

A LÉGIDESZANT FEGYVERNEM REPÜLŐ ESZKÖZEINEK SPECIÁLIS MŰSZAKI MEGOLDÁSAI A MÁSODIK VILÁGHÁBORÚ FOLYAMÁN

BEVEZETŐ GONDOLATOK

A légideszant csapatok légi szállító eszközei már a második világháború éveiben is egy sor olyan speciális műszaki megoldással rendelkeztek, amelyek biztosították a fegyvernem légi szállítási feladatainak hatékony megvalósítását. Vizsgálatom tárgyát főképpen az képezi, hogy melyek ezek a speciális műszaki megoldások, ezeket milyen mértékben sikerült megjeleníteni egy-egy vizsgált ország légideszant csapatainak haditechnikai eszköztárában, illetve milyen mértékben váltak elemévé napjaink repülőgép-konstruktív eszköztárának. *Megkísérlem röviden felvázolni azokat a konstruktív megoldásokat is, amelyek egyfajta előképét jelentették a helikopterek alkalmazásának, és valamilyen formában lehetővé tették a haditechnika illetve az élőerő terepre történő deszantolását.* Kísérletet teszek annak a kérdésnek a megválaszolására is, hogy – a második világháborús tapasztalatok [6] alapján – feltétlenül szükséges-e speciális, magas költségvonzatú konstruktív megoldások alkalmazása a légideszant alakulatok légi szállító eszközeinél, vagy ezek bizonyos üzemeltetési feltételek megteremtésével elhagyhatóak. Főként azokat a repülőgép és vitorlázó típusokat vizsgálom, amelyet a jelentős méretű légideszant fegyvernemet és légi szállító kapacitást kiépítő hadseregek rendszeresítettek. Leginkább az angol, amerikai, szovjet és német típusok kiépezik a vizsgálat tárgyát, megemlítve a főbb szállító-repülő kategóriák egy-egy jellegzetes példányát. A szállító repülőgépek műszaki paraméterei közül kiemelt figyelmet szentelek a hasznos terhelésnek, a futómű és a tehertér-ajtó kialakításának, illetve méretének. A deszant légi szállító eszközeinek alkalmazási rugalmassága szempontjából emellett fontos minden olyan konstruktív megoldás, amely csökkenti a le és felszálló út hosszát.

A VITORLÁZÓ REPÜLŐGÉPEK SZEREPE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

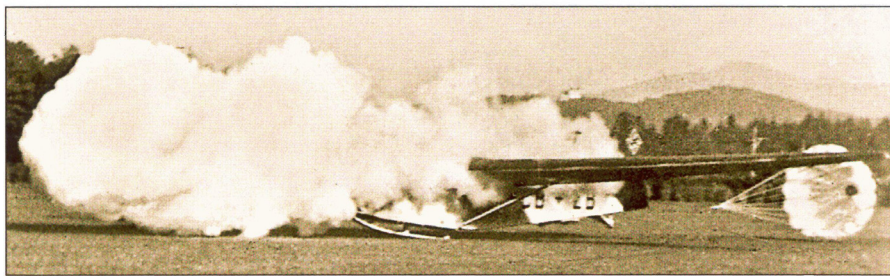
A második világháborúban a légi szállító kapacitás fontos technikai pillére volt a vitorlázó repülőgép, mivel ez a fajta légi szállító eszköz nem igényelte repülőtér használatát, és képes volt terepre leszállni. A fémépítésű – és ezért nehezebb szerkezetű – motoros szállító repülőgépeket eredetileg hagyományos repülőtéri üzemre tervezték, ami a le és felszállás végrehajtásánál sima, fűvel egyenletesen borított felület, esetleg szilárd burkolatú repülőtér használatát feltételezte. Ezzel szemben a vitorlázógépeket kimondottan terepre végrehajtott, rövid leszálló úthosszú landoláshoz tervezték, amit a kis tömeg, fékernyő és különböző féklapok illetve fékező rakéták alkalmazása, az alacsony leszállósebesség és a csúszó talpas futómű-kialakítás tettek lehetővé. A vitorlázógépeket könnyű és közepes szállító- és bombázó repülőgépek vontatták a megfelelő magasságba, ezt követően pedig hang nélkül, észrevétlenül közelíthették meg céljukat. A kisebb rohamdeszant-vitorlázókat – a mai helikopteres légimozgékony alakulatok harcéljárásához hasonlóan – rajszintű élőerő közvetlen célba juttatására használták, és támogató fegyverzettel szerelték fel. A nagyobb szállító-vitorlázógépeket inkább teherszállításra, haditechnikai eszközök deszantolására használták. Ezt a két kategóriát külön tárgyalom, mivel az eltérő feladat különböző speciális műszaki megoldásokat feltételez.

Az első olyan haderő, amely felállította légideszant fegyvernemét, és létrehozta vitorlázógépes alakulatait, a szovjet volt. A jelentős létszámmal bíró szovjet légideszant alakulatok a háború egész időtartama alatt szállító kapacitás hiánnyal küszködtek. A gyorsan és olcsón gyártható szállító vitorlázó repülőgépek részleges megoldást jelentettek ezekre a problémákra. A sportcélú, egy-két személyes vitorlázógépek mellett az első, mindössze öt személyes *GN-4 típusjelű deszant-vitorlázó* mindössze 500 kg teherbírású, 4 főszállítására alkalmas gép volt, amely még igen közel állt a sportvitorlázó kategóriához. Viszonylag korán, 1933-ban rendszerezítették, azonban ez a típus nem került sorozatgyártásra, a legyártott néhány példánnyal gyakorló repüléseket végeztek.

Antonov repülőkonstruktor irodája tervezte az *A-7 könnyű deszant-vitorlázógépet*, amely közelítőleg 1 tonna hasznos terhelés, illetve 8 fő szállítására volt képes [3]. Az A-7-ből összesen mintegy 400 darab épült. Tömeges gyártását 1939-ben kezdték meg, és 1941 tavaszán már jelentős számú gép állt rendelkezésre. A légideszant csapatok másik rendszerezített vitorlázógépe a Gribovszkij mérnök által tervezett *G-11 könnyű deszant-vitorlázógép* volt. A gép gyártását 1941-ben kezdték meg két bútorgyárban. Gyártási darabszáma – a rendelkezésre álló bevetési adatok alapján – nem haladta meg a 100 darabot [10]. A tisztán faépítésű vitorlázógép 1942 tavaszán jelent meg a csapatoknál. *Futóművét terepre végrehajtott leszállásnál hátra hajtották, így a gép a törzs alatti csúszó talpakon landolhatott, ami a leszállási úthossz csökkenését tette lehetővé.* Teherterében 10 fő deszantot vagy 1 tonna hasznos terhelést szállíthatott. A törzs oldalsó részén kialakított ajtó nem tette lehetővé nagyobb méretű eszközök berakodását. Nagyobb méretű, magasabb szállító kapacitású vitorlázógépek azonban már nem jelentek meg a háború folyamán a szovjet légideszant csapatoknál. Nem került sor sem közepes, (2-4 tonna szállító kapacitású) sem nehéz (5-8 tonna szállító kapacitású) szállító vitorlázógép gyártására.

Az angol légideszant csapatok első deszant-vitorlázógépei szintén a sportrepülés konstrukciós sajátosságait fejlesztették tovább. A vitorlázó repülőgépek konstrukciós színvonala a harmincas évek közepére aerodinamikai szempontból gyakorlatilag elérte a ma ismert színvonalat, mindössze a napjainkban felhasznált korszerű szerkezeti anyagok (szálerősítésű kompozit anyagok) nem álltak rendelkezésre. Mivel fából is képesek voltak magas színvonalú, 20-25-ös vagy még magasabb siklószámú verseny-vitorlázógépeket építeni, felmerült a gondolat, hogy katonai célra is a versenygépeknél alkalmazott, aerodinamikailag előnyös, rendkívül karcsú törzsszerkezetet alkalmazzanak. Azért, *hogy a karcsú törzs megfelelő szállítóteret biztosítson, egy a katonai szállító vitorlázó gépeknél szokatlan megoldással éltek, és egyszerűen megkettőzték azt.* Ezzel a speciális megoldással az eredeti konstrukcióhoz képest jelentős szállító kapacitáshoz jutottak, kedvező aerodinamikai tulajdonságok mellett. Így született meg a G. A. Twin-Hotspur kéttörzsű tehervitorlázó, amely 16 ejtőernyős, vagy 1600 kg hasznos terhelés szállítására volt képes úgy, hogy 3000 méter magasságban kioldva akár 60 km távolságra volt képes repülni 150 km/h utazósebességgel. A karcsú törzsű gép természetesen nem volt alkalmas gépjármű, vagy egyéb terjedelmes felszerelés szállítására.

A német légideszant csapatok megszervezésekor már sokkal markánsabb harcászati szerepet szántak a kis méretű rohamdeszant-vitorlázóknak, és ennek függvényében számos speciális megoldást alkalmaztak. A Gotha DFS 230 könnyű deszant-vitorlázógép 10 katona vagy 1 tonna hasznos teher szállítására volt alkalmas. A hagyományos építésű, válszárnyas vitorlázógépet egy MG-15 géppuskával szerelték fel, amely nem annyira a levegőben, mint inkább a lerohanni kívánt objektum támadása folyamán nyújtott hasznos tűztámogatást. *A gépet a leszállási út csökkentése céljából fékernyővel, illetve az orrészén elhelyezett fékezőrakétával látták el.* Ennek a kisméretű gépnek a fő előnye az volt, hogy *meredek ereszkedést követően fékernyőjét a besiklás utolsó fázisában, rakétáit a földet érést követően működtetve igen kis helyre is képes volt leszállni,* közel a célobjektumhoz, így kiválóan alkalmas volt meglepetésszerű légideszant rohamok végrehajtására. Számos esetben alkalmazták légvédelmi ütegállások lerohanására, többségében sikerrel. Ebből a típusból 2200 darabot gyártottak a háború folyamán.



1. ábra. A Gotha DFS 230 könnyű deszant-vitorlázógép fékezőrakétákkal és fékernyővel

A német légideszant csapatok haditechnikai eszközeinek deszantolása céljából 1941-ben egy közepes szállító vitorlázógépet fejlesztettek ki. A *Gotha 242 közepes szállító- vitorlázógép* 23 fő, vagy közel 4 tonna teher szállítására volt alkalmas, ugyanakkor közepes méretéből és fegyverzetéből adódóan alkalmas volt rohamdeszant-feladatok ellátására is. Kéttörzsű kialakításának köszönhetően könnyű *terepjáró gépjárművek berakodására is alkalmas nagyméretű tehertér-ajtóval rendelkezett.* A tehertér-ajtót a törzs hátsórész felnyitásával képezték ki. A törzs hátsórész zavartalan megközelítését, könnyű járművek be és kiállítását a kéttörzsű konstrukció tette lehetővé. Ezek a gépek korlátozott mennyiségű nehézfegyverzet, tábori löveg, vagy páncéltörő ágyú szállítására is alkalmasak voltak. A gép képes volt 37 mm-es páncéltörő ágyú és könnyű terepjáró gépkocsi egyidejű szállítására. *Kombinált csúszótalpas-kerkes futóműve* lehetővé tette a leszállást bármilyen viszonylag sima terepszakaszra, nem okozott problémát a nedves talaj, vagy a hó. A túlterhelt gépek felszállásakor törzsre szerelt segédtrakétákat alkalmaztak. Fegyverzettel is ellátták a gépet: 7,92 mm-es géppuskából egyet a törzs-hátsórészben, egyet a pilótafülke fölött, egyet-egyét a törzs két oldalán helyeztek el, továbbá megfelelően kialakított állványzattal biztosították, hogy a gépen szállított ejtőernyősök négy oldalablakon tüzelhessenek fegyvereikkel. A Gotha vitorlázógépet 1941 második felében kezdték gyártani és a háború folyamán 1500 darab készült belőle.

Az amerikai légideszant csapatok legnagyobb darabszámban a szinte bármely terepre leszállni képes *Waco CG-4A közepes szállító vitorlázógépekkel* bővítették szállító kapacitásukat [3]. A gép 13-16 felfegyverzett katona, egy Jeep, vagy egy 75 mm-es ágyú szállítására volt képes. A CG-4A által szállítható hasznos tömeg 1,7 tonna volt. A törzs bal oldalán elhelyezett ajtó mellett *a törzs-orrész felnyitásával a teljes törzskeretszemetet megnyitó tehertérajtó* segítette a rakodást. Egy C-47-es repülőgép két vitorlázót tudott vontatni, habár általában egyesével vontatták a gépeket. A gépet nem látták el védőfegyverzettel. Ebből a típusból 1942-től összesen 14000 darabot gyártottak. Egy kategóriával nagyobb gép volt a *Waco CG-13A közepes szállító vitorlázógép*, amely 32 ejtőernyős, vagy 4,5 tonna hasznos teher szállítására volt képes. Így megoldhatóvá vált két gépjármű és nyolc fő, illetve egy gépjármű, és egy 75 mm-es löveg, a hozzá tartozó lőszer és nyolc fő egyidejű szállítása. A gép szállító kapacitása elvileg könnyű páncélozott fegyverhordozók szállítását is lehetővé tette. A tehertérajtó kialakítása a CG-4-el azonos volt.

A német légideszant csapatok számára kifejlesztett legnagyobb méretű tehervitorlázó repülőgép a *Messerschmitt Me-321 nehéz szállító vitorlázó* volt, amely 120-130 fő felfegyverzett katona, illetve 21 tonna hasznos teher szállítására volt képes. A vitorlázógépet védőfegyverzetként négy géppuskával szerelték fel. *A startot 8 db segédtrakéta segítette*, ezeket párosával, egymás után gyújtották be. A főként acélcső szerkezetű, vászon borítású vitorlázógép gyártását 1941 első hónapjaiban kezdték meg. A Me-321 megépítése lehetővé tette nehéztechnika légiállítását és deszantolását. A vitorlázógép *orrésznél kialakított, a teljes törzskeretszemetet megnyitó nagyméretű tehertér ajtó* lehetővé tette gépjárművek berakodását. A pilótafülkét a tehertér ajtó felett, a törzs-orrész legmagasabb pontján helyezték el. A 11 méter hosszú, három méter széles, és három méter magas raktérben könnyedén elfért két négytonnás teherautó, vagy egy 88 mm-es löveg, vontatóval, lőszerkészlettel és kezelőszeméllyel együtt. Könnyű és közepes harckocsi szállítása is megoldható volt. Az óriás vitorlázógép földi mozgatása és légi vontatása azonban nehézkesnek bizonyult. A nagyméretű, lomha vitorlázógép kitűnő célpontot nyújtott a légvédelem számára, emellett nagy területet igényelt a

landolásnál. A Me-321 nehéz vitorlázógépből összesen 200 db épült. A teljes terheléssel repülő vitorlázógépet egy Junkers Ju-290 bombázó vagy két He-111 bombázó vontathatta. Az ötmotoros He-111Z típust kimondottan a Me-321 tehervitorlázó vontatására fejlesztették ki, azonban mindössze 12 darabot építettek ebből a vontató típusból.

Az angol légideszant csapatok számára, főként a Tetrarch légideszant-harcokosi szállítása céljából kifejlesztették a *Hamilcar típusú nehéz szállító-vitorlázógépet*. Ez a faépítésű tehervitorlázó messze nem bírt akkora kapacitással, mint a fém rácsszerkezetű Me-321, azonban kitűnően megfelelt a légideszant harcokosi szállítására, és nem volt olyan lomha és nehezen kezelhető, mint a német vitorlázógép. A légideszant harcokosik mellett azonban mást is szállíthattak a 8,5 tonna hasznos terhelésű Hamilcarral: teherautót és páncéltörő ill. tábori löveget, géppuskával vagy lángszóróval felszerelt Bren-Carrier páncélozott szállító-járműveket, vagy felderítő páncélgépkocsit. *A harcjárművek berakodását a felnyitható orrész segítette elő. Mivel fontosnak tartották azt, hogy a harcjármű a leszállást követően azonnal, harcász állapotban hagyja el a vitorlázó teherterét, megoldották a motor égéstermékeinek elvezetését és kidolgoztak egy automatikus ajtónyitó szerkezetet is.* A tehervitorlázó vontatását négymotoros bombázógépekkel oldották meg. Landolásnál hagyományos farok-kerekes futóműre érkezett a repülőgép. A két nagyméretű, trapézkarokra erősített, hidraulikus futószárral megtámasztott ballonos főfutó-kerék működését szükség esetén a törzs alsó részén kialakított csúszó talpak segítették. A gépből 412 darabot gyártottak a háború folyamán.

A magyar ejtőernyős csapatok szállító kapacitásának bővítése céljából 1942-ben öt Rubik Ernő által tervezett *Rubik R-21 típusú tehervitorlázót* rendeltek, amely 2 tonna hasznos terhelés, ill. 15 felfegyverzett szállítására volt képes. A törzs hátsórészen kiképzett tehertérajtó könnyű gépjármű berakodását is lehetővé tette. A törzs hátsó szekciójában alkalmazott kéttörzsű konstrukció megkönnyítette a tehertérajtó megközelítését és a rakodást. A figyelemre méltó aerodinamikai tulajdonságokkal rendelkező gép 16-os siklószámot ért el 1,5 tonnás hasznos terheléssel, ami lehetővé tette a nagymélységű behatolást az ellenséges területre. Az 1944-es évig egy R-21 tehervitorlázó készült el, azonban már nem volt lehetőség a berepülés végrehajtására.

SZÁLLÍTÓ REPÜLŐGÉPEK SPECIÁLIS KONSTRUKCIÓS MEGOLDÁSAI

A *Fiesler Fi – 156 Storch futár- és sebesültszállító repülőgépet* 1936-tól gyártották. Szállító feladatai mellett közel-felderítő repülőgépként is alkalmazták a típust. A felsőszárnyas könnyű repülőgép törzsét acélső rácsszerkezetből alakították ki és a fa szerkezetű szárnyakkal együtt vászonnal borították. A repülőgépet egy 240 LE teljesítményű, soros, léghűtéses motorral, és merev fa légcsavarral szerelték. Az egyszerű kialakítású repülőgép szerkezeti tömege így mindössze 930 kg volt. A repülőgép 400 kg hasznos teher hordozására volt képes, a fülkében a pilótán kívül 3 főt szállíthatott. Egy hátrafelé néző 7,9 mm-es géppuskával szerelték fel. Maximális sebessége 160 km/h, hatótávolsága 540 km volt. A gépet tervezői alaprendeltetéséből fakadó feladatai ellátása érdekében speciális konstrukciós és szerkezeti megoldásokkal látták el. Egyik speciális képessége a rendkívül alacsony, 40 km/h értékű minimális repülési sebesség volt. Ezt az *alacsony repülési sebességet nagy felületű, alacsony felületi terhelésű, erősen mechanizált szárny alkalmazásával érték el. A szárnyat orrsegédszárnyval, valamint réselt fékszárnyval és fékszárnyként is alkalmazható csűrőkkel szerelték fel, ezáltal a teljes terjedtség mentén képesek voltak az íveltség növelésére.* A kis sebességgel repülő gép egyenetlen talajra végrehajtott leszállását *nagy rugózási úthosszú, hidraulikus csillapítású, nem behúzható futómű segítette elő.* A hidraulikus kerékfék hatékonyan csökkentette a repülőgép kigurulási úthosszát. Ezek a speciális konstrukciós megoldások lehetővé tették a repülőgép üzemeltetését kisebb tisztasokról, terekről, utcákról is. A repülőgép 3 m/s erősségű ellenszél esetén képes volt 40-50 méteres távolságon a levegőbe emelkedni. Több légideszant műveletben bevetették, esetenként

zászlóalj szintű erőt deszantoltak a Storch futárgépek segítségével. 1945-ig 2500 darabot gyártottak ebből a típusból.

A légideszant csapatok által nagy számban használt *Junkers JU-52 közepes szállító repülőgép* 1932-es megjelenésekor korszerűnek volt mondható. Ez a repülőgép képezte a német légiszállító kapacitás alapját, habár szolgálatának első néhány évében – megfelelő bombázógép hiányában – kényszerből bombavetésre is alkalmazták. A Ju-52 típusú közepes szállító repülőgép 18 fő szállítókapacitása, illetve 2000 kg-os teherbíró képessége és 1300 km hatótávolsága a háború első éveiben még jelentősnek volt mondható. A törzs hátsó részén, *felül, egy körsínen géppuskát helyeztek el, továbbá lehetővé tették két golyószóró használatát a hátsó ablakokból. A pilóta és a lövész védelmére páncélzat szolgált. Az ejtőernyős alakulatok számára a szárnyakon ledobható ejtőernyős konténereket helyeztek el, a törzs jobb oldalán pedig nagyméretű rakodóajtót képeztek ki a berakodás megkönnyítése céljából.* A gép három csilagmotor által biztosított mindössze 270 km/h maximális sebessége, illetve 1500 km hatótávolsága viszont meglehetősen szerény volt. Habár futóműve nem behúzható, merev kialakítású volt, a repülőtéri üzemeltetésre tervezett repülőgép nem volt igazán alkalmas terepre történő leszállásra. A Ju-52-esből 5000 darabot gyártottak.

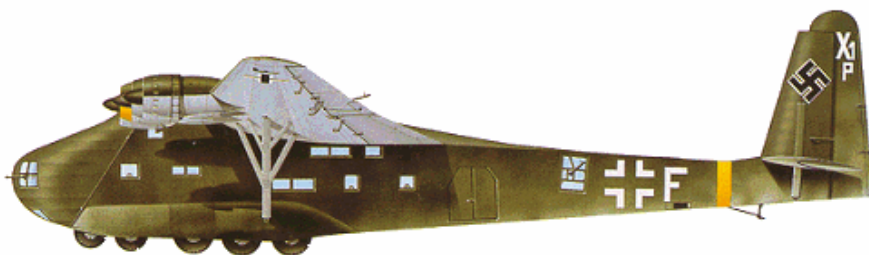
A Ju-52 közepes szállító repülőgép váltótípusának létrehozásáról már 1938 őszén megkezdődött a szakmai egyeztetés. Mindezt csak meggyorsították a hollandiai légideszant hadműveletnél jelentkező problémák. Hollandiában bebizonyosodott, hogy nem elegendő a páncéltörő ágyúk Ju-52-essel végrehajtott légi szállítása, valamilyen fajta vontató járművet is deszantolni kell. Szükségessé vált egy szállítógép létrehozása, amely egy könnyű ágyút és egy vontató járművet lehetőleg egyszerre képes szállítani. Emellett a hollandiai légideszant hadművelet bebizonyította azt is, hogy *célszerű lenne, ha a légi szállítású csapatok leszálló zónái kevésbé kötődnének az ellenség által jól védett kiépített repülőterekhez. Felmerült tehát olyan futómű konstrukció kifejlesztésének gondolata, amely – a polgári repülés feladataira tervezett Ju-52 futóművével ellentétben – fokozottan alkalmas terepről történő üzemeltetésre.*

A légierő által támasztott követelményrendszernek eleget tenni képes váltótípust, amely a JU-52-es nyomába léphetett volna, az Arado repülőgépgyár fejlesztette ki. Az *Arado Ar 232 közepes szállító repülőgép* 52 ejtőernyős vagy 8 tonna teher szállítására volt alkalmas. A gépet – a két, motorgondola alatt elhelyezett fő futómű mellett - egy orrfutóval és *két sorban elhelyezett 22 db kisméretű főfutó kerékkel szereltek fel. A kerekek, amelyeket a törzs két oldalán, szorosan egymás mögött helyeztek el, végigfutottak szinte az egész törzs alsórészen.* Egy ilyen futóművel garantált volt a fel és leszállás laza, illetve felázott talajra is, a tapasztalatok alapján a gép akár 1,5 méteres árkokon is keresztülmehetett. *A futómű másik fontos tulajdonsága az volt, hogy segítségével a rakodáshoz a gépet lesüllyeszthették, így a tehertér padlószintje egy magasságba került a rakodáshoz használt teherautó platójával.* A rakodást nagymértékben megkönnyítette a törzs hátsó részén kialakított *nagy méretű, teljes törzskeresztmetszetet megnyitó tehertér-ajtó.* A törzs vezérsíkokig hátrafutó nyúlványát kis átmérőjű csőszerkezettel oldották meg, így ez nem zavarta a tehertér-ajtó kialakítását. A gép szállító kapacitása lehetővé tette könnyű páncélozott harcjárművek és különféle lövegek deszantolását is. Fegyverzete az orrban, a fülke felett és a törzs alján egy-egy 12,7 mm-es géppuska, a farok-részen egy 20 mm-es gépágyú volt. Az Arado szállítógépet kettő, majd négy motorral szerelték fel, így 340 km/h sebességgel 1350 km távolságra volt képes repülni. Valószínűleg ez a repülőgép lehetett volna a második világháború legsikeresebb közepes katonai szállítógépe, gyártási darabszáma azonban mindössze 30 darab volt. Ennek alapján elmondható, hogy nem történt meg a JU-52-es szállító repülőgép leváltása, az elavult típus a háború végéig szolgálatban maradt.



2. ábra. Az Arado Ar 232 közepes szállító repülőgép speciális terep-futóművel

A Messerschmitt Me-323 nehéz szállító repülőgép a Me-321 vitorlázó repülőgép átalakításával jött létre. 1941-ben elkészítették a vitorlázógép 4, majd 6 db 1000 lóerő teljesítményű motorral, és 6 db géppuskával felszerelt változatát [7], ami voltaképpen egy nagyméretű szállító gép volt. Terhelhetősége 16 tonna hasznos teher volt, amelyet 1000 km távolságra szállíthatott. Maximális sebessége 285 km/h volt, utazósebessége 225 km/h. A gép acélcső rácsszerkezetét vászon borította. Védelmét két 20 mm-es gépágyú, illetve négy 13 mm-es géppuska biztosította, *Tízkeres, két sorban a törzs alatt kialakított merev futóműve biztosította a le és felszállást laza talajra, megfelelő előkészítetlen terepszakaszra is. A lehetőség szerinti rövid felszállási úthossz biztosítása céljából a startnál segédtrakétákat alkalmaztak.*



3. ábra: Messerschmitt Me-323 nehéz szállító repülőgép

A két változatból - Me-321 tehervitorlázó és Me-323 nehéz szállító repülőgép összesen 350 darabot gyártottak, ami tekintélyes szállító kapacitást jelentett. A 14-16 tonnás kapacitás lehetővé tette Marder páncélvadász, vagy Hetzer rohamlöveg, illetve Puma nehéz páncélgépkocsi szállítását is. Ezzel sikerült kiküszöbölni a légideszant alakulatoknak azt a hibáját, hogy habár repülőgépen szállítva rendkívül mozgékonyak, földet érve ezt a mozgékonyágukat elvesztik.

SPECIÁLIS KONSTRUKCIÓS MEGOLDÁSOK NÉLKÜL ALKALMAZÁSBA VETT SZÁLLÍTÓ REPÜLŐGÉPEK

A szovjet légideszant csapatok a légi szállítási feladatokat a harmincas években főként TB-3 (ANT-6) bombázó repülőgépekkel oldották meg, amelyekből néhány száz darabot részlegesen átalakítottak szállítási célra. A *nehéz szállítógéppé átalakított TB-3 G-2 típusjelzésű repülőgépek* képessé váltak vitorlázógép vontatására, nehéztechnika – harcjárművek, tüzérségi eszközök – deszantolására és 30-40 fő ejtőernyős szállítására is. A repülőgép nyolcfős személyzete öt géppuskából álló védőfegyver rendszert kezel különböző löállásokból. A TB-3 G-2 típusú négymotoros gép a legerősebb motorvariációval 7 tonna hasznos terhet szállított, hatótávolsága 2200 km volt. Az 1930-ban rendszeresített repülőgép a húszas évek végének aerodinamikai elveit tükrözte. Utazósebessége nem volt túlzottan magas - mindössze 230 km/h - azonban ezáltal fel és leszálló sebessége is alacsony

maradt. Az *alacsony leszálló sebességű gép a túlméretezett, nagykeres, merev futóművének köszönhetően* – képes volt leszállást végrehajtani előkészítetlen terepszakaszon, alkalmas mezőn, sík területen is. Gyakran a *nagyméretű, hosszú futószár-kialakítású merev futóművek* közötti részen függesztették fel a szállítani kívánt harcjárműveket.

A robosztus kialakítású repülőgép jól kiszolgálta a szovjet légideszant fegyvernem légi szállítási és teherdeszant igényeit. Ejtőernyős módszerrel csak kis tömegű haditechnikai eszközöket lehetett deszantolni, azokat is többségében szétszerelt állapotban, teherkonténerben elhelyezve. Vitorlázógépes deszant eljárás esetén már nagyobb tömegű eszközöket tehettek földre, a részben vagy egészében csúszó talpas futómű-kialakításnak köszönhetően akár előkészítetlen terepszakaszokon, réteken, szántóföldeken is landolhattak. Mivel a szovjetek csak könnyű, 1 tonna hasznos terhelésű deszant vitorlázókat gyártottak, a nagy tömegű eszközök deszantolásában kiemelt szerepet kapott a TB-3 repülőgépekkel kivitelezett leszálló módszer. A repülőgépnek az a képessége, hogy képes volt terepre leszállni, bizonyos szempontból korszerűtlen konstrukciós kialakításából fakadt. Mivel a terepre leszállás igen erős futómű kialakítást igényelt, jobban megfeleltek a leszálló módszer céljára az erősebb futóművel, nagyméretű kerekekkel szerelt merev, nem behúzható futóművű korszerűtlen repülőgéptípus, mint a 40-es években egyre inkább elterjedő behúzható futómű, ami kevésbé viselte el a leszállásnál fellépő extrém terheléseket.

Az amerikai légideszant alakulatok szállítására a rendkívül korszerű kialakítású, két motoros, behúzható futóművel szerelt *Douglas DC-3 (C-47) közepes szállító repülőgépet* alkalmazták, amely 330 km/h végsebességével, 28-32 fős utaslétszámával, közel 3 tonnás terhelhetőségével és igen tekintélyes 3400 km hatótávolságával korának legjobb közepes szállítógépe volt. Fedélzetén két Jeepet, vagy egy hat fontos páncéltörő ágyút szállíthatott. A típus kitűnő műszaki tulajdonságai mellett igen magas, 11000 darabra rúgó gyártási darabszámának köszönhetően játszott jelentős szerepet a légi hadviselés történetében. Ugyanakkor a típust a polgári légi forgalom igényei szerint alakították ki, a kiemelkedő aerodinamikai paramétereket, ezáltal magas fokú gazdaságosságot garantáló behúzható futómű nem volt alkalmas terepre történő leszállás végrehajtására.

A kétmotoros szállító repülőgépek fejlesztésének következő állomása a *Curtiss C-46 Commando szállító repülőgép volt*, amely a közepes és a nehéz szállító-repülőgép kategória között helyezkedett el. A repülőgép tervezésekor a DC-3 aerodinamikai kialakításánál alkalmazott korszerű elveket tökéletesítették. A pilótafülke üvegezése – szakítva a konvencionális megoldással – nem törte meg az orrész vonalát, hanem belesimult abba. A DC-3-assal ellentétben a főfutót teljesen behúzták a futógondolába, és ajtóval zárták le, a DC-3-nál alkalmazott merev farokfutó helyett itt behúzható farokkereket alkalmaztak. A különbségek markánsan megmutatkoztak úgy a gazdaságosság mint a maximális sebesség vonatkozásában: a C-46 Commando már 430 km/h sebességre volt képes, hatótávolsága 3000 km volt. Hasznos terhelhetősége közel 5 tonna volt, amit a két személy-ajtóval és nagyméretű teherter ajtóval szerelt, nagy átmérőjű törzsbe könnyen be és kipakolhattak. Egyszerre 50 felfegyverzett ejtőernyős szállítására volt képes a gép. Az ejtőernyősök igen gyorsan képesek voltak elhagyni ezt a gépet, mivel a törzs mindkét oldalán volt egy-egy ajtó. Jellemző rakománya Jeepekből, lőszerből, üzemanyagból és könnyű tüzérségi eszközökből állt a háború alatt.

A háború folyamán, 1942-ben kifejlesztették a négy hajtóműves *Douglas DC-4 típusú nehéz szállító repülőgép* katonai változatát, C-54 jelzéssel. A szintén behúzható futóművel szerelt szállító repülőgép végsebessége 430 km/h, ami jóval magasabb volt a szállítógépek esetében megszokott sebességnél, és így különösen alkalmassá vált katonai feladatok végrehajtására. Emellett 86 fős utaslétszám, és 3100 km hatótávolság jellemezte a C-54-est, közel 6,5 tonnás, jelentős terhelhetősége pedig megteremtette a lehetőséget nehéz haditechnikai eszközök szállítására is. A legyártott darabszám azonban közelítőleg csak egytizede volt a C-47-esnek, amely továbbra is a legelterjedtebb szállítógép maradt.

A fentiekben ismertetett DC-3, C-46 és DC-4 típusú repülőgépek eredetileg polgári használatban lévő, katonai használatra utólag átalakított szerkezetek voltak, amelyek a le és felszálláshoz jó minőségű repülőteret igényeltek. A légideszant csapatok légi szállítási igényeinek kielégítése céljából azonban mégis számos esetben hajtottak végre leszállást ezekkel a típusokkal terepre, amelyet azonban az oda korábban deszantolt műszaki csapatok előkészítettek. A speciális műszaki

megoldásokkal nem rendelkező repülőgépek ilyen jellegű katonai alkalmazását, a használatukhoz szükséges üzemeltetési környezet kialakítását az alábbiakban tárgyalom.

A REPÜLŐGÉPEK OPTIMÁLIS ÜZEMELTETÉSI KÖRNYEZETÉNEK MEGTEREMTÉSE ÉRDEKÉBEN ALKALMAZOTT SPECIÁLIS MŰSZAKI MEGOLDÁSOK

A második világháború folyamán nem minden esetben alkalmaztak speciális műszaki megoldásokat a katonai szállító repülőgépek konstrukciós kialakításakor. Az amerikai légideszant csapatok légi szállító kapacitásának kialakításakor egy elsősorban a gazdaságosság követelményeit szem előtt tartó, költségkímélő stratégiát követtek a döntéshozók. *A speciális műszaki megoldásokat nem a repülőgépek konstruálásakor vonultatták fel, hanem a repülőgépek üzemeltetési körülményeinek, illetve a légideszant csapatok harcéljárásának, technikai eszközeinek kialakításánál.* Ez a megoldás lehetővé tette a polgári üzemeltetés műszaki követelményei mentén kialakított, speciális katonai konstrukciós megoldásokkal és képességekkel egyáltalán nem rendelkező szállító repülőgépek alkalmazását a légideszant műveletekben.

Az amerikai légideszant csapatok szervezetének legfontosabb jellemzője az volt, hogy alapvetően egy tűzérsséggel jól megerősített könnyűgyalogos struktúrát hoztak létre. Jelentős mennyiségben rendszeresítettek ejtőernyővel ledobható, a légideszantok számára kifejlesztett könnyű ágyúkat, így pusztán ejtőernyős deszant-eljárással képesek voltak a légideszant fegyvernem csapatnemeinek teljes spektrumát harcba vetni. A gépesítést az amerikai légideszant csapatoknál – a légi szállítás technikai korlátjainak figyelembe vételével – csak korlátozott mértékben vitték végbe, leginkább a könnyű terepjáró gépjárművek deszantolására törekedtek. A könnyű terepjárókat vitorlázógéppel és ejtőernyős eljárással is képesek voltak deszantolni. A légideszant csapatok mobilitását nem a deszantolt gépjárműtechnika volt hivatott biztosítani, hanem maga a légi szállítás, mivel az amerikai légideszant csapatok harcászatiának homlokterében főként az egyenesen a célobjektumra dobott ejtőernyős gyalogság állt. A háborús évek alatt a szervezeti átalakítások általános szemlélete is az ejtőernyős ezredek hadosztályon belüli arányának növelését és a vitorlázórepülő gyalogezredek számarányának csökkentését tükrözte [12]. A vitorlázókban inkább csak a nehezebb tűzérsségi eszközök és Jeeppek földre juttatásának eszközét látták, így nem is rendszeresítettek a német légideszant csapatokra jellemző, kisméretű „rohamdeszant” vitorlázógépeket. Habár az Egyesült Államok és hadserege szinte korlátlan anyagi és ipari lehetőségek birtokában volt, mégis hiányzott a németeknél és angoloknál meglévő 8-16 tonna szállítására képes nehéz-vitorlázógép kategória, mivel az amerikai légideszant csapatoknál a nagy tömegű technikai eszközök – például a légideszant csapatok számára kifejlesztett könnyű harcokcsi – deszantolását inkább elfoglalt vagy tábori eszközökkel kiépített repülőtérré leszálló szállító repülőgépekkel tervezték. A gyakorlatban erre azonban ritkán került sor.

Az amerikai légideszant csapatok második világháborús alkalmazásakor számos esetben került sor repülőterek elfoglalására, illetve – ha ez nem volt lehetséges – tábori repülőterek építésére, egyszerű szárazföldi lövészalakulatok légi szállításának lehetővé tétele céljából. Az amerikai légideszant harcászat tehát az ejtőernyős lövészalakulatok és a légi szállítási műveletek egyfajta kombinációja volt. Természetesen az olyan eset volt a ritkább, amikor a megfelelő repülőtér a tervezett légideszant illetve légi szállítási műveletnek megfelelő elhelyezkedéssel és kellően gyenge ellenséges védelemmel rendelkezésre állt. Ezért *az amerikai légideszant műveletek történetében, illetve a légideszant hadosztályok szervezetében kiemelkedő szerephez jutottak a légi szállítású műszaki alakulatok.* Ha a könnyű harcokcsi deszantolásában nem is jeleskedtek különösebben az amerikaiak, annál inkább *kitűntek a kis méretű buldózerek és egyéb földmunkagépek ejtőernyős vagy vitorlázógépes földre juttatásának területén.* Az amerikai ejtőernyős műszakiak kis méretű, akár ejtőernyőkkel is deszantolható földmunkagépeikkel az ellenség mélységében lévő kijelölt területen *rövid idő alatt elvégezhettk a leszállópálya kialakításához szükséges tereprendezést. A megfelelően kialakított sík terepre egy perforált acéllemezből készült, egymásba kapcsolódó táblákból álló rácsot helyeztek, ami kellően szilárd és teherviselő felületet biztosított a repülőgépek fel és leszállásához* [13]. Az amerikai

légideszant-műszaki alakulatok magas fokú gépesítettsége és kimagasló repülőtér-építő képességük rendkívüli lehetőséget biztosított a jelentős méretű légi szállítási műveletek végrehajtásához.

Német, illetve szovjet vonatkozásban a légideszant csapatok szállítására kiöregedett, átalakított, a célnak úgy-ahogy megfelelő bombázó repülőgépeket alkalmaztak, emellett folyamatosan küszködtek a magas előállítási költségű speciális katonai szállító repülőgépek rendszerbe állításával, vitorlázó gépeiket pedig eredeti feladatuktól elvont könnyű vagy közepes bombázó repülőgépeikkel vontatták – és folyamatosan súlyos légi szállítási kapacitáshiánnyal küszködtek. Az Egyesült Államok hadereje – a kontinentális katonai hatalmakkal ellentétben – jelentős erőforrásokat áldozott egy igen nagy számú szállító repülőgépet felvonultató légiflotta felállítására. Az amerikai haderő légi szállító kapacitás kialakítására vonatkozó elképzelésének lényege a kettős, polgári-katonai felhasználás volt. A légideszant csapatok légi szállító kapacitásának gerincét a *kettős felhasználású, polgári és katonai célokra egyaránt felhasználható utas és teherszállító repülőgépek* adták. Az amerikaiak technológiai szempontból nem az elavult repülőgépek légideszant célra történő felhasználását választották, mint a németek és szovjetek, hanem a legkorszerűbb szállító repülőgépeket rendszeresítették a légideszant céljaira. *Ezekről a korszerű repülőgépekről, a C-47-ről, C-46-ról és a C-54-ről azonban biztosan tudhatták a döntéshozók, hogy olyan technikai és gazdaságossági paraméterekkel rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik hosszú távú értékesítésüket a polgári piacon.* A háború győztes befejezését követően az igen tekintélyes méretű légi szállító flotta gépeit értékesítették a polgári légitársaságok irányába, így a légideszant csapatok légi szállító kapacitásának megteremtésére elköltött dollárok nem veszttek kárba, békeidőben is hasznosultak. Ezúton gazdaságosan létrehozható volt egy nagy méretű légiflotta. *A speciális műszaki megoldásokat ennél a légi szállítási koncepciónál nem a repülőgépek konstrukciós kialakításánál alkalmazták, hanem főként a repülőtéri infrastruktúra kialakításánál, illetve a légideszant csapatok fegyverzeti eszközeinek tervezésénél.*

Természetesen ennek a megoldásnak is voltak hátrányai. A polgári célokra is alkalmas repülőgépeknek kiemelkedően jó aerodinamikai és gazdaságossági tulajdonságaik voltak, nem rendelkeztek azonban fedélzeti fegyverzettel és terepre leszálláshoz alkalmas kialakítású speciális futóművel. A fedélzeti fegyverek hiánya azt jelentette, hogy a vadászlégierőnek maximálisan biztosítani kellett a légi szállítások térségében a légi fölényt, ami az amerikai légierő számára általában nem is jelentett problémát. Speciális futómű kialakítására nem került sor ezeknél az amerikai gépeknél, mivel egy – a németek által a Messerschmitt Me-323 és az Arado Ar-232 szállító repülőgépeken alkalmazott – sokkerekes zsámolyos futómű-kialakítás többlet tömege és többlet légellenállása miatt nem alkalmazható gazdaságosan a polgári repülésben. Az amerikaiaknál a polgári és katonai célokra egyaránt felhasználható, de katonai felhasználásnál bizonyos technikai korlátokkal alkalmazható repülőgépek mennyiségi túlsúlya azután befolyásolta az amerikai légideszant harceljárását is, főként az ejtőernyős lövészek bevetését jelölve ki lehetséges és követendő eljárásként számukra. Az ejtőernyős csapatok alkalmazásának túlsúlya a Csendes-óceáni hadszíntéren mutatkozott meg különösen, ahol a terepviszonyok követelték meg ezt a harceljárást.

A SZÁLLÍTÓ REPÜLŐGÉPEK MÁSODIK VILÁGHÁBORÚ UTÁNI FEJLŐDÉSÉT MEGHATÁROZÓ SPECIÁLIS MŰSZAKI MEGOLDÁSOK

A nagy sebességű stratégiai szállító repülőgépek sárkányszerkezetének tökéletesítése céljából alkalmazott, jelenleg is fejlesztés alatt álló speciális műszaki megoldások egyike a repülőgép szerkezeti tömegét és légellenállását jelentős mértékben csökkentő *előrenyilazott szárnyforma* kialakítása. Az előrenyilazott szárnyforma kialakítására irányuló első törekvések a második világháború időszakára tehetőek [2], amikor létrejöttek a nagy sebességű repülés technikai feltételei. A második világháború folyamán a német, angol és amerikai mérnökök egyaránt eljutottak a gázturbinás hajtóművek szériaérett típusainak megkonstruálásáig, az ipar készen állt az új típusú hajtómű gyártására. A gázturbinás hajtóművet elsősorban vadászipar repülőgépek [4] (Lokheed P-80, Messerschmitt Me-262, Gloster Meteor) hajtására alkalmazták, azonban szinte azonnal felmerült az új hajtómű nagy sebességű bombázó repülőgépbe építésének gondolata is. A gázturbinás hajtóművek

alkalmazásával elérhető sebesség megkövetelte a nyílazott szárnyszerkezet alkalmazását. A *Junkers Ju 287 bombázó repülőgép* négy gázturbinás hajtóműve elméletileg lehetővé tette volna a 700 km/h sebesség megközelítését, így a konstruktőrök hozzávetőleg 30°-os szárnynyílazás megvalósítását határozták el. A szárny tömegének csökkentése céljából azonban nem a hátranyílazott konstrukciót választották, hanem inkább az előrenyílazás mellett döntöttek. Felismerték, hogy az előrenyílazott szárny alkalmazása esetén a hátranyílazott konstrukcióhoz képest a szárnyra ható terhelések nagyobb része a szárnytőre helyeződik át, a kisebb hajlító igénybevétel következtében 10%-kal könnyebb szárny alakítható ki és a légellenállás is csökkenthető 10%-kal. A gép prototípusa 1944 augusztus 16-án szállt fel. A próbarepülés folyamán azonnal problémákba ütköztek, mivel az új típusú előrenyílazott szárnyszerkezet instabil jelenségeket produkált, kiszámíthatatlanul viselkedett repülés közben. A második, módosított szerkezetű Ju 287 repülőgép munkálatait már az Egyesült Államok hadserege fejezte be. 1946 folyamán amerikai bázisokon számos tesztrepülést hajtottak végre a géppel, amely azonban továbbra is instabil repülési tulajdonságokat mutatott, és lezuhant. A hetvenes években megépült az amerikai *Grumann X-29A előrenyílazott szárnyú repülőgép*, majd a nyolcvanas években elkészült a *HFB-320 Hansa előrenyílazott szárnyú repülőgép* is, ekkorra már megbízhatóbb repülési tulajdonságokkal, de még mindig problémákkal küszködve. Az előrenyílazott szárnyra jellemző divergencia problémákat végül csak napjaink irányított, feszített szénszálak kompozit technológiája volt képes kiküszöbölni.

A légideszant csapatok célterületre juttatását forradalmasító technikai eszköz a sorozatgyártás szintjén a kilencvenes évek végén megjelenő *konvertiplán*, amely a szállító repülőgépet a helikopterre jellemző le és felszállási illetve manőver tulajdonságokkal ruházza fel, ugyanakkor a repülőgépekre jellemző hatótávolsággal és sebességgel rendelkezik. Az új típusú légi szállító eszköz fejlesztésének kezdetei a második világháború éveire tehetőek [2]. Az első ilyen fejlesztési kísérlet a *Focke Achgelis Fa 269 konvertiplán* volt. Szerkezeti felépítését tekintve az Fa 269 egy hagyományos kialakítású repülőgép volt, amelyen a nagy átmérőjű toló légcsavarokat a két szárnyvégen helyezték el. A hárompontos farokkereskes futómű főfutó szárait a szokásosnál hosszabbra konstruálták, így a motorgondolákat a felszállásnál a szárnyak alá fordíthatták. Erőforrásként két Daimler-Benz DB 601 vadászrepülőgép-motort alkalmaztak. Az Fa 269 végül nem épült meg, tervei azonban hasznos segítségnek bizonyultak a háború utáni konvertiplánok építésekor. Hasonlóképpen csak a rajzasztalon létezett a Wesserflug Társaság technikai igazgatójának, Dr. Rohrbacknak egy konvertiplán megépítésére vonatkozó tervei. A *Wesserflug P. 1003 konvertiplán* két Daimler-Benz DB 601 típusú motorját két szárnyvégi gondolában helyezték el. A hagyományos vonólégcsavarok a szárny külső harmadával együtt fordultak függőleges helyzetbe. A szárnyvégi motorgondoláktól és a 4 méter átmérőjű légcsavaroaktól eltekintve a konvertiplán sárkányszerkezete egy hagyományos vállszárnyas repülőgép konstrukciós jegyeit hordozta magán, amelyet hagyományos, farokkereskes kialakítású hárompontos behúzható futóművel láttak el. A P.1003 tervei jóval kidolgozottabbak és realisabbak voltak a Focke Achgelis konstrukciónál, mivel Rohrback már 1935 óta dolgozott azon. A második világháborút követően az Egyesült Államok hadserege megszerezte a dokumentációkat, és sikerrel használta fel a negyvenes évek végén a *Bell XV-3 konvertiplán* megépítéséhez. Ez azután a *Bell X-22 konvertiplánnal* a 60-as években, majd a *Bell XV-15 konvertiplánnal* [11] a 70-es évek folyamán folytatott kísérleteket követően a felhalmozódott tapasztalatok és a korszerű szerkezeti anyagok segítségével elvezetett a *Bell-Boeing V-22 Osprey konvertiplán* 1999-es rendszerbe állításáig.

A LÉGIDESZANT FEGYVERNEM REPÜLŐ ESZKÖZEINEK VIZSGÁLATÁBÓL LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK

A légideszant csapatok légi szállító eszközeinek speciális műszaki megoldásai a fegyvernem harcának megvívásához szükséges légi szállítási feladatok hatékony megvalósítását hivatottak biztosítani. A második világháború folyamán a konkrét alkalmazói igények és a fokozott tempójú műszaki fejlesztés számos olyan speciális konstrukciós megoldást életre hívott, amely napjainkig részévé vált a katonai szállító repülés eszköztárának. Természetesen számos

konstrukció, illetve komplett légi szállító eszköz idejét múlttá vált, és napjainkra teljesen eltűnt – ilyenek például a szállító és a deszant vitorlázógépek. Ugyanakkor a vitorlázó gépek konstrukciós rész megoldásai között is fellelhetők hosszú távon életképes megoldások.

A kisméretű deszant-rohamvitorlázó repülőgépeknél – amelyeket rajszintű lövészszyalgóság közvetlen harcterületre történő deszantolására fejlesztettek ki – az alábbi speciális műszaki megoldások jelentek meg: a leszállási úthossz csökkentését elősegítő fékernyő és fékező rakéta. A szállító vitorlázó repülőgépeknél alkalmazott speciális konstrukciós megoldások főként a ki és berakodás megkönnyítésére, megfelelően nagyméretű tehertér-ajtók kialakítására irányultak. A nagyobb méretű haditechnikai eszközök, különösen a gépjármű-technikai eszközök be és kirakodása megkívánta a teljes törzskeresztmetszet megnyitását. Az egyik megoldás a törzs orrész felnyitása volt, ekkor azonban megfelelő megoldásokkal el kellett vezetni a pilótafülke vezérlőszerveinek kivezetéseit. A másik megoldás a törzs hátsó rész felnyitása volt, ekkor viszont meg kellett oldani a rakodást akadályozó hátsó törzsnyúlvány elhelyezését, amelyet általában kettős törzskialakítással értek el.

A katonai szállító repülőgépek speciális konstrukciós sajátosságait elmondható, hogy azok főként a kiépített repülőterektől való függetlenedést és a rakodás megkönnyítését szolgálták. Számos repülőgépénél olyan sokkerekes futómű konstrukciót fejlesztettek ki, amely alkalmas volt terepről történő üzemeltetésre. Egyes típusoknál a futómű segítségével a rakodáshoz a gépet lesüllyeszthették, így a tehertér padló szintje egy magasságba került a rakodáshoz használt teherautó platójával. A felszállás megkönnyítésére segédtrakétákat használtak. A szállító vitorlázógépeknél és a szállító repülőgépeknél a második világháború folyamán kifejlesztett speciális konstrukciós megoldások napjaink légi szállító eszközeire is jellemzőek.

Nem minden haderő mozdult el a speciális konstrukciók kialakítása felé a légi szállítás területén. A szovjet légierő elavult, robosztus kialakítású bombázógépei átalakításával többé-kevésbé sikeresen megoldotta az ejtőernyős és a leszálló módszerrel végrehajtott deszant-feladatokat is. Az amerikai haderő légi szállító kapacitás kialakítására vonatkozó elképzelésének lényege a hosszú távon létre jövő kettős, polgári-katonai felhasználás volt. Az Egyesült Államok hadereje jelentős erőforrásokat áldozott egy igen nagy számú, a legkorszerűbb szállító repülőgépeket felvonultató légiflotta felállítására. Ezek a repülőgépek olyan gazdaságossági paraméterekkel rendelkeztek, amelyek lehetővé tették háború utáni értékesítésüket a polgári piacon. Ezúton gazdaságosan létrehozható volt egy nagy méretű szállító légiflotta. A speciális műszaki megoldásokat ennél a légi szállítási koncepciónál nem a repülőgépek konstrukciós kialakításánál alkalmazták, hanem a légideszant csapatok fegyverzeti eszközeinél, ahol az ejtőernyővel dobható fegyverzettechnikai eszközök számát növelték, illetve a repülőtéri infrastruktúra kialakításánál. Speciális műszaki megoldásokat a tábori repülőterek építéskor alkalmaztak, így lehetővé vált a polgári alkalmazásra tervezett repülőgépek alkalmazása. A tábori repülőterek építésében kiemelkedő szerephez jutottak a légi szállítású és ejtőernyős műszaki alakulatok.

Az 1939-1945 közötti időszakban a kísérleti megoldások, tervek, esetenként prototípusok szintjén megjelent néhány, a szállító repülőgépek háború utáni fejlődését befolyásoló speciális műszaki megoldás. A nagy sebességű repülőgépek sárkányszerkezetének tökéletesítése céljából jelenleg is fejlesztés alatt álló megoldás az előrenyilazott szárny, amely jelentősen, mintegy 10%-kal csökkenti a szárny szerkezeti tömegét és akár 20%-kal a légellenállását [5]. Belátható, hogy például a C-17 típusú, 0,77 M sebességű stratégiai szállító repülőgép 27215 kg szerkezeti tömegű, 25° pozitív nyílazású, a gép tömegének 22%-át kitevő szárnyának 10%-os tömeg-csökkentése közel három tonnás hasznos teher növekedést eredményezhet. A légellenállás 20%-os csökkenése adott hatótávolság mellett – figyelembe véve a C-17 70 tonnás üzemanyag-töltését – akár 10-14 tonna feletti üzemanyag-megtakarítást is eredményezhet a 8700 km-es átrepülési távolságon.

A légideszant csapatok deszantolását forradalmasító technikai eszköz a konvertiplán. Fejlesztésének kezdetei a második világháború éveire tehetőek. A fejlesztési folyamat a korszerű szerkezeti anyagok megjelenésének köszönhetően mára elvezetett a Bell-Boeing V-22 Osprey konvertiplán 1999-es rendszerbe állításáig, amely a helikopterekhez [1] képest 60%-kal magasabb sebességével és hatótávolságával jelentős előrelépést jelent a légideszant csapatok légi szállítása

területén. Habár az első, kezdetleges katonai helikopterek is a második világháborúban jelentek meg először, ezekkel az eszközökkel a cikk keretei között nem foglalkoztam, egyrészt mivel ez közismert, másrészt pedig a katonai helikopterek valódi alkalmazásba vétele a koreai és főként a vietnami háború idejére tehető. Ugyanakkor igyekeztem rámutatni arra, hogy a napjainkban helikopterekkel folytatott légimozgékony illetve rohamdeszant harcéljárásnak egyfajta előképe fedezhető fel a második világháborús rohamdeszant és szállító vitorlázógépek alkalmazásában, emellett hasonlóságok lelhetők fel a két eszközzel szemben támasztott műszaki követelmények területén is.

Összegezve a speciális műszaki megoldások vizsgálatát elmondható, hogy a második világháború folyamán a légi szállítás területén lezajlott műszaki fejlesztés következtében számos olyan speciális konstrukciós megoldás létre jött, amely ma is használatban van, illetve napjainkban is meghatározza a műszaki fejlesztés irányait.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1] LIGHTBODY, Andy – Joe Poyer: Helikopterek. Victoria KFT. Budapest, 1990.
- [2] GÉCZI Zoltán: Hitler titkos fegyverei. Vagadund kiadó, Budapest, 2001.
- [3] MRAZEK, James E.: Fighting Gliders of World War II. St. Martin's Press, New York, 1982.
- [4] GROEHLER, Olaf: A légiháborúk története Zrínyi. Budapest, 1983.
- [5] ÓVÁRI Gyula: A légijárművek gazdaságosságát és manőverezőképességét javító sárkányszerkezeti megoldások. Jegyzet, MN KGYRMF, 1990.
- [6] SZABÓ József (főszerk.) Hadtudományi lexikon Magyar Hadtudományi Társaság. Budapest, 1995.
- [7] SZABÓ József (főszerk.): Repülési lexikon Akadémia. Budapest, 1991.
- [8] SZENTESI György (szerk.) Arzenál 83 Zrínyi. Budapest, 1983.
- [9] SZENTESI György: Katonai repülőgépek és helikopterek Zrínyi. Budapest, 1987.
- [10] VARSÁNYI Ernő: Típusgyűjtőknek: Gribovszkij G-11 In.: Repülés-ejtőernyőzés, 1985. 7. sz. 14. o.
- [11] VASS Balázs: Repülőgépek, helikopterek, rakéták. Műszaki könyvkiadó, 1982. Bp.
- [12] BOWEN, Robert M.: Vijjogó sasok között: a 101. légideszant- hadosztállyal Normandiától Bastogne-ig. Hajja és Fiai könyvkiadó, Debrecen, 2003.
- [13] FOWLER, Will: D- Nap : Az első 24 óra. Hajja és Fiai könyvkiadó, Debrecen, 2004