

# KIS AKNA TÖRTÉNELEM

**Dr. habil. Lukács László mk. alezredes, egyetemi docens**  
**ZMNE BJKMFK Műszaki Építőmérnöki Tanszék**

## MIT NEVEZÜNK AKNÁNAK?

Mielőtt vizsgálódásunkat elkezdenénk, feltétlenül tisztáznunk kell ennek tárgyát. Az akna (mine) szó ugyanis úgy a magyar, mint számos külföldi nyelven többféle jelentéssel bír. Nézzük mit is érthetünk e szó alatt.

### *Akna a bányászatban*

Az akna szó első jelentései között kell említhetnünk a bányászati értelmezést, melyben a föld alá valamilyen ásvány, érc stb. kinyerése céljából mélyített járatot nevezték aknának. Már a bronzkori ember is készített aknákat, mikor az ón- és a rézteléreket a föld-felszíni lelőhelyek kimerülése után követte a föld alá. Az időszámítás előtt mintegy 7000 évvel művelt földalatti rézbányát találtak az akkori Anatólia (ma Törökország) területén, de az ókori egyiptomiak is bányásztak vörösrezt és türkizt i.e. 3400 körül a Sínai-félszigeten, a hettiták pedig vasércet bányásztak i.e. 1900-1400 között (1).

### *A nem robbanó védelmi célú földalatti akna*

A bányászati alkalmazás adta az ötletet, a katonai célú aknák készítéséhez. A Közel-Kelet folyó völgyeiben (Tigris, Eufrátesz), az ókorban létrejött gazdag és civilizált városállamok (Jerikó, Babilon), értékeik védelmére magas fallal vették körül magukat. Jerikót kb. 7 m magas és 4 m vastag fal védte. Hogy megakadályozzák az ellenség mozgatható roham-bástyáinak eljuttatását a falakhoz, 9 m széles, 3 m mély vizes-árkot is készítettek. Később a falak méretei tovább növekedtek: II. Nebuchadrezzar uralkodása alatt (i.e. 600 körül), Babilon falainak vastagsága elérte a 26 métert!

Az ilyen méretű falak ellen, hatástalanok voltak a föníciaiak által feltalált kőhajító gépek, ezért az ostromlók számára nem maradt más választás, mint az árkok feltöltése, és olyan töltések építése a vár mellett, melyről az ostrom-bástyák már a várfal fölé emelkedhettek. A védők ezt a munkát próbálták földalatti alagutak ásásával lehetetlenné tenni.

Először az árok betemetését próbálták megakadályozni azáltal, hogy a beszórt fatörzseket, kővel teli edényeket, kosarakat eltávolították. Később, még béke-időben építettek a falakon kívülre nagyméretű földalatti járatokat, melyeket gerenda ácsolattal védtek a beomlástól. Ha aztán a hadi-helyzet úgy hozta, a fát meggyújtották, ezáltal beomlasztva az alagutat (2). Ezek voltak a védelmi célú aknák.

### ***1.1.3. A nem robbanó támadó célú földalatti akna***

A katonai célú földalatti aknák újabb változatainál már a támadók készítettek földalatti járatokat az ostromlott vár falai alatt abból a célból, hogy szakaszosan leomlasszák azokat. A keletkező réseken beözönlő gyalogság már eséllyel vette fel a harcot, az esetek többségében lényegesen kisebb erőt képviselő védőkkel.

Mai ismereteink szerint, i. e. 850 körül, az asszírok alkalmaztak először szervezetszerű „műszaki csapatokat”, II. Ashurnasirpal uralkodása alatt. Ezek a speciális elit csapatok segítettek az ostromok alatt, de rendelkeztek pontonhidakkal is. Utakat építve a csapatok mozgását támogatták. Ők voltak az első katonák, akik különféle, vasból készült utász szerszámokkal voltak felszerelve, és ugyancsak ők voltak az elsők, akik támadó céllal készítettek földalatti aknákat.

Ezek a tapasztalatok nem merültek feledésbe később sem, és ilyen támadó földalatti aknák segítségével foglalta el Nagy Sándor (mérnöke, Diades hathatós közreműködésével) Halikarnassust i. e. 334-ben, valamint Gázát i. e. 332-ben. Ugyancsak ezt a módszert alkalmazta sikeresen Julius Cézár mérnöke, Mamurra is Marseilles bevételekor, i. e. 49-ben (1, 2). A fenti teljesítmények nagyságát akkor tudjuk igazán értékelni, ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy még néhány évvel ezelőtt is, egy 500-600 m-es földalatti vágat hajtásánál, a 2-4 méteres eltérés jó eredménynek számított!

### ***A robbanó földalatti támadó aknák***

A feketelőpor megjelenése jelentette a következő nagy változást az „akna-harcban”. Felfedezésével kapcsolatban több időpont és helyszín is megtalálható különböző irodalmakban. Azzal szinte mindenki egyetért, hogy Kínából származik, állítólag 850 körül, a Tang dinasztia uralkodása alatt a „halhatatlanság elixírje” kutatásának „melléktermékeként” született meg. A kínaiak sokáig csak, mint „látvány” effektust alkalmazták, tűzijátékoknál. Első hadi alkalmazására állítólag Dzsingisz kán mongol hordái ellen került sor 1209-ben. A mongolok már kimondottan katonai felhasználását helyezték előtérbe, Juliánusz barát szerint Európába is ők hozták, bevetve a Liegnitz-i csatában, valamint 1241 áprilisában a Muhi

csatában. Ez után Schwartz Berhold, német ferences-rendi szerzetes szerzett múlhatatlan érdemeket a lőfegyverek elterjesztése terén a XIV. század második felében.

A korábbi földalatti aknaharc, lőporral kombinált alkalmazására először 1403-ban került sor, mikor a Pisa és Firenze közötti háborúban, Pisa várának falait, az alájuk ásott alagútban elhelyezett lőpor töltettel röptették a levegőbe. A tervezésnél közreműködött az ostromló Ludovico Sforza herceg katonai-műszaki szakértője is, Leonardo da Vinci...

A földalatti aknaharc tökéletesítője a kiváló francia erődítő mérnök, Sebastien Le Prestre de Vauban marsall volt (1630-1707). Elsőként írt olyan tudományos megalapozottságú robbantási szabályzatot (csak 1740-ben adták ki), melyet a XIX. században is alkalmaztak. Művében elsőként rögzítette az aknaharc szakterminológiáját, elvégezte az aknák rendeltetés szerinti felosztását, rögzítve jellemzőiket. Szintén elsőként dolgozta ki a feketelőpor töltet számításának metodikáját, a várható hatások alapján.

Vauban az alkalmazott feketelőpor töltet elhelyezési mélységének és nagyságának függvényében az „aknákat” az alábbi csoportokra bontotta:

- a 3 m-nél kisebb mélységű tölteteket „fougasse”-nak, vagy közvetlen hatású aknának (contact mine) nevezte;
- a 3 m-nél mélyebbre helyezett töltet volt az „akna” (mine);
- az ellenség aknajával szemben ásott ellenakna a „camouflet” nevet kapta;
- ha a cél az erődítmény teljes megsemmisítése volt, akkor akár 2500 kg, vagy ennél is több feketelőpor alkalmazását ajánlotta, ezt a töltetet „globes de compression”-nak, másként „pressure balls”-nak nevezte (nyomógömb).

Vauban a töltetek könnyebb meghatározásához táblázatot készített, melyben a szükséges feketelőpor tömege elérhette a 12.200,- kg-ot is. A robbantással nem csak az építmény lerombolása volt a cél, hanem a repeszekkel és a leomló szerkezeti részek által az ellenség pusztítása is. Mivel az előkészületek titokban, az ellenség elől rejtve folytak, a hirtelen bekövetkező robbanás pánikot keltett, melynek következtében legtöbbször felbomlott az ellenség védelmi rendszere.

Művében, Vauban a munkavégzés célszerű megszervezésére is mintát adott. A munkacsoport 18 aknászból és 36 kiegészítő munkásból állt, akik 3 nyolcórás műszakban váltva egymást, folyamatos munkarendben 1-2 hónap alatt voltak képesek előkészíteni az aknát.

A XVIII. század a földalatti aknaharc virágkorát hozta. Az aknák és az ellenaknák ugyanolyan fontos részét képezték egy-egy vár megívásának, mint a falak, a bástyák, vagy

az ágyúk. A várakban előre kiépített aknafigyelő folyosók készültek (lásd, pl. az egri vár kazamatáját). Ezek száma az erődítmény kialakításától függően elérhette a 8-12 darabot is, egyenként 1-2, sőt 3 km-es hosszal. Ezeknek az aknafigyelő folyosóknak olyan nagy jelentőséget tulajdonítottak, hogy a vár védői közül békeidőben az egyszerű katonák semmilyen ismerettel nem rendelkeztek róluk, a tisztek tudták hogy van, de a rendszerét és a lejáratok pontos helyét ők sem ismerték. Erről csak a várkapitány és a vár mérnöke tudhatott. Ha ezek a személyek valamilyen okból váltásra kerültek, személyesen adták tovább a „titkot” utódjuknak.

A földalatti aknaharc alkalmazásával – elszórtan – találkozhatunk a XIX., sőt még a XX. században is. Napóleon 1799-ben Acre ostromakor, a Krími háborúban Szevasztopolnál (1854-1855), az amerikai Függetlenségi Háborúban (1861-1865) Grant tábornok katonái Vicksburg és Petersburg ostromakor, az Orosz-Japán háborúban (1904-1905) Port Artúrnál, az I. világháborúban a Nyugati fronton és Isonzónál, a II. világháborúban az orosz fronton, és végezetül a Francia-Indokínai háborúban Dien Bien Phu-nál egyaránt alkalmazták ezt a harcmodort.

A méretek érzékeltetésére néhány adatot közlünk az I. világháborúból:

- A Nyugati fronton, a vonalak megmerevedését követően, az állóháború megtörésére az angol-francia szövetséges erők többször is alagutat ástak az ellenség vonalai alá, 40, vagy még több tonna dinamitot, melinitet és pyroxilint elhelyezve bennük.
- Az orosz-német fronton, mintegy 40 alkalommal került sor földalatti aknaharcra. Rigánál, pl. 1915-ben 4 járatot fúrtak, egyenként mintegy 250 m hosszban, és ezekben 5,5-től 16 tonna tömegig robbantottak fel tölteteket.

### ***Az aknavetőők aknagránátjai***

Az „akna” szó következő jelentése egy tüzérségi eszközre utal. Az Orosz-japán háborúban, (1904-1905) Port Arthur ostromakor gondot jelentett a kikötőt és a hozzá tartozó erődítményt védő orosz csapatok számára a japán támadók hegyi állásainak támadása, tekintve, hogy az akkori tüzérségi eszközök röppályája ehhez alacsony volt. Gobjato százados akkor alkotta meg az aknavető ősenek tekinthető tüzérségi eszközt. Alapja egy farokkal ellátott robbanóanyag töltet volt, melyet a farok részen elhelyezett lőportöltettel, meredek röppályán lőttek ki, egy 47 mm-es ágyúcsőből. Tekintve, hogy hasonló elven működő tölteteket alkalmaztak már tengeri aknaként, a szárazföldi változat a „...akna” nevet kapta. (9)

Az I. világháborúban, a frontvonalak megmerevedése következtében kialakult lövészárkok-hadviselés, hasonló problémákat vetett fel. A jól beásott gyalogság ellen - különösen a kor alacsony röppályájú tüzérségi eszközeinek pontosságát figyelembe véve - szinte semmilyen hatékony tüzescső nem állt rendelkezésre. A gyalogságnak egy kisméretű, könnyen kezelhető fegyverre volt szüksége, mellyel néhány száz méter távolságból is hatékony tüzecsapást tud mérni az ellenséges állásokra. A németek eszméltek először, és rendszerbe állították azt a Krupp-féle lövészárkok tarackot, mely már a háború előtt kifejlesztésre került, de akkor a hadsereg szakértői elutasították, mint használhatatlan fegyvert. A könnyű, 75 fokban megemelt (rövid) csövű fegyverből csaknem függőlegesen tudták a farokkal ellátott hengeres töltete kilőni, mely a 300-400 m-re lévő ellenséges árokba hullott. A szövetségesek válasza a brit Wilfred Stokes által tervezett, és 1915-ben hadrendbe állított aknavető volt. A 3 hüvelykes (76,2 mm), simacsövű, kétlábú állvánnyal feltámasztott, talpban végződő tüzescső tekinthető a mai korszerű aknavetők őseinek. (10)

### ***A mai értelemben vett aknák***

A mai értelemben vett aknák, az ellenség személyi állománya, vagy technikai eszközei ellen készített robbanó szerkezetek. Ennek alapján csoportosításuknál az első rendező elv, az alkalmazás közege. Az úszó eszközök ellen, vízbe telepített aknák a tengeri, illetve a folyami aknák. Ezek a továbbiakban nem képezik vizsgáldásunk tárgyát.

A szárazföldi csapatok műveleteiben alkalmazott aknák pontos neve a szárazföldi, vagy földi telepítésű akna (landmine), de mint látni fogjuk a későbbiekben, ez nem feltétlenül jelenti azt, hogy az aknát valóban a föld alá kell telepíteni minden esetben.

Ugyancsak a szárazföldi műveletek során kerülhetnek alkalmazásra a speciális, úgynevezett meglepő aknák, vagy akna-csapdák (booby trap), melyeknél valamilyen tárgy, eszköz kerül speciális átalakításra úgy, hogy a rendeltetésszerű használatkor robbanjanak fel. Mivel a humanitárius aknamentesítés során, ezek a saját készítésű eszközök legalább annyi gondot jelentenek, mint a gyári készítésű aknák, továbbá a mentesítési műveletben elválaszthatatlan ezek egyidejű felkutatása az aknákétól, ezért vizsgáldásunkat kiterjesztjük ezekre a robbanó szerkezetekre is.

A robbanóanyagok felfedezése hatalmas előrelépést tett lehetővé az emberi fejlődésben, másrészt rengeteg szenvedést, vért és könnyet okozott ugyanennek az emberiségnek. A „barbár” kelet által kezdetben csak tűzijátékok céljaira alkalmazott feketelőpor, Európába kerülve évszázadokon keresztül csak a pusztítást szolgálta. Kevesebb

információ áll rendelkezésünkre azonban a lőpor egyéb - jelenlegi vizsgálódásunk szempontjából fontosabb - alkalmazásáról.

## **AZ AKNÁK FEJLŐDÉSE A KEZDETEKTŐL, A XIX. SZÁZAD VÉGÉIG**

Ebben a részben az aknák fejlődését mutatjuk be, kronológiai sorrendben véve a legfontosabb állomásokat. Így nem törekedtünk külön választani egymástól a gyalogság és a harcjármű elleni aknákat, illetve a meglepő aknákat. Mint látni fogjuk, a történelem során ezek az eszközök sokszor kölcsönhatásban fejlődtek egymással, illetve az ellenük kidolgozott mentesítő eszközökkel és eljárásokkal.

A történészek szerint, **az első aknát** a kínaiak használták 1277-ben, városaikat védve a mongol-tatár Kublaj kán csapatai ellen. Ráadásul ezek az aknák messze megelőzték korukat, indításuk módjait tekintve. Ezek az aknák a későbbi, úgynevezett kőszórák ősei voltak. A falaknál lyukakat ástak, cserépedénybe töltött feketelőpor tölteteket helyezve el bennük. Ezekre tették a kövekből álló fojtást. A töltetek robbanását az ellenséges katonák idézték elő, tehát már akkor, ún. automata-működésű aknát alkalmaztak, szemben az Európában sokáig kizárólagosan használt egyedi indítású, ún. megfigyelt aknákkal (ez utóbbiak működése, mint a későbbiekben látni fogjuk, erősen esetleges volt, a pontos időzítésről nem is beszélve). A kínaiak viszont kettős-működésű gyújtókészülékeket alkalmaztak aknáik iniciálására: a robbanás egyaránt bekövetkezett, ha az ellenség rálépett az aknára, vagy ha egy „botlódrótot” meghúzott. A nyomásra működő gyújtónál egy gyufa-szerű eszközt, a húzásra működőnél pedig a kovaköves gyújtás előfutárát alkalmazták (kihasználva a feketelőpor azon tulajdonságát, hogy a sokkal később feltalált iniciáló robbanóanyagokat kivéve az egyedüli robbanóanyag, mely szikra hatására felrobban)! (1; 2)

**Európában az első kőszórák aknák** csak a XIV-XV. században jelente meg, egyben az ágyúk és mozsarak előfutáraiként. Két típusa terjedt el: a közel vízszintes és a függőleges hatású kőszórák akna.

A **vízszintes kőszórák aknát** elsősorban partoldalakra telepítették. A beásott lyuk aljárás tették a puskaport, ez elé került a kövekből, kisebb méretű vasgolyókból álló töltet, végül következett az álcázást is jelentő föld-fojtás. Hatásában ez az akna a mai irányított hatású repeszaknáéénak felelt meg (Claymore, MON-50).

A **független kőszóró aknáknál** sokkal nagyobb löportöltet alkalmaztak, melyre nagy méretű kövek kerültek. Robbanásakor körkörös pusztított úgy a robbanási lökeshullám, mint a lehulló nagy kövek által. Így a fix telepítésű, körkörös hatású repeszakna őséne is tekinthetjük. Mindkét akna esetén két probléma csökkentette jelentősen a hatásfokot. Mivel ezeket az aknákat jóval az ellenség megérkezése előtt el kellett készíteni, hosszú ideig voltak a földben. A korabeli szigetelési lehetőségek mellett viszont, a nedvességre erősen érzékeny lőpor gyakran átázott, és nem robbant fel. Mivel Európában nem ismerték a kínaiak fent említett gyújtási technikáit, a robbantást csak bőrből készült csövecskékben elhelyezett lőporral, megfigyelt aknaként alkalmazva lehetett kiváltani. A második problémát az okozta, hogy a már említett nedvesedés, illetve a kiszámíthatatlan sebességgel égő lőpor-csík miatt, ritkán sikerült pont a legmegfelelőbb időpontban robbantani (ez esetleg akkor nem okozott gondot, ha egy várvédő műveletben, az ostromló gyalogság ellen alkalmazták az aknát).

Az **első európai, automata működésű** (a rohamozó ellenséges gyalogság által aktivált) **gyalogság elleni aknára** 1573-ig kellett várni. 1547-ben vált ismertté a kovaköves gyújtás Európában, és ezt alkalmazta Samuel Zimmermann Augsburgban, „fladdermine” nevű robbanószerkezete iniciálására. Az akna maga a várfal körül nem nagy mélységben elásott, egy font (esetenként ennél is több) tömegű feketelőpor töltetből állt, melyet a támadó gyalogság hozott működésbe rálépve a gyújtószerkezetre, vagy meghúzva a föld fölött kifeszített huzalt. Ez hozta működésbe a kovaköves gyújtót, és bekövetkezett a robbanás. Ilyen „fladdermine” típusú robbanószerkezeteket használtak Nagy Frigyes ellen 1758-ban, mikor Schweidnitz várát ostromolta, és a Francia-porosz háborúban szintén használták a németek (1870-1871). (1)

A hagyományos aknák mellett, a XV-XVI. században újtára indult egy másik pusztító eszköz is – megjelentek a mai robbantásos bűn- és terrorcselekmények, valamint a **meglepő aknák előfutárai**. 1605-ben pokolgépes merénylet előkészületeit leplezték le Londonban, amikor – az egyébként mélyen vallásos érületű – Guy (Guido) Fawkes, 1632 kg fekete lőport csempészett a Parlament pincéjébe, így akarván elpusztítani I. Jakab királyt. Ha ezzel összevetjük azt, hogy a lőpor első békés (polgári) célú felhasználására csak 1627-ben került sor Selmecebányán, Weindl Gáspár tiroli bányamester híres robbantásánál, akkor nincs miért büszkének lennünk.

A mai „pokolgép” fogalomhoz - vagy ahogy a katonai szakterminológia ismeri, a meglepőaknához – sokkal közelebb állnak a „**robbantóláda**” néven elhíresült szerkezetek, melyeket már a XVI. században ismertek és alkalmaztak. Ezek olyan robbanóanyaggal töltött

ládák voltak, melyek a bennük elhelyezett rugó-, vagy óraszerkezet révén a láda kinyitására, vagy a beállított idő eltelte után robbantak fel. Ismert volt olyan változata is, melyet a föld felszínére helyeztek, és akkor robbantak fel, ha rájuk lépett valaki. Érdekességként említsük meg, hogy Leonardo da Vinci kéziratai között is található egy 1519-ben készült rajz, mely ilyen szerkezetet ábrázol. (11)

Honfíui szívünket ezek után igazán megdobogtathatja az a tény, hogy Báthory István erdélyi fejedelem Pskov 1585-ös ostromakor, ilyen „robbanóládát” küldött egy elfogott hadifogollyal az ellenség vezérének, Petrovics Schujszkinak azzal, hogy abban fontos okmányok és kincsek vannak... (11)

Ugyancsak nem a büszkeség hangján kell szólnunk a Pallas Nagylexikonban olvasható alábbi idézetben foglalt eszközökről, melyek szintén a ma is alkalmazott szárazföldi telepítésű aknák előfutárai: „**Szárazföldi torpedónak** oly robbanó testeket neveztek, melyeket első ízben az észak-amerikai polgárháborúban Charlestown ostrománál, 1870. pedig Páris védelmének használtak. Ez egy robbanóanyaggal telített vas- vagy faedény, mely utakon, útszorosokon stb. elásva, oly szerkezettel bír, hogyha egy csapat reája lép, felrobban. E torpedónak további fejlesztése Zubovits Fedor honvéd huszárszázados érdeme, ki a csapatok által vihető 2 kg. robbanó gelatint tartalmazó repülő torpedót, tábori erődítéseknél használt, 10 kg. robbanó anyaggal ellátott torpedót és állandó erődítéseknél alkalmazott 15 kg. gelatintöltetű torpedókat készített. Torpedói, minőségük szerint, a reátafosás folytán bizonyos akadálytárgyak eltávolításánál vagy pedig villamosság által tetszés szerinti pillanatban, végre egy szabályozható óramű-szerkezet segélyével, előre meghatározott időben robbannak. Zubovits torpedóit több állam használja.” (12)

**Az ugró repeszaknák** őseit szintén Kínában kell keresnünk, ahol 1221 körül készítették az első repeszaknát, sörétekkel töltve, és egy mozsárágyú-szerű szerkezettel fellöve. Állítólag nagyon megbízhatatlan volt. (1)

Hasonló szerkezet az 1700-as évek körül jelent meg Európában, a tüzérségi lőszerként alkalmazott bomba továbbfejlesztéseként. Az eredeti bomba úgy működött, hogy a mozsárágyúban elhelyezett üreges golyó belsejében szintén lőpor volt, és egy gyújtókanóc lógott ki belőle. A kilövéskor a gyújtókanóc meggyulladt, és körülbelül akkorra égett végig, mikorra a lövedék a célterület fölé ért, vagy ott becsapódott. Pusztító hatását, a szétrobbanáskor keletkező repeszek által fejtette ki, bár a kezdeti időkben ezek száma ritkán haladta meg a 3-5 darabot( pl. az Amerikai Polgárháború időszakában). A Francia-poros Háborúban egy-egy töltet robbanásakor már 20-30 repesszel számolhattak, az I.

világháborúban pedig egy 75 mm-es, magas hatóerejű robbanóanyagot tartalmazó gránát robbanásakor akár 1000 db, nagysebességű repesz is keletkezhetett, mely mintegy 35 m sugarú körben fejtette ki pusztító hatását. (1)

Ennek a bombának az alkalmazásával készítették el a „**shell fougasse**” nevű **repszaknát** a vízszintes hatású kőszóró aknával ötvözve azt. Ebben az esetben valamivel nagyobb szögben készítették el az üreget, és a hajtó töltetnek használt lőpor elé helyezték a bombát. (2)

A repeszaknát széles körben kezdték alkalmazni, de a XIX. század elejéig nem sok változás történt a szerkezetében, csak a hermetikus lezárását próbálták tökéletesíteni, ezáltal megvédve a feketelőport az átnedvesedéstől. Az igazi áttörést a skót Alexander Forsythe tiszteletes munkássága jelentette, aki 1814-ben megalkotta a **robbantó gyutacsot** (2).

1822-ben, az orosz P. L. Schilling először hajtotta végre **repszakna 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 működőképes állapotban maradtak, másrészt tetszőleges pillanatban, nagy biztonsággal fel lehetett őket robbantani (mint megfigyelt aknákat). (2)

1840-ben, az Oroszországban dolgozó német M. G. Jacobi két aknagyújtót fejlesztett ki, melyek tetszőleges aknák működtetésére voltak képesek, méghozzá **kettős működésű gyújtóként**: nyomó- és húzóerő hatására egyaránt felrobbantották az aknát. (2). A történelem fintora, hogy az egyébként kiváló gyújtó iránt csak a tengeri aknáknál volt igény, szárazföldi alkalmazása nem kapott támogatást.

Hasonló sorsra jutott, az Alfred Nobel apja, Emmanuel Nobel (1801-1872) által 1840-ben kifejlesztett **vegyi aknagyújtó** is Oroszországban. A gyújtó felépítése és működése nagyon egyszerű volt. Alapját egy savval töltött ampulla képezte, mely nyomóerő hatására összetört. A sav egy olyan reagenssel átitatott papírra folyt, mellyel egy öngyulladásra képes elegyet alkotott, és a képződő láng 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, melyet az ellenség váltott ki, rálépve az aknára, mégsem alkalmazták a szárazföldi műveletekben. Csak az

érdekesség kedvéért jegyezzük meg, hogy 1854-55-ben, A Finn öbölben, Kronstadt és Szentpétervár védelmében az orosz haditengerészet 1391 db Nobel-féle vegyi-gyújtós és 474 darab, Jacobi-féle elektromos gyújtós tengeri aknát telepített le, megakadályozva ezzel az angol-francia flotta támadását.

1859-ben, az amerikai Halleck generális által írt katonai-műszaki szabályzatban jelent meg a **saját készítésű** (értsd alatta, a csapatok által készített és nem központilag gyártott), **távvezérelt ugró repeszakna** leírása, melyet szintén „shell fougasse”-nak hívtak. Ezeket az aknákat aztán széleskörűen alkalmazták az Amerikai Polgárháborúban (1861-1866) úgy az északiak, mint a déliek. Ugyanakkor azt is el kell mondani, hogy a repeszaknák alkalmazására nem annyira a tervszerűség, mint a kényszer volt a jellemző. Gyártásukba és alkalmazásukba csak akkor kezdtek a csapatok, ha más módon már nem voltak képesek – elsősorban – megvédeni magukat a túlerőben lévő ellenségtől. Így például, az 1862-es hadjárat során Gabriel Raines tábornok katonái, a virginiai Yorktown-nál fel nem robban tüzérségi lőszerkekből készítették repeszaknákat, ezzel erősítve meg védelmi állásaikat. Miután az 50. New York-i ezred több mint kétszázadnyi katonát veszített az aknák robbanásától, kénytelen volt visszavonulni. A háború végéig a Konföderációs erők több ezer ilyen – nyugodtan nevezhetjük őket annak – aknát telepítettek le Richmond, Charleston, Mobile, Savannah és Wilmington városok köré, több száz fős veszteséget okozva ezáltal az ellenségnek. Robert E. Lee, John Mosby és J. E. B. Stuart tábornokok egyaránt támogatták az aknák alkalmazását.

Ugyancsak a Polgárháború időszakában kezdték alkalmazni a „szárazföldi torpedó” néven már fentebb ismertetett, a mai terminológia szerint **szállítás-gátló aknaként** definiálható robbanószerkezeteket. Ilyen aknákat telepítettek a lovasság és a tüzércsapatok mozgásának akadályozására Sherman tábornok csapatai ellen Mississippi államban, Raines tábornok ellen Augusta útjain, valamint Wheeler tábornok Savannah és Pocotaglio útjain való mozgásának megakadályozására.

„Szén torpedó” (coal torpedo) néven **meglepő aknákat** készítettek (szabálytalan formájú lemezből készült, feketére festett dobozokat feketelóporral töltöttek meg, melyek a széndarabokra hasonlítottak). Ilyenekkel robbantották fel az északi Buttler tábornok főhadiszállását a Greyhound nevű gőzösön. Ugyancsak ilyen szerkezetekkel robbantották fel a Chenango és a Sultana gőzösöket is.

Készítettek nyomásra működő **aknákat a vasúti szállítás megakadályozására** is. Legalább két esetet feljegyzett a hadtörténelem, amikor Tennessee államban a déliek tehervonatokat robbantottak fel ilyen aknákkal. Rögtön elkészült az északiak válasza is: az első aknamentesítő eszköz a „flatcar”<sup>1</sup>, melyet a mozdony tolt maga előtt, hogy felrobbantsa az esetleges robbanószerkezeteket. (1; 2)

Csak a teljesség kedvéért jegyezzük meg, hogy szintén a Polgárháborúban jelent meg először a **tűzzár**, vagy „**tűzakna**” (flame mine) amikor 1864-ben, a déliek Charleston mellett, a saját készítésű „shell fougase” töltetként a repeszek helyett lángképző anyagot, ismertebb nevén ”görögtűz” készítésénél látványelemként korábban alkalmazott vegyületet helyeztek el.

A fentiek mellett meg kell jegyeznünk, hogy addig, amíg a tengeri hadviselésben széleskörűen alkalmazták az iparilag gyártott aknákat, addig a szárazföldi műveletekben a XIX. század közepén, még mindig a „saját gyártású”, vagyis a csapatok által készített repeszaknák voltak a jellemzőek. Egyetlen országot sem találunk ebben az időben, melyben szükségesnek tartották volna a csapatok szárazföldi aknákkal történő központi ellátását, azok előállítását a már egyre szélesebben elterjedő műszaki csapatok katonáinak leleményességére bízta. Az okok között szerepelhetett a töltetként ekkor még kizárólagosan alkalmazott feketelőpor nedvességgel szembeni érzékenysége, valamint kis hatóereje, melynek következtében a fentebb említett gyenge repeszhatás, az ebből fakadó kis hatékonyság (értsd alatta a pusztítás alacsony fokát) „nem igazán érte meg” az ipari méretű beruházást (és az ezzel járó költségeket). Így a szárazföldi telepítésű aknák alkalmazása akkor került megint előtérbe, amikor a XIX. század második felében a kezelésbiztos magas hatóerejű robbanóanyagok megjelentek. Az már csak érdekesség, hogy addigra áldozott le - több évszázad után - az addigra már szinte tökélyre fejlesztett robbanó földalatti aknák kora.

## **A XX. SZÁZAD HADITECHNIKAI FORRADALMA ÉS AZ AKNÁK**

A mondás szerint „a történelem ismétli önmagát”. Az aknák tekintetében ezt feltétlenül igaznak fogadhatjuk el azzal a kitételrel, hogy: egyre magasabb szinten. A XX. század elejére minden feltétel adott volt ahhoz, hogy új, nagy pusztító erejű aknák kerüljenek tömeges felhasználásra a hadműveletekben:

---

<sup>1</sup> A „flat” balekot, „palit” és díszletet is jelenthet az angolban, a „car” pedig kocsit.

- megjelentek a különféle igényeket kielégíteni képes, kezelésbiztos, nagy hatóerejű robbanóanyagok, melyek egy része ráadásul a külső időjárási viszonyoktól függetlenül működőképeseek voltak (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 aknaharc alapelvei kidolgozásra kerültek.

Az aknák tömeges megjelenéséhez már csak egyetlen dolog kellett: az ok. A XX. század elejére ez is megszületett: kitört az I. világháború, mely alapvetően különbözött minden addigi fegyveres küzdelemtől

### ***Az I. világháború és az aknák***

***Az I. világháború*** hadműveletei a nyugati fronton 1915-ben megmerevedtek. A harcoló felek mindegyike szögesdrót-kerítések által védett, géppuskák tüzével oltalmazott lövészárkok rendszerekbe húzódott, reménytelen kísérleteket téve az addig bevált gyalogos rohamokkal, a másik fél védelmi rendszerének áttörésére.

A patthelyzet feloldására valami forradalmian újra, eddig még nem látott, nem alkalmazott eszközre volt szükség. **1916. január 20.-án**, a lincolni Burton Park próbapályáján bemutattak egy acél monstrumot, mely lánctalpakon gördült előre, a páncéltest pedig megfelelő védelmet nyújtott az akkori közvetlen irányzású tüzfegyverek ellen. (10) ***A „tank”*** néven ismertté vált harckocsi forradalmi változást idézett elő a harc megvívásában. Ugyanakkor ritkán beszélünk egy másik forradalomról, mely szintén ennek az eszköznek köszönheti a létét, és ma már talán nagyobb gondot jelent az emberiség számára: ez a modern aknák megjelenése.

A „tankok” a kezdeti időkben komoly sikereket értek el a védelmi vonalak áttörése során. Már a Somme folyónál történő első bevetésük alkalmával, 1916. szeptember 15-én, a támadó 32 brit tank 5 km szélességben és 40 km-es mélységben áttörte az addig hiába ostromolt német védelmi vonalat. Hatékonyságukat nem a géppuskák, nem is a tüzérség (a páncéltörő ágyú kifejlesztéséhez több idő kellett) csökkentette, hanem egy egyszerű szerkezet, a harckocsi elleni akna. Ennek első formája a németek által függőlegesen a földbe ásott

tüzérségi lőszer volt, melyek orrgyújtója a föld felszíne fölé ért. Ez volt az első - kényszer szülte – lánctalp elleni akna.

Később több aknatípust is kipróbáltak. Ezek közül az egyik kezdeti típus fából készült, 36x41x5 cm-es méretben. Össz-tömege mintegy 5.5 kg volt, ebből 4.0 kg volt a robbanóanyag, 20 darab 200 grammos préstest formájában. Az aknát 25-26 cm mélyen ásták a talajba, iniciálására kezdetben kézigránátot használtak, mely vagy a harckocsi lánctalp nyomásától robbant fel, vagy az árokból távirányítva. (2) Később a robbanóanyagot fémdobozba tették, és a fedél alá nyomásra működő gyújtókészüléket helyeztek, állt, melyet egy erős rugó védet meg attól, hogy kisebb nyomóerő hatására (pl. egy gyalogos katona súlya alatt) felrobbanjon. Ez volt a mai **harckocsi elleni akna** őse. (10)

Az első megrázkódtatások után, a katonák hamar rájöttek arra, hogy ezek az aknák - pont azért, mert kialakításuk arra irányult, hogy csak a „tank” tömege alatt robbanjanak fel - könnyen eltávolíthatók, felszedhetők. A válasz nem késett, és kétirányú volt. Egyrészt megjelentek a harckocsiaknához hasonló, de ezeknél lényegesen kisebb és érzékenyebb **gyalogság elleni aknák**, melyek képesek voltak leszakítani a harckocsiakna-mezőre belopakodó katona lábát. Másrészt a harckocsi elleni aknába, annak alsó részébe elhelyeztek egy második, húzásra működő gyújtószerkezetet. Ennek elsütő-szegét egy húzószállal lehorgonyozták a földbe, így az akna eltávolítását megkísérlő katona felrobbantotta azt. Ez volt a **felszedés elleni biztosítás** első, egyszerűsége és megbízható működése miatt sok helyen a mai napig használt formája. (10)

Az aknákat nem csak a harcmezőn, hanem az utakon is bevetették az oszlopban haladó harcjárművek ellen. Hogy az első jármű robbanása ne hívja fel ideje korán a támadó ellenség figyelmét a veszélyre, megjelentek az egyszerű, **kilincsműves számlálóval ellátott gyújtószerkezetek**, melyek – beállításuktól függően – a negyedik, ötödik, hatodik stb. felettük elhaladó jármű alatt robbantak csak fel. (10)

Németországban 1916 decemberében kezdték ipari méretekben gyártani a harckocsi elleni aknákat, és a háború végéig 3 millió darabot készítettek. Az aknák hatékonyságáról két adatot áll rendelkezésre: az amerikai harckocsi veszteségek 15 %-a (1), a brit veszteségnek pedig mintegy 15-28 %-a (2) következett be az aknák robbanásától, a St. Mihiel, a Catalet-Bony, a Selle és a Meuse/Argonne környéki harcok során.

Bár a szövetséges hatalmak nem számítottak a német hadiipar részéről harckocsik gyors ütemű előállítására, ennek ellenére, mint az angol, mint pedig az orosz haditechnikai fejlesztők készítettek harckocsi elleni aknákat. Nagy Britannia két aknatípussal jelent meg. Az egyik egy csőbombára épült (a legendás brit a hagyományőrzés példájaként emlékeztetünk a ma is rendszerben lévő hasábaknára, melynek ez volt az előfutára), a másikonál egy repeszbombát alakítottak át (1). Az orosz ipar két fejlettebb, automata működésű harckocsi elleni aknát fejlesztett ki. A Revenszkij névvel fémjelzett típus lánctalp elleni, nyomásra működő gyújtóval rendelkezett. A Dragomirov-Szalajev féle aknának már döntőpálcás gyújtója volt, így a harcjármű teljes szélességében hatott, nem csak a lánctalpak nyomvonalában (2).

### *Aknafejlesztések a két világháború között*

A világháború befejezése után az Antant hatalmak országaiban nem tulajdonítottak különösebb jelentőséget az aknáknak, azokat a fegyveres harc szükség szülte kiegészítő eszközeiként kezelték. Két ország volt, mely komolyabban vette az aknák szerepét, és ennek megfelelően fejlesztésüket is elkezdte: Németország és Oroszország (később a Szovjetunió). Németországot a Versailles-i békeszerződés elvben megfosztotta a harckocsiktól, a hadiflottától és a katonai repülőgépektől. Mivel kiszolgáltatottnak érezte magát egy esetleges támadással szemben, a békeszerződés által nem tiltott aknák fejlesztésébe fogott. (2)

**A Szovjetunióban** már 1919-ben Petrográdon kialakítottak egy kísérleti telepet a robbantóanyagok és az aknák fejlesztésére. 1919 júliusában ugyanitt megkezdődtek a kísérletek az rádió távirányítású aknák fejlesztésére. 1924-ben kiadásra került a hadsereg Robbantási utasítása és a Műszaki zárási utasítása.

1934-ben jelent meg az első rendszeresített harckocsi elleni akna, de a csapatoknál szerzett kedvezőtlen tapasztalatok hatására 1935-ben bevonták őket, és helyette a TM-35 típusú aknákat állították rendszerbe. Az akna taposólappal ellátott négyszögletes fém burkolattal rendelkezett. A gyújtókészüléke a világon azóta is széleskörűen elterjedt többcélú, univerzális MUV-gyújtó volt<sup>2</sup>. Össztömege 5.3 kg, a préselt trotil töltet 2.8 kg volt. 1939-ben megjelent a modernizált változata TM-35M néven, továbbá három új lánctalp elleni

---

<sup>2</sup> A MUV gyújtókészülék elvén működő egyszerű, de megbízható gyújtók a mai napig rendszerben vannak a világ számos hadseregében Egyiptomtól kezdve, Nagy Britannián keresztül Dániáig és Csehorszáig (a felsorolást még hosszan lehetne folytatni).

harckocsiakna, a fémburkolatú PMZ-40 és TM-39, valamint a faburkolatú TMD-40. Ugyanekkor jelent meg a világ első oldal elleni harckocsiaknája, az AKSz. (2; 3)

Kifejlesztettek új gyalogság elleni aknákat is, így a DP-1 gyalogság elleni repeszaknát, valamint az OZM-152 nagyméretű ugró repeszaknát (a névben szereplő szám egy 152 mm-es repeszgránátot jelöl, mely alapul szolgált az aknához). (2; 3)

A Szovjet-Finn háború időszakában került rendszeresítésre, az azóta szintén világszerte elterjedt rendszerű, fix telepítésű, körkörös hatású gyalogság elleni repeszakna, a POMZ.

Ugyancsak a Szovjet-Finn háború tapasztalatai alapján rendszeresítették a mindössze 90 gramm por-alakú trotil töltetű, karton burkolatú gyalogság elleni taposóaknát, az RKKA-t, valamint a speciálisan sítalpon közlekedő ellenség pusztítására készült PMM-6-os aknát. (2; 3)

1940-41 telén egy sokáig szigorúan titkos minősítésű eszköz jelent meg a szovjet speciális csapatoknál, egy kódolt rádiójel segítségével távirányított objektumromboló akna. A rádióadóval 1200 km-es távolsáig lehetett iniciálni a töltetet. (2; 3)

**Németországban** az 1930-as évek elején szintén aktív munka folyt a harckocsi és a gyalogság elleni aknák fejlesztése terén. A POMZ típusú fix telepítésű, körkörös hatású repeszakna analógiájára rendszeresítették a „Stockmine” nevű repeszaknát. A fő eltérést az jelentette, hogy a szovjet akna bordázott öntöttvas repeszképző burkolata helyett, a németek acél repeszelemekkel egybeöntött beton testet készítettek. 1930-ban jelent meg az Smi-35 „Springmine” nevű ugró repeszakna, melynek analóg párja később az amerikai hadseregben jelent meg M16 néven. Az aknatest robbanásakor 340 db acélgolyó repült szét, nagy pusztító hatást eredményezve a gyalogság között.

Nagy figyelmet szenteltek a harckocsi elleni aknák fejlesztésére is. 1929-ben fejlesztették ki a Tellermine 29 nyomásra működő harckocsi elleni aknát, melynek alapján az amerikaiak a háború után a saját M15 típusú harckocsiaknájukat készítették. 1935-ben a Wehrmacht-nál rendszerbe állt a kör-alakú, fém burkolatú, nyomásra működő Tmi 35 akna (össztömege 10.0 kg, a robbanóanyag töltet kb. 5.0 kg volt). Formáját és konstrukcióját akár klasszikusnak is nevezhetjük, tekintve, hogy ez az akna később mintául szolgált úgy a háború alatt, mint az után számos új harckocsiakna gyártónak. A háború éveiben a németek Tmi 42 néven rendszeresítették az akna megnövelt töltetű változatát is.

A németek voltak az elsők a világon, akik légi távaknásító rendszert fejlesztettek ki. 1939-ben a Ju-87 bombázóhoz kazettás bombákat fejlesztettek ki. Ezekbe a bomba-kazettákba a „Splitterbomben” SD-1, valamint az SD-2 „Schmetterling”<sup>3</sup> robbanószerkezeteket helyezték, melyekhez többféle gyújtószerkezetet is kifejlesztettek: csapódó gyújtót, meghatározott magasság elérésekor robbantó gyújtót, késleltetett gyújtót és olyan gyújtót, mely akkor robbantotta fel a talajon fekvő szerkezetet, ha azt elmozdították a helyéről.

A robbanószerkezetek tömege 1.0 kg, illetve 2.0 kg voltak. A különböző bomba-kazettákba az alábbi mennyiségű robbanószerkezetet tudták elhelyezni:

- AB 23 - 23 db SD-2s;
- AB 250-3 - 108 db SD-2s;
- Mk 500 - 6 db SD-2s;
- AB 24t - 24 db SD-2s.

A robbanószerkezeteket egyrészt gyalogos oszlopok, illetve csoportosítások bombázására használták, másrészt ezzel kívánták megnehezíteni egy adott terepszakasz alkalmazását az ellenség részére. A bomba-kazettákba kerülő robbanószerkezetek nagyobbik hányada egyszerű csapódó gyújtós volt, néhányat szereltek csak késleltetett gyújtóval és mozdításra robbanó gyújtókészülékkel. Aknamezők létesítésére akkor még nem használták ezeket a szerkezeteket, mivel – egyrészt – a csapatok még nem rendelkeztek olyan mozgékonyssággal, mint ma, így nem volt rá igény, másrészt pedig egyszerűen nem volt kidolgozott a távaknásítás, mint olyan taktikája. (2)

A rendszert 1939. szeptemberében alkalmazták először – sikerrel – a Lengyelország elleni hadjáratban. Később a Luftwaffe 15 speciálisan előkészített repülőgépekkel (Ju-88; Do-17; Me-109; Ju-87) felszerelt csoportja eredményesen alkalmazta többször is ezt az eszközt Franciaországban, Észak-Afrikában, Olaszországban, Angliában és Oroszországban. (1; 2)

Az USA légierője „lekopírozta” az aknát és „The butterfly” légi aknatelepítő rendszerében M-83 akna néven alkalmazta először Németország ellen, majd később Korea és Vietnám ellen. (1)

Bár a németek voltak az elsők, akik a légi távaknásítási rendszert kifejlesztették, az olaszok sem sokkal maradtak le mögöttük. 1940 és 1942 között Észak-Afrikában alkalmazták a saját AR-4 „Thermos Bomb” légi távaknásító rendszerüket (másként Manzolini-féle gyalogság elleni bombának is nevezték a rendszert). (1)

---

<sup>3</sup> Pillangó

### ***Új aknák a II. világháborúban***

1941 végén két új, a korábbiaknál nagyobb hatású harckocsi elleni akna jelent meg a Szovjet Hadseregben: a JaM-5 és a TM-41. Mindkettőben egy új, nagyon egyszerű, mégis nagyon megbízható nyomásra működő gyújtókészülék került, az MV-5-ös (ún. „golyós” gyújtó). A TM-41 akna kerek, fémtestű akna volt, 5.5 kg össztömeggel, 4.0 kg robbanóanyag töltettel. A JaM-5 fából készült, a töltet tömege 3.6-tól 5.0 kg-ig terjedhetett attól függően, hogy trotil préstestekkel, öntött trotilal, dinamonnal, vagy ammatol téglákkal töltötték. 1942-ben jelent meg a vasúti szállítást akadályozó PV-42 vasúti aknagyújtó.

1943 tavaszán két újabb akna jelent meg a keleti fronton: két fatestű akna. A TMD-B nyomásra működő akna MV-5 aknagyújtóval működött, a PMD-6 gyalogság elleni taposóakna MUV-gyújtóval. A TMD-B megalkotását többek között a szükség szülte: a háború előre haladtával egyre kevesebb volt a fém, és a töltetül szolgáló TNT is hiánycikké vált. Ennek az aknának 5.0 kg töltete volt, mely dinamon „T” (90 % ammónium nitrát, 10 % tőzeg), vagy 80/20-as ammonit (80 % ammónium nitrát és 20 % xilil). Tekintve, hogy az aknából mintegy 3 millió darab készült, a fém megtakarítás mellett, kiváltottak kb. 6000 t trotilt is. (3)

A német aknafejlesztéseknél már említettük a Tmi-35 harckocsi elleni akna továbbfejlesztéseként 1942-ben bevezetett, megnövelt töltetű Tmi-42-t. Ugyanakkor, akárcsak a szovjet oldalon, a németeknél is egyre nagyobb gondot jelentett az acél és a TNT hiány. Ezért 1942 második felében, lekopírozva a szovjet JaM-5 fatestű harckocsi elleni aknát, rendszerbe állították saját fa borítású aknajukat, „Holzmine-42” néven.

Az Smi-35 „Springmine” ugró repeszaknánál szintén a gyártás nagy időráfordítása tette szükségessé az – egyébként kiváló – ZZ-35 típusú gyújtószerkezet cseréjét, az orosz MUV-hoz hasonló elvű gyújtóra. Ennek eredményeként az 1942-ben rendszerbe állt akna már ezzel az új, ZZ-42 gyújtóval készült. (3)

Franz Rudolf Thomanek és Hubert Schardin a II. világháború végére készült el irányított hatású gyalogság elleni repeszaknájával, a „Trenchmine”-vel (lövészárok akna). Az akna harctéri alkalmazásáról nincsenek adatok. Ugyancsak a háború végére készült el a németek kumulatív töltetű, döntőpálcás gyújtóval szerelt, haspáncél elleni harckocsiaknája, a „Hohl-Sprung Mine 4672”. Bár a szövetségesek a háború végén mintegy 59 ezer darabot találtak a raktárakban ebből a harcanyagból, tényleges harctéri felhasználásukról szintén nincs adat. (1; 2)

1942-ben a német Schardin és a magyar Misnay József, egymástól függetlenül kidolgozták a robbanással formált lövedékek elvét. Ezért a szakirodalom a mai napig Misnay-Schardin effektus néven jegyzi a robbanás irányított hatásának ezt a változatát. Schardin elméletének a II. világháborúban nem lett gyakorlati folytatása, Misnay viszont kifejlesztett egy új oldal elleni aknát, melyet „Lövő tányér aknának”, röviden LŐTAK-nak nevezett. Az aknát az utak mentén fákra, város harc esetén pedig a házak falára erősítették. Botlódrróttal látták el vagy megfigyelt aknaként elektromosan indították. A LŐTAK-ot először az erdélyi hágók lezárására alkalmazta a magyar hadsereg. A háború után a tüzserészek a nagyobb harcok körzetében is találtak LŐTAK-ot. A német megszállás időszakában a Budai várba felvezető utak lezárására a német harckocsik ellen is telepítettek LŐTAK-ot, egy közüllük fel is robbant és átütötte az Ostrom utcában az egyik szemközti ház oldalát. A műszaki zárat később Horthy utasítására megnyitották. Az akna töltete 4,5 kg nitropenta, fémbetéje pedig alumínium tányér volt. (4)

Ugyancsak Misnay fejlesztette ki, az 1943-ban, a magyar hadseregben rendszerbe állított 43 M tányéraknát (nagy tányéraknaként is nevezték). Érdekessége, hogy szemben a II. világháború harcoló felei által kifejlesztett és használt aknák döntő többségével, ez kumulatív hatású akna volt. Az akna teljes tömeg 6.5 kg, a robbanótöltete pedig 4.6 kg volt (tri 2 kiegészítő detonátorral, vagy pentritol<sup>4</sup>). Az akna teteje és fenék része fából, az oldalai pedig 0,75 mm vastag rétegekben ragasztott papírból készült belül parafin kívül bitumenszigeteléssel, és vászonborítással.

Az akna egyaránt telepíthető volt a föld felszínére és a földbe. Szilánkhatása nem volt. Két főrészből állt: az akna-testből és a gyújtóból. 500-600 kg teher hatására a papírhenger összeroskadt, ezáltal a fedőlap és a robbanótest a fenéklaphoz közeledett, majd a fenéktámaszra támaszkodó összenyomódott gyújtó visszacsapódva létrehozta a gyújtást. (4)

#### ***1.3.4. Az aknák továbbfejlődése a II. világháború után***

A II. világháború befejezése után az aknák fejlődését több szakaszra oszthatjuk (ezért beszélünk különböző „generációs” aknákról). Az egyes szakaszokban közös volt az, hogy minden esetben az aknák és az ellenük folytatott ellentevékenység egyaránt az összefegyvernemi harc (hadművelet) szerves részeivé váltak, a világ minden hadseregében. Ugyanígy a műszaki csapatok is nélkülözhetetlen elemeivé váltak a harcrendnek, és mint ilyeneknek, a feladataikat a harcszabályzatok rögzítik.

---

<sup>4</sup> nitropenta és trotil keveréke

**Az első periódus a kézi telepítésű hagyományos aknák továbbfejlődését** öleli fel. A harcok elleni aknák esetén, a háború utáni fejlesztéseknél prototípusként tekintették a német Tmi 42 aknát. Ennek mintájára készült el 1949-ben, a Szovjetunióban a kör alakú, fémtestű TM-46 akna, 1953-ban, az USA-ban az M15 akna, majd később ennek modernizált, kisebb változata az M6A2, a brit Mark 7 akna, és végezetül a francia Mod 47 és Mod 48 aknák.

A német Smi 35 „Springmine” gyalogság elleni ugró repeszakna szolgált mintául az 1951-ben megjelent szovjet OZM-3 és OZM-4 aknához, továbbá a német DM 31, az amerikai M2 (majd kicsit később a már említett M16). Ugyanakkor egy másik tendencia is tapasztalható volt az ugró repeszaknák terén: a méretek és a tömeg növelése. Így a Szovjetunióban a továbbra is hadrendben maradó OZM-152 mellett megjelent az OZM-160 is (ez utóbbi tömege 85 kg volt!).

Franciaországban a gyalogság elleni repeszaknák fejlesztése az irányított repeszaknák felé mozdult el (csak emlékeztetni szeretnénk a Thomanek-Schardin-féle „Trenchmine”-re). 1947-ben el is készült az akna, de az irányított hatású gyalogság elleni repeszakna első alkalmazói mégis az amerikaiak lettek az 1950-es évek elején, a Koreai háborúban. A francia modellhez hasonló amerikai változat csak 1953-ra készült el, így az M18 Claymore akna első harctéri alkalmazására csak Vietnámban került sor 1961-ben.

A gyalogság elleni taposóaknák terén az 50-es években nem sok változás történt, egyedül a Szovjetunióban készült el a PMN típusú akna.

Az 1960-as évek elején kezdődött **az aknák fejlődésének második szakasza: a gépi aknatelepítés** kialakulása. Már a II. világháború tapasztalatai megmutatták – különösen a keleti fronton alkalmazott mozgó záróosztatok -, hogy a harc folyamán, az ellenség kibontakozó páncélos támadásainak irányában letelepített harcok elleni aknamezők 2-5-ször is hatékonyabbak lehetnek, mint a harc megvívásának előkészítési időszakában létrehozottak. Nem véletlen, hogy a szovjet fejlesztők voltak azok, akik a korábbi egyszerű aknacsúszdák helyett, a 60-as években először a PMR-2, majd a PMR-3 vontatható aknarakóval megjelentek. Ez utóbbi eszköz már képes volt maga élesíteni az aknákat és az előre beállított 4.0, vagy 5.5 m távolságra kirakni a föld felszínére, vagy eltelepíteni a föld alá. Ehhez természetesen új akna – a TM-57 – és új, óraműves késleltetésű aknagújtó is kellett – ez volt az MVZ-57.

A vontatható aknarakók mellett kifejlesztették a lánctalpas alapgépre szerelt, önjáró, páncélvédett változatot is, a GMZ-t. Nagy Britanniában 1969-ben jelent csak meg a hasábkna telepítő vontatott utánfutó, az USA-ban 1972-ben az M57 aknatelepítő, míg Franciaország 1977-ben állította rendszerbe a saját gépi aknatelepítőjét. (2)

Azóta is fejlesztenek ki új, általában vontatható utánfutóként működő aknarakókat, hogy csak a svéd FFV 5821 és az ennek alapján fejlesztett osztrák példát említsük. De pl. Kínában is alkalmazták egyrészt az orosz PMR-3 aknatelepítő utánfutó mintájára készült Type 73 aknarakót (találkozhatunk CQL-110 néven is vele), vagy a GMZ-hez hasonlóan önjáró CQL-120 harci gépet.

A 60-as évek másik nagy változását - a vas- és fémdetektorok széleskörű elterjedése következtében - **olyan aknák** kifejlesztése jelentette, **melyek** egyáltalán **nem tartalmaztak fémet** (visszatért a fatestű akna és egyre korszerűbb műanyag aknák jelentek meg). A fejlesztők egészen odáig mentek, hogy már a gyújtószerkezetekben sem volt, vagy ha igen, csak minimális mértékben fém alkatrész (az aknafelderítő eszközöket tárgyaló fejezetnél látni fogjuk, hogy az aknakeresők érzékenysége ugyan állítható, de egy bizonyos méret alatt értelmetlenné válik a dolog, mivel - különösen egy fémszilánkokkal és repeszekkel teli harcmezőn – az aknakutató katona el sem tud indulni, mivel folyamatosan jelez a műszere). Ugyancsak megjelentek olyan aknagyújtók is, melyek vagy az aknakereső műszer által keltett elektromágneses tér, vagy egyszerűen a szűrőbot által az aknára gyakorolt hatásra robbantották fel az aknát.

Az aknamező egy kilométerére jutó aknák számának csökkentése is célkitűzés volt ebben az időben. Ezt a célfelület megnövelésével lehetett elérni, vagyis azzal, hogy nem csak a harcjárművek lánctalpa alatt, hanem **a jármű teljes szélességében ható aknákat** kellett kifejleszteni (ezáltal a szükséges aknamennyiség a lánctalp elleni aknákhöz képest, mintegy 1/3-ára csökkent). Ezt kezdetben a kumulatív hatású, döntőpálcás gyújtójú aknákkal oldották meg (pl. az orosz TMK-2 és TM-72, vagy az amerikai M-21). Később, a technológiai fejlődés lehetővé tette a mágneses erőtér változására működő aknagyújtók segítségével a döntőpálca kiküszöbölését.

Az 1970-es évek elején a harckocsi elleni aknák teljesen új fajtái jelentek meg, méghozzá két különböző működési elvvel: az oldal elleni aknák. A kumulatív hatás felfedezését követően a fejlesztők erőfeszítéseket tettek az irányított hatású robbanás energiájának felhasználására, a harcjármű egyik legsebezhetőbb része, az oldalpáncél ellen. A

kísérletek ebben a formában azonban nem vezettek eredményre, a kumulatív jet<sup>5</sup>, amennyiben néhány tíz cm-en belül nem találkozott a céltárggyal, darabjaira szakadt. Ebben a formában tehát nem felelt meg a megrendelők által támasztott igényeknek: utak, nehezen járható irányok lezárására úgy, hogy az oldal elleni (megfigyelt, vagy automata működésű) akna, akár néhány tíz méterről is képes legyen a harcjármű megsemmisítésére.

Az első ötlet még a II. világháborúból származott és tulajdonképpen nagyon egyszerű volt: ha a kumulatív töltet nem képes több tíz méterről elpusztítani a harckocsit, akkor először ezt a töltet „oda kell vinni” a harckocsi oldalához. A német Panzerfaust volt az első reaktív páncéltörő fegyver, mely alap változatában a katona válláról került kilövésre egy lőpor töltetű rakéta segítségével a harckocsira. A fej-részben volt a kumulatív töltet, mely egy egyszerű pillanathatású csapódó gyújtóval szerelve a becsapódás pillanatában iniciálta a kumulatív töltetet. A katonák ezt a fegyvert alkalmazták először oldal elleni aknaként úgy, hogy útszorosokban helyezték el őket egy állványra, és vagy megfigyelt töltetként lőtték ki a közeledő harckocsira, vagy egy húzószállal kombinálva, automata működésű aknaként alkalmazták. Természetesen a hatékonysága ennek az „aknának” még nagyon alacsony volt, hiszen nem vett figyelembe olyan fontos tényezőket, mint például az éppen fújó szél sebességét és irányát, vagy a közeledő céltárgy sebességét. Ennek ellenére mintaként szolgált az oldal elleni akna egyik nagy családjának, a hagyományos, kézi, reaktív, kumulatív töltetű páncéltörő fegyverek, oldal elleni aknaként való alkalmazásának. Az úttörők az amerikaiak voltak, akik 1965-ben, az M7A2 páncéltörő fegyvert alkalmazva, kifejlesztették az M24 és az M66 típusjelű, reaktív töltettel célba juttatott, kumulatív oldal elleni aknákat.

Hamarosan megjelent az RPG-18 bázisán kifejlesztett TM-73 jelű szovjet akna is. A későbbiek során más államok is megjelentették hasonló elven működő oldal elleni aknáikat, hogy csak a német PARM-1 és PARM-2, a svéd AT 4, vagy a brit LAW-80 páncéltörő bázisán fejlesztett Addermine-t említsük.

Az oldal elleni akna másik nagy családja a korábban már említett Missnay-Scharden effektus elvén működő, robbanással formált lövedéken alapul. Itt a lényegesen vastagabb betét-tányérból az irányított hatású robbanás következtében egy, a kumulatív tölteténél lényegesen alacsonyabb sebességű (kb. 2000 m/s), de masszív, lövedék formájú alakzat képződik, mely több tíz méter megtétele után is képes, viszonylag nagy vastagságban átütni a páncélozott eszköz falát (a lényegesen később kifejlesztett BONUS lőszer, ugyancsak robbanással formált lövedéke 400 mm-es páncéllemezt, 80-100 mm-es átmérőben ütötte át!).

---

<sup>5</sup> A robbanás irányított hatása következtében, a töltet fém betétjéből kialakuló plazma, mely több tíz km/s sebességgel becsapódva a céltárgyba, akár 100 000 atmoszférás nyomással áthatol rajta.

A Missnay-féle LŐTAK elvét először a franciák élesztették fel 1969-ben, a MAH F.1. oldal elleni aknával.

A Szovjetunióban, 1984-85-ben jelent meg a hasonló elven működő TM-83. Svédország az FFV 013, Ausztria pedig a DNG oldal elleni aknát fejlesztette ki.

A hatvanas évek közepéig az USA-ban és jó néhány nyugati ország hadseregében a gyalogság elleni aknák fejlesztése háttérbe szorult. Mivel hadműveleti szempontból a fő csapásmérő erőnek, a páncélozott harcjárműveken szállított gépesített lövész erők által támogatott harckocsikat tartották, a gyalogság elleni aknáknak elsődlegesen a harckocsi elleni aknamezők védelménél szántak szerepet. A Vietnámi háború viszont teljesen új körülményeket teremtett. Az ellenség nem rendelkezett harckocsikkal és egyéb nehéz fegyverekkel, ezt viszont aktív gyalogos harcmóddal és partizán akciókkal ellensúlyozta.

Az 1960-as évek második felében így új lendületet kapott a gyalogság elleni, ezen belül is a taposóaknák fejlesztése. A fejlesztés két irányban indult el: egyrészt az aknák méreteinek csökkentése, másrészt a távaknásítási lehetőségek biztosítása felé.

Az aknák méreteinek csökkentésénél a „humánus aknák” létrehozása volt a hivatalosan közzétett cél. A valóságban ezektől a kis töltetű aknáktól, melyek valóban nem pusztították el, csak harcképtelenné tették az ellenséget az alábbiakat várták:

- Az előállítás költségeinek csökkentése;
- Az adott szállítótérben elhelyezhető aknák mennyiségének növelése;
- Az aknasűrűség növelése egy adott területen, ezáltal az ellenség veszteségeinek fokozása;
- A sok súlyos sérülés a harcoló katonákban növeli az „akna-pánikot”, ezáltal rombolja a harci morált;
- Az aknák felderítésének és felszedésének megnehezítése;
- A sérült katonák ellátása, szállítása az ellenfél logisztikai rendszerét a korábbiakhoz képest nagymértékben leterheli;
- Az államháztartást a súlyosan sérült, rokkant emberekről való gondoskodás mértéken felül leterheli;
- Az aránytalanul nagyszámú sérült, meggyomorodott ember a hadban álló ország lakosságát morálisan a háború ellen fordítja;
- Az aknák kis mérete egyben megkönnyíti a második cél teljesítését, a távaknásító eszközökkel való célba juttatást.

Az első kisméretű gyalogság elleni taposóaknák még kézi telepítésűek voltak. Ezek közül megemlíthetők az amerikai M14 (átmérője 56, magassága 40 mm) és M25 aknák, valamint a brit 6Mark1, 7Mark1 és 5Mark 1 típusúak.

A távaknásítási módszerek közül a légi terjedt el először. A már említett II. világháborús német SD-1 és SD-2 „Schmetterling” gyalogság elleni repeszaknák amerikai megfelelőit az 1950-es évek elején alkalmazták a Koreai háborúban, M83 néven. 1952-től az amerikai tengerészgyalogság alkalmazott először levegőből szórható harckocsi elleni aknákat a Duoglas Model 31-et.

Az első távaknásításra kifejlesztett gyalogság elleni taposóakna, az amerikai Gravel volt, melyet Vietnamban alkalmaztak tömegesen. Ez az 5x6 cm-es, levélhez hasonlító robbanószerkezet nem is volt igazán akna, a szó klasszikus értelmében. A vászonborítású tasakban egy nyomásra, egyéb mechanikus hatásra érzékeny robbanóanyag töltet volt, melyet folyékony freonnal flegmatizáltak. Így helyezték el a több ezer bombát a légmentesen zárt bombarekeszekbe. Kiszórás után a freon rövid idő alatt elpárolgott, és az akna működőképes volt.

A fentiek ellenére, **az aknák fejlődésének újabb szakaszát** csak 1973-tól számoljuk, amikor megjelent az első teljes értékű amerikai helikopteres **távaknásító rendszer**, az UH-1H helikopterre szerelt két bombakazettából álló M56. Mindegyik kazettában 80 db M56 típusú harckocsi elleni akna volt.

1975-től jelent meg az USA-ban a következő távaknásítási rendszer, a FASCAM, mely tulajdonképpen egy több elemből álló családot képezett. Ez a távaknásító rendszer már a földi-légi hadművelet koncepciója fegyverrendszerének részét képezte. Az aknákkal képesek voltak folyamatosan akadályozni az ellenség előrevonását, valamint pusztítani a technikai eszközöket és az élő erőt már a peremvonaltól nagy távolságban, a felvonulási utakon, majd közeledve a védelmi vonalig, folyamatosan további csapásokat mérhettek rá, a rendszer alábbi elemeivel (a megadott távolságok a peremvonalhoz viszonyítottak):

- „GATOR” légi aknatelepítő rendszer: 2500-24 km távolságig;
- Légi „VOLCANO” helikopteres távaknásító rendszer: az előrevonási utakon, a terep és az ellenséges léghárítástól függően, néhány tíz km;
- „ADAM” és „RAAM” tüzérségi távaknásító rendszerek: 18-24 km;
- Földi „VOLCANO”, „GEMSS” aknaszóró berendezések, a peremvonal előtt (harckocsi elleni aknák a peremvonalban lévő közvetlen irányzású páncéltörő

tűzeszközök ½ - 1 hatásos tűz-, vagy irányíthatósági távolságán belül, gyalogság elleni aknák, a lövészfegyverek hatásos lőtávolságán belül);

- „MOPMS” aknaszóró konténerek, a lövészárokból távirányítva, közvetlenül a rohamozó gyalogságra „löve” az aknákat.

Ezt követően a világ számos országában fejlesztettek hasonló távaknásító eszközöket. Ezek tételes bemutatása nem célja a jegyzetnek. Ugyanígy nem foglalkozunk részletesen a számtalan féle műanyagtestű harcokosi és gyalogság elleni aknával, a korszerű, meglepőaknák készítésére is alkalmas gyújtókészülékekkel.

Az aknák megjelenésével, első harci alkalmazásával kapcsolatos összefoglalást az 1. számú táblázatban tesszük meg, az irodalomjegyzék 1. számú anyaga alapján

1. számú táblázat

#### A mozgást akadályozó eszközök kezdetei (143)

Akna/gyújtó típusa	Az első prototípus	Az első gyártás	Első harci alkalmazás
Föld alatti bányászat			Asszíria, ~ i.e. 1000
			Görögország, i.e. 330
Önálló gyalogság elleni akna	Kína, 1277	Kína, 1277	Kína, 1277
Föld alatti robbanó akna			Firenze, 1403
Mechanikus aknacsapda	Kína, 1277	Konföderáció hadserege <sup>6</sup> , 1864	Kína, 1277
Botlódrótos gyújtó	Németország, 1573	Németország, 1939	Németország, 1500-as évek (?)
Elektromos távirányított akna	Franciaország, 1858		Franciaország, Szevasztopol, 1858
Gyalogsági ugró repeszakna	USA, 1859	Németország, 1930-as évek	Németország, Nyugati Fal, 1939
Vasúti akna	Konföderáció hadserege, 1862	Németország, II. vh.	Konföderáció hadserege, 1862
Tűz-zár, láng akna	Konföderáció hadserege, 1864	Szovjetunió, 1943	Szovjetunió, Kurszk, 1943
Gyalogsági taposóakna	Németország, 1917	Németország, 1918	Németország, Nyugati front, 1917
Merevszárnyú repülőgépről szórt gyalogság elleni akna	Németország, 1930-as évek	Németország, 1930-as évek	Németország, Lengyel hadjárat, 1939
Felszedés ellen		Németország, 1930-as	Németország, II. vh.

<sup>6</sup> Amerikai polgárháború

biztosító szerkezet		évek	
Kis fémtartalmú akna		Finnország, 1939	Finnország, 1939
Rádió távirányítású akna		Szovjetunió, 1941	Szovjetunió, 1942
Döntőpálcás aknagyújtó		Szovjetunió, 1941	Szovjetunió, 1941
Kettős akna	Németország, 1942	Németország, II. vh.	Németország, Észak-Afrika, 1942
Reaktív oldal elleni harckocsiakna	Németország, 1943	Szovjetunió, 1943	Németország, Keleti front, 1943
Oldal elleni harckocsiakna <sup>7</sup>	Németország, Magyarország, 1942	Magyarország, 1943	Magyarország, Erdélyi védelmi műveletek, 1944
A harckocsi teljes szélességében ható akna	Németország, 1945	Franciaország, 1948	
Merevszárnyú repülőgépről szórt harckocsi elleni akna	USA	USA, 1960-as évek	USA, Délkelet-Ázsia, 1960-as évek
<b>Influence</b> gyújtó		Szovjetunió, II. vh.	Szovjetunió, II. vh.
Gépi aknatelepítő	Németország, II. vh.	Szovjetunió, 1960-as évek első fele	
Helikopteres gyalogságiakna-szóró	USA, Vietnam	Szovjetunió, 1970-es évek	USA, Vietnam
Helikopter elleni akna	Viet-Kong, Vietnami háború		Viet-Kong, Vietnami háború
Helikopteres harckocsiakna-szóró	USA, 1970-es évek	USA, 1975	Szovjetunió, Afganisztán, 1980-as évek
Csőves tüzérségi aknatelepítő rendsz.	USA, 1970-es évek	USA, 1975	USA, Öböl-háború, 1991.
Reaktív tüzérségi aknatelepítő rendsz.	Szovjetunió, 1970-es évek		Szovjetunió, Afganisztán, 1980-as évek
Gépjárműves aknaszóró		USA, 1970-es évek	
		Olaszország, 1980-as évek	Mudzsahedinek, Afganisztán, 1980-as évek
Elektronikus felszedés ellen biztosító szerkezet		Olaszország, 1980	
Elektronikus aknacsapda		Jugoszlávia, 1980-as évek	Jugoszlávia, 1990-es évek
Konténeres aknaszóró		USA, 1990-es évek	

<sup>7</sup> Missnay-Schardin effektus elvén működő, robbanással formált lövedékkel

### ***Az aknák hatékonysága a háborúk tapasztalatai alapján***

Ebben a részben - a teljesség igénye nélkül - bemutatunk néhány adatot a XX. század harctereiről, melyek az aknák alkalmazásának következményeit tárják elénk.

Korábban már közöltünk egy adatot, a német harckocsi elleni aknák hatékonyságáról az **I. világháborúban**. Idézzük fel ezt: „Az aknák hatékonyságáról két adatot áll rendelkezésre: az amerikai harckocsi veszteségek 15 %-a (1), a brit veszteségnek pedig mintegy 15-28 %-a (2) következett be az aknák robbanásától, a St. Mihiel, a Catalet-Bony, a Selle és a Meuse/Argonne környéki harcok során.”

A **II. világháborúban** és az azt követő helyi háborúkban a szárazföldi csapatok alapvető csapásmérő erejét a harckocsi csapatok képezték. Az ellenük való harc eredményessége meghatározó volt a kitűzött hadműveleti célok elérésében.

Napjaink feltételezett hadműveleteiben a páncélozott csapatok jelentősége fokozódik. A harckocsik harc- és manőverező képessége tovább nőtt, és megjelentek olyan más páncélozott eszközök (gyalogsgági harcjárművek, önjáró lövegek és harci gépek), amelyek fokozott védelemmel rendelkeznek a különböző pusztító fegyverek hatásával szemben.

Már a II. világháború nagy védelmi hadműveletei igazolták, hogy az ellenség páncélozott eszközei és élőereje elleni harcban kiemelt jelentőségűek a tűzrendszerrel összhangban telepített, különböző műszaki záruk. Ennek igazolására nézzünk egy-egy példát a keleti és a nyugati frontról.

A **Szovjetunióban** a háború kitörését megelőző előkészítő időszakban, majd az első védelmi hadműveletek során csak önálló irányokban létesítettek műszaki zárat, melyek a tevékenység általános elgondolásával ritkán voltak összhangban. A zárási tevékenység inkább az események után kullogott, és oda összpontosítódott, ahol az ellenség már sikereket ért el. A hadműveleti mélységben egyáltalán nem került műszakizár-rendszer létrehozásra. A folyamatos kudarcok hatására született meg a **Legfelsőbb Főparancsnokság Főhadiszállásának 1941. június 18.-ai parancsa**, mely követelményként állította a csapatok számára a védőkörletek előtt és között műszaki záruk (különös tekintettel harckocsik elleni robbanó és nem robbanó záruk) telepítését. Ugyancsak elrendelte műszaki záruk létrehozását a hadsereg védelmének teljes mélységében, valamint a védősáv összes útjának és hídjának romboláshoz való előkészítését. A feladatokhoz azonnal elkülönítésre került 102 ezer akna és 475 tonna robbanóanyag. Hogy ez csak a kezdet volt azt az 1942. június havi műszaki harcanyag igénylés jelzi, a harcban álló hadseregek részéről: 619 ezer harckocsi elleni akna, 572 ezer gyalogság elleni akna, 998 tonna robbanóanyag, 3 ezer tonna szögesdrót (13).

A feltartóztathatatlanul előre nyomuló német harckocsioszlopok elleni harctevékenység sikerét nagyban fokozta az a felismerés, hogy harc közben, a harckocsik tényleges támadási irányában telepített harckocsiakna-mezők sokkal hatásosabbak, mint az előre telepítettek. Így jöttek létre a volt Szovjetunióban 1942 elején a mozgó-záróosztatok (MZO), melyeket a páncélelhárító tüzérséggel – az ún. páncélelhárító tüzértartalékkal – együtt alkalmaztak.

A kurszki védelmi hadművelet - melyet a háborúk történetének egyik legnagyobb páncélos ütközeteként tartanak nyilván - bizonyította igazán a mozgó-záróosztatok működtetésének szükségességét, hatékonyságát. Itt, egyes források szerint, a megsemmisített német harckocsik 84 %-a – 1055 db – a harc alatt, az MZO-k által telepített aknákon robbant fel. (13)

Vizsgáljuk meg részletesebben is a világ egyik legnagyobb páncélos ütközeteként nyilvántartott **Kurszki csatát**, az aknák szemszögéből. Mivel a szovjet fél kezdte az ütközetet védelmi helyzetből, ennek következtében az általuk telepített aknákról mutatunk be néhány adatot. A védelem előkészítése időszakában, csak a Központi Front védelmi terepszakaszán - mely mintegy 300 km széles volt – 237 ezer harckocsi és 162 ezer gyalogság elleni aknát telepítettek le. Ezen kívül felhasználtak még 146 késleltetett működésű aknát és 163 darab rádió távirányítású aknát (2). Más adatok szerint, a Központi és a Voronyezsi Frontok terepszakaszain összesen több mint 500 ezer harckocsi és 400 ezer gyalogság elleni aknát telepítettek le (5). Az ellenség feltételezett főcsapásának irányában az aknasűrűség elérte a kilométerenkénti 1400-1600 darab harckocsi elleni és az 1000 darab gyalogság elleni aknát (2). Jon N. Jones szerint, a két front terepszakaszán az aknasűrűség 1500-1500 db volt kilométerenként úgy a harckocsi, mint a gyalogság elleni aknákból (5). Ezen felül, a harc (hadművelet) megvívásának időszakában ezt a műszakizár-rendszert fejlesztették tovább, az ellenség felfedett támadási irányában a már említett mozgó-záróosztatokkal, melyeket az egyes összefegyvernemi egységek és magasabb egységek állományában hoztak létre, az alábbi szervezettel:

- Az ezredeknél utász szakaszt;
- A lövész hadosztályoknál 1-2 MZO-t szerveztek, állományukban 1-2 utász szakasszal, mindegyik 3-5 gépjárművel és 400-600 harckocsiaknával rendelkezett;
- A hadseregeknél több MZO-t is alkalmaztak, egyenként utász század erőben, 20-30 gépjárművel, 1500-2000 aknával;
- Front szinten páncélelhárító utász tartalékokat szerveztek 1-2 zászlóalj erőben, 2000-5000 aknával.

A német támadás kezdőnapján, 1943. július 5-én, csak a 13. Hadsereg MZO-i mintegy 6000 aknát telepítettek az ellenség előrevonási útvonalaira, melyeken 98 harckocsi robbant fel és harcképtelenné vált mintegy 2000 katona.

Július 6-án a Központi Front védelmi terepszakaszán 9000 aknát telepítettek le hasonló módon, melyek 88 ellenséges harckocsit tettek üzemképtelenné.

Július 7-én a 13. és a 70. Hadseregek közötti résben 108 harckocsi robbant fel.

Július 8-án a Központi Front terepszakaszán az MZO-k által telepített 8000 akna, 98 német tank végét jelentette.

Összességében, a német támadás ideje alatt, július 5-12. között a front sávjában a németek 420 harckocsit és több mint 4000 katonát vesztek, csak az aknák robbanásától (2). Ha csak a gyalogság elleni aknák hatékonyságát vizsgáljuk, akkor a becslések szerint a német személyi veszteségek kb. 4 %-a származott aknák robbanásától (5).

A *Nagy Honvédő Háborúban*, a szovjet Vörös Hadsereg több mint 70 millió aknát telepített le, melyeken több mint 10 ezer harckocsi és egyéb jármű robbant fel (2).

*A nyugati hadszíntéren* is hasonló felismerésre jutottak az aknák harci alkalmazását illetően. *Winston S. Churchill 1939. szeptember 15-ei, a miniszterelnökhöz írott leveléből* idézve:

"Közben Franciaországnak éjjel-nappal dolgoznia kell a belga határ megerősítésén. Ehhez minden forrást igénybe kell venni. Elsősorban harckocsitámadás ellen kell akadályokat építenünk, függőlegesen földbe ásott sínekből, mély árkokból, betontömbökből, helyenként földi aknákból is, elő kell készítenünk nagyobb területek elárasztását stb., és az egész rendszert mélységi védelemmel kell párosítani... három-négy német páncélos-hadosztályt csak fizikai akadályok tartóztathatnak fel, persze akkor, ha védelmüket jól képzett csapatok és nagy erejű tüzérség látja el. Fizikai akadályok nélkül páncélostámadás ellen nincs hatékony védekezés" (14).

1941-ben a gyakorlatban is beigazolódott Churchill intelmeinek helyessége. A brit csapatok *Tobruk védelmének* alkalmazták sikeresen az aknákat. A május elsején indított német támadás során Rommel csapatai 800 méteres szakaszon áttörték az angol védelmet. A siker biztosítására Rommel a résbe irányította harckocsijait, melyek azonban aknamezőre futottak. A 40 támadó harckocsiból 17-et vesztek el a németek, ráadásul 5 db helyrehozhatatlan károsodást szenvedett. A csata második napjára a 70 német harckocsiból 35 maradt bevezethető állapotban. A britek által megsemmisített 35 ellenséges harckocsiból 11-et az aknák robbantottak fel (2).

Rommel tanult a vereségből, olyannyira, hogy a továbbiak során az aknák harci alkalmazásának, valamint az aknák elleni harcnak az egyik legkiválóbb gyakorlati alkalmazójává vált. Fényesen bizonyította ezt a második *El Alamein-i csatában*, ahol a brit előretörés, valamint az amerikai csapatok harcbevételése a német Expedíciós Hadsereg vereségét vetítette maga elé Észak-Afrikában. El Alamein védelmére Rommel 500 ezer aknát telepített le. Csak összehasonlításképpen: a Kurszki csatában is kb. ennyi aknát telepítettek a szovjetek, csak hogy Rommel ezt az aknamennyiséget egy 65 km széles arcvonalon alkalmazta! Így az aknasűrűség a Kurszknál létrehozott 5-szöröse volt. Ugyanakkor, mivel a hadszíntéren csak kevés gyalogság elleni akna volt, a németek mindösszesen 10 ezer ilyen aknát használhattak fel, ami azt jelentette, hogy ezek sűrűsége csak 150 darab volt kilométerenként, ami viszont csak a tizede a Kurszknál kiépített védelem hasonló adatának. Ez különösen azért érintette Rommelt érzékenyen, mivel csapatai szinte művészi szintre emelték a vegyes aknamezők létesítését. Ezt bizonyítja a 9. Brit Gyalogos Hadosztály egy jelentése, mely szerint: „A németek együttesen alkalmazzák a tányéraknákat és a gyalogság elleni aknákat, ördögi leleményességgel. Minden úton, ösvényen, gázlónál és erdőbevigáznál lehetnek aknacsapdák. Ebből következően órákat vesztegetünk el az aknakeresésre, mielőtt egy tenyérnyi sík területet elfoglalnánk.” (6)

A harckocsi elleni aknák viszont nagy biztonsággal védték a peremvonalat. 1942. július 21-én éjszaka, a britek az 5. Indiai Hadosztállyal kíséreltek meg támadást a német vonalak ellen. Aknamezőre futottak és a németek tűzcsapásaitól súlyos veszteségeket elszenvedve visszavonultak, átadva a helyet a reggel harcba vetett 40. és 46. brit harckocsi ezredeknek. De ők sem jártak jobban, összesen 11 harckocsijuk tért vissza. Vagyis az aknamezőknek döntő szerepe volt egy hadosztály támadásának elhárításában, majd két brit páncélos ezred megsemmisítésében. Ezen az egy napon, a németek 11 harckocsijával szemben, a britek 118 harckocsit veszítettek (2).

Az Afrikában alkalmazott viszonylag kis mennyiségű gyalogság elleni aknának tudható be, a viszonylag kis számú akna sérült. Az Új-Zélandi Hadosztály jelentése szerint például, Tunéziában harc közben 84 halottjuk volt, közülük kettő (azaz az összes 2.4 %-a) halálát okozta akna-robbanás. Az 1312 sérültből 64 (kb. 5 %) volt aknasérült. (6)

**A II. világháború az aknák alkalmazásában döntő fordulatot jelentett.** A korábban elszórta, esetlegesen alkalmazott, sokszor a helyszínen legyártott harcanyagból, a harc szerves, elválaszthatatlan része lett. A német Guderian tábornok, az aknák szerepét

értékelve a háborúban azt írta, hogy a harckocsikra nézve az akna, az ellenséges harckocsik és a páncéltörő lövegek után a harmadik legnagyobb veszélyt jelentő fegyver.

A gyakorlat, a sokszor vérrel szerzett tapasztalat lefektette az aknák alkalmazásának néhány, máig érvényes alapelvét:

- Az aknák tervszerű és tömeges alkalmazása biztosítja a védelem szilárdságát, támadásban pedig megbízhatóan zárja a szárnyakat és segítséget nyújt az ellenség ellencsapásának elhárításában;
- Az aknák hatékonysága sokszorosára nő, ha az aknamezőket páncéltörő tűzeszközökkel fedezik, és viszont – a páncélelhárítás hatékonyságát nagymértékben növelik az aknamezők, melyek megállítják a támadó eszközöket;
- Az egyes aknák, kis aknacsoportok szinte teljesen hatástalanok, csak az aknák tömeges alkalmazása vezet célra;
- Megjelent az „aknaharc” fogalom, melyen belül a rendszeresített, iparilag előállított aknákkal el kell látni minden fegyvernemet, melyek kötelesek azt használni saját védelmükre;
- A műszaki csapatok mozgékonyosságát növelni kell, az kézi aknatelepítés túl lassú a harc megnövekedett dinamikájában;
- Megjelent az aknák rendeltetés szerinti csoportosítása, úgy mint harckocsi elleni, gyalogság elleni, szállítás-gátló (ezen belül vasúti és közúti), deszant elleni, objektum romboló és meglepő aknák (aknacsapdák). (2)

A műszaki záruk jelentősége és hatékonysága *a későbbi helyi háborúkban* tovább növekedett.

A *Koreai háborúban*, a hivatalos jelentések szerint az észak-koreai aknáktól következett be az amerikai halálesetek 1.65 %-a, továbbá a sérülések 3.32 %-a. (5)

*Vietnamban* szenvedték el az amerikaiak eddigi hadtörténelmük legsúlyosabb aknaveszteségeit. Az 1967 januárja és 1969 májusa között meghalt amerikai katonák 8.7 %-a, a sérültek 10.5 %-a az aknák áldozata volt. A harcjármű veszteség ennek többszöröse: az összveszteség mintegy 70 %-a aknák robbanásának következménye volt. (5)

Az *1973-as Arab-izraeli és Szír-izraeli háborúban* az arab és szír harckocsi-összveszteség mintegy 15 %-a a nagymélységű (600 m) és nagy sűrűségű (2000-8000 db harckocsiakna arcvonal-kilométerenként) harckocsiakna-mezőkön az aknák robbanásától keletkezett! De ehhez mindjárt hozzátehető, hogy a különböző szinteken létrehozott mozgó-

záróosztagok feszesebb vezetésével, a többi fegyvernemmel való jobb együttműködésével a veszteség aránya még nagyobb lehetett volna.

Csak egy példát kiemelve ebből az időszakból: az egyiptomi 25. páncélos dandárt szárnyból harcba vetették az izraeli állások ellen. Az izraeliek ellenlökést hajtottak végre szintén szárnyból, csapdába csalva az egyiptomiakat az izraeli harcászati aknamezőn. Az egyiptomiak elveszítettek a 100 harckocsijukból 86-ot, valamint az összes páncélozott szállító harcjárművüket...(7)

Az **Öböl-háború** egy teljesen új tapasztalatot hozott. Az irakiak kb. 9 millió aknát telepítettek le a védelmi vonalaik elé. Ezek azonban a II. világháborús aknatípusokra alapuló modellek voltak, szemben a XXI. század haditechnikájával és technológiájával. A háborúban az új, modern eszközök győztek. A háború utáni mindennapokban azonban a Föld számos országában jelentenek veszélyt a „korszerűtlen” akár néhány dollárért megvásárolható műszaki harcanyagok, a gyalogság elleni aknák. Ellenük sokkal nehezebb sikerrel felvenni a harcot, mint akár egy felfegyverzett hadsereggel.

## **A JELEN – A FÖLD AKNA-PROBLÉMÁJA**

Az aknák alkalmazásának – a harctéri hatékonyság mellett – van egy másik, legalább ilyen fajsúlyú oldala is. Az aknák ugyanis nem csak a háborúban pusztítanak, hanem annak befejezése után is, az ártatlan polgári lakosság körében. A II. világháború befejezése óta egyes vélemények szerint az egymilliót is eléri az aknák robbanása következtében elpusztult emberek száma. Még ma is, egyes adatok szerint havonta több mint hatszázan sérülnek meg, vagy halnak meg aknák miatt. Más statisztikák évente mintegy 20 ezer aknasérültet és – halottat tartanak nyilván.

Az ENSZ szakértőinek becslése szerint több mint százmillió (egyes anyagokban 161 millióról is beszélnek) akna lapul a föld felszínén, vagy az alatt áldozatára várva. Ezek mintegy 75 %-a gyalogság elleni akna, melyekből 300-500 féle van forgalomban világszerte (az eltérés az aknák csoportosítási elveinek különbözőségéből adódik).

Az aknák a legolcsóbb fegyverek a világon, melyek a hadiiparnak remek üzletet jelentenek: egyes jelentések szerint évente 5-10 millió darabot gyártanak (gyártottak) csak a gyalogság elleni taposóaknákból, és több mint 200 millió dollár értékben vevőre is találunk ezek a harcanyagok. A nagy nemzetközi tiltakozás hatására a legnagyobb aknagyártó cégek taktikát változtattak. A világ egyik legnagyobb aknagyártójaként ismert Olaszországban 1982 és 1986 között, a Valsella Meccanotecnica (50 %-ban FIAT tulajdonú) úgy adott el 9 millió aknát az egyébként ENSZ embargó alatt álló Iraknak, hogy miután hazájában nem tudta

megszerezni az exportengedélyt, a gyártást áthelyezte Szingapúrba. Az üzleten 180 millió dollárt keresett (15). Azóta Olaszország nyugodtan csatlakozik minden aknacsökkentési és -betiltási akcióhoz, mivel ilyen jellegű termékeinek licencét eladta külföldre. De az Egyesült Államok sem „dicsekedhet” azzal - az egyébként saját maga által közölt - ténnyel, hogy a világon mentesítésre váró aknák 15 % -át maga telepítette (16)

A világ politikusai és katonai szakértői meglehetősen későn döbrentek rá arra a veszélyre, melyet egyrészt a bármiféle megkötés nélkül történő aknafejlesztés és gyártás, másrészt ezen aknák ellenőrzés és a legelemibb okmányolás nélküli telepítése jelent.

Az első áttörést a **Genfben 1980. október 10-én kelt egyezmény** (a továbbiakban Egyezmény) jelentette, a "**Mértéktelen sérülést okozónak vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról**". Az Egyezményhez akkor 20 ország csatlakozott, köztük hazánk is (az 1984. évi 2. törvényerejű rendelettel lépett hatályba). Az Egyezmény kísérletet tesz az aknatelepítés szabályozására, különös tekintettel a polgári lakosság védelmére, továbbá az aknamezők okmányolására és a harccselekményeket követően az aknamentesítés végrehajtására.

Bár az elmúlt évek során a csatlakozott államok száma 49-re nőtt (a növekedés azért nem ilyen egyértelmű, mivel az alapidokumentumhoz annak idején még a Szovjetunió csatlakozott, melynek felbomlását követően több volt szövetségi köztársaság megerősítette csatlakozási szándékát), az eltelt idő megvilágította az Egyezmény egyik legnagyobb hiányosságát: hatálya nem terjedt ki a belső konfliktusokra, holott egyértelműen ezeken a területeken került legnagyobb számban alkalmazásra az akna-fegyver.

Az 1990-es évektől kezdődően fellendülés tapasztalható az akna-kérdés területén úgy a civil szervezetek (NGO), mint a politikai élet más szereplői részéről. **1991. szeptemberében** „A gyávák háborúja: Aknák Kambodzsában” a Emberi Jogi Felügyelet Ázsia Bizottsága (HRW) és az Orvosok az Emberi Jogokért (PHR) szervezet együttes kiadványt tesz közzé, egyben felhívva az aknák betiltására. **Novemberben** az Amerika Vietnami Veteránjai Alapítvány (VVAF) - Washington DC és az Orvosok Nemzetközi Szervezete (MI) - Frankfurt megállapodtak együttes mozgalom indításában, melybe más civil szervezeteket is be kívántak vonni az aknák betiltásáért folytatandó közös küzdelembe.

**1992. februárjában** 1400 ausztráliai beadványt intézett a kormányhoz, melyben felszólított az aknák betiltására. **Májusban** a Hátrányos Helyzetűek Nemzetközi Szervezete (HI) kampányt kezdeményezett az Akna Tanácsadó Csoporttal (MAG) és az Orvosok az Emberi Jogokért (PHR) szervezettel, majd **októberben** a HI, a HRW, MI, MAG, PHR és

VVAF képviselői találkoztak New Yorkban, és megállapodtak közös nemzetközi kampány szervezésében és az civil szervezetek első Akna Konferenciájának 1993-as együttes megszervezésében Londonban. **Novemberben** német és svéd civil szervezetek gyűlések sorát szervezték saját nemzeti kampányuk szervezése érdekében, **decemberben** pedig az Európa Parlament fogadott el határozatot az aknákról. Ugyanebben az évben az Amerikai Egyesült Államok egyoldalú lépésre szánta el magát: moratóriumot hirdetett a gyalogság elleni aknák exportjára, egyben felszólította az országokat a csatlakozásra.

**1993. februárjában** a Francia Külügyminisztérium levelet intézett az ENSZ Főtitkárhoz, hivatalosan javaslatot téve az 1980-as, a Hagyományos Fegyverekről szóló Megállapodás (CCW) felülvizsgálati konferenciájának összehívására, egyben bejelentette, hogy beszünteti a gyalogsági aknák kivételét. **Májusban** Londonban megrendezték a civil szervezetek első Nemzetközi Akna Konferenciáját, melyre meghívást kapott további 40 civil szervezet 50 képviselője. Ezen meghatározásra került az aknák betiltásáért küzdő mozgalom stratégiája. A HI, HRW, MI, MAG, PHR és VVAF tagjaiból létrehozásra került a „Nemzetközi Kampány a Gyalogsági Aknák Betiltásáért” mozgalom (ICBL). A Szervező Bizottságát vezetőjévé a VVAF-tag Jody Williams-t választották. **Júniusban** a brit civil szervezetek megtartották első összeövetelüket, melyen a nemzeti akna ellenes kampány feladatait tekintették át. **Szeptemberben** megtartotta alakuló ülését az Új-Zéland -i Akna Ellenes Mozgalom, továbbá az UNICEF (Genf) határozatot hozott, mely szerint a továbbiakban elsődleges figyelmet fordítanak az akna-problémára. **Decemberben** az ENSZ Közgyűlés két aknákkal kapcsolatos határozatot fogadott el: az egyikben felhívást tett közzé az 1980-as CCW Felülvizsgálati Konferenciájára, a másikban felszólított a gyalogság elleni aknák export moratóriumára. Ugyanebben a hónapban olasz civil szervezetek egy Rómában megtartott konferenciával megkezdték nemzeti akna ellenes kampányukat.

**1994. februárjában** a Nemzetközi Vöröskereszt (ICRC) elnöke kijelentette, hogy „emberiességi szempontból csak a gyalogsági aknák világméretű betiltása hozna igazán hatékony eredményt; ugyancsak fontos, hogy az elvakítást, mint harctevékenységben alkalmazott fegyvert, törvényen kívül helyezték.” **Márciusban** belga is író civil szervezetek megkezdték mozgalmukat az aknák ellen. **Májusban** a „Nemzetközi Kampány a Gyalogsági Aknák Betiltásáért” mozgalom (ICBL) megtartotta második Nemzetközi Konferenciáját Genfben, az UNICEF (Genf) logisztikai támogatásával. Ezen több mint 75 civil szervezet képviseltette magát, összesen 110 résztvevővel. **Júniusban** az USA Védelmi Minisztériuma által létrehozott „Bizottság a gyalogság elleni aknák hatékonyságának vizsgálatára” jelentése szerint a magas intenzitású konfliktusokban a gyalogság elleni aknák hatékonysága nem olyan

mértékű, mely indokoltá tenné felügyeletüket. **Augusztusban** az olasz Szenátus elfogadta azt a rendeletet, mely felszólította a kormányt, hogy ratifikálja az 1980-as Egyezményt, és tegyen meg „minden szükséges jogi lépést” a gyalogság elleni aknák olaszországi előállításának beszüntetése érdekében. **Szeptemberben** a norvég Afganisztán Bizottság akna szemináriumot tartott, melynek eredményeként felvetődött a norvég akna ellenes mozgalom életre hívásának szükségszerűsége. Megtartották a kanadai akna ellenes mozgalom első rendezvényét, melyet a Akna-ügyi Mozgalom (MAC) - Kanada szervezett. Az ENSZ Főtitkára közzétette az első javaslatát az aknamentesítésre. Ebben kijelentette, hogy a globális aknaprobléma megoldásának legjobb és leghatékonyabb útja, az aknák teljes betiltása. Clinton elnök az ENSZ-hez küldött üzenetében felhívott a gyalogság elleni aknák „végleges megsemmisítésére”. Egy hónappal később viszont az USA Elnöki Hivatala sajtótájékoztatót hívott össze a civil szervezetek képviselői számára, melyen már a gyalogság elleni aknák feletti ellenőrzés javasolható módszereit körvonalazták. A civil szervezetek képviselői ezt a kormány bejelentést úgy értékelték, mint egy visszafelé tett lépést a hónappal korábbi kijelentéshez képest, melyben még a gyalogság elleni aknák teljes megsemmisítéséről volt szó. **Novemberben** a holland Védelmi Miniszter bejelentette a Parlamentben, hogy megsemmisítenek 423.000 db raktáron lévő gyalogság elleni aknát.

**1995. január:** megrendezésre került a CCW felülvizsgálati konferenciáját előkészítő negyedik, egyben befejező szakértői ülészak. **Februárban** az Afrikai, Karibi és a Csendes óceáni-Európai Szövetségek Együttes Gyűlése határozatot fogadott el, melyben felhívtak a gyalogság elleni aknák alkalmazásának, gyártásának és exportjának teljes betiltására. A Nemzetközi Vöröskereszt (ICRC) volt a házigazdája az Addis Abebában megrendezett szemináriumnak - ez volt az első rendezvénye annak a négy szemináriumból álló sorozatnak, melyet afrikai országokban terveztek lebonyolítani a gyalogság elleni aknák betiltásával kapcsolatban. **Márciusban** Belgium volt az első ország, mely nemzeti törvénybe foglalta, miszerint betiltja az aknák alkalmazását, gyártását, forgalmazását és más országnak való átadását, beleértve az aknák alkotórészeit, részegységeit és a gyártás technológiáját is. A „Nemzetközi Kampány a Gyalogsági Aknák Betiltásáért” mozgalom (ICBL) és az Afrikai Egységsszervezet Hararében találkozót szervezett az 1980-as Egyezmény felülvizsgálatával kapcsolatban. A rendezvényt a Nobel-békedíjas Tutu püspök nyitotta meg, aki felszólított a gyalogság elleni aknák betiltására. **Április:** a spanyol aknaellenes mozgalom első rendezvénye. **Májusban** II. János Pál pápa az olaszországi Assisiben, a „Pax Christi” 50. évfordulója alkalmából megtartott rendezvényen felhívást intézett a gyalogság elleni aknák

gyártásának és alkalmazásának végleges beszüntetésére. Vatikán Állam Titkársága megerősítette a pápai felhívást „ennek a fegyverfajtának a végleges betiltására”. **Júniusban** a kambodzsai „Mozgalom a gyalogság elleni aknák betiltásáért”, valamint a Kambodzsai Civil Szervezetek Fóruma háromnapos nemzetközi konferenciát rendezett a gyalogság elleni aknákról. Több mint 42 országból 400 fő vett részt, civil szervezetek, kormányok, az ENSZ, továbbá aknamentesítő szervezetek és aknasérültek képviselőiben. A norvég Parlament egyhangúlag elfogadott határozatában felszólította a kormányt a gyalogság elleni aknák végleges betiltásával kapcsolatos kérdések kimunkálására. Maputóban (Mozambique) az Eduardo Mondlane Egyetem és az Emberi Jogi Felügyelet több mint 100 résztvevővel szemináriumot rendezett a gyalogság elleni aknákról. Az Afrikai Egységsszervezet Miniszteri Tanácsa felhívással fordult a tagállamokhoz, melyben azt javasolta, hogy támogassák egy közös afrikai álláspont kidolgozását a gyalogsági taposóaknák teljes betiltásának elfogadására. **Júliusban** elkezdődött a dél-afrikai akna kampány. **Augusztusban** hivatalosan megalakult Kabulban a nemzeti „Mozgalom a gyalogság elleni aknák betiltásáért”.

**1995. szeptember 25-e és október 13-a között** Bécsben hatalmas csalódást keltett, hogy az **Egyezmény Felülvizsgálati Konferenciáján**, nem tudtak az államok képviselői az újabb előrelépést biztosító módosításokat illetően megegyezni. A résztvevő országok között nézeteltérés mutatkozott a Jegyzőkönyvben megfogalmazásra kerülő tiltások és korlátozások gyakorlati végrehajthatóságát, továbbá a hatékony ellenőrzési rendszer működtethetőségét illetően. Egyes szegényebb országok azzal érveltek, hogy számukra végrehajthatatlan a hagyományos gyalogsági aknák 8-10 éven belüli lecserélése a követelményeknek megfelelő korszerű (és sokkal drágább) eszközökre, ugyanakkor védelmi képességeik csökkennek, ha egyoldalúan megsemmisítik ezeket a harcanyagokat. Többek között a nemzetközi aknakereskedelemben vezető helyet elfoglaló, és jelentős készletekkel rendelkező Kína, India, Oroszország, sőt Ukrajna és Belorusszia is ellenérdekeltségének adott hangot.

**Novemberben** Svájc beszüntette fegyveres erőinél a gyalogság elleni aknák alkalmazását, megsemmisítve azokat. Kivételt képeznek a Claymore típusú aknákat, de ezeket is csak távvezérelt formában tartották meg, a botlódrótos gyújtóval történő indítás lehetőségét szintén felszámolták. **Decemberben** a Fülöp-szigetek elnöke bejelentette, hogy országa csatlakozik a gyalogság elleni aknák teljes tilalmához. A raktáron lévő aknákat megsemmisítik, a Fülöp-szigetek maga korábban sem gyártott gyalogság elleni aknákat és a jövőben sem fog. Az Iszlám Konferencia felhívott a gyalogság elleni aknák haladéktalan betiltására.

A CCW Felülvizsgálati Konferenciája 1996. január 15-19. között Genfben folytatódott, majd a második tárgyalási szakaszt *április 22. és május 3. között* tartották. Ez utóbbin végre elfogadásra került a **Módosított Jegyzőkönyv**, mely **többek között leszögezi**:

- olyan fegyveres konfliktusok esetén amelyek nem nemzetközi jellegűek..., mindegyik konfliktusban résztvevő fél köteles a jelen Jegyzőkönyv tiltásait és korlátozásait betartani;

- minden Szerződő Fél, vagy konfliktus részese ... felelősséggel tartozik az összes aknáért, meglepő aknáért és más eszközért, amelyet önmaga alkalmaz és kötelezi magát, hogy mentesíti, eltávolítja és megsemmisíti azokat;

- tilos olyan aknák, meglepő aknák és más eszközök felhasználása, amelyekben olyan mechanizmus vagy szerkezet van, mely az általában használatos aknakeresők jelenlététől, azok mágneses vagy más közvetlen érintkezés nélküli hatásának eredményeként a kereső tevékenység folyamatában felrobbantja azt;

- a Szerződő Felek kötelezik magukat, hogy

- ◆ nem adnak át más részére olyan aknát, melynek alkalmazását a Jegyzőkönyv tiltja;

- ◆ nem adnak át semmilyen gyalogsági aknát olyan államnak, amely nem csatlakozott a Jegyzőkönyvhöz;

- az aktív katonai tevékenységek beszüntetése után minden aknamezőt, aknásított körzetet, aknát, meglepő aknát mentesíteni kell, fel kell számolni, meg kell semmisíteni;

- minden Szerződő Félnak joga van a technikai együttműködésben és segítségnyújtásban részt venni, egyben kötelezi magát arra, hogy a lehető legteljesebb mértékben lehetővé teszi a jelen Jegyzőkönyv végrehajtásával kapcsolatos berendezések, anyagok, tudományos-technikai információk és az aknamentesítő eszközök cseréjét;

- mindegyik Szerződő Fél, amelyik erre képes, aknamentesítés céljából az ENSZ rendszerében, vagy más nemzetközi szervezet, kétoldalú kapcsolat keretében segítséget nyújt, vagy anyagilag hozzájárul az ENSZ önkéntes, az aknamentesítést segítő pénzügyi célalapjához;

- a Szerződő Felek éves jelentést tesznek... a technikai információk nemzetközi cseréjéről, az aknamentesítésben kifejtett nemzetközi együttműködésről, technikai együttműködésről és segítségről;

- minden 1997. január 1-e után gyártott gyalogsági aknának konstrukciójában tartalmaznia kell 8 vagy több gramm, egy koncentrált tömegben lévő vas által adott jellel ekvivalens válaszjelet adó anyagot vagy szerkezetet;
- a jelölt időpont előtt gyártott aknákat a telepítés előtt, a fentiekben jelzethez hasonló tulajdonságokkal rendelkező kiegészítő felszereléssel kell ellátni, kizárva az utólagos könnyű szétválasztás lehetőségét.

**Januárban** Kanada bejelentette a gyalogság elleni taposóaknák alkalmazásának, gyártásának, kereskedelmének és exportjának azonnali moratóriumát. **Március:** a holland védelmi miniszter bejelentette, hogy betiltják a gyalogság elleni taposóaknák alkalmazását, a raktáron lévőket pedig megsemmisítik egy Belgiummal közös műveletben. **Áprilisban** a VVAF egész oldalas fizetett hirdetést tett közzé a New York Times-ban, melyben felhívást intéztek az elnökhöz a gyalogság elleni taposóaknák azonnali betiltására. A következő hasonló hirdetés egy, az elnökhöz címzett nyílt levél volt, melyben a taposóaknák betiltását támogatta a nyugállományú Norman Schwazkopf tábornok és még 13 magas rangú katonatiszt. Németország bejelentette, hogy a továbbiakban nem alkalmaz, gyárt és exportál gyalogság elleni taposóaknát, a raktári készleteket pedig megsemmisíti.

**Májusban** Clinton elnök közzé tette új akna-politikáját, mely szerint: 1999-től mindenhol beszüntetik a „nem intelligens aknák” alkalmazását, kivéve Koreát; folytatják az intelligens gyalogság elleni aknák alkalmazást mindaddig, míg nem sikerül nemzetközi szinten megállapodásra jutni a kérdésről; megbeszéléseket kezdeményeznek a gyalogság elleni taposóaknák teljes körű nemzetközi betiltásának elérése érdekében. A dán védelmi miniszter bejelentette, hogy Dánia „egyoldalúan tartózkodik a gyalogság elleni taposóaknák alkalmazásától, a dán védelmi rendszerben”. Az Amerikai Államok Szervezete (OAS) határozatot hozott, mely szerint aknamentes övezetet hoznak létre az országaikat felölelő féltekén.

**Szeptember:** hat közép-amerikai elnök bejelentette, hogy betiltják a gyalogság elleni taposóaknák alkalmazását, gyártását és kereskedelmét, ezáltal az első aknamentes övezetet a Földön Közép-Amerikában lesz. Megkezdte munkáját a zambiai Mozgalom a gyalogság elleni taposóaknák betiltásáért. **Októberben** a Claymore típusú aknák kivételével Norvégia megsemmisítette az összes gyalogság elleni aknáját. A Claymore-aknákat továbbra is megtartották, szigorúan betartva a vonatkozó előírásokat (többek között botlórótos gyújtókészülékkel nem alkalmazzák, csak megfigyelt - irányított - aknaként).

## **Történelmi jelentőségű konferenciára gyűltek össze Ottawában 75 ország vezetői.**

A Konferencia három konkrét eredménnyel zárult:

- 50 ország képviselője látta el kézjeggyével a zárónyilatkozatot, mely állást foglal a gyalogság elleni taposóaknák sürgős betiltásának szükségességét;
- Elfogadták a Konferencia Elnöksége által összeállított forgatókönyvet az elkövetkezendő feladatokról, a gyalogság elleni aknák minél gyorsabb betiltása érdekében;
- Elfogadták Kanada felajánlását, hogy ugyanitt rendezzék meg a gyalogság elleni aknák betiltásáról szóló egyezmény ünnepélyes aláírási ceremóniáját 1997. decemberében.

**Novemberben** a karibi medence országai a CARICOM-ba tömörülve megállapotak, hogy létrehozzák területükön a Föld második aknamentes övezetét. Graca Machel asszony benyújtotta jelentését az ENSZ Közgyűlésének, melyet két éves kutatómunka előzött meg a fegyveres konfliktusok, ezen belül a gyalogság elleni aknák és a fel nem robbant robbanószerkezetek által okozott károkról a gyermekekre. **December** 16-án az Osztrák Nemzetgyűlés többségi szavazással elfogadta a gyalogság elleni taposóaknák teljes betiltását. A Svéd parlament egyoldalúan betiltotta a gyalogság elleni taposóaknák alkalmazását. Az ENSZ Közgyűlés december 10-én 156 mellette, 0 ellene, 10 tartózkodás mellett elfogadta 51/45 S jelzetű határozatát, melyben felszólította az államokat annak érdekében, hogy „minden erőfeszítést” tegyenek meg a gyalogság elleni taposóaknák alkalmazásának, abból a készletek felhalmozásának, gyártásának és más államoknak való átadásának betiltásáról szóló nemzetközi megállapodás előkészítésének minél gyorsabb befejezésére.

**1997. februárjában** az osztrák Kormány által szervezett első, előkészítő ülészen a gyalogság elleni taposóaknák teljes betiltásáról szóló egyezményről, 111 ország képviselői vettek részt. Ugyanebben a hónapban, több mint 450 küldött részvételével 60 ország képviselőjében került megrendezésre a mozambique-i Maputóban a Civil Szervezetek a Gyalogság Elleni Aknák Betiltásáért Mozgalom 4. Nemzetközi konferenciájára. A konferencia jelmondata: „Az aknamentes Afrika létrehozásáért”.

**Április:** A német kormány támogatásával szervezett technikai találkozón 120 ország képviselői vettek részt a gyalogság elleni aknák betiltását célzó nemzetközi egyezményt előkészítő munkáiban. A szakértők tárgyalásokat folytattak az ellenőrzésről és a foganatosítandó rendszabályokról. **Májusban** az Afrikai Egységsszervezet Johannesburgban

szervezett találkozóján 25 afrikai kormány képviselője fejezte ki készségét, az Ottawai Egyezmény aláírására. **Június 27-én a Belgiumban** rendezett második előkészítő ülészen, **106 ország képviselője írta alá a Brüsszeli Nyilatkozatot**, melyben megerősítették azon készségüket, hogy részt vesznek a tárgyalásokon és aláírják 1998. decemberében a gyalogság elleni taposóaknak betiltásáról szóló egyezményt. A „Nemzetközi Kampány a Gyalogsági Aknáknak Betiltásáért” mozgalom (ICBL) vezető testületének afrikai találkozóján az Ügyvivő Bizottságba delegálták a kenyai és dél-afrikai tagszervezetek képviselőjét is.

**Szeptember 1-9. között 121 ország képviselői** folytattak tárgyalásokat a norvégiai Oslóban, a gyalogság elleni aknáknak betiltásáról, melynek végeredménye egy átfogó megállapodás, az un. **Oslói Egyezmény** volt. A párhuzamosan megrendezett Civil Szervezetek Fóruma, melyen 130 tagország képviseltette magát, egy a 2000. évig terjedő Munkatervet dolgozott ki. Olaszország nemzeti törvénybe foglalta a gyalogság elleni taposóaknak betiltását. Athénban egy nemzetközi szemináriumon megalakult a Mozgalom a Gyalogság Elleni Aknáknak Betiltásáért nemzeti szervezete, melyet az Orvosok a Békéért és a Görög Civil Szervezetek hoztak létre. Két héttel később Görögország bejelentette, hogy kész aláírni a megállapodást a gyalogság elleni taposóaknak betiltásáról.

**Október:** a „Nemzetközi Kampány a Gyalogsági Aknáknak Betiltásáért” mozgalom (ICBL) és ennek vezetőjének, Jody Williams-nek ítelték oda az 1997 évi Nobel Békédíjat. **Novemberben** Sanaa-ban akna-szemináriumot tartottak a yemeni kormány, a yemeni Akna Megelőzési Mozgalom és Radda Bamen szervezésével, melyen a térség 12 kormánya, továbbá 12 civil szervezet, az ICBL, a Nemzetközi Vöröskereszt, az UNICEF, Kanada, Norvégia és az USA képviseltette magát. Az ENSZ Közgyűlés 127 mellette, 0 ellene, 19 tartózkodás mellett elfogadta azt a határozatot, melyben felhív minden államot a Gyalogsági Taposóaknak Betiltásáról szóló Egyezmény aláírására. Kambodzsa nemzeti törvényben tiltotta meg a gyalogság elleni aknáknak alkalmazását.

A **Magyar Országgyűlés november 25-én** ülésnapján **elfogadta az 1997. évi CXXXIII. törvényt**, a "Mértéktelen sérülést okozó vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról" szóló, egyezmény és a hozzá csatolt jegyzőkönyvek kihirdetéséről rendelkező 1984. évi 2. számú törvényerejű rendelet módosításáról és kiegészítéséről.

**Decemberben 122 ország képviselője aláírta a Gyalogság Elleni Aknáknak Betiltásáról szóló Egyezményt, a kanadai Ottawában.** 10-én az ICBL és Jody Williams átvették Oslóban a Nobel Békédíjat.

**1998. február:** a Koreai Mozgalom a Gyalogság Elleni Aknák Betiltásáért, találkozók sorát szervezi a térség súlyos akna problémájának rendezésére, melybe bekapcsolódott az ICBL főszervezője is. A Naganoi Téli Olimpiai Játékok során elhangzott Békefelhívás központi gondolata volt a gyalogság elleni aknák betiltására való felhívás. Az olimpiai lángot az aknasérült Chris Moon vitte az olimpia megnyitóján. A jordániai Ammanban nemzetközi munkaértekezlet került megrendezésre a gyalogság elleni aknákról a helyi civil szervezetek és a kormány szervezésében. Az ICBL közgyűlésén a németországi Frankfurtban a szervező bizottság eddigi tíz tagja mellé további 6 képviselőt delegáltak a Japán Menekültsegítő Szervezettől, a Kolumbiai Mozgalomtól a Gyalogsági Aknák Ellen, Afrika-közi Szövetség az Emberi Jogokért szervezettől, az Aknasérültek Hálózatától, a Világ Lutheránusainak Föderációjától és a Norvég Népi Mentőktől. Összesen négy munkabizottságot hoztak létre, melyek az aknák betiltásával, a humanitárius aknamentesítéssel, az aknasérülteknek nyújtandó segítséggel, illetve a jogi és erkölcsi felelősség kérdéseivel foglalkoznak.

A Magyar Országgyűlés *február 24-ei* ülésnapján **elfogadta az 1998. évi X. törvényt** a „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről.

**Márciusban** az eritreai aknasérült, Abraham Gabreyesus kapta a Reebok Emberi Jogok Díját. Az ICBL és a Magyar Mozgalom a Gyalogság Elleni Aknák Betiltásáért március 26-28 között megszervezte a Regionális Konferenciát a Taposóaknák Betiltásáról, Budapesten, melyen 19 ország képviselőjében vettek részt szakemberek. Ugyanitt került megtartásra a Nemzetközi Vöröskereszt szeminárium a gyalogság elleni aknák katonai alkalmazásáról az emberi jogok tükrében.

**Május 27-29. között** Moszkvában, az Orvosok az Atomháború Megelőzéséért Nemzetközi Szervezete (IPPNW) és a „Nemzetközi Kampány a Gyalogsági Aknák Betiltásáért” mozgalom (ICBL) közös aknakonferenciát szervezett. **Július 1-2. között** került megrendezésre Karlsruheban (Németország) a Nemzetközi Korszerű Aknamentesítési Technológiák szakértői tanácskozás. **Július 7-10. között** Bécsben (Ausztria) rendeztek nemzetközi konferenciát Európai Szeminárium a Szerződéses Kötelezettségek Teljesítéséről Tekintettel az Aknák Katonai Alkalmazására címmel. A szeminárium közös házigazdája az Osztrák és az Olasz Védelmi Minisztérium volt. A rendezvénye mintegy száz szakértő (többnyire katona) vet részt 35 ország képviselőjében.

**Szeptemberben Burkina Faso 40. államként ratifikálta az Ottawai Szerződést, ez azt jelentette, hogy a szerződés 1999. március 1.-ével, életbe lépett.**

## AZ AKNÁK ALKALMAZÁSÁNAK SZABÁLYOZÁSÁBAN VÁRHATÓ ÚJABB LÉPÉSEK<sup>8</sup>

A Genfi CCW Egyezményben foglaltak teljesítését és a továbblépés lehetőségeit **szakértői bizottság** vizsgálta **2000. május 31. és június 02. között**. Feladatuk a II. Jegyzőkönyv szokásos éves konferenciájának előkészítése volt (2000. decemberében került megtartásra), a 2001. decemberében tervezett Felülvizsgálati Konferencia fényében.

### *Az értekezleten az amerikai szakértők a következő javaslatokat tették:*

- a gyalogság elleni aknák tekintetében:
  - az aknák önsemlegesítő berendezésének megbízhatóságát a 30 napon belüli 90 %-os biztonságról 95 %-ra növelni, az önmegsemmisítő berendezését pedig a 120 nap utáni 99.9 %-ról 99.99 %-ra;
- a jármű elleni aknáknál:
  - a detektálhatóságnál el kell érni a gyalogság elleni aknáknál megkövetelt szintet;
  - ugyanilyen követelmény vonatkozna a megbízhatóságra is.

### *Egyéb szervezetek és országok javaslatai:*

- átfogalmazni a gyalogság elleni akna meghatározását úgy, hogy abba beletartozzanak a szub-lőszeres, az UXO-k és az IED-k, valamint az egyéb veszélyes eszközök is;
- a húzásra és a teherelvételre működő gyújtókészülékeket is vegyék be a gyalogság elleni aknák közé;
- az 50 kg-nál kisebb nyomás hatására elműködő jármű elleni aknákat is vegyék be a gyalogság elleni aknákhöz;
- megfontolást érdemel az oldal elleni és a CLAYMORE-típusú aknák helyzete.

A felülvizsgálati konferencia további munkát befolyásolta az a tény, hogy a 80 aláíró ország közül mindeddig csak 44 ratifikálta az egyezményt. A továbbiakban két-, három- és többoldalú szakértői tanácskozásokon folytatódott a munka, majd 4-6 hetes ülészakokat terveztek 2001-ben. (24)

---

<sup>8</sup> Az anyag a munkabizottságban dolgozó olasz Francesco Giannatiempo alezredes tájékoztatója alapján készült

A Genfi Egyezményben foglaltak teljesítését és a továbblépés lehetőségeit vizsgáló szakértői bizottság a **második ülését 2001. február 6-9. között** tartotta.

***Az értekezleten az amerikai szakértők a következő javaslatokat tették:***

- a 2. melléklet módosításában önkéntes alapon lehetővé tennék a detektálhatóság, valamint az önmegsemmisítés/önhatástalanítás korábban felvetett módosító javaslatának vállalását (a jármű elleni aknáknál a detektálhatóságnál el kell érni a gyalogság elleni aknáknál megkövetelt szintet; a gyalogság elleni aknáknál önsemmisítő berendezés megbízhatóságát a 30 napon belüli 90 %-os biztonságról 95 %-ra növelnék, az önmegsemmisítő berendezését pedig a 120 nap utáni 99.9 %-ról 99.99 %-ra;)

***A holland szakértők javasolták,*** hogy a további két előkészítő konferencián szakítsanak időt a háborús cselekmények nyomán visszamaradt robbanószerkezetek humanitárius célú eltávolítási lehetőségeinek vizsgálatára. A javaslatot támogatták a Nemzetközi Vöröskereszt és több nyugat-európai ország képviselői is, továbbá Franciaország, az Európai Közösség nevében.

***Svájci javaslatok:***

- állítsanak fel a szub-lőszeres önmegsemmisítő/önsemmisítő berendezéseivel szemben egy minimum 98 %-os biztonsági követelményt ;
- vezessenek be szabályozást a gyalogsági fegyverek bizonyos fajtái által a katonáknak okozott mértéktelen sérülések csökkentése érdekében.

***Összességében:***

- az Ottawai Egyezményt aláíró több nyugati ország kritizálta a II. Jegyzőkönyv hatásosságát, összevetve az Ottawai Egyezményével;
- más országok védelmükbe vették a II. Jegyzőkönyvet, mint a gyalogság és jármű elleni aknák alkalmazásának nemzetközi szabályozását tartalmazó egyezményt;
- a továbbiakban még két előkészítő konferenciát terveztek 2001-ben: április 2-6 között, valamint szeptember 24-28 között;
- a 2. felülvizsgálati konferenciát – amennyiben váratlan akadály nem merül fel -, 2001. december 11-21. között, Genfben akarták megrendezni. (25)

***Összefoglalás:***

A mai értelemben vett aknák mintegy 100 éve vannak jelen a világ harcterein. Mint minden fegyveres küzdelemnél, úgy itt is nézőpont kérdése az, hogy szerepüket miként

értékeljük. Egyrészt rengetek katona halt meg, vagy szenvedett súlyos sérülést robbanásuk által, másrészt rengetek katona életét mentették meg azzal, hogy megakadályozták, lassították az ellenség rohamát, növelve ezáltal a védő csapatok tűzeszközeinek hatékonyságát is.

Az aknák nagyfokú hatékonysága többek között abban rejlik, hogy a föld felszíne alá telepítve nehezen felderíthetők, és mentésük is nagyon idő- és munkaigényes. A fejlesztők évtizedeken keresztül azon dolgoztak, hogy erősítsék az aknáknak ezt a tulajdonságát, megnehezítve a technikai eszközök, hatékonyságot növelő alkalmazását a felszámolásukra. Ez a tulajdonság mára visszaütt, tetézve az emberi felelőtlenség, butaság szörnyű bűneivel.

A reguláris hadseregekben a kiképzés egyik fontos eleme, a meghatározott rendszerben letelepített aknamező okmányolásának elsajátíttatása. Ennek formáját, tartalmát minden nemzet vonatkozó előírásai szigorúan szabályozzák. Ugyanígy szabályozott ezeknek az okmányoknak (nevezzük bár aknamező törzskönyvnek, beszámoló lapnak stb.) a felterjesztési és irattározási rendje. Ez természetes dolog, hiszen a műszaki katona mindenhol jól tudja, hogy ezt az aknamezőt neki, vagy egy másik társának kell majd felszednie a harccselekmények befejezése után, és ha lelkiismeretlen, pontatlan munkát végez, annak súlyos következményei lehetnek. De ugyanez igaz a fegyveres erők minden tagjára, akik tisztában vannak azzal, hogy a védőkörletüket óvó aknamező, ha arról nincs pontos információjuk, akkor a saját halálukat okozhatja a harc dinamikájában.

A fent leírtak igazak, ennek ellenére ma mégis több mint százmillió akna, többségében pontos információ, okmányolás nélkül hever szerte szét, a fegyveres konfliktus-övezetek országaiban. A lelkiismeretlenül letelepített aknák mintegy 75 %-a ráadásul gyalogság elleni akna, melyek naponta szedik áldozataikat az ártatlan polgári lakosság köréből, akadályozzák az újjáépítést, a gazdaság fellendülését, az élet normalizálódását. Súlyos teher, melynek megoldása sajnos a legnagyobb erőfeszítések ellenére sem hónapok, inkább évtizedek kérdése.

Az aknát nem kell szeretni, mint ahogy maguk a háborúk sem tartoznak az emberiség történelmének legdicsőbb tettei közé. Ugyanakkor a világ minden országa hatalmas összegeket fordít fegyveres erőinek fenntartására és fejlesztésére, mert a XXI. században – sajnos - még mindig létük, függetlenségük, biztonságuk egyik letéteményesei. És ahogy nem az életeket kioltó kés vagy pisztoly tehet egy-egy bűncselekmény elkövetéséről, úgy az aknákat is dőreség lenne démonizálni, és a világon meglévő összes szenvedés és robbanásos baleset fő bűnösévé kikiáltani. Az Új Honvédségi Szemlében megjelent, a dél-szláv térség aknahelyzetét bemutató cikkem befejezéseként írtam le az alábbi gondolatot, melyet ma is

igaznak tartok: „*soha nem a tárgyak a bűnösök, hanem az a kéz mely megfogja őket és az az ész mely ezt a kezet vezérelte...*”(26)

### **Felhasznált irodalom:**

1. Major William C. Schenk: The Origins of Military Mines (Engineer, 1998. Júliusi szám) <http://tewton.narod.ru/history/istor-min-sneck.html>
2. J. G. Veremejev: Isztorija zarozgyenyija i razvitija minnovo oruzsija (Az aknafegyver kialakulásának és fejlődésének története) <http://tewton.narod.ru/history/istoria-min.html>
3. Mini: vzgljad iz Rosszii (Aknák: vélemény Oroszországból) = az Orvosok az atomháború ellen Nemzetközi mozgalom Oroszországi szervezetének tanulmánya <http://www.ipnw.ru>
4. Bagi Szilárd: Az Osztrák-Magyar Monarchia és a magyar honvédség műszaki tisztjei a robbantástechnika szolgálatában = Műszaki Katonai Közlöny, 2000/4. Szám
5. Maj. Jon N. Jones: United States Army operations under the Ottawa Convention: mine warfare without antipersonnel landmines = U. S. Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas, 1999.
6. Landmine and Countermine Warfare: North Africa, 1940-1943. = Engineer Agency for Resource Inventories, Washington, DC., June, 1972.)
7. C. E. E. Sloan: Mine Warfare on Land = Brassey's Defence Publishers, London, 1986.
8. FM 20-32 – Mine/ Countermine Operations (Aknásítási és aknamentesítési műveletek) = Headquarters, Department of US Army, Washington, DC., 2002.
9. J. G. Veremejev: Inzsenyernije bojepripaszi - Klasszifikacija inzsenyernih bojepripaszoz (Műszaki harcanyagok - a műszaki harcanyagok felosztása) <http://tewton.narod.ru/mines/klassif.html>
10. Hogg, Ian V.: A fegyverek enciklopédiája (Zrínyi Kiadó, Budapest, 1993.)
11. Arday Géza m. kir. honvédszázados: A lőpor és robbanó anyagok technológiája és történeti fejlődése (Szent Erzsébet Nyomda Rt., Kassa, 1910.)
12. Pallas Nagylexikon
13. Inzsenyernüje vojszka szovjetszkoj armiji 1918-1945. (Vojennoje Izdatyelsztvo, Moszkva, 1985.)
14. Winston S. Churchill: A II. világháború története (Európa Könyvkiadó, Budapest, 1989.)
15. Hidden Killers - The Global Problem with Uncleared Landmines /Rejtett gyilkosok - a fel nem derített földi telepítésű aknák globális problémája/ (A Report on International Demining prepared by the United States Department of State, Political-Military Affairs Bureau, Office of International Security Operations, 1993)
16. USA takes first step in banning anti-personnel mines /Az USA megteszi az első lépést a gyalogság elleni aknák betiltása felé/ (Jane's Defence Weekly, 1996.05.22.)
17. Félsiker-félkudar az oslói aknakonferencián (F.O.) (Népszabadság, 1997. szeptember 18.)
18. Halmai Katalin: Hadüzenetet küldenek 220 millió aknának (Népszava, 1997. szeptember 3.)

19. Washigton nem fogadja el a taposóaknak teljes betiltását (Népszabadság, 1997. Szeptember 15.)
20. 1997. évi CXXXIII. törvény, a "Mértéktelen sérülést okozó vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról" szóló, egyezmény és a hozzá csatolt jegyzőkönyvek kihirdetéséről rendelkező 1984. évi 2. számú törvényerejű rendelet módosításáról és kiegészítéséről
21. 1998. évi X. törvény a „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről
22. Az ICBL és a Magyar Mozgalom a Gyalogság Elleni Aknák Betiltásáért által március 26-28 között megszervezett Regionális Konferencia a Taposóaknak Betiltásáról (Budapest) anyaga
23. Dr. Lukács László: A Föld akna-problémája és a megoldás lehetőségei, különös tekintettel a Magyar Honvédség közreműködésének javasolható irányaira I-III. (Műszaki Katonai Közlöny 1998/1-2-3-4)
24. Dr. Lukács László: Útjelentés a SAS-023 munkacsoport 5. üléséről (Ottawa, 2000. szeptember 10-17.)
25. Dr. Lukács László: Útjelentés a SAS-023 munkacsoport 6. üléséről (Párizs, 2001. február 05-09.)
26. Dr. Lukács László: Aknahelyzet Horvátországban és Bosznia-Hercegovinában (Új Honvédségi Szemle 1999/1.)