

Lukács László, Kovács Zoltán, Tóth Rudolf

## ROMBOLT REPÜLŐTEREK HELYREÁLLÍTÁSÁNAK MŰSZAKI FELADATAI

*A biztonsági szakértők szerint a hidegháború veszélyének megszűnésével a szövetségi rendszerek között háborús konfliktusok bekövetkezésének az esélye egyre csökken. Ennek ellenére nem zárható ki egy olyan fegyveres konfliktus, amikor katonai célpontként egy repülőteret olyan támadás ér, melynek következtében, a kialakult rombolódások miatt működésképtelenné válik és szükség van annak részleges vagy teljes helyreállítására. Az elmúlt években a szakemberek kutatásaik során a terrortámadásokra helyezték a fő hangsúlyt és megállapították, hogy egy ilyen támadás esetén nem kell számolni a repülőterek teljes rombolódásával. Az utóbbi években kevés szakmai publikáció jelent meg a rombolt repülőterek helyreállításával kapcsolatos műszaki feladatokról, ezért ebben a cikkben ismertetjük, hogy a repülőtereket fegyveres küzdelem esetén milyen eszközökkel lehet működésképtelenné tenni, valamint a helyreállításának milyen alapvető követelményei és műszaki feladatai vannak.*

**Kulcsszavak:** repülőtér, rombolás, robbantás, működésképtelenség, le- és felszállópályák, helyreállítás, műszaki

Az elmúlt évek helyi háború – arab-izraeli, indiai-pakisztáni, afganisztáni iraki stb. – tapasztalatai is azt bizonyítják, hogy a szembenálló felek elsődleges célja a légi fölény kivívása és megszerzése volt. Ezért arra törekedtek, hogy az ellenség repülőgépeit a földön semmisítsék meg és ezzel párhuzamosan a repülőtéri létesítményeket – vezetési pontokat, fel- és leszállópályákat, guruló utakat stb. – olyan mértékben rombolják, hogy a létesítmény működésképtelenné váljon, vagy a helyreállítási feladatok hosszú időt vegyenek igénybe. A támadásokat sok esetben légierő harcászati erőkkkel és eszközökkel hajtja végre, de arra is van példa, hogy a kitűzött célt diverziós erőkkkel vagy speciálisan kiképzett deszant alakulatok bevetésével érték el. Figyelembe véve azt a tényt, hogy a repülőterek nagy kiterjedése miatt igen sebezhetőek, így a légi- és földi védelmük megtervezése és megszervezése meglehetősen nehezen megoldható feladatok elé állítja a szakembereket. [1] Ezért a jövőben nagyobb figyelmet kell fordítani a sérült repülőterek helyreállítási feltételeinek kialakítására, az alapvető műszaki feladatok gyors végrehajtására, amely szorosan összefügg a lehetséges támadások formáival, a rombolódások jellemzőivel és mértékével.

## REPÜLŐTEREK ROMBOLÁSÁNAK, MÓDJA, ROBBANTÁSSAL TÖRTÉNŐ VÉGREHAJTÁSÁNAK JELLEMZŐI ÉS AZ ERRE VONATKOZÓ SZABÁLYOK VÁLTOZÁSA

A műszaki csapatok, minden hadseregben sajátos kettősség jegyében látják el feladataikat. Felszerelésük és kiképzettségük folytán egyaránt képesek rombolni és építeni. Aknamezők telepítésével védik saját csapataikat (egyben személyi és technikai veszteségeket okoznak a rájuk támadóknak), másrészt az ellenséges aknamezők eltávolításával biztosítják harcoló bajtársaik biztonságát. Utakat és hidakat építenek, de ugyanúgy képesek ezek rombolására is. E képességük igaz a katonai repülőterekre is, melyek rombolása, ugyanakkor fenntartása és a rombolások helyreállítása egyaránt feladatuk. A cikkben a katonai repülőterek, ezen belül is a futópályák és guruló utak rombolásának szabályait, majd az ilyen jellegű rombolások, helyreállítások lehetőségeit foglaljuk össze.

A Magyar Honvédség műszaki tisztjei – az előzőekben foglaltaknak megfelelően – mindkét feladatot és a rombolás szabályait, a „Robbantás” c. tantárgy keretében ismerik meg.<sup>1</sup> A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolai Karon folyó, egyben civil építőmérnöki (főiskolai) diplomát adó képzésben a három féléves Közlekedésépítés tantárgyon belül sajátították el a hallgatók a katonai repülőterek építésével és fenntartásával kapcsolatos ismereteket.<sup>2</sup> A Bologna folyamat kapcsán bevezetett új képzési rendszerben, a Had- és biztonságtechnikai mérnöki alapszak (BSc) Műszaki, katasztrófavédelmi és közlekedési szakirány, Műszaki specializáció keretében folytatódott a műszaki tisztképzés hazánkban. A rendelkezésre álló oktatási idő korlátai miatt, az utolsó évben az első tiszti beosztásra történő felkészítést tűzte ki célul az egyetem. Ennek során az utolsó év a műszaki építő, a harcos műszaki és a műszaki fenntartási alegység parancsnoki ismeretek tantárgyait tartalmazta, a megrendelő igényei szerinti létszámú tanulócsoporthoz tanrendjében. A műszaki építő modul hallgatói (leendő út- és hídépítő, továbbá repülőter karbantartó és helyreállító alegységparancsnokok), valamint a Honvédelmi Minisztérium akkori Ingatlankezelési Hivatal részére képzett létesítmény fenntartási tisztek a „Repülőter karbantartás” c. tantárgy keretében sajátították el a katonai repülőterek fenntartásának és a rombolt repülőterek helyreállításának feladatait<sup>3</sup>. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem megalakulását követően a tanintézményben megszűnt a mérnökképzés. A Katonai vezetői alapképzési szak, Műszaki specializációján belül műszaki-harcos és műszaki-infrastrukturális modulokon folyik a képzés, az infrastrukturális feladatok ellátására kiképzett alegységparancsnokok részére „Repülőter karbantartás” c. tantárgy<sup>4</sup> keretében.

A hazai bázis repülőterek építésének feladatait, megfelelő ipari háttérrel rendelkező cégek végzik, ahol a Magyar Honvédség, mint megrendelő szerepel. Ugyanakkor a missziós (béketeremtő és békefenntartó) feladatok során elkerülhetetlen a helyi – az utánpótlás és az ellátás biztosítása szempontjából létfontosságú – repülőterek fenntartása, üzemeltetése. Ez az ott települő katonai alakulatok feladata, ezért ilyen képességgel rendelkezniük kell. Ennek a végrehajtásához ad rövid összefoglalást a tanulmány, a repülőterek futópályái és gurulóútjai rombolási, majd ezek helyreállítási lehetőségeinek bemutatásával.

### **A repülőterek rombolásának, üzemképtelenné tételének lehetséges módjai**

A repülőterek elleni támadás és azok rombolása sokféle képen valósulhat meg. Eltérő rombolási módot alkalmaznak és annak mértéke is különböző, ha az adott repülőtéren már közvetlen harcok folytak és teljesen mást, ha azt az ellenség csak tűzérségi, vagy légicsapásokkal támadta. Különböző módszereket alkalmaznak, ha a rombolást a visszavonuló saját csapatok hajtják végre, vagy ha azt az ellenség teszi működésképtelenné.

A repülőterek rombolása történhet:

- ➔ a légierő, a tűzérség és pilóta nélküli repülőeszközök támadásaival, csapásaival;
- ➔ a csapatok harctevékenységgel közvetlenül a repülőtéren vagy annak közelében;
- ➔ katonai műveletek keretében különleges részlegek, diverziós csoportok tevékenységével.

---

<sup>1</sup> Bővebben lásd Lukács László: A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Bolyai János Katonai Műszaki Kar, Katonai műszaki tanszéke, Műszaki Katonai Közlöny, 2006/2. szám, 3–12. o.

<sup>2</sup> ZMNE BJKMFK Építőmérnöki szak, kreditrendszerű oktatásának tanterve – 2001 (a 2002/2003 tanévtől felmenő rendszerben)

<sup>3</sup> ZMNE BJKMK Had- és biztonságtechnikai mérnöki alapszak tanterve, 3. kötet, Műszaki, katasztrófavédelmi és közlekedési szakirány – 2005 (a 2005/2006 tanévtől felmenő rendszerben)

<sup>4</sup> Tanóra-, kredit- és vizsgaterv a katonai vezetői alapképzési szak, Műszaki specializáció részére (a 2013/2014 tanévtől felmenő rendszerben).

A rombolások bármelyik módszer önálló alkalmazásával, vagy azok kombinációjával is történhetnek. Napjainkban a katonai műveletek mellett új elemként számolni kell a repülőterek elleni terrorista-támadásokkal is, amelyeket a fenti, vagy ettől eltérő módszerekkel hajthatnak végre. A rombolás célja főként a repülőtér működőképességét biztosító létesítmények, berendezések tönkretétele, de ezek között is kiemelt jelentősége van a fel-/leszálló pályáknak, a guruló- és bekötő utaknak, az energetikai és ellátó hálózatoknak, a szolgálati és üzemi építményeknek, valamint az üzemanyag-, illetve lőszerraktáraknak.

A fentieken túl a repülőtereket üzemképtelenné lehet még tenni az alábbi módszerekkel:

- gyúlékony anyagból készült létesítmények és szerkezetek felgyújtásával;
- a felszálló pályák és objektumainak mechanikus eszközökkel történő tönkretételével;
- a futópályákon a fel- és leszállást akadályozó mechanikus eszközök elhelyezésével;
- a repülőtéri objektumok, futópályák, guruló- és bekötő utak aknásításával;
- a repülőtér területének, létesítményeinek radioaktív, mérgező vagy biológiai eszközökkel történő szennyezésével;
- az építmények, berendezések szerkezeti elemeinek kiszerezésével;
- a repülőtér, vagy a fel- és leszálló mezők elárasztásával.

A rombolás leghatásosabb módja az atomtöltetek alkalmazása, de napjainkban ezzel nem kell számolni, az bevetésük esélye kicsi. A gyakorlatban leginkább elterjedt a hagyományos robbanóanyagok felhasználásával történő rombolás, amely megvalósulhat összpontosított, nyújtott és kumulatív töltetekkel. Összpontosított töltétként alkalmazhatók repülőbombák, aknák, tüzérségi löszerek vagy egyéb robbanóanyaggal töltött szerkezetek, amelyeket a vasbeton pályákon a hézagoknál vagy dilatációs réseknel célszerű elhelyezni. A betonburkolatú fel- és leszálló pályák rombolására javasolt szállítás-gátló és építményromboló aknák alkalmazása, a repülőtér füves részeit pedig 50–100 m kiterjedésű harcokosi elleni és vegyes aknamezőkkel kell üzemképtelenné tenni. Elárasztással történő rombolás csak a mélyen fekvő repülőterek, fel- és leszálló pályák esetén jöhet szóba, amely történhet a repülőtéren lévő vízgyűjtő és vízelvezető rendszer eltömítésével, a közelben lévő víztárolók völgyzáró gátjainak, zsilipjeinek rombolásával, valamint a közeli folyókból, tavakból, csatornákból a vizek felszálló pályákra történő vezetésével. Az elárasztás következményeként a felszálló mező és környezete mélyen felázhat, hordalékok rakódhatnak le rá, valamint az áradás elmoshatja az utak és építmények egyes szakaszait.

E cikk terjedelme nem teszi lehetővé a repülőterek és létesítményei minden rombolási módjának és azok jellegének átfogót ismertetését, ezért e fejezetben csak a leszálló pályák és guruló utak robbantással történő rombolásának jellemzőit, illetve ezek végrehajtási szabályainak fejlődését tekintjük át. Nem foglalkozunk a repülőtéri egyéb létesítmények rombolásával.

### **A repülőterek robbantással történő rombolásának jellemzői, a végrehajtás szabályainak és előírásainak változása**

Az irodalomjegyzék anyagai közül a [6][7][8][9][10][11][12][13][14][15] – robbantással foglalkozó – szabályzatok, utasítások adták a fejlődéstörténeti áttekintés vázát. Ezeket elemezve azt tapasztalható, hogy az 1945 előtti, főleg német alapokon nyugvó szabályozásban sehol nem találkozunk a repülőterek robbantásos rongálásával. Ez azért is érdekes, mert ugyanakkor már az 1903-as [8], majd különösen az 1928-as kiadvány [9] nagyon széleskörű és szakmailag korrekt

ismeretekről tesz tanúbizonyságot úgy a föld,<sup>5</sup> mint az építési anyagok (tégla, kő, beton, vasbeton) robbantása<sup>6</sup> terén. Ehhez kapcsolódóan az utóbbi széleskörűen foglalkozik a „X. Megszakítások” című fejezetben az utak, vasutak, hidak robbantásával (281–353 oldal), viszont repülőterekkel nem. A II. világháború utáni – orosz eredetiből fordított – szakutasítások viszont egytől-egyig kitérnek erre a robbantási feladatra is. Az elsőként megjelent 1950-es Robbantási segédlet összesen négy rövid bekezdést szentel erre. Ezen belül a 190. oldalon a fel- és leszállópályákon tölcserék és árkok robbantását javasolja, a talajba 1–1,5 mélyre ásott töltetekkel [11]. Ezek tömegét a földrobbantás fejezetben bemutatott 12. számú táblázat szerint kellett meghatározni.

A Segédletet még ugyanabban az évben követő Ideiglenes robbantási utasítás ugyanezeket a szabályokat fekteti le a 258–261. pontjaiban [12] azzal a különbséggel, hogy a szükséges töltetek meghatározásakor csak a földrobbantás fejezetben bemutatott képlet alkalmazására utal, segéd-táblázatot már nem közöl. A két szakutasítás kapcsán jogosan vetődik fel a kérdés, hogy miért nem számol szilárd burkolatú repülőtérral, hiszen töltetszámításra csak a földrobbantás szabályait alkalmazza.

A töltet elhelyezkedésének mélysége a talajban (ellenállási vonal)	A kapott tölcser mérete [m]		Az alacsony hatóerejű robbanóanyag töltet tömege különböző talajokban [kg]			
	mélység	átmérő	homokos, kavicsos föld	nedves homok	agyagos homok és köves talaj	igen kemény agyag
1,0	1,4	4,0	5,1	6,7	7,8	10,0
1,25	1,9	5,0	10,0	13,2	15,6	19,8
1,5	2,1	6,0	17,2	22,5	26,4	33,5
2,0	2,8	8,0	41,0	53,0	62,0	80,0
2,5	3,5	10,0	84,0	106,0	125,0	160,0

1. táblázat Töltettáblázat földrobbantáshoz alacsony hatóerejű robbanóanyag alkalmazásakor [11]

Az 1965-ben bevezetett Robbantási utasítás [13] már ezt a problémát is kezeli. A 303–312. pontokban leírtakat összefoglalva a fel- és leszállópályák robbantására vonatkozóan:

- föld burkolat esetén legalább 10 m átmérőjű, legfeljebb 2,5 m mély tölcserék robbantása úgy, hogy
- ne maradjanak a pályán 25 m-nél szélesebb és 300 m-nél hosszabb sávok;
- hektáronként 1–2 tölcser legyen;
- guruló utakon 100 m-ként 1–2 tölcser;
- mesterséges burkolatban 100 méterenként 5–10 tölcser (a betonrobbantás képletét alkalmazva);
- a töltetek lehetőség szerint vízgyűjtő aknában és vízleeresztő csövekben kell elhelyezni (az előkészítő munkák idejének csökkentésére);
- alkalmazhatók repesz- és romboló bombák is e feladatra;
- ha nem lehetséges belső (aknakútban, aknakamrában elhelyezett) töltetek alkalmazása, akkor a sokkal több robbanóanyagot igénylő, a talajra szabadon elhelyezett töltettel is végrehajtható a föld burkolatú részek rombolása, de ebben az esetben, a megadott képlettel számolva, pl. homokos agyag talaj esetén, még egy 6 m átmérőjű tölcserhez is több mint 700 kg-os töltetre lenne szükség.

A jelenleg is hatályos Robbantási utasítás [14] 290–293. pontjaiban foglaltak sok tekintetben megegyeznek 1965-ös elődjével, vagy pontosítják azt:

<sup>5</sup> Bővebben lásd Lukács László: Szemelvények a földrobbantás elméletének és gyakorlatának fejlődéséből, Műszaki Katonai Közlöny, XXVII. évf. 2017/1. szám, 25–46. o.

<sup>6</sup> Bővebben lásd Lukács László: Tégla, kő, beton és vasbeton szerkezeti elemek robbantási szabályainak fejlődése a honi katonai robbantástechnikában, Műszaki Katonai Közlöny, XXII. évf. 2012/1. szám, 55–84. o.

- a mesterséges burkolat nélküli pályáknál marad a hektáronkénti 1–2 tölcser, viszont annak mérete, a mesterséges burkolatnál 300–400 m-ként előírt 5–10 db, 5–6 m átmérőjű és 1,5–2,0 m mély tölcserre redukálódik;
- változatlan a bombák alkalmazhatósága, és a vízelvezető berendezések felhasználhatósága a töltetek elhelyezésére; utóbbi esetben annyi pontosítást tesz, hogy duplájára növeendő a robbanóanyag tömege, ha nem lehetséges annak a fojtása;
- pontosítja a mesterséges burkolat nélküli pálya szabadon felfektetett töltettel való robbantásának a képletét is, így a fentebbi példa adatai szerinti számítás eredményeként már csak mintegy 360 kg robbanóanyag szükséges;
- új elem a beton burkolatú pályák dilatációs hézagainál elhelyezett 10–15 kg-os külső, összpontosított töltetekkel történő robbantás lehetősége.

Ahhoz, hogy akár egy tábori repülőtér esetén fel lehessen készülni a rombolások felszámolására, az ottani szakalegységek törzseinek előzetes számításokat kell végezniük, hogy az adott talajviszonyok, burkolatvastagság és minőség mellett milyen mértékű károk várhatók. Ehhez a munkához nyújt segítséget a Mű. 219-es Szakutasítás [15], mely 27. mellékletében két táblázatot közöl az objektumot ért esetleges tűzérési vagy légitámadás következtében várható károkról és azok helyreállításának anyagszükségletéről. (2. és 3. táblázat)

A lövedék ürmérete [mm]	A tölcser átmérője [m]	A tölcser mélysége [m]	A tölcser űrtartalma [m <sup>3</sup> ]	A feltöltéshez szükséges talaj térfogata [m <sup>3</sup> ]
76	1,9–2,0	0,4–0,5	0,6–0,8	0,4–0,6
100	2,5–2,7	0,6–0,7	1,6–2,1	1,1–1,5
107	2,6–2,8	1,0–1,1	2,7–3,5	1,9–2,5
122	3,8–4,8	1,0–1,2	7,4–11,2	5,2–7,8
152	4,8–5,0	1,3–1,4	12,0–14,0	8,4–9,8
203	5,6–5,8	1,4–1,5	17,5–20,5	12,3–14,3
228	6,3–6,6	1,6–1,7	26–30	18,2–21,0
305	8,0–8,5	4,5–5,5	114–160	80,0–112,0

2. táblázat Lövedékek robbanása következtében keletkezett tölcserék átlagos méretei puha talajban [15]

A légibomba tömege [kg]	A tölcser átmérője [m]	A tölcser mélysége [m]	A tölcser űrtartalma [m <sup>3</sup> ]	A feltöltéshez szükséges talaj térfogata [m <sup>3</sup> ]
10	2,0–2,1	0,9–1,1	1,5–1,9	1,0–1,3
15	3,5–3,6	1,0–1,2	4,9–6,1	3,4–4,3
25	4,2–4,5	1,4–1,5	10,0–12,0	7,0–8,4
50	5,8–6,1	1,5–1,9	20,0–28,0	14,0–19,6
100	7,9–8,2	2,0–2,3	50–63	35–44
250	10,2–10,7	2,9–3,1	125–145	88–100
500	14,0–15,0	3,8–4,1	300–375	210–265
1000	15,0–16,0	4,8–5,3	440–550	310–385

3. táblázat Légibombák robbanása következtében keletkezett tölcserék átlagos méretei puha talajban [15]

Az 1971-ben megjelent kiadvány adataihoz képest ma már ennél korszerűbb tűzérési eszközök és légibombák alkalmazására kell számítani. Ehhez kívánunk segítséget nyújtani az alábbi, egy 2017-ben megjelent nemzetközi kutatás eredményeit bemutató svájci jelentésből összeállított adatsorral (4. és 5. táblázat).

NATO előírások és követelmények alapján a „Repülőtér üzemeltető és karbantartó” század képességeinek meghatározásakor egy légitámadás esetén azzal kell számolni, hogy annak ka-

pacitása és a szükséges anyagok készletezése tegye lehetővé a meghatározott időn belül a repülőter helyreállítását következő rombolások esetén:

- 6 db bombatölcsér a fel- és leszállópályán;
- 6 db bombatölcsér a guruló utakon;
- 150 db kisebb sérülés a szilárd burkolatokon;
- 8 db fel nem robbant bomba a felszínen;
- 12 db fel nem robbant bomba a felszín alatt;
- 1260 db kazettás bomba a repülőter területén.

Űrméret	Ország	Típus	Össztömeg [kg]	Robbanóanyag	Töltöttömeg [kg]
<b>Aknvető gránát</b>					
81 mm	USA	M821	4,06	Comp B <sup>7</sup>	0,72
82 mm	Bulgária	HE 82M	3,10	TNT	0,42
120 mm	Belgium	M530A1	15,20	Comp B	2,60
<b>Sorozatvető löszerek</b>					
122 mm <sup>8</sup>	Szovjetunió	9M22U	66,60	TGAF-5	6,40
122 mm	Törökország	TR-122	65,90	Comp B	6,00
<b>Lövegek löszere</b>					
152 mm	Oroszország	3OF64	43,56	A-IX-2	7,80
152 mm	Szlovákia	HE ER-HB	43,56	TNT	8,10
155 mm	Olaszország	L15A1	43,50	Comp B/TNT	11,60
155 mm	USA	M795	46,90	TNT	10,79
<b>Harcokosi löszerek</b>					
115 mm	Szovjetunió	3UOF37	17,82	A-IX-2	3,13
120 mm	Norvégia	IM HE-T	16,00	OSX-8	3,20
125 mm	Szovjetunió	3OF26	23,00	A-IX-2	3,40
125 mm	Pakisztán	H.E.FS TK	34,15	TNT	4,00

4. táblázat Tüzérségi löszerek robbanóanyag töltete [18; 78–83 o.] alapján

Ország	Típus	Össztömeg [kg]	Robbanóanyag	Töltet tömeg [kg]
USA	MK 82	241,00	TNT	87,00
Szerbia	FAB-250 M79	240,00	TNT	105,00
Románia	BM-250E	250,00	TNT	97,00
Pakisztán	AC 500	241,00	Comp B	90,00
USA	BLU-111	241,00	PBXN-109	87,00

5. táblázat 500 fontos<sup>9</sup> légibombák robbanóanyag töltete [18]

A bombatölcsérek szabvány méretét az „AD 80–15” sz. direktíva határozza meg, mely szerint 12 m valóságos átmérővel és 3 m mélységgel kell számolni. A tölcsekre tényleges átmérője 6 m, mélysége 1,5 m.

## ROMBOLT REPÜLŐTEREK HELYREÁLLÍTÁSÁNAK ELVEI, KÖVETELMÉNYEI, ALAPVETŐ MŰSZAKI FELADATAI

Egy adott ország légierijének harctevékenysége csak akkor lehet sikeres, ha a repülőterek műszaki támogatási feladatai időben és eredményesen lettek végrehajtva. Különösen igaz ez a rombolt repülőterek gyors és szakszerű helyreállításával kapcsolatban, vagy a légierő egységeinek

<sup>7</sup> TNT – RDX (hexogén) keverék

<sup>8</sup> BM 21 löszere

<sup>9</sup> kb. 226,8 kg

más bázisokra, tartalék repülőterekre történő áttelepülésével összefüggésben. Ez a megállapítás napjainkban is helytálló, mert a hadműveletekhez szükséges repülőterek rendszere a meglévő bázisok működőképességének fenntartásával, a sérült vagy rombolt repülőterek helyreállításával vagy alkalmas útszakaszok, síkvidékek szükségrepülőterekké való átalakításával biztosítható. NATO elvárás szerint a tagországoknak 2003 végére olyan mozgékony, műszaki képességekkel rendelkező modul műszaki egységeket (alegységeket) kellett létrehozni, amelyek alaprendeltetése, hogy biztosítsák a Reagáló Erők (RF) számára azokat a feltételeket (pl. repülőterek felszállópályáin, gurulóútjain bekövetkezett rombolások javítása), hogy működhessenek a korlátozott fogadó képességű nemzeti támogatású bázisokról, beleértve kiépítetlen bázisokat is. Ezeknek az egységeknek (alegységeknek) olyan javító kapacitással – állomány és technika, javítóanyag-készletek stb. – kell rendelkezniük, amelyekkel képesek a helyreállításokat úgy elvégezni, hogy a harci repülőgépek 4 órán, a szállítógépek 8 órán belül újra bevethetők legyenek [1].

### **A rombolt repülőterek helyreállításának fajtái, elvei, követelményei**

A repülőtereken a felszálló mezők, guruló utak romosodásának mértéke függ a támadás módjától, formájától, a romboló szerkezetek típusától, a robbanóanyagok fajtáitól, a felszálló mezők, a guruló utak technikai jellemzőitől, a burkolatok szerkezeti megoldásaitól stb.

A helyreállítási munkák viszont a rombolások mértékén túl a harchelyzettől, a repülőtér fontosságától, repülőnemtől, az igénybevétel biztosításának határidejétől, az évszaktól, a helyreállítási munkák végrehajtására biztosított erőktől, az eszközök mennyiségétől stb. függenek. A harci körülmények szerint a rombolt repülőterek helyreállításának az alábbi fajtáit (típusait) különböztethetők meg:

- rövid határidejű helyreállítás;
- ideiglenes helyreállítás;
- teljes helyreállítás.

Egyes esetekben az első kettő egymást követően végezhető, de teljes helyreállítást elsősorban a bázisrepülőtereken célszerű végrehajtani, ideiglenes vagy tartalék repülőtereken nem.

#### *A helyreállítás elvei, követelményei*

A rombolt repülőterek esetében, tervezett és ütemezett formában, mindig a legfontosabb elemek helyreállításával összefüggő, de a legkevésbé munkaigényes feladatokat kell végrehajtani. *Első ütemben* a felszálló mező egy sávja és a fő guruló utak, a *második ütemben* a harcálláspont, a guruló utak és a felszálló mező további sávjai, a *harmadik és a további ütemekben* az állóhelyek, a raktárak és a közművek, valamint az épületek javítását, a károk felszámolását célszerű tervezni.

A helyreállítási munkák során a műszaki-technikai követelményeket a repülőtér hadműveleti fontossága, osztályba sorolása, valamint a repülőtér parancsnoka által meghatározottak szerint kell megállapítani. A feladatok első ütemének befejezését követően a repülőtérnek az alkalmazáshoz szükséges minimális technikai követelményeket biztosítani kell.

Harcviszonyok között a rombolt repülőtereken *rövid határidejű* és *ideiglenes helyreállítása* az alábbiak figyelembe vételével történik:

- *rövid határidejű helyreállítás*: a feladatokat úgy kell végrehajtani, hogy biztosítható legyen a minimálisan megengedett méretű füves felszálló mező előkészítésével néhány napra egy repülőegység, alegység települése, egyes repülőgépek fel- és leszállása. Ebben

az esetben a mesterséges burkolatot nem állítják helyre. Kedvezőtlen talajviszonyok esetén a fel-/leszállás biztosítására kivételesen szét- és összerakható acéllemez burkolatokkal megerősíthetők az érintett terepszakaszok;

- *ideiglenes helyreállítás* célja, a légierő településének biztosítása több hetes időszakra. Ilyen esetekben, javítás után, a füves futópályának biztosítani kell a repülőgép kötélek fel- és leszállását. Annak hossza és szélessége feleljen meg az előírt követelményeknek, felületére, valamint a guruló utakra és a gépállóhelyekre az állandó jellegű rombolt mesterséges burkolatok helyett könnyű burkolatok építhetők;
- *rövid határidejű és ideiglenes helyreállítások* esetén rendszerint nem szükséges teljesen körülményesen működőképesé tenni az alagsó, vízlevezető és műszaki hálózatokat, csak azokat, amelyek ideiglenes szerkezetek alkalmazásával részben, vagy teljesen kijavíthatóak. A repülőtéren utak javítása a megsérült szakaszokon merev burkolattal, vagy földburkolattal fedésével, esetleg kerülőutak létesítésével történhet. Rossz talajviszonyokkal rendelkező szakaszokon esős időszakban javasolt szét- és összeszerelhető nyompályás útburkolatok építése. Ilyenkor nem szükséges a megrongálódott különleges építmények javítását sem teljes körűen elvégezni. A minimálisan szükséges mennyiségű különleges építmény (harcálláspont, fedezékek a személyi állomány és a technika részére, vízellátó pont, üzem- és kenőanyag-raktárak, lőszerraktárak) biztosítására az épen maradt építményeket célszerű berendezni, vagy azok egyes szerkezeti elemeit felhasználni. Ilyen célra igénybe vehetők a rendelkezésre álló szét- és összeszerelhető létesítmények is.

A rombolt repülőterek esetében ki kell választani a legcélszerűbb és legkevesebb munkaigényes helyreállítási módot. A javítási és a kárelhárítási munkák mennyisége csökkenthető:

- a füves futópálya hosszának, illetve szélességének a minimálisan megengedett méretekre való lecsökkentésével;
- a felszálló mező hossz tengelyének olyan irányban történő kitűzésével, ahol a legkevesebb lesz a helyreállítási munkák mennyisége;
- a felszálló mező start szakaszának a nagyméretű bombatölcsérektől oldalt való elhelyezésével, a nagyméretű bombatölcsérek nem teljes feltöltésével;
- a földmunkák végrehajtásával és a terület egyengetésével, tömörítésével;
- az épen maradt guruló utak felszálló mezőként történő felhasználásával, a felszálló mező épen maradt részének füves felszálló mezővel való meghosszabbításával;
- a tölcérek közvetlen közelből, elsősorban a felszálló mező irányából lenyesett földdel való feltöltésével úgy, hogy a maximálisan megengedett hossz- és keresztirányú lejtések, továbbá azok csatlakozásai be legyenek tartva.

A helyreállítandó füves repülőtérral szemben támasztott követelmények a következők:

- javítás után a futópálya, a gurulóutak és a gépállóhelyek olyan méretűek legyenek, melyek biztosítják a tervezett mennyiségű, meghatározott típusú és felszálló tömegű repülőgépek fel-/leszállását, gurulását és elhelyezését;
- a futópálya felületének hossz- és keresztirányú lejtése, valamint függőleges ívei feleljenek meg a tábori repülőterekkel szemben támasztott követelményeknek, az adott viszonyok között.

A helyreállítandó burkolatok javítása során az alábbiakat kell figyelembe venni:

- annak szerkezetét minden esetben a légierő települési idejének, a települő repülőgépek



típusának, a harchelyzetnek, évszaknak, a helyreállítási munkák végrehajtására rendelkezésre álló idő és a helyi viszonyok figyelembevételével kell meghatározni;

- ➔ száraz évszakban továbbá, ha rövid idő áll rendelkezésre, a repülőtéren nem szükséges teljesen helyreállítani a mesterséges burkolatokat, azok sérült szakaszait földdel vagy más helyi anyaggal is feltölthetőek gondosan tömörítve;
- ➔ túl nedves talaj esetén a sérült szakaszokat szét- és összerakható burkolatelemek behelyezésével vagy a talajok stabilizálásával kell megerősíteni.

Radioaktív szennyezett szakaszokon helyreállítási munkákat csak akkor lehet végezni, ha a sugárszint a megengedett értékekre csökken. [15]

### **A rombolt repülőterek helyreállítási munkáinak tervezése, a végrehajtás sorrendje**

A helyreállítási munkálatok a repülőtér felmérési vázlatának elkészítésével kezdődnek, a földi szemrevételezés alapján kell. Ez kötelezően tartalmazza a rombolódások, rongálások pontos megnevezését (felszálló pályák, guruló és bekötő utak, gépállóhelyek, épületek, stb.), adatait. Továbbá a vázlaton rögzítik a műszaki akadályok, műszaki zárok (aknamezők, fel nem robbant lőszerke, torlaszok stb.), a felszálló mezőn levő tölcserék, árkok, csatornák, állások, lövész és közlekedő árkok, felszántott szakaszok és más meghibásodások helyét, határait, valamint nukleáris támadás esetén a szennyezés mértékét és a szennyezett terepszakaszok határait.

A helyreállítási munkák végrehajtására intézkedést kell kiadni, mely az alábbiakat tartalmazza:

- ➔ a működés szempontjából fontos, javítandó repülőtéri építmények (felszálló mező, guruló utak, gépállóhelyek, különleges épületek, utak stb.) megnevezését, a munkák mennyiségét és a helyreállítás módszerét;
- ➔ a kárfelszámolási munkák végrehajtásának ütemezését és az építmények üzemeltetésre való átadási határidejét;
- ➔ a helyi építőanyagok beszerzési lehetőségeit és javaslatokat a helyszínen található anyagok felhasználására.

A repülőtér rövid határidejű helyreállításakor a felmérési vázlat és az intézkedés lesz a végrehajtás alapokmánya, mely alapján a repülőtér építő és karbantartó alegysége elkészíti az ezzel kapcsolatos feladat tervét és az órabeosztású munkagrafikonját. Ennek során nagy mennyiségű és műszakilag bonyolult munkát kell végrehajtani, szükséges kiviteli tervet és munkaszervezési okmányt készíteni, melyek alapja a felmérési vázlat és feladat végrehajtására kiadott intézkedés.

### **A helyreállítási munkák végrehajtásának sorrendje**

A repülőtéren folyó helyreállítási munkák sorrendjét a harchelyzettől, az évszaktól és a települő repülőgépek típusától függően kell meghatározni. Ezek figyelembe vételével, a hasonló rombolási módok esetén is, a kárfelszámolási munkák egymáshoz viszonyított végrehajtási sorrendje eltérhet. Például:

Általános elvként alkalmazható végrehajtási sorrend:

- ➔ ha szükséges, végre kell hajtani a rombolt terület robbanóanyag- és lőszermentesítését, valamint a működést akadályozó torlaszok, akadályok eltávolítását;
- ➔ a füves felszálló mező, a burkolt felszállópálya, valamint a guruló- és bekötő utak, a repülőgép állóhelyek működőképességének helyreállítása;

- a repülést biztosító és kiszolgáló berendezések működőképességének biztosítása, és a szükséges energiaellátó rendszerek javítása, de ez nem tartozik a műszaki támogatási feladatok közzé;
- a fentieket követően a felszállópálya vízvezetésének, a repülés-irányító épületeknek, a személyi állomány védelmét biztosító fedezékeknek a helyreállítása;
- ezután a kiszolgáláshoz és működéshez szükséges létesítmények, a repülőtéri utak, valamint a tábori vízellátó pontok javítását kell végrehajtani;
- végezetül a repülőtéri közművek és egyéb kiszolgáló épületek sérüléseit kell megszüntetése következik.

A hagyományos eszközökkel rombolt repülőtereken a helyreállítási munkák végrehajtási sorrendje a következő:

- a repülőtér aknamentesítése, a fel nem robbant légibombák és lövedékek hatástalanítása, eltávolítása;
- torlaszok, harcokosi akadályok, üzemképtelen technikai eszközök és más akadályok eltávolítása a felszálló mezőről és az utakról;
- a füves felszálló mezők rombolt szakaszainak javítása;
- burkolt felszállópályák, guruló utak és repülőgép állóhelyek rongált mesterséges burkolatainak helyreállítása;
- a felszállópálya alagsó rendszerének és a vízlevezető hálózatának javítása;
- a különleges épületek, repülőtéri és bekötő utak sérüléseinek kijavítása;
- egyéb kiszolgáló épületek és közművek működőképességének biztosítása [15].

### **Hagyományos eszközökkel rombolt repülőterek helyreállításának alapvető műszaki feladatai**

Mivel a cikk terjedelme nem teszi lehetővé a repülőterek és létesítményeik valamennyi rombolási módjának és jellegének teljes mélységű ismertetését, ezért ebben a fejezetben csak a hagyományos eszközökkel rombolt fel- és leszálló pályák, valamint a guruló utak sérüléseinek helyreállításával kapcsolatos alapvető műszaki feladatokat, valamint azok végrehajtási folyamatát mutatjuk be.

#### *Füves felszálló mezők helyreállításának műszaki feladatai*

A füves felszálló mezők helyreállítása magába foglalja a felszíni egyenetlenségek és az erősen deformálódott szakaszok egyengetését, a bombatölcsérek, árkok, csatornák, állások, lövészárkok, a harci technikák áthaladása következtében keletkező keréknyomok, valamint a szétszedett tábori védelmi építmények után visszamaradt gödrök betemetését.

Ha a felszálló mező füves részén kis mennyiségű és nem hosszú barázdák vannak, akkor a gyeptéglák visszarakásával és hengerlésével célszerű a javításokat végrehajtani. Amennyiben a barázdák mélysége és kiterjedése nagyméretű, akkor a területet boronálással, bulldózerekkel és önjáró útprofilozókkal szükséges egyengetni, majd hengerekkel tömöríteni.

A csatornákat, árkokat, állásokat, lövészárkokat, közlekedőárkokat, a tábori védelmi építmények után visszamaradt gödröket rétegenként tömörített földdel fel kell tölteni. A javítást a gödrökből a víz, valamint a rézsűk, lőszerfülkék burkolatának és az építmények más szerkezeti elemeinek eltávolításával célszerű kezdeni.

A felszálló mezők legelterjedtebb rombolási módja a bombázás, melynek következtében különböző átmérőjű bombatölcsérek jönnek létre. Ezek átmérőjüktől és mélységüktől függően kis-, közepes- és nagyméretűként csoportosíthatók, melyet az alábbi táblázat mutat be.

Tölcsér típusa	Tölcsér átmérője [m]	Tölcsér mélysége [mg]	Tölcsér keletkezése
Kis	10-ig	3-ig	Hagyományos töltetek robbanásakor
Közepes	10–50	3–10	Hagyományos töltetek robbanásakor
Nagy	50 felett	10 felett	Atomtöltetek és nagy hatóerejű robbanóanyagok robbanásakor

6. táblázat A tölcserék osztályozása [15]

A száraz tölcseréket teljes mélységükben, a robbanás következtében kiszórt és a helyszínre szállított földdel, rétegenként tömörítve fel kell feltölteni. Télen a feltöltést teljes mélységükig felengetett földdel, a fagyszint feletti részt pedig aprószemcsés fagyott talajjal célszerű elvégezni.



1. ábra Motoros lapvibrátor és motoros dögölő [16]

Amennyiben a tölcserékből a talajvizet nem lehet eltávolítani, a feltöltéshez talajvízszintig durvaszemcsés anyag (homok, kavics, zúzottkő, kő stb.), a talajvízszint felett pedig föld felhasználása javasolt. Ha nem áll rendelkezésre durvaszemcsés anyag, a tölcserék teljes mélységben földdel is feltölthetők. A földet a tölcser szélétől kezdve, egy irányba, addig kell folyamatosan beszórni, amíg az így kialakított talajréteg vastagsága 0,5–0,7 m-rel meg nem haladja, a talajvízszintet. Ilyen esetekben a talaj által kiszorított víz elvezetése fontos feladat.

Minden esetben – az utólagos ülepedés megakadályozására – a tölcserbe szórt talajt rétegenként tömöríteni kell, amely történhet dögöléssel, hengerléssel vagy lapvibrátoros tömörítéssel (1. ábra). A tölcserbe szórt és tömörített föld felületének egyenletessége, egyengetés után, feleljen meg a tábori repülőtér felszálló mezőjével szemben támasztott követelményeknek.

A tölcserék feltöltésére szállított föld minősége lehetőleg azonos legyen a tölcserben levő földdel. A feltöltéssel kapcsolatos minden munkát (kitermelés, szállítást, feltöltést, egyengetés, tömörítés) a lehetőségek szerint gépesíteni kell. Nagy és közepes tölcserék feltöltésekor célszerű bulldózerekkel lejárókat készíteni, hogy a földmunka- és szállítógépek, valamint a hengerek a tölcserbe be és onnan ki tudjanak járni [15].

### *Szilárd burkolatú felszálló pályák és guruló utak helyreállításának műszaki feladatai*

A repülőterek rövid határidejű helyreállításakor a mesterséges burkolatokat rendszerint nem állítják helyre, hanem a tölcseréket, feltöréseket földdel töltik fel. A teljes helyreállítása viszont

azt jelenti, hogy a megrongálódott burkolati elemek helyett hasonló, azonos szilárdságú és szerkezetű elemeket építenek be.

*A repülőteri burkolatok helyreállítása a következő műszaki munkákat foglalja magába:*

- a burkolat rombolt, megrongált és erősen deformálódott részeinek eltávolítását;
- a tölcselek betemetését;
- a sérült szerkezeti elemek javítását;
- a megrongálódott szakaszok helyreállítását.

A rombolt, megrongált és erősen deformálódott *merev burkolatrészeket* bulldózerekkel, vontatókkal emelhetők ki, majd darukkal rakhatók szállítóeszközökre. A nem merev, felpúposodott szakaszok talajlazítókkal és légkalapácsokkal törhetőek fel, a vasalások autogén berendezéssel vághatók szét. A *szét- és összerakható acéllemez* burkolatok megsérült és deformálódott elemeinek eltávolítása során javasolt azokat előzetesen autogénnel szétvágni, ezt követően a lemezdarabokat gépkocsikkal és vontatókkal eltávolítani.

Az összeszerelhető beton- és vasbeton burkolatok felemelkedett elemei vibrátorral süllyeszthetők vissza eredeti helyükre. Harci körülmények között a szét- és összeszerelhető elemekből készült felszálló mező burkolatok a helyreállítandó szakaszokon szerkezetileg azonos, ép elemek lerakásával javíthatók ki. Erre elsősorban a burkolat azon nem rombolt szakaszairól felszedett elemeinek felhasználása javasolt, amelyek nélkül a repülőtér működőképessége és a légijárművek üzemeltetése még biztosított.

Az állandó repülőterek ideiglenes helyreállítását a burkolat újonnan létesítendő szakaszain (a sérült szakaszok helyett) fémlemezektől, optimális talajkavics és talajzúzalék keverékekből, továbbá különböző kötőanyagokkal stabilizált talajokból lehet végrehajtani úgy, hogy az új burkolat feleljen meg a használt repülőgépek típusok üzemeltetésére előírt követelményeknek.

A rombolás hatására a burkolatokban keletkezett tölcseleken kívül az alábbi meghibásodások keletkezhetnek:

- a lemezek egymáshoz viszonyított szintbeli eltolódása;
- repedések a betontáblákban és sarkainak letöredezése;
- a kiöntő anyag (bitumen) kiolvadása a fugákból.

A betontábláknál a lesüllyedés miatt kialakult lépcsőt 5 cm-ig bitumenhomok keverékkel javítható, de az egyenletes átmenet biztosítása érdekében 5 cm felett a betonlapokat ki kell emelni. Az alap kijavítása után azokat a korábbi helyükre vissza lehet helyezni vagy szükség esetén újakkal pótolni (2.ábra). A felemelkedett elemek vibrálással süllyeszthetők vissza az eredeti helyükre.



2. ábra Előre gyártott pályaelem beemelése [17]

A beton- és vasbeton burkolatokban keletkezett repedések szélességtől függően 2 mm-ig benzinés bitumenoldattal háromszoros festéssel, 2–6 mm között bitumen kiöntéssel, 6 mm felett táguló cementhabarcs vagy bitumen kiöntéssel javíthatóak. A betonlapok letöredezett sarkait talajkavicssal, talajzúzalékkal való feltöltéssel vagy betonnal lehet kijavítani. A letöredezések kitöltése előtt a beton szélét légkalapáccsal függőlegesre kell levésni, a fugákból kiolvadt kiöntőanyagot pedig új kiöntéssel szükséges pótolni.

A burkolaton keletkezett egyéb repedések, apró letöredezések és más sérülések bitumennel javíthatók. A burkolat további sérülésének megakadályozására kötőanyagok alkalmazásával felülkezelést vagy felületzárást kell végrehajtani.

Lövések vagy más okok következtében megsérült lemezeket a szét- és összeszerelhető acéllemez burkolatoknál célszerű eltávolítani és újjakkal pótolni. Kis sérülések (megülések) esetén javasolt a perforált (lyukacsos) lemezekből készült burkolatot a meghibásodott helyen felemelni és az alapját szemcsés anyaggal kitölteni.

A burkolatok használható szakaszairól a víz evezetése a felszálló pálya elárasztásának megelőzése érdekében a meglévő vagy újonnan létesített vízelvezető rendszerrel biztosítható. [15]

**A felszálló pályákon és a guruló utakon található tölcserék helyreállításának műszaki feladatai és munkafázisai**

A rombolt burkolatszakaszokon levő tölcseréket ugyanúgy kell feltölteni, mint a füves felszálló mezőn, csak a burkolat alsó széléig vagy a tervezett burkolatvastagságig. A tölcserék betemeléséhez felhasználható az eltávolított beton, vasbeton és aszfaltbeton burkolatrészek. Üregek keletkezése és a talaj megsüllyedése elkerülhető a beton- és vasbeton burkolatok nagyméretű darabjait robbantással vagy légkalapácsokkal kell összetörni.

- A tölcserék helyreállításának feladatai és munkafázisai a következők:
- a szélekre kidobott törmelék visszatöltése, illetve a vissza nem tölthető törmelék elszállítása, a tölcserén kívül sérült betonfelület meghatározása, megtisztítása;
- a sérült betonfelület szabaddá válása után annak kijelölése, a helyreállításhoz szükséges elemek, anyagok mennyiségének kiszámítása;
- a sérült betonfelület bontófejes kotróval történő feltörése;
- a beton kivágása, a kivágott és fölösleges beton összetörése, elszállítása;
- a feltöltés anyagának (előre készletezett homokos kavics) beszállítása az előzetes számítások alapján meghatározott mennyiségben;
- a feltöltés végrehajtása, folyamatos tömörítése lapvibrátorral és úthengerrel;
- a tölcser szélére kidobott törmelék és föld visszatöltése, folyamatos tömörítése lapvibrátorral amíg a feltöltés mélysége, kiterjedése lehetővé nem teszi az úthengeres tömörítést. Ez történhet hagyományos úthengerrel, vibrációs gumikerekes vagy vegyes típusú (elől gumikerek, hátul fémhenger) munkagépekkel;
- betonelemek helyszínre szállítása (ami történhet a töltésanyag szállítással egy időben), beemelése;
- a beemelése csak akkor kezdődhet, amikor a feltöltés és a tömörítés a meghatározott szintig befejeződött;
- a beemelést követően gumikerekes úthengerrel végre kell hajtani az esetleges felületi egyenetlenségek megszüntetését a jobb illeszkedés elősegítésére;

- a betonfelület tisztítása, a sávok megjelölése;
- a helyreállítás befejezése után a munkaterület teljes megtisztítása, a hézagok kiöntése, a szükséges jelek felfestése.
- A guruló utak helyreállításának feladatai és munkafázisai a következők:
- a tölcsér szélén lévő törmelék visszatolása, tömörítése;
- töredezett betonfelület eltávolítása, elhordása;
- a tölcsér feltöltése folyamatos tömörítés mellett a burkolat szintjéig;
- előre gyártott műanyag táblák elhelyezése a teljes felületre.

A helyreállításnak ez a folyamata lényegesen gyorsabb, mint a teljes helyreállítás, és ezzel is biztosítható a repülőgépek fel és leszállása, vontatása és gurulása. [1]

### **Árasztással rombolt repülőterek helyreállításának alapvető műszaki feladatai**

Harci körülmények között az esetek többségében az elárasztott felszálló mezőt csak ideiglenesen célszerű helyreállítani. Ilyenkor prioritás az áradás okának meghatározása és megszüntetése, valamint a következmények felszámolása, ami az alábbi munkákat foglalja magába:

- az objektum helyreállítása vagy a torlaszok, rombolások megszüntetése, amelyek a felszálló mező elárasztását idézték elő;
- az elárasztott területek kiszárítása;
- a víznyelő és vízvezető hálózatok beiszaposodott és eldugult elemeinek kitisztítása;
- a hordalékanyag eltávolítása a felszállópályára, a guruló utak burkolatáról és a kényszerleszálló mezőről;
- a felszálló mező elmosott részeinek helyreállítása.

A víz levezetése és a talaj kiszáradása után a hordalékanyag eltávolítását, valamint a felület helyreállítását az elmosott területeken javasolt lédús földnyesőkkel, bulldózerekkel és önjáró útprofilozókkal végrehajtani. A hordalék eltávolítása után a burkolatokon visszamaradt földet öntöző-seprő gépkocsikkal távolítható el [15].

## **ÖSSZEGZETT MEGÁLLAPÍTÁSOK**

A légierő harctevékenységének sikerét alapvetően befolyásolja az, hogy a repülőtér karbantartó és javító műszaki egységek (alegységek) képesek-e futópályák, a guruló utak folyamatos karbantartását, valamint ellenséges támadás után, a szükséges helyreállítási feladatokat szakszerűen és időben végrehajtani. Számtalan helyi háború bizonyítja, hogy a repülőterek elleni légicsapások és más diverziós támadások célja az olyan mértékű rombolása, amelyek helyreállítása hosszú időt vesz igénybe, vagy az egyáltalán ne legyen lehetséges. Mivel ezek az objektumok nagy kiterjedésük miatt igen sebezhetőek, teljes körű védelmük nehezen megoldható, ezért e a problémával napjainkban is számolni kell, különösen a terrortámadások veszélyének növekedése miatt.

Ebben a cikkben azt törekedtünk bemutatni, – a teljesség igénye nélkül – hogy milyen bonyolult műszaki támogatási feladatokat kell végrehajtani ahhoz, hogy egy repülőtér működő- és fogadóképessége fenntartható, rövid időn belül visszaállítható legyen egy támadás utáni rombolást követően is. Ehhez, - az anyagi technikai feltételek biztosítása mellett – alapvető fontosságú a

személyi állomány felkészítése e feladatok végrehajtására. Ezért fontosnak tartjuk, hogy a jövőben a katonai és a polgári „repülőképzésen” belül e terület nagyobb figyelmet kapjon. Különösen igaz ez a katonai műszaki képzésre és oktatásra, mert csak az itt végzett hallgatók megfelelő felkészítése lehet garancia arra, hogy a katonai repülőterek üzemeltetésének, helyreállításának és javításának műszaki feladatai a NATO követelményeknek és elvárásoknak megfelelően, szakszerűen lesznek megszervezve és végrehajtva.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hegyemi Zoltán – Szalai Kálmán: A repülőezred műszaki biztosításának, a repülőtér karbantartásának és javításának feladatai, a végrehajtás megszervezése különböző időszakokban. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2003.
- [2] ZMNE BJKMKF Épitőmérnöki szak kreditrendszerű oktatásának tanterve – 2001.
- [3] ZMNE BJKMK Had- és biztonságtechnikai mérnöki alapszak tanterve, 3. kötet, Műszaki, katasztrófavédelmi és közlekedési szakirány – 2005.
- [4] NKE HHK Tanóra-, kredit- és vizsgaterv a katonai vezetői alapképzési szak, Műszaki specializáció részére – 2013.
- [5] Lukács László: A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Bolyai János Katonai Műszaki Kar, Katonai műszaki tanszéke. Műszaki Katonai Közlöny, Budapest, 2006/2. szám, 3–12. o.
- [6] Vezérfonal az utászszolgálat oktatásához – fordítás. Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, 1899.
- [7] E-23. Műszaki oktatás a m. kir. honvéd lovasság utász-szakaszai és század-utászai számára. Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 1902.
- [8] Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve. Pallas Rt., Budapest, 1903.
- [9] E-34 (Műsz. okt. műsz.): Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. Füzet - Robbantások I. rész. M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928.
- [10] E-34 (Műsz. okt. műsz.): Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. Füzet - Robbantások II. rész + Mellékletek. M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928-1929.
- [11] Robbantási segédlet. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.
- [12] E-mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.
- [13] Mű/2. Robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1965.
- [14] Mű/213. Robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.
- [15] Mű/219. Utasítás a tábori repülőterek létesítésére és a rombolt repülőterek helyreállítására. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.
- [16] Budai István mk. ezredes: A műszaki technikai eszközök állapota, fejlesztési elképzelések. Előadás 2005. 06. 27. FÁM Műszaki szekció, Szentés
- [17] Pál József mk. alezredes: A műszaki technikai eszközök és harcanyagok fejlesztése 2013-ig. Előadás „Haditechnika 2004” III. Nemzetközi Haditechnikai Szimpózium, 2004. április 19-20. Budapest
- [18] Lukács László: Szemelvények a földrobbantás elméletének és gyakorlatának fejlődéséből. Műszaki Katonai Közlöny, Budapest, XXVII. évf. 2017/1. szám, 25–46. o.
- [19] Lukács László: Téglá, kő, beton és vasbeton szerkezeti elemek robbantási szabályainak fejlődése a honi katonai robbantástechnikában. Műszaki Katonai Közlöny, Budapest, XXII. évf. 2012/1. szám, 55–84. o.
- [20] Explosive Weapon Effects – Final report, Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD). Genf, Svájc, 2017. (ISBN 978-2-940369-61-4)
- [21] Szabó Sándor – Tóth Rudolf: Repülőterek kialakítása, létesítményeinek kritikus elemei, védelmük lehetséges műszaki megoldásai. Repüléstudományi Közlemények, Szolnok, XXV évfolyam 2003/2., 89–113. o.
- [22] Dr. Szabó Sándor– Dr. Tóth Rudolf: A repülőtéri létesítmények robbantásos cselekmények elleni védelmének növelési lehetőségei. Repüléstudományi közlemények, Szolnok, XXV évfolyam 2002/2., 190–215. o.
- [23] Balogh Zsuzsanna: Repülőtéri épületek védelme terrorista-robbantások ellen. Repüléstudományi Közlemények Különszám 2009. url:[http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2009\\_cikkek/Balogh\\_Zsuzsanna.pdf](http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2009_cikkek/Balogh_Zsuzsanna.pdf)

**FUNDAMENTAL ENGINEER TASKS OF DEMOLISHED AIRFIELDS' REPAIRS**

*According to safety experts the chance for warlike conflicts among coalitions is continually decreasing because of cold war cessation. Despite of this, we cannot preclude an armed conflict when an airfield attacked as a military target and demolished insomuch that not able to function normally, so it requires partial or complete repairs. In the past years experts concentrated their research work on terrorist attacks and pointed out that in case of an attack the complete demolition of the airfield is not feasible. In the past years only a few publication were issued about engineer tasks of demolished airfield repair, therefor in this article we present the manner to demolish airfields during an armed conflict as well as the essential requirements and engineer tasks of airfields' repairs.*

**Keywords:** *airfield, demolition, blasting, functional disorder, landing and airstrips, repairs, engineer*

---

---

Lukács László (CSc)  
egyetemi tanár  
Nemzeti Közszolgálati Egyetem  
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar  
Katonai Műszaki Doktori Iskola  
llukacsv@gmail.com  
orcid.org/0000-0001-8569-5013

---

László Lukács (PhD)  
Professor  
National University of Public Service  
Faculty of Military Science and Officer Training  
Doctoral School of Military Engineering  
llukacsv@gmail.com  
orcid.org/0000-0001-8569-5013

---

---

Tóth Rudolf (PhD)  
egyetemi docens  
Nemzeti Közszolgálati Egyetem  
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar  
Katonai Műszaki Doktori Iskola  
toth.rudolf@chello.hu  
orcid.org/0000-0002-6013-7899

---

Rudolf Tóth (PhD)  
Associate professor  
National University of Public Service  
Faculty of Military Science and Officer Training  
Doctoral School of Military Engineering  
toth.rudolf@chello.hu  
orcid.org/0000-0002-6013-7899

---

---

Kovács Zoltán (PhD)  
egyetemi docens  
Nemzeti Közszolgálati Egyetem  
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar  
kovacs.zoltan@uni-nke.hu  
orcid.org/0000-0001-9098-1997

---

Zoltán Kovács (PhD)  
Associate professor  
National University of Public Service  
Faculty of Military Science and Officer Training  
kovacs.zoltan@uni-nke.hu  
orcid.org/0000-0001-9098-1997

---



[http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017\\_3/2017-3-17-0438\\_Lukacs\\_L-Kovacs\\_Z-Toth\\_R.pdf](http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017_3/2017-3-17-0438_Lukacs_L-Kovacs_Z-Toth_R.pdf)