

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám**A TÜZÉRSÉG SZEREPÉNEK ÁTALAKULÁSA AZ IPARI FEJLŐDÉS HATÁSÁRA
A 18-19. SZÁZADBAN****I. rész**

(A tüzérség önállósodása, új technológiák a löveggyártásban)

**THE CHANGE OF THE ROLE OF THE ARTILLERY AS THE RESULT OF THE INDUSTRIAL
DEVELOPMENT IN THE 18-19 CENTURIES****PART I.**

(Detaching of the artillery, new technologies in the gun manufacturing)

„Clausewitz magától értetődőnek tartotta, hogy...a gazdasági változások által generált technikai fejlődés hat a stratégiára és a taktikára...Nem hagyta továbbá figyelmen kívül azt sem, hogy a katonai intézmények és a hadviselés függ a gazdasági erőforrásoktól.”¹

Az ipar 18-19. századi forradalma döntő változásokat eredményezett a hadiipar területén, ami viszont rendkívüli mértékben befolyásolta az egyes hadviselő államok tüzérségének felszereltségét, szervezetét és műveleti képességeit. A tüzérség önálló fegyvernemmé válása már a napóleoni háborúk során megtörtént, majd a krími háború és az amerikai polgárháború során – a huzagolt ágyúk elterjedésével – az előlőtöltő ágyúk elérték fejlődésük csúcspontját.

The industrial revolution in the 18-19 centuries resulted in significant changes in the field of defense industry, which had also an enormous influence on the facilities, organization and operational capabilities of the artillery of some belligerent states. The artillery had already become an independent type of arms during the Napoleonic Wars, but then, by the spread of rifled guns in the Crimean War and the American civil War - the muzzle-loading guns reached its peak of development.

BEVEZETŐ GONDOLATOK

A hadászat – a gazdasági, hadiipari, haditechnikai fejlődés felgyorsulásának hatására, a „hadügy forradalma” következtében – a történelmi újkor egyes időszakaiban elveszítette egységes jellegét, több önálló ágra vált és létrejöttek az egymástól jól elkülöníthető, *önálló hadászati kultúrák*. A Hadtudományi Lexikon a hadtörténelem két olyan időszakát emeli ki, amikor „a hadászat viszonylag egységes tartalma megbomlott”: a napóleoni háborúkat és a második világháborút.²

Az önállóvá vált hadászati kultúrák közötti jelentős különbségek a két jelzett időszak kezdetén mutatkoztak meg a legélesebben.³ A hadviselésben kialakult eltérő modellek néhány évtized alatt – gyakran már az éppen zajló háború(k) során – közeledést mutattak egymáshoz, és elvezettek egy olyan fázishoz, amelyben a hadviselési módszerek egymáshoz történő igazodása, kölcsönhatása és átfedése figyelhető meg.

¹ Peter Paret: Clausewitz. In: Veszprémy László (szerk.): A korai stratégiai gondolkodás. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005. 266. o.

² Szabó József (főszerk.): Hadtudományi Lexikon, Magyar Hadtudományi Társaság. Budapest, 1995. 435. o.

³ Összevetés céljából összegyűjtött táblázatos adatainkat ezért többségében tudatosan a napóleoni háborúk kezdeti szakaszából, jellemzően az 1805. körüli időszakból gyűjtöttük.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

Egy előzőleg közreadott cikksorozatunkban a napóleoni korszak *lovasságának* jól igazolhatóan elkülönülő, önálló alkalmazási módjait mutattuk be.⁴ Jelen tanulmányunk célja, hogy bemutassuk a *gyalogsági harcéljárások* során egyre jelentősebbé váló tüzérség – földrajzi, gazdasági, hadiipari és haditechnikai okokból – gyökeresen eltérő modelljeit.

A korszerű hadtudományban a **haditechnika, a harcéljárás és a katonai szervezet kölcsönhatásait feltáró törvényszerűség** rámutat egy összefüggésrendszerre, amely szerint a tudományos-technikai haladás a hadügy területén a haditechnikai eszközök fejlődéseként jelenik meg.⁵ „A technikai felszereltség – a katonai erő leggyorsabban, legdinamikusabban változó összetevője – növekedése elkerülhetetlenül magával hozza a hadügy valamennyi területén új vonások megjelenését.”⁶ Tehát **ha a haditechnikában minőségi ugrás következik be**, akkor a hadügy minden területén jelentős, meghatározó változások zajlanak le, mivel **megváltoznak a hadműveleti elméletek és a harcéljárások**, illetve **katonai szervezetek** is. Sorrendiségét tekintve az ugrásszerű fejlődés következtében létrejött új haditechnikai eszköz, vagy eszközök harci hatékonysága – „a harci alkalmazás során szerepet játszó valamennyi fontos jellemző integrált kifejezése” – határozza meg az új harcéljárást, ami természetesen új katonai szervezet létrehozását vonja maga után.⁷ Vizsgálatunk kiemelt tárgyát képezi ennek alapján, hogy:

- milyen új gyártástechnológiai eljárások, technikai újítások és haditechnikai eszközök befolyásolták a 18-19. századi háborúk tüzérségének szervezetejlesztését és harcászátát?
- milyen mértékű különbségek mutatkoztak az egyes, eltérő gazdasági szinten álló államok haderőinek tüzérségei között és ezek milyen sikerességgel vettek részt a harctevékenységek megívásában?

1. ELŐZMÉNYEK: A TÜZÉRSÉG SZEREPE AZ ERŐDÍTMÉNYEK HEGEMÓNIAJÁNAK MEGTÖRÉSÉBEN A 16-17. SZÁZADBAN

Európában – a keleti lovas-nomád népek (magyarok, tatárok, türk népek) és mások (arabok, vikingek, földközi-tengeri kalózok) támadásainak hatására – a 9. századtól kezdődően fokozatosan, széles körben elterjedtek a *nagy kiterjedésű erőrendszerek, a várak és megerősített városfalak*. **A várak számának növekedésével került fokozatosan előtérbe a gyalogság**, hiszen az épített védelmi rendszereken belül nem volt szükség jelentősebb lovasságra, valójában nem is lehetett ott fenntartani nagyobb lovas erőt. A várkatonaság szinte kizárólag gyalogságból állt, kivéve egy felderítésre és hírközlésre alkalmazott kisebb könnyűlovas csoportot. A várak elterjedése azonban rendkívül lassú, négy-hat évszázadon át tartó folyamat volt, így a lovasság háttérbe szorulása is fokozatosan következett be, amiért természetesen a fent említett egyéb okok is felelősek voltak. A 16. századtól, a *lőfegyverek elterjedését követően*, a korábbi ostromgépeknél jóval hatékonyabb ostrom-technológia került a haderők kezébe, ami megváltoztatta a várak szerepét és lehetőségeit. A lőpor 15. századi megjelenésének következményeképpen, a 16-17. században, **a tűzfegyverek fejlődésének az időszaka vette kezdetét. Elsőként a nagy tömegű eszközök alkalmazására építő ostromtüzérség vált az alkalmazók hatékony eszközévé**, mivel a mozgékony tábori tüzérség és a kézi tűzfegyverek ekkor még meglehetősen kezdetlegesek voltak. Ekkortól a hadviselés központi elemét – egészen a napóleoni háborúk korát közvetlenül megelőző időszakig – a tűzfegyverek tűzhatása elől oltalmat adó, készletek raktározására alkalmas várak, illetve az azok falait hatékonyan lerombolni képes ostromgyűk közötti párharc jellemezte. A várépítéset első reakciójaként, a 16. századtól egy új – az ostromtüzérség tűzhatásának is jelentős mértékben ellenállni képes erődítés-típus kezdett elterjedni egész Európában. Az új elveket legmagasabb szinten elsajátító olasz hadmérnökök rendkívül keresettekké váltak. Az új, megerősített, „olaszbástyás” vártípus ekkor még nemcsak a tüzérség elleni hatékonyabb védettséget, de a saját telepített tüzérség

⁴ Turcsányi Károly - Hegedűs Ernő: A napóleoni haderő manőverező hadviselése - a hatékony nehézlovasság harcéljárásának kialakulása, egyes ellátási és hadfelszerelési kérdései I-III. rész. Katonai Logisztika, 2010. évi 15. évf. 1. szám, 2011. évi 16. évf. 1. szám 147-174. o.; 2012. évi 17. évf. 1. szám 160-195. o.

⁵ Dr. Turcsányi Károly: Az ember – haditechnika rendszer a tudományos technikai forradalomban, Honvédelem, 1988/8. sz. 83-93. o.

⁶ Uo. 85. o.

⁷ Uo. 88. o.

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

hatékonyabb tevékenységét is biztosította. Elterjedését követően hosszú ideig a támadók és a védők rendelkezésére álló harceszközök egyensúlya alakult ki, emiatt a várak (városok) ostroma rendkívül hosszan tartó, bonyolult és költséges folyamattá vált. *Az új típusú erődítmények könnyedén befogadtak akár 10.000 főt is*, így a támadó hadsereg egyszerűen nem tudta megkerülni ezeket a helyeket anélkül, hogy kockáztatta volna a hátbatámadást. **Emiatt a legtöbb hadjárat vár- és városostromok sorozata lett, nyílt csatára egyre ritkábban, legtöbbször csak az ostromló és a felmentésre érkező sereg között került sor.** Ez – a tűzfegyverek fejlődési folyamata ellenére – a haderők várakba zárkózását, a lovasság részarányának csökkenését és **a gyalogság előtérbe kerülését eredményezte.** A 17. században még első sorban az ostrom volt a nyugat-európai hadviselés meghatározó katonai hadművelete. A főként gyalogosokból álló haderő a váraktól – mint a raktárakat is magába foglaló hadtáp-bázisoktól kiindulva – csak kis távolságra hajtott végre műveleteket. A várak számának növekedésével az **egyre gyakoribb ostromok** közrejátszottak abban, hogy a lovasság helyett **a gyalogság vált a hadseregek gerincévé.** A nyugati haderőkben **a lovasság százalékos aránya folyamatosan csökkent**, ami egyértelműen az erődök elterjedéséhez kapcsolódott.⁸ (Ebben bizonyíthatóan szerepet játszott az a tény is, hogy a lovas katona felszerelése és eltartása költségesebb volt, kiképzése pedig hosszabb időt vett igénybe.) A várak elterjedése mellett zajlott egy másik, a gyalogsági túlsúlyt ugyancsak erősítő folyamat. Ennek során az immár kézi lőfegyverekkel és alabárdokkal, illetve lándzsákkal felszerelt gyalogság kialakította a lovassággal szembeni védekezésnek a korábnál hatékonyabb képességét. Ennek következtében a váraktól és ellátó bázisoktól eltávolodott hadseregek sem alkalmaztak jelentős arányú lovasságot. Ez az időszak – a 15-17. század – tehát **a gyalogság abszolút uralmával, egyúttal a haderő manőverező-képességének csökkenésével** volt jellemezhető. (Ez a megállapítás elsősorban a kontinens nyugati felének hadviselőire vonatkozik. A kontinens keleti felén – ahol ugyancsak megtalálhatók a várépítéssel példái – továbbra is fontos szerepe van a könnyűlovasságnak.)

A várak jelentősége – a kőfal és az ágyú fejlesztőinek versengése során – végül **erőteljes csökkenésnek indult**, mivel „a 17. és 18. század fordulóján **feltalálták a gránátot...** amelyet a 18. században mindinkább...**az erődítések elleni feketelőporú teljes töltettel láttak el.**”⁹ Ezzel – és a löveljárások fokozatos fejlődésével – fordulat állt be a tüzérség és a várak párharcában. „**A tüzérség megnövekedett határfoka** a várháborút is gyökeresen megváltoztatta.”¹⁰ A régi lovagvárak a maguk hosszú és keskeny tornyaival sebezhetővé váltak. A korábban bevehetetlen erődítmények – amelyek a 15-16. században még sikeresen verték vissza az ostromló seregek támadását – *már nem jelentettek alig leküzdhető akadályt a fejlett tüzérséggel felszerelt csapatok számára.* Amikor sor került egy-egy erődítmény ostromára, a támadók – korszerű tüzérségükre támaszkodva – rövid idő, általában néhány nap vagy hét alatt meg tudták törni a védők ellenállását. (Vizsgálatunknál a *nagyhatalmak* jól felszerelt haderőit vettük alapul.) Ezért a harmincéves háború befejezésétől Nagy Frigyes háborúig **a hangsúly fokozatosan a nyílt csatamezőn összecsapó tömeghadseregekre, a hadseregek manővereire és a nyílt csatákra helyeződött át.**

2. A GYALOGSÁGI HADVISELÉS ÉS A TÜZÉRSÉG KAPCSOLATA A METODIZMUS IDŐSZAKÁBAN

A 17. század közepére **a tüzérséggel támogatott gyalogság vált a haderők fő – mintegy 80-90%-ot kitevő – központi elemévé.** A Nagy Frigyes háborút, illetve a napóleoni háborúkat megelőző száz évét így **a gyalogság egyeduralma – egyúttal a haderő hatékony, dinamikus hadviselésre meglehetősen korlátozott volta (esetenként képtelensége)** jellemezte. Ugyanakkor a csapatok felvonulása és ellátása a korábnál dinamikusabban zajlott a fejlettebb **út- és csatornahálózatnak** köszönhetően. Ahogy az erődítmények szerepe csökkent, *úgy nőtt a nagy távolságok megtételére képes hadseregek szerepe.* A várak már csak a haderő készleteinek tárolására alkalmas bázisként kaptak szerepet.

⁸ Veszprémi László (szerk.): A korai stratégia - Tanulmányok. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005. 77. és 79. o.

⁹ Szanati József: *A tábori tüzérség az első és a második világháborúban.* Zrínyi Kiadó, Budapest, 1984. 21. o.

¹⁰ Rázsó Gyula. A lovagkor csatái. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. 248-249. o.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

A 18. század második felére – a kialakuló **metodizmus** elvei alapján – az erők nagy meneteket hajtottak végre, a nyílt összeütközéseket többnyire csak a biztos siker reményében (például jelentős túlerő rendelkezésre állása esetén) vállalták. Hiába váltak azonban hadászati szinten mozgékonyá – nagy távolságok megtételére alkalmassá – ezek a főként gyalogságból álló haderők, a hosszú meneteknek szinte „az volt a szerepe, hogy *helyettesítsék...a harcot.*”¹¹ Az ellenfél erőinek „kimanőverezése”, a törekvés az anyagi bázisától való elvágásra nem tette lehetővé gyors, döntő hadjáratok és háborúk folytatását. A hadászatban a stratégiai szintű manőverezésen (hosszú menetek), illetve a nagyszámú kis ütközet során megvalósuló veszteségokozáson, kifárasztáson és felőrlésen alapuló *metodizmus* vált uralkodóvá. A harcászatban a *vonalharcászat* érvényesült, ami merevséghez, a tevékenység lelassulásához vezetett, lényegében a fejlődés gátjává vált. A harmincéves háború lezárultát követő évszázadban a harcban jó szolgálatot tett volna a nagy létszámú, hatékony nehézlovasság és nagy szükség lett volna a mozgékony és nagy tűzerejű tábori- és lovagló tűzérésre – azonban ekkor még nem állt rendelkezésre ilyen erő.

A metodizmus kora, a Napóleont „megelőző korszak hadviselése...csak **korlátozott eszközökkel** számolt és dolgozott. Ezt a hadviselési módot meglehetősen **nagyfokú erélytelenség jellemezte. A döntő összeütközéseket, csatákat a lehetőségekhez képest kerülték.**”¹² A 18. század metodikus gyalogsági hadviseléséből két fontos elem is hiányzott: egyfelől a hatékony nehézlovasság, másfelől a hatékony tábori- és lovagló tűzérés. A hatékony vértés és dragonyos nehézlovasság létrehozása főként a lovagló tűzérés könnyűlövegeinek létrehozásától függött, így **a metodizmus egész problémaköre visszavezethető a tűzérési eszközök elégtelen minőségéhez és számához.** Az olyan jelentős ipari kapacitást igénylő fegyverrendszerek, mint **a tábori tűzérés eszközei, ugyanis jóval lassabban terjednek el a kézi fegyvereknél.** A tábori tűzérés lövegeinek mennyiségi mutatói a harmincéves háborútól Nagy Frigyes koráig (metodizmus időszaka) nem érték el a 3-4 ágyút ezer főnként, ami azt eredményezte, hogy **a simacsövű puskákkal ellátott gyalogság tömegei döntötték el a harcot, a vonalharcászat keretei között, kis távolságról folytatott, hosszú időn át tartó tűzpárbajjal.** Clausewitz meglehetősen érzékletesen így írja le a merev vonalharcászat keretében lezajlott felőrlő jellegű, gyalogsági lövészpárbajon alapuló methodista csatát: „A csapatokat egymás mellett és egymás mögött csatarendbe állítják, majd kisebb részük elkezd a harcot. **A harc órákig tartó tűzharcból áll, melyet csak itt-ott váltanak fel kisebb rohamok, szuronyharcok és lovas támadások...**Ha a harcba vett részek kiadják erejüket, kivonják őket a harcból és másokkal váltják fel őket. **Ilyen módon lassan folyik a harc egészen sötétedésig, amikor is rendszerint véget ér...és kezdetét veszi annak a felbecsülése, hogy mennyi harcképes ereje maradt meg a feleknek, mennyi területet nyertek.**”¹³ A veszteségek felmérését követően születik meg a döntés arról, hogy a felőrlő harcot folytató haderő helyben maradjon a következő harcnapig, vagy visszavonuljon. Nincsenek az ellenfél védelmi vonalait áttörő, erőit részekre szabadaló (gyorsan mozgó oszlopokkal végrehajtott) gyalogsági rohamok, vagy nehézlovassági tömegtámadások. (A hatékony lovagló tűzérés hiányában és alkalmas vértézet nélkül a könnyűlovasság legfeljebb szárnybiztosításra, felderítésre és a gyalogság támogatására, esetleg – nagyobb tömegben – az ellenfél lovassága elleni küzdelemre volt alkalmas.) A metodizmus korszakának csatája tehát jellemzően **nem döntő-megsemmisítő ütközet, hanem felőrlő jellegű kifárasztó harc** volt, „eredményét” a harcnap végén számszerűsíthető veszteségek adták. **Ennek a methodista hadviselési korszaknak vetett véget a tűzérési eszközök tömeggyártása és széles körű elterjedése** Nagy Frigyes háborúi során és azt követően az amerikai polgárháborúig.

¹¹ Baylis – Wirtz – Cohen – Gray: Stratégia a modern korban Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005. 39. o.

¹² Bánlaky József: A magyar nemzet hadtörténelme. Digitális kiadás: Arcanum Adatbázis Kft. 2001. <http://mek.oszk.hu/09400/09477/html/0020/2076.html>

¹³ Perjés Géza: Clausewitz. Magvető Könyvkiadó, Budapest, 1983. 127. o.

3. A TECHNOLÓGIAI FEJLŐDÉS ÉS AZ IPARI FORRADALOM HATÁSA A LÖVEGGYÁRTÁSRA

„A kormányok a 18. század végén úgy döntöttek, hogy falak helyett inkább utakra költenek. A költség nagyjából azonos volt, de az új úthálózatnak köszönhetően felgyorsult a közlekedés.”¹⁴ Az úthálózat fejlesztése jelentős gazdaságélénkítő hatással bírt Európában, emellett – hasonlóan a római korhoz – a haderő felvonulását is elősegítette, továbbá számottevően javította a haderő ellátásának körülményeit. Lehetővé tette a műveletek során az elszakadást a raktárként is funkcionáló váraktól. Az utak mellett ekkortól egy másik területre is kiterjedt az állami célú építésszert: a hajózható csatornákra. Az első hajózható zsilipes csatornát Franciaországban nyitották meg 1642-ben. A Briare-csatorna építési munkálataival a Loire-t és a Szajnát kötötték össze egy 43 km hosszú szakaszon, 40, a szintkülönbséget leküzdő zsilipkamra segítségével. Ezt a Canal du Midi megépítése követte 1671 és 1685 között. A létesítmény a Toulouse és a Garonne folyót, ezzel pedig végeredményében a Földközi-tengert köti össze az Atlanti-óceánnal. A csatorna hossza 240 km, 99 zsilipkamrája van. Jelentős mennyiségű csatorna épült Hollandiában is. Angliában 1760-tól 1830-ig tartott egy hasonló csatornaépítési korszak. Az európai csatornarendszer már a vasút megjelenése előtt fontos szerepet játszott az ipari forradalom kibontakoztatásában, mert gazdaságos módot talált a tömegáru és a kőszén szállítására. A 18. század második felétől az utak és hajózási csatornák hálózatának jelentős bővülése egyfajta kontinensen belüli kereskedelem-élénkülést idézett elő Nyugat-Európában, amely így gazdaságilag felzárkózhatott a kereskedelmi célú tengerhajózás következtében már a 17. században megerősödött Angliához. Mindez elvezetett az ipari forradalom kibontakozásához, amely széles körben teremtette meg a tömeges ágyúgyártás feltételeit.

Nem csupán a kereskedelem és a szállítás feltételeinek javulása „okolható” az ipari forradalom kibontakoztatásával, hanem a bányászatban megjelenő „gőzgép” is, melynek jegyében a világ nyersvas termelése 1.700 és 1.800 között 100.000 tonnáról 300.000 tonnára növekedett.¹⁵ Kelet-Európában azonban még nem játszódtott le ez a gazdaságélénkülési folyamat. Oroszország annak ellenére, hogy a nyersanyagok eladásával maga is bekapcsolódott a nemzetközi kereskedelemben, mégis az iparosodás alacsony fokán állt és a nyersanyagok kitermelésére, illetve félkész termékek előállítására és exportjára helyezte a hangsúlyt. Exportja jellemzően tengeri úton Angliába, vagy angol kereskedőkön keresztül a világ más részeibe irányult. A tisztán kontinentális orosz és porosz gazdaságról általában véve megállapítható, hogy „Oroszország az ipari termelésben ebben az időben gyakorlatilag semmiféle eredménnyel nem dicsekedhetett...Németország is gyakorlatilag még parasztállam.”¹⁶ Azonban már a porosz hadiipar esetében sem szerencsés az ipari kapacitások teljes lebecsülése, az orosz hadiipar esetében az 1. számú táblázatban bemutatott számok pedig egyértelműen azt mutatják, hogy ha alapvető hiányosságokat kell keresni a hadiipari mutatókban, akkor azt nem közvetlenül a vasgyártásban kell megtenni.

AZ EURÓPAI NAGYHATALMAK VASGYÁRTÁSÁNAK MUTATÓI (1750-1814)¹⁷

Állam megnevezése	Az előállított nyersvas mennyisége (tonna)			
	1750-ben	1790-ben	1796-ban	1806-1814
Anglia	17350	68000	125000	258000
Franciaország	n.a.	n.a.	230000	100000
Oroszország	n.a.	150000	160000	132000

1. sz. táblázat

¹⁴ Veszprémi László (szerk.): A korai stratégia - Tanulmányok. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005. 77. o.

¹⁵ Wille, Hermann Heinz: A szakácától a dinamóig – a technika története a kezdetektől 1900-ig. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1988. 205. o.

¹⁶ Aba István: A világ ipara. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1968. 12 és 15. o.

¹⁷ Uo. 11-13. o. és Wille, Hermann Heinz: A szakácától a dinamóig – a technika története a kezdetektől 1900-ig. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1988. 209. és 220. o.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

A napóleoni háborúk kirobbanásakor még nem a termelését folyamatosan növelő **Anglia** a világ első vasgyártója, viszont – tengeri szállítókapacitásait kihasználva – ő a legjelentősebb nyersvas-importőr, hiszen az orosz „vas legnagyobb vásárlói Anglia és a tengeren túli új-angliai államok voltak.”¹⁸

Az oroszok ekkor igazán előkelő helyen álltak a nyersvas termelésében, ám a háború során – főként a kontinentális zárlat (1808-1812) éveiben – termelésük a franciákhoz hasonlóan, bár közel sem oly jelentős mértékben, visszaesett.¹⁹ Ha az orosz hadiiparnak voltak szűk keresztmetszetei, akkor az a fémfeldolgozó- és megmunkáló ipar területén adódhatott. **Öntöttvas ágyúk készítésében az oroszok** és a haditengerészet vonatkozásában az angolok²⁰ **előkelő helyen álltak**, a könnyű bronz ágyúk és a megmunkálás-igényes kézfegyverek vonatkozásában azonban már szerényebb volt az orosz teljesítmény. Utóbbi területen valamelyest segített viszont az angol kézfegyverek importja. Hasonlóképpen jelentős méretű behozatalra szorult az orosz haderő a jó minőségű öntöttvas ágyúkat igénylő haditengerészet esetében is.²¹ Ugyanakkor az Urálban 170 olvasztóra alapozó orosz vasfeldolgozás a 18. században még a svédvel és az angollal versenyzett, egyes termékei piacvezetők is voltak.

Amerika csak bizonyos késéssel követte az európai államok vasgyártását, ám a polgárháború idejére termelése messze meghaladta a legmagasabb fokozatú iparosított Angliáét is. „A tizenkilencedik század eleji Amerika szintén belekezdett a szén és a vasérc feltárásába... 1850-re Amerika Angliáét, a vasúti forradalom őshazáját az üzemelő vasútvonalak hosszában már megközelítette... majd 1860-ra a pennsylvaniai antracitmezőkön negyvenszeresére nőtt a termelés.”²² A polgárháború szempontjából kiemelkedő jelentőséggel bír, hogy az Amerikán belüli vasipar terén a Délhez képest rendkívül nagy volt az északi államok fölénye. A gyárak, illetve a szén- és vasérclelőhelyek 80%-a, a vasgyártás 94%-a Északon volt. „Észak alapvető nyersanyagokat – vasat, acélt, színesfémeket, szenet, vegyi anyagokat – állított elő nagy mennyiségben, és hozzáfért a világgazdasággal kapcsolatos biztosító közlekedési rendszerekhez, míg a Dél nem... 1861-re Észak saját jogán szén-és acélexportőrré vált – 1900-ra az alapvető hadianyagokból termelése meg fogja haladni Angliáét.”²³ Az USA nyersvas termelése a polgárháború időszakában hozzávetőleg mintegy 250.000 tonna volt évente.

Az európai **fémipar mutatóinak fokozatos felfutása** lehetővé tette előbb a **kézfegyverek széles körű elterjedését**, majd a **tüzérség fegyvernemé válását**, ami forradalmasította a sorjagyalogság harceljárásait. Ugyanakkor a mennyiségi mutatók javulása mellett a jelentős változásokhoz szükség volt az ágyúgyártással kapcsolatos **technológiai ugrásra** is, amelyet a fémmegmunkáló ipar fejlődése hozott el.

A 18. század végére *egyre fokozódó mértékben volt szükség a lovasságra és a tábortüzérségre*. Napóleon „maga is elvetette az óvatos, ostromokkal tarkított hadjáratok gondolatát: „**Az erődök** és a birodalmak **sorsa a csatamezőn dől el**”²⁴ – jelentette ki. A gyalogság és az ismét egyre nagyobb szerephez jutó lovasság mellett a csataterre célszerű volt eljuttatni a tüzérséget is. Ez azonban nem volt egyszerű feladat. A korábbi századokban az ostromágyúk üzemeltetéséhez sokszor 300-400 emberre, mozgatásukhoz 50-80 *szarvasmarhára* vagy *lóra* volt szükség. Megfelelő mennyiségű **gyalogosági ágyúval** a 19. században már többé-kevésbé minden nagyhatalom hadereje rendelkezett, **ám ezek az ágyúk rendkívül nagy tömegűek voltak**. Ezért már nem a pusztán mennyiség növelése volt a lényeg, hanem, hogy sikerült-e áttérni a korszerűbb, kisebb fajlagos tömegű lövegekre és eredményeket elérni a **mozgékony, tűzzel és**

¹⁸ Wille, Hermann Heinz: A szakócától a dinamóig – a technika története a kezdetektől 1900-ig. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1988. 209. o.

¹⁹ Heller, Mihail: Az Orosz Birodalom története I. Osiris Könyvkiadó, Budapest, 2003. 401. o.

²⁰ A királyi haditengerészet komoly erőfeszítéseket tett a hajóágyúk tömegének csökkentése, ugyanakkor a lőtávolság növelése érdekében. Ezt elsősorban az újfajta gyártástechnológiával és erősebb ötvözetek kialakításával érték el. Így a lövegek csökkentett falvastagság mellett is képesek voltak nagyobb mennyiségű lőpor robbanását elviselni.

²¹ Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: Napoleonic artillery. Marlborough, The Crowood Press, 2007. 34. o.

²² Keegan, John: Az amerikai polgárháború. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2012. 29-30. o.

²³ Uo. 25. o.

²⁴ Richard Holmes: A napóleoni háborúk kora. Alexandra Kiadó, Budapest, 2006. 28. o.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

gyors átcsoportosításokkal is manőverezni képes önálló tüzérfegyvernem és a mozgékony lovagló tüzérség fejlesztése területén.

A 18. század végén létrejött egy sor technikai újítás, amely lehetővé tette az ágyúk tömegének drasztikus csökkentését, ezáltal mobilitásuk jelentős növelését. A 16-17. században, az ágyúgyártás kézműipari korszakában „a csövet azonnal használhatóra öntötték...”, először elkészítették a magot az elvileg szükséges űrméretre..., ez azonban a gyakorlatban hátrafelé, a csőfar felé kissé vékonyodott, hogy öntés után a csőből könnyen kihúzható legyen.”²⁵ Az ilyen módon legyártott lövegcső *furatának középvonala* – a mag elhelyezkedésének függvényében – *véletlenszerűen változó volt*, míg az alkalmazható *lövedék-furat illesztés* – a *kúposság, illetve a mindössze* „primitív öntvénytisztításnak” nevezhető korszerűtlen ágyúfúrási eljárás miatt – *kedvezőtlenül magas értékre adódott*. A meglehetősen érdes cső belső felülete – amely a löpormaradványok eltávolítását is megnehezítette, emellett a repedések kialakulásának egyik forrása volt – mintegy 13 mm „illesztési” réssel tette lehetővé a működést.²⁶ (A repedésre való hajlam különösen az öntöttvas ágyúkat jellemezte.) Ilyen módon a löporgázok energiájának egy része a túlzottan nagy illesztési hézag miatt elveszett. 1805-re az orosz ágyúk (pl. egy 12 fontos) esetében az illesztési hézagot a 10 mm feletti értékről az ágyúfúrógépek alkalmazásának bevezetésével mintegy 5 mm-re csökkentették, ám ekkorra az ugyanilyen űrméretű francia ágyú illesztését az 1777-es 2 mm-ről már 1,3 mm-re javították, így a napóleoni háborúk során az orosz technológiai elmaradás folyamatos maradt.²⁷

Az ágyúk minőségével kapcsolatos áttörésre elsősorban a fejlett **fémmezmunkáló-iparral** rendelkező nyugat-európai államok – Anglia és Franciaország – területén került sor. A francia tüzérség „**a forradalmi időszak alatt némely ágazataiban – a lövegek öntése, fúrása a löpor előállítása tekintetében – jelentékenyen tökéletesebbé vált.**”²⁸ Az *ágyúgyártás ipari korszakában a csövet már központosan és méretpontosan fúrták*. Ezt a Jean Maritz által Franciaországban, **1713 körül kifejlesztett**, majd Jean Baptiste Vaquette de Gribeauval marsall, tüzérségi főszemléző, később tüzérezzenál-igazgató által **1766-ban széles körben bevezetett függőleges elrendezésű fúrógép** tette lehetővé. Az áttörést ennél az eljárásnál az hozta meg, hogy a gép nagy teljesítménye lehetővé tette a cső „telibe fúrását”, tehát az üreg nélkül öntött, tömör lövegcsőbe egy **méretpontos, jó felületi minőségű, kúposság-mentes tengelyszimmetrikus furat** elkészítését. „A Gribeauval által kidolgozott és a napóleoni háborúkban már széleskörűen alkalmazott elveknek köszönhetően **a csőfurat és a lövedék közti méretkülönbség csökkent. A kevesebb gázvesztés okán kisebb lett a lőportöltet és ezáltal a lövegcső tömege**, és a csekélyebb csőkopás miatt nőtt a löveg élettartama.”²⁹ Az adott űrméretű ágyúk pontossága és lőtávolsága ennek következtében jelentősen növekedett. E **változások közül a legfontosabb a lövegek fajlagos tömegének csökkentése** lett. „A francia Gribeauval rendszer **lényege a mozgékonyág elérése volt...a tömeg csökkentésén keresztül**: az új 12 fontos ágyú szerkezeti tömege mindössze 800 kg volt a korábbi ágyú 1.600 kg-jával szemben...**Minden cső bronzból készült.**”³⁰ A bronz alkalmazása fajlagosan jóval könnyebb lövegek kialakítását tette lehetővé. „**A rugalmasabb anyagú bronz ágyúk csövének** falvastagsága kisebb volt az öntöttvas ágyúkénál...**A bronz ágyúk így akár fele akkora tömegűek is lehettek**, annak ellenére, hogy a bronz fajsúlya 20%-kal nagyobb az öntöttvasnál...**Ugyanakkor egy bronzból készült 24 fontos ágyú 156 fontba került, míg az öntöttvas**

²⁵ Szanati József: *A tábori tüzérség az első és a második világháborúban*. Zrínyi Kiadó, Budapest, 1984. 22. o.

²⁶ Wiese, Terence: *Artillery Equipments of the Napoleonic Wars*, Osprey Publishing, London, 2000. 5. o.

²⁷ Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: *Napoleonic artillery*. Marlborough, The Crowood Press, 2007. 53. és 62.

O.

²⁸ Bánlaky József: *A magyar nemzet hadtörténelme*. Digitális kiadás: *Arcanum Adatbázis Kft.* 2001. <http://mek.oszk.hu/09400/09477/html/0020/2076.html>

²⁹ Bán Attila: *Az ágyúgyártás különös nehézségei háromszéken 1848–1849-ben*. Acta Siculica, 2010, 323–338. o. http://www.szm.ro/acta2010/323_338_ban.pdf

³⁰ Haythornthwaite, Philip J.: *Weapons Equipment of the Napoleonic Wars*. Arms and Armour Press, London, 1996. <http://www.scribd.com/doc/14597569>. 75. o.

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

mindössze 75 fontba.”³¹ Így a fele akkora tömegért – lényegében a megnövekedett mozgékonyaságért – kétszeres árat kellett fizetnie a megrendelőnek.

Körülbelül két évtized kellett az újabb fejlesztéshez: ekkorra a korszerű ágyúgyártási eljárások az angol iparban szintén teret nyertek. Wilkinson 1776-ban szerkesztette meg nagy pontosságú ágyúfúró gépét.³² Az ágyúcsövet vízszintes helyzetben, egy esztergához hasonlító géppel forgatták meg, és az álló fúrófejet nyomták bele, ami tovább növelte a pontosságot. Ugyanebben az évben állították üzembe az első gőzgép-hajtású ágyúfúrógépet, ami „jelentős mértékben fokozta a termelékenységet.”³³ A század végére az ágyúöntés technológiája is jelentős fejlődésen ment át. „Függőleges öntőformáknál...a szennyeződések és finom légbuborékok a felszínre emelkednek a *holtanyag-térbe*... Az eljárás előnye, hogy a hőtágulás miatti hibák eltűntek, a fém tisztább, a szennyeződések legnagyobb része távozik a fémből, így a végtermék élettartama, használhatósága megnő, az esztergapadra került elkészült cső forgatása egyszerűbbé válik. *Ez az eljárás a 18. század végén került először alkalmazásra a bronz- és vaságyúk készítésekor.*”³⁴ Ekkortól eltűntek az ágyúk külső felületét díszítő különféle címerek és motívumok is: az ágyúgyártás teljes folyamatát az egyszerű, forgásszimmetrikus forma kialakítása jellemezte, kívül és belül precíz illesztést és jó felületi minőséget – ezáltal a repedések képződésére való kisebb hajlamot garantálva, ami különösen az erre hajlamos vasöntvény ágyúk esetében jelentett nagy előnyt. (Érdemes megjegyezni, hogy a pontos furatok készítésének képessége vezetett el a gőzgép-hengerek előállításának lehetőségéhez, amely a gépi erőforrások elterjedésének alapját képezte.) A gőzgép megjelenése és elterjedése jelentős mértékben növelte a hadiipari szektorhoz leginkább kötődő iparágak – a bányai ipar, a kohászat és a fémmegmunkáló ipar – termelési kapacitásait. A tüzérséghez kötődően nemcsak az ágyúfúrási gépesítésében jutott jelentős szerephez a gőzgép, hanem a faipari gépek meghajtása területén is. A gőzgéppel hajtott megmunkáló eszközök bevezetése az angol haderő kocsi- és lövegmozdony gyártó üzemét 1802-re a világ legnagyobb kapacitású termelőüzemévé tette.³⁵

Az angol ipari kapacitás mértéke, illetve a gépi megmunkálás pontossági mutatói, és nem utolsósorban az angol gazdaság helyzete lehetővé tették a tüzérségi eszközök hatékonyságának további növelését, illetve egyes speciális lőszer-változatok gyártását is. Az angol Királyi Tüzérség hadnagya, Henry Shrapnel 1784-ben tervezte meg lövedékét, már létező technológiák (szórógolyós lövedék, kartács, időzített gyújtószerkezet) felhasználásával. A Shrapnel-gránátot 1803-tól alkalmazta az angol tüzérség. A Shrapnel által kidolgozott lövedék egy belül üreges vasgömb volt, amelyet apró golyókkal és lőporral töltöttek meg és egy középen elhelyezett, fából készült, lőport tartalmazó időzítő-gyújtócsővel látták el. A shrapnel-lövedék egyben jutott el – beállítástól függően 300-1100 méter távolságra – az ellenséges gyalogságig, ahol az a csapatok fölött robbant, a kartácsokhoz hasonló tűzhatást produkálva. Ez a lövedék biztosította lövésenként a legnagyobb mértékű élőerő-vesztést, jelentős mértékben megnövelve az angol tüzérség gyalogság elleni harc képességét. A Shrapnel-gránátok fontos szerephez jutottak az angol haderő Spanyolországban vívott csatáinál, majd végül Waterloonál és a krími háborúban is.

Az **amerikai** polgárháború tüzérségére jellemző legfontosabb gyártástechnológiai változás az volt, hogy a homogén bronz öntvény csőről áttértek a **kovácsoltvas alkalmazására**, miközben **bevezették az ágyúk huzagolását** is. (A huzagolt lövegek elterjedésének kezdete ugyanakkor valamivel korábbra, a krími háború idejére tehető, ekkor jelentek meg nagyobb számban az angol tüzérség eszköztárában.) Az **összetett, hegesztett vaspántos megerősítéseken alapuló huzagolt löveg-konstrukciók**, és az ezekhez gyártott **új típusú lőszer**ek, a korábbinál jóval több gépi megmunkálást

³¹ Peterson, Harold L. - Manucy, Albert: Artillery Through The Ages. National Park Service, Interpretive Series, History No. 3 US Government Printing Office, Washington, 1949. 32. és 36-37. o.

³² Wille, Hermann Heinz: A szakácától a dinamóig – a technika története a kezdetektől 1900-ig. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1988. 194. o.

³³ Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: Napoleonic artillery. Marlborough, The Crowood Press, 2007. 100. o.

³⁴ Merth Balázs: Az amerikai polgárháború tüzérsége OTDK II. hely. ZMNE Budapest, 2002. 7. o.

³⁵ Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: Napoleonic artillery. Marlborough, The Crowood Press, 2007. 105. o.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

igényeltek. Gyártásuk igen költségesnek bizonyult, amelynek oka volt az is, hogy ezeket a lövedékeket megmunkálás-igényes vezetőbronzal kellett ellátni. *Az új technológiák alkalmazása azonban a lövegek tömegének további jelentős csökkenéséhez, illetve lőtávolságuk növekedéséhez vezetett.* Emellett a vontcsövű ágyúkkal sokkal pontosabban lehetett lőni. A Parrot-féle 10 fontos ágyú 1.800 m lőtávolságú volt. A 20 fontos Parrot ágyú 4.000 méter lőtávolságú huzagolt löveg volt, amely – lévén tömege mindössze 814 kg, ami még kellőképpen mozgékonyá tette a tábori tüzér alkalmazására – új távlatokat nyitott a tüzérségi harcászatban. Az új technológiák megjelenése és elterjedése következtében „az amerikai polgárháború volt **a csúcspontja az elöltöltő fegyvertechnológia hosszú ideig tartó korszakának.**”³⁶

Az orosz iparban azonban már jóval kevésbé és jóval később kerültek bevezetésre a korszerű ágyúgyártási eljárások. Az oroszok nem tudták csökkenteni lövegeik fajlagos tömegét sem a méretpontosság növelésén, sem a költséges bronz széleskörű alkalmazásán keresztül. Vasérc-bányászatuk és fatüzelésű kohókon alapuló, így területileg széttagolt kohászatuk összességében kedvező termelési értékeket produkált, a fémmegmunkáló ipar területén viszont messze elmaradtak a francia és angol színvonaltól. Az ágyúfűrés széles körben csak 1805-től terjedt el, „Európában utolsóként bevezetve ezt az eljárást” addig csak egy öntvénytisztítás jellegű furatmegmunkálás került alkalmazásra.³⁷ Ez volt jellemző a gőzgép elterjedése tekintetében is. Tüzérségüknél – az olcsó, nagy mennyiségben rendelkezésre álló nyersanyag miatt – döntő többségben használtak a repedések képződésére hajlamos, fajlagosan nagy tömegű vasöntvény ágyúkat, továbbra is megtartották a cső gyenge megmunkálásból fakadó kissé kúpos furatát és az ágyúk külső felületét díszítő motívumokat is. Jó példa erre a 3, 10 és 20 fontos változatban egyaránt gyártott orosz ágyútarack, az „unicorn”, vagy „licorn” amelynek felületén gyakran még díszítő elemeket alakítottak ki és a napóleoni háborúk végéig gyártásban maradt.³⁸ A rövidebb csövű unicornnak a nehézkes ágyúhoz képest ugyan csökkent a tömege, ezáltal nőtt a mozgékonyasága, ugyanakkor csak csökkentett löportöltettel tüzelhetett, kisebb lőtávolsággal.³⁹ A 3 fontos unicorn lövedékének tömege mindössze 1 kg volt. Figyelembe kell venni azt is, hogy az orosz haderő egy jelentékeny részét kitevő népfelkelő kozák lovascsapatok részben saját bázisukon, állami támogatás nélkül gyártották le könnyű, 3 fontos ágyúikat lovaglótüzérségük számára. A kiterjedt méretű haderő létszámából fakadó mennyiség-igény volt az oka annak is, hogy az orosz (és porosz) haderő továbbra is rendszerben tartotta a gyalogzászlóaljok közvetlen támogatására alkalmazható 3 fontos tarackágyúkat.

A fémmegmunkáló ipar 18. század második felében bekövetkezett robbanásszerű fejlődése nagy hatással volt Nagy Frigyes háborúitól a napóleoni háborúig a haderők tüzérségi szervezeteinek növekedésére és harceljárásaik fejlesztésére. A fejlesztések eredményeképpen – azonos tüzérségi feltételezve – csökkent az ágyúk mérete és tömege: a 18. századi tábori ágyúk 12 kezelővel, a napóleoni háborúban alkalmazott francia eszközök pedig mindössze 5-9 emberrel is működtethetőek lettek. Az adott lövegteljesítmény mellett **csökkenthető tömeg** kulcsfontosságú volt az **önálló, mobil tüzérfegyvernem** és a lovasságot támogató **lovagló (lovas) tüzérség** felállításában. Az e két területen bekövetkezett dinamikus mennyiségi és minőségi változások **1750-től a forradalmi háborúk kezdetéig lényegében forradalmasították a hadviselést**, ugyanakkor **jelentős eltéréseket generáltak a fejlett, és a kevésbé fejlett fémiparral (kohászzal és fémmegmunkálással) rendelkező államok hadereje között.**

Az orosz (és a porosz) haderőt sikerült ugyan ellátni a haderő méretéből fakadó nagy mennyiségű ágyúval, ám ezek fajlagos tömege és fajlagos lőtávolsága messze alatta maradt a nyugati eszközökének. Ez a magyarázata annak, hogy az orosz tüzérség nagy mennyiségben vonultatott fel kevésbé jó minőségű 12 fontos ágyúkat a harctéren, míg a francia lovagló- és tábori tüzérség löveganyagában inkább a 6 fontos, pontos furatú bronz ágyúk jutottak szerephez. Az angolok 1805-ig nem is alkalmazták 9 fontosnál nehezebb ágyúkat és nagy súlyt fektettek korszerű és könnyű bronz tüzérségi

³⁶ Hans Halberstadt: Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig. Hajja és Fiai könyvkiadó, Debrecen, 2003. 26. o.

³⁷ Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: Napoleonic artillery. Marlborough, The Crowood Press, 2007. 34. o.

³⁸ Wiese, Terence: Artillery Equipments of the Napoleonic Wars, Osprey Publishing, London, 2000. 36. o.

³⁹ Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: Napoleonic artillery. Marlborough, The Crowood Press, 2007. 51. o.

HADTU DOMÁNYI SZEMLE

DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő

Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám

eszközök mozgékonyságának megteremtésére, illetve kihasználására a harc folyamán. Az amerikaiak löveggyártásukban a polgárháború időszakában a legkorszerűbb – és a legköltségesebb – gyártástechnológiát alkalmazták a kellőképpen könnyű tüzérségi eszközök előállítására érdekében, lovagló tüzérségüket pedig dandárszintre fejlesztették.

Kulcsszavak: hadiipar, tüzérség, elöltöltő, porosz, orosz, francia, angol

Keywords: defense industry, artillery, muzzle loading, prussian, russian, france, british

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Aba István: A világ ipara. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1968.
- Anthony L. Dawson – Paul Dawson – Stephen Summerfield: Napoleonic artillery. Marlborough, The Crowood Press, 2007.
- Bán Attila: Az ágyúgyártás különös nehézségei háromszéken 1848–1849-ben. Acta Siculica, 2010, 323–338. o.
http://www.szm.ro/acta2010/323_338_ban.pdf
- Bánlaky József: A magyar nemzet hadtörténelme. Digitális kiadás: Arcanum Adatbázis Kft. 2001.
<http://mek.oszk.hu/09400/09477/html/0020/2076.html>
- Baylis – Wirtz – Cohen – Gray: Stratégia a modern korban Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005.
- Coggins, Jack: Arms and Equipment of the Civil War. Double Day & Company. New York, 1962.
- Hans Halberstadt: Tüzérségi eszközök a középkortól napjainkig. Hajja és Fiai könyvkiadó, Debrecen, 2003.
- Haythornthwaite, Philip J.: Weapons Equipment of the Napoleonic Wars. Arms and Armour Press, London, 1996.
<http://www.scribd.com/doc/14597569>.
- Heller, Mihail: Az Orosz Birodalom története I. Osiris Könyvkiadó, Budapest, 2003.
- John Laffin: A hadvezetés titkai. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2004.
- Johnson, Ray: Napoleonic Armies Arms & Armour, London, 1984.
- Keegan, John: Az amerikai polgárháború. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2012.
- McNab, Chris: Armies of The Napoleonic Wars Osprey Publishing, Oxford, 2009.
- Merth Balázs: Az amerikai polgárháború tüzérsége OTDK II. hely. ZMNE Budapest, 2002.
- Nofi, Albert A. (1998). *The Waterloo Campaign: June 1815*. Da Capo Press. p. 123. ISBN 0938289985. Retrieved 2008-05-26.
- Perjés Géza: Clausewitz. Magvető Könyvkiadó, Budapest, 1983.
- Peterson, Harold L. - Manucy, Albert: Artillery Through The Ages. National Park Service, Interpretive Series, History No. 3 US Government Printing Office, Washington, 1949.
- Rázsó Gyula. A lovagkor csatái. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
- Richard Holmes: A napóleoni háborúk kora. Alexandra Kiadó, Budapest, 2006.
- Szabó József (főszerk.): Hadtudományi Lexikon Magyar Hadtudományi Társaság. Bp., 1995.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE**DR. TURCSÁNYI Károly – HEGEDŰS Ernő****Budapest, 2013.
6. évfolyam 3. szám**

- Szanati József: A tábori tüzérség az első és a második világháborúban. Zrínyi Kiadó, Budapest, 1984.
- Turcsányi Károly - Hegedűs Ernő: A napóleoni haderő manőverező hadviselése - a hatékony nehézlovasság harceljárásának kialakulása, egyes ellátási és hadfelszerelési kérdései I-III. rész. Katonai Logisztika, 2010. évi 15. évf. 1. szám, 2011. évi 16. évf. 1. szám; 2012. évi 17. évf. 1. szám.
- Turcsányi Károly: Az ember – haditechnika rendszer a tudományos technikai forradalomban, Honvédelem, 1988/8. sz.
- Union Corps Histories: Cavalry Corps (Army of the Potomac) <http://www.civilwararchive.com/CORPS/cavaop.htm>
- Veszprémi László (szerk.): A korai stratégia - Tanulmányok. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2005.
- Wiese, Terence: Artillery Equipments of the Napoleonic Wars, Osprey Publishing, London, 2000.
- Wille, Hermann Heinz: A szakócától a dinamóig – a technika története a kezdetektől 1900-ig. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1988.
- Zicherman István: A krími háború. Püldo Kiadó, Budapest, 2007.
- Zichermann István: A kaukázusi tűzfészek. Püldo Kiadó, Budapest, 2006.