



Prof. Dr. Szabó Sándor (CSc)

A LÉGIERŐ TEVÉKENYSÉGÉNEK MŰSZAKI TÁMOGATÁSA

BEVEZETÉS

Napjainkban a különböző – a Washingtoni Szerződés 5. cikkelye szerinti (háborús) és az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó (válságreagáló) – katonai műveletek végrehajtása során kiemelten fontos feladatokat oldanak meg a légierő csapatai. „A légierő technikai eszközei mozgékonyságának kihasználásával magas szinten képes a (had)műveletek támogatására és jelentősen megkönnyítheti az előre nem látható, váratlan feladatok végrehajtását is. A légi szállítási feladatok végrehajtásával, a szükséges erők és eszközök kellő időben és kellő helyre történő eljuttatásával a légierő jelentősen megnövelheti a szárazföldi erők helyváltoztatási, műveleti képességét – és ebből adódóan – tevékenységük hatékonyságát is!”¹

A különböző műveletek végrehajtása során a légierő klasszikus feladatrendszerén belül kiemelt, hangsúlyos feladattá vált a légi felderítés és megfigyelés, a légi szállítás (erő, eszköz, anyag), a légi kutatás-mentés, (Search & Rescue – SAR, Combat Search & Rescue – CSAR) a sebesültek evakuálása (Medical Evacuation – MEDEVAC), valamint a humanitárius segélyakciókban, és a katasztrófavédelmi feladatokban való részvétel.

Ezen feladatok sikeres megoldásához a merev- és forgószárnyas repülőeszközöknek biztonságos le- és felszállóhelyekre van szüksége. A légierő (összhaderőnem) műszaki csapatainak egyik alapvető feladata a merev- és forgószárnyas repülőeszközök biztonságos le- és felszállásához szükséges repülőterek és helikopter leszállóhelyek berendezése, karban- és üzemben tartása, a különböző (üzemeltetésből eredő és az ellenség által okozott) rongálások helyreállítása.

A publikáció a légierő tevékenységének műszaki támogatási feladataiból a fenti tevékenységek megvalósítását biztosító legfontosabb műszaki feladatokat kívánja bemutatni figyelemfelkeltésként, a teljesség igénye nélkül.

¹ Orosz Zoltán: „A helikopterek katonai alkalmazásának lehetőségei és a katonai alkalmazás valósága Magyarországon.” http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2005_cikkek/orosz_zoltan.pdf. 2009.02.06.

A LÉGIERŐ CSAPATAI MŰSZAKI TÁMOGATÁSÁNAK ALAPVETŐ FELADATAI

A műszaki támogatás a műveleti támogatás fajtája. Magába foglalja mindazokat a speciális rendszabályokat és tevékenységeket, amelyeket a Washingtoni Szerződés 5. cikkelye szerinti (háborús) és az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó (válságreagáló) katonai műveletek előkészítése és végrehajtása során műszaki feltételként meg kell teremteni a feladatot végrehajtó csapatok tevékenységének sikeres megvalósításához.

A műszaki támogatás megszervezésének és végrehajtásának célja a rendszeresített vagy a feladatok végrehajtásához biztosított műszaki (hadi-) technikai eszközök, felszerelések és anyagok célirányos alkalmazásával:

- a saját, illetve a támogatott erők mozgásának, akadályleküzdő- és túlélőképességének fenntartása, fokozása;
- az ellenség mozgásának, tevékenységének akadályozása;
- részvétel a katonai infrastrukturális, a környezetvédelmi és kárelhárítási feladatok végrehajtásában.

A műszaki támogatás komplex feladatrendszeréből a légierő – ezen belül a repülőcsapatok – tevékenysége szempontjából alapvető feladatként jelentkezik – a saját csapatok mozgékonyágát támogató feladatok (MOBILITY) csoportjából – az előre telepített légierő tevékenységének műszaki támogatása, – az általános (GENERAL ENGINEERING) műszaki feladatok csoportjából pedig – a repülőgépek, helikopterek részére szükséges fel- és leszállóhelyek berendezésében és fenntartásában, illetve a repülőtéri károk kijavításában, a repülőtér működőképességének helyreállításában való részvétel.

Az említett három alapvető – komplex – feladat több résztevékenységből tevődik össze. Röviden tekintsük át ezen feladatokat, és tartalmukat.

Az előre telepített légierő tevékenységének műszaki támogatása

A különböző műveletek – elsősorban azonban az 5. cikkely szerinti műveletek – során a szárazföldi erők tevékenysége nem nélkülözheti a légierő támogatását. A légi felderítés, a csapatok légi oltalmazása, légi tűztámogatása meghatározó jelentőségű az adott művelet sikeres végrehajtása szempontjából. A fenti alapvető feladatok mellett gyakran előfordul, hogy a csapatokat, harci technikai eszközöket és anyagokat rövid idő alatt kell nagyobb távolságokra átcsoportosítani. Ezek a tevékenységek szükségessé teszik a műveleti területen, vagy annak közelében a feladatot megoldó repülőeszközök biztonságos le- és felszállását biztosító ideiglenes (állandó) repülőterek kialakítását és működtetését.

Az előre telepített légierő műszaki támogatásának célja a helikopter fel- és leszállóhelyek (pályák), valamint a repülőterek berendezésében, helyreállításában és fenntartásában való műszaki részvétellel elősegíteni a szárazföldi csapatok érdekében tevékenykedő helikopter- és repülőegységek

biztonságos fel- és leszállását, a be- és kirakodást, a feltöltést, fel-, illetve átfegyverzést, valamint a helikopterek, repülőgépek és a kezelő-, kiszolgáló személyzetének védelmét.

Az ATP-52(B)² – Land Force Military Engineer Doctrine – 5–8 516. pontja az alábbiak szerint fogalmazza meg az előre telepített légierő tevékenységének műszaki támogatási feladatait:

- helikopter leszállóhelyek és leszállómezők, valamint a légi eszközöket kiszolgáló előretolt fegyverzeti és üzemanyag utántöltő pontok kiépítése;
- leszállópályák létesítése, az utak és más keményburkolatú területek átalakítása a légi eszközök fel- és leszállásához;
- a meglévő repülőterek, le- és felszállópályák, valamint kiszolgáló, tároló és egyéb létesítmények fenntartása, javítása;
- a kidobási körzetek előkészítése.

A műszaki csapatok fenti tevékenységek végrehajtásában való részvétele magába foglalja:

- a terepen (a repülőtéren és építményeiben, a kidobási körzet területén) az aknák, a fel nem robbant robbanószerkezetek felderítését, a terület tűzszerész mentesítését;
- a fel- és leszállóhelyek, -pályák, kidobási körzetek előkészítését, berendezését, rongálódásainak kijavítását;
- a kiszolgáló, tároló és egyéb létesítmények berendezését, fenntartását, folyamatos javítását;
- a rejtett megközelítési utak berendezését, fenntartását;
- a repülőeszközök, a kezelő- és kiszolgáló állomány alapvető védelmét biztosító építmények kialakítását, berendezését;
- valamint az álcázás műszaki rendszabályainak végrehajtását.

Az előre telepített repülőerők tevékenységére és így a műszaki támogatási feladatokra az a jellemző, hogy az itt igénybevett földi létesítmények típusa és kiépítettsége változó, általában korlátozott mennyiségű légi eszköz számára és rövid ideig tartó használatra kerül kialakításra. Az ilyen létesítmények kiépítése, berendezése során alapvetően a helyszínen található objektumokat, építményeket, (meglévő, esetenként rombolt repülőtereket) eszközöket és berendezéseket használnak fel az építési feladatok minimálisra csökkentése érdekében, hogy az ellenséges felderítés hatékonysága is kisebb legyen.

A végrehajtandó műszaki feladatokat röviden az alábbiak szerint jellemezhetjük:

- a terepen (a repülőtéren és építményeiben, a kidobási körzet területén) az aknák, a fel nem robbant robbanószerkezetek felderítése, a terület tűzszerész mentesítése

Ez az egyik legfontosabb és legalapvetőbb műszaki feladat. Bármilyen tevékenység megkezdése előtt ellenőrizni kell a terep, objektumok akna- és robbanószerkezetektől való mentességét. A tevékenység a szárazföldi vagy légi fegyverekből származó, vagy kézzel telepített és fel nem robbant harcanyagok, meglepőaknák és az improvizált – valamint alkalmazásuk esetén a nukleáris, biológiai és vegyi anyagokat tartalmazó – robbanószerkezetek felderítését és hatástalanítását jelenti. A feladat

² Forrás: [http://www.entec.org/pdf/ATP-52\(B\).pdf](http://www.entec.org/pdf/ATP-52(B).pdf). 2009.02.14.

végrehajtása speciális szakképzettséget és felszerelést igényel. A tüzserész alegységek feladataival és tevékenységével kapcsolatos rendszabályokat a STANAG 2143 jelű kiadvány, a technikai vonatkozású ismereteket pedig a megfelelő AEODP³ jelű szövetségi kiadványok tartalmazzák.



Robbanószerkezet felderítése⁴



Fel nem robbant robbanószerkezetek⁵

- a fel- és leszállóhelyek, -pályák, kidobási körzetek előkészítése, berendezése, rongálódásainak kijavítása

A repülőeszközök fogadásának, indításának egyik legfontosabb feltétele. Alapelveként kell tekinteni, hogy a fel- és leszállóhelyek, -pályák (repülőterek) kialakítására irányuló műszaki munkák mennyisége nagymértékben csökkenthető, amennyiben már meglévő, megrongálódott, vagy az ellenségtől elfoglalt repülőtereket veszünk igénybe vagy állítjuk helyre. Meglévő repülőterek esetén elhelyezkedésüktől függően (művelési területen, annak közelében, esetleg a művelési terület közelében lévő baráti ország területén található) a feladatok jellege, mennyisége jelentősen eltérő.

A fel- és leszállóhelyek, -pályák, kialakítása, berendezése során fontos igényként jelentkezik a műszaki erők számára az igénybevétel helyének, időtartamának és jellegének a meghatározása. (Hol, – művelési területen, művelési területen kívül – mennyi ideig kívánjuk használni a fel- és leszállóhelyeket, -pályákat, – pl. egyszeri vagy többszöri, esetleg tartósan – milyen típusú repülőeszközök (helikopter, vadász-, bombázó-, szállító – C-130, C-141, stb. – repülőgépek) fogadását és indítását kell biztosítani.) Az ismertetett igények, elvárások határozzák meg alapvetően a végrehajtandó műszaki feladatok jellegét és mennyiségét, valamint erő, eszköz és időszükségletét. Például a művelési terület közelében lévő baráti ország működő – megfelelő paraméterekkel rendelkező – repülőtereinek igénybevételekor minimális lehet a szükséges műszaki feladatok mennyisége. Más a helyzet a művelési területen. A kialakult helyzettől, körülményektől, lehetőségektől függően a szükséges fel- és leszállóhelyek, -pályák, kialakítása történhet rombolt repülőterek igénybevételevel (azok helyreállítása után), vagy ideiglenes, illetve szükség repülőterek létesítésével. Ezen esetekben végrehajtandó műszaki feladatok jellege és mennyisége, valamint erő, eszköz és időszükséglete lényegesen megnő.

³ AEODP – Allied Explosive Ordnance Disposal Publication (Szövetséges tüzserész kiadvány).

⁴ Forrás: <http://www.defendamerica.mil/images/photos/jul2005/index/Hi-Res/050721-F-5143G-060.jpg>. 2009.02.14.

⁵ Forrás: <http://www.un.org/Depts/dpko/unmee/photos/331.jpg>. 2009.02.07.



Működő, berendezett repülőtér⁶
(A végrehajtandó műszaki feladatok
minimálisak)



Rombolt repülőtér⁷
(Valamennyi jelentkező feladatot végre kell hajtani)

Jelentősen csökkenthető a műszaki munkák mennyisége, – a tervezett igénybevételtől függően – ha meglévő rombolt repülőterek kell helyreállítani, vagy ideiglenes, illetve szükség repülőtér kell létesíteni. Rombolt repülőterek esetén felhasználhatóak a nem sérült létesítmények, pályafelületek, kiszolgáló rendszerek, így feladatként a biztonságos működéshez szükséges helyreállítási munkák jelentkeznek. Az ideiglenes jelleggel létesítendő repülőterek jellemzője, hogy a repülőtér igénybevétele nem folyamatos, annak használatára csak néhány esetben kerül sor. Kiépítési, berendezési feladatai ennek megfelelően csak a legszükségesebb létesítményekre, berendezésekre korlátozódnak. A szükség repülőterek kialakítására rendszerint olyan esetekben kerül sor, amikor más le- és felszállási lehetőség nem biztosított és a repülőterek rendszerint egy-egy feladat megoldására kerülnek igénybevételre.



Ideiglenes repülőtér⁸



Szükség repülőtér⁹

A merevszárnyú repülőeszközök részére kialakítandó szükség repülőterek létesítésére alkalmasak lehetnek az autópályák (jó minőségű és szélességű autópályák) egyenes szakaszai, (megfelelő előkészítés után) a talaj megfelelő tömörsége (teherbíró képessége) esetén mezők, legelők, kiszáradt tavak medrei, stb., melyek szélességi és hosszúsági méretei lehetővé teszi a repülőeszköz le- és felszállását. A forgószárnyas (helyből fel- és leszálló) eszközök a fenti megoldások mellett képesek minden olyan

⁶ Forrás: <http://www.skypic.com/ma/7-6183.jpg>. 2009.02.08.

⁷ Forrás: <http://msnbcmedia1.msn.com/j/msnbc/Components/Photos/050518/GazaCity15May05runaway.hlarge.jpg>. 2009.04.02.

⁸ Forrás: http://www.historycommons.org/events-images/a774_k2_base_uzbekistan_2050081722-8956.jpg. 2009.02.08.

⁹ Forrás: <http://graphics8.nytimes.com/images/2008/12/13/world/13mali01-600.jpg>. 2009.04.02.

szabad felület igénybevételére, (aszfalt, beton, gye, stb.) melyek teherbírása és szélességi, hosszúsági méretei lehetővé teszi a repülőeszköz biztonságos le- és felszállását. A helikopterek számára a talaj szilárdságát viszonylag egyszerű és gyorsan kivitelezhető módszerekkel tudjuk növelni és így le- és felszállóhelyeket biztosítani részükre. Kiválóan alkalmazhatók erre a feladatra a nagy szilárdsággal rendelkező geotextíliák és a különböző méretekben gyártott műanyag elemek. Előnyük a gyors telepíthetőség és a többszöri felhasználhatóság.



Ideiglenes helikopter leszállóhely¹⁰



Szükség helikopter leszállóhely¹¹

A kidobási körzetek kiválasztásánál és előkészítésénél – a fel- és leszállóhelyekhez, -pályákhoz hasonlóan – fontos az igénybevétel időtartamának és jellegének a meghatározása. Ezek ismeretében lehet a kidobási körzetek méreteit számolni, a lehetséges helyszíneket kiválasztani és az előkészítés műszaki feladatait meghatározni. A műszaki feladatok terén kiemelt jelentősége van kidobási körzetek műszaki felderítésének, (pl. a talaj milyensége, járhatósága, az utak, műtárgyak állapota teherbírásának megállapítása, stb.) tűzserész ellenőrzésének, (szükségszerű mentesítésének) és akadálymentesítésének, az el nem távolítható akadályok jelölésének, bekerítésének. Szintén fontos feladatként jelentkezik a kidobási körzetek határainak, zónáinak és meghatározó pontjainak éjjel és nappal jól észlelhető jelzésekkel történő ellátása a repülőeszközök navigálásának megkönnyítése és a pontos deszantolás végrehajtása érdekében.



Deszant kirakása¹²



Kidobási körzetek¹³

¹⁰ Forrás: http://www.sigmagroupiraq.com/updir/69/helipad_petit.jpg. 2009.01.19.

¹¹ Tomolya János – Padányi József: „A műszaki erők alkalmazása az iraki Szabadság Műveletben”. http://hadtudomanyiszemle.zmne.hu/files/2008/3/tj_pj.pdf. 45. oldal. 2008.02.06.

- a kiszolgáló, tároló és egyéb létesítmények berendezése, fenntartása, folyamatos javítása

A repülőtér biztonságos üzemeltetéséhez nélkülözhetetlen kiszolgáló létesítményeket minden esetben ki kell alakítani, a szükséges szolgáltatásokat pedig folyamatosan biztosítani kell. A repülőtér biztonságos üzemeltetése szempontjából kiemelten fontos feladatként jelentkezik a légi irányítást, megfigyelést biztosító építmények, központok létesítése, működési feltételeinek megteremtése. A létfontosságú szolgáltatások közül meghatározó jellegű a repülőtér üzemanyag-, elektromos energiaellátásának, a világítás, a túlfutást megakadályozó berendezések, stb. kialakítása, folyamatos üzemelésük biztosítása. A fenti létfontosságú feladatok elsődleges megoldása mellett, figyelmet kell fordítani a repülőtér úthálózatának, a feltöltést, átfegyverzést biztosító létesítmények, a szerelő- és javítóműhelyek, hangárok, szálláshelyek, raktárak, (elsősorban a lőszer és üzemanyag, stb.) valamint a személyi állomány, a repülő- és egyéb technikai eszközök, anyagok védelmét biztosító erődítési (védelmi) építmények kialakítására, védelmére, illetve az álcázás műszaki rendszabályainak a bevezetésére is.

Néhány fontos kiszolgáló létesítmény és szervezet



Ideiglenes kiszolgáló létesítmények¹⁴



Irányító torony¹⁵



Hangár¹⁶



Tűzoltó alegység¹⁷

¹² Forrás: <http://www.defendamerica.mil/images/photos/jan2007/index/hires/OU828.jpg>. 2009.03.29.

¹³ Forrás: http://www.arcent.army.mil/cflcc_today/2008/april/images/apr12_15/13_01.jpg. 2009.02.08.

¹⁴ Forrás: <http://www.ausairpower.net/APA-2008-02.html>. 2009.03.28.

¹⁵ Halász Péter: „A magyarországi kijelölt katonai repülőterek alkalmassá tétele a NATO elvárásainak megfelelően”. Bolyai Szemle 2002. Különszám 3. kötet. <http://www.bjkmf.hu/bszemle/kulon0307.html>. 2009.02.12.

- a rejtett megközelítési utak berendezése, fenntartása

A repülőterek, le- és felszállóhelyek, kidobási körzetek megközelítését (elhagyását) biztosító utak (műtárgyak) kialakításának, berendezésének fontossága olyan szempontból ítélhető meg, hogy milyen mértékben képesek biztosítani az adott terület (repülőtér, le- és felszállóhely, kidobási körzet) elérését, elhagyását, valamint a légi úton szállított, deszantolt erők, eszközök összegyűjtését, összpontosítását. Alapelv a meglévő utak (műtárgyak) igénybevétele. Amennyiben ezek nem képesek a szükséges kapacitás (átbocsátóképesség, teherbírás) biztosítására, úgy ideiglenes utak építésével, illetve műtárgyak létesítésével kell a hiányzó kapacitást biztosítani. Idő hiányában sor kerülhet oszloputak (a terepen kitűzött, akadályoktól mentes, járható irány) kialakítására, berendezésére, mely rendszerint egyszeri igénybevételre kerülnek kialakításra.



Ideiglenes út építése¹⁸



Megközelítési út építése¹⁹

- a repülőeszközök, a kezelő- és kiszolgáló állomány alapvető védelmét biztosító építmények kialakítása, berendezése

Ezen feladat kiemelkedően fontos a műveleti területen működtetett repülőterek, ideiglenes le- és felszállóhelyek alkalmazása esetén, mivel az ellenséges erők behatása állandó jellegű lehet. A védelmi építmények kialakítása során különös figyelmet kell fordítani a vezetést, légi felderítést és irányítást biztosító központok, létesítmények, a repülőeszközök, a lőszer- és üzemanyag ellátó pontok, valamint a személyi állomány védelmét biztosító építményekre. Gondoskodni kell a repülőtér területének lezárásáról kerítésekkel, műszaki zárrakkal, elektronikus jelző és riasztó rendszerekkel, hogy az illetéktelen személyek behatolását meg tudjuk akadályozni.²⁰

¹⁶ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1d/HAF_F-16D_Block_52.jpg/300px-HAF_F-16D_Block_52.jpg. 2009.04.04.

¹⁷ Forrás: http://www.hirsarok.hu/files/images/2008-50/f18-olt%C3%A1s2_2008-12-08_R.jpg. 2009.04.04.

¹⁸ Forrás: <http://www.hiloliving.com/HilosideSaddle/SaddleRoad12Hilo.JPG>. 2009.02.15.

¹⁹ Forrás: <http://www.defendamerica.mil/images/photos/aug2005/articles/ai080305c1.jpg>. 2009.02.15.

²⁰ Dr. Kovács Zoltán mk. őrnagy: „A nem robbanó műszaki zárrak jellemzői, alkalmazásuk lehetőségei”, Hallgatói Közlemények, IV. évfolyam, 1. szám, 41. oldal. ZMNE, 2002.



Ideiglenes védelem és álcázás²¹



Repülőeszköz ideiglenes védelme²²

- az álcázás műszaki rendszabályainak a végrehajtása

Műveleti területen a tevékenységek álcázása, az áruló jelek minimálisra csökkentése kiemelten fontos feladatként jelentkezik. Az álcázás műszaki rendszabályainak szakszerű és kellő időben történő végrehajtása jelentős mértékben hozzájárulhat az élőerő, a technikai eszközök, a felhalmozott anyagi készletek csapásvédettségének növeléséhez, ezáltal a túlélőképességük fenntartásához.



Álcázó eszközök alkalmazása²³



Ideiglenes álca²⁴

A feladat végrehajtására rendelkezésre álló idő rövidsége miatt alapvetően a rendszeresített, valamint a helyszínen található szükségálcázó eszközök kerülnek alkalmazásra, a terep adta lehetőségek maximális kihasználása mellett.

A repülőterek, helikopter fel- és leszállóhelyek (pályák) berendezésében, fenntartásában való részvétel

A feladat a harci kiszolgáló támogatás tevékenységei közé tartozik, mivel jellemzően (de nem kizárólag) békeidőben, vagy a műveleti területektől távol, a működő repülőtereken napi rendszerességgel kerül végrehajtásra.

²¹ Forrás: <http://www.ausairpower.net/APA-2008-02.html>. 2009.03.28.

²² Forrás: <http://www.armedforces-int.com/images/companies/852/crash-barrier1b.jpg>. 2009.02.08.

²³ Forrás: http://www.skycontrol.net/UserFiles/Image/MilitaryAviation_img/200603/200603raf_logistics.jpg. 2009.02.08.

²⁴ Forrás: <http://www.clamshell.com/photos/photo-images/shelter.jpg>. 2009.02.08.

A repülőterek, helikopter fel- és leszállóhelyek (pályák) berendezésében, (építésében) fenntartásában való részvétel célja elősegíteni a légtér védelmében, a szárazföldi csapatok érdekében tevékenykedő helikopter- és repülő alegységek állandó (ideiglenes, szükség) repülőtereinek kialakítását, folyamatos üzembiztonságának fenntartását.

Az első feladatcsoport – a berendezés – alapvető feladatait az előre telepített légierő tevékenységének műszaki támogatása során röviden áttekintettem, (természetesen nem minden, csak a legfontosabb feladatok vonatkozásában, hiszen például egy új, állandó repülőtér létesítése az említetteken kívül számos egyéb feladat megoldását is igényli) így ezekre jelen esetben már nem térek ki, de néhány sajátosságot megemlítek. A repülőterek létesítése során a vezetést, irányítást biztosító rendszerek, a kiszolgáló, a tároló és egyéb létesítmények kialakítása állandó jellegű, így védettségük, védőképességük is lényegesen nagyobb az előzőekben említetteknél.



Állandó repülőtér²⁵



Betonfedezék²⁶

A második feladatcsoport a fenntartás. Úgy gondolom a napi kiszolgálási feladatok alapvetően a mindennapi tevékenységből adódóan ismertek, így ezeket is csak felsorolásszerűen érintem, részletesebb leírásukra a repülőtér karbantartó eszközök bemutatása során térek ki.

A fenntartási, kiszolgálási feladatok magukba foglalják a repülőtereken a biztonságos üzemeléshez szükséges valamennyi létesítmény és kiszolgáló rendszer folyamatos üzembiztonságának fenntartását, a karbantartási feladatok rendszeres végrehajtását. Mindennapi fenntartási és kiszolgálási feladatként jelentkezik az épületek és létesítmények karbantartása, a kifutópályák, le- és felszállóhelyek, a megközelítési utak, a betonpályák, a csőrendszerek és közművek használható állapotban tartása, a por, víz, hó, jég vagy más idegen anyagok eltávolítása. További feladatként jelentkezhet a repülőterek, helikopter fel- és leszállóhelyek megközelítési útjainak, a repülőeszközök, a kezelő- és kiszolgáló állomány védelmét biztosító építmények berendezése, fenntartása, valamint az álcázás műszaki rendszabályainak a végrehajtása.

²⁵ Forrás: <http://www.f4phantoms.co.uk/pics/has.jpg>. 2009.02.08.

²⁶ Forrás: http://farm4.static.flickr.com/3279/2601935721_6b5a89f0d8.jpg?v=0. 2009.02.08.

A repülőtéri károk kijavításában, a repülőtér működőképességének helyreállításában való részvétel

Az 5. cikkely szerinti műveletek végrehajtása során a szembenálló felek egyik legfontosabb feladata a légi fölény (légi uralom) kivívása, megtartása. Ennek egyik meghatározó feladata a repülőterek, fel- és leszállóhelyek rombolása, használhatatlanná tétele, megfosztva ezáltal az ellenséget a repülőerői alkalmazhatóságától.



Repülőtér bombázása²⁷



„Telitalálat”²⁸

A műszaki csapatok szakképzettségük, speciális műszaki technikai eszközeik és felszereléseik révén alkalmasak repülőtéri károk kijavításában, a repülőtér működőképességének helyreállításában való részvételre.

A repülőtéri károk kijavításában, a repülőtér működőképességének helyreállításában való részvétel célja a csapást (károsodást) szenvedett helikopter fel- és leszállóhelyek, valamint a repülőterek különböző létesítményeinek, gyors (ideiglenes, majd végleges) javításával, helyreállításával lehetővé tenni azok rendeltetésszerű használatát.

A STANAG 2929²⁹ – Airfield Damage Repair (ADR) A repülőtéri károk javítása – egységes elvárásként fogalmazza meg a repülőtéri károk felmérésének és helyreállításának elveit és követelményeit a NATO erők által használt repülőterek vonatkozásában.

Az egyezmény alapvető feladatként jelöli meg:

- a keletkezett károk felmérését, a szükséges helyreállítási munkák meghatározását;
- a tűzszerész szakfeladatok végrehajtását;
- a repülőeszközök alkalmazásához szükséges minimális pályafelületek javítását;
- a légi műveletek végrehajtásához szükséges fontosabb szolgáltatások és berendezések helyreállítását.

Ugyanakkor meghatározza a fenti minimális feladatok végrehajtására rendelkezésre álló időintervallumokat is, ha a repülőteret nem nukleáris támadás éri. A repülőtéri károk helyreállítását

²⁷ Forrás: <http://www.sabee.com/static/weblogs/photos/geo081802.jpg>. 2009.02.08.

²⁸ Forrás: <http://www.ausairpower.net/APA-2008-02.html>. 2009.02.08.

²⁹ STANAG 2929 – Airfield Damage Repair (ADR) A repülőtéri károk javítása.

végrehajtó alegységeknek olyan képességekkel, kapacitásokkal (erő, eszköz, anyag, építési és javítási technológia, stb.) kell rendelkezniük, hogy a csapásmérő, a szárazföldi erőket támogató, a légvédelmi, felderítő, elektronikai harcot folytató, valamint a harcászati szállítást végrehajtó repülőerők tevékenységüket a repülőteret ért csapás után 4 órával ismételtet képesek legyenek megkezdeni.

A fenti elvárások a légierő és a műszaki csapatok szoros együttműködését követelik meg.

A repülőtéri károk javításában való részvétel – a műszaki csapatok részéről – az alábbi fontosabb tevékenységeket foglalja magába:

- a keletkezett károk meghatározását és felmérését, a szükséges helyreállítási munkák meghatározását;
- a repülőtereken és létesítményeiben az aknák és a fel nem robbant robbanószerkezetek felderítését, a területek tűzszerész mentesítését;
- a repülőgépek, helikopterek által használt pályafelületek javítását;
- a repülőtér biztonságos üzemeléséhez szükséges kiszolgáló létesítmények (a vezetést, légi felderítést és irányítást, a biztonságos fel- és leszállást biztosító építmények, berendezések, csőrendszerek és közművek, stb.) javítását, helyreállítását.

A teljesség igénye nélkül röviden tekintsük át az egyes feladatok rövid tartalmát:

- a keletkezett károk meghatározása és felmérése, a szükséges helyreállítási munkák meghatározása

A keletkezett károk meghatározása és felmérése, a szükséges helyreállítási munkák meghatározása a légierő és a műszaki szakcsapatok közös feladata. A földi és a légi felderítés során meg kell határozni a keletkezett károk helyét, nagyságát, valamint fel kell mérni a fel nem robbant harcanyagok, robbanószerkezetek hatástalanításához szükséges munkálatok mennyiségét, javaslatot kell tenni a tűzszerész mentesítés és a károk helyreállításának legcélszerűbb módszerére vonatkozóan.

A keletkezett károk meghatározásának, felmérésének menete



A keletkezett károk
meghatározása³⁰



A károk értékelése³¹



A rongálódások
típusa³²



A rongálódások helye,
mérete³³

³⁰ Forrás: http://www.aprconsultants.com/downloads/apras_rrr.ppt. 2009.03.28.

³¹ Forrás: <http://www.gautrans-hvs.co.za/hvsia/24to26augdocs/10Appendix%20G%20DA.pdf>. 2009.03.28.

³² Forrás: <http://mos.uwo.ca/courses/405f/docs/OperationsOct6.pdf>. 2009.03.28.

³³ Forrás: <http://pavement.wes.army.mil/downloads/jrac/JRAC%20Airforce%20Perspectives.ppt>. 2009.03.13.



A rombolt épületek³⁴



Rombolt létesítmények³⁵



Robbanószerkezetek³⁶

A légierő parancsnoka – a keletkezett károk mértékére és a műszaki parancsnok által javasolt munkálatokra, illetve azok idősükségletére vonatkozó javaslataira alapozva – meghatározza a minimálisan szükséges felszállópályák mennyiségét, az oda- és elvezető utak, valamint a repülőtér működéséhez elengedhetetlenül szükséges szolgáltatások helyreállításával kapcsolatos feladatok prioritását. Ezt követően a műszaki alegységek megkezdik a terület és objektumok tűzszerész mentesítését, valamint a szükséges helyreállítási munkák rájuk háruló feladatainak végrehajtását.

- a repülőtereken és létesítményeiben az aknák és a fel nem robbant robbanószerkezetek felderítése, a területek tűzszerész mentesítése

A végrehajtandó feladatok megegyeznek az előre telepített légierő tevékenységének műszaki támogatási feladatainál ismertetettekkel.

- a repülőgépek, helikopterek által használt pályafelületek javítása

A repülőtéri károk javítását végző műszaki alegységek a légierő parancsnokának elhatározása, valamint a felderítési adatok alapján – a terület és objektumok tűzszerész mentesítését követően – megkezdik a repülőtér működtetéséhez nélkülözhetetlen pályafelületek (le- és felszállópályák, guruló utak, helikopter le- és felszállóhelyek) kijavítását. A pályafelületek előírásoknak megfelelő, meghatározott idő alatt történő helyreállításához speciális szakképzettségű és felszereltségű (ADR) műszaki alegységekre van szükség. A műszaki javító alegységek feladataikat csak abban az esetben képesek határidőre végrehajtani, ha megfelelő mennyiségű és korszerű repülőtér helyreállító technikai eszközökkel, gyorsjavító anyagokkal és készletekkel rendelkeznek, valamint ismerik az alkalmazható technológiai folyamatokat és felkészültségük, kiképzettségük alapján képesek azok alkalmazására. A pályafelületek helyreállítása a csapás, rombolást követően ideiglenes – az előírt minimális üzemeltetési feltételeknek megfelelően – majd a későbbiek során végleges jelleggel és formában történik.

- a repülőtér biztonságos üzemeléséhez szükséges kiszolgáló létesítmények (a biztonságos fel- és leszállást biztosító berendezések, csőrendszerek és közművek, stb.) javítása, helyreállítása

A repülőterek biztonságos üzemeltetéséhez nélkülözhetetlen kiszolgáló létesítményeket, szolgáltatásokat – a pályafelületek helyreállításához hasonlóan – először ideiglenes, majd végleges jelleggel kell javítani, illetve helyreállítani. A repülőtér biztonságos üzemeltetése szempontjából

³⁴ Forrás: <http://www.kansasengineer.org/Events/Convention/06Speakers&Presentations/Afghanistan.pdf>. 2009.03.28.

³⁵ Forrás: <http://www.ausairpower.net/HAS-DF-ST-92-09634.jpg>. 2009.03.28.

³⁶ Forrás: <http://www.kansasengineer.org/Events/Convention/06Speakers&Presentations/Afghanistan.pdf>. 2009.03.28.

kiemelten fontos feladatként jelentkezhethet a légi irányítást, a légi felderítést és megfigyelést biztosító építmények, központok javítása és helyreállítása. A létfontosságú szolgáltatások közül meghatározó jellegű a repülőtér üzemanyag-, elektromos energiaellátásának, a világítás, a túlfutást megakadályozó berendezések, stb. javítása, helyreállítása. A fenti létfontosságú feladatok elsődleges megoldása mellett figyelmet kell fordítani a repülőtér úthálózatának, a szerelő- és javítóműhelyek, hangárok, szálláshelyek, stb., valamint a személyi állomány, a repülő- és egyéb technikai eszközök és anyagok védelmét biztosító erősítési (védelmi) építményeinek kijavítására, helyreállítására, illetve az álcázás műszaki rendszabályainak a bevezetésére.

A berendezésben, helyreállításban és fenntartásban résztvevő műszaki alegységek feladataikat a repülő erők parancsnokának, (sszekötő tisztjének) igényei vagy a repülő-, helikopter-egység műszaki főnökének (parancsnokának) utasításai szerint látják el.

KORSZERŰ REPÜLŐTÉR KARBANTARTÓ ESZKÖZÖK

Úgy gondolom, hogy a fenti feladatok rövid ismertetése egyértelműen alátámasztja a repülőerők tevékenysége műszaki támogatásának szükségességét és fontosságát. A műszaki csapatok a velük szemben támasztott követelményeknek csak abban az esetben képesek megfelelni, ha felkészítésük, kiképzettségük, valamint technikai eszközparkjuk és felszereléseik is kor követelményeinek színvonalán állnak.

A fenti gondolatok alapján rövid betekintést szeretnék adni a légierő műszaki csapatainál folyó technikai korszerűsítésekről és várható fejlesztésekről, melyek képessé teszik a légierő műszaki alegységeit a vállalt és az újonnan megjelenő feladataik teljesítésére.

Műszaki mentő felszerelés és tűzszerész felszerelés gépkocsin

Az általános műszaki támogatási feladatok elősegítése érdekében került rendszeresítésre a műszaki mentő-, valamint a tűzszerész felszerelés, melyet terepjáró gépkocsin helyeztek el. A rendszeresített felszerelések alaprendeltetése műszaki mentési, katasztrófavédelmi, valamint tűzszerész feladatok végrehajtása. Az eszközök alkalmasak a repülőterek, valamint helikopter le- és felszállóhelyek tűzszerész ellenőrzésére, mentesítési feladatok, valamint balesetek, csapások esetén mentési feladatok végrehajtására.



Műszaki tűzszerész felszerelés gépkocsin³⁷



Műszaki mentő felszerelés gépkocsin³⁸

Repülőtér karbantartó eszközök

A repülőtéri felszálló mezőkön és azok kiszolgáló útjain történő mozgás fenntartása speciális műszaki támogatási feladat. Ezen a feladatot az év bármely idő- és napszakában folyamatosan végezni kell. Ezért, ezekre a feladatokra minden évszaknak megfelelő eszközparkkal kell rendelkezni a repülőtér karbantartására kijelölt műszaki alegységeknek.

Nyári időszakban folyamatos söpréssel, locsolással és porfúvással kerülnek eltávolításra a repülő eszközökre veszélyes szennyeződések a felszálló mezőkről. A füves kényszerleszálló mezőkön, vagy ideiglenes leszállóhelyeken, rendszeres tömörítéssel, fűnyírással és a megsérült részek pótlásával tarthatjuk fenn az indító- és fogadóképességet. Ezekhez a feladatokhoz speciális öntöző, seprő és porfúvó berendezések, továbbá univerzális repülőtér karbantartó eszközök szükségesek.

A téli időszakban folyamatosan biztosítani kell a repülőtér felszálló mezőinek, és azok kiszolgáló útjainak jégtelenítését és hómentességét.

A repülőtér üzemeltető és javító műszaki alegységeknél a 20–30 éves, öreg és korszerűtlen (a környezetvédelmi előírásoknak meg nem felelő³⁹) eszközpark leváltása megkezdődött.

Rendszeresítésre a korszerű MERCEDES–BENZ UNIMOG U–400 típusú önjáró univerzális repülőtéri munkagépek kerültek, melyek felszerelhetők téli és nyári karbantartható eszközökkel egyaránt. Ennek megfelelően képesek a repülőtér üzemeltetői területének seprésére, sárfelhordásainak eltávolítására, szennyező anyagok burkolatról történő felszívására, valamint téli időszakban jégmentesítésre és a hó eltakarítására is.

Az UNIMOG nagy előnye, hogy egy alapgép felszerelve különféle adapterekkel a repülőtér karbantartás szinte majdnem minden műveletét képes elvégezni.

³⁷ Dr. Szabó Sándor – Dr. Kovács Tibor – Dr. Kovács Zoltán: „Korszerű műszaki technikai eszközök II.” Bolyai Szemle 2007. 2. szám. 228. oldal.

³⁸ Dr. Szabó Sándor – Dr. Kovács Tibor – Dr. Kovács Zoltán: „Korszerű műszaki technikai eszközök II.” Bolyai Szemle 2007. 2. szám. 228. oldal.

³⁹ Dr. Tóth Rudolf: „A haditechnikai eszközök és anyagok felhasználásának, a katonai infrastruktúrák üzemeltetésének aktuális környezetvédelmi feladatai.” New Challenges in the Field of Military Sciences 2006. Konferencia kiadvány CD.

UNIMOG U-400 típusú önjáró univerzális repülőtéri munkagép és munkaszervei⁴⁰



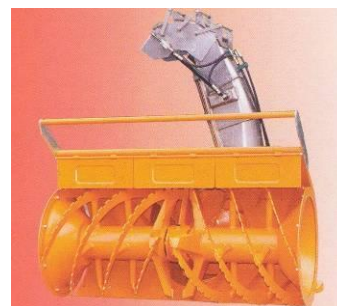
UNIMOG U-400 típusú önjáró univerzális repülőtéri munkagépek toló lappal



Seprű adapter



Só- és vegyszerszóró adapter



Hómaró adapter

Repülőtér helyreállító eszközök

A NATO előírásainak megfelelően a repülő csapatok műszaki alegységeiben is létrehozták a repülőtéri rombolások helyreállítására szolgáló – úgynevezett ADR (Air Damage Repair) – alegységeket. A helyreállítási feladatok végrehajtására az alegységeknél rendszeresítésre kerültek buldózerek, univerzális földmunkagépek, útprofilozók, tömörítő eszközök, betonkeverők, aszfaltterítők és más speciális építőgépek, valamint olyan repülőtéri előre gyártott gyorsfelújító elemek, amelyekkel a felszálló mezőn és a kiszolgáló utakon a sérüléseket rövid időn belül ideiglenesen ki lehet javítani.

A teljesség igénye nélkül bemutatok néhány újonnan beszerezett műszaki technikai eszközt, melyek ezen feladatok gyors és hatékony végrehajtására lettek rendszeresítve a repülőtér helyreállító műszaki alegységeknél.

Univerzális földmunkagépek

Az univerzális földmunkagépek rendeltetése munkaterületen jelentkező kotrási, területegyengetési, rakodási, bontási, emelési, hó eltakarítási, stb. feladatok gyors végrehajtása. A repülőtér helyreállító

⁴⁰ Pál József mk. alezredes: „A műszaki technikai eszközök és harcanyagok fejlesztése 2013-ig”, „Haditechnika 2004” III. Nemzetközi Haditechnikai Szimpózium CD kiadvány, 2004. április 19–20. Budapest.

műszaki alegységeknél a kis- és közepes teljesítményű univerzális földmunkagépek kerültek rendszeresítésre.

Univerzális földmunkagépek⁴¹



Kis teljesítményű univerzális földmunkagép



Közepes teljesítményű univerzális földmunkagép

Mindkét eszköz önálló erőforrással rendelkező, hidraulikus rendszerrel működő többfunkciós munkagép. Egy munkaterületen több különböző munkaeszköz (gép) munkáját képesek elvégezni a többfunkciós voltuk miatt. Az alapgépek munkaszervei gyorsan cserélhetők, felhelyezésüket a gépkezelő személyzet önállóan képes végrehajtani. A kisteljesítményű univerzális földmunkagépre rakodókanál, raklapvilla, tolólap, mélyásó-, ároktisztító-, árokásó kanál, hidraulikus bontókalapács, talajfúró és polipmarkoló szerelhető fel. A közepes teljesítményű univerzális földmunkagép munkaszervei az alapgépre szerelt hidraulikus vezérlésű, kombinált rakodó kanál és mélyásó felszerelés, valamint opcionálisan hidraulikus bontókalapács és rakodó villa. Mindkét munkaeszköz klíma és AVB szennyezések ellen védő szűrő-szellőző berendezéssel is rendelkezik. A géptípusok alkalmasak közúti, vasúti, vízi és légi szállításra egyaránt.

Repülőtér helyreállító kisgépek és eszközök

A betonburkolatok állandójellegű karbantartása magában foglalja a felületükön, illetve a dilatációs hézagokban lerakódott por, kavics, drótdarabok stb. eltávolítását, a felület seprését, tisztítását a hézagok gumibitumennel (hézagkitöltő anyaggal) történő kiöntését. További fontos feladatként jelentkezik a kopások megszüntetése, a feltöredezett burkolatfelületek helyreállítása, a felületi és teljes mélységű repedések, a letöredezett burkolatrészek és sarkok kijavítása, a megsüllyedt táblák szintbe emelése, az erősen megrongálódott táblák teljes cseréje. A fenti feladatok végrehajtására számtalan eszköz felhasználható, melyek ismertetését a cikk terjedelmi korlátai nem teszik lehetővé. A nagygépek mellett igen fontos szerepet töltenek be a repülőtér helyreállítását elősegítő kisgépek és eszközök, valamint az előre gyártott gyorsfelújító elemek. A teljesség igénye nélkül néhány eszközt szeretnék bemutatni ezek közül.

⁴¹ Dr. Szabó Sándor – Dr. Kovács Tibor – Dr. Kovács Zoltán: „Korszerű műszaki technikai eszközök II.” Bolyai Szemle 2007. 2. szám. 210. és 213. oldal.

Korszerű repülőtér helyreállító kisgépek és eszközök⁴²



Betonvágó berendezés



Bitumenkiöntő berendezés



Repedésmaró berendezés



Motoros hézagvágó



Forrólevegős lándzsa



Motoros dörgölő



Motoros lap vibrátor



Térvilágító berendezés



Előre gyártott elem beemelése

BEFEJEZÉS

Az írás figyelemfelkeltésként, a teljesség igénye nélkül rövid áttekintést kívánt adni a légierő tevékenységének műszaki támogatási feladatairól, valamint a Magyar Honvédség repülőcsapatainál rendszeresített, vagy rendszeresítésre kerülő korszerű műszaki technikai eszközökről, melyek az elvárásoknak megfelelően képesek a helikopter le- és felszálló helyek, valamint a repülőtér műszaki támogatási feladatainak végrehajtására. Terjedelmi okok miatt mind a feladatrendszer, mind a technikai eszközpark csak röviden került bemutatásra. Ugyanakkor úgy gondolom, hogy a leírtak egyértelműen alátámasztják a repülőerők tevékenysége műszaki támogatásának szükségességét, fontosságát, a repülőtér üzemeltető és javító műszaki alegységek technikai korszerűsítésének és nem utolsósorban azok szakembereinek a felkészítésének igényét, akik az ismertetett feladatok tervezését, szervezését és végrehajtását hivatottak vezetni, irányítani.

⁴² Dr. Szabó Sándor: „Korszerű repülőtér karbantartó eszközök a magyar légierő műszaki csapatainál”, Vth International Symposium on Defence Technology, 21–22 Apr 2008 Budapest, Hungary. CD kiadvány.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. HALÁSZ Péter: „A magyarországi kijelölt katonai repülőterek alkalmassá tétele a NATO elvárásainak megfelelően”. Bolyai Szemle 2002. Különszám 3. kötet. <http://www.bjkmf.hu/bszemle/kulon0307.html>.
2. Dr. Kovács Zoltán mk. őrnagy: „A nem robbanó műszaki záruk jellemzői, alkalmazásuk lehetőségei”, Hallgatói Közlemények, IV. évfolyam, 1. szám, ZMNE, 2002.
3. OROSZ Zoltán: „A helikopterek katonai alkalmazásának lehetőségei és a katonai alkalmazás valósága Magyarországon.” http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2005_cikkek/orosz_zoltan.pdf.
4. PÁL József mk. alezredes: „A műszaki technikai eszközök és harcanyagok fejlesztése 2013-ig”, „Haditechnika 2004” III. Nemzetközi Haditechnikai Szimpózium CD kiadvány, 2004. április 19–20. Budapest.
5. Dr. SZABÓ Sándor – Dr. KOVÁCS Tibor – Dr. KOVÁCS Zoltán: „Korszerű műszaki technikai eszközök II.” Bolyai Szemle 2007. 2. szám.
6. Dr. SZABÓ Sándor: „Korszerű repülőtér karbantartó eszközök a magyar légierő műszaki csapatainál”, Vth International Symposium on Defence Technology, 21–22 Apr 2008 Budapest, Hungary. CD kiadvány.
7. TOMOLYA János – PADÁNYI József: „A műszaki erők alkalmazása az iraki Szabadság Műveletben”. http://hadtudomanyiszemle.zmne.hu/files/2008/3/tj_pj.pdf.
8. Dr. TÓTH Rudolf: „A haditechnikai eszközök és anyagok felhasználásának, a katonai infrastruktúrák üzemeltetésének aktuális környezetvédelmi feladatai.” New Challenges in the Field of Military Sciences 2006. Konferencia kiadvány CD.
9. STANAG 2929 – Airfield Damage Repair (ADR) A repülőtéri károk javítása.
10. Forrás: http://farm4.static.flickr.com/3279/2601935721_6b5a89f0d8.jpg?v=0.
11. Forrás: <http://graphics8.nytimes.com/images/2008/12/13/world/13mali01-600.jpg>.
12. Forrás: <http://mos.uwo.ca/courses/405f/docs/OperationsOct6.pdf>.
13. Forrás: <http://msnbcmedia1.msn.com/j/msnbc/Components/Photos/050518/GazaCity15May05runaway.hlarge.jpg>.
14. Forrás: <http://pavement.wes.army.mil/downloads/jrac/JRAC%20Airforce%20Perspectives.ppt>.
15. Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1d/HAF_F-16D_Block_52.jpg/300px-HAF_F-16D_Block_52.jpg.
16. Forrás: http://www.aprconsultants.com/downloads/apras_rrr.ppt.
17. Forrás: http://www.arcent.army.mil/cflcc_today/2008/april/images/apr12_15/13_01.jpg.
18. Forrás: <http://www.armedforces-int.com/images/companies/852/crash-barrier1b.jpg>.
19. Forrás: <http://www.ausairpower.net/APA-2008-02.html>.
20. Forrás: <http://www.ausairpower.net/HAS-DF-ST-92-09634.jpg>.
21. Forrás: <http://www.ausairpower.net/APA-2008-02.html>.
22. Forrás: <http://www.clamshell.com/photos/photo-images/shelter.jpg>.
23. Forrás: <http://www.defendamerica.mil/images/photos/jul2005/index/Hi-Res/050721-F-5143G-060.jpg>.
24. Forrás: <http://www.defendamerica.mil/images/photos/aug2005/articles/ai080305c1.jpg>.
25. Forrás: <http://www.defendamerica.mil/images/photos/jan2007/index/hires/OU828.jpg>.
26. Forrás: [http://www.entec.org/pdf/ATP-52\(B\).pdf](http://www.entec.org/pdf/ATP-52(B).pdf).
27. Forrás: <http://www.f4phantoms.co.uk/pics/has.jpg>.
28. Forrás: <http://www.gautrans-hvs.co.za/hvsia/24to26augdocs/10Appendix%20G%20DA.pdf>.
29. Forrás: <http://www.hiloliving.com/HilosideSaddle/SaddleRoad12Hilo.JPG>.
30. Forrás: http://www.hirsarok.hu/files/images/2008-50/f18-olt%C3%A1s2_2008-12-08_R.jpg.
31. Forrás: http://www.historycommons.org/events-images/a774_k2_base_uzbekistan_2050081722-8956.jpg.
32. Forrás: <http://www.kansasengineer.org/Events/Convention/06Speakers&Presentations/Afghanistan.pdf>.
33. Forrás: <http://www.sacbee.com/static/weblogs/photos/geo081802.jpg>.
34. Forrás: http://www.sigmagroupiraq.com/updir/69/helipad_petit.jpg.
35. Forrás: http://www.skycontrol.net/UserFiles/Image/MilitaryAviation_img/200603/200603raf_logistics.jpg.
36. Forrás: <http://www.skypic.com/ma/7-6183.jpg>.
37. Forrás: <http://www.un.org/Depts/dpko/unmee/photos/331.jpg>.