

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 arcvonaltól 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 vontak maguk után, hogy majd az felcsavarodik az ellenfél légsavarjára.

A géppuskák nagy szerepet kaptak a későbbiekben a páncélozott harcjárműveken fedélzeti fegyverként.

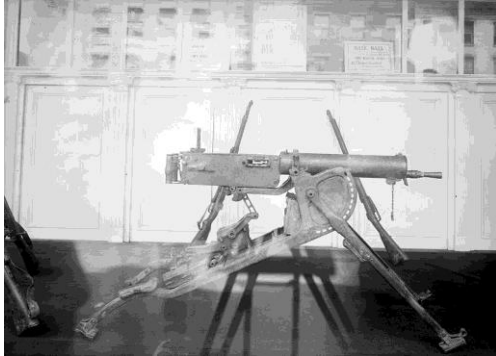
Az alábbiakban bemutatom az MG08 fegyvercsaládot, mely leginkább hasonlít az eredeti Maxim-modellhez. A végleges modell 1908-ban jelent meg a Deutsche Waffen und Munitionsfabrik illetve a Spandau gyárak produktumaként. Gyakran említik Maxim géppuskaként is mivel az eredetihez rendkívüli módon hasonlít, 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:

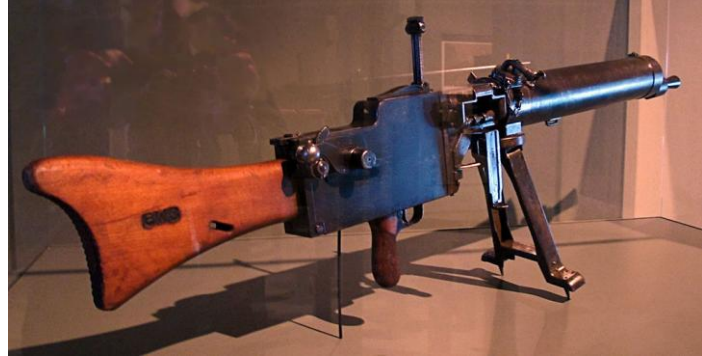
Űrméret:	7,92 mm
Lőszer:	7,92x57 mm
Tárkapacitás:	MG08: 250 töltényes szalagtár
MG08/15 variáns:	100 vagy 200 töltényes szalagtár
Működési elv:	rövid csőhátrasiklású
Tömeg:	69 kg (fegyvertest: 26,5 kg; hűtővíz: 4 kg, állvány: 38,5 kg)

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). Szerkezetileg nagy hasonlóságot mutat az eredetihez, azonban elhagyták a nehéz állványzatot és fátussal 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.

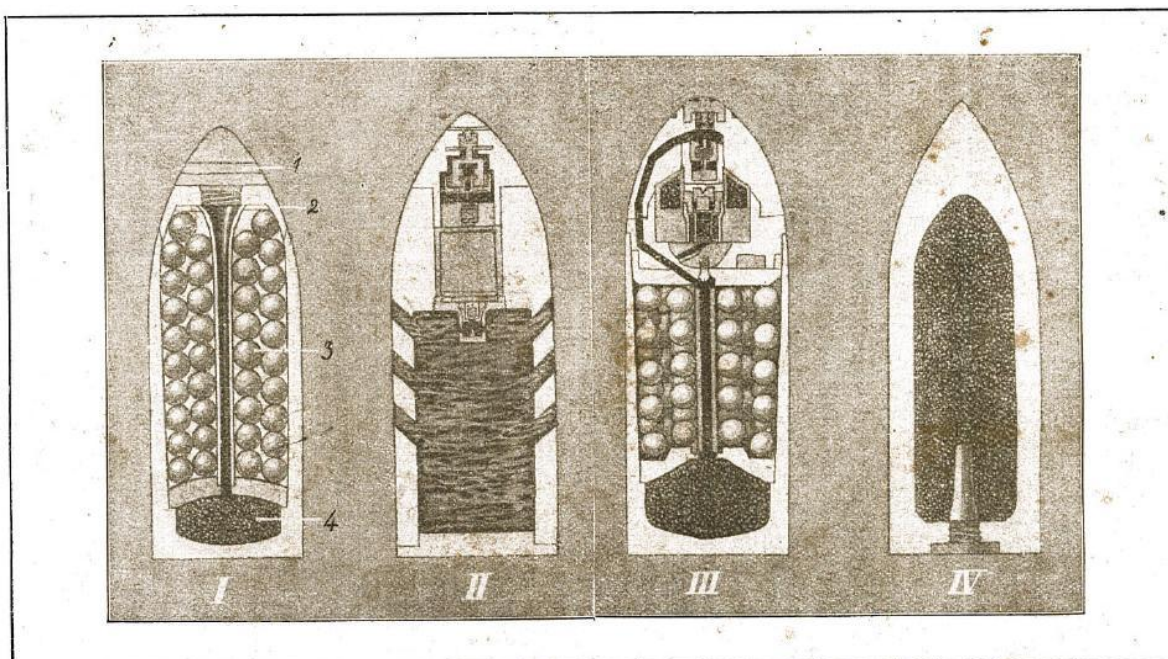
„BORZALMAS GRÁNÁTOK” ÉS ROBBANÓANYAGOK [1]

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 srappelék, 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 srappelvek 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 lövészárokhadviselésben 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.

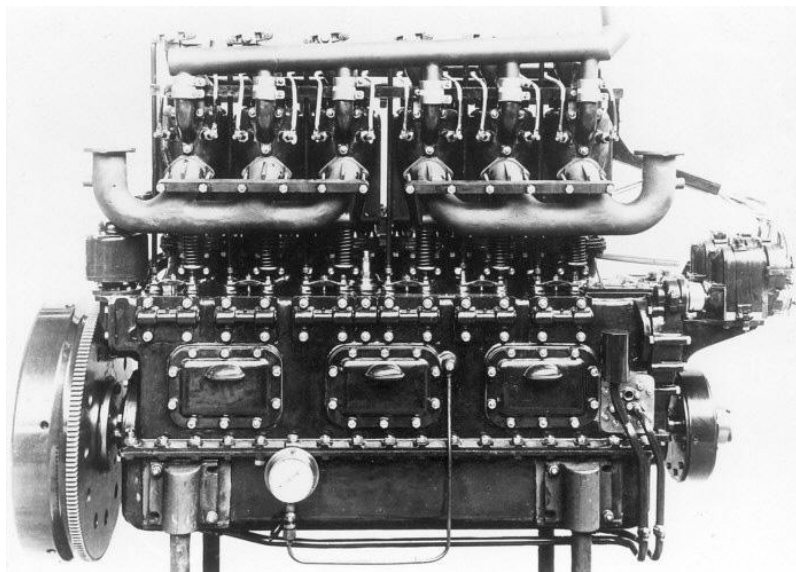
fronton: Az első említésre méltó tankcsata Cambrai mellett történt, ahol nagy tömegben egymással együttműködve, gyalogsági támogatással támadtak a tankok, melyeket repülőgépekkel fedeztek. Bár a technikai eszközök konstrukciós hibái itt is kiütköztek, a későbbi nagy katonai vezetők már következtetéseket 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. Érdeklőség, 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.

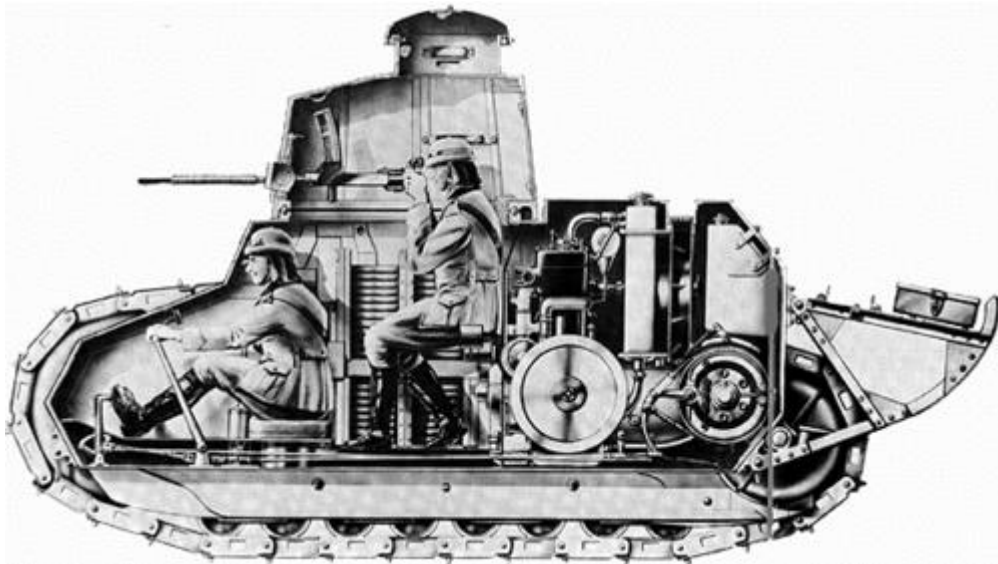
vasúton oldották meg a szállítást. Népszerűségét jól tükrözi, hogy 24 ország vásárolta meg a licencet és egészen 1944-ig rendszerben is volt.

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)

Páncélat és fegyverzet:

Páncélat:	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 rendszerített, 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 harcianyagot 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.

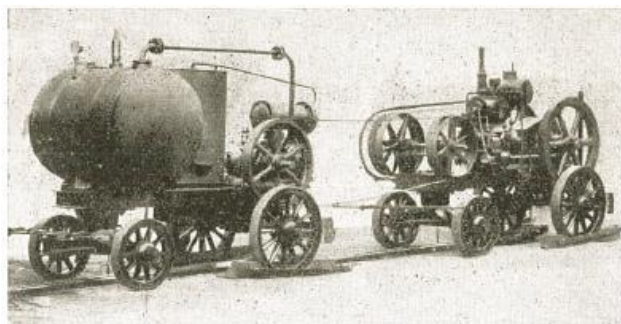
A fronton komoly gondot okozott az eszközök karbantartása, az ellenséges tűz során olyan meghibásodások is keletkeztek, melyekkel a mindennapi bányászati tevékenységben nem találkoztak a szakemberek. A front jellemzői behatárolták az erőforrásokat is, alapvetően két-féle sziklafúró felszerelés létezett:

- 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 hétköznapok 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-első-világhaborus-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.