel – vagy ellenaknák alkalmazásával semmisítették meg. A víz alatt leforgonyzott aknákat hadihajókra vagy halászhajókra erősített „vágó” kötelek, vonóhálók alkalmazásával – elvágva, felszakítva a rögzítő kötelet – a felszínre kerülésük után szintén fedélzeti fegyverek tüzével semmisítették meg. Ez a módszer egy menetben általában 100–200 méter széles „aknamentes” terület létrehozását tette lehetővé.[43] Hasonló céllal került kialakításra a „hajót védő aknaszedő szerkezet” (paravane) is.



A „vágó” köteles aknamentesítési módszer elve⁵⁶



A „paravane” vízre tétele⁵⁷

Drasztikus „átjárónyitási módszerként” alkalmazták a fával megrakott kis értékű, előregedett hajók aknamezőre irányítását, melyek – farakományuk miatt – nem süllyedtek el rögtön az akna felrobbanásakor, így a fontos hadihajók, szállítmányok nyomvonalainak haladva sértetlenül küzdhették le az aknamezőt.[44]

Egyéb műszaki támogatási feladatok

A fentiekben ismertetett „látványos”, nagyhorderejű feladatok mellett számtalan kevésbé „látványos”, de igen jelentős és munkaiigényes feladatokat is végrehajtottak a műszaki alegységek.

A XIX. század végén a XX. század elején soha nem látott technikai fejlődés zajlott le a világon, mely a haditechnikai eszközök terén is érezte hatását. A bonyolult eszközök kezelése, javítása jól képzett műszaki szakembereket igényelt, így igen gyakran – a szakfegyvernem kialakulásáig – ezen eszközök kezelése rendszerint a műszaki csapatokra hárult.

Az aknavetők alkalmazása

Az I. világháború során kialakult „árokharc” szükségszerűen vonta maga után a meredek rőpályán tüzelő fegyverek tömeges alkalmazását. (Az állások olyan közel kerültek egymáshoz, hogy a tüzéség a saját csapatok veszélyeztetése nélkül nem volt képes az ellenség harcárkait tűz alá venni.[53]) Az első aknavetők kezelésével az utász- és árkász alegységek lettek megbízva. Jacobi Ágost ny. utászezredes visszaemlékezésében azt írja, hogy a gyalogság nem nagyon kedvelte, „mert nagyot szólt, erős füstöt és torkolattüzet fejlesztett, egyszóval rögtön elárulta beépítési helyét és az ellenséges tüzéségi tüzet magára és környékére vonzva, köz-

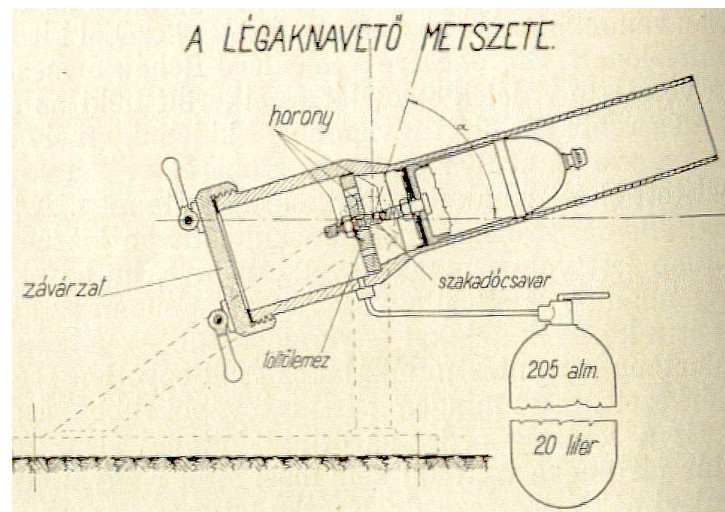
⁵⁶ Forrás: http://web.mst.edu/~rogersda/military_service/Minesweeping-b&w.jpg, 2014.05.12.

⁵⁷ Forrás: <http://freepages.genealogy.rootsweb.ancestry.com/~robtan/Paravane.jpg>, 2014.05.12.

vetve az árokvédő gyalogságnak okozott veszteségeket.”⁵⁸ A fenti hiányosság kiküszöbölésére, illetve a szűkösen rendelkezésre álló lőporral való takarékoskodás elősegítésére két magyar mérnök – Róka Kálmán tartalékos mérnök hadnagy és Halász Pál mérnök hadnagy – 1915-ben feltalálta a róluk elnevezett „Róka–Halász” féle légaknavetőt.[53]



A „nehéz” aknavető tüzelőállásban⁵⁹



A légaknavető felépítése⁶⁰

A lángszórók alkalmazása

A világháború másik pusztító fegyvere a lángszóró, 1915-ben a nyugati hadszíntéren került először alkalmazásra. Feltalálását Richard Fiedler német tudós nevéhez kötik, de első harci bevetésre alkalmas példány kialakítása a magyar feltaláló Szakáts Gábor mérnök nevéhez fűződik.⁶¹ A lángszóró alkalmazása a katonák számára döbbenetes, sokkoló volt. Heinrich János utászörnagy visszaemlékezése szerint⁶² a tiszti állományban mérhetetlen ellenszenv alakult ki a lángszóró alkalmazásával kapcsolatban és rendszerint megakadályozták annak alkalmazását. A fegyver egyaránt volt veszélyes és önveszélyes is (megbízhatatlan működése, robbanásveszélyessége miatt), mely számtalan műszaki katona – mint kezelő – életét is kioltotta.

⁵⁸ Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utászezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 354. oldal.

⁵⁹ Forrás: <http://www.worcestercitymuseums.org.uk/coll/worsor/ww1ri/regw1s.jpg>, 2014.05.14

⁶⁰ Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utászezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 356. oldal.

⁶¹ Dr. Hajdú Ferenc: Haditechnikai Intézet. Forrás: http://hbk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos_elet/kmdi/2012/Hajdu_Ferenc_ea.pdf, 2014.05.15.

⁶² Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utászezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 313. oldal.



A hordozható lángszóró⁶³



A lángszóró alkalmazás közben⁶⁴

A gáztámadások

A „gázháború” is az I. világháború egyik szüleménye. A „mérgező” nyilak, porok, italok használata hosszú évszázadokra nyúlik vissza és „bevett” szokássá vált. A mérgező gázok használatát már az 1899-es Hágai Egyezményben megtiltják. Ennek ellenére a franciák voltak az elsők, akik az első világháború alatt 1914-ben vegyi fegyvereket (könnygázt) alkalmaztak. A németek először 1915 januárjában, Bolimów városnál használtak xilil-bromidot tartalmazó lövedékeket. „Az első teljes körű harctéri alkalmazásra 1915. április 22-én Ypres második csatájában került sor. A németek megtámadták a francia, kanadai és algériai csapatokat klórgázzal. A támadás során a 15 000 francia katonából 5 000 azonnal meghalt. Összesen 50 965 tonna könnygázt, hólyaghúzó és a tüdőt roncsoló vegyi anyagot vetettek be a konfliktusban mindkét oldalon, ideértve a klórt, foszfént és mustárgázt is. A hivatalos adatok szerint a vegyi támadásokban körülbelül 1 176 500 fő sérült meg és 85 000 fő halt meg.”⁶⁵



A gáztámadás előkészítése⁶⁶



Gáztámadás 1915-ben⁶⁷

Az új „fegyver” kipróbálása, alkalmazása ismét a műszaki utász alegységek feladata lett. Az állásharc kezdeti időszakában a gázfegyverek alkalmazását a „gránátbiztos” beton, vasbeton fedezékben elhelyezkedő védők „kifüstölésére” tervezték alkalmazni. A széles arcvonalon alkalmazható „gázfúvás”, „gázlövés” és később a „gázvetés” – mint újfajta támadási módszer – alapvetően bevált. Az Osztrák–Magyar Monarchia 1916 februárjában Kremsben állította fel a haderő „gázzászlóalját” 62. különleges árkászászlóalj néven. A harcigázok elleni védeke-

⁶³ Forrás: <http://cache2.artprintimages.com/lrg/46/4619/UVVFG00Z.jpg>, 2014.05.15

⁶⁴ Forrás: <http://static.ddmcdn.com/gif/flamethrower-ww1-battle.jpg>, 2015.05.15.

⁶⁵ Vegyi fegyver. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Vegyi_fegyver, 2014.05.15.

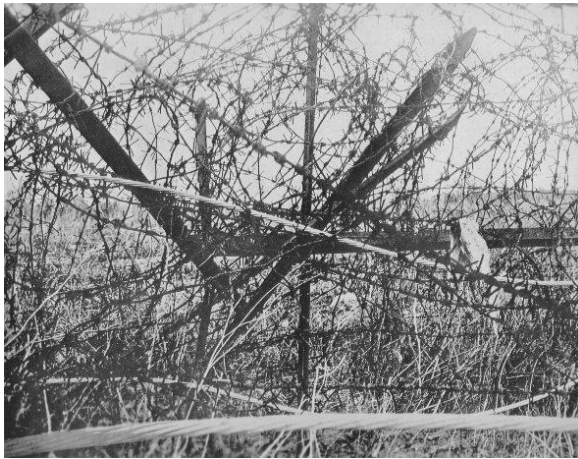
⁶⁶ Forrás: <http://www.termeszetvilaga.hu/szamok/tv2003/tv0305/h2.jpg>, 2014.05.15

⁶⁷ Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Vegyi_fegyver#mediaviewer/F%C3%A1jl:Poison_gas_attack.jpg, 2015.05.15.

zésre hamarosan kifejlesztésre kerültek a gázmaszkok, gázálcok (még az állatok – lovak, kutyák számára is), megjelentek az első vegyvédelmi öltözetek és a gázbiztos óvóhelyek.

Világító, áramellátó feladatok

Az elektromosság fejlődése jelentős hatást gyakorolt az I. világháborús tevékenységekre is. Az állóháború kialakulásával a védelem megerősítésére rendszeresen alkalmazni kezdték az elektromos drótakadályokat, melyekbe több ezer voltos feszültséget vezettek. Nagy energia igényük miatt benzin-elektromos szerelvényekkel vagy állandó jellegű ipari erőművekben termelt elektromos energiával látták el őket. A gyors elektromos akadályok létesítésére kifejlesztették a „drótvető karabélyt”, mellyel feszültség alatt is telepíthetővé vált a drótzár. Az elektromos áram használata egyéb területeken is rendszeressé vált. A háború kezdetén a parancsnokságok gyertyás és petróleumlámpás megvilágítását fokozatosan felváltotta az elektromos világítás. A különböző tevékenységek végrehajtásának megkönnyítésére számtalan helyen kezdték meg az elektromos eszközök használatát. (Elektromos főző, fűtő, szellőztető berendezések, elektromos szivattyúk, kőfűrókalapácsok, stb.) A szükséges elektromos berendezések kezelését, a hálózat kifektetését, üzemeltetését a műszaki csapatok bázisán létrehozott „elektro-alegységek” hajtották végre.



Elektromos drótakadály (Előtérben a tápkábelek)⁶⁸



„Gránátbiztos transzformáló állomás”⁶⁹

Az elektromossághoz kapcsolódóan itt kell szót ejteni a „fényoszóró” alakulatok tevékenységéről is annak ellenére, hogy nem az elektro-alegységekhez tartoztak. A háború kezdeti szakaszában alapvetően a vártüzérségnél és a haditengerészetnél játszottak fontosabb szerepet a terep megvilágításával, az ellenséges célok felderítésével. Később fontos tevékenység hárult rájuk a szárazföldi erők harcában és az ellenséges repülő, léggömbök, léghajók felderítésében is. Feladataikat beépített, gépkocsizó, fogatolt és taligás – rendszerint már elektromos, akkumulátoros – fényoszóró berendezésekkel hajtották végre.

⁶⁸ Forrás: <http://www.usgennet.org/usa/topic/preservation/dav2/images1/pg318.jpg>, 2014.05.16.

⁶⁹ Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utászezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 337. oldal.



110 cm-es erőd fényszóró világító állásban⁷⁰



„Befogott” cél⁷¹

A felállított fényszóró alegységek a műszaki csapatok állományában kerültek elhelyezésre.

A vízellátás műszaki feladatai

Azok a műveleti területek, melyek csekély mennyiségű vízkinccsel rendelkeztek sok esetben komoly gondok elé állította a haderők vezetését a csapatok ivó vízzel történő ellátása terén. Mindezt jól támasztják alá Kállai Ernő doktori értekezésében leírt visszaemlékezések is. „Az olasz hadüzenet után a doberdói front csakhamar nehéz helyzetbe került a vízhiány miatt. Források és kutak az egész fennsíkon nem voltak, a falvak esővízgyűjtő ciszternái kiapadással fenyegettek, a Doberdó-tó vize pedig csak tisztítás után, szükségből volt iható. Amint a védősereg létszáma emelkedett, a vízellátás kérdése mind nagyobb akadályokba ütközött úgy, hogy egy vízmű építése elkerülhetetlenné vált”⁷² Az ilyen jellegű építmények építése, a kapacitás bővítése és rongálódásuk esetén azok javítása szintén a műszaki csapatok feladatai közé tartozott.



400 m³-es gyűjtőmedence⁷³



Harcéri vízellátópont⁷⁴

Az Osztrák-Magyar Monarchia műszaki alakulatainak emlékezetes eseményei közé tartozik a Comen-i vízvezetékek és vízművek megépítése, melynek során „Összegezve tehát a végzett munkákat: épült 79 km vezeték, kereken 2300 m³ vasbetonmedence, 5 gépház, 1 víztorony, 1 nyomás-csökkentő akna és igen sok műtárgy a csövek vezetése céljára.”⁷⁵

⁷⁰ Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utászezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 346. oldal.

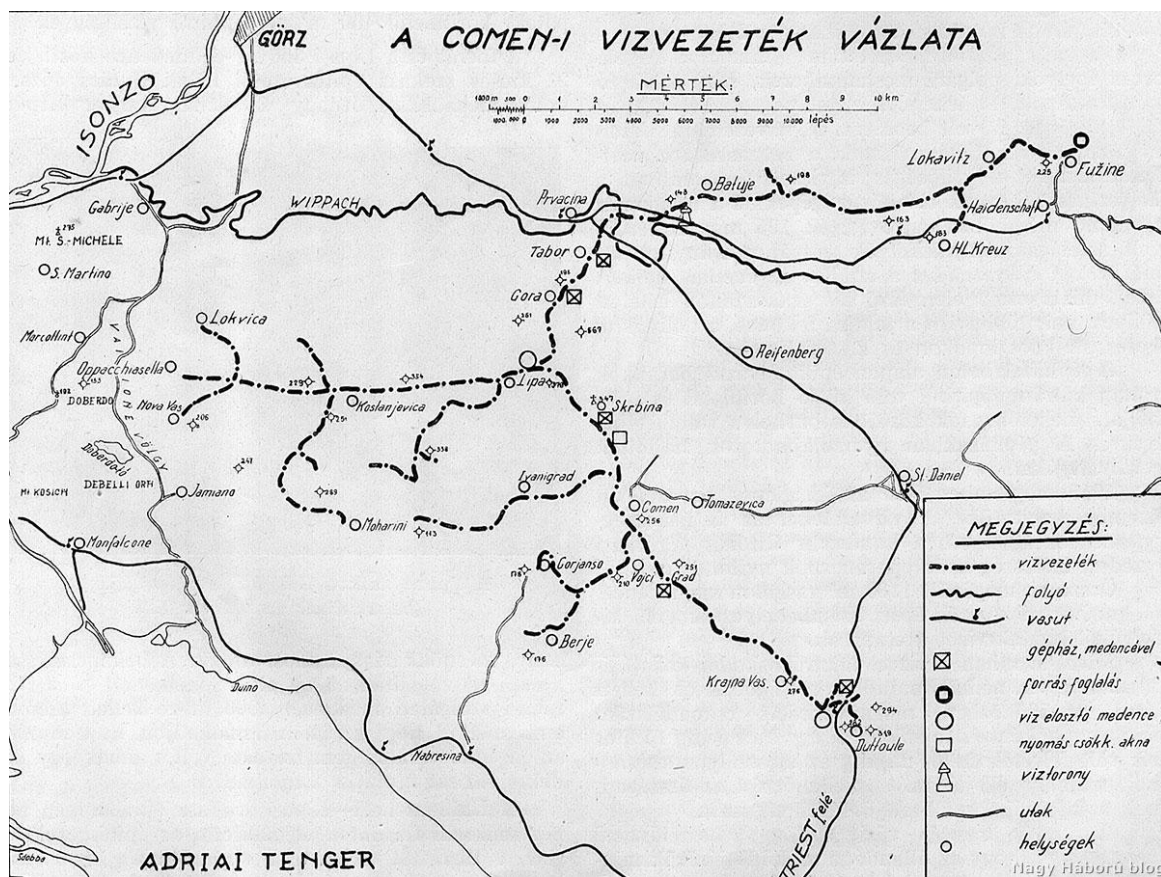
⁷¹ Forrás: <http://the-wanderling.com/littleton.jpg>, 2014.05.16.

⁷² Kállai Ernő: A Magyar Honvédség vízellátása, különös tekintettel a víztisztításra. PhD értekezés. 2014. 12. oldal. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.

⁷³ Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utászezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 498. oldal.

⁷⁴ Forrás: <http://deriv.nls.uk/dcn3/7440/74408113.3.jpg>, 2014.05.18.

⁷⁵ Kállai Ernő: A Magyar Honvédség vízellátása, különös tekintettel a víztisztításra. PhD értekezés. 2014. 14. oldal. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.



A műszaki csapatok által épített vízvezeték hálózat⁷⁶

Érdekességként lehet megemlíteni, hogy az állandó telepítésű víztisztító berendezések mellett már ebben az időszakban megjelenik az egyéni vízszűrő berendezés és kiemelt figyelmet fordítanak a hadszíntereken az ivóvíz minőségvizsgálatára is.



Vízszállítás⁷⁷



„Szükségvizellátás”⁷⁸

A híradással kapcsolatos műszaki feladatok

A magyar híradó csapatok felállítása már 1883-ban a vasút- és távíróezred létrehozásával megtörtént. Alapvető feladatai közé tartozott a vasúti üzemhez szükséges távíró berendezések

⁷⁶ Kállai Ernő: A Magyar Honvédség vizellátása, különös tekintettel a víztisztításra. PhD értekezés. 2014. 14. oldal. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.

⁷⁷ Forrás: http://m.cdn.blog.hu/na/nagyhaboru/image/hetkoznapok/life_in_the_trenches/loveszarok_4_allomas.jpg, 2014.05.18.

⁷⁸ Forrás: <https://www.flickr.com/photos/nlscotland/4688597556/in/photostream/>, 2014.05.18.

létesítése és üzemben tartása, másrészt a tábori távíró, távbeszélő és egyéb műszaki híradóeszközök telepítése, építése és kezelése a tábori hadsereg működési területén.[53] Általánosságban elmondható, hogy az első világháború során a híradás megbízhatatlansága a szembenálló feleknek óriási problémát és nehézséget jelentett. A kezdetleges hírközlési eszközök nem feleltek meg a tömeghadseregek szervezeti, létszámbeli és a jelentősen megnövekedett műveleti területi igényeinek. Nem biztosítottak megbízható összeköttetést a vezető szervek és a harcoló csapatok között, melynek következtében sok esetben káosz, fejetlenség alakult ki egyes műveleti tevékenységek során. A háború folyamán az információk továbbítására számtalan módszert alkalmaztak. A kezdeti időszakban a hadseregek mindenhol az előre telepített eszközökre, a telefonra, távíróra, jelzőzászlókra, futárookra és postagalambokra voltak utalva. A háború folyamán megjelennek a vezeték nélküli eszközök, de ezek harctéri alkalmazása a kezdeti időszakban méretük, sérülékenységük miatt nem volt lehetséges. (A nagyarányú fejlesztések eredményeként 1918-ban a háború utolsó hónapjaiban a vezeték nélküli eszközöket már zászlóalj szinten is széleskörűen alkalmazták.) A szárazföldi műveletek során – a meglévő vezetékes hálózatok mellett – óriási méretű tábori vezetékes hálózatokat építettek ki. Ezek sérülékenységét – a kezdetekben alkalmazott légvezetékek helyett – földalatti (a földbe beásott) hálózatok kialakításával igyekeztek elkerülni. Ezen feladatok óriási munkát és megterhelést jelentettek az amúgy is leterhelt műszaki csapatok számára. Sokkal jobb és megbízhatóbb volt a haditengerészeti erők híradása. A vezeték nélküli eszközök elterjedése (a lehallgatás lehetőségének növekedése miatt) szükségszerűen vonta maga után a rejtjelzés és a rádiózavarás kialakulását is.[76],[77]



Hálózatépítés⁷⁹



Hírközpont⁸⁰



„Üzenet érkezett”⁸¹

A híradó katonák hősiességét bizonyítja az a számtalan kitüntetés, melyeket áldozatos tevékenységükért, helytállásukért kaptak a háború folyamán.

Repülőtér építése, üzemeltetése, repülőtéri károk kijavítása

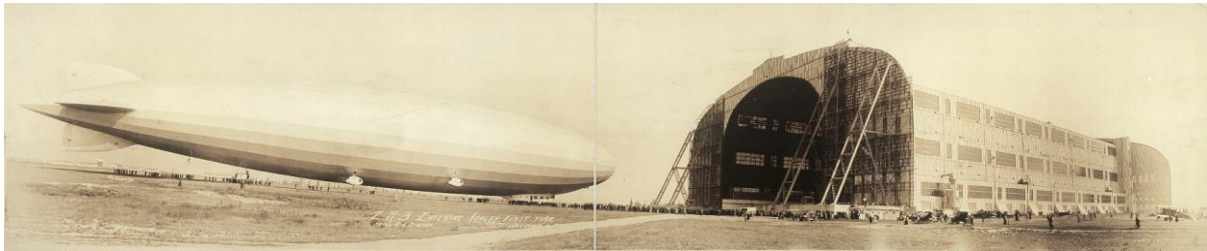
A történeti áttekintés folyamatában meg kell említenünk a repüléshez kapcsolható műszaki támogatási feladatokat is, melyek alapvetően a repülő eszközök biztonságos üzemeltetéséhez kapcsolódnak. A repülések kezdetén a hó ballonok, később a léghajók fel- és leszállásához nagyméretű szabad területre volt szükség. Az egyre gyakoribbá váló fel- és leszállások igényelték olyan állandó területek létesítését, ahol ezen repülő eszközöket tárolni, repülésre felkészíteni, esetenként javítani lehetett. A motoros repülés megjelenése, elterjedése pedig szükségszerűvé tette a repülőgépek fel- és leszállását biztosító repülőterek kialakítását. Az I. világháború során az alkalmazott léghajók és repülőgépek részére alapvetően füves repülőterek, fel- és leszállópályák kerültek kialakításra. A léghajók „légi bázisainak” alapvető jellemzője

⁷⁹ Matthew Bennett: War and Technology Gallery. Forrás: http://www.bbc.co.uk/history/worldwars/war_tech_gallery_09.shtml, 2014.05.16.

⁸⁰ Forrás: <http://www.radioblvd.com/wireless/DoddRadHut51SMALL.jpg>, 2014.05.14.

⁸¹ Forrás: http://24.media.tumblr.com/tumblr_m1alyvOM3q1qcl7wao1_500.jpg, 2014.05.16.

volt a hatalmas léghajó hangár, a „kikötő pózna”, valamint a gázok pótlását biztosító „gáz üzem”.



Léghajó hangár⁸²

A motoros repülőterekre a kisebb vászon hangárok, javító-, feltöltő állások, műhelyek és a „simára” kialakított füves fel- és leszállópályák voltak jellemzőek.



Motoros repülőtér kialakítása⁸³

A repülőterek létesítése során alapvetően a repülőgépek részére szükséges fel- és leszállópályák, irányító és kiszolgáló létesítmények berendezésében, fenntartásában, a repülőtéri károk kijavításában, a repülőtér működőképességének helyreállításában való részvétel jelentkezett műszaki feladatként. (Természetesen emellett egyéb műszaki feladatok is voltak, melyeket meg kellett oldani. Például út, vasútépítési, erősítési, álcázási, stb. feladatok.)

⁸² Forrás: <https://blogs.libraries.iub.edu/et2/files/2013/02/airship-hanger-1024x237.jpg>, 2014.05.19.

⁸³ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Issoudun_Aerodrome_-_Main_area.jpg, 2014.05.19.



Bombázó feltöltése⁸⁴



Álcázott hangár⁸⁵

Az I. világháború folyamán – mivel a repülőterek már akkor is kiemelt célnak számítottak – valamennyi feladat megjelent és a kor technikai színvonalának megfelelően végrehajtásra került, melyek ismételten növelték a műszaki alegységek leterheltségét.

Vasúti, kikötői létesítmények építése, helyreállítása

A nagyarányú vasúti szállítások végrehajtása, a vasútrombolások gyakorivá válása miatt a vasútépítő műszaki alegységek feladatai közé tartozott a vasúti szállítások zavartalan biztosítása érdekében – amár említettekén kívül – a vasúti rakodók építése, rombolásuk esetén azok helyreállítása is.



Rombolt rakodó⁸⁶



Vasúti rakodás⁸⁷

Érdekességként kell megemlíteni Bánhidya János m. kir. ezredes visszaemlékezését a vasúti műszaki alegységek tevékenységével kapcsolatban: „A hadműveletek ide-oda hullámzásánál bizony gyakori az eset, hogy a vasúti alakulatok kénytelenek saját építkezéseiket elrombolni, vagy saját rombolásaikat ismét helyreállítani.”⁸⁸

A vasúti létesítmények építése, javítása mellett gyakran feladatként jelentkezett a kikötői létesítmények helyreállítása, illetve a tengeri, folyami hadműveleteknél ideiglenes ki- és berakómólók létesítése is.

⁸⁴ Forrás: https://farm5.staticflickr.com/4095/4822581933_f132628cf4_z.jpg, 2014.05.16.

⁸⁵ Forrás: <https://www.flickr.com/photos/sdasmarchives/7062103219/>, 2014.05.16.

⁸⁶ Forrás: http://1.bp.blogspot.com/-diUI_FOi8ZE/Tv07zdLkuwI/AAAAAAAAA0A/tfoIEsI3jB0/s1600/21.07-632.jpg, 2014.05.20.

⁸⁷ Forrás: http://www.theatlantic.com/static/infocus/wwi/wwitech/1_16.jpg, 2014.05.20.

⁸⁸ Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utásvezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása. 384. oldal.



Állandó móló⁸⁹



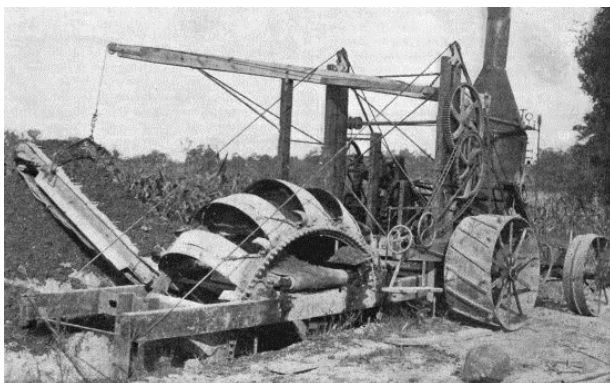
Ideiglenes kikötő⁹⁰

A gallipoli partraszállásnál 1915-ben a műszaki csapatok négy úszó mólót építettek meg, amelyek lehetővé tették az utánpótlást szállító hajók gyors kirakodását. Az úszó mólókat júliusra lebontották és egy állandó mólóval váltották fel.[87]

Műszaki technikai eszközök és alkalmazásuk

Az előzőekben bemutatott feladatok meggyőzően bizonyítják, hogy a műszaki csapatok feladatrendszere meglehetősen bőséges és változatos. Végrehajtásuk mindenkor igen fáradtságos, embert próbáló feladat volt, melyet sok esetben csak a „szakma szeretete”, a „szakmai tisztesség”, a „szakmai becsület” fejekbe vésett gondolata segítette sikerre. A nehéz, fáradtságos munkákat a XIX. század végén, a XX. század elején egyre több találmány, technikai újdonság kezdte segíteni. A teljesség igénye nélkül – a háborút közvetlen megelőző időszakban és a háború alatt megjelent technikai eszközök közül – szeretnék néhány érdekességet bemutatni, melyek alkalmazása segítette a műszaki csapatok szerteágazó feladatainak meggyorsítását, az aleggységek fizikai igénybevételének csökkentését és eredményesen járultak hozzá a meghatározott feladatok hatékonyabb végrehajtásához.

A feladatok bemutatása során úgy gondolom mindenki számára egyértelművé vált, hogy az „árokharc” kialakulásával hatalmas mennyiségű földtömeg kiemelése vált szükségessé. A feladatok megkönnyítésére, meggyorsítására egyre több földmunkagép fejlesztését gyorsították meg. A fejlesztések eredményeként számos új, nagyteljesítményű eszköz jelent meg. Érdekességként említhetők meg a század elején megjelenő kerek, majd a háború során megjelent láncaltalpas „rotoros”, „vedersoros” árokásók.



Az amerikai „Badger” kerek árokásó⁹¹



Német láncaltalpas „rotoros” árokásó⁹²

⁸⁹ Forrás: http://www.southwoldmuseum.org/images/Transport%20images/Steamer_pier_P057_large.jpg, 2014.05.20.

⁹⁰ Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/A_Dardanell%C3%A1k_ostroma#mediaviewer/F%C3%A1jl:W_Beach_Helles_Gallipoli.jpg, 2014.05.16.

Érdekes megoldás a franciák által alkalmazott vedersoros árokásó is, melyet kézzel irányítottak.



Az árokásó marókése és szállító vedre⁹³

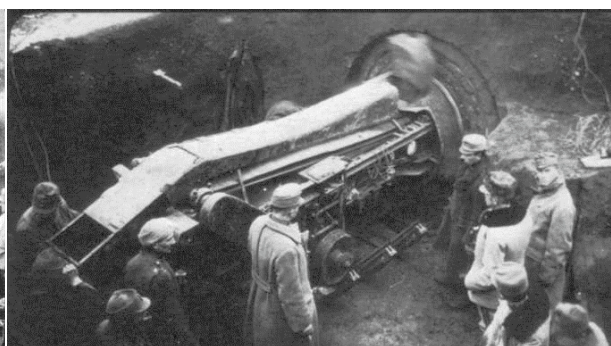


Francia „vedersoros” árokásó⁹⁴

A korabeli fejlesztők kreativitását mutatja az osztrákok által kifejlesztett alagútúró – becenevén a „mechanikus vakond” – berendezés is.



Az osztrák „mechanikus vakond”⁹⁵



Az alagútúró munkaközben⁹⁶

A földmunkák, az építőanyagok kitermelése, rakodása (bedolgozása) terén szintén óriási előrelépést jelentett a lánctalpas, gumikerekes vagy különleges (sínen vagy hajótestre szerelt) kivitelű, forgóvázaz kotrók megjelenése, melyek markoló, vonóvedres, mélyásó, hegybontó kanalakkal (szükség esetén daruzó, rakodó funkcióval) igen hatékony segítséget jelentettek a műszaki csapatok számára az erődítési, út-, híd-, vasútépítési, fenntartási és javítási feladatok végrehajtása során.

⁹¹ George F.: Page Crawler. Forrás: <http://www.practicalmachinist.com/vb/antique-machinery-history/ot-crawler-tractors-196276/index10.html>, 2014.05.20.

⁹² Alan Taylor: World War I in Photos: Technology, 14. sz. kép. Forrás: <http://www.theatlantic.com/static/infocus/wwi/wwitech/>, 2014.05.16.

⁹³ Mechanical Trench Digging (1910–1919) Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=zBw3VDB7t9Q> video alapján. 2014.05.21.

⁹⁴ Uo.

⁹⁵ Forrás: <http://i11.photobucket.com/albums/a172/GrandLunar/AFVs/AustriantunnelerinGalicia19151.jpg>, 2014.05.17.

⁹⁶ Forrás: <http://s11.photobucket.com/user/GrandLunar/media/AFVs/AustriantunnelerinGalicia19152.jpg.html>, 2014.05.17.

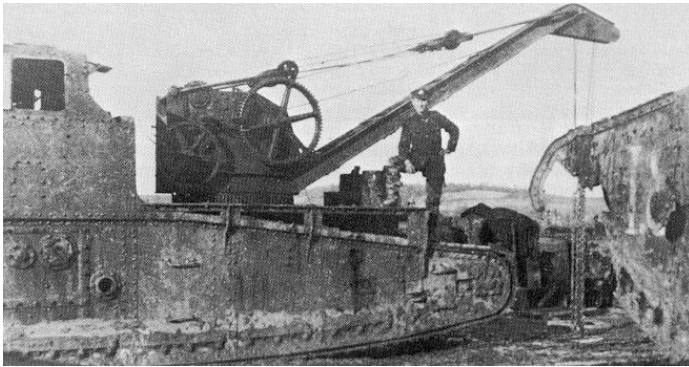


Kotró⁹⁷

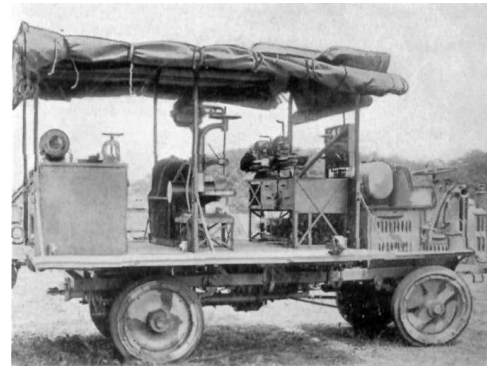


Anyagrakodás⁹⁸

A harckocsik, lánctalpas tűzérési vontatók elterjedésével párhuzamosan megjelentek „mentő harckocsik”, valamint a helyszíni javításokat végző „szerelő gépkocsik” is.



„Mentő harckocsi”⁹⁹



Anyagrakodás¹⁰⁰

Természetesen szinte a végtelenségig lehetne még sorolni azokat a technikai újdonságokat, melyek az I. világháború során a műszaki csapatoknál rendszeresítésre és alkalmazásra kerültek. A publikációban ízelítőként kívántam bemutatni néhány érdekesebb eszközt, melyek jelentősen csökkentették a műszaki alegységek amúgy is nagy leterheltségét.

ÖSSZEFOGLALÁS

A műszaki támogatás cél- és feladatrendszer fejlődéstörténeti áttekintése egyértelműen bizonyította, hogy a ma használatos műszaki támogatás, mint fogalom hosszú idők folyamán alakult ki és nyerte el mai értelmét. Fogalma, cél- és feladatrendszere a fegyveres küzdelem fejlődésével párhuzamosan formálódott, feladatai a mindenkori igényekhez igazodva szaporodtak.

Az áttekintés azt is bizonyítja, hogy a jelenlegi műszaki támogatási feladatrendszer alapvető feladatai már az I. világháború folyamán kialakultak. Az egyes feladatok tartalma, a végrehaj-

⁹⁷ Forrás: <http://rainwillow.com/media/2011/mo-disrpt/mechanical-excavator.jpg>, 2014.05.21.

⁹⁸ Forrás: <http://www.franzosenbuschheritageproject.org/histories/CovellCrane.JPG>, 2014.05.17.

⁹⁹ Forrás: http://i1258.photobucket.com/albums/ii524/BobRock1189/Gun%20Carrier%20Mk%20I/8_zpsb9a398a9.jpg, 2014.05.21.

¹⁰⁰ Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Artillery-repair-truck-FAJ19200910-1.jpg>, 2014.05.17.

tás eszközei, módszerei a harceljárások, a rendelkezésre álló technikai eszközök fejlődésének megfelelően változott.

Ugyanakkor a felsorolt példák is egyértelműen megerősítik, hogy a „műszaki szakma” a „műszaki család” minden esetben egy szakmailag magasan képzett, hivatásának elkötelezett, kötelességtudó, bátor és önfeláldozó katonák közössége volt.

Úgy gondolom, méltán lehetünk büszkéek szakmai elődeinkre és tetteikre.

FELHASZNÁLT IRODALOM, FORRÁS

1. Customs and traditions of the Canadian Military Engineers. Url: http://www.ibet.asttbc.org/redbook/CME_Customs_e.pdf, 2014.03.29.
2. Szabó László – Mikó Lajos – Szabó István: Börtömlőtől a repülőhídig. Fejezetek a folyóátkelés történetéből. Zrínyi Katonai kiadó, Budapest, 1967.
3. Harmat Árpád Péter: Az őskor és az emberré válás története. Url: <http://www.tortenelemklub.com/okor/okor-eltt/30-az-skor-es-az-emberre-valas-toertenete>, 2014.04.05.
4. Antropológusok vizsgálják az első háborúk kialakulását. Url: <http://multkor.hu/cikk.php?id=10572>, 2014.04.05.
5. Military Engineering Science. Url: <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Military+Engineering+Science>, 2014.03.29.
6. Military engineerinf. Url: http://en.wikipedia.org/wiki/Military_engineering, 2014.03.29.
7. Római katonai technika. Url: http://en.wikipedia.org/wiki/Roman_military_engineering, 2014.03.29.
8. Canadien military engineers. Forrás: Url: http://www.armylearning.ca/assets/CFSME/CME%20History/eng_ani_SectMbr_Timeline.html
9. Military engineering. Forrás: Url: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/382334/military-engineering>, 2014.03.29.
10. Military engineering. Forrás: <http://www.answers.com/topic/military-engineering-2>
11. 160 éves a krími háború (1853–56) I. Forrás: http://katpol.blog.hu/2013/06/27/160_eves_a_krimi_haboru_1853-56_i, 2014.04.23.
12. 160 éves a krími háború (1853–56) II. Forrás: http://katpol.blog.hu/2013/07/27/160_eves_a_krimi_haboru_1853-56_ii, 2014.04.23.
13. 160 éves a krími háború (1853–56) III. http://katpol.blog.hu/2013/07/30/160_eves_a_krimi_haboru_1853-56_iii, 2014.04.23.
14. A porosz-francia háború 1870-71 (II. rész). Forrás: http://karosszektabornok.blog.hu/2013/03/05/56_a_porusz-francia_haboru_1870-71_ii_resz, 2014.04.29.
15. Dr. Béres Endre alezredes: A műszaki biztosítás megnövekedett szerepe az első világháborúban. Műszaki Katonai Közlöny, 1994. Különszám. 6-29. oldal.
16. Padányi József: Műszaki csapatokról és feladatokról az I. világháború végéig. Hallgatói Közlemények, 1993. 41. szám. 165–220. oldal.
17. Dr. Szabó József János: Az államerődítések fejlődésének rövid áttekintése a második világháború végéig. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények. 2001. 1. szám. ISSN 1417-7323, Forrás: <http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/20011/hadtud/szabojo.html>, 2014.04.29.
18. Lövészárok-hadviselés. Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%B6v%C3%A9sz%C3%A1rok-hadvisel%C3%A9s>, 2014.02.11.

19. Kovács Tibor, Talián István: A csapatok védettsége növelésének lehetséges feladatai. Műszaki Katonai Közlöny 2005:(1–4) pp. 69-80. (2005) ISSN 1219-4166
20. Kovács Tibor: A túlélőképesség fokozásának műszaki feladatai. Hadtudomány, 2004/1. szám. 114–122. oldal. ISSN 1215-4121
21. Military camouflage. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Military_camouflage, 2014.03.24.
22. Kovács Zoltán: Gondolatok a drótzárakról. Műszaki Katonai Közlöny 2001:(1–4) pp. 41–55. (2001) ISSN 1219-4166
23. Lukács László: Kis akna-történelem. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 3: pp. 15–57. (2002) Url: http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/muszaki/tortenelem_lukacs.pdf, 2014.05.05.
24. Horváth Tibor: A személyi állomány védelmét biztosító erődítési építmények fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés lehetséges irányai. PhD értekezés, 2002. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.
25. Szabó Sándor: A drótakadályok újszerű alkalmazása. New Challenges in the Field of Military Sciences 2007, 5th International Conference, 13–14 November 2007 Budapest, Hungary, CD kiadvány. (Konferencia kiadvány)
26. PILCH JENŐ szerkesztése: A világháború története. Forrás: http://mtdaportal.extra.hu/books/pilch_jeno_a_vilaghaboru_tortenete.pdf, 2014.04.02.
27. Kovács Zoltán: A gl.dd. műszakizár-rendszerének felépítése a nemzetközi egyezmények és elvárások tükrében. Szakdolgozat, 1999. D melléklet, D/5, D/6 ábra. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.
28. Dr. Szabó József János: Az állandó erődítéssel kapcsolatos fogalmak. Forrás: <http://www.bunker.gportal.hu/gindex.php?pg=7811030>, 2014.04.29.
29. Padányi József: Magyar katonai műszaki szervezetek 1867-től az első világháborúig. Akadémiai Közlemények. 193. szám. (1993) 43–47. oldal.
30. North Sea Mine Barrage. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/North_Sea_Mine_Barrage, 2014.05.09.
31. Naval mine. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Naval_mine, 2014.05.06.
32. The RE Light Railway Companies. Forrás: <http://www.1914-1918.net/lightrail.htm>, 2014.05.09.
33. Forrás: http://www.smythe.id.au/diary/images/ch10_013.jpg, 2014.05.10.
34. Forrás: <http://www.natgeocreative.com/comp/IR18/013/1310834.jpg>, 2014.05.10.
35. Forrás: http://keptar.oszk.hu/010600/010692/Image_0177_nagykep.jpg, 2014.05.10.
36. Forrás: <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/21-75/FigC-8.gif>, 2014.05.11.
37. Obstacles. Forrás: <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/21-75/Appc.htm>, 2014.05.11.
38. Forrás: <http://media.dma.mil/2013/Jan/15/2000004853/600/400/0/130110-M-WC184-006.JPG>, 2014.05.11.
39. Forrás: <http://www.combatreform.org/WW1markIVtankwithramp.jpg>, 2014.05.11.
40. Szabó Sándor: A NATO tagországok korszerű műszaki technikai eszközei és felszerelése I. Műszaki Katonai Közlöny (Online) XXII.:(1.) pp. 2–28. (2012) Url: http://hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/pdfanyagok2012majus/1.A%20NATO%20TAGORSZAGOK_I_.pdf, 2014.05.11.
41. The Origins of Military Mines: Part II. Forrás: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/docs/981100-schneck.htm>, 2014.05.05.
42. Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/1918_landmines.jpg, 2014.05.11.

43. Naval mine. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Naval_mine, 2014.05.11.
44. Paravane (weapon). Forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/Paravane_\(weapon\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Paravane_(weapon)), 2014.05.12.
45. Forrás: http://web.mst.edu/~rogersda/military_service/Minesweeping-b&w.jpg, 2014.05.12.
46. Forrás: <http://freepages.genealogy.rootsweb.ancestry.com/~robtan/Paravane.jpg>, 2014.05.12.
47. Szabó Sándor: A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2: pp. 38–58. (2001)
48. Szabó Sándor: A légi erő tevékenységének műszaki támogatása. Repüléstudományi Konferencia 2009. Url: http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2009_cikkek/Szabo_Sandor.pdf, 2014.05.02.
49. Kovács Zoltán: A nem robbanó műszaki záruk jellemzői, alkalmazásuk lehetőségei. Hallgatói Közlemények VI:(1) pp. 39-50. (2002)
50. Forrás: <http://www.patriotfiles.com/forum/imgcacheA/15649.png>, 2014.05.11.
51. Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/1918_landmines.jpg, 2014.05.11.
52. Kovács Zoltán: „Robbanóanyagok a katonai gyakorlatban”. Fúrás-robbantástechnika (2008) 43–47. oldal. Url: <http://mare.info.hu/Archivum/Files/Furas-robbantastechnika%202008.pdf>, 2014.04.06.
53. Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost ny. utásvezredes. Budapest, 1938. Közlekedési nyomda K. F. T. kiadása.
54. Forrás: <http://www.worcestercitymuseums.org.uk/coll/worsor/ww1ri/regw1s.jpg>, 2014.05.14
55. Forrás: <http://cache2.artprintimages.com/lrg/46/4619/UVVFG00Z.jpg>, 2014.05.15
56. Forrás: <http://static.ddmcdn.com/gif/flamethrower-ww1-battle.jpg>, 2015.05.15.
57. Vegyi fegyver. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Vegy_i_fegyver, 2014.05.15.
58. Forrás: <https://www.flickr.com/photos/nlscotland/4687892045/in/photostream/>, 2014.05.15.
59. Forrás: <http://www.retronaut.com/wp-content/uploads/2011/10/308.jpg>, 2014.05.05.
60. Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/HMS_Underwing_WWI_IWM_SP_142.jpg, 2014.05.05.
61. Forrás: http://bluejacket.com/usn/images/sp/oth/w1_destroyer_smoke-screen.jpg, 2014.05.14.
62. Dr. Hajdú Ferenc: Haditechnikai Intézet. Forrás: http://hkk.uni-nke.hu/downloads/tudomanyos_elet/kmdí/2012/Hajdu_Ferenc_ea.pdf, 2014.05.15.
63. Forrás: <http://www.termesztvilaga.hu/szamok/tv2003/tv0305/h2.jpg>, 2014.05.15
64. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Vegy_i_fegyver#mediaviewer/F%C3%A1jl:Poison_gas_attack.jpg, 2015.05.15.
65. Forrás: <http://www.usgennet.org/usa/topic/preservation/dav2/images1/pg318.jpg>, 2014.05.16.
66. Forrás: <http://the-wanderling.com/littleton.jpg>, 2014.05.16.
67. Kállai Ernő: A Magyar Honvédség vízellátása, különös tekintettel a víztisztításra. PhD értekezés. 2014. NKE. Egyetemi Központi Könyvtár.
68. Forrás: <http://deriv.nls.uk/dcn3/7440/74408113.3.jpg>, 2014.05.18.
69. Forrás: http://vizmuvek.hu/files/public/Fovarosi_vizmuvek/tarsasagi_informaciok/LAV/szeged2.jpeg, 2014.05.18.

70. Forrás: http://m.cdn.blog.hu/na/nagyhaboru/image/hetkoznapok/utaszok/utaszok_1_szegedi_arviz.jpg, 2014.04.24.
71. Forrás: http://m.cdn.blog.hu/na/nagyhaboru/image/hetkoznapok/life_in_the_trenches/loveszarok_4_allomas.jpg, 2014.05.18.
72. Forrás: <https://www.flickr.com/photos/nlscotland/4688597556/in/photostream/>, 2014.05.18.
73. Matthew Bennett: War and Technology Gallery. Forrás: http://www.bbc.co.uk/history/worldwars/war_tech_gallery_09.shtml, 2014.05.16.
74. Forrás: <http://www.radioblvd.com/wireless/DoddRadHut51SMALL.jpg>, 2014.05.14.
75. Forrás: http://24.media.tumblr.com/tumblr_m1alyvOM3q1qcl7wao1_500.jpg, 2014.05.16.
76. Rita Kennedy: Types of Communication During WWI. Forrás: http://www.ehow.co.uk/list_7612127_types-communication-during-wwi.html, 2014.05.15.
77. Communication systems used in the trenches. Forrás: <http://lenaghan.wikispaces.com/Communication+systems+used+in+the+trenches>, 2014.05.18.
78. Forrás: https://blogs.libraries.iub.edu/et2/files/2013/02/airship_hanger-1024x237.jpg, 2014.05.19.
79. Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Issoudun_Aerodrome_-_Main_area.jpg, 2014.05.19.
80. Forrás: <https://www.flickr.com/photos/sdasmarchives/7062103219/>, 2014.05.16.
81. Forrás: https://farm5.staticflickr.com/4095/4822581933_f132628cf4_z.jpg, 2014.05.16.
82. Forrás: <http://hetedhethatar.hu/hethatar/wp-content/uploads/2010/2014/02/kaplar-Azaknaharc-v%C3%A1zlata-1024x570.jpg>, 2014.05.12.
83. Forrás: http://1.bp.blogspot.com/-diUl_FOi8ZE/Tv07zdLkuwI/AAAAAAAAA0A/tfoIEsI3jB0/s1600/21.07-632.jpg, 2014.05.20.
84. Forrás: http://www.theatlantic.com/static/infocus/wwi/wwitech/l_16.jpg, 2014.05.20.
85. Forrás: http://www.southwoldmuseum.org/images/Transport%20images/Steamer_pier_P057_large.jpg, 2014.05.20.
86. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/A_Dardanell%C3%A1k_ostroma#mediaviewer/F%C3%A1jl:W_Beach_Helles_Gallipoli.jpg, 2014.05.16.
87. ANZAC Cove. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/ANZAC_Cove, 2014.05.20.
88. George F.: Page Crawler. Forrás: <http://www.practicalmachinist.com/vb/antique-machinery-history/ot-crawler-tractors-196276/index10.html>, 2014.05.20.
89. Alan Taylor: World War I in Photos: Technology, 14. sz. kép. Forrás: <http://www.theatlantic.com/static/infocus/wwi/wwitech/>, 2014.05.16.
90. Mechanical Trench Digging (1910-1919) Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=zBw3VDB7t9Q> video alapján. 2014.05.21.
91. Forrás: <http://i11.photobucket.com/albums/a172/GrandLunar/AFVs/AustriantunnelerinGalicia19151.jpg>, 2014.05.17.
92. Forrás: <http://s11.photobucket.com/user/GrandLunar/media/AFVs/AustriantunnelerinGalicia19152.jpg.html>, 2014.05.17.
93. Forrás: <http://rainwillow.com/media/2011/mo-disrpt/mechanical-excavator.jpg>, 2014.05.21.
94. Forrás: <http://www.franzosenbuschheritageproject.org/histories/CovellCrane.JPG>, 2014.05.17.
95. Forrás: http://i1258.photobucket.com/albums/ii524/BobRock1189/Gun%20Carrier%20Mk%20I/8_zpsb9a398a9.jpg, 2014.05.21.
96. Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/82/Artillery-repair-truck-FAJ19200910-1.jpg>, 2014.05.17.

97. Forrás: <http://eng.mortemor.com/files/6913/6817/7501/Fig.1.jpg>, 2014.05.21.
98. Forrás: <http://abovethecrowd.com/wp-content/uploads/2011/03/moat1.jpg>, 2014.05.22.
99. Forrás: <http://www.uh.edu/engines/15thccannon.jpg>, 2014.05.22.
100. Forrás: https://fbcdn-sphotos-h-a.akamaihd.net/hphotos-ak-frc1/t31.0-8/p843x403/905226_471784222893476_1301715901_o.jpg, 2014.05.22.

Padányi József¹

MŰSZAKIAK AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN²

A műszaki csapatok fejlődésének történetében az első világháború fordulópont volt. Nagyot változott a szervezet, a feladat és az eszközrendszer. Új feladatok és új kihívások jelentek meg, soha nem látott pusztító eszközöket vetettek be. A műszaki katonákat is váratlanul érte ez a változás, de amire nem tudtak felkészülni, azt megpróbálták leleményességgel, kitartással és szakmai alázattal megoldani. Ez persze nagyon sok áldozattal járt, erre is emlékezem ezzel az írással.

Kulcsszó: műszaki, műszaki csapatok, műszaki feladat, I. világháború

ENGINEERS IN WORLD WAR I.

The First World War was a turning point in the history of the military engineer troops: the organization, the task and the tools have changed significantly. New tasks and new challenges have emerged, unprecedented destructive devices have been deployed. The military engineers faced these changes unprepared, but for that they could not prepare, they tried to resolve by ingenuity, perseverance and professional humility. Of course this was achieved by a lot of sacrifice, and I remember on this fact is by this paper.

Keywords: engineer, engineer troops, engineer task, World War I

BEVEZETÉS

„Műszaki katonák alatt értjük azt a hadrakelt nagy családot, amely nemcsak fegyverrel a kézben küzdött, hanem tudásával, különleges felszerelésével, kiképzésével és leleményességével a küzdő csapatok leghűségesebb és nélkülözhetetlen segítőtársa volt.”³

Jacobi Ágost utászezredes sokat idézett mondatai pontosan mutatják a műszaki csapat jellemzőit.⁴ Az összetartozás erős érzése, amelyet a harctéri feladatok kovácsolnak acélossá; a különleges technikai eszközök használata; a sokszor megoldhatatlan harctéri helyzetek során – esetenként a végső kétségbeesés sugallta – találékonyság, amely a szükségből kovácsol erényt; végül, de nem utolsó sorban az a felkészültség, amely békében is alkalmassá teszi őket arra, hogy segítsenek az árvédekezésben, vagy más katasztrófa-helyzetben.

HONVÉD MŰSZAKIAK A SZABADSÁGHARCBA

¹ Nemzeti Közszerzői Egyetem, E-mail: padanyi.jozsef@uni-nke.hu

² Bírálta: Prof. dr. Szabó Sándor ny. mk. ezredes, Nemzeti Közszerzői Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

³ Magyar műszaki parancsnokságok csapatok és alakulatok a világháborúban. Szerkesztette: Jacobi Ágost Budapest, 1938.

⁴ Jacobi Ágost (Segesvár 1881. május 19. – Budapest 1973. május 30.) műszaki ezredes, szakíró. 1900-ban fejezte be a hainburgi hadapródiskolát, majd csapatbiztosként teljesített, mint utász. Kétszeres életmentő, 1906-1908 között a bécsújhelyi sporttanári tanfolyam hallgatója volt. Az I. világháborúban a szerb, a román és az olasz harctereken harcolt, több kitüntetést kapott. Tanára volt a mödlingi műszaki akadémiának és Ludovika Akadémiának. Társzerzője és szerkesztője a „Magyar műszaki parancsnokságok csapatok és alakulatok a világháborúban” című munkának. Sírhelye, amely a Farkasréti temetőben volt, a 90'-es években felszámolták. Forrás: <http://mek.oszk.hu/00300/00355/html/ABC06879/06882.htm> Letöltve: 2014. június 6.

A honvéd műszaki csapatnem történetének áttekintését érdemes 1848-tól kezdeni, annak ellenére, hogy a cs. kir. műszaki csapatok legénységének kiegészítése kizárólag az osztrák örökös tartományokból történt. Az összes műszaki alakulat Magyarország határain kívül állomásozott, csupán Pétervárad, Arad és Komárom várában voltak „sáncszolgálatra” beosztott aknász- és árkász-különítmények. Ennek a helyzetnek egyenes következményeként a Honvédség még keret műszaki erővel és természetesen műszaki eszközökkel sem rendelkezett. A hadsereg műszaki tisztikarában is csak 6% volt a magyarok aránya.

Ezzel együtt is olyan kiemelkedő tehetségű, műszaki végzettségű katonák szolgálták a szabadságharc ügyét, mint Török Ignác tábornok, Asbóth Lajos, Baldacci Manó, Gyulai Gaál Miklós ezredesek, Hollán Ernő alezredes (mérnökkari tisztek), Görgey Artúr tábornok, Kazinczy Lajos, Stein Miksa, Meszéna István, Tóth Ágoston, Ivánka Imre ezredesek, és Szodtfriedt Nándor alezredes (utász végzettségű tisztek).

1848 augusztusában a Hadügyminisztérium tervbe vette az „utász- és árkászkar” felállítását, melynek eredménye lett az 1. utászzászlóalj felállítása Pesten, Szodtfriedt Nándor vezetésével; majd a 2. utászzászlóalj felállítása Pozsonyban, Kazinczy Lajos parancsnoksága alatt; később ugyanott a 3. utászzászlóalj, Calzenda Adolf vezetésével. A 4. utászzászlóalj 1849-ben, Fornét Kornél parancsnokságával Máramaros vármegyében alakult meg. 1849 tavaszára a Honvédségnek 18–21 utászszezada és 4 árkászszezada volt. Vannak arra vonatkozó feljegyzések is, hogy az erdélyi csapatoknál is létrehoztak egy „székely utászcsoportot”.

A honvéd műszaki csapatok építettek hidat a Dunán, a Garamon, a Vágon, a Tiszán és a Maroson. Komáromnál 1849 áprilisában a Dunán épült egy „tutaj és bakhíd”, amelyet az egykorú feljegyzések szerint a komáromi ácsok és polgárok segítségével épített a honvédsereg műszaki szolgálata. Ennek emlékére ünnepeljük a Műszaki Napját minden év április 25-én.

További fontos területei voltak a műszaki munkáknak a rombolások, a várépítés és az erősítés. Kiemelkedő teljesítmény volt a szegedi sáncok megépítése, ahol 120 000 ember befogadására tették alkalmassá a védműveket.

MŰSZAKIAK A MONARCHIA HADEREJÉBEN

A honvéd műszaki szervezetek későbbi történetének megismerése elválaszthatatlan az Osztrák–Magyar Monarchia műszaki alakulatai történetének tanulmányozásától. Ennek oka, hogy fejlődésük hosszú évtizedeken keresztül összefonódott, pontosabban a közös hadsereg jellegéből fakadóan önálló magyar katonai műszaki szervezetekről a szabadságharc után nem beszélhetünk.

Noha szervezetszerű honvéd műszaki csapatok nem voltak, azért a m. kir. Honvédség alakulatainál fellelhetők a törekvések műszaki beosztások rendszeresítésére. A honvédzászlóalj állandósított századánál 2 fő ács, a honvéd gyalogszázad hadiállományában 4 fő utász beosztást találunk. A honvéd gyalogezred törzsében ezred utásztiszt dolgozott. 1914-ben a mozgósításkor a gyalogezrednél utásztiszt, a gyalogzászlóaljnál 2 fő utász altiszt, a gyalogság tábori századánál 4 fő utász szolgált, a népfelkelő gyalogezred törzsében pedig utásztiszt, a gyalogszázadoknál 4 fő utász. A honvéd huszárezredek kötelékében eleinte a 4. század 4. szakasza volt utászsolgálatra rendelve.

Hogyan történt a Honvédség műszaki katonáinak kiképzése?

A honvédség harcképességének biztosítása megkövetelte néhány területen a tisztképzés kiszélesítését. A különböző tanfolyamokra, vezénylés útján történt a beiskolázás. A honvédség tisztjei – évente egy-kettő – részt vettek a lovaglótanár-térképészeti-lövő-hadbiztosi – távíró tanfolyamokon. A műszaki szolgálat gyakorlati elsajátítására 1895-től évente – rendszerint kerületenként – egy-egy tisztet vezényeltek. Így a 2 1/2 havi tanfolyamon évente 7 fő utásztisztet képeztek ki, akik ily módon elsajátították az alapvető műszaki fogásokat és módszereket. Kiképzésük a cs. és kir. utászzászlóaljknál történt. Az utászkatonák felkészítése 1884-ig a gyalogdandáronként létrehozott dandár utásztanostálynál történt, április 1-től június 15-ig. Ez a felállítás mind a gyalogság, mind a lovasság utászaira vonatkozott. A képzés fegyvernemek szerinti szétválasztása után a gyalogság számára kerületenként szerveztek egy-egy gyalogutász tanostályt. Az oktatást egy tiszt vezette, 4-5 fő altiszt segítségével.

1890-től az utászok képzése a gyalogságnál a honvédkerületenként felállított gyalogsági utásztanostályban, kéthavi időtartamban történt. 1896-tól más rendszerre tértek át, mert bebizonyosodott, hogy a kéthónapi oktatás kevés. A gyalogságnál ezen túl zászlóaljanként évente 1 fő altisztet és 6 fő honvédet képeztek. Az elméleti képzés március 1-től az ezredtörzs székhelyén történt, az ezred utásztiszt vezetésével. Április 1-vel a kiszemelt állomány előkészítő gyakorlati képzést kapott, majd május 1-től kezdődött a tényleges gyakorlati kiképzés, általában a közös hadsereg műszaki csapataival együtt.

Áttekintve a Magyar Királyi Honvédség műszaki szervezeteit láthatjuk, hogy a két fegyvernemnél meglehetősen kevés volt a rendszeresített utász. Adódott ez egyrészt a már említett politikai korlátokból, másrészt abból, hogy a Monarchia hadserege is jelentős elmaradásban volt ezen a területen. Míg a legtöbb európai hadseregben a XIX. század utolsó harmadában megkezdődött a csapatműszaki és műszaki alegységek fejlesztése, az osztrák-magyar hadseregben ezt elhanyagolták. Emellett a műszaki szakembereket a hadművelési tervek előkészítésébe nem vonták be, így azok műszaki követelményeit sem ismerhették, előzetes számvetésekkel nem rendelkeztek. A közös hadsereg vezetésének ilyenétén hozzáállása pedig óhatatlanul kisugárzott a honvédséget szervező, alakító – egyébként jól képzett és lelkiismeretes – politikusokra és szakemberekre is, akik közül érdemes kiemelni a honvédelmi miniszterként is szereplő Kolossváry Dezsőt, Bihari Ferencet, Pap Bélát, mint műszaki képzettségű tiszteket.

A lovasságnál 1884-től kétféle képzést honosítottak meg. Az egyik a lovasdandár utásztanostály, amelyben a századonkénti 5-5 fő utász kiképzését végezték május 1-től, június 30-ig. Az oktatást egy alantastiszt vezette két altiszt segítségével. A másik felállítás a központi lovas utásztanostály, a lovasezredek utászsakaszainak felkészítését, szakemberekkel való feltöltését szolgálta. Az első ilyen formációt 1878-ban állították fel és eleinte 1 hónap, 1880-ban 2 hónap, 1881-től–1890-ig 3 hónap volt a tanfolyam ideje. Május 1-én kezdődött a képzés a központi lovas iskolában, 1 fő alantastiszt és 2 fő segédoktató altiszt vezetésével. Az egész honvéd lovasság 40 főt vezényelt az ilyen tanfolyamra.

1890–1896 között nyáron történt a kiképzés 2 hónapos időtartamban a lovas dandárparancsnokságok székhelyén. 1896-tól ezredenként 2 fő altiszt és 12 fő huszár lett beiskolázva. Az oktatás elméleti része az ezredtörzs székhelyén, a gyakorlati oktatás pedig a közös hadsereg műszaki katonáival együtt, az erre a célra előkészített gyakorlótéren történt. Ahol a közös képzés valami miatt meghiúsult, ott a lovasság utászainak felkészítéséhez a műszaki csapatoktól kirendeltek 1 fő tisztet és 1 fő altisztet, négy hétre. A kiképzés általában június végére befejeződött, így az őszi gyakorlatokra képzett műszakikkal indulhatott az egység.

Sajátos tapasztalatokat adtak az olyan békeidőszaki feladatok, ahol a műszakiak különleges felkészültségüket bizonyíthatták. Ilyen volt az 1879-es szegedi árvíz, az 1910-es kecskeméti földrengés, vagy az 1917-es gyöngyösi tűzvész során nyújtott segítség. Munkájuk teljes elismerését jelentették azok a szavak, amelyekkel Ferenc József méltatta a műszakiak erőfeszítését a szegedi árvíz után: „Hiába, utászok mint mindig!”.

Az Osztrák–Magyar Monarchia hadseregében az utászok állandó jellegű szervezete az 1867-ben felállított k. u. k. Pioner-Regimenttel kezdődött. Ez az utászrezd 1893-ig működött, amikor is megalakították a k. u. k. Pionertruppe szervezetét, ami 15 önálló utászzászlóaljból állt. Ezek között 5 zászlóalj volt, amelyek Magyarország területéről kapták a kiegészítést: 1. zászlóalj (Pozsony), 2. zászlóalj (Budapest), 3. zászlóalj (Gyulafehérvár), 4. zászlóalj (Komárom) és 5. zászlóalj (Szeged).

1912-ben az átszervezések után – a meglévő szervezetekre alapozva – 8 utász-, 14 árkász- és egy hídépítő zászlóaljat hoztak létre, amelyek közül 9 volt magyar kiegészítésű (4. budapesti, 5. komáromi, 7. szegedi, utászzászlóaljak és a 4. budapesti, 5. komáromi, 6. kassa-komáromi, 7. szegedi, 12. gyulafehérvári, és 13. eszéki, árkászzászlóaljak).

Az utászcsapat alapvető feladata a folyón való átkelések biztosítása, az utak építése, javítása és fenntartása, állások és műszaki akadályok építése, illetve mindezek rombolása volt. A háború kezdeti időszakában az utászok feladata volt az új fegyverek – aknavetők, lángszórók, légaknavetők, gránátvetők, vegyi harceszközök – kezelése is. Az árkászok az erődítési munkákat végezték, illetve rombolták az ellenség hasonló építményeit. 1917-ben az újabb átszervezést követően összevonták az utász és árkász csapatokat, ami szakmailag elhibázott döntés volt. A világháború hátralévő eseményei azt bizonyították, hogy a „vizes és száraz” műszaki csapatok összevonása nem növelte az eredményességet. Az újonnan létrehozott árkászcsapathoz tartozott még a lángszóró alakulat, a gázzászlóalj, a kőfűrő alakulatok, a hídépítő zászlóaljak, a folyamaknász szakaszok, és az elektrozászlóalj.

A közlekedési dandár kötelékében harcolt a vasúti ezred és a távíró ezred. További műszak alakulatok voltak a fényszórócsapat, valamint a háború folyamán felállított műszaki erők: az aknavetők, a szivattyús- és szellőztetési szakaszok, az építő századok és a munkásszázadok.

Az Osztrák–Magyar Monarchia katonai vezetése nem értékelte megfelelően, sőt túlzás nélkül állíthatjuk, hogy lebecsülte a műszaki csapatok fontosságát. A világháború előtt a hadvezetőség a műszaki szervezési, kiképzési és felszerelési kérdéseket csaknem teljes egészében a műszaki csapatok belügyeként kezelte. Ennek oka egyrészt az volt, hogy a megelőző időszak háborúiban alkalmazott fegyverek – elsősorban a tüzérség – hatása nem igényelt nagyobb tömegű műszaki munkát, másrészt a saját csapatok mozgatása, az ellenség erőinek akadályozása nem kapott kellő hangsúlyt. A katonai vezetés a háború alatt állandóan növelte a műszaki csapatok számát, így a háború második évétől a műszaki csapattek aránya megháromszorozódott, és 1918-ra elérte a 8%-ot.

Az I. világháború fontos felismerésekkel gazdagította a műszaki csapatok későbbi kiképzését és szervezését. Az eltérő nehézségű terepen, időben és körülmények között végzett műszaki biztosítási feladatok – a saját csapatok mozgásának elősegítése (út-, vasút-, hídépítés, erőszakos átkelés, folyamaknász feladatok), az ellenség mozgásának akadályozása (zárás, rombolás), a saját csapatok védelmének fokozása (erődítés, vízellátás) – nyilvánvalóvá tették, hogy a műszaki csapatok aránya csak az eredményesség rovására tartható alacsony szinten. Minőségi oldalon pedig bebizonyosodott, hogy adott profilú műszaki alegység csak kiképzettségének megfelelő feladatokat tud hatékonyan végrehajtani. Az is egyértelművé vált, hogy a jelentős mértékben megnövekedett műszaki munkák végzésébe minden fegyvernemet be kell vonni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Magyarország története 1890-1918. Budapest, 1983 Akadémiai Kiadó
2. Magyarország hadtörténete 2. Budapest, 1985 Zrínyi Katonai Kiadó
3. Markó László: Tábori erődítésünk fejlődése a világháború kezdetétől napjainkig. Budapest 1935 Magyar Katonai Szemle 35/1
4. Schmoll Endre: Haditechnikai alapismeretek I.-II.-III. Budapest, 1929.
5. Utásztan VII. Vasút-építés. Budapest, 1881. Légrády testvérek kiadása.
6. Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban. 1914–1918. Szerkesztette: Jacobi Ágost. Budapest, 1936.
7. Szabó László: A műszaki csapatok fejlődése az első világháború végéig. Budapest, 1964. ZMKA, Tanulmány.
8. Schmoll Endre: A korszerű műszaki vezetés. Budapest, 1932. Magyar Katonai Szemle. 32/3.
9. Tövisházy-Ferjentsik Ottó: A korszerű műszaki csapat. Budapest, 1932. Magyar Katonai Szemle. 32/6.
10. Reich Egon: A korszerű műszaki vezetés. Budapest, 1933. Magyar Katonai Szemle. 33/3.
11. Vasváry Károly: Hozzászólás a „Tábori erődítésünk fejlődése a világháború kezdetétől napjainkig” című cikkhez. Budapest, 1935. Magyar Katonai Szemle. 35/6.
12. Maróthy: A világháború alatt használt hadianyagok összehasonlítása. Budapest, 1936. Magyar Katonai Szemle. 36/3.
13. Molnár Pál: Utászok gyalogharcban. Budapest, 1937. Magyar Katonai Szemle. 37/7.
14. Csermely Árpád: Műszaki csapatok szakosítása. Budapest, 1938. Magyar Katonai Szemle. 38/12.
15. Buday René: Gyalogárkász alakulatok szervezete. Budapest, 1939. Magyar Katonai Szemle. 39/2.
16. Műszaki oktatás a nem műszaki csapatok számára. Budapest, 1926. Pallas Kiadó.
17. Utásztan VIII. Vízépítés és tábori hidak építése. Budapest, 1882. Légrády testvérek.
18. Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához. Budapest, 1899. Pallas Kiadó.

Prof. Dr. Lukács László¹

A HONI KATONAI ROBBANTÁSTECHNIKA AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN²

Az Osztrák Magyar Monarchiában a Közös Minisztérium égisze alatt működött többek között a hadügyminisztérium is. A szabályzatok németből fordított munkák voltak. A tanulmány bemutatja az abban az időben alkalmazott robbantóanyagokat, majd áttekintést ad a szerkezeti anyagok (fa, fém, tégl, kő, beton, vasbeton), valamint a földrobbantás szabályairól. A területi korlátok miatt, komplex robbantási feladatként a hidrobbantás szabályai kerültek feldolgozásra. Az egyes fejezetek végén, rövid részkövetkeztetésekben történik utalás a vizsgált kor és a mai robbantástechnikai szabályozás azonosságaira, különbségeire.

Kulcsszó: robbanóanyag, robbanószinór, gyutacs, szerkezeti elem robbantás, földrobbantás, hidrobbantás.

MILITARY EQUIPMENT BLASTING THE HOME THE WORLD WAR I

Operated under the auspices of the Austro-Hungarian Monarchy, including the Ministry of Defence, Ministry of Community as well. These policies were reversed from German works. The study presents the blasting materials used at the time, and gives an overview of the rules of construction materials (wood, metal, brick, stone, concrete, reinforced concrete), and the land bombing. Due to space limitations, the rules of the complex task of blasting hidrobbantás been processed. At the end of each chapter, a short Conclusions section, reference is made in the relevant age and today's bombing of technical regulations identity, differences.

Keyword: explosive, detonating cord, blasting caps, blasting elements of structure, ground blasting, bridge blasting.

BEVEZETÉS

A honi katonai robbantástechnika múltjának feldolgozásával, rendszerező áttekintésével és a továbbfejlesztés javasolt irányával is foglalkozó mű Magyarországon eddig még – tudomásom szerint – nem készült. Külön érdekességet ad a kérdésnek, hogy az 1800-as évektől a mai napig terjedő időszak során, az először német alapokon nyugvó robbantási szabályozást a II. világháború után felváltották a volt szovjet szabályzatok fordításai, majd a rendszerváltozást követően új utakat kellett, kellene keresnünk e szakterületen belül is. Közben tagjai voltunk a Varsói Szerződésnek, jelenleg pedig a NATO szövetségi rendszerében kell megfelelnünk a hazai és a nemzetközi elvárásoknak.

A témát több évtizede kutatom. Már 1984-ben, a Katonai Főiskolák 2. Tudományos Diákköri Konferenciájára (Szolnok) nyolc hallgatóm írt ebből a témából dolgozatot, segítő támogatással, vezetésemmel. 1995-ben „A magyar honvédségnél alkalmazott robbantási eljárások és robbanóanyagok legfontosabb részterületei fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés javasolt irányai” c. kandidátusi disszertációmban, részleteiben is vizsgáltam a honi katonai robbantástechnika egyes részterületeit. A jelen tanulmány alapját ez a mű képezi.

A kiegyezést követően az Osztrák-Magyar Monarchia egy Közös Minisztériumot hozott létre, melynek keretében, annak 1867. december 24. és 1918. december 12. közötti működése alatt, a két tagállam közös ügyeit, külön közös külügy-, hadügy- és pénzügyminiszter intézte. „A

¹ a hadtudomány kandidátusa, nyugalmazott egyetemi tanár, e-mail- lukacs.laszlo@uni-nke.hu

² Bírálta: Dr. Szabó Sándor, egyetemi tanár, Nemzeti Közszerződési Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

közös külügy- és pénzügyminisztérium élén 1870 májusától váltakozva magyar, illetve osztrák miniszter állt. A közös hadügyminisztériumot mindig osztrák tábornok vezette.”³

A közös hadseregnek megfelelően, úgy a robbantóanyagokkal történő ellátás, mint a robbantástechnológia is közös volt, a magyar nyelvű szabályzatok az osztrák alpművek fordításai voltak. Az 1800-as években forradalmi változások történtek a robbanóanyagok fejlesztése terén. A ma is alkalmazott alap robbanóanyagok jelentős részének felfedezése erre az időszakra tehető. Az Osztrák Magyar Monarchia katonai szakemberei is jelentős eredményeket értek el ezen a téren, példaként Fülöp Hess, Trauzl Izidor és Zubovits Fedor nevét említjük meg.

Fülöp Hess a közös hadseregben az altábornagyi rendfokozatig jutott. 1898-ban Bécsben jelent meg „Über Sicherheits Sprengstoffe und methoden ihrer erprobung” (Biztonságos robbanóanyagokról és azok kipróbálásának módszereiről) c. könyve. Neve a robbanóanyagok vizsgálatában végzett kutatásai (Hess féle döngölő próba és ingás erőmérő), valamint a „pillanatnyi durranózsínór gyújtózsínór” felfedezése által vált ismerté.

Trauzl Izidor 1869-ben, mint műszaki főhadnagy Angliában a tüzérségi lögyapotot vizsgálta. Ennek eredménye volt, a nevéhez fűződő lögyapot dinamit feltalálása. 1870-ben jelent meg „Explosive nitrilverbindungen” című könyve. 1885-ben kilépett a hadseregből és a Dinamit Rt. műszaki vezér igazgatója lett. 1886-ban megjelenik „Sprengel’s seuere Explosivstoffe und Hellhoffit” című könyve, ekkor tartalékos százados és a Ferencz József rend lovagja. Nevéhez fűződik a mai napig alkalmazott ólomhengeres robbanóanyag vizsgálat.⁴

A mai szárazföldi telepítésű aknák elődje volt a szárazföldi torpedó, melynek fejlesztésében **Zubovits Fedor** vállalt jelentős szerepet. A Pallas Nagylexikonban az alábbiak olvashatók erről az eszköztől: „Szárazföldi torpedónak oly robbanó testeket neveztek, melyeket első ízben, az észak-amerikai polgárháborúban Charlestown ostrománál, 1870. pedig Páris védelmének használtak. Ez egy robbanóanyaggal telített vas- vagy faedény, mely utakon, útszorosokon, stb. elásva, oly szerkezettel bír, hogyha egy csapat reája lép, felrobban. E torpedónak további fejlesztése Zubovits Fedor honvéd huszárszázados érdeme, ki a csapatok által vihető 2 kg robbantó gelatint tartalmazó repülő torpedót, tábori erődítéseknél használt, 10 kg robbanó anyaggal ellátott torpedót és állandó erődítéseknél alkalmazott 15 kg gelatintöltetű torpedókat készített. Torpedói, minőségük szerint, a reátafosás folytán bizonyos akadálytárgyak eltávolításánál vagy pedig villamosság által tetszés szerinti pillanatban, végre egy szabályozható óramű-szerkezet segítségével, előre meghatározott időben robbannak. Zubovits torpedóit több állam használja.”

A következőkben tekintsük át azokat a természettudományi és műszaki alapismereteket, melyek birtokában a kor műszaki tisztjei – többek között – a robbantási feladatokat is tervezték. Archív hadtudományi anyagokat kutatva⁵ érdekes lehet az 1880–1882 között megjelent UTÁSZTAN című kiadvány sorozat, mely az alábbi köteteket tartalmazta:

- I. – Mértan és vázolás;
- II. – Építő-anyagok és kötél-összekötések;
- III. – Föld-munkák;
- IV. – Ács-munkák;

³ Magyar Nagylexikon, 11. kötet (Kir-Lem), Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest, 2000. pp. 514.

⁴ Bagi Szilárd: Az Osztrák-Magyar Monarchia és a magyar honvédség műszaki tisztjei a robbantástechnika szolgálatában, Műszaki Katonai Közlöny, 2000/4. szám, pp. 88–111.

⁵ Hadtörténeti Múzeum és Könyvtár, Hadtudományi Könyvtár: Rendeleti és Honvédelmi Közlönyök 1879–2006. Bővebben lásd még Lukács László: Rendeleti és Honvédelmi Közlönyök műszaki tárgyú anyagai 1879–2006. Műszaki Katonai Közlöny XXXIII. évfolyam, 2013/1. szám, pp. 88–138. Forrás: <http://hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF2013elso/09%20Lukacs%20tablazatos.pdf>,

- V. – Burkolat-munkák;
- VI. – Műútépítés;
- VII. – Vasút-építés;
- VIII. – Vízépítés és tábori hidak építése;
- IX. – Tábor-munkák.

A tanulmány elkészítése során a kor katonai szabályzatain felül két további alaplóműre támaszkodtam. Az egyik Arday Géza m. kir. honvédszázados, A lőpor és robbanóanyagok technológiája és történeti fejlődése című könyve (1910). A másik pedig Schaffer Antal „A gyakorlati robbantó technika kézikönyve” (1903). Ez utóbbi, bár civil szerző műve⁶, ugyanakkor maga a szerző írja könyve előszavában, hogy a megírása során felhasználta „az osztrák és magyar utászcsapat által használt Technischer Unterricht”.

A tanulmányban bemutatjom az alkalmazott robbanóanyagokat, a különböző szerkezeti anyagok (fa, fém, tégl, kő, beton vasbeton), valamint a földrobbantás szabályait. A területi korlátok miatt, komplex robbantási feladatként a hídrobbantás szabályaival foglalkozom. Az egyes fejezetek végén, rövid részkövetkeztetésekben utalok a vizsgált kor és a mai robbantástechnikai szabályozásunk azonosságaira, különbségeire.

A MAGYAR HONVÉDSÉGNÉL ALKALMAZOTT ROBBANTÓANYAGOK

A fejezetben a honi ipari robbantástechnikában elfogadott terminológiát alapul véve, **robbanóanyag fogalma** alatt, a **robbanóanyagokat** és a robbantószerkezetet összefoglalóan értjük. Ezen belül **robbantószer** a töltet közvetlen iniciálására szolgáló anyag, vagy szerkezet⁷. Teszem ezt azért, mert a katonai szakterminológiában, az egyes korok szerint jelentős eltérés található a megnevezésekben.

Az 1899-es Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához⁸ (a továbbiakban Vezérfonal) „robbanó- és gyúszert”-ről ír. Az 1902-es E–23. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utászai számára⁹, valamint az 1915-ös E–39,b. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság számára¹⁰ a „robbantó és gyújtó eszközök és ezek tartozéka”-t említi, míg Schaffer 1903-ban megjelent könyvében¹¹ (a továbbiakban Kézikönyv) „robbantó anyag” fogalma alatt a mai robbanóanyagot értette és az iniciáláshoz „gyújtószer”-t használ. Ugyancsak 1903-ban Arday¹² a robbanóanyag megnevezést használja.

A robbanóanyag fogalma, felosztása, kialakulása. Robbanóanyagok a magyar honvédségben, az 1800-as évektől

A robbanóanyag fogalma, a robbanóanyagok felosztása

⁶ kir. főmérnök, műszaki tanácsos, a dunabogdányi és visegrádi m. kir. kincstári kőbánya kezelőségének főnöke Visegrádon, a Magyarhoni Földtani Társulat tagja.

⁷ Robbantástechnikai terminológia – A robbantástechnika időszerű kérdései 5. sz. füzet OMBKE Robbantástechnikai szakbizottság kiadványa, Budapest, 1980.

⁸ Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához – fordítás, Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1899. – bevezetve a 4334/el. rendelettel, 1899. 06. 18., Rendeleti Közlöny, p. 170.

⁹ E–23. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utászai számára, Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 1902. – bevezetve a 2388/el. rendelettel, 1902. 04. 07., Rendeleti Közlöny p. 95.

¹⁰ E–39,b. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság számára – tervezet, Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 1915.

¹¹ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903.

¹² Arday Géza m. kir. honvédszázados: A lőpor és robbanó anyagok technológiája és történeti fejlődése, Szent Erzsébet Nyomda Részvénytársaság, Kassa, 1910.

Az első katonai szabályzatokban (Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához – 1899., E–23 Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utásai számára – 1902.) nem találkozunk a robbanás, a robbanóanyagok definiálásával. Arday Géza m. kir. honvédszázados 1903-ban megjelent könyvében arról ír, hogy „a magyar szakirodalomban a robbanóanyagok technológiája – sajnos – úgyszólván teljesen ismeretlen”¹³. Ennek okát abban látja, hogy „Magyarország-Ausztriában...a lőpor és a robbanóanyagoknak a gyártása nem képez szabad iparágat, hanem azt az állam katonai felügyelet alatt monopolizálja, amiért is ezen ismeretterjesztésnek gyakorlati része a gyártelep *khinai* falain túl nem terjedhet”¹⁴.

Arday ezek után részletesen bemutatja művében a robbanás jellemzőit. Szerinte „robbanó anyag elnevezése alatt bármely halmazállapotú test érthető, amely bizonyos körülmények között u. m.: mechanikai hatás, hőmérsékleti különbség vagy a testeknek egymásra gyakorolt *chemiai* hatása alatt stb. nagy mennyiségű gázt hirtelen képes fejleszteni és ezáltal nagy munkát végrehajtani”¹⁵.

A robbanóanyagokat a „robbanó hatás szerint” három csoportra bontja, úgymint „1. az *impulzív* robbanó anyagok, 2. a *brizáns* (lobbanó) robbanó anyagok, és a 3. *fulmináns* robbanó anyagok”. Az „*impulzív robbanó anyagok* (indító lökésű) elnevezése alatt oly robbanó készítmények értendők, melyeknek meggyulladás hőmérséklete magas ugyan, de aránylag lassan égnék el”¹⁶. Ezért ezeket, a ma ballisztikus, vagy toló hatásúnak nevezett robbanóanyagokat tüzérségi lövedékek hajtóanyagaként, továbbá földalatti aknáknál alkalmazták. „A *brizáns robbanó anyagoknál* a meggyulladás hőmérséklet szintén magas ugyan, de aránylag gyorsan és hevesen égnék el. Csak robbanó anyagul használnak.”¹⁷ A *brizáns robbanóanyagoknál* külön kiemeli Arday, hogy csak „nagy nyomás által robbantatnak fel”, meggyújtva elégnék. „A *fulmináns robbanó anyagok* csoportjába azon testek tartoznak, amelyek már alacsony hőmérsékletnél is könnyen robbannak, ami mindenkor igen nagy gyorsasággal és nagy gázfejlődés mellett történik. Rendszerint a többi robbanó testek felrobbantására szolgálnak. A legcsekélyebb mechanikai hatásra már felrobbanak...”.

Az ugyancsak 1903-ban megjelent, Schaffer Antal féle Kézikönyv¹⁸ szerint: „Robbantó anyagnak neveznek ... minden oly anyagot, mely meggyújtás, felhevítés vagy bármilyen hatás következtében igen rövid, de rendszeren alig mérhető időn belül nagy mennyiségű gázokat fejleszt, melyek ezen vegyfolyamatnál felszabaduló meleg következtében hirtelenül nagy mértékben kitágulva, *feszültségek* folytán munkát fejtenek ki ... Minél rövidebb az időtartam, melyen belül bizonyos tömeg felrobban, minél nagyobb a robbanásnál fejlődő gázok mennyisége és mentől jelentékenyebb azok hevítése, annál hatásosabb a robbanó anyag, azaz: annál nagyobb erőt fejtenek ki a nagy feszültségű gázok”¹⁹

A Kézikönyv a robbanóanyagokat két csoportra osztja, úgymint igen erős hatásfokúak²⁰ (igen *brizánsak*) és kevésbé erős hatásfokúak (kevesbé *brizánsak*). Az előbbi csoportba sorolja a „robbanékony nitrotestek”-et és az „ezekből gyártott robbantó szerek”-et (pl. dinamitok, lőgyapot), az utóbbiba a „fekete lőpor”-t és „annak összes helyettesítői”-t. A részletes

¹³ Arday Géza m. kir. honvédszázados: A lőpor és robbanó anyagok technológiája és történeti fejlődése, Szent Erzsébet Nyomda Részvénytársaság, Kassa, 1910. 1. oldal.

¹⁴ Uo. 2. oldal.

¹⁵ Uo. 3. oldal.

¹⁶ Uo. 6. oldal.

¹⁷ Uo. 7. oldal.

¹⁸ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903.

¹⁹ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903., 17. oldal.

²⁰ „A robbanékony anyagok hatásfoka, a tömegegységnek valamely meghatározott időegységben kifejtett munkája.” uo. 18. oldal.

robbanóanyag bemutatáskor viszont a Hess²¹-féle osztályozást követi, mely szerint vannak „közvetlenül felrobbantható” (fekete lőpor és vele rokon anyagok) és „közvetve explodáló anyagok” (pl. robbanó gyapot, nitroglicerin, dinamit, repesztő zselatin, ekrazit, „durranó kéneső”²², füstnélküli és gyérfüstű lőporok és a biztonsági robbanóanyagok, úgymint a roburit, ammonit, bellit, securit, stb.).

A Magyar Honvédségnél alkalmazott robbanóanyagok, a századfordulótól

Az Osztrák-Magyar Monarchia közös hadseregében a lőport (fekete lőpor), a dinamitot és 1892-ig a hadi „repesztő-gelatine-t” használták. Ez utóbbi a hadi kormányzat rendelkezése alapján, saját fejlesztésű robbanóanyag volt, mely már kis távolságú lövéssel szemben is érzéketlen maradt (ellentétben az egyébként alkalmazott hagyományos „repesztő-gelatine”-nal). Ezt 96% „repesztő-gelatine” és 4% kámfor megfelelő keverésével érték el. Ennek ellenére, 1892 után a katonai gyakorlatban a hadi „robbantó-gelatine”-t az ekrazit (pikrinsavas robbanóanyag) váltotta fel, melynek hatása ugyanakkora volt, mint a dinamité (dynamit), sőt vasszerkezetek robbantása esetén még felül is múlta azt.²³

Az 1899-es Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához c. tankönyv ennek megfelelően a lőport, a dinamitot és az „ékrazitot (pikrinsav)” sorolja fel, mint az aknatöltetek robbantó szereit. Ezen belül a tábori felszerelés szabványos robbantószerere az ekrazit volt, melyből 1 kg-os robbantó szelencéket készítettek a lovasság utászszakaszai részére. A szelence vízállóan forrasztott (0,3 mm vastag) fehérbádóg burkolattal rendelkezett. Megjegyzendő, hogy bár a trotyilt (trotyl) nagy mennyiségben gyártották a Monarchia robbanóanyag gyárai (békeidőszakban naponta 16 tonnát, mely a háborús készülődés időszakában napi 36,7 tonnára növekedett), felhasználására mégis csak tűzérségi lőszerként került sor.

Ugyancsak érdemes megemlíteni, hogy egy későbbi számítás szerint, harchelyzetben „a robbanóanyagok legnagyobb fogyasztóját a tűzérségi lőszer képezte, utána következett a gyalogsági kézigránát, majd a légbombák, utász robbanóanyagok és aknák. A durva becslés szerint a robbanóanyag szükséglet megoszlásának kulcsa a következő volt:

- tűzérségi lőszer 60%;
- kézigránát 22%;
- légi bombák 10%;
- utász robbanóanyag és akna 4%;
- hadianyagipar 4%.²⁴

Robbantószerkezetek a honi katonai robbantástechnikában

Robbantó gyutacsok a Magyar Honvédségnél

Az 1899-es Vezérfonal szerint „az ékrazittöltet biztosan csakis az eldurranó robbanógyutacs okozta heves ütéstől sül el”... „A gyújtásnak ezt a nemét durranó-gyújtásnak nevezzük.”²⁵ A rendszeresített robbantószerkezet a „2 gm.-os robbanó-gyutacs” volt²⁶. A robbantó töltetek gyorsabb előkészítésére „a lovas utászszakaszok felszerelésében gyújtásra a 2 gm.-os robbanó-gyutacsokkal ellátott robbanószelencze-időzítőgyújtók” voltak rendszeresítve. A rövid időzítőgyújtó 1 m-es, a hosszú pedig 2 m-es időzített gyújtózsínórral volt szerelve

²¹ Lásd a Bevezetésben.

²² Durranóhigany.

²³ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, (Pallas Rt., Budapest, 1903. 37–38. oldalak.

²⁴ H. T. I.: Robbanó anyagok, pótrobbanó anyagok – a Haditechnikai tájékoztató sorozat 17. közleménye, Magyar Katonai Szemle 6. füzet, Budapest, 1932.

²⁵ 186. oldal.

²⁶ Töltete durranóhigany.

(„angol szalag-gyúzsineg”²⁷). „A rövid időzítőgyújtó égéstartama 100 egész 150 másodperc, a hosszúé 200 egész és 300 másodperc” volt.²⁸

Az 1902-es E-23. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utászai számára, valamint az 1915-ös E-39,b. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság számára című szolgálati könyvek szintén a fenti robbantószerkeket mutatják be. Egyedüli változás az 1915-ös szabályzatban az, hogy a rövid „robbantószelece időzítőgyújtó”-nál 1,5–2,5, míg a hosszúnál 3,5–5 perc égésidőt állapít meg.²⁹

Időzített gyújtózsínórok és robbanózsínórok a magyar honvédségnél

Az 1899-es Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához c. kiadvány szerint „egy lovassági gyúzsinegdobozon a szabványos (angol) gyúzsinegből 50 m., a durranó gyúzsinegből pedig 100 m. van felgombolyítva”³⁰. Az időzített gyújtózsínórból készült (az 1.2.1. alpontban bemutatott) „robbanószelence-időzítőgyújtók” is rendszeresítve voltak, a bemutatott pontosságú égési sebességgel. A kiadvány szerint a „durranó-gyúzsineg egyszerűen meggyújtva, gyorsan ég el”³¹. Égési sebességként kb. 10 m/sec-ot adtak meg, ugyanakkor robbanó gyutaccsal indítva 3000–3500 m/sec. volt „az eldurranás sebessége”. A Vezérfonal bemutatja „durranózsineg”hálózat készítését is. A leágazások kialakítását a rendszeresített kapcsolóhüvelyek segítették. Az 1. számúval a gyutacsot kötötték össze a durranózsineggel. A 2. számú 3–4, a 3. számú pedig 5–6 „durranózsineg elágazásnak a szabványos gyúzsineg 2 gm.-os gyutacsával való összekötésére szolgál”³².

FAROBBANTÁS

Fa szerkezeti elemek robbantása

Az 1899-es Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához a fa szerkezeti elemek robbantását az 1. számú táblázat szerint tárgyalta (az alkalmazott robbanóanyag ekrazit).

²⁷ Bickford-féle biztonsági gyújtó (időzített gyújtózsínór).

²⁸ 188. oldal.

²⁹ 5. oldal.

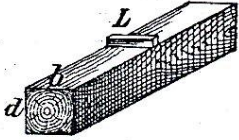
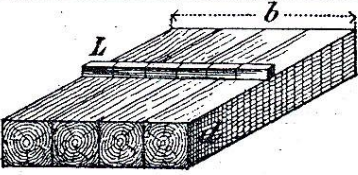
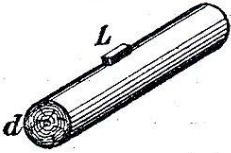
³⁰ Vezérfonal, 189. oldal.

³¹ Uo. 188. oldal.

³² Uo. 189. oldal.

1. számú táblázat

A gerendák, gerendafalak és gömbölyű fák robbantó-módjainak összeállítása I.

Akna- telepítés	A f a		M a g y a r á z ó á b r a	A töltet képlete	M a g y a r á z a t	A töltet összeállítása és elhelyezése
	alakja	neme				
Szabadon felfektetett töltetek	gerenda	puha		$L=0,05bd^2$	L grammokban b és d centiméterekben. Ha $b < d$, akkor a képletben $b=d$ teendő. Ha puha fánál a számítás szerint $L < \text{mint } 0,5 \text{ kgr.}$ és kemény fánál $L < \text{mint } 1 \text{ kgr.}$, akkor töltetük első esetben $L=0,5 \text{ kgr.}$, utóbbiban pedig $L=1,0 \text{ kgr.}$ veendő.	Körülbelül \square keresztmetszetűvé átalakítva. A hosszúság körülbelül \equiv legyen a fa átmérőjével. A töltet hosszirányával a fa hosszirányába fektetendő.
		kemény		$L=0,1bd^2$		
	gerendafal	puha		$L=0,05bd^2$		
		kemény		$L=0,1bd^2$		
	gömbölyűfa	puha		$L=0,05bd^3$		
		kemény		$L=0,1d^3$		

A szöveges részben kiegészítésként olvasható, hogy „ha lehet, a töltetek homokkal megrakott zsákokkal, gyepdarabokkal befedendők; a robbanás hatását mindez fokozza” (196. old.).

Az 1903-as, A gyakorlati robbantó technika kézikönyve a fentieknek megfelelő szabályokat fogalmazza meg a fa szerkezeti elemek, szabadon felfektetett töltetekkel való robbantására, csak a képletben alkalmazott betűjelzések változtak:

- keményfa esetén: $T = \alpha * s * m^2$ [1]
- puhafa esetén: $T = \beta * s * m^2$, [2]

ahol T – a „dynamittöltés” értéke grammokban;
 α és β – a fa szilárdságától függő tényező (0,1 illetve 0,05 az értéke);
 s – a gerenda szélessége cm-ben;
 m – a gerenda magassága cm-ben.

A gerenda szélességének minden esetben azon felület szélességét kellett tekinteni, melyre a „töltést” ráhelyezték.

A képletben foglaltak abban az esetben igazak, ha $/s/$ értéke nem kisebb $/m/$ -nél.

Ha $s < m$, akkor az alábbi képletek alkalmazandók:

- keményfa esetén: $T = 0,1 * m^3$ [3]
- puhafa esetén: $T = 0,05 * m^3$. [4]

Gömbfa robbantása esetén is érvényesek a képletek előírásai, csak ebben az esetben $s = m$ -mel.

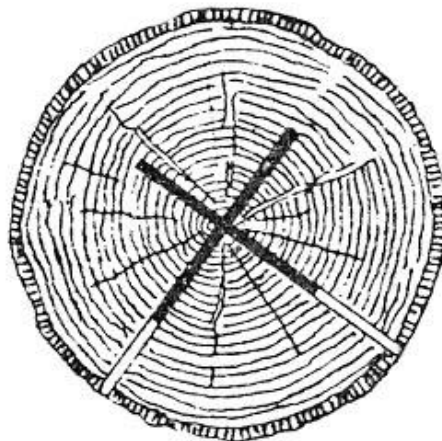
A fojtás alkalmazásának előnyeit ez a Kézikönyv is kiemelte, a Vezérfonalhoz hasonlóan.

Előrelépést jelentett a Kézikönyvben a fák fűrt lyukban elhelyezett, belső töltetekkel való robbantása. Példaként említi, hogy „Trauzl Izidor mérnök, tartalékos műszaki százados, hadászati szempontból igen fontosnak tartja, a dynamittal való fadöntést”.(281. oldal.)

A hadsereg fadöntésnél szerzett gyakorlati tapasztalatai alapján az alábbi eljárást ajánlja:

- 0,25–0,5 m faátmérő esetén, 4 cm-es amerikai csavarfúróval, sugárirányban kell a fát megfúrni vastagságának 2/3-áig, és a lyuk 1/3-át kell „dynamittal” feltölteni, a többi részt fűrészporral vagy földdel fojtva;
- 0,5–0,65 m faátmérő esetén, a fűrást a vastagság 3/4-éig végezzük, és a lyukat a feléig töltjük robbanóanyaggal;
- a 0,65 m-nél nagyobb átmérőjű fák esetén két, egymást keresztező lyukat fúrunk, melyeket az előbb említett módon töltünk robbanóanyaggal, de gyutacsot csak az egyik lyukba kell tenni (1. számú ábra); „a robbantás majdnem simára letöri a fatörzset”. (282. oldal.)

A Kézikönyv kiemeli, hogy „a robbantások következtében a fák azon irányban dőlnek el, amerre természetes hajlásuk van; nem lehet tehát arra dönteni, amerre akarjuk, bármiként fúrjuk is a lyukakat.” (282. oldal.)



1. számú ábra: Vastag fák fűrtlyukas robbantása

A fák fűrtlyukas robbantásához, a fenti módszerhez ajánlja a Kézikönyv az alábbi képletet:

$$T = 0.0003 * a^2, \quad [5]$$

ahol: T – a töltés mennyisége kilogrammokban;

a – a fatörzs átmérője cm-ben.

A Kézikönyv ugyanakkor értelmetlennek tartja a fadöntés végrehajtását külső (szabadon felfektetett) összpontosított, vagy gyűrűs töltettel, tekintve, hogy a robbanóanyag felhasználás a nyolcszorosára növekszik, a belső töltethez képest.

A fent említett amerikai fúró és az egyszerű csigafúró közötti különbséget a 2. számú ábra mutatja be. Hogy milyen jelentősége volt az adott korban egy ilyen, ma már egyszerűnek tekinthető segédeszköznek, azt mi sem bizonyítja jobban, hogy bevezetéséről az 1911.10.24-én kelt, 99771/7. számú rendelet intézkedett³³, kimondva, hogy a gyalogságnál minden honvéd gyalogezred részére 1 db 35 mm-es amerikai fúró, a lovasságnál honvéd huszárezredenként 1 db 26 mm-es csigafúró kerül rendszeresítésre, 10 év „szabványos viselési időtartammal”.

³³ Műszaki felszereléshez új cikkek rendszeresítése.



2. számú ábra: Amerikai csavarfúró és csigafúró

Fa szerkezeti elemek robbantása közbehelyezett összpontosított töltetekkel

A robbantástechnikában már rég ismert az a tény, hogy rombolást nem csak a robbantandó szerkezet felületére (külső szabadon felfektetett), vagy abba elkészített különböző furatokban, kamrákban elhelyezett (belső) töltetekkel lehet végrehajtani, hanem a robbanóanyag lökéshullámának erejét kihasználó, az objektumtól bizonyos távolságra elhelyezett, ún. közbehelyezett töltetekkel is. Ezek a töltetek minden esetben összpontosított töltetek³⁴ robbantásával is. Az időtakarékos, viszont robbanóanyag pazarló és a környezeti hatásokkal egyáltalán nem számoló módszer, elsősorban a katonai robbantástechnikában terjedt el, de égő olajkutak lángjának „elfújásához” is alkalmaztak, alkalmaznak ilyen tölteteket.

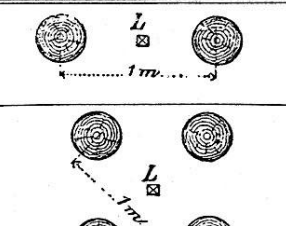
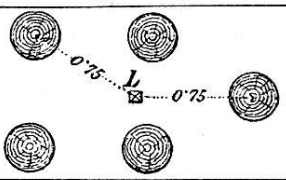
Fa szerkezeti elemek esetében, az alacsony- és magasvízi fahidak cölöp aljzatainak, illetve a felépítmény robbantására alkalmazták a közbehelyezett összpontosított tölteteket, az alábbi szabályok szerint.

Az 1899-es Vezérfonal a 2. sz. táblázat szerint rögzíti a cölöpök közbehelyezett összpontosított töltettel való rombolását.

³⁴ alakjuk megközelítőleg kocka, de hosszuk semmiképpen sem haladja meg keresztmetszeti méretük ötszörösét (kivéve a föld- és sziklarobbanásnál alkalmazott hosszú töltetknél, ahol ez az arányszám 30)

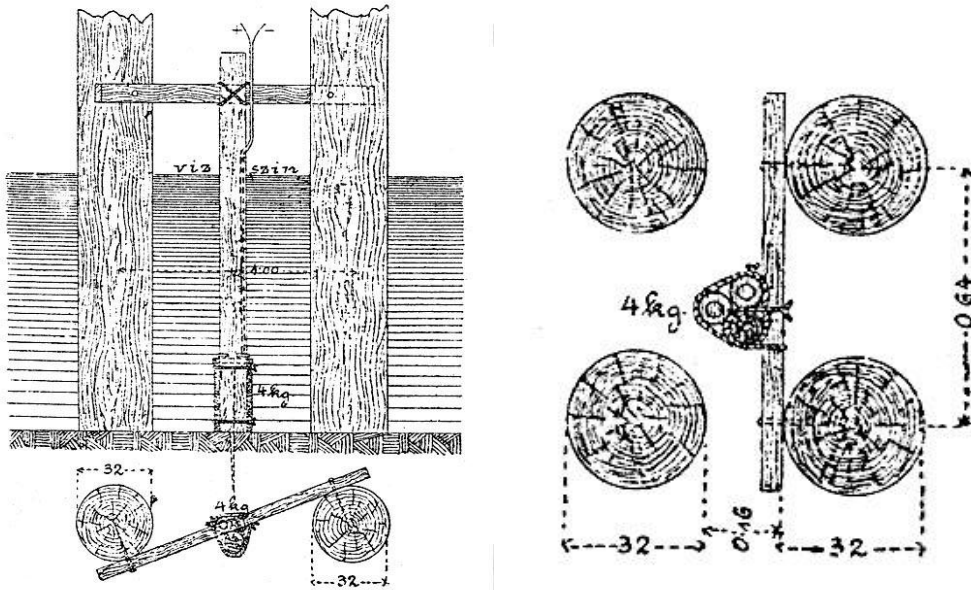
2. számú táblázat

A gerendák, gerendafalak és gömbölyű fák robbantó-módjainak összeállítása II.

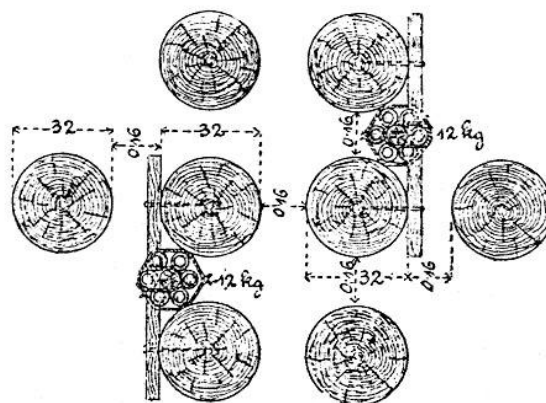
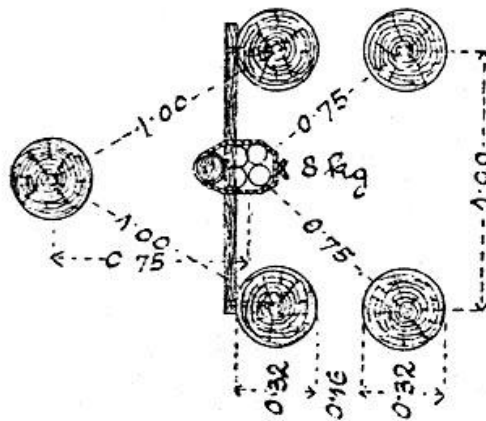
Akna-telepítés	A f a		M a g y a r á z ó á b r a	A töltet képlete	M a g y a r á z a t	A töltet összeállítása és elhelyezése
	alakja	neme				
II Víz alá süllyesztett töltetek, melyek a robbantandó tárgyat nem érintik	gömbölyű fa (czölöpök)	puha	Mint I. alatt	$L=0\cdot05d^3$	L, grammokban L, cm.-ekben	Mint I. alatt
		kemény		$L=0\cdot1d^3$		
		puha			<p>Egy 4 kg.-nyi töltet 30–40 cm. erős czölöpököt képes elrombolni, ha a töltet a czölöpök közepétől tovább mint 50 cm.-re nem áll</p>	A töltet lehető mélyen helyezendő el ; minden esetre azonban legalább is oly mélyre, hogy a töltet felső széle a víz tükre alatt 50 cm.-nyire legyen.
		kemény	 <p>az utolsó három ábra szerint</p>	<p>Egy 8 kg.-nyi töltet 30–40 cm. erős czölöpököt képes szétrombolni, ha a töltet a czölöpök (czölöp csoport) közepétől tovább mint 75 cm.-re nem áll</p> <p>A töltet itt kétszer oly nagy, mint puha fánál</p>		

Az 1903-as Kézikönyv szintén konkrét töltetmégeket határoz meg a „hídjármok” robbantására:

- „egyszerű hídjáromnál, melynek cölöpei 1,0 m-re vannak egymástól, két-két pilota robbantására elegendő egy 4,0 kg-os I. osztályú dynamittöltés” (3/a. sz. ábra);
- „kettős járomnál, hol a cölöpsorok szintén csak 1,0 m-re vannak, négy-négy pilota robbantására ugyancsak 4,0 kg-os töltés szükséges, mely mindegyik cölöptől egyenlő távolságban kell hogy legyen” (3/b. sz. ábra);
- „öt cölöpből álló csoport robbantására 8 kg I. osztályú dynamittöltés szükséges” (4/a. sz. ábra);
- „nyolc cölöpből álló csoportnak felrobbantására két 12 kg-os töltés szükséges” (258–259. old.) (4/b. sz. ábra).



3. számú ábra: Kettős (a) és négyes (b) cölöpcsoport víz alatti robbantása



4. számú ábra: Ötös (a) és nyolcas (b) cölöpcsoport víz alatti robbantása

Fa szerkezeti elemek víz alatti robbantása

A fa szerkezeti elemek víz alatti robbantását egy külön speciális helyzetként értékelem, ezért tárgyalom külön alponban és nem az egyes korok farobbantási szabályaival együtt.

Az 1899-es Vezérfonal a szabadon felfektetett töltetek vonatkozásában nem tesz különbséget (az alkalmazandó töltetmennyiséget illetően) víz alatti és feletti töltetek tekintetében (lásd 1. és 2. számú táblázatok). A közbehelyezett összpontosított töltetek alkalmazását viszont csak „legalább 50 cm mélyen ... víz alá süllyesztett töltetek” formájában engedi meg..

Az 1903-as Kézikönyv a közbehelyezett összpontosított tölteteket szintén csak víz alatti töltetként tartja alkalmazhatónak (3. és 4. számú ábrák). Nagyobb vízsebesség esetén a „hídjármok” cölöpjeinek egyenkénti robbantásához ajánlja a vízfolyás ellenében elhelyezett „szabadon ráhelyezett töltetet”, melynek tömege kisebb lesz, mint az [1]–[4] képletek szerint számított mennyiség „a mi akként magyarázható, hogy a víz szorosán körülzárja a robbanó töltést és fojtásként szerepelve, sokkal nagyobb ellenállást gyakorol, mint szabadon feltett töltéseknél a levegő” (259. oldal). Példaként említi (mivel a csökkentés viszonyszámára nem tesz utalást), hogy „ily elrendezéssel 30–40 cm átmérőjű keményfa pilotákat egyenként 0,75–1,0 kg-os I-ső osztályú dynamittöltéssel szét lehet robbantani”.

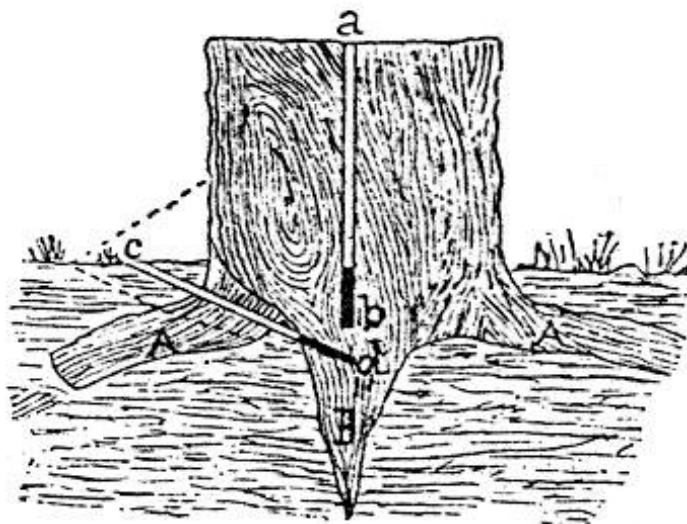
Tuskórobbantás

A farobbantás egyik speciális területe a tuskórobbantás, mellyel műszaki támogatási feladatként (pl. erdős-hegyes terepen való erődítési berendezés során) ugyanúgy találkozhatunk, mint békeidőszakban végzendő robbantási munkánál. Bár a mai korszerű, nagyteljesítményű földmunkagépek sok tekintetben képesek kiváltani a tuskók eltávolításának ezt a módszerét, véleményem szerint, egy műszaki katona soha nem felejtheti el azokat a szabályokat, melyek segítségével egy adott helyzetben képes rendszeresített robbantóanyagai segítségével megbirkózni ezzel a feladattal is.

A Vezérfonal (1899) nem tárgyalja a tuskórobbantást bár az első, dinamittal Saarburbán (Poroszország) végzett kísérletekről 1869-ben a cs. kir. műszaki bizottság részéről éppen egy katona, Trauzl Izidor százados számolt be.

A Kézikönyv (1903) viszont annál részletesebben ír a tuskórobbantási kísérletek eredményeiről, közölve többek között a margitszigeti Nagyszálló alapozási munkái során talált nagyméretű tuskók kirobbantásakor, a cs. kir. műszaki ezred budai zászlóalja által szerzett tapasztalatokat is, melyeket a mű 286-ik oldalán található táblázata foglal össze.

A Kézikönyv szerint a tuskókat felülről a fába fűrt lyukakba töltött dinamit töltetekkel kell felrobbantani. „A lyuk mélysége függ a tuskó átmérőjétől, magasságától, a gyökérsomó fekvésétől és a főgyökerek erősségétől. ... Általában csak olyan mélyre fúrhatunk, hogy a lyuk fenekének távolsága a földtől a kisakna hosszának 1/5–1/6-a legyen.” (290. old.). Ha „a tengelybe fúrandó kisakna kisebb volna a törzs átmérőjének 1/3-ánál, akkor célszerűbb a tuskót oldalt megfúrni” (291. oldal) (5. sz. ábra).



5. számú ábra: A felszínhez közel elvágott tuskó robbantása

A gyakorlati robbantások összegzett tapasztalatai alapján:

- „jól feltárt fatuskók robbantására annyi gramm II. osztályú dynamitot veszünk töltésül, ahány centiméter a tuskó átmérője; irtott tuskókra 10%-kal kisebb töltés is elégséges”;
- „fel nem tárt tuskók robbantására kétszer nagyobb töltés szükséges” (292. oldal).

Tuskórobbantás végrehajtásához ajánlja a Kézikönyv a 4. számú mellékletében található töltési táblázatot.

Részkövetkeztetések

A fa szerkezeti elemek robbantásának szabályai, a töltetek elhelyezésének módjai gyakorlati tapasztalatok alapján alakultak ki. A külső, szabadon felfektetett töltetekkel való robbantás végrehajtása lényegében hasonló elvek szerint történik az 1880-as évek végétől, napjainkig. Jelenleg alkalmazott számítási eljárásunk annyiban tekinthető pontosabbnak, hogy a fa fajtáját és állapotát nagyobb pontossággal igyekszik figyelembe venni, mint ahogy azt elődei tették. A plasztikus robbanóanyag megjelenésével adottá vált a lehetőség gyűrűs töltet készítésére, mely a töltet mennyiségének csökkentésén túl a nagyobb pontosságú robbantást is lehetővé teszi. A Mű/213. Robbantási utasításban található eltérés (a töltet tömegének „másfélszeresére” történő csökkentését illetően) fordítási hiba (valójában 30%-os csökkentésről van szó) és nem új felismerés következménye.

A fa szerkezeti elemek fűrt lyukas robbantási módszere is régóta ismert. A felhasználandó robbanóanyag mennyiségének a szabadon felfektetett töltethez képest történő csökkenésében is lényegében azonos elvek tapasztalhatóak (1903-ban 1/8-a, 1964-ben 1/10-e). Sajnálatos, hogy ez a robbantási módszer az 1971-es Mű/213-ból már kimaradt, bár az 1980-as években rendszeresített Robbantó felszerelés kombinált gyűjtáshoz készlet részét képezte egy megfelelő átmérőjű csigafúró a töltet furatok elkészítéséhez.

Fa szerkezetek harchelyzetben való robbantása esetén nagy jelentőségűek lehetnek a közbehelyezett összpontosított töltetek. Érdekes, hogy ezek alkalmazását sokáig csak víz alatti töltetként tudták elfogadni és ezt is csak kis távolságban lévő elemek esetén. Feltehetően

a robbanás léglökési hullámának nem kellő ismerete akadályozta ilyen sokáig (az 1965-ös Mű.2. említi először) a felszíni alkalmazás kimunkálását.

A víz alatti robbantás szabályai sokat változtak az idők során, hiszen az 1899-es Vezérfonal még semmilyen megkülönböztetést nem tesz víz alatti és feletti szabadon felfektetett töltet között, a Mű/213. szerint viszont az alkalmazandó robbanóanyag mennyiség akár a felére is csökkenthető víz alatti töltetek esetén. Jelenlegi szabályozásunk javára írható az is, hogy nagyobb pontossággal határozza meg a víz alatti töltet kritériumát (a robbantandó elem vastagságának legalább kétszerese legyen a víz alatti elhelyezés mértéke), mint elődei („legalább 50 cm-re a víz alatt”).

A tuskórobbantást szintén régen alkalmazzuk a katonai robbantástechnikában. A töltetek elhelyezésében és tömegük számításában szintén tapasztalati eredmények kerültek hasznosításra. Sajnálatos viszont, hogy az 1950-es Robbantás segédlet azon felismerése, hogy hadiutak építése során nem célszerű a tuskók talajból való kiemelése (hiszen az így keletkező gödröt be is kell tölteni), mára feledésbe ment. Így a tuskók robbantásos hasogatását nem tárgyalja a jelenleg érvényben lévő utasításunk.

FÉMSZERKEZETI ELEMÉK ROBBANTÁSA

Acéllemezek és -tartók robbantása

A Vezérfonal (1899) szerint a vaslemezek robbantásához szükséges töltet tömegét az alábbi képlettel állapíthatjuk meg:

$$L = 0.01 * b * d^2 \quad [5]$$

ahol L – az ekrazit töltet tömege kg-ban;
b – a robbantandó lemez szélessége cm-ben;
d – a robbantandó lemez vastagsága cm-ben.

A képlethez csatlakozó kitétel szerint /b/ értéke 15 cm-nél kisebb nem lehet, amennyiben ez mégis előfordulna, úgy számítási értéként 15 cm-t kell venni. A töltetmennyiség könnyebb meghatározása céljából a Vezérfonal egy táblázatot is közöl, mely a lemez vastagsága (0,8-tól 5,0 cm-ig) és szélessége (15 és 60 cm között) alapján határozza meg, a robbantáshoz szükséges robbanóanyag tömegét kilogrammban.

Vasszerkezetek esetén, minden alkotóelem külön lemezként számítandó, majd az egyes töltetek tömege összegzésre kerül.

A „szerkezet rész egyes elemeihez akként kell a tölteteket fektetni, hogy – a robbantásra nézve mérvadó irányban – a szerkezet rész egy ugyanazon harántmetszetében, töltetek egymással szemben ne legyenek. Ellenkező esetben, a hatások egymást kölcsönösen gyengítvén, a szerkezet részek áttörése meggátoltatik”³⁵. Ezt az elvet követjük azóta is, hiszen a robbanás energiája nyírás igénybevételnek teszi ki a tartót az adott keresztmetszetben. A fémszerkezetek pedig ez által a legsebezhetőbbek (húzást és nyomást sokkal nagyobb mértékben képesek elviselni).

A Kézikönyv (1903) szerint a vasszerkezetek rombolása „a robbantó gyakorlatban szabadon feltett töltésekkel történik”³⁶.

Vaslemezek robbantásához az alábbiak szerint kell a töltet tömegét meghatározni:

³⁵ Vezérfonal az utászolgálat oktatásához – fordítás, Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1899. p. 196.

³⁶ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. p. 261.

$$T = \gamma * s * v^2 \quad [6]$$

- ahol T – a „dynamit töltés” kg-ban;
 γ – a „vaslemez mineműségétől” függő együttható;
 s – a lemez szélesség cm-ben;
 v – a lemez vastagság cm-ben.

Külön kitételként itt is megjelenik, hogy ha s/v kisebb 15 cm-nél, akkor is ezt az értéket kell a képletbe behelyettesíteni.

A „cs. és kir. katonai műszaki bizottság” (többek között a bécsi szabadalmazott robbantó-technikai iroda által, az 1878.évi párizsi vilákiállításán bemutatott kísérleti eredmények alapján, melyek a Kézikönyv 162. oldalán található) a γ -együttható értékét az alábbiakban határozta meg:

- „kovácsolt tömör, illetőleg vékony lemezekből egybe szegecselt vaslemezekre, hol a szegecselés távolsága meghaladja a 15 cm-t” $\gamma=0,0063$;
- „öntött vaslemezekre, valamint szegecselt kovácsolt lemezekre, hol a szegecselés távolsága kisebb 15 cm-nél”, $\gamma = 0,0032$.

„Kazánlemezéből és öntött acélból készített szerkezeti részek robbantására kétszer nagyobb töltések szükségesek, mint kovácsolt vasból valókra”³⁷.

A vaslemezek robbantásához itt is egy táblázat könnyíti meg a töltetmennyiség meghatározását (kg-ban), a lemezvastagság (0,8-tól 10 cm-ig) és -szélesség (15-től 140 cm-ig) alapján.

Érdekes a Kézikönyv alábbi megjegyzése: „hadászati robbantásoknál, egyrészt a föltétlen siker okáért, rendszeren a számítottnál nagyobb töltésekkel dolgoznak, másrészt pedig, mert a töltényekből vagy szelencékből egybevetett töltés kocka- vagy hengeralakjának méretei nem adódnak ki a képlet szerint meghatározott mennyiségből”³⁸. A számított töltet tömegének felfelé kerekítését és annak préstest darabszámában való kifejezését, továbbá a szerkezet, robbantáshoz történő szereléséhez, a töltet folytonosság biztosításához szükséges kiegészítő préstestek felhasználását, a mai napig alkalmazzuk.

Vasszerkezetek robbantására a következő ajánlásokat teszi a Kézikönyv:

- „robbantó töltéseket akként kell elhelyezni, hogy az illető szerkezeti részt szorosan érintsék s elmozdíthatatlanul hozzá legyenek kötve”;
- „egy és ugyanazon keresztmetszetben nem szabad két töltést egymással szemben alkalmazni, mert hatásuk egymást kölcsönösen lerontván, a szerkezeti részt nem fogják áttörni; ilyenkor a töltéseket a szerkezeti rész vastagságával egymástól el kell tolni” (lásd a 7. számú ábrát);
- „lemezpárok robbantásánál ... ha a lemezek közé robbantó töltést elhelyezni nem lehet, akkor a lemezpárt egységes lemeznek tekinthetjük, melynek vastagsága a két lemezéből és a közből adódik”³⁹.

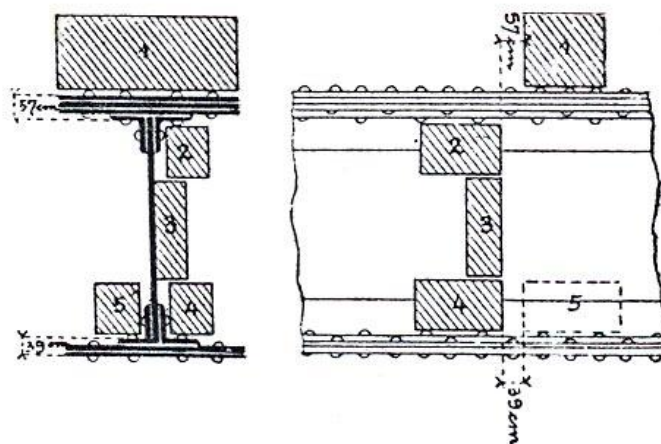
Megjegyzendő, hogy a Kézikönyv a különféle vasszerkezeti elemek robbantásának megtervezését és a töltetek felerősítése végrehajtásának módját egy nagyon pontos és a gyakorlati végrehajtást is részletező példán keresztül szemlélteti, mely követendő lenne egy mai robbantási utasítás számára is.⁴⁰

³⁷ Uo. 262. oldal.

³⁸ Uo. 263. oldal.

³⁹ Uo. 263–264. oldalak.

⁴⁰ Uo. 264–267. oldalak.



5. számú ábra: „Egy és ugyanazon keresztmetszetben elhelyezendő töltések”⁴¹

Acélcsővek és -rudak, gömbvasak és sodronykötelek robbantása

A Vezérfonal (1899) a kérdéskörrel egyáltalán nem foglalkozik. A Kézikönyv (1903) acélcső robbantását szintén nem említi, viszont a [6] képlet és a hozzá tartozó vasanyag együttható értékei „érvényesek kovácsolt és öntött rúdvasra is, melynek vastagságául, gömbölyű rúdvasnál, annak átmérőjét vesszük, prizmatikusnál pedig a körülírt henger átmérőjét. A szükséges robbantó töltések egybevetésére megjegyezzük, hogy kereszt-szelvényök közelítőleg négyzetalakú legyen, melynek oldalhossza másfélszerese a rúd vastagságának; elhelyezését illetőleg pedig kiemeljük, hogy hosszával a rúd irányában jól meg kell erősíteni”⁴².

Fémszerkezeti elemek víz alatti robbantása

A fémszerkezeti elemek víz alatti robbantását azért tárgyalom külön alpontban, mert egy speciális feladatról van szó, melynek tanulmányozása ez által talán könnyebbé válhat a téma iránt érdeklődő szakemberek számára.

A Vezérfonal (1899) nem említi ezt a kérdéskört. A Kézikönyv (1903) az „Elsüllyedt hajók robbantása” című alfejezetben tér ki a fémszerkezetek víz alatti robbantásának nehézségeire. Egy 1886-ban, a Temes folyónak a Dunába való torkolatánál, Pancsova közelében elsüllyedt 42 m hosszú, 6 m széles vasuszály robbantással való szétदारabolását ismerteti (a hajótest 6, illetve 10 m mélyen feküdt). Magát a számítást sajnos nem, csak az alkalmazott töltetek tömegét és elhelyezését közli a 269–271. oldalakon.

Részkövetkeztetések

A fémszerkezeti elemek robbantásánál a töltet-meghatározás módját illetően adódnak eltérések, ugyanakkor a leglényegesebb összefüggéseket a kezdetektől (1899–1903) napjainkig, azonos módon vesszük figyelembe. Ilyenek pl.:

- az összetett fémszerkezetek robbantásánál, az alkotóelemekre történő töltetmennyiség meghatározása;

⁴¹ Uo. 263. oldal, 194. ábra

⁴² Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. 263. oldal

- az összetett (esetleg még légréssel is rendelkező) lemezek egy (homogén) lemezként való figyelembe vétele;
- a szerkezeti elemnél, az egy keresztmetszetben ható töltetek egymáshoz viszonyított eltolásának szükségessége;
- a robbanóanyag felhelyezési oldalán, a teljes felületi felfekvést akadályozó szegecsfejek figyelembevétele már a számításnál (mint átütendő vastagságot növelő tényező).

A fémszerkezet anyagminőségét először (és utoljára) az 1903-as Kézikönyv vette számítási alapnak, ezt követően csak a páncéllemezekre vonatkozóan határoz meg eltérést az 1950-es Segédlet, majd az ezt követő Utasítások (1965; 1971).

TÉGLA, KŐ, BETON ÉS VASBETON ELEMÉK ROBBANTÁSA

Tégla, kő és beton szerkezeti elemek robbantása

A Vezérfonal (1899) nem említi az építési anyagokból készült szerkezeti elemek robbantását.

A Kézikönyv (1903) viszont már bőszeges terjedelemben foglalkozik a „falazatok” robbantásával, történeti áttekintést is adva az egyes eljárások kialakulásáról.

A falazat teljes áttörésére a Vogl-féle alapképletet alkalmazza, melyet később a földrobbantásnál is alkalmazni fog. A képlet létrejöttének történetéhez tartozik, hogy a belső töltetek problémája (abban az időben „hadi aknáknak” nevezték őket⁴³) már régóta foglalkoztatta a katonai szakembereket. A hadi aknák feltalálójának Piedro Navarrot tartják, aki 1503-ban Nápoly ostrománál alkalmazta a védművek rombolására. Ennek eredménye volt 1679-ben Franciaországban, 1716-ban pedig Ausztriában az aknász századok felállítása, és ezt követően a belső töltetek (ebben az időben nem tettek különbséget a talajban és a falakban elhelyezett töltetek között) elméleti kérdéseinek tisztázására fordított figyelem.

A kutatásokban kiemelt jelentőségű a XVIII. század legkiválóbb aknászának tartott Belidornak azon felfedezése, hogy „minden robbantó töltés bizonyos nyomási gömböt létesít”⁴⁴.

Újabb előrelépést jelentett 1805-ben Lebrun fellépése, aki Megrigny 1686-os kísérleti eredményeit is felhasználva felállította töltési képletét, „mely szerint két hasonló repesztő kúphoz tartozó töltések (T) úgy viszonylanak egymáshoz, mint e kúpok köbtartalmai (K) illetőleg:

$$T : T_1 = K : K_1 \text{ } ^{45} \quad [7]$$

Ebből eredően „mértilag hasonló aknatöltésekre ...a robbantó töltések úgy viszonylanak egymáshoz, mint a megfelelő ellenállások harmadik hatványai”, vagyis

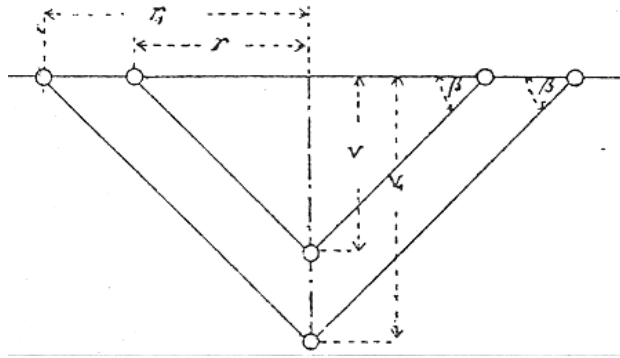
$$T : T_1 = v^3 : v_1^3 \quad [8]$$

ahol v és v_1 a 6. számú ábra szerint.

⁴³ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. 170. oldal.

⁴⁴ Uo. 175. oldal.

⁴⁵ Uo. 175. oldal.



6. számú ábra: Hasonló repesztő kúpok ábrázolása⁴⁶

A [8] arányból következik, hogy „a töltés és az ellenállás harmadik hatványából képzett hányados állandó; ennek értékét $/g/$ töltési együtthatónak nevezzük”⁴⁷.

Ennek alapján a közismert Lebrun-képlet:

$$T = g * v^3 \quad [9]$$

ahol T – a robbanóanyag tömege kg-ban;
 v – az ellenállási vonal m-ben;
 g – a töltési együttható.

Lebrun elméletét fejlesztette tovább 1871–1873 között, Linzben végrehajtott kísérleti falrobbantásai során az Osztrák-Magyar Hadügyi Bizottság, mely azt állapította meg, hogy „különböző fúrólyukak töltései úgy viszonylanak egymáshoz, mint a megfelelő romboló övek félátmérőinek (repesztő sugarak) harmadik hatványai”⁴⁸, vagyis:

$$T = c * s^3 \quad [10]$$

ahol c – töltési együttható;
 s – a repesztő sugár.

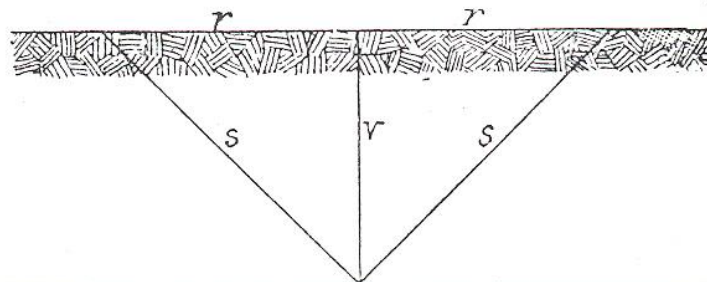
A [10] képletet finomította tovább 1874-ben Julius Vogl őrnagy, mivel ebben a formájában a gyakorlati számítások végrehajtására alkalmatlannak találta. A különféle feladatok végzése során ugyanis rendszerint a legkisebb ellenállás $/v/$ és a tölcsér sugara $/r/$ adott (7. számú ábra), melynek alapján:

$$s = (v^2 + r^2)^{1/2} \quad [11]$$

⁴⁶ Uo. 175. oldal, 147. ábra.

⁴⁷ Uo. 176. oldal.

⁴⁸ Uo. 176. oldal.



7. számú ábra: A feladat ábrája Vogl szerint⁴⁹

A [11] képletet átrendezve bevezette a töltet hatásmutatóját /n/, mely:

$$n = r / v \quad [12]$$

A falrobbantási tapasztalatok alapján Vogl szerint e hatásmutató értéke 0,75–1,5 között változik.

Vogl képletének végső alakja a következő:

$$T = k * (v + r)^3 \quad [13]$$

ahol T – a robbanóanyag töltet tömege kg-ban;
k – töltési együttható;
v – a legkisebb ellenállás m-ben;
r – a tölcsér sugara m-ben.

A /g/ és /k/ töltési együttható kísérleti meghatározására, valamint néhány gyakorlati értékére vonatkozóan a Kézikönyv 178–182. oldalain található útmutatás.

Az /n/ töltet hatásmutató értékének megválasztása során az alábbiak figyelembevételét ajánlja a Kézikönyv:

- „minél nagyobb az /n/, annál teljesebb és nagyobb terjedelmű a szerkezeti rész áttörése;
- minél nagyobbak vesszük a tölcsér sugarát, annál távolabbra helyezhetjük el egymástól az aknákat, vagyis annál kisebb lesz a robbantandó tárgyhöz szükséges töltések száma és ezzel kapcsolatosan kisebb az előmunka;
- az /n/ viszonyszám növelésével, a robbantandó építményhez (pl. bizonyos hosszú szabadon álló falnál) szükséges repesztő-szer mennyisége is nagyobbodik s maximumát éri el n = 1,5-nél, midőn is a felével nagyobb, mint /n/ legkisebb értékénél, illetve 0,75–nél”⁵⁰.

A szerkezeti elemek több, egymással összefüggően ható töltettel való robbantása során a töltetek egymástól való távolságának megállapításakor az alábbiakra kell figyelemmel lenni:

- „hogyan valamilyen építmény falazatának teljes és összefüggő áttörését elérjük, azaz, hogy az akna-tölcsérek között egyes megbontatlan falrészek ne maradjanak, az aknákat legföljebb a tölcsér-sugár kétszeres távolságában kell egymástól elhelyezni;
- ha az aknákat ennél kisebb távolságban rendezzük el, akkor a falazatnak áttörése tökéletesebb és terjedelmesebb, a megrázkódtatás pedig, erőteljesebb és mélyebbre ható lesz;

⁴⁹ Uo. 177. oldal, 148. ábra.

⁵⁰ Uo. 239. oldal.

- ha ellenben az aknák egymástól való távolsága nagyobb a kettős tölcésű sugárnál, akkor a robbantandó falazatrétegek csak részben lökődnek ki, s az építmény állékonyságától függ, vajon a helytálló részek megakadályozhatják-e annak teljes beomlását vagy sem?⁵¹.

A Kézikönyv szerint a „kapcsolt aknák” esetén célszerű tölteteket egymástól a tölcés-sugár másfélszeres távolságára helyezni.

Tégla, kő, beton és vasbeton elemek robbantása közbehelyezett töltettel

A Kézikönyv (1903) az építési anyagból készült szerkezeti elemek robbantásánál nem említi a közbehelyezett töltetek alkalmazásának lehetőségét. Az építmények rombolásának tárgyalásakor viszont bemutatja a „szabad töltések” alkalmazását, amikor a robbanóanyag tömegét az épület belső térfogata, illetve alapterülete alapján állapítja meg ugyanúgy, mint ahogy ezt ma is tesszük az adott módszernél.

Részkövetkeztetések

Már az 1903-as Kézikönyv azonos elméleti alapokra helyezi a szikla- illetve építési anyagokból készült szerkezetek robbantását és a földrobbantást. A töltet hatásmutatójának n /számítása tökéletesen megegyező a századfordulón alkalmazott ($n = r/v$) és a mai képlet esetében ($n = r/h$), a különbség csak annyi, hogy a legkisebb ellenállás vonalát akkor v -vel, ma pedig h -vel jelöljük.

Ugyancsak felismerik a rombolási sugár és a töltetek száma közti azon összefüggést, hogy minél nagyobb a sugár értéke, annál kevesebb (de nagyobb tömegű) töltet, vagyis kevesebb előkészítési idő szükséges.

A töltetek egymástól való távolságának, maximum kétszeres rombolási sugár értékben való korlátozása is megegyezik mai elveinkkel.

FÖLDROBBANTÁS

A földrobbantás elméletének és gyakorlatának fejlődése

A földrobbantás elméletének fejlődését az 1903-as „Kézikönyv” mutatja be nagy részletességgel. A robbantás végrehajtását „központosított akna vagy furattöltésekkel⁵²”, illetve „nyújtott töltésekkel” lehet végrehajtani. Ez utóbbit „több egymásra, vagy egymás mellé helyezett központosított töltésnek tekinthetjük”⁵³.

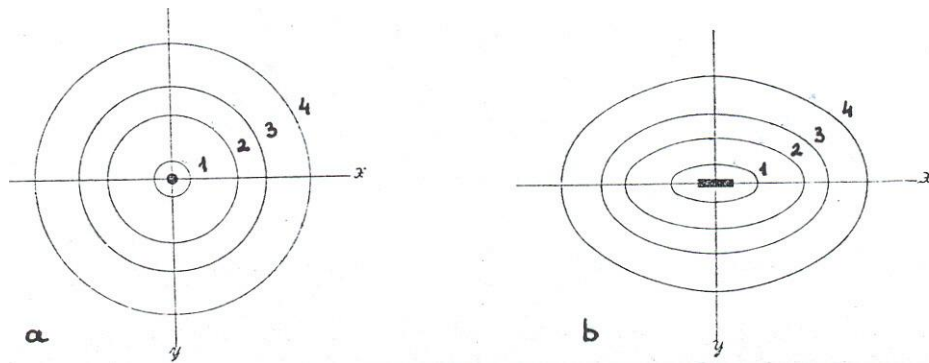
A robbanás során a következő „hatásövek” tapasztalhatók (8. számú ábra):

- nyomási vagy zúzó öv (zúzás, tömörítés megy végbe);
- romboló öv (hajítás vagy eltolás következik be);
- repesztő öv;
- rezgő öv.

⁵¹ Uo. 239. oldal.

⁵² Összpontosított és fúrt lyukban elhelyezett töltet.

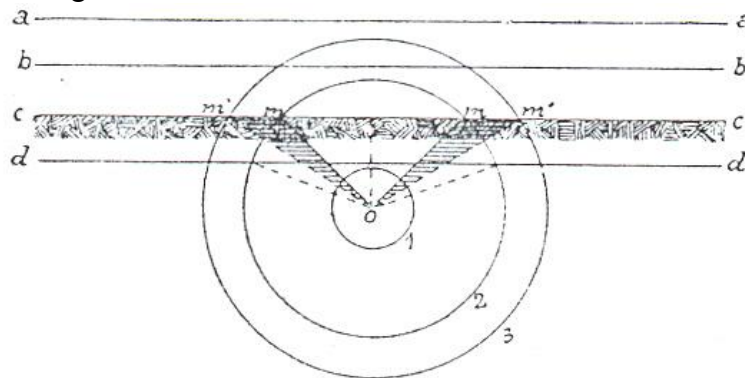
⁵³ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. 168. oldal.



8. számú ábra: A robbanás hatásövei központosított (a) és nyújtott töltéseknél (b)⁵⁴

A hatásövek és a robbantandó talaj (kőzet) szabad felületének egymáshoz való viszonyát vizsgálva, a „Kézikönyv” az alábbi megállapításokat teszi (9. számú ábra):

- „ha a szabad felület (a-a), illetve (b-b) a romboló hatásöv (2) fölé esik, akkor a durranás látható hatása elvész, mert a fejlődő gázok feszítő ereje nem képes a kőzet összefüggését megbontani”.



9. számú ábra: Az akna- és repesztő-tölcsér keletkezése⁵⁵

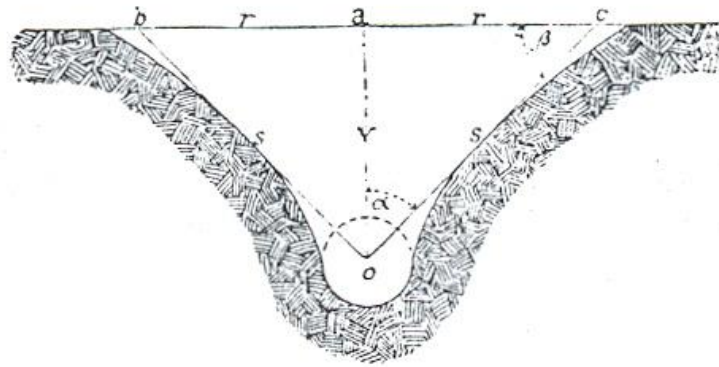
- „ha a szabad kőzettelület (c–c) a romboló övet (2) metszi, ... a robbantó gázok sugárirányos erő kifejtése kúphoz hasonló testet hajt ki, melynek alapja a (c–c)-vel jelölt szabad felületben, csúcsa pedig, a töltés középpontjában (o) fekszik”;
- „a hirtelenül fejlődő gázok feszítő ereje következtében a kőzetnek egy része nagy erővel lökődik ki, miáltal” az 50. ábrán látható „(m–o–m) úr keletkezik, melyet aknatölcsérnek nevezünk; ha ezután utómunkával távolítjuk el az össze-vissza repedezett, de ki nem hajtott kőzetrészeket, megkapjuk az (m’–o–m’) repesztő tölcsért”;
- „ha végre a kőzet szabad felülete (d–d) a nyomási övhöz (1) közel fekszik vagy éppen metszi azt, akkor a megoldott kis kőzettömeg erős durranással hajtódik ki, míg az előbbi esetben csak tompa rázkódás áll be”⁵⁶.

A nevezett repesztő tölcsért vizsgálva az alábbi összefüggéseket állapította meg (10. számú ábra):

⁵⁴ Uo. 169. oldal, 139-140. ábrák.

⁵⁵ Uo. 170. oldal, 141. ábra.

⁵⁶ Uo. 170. oldal.



10. számú ábra: A központosított töltés aknatölcsére⁵⁷

- „a gázok nagy feszültsége miatt a kúp a töltés-fészkekben (o) kitágul és alapjának szélei többé-kevésbé kerekded alakot mutatnak”;
- „a töltésfészkek középpontjától a szabad falig mért függélyes távolságát (o–a = v) a legrövidebb ellenállási vonalnak nevezzük”
- „a töltésfészkek középpontját a tölcséralap szélével összekötő egyenesek (o–b és o–c = s) a repesztő sugarak, melyek ... egymással egyenlők”;
- „az aknatölcsér alapja kör, melynek fél-átmérőjét (a–b = a–c = r) tölcsérsugárnak nevezünk”;
- „a repesztő sugár és az ellenállási vonal bezárják a (β) szöget, mely általában annál nagyobb, menttől erősebben töltjük az aknát; a kúpnak fél csúcsszögét (α)-val jelöljük”⁵⁸.

„A tapasztalat igazolja, hogy központosított töltések akkor repesztik ki a legnagyobb aknatölcsért, ha $v = r$, illetve ha $\beta = 45^\circ$ ”, mely esetben az aknatölcsér úrtartalma:

$$K = \pi/3 * v^3 = 1.05 * v^3,^{59} \quad [14]$$

A robbantási gyakorlatban ezt az aknatölcsért *szabványosnak*, az alkalmazott töltet mennyiséget pedig, *normálisnak* nevezték.

Azt is megállapították, hogy azonos tömegű tölteteket robbantva, egyre nagyobb ellenállási vonal /v/ mélységekre elhelyezve, a kirobbantott tölcsér köbtartalmai egyre kisebbek lesznek. Ugyanekkor természetesen /r/-értékei is kisebbednek, míg végül eléjük azt a kritikus /v/-értéket, melynél aknatölcsér már nem képződik ($r=0$). Abban az időben ezt „gőzagnának”⁶⁰ nevezték. Höfer H., leobeni bányaakadémiai tanár számításai szerint, ha a legrövidebb ellenállási vonalat felével nagyobbra vesszük, mint szabványos esetben ($v = r$, illetve $\beta = 45^\circ$), nem keletkezik aknatölcsér tekintve, hogy gőzagnáknál a romboló öv sugara 1,554-szer nagyobb, mint a normális legrövidebb ellenállási vonal.

Amennyiben a szabványos aknatölcsérnek megfelelő ellenállási vonal mélységben, a normálisnál kisebb vagy nagyobb tömegű töltetet alkalmaztak, úgy gyöngye vagy erős töltésekről beszéltek.

⁵⁷ Uo. 172. oldal, 142. ábra.

⁵⁸ Uo. 172. oldal.

⁵⁹ Uo. 172. oldal.

⁶⁰ Ma földalatti hatású töltet megnevezésen ismert.

A töltetek tömegének meghatározásáról a 4.1. alfejezetben már esett szó, hiszen nem tettek különbséget a föld-, illetve a szikla és építési anyag (tégla, kő, beton, vasbeton) robbantás között. Így ismertetésre került a Lebrun-képlet [9] és az ennek továbbfejlesztéseként bevezetésre került [10] képlet, melyet az Osztrák-Magyar Hadügyi Bizottság állapított meg. Ennek még tovább fejlesztésének eredményeként jelenik meg a Vogl-képlet [13], melynél először kerül alkalmazásra a [12] képletben foglalt töltet hatásmutató n fogalma, melyet a mai napig használunk számításainkban.

A [10] képlet c , illetve a Vogl-képlet (0.36 c -értékű) k töltési együtthatóit föld- és sziklarobbanásnál a cs. és kir. hadi bizottság által meghatározott táblázat alapján állapították meg⁶¹.

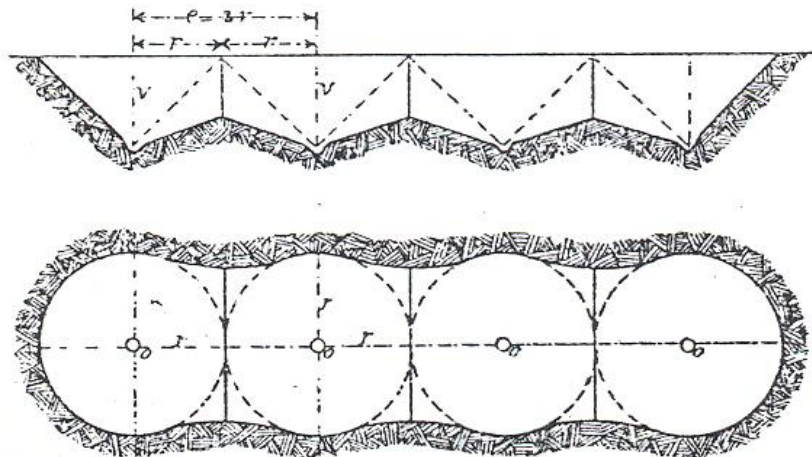
A [9] Lebrun-képlet g -töltési együtthatóiként, a Dynamit-Nobel részvénytársaság I., II. és III-osztályú dinamitra vonatkozóan, az alábbi értékeket ajánlotta ($v = 0,5-2,0$ m-ig):

- igen szilárd és szívós kőzetek esetén 0,6–0,75;
- közép-kemény kőzetre 0,3–0,45;
- igen puha kőzetre 0,2–0,35.

Javasolja ugyanakkor a próbarobbanásokat is, a töltési együttható meghatározásához. Ebben az esetben $v = 1,0$ m ellenállási vonal mélységben elhelyezett különböző tömegű töltetekkel kell a g - vagy a c -együttható értékét meghatározni. Mivel a kísérletek tanúbizonyságai szerint, két azonos körülmények között elvégzett robbantás hatásában akár 25% eltérés is lehetséges, így (előírása szerint) több robbantás számtani középértékét kell végső eredményként figyelembe venni.

Több töltetet sorban elhelyezve, ún. „kapcsolt lövések” hatását is vizsgálja a „Kézikönyv”, és az alábbi megállapításokat teszi:

- amennyiben az azonos tömegű és elhelyezési mélységű töltetek egymástól való távolsága e egyenlő a tölcsérsugár r kétszeresével, nyújtott töltet robbantásához hasonló árok keletkezik, melynek szélessége majdnem egyenlő az egyes töltetek által kialakított tölcsér átmérőjével, és mélysége is azt közelíti (11. számú ábra);

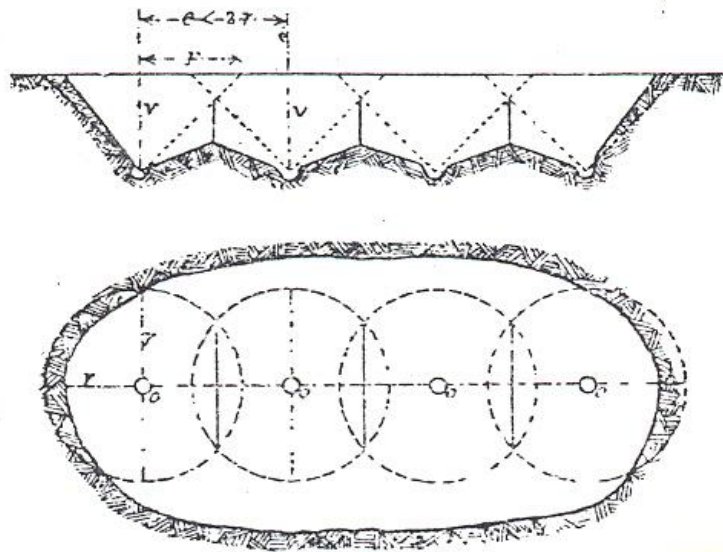


11. számú ábra: Kapcsolt aknák érintőleges hatásövekkel ($e = 2r$)⁶²

⁶¹ Uo. 181. oldal.

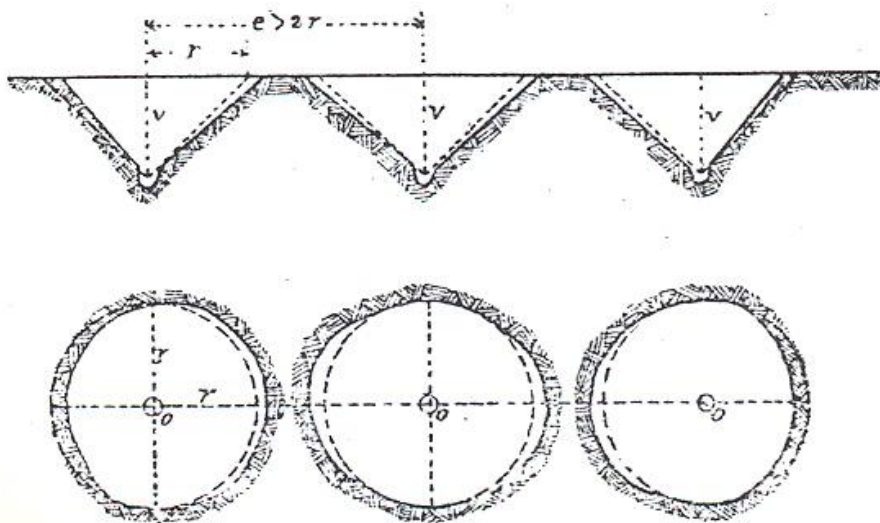
⁶² Uo. 182. oldal, 155. ábra.

- ha a töltetek egymástól való távolsága kisebb, mint a tölcsérsugár kétszerese ($e < 2r$), az árok szélessége és mélysége nagyobb lesz (12. számú ábra);



12. számú ábra: Kapcsolt aknák egymásba nyúló hatásövekkel ($e < 2r$)⁶³

- amennyiben a töltetek egymástól való távolsága meghaladja a tölcsérsugár kétszeresét ($e > 2r$), a keletkező tölcsérek nem fognak érintkezni egymással, mindössze az egymás felé eső oldalaik bővülnek ki kissé (13. számú ábra);

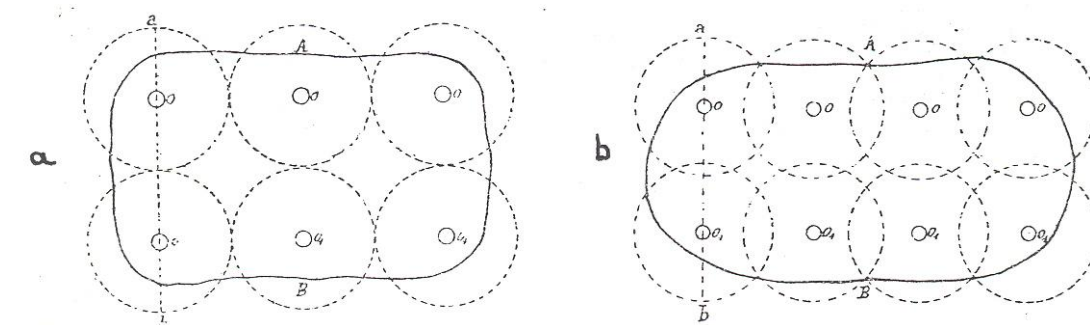


13. számú ábra: Kapcsolt aknák külön-külön repesztő tölcsérrrel ($e > 2r$)⁶⁴

- ha a tölteteket két sorban helyezük el, a kialakuló árok szélessége annál kisebb lesz, minél közelebb kerülnek egymáshoz a sorok; ugyanakkor a sortávolság csökkenésével javulni fog a kirobbantott anyag aprózottsága (14. számú ábra).

⁶³ Uo. 183. oldal, 156. ábra.

⁶⁴ Uo. 183. oldal, 157. ábra.



14. számú ábra: Kapcsolt aknacsoport érintőleges (a) és egymást metsző hatásövekkel (b)⁶⁵

A leírtakból következően, a töltetek tömegét „kapcsolt lövések” alkalmazása esetén csökkentették, így a Vogl-képlet [13], az alábbira módosul abban az esetben, ha a fúrólukak egymástól való távolsága kb. a legrovidebb ellenállási vonal kétszerese ($e = 2r$):

$$T = k * (v + 2/3 e)^3 \quad [15]$$

A „Kézikönyv” megjegyzi, hogy a polgári robbantástechnika a [15] képletet ritkán használja, mert a kapott töltet mennyisége nagy rombolásokat eredményez. Ezért ott a Lebrun-képlet [9] szerint számítja az egyes tölcséreknek megfelelő robbanóanyag mennyiséget, és az így kapott értéket növelik meg a robbantandó közet, vagy talaj minőségétől függően 30–60%-kal.

A Kőbányászattal foglalkozó fejezetben már említést tesz a „Kézikönyv” a legnagyobb szóródási távolságokról is, melyet 100–120 m-ben, „különösen repedékes kőzeteknél” pedig 150–200 m-ben határoz meg⁶⁶.

A földrobbantás elméletének, az 1903-as „Kézikönyv” szerinti tárgyalása azért nyúlt ilyen hosszúra, mert itt kerültek lefektetésre azok az alapelvek, melyek aztán – kisebb finomításokkal – nagyon sokáig meghatározóak voltak ebben a kérdésben. Nem egy megállapítását a mai napig igaznak fogadjuk el és alkalmazzuk.

A következő állomás az 1915-ös H–26 k. u. k. utasítás⁶⁷ volt, mely viszont a tölcsérszámításokat teljesen kihagyta és a 98. pontjában egy táblázattal intézi el a kérdés tárgyalását. Ezért a magyar katonai-műszaki vezetés, az új robbantási szabályzat (az E–34. Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára) kidolgozásakor, külön figyelmet szentelt ennek a problémának a kiküszöbölésére, holott alapjaiban a H–26 fordításaként készültek el az egyéb fejezetek.

Részkövetkeztetések

A földalatti hatású töltetek robbantásakor keletkező hatásövek már az 1700-as évek közepén megállapításra kerültek, és a mai napig (kisebb finomításokkal) helytállónak bizonyultak. Ugyancsak feltárásra kerültek a kirobbantott tölcsér leggazdaságosabb paraméterei (a tölcsér sugara = a legkisebb ellenállási vonallal; a kirobbantott tölcsér oldalfalának a talaj felszínével bezárt szöge közel 45°).

Ugyancsak megtörtént a töltetek hatás szerinti csoportosítása, mely végül is a mai terminológia szerint hajító, lazító valamint földalatti hatású töltetként foglalható össze.

⁶⁵ Uo. 183. oldal, 158. és 159. ábrák.

⁶⁶ Uo. 235. oldal.

⁶⁷ H–26. Technischer Unterricht für die k.u.k. Sappeur-Pionier truppe. Teil; Sprengvorschrift (Aus der Druckerei des k.u.k. Kriegsministeriums, Wien, 1915.) – az utasításnak 1918-as (a jelzettel megegyező tartalmú) utánnyomása is fellelhető a könyvtárakban.

Az 1800-as évek elejére kidolgozásra került az az alapképlet [9], mely a mai napig alkalmazott, ha más jelölésekkel és kisebb finomításokkal is: e szerint a legkisebb ellenállási vonal harmadik hatványának és a töltési együtthatónak a szorzata a szükséges töltetmennyiség.

A töltési együttható függ:

- a talaj fajtájától és állapotától;
- az alkalmazott robbanóanyag fajtájától, tulajdonságaitól;
- a fojtástól;
- a töltet hatásmutatójától, mely a rombolási sugár és a legkisebb ellenállási vonal hányadosa.

A töltet hatásmutatójának megfelelő megválasztásával tudjuk elérni, hogy a töltet hajítsa, lazítsa a talajt (kőzetet), vagy csak annak belsejében fejtsen ki hatást. A töltési együtthatót kezdetben összevontan, egy értékben határozták meg, majd felbontották két tényezőre, melyből az egyik segítségével lehetett a talajt és az alkalmazott robbanóanyagot figyelembe venni, a másikkal pedig, a robbanás kívánt hatását biztosítani. Ezáltal egyre pontosabb robbantások végrehajtására nyílt lehetőség. A ma alkalmazott képletek által számított töltetek robbantási gyakorlatomban, minden esetben az előre eltervezett hatást hozták.

Az összpontosított töltetekkel való árokrobbantás szabályai is megfelelő pontossággal közlésre kerültek már századunk elején, bár itt elég nagy fejlődés tapasztalható, a töltetek egymástól való távolságának meghatározásában.

HIDAK ROBBANTÁSA

Fémhidak robbantása

A Vezérfonal (1899) szerint „a vas- és kőhidak leggyakoribb elrombolási módja a robbantás. Rendszerint a hídmezőket robbantjuk fel, ritkábban pedig a pilléreket”⁶⁸. A hidak rombolásakor a felrobbantandó hosszának legalább 20 m-nek kellett lenni, vagy 2 keresztmetszetnek. A rombolási keresztmetszetben „valamely vashidat legalaposabban tartóinak vagy hevedereinek⁶⁹ robbantása által lehet megrombolni”. A töltetek tömegét a 2.1. alfejezetben bemutatott elveknek megfelelően kellett megválasztani, elhelyezésükkor „a hídon olyan pontok választandók, amelyek megrombolása elég hatásos és könnyen keresztülvihető”⁷⁰. A vashidak rombolásához szükséges „munkás-, idő- és anyagszükséglet”-et egy táblázat foglalta össze⁷¹.

⁶⁸ Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához – fordítás, Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1899. 195. oldal.

⁶⁹ „Valamely főtartónak egyik támaszhelyétől a másikhoz áthúzódo felső és alsó határolását hevedernek nevezzük.” 197. oldal.

⁷⁰ Uo. 198. oldal.

⁷¹ Uo. 11. számú táblázat.

Kő-, beton- és vasbeton hidak robbantása

Kő- és betonhidak robbantása

A boltíves szerkezetű kőhidak robbantási szabályainak bemutatása nagyon egyszerű, mivel szinte semmilyen eltérés nincs a század elején és a ma alkalmazott módszerekben. Valamennyi szabályzat, utasítás megegyezik abban, hogy alapvetően a boltíves szerkezetek tönkretelhetők csak pillérek rombolásával. Mivel viszont az esetek egy részében, e pillérek alacsony volta lehetetlenné teszi a robbantás végrehajtását, így a boltívek rombolása is szükségessé válhat. Ennek végrehajtási módszere döntően a boltívek számának, illetve az előkészítéshez rendelkezésre álló időnek a függvénye.

Ha csak egy boltívet kell rombolnunk, az legtökéletesebben két, az ívnyílás 1/6-ában (lapos boltozatnál), illetve 1/12-ében (félköríves boltozatoknál) megválasztott keresztmetszetben hajtható végre.

Több ív egyidejű rombolásának szükségessége esetén a tölteteket a pillérek fölött kell beereszteni, a rombolási sugárral megegyező, vagy azt kissé meghaladó mértékben.

Amennyiben a rendelkezésre álló idő kevés, úgy a rombolás végrehajtható a boltozat „záradéka”⁷² felett elhelyezett nyújtott töltet robbantásával is.

A töltetek tömegét mindegyik vizsgált szabályzat, utasítás (1903-as Kézikönyv, az 1928-as Műszaki oktatás, az 1950-es Ideiglenes utasítás és az 1965-ös illetve 1971-es Robbantási utasítások), az építési anyagok robbantásánál előírtak szerint rendeli kiszámítani. Ettől egyedül a Kézikönyv (1903) tér el, amennyiben a boltívek rombolásához alkalmazandó összpontosított és nyújtott töltetek meghatározásához két tapasztalati képletet ajánl:

- összpontosított töltet

$$T = 12 * d^3 \quad [16]$$

- nyújtott töltet

$$T = 6 * d^2 \quad [17]$$

ahol T – a dinamit töltet tömege kg-ban;

d – „a töltés alsó felületétől a bolthajtás hasáig számított sugárirányos távolság” m-ben.

Vasbeton hidak rombolása

A vasbeton hidak robbantására vonatkozó szabályok, először az 1928-as Műszaki oktatásban jelennek meg.

Hidak pilléreinek robbantása

A Kézikönyv (1903) szerint a hidak pilléreinek robbantása, a falvastagság és a rendelkezésre álló robbanóanyag mennyiség függvényében „nyújtott töltésekkel, vagy kamraaknákkal”⁷³ történhet. Ezen belül nyújtott töltetek alkalmazását csak 1,2–2,2 m pillérvastagságig javasolta.

A töltetek elhelyezésére vonatkozóan két fontos kitételt tett:

- a pilléren úgy kellett a robbantási keresztmetszetet megválasztani, hogy „a vízszint vagy egyéb akadály fölé a tölcésugár méreténél magasabbra ne jussanak”⁷⁴;

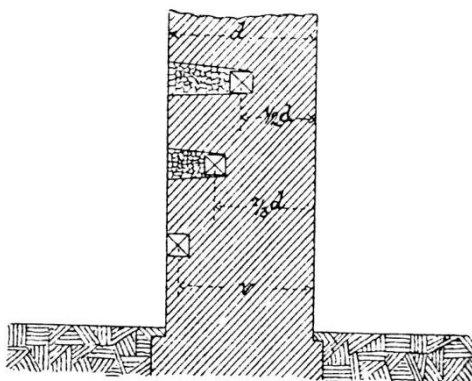
⁷² A boltozat csúcspontja.

⁷³ Nyújtott és összpontosított töltet.

⁷⁴ Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903. 243. oldal.

- az összpontosított töltetek egymástól való távolsága, terméskő és téгла esetén az ellenállási vonal (egyben a rombolási sugár) kétszeresét, beton és „kváder-kőnél”⁷⁵ pedig, másfélszeresét ne haladja meg; az első töltet távolsága a pillér szélétől, ennek az értéknek a fele lehetett.

A közbeeső pilléreket fészekben⁷⁶ (2 m vastagságig), illetve a falvastagság 1/3-ában (3 m vastagságig) vagy felében elhelyezett (tetszőleges vastagság esetén) töltetekkel javasolta rombolni (14. számú ábra).



14. számú ábra: Hídpillérek robbantása központosított töltésekkel⁷⁷

A töltetek tömegének meghatározására a „közös hadügyi kormány a megejtett pillérrobbantások alapján” az alábbi képleteket állapította meg:

- fészekben elhelyezett tölteteknél

$$T = 15 * d^3 \quad [18]$$

- a pillér vastagságának 1/3-ába helyezett tölteteknél

$$T = 4.5 * d^3 \quad [19]$$

- a vastagság felében elhelyezett tölteteknél

$$T = 1.5 * d^3 \quad [20]$$

ahol T – a töltet (ekrazit) tömege kg-ban;
 d – a pillér vastagsága m-ben.

A parti pilléreket, csak belső töltetekkel javasolja robbantani a Kézikönyv. A töltetek elsősorban a fal mögé, ha ez nem lehetséges, akkor előlről, a falvastagság feléig befűrt aknakamrákba helyezendőek. A töltetmennyiséget ebben az esetben, a [11] Vogl-képlettel javasolja meghatározni.

Már a Kézikönyv utal arra, hogy a hidak építése során a közbeeső pillérek rombolására szolgáló aknakamrákat el kell készíteni. A korabeli szabályozás szerint ebből a célból 40–45 cm átmérőjű vascsöveket falaztak be a pillérekbe úgy, hogy ezek hossza a „kis vízszint magasságától a pillér felszínéig” terjedjen, egymástól való távolságuk pedig, a már ismertett töltettávolságnak feleljen meg. Példaként említi, hogy egy pozsonyi hídpillérben (szélessége 4,7 m) 5 db 21,05 m hosszú, az esztergomi Duna híd pillérében (3,7 m széles) 3 db 10,25 m

⁷⁵ Kváderkő: a hídfők, hídpillérek tetején levő kő (vagy vasbeton), amelyen a hídszerkezet nyugszik; gondosan faragott és pontosan illeszthető négyszögű kő. (Bakos F.: Idegen szavak és kifejezések szótára; Akadémiai Kiadó, Bp. 1983. 478.o.)

⁷⁶ A Kézikönyv a „pillér falsíkjaig érő töltetnek” nevezi.

⁷⁷ Uo. 244. oldal, 172. ábra.

hosszú, a budapesti Ferenc József-híd⁷⁸ közbeeső pillérében pedig (6,0 m széles) 4 db 27,08 m hosszú aknacső található. Ugyanakkor „parti pilléreket nem szokás ily aknákkal felszerelni, mert ezeknél a vasszerkezeten egy rácsrúd irányában fektetett síkban, közel az alátámasztáshoz alkalmaznak megfelelő robbantó töltéseket”⁷⁹.

Részkövetkeztetések

A fém-, illetve a kő-, beton- és vasbeton hidak és pillérek robbantási szabályaiban, sok azonosságot találhatunk a múlt és a jelen robbantási utasításaiban.

A hidak rombolási alapelveiben, a rombolandó hossz (szakasz) meghatározásában, illetve a teljes és részleges rombolás tartalmának megállapításában tapasztalható némi eltérés. A rombolandó hossznál minden bizonnyal közrejátszott az ellenség akadály-áthidalási lehetőségeinek ismerete, illetve a saját képességek (erő, idő, robbanóanyag) mérlegelése. Amíg a hadseregek nem rendelkeztek korszerű, mobil roham- és kísérőhidakkal, elegendő volt a teljes rombolás végrehajtásához is, a Műszaki oktatásban foglalt 60 m-es rombolási szakasz tönkretétele. Később, a teljes hídrombolás már a keresztszelvényben lévő teljes áthidalásra vonatkozott, melyen belül természetesen a konkrét robbantások meghatározása, a szerkezet tulajdonságainak függvénye.

Teljes rombolás végrehajtásakor a pillérek tönkretétele az 1965-ös utasítás megjelenéséig nem volt feltétlen szempont. Ez azért is érdekes, mert ugyanakkor már az 1903-as Kézikönyv kitér arra, hogy a hidak egy részének építéskor előre elkészített aknakamrák kerültek a pillérekben kialakításra. Ráadásul a pillérek rombolásakor, a töltetek elhelyezésére vonatkozó szabályok csaknem azonosan kerültek meghatározásra az összes utasításban, a század elejétől napjainkig (!).

A pillérek ferde keresztmetszetben, egymáshoz képest ellentétes irányban való robbantása szintén az 1965-ös, Mű.2. Robbantási utasítás megjelenésével került egyértelműen le szabályozásra

A kő- és betonhidak rombolási elvei és módszerei tulajdonképpen semmit nem változtak az idők folyamán. Mivel a szerkezetek változatlanok, így ezen a téren nem is indokolt semmilyen változtatás.

ÖSSZEFOGLALÁS

A robbanás jelenségét vizsgáló, elsősorban katonai szakemberek, már a XIX században pontosnak mondható ismeretekkel rendelkeztek, ennek a nagyon gyors kémiai reakciónak minden fontos jellemzőjéről. A robbanóanyag fogalmának meghatározása is alapvetően hasonló a vizsgált több mint száz év katonai robbantási szabályaiban.

A katonai szervezetek a világon mindenhol nagy robbanóanyag felhasználók voltak és azok ma is. Robbanóanyag szükségletük alapvetően két nagy területre bontható: a gyári szerelésű robbanótettek (lőszerek, bombák, vízi- és szárazföldi telepítésű aknák, kézigránátok, stb.) töltetként alkalmazandó robbanóanyagokra és a műszaki támogatási feladatok végrehajtásához szükséges, ún. utász robbanóanyagokra.

A Magyar Honvédségnél a vizsgált időszakban sokféle robbanóanyag volt rendszerben, melyek jelentősen eltértek egymástól nemcsak megjelenési formájuk, de brizanciájuk és munkavégző képességük tekintetében is. Ez egyben újra átgondolás tárgyává tehetné a

⁷⁸ Ma Szabadság híd.

⁷⁹ Uo. 244. oldal.

jelenlegi hazai katonai gyakorlatot, mely szinte kizárólag a trotil, egyes speciális esetekben pedig a plasztikus robbanóanyag rendszeresítését tartja indokoltnak.

Az alkalmazott robbantószerkezetek tekintetében kevésbé figyelhető meg éles változás a vizsgált időszakban. A kezdeti durranóhiganyos robbantógyutacsot azóta ugyan felváltották egyéb töltetűek, de ezek ugyanúgy 8-as erősségűek és továbbra is a legérzékenyebb elemet jelentik, a robbantási feladat végrehajtásának biztonsága szempontjából. Az időzített gyújtózsín és a robbanózsín kezelésének, alkalmazásának előírásai szinte semmit nem változtak az elmúlt száz évben.

A rendszerváltozást követően, több helyről hangzott el magas beosztású katonai vezetők szájából az a vélemény, hogy az összes érvényben lévő szabályzatot, utasítást (így a Mű/213. Robbantási utasítást is), újra kell írni, az „orosz elveket” el kell felejteni. A szakmai kérdések, többek között a jelen dolgozatban elvégzett vizsgálata alapján – úgy érzem – kimondható, hogy ezeket az elveket nem kell „elfelejteni”, mert szervesen illeszkednek a robbantástechnika általános vonulatába, mely az idők során, empirikus úton szerzett ismeretekből kiindulva a tudományos vizsgálatok eredményein nyugvó eljárásokká fejlődtek.

Akár a szerkezeti elemek, akár a földrobbantás, de a hidak rombolási szabályainak vizsgálata, úgy az 1945 előtti (elsősorban német alapokon nyugvó), mint az utáni (orosz eredetiből fordított) utasításokban azt bizonyítja, hogy a fő elvekben visszaköszönek a hasonlóságok, sőt helyenként az azonosságok a számítási alapelveket és az alkalmazott módszereket tekintve egyaránt. Ez egyben megerősítheti a tanult elméleti és gyakorlati ismereteinkbe vetett bizalmat is, nem zárva ki természetesen a ma már nem kellően időtálló részek továbbfejlesztésének, de akár az indokolatlanul elfelejtett módszereknek, a kor követelményeihez igazított újbóli bevezetésének szükségességét sem.

IRODALOMJEGYZÉK

Törvények, határozatok, intézkedések

1. 22856/I. rendelet, Utásztan I. és VI. részének kiadásáról (I. Mértan és ábrázolás, VI. Műútépítés E-32), 1880. 06.22., Rendeleti Közlöny, 100. o.
2. 1267/I. rendelet, Utásztan II. és IX. rész kiadásáról II. Építő-anyagok és kötél-összekötések IX. Tábor-munkák, 1881. 01.07., Rendeleti Közlöny, 7. o.
3. 12269/I. rendelet, Utásztan III. és IV. részének kiadása és elosztása iránt III. Földmunkák, IV. Ács-munkák, 1881. 04.30, Rendeleti Közlöny, 79. o.
4. 39712/I. rendelet, „Utásztan V. rész” című tankönyv kiadása és elosztása V. Burkolat munkák, 1881. 10.31., Rendeleti Közlöny, 178. o.
5. 2143/I. rendelet, Utásztan VII. részének kiadása, Vasút-építés, 1882. 01.28., Rendeleti Közlöny, 27. o.
6. 19121/I. rendelet, Utásztan VIII. részének kiadása, Vízépítés és tábori hidak építése, 1882. 05.11., Rendeleti Közlöny, 111. o.
7. 4334/el. rendelet, a Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához című tankönyv megjelentetésére, 1899. 06. 18., Rendeleti Közlöny, 17. o.
8. 2388/el. rendelet az E-23. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utászai számára című szolgálati könyv kiadásáról, 1902. 04. 07., Rendeleti Közlöny 95. o.
9. 9169/el. körrendelet (1906. 10. 15.) „Durranó gyújtózsíneg 03 mintájú rendszeresítése”, Rendeleti Közlöny 1906., 404. o.
10. 99771/7. számú rendelet (1911. 10. 24.) „Műszaki felszereléshez új cikkek rendszeresítése” (35 mm-es amerikai fűrő), Rendeleti Közlöny 1911., 517. o.

Könyvek

1. Arday Géza m. kir. honvédszázados: A lőpor és robbanó anyagok technológiája és történeti fejlődése, Szent Erzsébet Nyomda Részvénytársaság, Kassa, 1910.
2. Jacobi Ágost: A Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban 1914–1918., Közlekedési Nyomda K.F.T., Budapest, 1938.
3. Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve, Pallas Rt., Budapest, 1903.

Szabályzatok, jegyzetek és egyéb dokumentumok

1. Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához – fordítás, Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1899.
2. E–23. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utászai számára, Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 1902.
3. H–26. Technischer Unnterricht für die k.u.k. Sappeur-Pionier truppe. Teil; Sprengvorschrift, Aus der Druckerei des k.u.k. Kriegsministeriums, Wien, 1915. – az utasításnak 1918-as (a jelzettel megegyező tartalmú) utánnyomása is fellelhető a könyvtárakban
4. E–39,b. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság számára – tervezet, Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 1915.
5. E–34 (Műsz. okt. műsz.): Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. Füzet - Robbantások I. rész, M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928.
6. E–34 (Műsz. okt. műsz.): Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. Füzet - Robbantások II. rész + Mellékletek, M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928–1929.
7. Robbantási segédlet, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.
8. E–mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.
9. Robbantások, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1953.
10. Mű/2. Robbantási utasítás, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1965.
11. Mű/213. Robbantási utasítás, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.
12. Lukács László: A magyar honvédségnél alkalmazott robbantási eljárások és robbanóanyagok legfontosabb részterületei fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés javasolt irányai – kandidátusi disszertáció, ZMKA⁸⁰, Budapest, 1995.
13. Robbantástechnikai terminológia – A robbantástechnika időszerű kérdései 5. sz. füzet, OMBKE⁸¹ Robbantástechnikai szakbizottság kiadványa, Budapest, 1980.

Cikkek, előadások, tanulmányok

1. H. T. I.: Robbanó anyagok, pótrobbanó anyagok – a Haditechnikai tájékoztató sorozat 17. közleménye, Magyar Katonai Szemle 6. füzet, Budapest, 1932.
2. Bagi Szilárd: Az Osztrák-Magyar Monarchia és a Magyar Honvédség tisztjei a robbantástechnika szolgálatában – pályamunka a Budapesti Műszaki Egyetem, Építőmérnöki Kar, Általános- és Felsőgeodézia Tanszék, Millenniumi TDK Konferenciájára, Budapest, 2000. (megjelent a Műszaki Katonai Közlöny 2000/1–4. összevont számában, pp. 88–111.)
3. Lukács László: A magyar hadseregben alkalmazott robbanóanyagok a századfordulótól napjainkig, Új Honvédségi Szemle 1997/5. szám, pp. 113–118.
4. Lukács László: Szemelvények a téglá, kő, beton és vasbeton szerkezeti elemek robbantási szabályainak fejlődéséből, Robbantástechnika (HU ISSN 1788-5671) 27. szám, 2007. május, Magyar Robbantástechnikai Egyesület, Budapest, pp. 24–35.

⁸⁰ Zrínyi Miklós Katonai Akadémia.

⁸¹ Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület.

5. Lukács László: A robbanóanyag fogalma, a robbanóanyagok felosztása a magyar honvédségben, Műszaki Katonai Közlöny 2008/1–4. összevont szám, pp. 25–38.
6. Lukács László: Téglá, kő, beton és vasbeton szerkezeti elemek robbantási szabályainak fejlődése, a honi katonai robbantás technikában, Műszaki Katonai Közlöny XII. évf. I. szám, 2012. pp. 55–84.
7. Lukács László: Szemelvények a fémszerkezeti elemek robbantási szabályainak fejlődéséből az 1800-as évektől napjainkig - előadás a Magyar Robbantástechnikai Egyesület, „Fúrás-robbantástechnika 2008” Nemzetközi Konferenciáján, Vác, 2008. szeptember 16–18.; megjelent a konferencia kiadványában, pp. 48–56.
8. Lukács László: Rendeleti és Honvédelmi Közlönyök műszaki tárgyú anyagai 1879-2006., Műszaki Katonai Közlöny, XXXIII. évfolyam, 2013/1. szám, pp. 89–137.
9. Lukács László: A farobbantás szabályainak és módszereinek fejlődése a honi katonai robbantás technikában, Műszaki Katonai Közlöny, XXXIII. évfolyam, 2013/2. szám, pp. 140–158.

Dr. Daruka Norbert¹

A MAGYAR HADIAJÓZÁS HELYZETE AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN²

A XIX. század végén és a XX. század kezdetén számos karizmatikus vezető személy hatására a Császári és Királyi Haditengerészet Európa hatodik, a világ nyolcadik legerősebb haditengerészetévé vált, annak ellenére, hogy az Osztrák–Magyar Monarchia alapvetően szárazföldi hatalom volt. 1914-ben a Szerbia ellen indított támadással vette kezdetét az I. világháború. Számos haditechnikai fejlesztés tette lehetővé a kor színvonalának megfelelő flotta máig példátlan sikereinek elérését. Bár a Dunaflottilla számos győzelmet és kimagasló eredményeket ért el, a Monarchia nem került ki győztesen az I. világháborúból. A szerző rövid összefoglalót kíván az olvasó elé tárni, mely a magyar hadihajósok háborúban nyújtott bátorságát és leleményességét mutatja be.

Kulcsszó: Császári és Királyi Haditengerészet, Dunaflottilla, hadihajó

THE SITUATION OF THE HUNGARIAN WARSHIP IN WORLD WAR I.

At the end of XIX. and the beginning of XX. century owing to the effect of several remarkable leaders the Imperial and Royal Navy became the eighth strongest navy in the world, on the contrary, that the territories of Austro-Hungarian Monarchy was basically a landlocked authority. In 1914 WWI began with the offensive against Serbia. The numerous developments of military technics provided the unrepeatable success of the battle fleet which met the standards of its age. Though Danube Fleet reached several outstanding winnings and successes, the Monarchy did not outcome from WWI as winner. The author wants to provide a short summarisation for the readers about the courage and ingenuity of Hungarian wartime naval servicemen.

Keywords: Imperial and Royal Navy, Danube Fleet, warship

BEVEZETÉS

„*Navigare necesse est, vivere non est necesse*”.³

Ahogy a Biblia is írja, az ember úgy lett megteremtve, hogy a szárazföldön éljen és gyarapodjon. Az ember ennek ellenére már a kezdetektől fogva arra törekedett, hogy a vízi utakat – a tengereket és a folyókat – békében és háborúban egyaránt saját céljaira felhasználja; megtanult úszni, a vizen közlekedni, hajózni és harcolni. A tengereken, óceánokon vívott csatákról, legendás kapitányokról, kalózokról és parancsnokokról számtalan írásos emlék maradt fenn, annál kevesebb a belvízi hadihajózásról. Ennek az lehet az oka, hogy a belvízi hajós sosem kerül ki a szárazföld látótávolságából, nincs olyan veszedelemnek kitéve, mint a tengerek, óceánok katonái, nem tölt heteket, hónapokat a nyílt vízen. A nagy tengeri csaták, a kalózzal vívott ezernyi küzdelem kétség kívül a legizgalmasabb területe a katonai jellegű hajózás történelmének, de a belvízi hajózás is számos érdekes és izgalmas eseményt biztosít az érdeklődők számára.

A magyar hadihajózás története elsősorban a Dunához köthető, bár a történelmi viszonyok következtében szinte minden vízen vívott ütközetben volt magyar érintettség. A Duna teljes hossza forrásától, a Fekete-erdőtől a feketetengeri deltáig 2860 kilométer, amelyből 2588

¹ Magyar Honvédség 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Ezred, E-mail: daruka.norbi@gmail.com

² Bírálta: Dr. Kovács Zoltán alezredes, egyetemi docens, Nemzeti Közszerológiai Egyetem, E-mail: kovacs.zoltan@uni-nke.hu

³ Pompeius mondta hajósainak akkor, amikor viharban kellett feladataikat végrehajtani. Jelentése: Hajózi szükséges, élni nem muszáj.

kilométer hajózható. Az első világháborút lezáró trianoni béke előtt a Duna magyar szakasza 935 kilométer hosszú volt, mely a békét követően a jobb parton 417 kilométerre (1850,20 Medve – 1433,00 Mohács), a bal parton 275 kilométerre (1708,20 Ipoly-torkolat – 1433,00 Mohács) mérséklődött. Az első világháborút követő békéig, az akkori műszaki lehetőségeket figyelembe véve óriási folyamszakaszon kellett a védelmi feladatokat érvényesíteni. Ez a nem csekély távolság és a Duna szakaszjellegeit⁴ is figyelembe véve hatalmas tapasztalatot és folyamismeretet, valamint megfelelő technikai eszközöket követelt meg a sikeres védelmi tevékenységek biztosításához. Ma már a hajózó utat mederszabályozással és rendszeres kotrással megközelítőleg állandósítani lehet, a hajózás biztonságát a hajózóút kitűzésével is segítik, de a múlt századok hajóskapitányainak és kormányosainak ezek a segítségek nem áltak rendelkezésére. *„Hajós volt a javából, aki sosem futtatta padkára hajóját, s már a víz felszíni fodrozódásából és színéből is megállapította, hogy a hajózóút bizony pár méterrel arrébb vándorolt, mint ahol legutóbb volt. Itt nem az iránytű és a csillagok, hanem a folyam alapos ismerete volt és maradt a veszélytelen hajózás alapja.”*⁵

A Duna hajózási jelentősége

A Duna nem csupán földrajzi jellemzőiben (volt) meghatározó jelentőségű folyó, hanem rendkívül nagy gazdasági, politikai és katonai fontosságú szerepet töltött be. A kereskedelemben betöltött nélkülözhetetlen szerepe biztosította a gazdaságot, hiszen ez a vízi út évszázadokon keresztül természetes összekötője Nyugat–Európának Közép- és Dél-Európával. Meghatározó jelentőségű útvonal volt a Fekete-tengeren keresztül a klasszikus értelemben vett Kelettel is, melyet sem megépíteni, sem karbantartani nem kellett. Az áruforgalom növekedésével igény mutatkozott a nagyméretű, a kor színvonalának megfelelő modern gőzhajók és uszályok alkalmazására, melyek nehezen viselték a Duna egyes zuhatagos, lapályos és kanyargós szakaszait, de az árvizek és jégtorlaszok is jelentős gondot okoztak a szállítási feladatokban. Időszerűvé vált a Duna szabályozásának kérdése, melyet közismerten Széchenyi István kezdeményezett. Az 1878. évi berlini szerződéssel a Monarchiára bízott Al–Duna szabályozását Magyarország magára vállalta, s az első világháború kitöréséig hatalmas összegeket áldozott a folyami hajózás zavartalanságának biztosítására.

A Duna politikai és nemzetközi jelentőségét elsősorban a gazdasági szerepe adta és adja napjainkban is. A történelem folyamán a szállítmányozásban érdekelték mindig arra törekedtek, hogy szállítmányuk a lehető legkisebb adó és vám ellenében, lehetőleg kirakodás és átrakodás nélkül jusson el a célállomásra. Természetesen a parti államok, városok és egyes időszakokban a magánföldbirtokosok is a területükön áthaladó hajókról a lehető legnagyobb vámot igyekeztek beszedni. Az egységes szabályozás kialakulásáig számos alkalommal változtak az olykor szállítmányozást ellehetetlenítő vagy éppen elősegítő szabályok. Az 1815-i bécsi kongresszuson fogalmazták meg pontosan az elveket, amelyek a nemzetközi belvízi hajózásnak a mai napig is érvényes alapját képezik. A nemzetközi folyóknál a kizárólagos területi felsőbbség helyébe a közlekedés és az áruszállítás általános érdeke lépett, így a parti államoknak a területi fennhatóságukból eredően csak büntető és rendészeti intézkedési jogai van-

⁴ A felső szakasz a Duna forrásától nagyjából a Morva folyó torkolatáig tart. Itt alapvetően a gyors sodrás, a vízszint jelentős esése jellemző. A folyó nagymértékben bontja a partjánál lévő kőzeteket, mélyíti medrét, a keletkezett hordalékot tovább szállítja.

A középső szakasz a Morva torkolatától nagyjából a Kárpátok déli vonulatáig, Szörényvárig tart. A középső szakaszon a folyó sebessége mérséklődik.

Az alsó szakasz, amely Szörényvártól a Duna–deltáig ér, jellemzően nagyon lassú folyású és kis esésű. A Duna-delta alapvetően jól elkülöníthető az alsó szakasz további részeitől. Egyrészt, mivel itt a Fekete-tenger hatásai – dagálykor a visszafolyás – is jellemzőek, illetve itt már szinte állóvízzé alakul a Duna, minden hordalékát lerakja és ezzel egyre nagyobb területet vesz el a tengertől.

⁵ Forrás: Csonkaréti Károly: Hadihajók a Dunán; Zrínyi Katonai Kiadó Budapest, 1980. ISBN 963 326 280 1

nak. Az 1856-i párizsi békeszerződést követően létrehozták az Európai Duna–Bizottságot és megalakították a Parti Államok Bizottságát a Duna egész hosszára kiterjedő hatáskörrel, és megbízták az egységes rendészeti szabályok kidolgozásával. Az első világháború kitöréséig azonban nem sikerült a Dunán egységes nemzetközi szállítási szabályokat alkotni, ezt csak a háborút követően sikerült rendezni.

A Duna katonai jelentőségét a csapatok gyors szállítása, a vízparti várak, erődök ostromlási lehetősége vagy felmentése biztosította. Ezekhez a manőverekhez azonban – akár támadó, akár védelmi háborút vívott – az országnak mindenképpen szüksége volt hajóhadra és képzett hadihajósokra. Számos példa mutatja egy hajóhad jelentőségét vagy hiányát. Ha a hajóhad hiányzott a támadó fél könnyen behatolhatott az ország területére, míg ellenkező esetben egy erős flotta megakadályozhatta, vagy legalábbis jelentősen megnehezíthette ennek lehetőségét. Egy hajóhad fenntartása két szempontból is jelentős volt, egyrészt békében a kereskedelmi hajózás zavartalanságát biztosította, másrészt háborúban az ország területének megvédése, a támadó vagy éppen a védelemben lévő ellenség leküzdésében is jelentős szerepe volt.

A Császári és Királyi Haditengerészet⁶

A Császári–Királyi Haditengerészet felállítása II. József nevéhez fűződik, aki az Adriára behatoló kalózkodók ellen vezényelt át két hadihajót az Osztrák–Németalföldről 1786-ban Trieszt város védelmére. Ez a két hadihajó alkotta az „első trieszti haditengerészet” magját. A piros–fehér–piros lobogó jelezte, hogy ez az egység nem tartozott a Német–római Birodalom szervezeti intézményéhez és többnyire csak vízrendészeti feladatokat látott el.

A haditengerészet valódi megalakulása 1798. január 18-án, Velence elfoglalása után kezdődött. Ekkor a haditengerészet a teljes velencei flottát megszerezte. Az 1805-ös pozsonyi békében Ausztria elvesztette Velencét és Dalmáciát, s ezzel együtt a nagyméretűre duzzadt hajóhadat is. A megmaradt úszóegységekből a következő évben megalakult a „második trieszti haditengerészet”, mely rövid léteztartama alatt nem bocsátkozott harcba. Ausztria a schönbrunni béke létrejöttével az összes tengerparti területét elveszítette, így a haditengerészet 1809-ben megszűnt létezni.

A napóleoni háborúkat követően Velence újra osztrák alárendeltségbe került és ismét létrejött egy kisebb flotta, melyet méreteiben szabályoztak és csak a görög szabadságharc idején növelték létszámát, ekkor „Levante-flottilla” néven őrizte a partokat elsősorban a kalóztámadások elszaporodása miatt. 1848. március 17-én forradalom tört ki Velencében és a hajók kétharmad része a forradalmárok kezébe került. Az osztrákok blokádokat vontak a város köré, amit a forradalom bukásáig, augusztus 28-ig tartottak fenn.

1866. július 20-i lissai csata osztrák győzelemmel ért véget és Wilhelm von Tegetthoff-ot érdemei elismerésül altengernaggyá léptették elő, de a flotta élére való várt kinevezés elmaradt. 1867-ben Ferenc József személyes megbízatást adott Tegetthoff-nak, melynek teljesítését követően kinevezte a haditengerészet élére. Az új parancsnok teljesen új gondolatok jegyében szervezte flottája haderejét és az új flottaépítési terv⁷ beterjesztése után, 1868-ban felindult a hajógyártás. 1869-ben Triesztben megkezdték a Custozza és az Erzherzog Albrecht

⁶ Császári és Királyi Haditengerészet - németül kaiserliche und königliche Kriegsmarine vagy k. u. k. Kriegsmarine. Az Osztrák–Magyar Monarchia haditengerészete, amely magával a Monarchiával egy időben, 1867-ben jött létre. Bár a 20. század elejéig csekély csapásmérő erővel rendelkezett, ám ekkor a Monarchia erőteljesen fejleszteni kezdte. Tetőpontját az első világháborúra érte el, mikor is a világ hatodik legnagyobb flottájává vált. Feladata az Adriai-tenger védelme volt, legnagyobb létszámát a világháború hatására 1915-ben érte el, ekkor 33 735 fő alkotta.

⁷ A flottaépítési tervben 15 pánclhajó, 8 fregatt, 16 korvett és ágyúaszád, valamint 11 egyéb kiszolgáló hajó építését kezdték volna meg.

kazamatahajók építését és ekkor kezdődött a Leitha és a Maros nevű dunai monitorok építése is, melyek a legmodernebb védelmi funkciójú hajótípusnak számítottak ekkor.



Az SMS Leitha monitor 1872-ben⁸

Szintén még Tegetthoff életében kezdődött Pólában a Helgoland, Triesztben a Fasana és a Zrínyi csavaros szlúpok megépítése, és munkásságának eredménye, az 1871-ben vízre bocsátott Cyklop műhelyhajó, amit a franciaországi La Seyn ben  p tettek.

Wilhelm von Tegetthoff a haditengerészet parancsnoka beosztását egészen a haláláig, 1871.  prilis 7-ig töltötte be. Tegetthoff halálát követően, Friedrich von P ock b r  került a haditengerészet parancsnoki pozíciójába. Az  j parancsnok nem  vette elődje nézeteit és nekilátott Tegetthoff bizalmi embereinek eltávolításához. Von P ock parancsnoksága alatt mindössze a megkezdett hajók építését fejezt k be,  jakat nem építettek. 1882-ben megszűnt az olasz fenyegetés és  gy nem volt indok a flotta fejlesztésére. Meg j lásra v rt mindenki, de ezt Von P ock nem tudta véghezvinni és egészs sg gyi okokra hivatkozva leváltották.

Tegetthoff egykori jobbkeze, egy újabb lissai h s került a flotta és a tengerészeti osztály élére Max von Sternecket személyében. Az  j parancsnok az új tengerészeti műszaki v m nyok miatt változtatni kényszerült a hagyományos szervezési elveken és 1884-t l flottaépítési tervében kifejtette, hogy létre kell hozni egy olyan nagy védelmi és harc sz lts g  hajóhadat, melynek középpontjában 15 csatahajó (toronyhaj ) áll. 1897-ben bekövetkezett váratlan haláláig hat páncélos hajó épült meg parancsnoksága alatt, egynek pedig megkezd t k az építését. Sterneck halála előtt m g három újabb páncélos építésére szerezte meg a támogatást, melyek megvalósítását a helyébe lépő Hermann von Spaun b r nak kellett volna nyomon  vetnie.

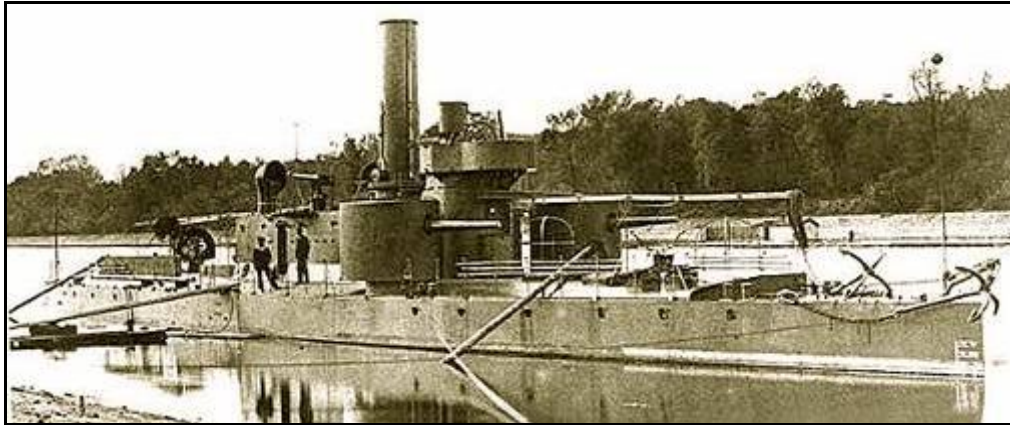
Az  j parancsnok azonban igen nagyratörő flottatervvel⁹ állt elő, melyben egy 12 sorhajóból, 12 cirkálóból, 12 rombolóból és 72 torpedónaszádból álló flottát kellett volna létrehozni 1908-ig, s eközben folyamatosan kivonták volna a régebbi, elavult haj t pusokat. 1904-ig k t dunai monitor épült meg, a Temes és a Bodrog és a haditengerészet m gfelel  támogatást kapott, hogy befejezhess k a már elkezdett csatahajók építését.

M g ebben az évben az osztrák pénzügyminiszter a haditenger szetre terhelte az összes adóságot és  gy annak költségvetése hatalmas csorbát szenvedett. A főparancsnok ennek hatására lemondott és m g I. Ferenc József, az akkori uralkodó sem tudta jobb belátásra bírni.¹⁰ A flotta és a Tengerészeti Szekció  l re Spaun helyettes t, Rudolf Montecuccoli gr fot nevezték ki.

⁸ Forrás: Dr. Margitay-Becht András: A Leitha monitor – Az utolsó Osztrák–Magyar hadihajó története; ISBN 978-963-88636-1-4.

⁹ Bővebben lásd: Krámli Mihály: A császári és királyi haditengerészet és Magyarország. Magyarország szerepe a közös haditengerészet fejlesztésében. 2004., ISBN 9789639498351

¹⁰ I. Ferenc József intézkedése szerint a Spaun nevet a legközelebbi nagyobb hajón kellett megörökíteni,  gy ezt a nevet az első gyorscirk l  kapta.



Temes monitor¹¹

Montecuccoli kinevezését követően nyújtotta be flotta építési terveit. Terveiben 13 sorhajóból, 12 cirkálóból, 18 rombolóból, 82 torpedónaszádból és 6 tengeralattjáróból álló flottát irányzott elő. Ebben az időben jelentek meg a sorhajóknál erősebb és nagyobb dreadnoughtok, melyek korszerűtlenné tették a Monarchia apró és meglehetősen gyenge eszközeit. Az új hajótípus megjelenését követően többen újabb építési terveket sürgettek, de a főparancsnok és a konzervatív nézetűek elleneztek ezt. Az újabb építési terv 1908-ban jelent meg, melyben a flottaparancsnok 16 sorhajóból, 12 cirkálóból, 24 rombolóból, 72 torpedónaszádból és 12 tengeralattjáróból álló flottatervet nyújtott be.



HMS Dreadnought a Brit Királyi Haditengerészet csatahajója¹²



SMS Zrínyi az Osztrák–Magyar Monarchia pre-dreadnought csatahajója¹³

Végül három semi-dreadnought, köztük a Zrínyi vegyes nehéztüzérségű átmeneti típusú hajóként épült meg. Az idős Montecuccolit Anton Haus váltotta fel 1913 februárjában.

Haus már egy korszerű, jólműködő szervezet parancsnoka lett, de nem váltotta valóra elődje elképzeléseit, melyben két újabb dreadnought szerepelt. Haus valószínűleg Ferenc Ferdinánd nyomására négy, az előzőeknél erősebb hajó építését javasolta. 1914-ben kitört a háború, ekkor a haditengerészet három meglévő és egy épülő dreadnoughttal rendelkezett.

A Dunaflozilla az I. világháborúban

1914. június 28-án Ferenc Ferdinánd főherceg, az Osztrák–Magyar Monarchia trónörököse és hitvese egy nacionalista szerb diák lövöldözésének hatására életét veszítette. Ez a sajnálatos esemény sarajevói merényletként vált ismertté. Kétségtelen, hogy az első világháborúra az

¹¹ Forrás: http://www.cityofart.net/bship/sms_donau.html; Letöltés: 2014. május 05.

¹² Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Dreadnought>; Letöltés: 2014. május 05.

¹³ Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/SMS_Zr%C3%ADnyi; Letöltés: 2014. május 05.

európai nagyhatalmak hatalmi versengése miatt került sor, azonban a közvetlen okot erre a szarajevói merénylet szolgáltatta.

A merényletet követően felgyorsultak az események és július 23-án a teljes Dunaflottillát szolgálatba helyezték, majd a szerb határ közelébe vezényelték. 1914. július 28-án az Osztrák–Magyar Monarchia hadat üzent Szerbiának. A Zimonyban állomásozó Dunaflottilla-parancsnokság hajói közül a Bodrog, a Szamos és a Temes monitorok futottak ki és Belgráddal szemben a Dunán tüzelőállást foglaltak.

1914. július 29-én 2 óra 20 perckor a Temes monitor leadta az első lövést Belgrádra, ez a lövés jelezte a háború kitörését. A monitorok egész nap ágyúzták a várat és az erődítési munkálatokat végző szerb katonaságot, majd a nap végén visszatértek bázisukra.

A Dunaflottilla tagozódása a háború kitörésekor¹⁴

Az I. monitorosztály mindkét csoportja a Dunán Zimonyban állomásozott; egységei: a Temes, a Bodrog, a Szamos és a Körös monitorok, valamint a kötelékükbe rendelt különböző típusú őrnaszádok. Itt horgonyzott még a Kulpa kórházhajó, továbbá az Achilles és a Banhans hadtápgőzösök.

A II. monitorosztály állomáshelye a Száván Brodban került kialakításra; egységei: a Maros és a Leitha monitorok, őrnaszádok, valamint a Traisen kórházhajó, továbbá a Traun vontatógőzös. Az őrnaszádosztály egységeit a hadműveleti csoportokhoz osztották be, csupán néhány őrnaszád alkotott önálló csoportot Pancsován.

A működő egységeket állomáshelyeik után Duna-, Száva- és Pancsovai–csoportnak nevezték el. Az egész flottilla hadműveleti szempontból a Balkánhaderő Főparancsnokságának lett alárendelve, melyen belül a Duna–csoport az 5. hadsereg parancsnokságával, a Száva–csoport a 2. hadsereg 7. gyaloghadosztályával, míg a Pancsovai–csoport a VII. hadtestparancsnoksággal működött együtt. A Duna–csoport parancsnoka egyben az egész flottilla parancsnoka is volt.

1914. július 29-től szinte mindhárom hajócsoportot naponta harcba vetették, éppen ezért nagyon nehéz a világháborús eseményeket hadihajós tekintetben kellő részletességgel összefoglalni. A hajók feladata volt többek között Belgrád bombázása, folyamfelderítések végzése, tüzérségi felderítés és az ellenséges tüzészközökre mért csapások végrehajtása, szárazföldi csapatok tüzérségi támogatása. Harci feladatukként kapták a szerb csapatok átkelésének megakadályozását is, valamint az ellenséges hadihidak rombolását.

A Duna–csoport augusztus közepéig a belgrádi tüzérségi állásokat lőtte és részt vett a szerb átkelési kísérletek megakadályozásában is. A harcok heveségét mutatja, hogy a Bodrog monitor toronylövegei novemberig 1300 lövést adtak le. A harcokban keletkezett sérülések miatt először a Bodrogot, majd visszatértét követően a Szamost vezényelték Budapestre a szükséges javítási munkálatok elvégzésére.

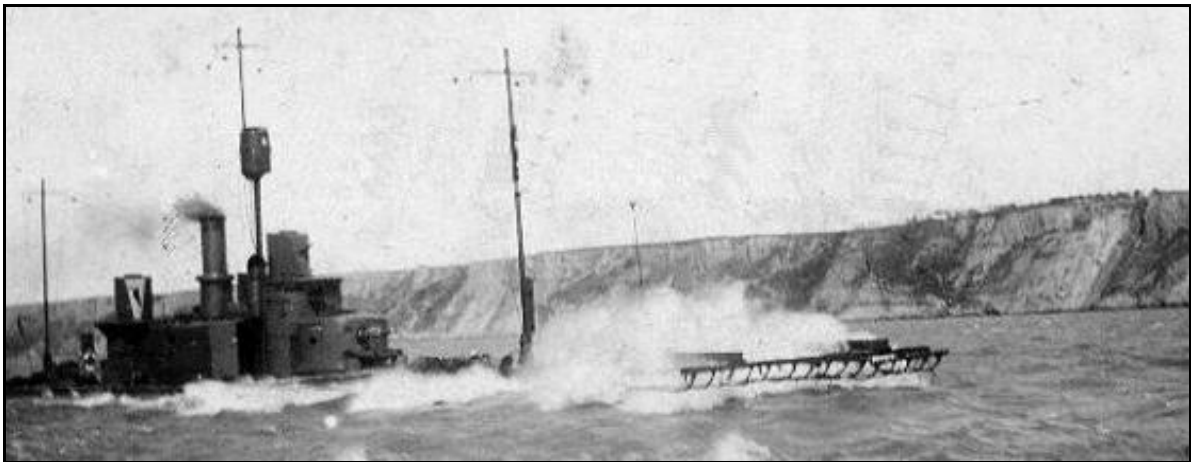
A Pancsovai–csoport járőr feladatokat látott el szeptember elejéig és erőszakos felderítésekben vett részt. A csoport első veszteségét szeptember 9-én szenvedte el, amikor a szerbek átkeltek a Dunán. A Pancsovai–csoport állománya robbantással süllyesztette el őrnaszádjait, mielőtt az az ellenség kezére kerülhetett volna. A következő napon az osztrák–magyar csapatok Zimonyt is feladták, utolsónak a Temes monitor hagyta el a várost, ahová három nap múlva a szerbek mitroviczai veresége után a haditengerészet egy partraszálló különítménye térhetett vissza.

A Száva–csoport a saját hadsereg Száva menti feladatait támogatta, de az aszályos idő következtében bekövetkező alacsony vízállás miatt egy hónapra tétlenségre kényszerült.

¹⁴ Forrás: Csonkaréti Károly - Hadihajók a Dunán; Zrínyi Katonai Kiadó Budapest 1980., ISBN 963 326 280 1; VII. Fejezet 163. oldal

A Száva–csoport gyakran nyújtott segítséget a zimonyi egységek számára, hiszen a belgrádi tüzérség tüze miatt a Szávára történő átkelés gyakran nehéz vállalkozásnak bizonyult. Szeptember végén a flottilla parancsnokság tudomására jutott, hogy a szerbek hidat akarnak létesíteni a Száván. Az átkelés megakadályozására a Temes és a Körös monitorokat, valamint őrnaszádokat vezényelték. A flottilla ideiglenes parancsnokának, Wulf sorhajóhadnagy kézíratai szerint a csaknem elkészült hidat lövette az őrnaszád géppuskáival, a belgrádi hídfőt pedig srappal. Szerb vezérkari jelentések szerint „*átkelt csapataimat még egy zászlóalj is meg akartam erősíteni, úgyhogy szeptember 29-én reggel ott 6 zászlóalj lett volna.... Ezt az egész tervet a 20 órakor megjelent monitorok meghiúsították... Ami a hídból megépült azt megsemmisítették...Látván, hogy átkelt csapataimat nem erősíthetem meg, és a monitorok miatt a hid sem készülhet el...elrendeltem, hogy a bal partra átkelt csapatok a jobb partra vonuljanak vissza...*”¹⁵ A harcok végeztével a flottilla rendezte úszóegységeit és a Bodrogot, mely az áttörést fedezte visszarendelte a Dunára, a Temes és Körös a Száván maradt. A Leitha október 3-án a Száván heves tűzharcot vívott egy szerb üteggel, mely hevességét a Leitha lövegeinek harcképtelenné válása jellemezte.¹⁶ A harcképtelenné vált Leithának sikerült a Maros monitor fedezete mellett visszavonulnia. A Leitha volt a flottilla első hajója, amelyet az ellenség tett harcképtelenné. A javításra visszavonult hajó után csak három monitor maradt a Száván, ezek az időszakos karbantartásokat leszámítva állandó bevetésen voltak.

1914. október 22-én a Temes monitor a Skela-ágban elrejtett ellenséges átkelési eszközöket indult megsemmisíteni. Az eszközök megsemmisítését követően visszafordult és a visszaúton aknába ütközött, felrobbant és elsüllyedt. Ez volt az első alkalom, hogy Monarchia folyami hadihajói ellenséges aknákkal kerültek szembe, ettől kezdve a folyami hadviselés új elemmel, az aknák elleni harccal bővült. Az aknák elleni védekezés érdekében hálókat kezdtek kifeszíteni a hajók köré és feltűntek a kereskedelmi hajókból átalakított első aknakereső–aknaszedő hajók is.



A LEITHA monitor viharban az orrán aknafogó felszereléssel¹⁷

A Száván egyre több aknazárat telepítettek az antant–hatalmak, a folyó hajózhatóvá tétele érdekében utászokból és tengerészaknászokból alakult alegységeket hoztak létre, melyek igen eredményesen tevékenykedtek. Ez volt az első példája a két szakma sikeres együttműködésének. Az aknaszedő különítmény felszedte a novoselói, az umkai, az ostruznicai és a belgrádi aknazáratokat és a flottilla az időközben elfoglalt Belgrád alatt egyesülhetett. A monitorok ez

¹⁵ Forrás: Wulff Olaf: Az osztrák–magyar dunai hajóhad a világháborúban. Madách kiadó Budapest (évszám nélkül) 38-39 oldal; német nyelvű kiadása Braumüller kiadó, Bécs 1934.

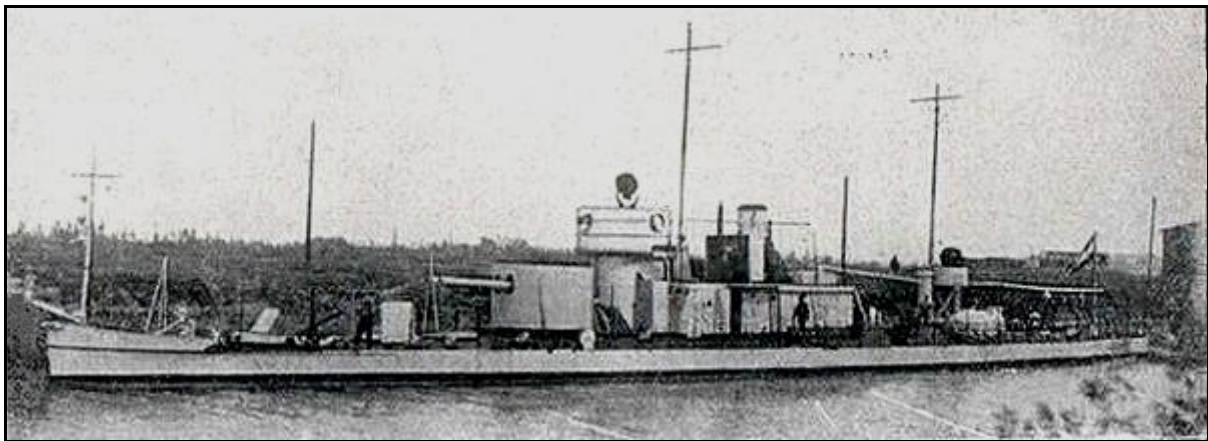
¹⁶ A hajólövegek élettartama a nagy csőhosszúság következtében viszonylag rövid. Például egy 12 cm-es, 35 kaliberhosszúságú lövegcső kb. 500 lövésre használható.

¹⁷ Forrás: <http://www.hajoregiszter.hu/hajoadatlap/hajokep.php?picid=14339>; Letöltés: 2014. május 05.

idő alatt folyamatosan biztosították az aknaszedő különítmény munkáját, melyet az ekkorra helyreállított Leitha fedélzetéről a flottilla parancsnoka Lucich sorhajókapitány¹⁸ személyesen irányított.

A Temes elvesztésével sem gyengült meg a monitorok folyami ereje, hiszen az aknárafutást követő napon megérkezett Zimonyba az Enns monitor, mely a korábinál sokkal jobb védettségű és erősebb fegyverzetű, nagyobb hajó volt. Az utánpótlást szállító kereskedelmi hajók kísérése, védelme, aknamezőkön történő átvezetése a monitorok és az őrnaszádok számára újabb feladatot jelentett.

1914. december közepére az osztrák–magyar hadsereg visszavonulásra kényszerült, a Dunán és a Száván a visszavonulást a monitorok fedezték. A Monarchia ekkor ott állt ahol a háború első napján. Mivel a flottilla a háború első öt hónapjában bebizonyította szükségességét, és a harcokban eredményesen vett részt, megerősítését, továbbfejlesztését a hadsereg részéről is szorgalmazták. Ebből adódóan további két monitor és hat, az eddigieknél erősebb őrnaszád gyorsított ütemű építését rendelték el. 1915-ben az Ennst testvérhajójaként épített Inn nevű monitor is szolgálatba lépett, s még ebben az évben elkészült a két újabb monitor, melyek a Sava és az elsüllyedt monitor emlékére ismét a Temes¹⁹ nevet viselték.



Az INN monitor, melyet 7/H 50-es légvédelmi ágyúval is felszereltek²⁰

A téli időszakot követően az Enns és a Maros monitorok, egy felfegyverzett gőzös és egy kórházhajó már február 16-án befutott Zimonyba. Március elsejére a Körös monitor és a felfegyverzett gőzösök, valamint egy kórházhajó is megérkezett Péterváradra.

A Szamos monitor a Száván kezdte meg a szolgálatot. A Bodrog monitor Zimonyból Péterváradra került átvezénylésre és hozzá az Inn monitor április elején csatlakozott. A Leitha csak április végén ált szolgálatba.

Mivel az Enns és az Inn már légvédelmi ágyúval is rendelkeztek, utóbbi látta el Pétervárad és Újvidék légvédelmét. Az Enns Zimony légerét védte, mivel a francia légierő egységei a szerb hadsereget támogatták. 1915. április 23-án éjszakai támadást hajtottak végre az ott horgonyzó monitorok ellen. Az őrszolgálatban lévő Körös monitor észlelte a támadást és géppuskatűzet nyitott, a támadók kénytelenek voltak torpedójukat idő előtt kilőni, amely így célt tévesztett. A támadást követően a monitorosztály kikötési helye közelében gerendatorlaszt építettek és a horgonyzóhely védelmére géppuskás motorcsónakokat állítottak szolgálatba. Az első légitá-

¹⁸ Lucic Károly altengernagy, Máltai lovag 1868–1952. A Császári és Királyi Dunaflojtilla egykori parancsnoka, a Hadtörténeti Múzeum igazgatója. Haláláig Erdőbényére volt kitelepítve családjával. Végso nyughelyén, Erdőbényén a hadihajós katonák minden év novemberében megemlékeznek legendás elődjükről.

¹⁹ A szakirodalomban megkülönböztetésül Temes II-ként szerepel.

²⁰ Forrás: http://www.cityofart.net/bshp/sms_donau.html; Letöltés: 2014. május 05.

madás április 28-án következett be, melyet az Enns monitor légvédelmi fegyvereivel sikeresen elhárított.

A flottilla megjelenésével a szerb hadsereg folyamatosan megvilágította a Belgrád előtti folyamszakaszt, s ezzel minden éjszakai mozgást ellehetetlenítettek. 1915. május 15-én az Inn monitor és egy kísérő őrnaszád futott ki állomáshelyéről azzal a parancsal, hogy oltsák ki a folyamszakaszt megvilágító fényeket. A monitor ekkor esett át a tűzkeresztségen és sértetlenül tért vissza, de az őrnaszád végzetes találatot kapott és a segítségére siető motorcsónak partra futtatta az állomány kimentését követően. A fények kioltását nem sikerült végrehajtani.

1915 nyarán a flottilla csak őrzőparatozott, s az újabb aknazárok felszedését, illetve szétlövését hajtotta végre. Július 9-én és szeptember 15-én megérkezett a két új monitor, előbb a Temes II, majd a Sava. A flottilla két hajóosztálya Zimonyban és Péterváradon állomásozott. A flottilla hajóállományának bővülésével megnőtt a törzs személyzete, s a munkavégzés egyre nehezebb lett. Ekkor ugyanis az volt a szokás, hogy a flottilla parancsnokság egész törzskarával a vezérhajón tartózkodott és onnan vezette a harctevékenységeket. A megoldást a Hebe természetes jelentette, erre került át a flottilla parancsnokság, ez lett a törzshajó, ez a megoldás módot adott a hadműveleti tervek zavartalan kidolgozására, s ezzel megvalósult a parancsnokság ellenség tüze alól történő kivonása is.

1915 kora őszén a hadsereg parancsnokság kidolgozta a Szerbia elleni új offenzíva tervét. A fő célkitűzés a Duna vonalát végig birtokba véve, nagy löszerszállítmányokat útba indítása volt. A flottillát a Belgrádnál átkelő VIII. Hadtestparancsnokság alá rendelték. A Dunán történő átkelés előtt szükségessé vált az ellenség tüzelőállásainak felfedése. Október 6-án egy fából és vászonból készült színlelt monitort horgonyoztak le Belgráddal szemben, melyre a szerbek tüzet nyitottak. Az átkelésnél, persze tűzérzési előkészítést követően a szárazföldi csapatok a szemközti töltés mentén beásták magukat. Másnap a Bodrog, a Maros, a Leitha, a Körös és a Sava monitorok a szorongatott helyzetű parti egységek segítségére indultak. A Leitha és a Körös monitorok közvetlen közélről tudták löni a szerb állásokat, melyeket nemsokkal később visszavonulásra kényszerítettek. A többi monitor a várat és a többi ellenséges állást lőtte. A monitorok váltásban harcoltak és délután az Inn, az Enns és a Temes II. háromszoros ütegössztűzzel elnémította az ellenséges ütegeket.

Október 8-án a monitorok tovább folytatták a tűzérzési tűzharcot. Ekkor több monitor is megsérült, a Marost találat érte, mely tüzet okozott. Az Enns az orrán és az övpáncélja alatt kapott léket, s a parancsnoka a hajót partra futtatta. A Temes II. a legénységi lakótérnél sérült és a hátsó parancsnoki tornya is találatot kapott, ezt a hajót is partra futtatta kapitánya. Lucich sorhajókapitány ezek után a Sava és az Inn monitorokat küldte, a két partra futtatott hajó megsegítésére. A megmaradt négy monitor tovább harcolt és október 9-én az osztrák-magyar csapatok elfoglalták Belgrádot. Az átkelt csapatokkal az őrnaszádok tartották fenn az összeköttetést. A Maros és a Bodrog monitorok másnap a Lipar magaslatok megtámadására készülő csapatokat támogatta. A következő napokban a Monarchia csapatai a Belgrád körüli magaslatokat is elfoglalta. Ezzel a kitűzött cél megvalósult, a Dunán való akadálytalan hajózás biztosítása megvalósult. A löszerszállítmányok azonban az aknazárok miatt nem indulhattak meg. Megkezdődött a Duna és a Száva aknamentesítése és a torlaszokon fennakadt aknák megsemmisítése.

A belgrádi harcok befejezésével az I. monitorosztály Zimonyban maradt (Inn, Bodrog, Maros), a II. monitorosztály Pancsován állomásozott (Sava, Körös, Leitha). A megsérült monitrokat (Enns, Temes II.) Budapestre vontatták javításra. A Szamos monitor a belgrádi műveletekkel egy időben zajló Száva menti hadműveletek során kapott találatot, ez a hajó is a budapesti hajójavítóba került. A kijavított hajók november 6-án tértek vissza és az Enns felváltotta

az időközben lőszerszállítmányokat biztosító Bodrogot. A Temes II. Ruszcsukban őrszolgálatot teljesített. A monitorok megjelenése után az orosz haditengerészet a tengerig vonult vissza.

1916 a flottilla számára a téli hajózási szünet után csendesen indult és Románia hadüzenetéig²¹ harcokban nem vettek részt. A gyorsított flottillafejlesztési programnak köszönhetően újabb típusú őrnaszádok is elkészültek.

A Románia elleni háború kitörésekor a flottilla a következőképpen tagozódott:²²

I. monitorosztály	I. monitorcsoport	Temes II., Enns
	I. őrnaszádcsoport	Barsch, Viza
	II. monitorcsoport	Sava, Inn
	II. őrnaszádcsoport	Compó, Wels
II. monitorosztály	I. monitorcsoport	Bodrod, Körös, Maros
	I. őrnaszádcsoport	Stör, Lachs
	II. monitorcsoport	Szamos, Leitha
	II. őrnaszádcsoport	Csuka, Fogas

Az 1916. augusztus 27-i hadüzenetet követően Románia egyik torpedónaszádja támadást hajtott végre a Ruszcsuk előtt horgonyzó osztrák–magyar hajóegységek ellen. A kilőtt torpedó a Sava monitor mellett álló uszályt találta el. A támadást követő napon a flottilla minden bevethető egységével megtámadta Gyurgyevó (Giurgiu, Románia) kikötővárost, és az ott állomásozó hajókat és hadianyagokat megsemmisítette. Ezután a flottilla a bázisát a Belene–csatornán foglalta el, ahonnan folyamatosan támadásokat hajtott végre a part menti román bázisok ellen.

A román hadvezetés Rjahovónál (Rehovo, Bulgária) átkelésbe kezdett és hidat épített, melynek lerombolására október 1-én kapott parancsot a flottilla. A feladatot megnehezítette a Duna szűk keresztmetszete, így nagy tűzerejű hajócsoportot nehéz volt felvonultatni. A harcokban a II./I. monitorcsoport vett részt, melyből először a Bodrog, majd a Körös kapott találatot és visszavonult. Október 3-án a II./II. monitorcsoport folytatta a harcot, de a román tüzérség zárótüzére vissza kellett vonulniuk. A híd rombolásával az I./I. monitorcsoport is megpróbálkozott, de lerombolni csak sodoraknákkal és két ráúsztatott uszályval sikerült.

„A román hadsereg rjahovói átkelésének teljes összeomlását a flottilla idézte elő, mert a híd szétrombolásával elvágta az összeköttetésüket, további előrenyomulásukat pedig azzal tette lehetetlenné, hogy a román tüzérség tüzét magára vonta, megakadályozta, hogy a hídfőállás kiszélesítésében gyalogságukat támogassák.”– írja Csonkaréti Károly „Hadihajók a Dunán” című könyvében.

1916. november 23-án a Sistovnál gyülekező hadosztály támogatása érdekében mozgósította úszóegységeit és támadásba ment át. A parti őrséget gyorsan leküzdötték. Tekir–Derénél a II./I. monitorcsoport a csapatok szárnyát fedezte, eközben a Maros monitor és mellé rendelt őrnaszádok az egész hadműveleti területet biztosították aknatámadás ellen. A nap végére az egység nagy része bázisára vonulhatott, a II./I. monitorcsoport és a II. őrnaszádcsoport a jobb szárny biztosítására a helyszínen maradt. Az első világháború folyamán a sistovi átkelés volt az utolsó nagy támadó hadművelet, amelyben a dunai flottilla részt vett. A legfontosabb feladat a Duna megtisztítása az aknáktól és hajózási záraktól. 1916 telére az Inn, a Szamos és a

²¹ Románia hadüzenete a Központi Hatalmaknak: 1916. augusztus 27.

²² Forrás: Csonkaréti Károly: Hadihajók a Dunán; Zrínyi Katonai Kiadó Budapest 1980., ISBN 963 326 280 1; VII. Fejezet 189. oldal

Leitha Budapestre indult, s karácsonyra meg is érkeztek. A Temes II., az Enns, a Bodrog, a Körös és a Maros Turnu–Severiben, az újonnan kialakított támaszponton telet.

Fontos és az 1916-os évhez tartozó esemény, hogy a Temest kiemelték és augusztus 27-én Budapesten megkezdték javítási munkálatait. 1917. január 18-án került sor másodszori vízrebocsátására az újpesti Ganz–Danubius hajógyár előtt. A Temes monitor részben átépítésre került, fegyverzetét módosították. A flottilla egységei 1917 tavaszán ismét levonultak az Al–Dunára és elfoglalták helyüket Brailán. Mivel a monitorok száma gyarapodott a Temes II. monitort májusban átnevezték és a Bosna nevet kapta.

Az első világháború folyamán 1917. szeptember 22-én a második monitorját is elveszítette a flottilla. Az első monitorosztályt Csernavodára rendelték, ahol a német császár és a bolgár cár találkozott, a találkozon a monitorok díszelgés után visszavonultak a Brailába. A nagy köd és az alacsony vízállás miatt kis követési távolságot tartottak. Az Inn monitor haladt a sor végén és egy súlyosan sérült uszály vészlyeleire kiállt a sorból és annak segítségére sietett, amikor aknára futott. Az elrendelt aknakutatás közben még négy robbanótestet találtak, melyet a Brailába készülő császár ellen telepítettek a románok. A császár elhalasztotta további útját és hozzáfogtak az Inn kiemeléséhez. 1917. december 12-én az Inn az újpesti hajógyárba került bevontatásra.

Az 1918. május 7-i bukaresti békekötés után a Duna teljes hosszában megnyílt a császári és királyi haditengerészet dunai flottillája előtt. Az öreg gőzösöket leszerelték. A folyamnak és mellékágainak aknamentesítését követően a flottilla főleg folyamrendészeti feladatokat látott el. Az elavult Maros és Leitha 1918. április elsején Orsováról Budapestre indult, ahol leszerelték őket. Bár a Dunán a hadieseményeket illetően viszonylag csend volt, a flottilla nem pihent. Két egészen egyedülálló vállalkozásra került sor: folyami hajói kimentek a tengerre.

A Császári és Királyi Aknakutatóosztag fekete–tengeri tevékenysége

A Duna–delta környékén nem csak az antant hatalmak, hanem a német és a török tengerészet is aknazarakat telepített. A központi hatalmak az utánpótlás szállításának feladatai miatt megakarták indítani a hajózást. Az osztrák–magyar haditengerészet részéről a Barsch, a Wels, a Compó és a Viza is részt vett más hajók mellett az osztág tevékenységében. A folyami hajók jól bírták a tenger viszontagságait. Az osztág működését a Sulinába vezető út kijelölésével kezdte meg. Néhány kilométer megtétele után a Wels és a Barsch német aknát halászott ki.

A német aknatelepítés pontosságát illetően kételyek merültek fel. Új útirányt választottak, melyen szintén német aknákkal találkoztak. 1918. április 18-án az egyik gőzös aknára futott, ekkor is a német adatok megbízhatatlansága okozta a bajt. Az ősz kezdetén az aknakutató osztágot a katonai helyzet megváltozása miatt feloszlatták és az úszóegységeket a visszavonulás fedezésére visszarendelték a Dunára.

Az odesszai különítmény

A központi hatalmak a dunai műveletek mintájára kívánta a Dnyeszter, a Bug és a Dnyeper mentén tevékenykedő csapatait támogatni. 1918. április elején összeállítottak egy különítményt, amelynek Wulff Olaf korvettkapitány parancsnoksága alatt Odesszába kellett vonulnia. A „Wulf-hajóhadosztág” a következő egységekből állt: a Bodrog, a Körös, a Szamos, a Bosna monitorok, valamint a Barsch és a Wels őrnaszádok.

A Wulf hajóhadosztág április 12-én kötött ki Odesszában, s az egész nyarat Ukrajnában töltötték, végighajózták a folyókat és állomásslolgálatot teljesítettek. A hajók szeptember 12-én ismét horgonyt vetettek a Brailában. 1918. szeptember 30-án Bulgária fegyverszünetet kötött az antanttal, a balkáni front összeomlott, megkezdődött a visszavonulás.

A flottilla feladata a visszavonulás biztosítása és a központi hatalmak Al–Dunán lévő hajóinak fedezete volt. Október 30 -án a flottilla parancsnoka a bázisát Újvidékre helyezte át, ahol a Hebe is horgonyzott. A flottilla egységei másnap az Újvidéki kikötőben egyesültek (hét monitor és öt őrnaszád). Ekkor már nyilvánvaló volt, hogy a Monarchia nem csak a háborút veszítette el, hanem a soknemzetiségű állam széthullása is megkezdődött. A dunai flottilla valamennyi egysége Magyarország kizárólagos tulajdonába került.

A hajók helyükön maradtak és biztosították a Monarchia csapatainak visszavonulását és átkelését a Dunán, mert az átkelő csapatokat a szerbek megtámadták. A visszavonulást fedező Bodrog október 31-én zátonyra futott és a segítségére siető vontatóhajók sem tudták az apadó Dunában levontatni. Másnap a szerb tüzérség löni kezdte a hajót és a Bodrog közelében lévő monitorok addig tüzeltek, amíg ágyúik hasznavehetetlenné nem váltak. A szerbek a hajószemélyzet kimentését követően elfoglalták a hajót és hadizsákmánynak tekintették. November 4-én táviratban utasították Wurfot, hogy vegye át a Dunaflojtilla parancsnokságát. A piros–fehér–piros lobogó mellé az új parancsnok felvonatta a trikolórt, egyúttal értesítette a magyar hadügyminisztériumot a flottilla Budapestre való befutásának várható időpontjáról.

A Dunai–flottilla 1918. november 6-án horgonyt vetett az óbudai telelő előtt, a már napok óta megszűnt Birodalom haditengerészeti lobogóját csak ekkor és itt vonták le végleg. Ez a mozzanat jelentette egyben a Császári és Királyi Haditengerészet megszűnését is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Csonkaréti Károly: Hadihajók a Dunán; Zrínyi Katonai Kiadó Budapest, 1980. ISBN 963 326 280 1
2. Csonkaréti Károly: Az Osztrák–Magyar Monarchia haditengerészete; Kossuth Kiadó 2001. ISBN 963-09-4244-5
3. Dr. Csonkaréti Károly: Császári és királyi hadihajók. 2002. Hajja és Fiai, Debrecen ISBN 963-9329-46-0
4. Földi Pál: Az osztrák–magyar haditengerészet története. Anno ISBN 963-375-081-4
5. Krámlí Mihály: A császári és királyi haditengerészet és Magyarország. Magyarország szerepe a közös haditengerészet fejlesztésében, 2004 ISBN 978-963-9498-35-8
6. Dezsényi M. - Hernády F.: A magyar hajózás története; Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1967.
7. Id. Margitay-Becht András: A Leitha monitor és a többiek; Hadtörténelmi Intézet és Múzeum, Budapest, 2007. ISBN 978 963 7097 26 3
8. Csonkaréti K. - Benczúr L.: Haditengerészek és Folyamőrök a Dunán; Zrínyi Kiadó, ISBN 963 327 1533
9. Id. Margitay-Becht András: A Leitha monitor - Az utolsó osztrák-magyar hadihajó története; Schöch Kft, ISBN 978 963 88636 1 4

Dr. Kovács Zoltán¹

MŰSZAKI ZÁRAK A „NAGY HÁBORÚBAN”²

A négy éven át tartó Nagy Háború halottak és sebesültek millióit követelte. Az „állásháború” teljesen új elveket, fegyvereket és eszközöket követelt az eddigiekhez képest. A műszaki zárak terén is új követelmények és új zártípusok jelentek meg és lettek egyre nagyobb mértékben alkalmazva. A műszaki csapatok sokszor erejüket megfeszítve tették dolgukat, és telepítették a csapatokat oltalmazó különböző műszaki zárat.

Kulcsszavak: műszaki, zár, akadály, akna, drótzár, első világháború

BARRIERS OF THE „GREAT WAR”

World War I demanded millions of death and injured people. Trench warfare made necessary the usage of novel weapons and equipment. New requirements and obstacles appeared and became more frequently used. Engineer troops gathered all their strength to carry out their missions and lay different protective obstacles.

Keywords: engineer, barrier, obstacle, landmine, wire obstacle, World War I

BEVEZETÉS

*„A mai műszaki katonai nemzedék,
amely a jövőben a vezetésre hivatott,
csak a múltból tanulhat. Aki pedig
nem becsüli múltját, annak nincs jövője.”*

Jacobi Ágost utásvezredes [1, 13. o.]

Európa forrongott a 20. század elején, és már csak egy szikra hiányzott ahhoz, hogy a robbanás bekövetkezzen. Ezt a szikrát az „Egyesülés vagy halál” nevű nacionalista szervezet tagjai szolgáltatták. Ferenc Ferdinánd trónörökös és hitvese ellen előbb egy sikertelen bombamerényletet hajtottak végre, majd másnap, 1914. június 28-án Gavrilo Princip revolverlövésével végeztek a házaspárral.³ Ferenc József „*Népeimhez!*” szóló kiáltványában a híressé vált mondatával⁴ bevezetve 1914. július 28-án hadat üzent Szerbiának.

A villámháborúnak tervezett világégés négy éven át tartott, közel 20 millió halottat és 21 millió hadi sebesültet követelt. A Hadtörténelmi Levéltár 1927-ben közzétett adatai alapján Nagy-Magyarország 5,5 millió hadköteles személyéből 3,581 millió katona vonult be.

524 ezer épségben hazatért, 833 ezer fogságba esett, 1 492 000 katona sebesült meg és a nyilvántartás alapján 530 965 személy halt hősi halált.

¹ Egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: kovacs.zoltan@uni-nke.hu

² Bírálta: Dr. Szabó Sándor, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

³ A merénylőt azonnal elfogták. 30 év várfogságra ítélték, de nem érte meg az általa kirobbantott háború végét sem, 1918 elején elvitte a tüdővész. (KZ)

⁴ „Mindent meggondoltam, mindent megfontoltam!” (KZ)

A háború a Párizs-környéki békekkel lezárult.⁵ Magyarországgal 1920. június 4-én 16 óra 32 perckor Trianonban megkötött békeszerződés újrarajzolta az ország határait és szigorú katonai feltételeket szabott: a haderő létszámát 35 000 főben maximálta, nem engedélyezte légierő és nehézfegyverek tartását.⁶



A kaotikus Európa 1914-ben [2]

MŰSZAKI ZÁRAK ALKALMAZÁSA

A műszaki támogatás és a műszaki csapatok jelentősége a háború folyamán egyre jobban felértékelődött és nélkülözhetetlen részévé váltak a haderőknek. (Lásd még [3] és [4])

Az állásháború kiterjedt lövészárkai ugyan hasznosak voltak a védő félnek, hiszen a csapataik rejtetten mozoghattak és a kézi lőfegyverek ellen is nagyobb védelmet biztosított, azonban ugyanilyen mértékben nehezítették a támadó fél dolgát, akinek a „senki földjén” keresztül, pergőtűzben kellett roharnia, majd az ellenséges állásokat elérve, kézitusában legyőznie a védőket. A támadások legtöbbször eredménytelenül zárultak és óriási embervesztéseket követeltek, köszönhetően a jól szervezett tűzrendszernek és a műszaki zárnak.

A különböző műszaki zártípusokat – hasonlóan a mai elvekhez: harcászati és oltalmazó műszaki zárnak (lásd még [5], [6] és [7]) – akkoriban is megfelelő rendszerben kellett telepíteni. A szembenálló felek közötti területen helyezkedett el a „külső akadályrendszer”, míg közvetlenül az állások előtt és közöttük a „belső akadályrendszer”. Jellemzőik:

„Külső akadályrendszer

- *Vonalas (öves) felépítés*
- *Nehezen rejthető*
- *Kevesebb szellemi tervezést, mint inkább fizikai munkát igényel*

⁵ Gazdasági vonatkozásban Németország számára az I. világháború csak 2010. október 3-án fejeződött be. A versailles-i békeszerződés ugyanis tetemes jóvátételre kötelezte Németországot, de a II. világháború idején beszüntette a törlesztést. 1952-ig közel 1,5 milliárd márka jóvátételt törlesztett, egy évvel később azonban egy londoni döntés alapján felfüggesztették a követelést, azzal a kitételrel, hogy Németországnak esetleges újraegyesülése után újra meg kell kezdenie a fizetést. Az egységes Németország 1996. október 3-án kezdte meg a törlesztést, az utolsó részlet (69,9 millió euró) pedig 2010-ben volt esedékes. (KZ)

⁶ Erre az eseményre emlékezve, az Országgyűlés 2010-ben ezt a napot a „Nemzeti Összetartozás Napja”-nak nyilvánította. (KZ)

- *Az ellenség tömegtüzhatása alól nem vonható ki*
- *Az ellenséges gyalogság előnyomulását csak ideig-óráig tudja késleltetni*

Belső akadályrendszer

- *A területi struktúra (mezők)*
- *Könnyebben rejthető*
- *Aránylag kevesebb fizikai, de annál több tervezési munkát igényel*
- *Ugy rendezendő be, hogy a legerősebb tüzéségi tűzhatás (tűzhenger) se tudja szétrombolni*
- *Legfőbb feladata az ellenséges gyalogság előnyomulásának késleltetése” [8, 51. o.]*



A műszakiak már akkor is fontosak voltak [9]

Földalatti aknaharc

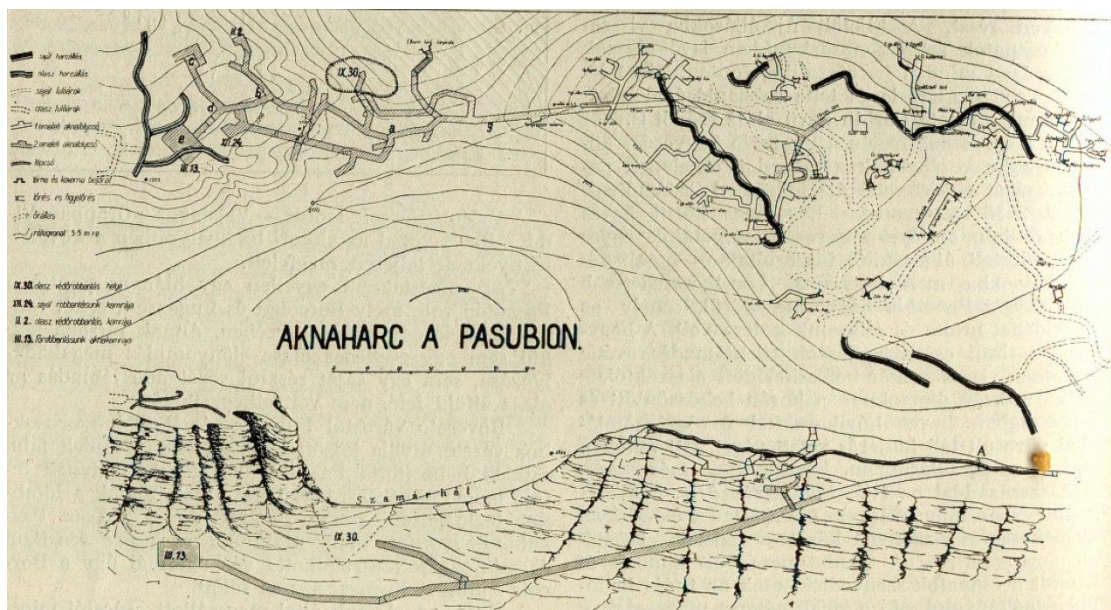
Mivel a felszínen csak nagy vérveszteséggel lehetett sikereket elérni, a szembenálló felek igyekeztek a felszín alatt, aknafolyosók ásásával–fúrásával az ellenséges csapatok védettségét biztosító állások (bővebben lásd még [10], [11] és [12]) alá kerülni, és azt robbantással megsemmisíteni. Ez a tevékenység ugyan inkább a robbantástechnika, és nem pedig a műszaki zárás feladatai közé tartozik, azonban röviden tekintsük át a főbb vonásait és az „eredményeit” a műszaki zárás témakörén belül.

A földalatti aknákat – mely nem azonos a szárazföldi telepítésű robbanóeszközzel! – jóval korábban, már i.e. 850 körül az asszírok műszaki csapatai, később Nagy Sándor és Caesar mérnökei is alkalmazták. A feketelőpor felfedezésével a hatékonyság is növekedett: pl. Pisa város falait 1403-ban a firenzeiek már lőportöltettel robbantják fel, amelyet Leonardo da Vinci, Ludovico Sforza herceg katonai-műszaki szakértője tervezett. A középkori várharcok során is sokszor alkalmazták ezt az ostrommódszert, gondoljunk csak az „Egri csillagok” című műre, ahol aknák és ellenaknák – melyek ásásával az ellenséges aknák alá igyekeztek kerülni – többször vannak említve.

A földalatti aknák alkalmazásának fontos állomása a Sebastien Le Prestre de Vauban marsall (1630–1707) által táblázatba foglalt töltetszámítási metodika, a javasolt célszerű munkaszervezés kidolgozása. Nevéhez fűződik az aknák töltetnagysága és elhelyezkedési mélysége alapján történő csoportosítás (fougasse – camouflet – globes de compression) megalkotása is.

A 19. és 20. században több fegyveres konfliktusban is alkalmazzák a módszert (Krími háború, amerikai Függetlenségi Háború, Orosz-Japán háború), de igazán az I. világháborúban élte újra fénykorát.

Az egyik legnagyobb magyar vonatkozású ilyen esemény a Pasubio-hegynél folytatott aknaharc volt, melynek aknafolyosóit 1916 tavaszán kezdték el ásni. Az olasz csapatok több alkalommal is észrevették a tevékenységet és berobbantották a vájatot. A legnagyobb veszteséget okozó robbantás 1917. szeptember 30-án következett be a „Szamárhát”-nál. Csapatunk az ásást mélyebben folytatták és sikerült észrevétlenül elérniük az olasz állások alatti területet. Az 50 tonna ammoniából álló töltetet⁷ 1918. március 13-án hajnali fél ötkor indították.



A Pasubio-i aknafolyosók vázlata [1, 272. o.]



Aknafolyosó bejárata [13], [14]

⁷ A főtöltetet 300 db 1 kg-os ekrazit-töltettel indították, elektromos gyújtással. Tartékhálózatként robbantószinóros hálózatot használtak. (KZ)

Egy másik jelentős aknarobbanás a belga Messines városka mellett történt, ahol a csata kezdetén, 1917. június 7-én hajnalban a brit csapatok 19 aknát robbantottak egytűzben.⁸ A 21 tonna robbanóanyagból álló töltetek 10 ezer német katonát pusztítottak el, a detonáció hangja pedig még Londonban és Dublinban is hallható volt. Herbert Plumer tábornok, a brit csapatok parancsnokának a támadás előestéjén tett megjegyzése – „*Uraim, elképzelhető, hogy holnap nem írunk történelmet, de az biztos, hogy megváltoztatjuk a földrajzot!*” – is igaznak bizonyult, hiszen a keletkezett 116 m átmérőjű, 45 m mély tölcsér mementőként még ma is látható. (A méreteket jól érzékeltetik az alábbi képen látható katonák alakja.)



Messines-i aknatölcsér száz éve és napjainkban [15], [16]

Robbanó műszaki záruk

Az első harckocsi koncepciója már Leonardo da Vinci tervezőasztalán megjelent, viszont a lánctalp és a dízelmotor feltalálásáig a hadmérnökök nem sok sikerrel próbálkoztak a jármű megépítésével. A tank ötlete az első világháború elején rendkívül népszerű lett, mivel az állóháború kialakulása miatt a katonai stratégák egy olyan eszközre vágytak, melynek segítségével kevés véráldozat árán sikerült áttörni az ellenséges műszaki zárat és vonalakat, mert addig ezt csak frontális gyalogsági rohammal lehetett megkísérelni és mint már előbb említettem, egy-egy próbálkozás hatalmas veszteségeket eredményezett.

A britek 1915. augusztus 12-én kezdték el a „No. 1 Lincoln Machine” fedőnevű eszköz gyártását [17], amelynek első példánya szeptember 6-án készült el és a „Little Willie” elnevezést kapta. A gyártás folyamata a legszigorúbb titoktartás mellett folyt, még a munkások is úgy tudták, hogy hatalmas, vízszállító tartályokat – angolul „tank” – készítenek. Ez az elnevezés maradt meg aztán a későbbiekben is a köztudatban.⁹

Az első, Somme folyó melletti bevetés nem igazolta a tervezők reményeit, a harckocsi 5 km/h sebességre volt képes, nem tudott átkelni a lövészárkokon és a motor túlmelegedése miatt rövid időn belül mozgásképtelenné is vált.

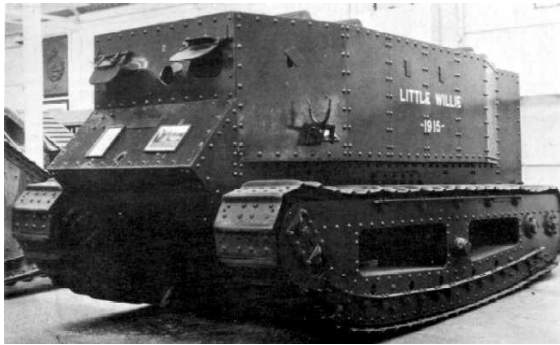
A mérnökök több fejlesztést végeztek a konstrukción, szélesebb lett a lánctalp, ütőképesebb a fegyverzet, és előbb „Big Willie”, majd „Mother” néven használhatóbb prototípusokkal álltak elő, amely utóbbi modell nyomán kezdődött meg a Mark-harckocsik gyártása.¹⁰ A franciák is felzárkóztak a britek mellé és a Renault FT-17-es modellel olyan harckocsit alkottak meg,

⁸ Az aknafolyosók hossza meghaladta a 8 kilométert. (KZ)

⁹ A fejlesztést és a gyártást egy műszaki ezredes, Ernest Dunlop Swinton koordinálta, az anyagi forrásokat pedig Winston Churchill (akkor még) tengerészeti miniszter biztosította. (KZ)

¹⁰ Az első példányok igen nehezek, 30 tonnásak voltak, óránként mindössze 6 km-t haladtak, és újabb üzemanyag feltöltés nélkül 20–25 km-t tudtak megtenni. Két fajtájuk volt: „női” (*female*) – 6 gépfegyver, összesen 16 200 lőszerrel, „férfi” (*male*) – 4 gépfegyver 7800 lőszerrel és két 57 mm-es ágyú 207 lövedékkel. (KZ)

melynek ergonómiája komoly hatást gyakorolt a későbbi tervezőkre. Hamarosan a német és orosz hadseregben is rendszeresítettek lánctalpas-páncélos egységeket. A járművek még nem a tűzerejükkel, hanem elsősorban – a zaj révén – a katonákra gyakorolt sokkhatás miatt, valamint a drótzár-rendszer leküzdésével a rohamozó gyalogság részére utat törve bizonyultak hasznosnak; a katonai szakírók és stratégák éppen ezért meg voltak győződve arról, hogy a tankok önmagukban nem képviselnek jelentős értéket és a hadászatban ekkor még elsősorban támogató egységekként számítottak rájuk.



Little Willie és a Mother harckocsi [17], [18]



Drótkadály leküzdése harckocsival [19]

A meglepetés ereje nem tartott sokáig. A tankokat valahogyan meg kellett állítani, erre pedig a drótzárak és a kézfegyverek többnyire alkalmatlanok voltak, a tűzérés pedig nem mindig tudta leküzdeni a mozgó célokat.

Hamarosan megjelentek a harckocsi elleni robbanó szerkezetek, melynek első példányai gyűjtőszerkezettel felfelé beásott tűzérségi lövedékek voltak. [20, 21–22. o.] A németek alkották meg az első, Flachmine–17 nevű fatestű, nyomásra működő harckocsiaknát. [21]



Kiképzés: a Flachmine–17 telepítése [22]

Az akna tömege 4,6 kg volt, 18 darab 200 grammos robbanóanyag töltetet tartalmazott, melyeket egy 20*30*15 cm méretű fadobozban helyeztek el. [22] Néhány sikeres alkalmazást követően egyre nagyobb számban gyártották és használták: 1917-ben havonta 108 ezer, míg 1918-ban már havonta 128 ezer darab készült, a háború végéig pedig összesen 3,852 milliót gyártottak belőle. A telepítése rendkívül időigényes volt, szakszerű fogásokat igényelt, ezért gyakran tartottak módszertani jelleggel kiképzési foglalkozásokat a katonáknak.

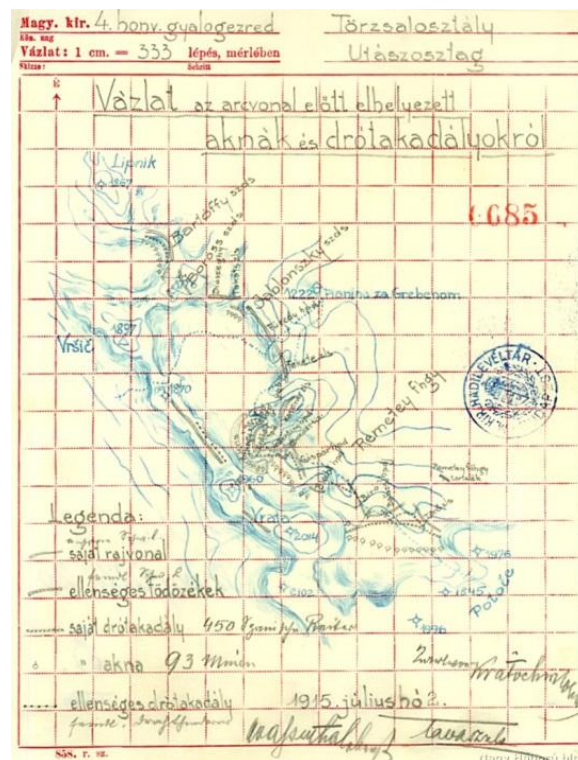
A német harcok ellen pedig a britek alkalmazták 1918-tól aknákat, mégpedig két különböző, fémtestű és fatestű konstrukciót, mely utóbbi nagyban hasonlított a német aknára, bár méretei (45*35*20 cm) és a robbanóanyagtöltet tömege (7 kg lőgyapot) nagyobb volt.



Brit harcok elleni akna és telepítésük [23], [24]

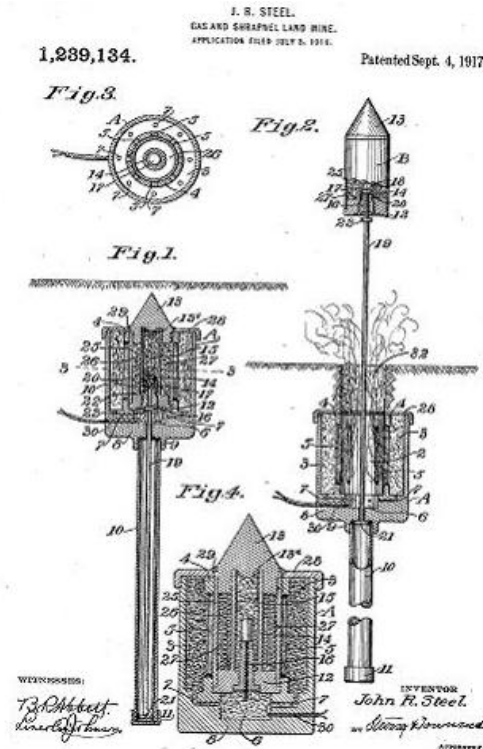
Az aknákat ekkor még nem aknamezőben telepítették, hanem különálló eszközként, esetleg 2–3 darabot csoportban helyeztek el. A különböző műszaki zárok, akna terepen történő elhelyezkedését pedig dokumentálták, egyfajta műszakizár törzskönyvet (vázlatot) készítettek.

A fejlesztések is folyamatosak voltak, már nemcsak nyomásra működtek az aknagyújtók, megjelent a parancsindításra működtetett akna.



Vázlat a telepített műszaki zárokról [25]

Az aknák viszont a méreteik és a néha kezdetleges álcázottság miatt könnyen megközelíthetők és hatástalaníthatók voltak, ezért a harckocsi elleni aknák védelmére elkezdtek használni a gyalogság elleni aknákat. Megjelentek a nyomásra működő, fa- vagy üvegtestű aknák, de feltűntek a „repszaknák” és az ugró srapelaknák első példányai is, melyek már sokkal nagyobb pusztításra voltak képesek a bennük elhelyezett fémrészek miatt.



Srapnelakna műszaki rajza [26]



Zubovics-féle torpedó és gyújtószerkezete [28]

A magyar műszakiak sikeresen alkalmazták a rohamozó gyalogság ellen a Zubovics-féle szárazföldi torpedót, ami tulajdonképpen botlódtrótos akna volt, húzásra működő gyújtószerkezettel.¹¹ Az aknákat 2–3 sorban, sakkáblaszerűen elhelyezve telepítették.

¹¹ „Az egyik küldönc egy csomagból kész aknákat vett elő. Ezek dinamittal töltött dobozok voltak. A dobozba beépítve egy rugós, ütésre gyújtó szerkezet, melyben egy gyújtó szeg egy töltény gyutacsára vágott. Ez meggyújtotta a 2 gr-os robbanó gyutacsot, az pedig a robbanószert. A készülék az által jött működésbe, hogy egy botlód húzal a rugóval megfeszített gyújtószegből kihúzta a biztosító sasszeget. Mutatott még egy készüléket, mely olyan volt, mint egy vágott ½ kg-os ekrazit szelence, mely belül üres. Ez ugyanolyan elcsattanó készüléket tartalmazott, mint a kész akna és bármely ekrazit szelencére rá húzható s egy csavar segítségével ráerősíthető volt. Egyébként azonos céllal azonos módon működött, mint a kész akna. Ez volt a szárazföldi torpedó!” [27]

Nem robbanó műszaki záruk

A támadó harckocsikat és különösen a rohamozó gyalogságot elsősorban a nem robbanó záruk akadályozták nagyobb mértékben.

Elárasztások

Az elárasztások és az elmocsarasítás a jelentőségüknél és kiterjedésüknél, méretüknél fogva a stratégiai vagy a hadműveleti záruk kategóriájába tartozott már az I. világháborúban is. Ugyan ritkán került sor rá, de mindegyik fronton alkalmazták. [29, 44–45. o.] Először 1914 októberében, Nieuportnál zajló flandriai hadműveletekben a belgák alkalmazták, akik három nap alatt hatalmas területet elárasztva a támadó német hadtesteket huzamos időre megállították. Az osztrák-magyar csapatok a doberdói fennsík lábánál alkalmaztak elárasztást. Az Isonzó folyót az Adriai-tengerrel összekötő Dorotti-csatorna zsilipjeit és gátjait felrobbantva mintegy 10 km*1,5 km nagyságú és 1–3 m mély elárasztás alakult ki. Ezen a folyószakaszon az első isonzói csatában az olaszok meg sem kísérelték a támadást. Kisebb elárasztásokra került sor az oroszok részéről is, a Pripjaty-mocsarak körzetében folyó hadműveletek során.

Földmű-záruk és torlaszok

Rendkívül hasznosnak bizonyultak a harckocsik ellen az amúgy is gyengécske terepjáró képességeiket meghaladó méretekkel rendelkező földmű-záruk: árkok, falak és buktatók, valamint a harckocsicsapdák. Kialakításuk terepfüggő és rendkívül munkaigényes feladat volt, egy harckocsicsapdát egy árkász szakasz 10–16 munkásóra alatt készített el. [8, 150. o.]

Ugyancsak széleskörűen alkalmazták a fából, kőből, betoneból vagy fémből készített különböző akasztókat, torlaszokat és a döntött fatorlaszokat. A zárelemek mozgatása, elhelyezése, a fák döntése többnyire kézi erővel történt és szintén nagyon időigényes művelet volt. Egy 30 m széles (mélységű), 50 m hosszúságú ágtorlaszt 30 fő 2 óra alatt, egy 40 m széles 250 m hosszú fatorlaszt 1000 fő 12 óra alatt kellett létrehozni a rögzített normák alapján.

Drótzáruk

A különböző típusú drótzáruk – ahogyan akkor nevezték: drótakadályok – a világháború idején élték fénykorukat [30]. Az alig 50 évvel korábban szabadalmaztatott szögesdróttal [31] eredetileg a gazdálkodók kerítették körbe állataikat, a hadviselésben először igazán a második angol-búr háborúban (1899–1902) jutott szerephez.¹²



Szögesdrót és fémkarók rakodása [32], [33]

¹² 1868 tavaszán egy Michael Kelly nevű kovácmester kapott szabadalmat a szögekkel ellátott kerítésdrótra. Az egyszerű új találmány két egymásra csavart drótszálból állt, amelyek közül az egyikre bizonyos távolságokban romboid-alakú bádoglepocskákat erősítettek. Kelly 1868. november 17-én újabb szögesdrótra nyert szabadalmat, mely az előbbitől abban különbözött, hogy a bádoglemezket hegyesre csipett drótszögek helyettesítették. (KZ)

A világháborúban aztán egyre nagyobb mennyiségben használták fel: egyedül a német frontot tekintve 1915 júliusában hetenként 2000 tonna, augusztusában hetenként 3000 tonna, addig 1916 júliusában már 7000 tonna szögesdrótot szállítottak a frontra. A világháború teljes tartama alatt pedig csak a németek által kerekén 600 000 tonnát tett ki a frontokra szállított szögesdrótmennyiség. (Ennek az óriási mennyiségű szögesdrótnak az ára körülbelül 330 millió márka volt akkoriban.)



Szögesdrót-kerítés telepítése [34], [35]

Kezdetben a fa karókra erősített tüskésdrótból készült többsoros drótkerítést alkalmazták, hamarosan azonban csavaros végű fémkarókat rendszeresítettek a drótzárhoz. A fémkarók telepítése sokkal csendesebb volt, csak bele kellett csavarni a talajba, nem lehetett olyan könnyen elfürészelni és leküzdeni és nem utolsó sorban az ellenséges tüzérség tűzzel szembeni sérülékenységük is kedvezőbb volt.



Fa- és fémkarókon elhelyezett drótzár leküzdése [36], [37]

Ha a rohamozó gyalogságnak mégis sikerült leküzdeni ezt a szövevényes drótzár-rendszert, és betört az állásokba, eleinte nem volt olyan gyorsan telepíthető akadálytípus, amivel meg lehetett volna állítani őket. Kezdetben az előregyártott és szögesdróttal megerősített spanyollovast (ma: spanyolbak) használták gyorsakadályként, de nem nagy sikerrel.

Később újabb gyorsakadályok jelentek meg: az összecukható és könnyen szétnyitható botlódrót, a tüskésdróthenger, a gyorsodrony és a dróthurok.

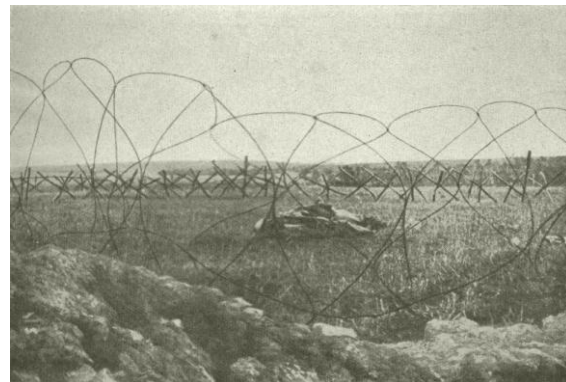
A botlódrót tüskésdrótból készült. Az egy vagy több sorban drótok segítségével összecukható, 2 m hosszú, 1,5 m széles, 1,3 m magas botlódrót a tüskésdróttal átszótt spanyolbakot váltotta fel, mivel az arcvonaltól mögött készítették el és 1–2 katona perceken alatt felállíthatta.



Fa- és fém spanyolbakok [38], [39]

A gyorsodrony háromszög alakú, szétnyitható állványokra rögzített tüskésdrótból állt. Egy 6 m hosszú, 1,1 m magas és alul 4,5 m széles elemhez 4 darab állvány tartozott. Eredményesen alkalmazták a nyugati hadszíntéren Verdunnél, valamint az osztrák–magyar csapatok a doberdói fennsíkon, általában ott, ahol a két peremvonal közelsége miatt más drótakadályt szinte lehetetlen volt létesíteni.

A tüskésdróthenger telepítve 2–10 m hosszúságú és különböző átmérőjű lehetett. Összecsukva szállított, könnyen széthúzható elemekből állt. Kis tömege és egyszerű kezelése miatt gyorsan elterjedt. 1916-tól általában alacsonyabban telepítették, hogy a kilövést, különösen a géppuskák alkalmazását ne akadályozza, de az alacsony akadályon az átjárónyitás is nehezebb volt. A dróthurok 10 m hosszú és 2,5 m széles, dróthálóalagra sakktáblaszerűen erősített 200 hurokból állt. A gyorsan előállítható és bárhol alkalmazható akadály erősen simult a terephez, így felfedezése nehéz volt. A 14,2 kg tömegű tekercs kifeszítéséhez két főre volt szükség. Kifeszítve 15*10 m-es akadályt hozhattak létre.

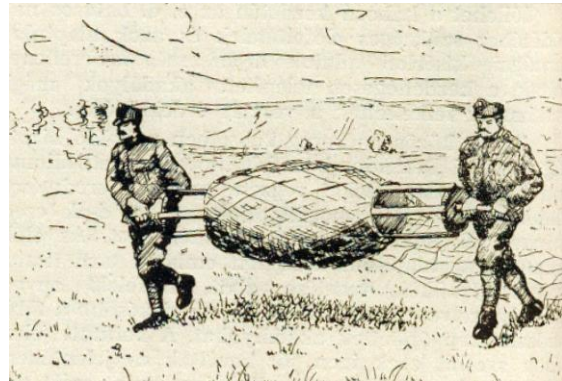
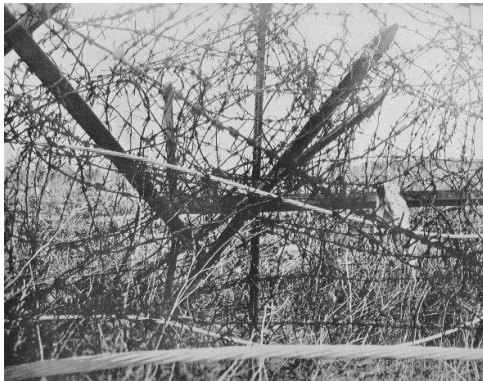


Gyorsakadály készítés és a telepített dróthenger [40], [41]

Elektromos zárok

A villamosakadályok (ma: elektromos zárok) első példányai a nagyfeszültségű áram alá helyezett egyszerű drótzárok (kerítés, dróthenger) voltak. Az elektromosságot az orosz csapatok már Port-Arthur védelmének használták, az I. világháborúban a nyugati hadszíntéren pedig a franciák és a németek is nagy tömegben telepítettek villamosakadályt. A németek az országhatáron is alkalmazták, s az így felszabaduló határvédő erőket átcsoportosították a frontra. Az Osztrák-Magyar Monarchia hadszervezeténél a villamosakadály telepítése az elektrocsapat feladata volt. A keleti hadszíntéren 1915–1916-ban a zalesczyk-i hídfő műszaki megerősítésénél 30 km szélességű villamosakadályt telepítettek. Áramforrásul a helyi cukorgyár 1500 KW-os központja szolgált. A központtól 20 000 V-os földalatti kábel vezetett a 6 km-re lévő

elosztó állomáshoz, ahonnan elágazott a kilenc, földalatti betonépítményben elhelyezett transzformátor-állomáshoz. A hálózat 1915 végére készült el, a lövészárkok előtti háromszoros drótkadállyal. Az 1916. júniusi Bruszilov-offenzíva során az oroszok nem tudták leküzdeni, megkerülése idővesztést okozott. A hídfő kiürítéskor egy önkéntes rohamosztag felrobantotta az elektromos berendezéseket. Az osztrák-magyar csapatok az olasz hadszíntéren is sok helyen telepítettek villamosakadályt, így a görzi hídfőben már a háború kezdetén, majd a Vipave-folyó völgyében. Különös jelentősége volt a villamosakadály telepítésének Dél-Tirolban, ahol a Monarchia határát csak kis létszámú erők biztosították. Itt a hegyi patakok energiáját használták fel áramtermelésre.



Szögesdrót tápkábelekkkel és elektromos drótháló telepítés [42], [1, 334. o.]

A szigetelés nélküli drótok egymással érintkeztek, de a földdel nem. A legalsó drótot ezért 30 cm-re a talajszint fölé kellett elhelyezni. A drótok rögzítésére eleinte csak fa karókat használtak porcelánszigeteléssel, ezek viszont a tűzérési tűzben hamar tönkrementek. A karók szigetelése céljából ezért annak végét 80 cm hosszban vastag szurokréteggel vonták be, úgy helyezték el a földben. Néhány esetben fémkarókat is használtak, de a szigetelés miatt azok végét egy hosszúka, fűrészporral kevert aszfaltmasszával kitöltött fatokban helyezték, illetve rögzítették és úgy ásták el. Ez az időigényes módszer még azzal a hátránnyal is járt, hogy a fémkarók felborulva leföldelték az elektromos zárat és csökkentették annak hatékonyságát.

1916-tól villamosakadályként vékony, sima drótból álló dróthálókat is kezdtek alkalmazni. Az 1–1,5 m széles és 300 m hosszú hálókat rendszerint vízszintesen feszítették ki (ha a terep lehetővé tette, erdőben, cserjés, bokros területen függőlegesen is). A hálót a harctéren készítették, majd egy dorongra felgöngyölték. A dorongról leterítve eleinte kátrányba mártott és a hálók alá fektetett fatuskókkal szigetelték a földtől, később 60 cm hosszú, a beásott végén 35 cm hosszban szurokkal bevont, a másik végén befűrészelt és kátránypapírral szigetelt résbe akasztva telepítették. Erdős, bokros terepen sima drótszálakból készült guggóleges elektromos zárat is alkalmaztak. Ehhez két erősebb drótot egymástól 50 cm távolságban, 10–12 m hosszban fákra, póznákra feszítettek ki, majd ezekre egymástól 35–40 cm-re vékony, majdnem földig leérő drótokat kötözték. A leggyorsabban a buktató drótkadály volt telepíthető, melyhez a peremvonal előtt 3–4 sorban sima drótot feszítettek ki keresztben és hosszában a kb. 25 cm magas és egymástól 3 m-re földbevert, kátránnyal szigetelt karókra, majd azt az áramforrásra kapcsolták.

Hevenyészett elektromos drótkadályokat is telepítettek, ha a szigetelés kialakítására vagy a földmunkákra már nem volt elegendő az idő. Könnyű dróthálókat vagy az erre a célra kifejlesztett „Vulkán-hálókat” mindenféle szigetelés nélkül egyszerűen csak a talajra fektették, drótokkal egymáshoz kötözték. Ezek a könnyű hálókat a fűvön, bozóton felfeküdtek, a talajjal szinte alig érintkeztek, de az áramfogyasztásuk jóval nagyobb volt, különösen esős, nedves időben, amikor szinte teljesen hatástalanná is váltak.

Az elfoglalt terület biztosítására, gyors megerősítésére, illetve a megsemmisült elektromos akadályok pótlására gyorsakadályokat használtak, melyeket több helyről, legyezőszerűen lőttek ki a 17M drótvető karabéllyal.

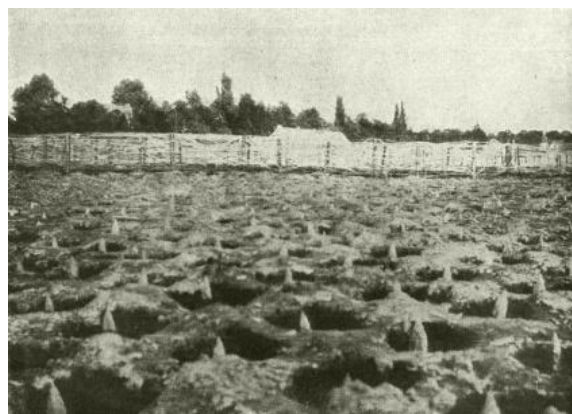


Drótvető karabély kilövésre készen [1, 335. o.]

A lövedéket egy 60–70 cm hosszú, vékony rúd szolgáltatta, melynek végére egy rugalmasan nyíló dobozba csévéltek, kb. 500 m hosszú, kétszálás, 0,2 mm átmérőjű erekből sodort acélhuzalt erősítettek. Kilövéskor a rúd a huzalt magával ragadta. Feszültség alatt is ki lehetett löni. 1 km-es arcvonalszakasz lezárásához két, egymástól 300–500 m távolságra lévő pontról, legyezőszerűen 10–20 huzalt lőttek ki. Gyorsakadályként használtak ezen kívül minden közönséges drótakadályt, ha azt magasfeszültség alá lehetett helyezni. Ebben az esetben azonban a drótzárakat 100–200 m hosszúságban szakaszolni kellett, az egyes zárszakaszok közötti távolságot 8–10 m hosszban rendszerint spanyolbakokkal pótolták.

Farkasverem és lábhorog

Az állásháborúban gyakran alkalmazták az ősi módszert is, melynek egyik képviselője a farkasverem. Ez egy 1–1,5 m mély gödör, amelybe kihegyezett fa karót helyeznek el és azt álcázzák, ha elegendő idő áll rendelkezésre.



Farkasverem készítése és az állások előtt elhelyezkedő csapdák [43], [44]

A farkasverem mellett a rohmozó gyalogság ellen használt másik hatékony fegyver a lábhorog, vagy „jancsiszög” volt, melyet egyszerű drótszálból, vagy szögekből alakítottak ki.



Drótból hajlított jancsiszög [45]

Összegzés

A világháború remélt gyors és sikeres befejezése nem következett be, helyette elhúzódó állás-háború és anyagháború alakult ki. Új fegyverek és eszközök jelentek meg a harctéren. Egyre nagyobb szerepet kaptak a harckocsikat és a rohamozó gyalogságot akadályozó műszaki záruk is, melyeket hatalmas mennyiségben telepítettek a szembenálló felek. A 3. és 4. Isonzói csatában (1915.10.18.–1915.12.14.) felhasznált anyagok (6 vagon szögesdrót, 10 vagon akadály elem, 20 vagon drótháló, 30 vagon spanyolbak és 21 000 db lábhorog) és az Isonzónál 1916-ban keletkezett havi anyagszükséglet (24 000–36 000 db spanyolbak, 2000 m² buktató drót, 100 vagon akadálykaró és 17 vagon akadálydrót) is jól példázza ezt. [8, 55. o.] A száz évvel ezelőtt használt műszaki zártípusok egyes fajtáinak alkalmazhatósága, néhány hatékonysága mai napig nem csökkent, még a mai hadviselésben is szerephez jutnak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Jacobi Ágost: *Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok a világháborúban 1914–1918*, Közlekedési Nyomda K.F.T. kiadása, Budapest, 1938.
2. <http://www.europeana1914-1918.eu/hu>, 2014.05.12.
3. Szabó Sándor: *A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása*. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2: pp. 38–58., 2001.
4. Padányi József: *Műszaki csapatokról és feladatokról az I. világháború végéig*. Hallgatói Közlemények 41: pp. 165–220., 1993.
5. Szabó Sándor: *Az aknamezők hatékonyságáról*. Műszaki Katonai Közlöny 4: pp. 3–10., 1997.
6. Szabó Sándor: *A műszaki zárás néhány problémája*. Műszaki Katonai Közlöny 3: pp. 15–21., 1997.
7. Szabó Sándor: *Gondolatok az aknamezők hatékonyságának értelmezéséről, meghatározásuk lehetőségeiről*. Akadémiai Közlemények 207: pp. 7–28., 1995.
8. Schmoll Endre: *Haditechnikai alapismeretek II. kötet*, A szerző kiadása, Budapest, 1930.
9. Forrás: http://nagyhaboru.blog.hu/2013/05/20/_oly_surgos_ennek_az_alagutnak_az_epitese_hogy_meg_ejjel_is_dolgoznak_rajta?token=8e3fc20e0dae0d02ff630d4950069f3e#more5307753, 2014.05.10.
10. Kovács Tibor, Talián István: *A csapatok védettsége növelésének lehetséges feladatai*. Műszaki Katonai Közlöny (1–4): pp. 69–80. (2005) ISSN 1219-4166
11. Kovács Tibor: *A túlélőképesség fokozásának műszaki feladatai*. Hadtudomány, 2004/1. szám. 114–122. oldal. ISSN 1215-4121
12. Padányi József: *A katonai műveletek műszaki támogatásának tapasztalatai*. Forrás: http://www.zmne.hu/kulso/mhht/hadtudomany/2005/2/2005_2_6.html, 2012.10.31

13. Forrás: <http://keptar.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=9624>, 2014.05.10.
14. Forrás: http://pest.archivportal.hu/index.php?action=gallery&gallery_action=show_object&type=cms_image&object_id=592, 2014.05.12.
15. Forrás: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2058917/Remembrance-Day-2011-Haunting-pictures-Great-Wars-battlefields.html>, 2014.05.08.
16. Forrás: http://index.hu/galeria/index/tudomany/2012/10/04/szines_fotok_az_elso_vilaghaborubol/, 2014.05.10.
17. Forrás: <http://mailer.fsu.edu/~akirk/tanks/GreatBritain/BritishHeavyTanks.html>, 2014.05.08.
18. Forrás: <http://www.battlefrontmodels.com/ww1tanks.htm>, 2014.05.08.
19. Forrás: <http://militaryhistorynow.com/2014/01/08/barbed-wire-war-how-one-farmers-innovation-changed-the-battlefield/>, 2014.05.08.
20. Tóth J. – Lukács L. – Volszky G.: *Akna kisenciklopédia*, A Tudásmenedzsmentért, Tudás Alapú Technológiáért Alapítvány, Budapest, 2013., ISBN 978-963-08-5522-8
21. Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Flachmine_17, 2014.05.12.
22. Forrás: http://books.google.hu/books?id=qOAIqqCgX2QC&pg=PT58&lpg=PT58&dq=flachmine+17&source=bl&ots=kJ2DBKbJhf&sig=tQxrz76i8Q2Tc41BUttmbQj13QM&hl=hu&sa=X&ei=9AIPU_uWH8uBywOKhIDgBw#v=onepage&q=flachmine%2017&f=false, 2014.05.12.
23. Forrás: http://acenturyofnovember.com/html/gallery_explosives.php, 2014.05.12.
24. Forrás: <http://www.patriotfiles.com/forum/imgcacheA/15649.png>, 2014.05.12.
25. Forrás: http://nagyhaboru.blog.hu/2011/11/23/honvedek_az_olasz_front_kezdeti_magas-hegyi_harcaiban_3_3_resz, 2014.05.08.
26. Forrás: <http://glob.egloos.com/2923665>, 2014.05.08.
27. Forrás: http://nagyhaboru.blog.hu/2011/08/03/zubovics_fedor_szarazfoldi_torpedoja_a_karpatokban, 2014.05.12.
28. Forrás: <http://posting.org/gallery/blxn6gd4/>, 2014.05.12.
29. Béres Endre: *A műszaki biztonság története I.*, MH ZMKA jegyzet, Budapest, 1990.
30. Szabó Sándor: *A drótakadályok újszerű alkalmazása*. New Challenges in the Field of Military Sciences 2007, 5th International Conference, 13–14 November 2007, Budapest, Hungary, CD kiadvány. (Konferencia kiadvány)
31. Forrás: <http://www.huszadikszazad.hu/print.php?id=26478&mode=article>, 2014.05.03.
32. Forrás: <http://www.kepkonyvtar.hu/?docId=85870>, 2014.05.08.
33. Forrás: <http://www.kepkonyvtar.hu/?docId=76050>, 2014.05.08.
34. Forrás: <http://www.kepkonyvtar.hu/?docId=75988>, 2014.05.08.
35. Forrás: <http://www.kepkonyvtar.hu/?docId=75984>, 2014.05.08.
36. Forrás: <http://www.gwpda.org/photos/coppermine/displayimage.php?pos=-2938>, 2014.05.08.
37. Forrás: http://lemil.blog.hu/2012/02/21/tuzfegyverek_a_nagy_haboru, 2014.05.08.
38. Forrás: <http://www.flickr.com/photos/48140075@N04/5675769359/>, 2014.05.08.
39. Forrás: <http://www.kepkonyvtar.hu/?docId=75961>, 2014.05.08.
40. Forrás: <http://keptar.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=019026>, 2014.05.09.
41. Forrás: <http://keptar.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=011338>, 2014.05.09.
42. Forrás: <http://www.usgennet.org/usa/topic/preservation/dav2/images1/pg318.jpg>, 2014.05.09.
43. Forrás: <http://www.kepkonyvtar.hu/?docId=75974>, 2014.05.09.
44. Forrás: <http://keptar.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=009757>, 2014.05.09.
45. Forrás: <http://nagyhaboru.blog.hu/>, 2014.05.09.

Dr. habil. Kovács Tibor ny. mk. ezredes¹

A CSAPATERŐDÍTÉS ÉS A CSAPATÁLCÁZÁS ELMÉLETÉNEK ÉS GYAKORLATÁNAK FEJLŐDÉSE AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN²

Az I. világháború menetét és kimenetelét, a benne résztvevő országok politikai és háborús szerepét – így az Osztrák-Magyar Monarchiáét benne Magyarországgal – számos tényező determinálta.³ Ezek közül érdemes kiemelni a háborút megelőző és az az alatt folyó fegyverkezési versenyt, a politikusok és a stratégák által megálmodott villámháborús terveket, a propaganda és a háborús lelkesedés egymásra találását, valamint a szomorú ébredést és az állóháború kialakulását. Természetesen az előzőekben felsorolt tényezők kihatással voltak a csapaterődítés és a csapatálcázás világháborús elméletének és gyakorlatának fejlődésére, de nem ezek játszották e kérdésben a döntő szerepet. E tanulmány célja bemutatni, hogy az I. világháború jellegzetes fegyverei, azok fejlődése, az „anyagháború”⁴ megjelenése,⁵ az új stratégiai elgondolások miként befolyásolták a csapatok túlélőképessége fenntartásának és fokozásának tervezését, szervezését és gyakorlati megvalósulását.

Kulcsszó: anyagháború, új fegyverek, mozgóháború, állásháború, tábori erődítés, támpontrendszer, csapatálcázás, rejtés, színlelés.

MATURATION OF THE FIELD FORTIFICATION'S AND COVER AND CONCEALMENT'S THEORY AND PRACTICE IN THE WORLD WAR I.

The process and outcome of the World War One and the political and wartime roles of the countries participating in it – also the Austro-Hungarian Monarchy including Hungary – were determined by many factors. Among them, it should be noted the arms race, the lightning war plans, the wartime enthusiasm and the sticky end named „maturation of positional warfare”. Of course, these factors had an impact on the theory and the practice of field fortification and cover and concealment, but these factors have not played decisive role in it. The aim of this article to present, how were revolutioned the theory and the practice of troops' survivor ability (field fortification and cover and concealment) by the typical weapons of World War One, the war of resources and the new strategic concepts.

Keywords: war of resources, new weapons, mobile warfare, positional warfare, field fortification, stronghold system, cover and concealment.

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: kovacs.tibor@uni-nke.hu

² Bírálta: Prof. dr. Szabó Sándor ny. mk. ezredes, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

³ „Az 1914-es volt az első háború az emberiség történetében, amelynek menetében és kimenetelében a benne részt vevő országok egész gazdasági hatalma, valamint katonai „élő ereje” döntő szerepet játszott, és amely közvetlenül kihatott egész lakosságuk életére (Ormos Mária - Majoros István: Európa a nemzetközi küzdőtéren; Osiris Kiadó, Budapest 1998. 219. o.)

⁴ „Az 1915. 3. és 4. Isonzo-csata volt a monarchia első anyagcsatája, de anyagi felkészültségünk nem tarthatott lépést az olaszokéval.” Az Isonzó-csaták legyőzhetetlen magyar csapatai 184. oldal. Írta: vitéz Kubinyi Gyula.

⁵ „A Monarchia ballagó idejében létező állampolgárok, de még az uralkodó elit sem érzékelte, hogy micsoda változások álltak be az ipari forradalom következtében a haditechnikában és ezzel összefüggően a hadifilozófiában és stratégiában. Az első világháború kitörése előtt csak nagyon kevesen látták át, hogy az új háború anyagháború lesz, mégpedig az utolsó töltényig. Az anyagháborúban a vas, acél, szén, olaj, salétrom mellett az emberanyag lesz a meghatározó.” Miklós György: Egy un ortodox ország keletkezéstörténete. Forrás: <http://books.google.hu/>, (Letöltve: 2014. 05. 05.)

ALAPFOGALMAK

Mivel a történelem folyamán az erődítési építmények a fegyverzet és a harcéljárások változásával párhuzamban folyamatosan fejlődtek, fontosnak tartom (pontosan a folyamatos változásból adódóan), hogy néhány alapfogalmat – az egységes értelmezés érdekében – tisztázzak. Ezek az alábbiak:

- a túlélőképesség fenntartása és fokozása feladatainak bemutatása;
- az erődítés, az állami erődítés és a csapaterődítés fogalomkörének rögzítése;
- az erődítési berendezéssel, a csapaterődítési építmények kialakításával kapcsolatos előírások felvázolása;
- az álcázás fogalmának, végrehajtása céljának, alapvető módjainak a bemutatása.

A publikáció témájából kiindulva a *túlélőképesség fenntartásán és fokozásán* e cikk keretei között öt olyan feladatot értek, amelyek végrehajtása biztosítja a csapatok védelmének növekedését a pusztító fegyverek hatásaival szemben. Ezek a végrehajtás logikai sorrendjét tekintve az alábbiak:

- a csapatok széttagolt elhelyezése a harcterületen;
- a terep védő- és álcázó tulajdonságának a kihasználása;
- a technikai eszközök védőképességének a felhasználása;
- az álcázási feladatok végrehajtása;
- a csapaterődítés (tábori erődítés) feladatainak a végrehajtása.

Az *erődítés* a műszaki támogatás⁶ egyik fő feladata, olyan speciális műszaki létesítmények, illetve azok komplexumainak létrehozása és felhasználása, melyek rendeltetése: a fegyveres erők harci hatékonyságának fokozása; a vezetés, a csapatok, a lakosság és fontos objektumok védelme a különböző pusztító fegyverek hatásával és az időjárás viszontagságaival szemben.⁷

Az *állami erődítés* kidolgozza a hadszíntérnek, az adott ország területének előre (békében és háborúban) történő erődítési berendezésének elméleti és gyakorlati kérdéseit. Megtervezi a beépítésre kerülő tartós és állandó erődítési építményeket és azok komplexumait, megszervezi és irányítja a kivitelező munkát. A béke időszakában folyamatosan ellenőrzi és karbantartja a kiépített objektumokat, háborúban helyreállítja a sérült építményeket és új építményekkel kiegészíti azok rendszerét.

A *csapaterődítés* a csapatok által elfoglalt körletek, terepszakaszok, állások és vezetési pontok, saját erőikkel és eszközeikkel történő erődítési berendezése, melynek célja: kedvező feltételek megteremtése a terepen a harc folytatásához és vezetéséhez, olyan védettség megteremtése, amely a harc feladat végrehajtása során biztosítja csapataink minimális veszteségét az ellenég pusztító csapásai esetén és kellő védelmet nyújt az időjárás viszontagságai ellen.

Erődítési berendezésnek nevezzük az erődítési építmények vagy azok komplexumainak célszerű elhelyezését, kiépítését és berendezését a terepen, a harcászati, hadműveleti elgondolásnak megfelelően.

Az erődítési építmények rendeltetésüket tekintve lehetnek tüzelőállások (beleértve a lövészárkokat); a vezetési pontok különböző építményei; fedezékek és óvóhelyek a személyi állomány és a technikai eszközök részére; valamint a logisztikai csapatok (alegységek) építményei.

⁶ Lásd részletesebben: Szabó Sándor: A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2: pp. 38–58. (2001)

⁷ Hadtudományi lexikon, Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest 1995. ISBN 963 04 52 26 I. kötet 299. oldal alapján.

Ezek kialakításukat tekintve lehetnek nyíltak vagy fedettek és különböző anyagból (föld, fa, fém, beton, vasbeton és ezek kombinációjából) kialakítottak.

A csapaterődítési feladatok végrehajtása mellett a csapatok védelmét az álcázási tevékenységek aktív, valószerű, folyamatos és változatos végrehajtásával biztosíthatjuk.

Az álcázás a csapatok harcbiztosításának egyik fajtája, amelyet az ellenség felderítő tevékenységének megnehezítése, eredménytelenné tétele érdekében a csapatoknak a harctevékenység minden fajtájában végre kell hajtaniuk.

Az álcázás célja csapataink valódi szándékának, tevékenysége jellegének, az erre vonatkozó elgondolásnak, a csapatok összetételének, harckészültségének az ellenség előli rejtése; annak félrevezetése; valamint a saját tevékenység váratlanságának és csapatok harcképességének a megőrzése.⁸

Az álcázás alapvető módjai:

- a rejtés;
- a színlelés vagy utánpótlás (imitáció);
- a tüntető tevékenység (demonstráció);
- a félrevezetés (dezinformáció).

Az álcázás műszaki-technikai megoldásai:

- az álcázó festés;
- a mesterséges álcák (pl. álcahaló alkalmazása);
- a növényzet álcázási célokra történő felhasználása;
- a terep álcázó megmunkálása (pl. tereptárgyak, tájékozdási pontok megsemmisítése, vagy nyílt terepen terepfoltosítás);
- fényálcázás végrehajtása;
- csapatok és objektumok színlelése;
- az objektumok álcázó formáinak kialakítása (pl. alakmáskák használata) lehetnek.

Az alapfogalmak tisztázását követően tekintsük át, hogy az I. világháborúban alkalmazott csapaterődítési és csapatálcázási elvekre és gyakorlatra milyen új fegyverek és harceljárások gyakoroltak hatást.

FEGYVEREK ÉS ÚJ HARCELJÁRÁSOK AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN⁹

„A 20. században kibontakozó technikai forradalom hatására olyan nagy hatású fegyverek születtek, mint a gyorstüzelő lövegek (6–8 lövés/perc) és a géppuskák (250 lövés/perc). A hadseregek tüzereje a 20. század elejére – alig 50 év alatt – több mint húszszorosára nőtt, miközben a katonák szinte semmiféle védőeszközzel nem rendelkeztek.”¹⁰

Tüzérségi eszközök

Az I. világháborús csatatereteket a tüzérség uralta, ahogyan manapság a légiő uralja a modern csatateret. A háború során indított gyalogsági támadások általában csak tüzérségi előkészítés után voltak sikeresek. A csataterén használt tüzérségi eszközök két fő típusa az *ágyú* és a *ta-*

⁸ Mű/91. Szakutasítás az összefegyvernemi harc műszaki biztosítására. A Magyar Honvédség kiadványa, 1994. 25. oldal, 32. pont alapján.

⁹ Forrás: http://babits.pte.hu/tananyagok/nagy_haboru/jellegzetes%20vilaghaborus%20fegyverek.htm alapján. (Letöltve 2014. 05.05.)

¹⁰ Lengyel Ferenc: A harckocsi. Rubikon 1997/7. 39. oldal.

rack volt. Az ágyúk általában magas csőtorkolati sebességű lövedéket tüzeltek, amelyek lapos röppályán közelítették meg a célpontot, hatótávolságuk is nagyobb volt. A tarackok lövedékének kezdősebessége alacsonyabb volt és meredekebb röppályán haladt, ezzel a mélyen földbe ásott fedezékeket is lehetett támadni.

Az *aknavetőket*¹¹ az ellenséges lövészárkokban rejtőzködő, a közvetlen irányzású fegyverek ellen védett katonák támadására használták. Alkalmazási elveik fejlődésével alkalmazták még őket az ellenséges drótkadályok rombolására, illetve a lövészárkok egy adott pontjának vagy egy fedezéknek a pusztítására is. Érdekes adat, hogy 1914-ben a britek összesen csak 545 aknavetőgránátot lőttek ki, míg 1916-ra ez a szám 6 500 000 emelkedett!



420 mm-es tarack tüzelőállásban¹²

Géppuskák

A nehéz géppuska kezelése nagy szakértelmet kívánt és a lövészárkok rendszerében a géppuskaállások kialakítása szinte tudománynak számított, mivel igen pontosan kellett kialakítani az egymást fedő tüzelési szektorokat. A géppuskát kezelő katona nagy pontossággal tudta tűz alatt tartani az ellenséges lövészárkok bizonyos pontjait vagy éppen a saját szögesdrótkadályokon nyitott átjárót, időnként közvetett irányzással az ellenséges lövészárkokat. A nehéz géppuskák kezelőszemélyzete akár 8 fő lehetett, akik részt vettek a szállításban, összeszerelésben, karbantartásban és a lőszerutánpótlásban. Tömegük miatt ezek a fegyverek alkalmatlanok voltak a támadó hadműveletekben való részvételre, de védelmi helyzetekben annyira jól kihasználhatók voltak, hogy nagymértékben hozzájárultak az első világháborús frontok megmerevedéséhez.

¹¹ ... „a megerődített arcvonal ellenállóképessége és legyőzhetetlensége folytán a kitartó passzív védelem erejének megtöréséhez főleg mozgó háborúra előkészített felszerelés nem volt megfelelő, miért is megindult a versengés a támadó és a védő rombolása között s az azzal végződött, hogy túltengésbe jutottak a nagy kaliberek és az aknavetők.” Vitéz Kubinyi Gyula: Az Isonzó-csaták legyőzhetetlen magyar csapatai (kézirat) 184. oldal.

¹² Forrás: http://www.multunk.x3.hu/html/1.%20vilaghab_html/allohaboru.html (Letöltve: 2014. 05. 20.)



Géppuskafészek vegyiriadó elrendelése után¹³

„...kezdetben a németek látták meg igazán a fronton kiaknázható lehetőségeiket, melynek köszönhetően a háború első felére fölénybe kerültek a különböző automata fegyverek mennyiségének tekintetében. 1914-ben a német csapatoknál mintegy 12–13 ezer darab MG08 típusú géppuska volt rendszerben. Ugyanakkor a brit expedíciós csapatok alig 150 darabbal rendelkeztek, ezek is zömmel a régebbi, elavult típusokból. Ennek megfelelően a veszteségek is hatalmasak voltak.”¹⁴

Harckocsik

„Az első világháborúban az óriási pusztító erővel szemben a katonák megtalálták a védekezés egyetlen lehetőségét – beásták magukat a földbe. Az első árkok mögött újabb és újabb vonalak, fedezékek, föld alatti bunkerok százai épültek ki. Egy hadsereg védelme elérte a 20–25 kilométeres mélységet, amely rendszerint két védőövből, övenként 2–3 állásból, az állások pedig 2–3 összefüggően kiépített lövészárokból álltak. Már 1915-re az a furcsa helyzet állt elő, hogy a támadásra felkészített és támadófegyverekkel felszerelt hadseregek képtelenek voltak elfoglalni a védők állásait – innen ered az állásháború kifejezés – és betörni az ellenség területére.”¹⁵

Az embert, technikát és anyagot nem kímélő, egymást érő támadások nem hozták meg az anynyira áhított döntő győzelmet. Míg a védőt óvta a lövészárok és a fedezék, addig a támadásra vállalkozó katonának nyílt terepen kellett rohamoznia a mindent elpusztító tüzérségi és géppuskatűzben.

A harckocsi létrejöttét meghatározta a háború jellege. A megmerevedett, mélységben tagolt, erősen védett vonalak elleni állóháborúban egy olyan eszközre lett szükség, amely terepen is jól tud mozogni, fegyvereivel meg tudta védeni önmagát, de a gyalogságot is képes támogatni a védelmi állások leküzdésében. Elsőként a britek ismerték fel jelentőségét, de a franciák is önálló fejlesztésbe kezdtek.

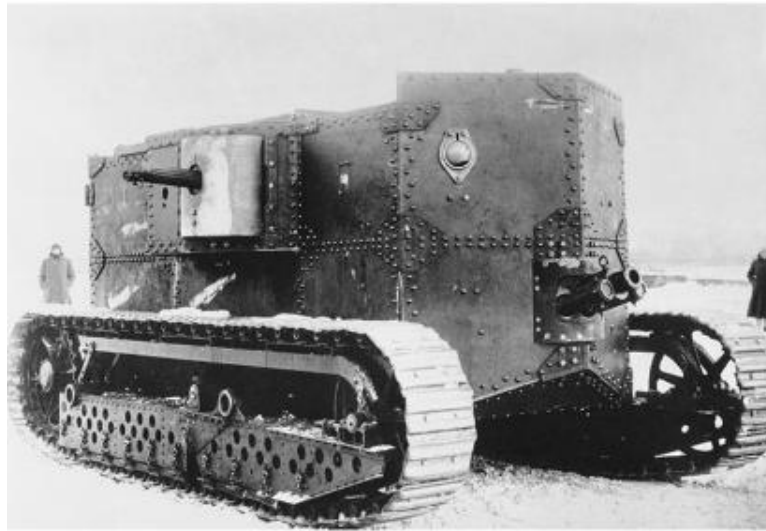
¹³ Forrás: http://www.multunk.x3.hu/html/1.%20vilaghab_html/allohaboru.html, (Letöltve: 2014. 05. 20.)

¹⁴ Első világháborús géppuskák földön és levegőben – Blazsek Attila írása. Forrás: <http://riseofflight.hu/cikkek/146-elso-vilaghaborus-geppuskak-foldon-es-levegoben.html>, (Letöltve: 2014. 05. 06.)

¹⁵ Lengyel Ferenc: A harckocsi. Rubicon, 1997/7. 39. oldal.

A harckocsi őseinek a középkori harci szekerek, a harci elefántok, az újkor páncélgépkocsijai tekinthetők, közvetlen őse pedig egy mezőgazdasági gép, a lánctalpas Holt traktor volt.

A technikai kialakításán túl fontos volt, hogy „*meg kellett tanulni harcolni*” az új fegyverrel. A britek 1917-re tervezték alkalmazását, de a Somme mentén kialakult patthelyzet miatt úgy döntöttek, hogy az addig elkészült példányokat bevetik. Több tank elakadt, vagy műszaki hiba miatt leállt, a kezelők gyakorlatlanok voltak, a teljes áttörést nem sikerült elérni. Mégis megmutatkoztak a harceszköz lehetőségei, hiszen 4–5 km-es előnyomulást tudtak véghezvinni komoly veszteség nélkül, ami az állóháború időszakában igen figyelemreméltónak számított!



I. világháborús harckocsi¹⁶

A repülés

A hőlégballonokat a XVIII. század végétől alkalmazták a hadászatban, főleg felderítésre. Ferdinand von Zeppelin¹⁷ alkotta meg az első kormányozható léghajót. Az I. világháború kitörésekor a német hadvezetés nem igazán tudott mit kezdeni a léghajóval, ám mivel azok jóval magasabba tudtak emelkedni, mint bármelyik repülőgép, rövidesen harctéri alkalmazásukra is sor került. Ezeket az eszközöket ellátták szikratávíróval, elektromos bombakioldóval, felderítő és navigációs műszerekkel. A német léghajók több vállalkozást hajtottak végre. Nagy hatótávolságuknak köszönhetően Londont is többször bombázták, kevés kárt okozva, de jelentős előerőt és haditechnikai felszerelést kötöttek le az ellenség hátszágában. Expedíciós tevékenységüknél sokkal jelentősebb és eredményesebbnek mondható a felderítő feladatokban való részvételük. A németek mellett a franciák és a britek is használtak kormányozható léghajókat, ám kevesebb sikerrel.

Az első világháború alapvető változásokat eredményezett a hadirepülőgépek alkalmazásában. A háború kitörésekor gyakorlatilag egyik hadviselő félnek sem volt semmilyen elképzelése

¹⁶ Forrás: <https://www.google.hu/search>, (letöltve: 2014. 05. 21.)

¹⁷ Ferdinand Zeppelin egy württembergi miniszter fiaként a Konstanzi-tó szigetén lévő szállodában született 1838-ban. Édesapja a svájci Emmishoffenbe küldte, ahol unokatestvérei társaságában nőtt fel és ahol haláláig lakott. 1853-ban a stuttgarti műszaki középiskolába járt, majd 1855-ben a ludwigsburgi katonai középiskola kadétja lett. 1858-ban hadnagyi rangot kapott és a tübingeni egyetemen államtudományok, gépészet és kémia szakokon kezdett tanulmányokat. 1859-ben behívták a műszaki alakulatokhoz, 1863-ban az amerikai polgárháborúban megfigyelőként vett részt. Az 1866-os porosz–osztrák háborúban már törzskari tisztként szolgált. Zeppelin 1869. augusztus 7-én Berlinben megnősült, feleségétől Helena von Wolfftól egy leánygyermeké származott. Egy évvel később már a Porosz–francia háborúban az ellenséges vonalak mögött harcolt. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_von_Zeppelin, (Letöltve: 2014. 05. 15.)

arra nézve, hogy miként lehetne a repülőgépet, mint fegyvert használni. Kezdetben csak felderítésre tartották alkalmasnak. Ehhez képest a háború végére a légierő önálló fegyvernemmé vált. Rendkívüli mértékben fejlődtek a repülőgép testek, a motorok, a fedélzeti műszerek, a bombavető berendezések, a híradástechnika eszközök. A repülőgépek átgondolt alkalmazásának terén, valamint a fegyvernemen belüli specializációban megmutatkozott az Antant fölénye. Az anyagcsatát nehezen bíró, a harcok végén egyértelműen defenzívára kényszerített Németország viszont a vadászrepülőgépek fejlesztésében és alkalmazásában tudott kiemelkedőt nyújtani.

Egyéb fegyverek, felszerelések

A franciák voltak az elsők, akik az első világháború alatt *vegyi fegyvert* (könnygázt) használtak. Az első teljes méretű, harctéri alkalmazásra a második ypres-i csatában került sor, amikor a németek klórgázzal támadták a francia, kanadai és algériai csapatokat. A támadás során a 15 000 francia katonából 5000 azonnal meghalt. A foszgén első alkalmazására 1915 decemberében került sor és hamarosan ez lett a legnagyobb mennyiségben bevetett vegyi fegyver – a klórgáznál 18-szor kisebb adag már halálos és sokkal nehezebb volt felderíteni. A vegyi támadásokban mustárgázt is bevetettek, amelyet szintén nehéz volt felderíteni, az általa okozott sérülések olyan súlyosak voltak, hogy a sebesültek általában sosem tértek vissza a csataterre. A hivatalos adatok szerint a vegyi támadásokban körülbelül 1 176 500 fő sérült és 85 000 fő halt meg. A háború későbbi szakaszában a harcoló felek rájöttek, hogy a vegyi anyagok célba juttatásának legjobb eszközei a tüzérségi tölteteket, illetve a repülőgépek.

Miután a frontvonalak kezdtek megmerevedni a nyugati fronton, drasztikusan megnőtt a felderítések száma, ennek csökkentésére rendszeresítették minden hadseregben az *acélsisakokat*.

A lövészárkok/állások védelmében a fegyverek mellett a *szögesdrót-akadályoknak*¹⁸ is óriási szerepe volt. Ezek lassították, akadályozták a támadó gyalogság rohamát, e nélkül a gyalogos vagy lovas egységek rohamtempóban, jelentősen kisebb veszteségekkel tudták volna elérni az ellenséges lövészárkot vagy géppuskafészket. A szögesdróton fennakadó gyalogságra azonban a védők koncentrált tüze zúdult. Tüzérségi tüzellel vagy a támadás során használt drótvágyóval próbálták ezeket az akadályokat megsemmisíteni, nem sok sikerrel.

Gyalogsági fegyverek (puskák, kézigránátok)

Az első világháború természetesen nagy előrelépést mutatott a gyalogsági fegyverek fejlődésében is, hiszen tömegessé vált a huzagolt csövű és az ismétlő gyalogsági fegyverek alkalmazása (amelyek mind védelemben, mind támadásban) segítették a gyalogság feladatának végrehajtását. Bár a huzagolt csövű fegyvert már 1840-ben feltalálták, tömeges alkalmazásukra csak az amerikai polgárháború és az I. világháború időszakában került sor.¹⁹ „*A huzagolt fegyvercső és a kúpos lövedék tarthatatlanná (csoportos öngyilkossággá) változtatta a régi taktikát, így megjelentek a lövészárkok.*”²⁰

¹⁸ Lásd részletesebben: Kovács Zoltán: Gondolatok a drótzárakról. Műszaki Katonai Közlöny 2001:(1–4) pp. 41–55. (2001) ISSN 1219-4166

¹⁹ 1862 szeptemberében az antietami csatában a modern muskétákat a hagyományos taktika szerint vetették be. Ez azt jelentette, hogy a harcoló felek egymás felé menetelve zúdítottak egymásra sortűzetet. Mindkét oldal alkalmazta az újításokat, az eredmény 23 ezer halott lett. De a huzagolt fegyvercső és a kúpos lövedék „jól vizsgázott”! Bebizonyosodott, hogy háromszor vagy akár hatszor nagyobb találati pontosság érhető el az újításokkal, mint a sima kiképzésű fegyvercső és golyó formájú lövedék. Forrás: <http://tortenelemklub.com/erdekesssegek/erdekesssegek-a-vilagtoertenelemben/395-fegyverek-fejldese-az-okortol-napjainkig>, (Letöltve: 2014. 05.15.)

²⁰ Lásd. u.o.



Német rohamosztagos katona²¹

A hadban álló felek vezetésének, a harcolóknak (és természetesen a fegyvergyárosoknak) sem volt elég a pontosság, így a nagyobb tűzgyorsaság (az ellenség gyorsabb pusztítása) is előtérbe került. Ezen elvárásnak megfelelően rendszeresítésre kerültek az ismétlő fegyverek, valamint a géppuskák.

A világháborús gyalogsági fegyverek közül érdemes kiemelni a Gewehr 98 (M98) német ismétlő-, a Mauser–Tankgewehr (német) M1918 tankelhárító-, az Arisaka 38 (japán) ismétlő-, a Lee Harvey Oswald féle Carcano-, az M91/38 Fucile Corto típusú ismétlő puskákat és a Bergmann MP 18.I géppisztolyt.

A géppuskák – a puskák és a nehéz géppuskák mellett – még nagyobb tűzerőt biztosítottak mind a védő, mind a támadó fél részére. Az első géppuskát Richard Gatling amerikai orvos és feltaláló hozta létre 1862-ben. A következő áttörés a szintén amerikai Hiram Stevens Maxim nevéhez fűződik. Ő találta fel az egycsővű, vízhűtéses önműködő géppuskát. Maxim első géppuskái 11,4, és 14,7 mm-es puskatöltényt tüzeltek. A Maxim géppuskák harctéri bemutatkozása az első világháború volt. A Somme-i csatában, 1916 júliusában a németek bemutatták mire képes ez a fegyver, amikor a meggondolatlanul rohamozó angolokat lemészárolták.

Az állásháború időszakában a lövészárkokban lévő védők pusztítására és vakítására mindkét fél különböző típusú kézigranátokat alkalmazott. Bár a kézigranát hátránya, hogy közel kell kerülni az ellenséghez, viszont előnye, hogy olyan helyeken is lehet vele pusztítani, ahol a közvetlenirányzású fegyverek hatástalanok. Kézigranáttal elsősorban a rohamcsapatokat látták el.

²¹ Forrás: http://karosszektabornok.blog.hu/2012/08/04/20_nemet_rohamcsapatok_az_első_vilaghaboruban, (Letöltve: 2014. 05. 16.)

Néhány világháborús kézigránát harcászati-technikai adata²²

KÉZIGRÁNÁTOK

	1916 M Rohr osztrák-m.	nyél osztrák-m.	T-Stoff osztrák-m.	Nyeles német	Tojás német
Tömege (g)	1000	700	850	800	300
Robbanótöltet (g)	70-80	330	10	300	30
Dobási távolság (m)	kb. 30	30-35	kb. 30	kb. 35	kb. 45
Repszhatás (m)	25x60	15	25-50 (vegyi)	15	10
Gyújtó típusa	időzíthető	időzíthető	időzíthető	időzíthető	időzíthető
Gyújtó égési ideje (sec)	7	7	7	5,5	5,5
Megjegyzés			ingerlő „T” anyag		

	Mills gömb angol	1915 M francia	1912 M orosz	Tojás olasz	Kragujevac szerb
Tömege (g)	600	700	1200	500	800
Robbanótöltet (g)	50	75	600	72	100
Dobási távolság (m)	25-30	25-30	kb. 20	kb. 30	25-30
Repszhatás (m)	—	—	—	—	—
Gyújtó típusa	időzíthető	időzíthető	időzíthető	időzíthető	időzíthető
Gyújtó égési ideje (sec)	5	5		7	5
Megjegyzés					

Mint azt az alfejezetben láthattuk az első világháborúban a különböző hadifelszerelések, fegyverzetek, felszerelések – természetesen a háború kezdetétől a végéig – folyamatosan (a hadműveleti elgondolásoknak és a kialakult helyzetnek megfelelően) fejlődtek. A következőkben azt tekintjük át, hogy a fegyverek és harcéljárások ilyenén változása miként hatott az erődítési-álcázási feladatok megvalósulására.

CSAPAT (TÁBORI) ERŐDÍTÉSI ELVEK, ELJÁRÁSOK A VILÁGHÁBORÚBAN²³

A mozgó háború időszaka

A világháború kitörésekor az abban résztvevő államok katonai vezetői kevés figyelmet fordítottak a csapatok túlélőképességének fokozására, a csapatok, a technikai eszközök megóvására. Céljukat a mindent elsöprő támadások kivitelezésében látták megvalósulni. Mivel mindkét fél a támadásban látta a harcok (és a háború) megnyerésének egyedüli megoldását, vajmi figyelmet fordítván az erődítési feladatok tervezésére és kivitelezésére. Éppen ezért a háború kezdeti időszakában (mozgó háború időszaka) elenyészően kevés erődítési építményt alkalmaztak. Mind támadásban, mind védelemben az ellenség megfigyelését tartották szem előtt,

²² Forrás: <http://vilaghaboru1.blogspot.hu/2012/05/kezigranatok.html>, (Letöltve: 2014. 05. 16.)

²³ Bajkó Béla főhadnagy: Az I. világháború, mint a tábori erődítés iskolapéldája. Műszaki Katonai Közlöny 1993. 1. szám 34–53. oldal alapján.

így ennek megfelelően az arcvonal előtt nyílt és fedett figyelőket építettek ki. A védelmi harcok során már felismerték a lövészelemek jelentőségét, így egyéni tüzelőállások (fekvő, térdelő, álló) kialakítására is sor került. Ebben az időszakban a lövészelemek harc- vagy közlekedőárokkaival való összekötése még nem volt előírás, így a katonák közötti együttműködés, a vezetés is nehézségekbe ütközött.

A tüzelőállásokat (és amennyiben kiépítésre kerültek) a harcárkokat helyszíni anyagokkal fedték be a srapel tűz ellen.²⁴ Az oldalazó tűz ellen úgynevezett harántgátakat (mai elnevezéssel szilánkernyőket) alkalmaztak. A meredek röppályájú fegyverek hatásainak kivédésére „*búvóhelyeket*” alakítottak ki, amelyek a mai mellvédelatti fedezékek őseinek is tekinthetők.

Védelemben két soros állást alkalmaztak. A peremvonalban a főerők, míg a második állásban a tartalékok helyezkedtek el. A tartalékok számára (ha természetes fedezék nem állt rendelkezésre) fedett óvóárkokat építettek ki. A peremvonal (általában egy állás) és a tartalékok között lehetőség szerint közlekedő árkot is kiépítettek, mely a természetes terepfedezékekhez igazodott. A géppuskák és a tüzérségi eszközök részére tüzelőállásokat és lövegfedezékeket építettek ki, amelyek eleinte homokzsákokból készültek, de elegendő idő esetén földbeágyazott építmények is kialakításra kerültek. Az erődítés feladatok e „*hevenyészett*” végrehajtása mellett meg kell jegyezni, hogy a fontos tereppontokat, „*hídfejeket*”, melyek megtartása elengedhetetlen volt úgynevezett támponttá alakították ki és körkörös védelemre rendezték be. Természetesen e támpontok elengedhetetlen részét képezte a többsoros akadályrendszer is.

²⁴ „A manapság használt ágyúlövedékek második fajtája a srapel, mely az 1825-ben elhunyt Shrapnel angol tábornok találmánya: ez már 1803-ban használta az első ilyen lövedéket. A srapnel legjobban úgy képzelhetjük el magunknak, ha közönséges seréttel töltött fegyvertöltényre gondolunk, természetesen jóval nagyobb alakban. A közönséges fegyverből kilőtt töltény serétei csak kis távolságra röpködnek szét. Ezen a srapnelnél úgy segítenek, hogy a srapnel egészben kilövik és a reája alkalmazott különleges gyújtó segélyével csak már bizonyos magasságban robbantják fel a lövedéket és lövetik szét annak tartalmát. Így a srapnelben lévő és felrobbant tölték nagy területre hull széjjel és ez által nagyobb hatást ér el. Úgy is el lehet sütni a srapnel, hogy már a kilövés-kor robbanjon fel és azonnal szétszórja tartalmát: ilyen esetben a hatása ugyanaz, mint volt hajdan a kartácsnál, hogy tudniillik az ágyú előtt közvetlen közelben lévőket éri. A srapel hüvelye ólomgolyókkal van töltve és robbantó töltést is tartalmaz. Az olyan srapneleket, amelyeknek az a hivatásuk, hogy páncélfedezék mögött levő ellenséget (például hadihajóban levőket) találjanak: acélgolyókkal töltik, mert az ólomgolyó nem tudja a páncélvédőket keresztül ütni. A tábori ágyúhoz szolgáló kisebb srapnelben mintegy 300 golyó van, a nagyobb tábori tarackokhoz szolgáló srapnelben 600. A nehéz partvédő ágyúhoz használt srapnelek azonban 3000 golyót is tartalmaznak. Nehogy a golyók a kilövés közben helyüket változtathassák és nehogy ez által a lövedék súlypontja máshova helyeződjék át (mert ez által a tálalási biztonság veszélyeztetve volna), a golyóknak a srapnelben szorosan és elmozdíthatatlanul kell elhelyezve lenniük. Ezért a golyók közé könnyen olvadó anyagot öntenek, ami által a golyókat helyükre rögzítik. Mihelyt a robbanás megtörténik: ez az anyag porrá válik és a golyók ezerfelé röpködnek szét. Olyan lövedékeket is készítenek, amelyek gránát és srapel gyanánt is használhatók. Ezek az úgynevezett egységes lövedékek.” Vasárnapi könyv, 1915. Első félév, 20. füzet: A gránát és a srapel. Forrás: <https://sites.google.com/site/azidoharcokatujraz/home/fegyvernemek/a-granat-es-a-srapnel>, (Letöltve: 2014. 05.12.)



Vonalharcászat a háború kezdeti időszakában²⁵

Az álló (állás) háború időszaka (1915–1917)

A háború első pár hónapjában nyilvánvalóvá vált, hogy a politikusok elvárása és a stratégiák tervei ellenére a „*villámháború*” egyik félnek sem hozta meg az elvárt sikert. A régi elvek, az ellenség lerohanása és a szuronyroham nem váltotta be a hozzá fűzött reményt, mindkét fél az ellenség pusztító ágyú és géppuska tüzeiben elveszítette legjobban kiképzett erőit. Bár a küzdő felek ezt még a háború kezdeti időszakában nem gondolták, 1915-re kialakul az állás-háború, amellyel a kezdeti harcéljárások is megváltoztak.

Mivel 1915 elejére a megmerevedett „*frontvonalak*” mentén egyik fél sem ért el átütő sikert – mely az erőviszonyok kiegyenlítődésséből adódott – a szemben állók kezdték megszilárdítani állásaikat. Az első árkok mögött újabb és újabb vonalak, támpontok, állások, erősített terepszakaszok épültek ki és új erősítési elvek láttak napvilágot, amelyeket a rideg valóság szült.

Az új erősítési eljárások „*a beásás és mélységi tagolás*” a támadótól is kikényszerítették harcéljárásainak megváltoztatását. A megerősített védelemre berendezkedett védőt hatalmas, összpontosított tűzcsapással próbálták szétzúzni. Ennek érdekében mindjobban növelték lövegeik számát, a felhasznált lőszer mennyiséget, s amikor ez sem járt sikerrel, egyre nagyobb űrméretű tüzesszököket vetettek be.

A pusztító hatás fokozására új harceszökök, úgymint az aknavető, a gránátvető, a lángszóró kerültek rendszeresítésre. A hatalmas tűzösszpontosítás célja az volt, hogy az a védő tüzefegyvereit megsemmisítse, illetve lefogja, ezzel biztosítva a támadó gyalogság veszteségeinek csökkenését. Kialakult a tűztámogatás fogalma és gyakorlata.

²⁵ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=állás+háború+első+világháborúban>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)



Az „anyagháború” eredménye²⁶

Természetesen, ahogy a támadó minél jobban fokozta tűzhatását, a védő annál inkább tagolta védelmének felépítését. Ebből adódóan 1915 közepére egy hadsereg védelme elérte, sőt meghaladta a 25 kilométert. Ez a mélység általában magába foglalta a hadtest főerőinek három állását (peremvonal, középső állás és mögöttes védelmi terepszakasz), a hadtest és a hadsereg tartalékainak körleteit, állásait. Ez a több állásból álló, ún. „*mélységi öv*” lehetővé tette a védő számára a csapatok széttagolt elhelyezését és ellenlökések végrehajtását, amelyekkel védelmének aktivitását is növelte.

A védelem ezen újszerű felépítése természetesen újszerű erődítési építmények kialakítását is determinálta. A peremvonalban „*gránátbiztos óvóhelyeket*”, míg a mögöttes területen „*bombabiztos óvóhelyeket*” alakítottak ki²⁷

Meg kell jegyezni, hogy 1916–17 között a „*gránátbiztos óvóhelyek*” és a „*bombabiztos óvóhelyek*” közötti különbség szinte eltűnt, mivel a védő – a megszilárdult állásháború lehetőségeit kihasználva – vasbeton építményeket alkalmazott, s ezek méretezését a becsapódó bombák lehetséges tömegéhez igazította. Érdemes megemlíteni, hogy az E–39 számú erődítési utasítás alapján a gránátbiztos betonóvóhely (3x2x3 méter) kialakítására a szabályzat az alábbi normatívákat rögzíti:

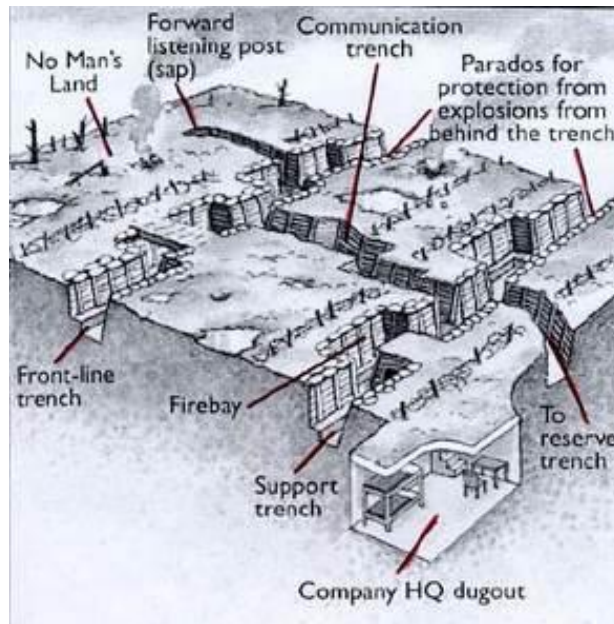
- „Munkaerő: szakmáymunka mellett 6 előmunkás, 192 óra;
- Anyag: 65 m³, vagyis 38 m³ kavics, 38 m³ homok, 7500 l- víz, 530 zsák cement, 4500 kg- gömbvas, 22 hengerelt vastartó;
- Szerszám: betonkeverőgép, 20 ásó, stb.”.

Mai fogalmakkal élve a megerősített körlet berendezéséhez „*földalatti védelmi létesítményeket*”²⁸ is létrehoztak, amelyeket „*tárnázás útján készített óvóhely*” megnevezéssel illették.

²⁶ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=photos+of+world+war+one>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

²⁷ Gránátbiztosnak tartották azokat a fedezékeket, amelyek a 18 centiméter (vagy az alatti) űrméretű lövedékek közvetlen becsapódása ellen védett, míg bombabiztosnak azt, amelyek az e feletti űrméretű lövedékek közvetlen becsapódása ellen is védelmet nyújtott. (Az E–39 számú erődítési utasítás alapján.)

²⁸ Az erődítési építményeket jelenleg – a talaj felszínéhez való elhelyezkedésük alapján – földbeágyazott, félig földbeágyazott, földfelszíni és földalatti építmények kategóriájába soroljuk be. Földalatti építményeknek nevezük azokat az erődítési építményeket, amelyeket a talajfelszín megbontása nélkül alakítanak ki. A „tárnázás útján készített óvóhely” e kategóriába tartozik (szerző megjegyzése).



Századtámpont felépítésének vázlata egy korabeli brit szabályzatban²⁹



A német 11. tartalékos huszárezred katonái az első állásban, valahol Franciaországban³⁰

Későbbiekben a bombabiztos óvóhelyeket is két kategóriába sorolták be. A bombák bruttó tömegét, a robbanóanyag tömegét és a bombázás területi eloszlását figyelembe véve megkülönböztettek könnyű és nehéz bombák ellen védő óvóhelyeket. Ennek megfelelően szabályzatban rögzítették a földémszerkezet anyagát (összetételét), a vasalás és az alátámasztás kiosztását, a falvastagságot, és minden olyan adatot, amelyek szükségesek voltak az óvóhelyek kialakításához. Megállapítható, hogy mindkét fél jól felkészült hadmérnököket állított szolgálatába!

²⁹ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=photos+of+world+war+one>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

³⁰ Forrás: http://www.multunk.x3.hu/html/1.%20vilaghab_html/allohaboru.html, (Letöltve: 2014. 05. 20.)



Tábori faház alatti fedezék³¹

Mint azt ez az alfejezet bizonyította, a mélyen tagolt védelem, az új típusú erődítési építmények alkalmazása, a fél-állandó erődítési építmények kialakítása megakadályozta a támadót abban, hogy áttörje a védelem harcászati mélységét, így a merev álló- (állásharc) 1917-re teljesen megszilárdult.

A háború befejező időszaka (1917-1918)

Mind a politika elvárásai, mind a hátszági készletek és lehetőségek kimerülése szükségessé tették mindkét fél számára, hogy az állóháborúban megszilárdult állásokat áttörve a kialakult patthelyzetet döntésre vigyék. Ennek érdekében az éppen erőfölényben lévő fél újabb harc eljárások kidolgozásán munkálkodott, s ennek eredményeként megjelent a harckocsi tömeges alkalmazása. *„A támadó mozgás és páncélvédettség révén akarja kikapcsolni az ellenség tűzhatását s új támadó harceszközeinek hatótávolságával akarja megsokszorozni a tüzérségi lövegek hatótávját. E gondolat szülte a harckocsit, amely megfelelő szerkesztés, teljes bevetési elvek mellett ismét helyre tudta volna állítani az egyensúlyt a mozgás javára. A támadó a harckocsik tömegeit veti tehát be”*³²



Harckocsiegység összpontosítási körletben³³

A fenti elvnek megfelelően a támadó fél mintegy 3–4 kilométeres szélességű, s mintegy 2–3 kilométer mélységű (általában hadosztály) áttörési szakaszt hozott létre. Az áttörési szakaszon

³¹ Egy lovas tüzérüteg a Donnál. Bihary Lajos ütegparancsnok katonafotói. A Magyar Nemzeti Levéltár Nógrád Megyei Levéltára anyaga. Forrás: <http://www.nogradarchiv.hu/index>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

³² Schmoll Endre. Haditechnikai alapismeretek II. kötet. Budapest, 1930. A szerző kiadása.

³³ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=első+világháborús+tank&rlz>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

a kezdeti időszakban, első lépcsőben csak harckocsikat, a második lépcsőben és a tartalékban (siker kifejlesztő lépcsőben) csak gyalogos erőket alkalmaztak. Mivel hamarosan kiderült, hogy a harckocsik önálló alkalmazása – a harckocsik ellen kidolgozott harc eljárások miatt – nem célszerű, kimunkálták a harckocsi- és a gyalogos alegységek együttműködésének alapelveit is.³⁴

Ebben a helyzetben természetesen a védőnek is új harc eljárások kifejlesztésén kellett dolgoznia. Ennek megfelelően még jobban tagolták védelmüket és új szabályzatokat adtak ki. A magyar honvédelmi minisztérium a „*K. u. K. Armeeoberkommando Anhaltspunkte für die Ausführung und Feldbefestigungen (1916) – Geheim!*” alapján 1917-ben kiadta a „*M. kir. honvédelmi minister, Támpontok tábortéri erődítmények létesítésére és védelmére (Titkos!)*” ábragyűjteményét. Mivel ezek a szabályzatok elsősorban a tüzérségi tűz elleni erődítés feladatait taglalták, 1917 végére, a következő év elejére a harckocsik elleni erődítés szabályzatok is napvilágot láttak. Magyar vonatkozásban 1917-ben megjelent a „*M. kir. honvédelmi minister, 500/eln. Támpontok a tábortéri erődítmények létesítésére és védelemre*”, majd 1918-ban a 25416/eln. számon „*A harcászattal fejezetei I.a. Állásépítés*” szabályzat, amelyek már a harckocsik elleni erődítési elveket is taglalták. A védő fél részére az új harc eljárás az úgynevezett „*zónavédelem*” lett.



Olasz páncélkupola³⁵

A „*zónavédelem*” jelentősége abban állt, hogy a védő a hatalmas méretű áttörési kísérletek ellen a támadó tömeget több, egymás mögött létrehozott védőövvvel fogta fel, így védelmének mélységét még jobban tagolta. A hadosztály védelmének mélysége (a hadsereg tartalékot is beleértve) elérte a 30 kilométert! Az előretolt állás (biztosítási öv – fedező öv) mélysége

³⁴ „Az első világháború alatt közel 10 000 harckocsit gyártottak. Az 1918-as megrendelések pedig arra utalnak, hogy az antant hatalmak 1919 nyarára kb. 17 000 harckocsival rendelkeztek volna. Mindez azt bizonyítja, hogy az angolok és a franciák felismerték a harckocsik jelentőségét. Ugyanakkor az új technikai eszköz gyermekbetegségei és alkalmazásbeli problémák miatt a harckocsi-gyalogos szakcsoportok csak részben tudták feladataikat teljesíteni. Az áttörés ritkán következett be, de a siker kihasználása akkor is elmaradt. Az igazsághoz tartozott, hogy az antant katonai vezetői az anyag-, technikai- és emberfőlényükben bízva az ellenség erejének megtörésére, elpusztítására törekedtek, és kevés figyelmet szenteltek a siker kifejlesztésére, új módszerek kidolgozására. Ennek tudható be, hogy a lassú és sebezhető gyalogsághoz kötötték a harckocsikat.” Hadnagy Tibor: harccsoportok kialakulása az első világháborúban. Forrás: <http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/20022/hadtud/hadnagy.html>, (Letöltve: 2014. 05. 18.)

³⁵ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=I.+világháborús+álcázási+elvek&sa>, (Letöltve 2014. 05. 21.)

mintegy 3, az első és a második ellenállási terepszakasz mélysége 4–4, míg a mögöttes terület (a manőverezésre kész hadsereg tartalékokkal) elérte a 10 kilométeres mélységet is.

E „zónarendszerű” védelemben az erődítési építményeket is megerősítették. Az első állásban elhelyezett parancsnoki figyelőket vasbeton kupolákkal fedték („gránátbizos” kivétel). A gyalogság részére álló tüzelőállásokat építettek ki, amelyeket lövész- és közlekedő árkokkal kötöttek össze. A tüzérségi tűz, a repülők, a felderítés és a harcokcsik elleni védelem miatt a harcárkokat a korábbi 1,3 méter mélység helyett 2,25 méter mélységűre alakították ki, amely nagyobb védelmet nyújtott, és a mellvéd hiánya miatt nehezebben volt felderíthető.



„Földbe mélyített rejtékállás, jobb végében a telefonnal”³⁶

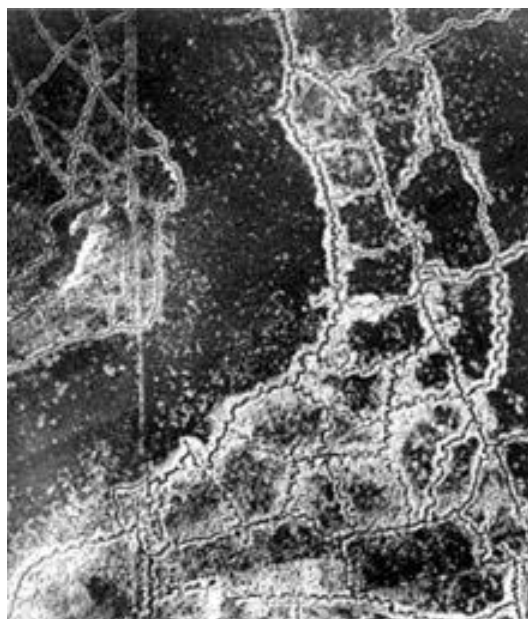
Fontos megjegyezni, hogy – a harcokcsik elleni harctól függetlenül – az állások víztelenítésére is nagy hangsúlyt fektettek. Az oldalazó tűz hatásának csökkentésére továbbra is harántgátakat (szilánkernyőket) alkalmaztak, de ezeket – a megnövekedett tűzerő miatt – megerősítették.

A tüzérség, a légierő, a harcokcsik, és nem utolsósorban a gáztámadások kiküszöbölése érdekében megnőtt az óvóhelyek jelentősége. Ahogy nőtt a tűzerő, úgy fejlődtek a védelmi építmények is! Az alegységek védelmére több, de kisebb befogadóképességű óvóhelyet alakítottak ki. Mivel a védelmi állásokban a katonák igen hosszú időt töltöttek, nagy gondot fordítottak az óvóhelyek szellőztetésének megoldására, a kényelmi berendezések (padlóburkolat, pricc, világítás, fűtés) biztosítására, valamint élelmiszerek, víz és sánctárszámok készletelésére.

A parancsnoki- és tüzerfigyelők védeltségét acél, beton, vasbeton vagy helyszíni anyagokból készült kupolákkal növelték.

A személyi állomány védeltsége növelése mellett a háború ezen időszakában a tüzerszközök megóvására is nagy figyelmet fordítottak. Ennek megfelelően a nyílt tüzelőállásokat – a lehetőségek függvényében – fedett kivitelűekkel váltották le. Mind a géppuskák (elsősorban a mélységben lévő- és az oldalazó tűzre kijelöltek), mind a tüzérségi eszközök számára vasbeton kupolával fedett tüzelőállásokat hoztak létre. Az első vonalban elhelyezett lövegek közvetlen védelmére gyalogsági fegyver tüzelőállásokat is kiépítettek, amellyel a tüzerszközök közvetlen biztosítását is megoldották.

³⁶ Egy lovas tüzerőteg a Donnál. Bihary Lajos ütegparancsnok katonafotói. A Magyar Nemzeti Levéltár Nógrád Megyei Levéltára anyaga. Forrás: <http://www.nogradarchiv.hu/index>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)



Zónarendszerű védelem felépítése légi felvételen³⁷

A háború e szakaszában a védő már olyan mennyiségű és minőségű erődítési munkát végzett, hogy egy zászlóalj védőkörlet erődítési berendezéséhez több mint 35 000 munkásóra szükségeltetett!³⁸

ÁLCÁZÁSI ELVEK, ELJÁRÁSOK A VILÁGHÁBORÚBAN

Az *álcázás*³⁹ jelentőségét és fejlődését közvetlenül mindig a fegyveres harceljárások fejlődése, az alkalmazott haditechnika és azon belül is elsősorban a felderítő- és a pusztító eszközök lehetősége határozta meg.

A lőfegyverek megjelenéséig az álcázásnak nem volt önálló jelentősége. A világháború kitöréséig az álcázás elsősorban a terep természetes álcázó képességének és az éjszakai sötétségnek a kihasználására korlátozódott, melyet esetenként kiegészítettek különböző álcázó (vagy harci) festéssel.

A huzagolt csövű lőfegyver megjelenésével megváltozott a helyzet. A hadviselő országok hadseregei részére most már lehetővé vált az ellenség összes látható céljának a megsemmisítése. A felderítés észlelési távolsága és a fegyverek hordtávolsága közel azonossá vált. Mindez arra kényszerítette a csapatokat, hogy a természeti viszonyok (a terep domborzata, növényzete, a rossz látási viszonyok stb.) szakszerű kihasználása mellett az ellenség figyelése és tüze előli rejtésre fokozottabban alkalmazzák a mesterséges álcázó eszközöket is.

Első lépésben a különböző (esetenként rikító) nemzeti színű egyenruhák kerültek leváltásra, mert a katonai vezetők rájöttek arra, hogy az addig használatos színek túlságosan feltűnőek, a katonák jó célpontot nyújtanak az ellenség lövészei részére. Nehézségek árán ugyan, de a feltűnő mintázatú és színezetű egyenruhákat egyszínűre (khaki, zöld vagy szürke) cserélték le. A XX. század elejére az Amerikai Egyesült Államok, Franciaország, a Német-Császárság,

³⁷ Forrás: http://www.multunk.x3.hu/html/1.%20vilaghab_html/allohaboru.html, (Letöltve: 2014. 05. 20.)

³⁸ Bajkó Béla főhadnagy: Az I. világháború, mint a tábori erődítés iskolapéldája. Műszaki Katonai Közlöny 1993. 1. szám 51. oldal 4. sz. táblázat alapján.

³⁹ Álcázás alatt minden esetben katonai álcázást kell érteni. Egyes irodalmak ugyanis megkülönböztetnek az álcázás fogalmán belül természeti álcázást és katonai álcázást. (pl. Heinz Ádám: „A katonai álcázás” c. könyvében. Drezda 1969. Engels Frigyes Katonai Akadémia.)

Olaszország, és az Osztrák-Magyar monarchia is egyenruhát váltott, bár ez a franciáknál nem ment zökkenőmentesen.⁴⁰

Természetesen az álcázási elvek és azok gyakorlata nem csak az új típusú egyenruhák megjelenésében öltött testet. Ugrásszerű fejlődést eredményezett álcázás vonatkozásában az első világháború új felderítő technikai eszközeinek megjelenése és a megsemmisítő fegyverek lehetőségeinek növekedése. A háborúban résztvevő országok széleskörűen kezdték alkalmazni az optikai megfigyelő eszközöket, a fényképezést és az optikai célzó berendezéseket. Nagy léptekkel fejlődött a légi felderítés és a légi fényképezés, amelyek jelentőségét fokozta, hogy lényegesen megnőtt a repülőgépek hatótávolsága. Mindez a csapatok és a hadtáp objektumok gondos álcázásának szükségességéhez vezetett.

„Az álcázás vagy kamuflázs (*camouflage*)” szó a francia *camoufleur* szóból ered, melynek a jelentése: nem látni, elrejtteni.

Egy amerikai művész és zoológus, Abbott Thayer⁴¹ 1909-ben közzétett egy könyvet, amely elgondolkodtatta a brit katonai vezetőket az álcázás jelentőségén, s mondhatni munkáságával elkezdődött a mai napig tartó verseny a felderítési- és álcázási eljárások egymásra ható fejlesztése vonatkozásában.

Az álcázás jelentőségét – az egyenruha lecserélése kivételével – a francia hadvezetés is megértette. 1915-re már külön álcázó részleget állítottak fel Amiens-ben, Lucien-Victor Guirand de Scévola festő, szobrász vezetésével, akinek – a kezdetben csak tucatnyi munkatársával – új álcázási elveket és azokhoz új technológiákat kellett kidolgoznia. Természetesen az álcázásban rejlő lehetőségek a többi ország hadvezetését sem hagyta hidegen, szinte mindenki megteremtette a saját kis fejlesztő részlegét. Francia mintára művészeket alkalmaztak álcázási szakértőknek, beleértve olyan ismerős neveket, mint Abbott H. Thayer, Jean-Louis Forain, Jacques Villon, Andre Dunoyer de Segonzac, Franz Marc, Oskar Schlemmer, Edward Wadsworth, William Stanley Hayter, Arshile Gorky, Thomas Hart Benton, Grant Wood, Ellsworth Kelly.

Központi hatalmak



A Központi hatalmak egyenruhái a háború kezdeti időszakában

⁴⁰ A francia hadvezetés – az álcázási elvek fejlődése ellenére sokáig nem volt hajlandó változtatni a hagyományos kék és piros egyenruhán. Az új (mondhatni terepszínű) egyenruha csak 1916-tól fokozatosan került bevezetésre. (Szerző)

⁴¹ Abbott Handerson Thayer (1849–1921) amerikai művészt, természettudóst és tanárt számos szakirodalomban nevezik az „álcázás atyjának”. 1892-től megfigyelései alapján folyamatosan publikált az állatok (elsősorban a madarak) álcázási technikájáról, rejtő színükről és formáikról. Megfigyelései alapján barátjával és munkatársával először 1898-ban tettek javaslatot az amerikai kormányra a hajók rejtő színének kialakítására, majd ezt az elvet 1902-ben „a hajók külseje kezelésének folyamata a láthatatlanság érdekében” címmel szabadalmaztatták. Az I. világháború alatt a brit kormányt próbálta meggyőzni egy új, terepszínű hadiruha rendszeresítéséről, sikertelenül.

Antant



angol

olasz

francia

orosz

amerikai

szerb

Az Antant egyenruhái a háború kezdeti időszakában⁴²

A rejtés

A kezdetben csak művészekből, később már díszlettervezőkből és szakmunkásokból álló álcázó alegységek, sőt egységek (például a francia Section de Camouflage – köznyelven a kaméleon emberek) ecsetjei és szerszámai elöl egyetlen harceszköz, vagy hadi felszerelés sem menekülhetett.



Növényzet álcázás célú felhasználása⁴³

Ötleteiket – a művészeti megoldások mellett – a természet ihlette. Azt vallották, hogy a környezet színei, a környezetbe való beolvadás lehetősége, az asszimiláció a természet ajándéka az élőlények részére, amely leckét meg kell tanulni. Az az ellenség, amely nem látszik, az az

⁴² Forrás: www.tortenelemtanitas.hu/wp-content/uploads/.../első-világháború.pptx, (Letöltve: 2014. 05.20.)

⁴³ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=photos+of+world+war+one>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

ellenfél számára nem is létezik. Ezen elvek tükrében tudományos és művészi kísérleteket folytattak a fény és az árnyék játékával, az objektumok kontrasztjának csökkentésével, azaz a környezetbe történő beolvadással kapcsolatban.

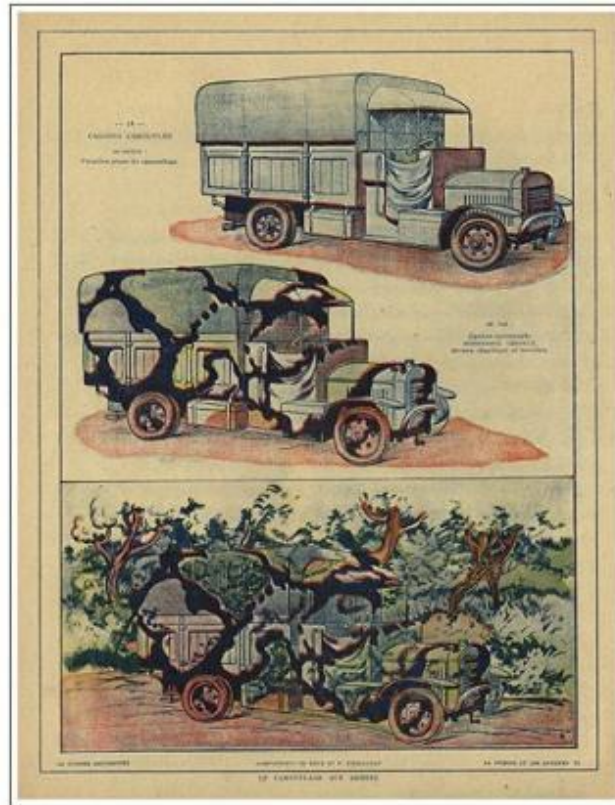
A kísérletek eredményeként foltosított egyenruhákat alkottak, amelyek azonban akkor még annyira szürreálisnak tűntek, hogy a szemben álló felek hadvezetéseinek többsége ezek alkalmazását elvetette.

Nagyobb sikert értek el a különböző harceszközök álcázó festéseivel. Kezdetben a gépjárművek foltosító – a terepnek és az évszaknak megfelelő – festésében jeleskedtek, de ezek sikerét látva más technikai eszközök álcázó festésére is sor került.



Álcahálóval álcázott löveg⁴⁴

⁴⁴ Egy lovas tüzérüteget a Donnánál. Bihary János ütegparancsnok katonafotói. A Magyar Nemzeti Levéltár Nógrád Megyei Levéltára anyaga. Forrás: <http://www.nogradarchiv.hu/index>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)



Tehergépkocsi álcázó festésének folyamata⁴⁵



Harcgépkocsi álcázó festése tábori körülmények között⁴⁶

⁴⁵ Forrás: <http://caseworker.hubpages.com/hub/The-nature-and-use-of-camouflage-in-the-Great-War#slide4568093>, (Letöltve: 2014. 05. 20.)

⁴⁶ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=cover+and+concealment+in+the+world+war+of+one&sa>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)



Álcahálók készítése a hátszágban⁴⁷

A rejtést, mint az álcázás legalapvetőbb módját – a terepviszonyok kihasználása, a növényzet álcázási célra történő felhasználása és a rossz látási viszonyok kihasználása mellett – az álcázó festés széleskörű és változatos alkalmazásával, a mesterséges álcázó eszközök (elsősorban álcahálók és álcatakarók) kifejlesztésével és felhasználásával valósították meg.

A sok példa közül érdemes megemlíteni, hogy az álcázó festést nem csak a haditechnikai felszerelések és eszközök rejtésére, hanem a terep álcázó tulajdonságának javítására is felhasználták. E tevékenység során fejlesztették ki a „*terep álcázó megmunkálását*”, amelyet (főleg nyílt terepen) terepfoltosítással valósítottak meg. A terep álcázó megmunkálása során megváltoztatták az adott objektum (haditechnika) háttérét, azaz festéssel csökkentették az objektum és a háttér kontrasztját.

Művészien valósították meg az objektumok utánzó festését is, amely azt jelentette, hogy – a háttérbe való beolvadást biztosítva – a környezet rajza folytatódott az objektumon, vagy azt romboltnak tüntették fel.



Álcázó festéssel ellátott francia harckocsi⁴⁸

Az álcázás műszaki-technikai megoldásaként – az álcázó festés mellett – a szemben álló felek szívesen alkalmaztak különböző típusú álcahálókat is. Az álcahálók ebben az időben még kézzel készültek. A megfelelő mennyiségű és minőségű álcaháló elkészítése érdekében a hát-

⁴⁷ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=cover+and+concealment+in+the+world+war+of+one&sa>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

⁴⁸ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=álcázó+festés+az+első+világháborúban>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

országban kelmefestő üzemeket, szövődéket alakítottak át ezek gyártására, vagy új üzemegységeket hoztak létre.

Az álcahálók kivitele (színben, méretben, anyagában, stb.) – azok felhasználási helye és rendeltetése szerint – változatos képet mutatott. Még érdekesebb, hogy a harcolók rájöttek arra, hogy az álcahálók rejtésre történő alkalmasságát nem csak azok színe, mintázata és egyéb paramétere határozza meg, hanem azok elhelyezése is! Ebből adódóan kifejlesztették a tetőszerű- (más néven fedő-), a vízszintes-, az eresz-, a függőleges- és ferde elhelyezésű- és az alakmászító álcákat is.



Brit tetőálca (flat-top), amely a közepén sűrűbb, a szélei felé ritkább szövésű volt⁴⁹

A tetőszerű álcákat a tűzeszközök (főleg a légi felderítés elleni) rejtése érdekében alkalmazták. A vízszintes- és az eresz álcák mind a tűzeszközök, mind a különböző típusú figyelők, illetve a nyílt védelmi építmények takarását voltak hivatottak biztosítani. A kor nagy találmánya, hogy a csapatmozgások (menetek) rejtését függőleges és ferde álcákkal oldották meg.⁵⁰

Az alakmászító álcákat a körletekben lévő technikai eszközök rejtésére alkalmazták. Az alakmászítás hatásának fokozására különböző karókat, ágasokat, esetleg szükségeszközöket használtak fel.

Az álcatakarók akkori alkalmazása eltért a jelenlegitől. Az álcatakarókat nem a terep színéhez, jellemzőihez igazították, hanem meglévő objektumok, technikai eszközök kaptak általuk más formát és más jelentőséget. Kiváló példa erre a vasúti katonai szállítmányok rejtése, amikor is a katonavonatok kocsiijait álcatakarókkal fedték. Mivel az álcatakarókon jól megfestett élőállatok, takarmány és más mezőgazdasági termények voltak láthatóak, a mozgó szerelvény az ellenséges felderítés számára „*ártalmatlannak*” tűnhetett.

Külön fejezetet érdemelne az a leleményesség és szaktudás, amellyel a különböző felderítő és figyelőállásokat rejtették. A figyelők álcázását mesterséges álcák (makettek) alkalmazásával valósították meg. A legjellemzőbb megoldás az volt, amikor a két állás között, „*a senki föld-*

⁴⁹ Az álcaháló ilyen kialakítása egyrészt biztosította a fegyvernek a felderítés elleni védelmét, másrészt (a ritkább szövésű résszel) csökkentette az árnyék és az objektum kontrasztját. Forrás: <http://www.archives.gov/publications/prologue/2012/spring/camouflage.html>, - Artist of War, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

⁵⁰ A csapatmozgások rejtésére az egységek az utakra merőlegesen telepített, a megfigyelésre alkalmas tereponatok szintjét, vagy a légi felderítés lehetséges magasságát figyelembe vevő kiosztással – egymástól megfelelő távolságra – függőleges, vagy ferde álcákat helyeztek el. Amennyiben a felderítés nem az utak hosszirányába valósult meg, hanem arra merőlegesen, akkor az út két oldalán, azzal párhuzamos függőleges álcákat alkalmaztak. (szerző megjegyzése).

*jén*⁵¹ lévő egyedülálló fáról vázlatot készítve, annak makettjét elkészítették, majd az éj leple alatt a valódi és az utáncat fát kicserélték. Természetesen az így elhelyezett makettben már a figyelő (felderítő) is ott volt.



Egyedülálló fának álcázott figyelő⁵²

Természetesen a figyelők rejtésére nem csak a fa maketteket, hanem minden más lehetőséget felhasználtak. Az ötletek tárháza e terén szinte kiapadhatatlan volt. Példaként említeném, hogy a rejtett figyelők kialakítására sírutáncokat, kilométerköveket, állat tetemek és emberi holttest utáncokat is felhasználtak.



Döglött lónak és felborult kocsinak álcázott figyelő⁵³

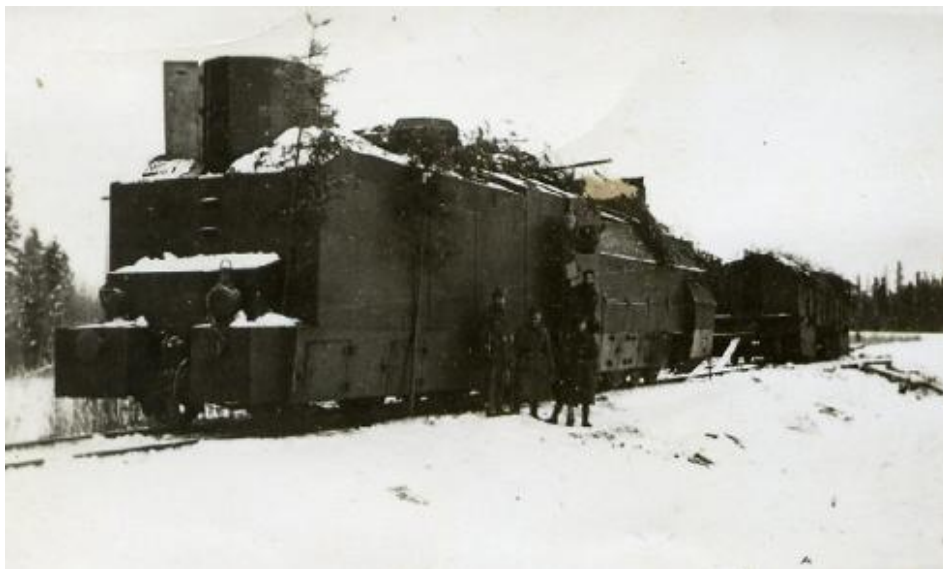
A háború középső és befejező időszakában, a figyelőkhöz hasonlóan rejtett lesállások is kialakításra kerültek. A földalatti lesállásokat természetes anyagokkal, álcatakarókkal, makettekkel tették élethűvé, így ezeket még pár méter távolságból sem fedte fel az ellenséges járőr, amely lehetővé tette „nyelvek” elfogását.

A maketteket nagyobb objektumok, így harckocsik⁵⁴, vonatszerelvények vagy különböző építmények rejtése során is alkalmazták.

⁵¹ Az állásháború idején senki földjének nevezték a megmerevedett állások között lévő, műszaki zárrakkal ellátott és tűz alatt tartott területet. (szerző megjegyzése).

⁵² Forrás: <https://www.google.hu/search?q=camouflage+photos+of+world+war+one&rlz>, (Letöltve: 2014. 21.)

⁵³ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=world+war+one+camouflage&sa>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)



Lakóépületnek álcázott páncélvonat nyílt pályán⁵⁵

Az álcázási eljárások – ezen belül a rejtés – nem csak a szárazföldi csapatoknál, hanem a haditengerészeteknél és a légierőknél is tért hódított.

A tengerészetnél az élekből és harsány színekből álló kontrasztos minták nem eltüntetni segítettek a hatalmas hajókat, hanem a sebességük, távolságuk megbecslését próbálták megnehezíteni. A csatahajókon és tengeralattjárókon a korai optikai távmérőkben két képet kellett egymásra igazítani a kezelőnek, hogy megkapja a tüzeléshez szükséges pontos értéket. Ezt az abszolút nem hajó alakú élek elvben sokkal pontatlanabbá tették, igaz, soha senki nem bizonyította, hogy a minták valóban hatékonyabbak, mint a hagyományos álcázó festés.



Hadihajó zavaró festéssel⁵⁶

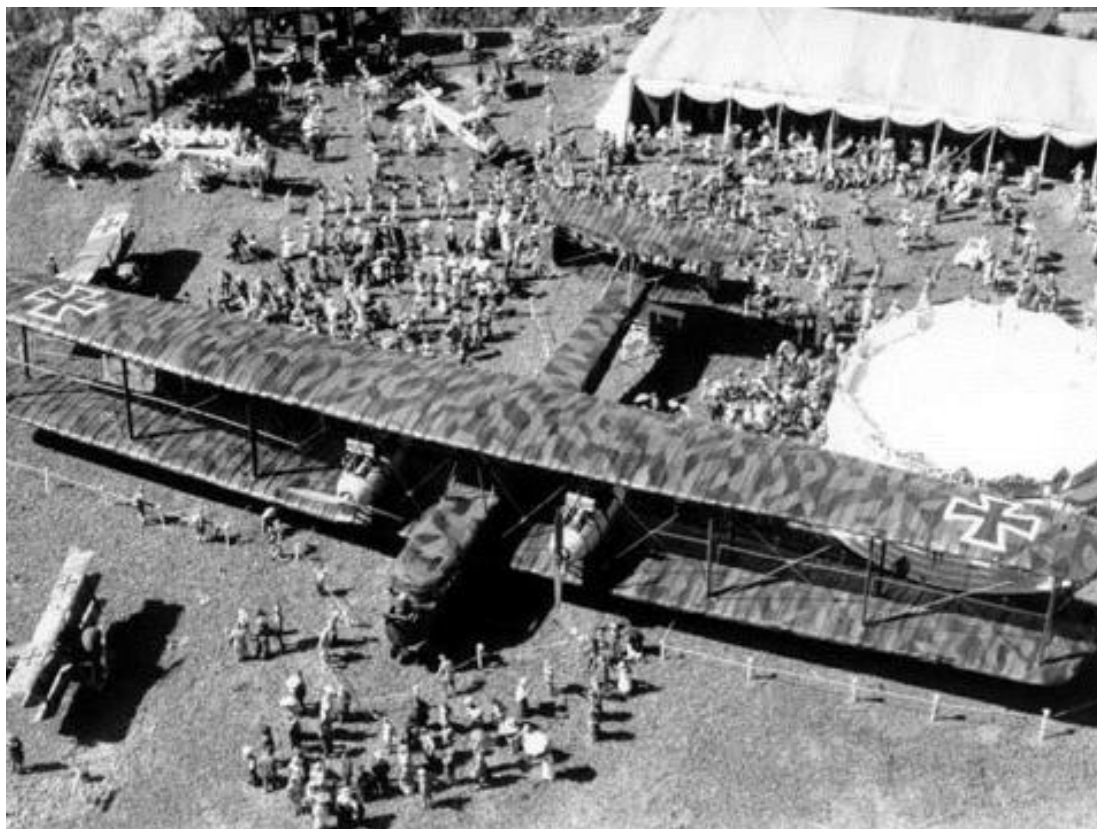
A légierőnél szintén alkalmaztak álcázó festést, amely folyamatosan fejlődött. A háború kezdeti időszakában a repülők álcázó festés nélkül (csak a felségjelekkel ellátva) kerültek alkalmazásra. Később a földön lévő repülőgépek rejtése érdekében azok felső részét terepszínű

⁵⁴ „Churchill egyébként maga is nagy reményeket fűzött az új járműhöz, ezért az első tankot a legszigorúbb titokban gyártottak le, és hatalmas, vízzállítónak álcázott tartályokban szállították a nyugati frontra. Mivel a gigantikus tárolóeszközöket sokáig víztartálynak, azaz tanknak álcázták, a katonák – majd a civilek – utóbb a harckocsira is alkalmazták ezt az elnevezést.” Forrás: http://www.rubicon.hu/magyar/oldalak/1915_szeptember_6_legyartjak_az_első_tankot/. (Letöltve: 2014. 05. 25.)

⁵⁵ Forrás: <https://www.google.hu/search?q=vonatok+álcázása&sa>, (Letöltve: 2015. 05. 21.)

⁵⁶ Az álcázás régészete. Forrás: epiteszforum.hu, (letöltve: 2014, 05. 09.)

festéssel látták el, majd a légvédelem fejlődése szükségessé tette a repülőkhöz hasi oldalának világoskékre (szürkére) történő festését is.



Repülőgép terepszínű álcázó festése⁵⁷

Az álcázó szakemberek, a csapatok a harcok, hadműveletek alatt rájöttek arra, hogy a rejtés mellett nagy jelentősége van az álcázás másik módjának, a *színlelésnek (utánzás, imitáció)* is.

Az I. világháború tapasztalatai feldolgozása alapján kimunkált „A m. kir. honvédelmi minisztérium 55.536/eln. szab. szerk. 1941. sz. körrendeletéhez számú Erődítési utasítás” a színleléssel kapcsolatban az alábbiakat rögzíti: „A rejtőzés negyedik igen hatásos módja a színlelés. Színleléssel a rejtendő tárgy felismerését azáltal nehezítjük meg, hogy közelében egy vagy több, fényhatásra és méretre teljesen azonos, megtévesztő tárgyat állítunk elő. Színlelt építmények értékét nagy mértékben fokozzuk, ha azokat ideiglenesen meg is szálljuk, azokból időnként tüzelünk és általában, ha minél nagyobb területen telepítjük őket. Mindenkor fontos azonban, hogy a valószínűség hatását keltsék. Kisebb viszonyokban ütegállásokat színlelő kerék nyomok, harcálláspontokhoz vezető kitaposott ösvények, feltűnő tereptárgyak áthelyezése vagy megsemmisítése igen alkalmas rendszabályok az ellenség megtévesztésére. A rejtőzés jóságát, ha csak lehet, az ellenség oldaláról és repülőkkel is ellenőrizzük.”⁵⁸

A fentieket támasztja alá, hogy bár a szembenálló felek álcázó szakemberei (alegységei) számos esetben extravagáns megoldásban gondolkoztak, ennek ellenére a színlelés vonatkozásában mértéktartónak mutatkoztak és figyelembe vették a technikai lehetőségeket és a rendelkezésre álló erő-eszköz kapacitást is.

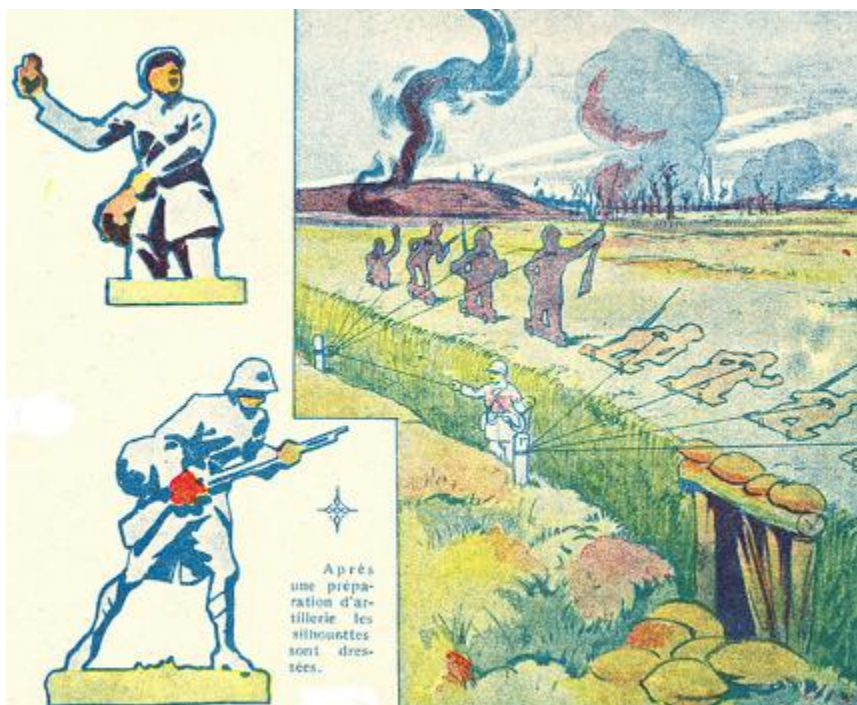
⁵⁷ Az álcázás régészete. Forrás: epiteszforum.hu, (letöltve: 2014. 05. 09.)

⁵⁸ A m. kir. honvédelmi minisztérium 55.536/eln. szab. szerk. 1941. sz. körrendeletéhez kiadott ERŐDÍTÉSI UTASÍTÁS 29–32. pontja alapján. Forrás: <http://www.kalasznyikov.hu/dokumentumok/eroditesi%20utasitas.pdf>, (Letöltve: 2014. 05. 25.)

Az állásháború és a háború befejező időszakában a színlelt állásokat – az eredetiekhez képest – egyharmad mélységűre alakították ki.⁵⁹ Fontosnak tartották, hogy ezen állásokban különböző mozgást (szállítás, fűtés, futárposta, felderítés, stb.) is színleljenek. Sőt, annak érdekében, hogy a színlelt tevékenységhez minél kevesebb embert vonjanak el a harcoló alegységektől, különböző mozgatható bábukat, papírból készült fejeket alkalmaztak az ellenség megtévesztése céljából.



A francia és az angol csapatok a színlelt állásokban bábukat, papírmásé fejeket alkalmaztak az ellenség megtévesztésére⁶⁰



Színlelt állás berendezésének és működtetésének vázlata⁶¹

⁵⁹ Ezen kialakítással a légi felderítés és fotófelderítés nem tudott különbséget tenni a tényleges és a színlelt állás között. (szerző megjegyzése.)

⁶⁰ Kamudivat – A kubista bohóctól a military nadráig. Forrás: <http://sarm.transindex.ro/?cikk=5382&nyomtat=1>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

Természetesen az ellenség színleléssel történő megtévesztése nem csak az állásokra és az élő-
erőre korlátozódott. A szembenálló felek különböző objektumokat, harci-technikai eszközöket
is imitáltak, amelyek létrehozásával erőiket, azok harcértékét nagyobbak láttatták, mint az
valójában volt, illetve e tevékenységgel megosztották az ellenség csapásait is.



Harcokosi makett készítés közben⁶²

Természetesen a csapatálcázás elvei, eszközei a világháború folyamán folyamatosan változ-
tak, fejlődtek, melyből e tanulmány keretei között csak ízelítőt adhattam. Azt azonban e feje-
zetet áttekintve megállapíthatjuk, hogy a jól szervezett, folyamatosan végzett, aktív, a sablon-
naktól mentes álcázás nagy szerepet játszik a csapatok túlélőképessége fokozásában, annak
fenntartásában.

MAGYAR TAPASZTALATOK AZ ERŐDÍTÉS, ÁLCÁZÁS TERÜLETÉN

A háború kitörésekor a résztvevő államok stratégiájának döntő többsége úgy gondolta, hogy az
ellenséget minél gyorsabban kell megközelíteni, ki kell vívni a tűzfölényt és ezután át kell
menni rohamba. Ez az alapelv – az előző háborúk tapasztalatai alapján elfogadott – „*támadni
mindig és mindenáron*” szemléletet tükrözte. Ugyancsak ez az elmélet jelenik meg a Magyar
Királyi Honvédség 1909-ben, E-39. számú „*Utasítás a táborigyökösítésre*” című utasításában
is, mely szerint „*a táborigyökösítés a terepnek a harcra való kihasználását és kialakítását öleli
föl.*” Az offenzív szellemű harcászati elgondolás e szabályzat szinte minden részében fellelhe-
tő, hiszen leszögezi, hogy „*...saját hatásunk fokozására kell súlyt vetni és csak ezután szabad
áttérni az ellenséges tűz hatását gyöngítő munkálatokra.*” A táborigyökösítési munkákkal kap-
csolatban a szabályzat leszögezi: „*...mindenekelőtt a természetes földzölőket használjuk ki,
mesterséges berendezéseket csak másodsorban készítünk.*”

⁶¹ Forrás: <http://greatwarphotos.com/2012/04/18/french-camouflage-pop-up-ww1-french-soldiers/>, (Letöltve: 2014. 05. 22.)

⁶² Forrás: <https://www.google.hu/search?q=world+war+one+camouflage&sa>, (Letöltve: 2014. 05. 21.)

Ahogy ezt az E–39-es szabályzatból vett idézetek is bizonyítják, a háborút megelőző időszakban, illetve a háború kezdeti időszakában a magyar hadvezetés sem tulajdonított jelentőséget az erődítési feladatok végrehajtásának. Természetesen – mint azt az előző fejezetekben már láthattuk – a tábori erődítés elvei és gyakorlati megvalósítása a háború különböző időszakai jellemzőinek megfelelően változott. Ezeket a változásokat (és azok eredményét) jól nyomon követhetjük az Isonzó menti csaták leírásaiban is.

„Meg kell még jegyezni, hogy az Isonzó mentét egészen 22-ig⁶³ csak előállásnak tekintették. Főellenállásra a hátrább eső karsztos hegyvidéknek (a Ternovaner és Birnbaumer erdőségek) átjáróit és a meredek lejtőit rendezték be védelemre nagyjából Podbrdo, Zoll, Präwald, ill. Feistritz vonalában; míg később az annyira emlékezetessé vált Isonzo-menti állások megerősítésére április 27-én történt meg „az első kapavágás”. A munkálat azonban csak az 57. hadosztály megérkezése után folyt serényebben. Május 24-ére ezek a hevenyészett állások, támpontszerűen kiépítve, az Isonzon álló fedezetül szolgáló gyenge csapatok részére szükség-szerű mérvben el is készültek, de az 5. hadsereg számára már semmiképpen sem feleltek meg.”⁶⁴

Úgy hiszem, hogy a fenti idézetnél mi sem bizonyítja jobban, hogy az érvényben lévő szabályzatok előírásai ellenére a harcoló magyar csapatok hamar felismerték a tábori erődítés jelentőségét és 1915-től kezdődően folyamatosan alkalmazták azt csapataik védelmé érdekében.

Az áttörés veszélyének csökkentésére irányuló törekvés – amely mind az olasz, mind az orosz fronton az ellenség túlereje miatt reális veszélyként jelentkezett⁶⁵ – a tábori erődítés mind nagyobb mérvű fejlesztését eredményezte. Így a védelem – a szélességben és mélységben kiépített építményeknek, a korszerű tüzesszerek tüzeivel és a műszaki akadályokkal egybehangolt rendszerére támaszkodva – egyre nagyobb jelentőségre tett szert, ez pedig a későbbiekben az olasz fronton is az arcvonalak megmerevedéséhez, egyben a kilátástalan, tömeges veszteségekkel járó állásháborúhoz vezetett.⁶⁶

⁶³ 1915 (szerző megjegyzése).

⁶⁴ Vitéz Kubinyi Gyula: Az Isonzó-csaták legyőzhetetlen magyar csapatai, kézirat, 182. oldal.

⁶⁵ „Az olasz határon mindössze 128 népfelkelő zászlóalj tartózkodott. Egy zászlóalj esetében kb. 1000 katonával számolunk. A népfelkelő alakulatok idősebb korosztályból összeállított, gyengén felszerelt zászlóaljak voltak. Ezzel szemben Olaszország majdnem a teljes haderejét sorakoztatta fel, ami 500 zászlóaljból állt. A teljes támadó haderő létszáma kb. 800 000 főt tett ki.” Országerődítés az I. Világháborús Európában – Forrás: <http://www.bunker.gportal.hu/gindex.php?pg=7819862>, (Letöltve: 2014. 05. 26.)

⁶⁶ Az orosz és a balkán fronton folytatott magyar harcokról bővebben: A Magyar Pedagógiai Társaság Könyvtára 1. – A VILÁGHÁBORÚ – vezérfonal iskolai tanításhoz és tájékoztató a nagyközönség számára. Budapest, 1917. Franklin-Társulat.



Gyalogsági állás az olasz fronton⁶⁷



A 19. honvéd gyalogezred állásai a Rarance közelében az orosz fronton⁶⁸

⁶⁷ Magyarország az első világháborúban. Forrás: <http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/4.html>, (Letöltve: 2014. 05.09.)

⁶⁸ Magyarország az első világháborúban. Forrás: <http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/4.html>, (Letöltve: 2014. 05.09.)



Légvédelmi géppágyú tüzelőállás az orosz fronton⁶⁹

A magyar csapatok első világháborús harcainak teljes áttekintése és elemzése nélkül – csak néhány autentikus forrás áttekintése után is – megállapítható, hogy a magyar tábori erődítési elvek és eljárások (a harc, a hadművelet törvényszerűségeiből adódóan) ugyan azt a fejlődési utat járta be, amelyet az előző fejezetekben felvázoltam. Ezt a fejlődést – bár egy kis késéssel – a magyar szabályzatok előírásai is követték.⁷⁰

Sajnos a csapatálcázás vonatkozásában már ez a párhuzam nem mutatható ki. A magyar hadvezetés nem rendszeresített álcázó egységeket (vagy részleget a vezérkarnál), amelyek – első sorban az Antant példáját követve – az új álcázási elveket és eljárásokat csapataink igényeinek megfelelően, alkotó módon adaptálták volna.

Ebből adódóan a magyar csapatok által alkalmazott műszaki-technikai eljárások a terep, a növényzet álcázás célú felhasználása, a rossz látási viszonyok kihasználása mellett az álcázó festés és az álchálók alkalmazására korlátozódott.

Bár a rendelkezésre álló források ezt nem támasztják alá egyértelműen, de valószínűsíthető, hogy az álcázási eljárások területén mutatkozó magyar lemaradás az anyagi források hiányára vezethető vissza.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Az I. világháborút megelőzően a politikusok, de még a katonai vezetők döntő többsége sem volt tisztában azzal, hogy a XIX. században és a XX. század elején végbement ipari-technikai fejlődés hogyan fogja megváltoztatni a „nagy háború” lefolyását.

A XX. században kibontakozott technikai forradalom hatására olyan nagy hatású fegyverek születtek, mint a gyorstüzelő lövegek, az aknavetők, a géppuskák, a vegyi fegyver, a nagyhatótávolságú repülő és nem utolsósorban a harcokocs. A hadseregek tűzereje a 20. század elejére – alig 50 év alatt – több mint húszszorosára nőtt, miközben a katonák szinte semmilyen védőeszközzel nem rendelkeztek.

A világháború kitörésekor az abban résztvevő államok katonai vezetői kevés figyelmet fordítottak a csapatok túlélőképességének fenntartására. Céljukat a mindent elsöprő támadások

⁶⁹ Forrás: aktív.origo.hu, (Letöltve: 2014. 05. 09.)

⁷⁰ Lásd: M. kir. honvédelmi miniszter, Támpontok tábori erődítmények létesítésére és védelmére (Titkos!)” ábrázolat (1917); M. kir. honvédelmi miniszter, 500/eln. Támpontok a tábori erődítmények létesítésére és védelemre (1917); 25416/eln. A harcászattal fejezetei I.a. Állásépítés szabályzat. (1918)

kivitelezésében látták megvalósulni, éppen ezért a háború kezdeti időszakában hatalmas veszteséget szenvedett el mindkét fél.

A háború első pár hónapjában nyilvánvalóvá vált, hogy a politikusok elvárása és a stratégiák tervei ellenére a „*villámháború*” egyik félnek sem hozta meg az elvárt sikert, ezért 1915 elejére a kezdeti harceljárások megváltoztak és létrejött az „állásháború”.

Az állásháború kialakulása a tábori erődítés vonatkozásában olyan tapasztalatokat szolgáltatott, amelyek kihatottak a II. világháború csapaterődítésének elméletére és gyakorlatára. Sőt! E tapasztalatok hatása a mai napig nyomon követhető, hiszen bebizonyosodott, hogy az erődítés elméletének és gyakorlatának fejlődése a pusztító fegyverek lehetőségei változásának függvényében módosul, ahhoz igazodik. Ezt bizonyítja, hogy a védő a hatalmas méretű áttörési kísérletek ellen a támadó tömeget több, egymás mögött létrehozott védőövvel fogta fel, így védelmének mélységét még jobban tagolta.

Természetesen a tagolt védelem mellett az új fegyverek új védelmi építmények kialakítását is szükségessé tette. Ennek megfelelően az az erődítési építményeket is megerősítették, a gyalogság részére álló tüzelőállásokat építettek ki, amelyeket lövész- és közlekedő árkokkal kötötték össze, valamint mind a személyi állomány, mind a technikai eszközök részére fedezékeket, óvóhelyeket alakítottak ki.

Az álcázás jelentőségét és fejlődését – az erődítéshez hasonlóan – mindig a fegyveres harceljárások fejlődése, az alkalmazott haditechnika és azon belül is elsősorban a felderítő- és a pusztító eszközök lehetősége határozta meg. Ugrásszerű fejlődést eredményezett álcázás vonatkozásában az első világháború új felderítő eszközeinek megjelenése és a megsemmisítő fegyverek lehetőségeinek növekedése, amelyek a csapatok és a hadtáp objektumok gondos álcázásának szükségességéhez vezettek.

A rejtést – a terepviszonyok kihasználása, a növényzet álcázási célra történő felhasználása és a rossz látási viszonyok kihasználása mellett – az álcázó festés széleskörű és változatos alkalmazásával, a mesterséges álcázó eszközök (elsősorban álcahálók és álcatakarók) kifejlesztésével és felhasználásával valósították meg.

Az álcázó szakemberek, a csapatok a harcok, hadműveletek alatt rájöttek arra, hogy a rejtés mellett nagy jelentősége van az álcázás másik módjának, a színlelésnek (utánzás, imitáció) is. E feladat végrehajtása érdekében színlelt állásokat, valódinak látszó objektumokat és technikai eszközöket hoztak létre, de színleltek különböző tevékenységeket, sőt állásokban lévő alegységeket is.

Természetesen a tábori erődítés, a csapatálcázás elvei, eszközei a világháború folyamán folyamatosan változtak, fejlődtek, melyből e tanulmány keretei között csak ízelítőt adhattam. Ennek ellenére tanulságként az alábbi megállapításokat tehetjük:

- a csapatok védőképességének fenntartása, fokozása a korszerű harc, hadművelet fontos feladata;
- a védőképesség fenntartásának, fokozásának két – talán legfontosabb – feladata a csapaterődítés és a csapatálcázási feladatok jól szervezett, folyamatosan végzett, aktív, sablonoktól mentes végrehajtása;
- a korszerű erődítési- és álcázási elvek és eljárások az első világháborúhoz, mint a „*tábori erődítés iskolapéldájához*” köthetők, melyek a mai napig hatnak;
- ezen elvek, eljárások szabályzatainkban, de még a tisztképzés tematikájában is megtalálhatóak;

- mivel a kétpólusú világrend megszűnésével a globális háború lehetősége is csökkent, ezeket az elveket – annak érdekében, hogy az első világháborús vezetők hibáit kiküszöböljük – az új típusú kihívásokhoz (aszimmetrikus hadviselés, proliferáció, terrorizmus, stb.) és az új típusú feladatokhoz (elsősorban az V. cikkely hatálya alá nem eső műveletek, többnemzetiségű összhaderőnemi műveletek) kell igazítanunk.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Ormos Mária–Majoros István: Európa a nemzetközi küzdőtéren; Osiris Kiadó, Budapest 1998.
2. Vitéz Kubinyi Gyula: Az Isonzó-csaták legyőzhetetlen magyar csapatai. kézirat
3. Miklós György: Egy unortodox ország keletkezéstörténete. Forrás: <http://books.google.hu/>
4. Hadtudományi lexikon, Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest 1995. ISBN 963 04 52 26 I. kötet
5. Mű/91. Szakutastítás az összefegyvernemi harc műszaki biztosítására. A Magyar Honvédség kiadványa, 1994.
6. Forrás: http://babits.pt.e.hu/tananyagok/nagy_haboru/jellegzetes%20vilaghaborus%20fegyverek.htm
7. Lengyel Ferenc: A harckocsi. Rubikon 1997.
8. Forrás: http://www.multunk.x3.hu/html/1.%20vilaghab_html/allohaboru.html
9. Első világháborús géppuskák földön és levegőben - Blazsek Attila írása. Forrás: <http://riseofflight.hu/cikkek/146-első-vilaghaborus-geppuskak-foldon-es-levegoben.html>
10. Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_von_Zeppelin
11. Forrás: <http://tortenelemklub.com/erdekessegek/erdekessegek-a-vilagtoertenelemben/395-fegyverek-fejldese-az-okortol-napjainkig>
12. Forrás: <http://users.atw.hu/1vilaghaboruhg/oldalweapon.html>
13. Forrás: <http://tortenelemklub.com/erdekessegek/erdekessegek-a-vilagtoertenelemben/395-fegyverek-fejldese-az-okortol-napjainkig>
14. Forrás: http://karosszektabornok.blog.hu/2012/08/04/20_nemet_rohamcsapatok_az_első_vilaghaboruban
15. Forrás: <http://vilaghaboru1.blogspot.hu/2012/05/kezigranatok.html>
16. Bajkó Béla főhadnagy: Az I. világháború, mint a tábori erődítés iskolapéldája. Műszaki Katonai Közlöny 1993. 1. szám 34-53. oldal alapján.
17. Forrás: <https://sites.google.com/site/azidoharcokatujraz/home/fegyvernemek/a-granat-es-a-srapnel>
18. Forrás: <https://www.google.hu/search?q=álcázó+festés+az+első+világháborúban>
19. Forrás: <https://www.google.hu/search?q=photos+of+world+war+one>
20. Forrás: www.multunk.x3.hu/html/1.%20vilaghab_html/allohaboru.html
21. Egy lovas tüzérüteg a Donnál. Bihary János ütegparancsnok katonafotói. A Magyar Nemzeti Levéltár Nógrád Megyei Levéltára anyaga. Forrás: <http://www.nogradarchiv.hu/index>.
22. Schmoll Endre. Haditechnikai alapismeretek II. kötet. Budapest, 1930. A szerző kiadása.
23. Hadnagy Tibor: harccsoportok kialakulása az első világháborúban. Forrás: <http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/20022/hadtud/hadnagy.html>
24. Forrás: <https://www.google.hu/search?q=I.+világháborús+álcázási+elvek&sa>
25. Heinz Ádám: A katonai álcázás, Drezda 1969. (Engels Frigyes Katonai Akadémia)
26. Forrás: www.tortenelemtanitas.hu/wp-content/uploads/.../első-világháború.pptx
27. Prekup Zsolt – Svéda Csaba: Optimalizált álcázástechnikák megjelenési lehetőségei a határrendészetben. Hadmérnök VII. évfolyam 2. szám – 2012. június

28. Forrás: <http://case1worker.hubpages.com/hub/The-nature-and-use-of-camouflage-in-the-Great-War#slide4568093>
29. Forrás: <http://www.archives.gov/publications/prologue/2012/spring/camouflage.html>
(Artist of War)
30. Forrás: http://www.rubicon.hu/magyar/oldalak/1915_szeptember_6_legyartjak_az_első_tankot/
31. Forrás: <https://www.google.hu/search?q=vonatok+álcázása&sa>
32. Az álcázás régészete – Forrás: epiteszforum.hu
33. M. kir. honvédelmi minister: Támpontok tábori erődítmények létesítésére és védelmére (Titkos!)” ábrafüzet
34. M. kir. honvédelmi minister: 500/eln. Támpontok a tábori erődítmények létesítésére és védelemre
35. A m. kir. honvédelmi minisztérium 55.536/eln. szab. szerk. 1941. sz. körrendeletéhez kiadott ERŐDÍTÉSI UTASÍTÁS
36. Kamudivat – A kubista bohóctól a military nadrágig. <http://sarm.transindex.ro/?cikk=5382&nyomtat=1>
37. Forrás: <http://greatwarphotos.com/2012/04/18/french-camouflage-pop-up-ww1-french-soldiers>
38. Magyar Királyi Honvédség: E/39. Utasítás a tábori erődítésre (1909)
39. Országérodítés az I. Világháborús Európában Forrás: <http://www.bunker.gportal.hu/gindex.php?pg=7819862>
40. Magyarország az első világháborúban. A Magyar Pedagógiai Társaság Könyvtára 1. – A VILÁGHÁBORÚ – vezérfonal iskolai tanításhoz és tájékoztató a nagyközönség számára. Budapest, 1917. Franklin-Társulat.
41. Szabó Sándor: A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2: pp. 38–58. (2001)
42. Kovács Zoltán: Gondolatok a drótzárakról. Műszaki Katonai Közlöny 2001:(1–4) pp. 41–55. (2001) ISSN 1219-4166

Dr. Dénes Kálmán őrnagy¹

SPECIÁLIS MŰSZAKI ÉPÍTÉSI SZAKFELADATOK AZ I. VILÁGHÁBORÚBAN²

Az első világháború eseményei igazolták a jól felkészült és felszerelt műszaki csapatok fontosságát a harcok megvívása során. Ennek következtében a műszaki biztosítás addigi történelmének legnagyobb fejlődésén ment keresztül. Ennek során a műszaki biztosítás feladatai, és annak részeként a speciálisan műszaki építési munkák, valamint az azok végrehajtására alkalmas erők a kor igényeinek megfelelően formálódtak és tökéletesedtek. Egyre gyakoribb és nagyobb lett az igény olyan jól felkészült és felszerelt katonákra, akik a műszaki munkák körébe tartozó feladatokat a csapatok más tagjaihoz képest jobban ismerték, és jobban végre tudták hajtani.

Kulcsszó: műszaki, építés, építőanyagok

SPECIAL CONSTRUCTION ENGINEERING PROFESSIONAL RESPONSIBILITIES WORLD WAR I

The events of World War I confirmed the well-trained and equipped troops technical importance during the battles waging. For this reason, most of the development of the technical history of previous insurance has gone through. In the course of providing technical tasks, and specifically as part of the engineering works, as well as those capable of performing forces were formed and perfected to meet the needs of the times. Became more frequent and more a need for well-trained and equipped soldiers who work tasks within the technical teams knew better than the other members, and finally were able to perform better.

Keywords: engineer, constriction, building materials

BEVEZETÉS

A harc biztosítása évezredek óta fontos szerepet töltött be a fegyveres küzdelmekben. A hadban álló felek mindig is arra törekedtek, hogy harcoló erők minél kedvezőbb körülmények között vegyék fel a küzdelmet az ellenséggel. A kedvező körülményeket különféle rendszabályokkal igyekeztek biztosítani, amelyből évszázadok alatt kialakultak a harc biztosításának különböző ágai, így a műszaki biztosítás is.

A műszaki biztosítása kialakulásakor, és azt követően is hosszú időn át az adott kor harcformáját leginkább támogató feladatok kerültek végrehajtásra. Ilyenek voltak: a csapatok mozgásához szükséges utak építése és javítása; hidak és átereszek építése; az ellenség által rombolt hidak helyreállítása, valamint megerősítése; vízi akadályokon az átkelés biztosítása; az ellenség mozgását akadályozó különféle akadályok létesítése; az ellenség által készített akadályok leküzdése; a harcba vonuló és pihenő csapatok táborainak berendezése és védelmének kiépítése. Ezeknek a feladatoknak a megvalósítására döntően a helyszínen található anyagoknak (fa, kő, acél, stb.) a felhasználásával került sor.

¹ Egyetemi adjunktus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: denes.kalman@uni-nke.hu

² Bírálta: Prof. Dr. Szabó Sándor, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu



Lövészárók fa megerősítéssel³

Dolgozatomban a speciálisan műszaki építési szakfeladatokat mutatom be a műszaki biztosítás feladatain keresztül. Bemutatom azokat a természetes és mesterséges építőanyagokat, amelyek felhasználása és elterjedése segítette a műszaki csapatok munkáját.

AZ ELSŐ VILÁGHÁBORÚ MŰSZAKI TÁMOGATÁSÁNAK ÉPÍTÉSI SZAKFELADATAI

Az első világháború állásháborúként vonult be az emberiség történetébe. A villámháborús tervek rövid időn belül szertefoszlottak, aminek következtében az erődítés egyre fontosabb szerepet töltött be a műszaki biztosítási feladatok közül. Igaz, hogy a háború első éve a támadó csapatok éve volt, azonban a kezdeményező fél előnye azonban csak addig tartott, amíg az ellenség - a terep adta természetes-, és épített mesterséges akadályok kihasználásával - szervezett védelmet nem kezdett el folytatni. A harcokban hamarosan a védelem kezdett uralkodóvá válni, amely egyébként a világháború teljes időszakát jellemezte. A háborúnak ebben az első időszakában a műszaki biztosítása fő feladatai közé tartozott az arcvonalak mögötti hossz- és haránt utak építése, megerősítése, valamint a vasútvonalak és az azokon lévő mesterséges műtárgyak építése, használhatóságuk biztosítása.

Az állóháborút az összefüggő arcvonalak kialakulása és megmerevedése jellemezte, amelynek következtében az áttörés került előtérbe. A támadó fél mindent elkövetett az áttörés sikerének érdekében: erőkoncentráció egy pontra, erőkoncentráció több pontra, szélességi súlyképzés,

³ Forrás: <http://www.cultiris.com/kepek/adatlap/130730>, 2014. 05. 25.

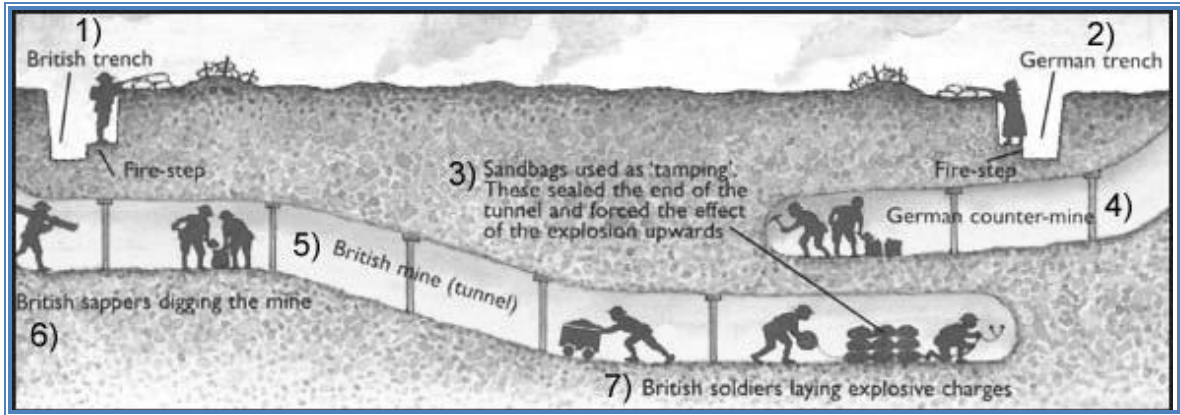
több napos tüzérségi előkészítések, stb.. Ezzel párhuzamosan egyre nagyobb mennyiségben alkalmaztak új fegyvereket (fejlett tüzérség, harckocsik, repülőgépek, stb.) is, amelyek folyamatosan új kihívások elé állították a védekező felet, velük együtt a műszakiakat is. A változásoknak a hatására kibővült a műszaki biztosítás feladatrendszere is, ami elengedhetetlenül együtt járt bizonyos szervezeti változtatásokkal is: pl. jelentősen megnövelték a műszaki csapatok létszámát. A mozgásbiztosítás helyett előtérbe kerültek az erődítési feladatok. A fegyverzet és a haditechnika fejlődése együtt járt az erődítési rendszerek fejlődésével. A szemben álló felek szilárd védelmet építettek ki az arcvonalon, amit az egyre mélyebben tagolt állások rendszere, valamint a védettséget fokozó létesítmények tömeges alkalmazása jellemzett. Bebizonyosodott, hogy a tartós erődítési rendszer csak akkor felelt meg a követelményeknek, ha azok építményei nagy ellenállóképességű, technikailag jól felszerelt, kis méretű monolit erődítési elemekből álltak. Az állandó erődítésekkel szemben pedig egyre nagyobb jelentőségűvé váltak a tábori erődítések.



Futóárok megerősítés faanyag felhasználásával⁴

Az állóháború kialakulása után a lövészárkok a személyi állomány állandó tartózkodási helyévé váltak, amelyeket más erődítési építményekkel egyaránt úgy kellett kiépíteni a terepen, hogy az az ellenség számára nehezen legyen látható és felderíthető. Emellett fontos szemponttá vált, hogy azokat műszaki-technikai szempontból kedvező helyen jelöljék ki. Ennek következtében kaptak egyre nagyobb szerepet a különböző szakterületeken jártas műszaki szakemberek (hadmérnök, geológus, stb.) is, akiknek tudása pl. az aknaharcok során (Lásd az alábbi ábrán) nélkülözhetlenné vált.

⁴ Forrás: <http://www.fokusz.info/index.php?cid=1285654298&aid=1407556947>, 2014. 05. 25.



1) brit futóárok 2) német futóárok 3) az akna lefojtásához használt homokzsákok 4) német ellenakna 5) brit akna (alagút) 6) brit árkászok ássák az aknát 7) brit katonák robbanótölteteket helyeznek el

Aknaharc vázlat⁵

Az állásháború kialakulása után a természetes építőanyagok (föld, kő, fa) felhasználása mellett elkezdték alkalmazni a mesterséges építőanyagok nagy tömegét is, azok előnyös tulajdonságai miatt. A vasból és acélból készült alkatrészek, építőanyagok és termékek számtalan formáját használták fel, valamint általánosan elterjedt a páncél alkalmazása is. Könnyű előállíthatósága, alakíthatósága és jelentős szilárdsága miatt a beton és a vasbeton lett többek között az erődítési építmények legfontosabb építőanyaga. Megjelentek az előregyártott építőelemek is, amelyek alkalmazása jelentősen meggyorsította az építés folyamatát. Mindezek következtében az állandó és a tábori erődítés közötti különbségek elmosódtak, a tábori erődítések átvették az állandó erődítések szerepét.



Vasbeton erődítési építmény hegyoldalban⁶

⁵ Selján Péter: Támadás a föld alól. ZMNE 2006. TDK dolgozat, 11. oldal.

⁶ Forrás: <http://www.metropol.hu/cikk/1115486-az-i-vilaghaboru-hoseinek-nyomaban-barangoltunk>, 2014. 05. 25.

A repülőgépek nagy számú megjelenése, és bevonása a felderítési feladatokba jelentősen megnövelte a csapatok állásainak, erődítési építményeinek és fegyverzetének leplezését, álcázását. Az álcázási feladatok és munkák végrehajtása során természetes és mesterséges anyagok és eszközök különféle változatait alkalmazták. Ezek az újonnan jelentkező feladatok különleges képzettségű és felszerelésű műszaki csapatok – álcázó egységek – létrehozását követelték meg.



Sziklába vájt erődítési építmény tűzelőállással⁷

Az erődítési feladatok változása, fejlődése után a műszaki zárás következett, amely gyakorlatilag az erődítésből nőtt ki, és vált önálló tényezővé. Tervezésük, építésük, leküzdésük jelentős részben műszaki szakfeladatot igényelt, amelyeket az állások megerősítése és jobb védhetősége érdekében telepítettek. Ezek közé sorolható:

- *a hadműveleti műszaki zárás*, amely az ellenség mozgásának hadműveleti szintű bénításra szolgált. Legelterjedtebb formája az út- és vasútrombolás volt;
- *a hidrotechnikai zárok alkalmazása*, ami hatalmas területek elárasztását és elmozdítását jelentette;
- *a terület műszaki kiürítése*, amelynek során a kiürített területeket teljesen lerombolták;
- *a nem robbanó műszaki zárok*, amelyek közül a drótakadályok szerepeltek az első helyen, amelyek különösen a gyalogság ellen voltak hatékonyak, de nagy mennyiségben alkalmazva a harcok során is megállásra kényszerítették;

⁷ Forrás: <http://www.hetedhetorszag.hu/ausztria/index.php/fooldal/reszletek/1483>, 2014. 05. 25.



Nem robbanó műszaki zár – drótakadály⁸

- *az elektromos (villamos) akadályok alkalmazása*, amelynek során a drótakadályokat nagyfeszültségű árammal telítették;
- *a földből készült akadályok alkalmazása*, amelynek során harckocsiárkot, harckocsifalat, harckocsi csapdát és buktatót építettek. Rövidesen megjelentek a fából, fémből és betonból készült harckocsiakasztók és torlaszok is;
- *a robbanó záruk (aknák) alkalmazása*, amelynek során eleinte gyalogság elleni, majd később harckocsi elleni aknákat telepítettek.

Kijelenthető, hogy az első világháborút követően a védelmi harcban a műszaki zárás mind a mai napig kiemelten fontos tényező.

A nagy csapatmozgások időszakában megnőtt a mozgásbiztosítás szerepe, amin belül kiemelt jelentőséggel bírt az út-, és hídépítés. A haderő felvonulásához, előremozgásához és visszavonulásához jelentős méretű közúti közlekedési hálózatra volt szükség, amelyet kizárólag a jól felkészült és felszerelt műszaki csapatok tudtak biztosítani. Annak ellenére, hogy főként a meglévő úthálózatot használták fel, jelentős mennyiségben építettek és rendeztek be hadiutakat is. Kiemelt feladatuk volt ezen kívül az utak fenntartása, karbantartása és rombolás utáni helyreállításuk is. Az utak építésénél, megerősítésénél és helyreállításánál a közelben található anyaglelőhelyeket kutatták fel, majd az arra alkalmas - helyszíni - anyagokat (földet, kavicsot, követ, faanyagot, stb.) építették be. Abban az esetben, amikor az út építése lehetetlen volt, drótkötélpályát építettek és üzemeltettek szintén a műszaki katonák.

A szállításhoz szükséges közlekedési rendszer másik fontos eleme a vasúthálózat volt, amelynek meglévő hálózatát a növekvő igények miatt szabvány és tábori hálózattal kellett jelentősen megnövelni. Ezt, és a helyreállítási feladatokat a háború során a műszaki csapatok kötelékében szervezett, erre a célra létrehozott vasútépítő alakulatok végezték el.

⁸ Forrás: http://mult-kor.hu/20140120_az_elso_vilagaboru_maig_elo_oroksegei?pIdx=5, 2014. 05. 25.



Tábori vasúti pálya építése⁹

A mozgásbiztosításban jelentős szerep jutott az átkelésnek is, amelynek végrehajtása során a az átkelő eszközök alkalmazása mellett a műszaki csapatok nagy számban építettek, erősítettek meg és állítottak helyre hidakat is. Az építési munkához döntően a helyszínen megtalálható anyagokat használták fel.

A műszaki biztosítás fejlődésével párhuzamosan szükségszerűen fejlődtek az építési tevékenységhez nélkülözhetetlen műszaki-technikai eszközök is. A háborút megelőzően a műszaki csapatok felszerelését döntően az egyszerű kézi szerszámok (csákány, ásó, fűrész, fogó, fűrész, stb.) jelentették, melyeket a katonák a hátukon szállítottak. A háború elején ez a felszerelés még megfelelt az elvárásoknak, és az építési feladatok végrehajtásához, azonban a háton történő szállítás túlságosan igénybe vette a műszaki katonákat. Az állásharcok kialakulását követően a megváltozott viszonyoknak és feladatoknak megfelelően – a műszaki biztosítás fejlődésével párhuzamosan – a műszaki katonák egyéni felszerelése is megváltozott, új eszközökkel bővült ki. Az új feladatok megjelenésével ugrásszerűen megnőtt az új, hatékonyabb technikai eszközök iránti igény is. Megjelentek a korszerű famegmunkáló gépek, mivel a hidak, árkok és fedezékek építésénél elsősorban fát építettek be.

⁹ Forrás: <http://www.metropol.hu/>, 2014. 05. 25.



Lövészárok az 1. világháborúban¹⁰

A védelem mélységi kiterjedésének megnövekedése után megjelentek a nagy teljesítményű, hatékony állásépítő gépek (árokásó gép, kotró, stb.), hiszen a rövid építési időnek kulcsszerepe volt a védelemre szolgáló létesítmények kialakításakor. A faanyagok mellett egyre gyakrabban beépített acél, beton és vasbeton építőanyagok újabb korszerű munkagépek és eszközök alkalmazását és rendszerbe állítását tették szükségessé, ennek köszönhetően megjelentek a lángvágók, az elektromos hegesztőgépek és betonkeverők is. A rövid építési idő igénye miatt elterjedt a különböző erődítési típusok szabványosítása, valamint a különféle elemek (főként betonelemek) előregyártása, ami magával hozta a különböző emelő-, rakodó- és szállítógépek rendszerbe állítását.

Az első világháború éveit a műszaki csapatok jelentős fejlődését eredményezték, amelyet Dr. Béres Endre alezredes, a ZMKA Műszaki tanszékének oktatója így foglalt össze cikkében: „A műszaki biztosítás a századfordulótól az első világháború végéig eltelt majdnem 20 év alatt többet fejlődött, mint addig története során összesen. A napjainkban létező műszaki biztosítási feladatok szinte valamennyi módozatának a csirái megjelentek vagy alapjai kialakultak. Ennek megfelelően jelentkezett a műszaki felderítés szükségessége; az erődítés és a műszaki zárás eddig nem tapasztalt fejlődésnek indult (az erődítésen belül a háború elején még az állandó erődítés dominált, míg a háború végén az egyre korszerűsödő tábori erődítés került a figyelem középpontjába, a műszaki zárakon belül jelentősen megnőtt a robbanó műszaki zárak szerepe); az álcázás szükségessége nyilvánvalóvá vált (a légiérő, harckocsik megjelenése, a tüzérség fejlődése ezt az igényt tovább erősítette); a csapatok mozgásbiztosításán belül az út-, és vasútépítés jelentősége is tovább növekedett (ide sorolható a drótkötélpályák létesítése is a hegysekben); egyre sürgetőbb volt az igény a vízi akadályok leküzdésének meggyorsítására is; az állásokban történő huzamos idejű tartózkodás felvetette a csapatok vízellátásának kérdését.”¹¹

¹⁰ Forrás: http://kony.network.hu/kepek/katona_kepek/i_vilaghaboru_loveszarok, 2014. 05. 25.

¹¹ Dr. Béres Endre alezredes: A műszaki biztosítás megnövekedett szerepe az első világháborúban. Műszaki Katonai Közlöny, 1994. 28. oldal.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az első világháború és az azt megelőző néhány év a műszaki biztosítás legnagyobb fejlődését jelentette. A világháború eseményei bebizonyították, hogy az elkövetkező korok háborúit győztesen megvívni kellő létszámú és jól felszerelt, felkészített műszaki csapatok nélkül nem lehet. Ehhez jelentősen hozzájárult a műszaki biztosítás, amely a világháborúban a legnagyobb fejlődésen ment keresztül. Ennek során a műszaki biztosítás feladatai és vele párhuzamosan a speciálisan műszaki építési munkák végrehajtására alkalmas erők a kor igényeinek megfelelően formálódtak és tökéletesedtek. Egyre gyakoribb és nagyobb lett az igény olyan jól felkészült és felszerelt katonákra, akik a műszaki munkák körébe tartozó feladatokat a csapatok más tagjaihoz képest jobban ismerték, és jobban végre tudták hajtani.

A műszaki katonák feladatait azóta is az olyan nehéz, de gyorsan végrehajtható munkák jelentik, amelyeket a többi csapatok szakismeret és felszerelés hiányában nem képesek hatékonyan és eredményesen elvégezni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Dr. Béres Endre alezredes: A műszaki biztosítás megnövekedett szerepe az első világháborúban. Műszaki Katonai Közlöny, 1994. különszám. 6–29. oldal.
2. Forrás: <http://www.cultiris.com/kepek/adatlap/130730>; 2014. 05. 25.
3. Forrás: <http://www.fokusz.info/index.php?cid=1285654298&aid=1407556947>
4. Forrás: Selján Péter, Támadás a föld alól, ZMNE 2006., TDK dolgozat, 47p., 11p
5. Forrás: <http://www.metropol.hu/cikk/1115486-az-i-vilaghaboru-hoseinek-nyomaban-barangoltunk>
6. Forrás: <http://www.hetedhetorszag.hu/ausztria/index.php/fooldal/reszletek/1483>
7. Forrás: http://mult-kor.hu/20140120_az_elso_vilaghaboru_maig_elo_oroksegei?pIdx=5
8. Forrás: <http://www.metropol.hu/>
9. Forrás: http://kony.network.hu/kepek/katona_kepek/i_vilaghaboru_loveszarok

Laczik Balázs t. mk. szds.¹

SZEMELVÉNYEK AZ I. VILÁGHÁBORÚ MŰSZAKI-TECHNIKAI ÚJÍTÁSAIBÓL²

Idén június 28-án 100 éve, hogy Szarajevóban Ferenc Ferdinánd trónörökös merénylet áldozata lett és ezt követően egy hónappal 1914. július 28-án a Monarchia hadat üzen Szerbiának, kitör az I. Világháború. Az országok infrastruktúrái, ipara, mezőgazdasága átállt a hadi igények kiszolgálására és az elkövetkező négy évben kimerítették az anyaországok forrásait. A háború megnyerése érdekében mind a központi mind az antant hatalmak részéről jelentős erőforrásokat fordítottak a műszaki-technikai eszközök fejlesztésére.

Kulcsszavak: I. világháború, műszaki-technikai fejlesztés, haditechnika

EXCERPTS OF WORLD WAR I. THE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL INNOVATION

This year, on June 28, 100 years ago, Franz Ferdinand, heir to the throne was assassinated in Sarajevo, and after a month of July 1914th 28, the Empire declared war on Serbia, World War I broke out. The countries' infrastructures, industry, agriculture and defected to serve the military needs over the next four years, the mother country's resources have been exhausted. In order to win the war, both the central and the Entente powers on behalf of considerable resources spent on the development of technical devices.

Keywords: World War I, technical and technological development, military technology

BEVEZETŐ

A technikai eszközök fejlődése legnagyobb ütemben a háborúk folyamán gyorsult fel. A jobb és hatékonyabb fegyverek alkalmazása adott esetben sorsdöntően befolyásolhatta egy-egy háború kimenetelét például a porosz-osztrák háborúban, (Königgratzi csata 1866. július 3-án) ahol a porosz hadsereg már hátultöltős fegyverekkel volt felszerelve a szemben álló felek előlötöltős fegyvereivel szemben. Az I. világháborúban azonban a haditechnikai újítások önmagukban nem voltak elegendőek a csapatok kiszolgálására a műszaki technikai eszközök is nagyot léptek előre a fejlődés terén. A haditechnikai újítások szoros összefüggésben állnak a technikai újításokkal (például a látható kipufogó gáz nélküli dízelmotor). A háborúban alkalmazott technikai vívmányok a háborút követően is fennmaradtak, tökéletesítették őket és a mindennapok elengedhetetlen eszközeivé váltak. Az alábbiakban kiemelek néhány fejlesztést az I. világháborúban alkalmazott jellegzetes haditechnikai és technikai újítások közül.

GÉPPUSKÁK

Habár a géppuskát már az 1800-as évek végén ismerték széles körben és rohamosan csupán az első világháborúban fejlődött. A géppuska atyja Sir Hiram Stevens Maxim professzor, aki mintegy 270 találmányt szabadalmazott, például a hajsütővas, mozdonyjelzőlámpa illetve az izzókban használatos szálak tökéletesített gyártás módszere. Egyes elbeszélések szerint a professzor akkor fordult a haditechnika felé, amikor az egyik barátja azt mondta neki: „Hagyd a csudába az elektromosságot. Ha meg akarod csinálni a szerencsédet, találd ki valami olyat,

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem – Katonai Műszaki Doktori Iskola, E-mail: balazs.laczik@gmail.com

² Bírálta: Prof. Dr. Szabó Sándor egyetemi tanár, E-mail: szabo.sandor@uni-nke.hu

amivel ezek a bolond európaiak gyorsabban tudják kiírtani egymást.”³. Igaz az amerikai polgárháborúban már nagy sikerrel alkalmazták a Richard Gatling által tervezett géppuskát, mivel kézi erővel működtették így nem nevezhető igazi automata fegyvernek. A fegyverben rejlő lehetőségeket először a németek látták meg igazán a háború első felében a német csapatok ez által jelentős fölénybe kerültek. Míg 1914-ben a német csapatoknál 12–13 000 darab MG08 típusú géppuska volt rendszerben, a brit csapatok alig 150 darabbal rendelkeztek ezek is jobbra elavult, régi konstrukciók voltak. Talán ezért is alakulhatott ki az a helyzet, hogy az antant hatalmak csapatai automata géppuskák tekintetében nagyrészt zsákmányolt fegyver-arsenállal rendelkeztek.

A géppuskák kiválóan alkalmasak voltak defenzív célokra, az élőerő elleni hatékonysága vitathatatlan volt. Az I. világháborúra oly jellemző lövészárk-harcok során pedig precíz eljárások születtek a géppuskák elhelyezésére vonatkozólag. Jellemzően az arcvonaltól két oldalra felállítva vetették be, a támadó alakulatokat oldalról lőhette és az arcvonalat teljes szélességében pásztázhatta. A géppuskák fejlődése során egyenes arányban növekedett a tömegük, az egyre nagyobb tűzerőhöz és a pontosabb célzáshoz robusztus állványok és bonyolult hűtőrendszerek tartoztak. A helyhez kötöttségük miatt egyes változatokra első pajzsot is szereltek. A géppuskák ezeknek a módosításoknak köszönhetően elérhették az akár 60 kg-os tömeget is. Ezek a kötött fegyverek nem voltak alkalmasak offenzív feladatok ellátására, ezért szükségesé vált az úgynevezett könnyű géppuskák kifejlesztése. A későbbiekben ezeknek a továbbfejlesztett változatait alkalmazták a repülőgépek fedélzetén is.

A repülőgépeken 1914 és 1916 között jellemzően csak kézfegyverekkel tüzeltek egymásra, ezeket a kézfegyvereket különböző szögben rögzítették a gépeken. Extrém példaként említhető a repülőgépre szerelt csákyázó kampó, amelyet a gépek egy kb. 50 méteres huzalon keresztül vonszoltak maguk után, hogy majd az felcsavarodik az ellenfél légsavarjára.

A géppuskák nagy szerepet kaptak a későbbiekben a páncélozott harcjárműveken fedélzeti fegyverként.

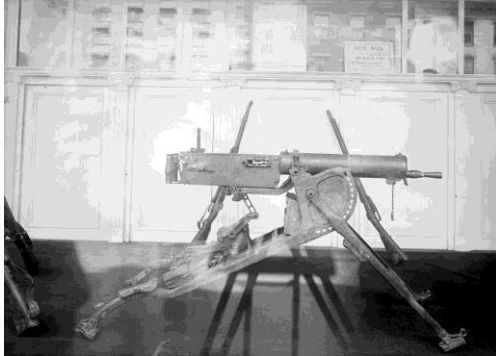
Az alábbiakban bemutatom az MG08 fegyvercsaládot, mely leginkább hasonlít az eredeti Maxim-modellhez. A végleges modell 1908-ban jelent meg a Deutsche Waffen und Munitionsfabrik illetve a Spandau gyárak produktumaként. Gyakran említik Maxim géppuskaként is mivel az eredetihez rendkívüli módon hasonlít, a hivatalos neve azonban MG08. A német csapatok a háború kezdetekor mindegy 12 000 darabbal rendelkeztek. A géppuska vízhűtéssel rendelkezett, ami leginkább egy kályhacsőre emlékeztetett. A nagyméretű víztartály mellett a géppuska rendelkezett egy stabil állvánnyal (Schlittenfafette), illetve a későbbi fejlesztések első pajzsot is kaptak. Alkalmazása leginkább defenzív jellegű volt, géppuskafészekben, betonbunkerekben alkalmazták őket.

Az MG08 műszaki paraméterei:

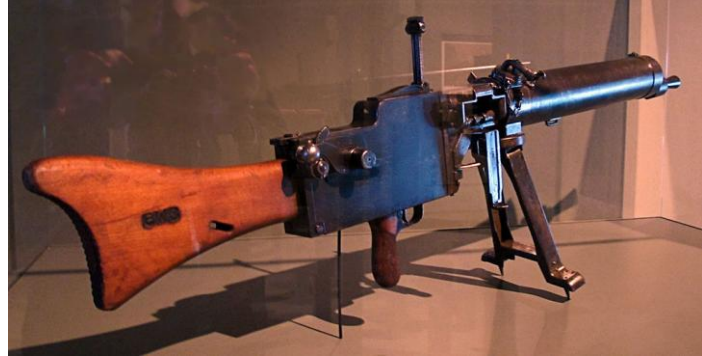
Űrméret:	7,92 mm
Lőszer:	7,92x57 mm
Tárkapacitás:	MG08: 250 töltényes szalagtár
MG08/15 variáns:	100 vagy 200 töltényes szalagtár
Működési elv:	rövid csőhátrasiklású
Tömeg:	69 kg (fegyvertest: 26,5 kg; hűtővíz: 4 kg, állvány: 38,5 kg)

³ Blazsek Attila – Első világháborús géppuskák földön és levegőben. Forrás: <http://riseofflight.hu/cikkek/146-első-vilaghaborus-geppuskak-foldon-es-levegoben.html>, Letöltés dátuma: 2014.04.20.

Teljes hossz:	1175 mm
Csőhossz:	721 mm
Elméleti tűzgyorsaság:	450–500 lövés/perc
Csőtorkolati sebesség:	900 m/s
Maximális lőtávolság:	3500 m



MG08 típusú géppuska saját állványával⁴



MG08/15 géppuska⁴

A kezdeti előny később jelentősen megcsappant tekintettel arra, hogy a konkurenciánál kezdtek elterjedni a Lewis géppuskák, melyek offenzív szerep betöltésére is alkalmasak voltak, így az MG-eket is fejleszteni kellett. Ennek a fejlesztésnek célja a könnyebb szállíthatóság és a konstrukció egyszerűsítése. Az alapfegyver adott volt, az új géppuska tömegét lecsökkentették 17,8 kg-ra (+3 kg víz). Szerkezetiileg nagy hasonlóságot mutat az eredetihez, azonban elhagyták a nehéz állványzatot és fatussal látták el, a víztartály űrmérete is csökkent. Az újításoknak köszönhetően elvileg már egy ember is elegendő volt a kezeléséhez. A csapatoknál 1915-ben állították hadrendbe, így a neve MG08/15 lett, korabeli dokumentumok említik iMG-08/15-ként is. A korabeli megkülönböztetés szerint az „i” (leichte) a könnyített változatra, az „L” a repülőgépeken alkalmazott változatokra utal. Az „L” változatok abban különböztek elsősorban, hogy a vízhűtő-köpeny hiányzik és helyette egy léghűtést biztosító bordaszerű csőhűtésre cserélték azt. A német rohamcsapatok előszeretettel használták ezt a fegyvert, néhány fős rajokban beszivárogtak az ellenséges vonalak mögé és meglepetésszerű támadásokat hajtottak végre. A tüzelés egyszerűsítésére a típushoz gyártottak egy 100 töltényes tárat is. A háború vége felé 1918-ban jelentek meg az MG08/18 változat, melynek tömegét tovább csökkentették 14,5 kg-ra. Ez a módosítás már kizárólag léghűtéses változatban került gyártásra, hordfogantyúval, felkapcsolható hevedertartóval. A korszerűbb változathoz azonban a háború végéig viszonylag kevés állt szolgálatba.

A Parabellum MG14 névvel indították útjára az MG08 bázisán kifejlesztett és a Deutsche Waffen und Munitionsfabrik által repülőgépek számára gyártott géppuskát. Kezdetben a gyalogosok támogatására készült, a későbbiekben megjelenő Stangensteuerung szinkronizáló berendezéssel igyekeztek összeépíteni, ám ez nem volt megbízható kombináció. Készült egyaránt víz- és léghűtéses változatban is, a repülőgépeken történő alkalmazás miatt azonban a léghűtéses változatok terjedtek el. Leginkább a Zeppelineken alkalmazták illetve a többüléses gépek megfigyelői használták, ahol a szinkronizálónak nem volt jelentősége. A típust nem nevezhetjük egyszerű MG08 változatnak, karcsúbbnak és könnyebbnek tervezték, tűzgyorsasága pedig elérte a 700 lövés/percet. Fixen beépített előretüzelő géppuskának az LMG-08/15-ösök váltak be még a mozgatható állásokban a Parabellum típusok terjedtek el széleskörűen.

⁴ Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Maschinengewehr_08, Letöltés dátuma: 2014.05.10.

A Parabellum MG14 műszaki adatai:

Űrméret:	7,92 mm
Lőszer:	7,92x57 mm
Tárkapacitás:	100, 250 vagy 500 dobtár
Működési elv:	rövid csőhátrasiklású
Tömeg:	9,6 kg
Teljes hossz:	1275 mm
Csőhossz:	720 mm
Elméleti tűzgyorsaság:	650–750 lövés/perc
Csőtorkolati sebesség:	895 m/s
Maximális lőtávolság:	NA.



MG14 géppuska⁵

A fentiekben a német hadseregnél alkalmazott géppuskákat tekintetem át röviden. Ezek a konstrukciók tükrözik az automata fegyverek fejlődését. Az antant hatalmáknál alkalmazott géppuskák technikai jellemzőikben és képességeikben nagyon hasonlítanak egymáshoz, ezért ezek ismertetésétől a továbbiakban eltekintek.

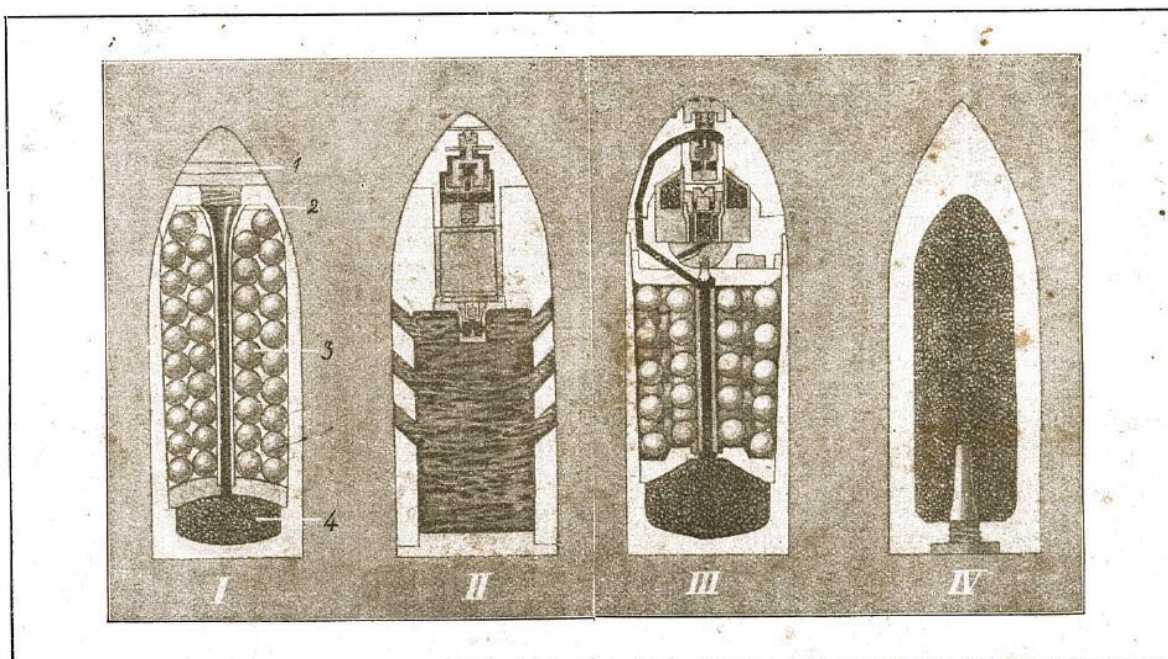
„BORZALMAS GRÁNÁTOK” ÉS ROBBANÓANYAGOK [1]

A tüzérség illetve a lövegek alkalmazása szinte egyidős a lőpor feltalálásával, komoly történelmi múltra tekint vissza. Az 1800-as években egyre erősebb töltéseket alkalmaztak és egyre hosszabb ágyúcsövet a minél kisebb szögelhajlás érdekében.

Az ágyúlövedékek általában tömör vagy kartács volt, egészen 1803-ig, amikor Schrapnell György német származású angol ezredes megszerkesztette az első robbanó ágyúgolyót. A régi tömör lövedék helyett üreges golyót szerkesztett melynek belsejét ismét megtöltötte golyókkal és lőporral. A srapnel a kilövés után bizonyos feltételek mellett másodszor is felrobbant. Az első világháború idején a németek tökéletesítették a találmányt, az egyik a temperált, vagyis a levegőben felrobbanó srapnel volt, a másik a rugós, azaz a célban robbanó srapnel.

⁵ Forrás: <http://www.razyboard.com/system/morethread-mg-14-fubar-2240748-6249635-0.html>, Letöltés dátuma: 2014.05.10.

A háborúban a srappelből fejlődtek ki a gránátok, ezek külsőleg alig különböztethetők meg, azonban belső szerkezetük egészen más. A gránát nincs acélgolyókkal töltve, továbbá a gránát nem a levegőben, hanem a célhoz érve robban, mert gyutacsa úgy van beállítva, hogy a találat során kapott ütés iniciálja (a gránát hegyes végében egy acélrugó van, mely a becsapódáskor összenyomódik és visszavágja a végére erősített acélrudat, ami felrobbantja a gyutacsot). Ezt természetesen lehet késleltetni, így a gránát a becsapódás során nem azonnal robban fel, hanem például a bunker belsejében ezek hatása leginkább az aknákéra hasonlít.



Tüzérségi lövedék. I. Egy srappell keresztmetszete. A srappell vékonyburkolatú lövedék, amelyik a levegőben robban. 1. A gyújtó, 2. a lövedék fala, 3. srappellgolyók, amelyek a robbanásnál szerte röpködnek, 4. puskapor. II. Egy repülőgépek ellen használatos lövedék. Az oldalsó nyílásokon kimegy a puskapor füstje s jelzi a lövedék irányát. III. Gránátsrappell, amelyik a gyújtó különböző beállítása szerint srappellnek vagy gránátnak használható. IV. Puskaporral töltött gránát. Ezt a vastagburkolatú lövedéket igen erős akadályok (betónfalak, páncéltornyok stb.) szétrombolására használják.

Korabeli srappeltek, gránátok szemléltető ábrája⁶

A földcsáncok illetve lövészárkok új kihívás elé állították a tüzérséget, a csapatokat ugyanis már nem lehetett elérni a korábbi kivitelű ágyúkkal. A tüzérségi tűznek a lövészárkokban kellett kifejteni a hatásukat illetve az erődök, bunkerek kupoláin. Előtérbe kerültek az ostrom- és várharcokból már régóta ismeretes, úgynevezett tarackok, melyek a lövedéket erősen ívalakban lövik ki. A nehéz ütegek először az orosz-japán háborúban jutottak fontos szerephez. Érdekesség, hogy a hajmáskéri tüzérségi lőtérén már 1912. november 13-án bemutatták a 30,5 cm-es motorizált mozsárágyúkat, a 15 cm-es tarackokat és a 24 cm-es ostromágyúkat. A háborút követően a Krupp-művekben megalkották a 42 cm-es ostrommozsarakat, melyek az addig hosszú éveken át épített erődöket néhány lövésből rommá lőtték. A 30,5 cm-es mozsárágyú 72 kg ekrazitot (pikrinsav), a 42 cm-es ostromágyú lövedékében 2 mázsa ekrazit töltet található.

⁶ Tolnai – A világháború története II. kiadás. Budapest, 1928. Tolnai Nyomdai Műintézet. 191. oldal.



Német tüzerek ostromlöveget pozícionálnak⁷

A tüzérséghez szorosan kapcsolódik a lögyapot és a füstnélküli puskapor alkalmazása is. 1880-ig kizárólag a fekete lőport alkalmazták (vagy füstös lőpor) a haditechnikában. A puskapor gyártásához használt salétrom azonban a kén és a szén robbanásával és elégésénél keletkező gázok egy részét lekötik, így csökken a lőpor robbanási energiája. A technikai fejlődés végpontja a háborút megelőzően, Angliában egy Abel nevű kémikus kikísérletezte az öngyulladásmentes lögyapotot, amit később a franciák tökéletesítettek és füstmentes lőporként alkalmaztak. A lőpor nem vált be a srappelék és gránátok töltelékeként, azonban a lögyapot hevessége miatt különösen bevált.

LÁNGSZÓRÓK [2]

A lángszórók új fegyvernemként jelentek meg a nyugati harctéren 1915-ben. A kialakulóban lévő állóháborúban olyan fegyver megalkotására volt szükség, amely a lövészárk-hadviselésben átütő-erőre volt képes és nem csupán fizikai, de mentális (morális) hatása is jelentős.

A lángszóró magyar feltaláló nevéhez köthető, Szakáts Gábor számára ez hozta meg a világhírnevet. A németek saját találmányuknak állítják be, melyet Richard Fiedler alkotott meg, de harctéri szolgálaton a Szakáts-féle lángszóró volt jobb és a korabeli dokumentációkon is az ő eszközeivel lehet találkozni. A lángszórót először a németek alkalmazták a francia fronton. A francia katonák hanyatt-homlok menekültek a német lángszórós osztagok elől, elsősorban pszichológiai hatása segítette hozzá a németeket több győztes csatához. A működési elvük lényegében az 1915-ben megalkotott lángszórón alapul, eltérések csak a külsőségekben a hajtó és a gyújtóanyagok összetételében lelhető fel.

⁷ Tolnai – A világháború története II. kiadás. Budapest, 1928. Tolnai Nyomdai Műintézet. 195. oldal.

A lángszórók felépítése nagyon hasonló, általában három tartályból állnak:

- az egyik tartály a hajtóanyagot tartalmazza, ez legtöbbször nitrogén vagy valamilyen inert gáz, ami biztosítja a gyújtóanyag kijuttatását. Mindenképp inert gázra van szükség a kijuttatás során, hogy megakadályozza a láng visszacsapását. A nyomástól függően az anyagot 20–35 vagy akár 60 méterre is képes volt eljuttatni.
- a fő tartály tartalmazza a gyújtóanyagot, amit minden ország eltérő anyagok keverékéből állított össze. A magyar alakulatoknál az üzemanyag összetétele nyersbenzol, benzin, alkohol, könnyű gázolaj és éter keveréke volt, ami 60°-nál forrt és igen magas hőfokon égett.
- található volt még egy kisebb tartály, ami a begyűjtáshoz szükséges hidrogéngázt tartalmazza és a csőszáj előtt égett örlángként.



200 literes lángszóró⁸

A magyar alakulatoknál négyféle készülék volt használatban, a 200 literes, 50 literes, 22 literes és 12,5 literes ürtartalmú. Minden készülék üzemideje mintegy 25–30 másodperc, a legnagyobb hatótávolsága a 200 literesnek megfelelő beállítások esetén 60 méter volt és a 20 mm-es sugárcsőből kicsapó láng szélessége pedig körülbelül 1,5 méter.

A nagyobb készülékeket a nehéz mozgathatóság miatt főképp a védelemnél használták, míg a kisebb készülékeket támadásnál alkalmazták. A készülékeket „gránátbiztosan” kellett beépíteni, mert a nagy nyomással működő fegyver igen érzékeny volt már a legkisebb szilánksérülésre is, ezért nagyban veszélyeztette a saját állásokat is.

TANKOK, HARCKOCSIK

A „harc kocsik” alkalmazása már az ókorban jelentős szerepet kapott. Az igazi fejlődés azonban a belsőégésű motorok megjelenését követően figyelhető meg. A szükségszerűsége elsősorban a háború jellegéből adódott, a megmerevedett arcvonalak áttöréséhez már nem volt elegendő a tűzérség által támogatott gyalogság illetve az általuk alkalmazott nagy pusztítóerejű fegyverek (lángszóró, vegyifegyverek). A lövészárk-harcok folyamatosan morzsozták fel a gyalogságot, nagy élőerő szükséglete volt, hiszen 1–1 csata során több tízezres harcképtelen katonával lehetett adott esetben számolni.

⁸ Jacobi Ágost – Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok az I. világháborúban. 1938. Budapest, Közlekedési Nyomda. 312. oldal.

Az alapötletet a lánctalpas Holt traktor jelentette, amely a világháború során a lövegek harctéri vontatásában alkalmaztak széleskörűen. Az anyacéget Benjamin Holtról Holt Manufacturing Company-nak nevezték (később Caterpillar néven fut tovább a társaság), traktoraikat a brit, francia és amerikai hadsereg alkalmazta a 9,2 és a 8 hüvelykes nehézlövegek vontatására. A háború kezdetén mintegy 1000 Holt traktort alkalmaztak, míg a háború végére több mint 10 000 volt hadrendben. Alapvetően a cég két modellt készített egy 75 és egy 120 lóerős változatot, a jármű önsúlya mintegy 8,2 tonna volt, végsebessége 24 km/h.



Holt traktor löveg-vontatás közben 1915 tavasz, Franciaország Vosges⁹

Elsőként a britek ismerték fel a páncélosok jelentőségét és az első működőképes harckocsit (Big Willie) 1916 januárjában mutatták be, ez képezte az alapját az első világháborús brit páncélosoknak. A gyártás során különböző fedőnevekkel látták el, a hivatalos iratokban a Mark I, Water Carrierként szerepel, azonban ennek rövidítése félreérthető lett volna, így született meg a TANK fedőnév. A harckocsik diadalútja itt kezdődött meg, a háború évei alatt gyors ütemben fejlődtek, a kanyarodáshoz szükséges segédkerekek elmaradtak és a legénység száma is fokozatosan csökkent. A Mark szériából az háború legsikeresebb modellje kétségkívül a Mark V volt.

A britekkel párhuzamosan a francia hadsereg is elkezdte a harcjárművek gyártását, az angol formától teljesen különböző Schneider és St. Chamond eltúlzott méretei miatt zsákutcának bizonyult. A Renault készített FT-17-est a háború legjobb típusának tartják (ezt bizonyítja, hogy a II. világháborúban, Párizsban a németek több FT-17-est használtak utcai harcokra). A németek ezen a téren később ismerték fel a harckocsi jelentőségét, az általuk gyártott A7V nem vált be, hadiiparuk leginkább a repülőgépek előállítására koncentrált. Viszont előszeretettel alkalmaztak az ellenségtől zsákmányolt tankokat. Azonban önmagában nem volt elegendő a harckocsik legyártása – melynek során számos technikai nehézséget kellett megoldani –, az új fegyvernek ki kellett dolgozni a stratégiai alkalmazását és ezt át kellett adni a fronton harcoló alakulatoknak. A britek a Somme mentén kialakult helyzet miatt döntöttek úgy, hogy a tervezettnél hamarabb vetik be az addig elkészült harckocsikat. Azonban a kiképzési hiányosságok és a kiforratlan technika miatt a teljes áttörést nem sikerült elérni. Mindezek ellenére a harceszköz lehetőségei meglátszottak, hiszen 4–5 km-es előrenyomulást tudtak véghezvinni komoly veszteség nélkül, ami ebben az időszakban komoly eredménynek számított. A páncélos hadviselés tökéletesedésével egyre nagyobb szerepet kaptak a harckocsik a

⁹ Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Holt_Manufacturing_Company, Letöltés dátuma: 2014.05.14.

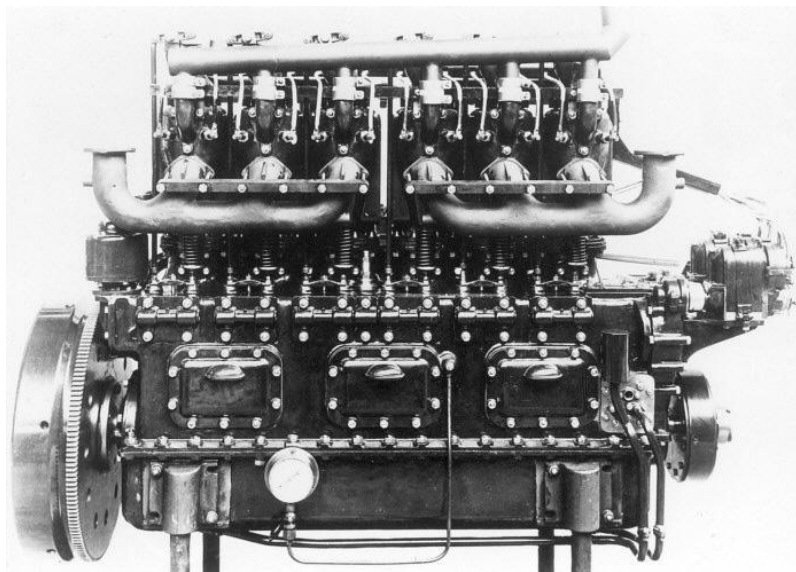
fronton: Az első említésre méltó tankcsata Cambrai mellett történt, ahol nagy tömegben egymással együttműködve, gyalogsági támogatással támadtak a tankok, melyeket repülőgépekkel fedeztek. Bár a technikai eszközök konstrukciós hibái itt is kiütköztek, a későbbi nagy katonai vezetők már következtetéseket vontak le a jövőt illetően.

Az alábbiakban két típust ismertetek, az angol Mark V-öst illetve a francia FT-17-est, mivel ez a két típus tekinthető a későbbi fejlődés alapkövének.

Mark V.

Az angol harcokosi rombusz formájával az I. világháború ikonikus alakja lett. A Mark (továbbiakban: Mk) sorozatból összesen 9 fő változatot (I–IX.) fejlesztettek ki, illetve ezeken belül megkülönböztethetők további altípusok, melyeken kisebb-nagyobb átalakításokat hajtottak végre.

Az Mk V az első a sorozat típusai közül, melynek vezetéséhez már egy fő elegendő volt és a korábban a kormányzáshoz szükséges segédkerekeket is elhagyták. Az előző modellekhez képest növelni kellett a teljesítményét, így az új erőforrás 225 LE-s lett. Az Mk V új erőforrásának érdekessége, hogy az akkori dízel hajtású járműveknek mind jelentős fehér ködszerű kipufogógáz kibocsátása volt. Az általánosságban használt hörgőszelepes konstrukció elavultnak bizonyult (leginkább Daimler motorokat alkalmaztak) és az Mk V-nél építettek be először vezérműtengellyel vezérelt szívószelepeket közvetlen üzemanyag beporlasztással. Ennek köszönhetően az Mk V-ös motorja tisztábban üzemelt és „füst nélkül” járt, továbbá ennél a típusnál alkalmaztak először alumínium-ötvözetű dugattyúkat.



6 hengeres közvetlen befecskendezésű, 225 LE-s Ricardo dízelmotor¹⁰

A modell kapott kis kupolát is a jobb kilátás érdekében, illetve a járművek egymással szemafortárcsákkal kommunikáltak. A lövészárkokon való áthaladás érdekében készítettek hídve-tő¹¹ változatot is, illetve növelt hosszúságú jármű is készült. A tankok általában kétféle fegyverzettel rendelkeztek, amelyeken lövegek is voltak a male (hím), amelyeken csak géppuskák female (nőstény) megkülönböztető nevet kapták. Érdekesség, hogy a kanadai hadsereg még a harmincas években is rendszerben tartotta ezt a típust.

¹⁰ Forrás: <http://www.westwoodworks.net/HowItWas/WestwoodWorksInWW1/index.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.14.

¹¹ Szabó Sándor: A NATO Tagországok korszerű műszaki technikai eszközei és felszerelése I. Műszaki Katonai Közlöny. XXII. évfolyam, 2012. 1. szám. pp. 2–28.

Műszaki adatok:

Személyzet:	8 fő
Hosszúság:	8,05 m (9, 85 m Mark V)
Szélesség:	4,11 m
Magasság:	2,64 m
Tömeg:	28 tonna (33 tonna Mark V)
Motor:	Ricardo dízelmotor, 6 hengeres, vezérműtengellyel vezérelt
Teljesítmény:	110 kW (150 LE) / 165 kW (225 LE)
Felfüggesztés:	nincs, a lánctalp körbefut a kocsiszekrényen
Sebesség:	6 / 8,3 km/h
Hatótávolság:	72 / 100 km (terep/szilárd burkolatú út)

Páncélzat és fegyverzet:

Páncélzat:	6–12 mm
Elsődleges fegyverzet:	2 x 57 mm-es, L/23 ágyú (Male) 4 x 303 Vickers géppuska (Female)
Másodlagos fegyverzet:	4 x 303-as Hotchkiss vagy Vickers géppuska (Male) 2 x 303 Hotchkiss géppuska (Female)

Mark V Male¹²**Renault FT-17**

A haditechnikai fejlesztések gyors ütemben haladtak a francia hadseregnél is. A francia hadsereg készítette az első – a későbbi harckocsikra hasonló – modern elvárásoknak megfelelő tankot.

A korabeli harcjárművekhez képest ez a viszonylag kis tömegű jármű elmaradt tüzérobén és teljesítményben. Azonban a francia mérnökök elsőként alkalmaztak olyan megoldásokat, melyeket a későbbiekben a modern hadviselésnél is továbbfejlesztettek. Az FT-17 volt az első harcjármű, ahol a torony forgatható volt, kezdetben öntött tornyokat alkalmaztak, azonban a gyorsabb termelési igények kielégítése miatt a sokszögű, szegecselt tornyokat alkalmazták (a későbbiekben az öntött tornyok kerültek előtérbe ismét). Megfigyelhető volt nála a tankokra később annyira jellemző hármasság tagozódás: vezetőtér, motortér, küzdőtér. A parancsnok kezelte a jármű fegyverzetét, míg a vezető egy személyben volt felelős a jármű manőverezéséért. Hadászati szempontból a gyalogság támogatására tervezték és ehhez méretezték fegyverzetét is. Csak a háború vége felé vetették be 1918-ban, ugyanakkor méretéhez képest jelentős mértékben hozzájárult például a Marne-i csata sikerességéhez. A tankok mozgatása eleinte teherautókkal történt, a későbbiekben azonban a jelentős tömeg és a terepviszonyok miatt

¹² Forrás: <http://www.westwoodworks.net/HowItWas/WestwoodWorksInWW1/index.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.14.

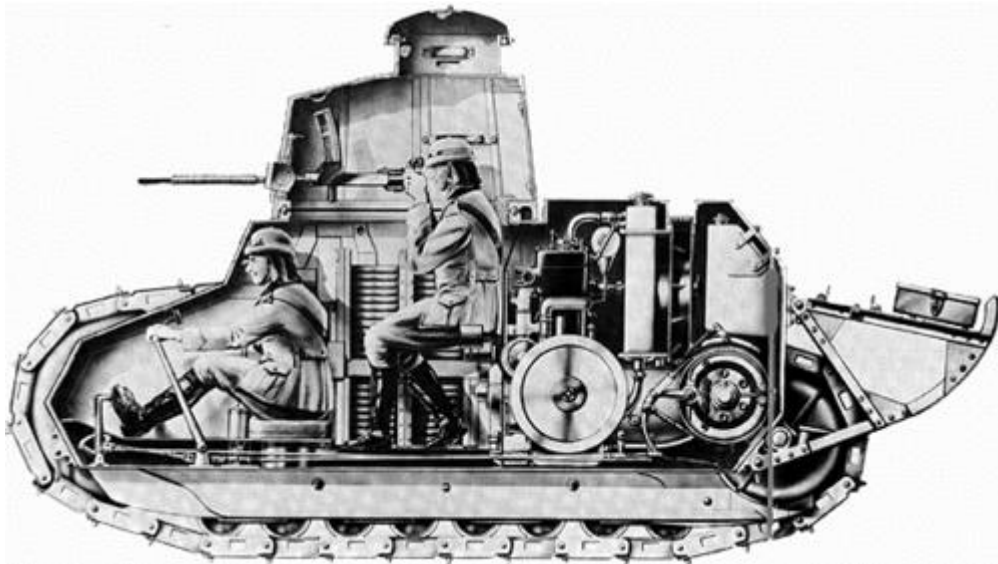
vasúton oldották meg a szállítást. Népszerűségét jól tükrözi, hogy 24 ország vásárolta meg a licencet és egészen 1944-ig rendszerben is volt.

Műszaki adatok:

Személyzet:	2 fő (vezető, parancsnok)
Hosszúság:	4,94 m
Szélesség:	1,74 m
Magasság:	2,14 m
Tömeg:	6,5 tonna
Motor:	Renault 4 hengeres benzines motor
Teljesítmény:	29,5 kW (40 LE)
Felfüggesztés:	függőleges rugózás
Sebesség:	7,8 km/h
Hatótávolság:	45 / 60 km (terep/szilárd burkolatú út)

Páncélzat és fegyverzet:

Páncélzat:	6,5–16 mm
Elsődleges fegyverzet:	37 mm-es Puteaux löveg vagy 8 mm-es Hotchkiss



Renault FT-17 metszete (itt Hotchkiss géppuskával szerelve)¹³

GÉPJÁRMŰVEK, TEHERAUTÓK

Az utánpótlás illetve a csapatok mozgatásának gyorsasága igazán az I. világháború idején mutatkozott meg. Míg a központi hatalmak a lovakat illetve a vasutat részesítették előnyben, az antant hatalmak – itt elsősorban Franciaországra gondolok – már jelentős előrelépéseket tettek a motorizáció terén.

A frontvonal megközelítése nagymértékben függött az időjárási helyzettől. Akkoriban még nem voltak olyan szilárd burkolatú utak, melyeken szinte időjárási körülményektől függetlenül lehetett volna közlekedni. A vasúti közlekedés kötött pályája nem ért el közvetlenül a frontvonalhoz, vagy ki kellett építeni a vasutat közvetlenül a hátsó vonalakhoz, vagy egyéb módon kellett az anyagmozgatást megoldani. A francia hadvezetés korán felismerte a gépesített egységek alkalmazását, melynek az előnyei az alábbiak:

¹³ Forrás: <http://propagandery.tumblr.com>, Letöltés dátuma: 2014.05.16.

- a vonalak megközelítése szélsőségesebb időjárási körülmények között is megvalósítható;
- időtakarékos, nincs szükség átrakó helyek kialakítására illetve szállítóeszköz-váltásra;
- nincs kötött pályás útvonal, ezért a tehergépjárművek mobilitása jóval nagyobb.

A tehergépjárművek természetesen számos hátránnyal is rendelkeztek, amely a technikai kiforratlanságból adódott. A háborúban számtalan típusú és teherbíró-képességű tehergépjárművet alkalmaztak, mivel az erre vonatkozó műszaki szakirodalom hiányos illetve nem vagy csak alig maradt fenn, ezért az alkalmazott modellek közül, az amerikai hadseregnél rendszeresített, majd az antant hadseregeinél teljes keresztmetszetben hadrendbe állított Liberty teherautókat mutatom be. A Liberty teherautók jól tükrözték a kor műszaki színvonalát. Az amerikai hadsereg számára különösen fontosak voltak a gyors és jól kiépített utánpótlási vonalak, hiszen viszonylag rövid idő alatt nagymennyiségű katonát és haranyagot kellett a tengeren túlra szállítania. Az Egyesült Államok európai hadszíntérre történő belépése 3 évvel a háború kitörése után történt, így a többi államhoz képest – melyek már jól bejáratott útvonalakkal, alkalmazási szabályokkal rendelkeztek – mondhatjuk, lemaradásban volt. A háború végére azonban ők rendelkeztek a legjobban kiépített szállítási hálózattal a világon. 18 hónap alatt, több mint 2 millió katona és több százezer tonna felszerelést szállítottak át Európába. Ennek a hatalmas átcsoportosítás sikerének az egyik alappillére a „Liberty” teherautó volt.

A Liberty teherautó az Egyesült Államok első egységes elvek és tervek alapján készített tehergépjárműve volt. Az 1916-os mexikói konfliktus során fény derült, hogy a teherautók vitathatatlanul jobban megfeleltek a kor háborús igényeinek, ugyanakkor a karbantartásuk – a szállásmesterek szerint – rémálom. Ezért az USA hadbalépése előtt egységes elvek és szempontok szerint fejlesztették ki a Liberty teherautókat, melyeket a hadseregben rendszeresítettek. A háború végén megkezdett gyártás (1918. április) a háború végéig folyamatosan tartott, ez idő alatt mintegy 118 000 teherautó gördült le a futószalagokról és ezek közül 51 554 darabot küldtek Európába. A terveket átadták európai gyártóknak is, így a Liberty teherautók 294 különböző féle gyártmányúak voltak azonos tervek alapján, ezek közül 213 amerikai és 81 európai.¹⁴ Az amerikai hadvezetés külön kívánalma volt, hogy a jármű nagy áttételű váltóval rendelkezzen, aminek következtében a végsebesség igen alacsony lett, mindössze 25 km/h, a nyomaték és a teherbírás ez által pedig igen jelentősen megnőtt. A Liberty teherautókba oldalszeleplelt motorokat használtak, melyek nagy üzemanyag-fogyasztásuk és rossz hatásfokuk mellett könnyen javíthatók, egyszerűek voltak. Az oldalszeleplelt motorok előnye volt még az alacsony kompresszió, ami növelte a kopó-forgó alkatrészek élettartamát illetve a viszonylag nagy nyomatékosság jellemezte ezt a konstrukciót. A motor érdekessége volt, hogy a hengereket külön öntötték kettes blokkokban, ami egyszerűbbé és anyagtakarékosabbá tette a 2–4–6 hengeres motorok kialakítását.

Műszaki adatok:

Hosszúság:	6,6 m
Szélesség:	2,1 m
Magasság:	1,9 m
Teherbírás:	„A” – 2 tonna; „AA” – 3 tonna; „B” – 3-5 tonna; „C” – 5 tonna
Motor:	6965,7 cm ³ -es benzinüzemű, 4 hengeres, oldalt-szeleplelt
Teljesítmény:	52 LE
Váltó:	4+1 sebességes
Felfüggesztés:	fél-elliptikus laprugós felfüggesztés
Sebesség:	25 km/h

¹⁴ Forrás: <http://www.transchool.lee.army.mil/museum/transportation%20museum/LibTrucks.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.17.



Liberty „B” teherautó¹⁵

ÁLLÁSÉPÍTÉS

Az I. világháborúban fordult elő a történelem során először, hogy kialakult az állóháború, a szemben álló felek viszonylag szűk területen, egymással szemben, hosszú időn keresztül néztek „farkasszemet”.

A háborút megelőzően az országok védelmére jelentős erődítményeket építettek ki. A vasbetonból illetve szegecselt páncéllemezekből készült akna-, gránátbiztos bunkerek, kavernák a stratégiai fontos területeket sűrűn behálózták. A háború technikai fejlesztése során a nagy romboló erejű lövegek alkalmazásával az erőd-rendszerek könnyebben elfoglalhatóvá, lerombolhatóvá váltak. A frontok megszilárdulásakor a szemben álló feleknek nem volt idejük vasbetonból készült erődítések kialakítására, egyrészt a természetes fedezékeket, magaslatokat, barlangokat alkalmazták, másrészt a kézi erővel kiásott lövészárkok jelentették a katonák számára a védelmet nyújtó fedezéket. Az ellenséges tűz alatt illetve közvetlenül az ellenség lőtávolságán belül nem volt lehetőség gépek alkalmazására. Bár a kor technikai eszközei között található olyan gőzhajtású vagy benzinmotoros kotrók, alagútfúrók, melyeket alkalmazhattak volna az állásépítés során, erről szakirodalmi feljegyzést nem találtam. A kézi erővel történő lövészárkok ásás nem témája jelen cikknek ezért ennek részletes ismertetésétől eltekintek.

A háborúban a Magyar Királyi Hadseregben szolgáló utászok feljegyzései alapján¹⁶ azonban a Kárpátokban dúló harcok során jelentős igény jelentkezett a sziklafúró alakulat létrehozására. A sziklás terepen az állásépítés kézi erővel szinte lehetetlen volt, ezért a Monarchia felállított egy sziklafúró-alakulatot, melyet az isonzói fronton is sikeresen alkalmaztak. A sziklafúró alakulat felállításánál problémát okozott, hogy a bányászatban alkalmazott gépeket, berendezéseket a fronton tömegük és kialakításuk miatt nem tudták alkalmazni. A gyártási kapacitás kevés volt ahhoz, hogy gyorsan nagyszámú kézi vagy legalábbis fronton alkalmazható eszközgyártásnak le. A másik probléma, hogy ezeknek a gépeknek a kezelő személyzetét már besorozták és különböző helyeken teljesítettek szolgálatot, tehát – a lehetőségekhez mérten – vissza kellett őket rendelni az alakulat felállítása céljából.

¹⁵ Forrás: <http://www.transchool.lee.army.mil/museum/transportation%20museum/LibTrucks.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.17.

¹⁶ Jacobi Ágost - Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok az I. világháborúban. Budapest, 1938. Közlekedési Nyomda.

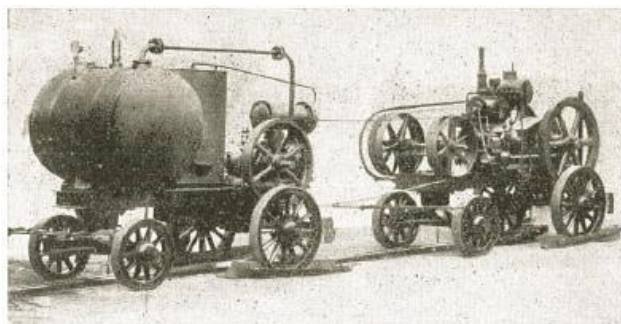
A fronton komoly gondot okozott az eszközök karbantartása, az ellenséges tűz során olyan meghibásodások is keletkeztek, melyekkel a mindennapi bányászati tevékenységben nem találkoztak a szakemberek. A front jellemzői behatárolták az erőforrásokat is, alapvetően két-féle sziklafúró felszerelés létezett:

- Gyorsjáratú benzinmotorral szerelt mozgó-szerelvény:
 - Elektromos;
 - Elektro-pneumatikus;
 - Pneumatikus.
- Lassújáratú benzinmotorral szerelt:
 - Pneumatikus.

A fronton az elektromos meghajtású készülékek alkalmazása nem vált be a nehéz körülmények között. A finom alkatrészek javítása, cseréje műhelyfelszerelést igényelt, ami nem volt a helyszínen megoldható. A leginkább a pneumatikus eszközök beváltak be, melyek egy benzinmotorhoz kapcsolt kompresszorból, légtartályból, tömlőből és a szerszámból álltak.



Mozgó gyorsjáratú szerelvény¹⁷



Mozgó lassújáratú szerelvény¹⁷

ÖSSZEZÉS

Minden háborút kísér technikai fejlődés, mind a haditechnika mind más egyéb területen. Nem történt ez másképp az I. Világháborút követően sem. A hosszan elhúzódó háború során számos technikai újítást fedeztek fel és alkalmaztak, melyek manapság a hétköznapi szerves részét képezik. Jelentős előrelépések történtek – a haditechnikán kívül – a gépjárműtechnikában, az orvostudományokban, a kémiában és számos egyéb területen. Többek között Magyarországon – a Trianoni békediktátum ellenére – fellendült az ipar, igaz ehhez szükség volt néhány évre, azonban a 20-as, 30-as években érezhető volt a gazdasági fellendülés.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Zigány Árpád – A világháború története II. kiadás. Budapest, 1928. Tolnai Nyomdai Műintézet.
- [2] Jacobi Ágost – Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok az I. világháborúban. Budapest, 1938. Közlekedési Nyomda.
- [3] U.S. Army Transportation Museum on-line ismertető Forrás: <http://www.transchool.lee.army.mil/museum/transportation%20museum/LibTrucks.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.17.
- [4] SZTE Egyetemi Könyvtár Hadtörténeti Gyűjtemény virtuális kiállítás Forrás: <http://www.bibl.u-szeged.hu/bibl/mil/ww1/technika/tank/>, Letöltés dátuma: 2014.05.10.

¹⁷ Jacobi Ágost – Magyar műszaki parancsnokságok, csapatok és alakulatok az I. világháborúban 1938. 329. oldal.

- [5] Blazsek Attila – Első világháborús géppuskák földön és levegőben. Forrás: <http://riseofflight.hu/cikkek/146-elso-vilaghaborus-geppuskak-foldon-es-levegoben.html>, Letöltés dátuma: 2014.04.20.
- [6] Szabó Sándor: A NATO Tagországok korszerű műszaki technikai eszközei és felszerelése I. Műszaki Katonai Közlöny. XXII. évfolyam, 2012. 1. szám. pp. 2–28.
- [7] Tolnai – A világháború története II. kiadás. Budapest, 1928. Tolnai Nyomdai Műintézet.
- [8] Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Maschinengewehr_08, Letöltés dátuma: 2014.05.10.
- [9] Forrás: <http://www.razyboard.com/system/morethread-mg-14-fubar-2240748-6249635-0.html>, Letöltés dátuma: 2014.05.10.
- [10] Forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Holt_Manufacturing_Company Letöltés dátuma: 2014.05.14.
- [11] Forrás: <http://www.westwoodworks.net/HowItWas/WestwoodWorksInWW1/index.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.14.
- [12] Forrás: <http://www.westwoodworks.net/HowItWas/WestwoodWorksInWW1/index.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.14.
- [13] Forrás: <http://propagandery.tumblr.com>, Letöltés dátuma: 2014.05.16.
- [14] Forrás: <http://www.transchool.lee.army.mil/museum/transportation%20museum/LibTrucks.htm>, Letöltés dátuma: 2014.05.17.