

A KŐSZÓRÓ AKNÁKTÓL AZ INTELLIGENS SZÁRAZFÖLDI AKNÁKIG

II. RÉSZ

SZÁRAZFÖLDI AKNÁK A 19. SZÁZADTÓL AZ I. VILÁGHÁBORÚ BEFEJEZÉSÉIG

A feketelőpor feltalálását követően történelmünk csataterén a kézfegyverek mellett új pusztító eszközök jelentek meg. A szerző tanulmányában ezek közül a szárazföldi aknák kialakulását, fejlődését foglalja össze röviden, az ókortól napjainkig. Az első részben a kínaiak által készített első kőszóró aknáktól a 17. századig, a második részben pedig a 19. századtól az I. világháborúban megjelenő új harceszköz, a „tank” ellen kifejlesztett, harcjármű elleni aknáig követjük nyomon a fejlődés állomásait.

Az aknák további fejlődéséhez a korábban alkalmazottaknál egyszerűbb, könnyebben alkalmazható gyújtószerkezetekre volt szükség. Az első áttörést a skót Alexander Forsythe tiszteletes munkássága jelentette, aki kifejlesztette a vegyi gyújtást. A gyújtószerkezetben a kova helyére először durranóhiganyval töltött csövecskét helyezett 1807-ben. A mechanikus hatásra (különösen ütésre) érzékeny durranóhigany így a csapódó szerkezet által felrobbant, begyújtva ezáltal a lőport. Forsythe 1814-ben a szerkezetet továbbfejlesztette, a durranóhiganyt rézkupakba helyezte, melyet egy vékony fémlemezzel hermetikusan lezárt, megalkotva ezzel az első robbantógyutacsot.

1822-ben az orosz Pavel Lvovics Schilling először hajtotta végre repeszakna indítását galvánelemek segítségével. Bár kutatásának fő területe a tengeri aknák voltak, ezek indítási

módját alkalmazta a repeszaknákra is. A találmány két jelentős eredményt hozott, elsősorban a repeszaknák erődök védelmében történő alkalmazásában: egyrészt a légmentesen lezárt aknákat előre el lehetett helyezni a szükséges helyekre, és hosszú időn keresztül működképes állapotban maradtak, másrészt tetszőleges pillanatban, nagy biztonsággal fel lehetett őket robbantani (mint megfigyelt aknákat).

1840-ben az Oroszországban dolgozó német Moritz Hermann von Jacobi két aknagyújtót fejlesztett ki, melyek tetszőleges aknák működtetésére voltak képesek, méghozzá kettős működésű gyújtóként: nyomó- és húzóerő hatására egyaránt felrobbantották az aknát. Az egyiknél higanyos, a másiknál golyós szerkezettel oldotta meg a gyújtó elektromos rendszerének élesztését – ez mindkét esetben a gyújtó elbillenésekor történt meg. A történelem fintora, hogy az egyébként kiváló gyújtó iránt csak a tengeri aknánál volt igény, szárazföldi alkalmazása nem kapott támogatást.

Hasonló sorsra jutott az Alfred Nobel apja, Emmanuel Nobel (1801–1872) által 1840-ben Oroszországban kifejlesztett vegyi aknagyújtó is. A gyújtó felépítése és működése sokkal egyszerűbb volt, mint a Jacobi-féle típusé, és elemre sem volt hozzá szükség. Alapját egy savval töltött ampulla képezte, mely nyomóerő hatására összetört. A sav egy salétrommal átitatott papírra folyt, az így keletkező elegy öngyul-

ladása pedig felrobbantotta a feketelőpor töltetet. Bár hasonló előnyökkel járt volna az ilyen gyújtókkal szerelt aknák alkalmazása a várak védelmében, mint a fent említett aknáé, sőt elemre sem volt szükség a működtetéséhez, amit az ellenség váltott ki, rálépve az aknára, mégsem alkalmazták a szárazföldi műveletekben.

Az 1800-as években forradalmi változások történtek a robbanóanyagok fejlesztése terén is. Szinte az összes, a mai napig önállóan vagy robbanóanyag-keverékben alkalmazott típus ebben az időszakban jelent meg:

- 1807 durranóhigany (Alexander John Forsyth);
- 1808 trizinát (Chevreuil);
- 1846 nitrocellulóz (Christian Friedrich Schönbein);
- 1846 nitroglicerín (Ascanio Sobrero);
- 1867 gurdinamit (Alfred Nobel);
- 1875 robbanószelatin (Alfred Nobel);
- 1884 füstnélküli lőpor (Paul Vieille);
- 1884 ammónium-nitrát robbanóanyag (Favier);
- 1871 pikrinsav¹ (Hermann Sprengel);
- 1879 tetril (Michler és Meyer);
- 1888 ballisztit – kétbázisú nitroglicerines lőpor (Alfred Nobel);
- 1889 cordit – angol kétbázisú nitroglicerines lőpor (Frederic August Abel és Sir James Dewar);
- 1891 ólomazid (Curtius);
- 1891 trotil (Carl Haussermann);
- 1891 nitropenta (Tollens);
- 1899 ammonal (George Roth és Richard Escales);

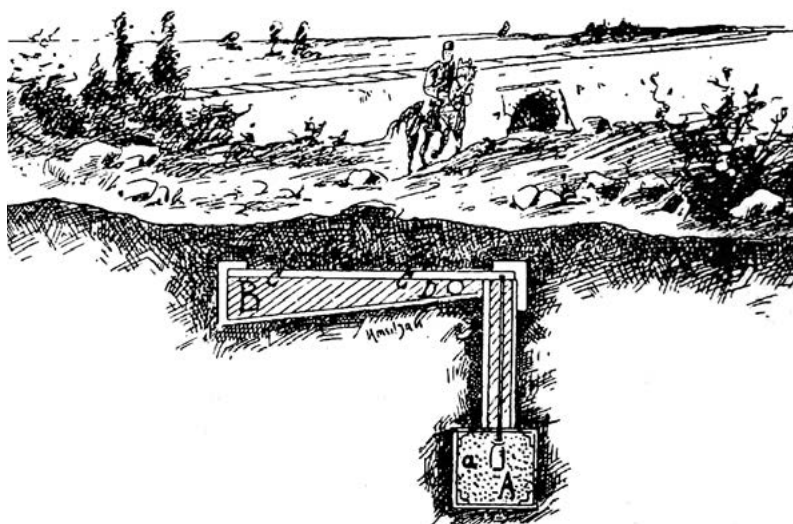
* Professor emeritus, a hadtudomány kandidátusa, ny. tanszékezet vezető egyetemi tanár. ORCID: 0000-0001-8569-5013

¹ Ezzel megteremtődött a lehetősége, hogy 1887-ben a francia Eugène Turpin bemutassa a pikrinsav-collodium bázisú melinitet (a francia hadsereg rendszeresítette a Turpin-féle, pikrinsavas robbanóanyag töltetű tüzérségi lőszereket). Ezt követően sorban jelentek meg az egyes országokban a pikrinsavas katonai robbanóanyagok, mint az angol lyddite, az orosz silotvor, az Osztrák–Magyar Monarchiában az ekrazit, a japán simoze és a német sprengkorper.

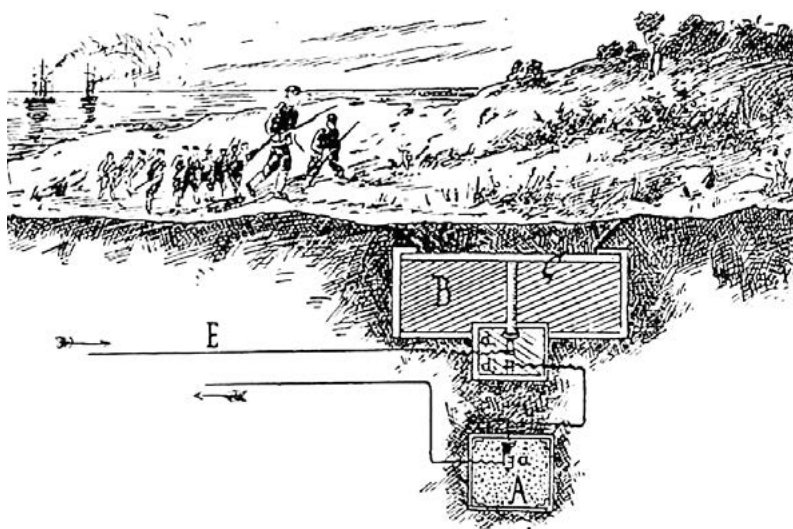
- 1895 folyékony oxigén robbanóanyag (LOX)² (Karl Paul Gottfried von Linde);
- 1899 hexogén (Hans Henning) – robbanóanyagként Edmund von Herz szabadalmaztatta 1920-ban.

Az aknák történetében egy magyar találmány is jelentős szerepet játszott: ez volt a Zubovits (Zubovics) Fedor honvéd huszárszázados által feltalált, szárazföldi torpedónak nevezett robbanószerkezet, mely a ma is alkalmazott szárazföldi telepítésű aknák előfutára volt. A Pallas nagy lexikona 1897-ben az alábbiakban foglalta össze a legfontosabb tudnivalókat erről az eszközről. „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 erősítéseknél használt, 10 kg. robbanó anyaggal ellátott torpedót és állandó erősítéseknél alkalmazott 15 kg. gelatintöltetű torpedókat készített. Torpedói, minőségük szerint, a reátposás 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.” [1; 281.] Zubovics találmányát Ausztria–Magyarország, Svájc, Svédország, Norvégia, Dánia, Szerbia, Törökország és Kína fogadta el és vásárolta meg annak idején.

A lőpor fegyverekben történő alkalmazásának komoly ellenzői is voltak annak idején Európában. Schaffer Antal 1903-as könyvében ezt írta: „Németországban és Franciaországban csak 1380 után kezdték a »lövőfegyvereket« használni, minthogy a »lovagias érzék és vallásos buzgóság« ebben az időben nem tudott velük megbarátkozni.” [15; 3.] Hasonlóképpen a szárazföldi torpedók sem arattak mindenhol sikert annak ellenére, hogy számtalan ország megvásárolta. 1890-ben, a Vassárnapi Újság akkori számában jelelt meg az alábbi gondolatok. „Vannak ezenkívül még szárazföldi torpedók is,



1. ÁBRA. Szárazföldi torpedó mechanikus robbantással – 1914. Ábrajelölések: A: a robbanóanyag kamrája; C: a D-ben alátámasztott könnyen lebillenő deszka; a: a robbanóanyagba helyezett gyutacs [17; 1534.]



2. ÁBRA. Szárazföldi torpedó elektromos gyújtással [megfigyelt akna] – 1914. Ábrajelölések: A: a robbanóanyag kamrája; C: rugóval ellátott deszkalap, amelynek leszorításakor d és d' érintkeznek és az elektromos telepből jövő áram szikrája a töltést felrobbantja [17; 1355.]

melyeknek gyakorlati célját a legtöbb esetben nagyon is kétségesnek tartjuk. Kétséget nem szenved, hogy oly helyen, hol az előrenyomuló ellenség feltartóztatásáról van szó, a föld alatt elásott torpedók nagyon hasznosak lehetnek, de a mai harcászati módjai mellett, alkalmazásuk legfeljebb erősített helyek és várak előtti terepek némi védelmére szolgálhat. Másféle előnyeiket katonai célokra alig lehetne kimutatni. A párisi École d'Artillerie-ben (tüzérségi akadémia) tartott előadások alkalmával, d'Henret ezredes a szárazföldi torpedók alkalmazását veszedelmes kétélű fegyvernek nevezi, mely az ellenséget rendkívüli represszáliákra kényszerítheti. »Hogy az ellenséget, mely határainkat átlépte, mondá d'Henret ezredes – az egész vonalon, minden lépten-nyomon szárazföldi torpedókkal fel lehetne tartóztatni vagy részben megsemmisíte-

ni, úgy ez ellen semmi kifogásom sem lenne, de mi történik, ha a torpedók felrobbanása után, mely 2-3 ezer embert megöl, a többi aztán annál nagyobb dühvel támadja meg a védetlen népet; mi történik, ha az ellenség utászai a torpedók kihányása után ezeket most a mi veszedelmünkre másutt lerakják? En a földi torpedót nem tartom lovagias fegyvernek, és használatát semmi szín alatt, de különösen nyílt harcztereken, meg nem engedném.« [16; 564.]

1914-ben az Élet című lapban „földberejtett gyilkosokként” írtak a szárazföldi torpedóról, két képen is szemléltetve a működésüket. (1–2. ábra)

„Senki sem lehet próféta a saját hazájában.” Kelemen Ferenc a Haditechnikában megjelent 2014-es cikkét az alábbi sorokkal fejezte be: „A magyar hadvezetés akkoriban nem látott fantáziát Zubovics aknáiban. A Honvéd

² Liquid Oxigene eXplosive.



3. ÁBRA. A britek első harckocsija (1916) [4; 126.]

Főparancsnokságon 1916 augusztusában így összegezték: »Véleményem szerint a modern hadi technika fejlődése a szárazföldi torpedók teljesítő képességét (hatását) messze túlszárnyalta, utóbbiak alkalmazhatóságuk korát már túléltek, dacára annak nem tagadható, hogy őrnagy úr bizonyos érdemeket ért el velük.« [2; 72.] Ahogy a következőkben látni fogjuk, a német hadsereg ebben az évben kezdett el ipari méretekben harckocsi elleni aknákat gyártani, nem érezve erkölcsi problémát a »földberejtett gyilkosok« tömeges harctéri alkalmazásáért...

AZ I. VILÁGHÁBORÚ ÉS AZ AKNÁK

»A történelem ismétli önmagát« mondas az aknák tekintetében is igaznak bizonyult azzal a kitételrel, hogy ez egyre magasabb szinten valósult meg. A 20. század elejére minden feltétel adott volt ahhoz, hogy új, nagy pusztító erejű szárazföldi aknák kerüljenek tömeges felhasználásra a háborús cselekményekben:

- megjelentek a különféle igényeket kielégíteni képes kezelésbiztos, nagy hatóerejű robbanóanyagok, melyek egy része ráadásul a külső időjárás viszonyoktól függetlenül működőképes volt (nem voltak érzékenyek sem a vízre, sem a hőmérsékleti viszonyokra);
- rendelkezésre álltak a biztos iniciálás eszközei (elektromos, robbantó- és csappantyús gyutacsok, időzített gyújtószinórok és robbanószinórok);
- a tüzérség nagyarányú fejlődése következtében a fejlett hadiipar komoly tapasztalatokkal rendelkezett a robbanószerkezetek biztonságos tömeggyártásában.

Az aknák tömeges megjelenéséhez már csak egyetlen dolog kellett: az ok. A 20. század elejére ez is megszületett: kitört az I. világháború, mely alapvetően különbözött minden addigi fegyveres küzdelemtől. Ekkor jelent meg az európai harctereken két olyan találmány, mely gyökeresen megváltoztatta az addig hadviselést.

Egy Angliából áttelepült amerikai műszerész fia, a Maine állam Sangerville városában 1840-ben született Sir Hiram Stevens Maxim 1881-ben visszaköltözött a szigetszországba, ahol – immár brit állampolgárként – 1885-ben megalkotta az első hatékony géppuskát, mely azóta is a nevét viseli. A vízhűtésű csővel ellátott gyorstüzelő fegyver percnként 300–600 lövésre volt képes, mely 100 hagyományos puska tüzerejének felelt meg. A találmányát minden nagyobb európai állam megvette és hadseregében rendszerbe állította. Akkor még azt hitték, hogy a fegyver borzalmas pusztító képességét látva (ahogy erről 1897-ben a New York Times is írt egy cikkében) egyben »béketeremtő fegyverként« került az emberiség kezébe, hiszen a világ vezetői ezután kétszer is meggondolják, hogy tényleg vállalkozzanak-e újabb háborúra. A jóslat – bár logikusnak tűnt – nem vált be. Az első figyelmeztető jel Port Arthur japán ostroma volt 1904–1905-ben, amikor bebizonyosodott, hogy a tüzérségi tűz és a hatalmas, újból és újból megindított gyalogsági rohamok mit sem érnek egy, mégoly gyengén kiépített erőd ellen is, ha a védők az új »béketeremtő fegyverrel« állítják meg őket. A Nogi tábornok által vezetett japán erők 64 ezer katonájukat – köztük a tábornok két fiát – vesztették el a hadjárat alatt.³

Az I. világháborúban a szemben álló felek ugyanúgy géppuskával pusztították egymás katonáit: a britek a Vickers, a németek az MG (Maschinengewehr) 08 néven gyártott fegyverekkel. A tüzérségi előkészítés utáni tömeges gyalogsági és lovassági rohamokra számító hadművelleti tervek pedig ennek nyomán ezen a hadszíntéren is összeomlottak. A nyugati fronton 1915-re egy hosszúra nyúló és

eredménytelen állásháború alakult ki, melyben eleinte egyik küzdő fél sem tudott felülkerekedni a másikon. A kiépített ellenséges támpontok szögesdrót-kerítéssel védett árokrendszerei elleni kölcsönös gyalogos rohamok egyetlen »eredménye«, a nagy tűzgyorsaságú Maxim-rendszerű géppuskák okozta hatalmas embervesztés volt mindkét oldalon. Veremejev így írt a kialakuló új háború fő jellemzőiről: »A csatateret a tüzérség és a géppuskák uralták, amelyek megbízhatóan megsemmisítették az előrenyomuló gyalogságot, amely csak lassan tudott utat törni magának a »senki földjén« lévő krátereken és a drótkerítéseken. Egy támadó gyalogsági zászlóaljat 5–7 perc alatt megsemmisítettek. A lovasságnak egyáltalán nem volt helye az ilyen csatatereken – egy lovas a lovával túl nagy célpont volt. Ezért aztán a gyalogsági aknákra⁴ nem volt különösebb szükség, így nem is foglalkoztak a frontvonal előtti drótzárok aknásításával.« [3; 34–35.]

Megkezdődött tehát minden idők legnagyobb földalatti aknaharca, az egymás állásai alá ásott alagutakba elhelyezett hatalmas robbanóanyag-töltetekkel és az ezt megakadályozni akaró ellenaknák készítésével. Ez a módszer azonban nagyon időigényes volt, és hadművelleti szinten ehhez képest csekély eredményt hozott.⁵

A patthelyzet feloldására valami forradalmian újra, eddig még nem látott, nem alkalmazott eszközre volt szükség. 1916. január 20-án, az angliai Lincoln Burton Park próbapályáján bemutatott egy acélmonstrumot, mely láncpáncolon gördült előre, a páncéltest pedig – elvileg – megfelelő védelmet nyújtott az akkori közvetlen irányzású tűzfegyverek ellen. Ez volt a történelem első harckocsija. A britek a tengeri szállítás során nagy faldákba »csomagolták« találmányukat az ellenséges kémek megtévesztésére, melyekre a »tartály«, azaz »tank« felíratot festették. Ezen a néven vált tehát ismertté és használjuk a mai napig a harckocsit, mely gyökeres változást idézett elő a harc megvívásában. Tervezői pedig nem tudhatták, hogy talá-

³ Bővebben lásd [14; II/8.1. alfejezet].

⁴ A szerző itt a szárazföldi torpedó jellegű aknákra utal.

⁵ Részletesen lásd [14; II/II/8.2. és 8.3. alfejezetek].

mányukkal nem egy, hanem két, a mai napig döntő hatású pusztítóeszközt szabadítottak az emberiségre. (3. ábra)

A „tankok” első bevetésére a Somme folyónál került sor 1916. szeptember 15-én. Bár a támadó 32 brit tank csak harcászati sikert ért el, mégis sikerült áttörniük az addig hiába ostromolt német védelmi vonalat. Fuller ezredes 1920-ban megjelent, a harckocsik I. világháborúban történő alkalmazását bemutató könyvében ezt írta az új harceszköz bevetése okozta zavarról a német hadvezetésben: „A lefoglalt dokumentumokból egyértelműen kiderül, hogy a tankok bevezetése ugyanolyan nagy meglepetés volt a német vezérkar, mint a harcoló csapatok számára. Igaz, hogy bizonyos homályos pletykák keringtek arról, hogy a szövetségesek esetleg valamilyen új fegyvert vetnek be, de nem tulajdonítottak jelentőséget nekik. [...] 1916 és 1917 telén az utasítások a következők voltak a páncélosok elleni védekezésre vonatkozóan, melyek egyébként teljesen téves elképzeléseken alapultak:

(i) a tankok nagymértékben az utakra vannak utalva;

(ii) a harckocsik csak nappali fényben közelítik meg a német vonalakat;

(iii) a tankok páncélzata teljes védelmet nyújt a géppuskatűzzel szemben.

Ezek oda vezettek, hogy a németek az utakadályokkal (mint például a gödörök) és a nem közvetlen irányzású tüzérségi tüzeszközökkel próbálták felvenni a harcot a támadó harckocsikkal. [...] A gyalogsági páncélvédelem 1917-ben elhanyagolható volt, és főként olyan utasításokból állt, hogy mindenki »őrizze meg a nyugalmát, a többit pedig bízsa a tüzérségre.« [...] A cambrai-i csata (1917 novembere) előtt az igazi, páncélosok elleni védelem a sár volt, az ágyútűz és az eső által termelt sár.” [5; 260–263.]

Az első harctéri tapasztalatok alapján továbbfejlesztett brit harckocsik hatékonyságát azonban végül nem a géppuskák, nem is a tüzérség csökkentette (az igazán hatékony páncéltörő ágyú kifejlesztéséhez több idő kellett), hanem egy egyszerű szerkezet, a harckocsi elleni akna. Ennek első formái a németek által függőle-

1. TÁBLÁZAT. Első világháborús német aknák (A szerző szerkesztése [7] alapján)

Típus	Méret [coll]	Aknatest	Gyújtás	Robbanóanyag- töltet
A	40 × 15 × 10	fa	nyomás	6" lövedék
B	40 × 15 × 15	fa	nyomás	6" lövedék
C - Flachmine	18 × 14 × 6	fa/fém	nyomás	3 kg perdit
D	27 × 16 × 12	fa	nyomás	perdit
E	144 × 10 × 10	fa	nyomás	6" lövedék
F	66 × 16 × 12	fa	nyomás	2 db 6" lövedék
G	60 × 18 × 15	fa	nyomás	9,7" lövedék
H	36 × 24 × 30	fa	nyomás	6" lövedék vagy 12 kg perdit
I	19 × 13,5 × 15	fa	nyomás	10" lövedék
J	4-es fa fedél	fa	nyomás	6 vagy 8" lövedék
K	n. a.	fa	nyomás	két vagy 3 db 6" lövedék
L	19 × 13 × 7	fa	nyomás	20 kg HE robbanóanyag
M1	45 × 20 × 20	fa	nyomás	25 cm-es lövedék
M2	40 × 16 × 16	fa	nyomás	15 cm-es lövedék
N	102 × 20	fa	nyomás	10 kg HE robbanóanyag
O*	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
P	3 láb mély Ø 8–12 láb**			HE robbanóanyag
Q	68 × 15 × 15	fa	nyomás	15 vagy 25 cm-es lövedék
R	120 × 7,5 × 9,5	fa	nyomás	15 vagy 25 cm-es lövedék

* Gyalogság elleni akna: elsősorban a háború vége felé alkalmazták, pl. a harcjármű elleni akna alá telepítve, „felszedés elleni biztosításként”. Egyéb leírás nincs róla.

** Úgynevezett gödörakna.

sen a földbe ásvott tüzérségi löszerek voltak, melyek orrgyújtója a föld felszíne fölé ért. (4. ábra) Ez volt az első – kényszer szülte – láncaltal elleni akna. És addig, amíg a „tankok” a harcselekmények lezárultával visszatérnek a támaszpontjaikra, az ellenük kifejlesztett, földbe telepített aknák milliói tovább folytatják a pusztítást, most már az ártatlan civil lakosság körében.

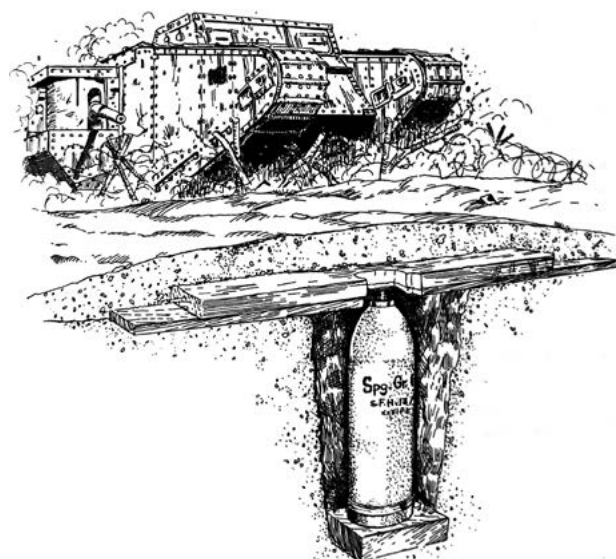
A németek által gyártott aknákról talán a legrészletesebb leírást George R. DeBeque, az amerikai műszaki csapatok hadnagya által 1919 januárjában írt tanulmányában olvashatunk. [7] Ebben az aknamentesítés során fellelt 18, különböző típusú robbanó műszaki harcanyag részletes adatait és a mentesítésüknél alkalmazott módszereket mutatja be. (1. táblázat)

A lövedékekből rögtönzött vagy a fronton szolgáló katonák által készített páncéltörő aknák azonban nagyon megbízhatatlanok és veszélyesek voltak. Ezért a németek a rájuk jellemző precizitással Briey⁶ közelében létrehoztak egy gyakorlóteret, amelyet kiképzőiskolaként és különböző típusú harckocsi elleni aknák tesztelésére használtak. A fejlesztés során a fa vagy

fém aknatestben elhelyezett tüzérségi löszér vagy robbanóanyag-töltet indítására megfelelő aknagyújtókat kellett készíteni, melyek például a gyalogsági rohamnál nem, csak a rajtuk áthaladó jármű tömegének hatására robbantották az aknát. Három fő típusa alakult ki az akkori aknagyújtó szerkezeteknek:

- „A nyíródó csapszeges gyújtó, amelyben egy rugó ellenében felhúzott ütőszegen áthaladó fém-csap tartotta biztonsági helyzetben a gyújtót; az aknára ható erős nyomóerő ezt elnyírta, ezzel kioldotta az ütőszeg, melyet a rugó a gyújtó csappantyújába »lőtt«, ezzel indítva a gyújtási láncot.

4. ÁBRA. Az első német harckocsi elleni aknák az I. világháborúban [6; 75.]



⁶ Briey: település északkelet Franciaországban, Meurthe-et-Moselle megyében, Luxemburgtól 50 km-re délre.

- A biztosítókáros gyújtó, amelyben (a mai kézigránatokhoz hasonlóan) a biztosítószervezetet tartó kart egy második kar tartotta a helyén, amely érintkezett az akna nyomófedelével. A fedelet érő terhelés hatására a második kar elfordult a forgáspontja körül, és egy adott ponton kioldotta az ütőszeg.
- A golyós záras gyújtó, amelyben a rugós ütőszeg az akna szárában kialakított hornyokba ékelődött, egy csúszó hüvely által rögzített két vagy három golyó tartotta a helyén; nyomás hatására a csúszó hüvely lefelé mozdult, ezáltal a golyók az erre a célra kialakított mélyedésekbe estek, és így kioldották a rugó ellenében felhúzott ütőszegét.” [8; 2.]

A tűzérési löszerek aknaként történő alkalmazása, azok telepítésének nagy időigénye miatt arra ösztönözte a német szakembereket, hogy sürgősen kifejlesszenek egy szabványos, könnyen telepíthető harckocsi elleni aknát, melyvel központilag láthatják el a harcoló alakulatokat, kiváltva ezzel a helyben barkácsolt szükségaknákat. Gondoljunk bele, hogy csak egy 6 hüvelykes (152 mm-es) löveg gránátja kb. 600 mm hosszú volt. Egy-egy ilyen „akna” álló helyzetben történő talajba áása nem kis energiát és időt igényelt. Akkor hány ember mennyi munkájára volt szükség egy aknamező létrehozására, melyben csak egy soron belül is 2-3 méterenként voltak az aknák egymástól? Ez az új, már mai értelemben is aknának tekinthető műszaki harcanyag volt a 12 kg-os Flachmine 17. A kátrányozott fadobozt (aknatest) 3 kg perdit robbanóanyaggal töltötték meg,⁷ a tetején négy rugós ütőszervezetű detonátorral rendelkezett. (5. ábra) Ezeket a detonátoro-

kat vagy egy nyomásra működő gyújtószervezet automatikusan indította az áthaladó jármű tömegének hatására vagy távirányítással, elektromos gyújtás segítségével robbantották fel egy, az aknától a német lövészárókba vezetett kábellel. Németországban 1916 decemberében kezdték ipari méretekben gyártani a harckocsi elleni aknákat, és a háború végéig kb. 3 852 000 darabot készítettek (1917-ben átlagosan havi 108 000, 1918-ban 128 000 aknát gyártottak).

Az aknák alkalmazása során szerzett harci tapasztalatok alapján a németek megtalálták ezeknek a műszaki harcanyagoknak a helyét és szerepét a védelmi rendszerben. DeBeque tanulmányában egy, a Charey és a Lachausée-tó közötti nyílt területen húzódó komplex német műszakizár-rendszer leírása olvasható. „Ez a mező körülbelül 4 kilométer hosszú. Az aknák főleg az itt leírt »B«, »C« és »D« típusokból álltak. Ezeket egy folyamatos sorban helyezték el 6 láb és 10 láb (1,8 és 3,0 m) közötti távolságban és 100 métertől 400 méterig terjedő távolságban a német drótkadályok első övétől. Az aknákat robbanószervezettel látták el és élesítve voltak. Az aknamező mögött 400–500 méteres távolságban egy sín-sorompóból álló kiegészítő akadályt építettek. Az első aknamezőtől mintegy egy kilométerrel hátrébb megkezdtek a munkát egy hasonló típusú harckocsiaknából álló rendszer kiépítésén, amelyhez 300 méterrel hátrébb egy sor aknazárt építettek ki segédvédelemként. Ebből kitűnik, hogy a németek terve az volt, hogy a páncélvédelmet jelentős mélységben szervezik meg, hasonlóan a különböző árokrendszerek elhelyezéséhez. Könnyű felismerni az ilyen szervezés értékét védelmi célokra, de úgy tűnik, hogy ennek a rendszernek a fő hátránya az, hogy megfosztja a területet birtoklókattól a lehetőségtől, hogy jelentős mértékű támadást folytassanak, mivel rendkívül nehéz lenne előrehaladni a tankaknak és az akadályokon keresztül még a könnyű tábori löve-

gekkel is.” A németek ezzel megalkották a mélységi védelem ma is alkalmazott elvét.

DeBeque arról is beszámolt, hogy „[M]íg az aknamezők többségén az aknák élesített gyújtószervezettel használatra készen álltak, volt néhány eset, ahol az aknákat elhelyezték, de nem voltak felszerelve gyújtóval. Ezekben az esetekben lehetséges, hogy miközben erős védelemre rendezkedtek be, lehetőséget hagytak arra, hogy támadó magatartást tanúsítsanak.” [7; 2–3.] Ma is hasonló elv alapján telepíthetünk első vagy második készenléti fokban aknamezőket.

Blumberg az aknatelepítés módszereinek fejlődéséről és a robbanózárok hatékonyságáról a következőket írta. „Ahogy az aknák egyre specializáltabb kialakításúvá váltak, úgy fejlődtek a gyártásukra és a letelepítésükre kijelölt emberek is. Egy törzstiszt, akit öt sorkatona segített, alkotott egy speciális aknatelepítő osztagot. Ezek nemcsak az aknák elkészítéséért, hanem azok telepítéséért és – szükség szerint – a felszedéséért is felelősek voltak. Az önkénteseket a veszélyes szolgálatra való toborzás során többletfizetéssel, extra fejadaggal és nagyvonalú szabadsággal ösztönözték. A németek eleinte kiszámítható helyeken helyezték el az aknákat: a fontos védelmi állásokhoz és erődítményekhez vezető utakon. A háború előre haladtával a harckocsiaknákat egyre tervszerűbben telepítették a harcmezőn. Most már nagy számban, két sorban, szögesdrót kerítés mögé ásták be őket úgy, hogy két méter választotta el az egyes aknákat egymástól. Amikor csak lehetett, az aknákat a kerítés elengedő oldalán helyezték el, két méterrel az előtt. Meglepő módon sem a szövetségesek, sem a németek nem használták a háború alatt gyalogsági aknákat a harckocsi elleni aknamezőik védelmére.” [10]

Youngblood 2002-ben írt, az aknák fejlődését bemutató disszertációjában további érdekes megállapításokról olvashatunk, melyek a mai napig érvényesek a robbanó műszaki zárok

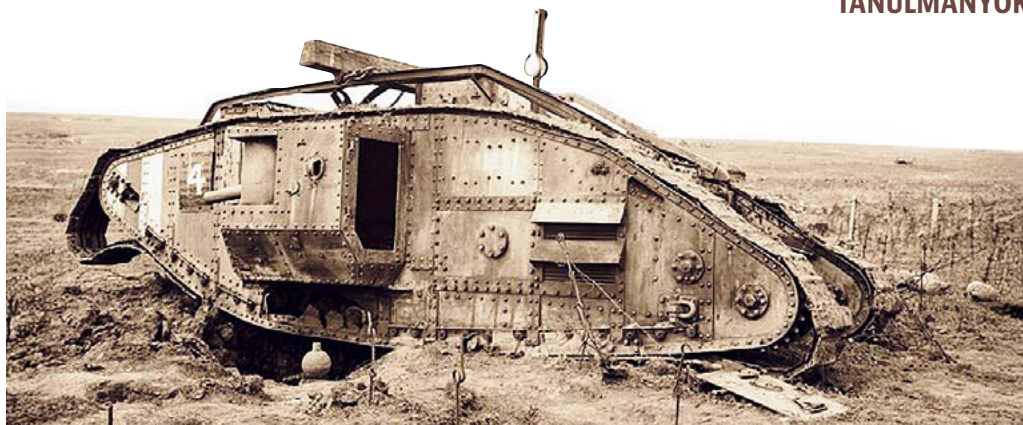
5. ÁBRA. Német Flachmine 17 harckocsi elleni akna („C” akna) [9]



⁷ A világháború alatt minden résztvevő fél, így a német hadsereg is küzdött a löszerek és bombák töltetként alkalmazott trótil egyre nagyobb hiányával. Ezért azoknál az aknáknál, ahol ezt a kialakításuk lehetővé tette, az ipari robbantástechnikában alkalmazott perdit robbanóanyaggal szerelte az aknatesteket. Ez az alábbi összetevőkből állt: ammónium-nitrát 76%, kálium-perklorát 6%, faliszt 2%, dinitro-toluol 16%.

alkalmazásával kapcsolatban. Egyrészt rájöttek arra, hogy csak akkor jelent komoly feltartóztató hatást egy zár, ha azt fegyveres tűzzel is védik. „Egy német tiszt azt ajánlotta, hogy az aknákat, a tüzérséget, páncéltörő ágyúkat és géppuskákat is magában foglaló nagyobb páncéltörő védelem részeként használják, mondván, hogy az aknák »kiegészítik« a többi aknának a páncéltörő védelemben végzett tevékenységét. Amikor a harckocsik támadnak, minden erre a célra alkalmas fegyvernemnek a tankelhárítást kell egyetlen feladatának tekintenie. Ha a tankok megsemmisülnek a tűzben, az egész támadás kudarcot vall.” [11; 133.]

A német aknák harckocsik elleni hatásosságát látva a britek is aknafejlesztésbe kezdtek. Saját kárukon okulva tanulták azonban meg azt, hogy a letelepített aknamezők nem megfelelő vagy hiányos dokumentálása, okmányolása következtében a saját csapatok is veszteségeket szenvedhetnek ezeken a záradon. „Az egyik terv alapja egy nyolc hüvelyk (20,3 cm) magas, 18×14 hüvelykes (45,72×35,56 cm), 14 font (6,35 kg) robbanóanyaggal töltött fadoboz volt. Német társaihoz hasonlóan a brit akna is a tank lefelé irányuló nyomására működött el. Egy másik megoldásként a britek módosított kéthüvelykes (5 cm) aknavető lövedékekből készítettek aknákat (a 23,6 cm átmérőjű, gömb alakú gránát tömege 22,68 kg volt). Néhány esetben a brit aknák kontraproduktívnak bizonyultak. Ennek egyik példája volt az 1918 szeptemberében a St. Quentin-csatornál vívott csata, amelyben az amerikai 3. zászlóalj egy korábbi csatában lerakott brit, kéthüvelykes aknavető lövedékekből álló harckocsi elleni aknamezőre futott, aminek következtében a 35 tankból legalább ötöt elvesztettek. (6. ábra) [...] [Az] amerikai baleset jól szemlélteti az aknák megfelelő nyilvántartás nélkül történő használatának megkezdése során szembesültek. A gyalogsági és páncéltörő aknák rosszul feljegyzett és fel nem jegyzett használata egyre problémásabbá vált, ahogy a táposóaknak használata széles körben elterjedt, különösen a korai években,



amikor a taktikai doktrína még csak kialakulóban volt.” [11; 134.]

Az I. világháborús német aknák, aknamezők hatékonyságáról Veremejev az alábbiakat írta: „A németek a háború után kiszámították, hogy a szövetséges tankok aknák okozta veszteségei jelentősek voltak. A britek például a St. Michel, Catalais-Bonis, Sel és Meuse/Argonne-i csaták során tankjaik 15–28%-át veszítették el aknák miatt. A harckocsik alkalmazásának híres német teoretikusa és gyakorlója, Heinz Guderian tábornok az »Achtung-Panzer!« című 1937-ben írt könyvében [13] rámutatott, hogy csak 1918. július végétől november közepéig (3,5 hónap alatt) a franciák 87 harckocsit veszítettek aknákon.”

Ugyancsak Veremejev fogalmazta meg, hogy a németek a háború során kidolgozták az aknamezők hatásosságának alapvető szabályait is, melyek szerint:

- „az aknákat két vagy három sorban kell letelepíteni, az egyes aknák vagy kisebb aknacsoportok hatástalanok;
- az aknamezőt géppuskatűzzel és tüzérséggel kell fedezni; a géppuskák megakadályozzák a sérült tank legénységének evakuálását és nem teszik lehetővé a tank hátra vontatását, a tüzérség pedig megsemmisítheti a sérült harckocsit;
- a páncélos csapatok ellen telepített 2–3 soros aknamezőkben az aknasorok és azon belül az egyes aknák egymástól való célszerű távolsága 2 méter.” [6; 43.]

Az I. világháború után a hadviselő felek már nem tulajdonítottak különösebb jelentőséget az aknáknak, fejlesztésükre a legtöbb ország ekkoriban nem is fordított figyelmet. ■

(Folytatjuk)

HIVATKOZÁSOK

- [1] A Pallas nagy lexikona, 16. kötet. Téba–Zsuzsok Pallas, Budapest, 1897.
- [2] Kelemen Ferenc: Szárazföldi torpedó – a Zubovics-féle 1908M akna. Haditechnika, 2014/3. 66–72.
- [3] Веремеев, Юрий Георгиевич: Мины вчера, сегодня, завтра. Минск: Современная школа, 2008. ISBN: 978-985-513-138-1
- [4] Hogg, Ian V.: A fegyverek enciklopédiája. Zrínyi, Budapest, 1993.
- [5] Fuller, J. F. C.: Tanks in the Great War 1914–1918. E. P. Dutton and Company, New York, 1920.
- [6] Croll, Mike: Landmines in War and Peace. Pen and Sword Books Limited, Barnsley, South Yorkshire, 2008.
- [7] DeBeque, George R.: German Tank Mines. Jelentés, 1919. jan. <https://www.bulletpicker.com/pdf/German-Tank-Mines.pdf> (Letöltve 2024.12.10.)
- [8] Tresckow, Arnold von: Land Mines – Development History of an Antitank and Antipersonnel Weapon Constant Technical Adaptation to a Growing Demand for Increased Performance. Department of the Navy, Naval Intelligence Support Center, Translation Division 4301 Suitland Road, Washington, D.C. 20390. Fordítás: Soldat und Technik 1975/8.
- [9] Mateos, Francisco P. Fernandez: Landmines and improvised explosives. Ejército – Digital magazine on Defence, Armament and Armed Forces, 2020.12.28. <https://www.revistaejercitos.com/en/Articles/landmines-and-improvised-explosives/> (Letöltve: 2025.01.03.)
- [10] Blumberg, Arnold: Tank Killers on the Western Front – The German Army struggled to come up with countermeasures to combat the Allied employment of tanks in World War I. <https://warfarehistorynetwork.com/germany-vs-the-tank-developing-the-worlds-first-antitank-tactics/> (Letöltve: 2025.01.03.)
- [11] Youngblood IV. – Norman, Edgar: The Development of Landmine Warfare. A Dissertation in History Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 2002.
- [13] Guderian, Heinz: Achtung-Panzer! Stuttgart, 1937.
- [14] Lukács László: Személyenyek a hazai katonai robbantástechnika és a földalatti aknaharc fejlődéstörténetéből. Ludovika Budapest, 2023. ISBN: 9789635316953
- [15] Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve. Budapest, Pallas Rt., 1903.
- [16] Galsai Kovács Ödön: A szárazföldi torpedók. Budapesti Hírlap, 1887. május 22.
- [17] Grész Leó: Földberejtett gyilkosok. Élet, 1914/49, 1354–1355.