

AZ AKNAKERESÉS ÉS AKNAMENTESÍTÉS LEHETSÉGES IRÁNYAI ÉS A FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK

Tóth József mk. alezredes, fejlesztőmérnök
HM Haditechnikai Intézet

1. Bevezetés

Az EU becslése szerint jelenleg a világ négy kontinensének 64 országában vannak telepítve gyalogsági és harcjárművek elleni aknák, javarészt megbízható nyilvántartás-dokumentáció nélkül. A telepített aknák közül 90 %-nyi a gyalogság elleni, míg a harcjárművek elleni aknák részaránya 10 % az EU felmérése szerint. Az összes földfelszínre, vagy felszín alá telepített aknák száma szakértői becslés szerint kb. 120 millióra tehető.

Évente becslések szerint 260.000 ember veszíti életét, vagy sérül meg súlyosan a telepített aknák és más robbanó eszközök működésének hatására.

A legjobban szennyezett országok (zárójelben a telepített aknák becsült száma):

Afganisztán (10 millió),	Irán (2-3 millió),
Angola (10 millió),	Kambodzsa (8-10 millió),
Bosznia-Hercegovina (2-3 millió),	Kína (10 millió),
Egyiptom (2-3 millió),	Mozambik (2 millió),
Eritrea (1 millió),	Szomália (1 millió),
Horvátország (1 millió),	Szudán (1 millió),
Irak (10 millió),	Ruanda (250 ezer)

A jelenleg alkalmazott mentesítési eljárásokkal és létszámmal a Föld teljes mentesítése (ha közben nem telepítenének újabb eszközöket) kb. 1000 évet, és 30 milliárd US dollárt venne igénybe.

A legjobban szennyezett régiók mentesítését jelenleg is több ország képviselői végzik részint a reguláris hadseregekből kikülönített egységek, részint pedig ún. nem-kormányzati szervezetek (Non-Governmental Organization - NGO) szakértői által.

Az EU EUREKA néven egy projektet indított el 1998. január 1-én 3,07 millió ECU tervezett ráfordítással innovatív integrált aknakereső rendszerek tervezésére, fejlesztésére és vizsgálataira. A projekt nyitott, tudomásunk szerint jelenleg is keresnek résztvevő partnereket.

2. Az akna

Mielőtt az aknásított területek mentesítésének tárgyalásába bocsátkoznánk, szükségesnek tartjuk az akna fogalmának definiálását, illetve néhány célszerű csoportosítás ismertetését.

Az aknák közé azokat a műszaki eszközöket soroljuk, amelyek hatásukat valamilyen robbanóanyag elsődleges, vagy másodlagos hatásával fejtik ki. Véleményünk szerint nem sorolhatók ide ez az elv alapján azok az eszközök, melyek a gyalogság elleni aknák nagy részéhez hasonlóan pl. az eszközre való rálépéskor aktiválódnak, de a hatásukat robbanó anyag alkalmazása nélkül valósítják meg (pl. gyalogsági lőszer kilövésével).

A felsorolásból az egyszerűség okából kihagytuk azokat az eszközöket, amelyek hatásukat robbanóanyag segítségével valósítják meg, de rendeltetésük igen speciális (pl. vasútrombolás, vagy diverzió).

Az aknákat az alkalmazás helye szerint általában két fő csoportra lehet felosztani:

1. Szárazföldi telepítésű aknák,
2. Vízi (tengeri, folyami) telepítésű aknák.

Jelen tanulmányban csak a szárazföldi telepítésű aknákkal, illetve azok mentesítési eljárásaival foglalkozunk.

A szárazföldi telepítésű aknákat céljuk szerint két fő csoportra oszthatjuk:

1. Gyalogság elleni aknák,
2. Harcjárművek (harckocsik) elleni aknák.

A gyalogság elleni aknák csoportosítását többféle elv szerint hajthatjuk végre:

1. A működés kiváltásához szükséges behatás alapján:
 - 1.1. Rálépésre működésbe lépő aknák (ún. taposóaknák),
 - 1.2. Botlódrótos aknák,
 - 1.3. Távvezérelt aknák.
2. A hatás alapján:
 - 2.1. A robbanó anyag közvetlen hatását alkalmazók,
 - 2.2. Repeszhatásúak (irányított, vagy körkörös hatásterülettel).

A harcjárművek elleni aknák csoportosítása az előzőhöz hasonlóan:

1. A működés kiváltásához szükséges behatás alapján:
 - 1.1. Nyomólapos (nyomóháromszöges, stb.) gyújtóval felszerelt aknák,
 - 1.2. Döntőpálcás gyújtóval felszerelt aknák,
 - 1.3. Elektronikus gyújtóval felszerelt aknák.

2. A hatás alapján:

2.1. Romboló aknák,

2.2. Kumulatív hatáson alapuló aknák,

2.3. Ütőlapos aknák.

3. Mentésítés

Mentésítésnek azon különleges műszaki rendszabályok rendszerét nevezik, amelyeket a robbanó műszaki zárral járhatatlanná tett terepszakaszok járhatóvá tétele céljából hajtanak végre.

A mentésítési munkák magukba foglalják:

1. A robbanó műszaki zárrak helyének és kiterjedésének felderítését,
2. A felderített aknák, aknacsoportok, aknamezők megjelölését,
3. Az aknák részleges, vagy teljes megsemmisítését - hatástalanítását.

3.1. Felderítés

A felderítés alatt azt tevékenységet értjük, amelynek célja egy bizonyos területen az ismeretlen típusú, darabszámú és működésmódú robbanásra képes eszköz (akna, vagy fel nem robbant lövedék) jelenlétének, mennyiségének, pontos elhelyezkedésének megállapítása. A felderítésnek lehetőség szerint ki kell terjedni az előtalált eszköz működésmódjának, esetleges felszedés elleni biztosításának és megsemmisítésének-hatástalanításának célszerű módjára is.

Az aknák felderítésére kézi, vagy gépi eszközök állnak rendelkezésre.

3.1.1 Kézi aknafelderítő eszközök:

- szűrőbot,
- dobókörte,
- indukciós kézi aknakereső műszer.

A jelenlegi helyzet:

A MH-nél mindhárom típusú eszköz rendszeresített anyag. A kézi aknakereső műszerként általánosan alkalmazott IMP típusú indukciós, félvezetős aknakereső műszer az 1970-es évek elejének megfelelő technikai színvonalú. Teljes felderítési mélysége 20-40 cm a talajviszonyoktól függően. Nem alkalmas a fémmentes aknák felkutatására, a csekély fémmennyiséget tartalmazó aknák felkutatása is nehézkes. Az eszköz kiváltására új típusú műszer hazai fejlesztése is elképzelhető, de a világpiacon sok hasonló eszköz közvetlenül is beszerezhető.

A magyar IFOR erők felszerelése kapcsán beszerzésre és alkalmazásba vételre került 11 db német gyártmányú, VALLON ML 1614 típusú kézi aknakereső berendezés. Az eszköz NATO STOCK NR-rel rendelkezik, a NATO erőknél is alkalmazásban van. Az alkalmazók eddigi tapasztalatai szerint a kor színvonalán álló, korszerű eszköz.

Problémák a kézi aknakereső műszerekkel kapcsolatban:

1. Kezelésük jól képzett személyzetet igényel,
2. A felderítés sebessége csekély,
3. Az indukciós aknakereső műszerek a csekély fémtartalommal rendelkező aknák felderítésére nem, vagy csak korlátozottan alkalmasak,
4. Az indukciós aknakereső műszerek alkalmazását a talajban lévő más fémeszközök hátrányosan befolyásolják,

3.1.2 Gépi aknamentesítő eszközök:

- kerekes gépjárműre épített eszközök,
- lánctalpas járműre épített eszközök.
- légi járműre épített eszközök

A jelenlegi helyzet:

A MH-nél a DIM és DIM-M típusú gépjárműre épített indukciós aknakeresők voltak rendszeresítve. Jelenleg néhány DIM-M típusú, UAZ-469 B típusú gépkocsira szerelhető eszköz van még rendszerben. Technikai színvonaluk és harcászati-műszaki adataik az 1960-1970-es évek színvonalát tükrözik.

Légi járműre épített eszköz a MH-nél nincs rendszeresítve.

3.2. Megjelölés

A felderített aknák és aknamezők megjelölése és dokumentálása alatt azt a tevékenységet értjük, amelynek célja egyrészt a pontos hely megjelölése, másrészt a felderítés által szolgáltatott adatok további tárolása.

A felderítés által szolgáltatott adatokat - amennyiben az eszköz azonnali megsemmisítése nem biztosított, - az MH jelenleg hagyományos, írott formában tárolja. A felderített akna, vagy aknamező elhelyezkedésének meghatározása térkép alapján, a meghatározást végző személy gyakorlottságának függvényében többé-kevésbé pontosan történik. A meghatározás pontatlansága viszont a későbbi munkafázisok biztonságát veszélyeztetheti, illetve a mentesítés sebességét jelentősen csökkentheti.

3.3. Megsemmisítés-hatástalanítás

A megsemmisítési-hatástalanítási tevékenységen azokat a feladatokat értjük, amik a felderített robbanó eszközök veszélyességének kiküszöbölésére irányulnak.

A veszélyesség kiküszöbölhető:

3.3.1. A felderített eszköz hatástalanításával

A felderített eszközök hatástalanítása általában az egyedi telepítésű, kisebb területen elhelyezkedő eszközök esetén képzelhető el. Hatástalanításra kerülhet sor abban az esetben is, amikor a robbanásra képes eszköz elhelyezkedése olyan, hogy a helyszínen megsemmisítésére más okok miatt nem kerülhet sor, így pl. sűrűn lakott

településeken, vagy kiemelten védendő objektumok közelében előtalált, főleg nagymennyiségű robbanóanyagot tartalmazó eszközök esetén. A hatástalanított eszköz viszonylagos biztonsággal a megsemmisítés-további feldolgozás helyére szállítható. A hatástalanítás csak manuális technikával végezhető el, igen jól képzett személy által. Az MH jelenlegi gyakorlatában a hatástalanítás a tűzszerész „fejben tárolt” ismereteire van alapozva, ami főképp a mindennapi praxisban ritkán előforduló eszközök esetén jelentős veszélyt hordoz magában.

3.3.2. A felderített eszközök megsemmisítésével

A felderített eszközök megsemmisítése történhet az előtalálás helyszínén, vagy a megsemmisítésre kijelölt, biztonságos helyen.

A kijelölt megsemmisítési helyen történő megsemmisítést kézi úton, bevált megsemmisítési technológia szerint végzik. Hátránya, hogy a megsemmisítésre váró eszközöket a megsemmisítés helyére kell szállítani (kézi úton, vagy járművön), ezért a teljesítmény csökkenhet. Előnye, hogy a megsemmisítés járulékos hatásai (repszhatás, hanghatás, stb.) a környezetet korlátozott mértékben terhelik, és a mentesítendő terület további fémdarabokkal nem szennyeződik.

Az előtalálás helyszínén való megsemmisítés történhet:

- manuálisan, egyenként,
- gépi eszközök alkalmazásával,
- robbantástechnikai eszközök alkalmazásával.

Az előtalálás helyszínén, manuálisan a megsemmisítést a felderített eszköz közvetlen közelébe elhelyezett robbanóanyag felrobbantásával végzik el. Általában akkor célszerű az eszköz manuális úton való helyszíni megsemmisítése, ha a felderítés adatai szerint a területen csak csekély számú eszköz található, és azok nem hatástalaníthatóak, vagy elhelyezkedésük olyan, hogy a környezet veszélyeztetése

nélkül a megsemmisítés elvégezhető. Hátránya az eljárásnak, hogy az egyenkénti megsemmisítés időszükséglete és a fajlagos robbantószer-felhasználás nagy.

Az aknák „in situ” megsemmisítése különböző, speciális felépítménnyel, vagy részegységgel felszerelt kerekes, vagy lánctalpas járművekkel is történhet. A mentesítés három, fentebb írott fázisa ebben az esetben általában egy időben kerül végrehajtásra, tehát a felderítés, jelölés és megsemmisítési munkafázisok egymástól el nem különíthető módon zajlanak le.

A speciális felépítmények, részegységek szerepe, hogy a földfelszínre, vagy a talaj felszíne alá telepített aknákat szándékolatlan, a jármű és a kezelőszemélyzet veszélyeztetése nélkül felrobbantsa. A hordozójárművek általában vastagon páncélozottak, esetenként távirányíthatóak is.

A jelenlegi helyzet:

A lánctalpas járműre épített eszközök (aknataposók) közül a MH-nél a KMT-5, a KMT-5M és a KMT-6 típusú aknataposó (aknakifordító ekével) volt rendszeresítve. Ezek közül jelenleg a KMT-6 típusú aknataposó van rendszerben. Feladatuk a harckocsi előtt mozogva a telepített harckocsi és gyalogság elleni aknák elműködtetése, vagy a nyomvonalból történő kimozzgatása. Alkalmazhatók a hagyományos (döntőpálcás, vagy nyomóháromszöges gyújtókkal ellátott) harckocsi elleni aknák ellen. Nem alkalmazhatók az elektronikus gyújtóval ellátott, teljes vertikumban hatásos aknákból képzett aknamezők felderítésre, azokon történő átjáró nyitására. Kialakításuk lehetővé teszi korlátozott számú akna elműködésének elviselését. A gyalogság elleni taposóaknákat is csak abban az esetben képesek megsemmisíteni, ha azokon a trál hengere áthalad.

A manuális megsemmisítési technológiánál jóval termelékenyebb, de a fenti hiányosságok miatt a terület mentesítésekor a gépi eszközzel átjárt területet újólaj fel kell deríteni és az el nem működött aknákat más módon meg kell semmisíteni.

A gépi aknamentesítő eszközök újabb generációját jelentik azok az eszközök, amelyek a hordozójármű teljes vertikumában alkalmasak az aknák megsemmisítésére. Az általában alkalmazott láncos, ún. "elefánttalpas", illetve forgó késes, vagy darálóhengeres megoldások jó hatásfokkal képesek területek mentesítésére.

A robbanó műszaki eszközök közé sorolhatjuk a különböző kialakítású átjárónyitó nyújtott tölteteket és az átjárónyitó aeroszolókat. Alkalmazásuk elsősorban harci körülmények között lehetséges, mert a környezeti terhelés ilyenkor nem elsőrendű fontosságú.

Az átjárónyitó nyújtott töltetek alkalmazására általában felderített aknamezők részleges mentesítéskor kerül sor, amikor is a telepített aknamezőn viszonylag keskeny aknamentes nyomvonalat hoznak létre. A nyújtott tölteteket általában rakétatechnikai eszközzel juttatják az aknamezőre, de előfordul mechanikus megoldás is. A kijelölt nyomvonalon a nyújtott töltet felrobbantásával igyekeznek a gyalogsági és harcjárművek elleni aknákat felrobbantani, vagy a nyomvonalból kimozgatni. Hátránya az eljárásnak, hogy csak keskeny átjárók kialakítására van mód és a feladat végrehajtása viszonylag nagy mennyiségű robbanóanyag felrobbantását kívánja meg. A gyalogság elleni ún. taposóaknák újabb nemzedéke úgy van kialakítva, hogy képes elviselni a kis időtartamú lökéshullámot, tehát a nyújtott töltet alkalmazása után is aktívak maradhatnak.

A MH-nél rendszeresítésre került a Haditechnikai Intézet által kifejlesztett "Többcélú nyújtott töltet". Hatásadatai a nyugati gyártmányú, hasonló eszközöknek megfelelő. Hazai gyártása megvalósítható.

Az átjárónyitó aeroszol a nyugati hadseregeknél alkalmazott, korszerű műszaki harcanyag. Előnye, hogy az átjáró nyitása, a terepszakasz mentesítése kis

rizikófaktorral megoldható, viszont alkalmazásának meteorológiai korlátai vannak. Hazai fejlesztése, a szükséges kísérletek végrehajtása viszonylag költséges.

4. A fejlesztés lehetséges irányai

A fejlesztési döntésnél nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy valamennyi fejlesztési terület egy egységet kell, hogy képezzen. Nem célszerű a fejlesztések egyenkénti, közös platform nélküli véghezvitele, ugyanis a mentesítés bár jól elkülöníthető fázisokra bontható, de egységes folyamat kell hogy legyen. Nem lehet megkerülni azt sem, hogy ezeknek az eszközöknek a fejlesztése igen költségigényes.

4.1.A felderítés területén

A jelenleg alkalmazott IMP típusú kézi, indukciós elven működő aknakeresők és a járműre épített DIM-M típusú aknakeresők felváltása. A felváltásra két lehetséges út kínálkozik: vagy egy, már kifejlesztett, világszerte alkalmazott típusok egyikének (pl. az európai gyártók közül a VALLON, SCHIEBEL, EBINGER) beszerzése, vagy hazai bázison esetlegesen nemzetközi együttműködéssel új típus kifejlesztése, amely már nemcsak az indukciós elv alapján deríti fel a robbanó eszközöket.

Az új felderítési elvek közül a termovíziós eszközök alkalmazása, vagy a robbanóanyagok molekuláinak felderítésére szolgáló speciális eszközök alkalmazása kerülhet szóba, célszerűnek látszik a három mód kombinatív alkalmazása is.

A hazai fejlesztés megoldható, de a várhatóan szükséges nagy anyagi ráfordítás miatt meggondolandó. Célszerűbbnek látszik az EUREKA programhoz csatlakozással valamelyik részterületet művelni.

Elengedhetetlenül szükséges egy, az aknákkal és a fel nem robbant eszközökkel kapcsolatos számítógépes adatbázis létrehozása. Ez nemcsak a felderítés számára elsődleges fontosságú kérdés, hanem a kézi aknamentesítési technológia létfontosságú segítője is lehet. Ilyen, egységes adatbázisok létrehozására irányuló határozott törekvések tapasztalhatók az aknamentesítésben résztvevő országok képviselői között.

Potenciális partnerek lehetnek az adatbázis létrehozásában pl. a Németország-beli PIONIERSCHULE und Fahrschule des Heeres für Bautechnik, vagy az USA-beli Naval EOD Technology Division, az olasz Joint Researc Center, stb. A felsorolt lehetséges partnerek már valamilyen szintű adatbázist létrehoztak és egyéb kiadványokkal is segítik az aknamentesítési munkákat (kézikönyvek, periodikák, stb.).

A csak hazai erőforrásokon alapuló adatbázis fejlesztés megkövetelné a mások által eddig megszerzett adatok, vagy a vonatkozó eszközök beszerzését, ami várhatólag igen sok anyagi és munkaráfordítással járhatna (a prospektusok beszerzése nem elegendő!).

4.2. A megjelölés területén

Hazai bázison, vagy nemzetközi együttműködésben való részvétellel meg kell teremteni a felderített aknák, aknamezők nyilvántartásának korszerű feltételeit. Célszerű a számítógépes adatbázissal közös platform és az adatok cserélhetősége. Hazai bázison való fejlesztés esetén is elengedhetetlen az interoperabilitás.

A megjelölés területén is a 4.1. pontban írottak az irányadók, azzal, hogy az interoperabilitás is kiemelten fontos szempont. A koopoerációs fejlesztésben partner lehet pl. a német IABG, aki fejlett megoldást kínál az aknák és aknamezők nyilvántartására.

4.3. A megsemmisítés területén

A gépi aknamegsemmisítők területén az aknataposó trálok felváltására szükséges valamelyik (elefánttalpas, forgókéses, darálóhengeres) megoldás alkalmazásának megfontolása, vagy új elveken működő megsemmisítésre szolgáló eszközök kifejlesztése.

A főbb jelenleg is alkalmazásban lévő fejlesztések:

- Krohn Minenkiller (Németország, forgókéses rendszer)
- Hydrema 910 MCV (Németország, elefánttalpas rendszer, többfunkciós)
- FFG Minenbreaker 2000 (Németország, forgókéses rendszer)

A hazai fejlesztés nem megoldhatatlan (pl. CURRUS RT.), de a felmerülő viszonylag nagy költségekre is tekintettel célszerű lenne e területen is a kooperációs fejlesztés és gyártás.

Felhasznált irodalom:

1. Lukács L. – Véghelyi T.: Az aknamezőn történő átjárónyitás lehetséges módszereinek és eszközeinek értékelése – Műszaki Katonai Közlöny 1994/3-4.
2. Dr. Lukács L.: 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.
3. Dr. Lukács L.: Gondolatok az aknákról a nemzetközi egyezmények és szakmai konferenciák tükrében - Új Honvédségi Szemle 1999/7.
4. 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)