

Tóth Ferenc,¹  Kovács Zoltán² 

A repülő daru árvízvédekezésben

The Flying Crane for Flood Protection

Az első világháborút követő években a repülőgépeket békésebb célokra vették igénybe, azonban a jelentős nagyságú repülőterigényük a katasztrófaelhárítás területén csak korlátozott felhasználást tett lehetővé. A helikopterek függőleges fel- és leszállási tulajdonságaik révén és kiemelten az egy helyben lebegés lehetőségével jelentősen hozzájárultak a légi teherszállítás fejlesztéséhez. Hosszú időnek kellett eltelnie ahhoz, hogy visszatekintve láthassuk, a kísérletező mily tekerős utat járt be, amíg eljutott oda, hogy a helikopter alá függesztett teherszállítás az árvízvédekezés legnézettebb eseményévé váljon.

Kulcsszavak: helikopter, légi szállítás, árvízvédelem

In the years following the First World War, airplanes were used for more peaceful purposes, however, the need for a significant size airport made their use only limited in the field of disaster response. With their vertical take-off and landing properties and especially the ability to hover in one place, helicopters have significantly contributed to the development of airfreight transport. It took a long time for us to look back and see what a winding road the experimenter traveled until he got to the point where the cargo transport suspended under the helicopter became the most watched events in flood protection.

Keywords: helicopter, air transport, flood protection

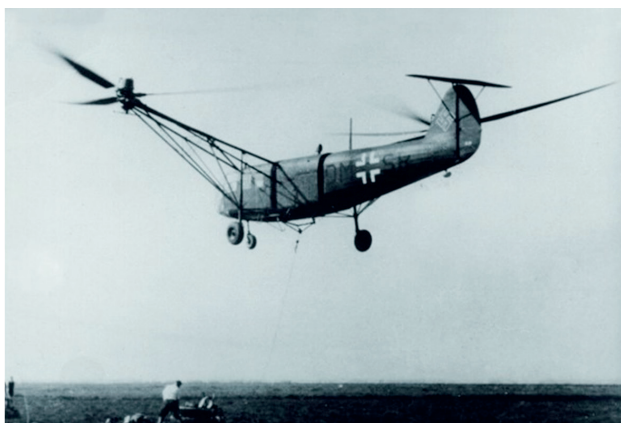
Bevezetés

Az első, gyakorlatban is alkalmazható helikopterek megjelenése után a terveket tovább finomították és adaptálták a különböző légi forgalmi és egyéb ipari célokra. A stabil repülésre

¹ Főtanácsos, Országos Vízügyi Hivatal, e-mail: toth.ferenc@ovf.hu

² Egyetemi docens, HHK Műveleti Támogató tanszék, e-mail: kovacs.zoltan@uni-nke.hu

képes, megbízható helikoptereket évtizedekkel a merevszárnyú repülőgépek után fejlesztették csak ki. A helikopterek későbbi megjelenésekor azon nyomban megmutatkoztak a helyből fel- és leszállás, továbbá az egy helyben lebegés előnyei. „Ha egy embernek megmentésére van szükség, jöhet egy repülőgép, és virágot dobhat rá, és ez szinte minden. De ha egy helyben emelő repülőgép oda tud menni, akkor megmentheti az életét!” – mondta a helikopterfejlesztés úttörője, Igor Sikorsky.³ A második világháború alatt pedig Németország (1. ábra) és Amerika már rendszerbe is állította a helikoptert.



1. ábra: Focke-Achgelis 223 V12 Drache német szállító helikopter

Forrás: Erster Lastenhubschrauber: Focke-Achgelis Fa 223 2018

Az amerikai parti őrség felderítési célokra használta, legtöbbször tengeralattjárókat kerestek vízbe eresztendő felderítőszonárral. Ez lehetett a kezdete a helikopterre függesztett teherszállításnak, a fejlesztések eredményeként pedig hamarosan lehetővé vált az egyre nagyobb méretű és súlyosabb terhek függesztett szállítása.

A helikopter alkalmazása és a kötélre függesztett teherszállítás kezdete a magyar árvízvédekezésben

A rakodótér nélküli helikopterek a kialakításuk miatt szűknek bizonyultak, ezért kezdetben csak felderítésre használták őket. Miután a személyzet a felderítésben és a helikopter a helyben lebegésben bizonyította képességeit, sor kerülhetett az emberek mentésére is. Így történt Magyarországon az árvízvédekezésénél: 1963-ban a repülőgépek mellett a helikopterek is részt vettek az árvízi felderítésben. A felderítés egyik fontos eszköze lett a helikopter, új alapokra helyezték a figyelőszolgálatot (2. ábra).

³ Igor I. Sikorsky Historical Archives 1945.



2. ábra: Mi-1 helikopter a Duna felett Érsekcsanádnál az 1965. évi árvíz idején

Forrás: ÁBK SZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

Az első – hosszabb ideig rendszerben tartott – több személy szállítására is alkalmas Mil Mi-8 típusú helikopterek 1969. február 12-én érkeztek Magyarországra. Nyilvános bemutatkozásukra az 1970. április 4-ei díszszemlén nyílt lehetőség, és egy hónap múlva már a tavaszi nagy tiszai árvíznél láttak el kiemelkedő feladatokat. Az árvíz idején 4282 főt mentettek ki a Mi-8-ok az árvízi területről (3. ábra).⁴ A magyar helikopterek mellett természetesen a szovjet helikopterek is részt vettek a védekezésben, mentésben.⁵



3. ábra: Mi-8 helikopter a porcsalmi leszállóhelyen az 1970. évi árvíz idején

Forrás: ÁBK SZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

⁴ KELECSÉNYI 2014.

⁵ PÁLL-ELEK 1970: 1–2.

A személyek mentésénél és a védelmi anyagok, eszközök, gépek lerakásához több esetben nem volt lehetőség a földre ereszkedni, ezért az embermentés és teherszállítás feladatait függesztett szállítással kellett megoldani. A függesztett köteles árvízi embermentésről csak a sajtó útján tájékozódhattak az olvasók, de az augusztus 20-i vízi és légi parádén már úszó háztető kialakítású tutajról való mentés is a program részét képezte (4. ábra).



4. ábra: Légi parádé. Elöl a Mi-1 felderítő, háttérben a Mi-8 mentőhelikopter
Forrás: Fortepan 185952

A visszaemlékezések szerint 1970-ben már mentettek embereket a háztetőkről az árvíz idején.⁶ Két évvel korábban pedig a Tass melletti gyakorlaton robbantómestert (5. ábra) és robbanóanyagot emeltek be egy imitált jégtáblára helikopterrel (6. ábra).



5. ábra: A robbantómester beszállítása a „jégtábla” felrobbantásához
Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

⁶ BERTALAN 1972: 4.

A személyek függesztve leeresztéséhez nem volt biztonságot nyújtó, becsatolható ülésel rendelkező, csörlővel leengedhető heveder. Ekkor még a személyek és terhek helyszínről szállításakor a helikopterre kötéllel rá szereltek fel. A talaj vagy a célterület pontosabb megközelítését a dolgozónak a létrán történő lépegetéssel kellett megtenni (6. ábra).



6. ábra: Robbanóanyag felcsatolása kötéllel a végére.

Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

A biztonságosabb személyszállítás érdekében a légierő Mi-8 helikoptereivel a vízügyi szervek (ÁBKSZ⁷) a Magyar Honvédséggel együttműködve emelőhevederes kísérleteket hajtottak végre (7. ábra).



7. ábra: Emberek mentésére alkalmazott heveder próbája

Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

⁷ Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Központi Szervezet.

A védekezésben érdekelt szervek az állami feladatköröket az 1980–1988 közötti időben több lépésben pontosították és szétosztották. Az egyeztetések szerint az árvízvédekezéshez szorosan nem kapcsolódó személy- és műszaki mentési feladatkörök ezt követően már nem tartoztak a vízügy ellátandó feladatai közé. Korábban is csak más szervezetek kérésére vett részt ezekben a feladatokban, de ekkor lettek a feladatkörök pontosabban meghatározva. A vízügyi szolgálat a személyek mentésére szolgáló eszközök fejlesztésével, állományban tartásával a továbbiakban már nem foglalkozott.

A légi teherszállításnak azonban nagy jelentőséget tulajdonítottak. Ez időben, 1980 körül a vízügyi műszaki fejlesztések három jelentős csoportot alkottak. A távközlés (adótoronyok kiépítése, földkábelek kitarakás nélküli fektetése stb.), a vízminőségi kárelhárítás gépeinek kialakítása és a legnagyobb részt a gátszakadások elzárásainak műszaki fejlesztése tette ki. Ez utóbbi feladathoz az igazgatóságok javaslatai alapján a jégrobbantáshoz szükséges robbanóanyagok, a gátszakadás zárásához és a gátak megtámasztásához szükséges kőzsákok és szádlemezek légi szállítása is kapcsolódott. Voltak olyan légi szállítási feladatok, amelyeket az első kísérletek után megvalósíthatatlannak ítélték, vagy inkább a beavatkozást nem tartották életszerűnek (például perlitbombák alkalmazása vízminőségi kárelhárítási feladatok ellátásához).

A legnagyobb és legkedvezőbb lehetőségnek a kőzsákok szállítása mutatkozott. Már 1965-ben elkészült az első ledobó készülék, a kőzsákemelő-csipesz (8. ábra).



8. ábra: Kőzsákemelő-csipesz

Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

A csipesz feladata volt, hogy az átszakadt gátakba autódaruval a zsákokat úgy helyezhessék el, hogy azok leoldásához ne kelljen egy dolgozónak a szakadásba bemenni, és a kőzsákemelő-csipesz vízfelszín alatt is biztonságosan magától oldódjon ki. A leoldás (áganként) egykötetes automata megoldású volt. A csipesz egy, a szádlemez beemelőhöz hasonló megoldású biztonsági rugós csappal volt ellátva, amely csak akkor oldódott ki, ha a kötélágon a terhelés megszűnt. Terhelés alatt a kőzsákemelő-csipesz kézi kioldására nem volt mód.

A csipesz működtetése kissé nehézkesre sikerült. A ráakasztáshoz ágankét egy ember kellett, de a darus teherkötözésben járatos dolgozóknak ez nem okozott nagyobb gondot. A daruvezető ügyes forgatással a zsákokat a helyére tudta tenni, azonban az áramló vízben mind a négy kötélág egyszerre történő kioldódása – főleg lejtős talajon – gondokat okozhatott.

Ugyanennek az emelőeszköznek a helikopteres alkalmazása már aggályosabbá vált. A kőzsákok beforgatása (vízáramlással párhuzamosan) már nem sikerülhetett. A függesztve szállított zsákok a szállítási idő alatt forgásba kezdtek. Míg a daruval történő emelésnél az emeléstől a lerakásig csak 10–20 másodperc telt el, a helikopternél ez már jóval hosszabb időt vett igénybe. A légi függesztve szállítás alatt a zsákok bizonytalan forgásiránya és lengése a szállítási idő alatt állandóan változott (9. ábra).



9. ábra: Vízszintes helyzetű kőzsák szállítása Mi-8 helikopterrel
Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

A vízűgy gátszakadás elzárásában járatos szakértői a gyakorlat alatt próbálták a földről mu-togatni, mely irányba kellene beforgatni a zsákokat, de hamarosan belátták, hogy az elvárás teljesíthetetlen. A gyakorlat végén a vízűgy és a légierő szakmai képviselői megtalálták az elfogadható megoldást: legkedvezőbbnek a zsákok függőleges szállítása mutatkozott (10. ábra).



10. ábra: Függőleges helyzetű kőzsák szállítása

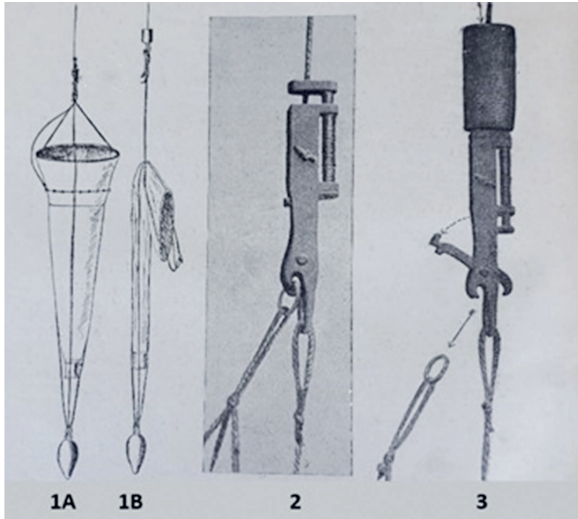
Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

Az elképzelés szerint az így szállított zsákok esetében a helikopter pilótája a zsákot leereszti a föld felszínéig, és a földet érést követően gépével megpróbálja azt a szükséges irányba lefektetni. A helikopter azonban nem autódaru, ahol a szállítás alatt a zsák, az autódaru gémje és kötele állandó mechanikai kapcsolatban van egészen a lerakás pillanatáig. A zsákot helikopterrel nem lehet pár cm/mp sebességgel eresztetni. A zsákioldó csipesz az első függőleges irányú ütődéskor kioldott, így a teher a földre hullott. Nem beszélve arról a nehézségről, hogy a víz alá történő lerakáskor a pilóta nem is látja a meder fenekét. Ráadásul, mint ahogy a korábbi szakadáselzárásoknál is bebizonyosodott, az áramló víz magával ragadja a zsákot, és mindaddig az áramlás irányába húzza, míg a zsák a meder fenekére nem ér, ahol a csipesz leold. Ez a sodrásból eredő erő pedig jelentős veszélyt jelent a helikopterre. Az automata kőzsákcsipesz megmaradt a daruzásnál, de az akkori dolgozók később egyszerűbbnek tartották a kotrókanállal vagy polipmarkolóval történő zsáklерakást. Így következtek a további mechanikai kioldású elképzelések.

Nansen-féle futósúllyal működő emelőszerkezet

Ezt a rendszert a tengeri halászat használja. A Nansen-féle záróháló működése a 11. ábrán látható: (1A) nyitva, (1B) zárva, (2) a hálózáró szerkezet – fent a rugó talpa, amelyre a futósúly esik, a kerettartó horog be van kapcsolva – a háló nyitva van, (3) a hálózáró szerkezet a zárás pillanatában. (A futósúly a leereszkedő dróton éppen érinti a rugótalpat, s erre a függesztő szeg kihúzódik. A függesztő horog ennek következtében tengelye körül kibillen és a kerettartó kötél karikájára kiesik, a jobbra levő kötél pedig a háló derekára hurkolódik, és a háló bezárul.)

Ezt a szerkezetet csak gyári új darukötél esetében lehetett alkalmazni. Kifejlesztését a súlyzár kipróbálása után máris befejezték. A Nansen-féle emelőszerkezetről jegyzőkönyv vagy fotó nem került elő. A különböző terhelések esetén eltérő karakterisztikájú rugót vagy súlyt kellett választani. A halászháló működésénél a szükségesnél jóval erősebb rugót és nagyobb futósúlyt alkalmazhattak, amely súlynövekedés a légi szállításnál jelentős hátrányt okozott volna.



11. ábra: A Nansen-féle záró halászhálófogó készülék
Forrás: SZÜTS 1918: 620

Kétköteles biztonsági emelőszerkezet

Működése teljes mértékben azonos a DEMAG-féle szádfal beemelő készülékkel, csak ez esetben a kioldókötél nem lefelé lóg, hanem a helikopteren tartózkodó dolgozó kezeli. Egyik kötélt a teheremelő kötélt, másik pedig a kioldókötélt. A kioldókötéltel mindaddig nem lehet a szádfal beemelő készülék és helikopteres emelőkészülék csapját kihúzni, amíg a kötélt terhelés alatt van. A DEMAG-féle szádfal beemelő készüléket a levegőüzemű verőgépek használatához rendszerbe állították, napjainkig használatban van. A kétköteles (teher- és kioldókötél) légi szállítás és ledobás megoldását csak autódaruval próbálták ki.

Elektromos nyitású kőzsákfogó készülék

Az elektromos nyitású kőzsákfogó készülék elkészült, a gyakorlatban is kipróbálták. Műszaki adatai elkallódtak, de a próbák megtörténtéről több fotó is készült (12. ábra).



12. ábra: Elektromos nyitású kőzsákfogó készülék

Forrás: ÁBK SZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

Az ömlesztett terhek szállítására szállítóhálót rendszeresítettek. A kisebb tömegű terhek (például robbanóanyagok) hálós szállításához a Ka-26 helikopterrel is kísérleteztek (13. ábra). A kőzsákszállítás esetében a drótkötéllel együtt történő ledobás kevésbé okozott gondot. A robbanóanyagok jégre (kísérletnél szárazföldre) leeresztésénél a jégre érkezés után a közel 30–40 kg tömegű (drótkötél, 4 db horog és gyűjtőszem) drótkötél robbanóanyagra dobása már veszélyt hordozott magában. A kockázat csökkentése érdekében, illetve egyéb gazdasági és műszaki indokok miatt az ÁBK SZ megkezdte az ismertetett automatikusan nyíló, mechanikusan kioldható és az elektromos nyitású kötélhorgok kipróbálását.



13. ábra: Robbanóanyagok szállítása Ka-26 típusú helikopterrel

Forrás: ÁBK SZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

1990-ben a vízügyi középírányítói központ műszaki fejlesztési osztály megszűnt. Az addigi fejlesztések egy műszaki fejlesztési összefoglaló megírása után – források hiánya miatt – nagy részben befejeződtek. A megmaradt fejlesztések átkerültek a gépészeti szakszolgálatához, majd 1996-ban a gépészeti szakszolgálat is megszűnt. Így a helikopteres szállítás megoldására tett kísérletek és eredmények a feledés homályába veszttek.

Később, 2000-ben a Tisza tiszasülyi–akolhádi szakaszán a folyó hosszú ideje tartó árvize átázta a gátat, és a védmű a védett oldali részen megsuvadt.⁸ Aggodalomra adott okot, hogy a víz áttörheti a gátat. Miután gyorsan és nagy tömegű anyaggal kellett megerősíteni a gépjárművekkel a földön már megközelíthetetlen területet, az igazgatóság a szolnoki katonai helikopteres bázishoz fordult segítségért. Az igazgatóság javaslata alapján az újonnan felélesztett légi zsákszállítás 4 napja alatt több mint 1000 darab Big-Bag zsákot szállítottak ki a védvonaltra.⁹

Egy év elteltével, 2001. március 6-án délután két órakor és fél háromkor – a délelőtt 10 órakor kezdődő töltéssuvadások után – a Tisza jobb parti gátja Tarpa és Tivadar között két helyen átszakadt. A szakadások 110, illetve 140 méter hosszúságúra fejlődtek ki. A légierő Mi-8T és Mi-8MT helikopterei Nyíregyházára települtek ki és Big-Bag zsákok ledobásával segítették a védekezési feladatok ellátását. Összesen 355 repült óra alatt 1129 felszállást hajtottak végre. Az összes felhasznált Big-Bag zsákból 53 darabot a 110 méteres szakadásba (14. ábra), 14 darabot pedig szakadás továbbfejlődésének megakadályozására a szakadás két végébe a töltéscsonkra helyeztek el.¹⁰

2006-ban a Dunán, majd rövid időn belül a Tiszán is árhullám vonult le. Április 17. és május 1. között a szolnoki helikopterezred szállító helikopterei több mint száz felszállással vettek részt a védekezésben. A legtöbb Big-Bag zsákos ledobást Csépa és Szelevény környékén, majd két hét múlva Ócsánál környékén hajtották végre.



14. ábra: Helikopter Big-Bag zsákot szállít Csépa környékén
Forrás: ÁBK SZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

⁸ Szolnoknál 18 napig volt magasabb a víz a korábbi rekordoknál.

⁹ *A szolnoki fejlesztés sikere*. 2013: 1–2.

¹⁰ Az ÁBK SZ négyfős szádfalazómunka-előkészítő csapata ennyit húzott ki a szakadásból.

2010-ben a Sajón, a Hernádon és a Bodrogon jelentős árhullám vonult le. A helikopterezred két Mi-17-es szállító helikoptere (15. ábra) és még egy további helikopter ez esetben is több helyszínen jelentős segítséget nyújtott a védekezők részére. Ekkor a vízügyi igazgatóság dolgozói a korábbi tapasztalatok felhasználásával a szakadásokban fellépő nagy sodrás leküzdése érdekében a szakadásokba egy-egy rácsos tartót helyeztek el. A szakadásokba helyezett rácsos tartók jelentősen akadályozták a Big-Bag zsákok elsodródását.



15. ábra: Helikopter bevetésen az észak-magyarországi árvízvédekezésben, 2010

Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

2012-ben is helikopter segítette a védekezők munkáját. A Készenléti Rendőrség Különleges Szolgálatok Igazgatósága Tűzserész Szolgálat a Közép-Tiszán Tiszaroff térségében jégrobbantást hajtott végre. A jégtorlódás megbontásához bűvárok és robbantási szakértők nyújtottak segítséget. Először kisebb jégperforátorokkal léket robbantottak a jégbe, majd nagyobb hatóerejű töltetek robbantásával megbontották a torlódást. Néhány jégtorlaszt a robbantási szakemberek a partról nem tudtak megközelíteni. Ezért a robbanó tölteteket és a robbantómestert a Készenléti Rendőrség Légirendészeti Parancsnokságának helikoptere függesztett szállítással vitte be a jégre (16. ábra), majd a robbantómester kiemelése után a robbanótölteteket elektromos távirányítással robbantották fel.¹¹

2013 nyarán a dunai árvízi védekezéskor Győr környékén és a Szentendrei-szigetnél dolgoztak a szállító helikopterek, amelyek 192 felszállással és 101 repülési órával segítettek az árvízi védekezésben. A védekezésben részt vett egy Mi-2 típusú helikopter is. A helikoptereket a függesztett teherszállítás mellett többször igénybe vették egyéb más jellegű árvízvédelmi feladatok ellátására is.

¹¹ OVF védekezési összefoglaló jelentés, 2012.



16. ábra: Robbanóanyagok szállítása helikopterrel Tiszaroff körzetében
Forrás: Rendőrség Tűzserész Szolgálat (a szerzők birtokában)

Az árvízi védekezési feladatok kiegészítői (légi felderítés, műszaki irányítás) ellátására a HA–MMS jelzésű Kamov Ka–26 helikoptert alkalmazták. Az eredetileg permetező feladatokat ellátó helikopterre a permetező tárolótartály helyére szabvány utasfülkét szereltek fel, és a belvízzel elárasztott területek légi fotózásához használták. A cél érdekében az utasfülke aljára egy nyitható ajtót készítettek, és függesztett teherszállításra is alkalmassá tették (17. ábra).



17. ábra: A Ka–26 légi fotózáshoz használt fülkéje Szentendrén a kiállításon
Forrás: ÁBKSZ-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

Korábban, 1985-ben a tiszai jeges árvíznél a MÉM RSZ Ka–26 helikoptere a jégtörő hajók és a robbantó csoportok vezénylésében nyújtott segítséget (18. ábra).



18. ábra: Jégtörő hajó és helikopter szoros együttműködésben

Forrás: ÁBKSZ- és ÉMVIZIG-fényképgyűjtemény (a szerzők birtokában)

2020-ban folyók léptek ki medrükből Nógrád és Borsod-Abaúj-Zemplén megyékben. A kialakult árvízi helyzet felderítésére a Magyar Honvédség parancsnoka Airbus H145M típusú könnyű, többcélú helikoptert rendelt ki. Ezek a helikopterek mind a keresési és mentési küldetésekből, mind a különleges műveletek támogatására használhatók. A MH 86. Szolnok Helikopter Bázis forgószárnyasa a Sajó és Hernád folyók felett végzett felderítést.

Nemzetközi kitekintés a helikopteres függesztett teherszállítás kialakulásáról

A kezdeti időkben a kísérleti és repülésre alkalmasnak minősített helikopterekre fülkét építettek. Kezdetben csak a személyzetnek, majd a szállítandó rakományoknak kialakítottak egy rakodóteret is. A biztonságos személy- és teherszállítás megvalósítása már lehetővé tette, hogy a helikopterek részt vegyenek – először csak földre leereszkedéssel – az emberek kimenekítésében is.

Az amerikai légierő különleges műveleti parancsnokság helikopterei a második világháború alatt a burmai dzsungelben kezdték meg az embermentő tevékenységüket. Az első légi kommandós csoport újdonságszámba menő módon harcolt a japánok ellen, gyakran az ellenséges vonalak mögött.¹² A katonai parancsnoki hierarchia többi részétől függetlenül működtek, és szabadon alkalmazhattak új hadviselési eljárásokat, köztük egy újfajta repülő

¹² DORR 2022.

gépet, a helikoptert, amelyek közül az egyik a világ első helikopteres mentését hajtotta végre földre ereszkedéssel (19. ábra).



19. ábra: A bevetésen részt vett Carter Harman hadnagy (balra állva) és a földi személyzet egy R-4 előtt pózol
Forrás: DORR 2022

Long Island Soundban, Fairfield közelében 1945. november 29-én a Penfield-zátonyon fennakadt egy ásványolajat szállító uszályhajó.¹³ Az uszályhajó kapitányát, Joseph Pawlikot sürgősen biztonságba kellett helyezni úgy, hogy a helikopternek nem volt hova leszállni. Jimmy Viner, a vállalati főpilóta és Jack Beighle százados a hadsereg légieréjétől egy Sikorsky R-5 helikopterrel kimentette a kapitányt (20. ábra). Az 1945. november 29-i függesztett kötéllal történő mentés volt az előfutára az eljövendő küldetések ezreinek.



20. ábra: 1945. november 29-én a Sikorsky R-5 helikopter lebeg az uszályhajó felett
Forrás: <http://avstop.com/news/sik.html>

¹³ SWOPES 2022.

Ausztráliában 1955-ben a maitlandi árvíz idején pár menekülő ember egy vasúti jelzőórházban keresett menedéket. A pár négyzetméter területű, magányosan álló órházat egyre magasabbra emelkedő víz vette körül. A közeli vasúti hídról az emberek kiabáltak, a kezükkel és esernyőkkel hadonásztak, megpróbálták megmutatni a pilótának, hol vannak a csapdába esett emberek. A Sycamore helikopter (21. ábra) egy, a csörlőkábelen felemelt emberrel még működőképes volt, de a motor teljesítménye több ember egyidejű felemeléséhez már nem volt elegendő. A függeszkedők egyike sem volt megfelelően rögzítve, így a katasztrófa elkerülhetetlennek látszott. A pilóta aggódott, hogy a gyors leereszkedés veszélybe sodorhatja a báméskodókat is, igyekezett az órházhoz lassabban közelíteni. Ahogy a helikopterrel újra közelíteni próbált, a kötélén lévő férfiak oldalra lendültek és a kötélén függve forogni kezdtek, majd erejüket vesztve elengedték a kötelet és lezuhantak. Egyikük teste egy nagyfeszültségű vezetéknek ütközve ívet húzott és eltűnt egy kékes villanásban, majd egyik társa is a vezetéknek csapódott, hasonló sorsra jutva. Mindkét áldozat a folyóba zuhant, testüket elsodorta a víz.

A borzalom itt nem ért véget. A helikopter emelőkötele is a magasfeszültségű vezetékhez ért. A gép azonnal irányíthatatlanná vált és forogva a kavargó vízbe zuhant. McPhee pilóta és Hill hadnagy parancsnok sikeresen kiszabadult a roncsból, de eltűntek az árvízben. Szerencsére a két férfit a hadsereg kétélű járműve néhány kilométerrel lejjebb kiemelte a vízből.¹⁴



21. ábra: A helikopter a baleset előtt

Forrás: GREY 2020

Napjainkban az emberek mentése helikopterrel gyakorivá vált. Svájcban, az ország központjában található Klausenpass régió hegygerinceiről már a teheneket is ilyen bizarr látványossággal szállították az alpesi rétek aljára (22. ábra).¹⁵ A magaslati legelőkön gazdálkodó svájci gazdák megszervezték, hogy a hegyekben maradt sérült állataik helikopteres utazásban részesüljenek. Olyan területre kellett elszállítani őket, amely könnyebben hozzáférhető a hagyományos közúti szarvasmarha-szállítás számára. Az állatokat egyesével egy hosszú kötél végére függesztett

¹⁴ GREY 2020.

¹⁵ BAKER 2021.

hálós hámba ültették és úgy kötötték a helikopter alá. Az állomány létszáma körülbelül 1000 lehetett, azonban a csoportnak csak 1%-a kapott némi támogatást a lejutáshoz. A többi állat saját erejéből jutott le a völgybe.



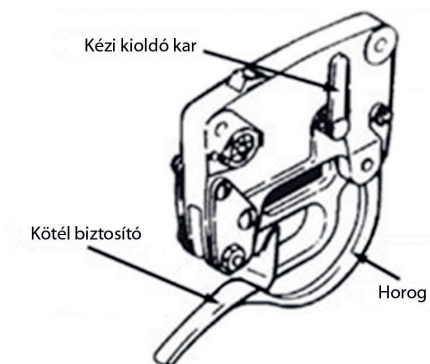
22. ábra: Állatok szállítása a levegőben

Forrás: BAKER 2021

A függesztett teherszállítás műszaki megoldásai

A helikopteres légi függesztett szállítás látszólag örökre a vietnámi háborúhoz kötődik, így könnyű elfelejteni, hogy valójában a második világháború után már Koreában is használták, és hogy Vietnám már csak a korábbi sikerek kiterjesztése volt. A helikopterekre kezdetben csak karabinerrel rögzítették a terheket, amelyet a földi kiszolgálószemélyzet kapcsolt fel és le. A repülés közben kioldás csak biztonsági funkciót látott el.

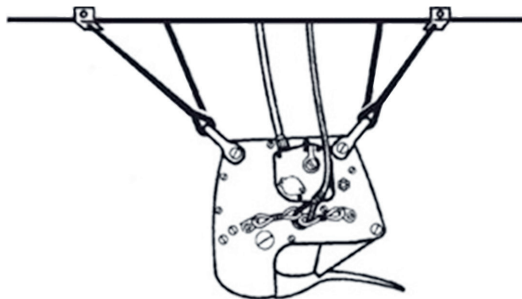
Az UH-1 Iroquois (Huey) helikopter 1956-ban repült először. Közel 16 000 darabot gyártottak belőle. A vietnámi háború legtöbb híradójában megjelent ez a típus. Erre az eszközre már kifejezetten a helikopterre tervezett szállítóhorgot építettek be (23. ábra), amelyet a fülkepadló aljára szereltek fel.



23. ábra: Az UH-1 helikopter szállítóhorga

Forrás: TM 4-48.09 2012: 2-4.

Az UH-1-nek nincs nyílása a kabin alján, így a személyzet nem látja horgot és a rakományt. Ezért a földi irányítónak és a földi személyzetnek oda kell figyelnie, mert az UH-1 teherhorgai nagyon korlátozzák a földi személyzet mozgását. A horgot általában elektromosan vagy manuálisan nyitja ki a repülőszemélyzet. A kézi kioldó kar a horgot bal oldalán található. Amennyiben a személyzet a kioldásban akadályozva van, akkor – vész helyzetben – a földi személyzet is elérheti a teheremelő horgot, és hátrafelé mozgatva a kart, a horgot kinyílik. A teheremelő horgot egyedi kialakítása miatt függesztő kötélként poliészter szálból szőtt, végtelenített (a szalag végeit önmagával varrják össze) szövethedvert kell használni. A HH-3F Pelican helikopternél a rakományhorgok ugyanazok, de maga a rakományhorog¹⁶ (horogszekrény) kötelekkel van rögzítve a helikopterhez (24. ábra). Négy kábel nyúlik ki a törzs alá a gép rögzítési pontjaitól a teher horgáig. A kvázi merev rendszerben a rakományhorog köteleken és kötél tárcsákon keresztül egy függesztő kerethez van rögzítve. A rakományhorgot általában elektromosan vagy manuálisan nyitja ki a repülőszemélyzet.



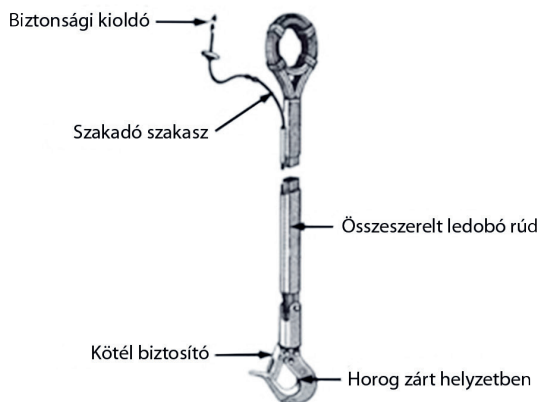
24. ábra: Kötélre rögzített horogszekrény

Forrás: TM 4-48.09 2012: 2-5.

A heveder vagy háló egység rakomány¹⁷-szerelvényei közvetlenül csatlakoztathatók a rakományhorgokhoz vagy egy oldható forgóhorgos függőheveder-szerelvényhez. A rakodórúd (pásztorhorog) kialakítású függőheveder-szerelvény (25. ábra) használata esetén a helikopter a teher felakasztásakor magasabban lebeghet a teher (talaj) felett. Így a teher felakasztása gyorsabban végrehajtható, és a helikopter magasabb elhelyezkedése nagyobb védelmet nyújt a teherkötöző csapat részre. A rakodórúd (pásztorhorog) lehet a szállítandó teher része, és egyes helikoptereknek lehet a szerelvénye. Ez utóbbi használata nem szünteti meg a földi kötöző személyzet szükségességét. A helikopterszemélyzet tagja a rúd segítségével veszi fel a horogszekrényt, amelynek másik vége csatlakozik a helikopter rakományhorgához.

¹⁶ A magyar szakterminológia a függő rakományhorgot horogszekrénynek nevezi.

¹⁷ Hálóba helyezett (jellemzően darabos) anyag, amely a háló sarkainál összefogott csúcsban emelhető fel.



25. ábra: Levehető forgó kampós függőheveder

Forrás: TM 4-48.09 2012: 2-1.

A rakodórúd egyik vége a helikopterhez kapcsolódik, a másik végén pedig a teher lóg. Ezt a rudat vagy a földi személyzet akasztja a helikopter aljára, vagy a helikopter szállítja magával és a földi kiszolgálószemélyzet akasztja a terhet a lelógó rúd végére.

A függesztett szállítás megjelent a katasztrófaelhárítási tevékenység ellátásánál is. Legtöbbször 1–2 m³ méretű, nagy szilárdságú PP- (polipropilén) zsákokat használnak ömlesztett anyagok szállítására. Az ömlesztett anyag szemcse nagyságának megválasztása a víz sodrásának erejétől függött. A homokot a szétmosódás elleni védelem érdekében kisebb egységekbe (zsákokba) helyezték el, és azzal töltötték fel a nagyobb zsákokat. A nyitott szájú zsákokat úgynevezett kutyalánccal (rövid póráz) kötik össze. A helikopterek veszélyes kilengéseinek csökkentése érdekében lehetőleg rövidebb köteleket alkalmaztak (26. ábra). Ennek azonban határt szabott a szűk helyre való teherleeresztés és a terhek helikopterre akasztásánál a kisegítő személyzet biztonsága.



26. ábra: Rövid köteles megoldásnál egészen közel kell ereszkedni a talajhoz

Forrás: BILBO 2010

A hosszú köteles szállítás (27. ábra) elkerülhetetlen azokon a helyeken, ahol a környezeti építmények, műtárgyak vagy magasabb fák akadályozzák a cél megközelítését.



27. ábra: Hosszú köteles szállítás egy nehezen megközelíthető helyszínen

Forrás: BOREN 2015

Szinte az összes függesztett szállításnál (a hosszúköteles szállításnál mindenképpen) csak a terhet dobják le oly módon, hogy a kötél vagy kötelek a helikopteren maradnak (28. ábra). A ledobó horogszekrény, amely a terhet tartotta a kötél végén maradt.



28. ábra: Helibag zsák lerakása: (1) a zsák talajt ér, (2) a zsák kötele meglazul, (3) a kötél végén levő ledobó szerelvény a zsákot elengedte

Forrás: <https://sackmarket.co.uk/helibags-certified>

A kötél és teher együttes ledobására a helikopteren rendelkezésre áll egy biztonsági kioldó, de azt csak rendkívüli helyzetben használják.

Az így rendszerbe állított helikoptereket legtöbbször a megközelíthetetlen gátszakadások elzárásához vették igénybe. A szakadás növekedéséből és a várható árhullám idejéből, továbbá a rendelkezésre álló szállítási erőforrásokból meg lehetett becsülni, hogy a szakadás elzárása még vízszint-kiegyenlítés előtt befejezhető-e. Legtöbbször – még a reménytelen esetekben is – elvárás a zsákok gátszakadásba szállítása. A kötelességérzet számos esetben felülírta a lehetőségeket.

Auto-Loc Cargo Hook rendszer

Az Auto-Loc Cargo Hook rendszer (29. ábra) lehetővé teszi a helikopterpilóták számára, hogy teherkötöző személy nélkül rakományokat vegyenek fel.

A rakományhorg-rendszer két részből áll. Egy Auto-Loc rakományhorgból (amely a helikopter alján függ) és egy gömbfejű, összehajtható céltárgykapcsoló elemből, amelyet előre rögzítenek a rakomány kötélehez. A pilóta a horgot a célpontra irányítja, amely automatikusan összekapcsolja a rakományhorgot a céltárgykapcsoló elemmel, majd felemeli a rakományt a szállításhoz. A pilóta úgy oldhatja le a terhelést, hogy azt vagy a földre helyezi, vagy a levegőben már engedi. A fel- és lerakodási műveletek során nem kell földi személyzetnek közvetlenül jelen lennie.



29. kép: Auto-Loc Cargo Hook rendszer

Forrás: Onboard Systems–TALON Auto-Loc Cargo Hook System–Bing video

Amerikában biztonsági megfontolások miatt az elektrosztatikusan feltöltődött helikoptereket, mielőtt a teherhedert vagy hálót ráakasztanák, le kell földelni (ki kell sütni), még akkor is, ha védőkesztyűt használnak. Annak elkerülése érdekében, hogy a földi személyzet áramütést (sokkot) kapjon ettől a statikus feltöltődéstől, egy sztatikus földelő pálcát használnak a helikopter elektrosztatikus kiegyenlítésére.

A hazai és a külföldi helikopteres függesztett szállítás különbségei

A hazánkban végrehajtott védekezési feladatoknál a zsákokkal és egyéb terhekkel együtt az emelő drótkötélet is ledobják. A drótkötél védelmi besorolása „többször felhasználható védelmi eszköz”, mert a drótkötél eredeti funkciója (fejlesztés célja) nem védekezési feladatok ellátása volt. Nem „egyszer” felhasználható anyag, mert nem fogy el, mint a fáklya. Műszaki felülvizsgálat alapján lehet (kell) a használhatóságot megállapítani.¹⁸ A védekezési rendszerben napjainkban több mint 1500 darab emelőkötél található.

Az emelőkötelek darabszámának meghatározása

A rendszerbe állított darabszám soknak tűnik. A darabszám növekedése abból eredt, hogy nem lehetett a hosszú idejű, az ország több területére kiterjedő árvizeknél megfelelő időben a drótköteleket összegyűjteni. Az 1000 kg-ot meghaladó Big-Bag zsákok ugyanis összekeveredve, átfordulva a köteleket maguk és egymás alá gyűrték. Az összegabalyodott kötélszák halmaz megbontásához munkagép vagy daru kellett, amelyek a területet megközelíteni nem tudják, hiszen ezért kellett a helikoptert igénybe venni. Azonban a védekezés megkövetelte az azonnali beszerzéseket, és a jelentős számban tönkrement drótköteleket is pótolni kellett.

Közismert, hogy bármikor lehet a korábbihoz hasonló árvízi helyzet, ezért a rendszerbe állított kötelek számát ilyen alkalmazási módszer esetében nem célszerű csökkenteni. Az első körben az ország területén a Big-Bag zsák ledobása biztonsággal végrehajtható. Ezért a kötelek tárolási helyének átcsoportosítása sem csökkenthetné a darabszámot.

Az emelőkötelek fenntartása és költségei

Jelenleg az előírások minden kereskedelmi forgalomból kikerült emelőeszköze, így a drótkötelekre is évenként végrehajtható terhelési próbát írnak elő. Ennek költsége a rendszerbeállított sok kötélmű miatt igen jelentős, például 2015-ben a becslések szerint 4 millió forintba került. A költségek legnagyobb része munkabér és a daru kiállása, továbbá üzemben tartása, kisebb része a rakodási és tárolási költség. Az igazgatóságoknál nincs ilyen magasságú daruzott műhelycsarnok. Az előírások szerint a terhelési próbát akkor is végre kell hajtani, ha a gyári új köteleket használat nélkül tároljuk ugyanúgy, mint a gyártónál és kereskedelmi forgalom idején (esetenként kedvezőbb helyzetben). A munkavédelmi hatóság nem adhat ki a terhelési próbákról mentességi engedélyt.

Az emelőkötelek ledobó kötélként való alkalmazásának műszaki gondjai

Az 1963 és 1985 közötti időben több mint ötször annyi szádlemezt használtak fel, mint az azt követő közel 40 évben. Csak 1965-ben 17 000 darab szádlemezt építettek be védekezés idején, így kellő tapasztalat állt rendelkezésre. A hosszúfoki szakadás szádlemezzel történt elzárása

¹⁸ Emelőgép Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló 47/1999. (VIII. 4.) GM rendelet.

után külön kiemelt 10 éves program indult a „gátszakadások elzárásainak fejlesztése” címszó alatt. Ennek egy töredéke volt az 1965-ben megkezdett kőzsákrakadások daruval és a helikopterről történő rakodás fejlesztésének tovább folytatása. A legnagyobb részt képezte a szádfalak kiépítésének gyorsítása vízről és szárazföldről.

Az igazgatóságok megkérdezése után az összefoglaló jelentésből kiderült, hogy nem a lemezverés gépi ideje a hosszú, hanem a kiszolgálási, beállítási idő és a nem tervezhető akadályok elhárításának ideje. Összességében a verési idő és kiszolgálási idő arány 10–30-szoros is lehetett a körülményektől függően. A nem tervezhető akadályok között szerepelt a szádlemezverés elakadása víz alatti és talajban levő akadályok miatt. Az elakadt szádlemezekkel való küszködés miatt a munka előrehaladása több órára fennakadt. Az elakadt, magasan kiálló lemez felső végébe a következő szádlemezt csak felülről lehet belefűzni, azonban kétszeres hosszúságra kinyúló daru sosem állt rendelkezésre. A sok kísérlet és késlekedés után legtöbbször az elakadt szádlemez lángvágóval történő levágása segítette a munka folytatását.

A közel száz éve alkalmazott fecskefark kapcsolódású melegen hengerelt szádlemezek mellett, amelyek csak felülről, a lemezek végéről fűzhetők össze, újra előtérbe került a „CS”¹⁹ hidegen hengerelt lemezek használata. Az ilyen szádlemez lazább (22 mm-es köralak) kapcsolódási kialakítása lehetővé teszi az oldalról befördítva történő összekapcsolást is.

És, hogy mik lehettek azok a szádlemez leverését megállító akadályok, amelyek részben indokolták az egész szádlemezverési technológia átgondolását? A gátak mentett és vízoldali lába között kijelölt munkaterületen vastagabb gyökerek és kövek nagyon ritkán fordultak elő. Kivéve, ha valamilyen műtárgyrombolódás volt a területen. Ezekon kívül a víz alatti iszapban rejtőző acélsodronyok is akadályozhatják a szádfalazást. Ezek a hajzásból és a munkavégzésből, továbbá egyes gépek vontatása miatt maradhattak a víz alatt és föld alatt. A fenti akadályok közül a drótkötél az, amely időnként tartósan megállíthatja védekezést. Kivételes szerencse, ha a szádlemez úgy nyomja egyre lejjebb és lejjebb a drótkötelet, hogy annak vége valahol felbukkan az iszap alól.

A tivadari gátszakadásnál történt meg, hogy a szádlemezverés megkezdése előtt a kötéllal együtt ledobott, kővel rakott zsákok a kivonszolásnál az összegabalyodott kötelek miatt szétszakadtak, a kövek szétszóródtak, azokat kézzel lehetett csak összeszedni. Egy, az iszapba nyomódott drótkötélről pedig csak a lemezverés során derült ki, hogy ott rejtőzik, és miatta állt meg a lemezverés. Ha az egymásra halmozott Big-Bag zsákokra kötözött drótkötelek nem csomózzák össze a zsákokat és köteleket, akkor azokat polipmarkolóval fentről lefelé haladva össze lehet szedni.

Befejezés

A bemutatott helikopteralkalmazások és -védekezések ismeretében jól látszik, hogy a hazai helikopteres védekezés technológiája elmaradt a külföldi műszaki kialakítástól. Az állatok és a robbanóanyagok szállítása esetében magától értetődő, hogy a kötéllal együtt történő

¹⁹ „CS” lemez a Csataszög faluban található gyártási helyről kapta a nevét.

lerakás, illetve ledobás nem alkalmazható. A zsákok szállítása esetében alkalmazható, csak előnytelen és gazdaságtalan. Amennyiben csak a zsákledobó eljárás lenne rendszeresítve, elég lenne annyi ledobó szerelvény (horogszekrény) és kötél, ahány helikopter a rendelkezésre áll. Az Auto-Loc Cargo Hook rendszer alkalmazása árvízi körülmények között „nem életszerű”. A megoldás bevezetése nem csökkentené, hanem növelné a fenntartási költségeket. Nem célszerű az ipari és kereskedelmi termékektől műszakilag jelentősen eltérő eszközökkel a védekezési rendszert tovább bővíteni.

További megválaszolandó kérdések: Alkalmasak-e a jelenleg hazai rendszerben meglévő helikoptertípusok a külső felfüggesztésű személyi mentésre és egyben – árvízvédekezés célú – nagytömegű terhek függesztett szállítására? Mely típusok felelnek meg erre a célra? Gazdaságos és gyorsabb-e ezeknek a rendszereknek az alkalmazása? Szükség van-e új eljárások kidolgozására, gazdaságosabb, többcélú helikoptertípusok beszerzésére, különös tekintettel a klímaváltozásból adódó árvízhelyzeti elvárásokra?

Irodalomjegyzék

- A szolnoki fejlesztés sikere (2013). *Új Néplap, Jász-Nagykun- Szolnok megyei napilap*, 24(133), 1–2.
- BAKER, Tim (2021): Sound of Moosic: Swiss Cows Airlifted off Mountain Pastures Ahead of Annual Parade. *SkyNews*, 2021. augusztus 27. Online: <https://news.sky.com/story/sound-of-moosic-swiss-cows-airlifted-off-mountain-pastures-ahead-of-annual-parade-12392637>
- BERTALAN István (1972): Helikopteres deszantosok. *Új Szó*, 26(215). Online: https://library.hungaricana.hu/hu/view/UjSzo_1972_09/?pg=123&layout=s&query=helikopteres
- BILBO, Tarell J. (2010): *National Guard Aviators from Five States Support Louisiana*. National Guard, (2010. június 7.). Online: www.nationalguard.mil/News/Article-View/Article/577343/national-guard-aviators-from-five-states-support-louisiana/
- BOREN, Cindy (2015): South Carolina Game Moved to LSU because of Flooding. *The Washington Post*, 2015. október 7. Online: www.washingtonpost.com/news/early-lead/wp/2015/10/07/south-carolina-game-moved-to-lsu-because-of-flooding/
- DORR, Robert F. (2022): The First Helicopter Rescue Where the Special Operations Combat Rescue Mission Began. *Defense Media Network*, 2022. június 21. Online: www.defensemianetwork.com/stories/first-helicopter-rescue/
- Emelőgép Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló 47/1999. (VIII. 4.) GM rendelet.
- Erster Lastenhubschrauber: Focke-Achgelis Fa 223. *Flugrevue*, 2018. január 21. Online: www.flugrevue.de/klassiker/erster-lastenhubschrauber-focke-achgelis-fa-223/
- Fortepan 185952. Online: <https://gallery.hungaricana.hu/hu/Fortepan/1534750/?list=eyJxdWVyeSI6IjJhdWd1c3p0dXMgMjAgaGVsaWtvcHRlcij9>
- GREY, Reg (2020): Tragedy in the Flood: Helicopter Rescue that Went Wrong. *Photo Time Tunnel*, 2020. február 22. Online: www.phototimetunnel.com/tragedy-in-the-flood-helicopter-rescue-that-went-wrong
- Igor I. Sikorsky Historical Archives (1945): *First Helicopter Civilian Rescue* 1945. november 29. Online: www.sikorskyarchives.com/Civilian_Rescue.php
- KELECSÉNYI István (2014): Mi-8-asok Magyarországon: keserédes évforduló. 1. rész. *Iho*, 2014. február 12. Online: <https://iho.hu/hirek/mi-8-asok-magyarorszagon-keseredes-evfordulo-1-resz-140211>
- OVF (2012): *Védekezési összefoglaló jelentés*. Budapest.

- PÁLL Géza – ELEK Emil (1970): Katonai helikopterek, kételtű járművek mentik az árvíz sújtotta lakosságot. *Kelet Magyarország*, 27(113), 113. 1–2. Online: https://library.hungaricana.hu/hu/view/KeletMagyarország_1970_05/?pg=108&layout=s&query=katonai%20helikopterek
- SWOPES, Bryan R. (2022): 29 November 1945. *This Day in Aviation*, 2022. november 29. Online: www.thisdayinaviation.com/29-november-1945/
- SZÜTS Andor (1918): A magyar Adria-kutatás és biológiai eredményei. *Természettudományi Közlöny*, 50(709–710), 613–629.
- TM 4-48.09 *Multiservice Helicopter Sling Load: Basic Operations And Equipment*. Washington, 2012. július. Online: https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/tm4_48x09.pdf