

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM

HADTUDOMÁNYI ÉS HONVÉDTISZTKÉPZŐ KAR



**Repülőtéri biztonság fejlődése a repülőfedélzetén elkövetett
robbantásos események tükrében**

Szabó Vivien honvéd tisztjelölt

Konzulens: Dr. Szilvássy László alezredes

TARTALOM

TARTALOM.....	1
BEVEZETÉS.....	2
1. A REPÜLÉS ÉS A TERRORIZMUS KAPCSOLATA.....	3
1.2. Repülőgép fedélzetén elkövetett robbantásos események felsorolása kronológiai sorrendben.....	3
1.2. Repülőgép robbantások analízisei	17
2. A REPÜLŐTÉRI BIZTONSÁGI RENDSZER FEJLŐDÉSE.....	18
2.1. A fém detektor első megjelenése	18
2.2. Röntgengépek bevezetése	18
2.3. Cipőket le, folyadékot csak mértékkel – újabb szabályozások.....	18
2.4. Testszkennerek bevezetése	19
2.5. Biztonsági rendszer újabb intézkedései	19
2.6. A repülőtéri utasbiztonsági ellenőrzés jövője	20
3. ROBBANÓANYAGOK	21
3.1. A robbanóanyagok fogalma.....	21
3.2. A robbanás fogalma	21
3.3. A robbantások során felhasznált robbanóanyagok	22
4. ROBBANÓANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK FELDERÍTÉSE.....	28
4.1. Repeszek képződése	29
5. REPÜLŐTÉR BIZTONSÁGI TERÜLETEI ÉS ESZKÖZEI.....	33
5.1. A repülőtereken használt utasbiztonsági ellenőrző módszerek és berendezések	33
5.1.1. Átvilágító berendezések	34
5.1.2. Fémérzékelő kapuk (Walk Through Detector).....	37
5.1.3. Folyadékvizsgáló berendezések	39
5.1.4. Nyomfelderítő műszerek	40
5.1.5. Kézi fémérzékelő berendezések	41
5.1.6. iLane rendszer	43
5.1.7. Egyéb ellenőrző műszerek	43
ÖSSZEGZÉS	44
BIBLIOGRÁFIA	45
FÜGGELÉKEK.....	Error! Bookmark not defined.

BEVEZETÉS

A globalizálódó világunkban biztonsági kockázatként megjelent a terrorizmus, amely egyre nagyobb fenyegetettséget jelent a világ minden országában. A terrorszervezetek kedvelt célpontjai azok a helyek, épületek, vagy olyan közlekedési eszközök, ahol nagy számban lehetnek áldozatok. A vasútállomások, a buszpályaudvarok, a repülőterek, a repülőgépek kiemelt célpontok. A mai napig a leggyorsabb és a legbiztonságosabb utazási forma a repülés, így a feladatainkból adódóan mi katonák is használjuk a polgári közlekedési létesítményeket, akár a személyi állomány, akár hadfelszerelések szállításakor.

Az elmúlt években számos robbantásos merényletet hajtottak végre repülőgépek ellen, amelyek kiváltó okai a terror mellett a biztosítási csalások voltak. Az elkövetők a már ismert technikai eszközök kijátszásával, újabb és újabb módszereket, szerkezeteket, taktikákat fejlesztenek, illetve viteleznek ki. A házi készítésű, kereskedelmi forgalomba kapható háztartási vegyszerekből és folyadékokból összekevert kézi poggyászból az utastérbe juttatott robbanóeszköztől, a csomagtérben elhelyezett dinamitig széles a választék. A házi készítésű bombák épp elegendő erővel bírnak ahhoz, hogy nagy magasságokban – a nagy nyomáskülönbségből adódóan – szétszakítsanak egy repülőgépet.

Minden egyes merénylet bizonyítja, hogy a légi katasztrófák és a tömegszerencsétlenségek elkerülése érdekében az utasbiztonsági ellenőrzésnek tartani kell a lépést az egyre nehezebben felderíthető terror módszerekkel és eszközökkel szemben. A megelőzést, ellenőrzést feloszthatjuk fizikai és humán biztonsági alrendszerre.

A terrorizmus különböző megjelenési formái közül a robbantásos merényletek talán a legjelentősebbek, amely napjaink egyik legnagyobb problémája. A következőkben 92 olyan esetet fogok kronológiailag sorrendben felsorolni, amelyben egy repülőgépet kíséreltek meg felrobbantani és ezek között 56 esetben halálozás is volt [21].

A Katonai Repülő Intézet repülő műszaki honvéd tisztjelöltjeként a dolgozatomban több mint 80 év repülőgép fedélzetén elkövetett robbantásos merényletének bemutatását elemzését, értékelését végeztem el, megvizsgálva az alkalmazott robbanóanyagokat és a detektálásukra kifejlesztett eljárásokat, berendezéseket, műszereket, eszközöket. Bemutatom a polgári repülőterek biztonsági rendszerének földi-, légi oldalát, (és a légi oldal szigorított védelmi területén) használt létesítményeket, az utasbiztonsági ellenőrzés eljárását és az ahhoz szükséges technikai eszközöket is.

1. A REPÜLÉS ÉS A TERRORIZMUS KAPCSOLATA

A globalizálódó világunkban biztonsági kockázatként megjelent a terrorizmus. 2001. szeptember 11 óta egyre nagyobb hangsúlyt fektetünk a repülés és a terrorcselekmények kapcsolatára. A titkosszolgálatok együttműködve állami és nemzetközi szervezetekkel próbálják felderíteni és megelőzni a terrorszervezetek támadásait.

A légi katasztrófák és tömegszerencsétlenségek elkerülése érdekében az utasbiztonsági ellenőrzésnek tartani kell a lépést az egyre nehezebben felderíthető terror módszerekkel és eszközökkel szemben. A repülést érintő főbb terrormódszerek lehetnek, például:

- repülőgép fedélzetére feljuttatott IED¹ (robbanótöltet és gyújtószerkezet), illetve folyadék alapú robbanást előidéző eszközök, fegyverek;
- zsaroló túszejtés, gyilkosság, repülőgép eltérítés és emberrablás;
- repülőgép sárkány és belső elektronikai műszerberendezések megrongálása;
- elhagyott csomag a terminálokon;
- stb. [21]

1.2. Repülőgép fedélzetén elkövetett robbantásos események felsorolása kronológiai sorrendben

1. 1933. október 10-én United Airlines egy Boeing 24-es utasszállító repülőgépe Clevelandból Chicagoba tartott, amit a levegőben robbantottak fel Chesterton, Indiana felett. 7 utas és 3 fő személyzet életét vesztette a szerencsétlenségben. A robbantáshoz nitroglicerint használtak [5].
2. 1949. május 7-én Philippine Air Lines Daet-ből Manilába tartó járat 10 utasával és 3 fő személyzettel eltűnt a Sibuyan-tenger felett. A Douglas DC-3-as repülőgép a farkába telepített időzített TNT² bomba robbantása után lezuhant [5].
3. 1949. szeptember 9-én a CanadianPacific Airlines 108-as járata Montréal-t hagyta el Baie-Comeau-nak. Nem sokkal a felszállás után az út második szakaszában a repülőgép szétesett, megölve ezzel 19 utast és a 4 fős személyzetet. A katasztrófát egy dinamit bomba okozta, amit a csomagtérben helyeztek el. Az elkövetőnek egy órás meszter segített összeszerelni a robbanóeszközt [5].

¹ Improvised Explosive Device – Improvizált robbanóeszközök (forrás: <http://old.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1211&title=c-ied-kuzdelem-az-improvizalt-robbanoeszkozok-ellen>)

² Trinitrotoluol, trotil

4. Az angliai Northolt-ból Párizsba tartó British European Airways járata a La Mancha-csatorna felett robbant fel egy hátsó mosdóban elhelyezett bomba miatt, 1950. április 13-án. Egy 2,4×1,2 m lyuk keletkezett a gépen, viszont a pilóta képes volt visszafordulni és kényszerleszállást végrehajtani. A robbantás okát soha nem sikerült feltárni, de valószínűsíthető, hogy egy francia utas próbált meg öngyilkossági kísérletet végrehajtani a mosdóban. Az utas és egy légi utaskísérő sérült meg a balesetben [5].
5. A Transportes Aereos Nacionales braziliai légitársaság Douglas DC-3-as gépe Rio Verdéből Goiania-ba tartott 24 fővel (20 utas, 4 fő személyzet) a fedélzeten 1952. augusztus 12-én. A repülőgép nem érkezett meg a célállomásra, mert még a levegőben felrobbant. Valószínűsíthető, hogy gyúlékony anyag miatt tört ki a tűz a csomagteremben, vagy egy bomba volt a fedélzeten elhelyezve [5].
6. Az Air India Lockheed L-749 charter járata 1955. április 11-én Bombay-ből Hong Kongba tartott, amin 19 fős kínai és vietnámi delegáció volt, európai és ázsiai útságírókkal. Öt órával a felszállás után egy amerikai típusú időzíthető MK-7-es bomba robbant a jobb oldali hajtóműnél. A pilóta megpróbálta letenni a repülőgépet a tengeren, a jobb szárny érte először a vizet és a repülő összetört. 16-an haltak meg a szerencsétlenségben [5].
7. Az United Airlines Douglas DC-6B 629-es járata 1955. november 1-én Denverből Portland városába tartott, amikor kilenc perccel a felszállás után a repülőgép felrobbant egy 25 rúd dinamitból álló bombától, ami a 4-es számú csomagteremben volt elhelyezve. A robbanás során a farok rész megrongálódott és a pilóta elvesztette irányítását a repülő felett. Mind a 44 utas és a személyzet életét elvesztette a szerencsétlenségben [5].
8. 1957. július 25-én a Western Air Lines 39-es járata Minneapolisból tartott Salt Lake City-n, Cedar City-n, Las Vegas-on keresztül Los Angelesbe. A Convair CV-240 repülőgép 16 fővel (13 utas, 3 személyzet) indult el, amikor az egyik utas a hátsó mosdóba zárta magát és élesített egy dinamit bombát. A robbantásban csak ő halt meg és egy 1,8×2,1 m-es lyuk keletkezett a törzsön. A repülőgép sikeres kényszerleszállást hajtott végre [5].
9. Mexicale és Guaymas között a Curtiss C-46 szállító repülőgép 26 fővel (21 utas és 5 fő személyzet) zuhant le Puerto Kino közelében 1959. április 17-én. A repülőgép felrobbant és kigyulladt a levegőben. A kivizsgálás során arra a feltételezésre jutottak, hogy egy bomba okozhatta a robbanást [5].
10. Mexicana légitársaság egy Douglas DC-3-as repülőgépe 16 fővel (13 utas, 3 legénység) indult Mexikóvárosból a mexikói Merida városba. A detonáció az utastérben kezdődött, amely tüzet okozott és kényszerleszállást hajtott végre Poza Rica-ban 1959. szeptember 8-án. Egy férfi utas volt a gyanúsított [5].

11. 1959. november 16-án a National Airlines 967-es járat Douglas DC-7B gép tartott Tampa-ból New Orleansba 36 utassal és 6 fő személyzettel, amikor lezuhant a Mexikói- öbölben. Dinamitot és gyutacsot találtak a repülőgépen [5].
12. National Airlines járat 2511-es Douglas DC-6B repülőgépe New York-ból tartott Miami-ba, amikor a levegőben szétesett és lezuhant Észak-Karolina-ra ezzel megölve 34 főt (29 utas, 5 személyzet) a fedélzeten. A szerencsétlenséget 7 rúdból álló dinamit okozta. Úgy tartják öngyilkos merényletet akart végrehajtani egy férfi 1960. január 6-án [5].
13. Az Air France által üzemeltetett Lockheed 1649A Starliner 78 embert (69 utas, 9 legénység) vitt a kongói Brazzaville-ből Párizsba 1961. május 10-én. Líbiában a Szaharába zuhant a repülőgép, megölve ezzel mindenkit a fedélzeten. A baleset oka visszavezethető egy nitrocellulóz bomba robbantására [5].
14. A Continental Airlines 11-es járatának Boeing 707-es típusú Chicagóból repült Los Angelesbe 45 fő (37 utas, 8 legénység) 1962. május 22-én, amin egy dinamit bomba volt törölközőbe rejtve a jobb hátsó mosdóban és felrobbant. A gép farka a robbanást követően leszakadt, a repülőgép irányíthatatlan lett, Unionville közelében zuhant le, a fedélzeten mindenki meghalt [5].
15. 1964. december 08-én Aerolineas Abaroa légitársaság Douglas DC-3 17 embert (13 utas, 4 fő személyzet) szállított Tipuani és La Paz között Bolíviában, amikor a gép lezuhant az Andokban. Valószínűleg egy dinamit bomba robbant a hátsó utastérben, amely letörte a gép farkát. Az öngyilkossági kísérletet biztosítási pénzért hajtották végre, senki sem maradt életben [5].
16. A Canadian Pacific Airlines 21-es járata Vancouverből indult Whitehorse városba. A Douglas DC-6B gép farka szakadt le a géptörzsről egy olyan bombától, amiben sav és lőpor volt összekeverve. A robbantás a hátsó mosdóban történt. 52 fő (46 utas, 6 fő személyzet) halt meg 1965. július 8-án. A merénylet oka öngyilkosság merénylet volt, életbiztosítási pénzért [5].
17. Mind a 30 utas és a személyzet az Aden Airways Douglas DC-3 gépének fedélzetén vesztette életét, amikor a repülőgép lezuhant a jemeni Aden-be 1966. november 22-én. A fedélzeten elhelyezett bomba okozhatta a balesetet [5].
18. Havanna városból repült Mexikóvárosba Cubana de Aviación egy Antonov An-12-es gépe 10 fővel (6 utas, 4 fő személyzet) a fedélzeten, amikor leszálláskor egy bombát robbantottak fel a repülőn 1967. május 9-én. A szerencsétlenségben mindenki életét veszítette [5].
19. A British European Airways CY 284-es járata Athénból tartott Ciprusra, amikor 29 000 lábon (8840 m) a 4A vagy 5A-as ülés alatt a hátsó kabinban felrobbant egy

- bomba 1967. október 12-én. A pilóták kezdetben kezelték a helyzetet, de 15 000 magasságon (4570 m) elkezdett szétesni a gép és belezuhant a Földközi-tengerbe. Mind a 66 fő (59 utas, 7 fő legénység) életét veszítette. A bombát terroristák helyezték el a ciprusi hadsereg parancsnokának megölésére, aki röviddel az indulás előtt törölte útját. A kutatás valószínűsíti, hogy egy katonai C-4-es bombát helyeztek el a robbantók [5].
20. Egy American Airlines Boeing 727-es repülőgépe távozott Chicagóból, amikor egy kis robbanás történt 1 óra és 42 perccel a felszállás után. A robbanást egy házi készítésű bomba okozta, amit a hátsó poggyásztérben helyeztek el. Sem a 78 utas és sem a személyzet nem sérült meg, és a gép biztonságosan landolt 1967. december 11-én [5].
 21. A Continental Airlines egy Boeing 707-es utasszállító gépe Denverben készült leszállni, amikor az egyik mosdóban robbanás történt 1968. november 19-én. Egy kisebb tűz ütött ki a gépen, de ennek ellenére a pilóták végre tudták hajtani akényszerleszállást. Az utasok láttak egy embert bemenni a mosdóba a robbanás előtt, akit később az FBI letartóztatott [5].
 22. 1968. december 26-án az El Al Légitársaság egy Boeing 707-es repülőgépe Tel Avivból tartott New Yorkba és Athénban állt meg, amikor palesztinok géppisztollyal kezdtek el löni a repülőgépre felszállás előtt a kifutópályán és gránátokat dobtak a gépre. Egy utas meghalt és személyzet egy tagja is súlyosan megsérült. A görög rendőrség elfogta a támadókat [5].
 23. A frankfurti repülőtéren 1969. március 11-én, amíg az Ethiopian Airlines repülője egy helyben állt, két robbantás történt a gép utasterében. A fedélzetén nem tartózkodott senki, viszont a robbantás jelentős károkat okozott a Boeing 707-es repülőgépben [5].
 24. Az Air Vietnam Douglas DC-6B repülőgépe szállt le a vietnámi NhaTrang repülőtérre 1969. december 22-én, amikor az első mosdóban robbantás történt és 5 láb (1,5 m) nagyságú lyuk keletkezett a törzsön. A repülőgép hidraulika rendszere megrongálódott, sem a futómű sem a fékszárny nem működött. A repülőgép túlfutott a leszállópályán és házakba, iskolába ütközött. 77 utasból 10 fő meghalt és a földön 24 civil ember veszítette az életét [5].
 25. A Swissair 330-as járata Zürichből tartott Tel Avivba 47 fővel (38 utas, 9 fő személyzet) a fedélzetén 1970. február 21-én. A Convair CV-990 gép hátsó rakterében 9 perccel a felszállás után felrobbant egy bomba a légköri nyomás változása miatt. A személyzet megpróbálta visszafordítani a gépet és kényszerleszállást végrehajtani azonban a füst elhomályosította a pilóta fülkét és az elektromos berendezések nem működtek tovább. A repülőgép nem sokkal ezután lezuhant, amit senki nem élt túl. A terrorcselekményt egy Palesztin csoport vállalta magára [5].

26. Ugyanazon a napon (1970. február 21), mint a Swissair-i támadás, Palesztina Felszabadításáért harcoló csoport egy másik bombát robbantott az Austrian légitársaság Caravelle utasszállító repülőgépen, amely Frankfurtból tartott Bécsbe. A bomba egy postaszácláda volt elrejtve, amelynek egy másik járatral kellett volna Izraelbe megérkeznie, de az 20 perccel felszállás után felrobbant. 6 láb (0,6 m) nagyságú lyuk keletkezett a repülőgép törzsének aljában. A repülőbiztonságosan leszállt Frankfurtban és a 38 emberből (33 utas, 5 fő legénység) senki nem sérült meg a fedélzeten [5].
27. A Philippine Airlines Hawker Siddeley HS-748-as gépe zuhant le a Fülöp-szigeteki Manilában, miután egy bomba robbant fel a hátsó mosdóban és leszakadt a repülőgép hátsó része. Mind a 36 utas és személyzet az életét vesztette 1970. április 21-én [5].
28. 1971. augusztus 24-én Madridban Alia Jordanian Airlines egy üres Boeing 707-es gépe parkolt a kifutón, amikor a mosdóban felrobbant egy bomba. A gép tetején keletkezett egy 3 láb (1 m) nagyságú lyuk, de senki nem sérült meg [5].
29. 1971. november 21-én China Airlines Caravelle III repülőgépe repült Tajpejből Hong Kongba, amikor a repülő titokzatos körülmények között eltűnt Penghu Sziget partjainál, ezzel megölve 25 utast és a 8 fős személyzetet. Bár soha nem bizonyították, valószínűsíthető, hogy bomba okozta a balesetet [5].
30. JAT Yugoslav Airlines JU 367-es járatának Douglas DC-9 típusú repülőgépe Stockholmból tartott Belgrádnak 1972. január 26-án, amelyen 23 utas és 5 fő legénység tartózkodott. Csehszlovákia felett a rakodótérben felrobbant egy házi készítésű bomba és szétszakította a repülőgépet. A balesetben 27 ember vesztette életét, egy 22 éves utaskísérő csodával határos módon túlélte. Más hírek szerint a csehszlovák légierő lőtte le a gépet [5][18].
31. A Trans World Airlines 4 repülőgépére helyeztek el bombákat 1972. március 7-én. Az első a TWA 7-es járatán volt, egy Boeing 707-en, amely New Yorkból távozott Los Angelesbe 52 fővel a fedélzeten. 2 millió dollár fejében árulta el a zsaroló, hogy a pilótafülkében helyezte el 5 font (2,27 kg) C-4-es bombát. A pilóták gyorsan visszafordították a gépet és 12 perccel detonáció előtt találták meg a rendőrök [5].
32. TWA féle zsarolásos merénylet azzal folytatódott, hogy egy Boeing 707-es repülőgép fedélzeten, amely épp parkolt, felrobbant egy C-4-es bomba, amely a pilótafülke hátsó részében volt található 1972. március 8-án. A fedélzeten senki nem tartózkodott [5].
33. A LAN Chile járat Panama City-ből tartott Miami felé 1972. május 25-én, amikor egy robbanás történt 1 óra 18 perccel felszállás után. A Boeing 727-es gép 50 főt (40 utas, 10 fő személyzet) szállított. Egy házi készítésű cső alakú bomba okozta a robbanást. Senki nem sérült meg, a pilóták kényszerleszállást hajtottak végre Montego Bay-en Jamaikában [5].

34. Összesen 81 fő (71 utas, 10 fő személyzet) vesztette életét 1972. június 15-én, mikor a CathayPacific légitársaság CX700Z járata lezuhant Vietnamban. A Convair CV-880 szállt fel Bangkok-ból és Szingapúrba tartott Hong Kong-on keresztül. Az út második szakaszán, egy robbanószerkezet, amelyet az ülés alá rejtettek el egy bőröndben, a kabin jobb oldalán, felrobbant. A thaiföldi rendőrt vádolták, aki meg akarta ölni a lányát és vőlegényét, de felmentették bizonyítékok hiánya miatt [5].
35. Az El Al Israel légitársaság egy Boeing 707-es gépe tartott Rómából Tel Aviv-ba, amikor egy hordozható lejátszó készülékbe szerelt bomba robbant a hátsó csomagterben 1972. augusztus 16-án. A konténer csökkentette a bomba hatását. 200 gramm robbanóanyag egy lyukat robbantott a poggyász tér konténerén, ennek ellenére repülőgép biztonságosan landolt Rómában, a 148 emberrel a fedélzetén és nem sérült meg senki [5].
36. Az Ethiopian Airlines 708-as járata Boeing 720-as gépe 94 utast és a személyzetet szállította Addis-Ababa-ból. Körülbelül 13 perc után 7 gépeltérítő elővette a fegyvereit és megpróbálta átvenni az irányítást a gép felett 1972. december 8-án. A kísérletet meghiúsította 6 fegyveres biztonsági őr. Az egyik terrorista aktivált egy bombát, amit egy utas megragadott és a gép hátsó részébe dobott, ahol nem tartózkodott senki. 6 terroristát még a gépen megölték, a hetedik a kórházban halt meg. 87 utas túlélte, a gép visszafordult és megjavították [5].
37. Mind a 62 utas és személyzet életét vesztette 1973. március 19-én, azon a Vietnam légitársaság Douglas C-54 D gépén, amelynek első rakterében bomba robbant. A repülőgép Ben MeThuot, Dél-Vietnámban zuhant le [5].
38. A Phillippines Airlines egy HawkerSiddeley HS-748 repülőgépe 33 emberrel a fedélzetén zuhant le Patabangan közelében, a Fülöp-szigeteknél, miután egy bomba robbant a fedélzeten 1973. április 21-én [5].
39. A Moszkvából induló Csitába tartó Aeroflot járatot Szibériában térítették el 100 utassal és a személyzettel a fedélzeten 1973. május 18-án. Amikor a gépeltérítő követeléseit nem teljesítették, beindított egy bombát az utastérben. A Tu-104A szétszakadt 30000 láb (9145 m) magasan és Csita közelében zuhant le. Senki nem élte túl a szerencsétlenséget [5].
40. A Pan American 110-es járat Boeing 707-es repülőgépe Rómából Bejrútba készült felszállni 1973. december 17-én 177 fővel a fedélzeten, amikor egy csoport palesztin fegyveres megrohmozta a terminált és a kifutón található repülőgép felé foszfor bombákat dobáltak. A támadók 5 embert túsul ejtettek, megöltek egy vám- és pénzügyőrt, majd eltérítették egy Lufthansa Boeing 737-es gépet. A gép Damaszkusz-ba

- repült, majd Kuwait-ba, amikor egy túszt megöltek utána terroristák megszöktek. A gépeltérítőket végül letartóztatták és elítélték [5].
41. Az Air Inter Légitársaság Caravelle III utasszállítógépe a francia Bastia-ban állomásozott 1974. március 22-én, amikor a repülőgép súlyosan megsérült egy robbanás következtében az első futómű szerkezetnél. Senki sem sérült meg az utasok és a személyzet közül [5].
 42. 1974. augusztus 26-án a Trans World légitársaság repülőgépeinek csomagterében röviddel Rómába való leszállása után a tűz ütött ki, amelyet egy meghibásodott bomba okozott. Senki sem sérült meg a tűzben [5].
 43. A Trans World Airlines 841-es járat Boeing 707-es repülőgépe az izraeli Tel Aviv-ból indult New York City-be 1974. szeptember 8-án. 18 perccel felszállás után azonban belezuhant a Jón-tengerbe, ezzel megölve 88 embert (79 utas és 9 fő személyzet). Arra az eredményre jutottak, hogy a repülő hátsó rakterében egy bomba volt elrejtve [5].
 44. Az Air Vietnam 706-os járata egy Boeing 727-es repülőgép volt 75 fővel (67 utas, 8 fő személyzet) a fedélzeten, amely a dél-vietnámi városok Danang és Saigon között közlekedett, amit eltérített egy lefokozott katona 1974. szeptember 15-én. Két kézigránáttal fenyegette a személyzetet és kérte, hogy a gépet szálljanak le Hanoi Észak-Vietnámba. A pilóták megpróbálták letenni a gépet Phan Rang Légi Bázison, ami feldühítette az eltérítőt és felrobbantotta a gránátokat, így a gép a földre csapódott [5].
 45. 1975. június 3-án a Phillipines Air Lines repülőgépe BAC One-ElevenLegaspiról indult 64 fővel (59 utas, 5 személyzet) a fedélzetén Manilára. Ahogy a repülő megkezdte a leszállást, egy bomba robbant az utastér hátsó mosdójában. A robbanás egy 4,3×13 láb (1,3×4 m) nagyságú lyukat ütött a gépen és megölt egy utast. Viszont a pilóták biztonságosan végrehajtották a kényszerleszállást [5].
 46. A Pakistan International Airlines egy Boeing 707-es repülőgépe érkezett meg a pakisztáni Rawalpindi városába, Karacsiból 1975. július 5-én. Miután az utasok elhagyták a fedélzetet, egy bomba robbant az egyik ülés alatt a kabinban, ami egy 3×4 láb (0,9×1,2 m) nagyságú lyukat szakította törzsben. Senki sem sérült meg a robbantásban [5].
 47. A Middle-East Airlines 438 járata egy Boeing 720-as repülőgép volt, amely Bejrútból repült Dubaiba 1976. január 1-én. Míg Szaúd-Arábia felett repültek 37 000 láb (11275 m) magasan, egy bomba robbant az első poggyásztérben. A repülőgép kettétört és lezuhant, 81 ember veszítette életét a fedélzeten. A merénylők beazonosítására soha nem derült fény [5].

48. Egy kiürített Eastern Airlines L-188 Electra típusú repülőgépe parkolt Boston Logan repülőtéren, amely megrongálódott egy bombától 1976. július 2-án. A robbanószerkezetet a futómű gondolában helyezték el. Senki nem sérült meg az incidensben [5].
49. Hat maszkos férfi telepített dinamit robbanóanyagot 1976. szeptember 7-én az Air France légitársaság egy Boeing 707-es típusú repülőgépébe a franciaországi Ajaccio-ban. Senki nem sérült meg a robbantásban, de a gép megrongálódott [5].
50. Cubana de Aviación 455-ös járat gépe Barbadosról tartott Trinidad-on keresztül Havana városába. A DC-8 típusú gép 73 embert (48 utas, 25 fő személyzet) szállított, amikor felrobbant, aminek következtében megpördült és a barbados-i Bridgetown partjainál lezuhant. Úgy vélik, hogy két időzített bomba robbantotta fel a repülőt, amely dinamitból és C-4-es robbanóanyagból volt összeállítva és megállíthatatlan tüzet okozott a repülőgép utasterében 1976. október 6-án [5].
51. A Phillipines Air Lines BAC One- Eleven járata 84 fővel (78 utas és 6 fő személyzet) indult Cebuból Manillába. Egy utas meghalt, amikor egy bomba robbant a repülőgép bal hátsó mosdójában és egy lyukat okozott a törzsön 1978. augusztus 17-én. A repülőgép biztonságosan landolt, megúszva a további sérüléseket. Ez ugyanaz a repülőgép volt, amelyen 1975. júniusában próbáltak meg felrobbantani [5].
52. Az Ethiopian Airlines DC-3 típusú repülőgépe zuhant le Barentu-nál Etiópiában, miután egy bomba robbant a fedélzeten. Mind az öt utas és a személyzet életét veszítette 1979. február 19-én [5].
53. Az Indian Airlines járata Trivandruból landolt Madrasra, amikor az első mosdóban robbantás történt 1979. április 26-án. A detonáció teljes elektromos hibát okozott a Boeing 737-es gép fedélzetén. A gép kénytelen volt nagy sebességgel leszállni, túlfutott a leszállópályán. A gép jobb oldala kigyulladt, mind a 67 főt (61 utas, 6 személyzet) biztonságban evakuálták [5].
54. Az American Airlines 444-es járata egy Boeing 727-es gép volt 78 emberrel (72 utas, 6 személyzet) a fedélzeten, amely Chicago-ból tartott Washington DC-be 1979. november 15-én. 30 perccel a felszállás után a raktérben egy fadobozban begyulladt egy bomba, amely hatalmas füstöt okozott. A pilóták sikeresen végrehajtották a kényszerleszállást, de valamennyi utast füstmérgezéssel kellett kezelni [5].
55. Utasok kiszállítása közben az United Airlines egy Boeing 727-es repülőgépének raketerében egy kartondoboz felrobbant Sacramentóban, California államban 1980. szeptember 9-én. Két rakodó munkás megsérült, de sem a 44 utasnak sem a személyzetnek nem esett baja [5].

56. A Caravelle TransportesAereos del Caribe légitársaság egy repülőgépe felszállt Rio Hacha-ban 17 hónapos karbantartás után első menetrendszerinti járatként 1980. december 21-én, amikor Medellín-be tartott 70 fővel a fedélzetén (63 utas, 7 fő személyzet). Öt perccel a felszállás után egy robbanás történt a farok rész jobb oldalán. A pilóták a repülőgép felett elvesztették az uralmat és az lezuhant. Feltételezik, hogy bombát robbantottak a merénylők [5].
57. Mindenki meghalt annak a Middle-East Airlines Boeing 720-as gépének a fedélzetén a libanoni Bejrútban 1981. augusztus 31-én, amely Tripoliból (Líbia) érkezett. 5 kg dinamittal semmisítették meg a repülőgépet [5].
58. Az Air Malta Boeing 737-es repülőgépről pakoltak le Kairóban 1981. október 13-án, amely Máltáról érkezett, amikor egy hordár és három biztonsági őr sérült meg bombarobbanásban. Az utasoknak és személyzetnek sem esett baja [5].
59. A nicaraguai Aeronica légitársaság egy Boeing 727-es repülőgépe Mexikó városból tartott San Salvadorba 1981. december 12-én. Egy 5 kg-os dinamit bomba volt elrejtve a kabin fal és az utas ülés közé, ami felrobbant. A robbanás megsebesítette a kapitányt, két légi utaskísérőt, valamint egy repülőtéri szerelőt. A repülőgép súlyosan megsérült, a robbanás 3 láb (0,9 m) méretű lyukat tépett a törzsön [5].
60. A World Airways 830-as Boeing 747-es Pan Am járata Tokióból tartott Honoluluba Hawaiira, amikor egy bomba az egyik üléspárna alatt felrobbant. A robbanás megölt egy 16 éves japán fiút és 15 utas megsérült. Ennek ellenére sikeres biztonságos kényszerleszállást hajtott végre a repülőgép Honoluluban, további sérülések nélkül 1982. augusztus 11-én [5].
61. A Syrian Arab Airlines egy Boeing 727-es repülőgépen éppen az utasok beszállítása folyt a Rómába tartó járatra Damaszkuszról 1983. augusztus 19-én, amikor tűz ütött ki a fedélzetén egy folyadék alapú robbanóanyagtól, amely a jobb szárny vészkijáratánál található ülés alá volt elhelyezve. A repülőben jelentős károk keletkeztek, de senki nem sérült meg [5].
62. A Gulf Air 711-es járat Boeing 727-es utasszállító gépe Abu Dhabiból indult a pakisztáni Karacsiba 117 fővel (111 utas, 6 fő személyzet) a fedélzetén, amikor a rakodótérben röviddel a felszállás után felrobbant egy bomba. Mina Jebel Ali közelében zuhant le a repülőgép a sivatagban, amit senki sem élt túl 1983. szeptember 23-án [5].
63. Az Air France Boeing 747-es utasszállító repülőgépe 261 utast és a személyzetet szállította, amikor röviddel a felszállás után Karacsiból a jobb hátsó rakodótérben felrobbant egy bomba, ami dekompressziós állapotot okozott. A pilóták kényszerleszállást hajtottak végre és senki nem sérült meg 1984. január 18-án [5].

64. 1984. március 10-én az Union des Transportes Aériens légitársaság Douglas DC-8-as menetrendszerinti járata tartott a kongói Brazzavilléből Párizsba, amikor a repülőgép megállt a csádi N'Djamena városában, a csomagtérben felrobbant egy robbanószerkezet. 23 főt (18 utas, 5 legénység) kimenekítették sérülés nélkül a fedélzetről. 20 perccel később egy másik bomba robbant a központi csomagtárolóban, amely elpusztította a repülőgépet [5].
65. 1985. január 23-án a Lloyd Aéreo Boliviano járat La Paz (Mexikó) városából tartott 127 utassal (120 utas, 7 személyzet) a bolíviai Santa Cruzba, amikor egy utas egy csomaggal a kezében ment be az első mosdóba. A bőröndjében dinamit robbant, amely megölte az utast. A Boeing 727-es gép biztonságosan landolt Santa Cruzon, további halálesetek nélkül [5].
66. 1985. március 9-én a Royal Jordanian Airlines Lockheed L-1011 TriStar repülőgépe parkolt a Dubai repülőtérén Pakisztánból megérkezve, amikor egy gránát robbant az egyik poggyásztartóban. A robbantásban senki sem sérült meg [5].
67. A legnagyobb halálesettel végződött terrortámadás szeptember 11 előtt az Air India 182-es járatán történt 1985. június 23-án. A Boeing 747-es repülőgép, amely Montreálból tartott London és Delhin keresztül Bombayba összesen 329 fő (307 utas, 22 személyzet) tartózkodott, amikor Írország déli részén eltűnt az Atlanti-óceán felett. Egy dinamit bomba robbant fel az első raktérben 31 000 láb (9500 m) magasan, ami gyors nyomáscsökkenést okozott és eltörte a gépet. Egy másik bomba is volt az Air India légitársaság 301-es járatán, amely 177 utast szállított Tokióból Bangkokba. Ez a bomba a tokiói repülőtérén robbant és két poggyászkezelőt ölt meg illetve megsebesített négy másikat [5].
68. 1985. október 30-án egy műanyagzsákba csomagolt bomba volt elrejtve az American Airlines egy Boeing 727-es repülőgépének első poggyászterében, amikor kipakolásnál felrobbant. Az esetnek nem volt halálos áldozata [5].
69. A Trans World Airlines 840-es járat Boeing 727-es repülőgépe készült leszállni Athénba, amikor az súlyosan megsérült egy robbantás következtében 1986. április 2-án. 1 font (0,45 kg) plastik robbanóanyagot tartalmazott az eszköz, ami az egyik ülés párnája alá volt telepítve. A detonáció 24 láb (2,25 m) nagyságú lyukat ütött a törzsön, ami dekompressziót okozott, 5 utas meghalt köztük egy csecsemő. További 5 ember szenvedett sérüléseket, de a 110 utas és személyzet túlélte és a repülőgép is biztonságosan landolt [5].
70. El Al Izrael Légitársaság egyik Boeing 747-es repülőgépe indult Londonból Tel-Avivba 1986. április 17-én, amely összesen 375 utas és a személyzet utazott. Az egyik

- utas poggyászában találtak egy 3,25 font (1,47 kg) SEMTEX robbanóanyagot és egy időzítő kioldóberendezést [5].
71. Az Air Lanka UL512-es járata 1986. május 3-án Londonból indult, Zürichen, Dubai-on keresztül Sri Lankára. A Lockheed L-1011 típusú repülőgépen 148 fő (128 utas, 20 személyzet) volt, ami parkolt a repülőtéren és felkészült, hogy folytassa az utat a Maldiv-szigetekre, amikor egy fedélzeti rakomány felrobbant. A robbanás letépte a gép fé-
lét megölve 21 és megsebesítve 41-et [5].
 72. A Thai International Airways 620-as járatának Airbus A300-as repülőgépe elhagyta Bangkokot 1986. október 26-án és a Fülöp-szigeteki Manilába tartott, ahol folytatta útját Osakaba, Japánba, ami 239 főt (223 utas, 16 fő személyzet) szállított az út másod-
dik felében. TosaBay partjainál Japánban 31 000 láb (10 060 m) magasan robbanás történt a bal hátsó mosdóban, ami gyors nyomáscsökkenést okozott és megsérült a gép hidraulika rendszere. A kapitány és a másodpilóta kényszerleszállásba kezdett, amit sikerült halálos áldozatok nélkül végrehajtaniuk. A robbanás oka egy kézigránát volt, amit Japánba akartak eljuttatni, de az felrobbant a repülőgép mosdójában [5].
 73. A koreai 858-as menetrendszerinti nemzetközi járat Bagdad, Irak, Szöul, és Dél-Korea között szállított utasokat, amikor 1987. november 29-én a légi jármű ezen az útvona-
lon robbant fel a levegőben. A bombát a repülőgép utasterének felső tárolójában helyezte el két észak-koreai ügynök. A két kormány megbízott az első megállóhoz (Abu Dhabi, Egyesült Arab Emírátsok) való leszállás előtt telepítette az eszközt. Amíg a repülőgép az Andamán-tenger felett repült Bangkokba tartva, a bomba felrobbant és a Koreai Air Boeing 707-3B5C repülőgépe lezuhant. A fedélzeten tartózkodó 104 utas és 11 fős legénység, akiknek többsége dél-koreai volt, életüket veszítették. Bahreinben a merénylő páros, amikor észrevette, hogy őrizetbe akarják őket venni, a cianid ampul-
lával ellátott cigarettára gyújtottak öngyilkossági szándékkal. A férfi meghalt, de a nő, Kim HyonHui életben maradt és később bevallotta tettüket. Először halálra ítélték, majd a dél-koreai kormány elnöke felmentette, észak-koreaiak agyomosására való hi-
vatkozással. Az Egyesült Államok külügyminisztériuma kijelentette, hogy Észak-Korea, állami támogatója a terrorizmusnak. Az improvizált robbanószerkezet egy olyan időzített bomba volt, amely egy japán Panasonic gyártású tranzistoros rádióban volt összerakva és amely tartalmazott 350 gramm C4-es robbanóanyagokat, detonátort és 700 ml PLX folyékony robbanóanyagot, ami a hatékonyság fokozását szolgálta egy likőrös üvegben álcázva [5].

74. A Commercial Airways 205-os járatának Embraer EMB-110 repülőgépe lezuhant Johannesburg közelében 1988. március 1-én, Dél-Afrikában, ezzel megölve mind a 17 embert a fedélzetén (15 utas, 2 fő személyzet). A repülőgép már készült leszállni, amikor a nitroglicerinből és ammónium-nitrátból kevert bomba felrobbant. Gyaníthatóan az egyik bányász utas lehetett a robbantás mögött, akinek magas életbiztosítása volt és öngyilkosságot akart elkövetni [5].
75. A Pan Am World Airways 103-as járata távozott Londonból New York városába 1988. december 21-én, amikor a Boeing 747-es repülőgépe lezuhant Lockerbie felett, Skóciában. A fedélzetén egy kb. 312 gramm plasztik robbanóanyagot rejtettek el egy rádiós magnónak álcázva az első raktérben. A feltételezett időzített SEMTEX bomba megölt 270 embert, köztük 243 utast, 16 fő legénységet és 11 áldozatot a földön. A bomba robbanásakor nagy magasságban repült és a robbanás illetve a robbanást követő légnyomás-különbség darabokra szaggatta azt. A hároméves együttes vizsgálatot követően az Egyesült Királyság és az Egyesült Államok arra a következtetésre jutott, hogy két líbiai hírszerző tiszt volt a merénylet mögött [5].
76. 1989. szeptember 19-én a McDonnell Douglas DC-10-es repülőgépe N'Djamena Nemzetközi repülőtérrel szállt fel, majd 46 perccel később egy PETN (pentaeritrit-tetranitrát) bomba robbant 10 700 méter magasan, amely kettétörte a repülőgépet a Szahara felett. Mind a 156 utas és a 14 fős személyzet életét veszítette [5].
77. Az Avianca Airlines 203-as járatának Boeing 727-es gépe Bogotából tartott Caliba 1989. november 27-én, amikor mindössze 5 perccel a felszállás után az utastér jobb oldalán a 15F jelű ülés alatti padlón egy RDX (hexogén) és PETN anyagból készült bomba robbant. A gépet darabjaira tépte a robbantás. 107 embert ölt meg a fedélzetén (101 utas, 6 fő személyzet) és 3 embert a földön [5].
78. Az Aeroflot Légitársaság Ilyushin-86-os utasszállítógépe Moszkvából repült Novokuznyetckbe 1991. március 18-án. 360 utassal és a személyzettel a fedélzetén. Az egyik pszichiátriai beteg utas benzin bombát dobott el a fedélzetén, ennek következtében tűz ütött ki és kényszerleszállást kellett végrehajtani Szverdlovskban. Senki sem sérül meg a fedélzetén [5].
79. A Chiricanas Flight Wings Airlines 00901 Embraer EMB-110 típusú repülőgépe hagyta el Colont és repült Panama Városba, amikor a repülőgép a Santa Rita hegy felett felrobbant 1994. július 19-én és ezzel megölt 21 embert (18 utas, 3 fő személyzet). Valószínűsítik, hogy öngyilkos merénylő követte el a robbanást [5].

80. A Phillippine Airlines 434-es járatának Boeing 747-es repülőgépe Manilából tartott Cebu városba 1994. december 11-én, amikor egy közel-keleti utas eltűnt a mosdóban és összeszerelt egy kisbombát (nitroglicerin, kénsav, nitrobenzol, ezüst-azid, folyékony aceton, nitrát). A 26K sorszámú széknél található mentőmellény alá rejtette el. A repülés második szakaszánál Japánba indult a repülőgép 293 fővel (273 utas, 20 fő személyzet). 4 órával az indulás után a bomba felrobbant, az utas, aki ezen az ülésen ült, meghalt és másik 10 utas megsebesült. A robbanás egy lyukat ütött a kabin padlója és a rakodótér között. Okinawa városnál kényszerleszállást hajtottak végre a pilóták, további sérülés nélkül [5].
81. A brazil TAM Légitársaság 283-as járatának Fokker 100-as gépe Sao Jose dos Campos-ból repült Congonhas-ba 1997. július 9-én 60 emberrel (55 utas, 5 legénység) a fedélzeten. Amikor a 14 uncia (400 gramm) mennyiségű ammónium-nitrát bomba robbant 7875 láb (2400 m) magasan a 18D ülés alatt. A 18E széken ülő utas meghalt, a pilóták kényszerleszállást hajtottak végre és több ember nem vesztette életét. Valószínűsíthető, hogy a szerencsétlenség mögött öngyilkossági kísérlet volt [5].
82. Röviddel a szeptember 11-ei támadások után 2001. december 22-én American Airlines 63-as járatának Boeing 767-es repülőgépe Párizsból tartott Miami-ba. Az Atlanti-óceánt fölött a terrorista megkísérelte felrobbantani a cipőjébe szerelt bombát. A szerkezet 100 gramm TATP³ és PETN⁴-t tartalmazott, ami elég lett volna ahhoz, hogy egy hatalmas lyuk keletkezzen a törzsen. Egy másik terroristát is letartóztattak, aki hasonló módon akart robbantani azon a járaton, amely Amszterdamból USA-ba tartott. Senki sem sérült meg [5].
83. China Northern 6136-os járatának MD-82-es típusú gépe 112 főt (103 utas, 9 fő legénység) szállított Pekingből Dalianba. Minden normálisnak tűnt, már a leszálláshoz közeledtek amikor a pilóta tüzet jelentett be, majd megkezdte a kényszerleszállást. Röviddel ezután a repülőgép lezuhant Dalian közeli tengerbe 2002. május 7-én. Kutatók megállapították, hogy az egyik utas egy vizes palackba töltött benzint gyűjtött meg. Valószínűsíthető, hogy életbiztosítási kötvények voltak az öngyilkossági merénylet mögött [5].
84. Volga-AviaExpress 1303-as járat Tu-134-es gépe repült Moszkvából Volgográdba 2004. augusztus 24-én. 26 perccel felszállás után a tanúk arról számoltak be, hogy hatalmas robbanást láttak. A fedélzeten tartózkodó valamennyi utas (43 fő) és a 9 fős személyzet meghalt. A me-

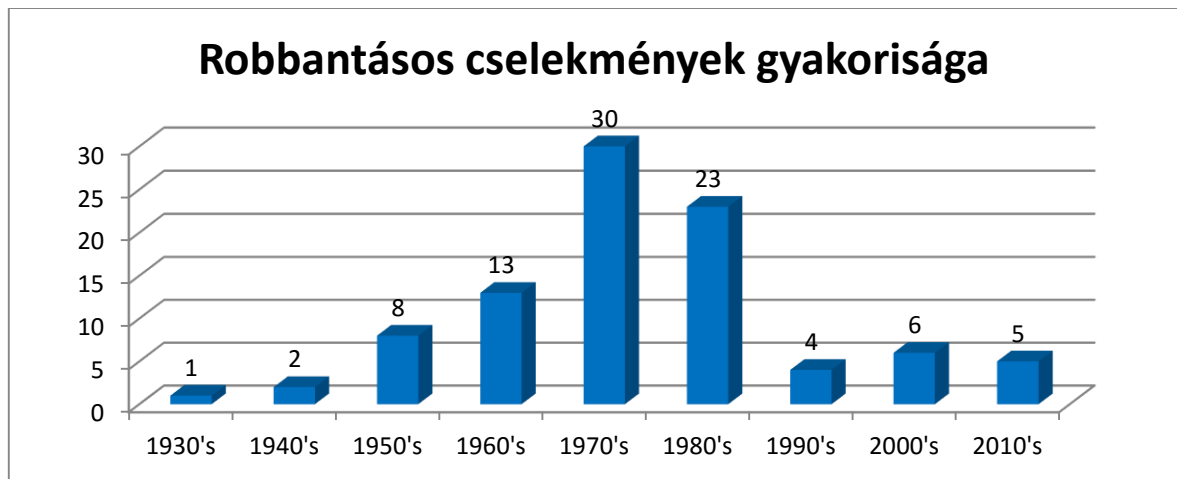
³ TATP: aceton-peroxid (triaceton-triperoxid, peroxiaceton, TATP, TCAP, peroxi-aceton (Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Aceton-peroxid>)

⁴ PETN: pentaeritrit-tetranitrát, pentrit vagy nitropenta (Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Pentaeritrit-tetranitr%C3%A1t>)

- rényletet egy csecsenföldi szeparatista nő követte el. Percekkel a Volga-AviaExpress lezuhanása után, a Siberia légitársaság Moszkvából Szocsiba tartó járata is eltűnt [5].
85. A Tu-154-es repülőgép 46 embert (38 utas, 8 fő személyzet) szállított a fedélzeten. Szintén egy csecsenföldi nő robbantott bombát a fedélzeten. Mind két repülőgépen (a 84-es pontban szereplő és ez) RDX (hexogén) robbanóanyag maradványait találták [5].
 86. A China Southern Airlines által üzemeltetett Boeing 757-es repülőgépe, amely Urumqi-ban szállt fel 2008. március 7-én. Egy 19 éves nő szódás kannákban csempészet fel a fedélzetére benzint. Parfümöt használt, hogy az illatokat elfedje, majd 40 perccel felszállás után a nő bevitte a kannákat a mosdóba, ami közel volt a szárnyban található üzemanyagtartályokhoz, ahol megpróbálta begyűjtani. Egy utaskísérő észrevette és kényszerleszállást hajtott végre a repülőgép [5].
 87. A Northwest Airlines 252-as járata Amszterdamból repült Detroitba egy Airbus A330-as repülőgéppel, amely 289 főt (278 utas, 11 személyzet) szállított a fedélzeten 2009. december 25-én. Röviddel a leszállás előtt, az egyik utas egy 80 grammos plastik robbanószerkezetet, ami PETN és TATP-t tartalmazott, felrobbantotta az alsó nadrágjában, de rajta kívül senki nem sérült meg. A pilóták kényszerleszállást hajtottak végre Detroitban [5].
 88. Miután mind a 27 utas leszállt a Kingfisher ATR IT-4731-es járatról az indiai város Thiruvananthapuram-ba 2010. március 21-én, egy bombát találtak a raktér egyik részében. A repülőgépet elszállították, majd a tűzszerészek megvizsgálták. A robbanószerkezet 15 gramm petárdát tartalmazott [5].
 89. 2010. október 29-én Chicagoba címzett csomagokban találtak robbanóanyagot, ami 400 gramm PETN-t tartalmazott. Az első csomagot UPS repülőgépen találták meg az Egyesült Királyságban, a másikat egy FedEx légitársaságban Dubaiban. Mind két csomag gondosan volt becsomagolva, amit sem röntgengépekkel nem tudtak felfedezni, sem kutyákkal kiszagoltatni. Az eszközöket egy mobiltelefon indította volna be az Atlanti-óceán felett [5].
 90. 2012. április 19-én Afganisztánban egy Sikorsky UH-60 Black Hawk amerikai katonai helikoptert lőttek le éjszakai repülés alatt egy öngyilkos merénylő miatt. A 4 fős személyzet tagjai meghaltak [14].
 91. A Kogalymavia Airlines 92-68-as járat Sharm El Sheikh Nemzetközi repülőtérrel indult Airbus A321-231-es gép Szentpétervárra, amikor a Sínai- félsziget felett lezuhant 2015. október 31-én. Fedélzetén 217 utas és 7 fő személyzet tartózkodott, a merényletet senki nem élte túl. Egy házi készítésű robbanó szerkezettel okozták a balesetet, a robbanás megfelelt nagyjából 1,5 kg-nyi TNT robbanóanyag hatóerejének [15].

92. A Daallo Airlines D3 159-es járatának egy Airbus A321-111-es gépén 15 perccel felszállás után Mogadishu repülőtérrel (Szomália) 10 000 láb magasan robbanás történt az R2-es ajtó mögött a 16F ülés körül. Egy lyuk keletkezett a törzsön, egy utas kiesett a repülőgépből, meghalt és másik két utas megsérült. A repülőgép visszatért Mogadishu repülőtérre és biztonságosan landolt 2016.02.02-án [16].

1.2. Repülőgép robbantások analízisei



1. ábra Robbantásos cselekmények gyakorisága (szerző saját munkája)

Az 1. számú ábrán jól látható, hogy a 60-as, 70-es és 80-as években hatványozottan megnőtt a robbantásos merényletek száma. A megvizsgált több mint 80 év alatt az összes repülőgép fedélzetén elkövetett robbantásos cselekmény több mint 71%-a ezalatt a 30 év alatt zajlott le. Ezen cselekmények miatt változott az utasbiztonsági ellenőrzés, amelyet szeretnék a következőkben bemutatni.

Évtizedeken keresztül a repülés igen egyszerű volt: csak megjelentünk a repülőtéren, egyenesen a kapukhoz sétáltunk, felmutattuk a jegyünket és felszálltunk a gépre. A repülőgép-nél valaki elvette a táskánkat, és a csomagtérbe helyezte. Nem voltak röntgengépek, csak rendőrök voltak a repülőtéren, hogy biztosítsák az utasok alapvető biztonságát. Legtöbb esetben csak megakadályozták, hogy potyautasok szálljanak fel a gépekre, illetve ne történjen rablás.

A 60-as években az első jelei a szervezett légitársaságok elleni terrorizmusnak a repülőgép eltérítés módszere volt. Habár az első repülőgép eltérítés 1929-ben történt, a 60-as és a 70-es években is 8–8 eltérítésre került sor. Az első nagyobb terror esemény 1976-ban történt a Cubana 455-ös járaton, ahol kényszerítették a pilótát vészhelyzeti leszállásra és egy bomba robbant a fedélzetén, megölve 48 utast és a 25 fős személyzetet [5][14][15][16][17].

2. A REPÜLŐTÉRI BIZTONSÁGI RENDSZER FEJLŐDÉSE

2.1. A fém detektor első megjelenése

Az új fenyegetések függvényében a repülőtéri üzemeltetők hatékony módszert találtak ki, hogy visszatartsák a fegyverek, bombák és más veszélyes eszközök feljuttatását a fedélzetre. A megoldás egy váratlan forrásból származott. 1970-ben egy finn Outokumou nevű bányászati cég kifejlesztett egy hordozható fémdetektort. Ezeket az eszközöket először Meteor márkanéven adták el és akik a repülőtérre mentek, ezeken keresztül haladtak át. A finnek eladták a technikát, de a márkanév még mindig él Rapiscan néven, ugyanez a cég áll a valamennyi teljes testszkenner mögött is [41].

2.2. Röntgengépek bevezetése

A kezdetekben – 90-es években – csak a jelentősebb repülőtereken vezették be ezeket az eszközöket, mert nagyon drága volt. Az utasok abban az időben megkérdőjelezték az röntgentechnológia biztonságát, mint napjainkban a teljes test szkennereket. Az első röntgengépek nem tartalmaztak szállítószalagot, a személyzet betette a táskát a gép belsejébe és aktiválta a röntgent 3 másodpercig. Semmi sem volt nagyobb befolyással a légiközlekedés biztonságára, mint a 2001. szeptember 11-ei események. A végzetes naphoz viszonyítva két hónap telt el, mire az Amerikai Egyesült Államokban megalapították a közlekedés biztonsági szervezetet (Transport Security Administration – TSA). Elsődleges feladata volt, hogy átvegye az Egyesült Államok repülőtéri biztonsági ellenőrzési feladatokat. Az intézkedés előtt nem állami szervezetek feladata volt, hogy ügyeljenek a biztonsági rendszerekre. A terrortámadások után megerősítették a légi járműveket, többek között a pilótafülkék ajtaját, csak belülről lehet kinyitni és lövésbiztossá tették azt [41].

2.3. Cipőket le, folyadékot csak mértékkel – újabb szabályozások

A TSA viszonylag hatékony volt az elrettentés szempontjából. Az American Airlines járatán az Atlanti-óceán felett Richard Reid brit állampolgár, megpróbálta beindítani a cipőjébe szerelt robbanószerkezetet. Szerencsére izzadt a lába és a keletkezett nedvesség alkalmatlanná tette a 300 uncia (8500 g) robbanóanyagot az inicializálásra. Valószínűleg ez a mennyiség mindenkit megölt volna a fedélzeten. Azóta vezették be a cipőlevételt a repülőtereken [41].

2006 augusztusában a repülőtéri biztonsági tisztek letartóztattak 24 embert, akik azt tervezték, hogy folyadék alapú robbanóanyaggal felrobbantanak egy amerikai repülőgépet. A TATP alapú robbanószerkezetet ebben az időben lehetetlen volt kimutatni az akkori technológiával, így azonnal gyors megoldásként betiltották a folyadékok felvitelét a kézipoggyászból [41].

2009 Karácsonykor a Northwest Airlines 253-as járatán egy 23 éves Umar Farouk Abdulmutallab nigériai utas vegyszereket fecskendezett be egy tasakba, amit odaszíjazott a lábához. A 80 grammnyi házi készítésű robbanóanyagot (TATP, PETN és más összetevők elegye) nem sikerült beindítania. Richard Reid is ugyanezeket a robbanóanyagokat használta a cipőjében [41].

Az egyik legjelentősebb terrorcselekmény 2010. október 29-én történt, amikor két lézernyomtatóba épített pokolgépet szállítottak Yemenből Egyesült Államokba. A gyors titkosszolgálati akció miatt a nyomtatókat lefoglalták mielőtt azok beindultak volna. A bombák olyan jól voltak elrejtve a nyomtató belsejében, hogy a rendőrségnek órákba telt megtalálni [41].

2.4. Testszkennerek bevezetése

A 2006-os robbantásos cselekmények tükrében nyilvánvalóvá vált, hogy az eszközök a fémeken és a tárgyakon kívül nem képesek mást detektálni a röntgensugarakkal. Ennek függvényében bevezettek az új technológiát, a testszkennereket. Az első eszközt az amszterdami Schiphol repülőtérre telepítették, majd az Amerikai Egyesült Államokban folytatták a terjesztésüket. A 2009-es bombarobbantásos kísérlet után az Egyesült Államok felgyorsította a testszkennerek bevezetését, 81 belföldi és 18 nemzetközi repülőtéren helyezték el az új eszközöket. A bevezetéskor több panasz érkezett a személyiségi jogokra hivatkozva, ezért módosították a szoftvert az eszközökön, így azok kevesebbet mutatnak a testből, de a potenciális veszélyt kiszűrjük [41].

2.5. Biztonsági rendszer újabb intézkedései

2008-ban szabályozták a laptopokra, netbookokra, tabletekre vonatkozó szabályokat. Mind addig maradhatnak a kézi poggyászkban, míg nem akadályozzák az átvilágítást. Egészen pontosan 11 hüvelykig maradhatnak ezek az eszközök a táskákban, e fölött pedig ki kell venni a kézi poggyászkból és a tálcákra kell helyezni azokat, úgy hogy ne takarják egymást az elektronikai eszközök. 2008-ban bevezetésre került egy „utasbiztonsági ellenőrzést megkerülő eljárás”. Ennek során az utas adatait egy speciális beléptető kártyára rögzítették – amihez meg kell adni az

utasnak az ujjlenyomatát is – lehetett a beléptetési procedúrát kikerülni. A bevezetés kezdeti szakaszában költséghatékonysági okokból felülvizsgálták ezt és 2009-ben beszüntették [25].

Ugyanebben az évben az Egyesült Államokban újabb megoldást találtak arra, hogy az utasok, hogyan juthatnak gyorsabban keresztül a vámon és bevándorlási ellenőrzéseken. Forgalmasabb repülőtereken, mint Orlando, Newark, Denver különböző biztonsági sávokat jelöltek meg, ahol az utasok kiválaszthatják, melyik sorba állnak be, annak megfelelően mennyire ismerik a biztonsági szabályokat és mennyire gyorsan végeznek az utasbiztonsági ellenőrzéssel. Az úgynevezett „önkiválasztó” sávok színei ugyanúgy működnek, mint a sípályák nehézségét jelölő színek. A nagy családok haladjanak a zöld sávban, ahol az utasbiztonsági ellenőrök jobban odafigyelnek azokra emberekre, akik nincsenek teljesen tisztában a szabályokkal. Az alkalmi utazóknak ajánlott a kék és a rendszeres utazók számára pedig a fekete sávok használata [41].

2.6. A repülőtéri utasbiztonsági ellenőrzés jövője

Az emberi tényezők gyakran a leggyengébb pontjai a repülőtéri biztonságnak. Izraelben ellenőrzik az utasok viselkedését, míg Amerikában ez szinte lehetetlen a nagy számok miatt. Ez azt jelenti, hogy a technológia egyre fontosabb lesz az ellenőrzések során.

Nehéz megjósolni a jövőt, anélkül, hogy túl messzire mennénk előre az időben. De egyre nagyobb lesz az esély arra, hogy a következő évtizedekben több lesz a teljes testskenner, több lesz a biometrikus rendszer és növelni fogják az adatbázist az utasok profiljával [41].

3. ROBBANÓANYAGOK

Ebben a fejezetben szeretném bemutatni, hogy a 92 robbantásos cselekményben milyen robbanóanyagokat alkalmaztak és azok milyen tulajdonsággal rendelkeznek.

3.1. A robbanóanyagok fogalma

Kakula János „Robbanóanyagok és a robbanás hatásai” című könyvében a következőképpen fogalmazza meg a robbanóanyag jelentését: *„Robbanóanyagoknak az anyagok azon különleges csoportját nevezzük, amelyek viszonylag nem jelentős külső hatásra (ütés, szúrás, melegítés, nyomásváltozás) gyors kémiai átalakulásra képesek. Ez az átalakulás hatalmas teljesítménytöbblettel jár, ami – rövid ideig tartó- rendkívüli nagy mechanikai munka elvégzésére alkalmas.”* [2]

A robbanóanyagokat leggyakrabban alkalmazásuk szerint osztályozzák:

- iniciáló vagy indító robbanóanyagok;
- brizáns vagy hevesen robbanó (helyi romboló, repesztő) robbanóanyagok;
- lőporok vagy hajító robbanóanyagok;
- pirotechnikai összetételek (elegyek).

A brizáns robbanóanyagok a bombákban, rakétákban, lőfegyverek lövedékeiben és a robbantó eszközökben kerülnek felhasználásra alapvető robbanó töltetként. Legjellemzőbb robbantási formájuk a detonáció. Ezek a robbanóanyagok kevésbé érzékenyek külső mechanikai hatásokra, a detonációt iniciáló anyagok segítségével biztosítják. A brizáns robbanóanyagok széleskörű alkalmazását felhasználásuk veszélytelensége, az alapanyagok hozzáférhetősége, valamint gyártásuk gazdaságossága teszi lehetővé [2].

Kémiai összetételük szerint feloszthatók:

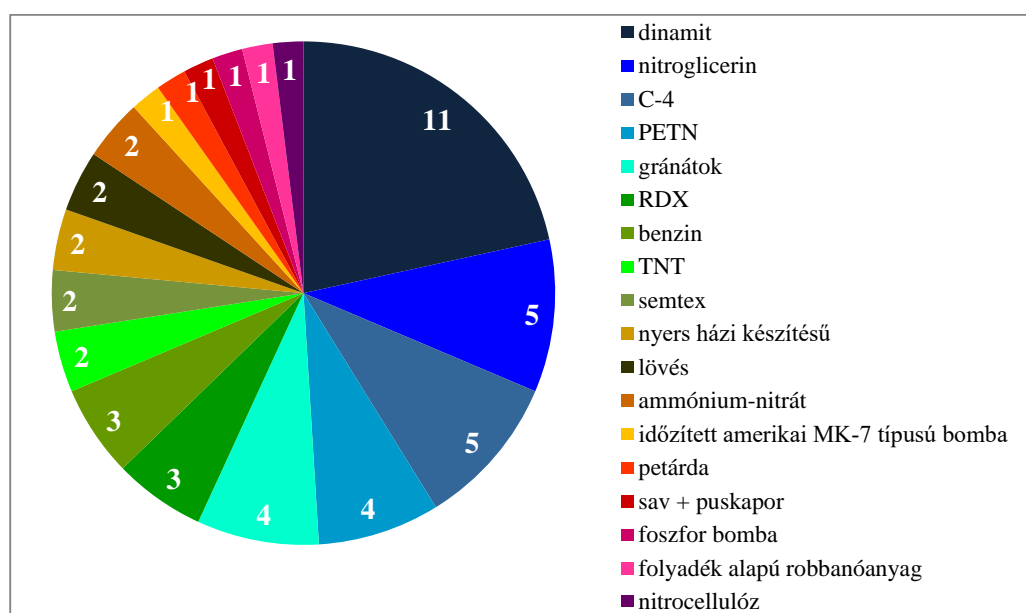
- homogén (trinitro-toluol, tetril, hexogén, TEB, nitroglicerin, piroxilin, pikrinsav stb.) és
- keverék (ammonitok, dinamitok, trotil-hexogén, ötvözetek stb.) robbanóanyagokra.

3.2. A robbanás fogalma

A [2][4] szakirodalmak alapján a következőképpen definiálhatjuk a robbanás fogalmát: robbanásnak nevezzük az anyagi rendszernek igen gyors kémiai átalakulását, ha az energia – felszabadulással jár [2][4].

3.3. A robbantások során felhasznált robbanóanyagok

1933.október 10-e és 2016. február 5-e között összesen 92 robbantásos cselekmény történt repülőgépek ellen, amelyek nyilvános forrásokban megtalálhatók. Ezekből összesen 49 esetben ismerjük, hogy milyen típusú robbanóanyagot vagy megsemmisítő eszközt használtak, amelyek a következők: nitroglicerin, TNT, dinamit, C-4, SEMTEX, RDX, PETN, nitrocellulóz, időzített Mk-7 típusú bomba, sav lőporral keverve, kézigránátok, ammónium-nitrát, benzin, foszfor, petárda, folyadék alapú robbanóanyag, fegyver lövedék, illetve házi készítésű robbanóanyagok. A 2. ábrán szemléltetem egy kördiagramban az alkalmazott robbanóanyagok és eszközök előfordulási számait [5][14][15][16][17].



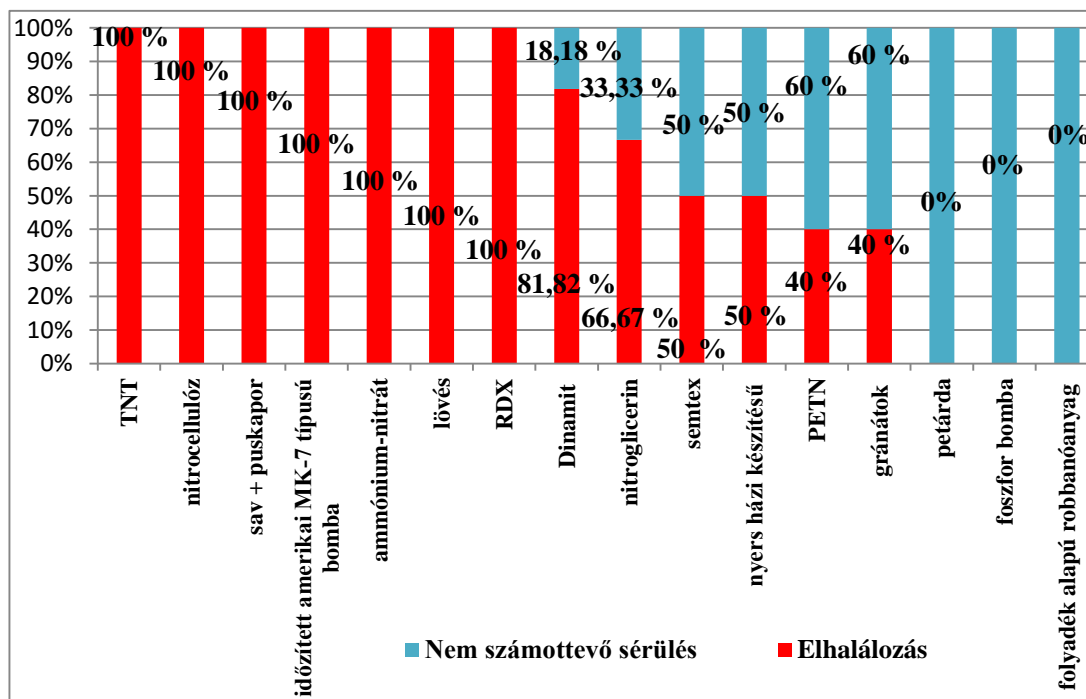
2. ábra Robbanóanyagok és eszközök előfordulásai [db] (szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].

Az 1-es számú táblázatban azt mutatom be, hogy a különböző robbanóanyagokkal elkövetett merényleteknél milyen gyakorisággal fordult elő halálozás. Például a leggyakrabban (összesen 11 eset) használt robbanóanyag a dinamit volt, mely alkalmazása során 9 esetben volt halálozás, 1 esetben nem történt sérülés és egyetlen 1 esetben csak a merénylet halt meg.

A 3. ábrán százalékosan mutatom be a különféle robbanóanyagokkal és -eszközökkel elkövetett merényletek hatását. Például az összes merénylet, amely során TNT-t, nitrocellulózt, sav és lőpor keverékét, Mk-7 típusú bombát, ammónium-nitrátot, RDX-t vagy kézigranátot alkalmaztak, akkor a merénylet 100%-ban elérte a célját, mivel a jogellenes cselekmények emberéleteket követeltek. A többi esetben, például a PETN robbanóanyag felhasználásánál, jól látható, hogy az 5 esetből 2-szer járt halálozással (40%) és 3-szor (60%) pedig az utasok maximum apróbb sérülésekkel túlélték a merényletet [5][14][15][16][17].

Robbanóanyag és megsemmisítő eszköz típusa	Halálesetek előfordulásának száma	Nem történt sérülés	Csak a mérénylő halt meg	Összes felhasználás
Dinamit	9	1	1	11
PETN	2	3	0	5
Gránát	2	3	0	5
Nitroglicerín	2	0	1	3
C-4	1	2	0	3
RDX	3	0	0	3
Benzin	1	2	0	3
TNT	2	0	0	2
SEMTEX	1	1	0	2
Házi készítésű bomba	1	1	0	2
Ammónium-nitrát	2	0	0	2
Lövés	1	0	0	1
Időzített amerikai MK-7 típusú bomba	1	0	0	1
Petárda	0	1	0	1
Sav és lőpor	1	0	0	1
Foszfór bomba	0	1	0	1
Folyadék alapú robbanóanyag	0	1	0	1
Nitrocellulóz	1	0	0	1

1. táblázat Robbantás hatásfoka robbanóanyagok szerint csoportosítva (a szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].



2. ábra Robbanóanyagok hatásfoka százalékosan (a szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].

3.4. A robbantások során felhasznált robbanóanyagok jellemzése

A következőkben szeretném bemutatni, jellemezni a robbantásos cselekmények elkövetésénél használt robbanóanyagokat és eszközöket.

Az **RDX** (hexogén, ciklotrimetilén-trinitramin, $[\text{CH}_2\text{NNO}_2]_3$) kristályos, fehér anyag és napfény hatására a tulajdonságait nem változtatja. Erősen brizáns, legnagyobb teljesítményű robbanóanyag.

Fontosabb jellemzői:

- sűrűsége: $\rho = 1820 \text{ kg/m}^3$;
- detonáció sebessége: $D = 8380 \text{ m/s}$;
- robbanáshője: $Q_r = 5440 \text{ kJ/kg}$ [2].

A **PETN** (nitropenta, pentaerit-tetranitrát, TEN, $\text{C}[\text{CH}_2\text{ONO}_2]_4$) kristályos, fehér, állékony robbanóanyag. Nagyhatású brizáns robbanóanyag, amely mechanikai hatásokkal szemben érzékeny.

Fontosabb jellemzői:

- sűrűsége: $\rho = 1770 \text{ kg/m}^3$;
- a detonáció sebessége: $D = 8300 \text{ m/s}$;
- robbanáshője: $Q_r = 5760 \text{ kJ/kg}$ [2].

A **TNT** (trotil, trinitro-toluol, tol, $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_2[\text{NO}_2]_3$) közepes hatóerejű, kristályos anyag, sárgás színű, napfény hatására sötétedik és tulajdonságait megváltoztatja. Erős brizáns robbanóanyag, de kevésbé érzékeny a mechanikai hatásokkal szemben. Tulajdonságait több évtizeden keresztül változatlanul megtartja.

Fontosabb jellemzői:

- sűrűsége: $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$;
- gyulladáspontja: $290 \text{ }^\circ\text{C}$;
- a detonáció sebessége: $D = 7000 \text{ m/s}$;
- robbanáshője: $Q_r = 4230 \text{ kJ/kg}$ [2].

A **nitrocellulóz** (cellulóz-nitrát) szürkés vagy fehér színű, szálás szerkezetű, mérgező hatású, jól alakítható és jó stabilitású, nitrátszagú, brizáns és közepes hatóerejű robbanóanyag.

Fontosabb jellemzői:

- a detonáció sebessége: $D = 6800 \text{ m/s}$;

- robbanáshője: $Q_r = 6160 \text{ kJ/kg}$ [2].

A **nitroglicerín** (glicerín-nitrát, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$, NGL) színtelen, olajszerű, átlátszó folyadék. Kénsav-salétrom és glicerín elegyének reakciójával történik az előállítása. Az egyik legnagyobb hatásfokú és érzékenységgű brizáns robbanóanyag [2].

Fontosabb jellemzői:

- gyulladáspontja: $180\text{--}215 \text{ }^\circ\text{C}$;
- a detonáció sebessége: $D = 1100\text{--}2000 \text{ m/s}$ szabadon, $8000\text{--}8500 \text{ m/s}$ lefojtva;
- robbanáshője: $Q_r = 4400 \text{ kJ/kg}$ [2][4].

A **SEMTEX** (nagy erejű plasztik robbanószer fantázianeve) színezéktől függően lehet sárga, narancssárga, vörösbarna, de fekete is. Gittszerűen gyúrható, közepes hatóerejű plasztikus robbanóanyag. Az 1960-as évek végén fejlesztették ki Csehszlovákiában és Pardubice város Semtín külvárosáról kapta a nevét. Két fő robbanókomponense az RDX és a nitropenta. Ezt a robbanóanyagot használták militarista csoportok a Közel-Keleten és az Ír Nemzeti Felszabadítási Hadsereg (IRA) is Észak-Írországban. Exportját fokozatosan szigorították, 2001 óta évente csak kb. 10 tonnát gyártanak évente, aminek nagy része az országban marad. B 1 névre keresztelték az eredeti katonai alkalmazásra tervezett változatot. Népszerűvé vált terrorista berkekben, hiszen nemrégiben még szinte képtelenség volt felderíteni [3].

Fontosabb jellemzői:

- lobbanáspont: $150 \text{ }^\circ\text{C}$;
- a detonáció sebessége: $D = 7300 \text{ m/s}$;
- robbanáshője: $Q_r = 5000 \text{ kJ/kg}$ [3].

Az **ammónium-nitrát** (ammón-salétrom, NH_4NO_3) kristályos szerkezetű, fehér színű, vízben nem oldódó, kevésbé érzékeny, rendkívül tápláló képességű, alacsony hatóerejű robbanóanyag.

Fontosabb jellemzői:

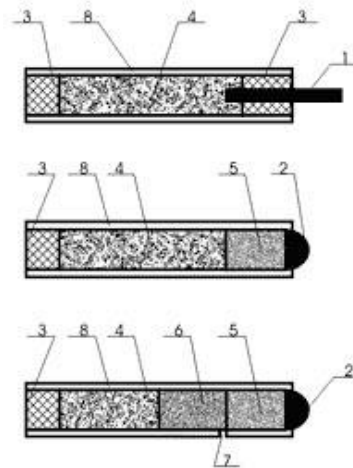
- a detonáció sebessége: $D = 3000 \text{ m/s}$;
- robbanáshője: $Q_r = 1601 \text{ kJ/kg}$ [4].

A **MARK-7** típusú bomba az MK-6-s típusú megsemmisítő eszköz 300 font (136 kg) TNT robbanóanyagot tartalmaz, a megsemmisítési zónája 30–300 láb (m) között van. A MARK-7-es felépítése megegyezik a MARK-6-val, azzal a különbséggel, hogy kétszer annyi 600 font (272 kg) TNT-t tartalmaz [6][40].

A **petárda** kínai találmányú pirotechnikai eszköz. Vékony bambuszszár-szeleteket tölttek meg lőporral, amelynek végét egy rövid kanóccal látták el a kezdetekben. A robbanást jellemzően nagy hang kíséri [42].

Felépítése:

1. gyújtózsín;
2. gyújtófej;
3. gipsz;
4. robbanóanyag;
5. késleltető;
6. hajtóanyag;
7. fúvóka;
8. borítás.



A **Composition 4** (C-4) egy nagyon stabil plastik robbanóanyag, amely a legtöbb fizikai behatásra érzéketlen. A britteknél PE-4 (Plastic Explosive) névként terjedt el. Hexogén az alapú robbanóanyag (91%), adalékanyaga a poli-izobutilén (2,1% plastifikáló anyag), motorolaj (1,6%) és dioktil-szebakát (5,3%). Nem detonál puskalövésre, illetve ha kemény felületre dobják. A robbanást csak rendkívüli hő hatására és lökéshullám kombinációja tudja kiváltani. Robbantáskor C-4 gyorsan bomlik, nitrogént, szén-oxidot és egyéb gázokat bocsájt ki. A gázok robbanásszerű sebességgel 8092 m/s terjednek [8].

A **dinamit** egy olyan brizáns robbanóanyag, amely nem ég, hanem hő hatására átmenet nélkül robban, ütésre, rálövésre is beindul. Speciális változata a dinamitgél (zselatindinamit). A robbanóanyagot nitroglicerinnél (75%), abszorbensként kovaföldből (24,5%) és szódából (0,5%) készítik. A robbanóanyag kellően stabil, hogy az előállítás közbeni spontán robbanásokat elkerülje. A katonai és a civil szféra céljára készített dinamit között különbség volt korábban, mert a polgári használatra készített dinamit teljesítménye 60%-a volt a katonainak. Instabillá válhat a sokáig tárolt dinamit, így az veszélyessé válhat, hőre, ütésre könnyen robban [9].

Házilag bűnös célra előállítható robbanóanyagok és keverékek:

1. vas-oxid;
2. salétromsav;
3. réz-szulfát;

4. kálium v. nátriumnitrit és ólomglét (ólom-monoxid);
5. ólompikrát;
6. pikrinsav;
7. higany-fluminát;
8. kálium-nitrát;
9. műtrágyából készített robbanóanyag;
10. karbamid-nitrát robbanóanyag;
11. TACC (Tetraminréz (II.) klorát);
12. HMTD (hexametilén-tetramin, hidrogén-peroxid és citromsav keveréke);
13. nátrium-klorát és cukor, v. alumínium robbanóanyag [4].

4. ROBBANÓANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK FELDERÍTÉSE

A repülőtereken a kiképzett kutyákat tűzszerészek kísérik munkájuk során viszont a repülőgép típusok változatossága miatt, a repülőtéri alkalmazottak és a légitársasági személyek valószínűleg jobban fel fogják ismerni a nem odavaló eszközöket, mint a tűzszerészek. Amennyiben bombát feltételeznek a repülőgépen, meghatározott eljárás mód alapján kell azt megvizsgálni. Át kell kutatni a repülőgép külső részét, motorburkolat, kerék gondolákat, bármilyen összekötő részt a repülőgép törzs és a stabilizátorok között, a belső és külső csomagteket, a csomagtartókat, a konyharészleget, az üléseket, a pilótafülkét és a többi részt is [4].

Repülőgépek elleni jelentősebb, nyilvánosságra hozott – merényletekhez nem vezető – események során felhasznált eszközök:

- 1971. Az eszköz 9,5 kg plasztik robbanóanyagból, 2 db elemből és egy elektromos gyutacsból állt. Az elvékonyított plasztikot a bőrönd selyme és a merev fedőlap közé rejtették el. A szerkezet nem működött, mert a plasztik 5 mm-nél vékonyabban, működésképtelen [4].
- 1973-ban találtak a bőrönd aljában levő kerekek mögött 53 dkg plasztik robbanóanyagot [4].
- 1974-ben a bőrönd selyme és a merev fedőlap közé rejtettek 50 dkg SEMTEX robbanóanyagot kb. 10 cm széles, 5–6 mm vastag, 40 cm hosszú, fóliába csomagolt csíkokban. A csomagolás a robbanóanyag kipárolgását, olajfoltok keletkezését gátolta meg [4].
- 1975-ben újabb módszereket kezdtek el alkalmazni. 116 méter hosszú robbanószinórt találtak a bőrönd anyaga és a belső borítás között feltekerve, szerencsére ezt kimutatta a röntgen. De volt alkalom, hogy több ilyen pokolgép fel is robbant, például 1980-ban [4].
- 1986-ban újabb módszerrel álltak elő: a bőrönd teljesen üresnek tűnt a röntgenes átvizsgáláskor, viszont nehezebb volt az elvárhatónál. A bőrönd belső borítása alatt 1 mm vastagságú DETASHEET⁵ robbanóanyag volt felragasztva (kb. 2 kg). A szerkezet gyutaccsal, elemmel és időzítő-szerkezettel volt ellátva. Ennek a robbanóanyagnak pontosan az a jelentősége, hogy már 1 mm-es vastagságban is inicializálható. Röntgenberendezéssel egyáltalán nem vagy csak nagyon nehezen kimutatható. Ebben az esetben célszerű az indítóeszközöket, időzítő-szerkezeteket, vagy elemeket keresni [4].
- Az átvizsgálások során nagyon sok különböző megoldással találkozta a szakemberek, például zakóban, a bélés alatt rejtettek el 500 gramm DETASEET robbanóanyagot. Az eszköz tartalmazott még 2 db elemet, időzítő-szerkezetet és 2 db gyutacsot. A másik hasonló eset

⁵ DuPont cég által gyártott robbanóanyag. Összetétele és állaga alapján alig különbözik a C-4-től.

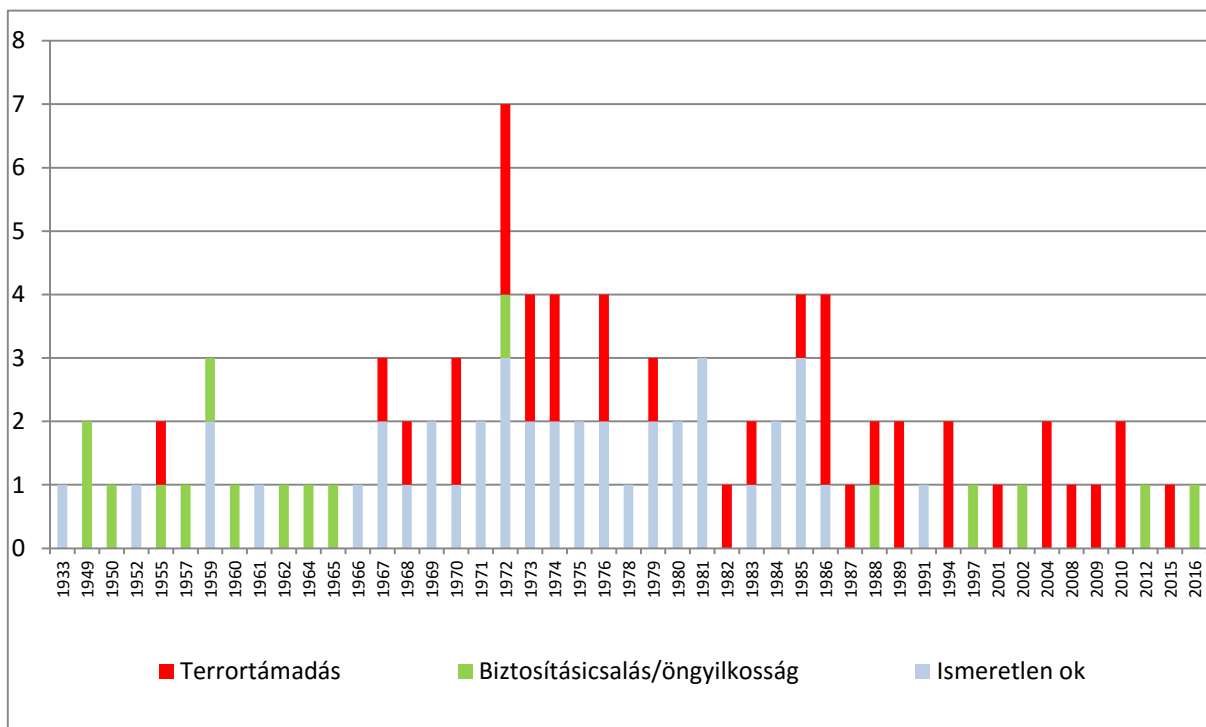
mikor cipőben találtak 300 gramm DETASHEET robbanóanyagot. Itt is volt mellette elem, időzítő-szerkezet és gyutacs. Az ilyen megtalálásokhoz nagyfokú rutin és elméleti ismeret szükséges, például a folyékony robbanóanyagok üvegben vagy palackban sűrűségük miatt kb. kétszer akkora tömegűek, mint a víz. Emellett felismerhetőek szakukról, illetve a melléjük elhelyezett detonáló szerkezetéről, mert csak erősítő töltet segítségével indíthatók [4].

- 1988. Toshiba rádiós magnóba szerelve találtak robbanószerkezetet. Az elemeket nagyobb fémszerkezet mögé rejtették, azok csak egy bizonyos oldalról fedezhetőek fel. Elektromos gyutacs motor alá, időzítő-szerkezet az elektronika közé, elemek a transzformátor mögé, robbanóanyag pedig a magnó egy üres helyére. Az eszköz működő képes volt. A robbanóanyagot a rádióborítójával megegyező színű műanyag dobozba rejtették. Ugyanezzel a módszerrel próbálkoztak 1989-ben, viszont akkor a szétszedett rádión nem látszott semmi az első pillantásra [4].
- 1990. Robbanó videokazetta az IRA egyik találmánya. Felépítését tekintve robbanóanyagból, gyutacsból, áramforrásból állt, melyek egy a kazettában voltak elhelyezve és két elektromos érintkező működtette azt. A kazetta dobozának belső, felső peremén, szintén volt egy könnyűfém záró érintkező és a kazettát teljesen kihúzva a dobozból a kézben robbant [4].

4.1. Repeszek képződése

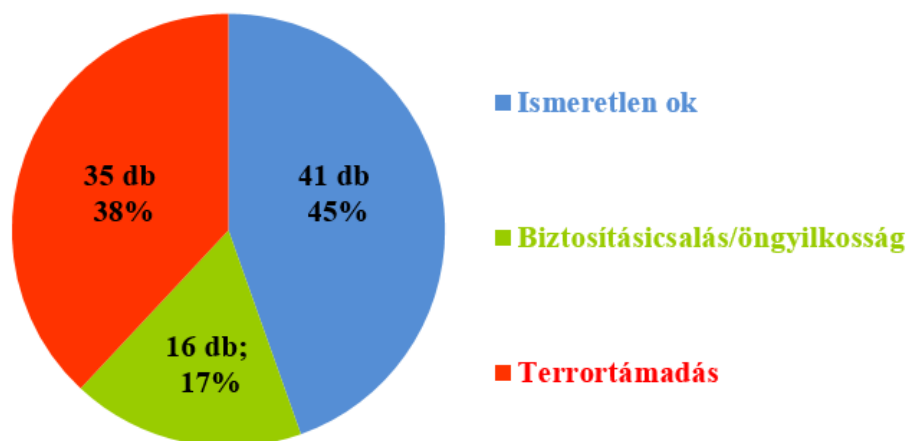
A robbanóanyagok hatását – katonai értelemben – repesznövelő burkolat alkalmazásával lehet növelni. Ez azt jelenti, hogy a robbanóanyagot valamilyen fém burkolattal veszik körbe és a detonáció során a repeszek fejtik ki a pusztító hatásukat. Ezt a hatást használják ki a házilag készített eszközök esetében is, mikor a robbanóanyagot különböző edényekbe például fazekakba, teafőzőkbe, vízforralóba vagy valamilyen fém csövekbe helyezik el, kitöltve vele a teret. Ilyen például a csőbomba, mely kereskedelemben megvásárolható acél vízvezeték csőből és a belsejében elhelyezett robbanóanyagból áll. A robbanás során a cső különböző méretű repeszekre darabolódik, melynek mértéke nagymértékben függ a cső anyagminőségétől, pl. zárványok jelenlététől, illetve a robbanóanyag tulajdonságaitól. Kisteljesítményű robbanóanyag esetében a cső általában néhány darabra szakad szét. Minél nagyon a robbanóanyag teljesítménye annál nagyobb lesz a repeszek száma. Katonai robbanóanyagok esetében a repeszek mérete a néhány milliméterestől a néhány centiméteresig terjed, melyek száma a normál eloszlási függvény szerint alakul. A repeszek megsemmisítőképesége azok mozgási energiájától függ. Minél nagyobb a repesz annál nagyobb lesz a mozgási energiája, adott tá-

volságon, viszont a légellenállása is nagyobb, mint a kisebb méretű repesznek, így sokkal hamarabb lelassul elveszítve átütőképességét. A repeszdarabolódásnak van egy optimális mérete, ami kb. 10–30 mm nagyságú repeszeket feltételez. Ezért alkalmaznak a terroristák gyakorta fazékba rakott szöveget, vagy csavaranyákat [2][4].



4. ábra Robbantási cselekmények háttérben álló okok évenkénti lebontásban (szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].

A 4. ábrán évenkénti lebontásban mutatom be, hogy a robbantási cselekményeknek mi volt a háttérben. 35 esetben történt terrortámadás, 16 esetben öngyilkossági merényletről volt szó vagy biztosítási csalásról, 41 esetben pedig nem tudjuk mi volt a robbantás háttérben.

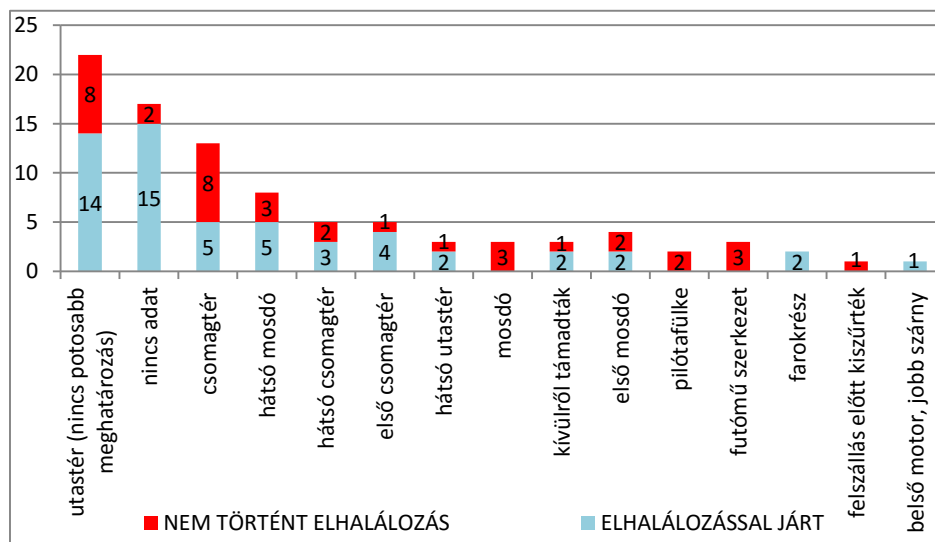


5. ábra Robbantási cselekmények háttérben álló okok lebontása százalékosan (szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].

ROBBANTÁS HELYE	IGEN	NEM	ÖSSZESEN	HATÁSFOK
utastér	14	8	22	63,64
nincs adat	15	2	17	88,24
csomagtér	5	5	13	38,46
hátsó mosdó	5	3	8	62,50
hátsó csomagtér	3	2	5	60,00
első csomagtér	4	1	5	80,00
hátsó utastér	2	1	3	66,67
mosdó	0	3	3	0,00
kívülről támadták	2	1	3	66,67
első mosdó	2	2	4	50,00
pilótafülke	0	2	2	0,00
futómű szerkezet	0	3	3	0,00
farokrész	2	0	2	100,00
felszállás előtt kiszürték	0	1	1	0,00
belső berendezés tér, szárny	1	0	1	100,00
Összesen:	55	37	92	59,78

2. táblázat Robbantás helye a repülőgép fedélzetén (szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].

A 6. ábrán szeretném diagramban is bemutatni a 2. táblázatban megjelenített értékeket.



6. ábra Robbantások helye a repülőgép fedélzetén és végkifejletük (szerző saját munkája) [5][14][15][16][17].

A bemutatott példák jól tükrözik, hogy a terroristák egyik kedvenc célpontja a repülőterek illetve a repülőgépek. A repülőtereken térben és időben egyszerre nagy tömegek gyűlnek össze, könnyű célpontot jelentve a terrortámadásoknak, amelyek kis költségekkel és a kereskedelemben kapható eszközök alkalmazásával valósíthatók meg. A repülőterek működtetésének egyik alapfel-

tételévé vált a terrortámadások megelőzése. A megelőzést feloszthatjuk fizikai és humán biztonsági alrendszerre. A következő fejezetben ezt a rendszert bemutatom be [1].

A repülőtéren vizsgálatok során olyan különböző technikákat és módszereket használ, amelyek az utasok, személyzet és repülőgép védelme érdekében felkutatja a veszélyes anyagokat, a rosszindulatú károk bűnözők és más fenyegetések ellen. Az IED-eket, alapvetően két féle módon lehet feljuttatni az utasbiztonsági ellenőrzésen keresztül a repülőgépre:(1) feladott poggyászként, (2) a terrorista személy személyesen a kézi poggyászában illetve testébe helyezve viszi fel a fedélzetre [1].

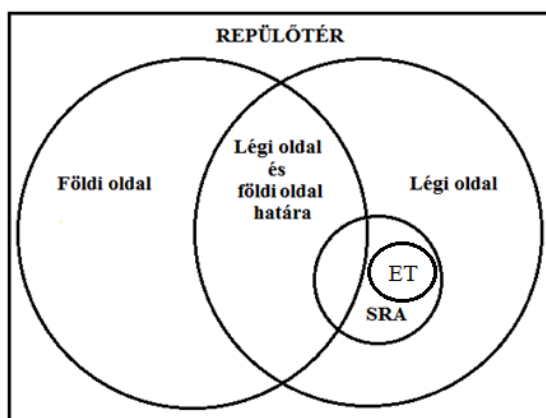
A feladott poggyászokat check-in-ben elveszik az utasoktól és a Hold Baggage Systemen keresztül vizsgálják meg. A kézipoggyászokat általában kézzel, röntgensugaras berendezéssel és robbanóanyag-felderítő eszközzel, fémérzékelő detektorokkal, folyadékvizsgáló gépekkel ellenőrzik [1].

5. REPÜLŐTÉR BIZTONSÁGI TERÜLETEI ÉS ESZKÖZEI

A repülőtér biztonsági szempontból több kategóriába osztjuk fel (lásd 7. ábra). A földi oldal van védve a legkevésbé, majd utána következik a légi oldal, majd a szigorított biztonsági terület, illetve a benne található elkülönített terület („ET” rövidítéssel található meg a 7. ábrában) [1].

A **Földi oldal** (nyilvános területek) a repülőtér magánterülete létesítményeivel, illetve indulási és érkezési csarnokok területe. Ennek az oldalnak a védelme a legnehezebben megoldható, hiszen a belépés korlátozás nélkül szabad [1].

A **Légi oldal** (nyilvánosság elől elzárt, őrzött területek) nem nyilvános terület, ahova csak előírt rendelkezést követve léphetnek be a megfelelő engedéllyel rendelkező személyek és járművek [1].



7. ábra Repülőtér biztonsági zónáinak elrendezése (szerző saját munkája) [1]

A **légi és földi oldal határa** a légi oldalon a kerítés, amelyen csak a kijelölt belépési ponton lehet áthaladni. Az utascarnok és a tranzitterület határvonala a terminál indulási oldalán, az érkezési oldalán pedig az utascarnok és a vámterület határvonala, ahol szintén csak a kijelölt pontokon lehet belépni [1].

Az **SRA** a Security Restricted Area mozaik szava, amely szigorított biztonsági területet jelent, ahova a belépés korlátozott, és a légiközlekedés-biztonsági követelményei hatályosak.

Az **elkülönített területet** belépési ellenőrzés választja el a szigorított biztonsági területtől.

5.1. A repülőtereken használt utasbiztonsági ellenőrző módszerek és berendezések

A poggyászoknak két fajtája létezik: a kézi- és a feladandó poggyász. Mindegyiket különböző gépek ellenőrzik. A feladott poggyászokat a check-in-ben elveszik az utasoktól, és teljesen más automatikus rendszerben ellenőrzik le őket, mint a kézipoggyászokat, hiszen a

nagy táskákban lehet folyadékot szállítani. A rendszert, amelyen a check-in poggyászok mennek át Hold Baggage Systemnek (feladott poggyászellenőrző rendszer) nevezik (8. ábra) [1].



8. ábra Feladott poggyászellenőrző rendszer [1]

A poggyászokat át lehet kutatni kézzel (ez abban az esetben történik meg, ha az összes berendezés robbanóanyagot, robbanóanyagnyomot, vagy veszélyes anyagot talált a táskában). A feladott poggyászokat röntgensugaras, robbanóanyag-felderítő és robbanóanyagnyom-felderítő röntgépekkel ellenőrzik le [1].

Az alábbi műszereket használják a repülőtéri utasbiztonsági ellenőrzésen, amelyekkel az utasok is találkozhatnak:

- átvilágító berendezések (kézipoggyász);
- fémérzékelő kapuk;
- folyadékvizsgáló gépek;
- nyomfelderítő műszerek;
- kézi fémérzékelő berendezések;
- egyéb ellenőrző műszerek [1].

5.1.1. Átvilágító berendezések

A 9. ábrán és a 10. ábrán röntgengép minták láthatók, melyek előfordulhatnak a feladott poggyász ellenőrző rendszerben.

A kézipoggyászból a nagyobb elektronikus eszközöket (pl.: laptop, tablet, iPad, fényképezőgép, és minden más eszköz, amelynek sűrűsége gátolja az átvizsgáló személyt a táská tartalmának ellenőrzésében) egy külön tálcára kell helyezni, mielőtt a csomag áthalad a vizs-

gáló berendezésen. A kézipoggyászokat kézzel, röntgensugaras berendezéssel és robbanóanyag-felderítő eszközzel lehet átvizsgálni. Amennyiben a monitoros védelmi ellenőr, aki a gépeket kezeli, gyanús tárgyat talál a kézi poggyászban, az ellenőrzés során manuálisan is ellenőrzi a táskát, melyhez a tulajdonosa nem nyúlhat hozzá a folyamat során [33].



9. ábra HI-SCAN 10065 HDX⁶



10. ábra HI-SCAN 10080 EDX-2is21 [36]

A 11. ábrán egy SMITH HI-SCAN 6040 aTix (advanced Threat identification X-ray) kézi poggyász ellenőrző gép látható.



11. ábra SMITH HI-SCAN 6040 aTix [33]

A poggyászellenőrző gép technikai adatai:

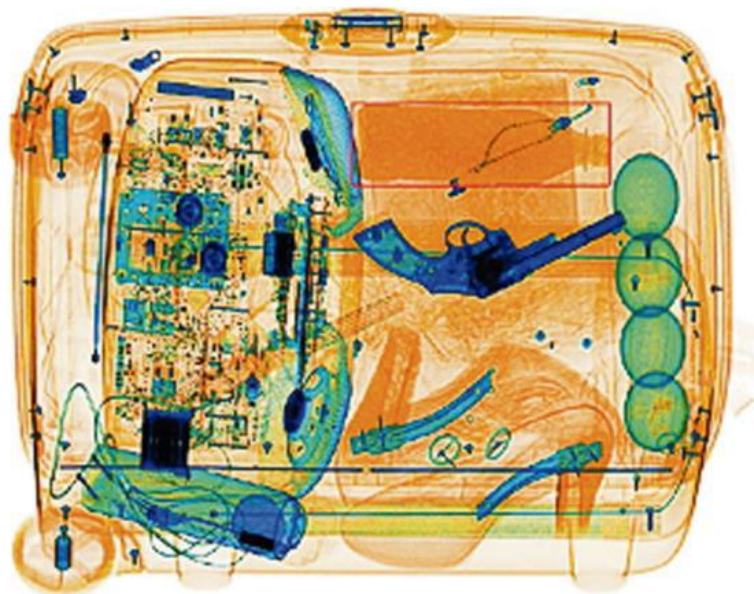
- maximum leellenőrizhető poggyázméret: 615×410 mm;
- szállítószalag gyorsasága: 0,2×0,24 m/s;
- berendezés mérete: 3300×1310×1400 [mm] (h×sz×m);
- maximális képfelbontás: 1280×1024 (dual view = felső és oldalsó nézet);
- fokozatmentes 16-szoros képnagyítás;
- 8 átvilágított csomag képének visszahívására képes;
- szállítószalag maximális terhelhetősége: 160 kg;
- berendezés tömege: 1600 kg;

⁶ Heimann Diffraction X-ray

- kép memória: 128 MB;
- 19' LCD monitor;
- a beépített számítógép részletes leírása:
 - ❖ 2,6 GHz CPU (dual processor);
 - ❖ 2 GB RAM;
 - ❖ minimum 120 GB-os merevlemez;
 - ❖ USB csatlakoztatók;
- beépített poggyászszámláló;
- Működési hőmérséklet: 0–40 °C [33].

Képes összetett elemzéseket készíteni, a beépített röntgensugár szivárgása megfelel minden törvénynek és szabályozásnak, és 4 független röntgen generátort tartalmaz saját szenzorokkal.

Képes automatikusan észlelni a robbanóanyagokat és a szerves anyagokat (például: drogok, robbanóanyagok). Federal Aviation Administration bevezette a Veszély Imitáló Rendszert (Threat Image System – TIP), amelynek lényege, hogy a monitoron egy-egy fegyver, támadóeszköz robbanóanyag, illetve bármilyen tiltott eszköz képe megjelenik, amennyiben a gép generálta a képet, egy gomb megnyomásával eltűnik a monitorról. A Veszély Imitáló Rendszer célja, hogy a nem mindennapi tiltott eszközök képéhez szoktassa a védelmi ellenőröket, tapasztaltabbá és éberebbé tegye őket. Az SMITH HI-SCAN 6040 aTix röntgen-gépbe ez a TIP funkció be van építve [33].



12. ábra Röntgenfelvétel egy bőröndről

Az 12. ábrán látható egy kézipoggyász röntgenfelvétele, amiben van egy pisztoly, egy pár magassarkú cipő, egy magnó, egy üres termosz üveg, egy palack folyadék (bekeretezve), egy füzet vagy könyv, töltő és egy villa. Kék színnel jelöli a gép a fémeket, zölddel például az alumíniumot, klórt, sőt, könnyebb fémeket. Narancsszínnel pedig a szerves vegyületeket, mint az étel, ital. Fekete színnel, ami nem látható, például az ólom.

5.1.2. Fémérzékelő kapuk (Walk Through Detector)

Miután az utasok a feladandó poggyászaikat a check-in-ben leadták, a kézipoggyászaikat a röntgengép tálcáira helyezték, illetve levették a nagyobb fémmennyiséget tartalmazó kiegészítőket, kiürítették a zsebeiket, magassarkú cipő, és bokájukat takaró cipőjüket levették, át sétálnak egy fémérzékelő kapun.



13. ábra WTD25 fémérzékelő kapu [1]

A CEIA 02PN20 típusú fémérzékelő kapu (lásd 13. ábra) főbb jellemzői:

- áthaladó személyen lévő fémtárgyra reagál;
- 50 beépített biztonsági program;
- beállítható a véletlen riasztás mennyisége (0-100%);
- chip kártyákkal beállítható biztonsági paraméterek;
- vandalizmus és illetéktelen beavatkozás elleni védelem;
- 60 különálló jelző a fém detektálására a belépő és a kilépő oldalon;
- 50ft/sec detektálási sebesség;

- zöld és piros fények megjelenése a detektált célon;
- dupla kijelző egy vagy több veszélyes tárgy egyidejű kijelzésére;
- a riasztás arányos a detektált tárgy fémtömegével, arányos hosszúságú jelzés;
- programozható a hangerő és a hangszín;
- készenlétjelző (STOP/GO);
- folyamatos detektálás a készenlétjelző állapotától függetlenül;
- érzékenysége állítható;
- nem ártalmas mágneses adathordozókra (pl.: floppy lemez, magnókazetta, videokazetta), pacemakerre, más életet befolyásoló műszerekre és állapotos kismamákra;
- a kibocsátott alacsony mágneses térerősség emberi testre való hatása megfelel a Nemzeti és Nemzetközi Szabványoknak és az aktív fémdetektor működtetésére ajánlott biztonsági folyamatoknak;
- akkreditált laboratórium által bevizsgált;
- nem tud különbséget tenni a fémek típusa között, vagyis minden fémet kijelvez;
- a környezetnek nem szabad befolyásolni a berendezés működését [1].

Működési elve

A fémérzékelő kapuban elhelyezett 3 tekercs között áthalad a keresett fémtárgy. A tekercsek közül a középen elhelyezett tekercs gerjesztéséhez szükséges bemenő jelet egy oszcillátorhoz jutatja. A két oldalon elhelyezett vevő vagy érzékelő tekercsekben a középső tekercs által gerjesztett mágneses tér feszültséget indukál. A gerjesztő tekercstől mért távolságuk azonos, kapcsolásuk olyan, hogy a gerjesztő tekercs által létrehozott mágneses mező ellentétes irányú feszültséget hoz létre a vevő vagy érzékelő tekercsekben. Így az eredő jel nullaértékű lesz alaphelyzetben. Amennyiben valamilyen fémtárgy befolyásolja ezt a mágneses mezőt (a kapun áthalad), megváltozik a vevő tekercsekben indukált feszültségek egymáshoz viszonyított értéke. Ezt a hibajelet digitális jellé alakítva dolgozza fel az eszköz, és jelzi a kezelő számára látható és hallható jelet hoz létre [1].

Ez a fémérzékelő kapu nem alkalmas a folyadékészlelésre. A terrorszervezetek kísérleteztek, hogy a női mell implantátumokba a sóoldat helyet folyékony robbanóanyagot fecskendeznek be, ami az a repülőgép fedélzetén könnyen aktiválható [1].

5.1.3. Folyadékvizsgáló berendezések

Folyadéknak minősül minden, ami folyadék, aeroszol, gél, paszta, krém, spray, fogkrém, zselé, üdítők, italok, alkoholok, leves, szirup, parfüm, méz, és hasonló összetételű anyag.

A tálcára helyezett folyadékokat át lehet világítani röntgensugaras berendezéssel, amivel a kézi- és feladott poggyászokat vizsgálják. Ezekbe a berendezésekbe bele van építve a robbanóanyag-, és a robbanóanyagnyom-felderítőeszköz. Ha ezek a gépek nem működnek a folyadékvizsgáló gépbe kell helyezni őket, illetve kiegészítés képen alkalmazható íz- és bőrpróba. Az EMA, azaz az Elektromágneses folyadékelemző gép (lásd 14. ábra), akkor is használatban van, amikor a röntgengépek gyanúsnak találják a folyadékot. Ebben az esetben mindenképpen le kell ellenőrizni ezzel az eszközzel a folyadékot [1].



14. ábra EMA folyadékvizsgáló berendezés [1]

- automatikusan ellenőrzi a lezárt és lezáratlan folyadékokat, géleket, aeroszolókat – 5 másodperc alatt;
- képes átvilágítani a világos, színes, átlátszó, műanyag, üveg, fém palackokat és konzerveket 100 ml-től 2000 ml-ig;
- nem használ ionizáló forrást;
- egyidejűleg több érzékelő technológiát alkalmaz;
- „A” és „B” típusú palackozott folyadék átvizsgáló berendezés (BLS=Bottles Liquid Scanner)
 - „A” típus: folyadéktároló fedelét ki kell nyitni – 4 másodperces analízis
 - „B” típus: folyadéktárolót fedele felnyitása nélkül vizsgálja meg -5 másodperces analízis;
- az eldobható pohár (10 ml) lehetővé teszi, hogy a mintavétel során, csak minimális mennyiséget kelljen a folyadékból kivonni 30.

5.1.4. Nyomfelderítő műszerek

Ezekkel az eszközökkel a fémkapun áthaladt utasok tulajdon tárgyait vizsgálják. Általában nagy eszközök, amiket nem tudtak behelyezni a röntgengépbe. Ilyen például a babakocsi, a tolokocsi, sétatálca és a többi. A robbanószerkezetek felderítése és hatástalanítása mellett a kábítószer felderítésére használható korszerű eszközök alkalmazási gyakorlatának elemzése szintén fontos feladat. A 15. ábrán IONSCAN 500DT nyomfelderítő berendezés láthatjuk.



15. ábra IONSCAN 500DT drog és robbanóanyag felderítő berendezés [1]

Főbb jellemzői:

- képes akár 40 hatóanyagot detektálni 8 másodper alatt;
- színes érintőképernyő;
- belső adattárolás;
- a következő robbanóanyagokat képes detektálni, mint pl.: PETN, TNT, HMX, RDX32;
- a következő kábítószereket képes detektálni: kokain, heroin, amfetamin, metamfetamin, MDA33, THC34;
- bemelegedési idő: 30 perc;
- tömeg: 19 kg,
- működési hőmérséklet: 0–40°C;
- beépített IMS (Dual Ion Mobility Spectrometry) detektor, mely működése során különválasztja és analizálja az ionizált molekulákat gázhalmazállapotban;
- katonai és biztonsági célokra is használják, valamint gyógyszerek és robbanóanyagok felderítésére [1].

Az IONSCAN 400B (lásd 16. ábra) szintén nyomfelderítő műszer, amely hasonló felépítésű és működési, mint az IONSCAN 500DT berendezés [1].



16. ábra IONSCAN 400 B drog és robbanóanyag felderítő berendezés [1]

Főbb jellemzői:

- világ legnépszerűbb asztali robbanóanyag és kábítószer detektáló műszere;
- egy egyszerű törlőkendővel kell letörölni a kézipoggyászt, elektronikai műszereket, és be kell helyezni a gépbe;
- 8 másodpercig detektál, közben piros fényt jelez;
- zöld fény jelzi a detektálás végét, ha tiszta, ha nem, akkor a kijelzőn megjelenik milyen anyagot ismert fel;
- robbanóanyag detektálás: több mint 40 féle robbanóanyagot, köztük: RDX, PETN, TNT, Semtex, Tetril, HMX;
- drogdetektálás: Kokain, Heroin, Cannabis (THC), metamfetamin, Ecstasy, LSD;
- 6–8 perces analízálás;
- bemelegedési idő: kevesebb, mint 20 perc;
- tömeg: 22 kg;
- méret: 40×34×32 cm;
- napi használatban a katonaságnál, a repülésbiztonságban, Vám és Pénzügyőrségnél, Büntetés-végrehajtási hivataloknál [1].

5.1.5. Kézi fémérzékelő berendezések

Amennyiben az utasok a fémérzékelő kapu áthaladása után, a műszer bejelez, egy kézi fémérzékelő berendezéssel, például CEIA PD140 (lásd 17. ábra) géppel lesznek leellenőrizve



17. ábra CEIA PD140 kézi fémdetektor [1]

Technikai adatok:

- angol megfelelője: Hand-Held Metal Detector (HHD);
- kiegészítő átvilágító eszköz;
- motozás helyett nem alkalmazható;
- kis mennyiségű fém mennyiséget is érzékel;
- az embereken és a különböző dolgokban található fémtárgyak, detonátorok, fegyverek érzékelésére alkalmazzák, pl.: csomagok, borítékok, ruhák;
- energiaellátás: 9V-os szárazelem vagy 9 V NiMi (tölthető) csatlakoztatható töltővel;
- beépített csengő: magas intenzitású dobogó akusztikus figyelmeztető jelzés;
- választható fülhallgató az audio jelzéshez;
- jelzőlámpák az energiaellátásról és a figyelmeztető jelzésről;
- sárga színű fényjelzés az alacsony töltöttségi szintről;
- teleptöltöttség felhasználhatósága folyamatos használatban:
 - NiMH elemekkel 50 óra maximum;
 - alkalikus (nem tölthető) elemekkel: 150 óra maximum;
- működési hőmérséklet: -15°C -tól $+60^{\circ}\text{C}$ -ig;
- tárolási hőmérséklet: -25°C -tól $+70^{\circ}\text{C}$ -ig;
- teljes méret: $80 \times 340 \times 55$ mm;
- tömeg: 0,365 kg;
- megfelel a Nemzetközi Követelménynek;
- állítható érzékenység (alacsony, közepes, magas) [1].

5.1.6. iLane rendszer

Az utasbiztonsági ellenőrzésen eddig felsorolt műszerek egy rendszerbe integrálhatók, ezt nevezzük iLane (lásd 18. ábra) rendszernek. Az itt található eszközöket szabadon lehet megválasztani, integrálhatók, kombinálhatók.

- hatékonyabb és gazdaságosabb biztonsági ellenőrzés;
- a hagyományos ellenőrző berendezéseknél 20%-kal nagyobb áteresztő képességű (kísérlet a civil repülőtéren 120 fő/óra);
- egyedileg is meg lehet tervezni az ellenőrző pontot, a létező létesítményekbe be lehet integrálni;
- automata tálca visszaszállító eszköz.



18. ábra iLane rendszer

5.1.7. Egyéb ellenőrző műszerek

A fent felsorolt berendezések mellett gyakran alkalmaznak egyéb csoma és szállítmány ellenőrző berendezéseket, pl.:

- postai küldemény és kis csomag ellenőrző röntgenek;
- rakomány ellenőrző röntgenek;
- konténer- és járműátvilágítók;
- repülőtéri check-in berendezések;
- hordozható röntgenberendezések;
- milliméter hullámú berendezések [1][29][30][31][32][33][34][35][36][37][38].

ÖSSZEGZÉS

Dolgozatomban a feldolgozott esetekben, több mint 80 év alatt legalább az 56 halálos kimenetelű esetből, 2854 ember vesztette életét és legalább 124 ember megsérült.

Bemutattam egy repülőtérségi biztonsági felépítését, illetve hogy milyen utasbiztonsági ellenőrző műszereket használnak. Azok működési elvét, technikai jellemzőit, alkalmazásuk helyét és módszereit. A leírtak illetve a személyes tapasztalatok alapján elmondhatom, a mai technika további fejlesztése indokolt mivel a már ismert robbanóanyag illetve robbanószerkezet detektálásra 100%-ban nem alkalmas. A tapasztalatok sajnos azt mutatják újra és újra sikeres vagy kevésbé sikeres terrorcselekmények valósulnak meg a világban, amelyek a biztonsági rendszerek hiányosságaira, hibáira mutatnak rá. Ez egy folyamatos fejlesztést jelent a biztonságtechnikai rendszerek fejlesztőinek. Ezt a tendenciát bizonyítja, hogy 2014-ben az Amerikai Közlekedési Hatóság megszabta, hogy az elektronikai berendezéseket, mint pl. laptopok és telefonok is le kell ellenőrizni bizonyos repülőtereken, mert pusztítást okozó szerkezeteket helyezhetnek el bennük. A biztonsági rendszerekkel kapcsolatos kutatások kitérnek az utasok pszichológiai vizsgálatára is.

BIBLIOGRÁFIA

- [1] Szabó Vivien, Dr. Szegedi Péter: A repülőtereken alkalmazott utasbiztonsági ellenőrzésen használt berendezések bemutatása, ITDK, Szolnok 2014
- [2] Kakula János mk. őrnagy: Robbanóanyagok és robbanás hatásai, Magyar Honvédség Kilián György Repülő Műszaki Főiskola, Szolnok 1990, pp. 3-7, 21-42,
- [3] Szekrényes Máté: Katonai eszközökben alkalmazott robbanóanyagok, Szolnok, 2011, pp. 21-25, 30-35, 53-59, 64
- [4] Szokolai Géza, Németh László: Tűzszerészeti alapismeretek Tanszegédlet, pp. 11-15, 27-70, 212-215
- [5] Commercial Airline Bombing History. (e-dok) url:
<http://www.aerospaceweb.org/question/planes/q0283.shtml> (2016.04.26.)
- [6] Wikipedia The Free Encyclopedia: Mark 7 nuclear bomb, (e-dok) url:
https://en.wikipedia.org/wiki/Mark_7_nuclear_bomb (2016.04.26.)
- [7] Lapat Attila: Analitikai kémia, A robbanóanyagok világa, Második rész, (e-dok), url:
http://nbsz.hu/akadalymentes/docs/pub_lapat_2.pdf (2016.04.27)
- [8] Wikipedia The Free Encyclopedia: C-4 (explosive) (e-dok) url: [https://en.wikipedia.org/wiki/C-4_\(explosive\)](https://en.wikipedia.org/wiki/C-4_(explosive)), (2015.12.10)
- [9] Wikipedia The Free Encyclopedia: Dinamit (e-dok) url: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Dinamit>
- [10] Scott Carmichael: Airport Security: the Past, Present, Future, the TSA and Tips, 2011. február 28
- [11] Wikipedia The Free Encyclopedia: Umar Farouk Abdulmutallab (e-dok) url:
https://en.wikipedia.org/wiki/Umar_Farouk_Abdulmutallab (2015.12.10)
- [12] Wikipedia The Free Encyclopedia: Pan Am Flight 103, (e-dok) url:
https://en.wikipedia.org/wiki/Pan_Am_Flight_103 (2015.12.10)
- [13] Wikipedia The Free Encyclopedia: UTA Flight 772, (e-dok) url:
https://en.wikipedia.org/wiki/UTA_Flight_772 (2015.12.10)
- [14] Wikipedia The Free Encyclopedia: List of aviation accidents and incidents in the war in Afghanistan, (e-dok) url:
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_aviation_accidents_and_incidents_in_the_war_in_Afghanistan#2012 (2015.12.10)
- [15] Aviation Safety Network: Criminal Occurrence description Saturday 31 October 2015, (e-dok) url:
<http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20151031-0>, (2015.12.10)
- [16] Aviation Safety Network: Criminal Occurrence description Tuesday 2 February 2016, (e-dok) url:
<http://aviation-safety.net/database/record.php?id=20160202-0> (2015.12.10)
- [17] Aviation Safety Network: Criminal Occurrence description Wednesday 21 December 1988, (e-dok) url:
<http://aviation-safety.net/database/record.php?id=19881221-0>, (2015.12.10)
- [18] múltkor: Kommunista átverés volt a stewardess csodás megmenekülése, (e-dok) url:
http://multkor.hu/20090109_kommunista_atveres_volt_a_stewardess_csodas_megmenekulese (2015.12.10)
- [19] ORIGO.HU: "Az elnököt is értesíteni kellene" - 2001. szeptember 11. a pilótafülkéből, (e-dok) url:
<http://www.origo.hu/nagyvilag/20110909-usa-szeptember-11-a-terrortamadas-tortenete.html>, (2015.12.10)
- [20] 24.hu: Hasüregbe varrt bombával támad az al-Kaida, (e-dok) url:
<http://24.hu/kulfold/2013/08/07/hasuregbe-varrt-bombaval-tamad-az-al-kaida/> (2015.12.10)
- [21] Czikora Ildikó: A légiközlekedés biztonsági tényezőinek megváltozása és ezek hatásai a repülésekre napjainkban szakdolgozat, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Kar, Repülő Tanszék, 2002
http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2003_cikkek/czikora_ildiko.pdf
- [22] Wikipedia The Free Encyclopedia: Korean Air Flight 858 (e-dok) url:
https://en.wikipedia.org/wiki/Korean_Air_Flight_858 (2015.12.10)
- [23] MIRROR: 9/11: Personal possessions of victims and other objects from FBI terror trials go on public display url:
<http://www.mirror.co.uk/news/uk-news/911-personal-posessions-of-victims-and-other-objects-185902> (2015.12.10)
- [24] theriskyshift.com: Case Study: Richard Reid, (e-dok), url: <http://theriskyshift.com/2012/01/richard-reid-shoe-bomber-html/> (2015.12.10)
- [25] VS.HU Magazin: Bajba kerülhet, ha lemerült telefonnal száll fel a repülőre, (e-dok), url:
<http://vs.hu/magazin/osszes/bajba-kerulhet-ha-lemerult-telefonnal-szall-fel-a-repulo-re-0707> (2015.12.28)
- [26] American Psychological Association: New Airport Security Screening Method More Than 20 Times as Successful at Detecting Deception, Research Finds, (e-dok), url:
<http://www.apa.org/news/press/releases/2014/11/airport-security.aspx> (2016.01.14)

- [27] Lukács László: Bombafenyegetés – a robbanóanyagok története, (e-doc), url:
http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2012_cikkek/32_Lukacs_Laszlo_Roag_totenete.pdf (2016.01.14)
- [28] Koleszár Béla: Földi robottechnikai eszközök konstrukciós és alkalmazási kérdései, különös tekintettel a békefenntartó missziók biztonságának növelésére, 2011 (e-doc) url: http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2011/koleszar_bela.pdf
- [29] Smiths Detection: Integrated Systems (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=63&Itemid=1418 (2016.01.14)
- [30] Smiths Detection: People Screening Systems (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=60&Itemid=1420 (2016.01.14)
- [31] Smiths Detection: Radiation Detection (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=56&Itemid=1424 (2016.01.14)
- [32] Smiths Detection: Security Checkpoint Solutions (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=62&Itemid=1426 (2016.01.14)
- [33] Smiths Detection: X-ray Inspection (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=64&Itemid=1428 (2016.01.14)
- [34] Smiths Detection: Explosive Detection (Liquids) (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=55&Itemid=1425 (2016.01.14)
- [35] Smiths Detection: Explosives / Narcotics Detection (e-doc), url:
http://www.smithsdetection.com/index.php?option=com_k2&view=itemlist&layout=category&task=category&id=61&Itemid=1427 (2016.01.14)
- [36] ZANDZ.HU: Csomagröntgenek (e-doc), url: <http://zandz.hu/termekategoria/csomagvizsgalas/> (2016.01.16)
- [37] ZANDZ.HU: Személyátvizsgálás (e-doc), url: <http://zandz.hu/termekategoria/szemelyatvizsgalas/> (2016.01.16)
- [38] ZANDZ.HU: Veszélyes anyag detektálás (e-doc), url: <http://zandz.hu/termekategoria/veszelyes-anyag-detektalas/> (2016.01.16)
- [39] muszeroldal.hu: A fémdetektálás alapjai, (e-doc), url:
<http://www.muszeroldal.hu/measurenotes/femdetektalas.pdf> (2016.01.16)
- [40] maritime.org: Depth Charge Mark6, Mark7, (e-doc), url:
<http://maritime.org/doc/depthcharge6/index.htm>(2016.01.16)
- [41] AolTravel: Airport Security: the Past, Present, Future, the TSA and Tips, (e-doc), url:
<http://news.travel.aol.com/2011/02/28/airport-security-the-past-present-future-the-tsa-and-tips/>
- [42] Wikipédia A szabad enciklopédia: Petárda (pirotechnika), (e-doc), url:
[https://hu.wikipedia.org/wiki/Pet%C3%A1rda_\(pirotechnika\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pet%C3%A1rda_(pirotechnika)) (2016.02.03)