



Turcsányi Károly – Hegedűs Ernő

A LÉGI GÉPESÍTÉS MEGVALÓSÍTÁSA A MÁSODIK ÖBÖL-HÁBORÚBAN

- alap harckocsik deszantolása szállító repülőgépek leszálló módszerével -

BEVEZETŐ

A hidegháború lezárultát követő időszak leginkább kiterjedt összefegyvernemi konfliktusa a két Öböl-háború volt 1991-ben és 2003-ban. E háborúk során az Egyesült Államok hadereje számos légideszant műveletet hajtott végre. A légideszantok 2003-as műveletei során több esetben került sor a könnyű fegyverzetű deszantok alap harckocsikkal történő megerősítésére a második, repülőgépes légi szállítási deszant-lépcsőben. Ezt a támogatási formát nem nélkülözhetik a korszerű légideszantok. Az alapharckocsik deszantolásának lehetőségét azonban nagymértékben befolyásolja egyfelől a rendelkezésre álló légi szállító kapacitás, másfelől az alkalmazott harckocsi-típus tömeg- és méret jellemzői.

Eddigi kutatásaink során az *alap harckocsik fejlődési folyamatával* és a *légideszant csapatok gépesítésével* egyaránt foglalkoztunk [22]. Turcsányi Károly akadémiai értekezés keretében dolgozta fel az *alap harckocsik, illetve a légiszállítható könnyű harckocsik* fejlesztési, alkalmazási és gyártási folyamatait a kezdetektől napjainkig [21]. Ezekre az előzményekre építve vállalkoztunk az *alap harckocsik légi szállíthatóságának vizsgálatára*.

1. AZ ALKALMAZÁS-ELMÉLETI HÁTTÉR FEJLŐDÉSE

Amerikai részről a második Öböl-háború idejére ismertté vált a **légi gépesítés elmélete**. A légideszantcsapatok légi gépesítése alapelveinek kidolgozása érdekében a kilencvenes évektől működő *Légi Gépesítés Munkacsoport* kötelékében (Air Mech Stryke Study Group – Airborne) elismert elméleti szakemberek – köztük David L. Grange és Wass Huba dandártábornokok – tevékenykedtek. A munkacsoport légi gépesítés elveire vonatkozó eredményeit 2002-ben a „*Légi gépesített harc: a XXI. század aszimmetrikus manőverező hadviselése*” című könyvben adták közre [9]. E tanulmány a kilencvenes években megkezdett elméleti munka, az *ejtőernyős és helikopteres deszantok*, illetve a **légi úton szállított könnyűlövész csapatok gépesítéssel történő képességnövelésére**, széles körű alkalmazása feltételeinek megteremtésére tesz javaslatot. A szerzők a *légi gépesítés fogalom definíciójának* leírásakor *Tuhacsevszkij légi gépesítésről vallott nézeteiben* jelöli meg az elmélet történeti gyökerét [9/18-19.]. A *légi gépesítés célja* kettős: egyrészt fel kell számolni azt a jelenséget, hogy a földet érést követően az ejtőernyős és a légi úton szállított könnyűlövész csapatok mobilitása erősen leromlik, másrészt

olyan páncélozott hordozórendszereket kell kialakítani, amelyekre megfelelő tűzerejű fegyverrendszerek (120 mm-es aknavető, gépágyú, páncéltörő-rakéta, löveg) telepíthetők.

A légi gépesítés egyik kiemelt célja, hogy a gépesített deszantok továbbra is a légiszállításból adódó „nagyfokú mozgékonyassággal rendelkezzenek, ugyanakkor *képesek legyenek erősen páncélozott célok megsemmisítésére*” [4/2.]. A munkacsoport tagjai elemezték a rendelkezésre álló deszantolható és légi szállítható páncélozott technikát és kijelentették, hogy- a haderőnél már meglévő ejtőernyőn deszantolható könnyű harcjárművek mellett – *szükség van helikopteren deszantolható harcjárművekre is*. Ehhez kötődően – mintegy pozitív és követendő példaként - többször tettek utalást a német Wiesel harcjármű-családra. Ez a „4 tonnás német modell” alapvető fontosságú a légi gépesítési folyamatban, mivel ilyen típus rendszeresítésével – a jelenleg rendelkezésre álló szállítóhelikopter-park típus-megoszlása mellett - a kis számú nehéz szállítóhelikopter (CH-53 és CH-47) által szállított korlátozott mennyiségű páncélozott technikát (M-113) tervezetten *nagy számú, közepes szállítóhelikopterrel (UH-60) deszantolt Wiesel-jellegű harcjárművel lehet kiegészíteni*. Annak ellenére, hogy **a munkacsoport tevékenysége során a fő vizsgálati irány a páncélozott harcjárművek alkalmazásának kérdésköre**, számos esetben esik szó könnyű kerekes technikáról is. Ezeket az ejtőernyős és különleges műveleti alakulatok gépesítésénél, felderítésre és logisztikai feladatokra kívánják alkalmazni. Habár nem ez a munkacsoport dolgozta ki a *Stryker-dandár harccsoport* koncepcióját, a munkában több helyen hivatkoznak erre az 1996-ban felállított légiszállítású szervezet-típusra, amely szintén a légi gépesítés egyik megjelenési formája. A légi gépesítés eszközrendszere jelenleg is fejlesztés alatt áll.

A második Öböl-háború során már kiemelt figyelmet szenteltek a légideszantok gépesített megerősítésének, illetve a műveletek értékelési folyamata során a légi gépesítés még következetesebb véghezvitele mellett döntöttek.

2. A HARCKOCSIK LESZÁLLÓ DESZANTOLÁSÁRA ALKALMAS REPÜLŐGÉPEK FEJLŐDÉSE

Az alábbiakban két olyan, már rendszeresített, illetve rendszeresítés alatt álló repülőgép-típust ismertetünk, amelyek - szállító- és leszálló képességük miatt - jelentős szerepet játszanak, illetve játszhatnak a harckocsik leszálló deszant-módszerrel történő kijuttatásában. E két típus ismertetése egyúttal felvázolja a harcászati szállító repülőgépek fejlődésének fő irányvonalát is.

A **C-17 Globemaster III** stratégiai szállító-repülőgép fejlesztése 1984-re fejeződött be. A Globemaster szerkezeti tömege 122 tonna, maximális felszálló tömege 265 tonna, hasznos terhelhetősége 78 tonna. A tehertér 21 méter hosszú, szélessége 5,48 méter, magassága 4,1 méter. Hasznos terhelhetősége és méretei alapján a repülőgép a nehéz (stratégiai) szállító kategóriájába sorolható. Ugyanakkor kifejlesztésekor a harcászati szállító kategóriára jellemző követelményeket támasztottak a típussal szemben, amely szerint a C-17 „olyan széles törzsű szállító repülőgép...**amellyel a frontvonal közvetlen**

közelében kihelyezhetők a páncélozott harcjárművek” [2/300] A sárkányszerkezet kialakításánál már számos helyen alkalmaztak kompozit anyagokat. Négy, kétáramú gázturbinájának tolóereje egyenként 180 kN. Különleges kialakítású *oldalanként hatkerekes főfutóművével szinte bármilyen előkészített talajú leszállópályára képes leszállni.* A C-17-es alacsony fel- és leszállósebességét összetett szárnymechanizáció biztosítja. A rövid konzolokon elhelyezett gázturbinák a leszálló üzemmódra állított fékszárnnyakra fűjják rá a gázáramot, ezáltal többlet felhajtóerő keletkezik. A leszállóút csökkentésében nagy szerepet játszik a sugárfék, amelyet úgy alakítottak ki, hogy a gázsugarat – a *betonozatlan leszállópályákon felferődő szennyeződés elkerülése érdekében* – felfelé, 45°-ban előre irányítsa. A függőleges vezérsík T-alakú, a magassági kormánylapok osztottak. A szárny-mechanizációnak és a sugárféknek köszönhetően *a leszálló úthossz teljes terheléssel 915 méter.* Ez – habár nem elégíti ki az AMST követelményt - jelentős teljesítmény egy stratégiai szállító repülőgéptől és lehetővé teszi kisebb méretű repülőterek, leszállópályák kapacitásának kihasználását. Az inkább polgári utasszállítók konstrukciós jegyeit magán hordozó, 25°-ban nyílazott szárny gazdaságos, és nagy, maximálisan 830 km/h sebességű repülést tesz lehetővé nagy hatótávolságon. A korszerű szárny teher nélkül 8700 km-es, teherrel 4400 km-es repülési távolságot biztosít, ugyanakkor teljes terhelésnél 2200 méteres felszállópályát igényel. A C-17 rendelkezik bizonyos terep- és STOL képességgel, de a harcászati alkalmazáshoz túlzottan nagy méretű eszköz. A gyakorlatban az afganisztáni műveletek során mégis hajtottak végre *légideszant műszaki alegység által előkészített betonozatlan leszállópályára (előkészített terepre, leszállósávra) történő leszállásokat* C-17 szállító repülőgépekkel [7/5-10.]. Ez a deszantmód azonban erősen igénybe vette a repülőgépek sárkányszerkezetét. A tapasztalatok alapján a 2010 után gyártott C-17-es repülőgépeket már a harcászati alkalmazás igényei szerint korszerűsítik úgy, hogy **80 tonnás terheléssel képesek legyenek 600 méter hosszúságú nem betonos repülőtérről üzemelni.** E képesség megteremtése érdekében növelik a hajtóművek tolóerejét, módosítják a fékszárnnyakat, illetve a géptörzs alsó felületein vastagabb lemezeket alkalmaznak a kőfelverődéssel szembeni ellenálló képesség növelésére. A fejlesztések következtében **a C-17 típus a jövőben az eredeti célkitűzéseknek megfelelően lesz képes megoldani a harcjárművek leszálló deszantolásával kapcsolatos feladatokat,** ami nagy hatással lehet a légideszantok műveleti képességeire.

Az **Airbus A-400M** típusú európai közepes szállító repülőgép – habár nem rendelkezik radikális STOL képességekkel - az amerikai harcászati szállítórepülő programnál jóval korábban vezethet eredményre. A nyolcvanas években az Airbusnál megfogalmazott tervezési célkitűzés a C-130-as teljesítményénél többet nyújtó, de még a harcászati szállító repülőgép kategóriába tartozó légi szállítóeszköz létrehozását fogalmazta meg. *Az A400M légi szállítási teljesítményét a C-130 és a C-17 típus közé lehet elhelyezni.* A repülőgép **37 tonna maximális hasznos terhelhetősége** jelentősen nagyobb, mint a C-130 típus 20 tonnás terhelhetősége, ugyanakkor kevesebb, mint a fele a C-17 típus 78 tonnás terhelésének. Az A-400M 130 tonnás maximális felszálló súlya is kétszerese a C-130-nak, míg fele a C-17-nek. Ilyen módon az A-400M már képes kiszolgálni a korszerű haditechnikai eszközök tömegmérete által támasztott stratégiai szállítási igényeket, ugyanakkor *méreténél fogva képes maradt a*

harcászati szállító repülőgép feladatkörének maradéktalan betöltésére is. A repülőgép sárkányszerkezetének kialakításakor nagy arányban alkalmaztak kompozit egységeket. A vezérsíkokat teljes egészében szénszál erősítésű kompozit anyagból készítették. A négy, TP400-D6 típusjelű, 13000 LE teljesítményű légsavaros-gázturbinás hajtómű jelenleg kategóriája legerősebbike. A kiváló repülési teljesítményeket garantáló nagy teljesítmény magas fokú gazdaságossággal és alacsony zajszinttel párosul, mivel „a háromtengelyes nagyteljesítményű gázturbinás hajtómű...kompozit anyag felhasználásával készült nyolclapátos FH386 légsavart hajt meg” [11/8.]. A tehertér 17,7 méter hosszú, 4 méter széles és 3,85 méter magas, a rakodásra – és járművek behajtására – a farokrészen kialakított rámpa biztosít lehetőséget. A repülőgépet kis magasságú *terepkövető repülést* irányító számítógépes rendszerrel szerelték fel. Ejtőernyős teher-deszantként egy egységben 16 tonna hasznos teher – köztük harcjárművek - kis magasságú ledobására, illetve 116 fő felfegyverzett ejtőernyős katona szállítására és ledobására alkalmas. Leszálló deszantként két LAV-III kategóriájú páncélozott lövészszállító harcjárművet, vagy a maximális terhelhetőséget meg nem haladó tömegű harckocsit szállíthat. **Az oldalanként hat-hat főfutó kerékkel felszerelt repülőgép alkalmas a betonozatlan repülőterekről és terepen előkészített leszállópályákról történő üzemeltetésre, illetve képes leszálló deszantot kijuttatni „előkészítés nélküli leszállómezőkre”** [11/10.]. Ezt a leszálló deszantfeladatokat szempontjából kiemelkedően fontos képességét segítik a radikálisan új fejlesztésű futóabroncsok is, amelyek segítségével **„képes előkészítetlen lágy füves és plasztikus agyagos területeken le- és felszállni”** [17/43]. Teljes terheléssel (segédtrakéták és hajtómű teljesítménynövelő-eljárás nélkül) 940 m felszálló-, *illetve 625 m le-szállópályát igényel* (ez utóbbi adat megközelíti az AMST követelményt is). Hatótávolsága 20 tonnás terheléssel 0,68 M utazósebességnél 6500, teljes terheléssel 3150 km. Maximális sebessége elérheti a 710 km/h értéket. Első repülésére 2008 folyamán kerülhet sor. Ez idáig több száz példányra érkezett megrendelés, a lehetséges vásárlók közt van Kanada is. A közeljövőben számításba vett **szállító kapacitása nagymértékben befolyásolja az európai haditechnikai fejlesztéseket, különös tekintettel a légi szállítható harcjárművekre.** Alkalmazhatósága a harcászati kategóriában, üzemeltethetősége előkészítetlen terepről, illetve szállító kapacitása **a jövőben a leszálló légideszant-műveletek, azon belül a harcjárművek deszantolásának fontos eszközévé teheti.**

3. AZ ALAP HARCKOCSIK DESZANTOLÁSA A KORSZERŰ SZÁLLÍTÓ REPÜLŐGÉPEKKEL (A JELEN ÉS A FELTÉTELEZETT JÖVŐ)

A második Öböl-háború légideszant műveletei során az amerikai szárazföldi haderő alap harckocsiját, az **M1A2 Abrams harckocsit** deszantolták a **C-17-es repülőgépek leszálló módszerével.**

Az M1A2 felépítése klasszikus megoldású, kezelőszemélyzete 4 fő [27/176.]. A parancsnok és az irányzó a toronyban az ágyútól jobbra, a töltőkezelő pedig az ágyútól balra helyezkedik el. A páncéltest homlokfelülete, annak következtében, hogy a vezető zárt búvónyílásnál félig fekvő helyzetben

van, kedvezően alacsony. Ebből következően a teljes homlokfelület (célfelület) sem olyan nagy, mint ami a harckocsi jelentős tömegéből következne. A páncéltest és a torony hegesztett technológiával készült. A páncélvédettség növelésére a páncélzat Chobham típusú. A páncéltest mellső lemezeinek, illetve a torony homlokpáncéljának a dőlésszöge 70° , illetve 82° , a torony oldalpáncélja pedig 40° . **A harckocsi tömege meghaladja a 68 tonnát**, hossza előrefordított lövegcsővel 9,83 méter, a páncéltest hossza 7,92 méter, szélessége 3,66 méter, magassága 2,89 méter. A páncéltest bizonyos részeit - első sorban a mellső páncélt - új típusú páncélból, acélba burkolt kimerített urániumból készítették. Az így elérhető tömörség több mint kétszerese az átlagos acél tömörségének. A páncéltest oldalaira a kumulatív lövedékek elleni védelem céljából kötényezést (előtét páncélt) szereltek fel. A harckocsi belső terében a kezelőszemélyzetet a löszertől és az üzemanyagtól páncéllemezek hermetikusan és robbanásbiztosan elzárják. A harckocsit tömegpusztító fegyverek elleni egyéni védőeszközökkel, AN/VRC-12 típusú rádióval és belső beszélgető berendezéssel is ellátták. A keletkezett tüzek lokalizálására a harckocsiban automata tűzoltó berendezés van.

A harckocsi *alapvető fegyvere* a nyugatnémet 120 mm űrméretű, sima csövű Rheinmetal löveg licenc alapján gyártott változata. Lőszerei: az M 827 típusú páncéltörő lövedék (APDS); a M 829 típusú urán magvas nyíllövedék (APFSDS); az M 830 típusú kumulatív páncéltörő lövedék (HEAT); az M 831 típusú gyakorló gránát és az M 832 típusú lőtéri gránát. A harckocsi lőszer-javadalmazásába fentiek közül az M 827, az M 829 és az M 830 típusok tartoznak. Az űrméret alatti lövedékek páncélatütő képessége 2000 m-es távolságon és 60° -os találati szög esetén 220 mm. Kiegészítő fegyverzetéhez a parancsnok 12,7 mm űrméretű géppuskája, a töltőkezelő 7,62 mm űrméretű géppuskája és egy ágyúval párhuzamosított géppuska tartozik. A harckocsi ködfüggőnyt angol gyártmányú 6-csövű gránátvetővel hozhat létre. Az M1 Abrams harckocsi lőszer-javadalmazása 40 db 120 mm-es lőszer, 1000 db 12,7 mm-es és 400 db 7,62 mm-es géppuskalőszer. A harckocsi *tűzvezető rendszere* 4 egymással összekapcsolt fő részből áll: az irányzó távcsővel egybeépített lézeres távmérőből, a digitális löelemképző berendezésből, a hőképes irányzó és célfelderítő készülékből és az elektrohidraulikus kétsíkú stabilizátorból. A harckocsi parancsnoka 6 db periszkóppal, a 12,7 mm űrméretű géppuskához egy 3-szoros nagyítású nappali irányzóberendezéssel, valamint a fő irányzó távcső rendszeréhez kapcsolódó olyan csatornával rendelkezik, amely egyformán biztosítja a nappali és éjszakai tűzvezetést. Az irányzó lézeres távmérővel egybeépített fő irányzó távcsőve egyaránt alkalmazható nappal és éjszaka. A löveg irányzására kétsíkú elektrohidraulikus stabilizátor szolgál, amelyet a parancsnok és az irányzó is működtethet. A digitális löelemképző számítógép részben automata, részben pedig kézi betáplálással dolgozza fel az adatokat. A beépített hőképes figyelőberendezés infravörös képe egy képernyőn jelenik meg. Mutatja a távolságot és egyéb más adatot is. Éjszaka és rossz látási viszonyok között a berendezés 1200 m-ig érzékeli a célokat. A harcjármű vezető munkáját három nappali figyelő-prizma és egy cserélhető passzív éjjellátó berendezés segíti.

Az M1 Abrams harckocsi *erőforrása* 1100 kW teljesítményű vegyes üzemanyagú gázturbina. A gázturbinához kétlépcsős centrifugál kompresszor /a nyomásnövekedés 1:14,5/, üzemanyag befecs-

kendező rendszer elektronikus szabályozóval, bolygóműves fordulatszám-csökkentő reduktorral szabályozott kétfokozatú égéstér, reduktor és a kipufogó diffuzor kerületén koncentrikusan elhelyezett stacioner lemezes hőcserélő tartozik. A gázok maximális hőmérséklete a turbinában 1130 °C, a kimenő tengely fordulatszáma 3000 ford/min. Üzemanyag-javadalmazás 1880 l, fajlagos üzemanyag-fogyasztás 376 l/100 km. Az üzemanyag-befecskendezés elektronikus szabályozása ellenére az üzemanyag-felhasználás 20-30%-kal magasabb, mint az azonos teljesítményű dízelmotor esetében. Alapjáraton ez az érték a 3-4-szeresét is elérheti. Hátránya még az indítási túlnyomás- és ellennyomás érzékenység (víz alatti átkelés), valamint a beszívott levegő pormentességével kapcsolatos magas követelmény. A gázturbina a hátrányok mellett több előnnyel is rendelkezik: nagyjavítási élettartama kb. 1800 üzemóra, amely megfelel a harckocsi 19000 km-es futásteljesítményének. Nagyon jó a gyorsulóképessége, a harckocsi 6,2 s. alatt eléri a 32 km/h sebességet. Előzetes előmelegítés nélkül -30° C-tól indítható; maximális teljesítményét 2,5 s után már leadja, amely érték 2-3-szor jobb a dízelmotorénál. Nem érzékeny az üzemanyag változtatására, lényeges teljesítményveszteség nélkül működik dízelolajjal, benzinnel és kerozinnal. Négyeszer halkabb az M-60 harckocsi motorjánál és minimális a kibocsátott füst mennyisége. **A gázturbina tömege 1122 kg, míg az M-60A3 harckocsi motoré 2063 kg.**

A modulrendszerű, hidrokinetikus *erőátvitel* révén a harckocsi részére négy előre- és két hátrameneti sebességfokozattal haladhat. Az erőátvitel első eleme- az önzáró hidrodinamikus nyomatékvtó - a gázturbinával közvetlen kapcsolatban van. A hidrodinamikus nyomatékvtót homlokfogaskerék kapcsolja a központi egységhez. A nyomatékvtó kúpogaskerék-meghajtásból, 4 fokozatú automata bolygóműves sebességváltóból, hidraulikus működésű lamellás tengelykapcsolóból és kettő differenciálműből áll. A lamellás, kétkörös hidraulikus fékrendszer /olajhűtéses/ teszi lehetővé a 6 m/s² lassulási érték elérését. A hidrosztatikus, fokozat nélküli kormánymű biztosítja a harckocsi helyben történő megfordulását. A futóműnél hidropneumatikus felfüggesztést alkalmaznak. A harckocsi futóműve 7 pár torziós felfüggesztésű futógörgőből, 2 pár tartó görgőből, vezető- és láncmeghajtó kerekekből, valamint 635 mm széles láncalpakból áll. A fém-gumicsuklós megoldású lánctagok V alakú bevágásokat tartalmazó cserélhető gumipárnákkal készülnek. A harckocsi elérhető maximális sebessége 72 km/h, hatótávolsága 500 kilométer.

Az M1A2 Abrams harckocsi mintegy 8-12 tonnával nehezebb a NATO tagállamok által rendszeresített alap harckocsik tömegénél, így valószínűleg ez a típus a legkevésbé alkalmas a légi szállításra. Ezzel szemben - kis tömegük és befoglaló méreteik alapján - könnyen deszantolhatók a T-72 típus változatai. **Jelenleg az Európában gyártott alap harckocsik közül** – egy példaként említve - leginkább az 1995-től gyártott lengyel PT-91 típusú harckocsi lehet alkalmas légiszállításra az Airbus A-400 M harcászati szállító repülőgéppel. A PT-91-est a T-72 M1 harckocsi bázisán alakította ki a lengyel hadiipar egy széleskörű korszerűsítési program keretében. Ennek során a harckocsit teljes körű reaktív páncélvédelemmel látták el, irányzó berendezéseit és tűzvezető rendszerét korszerűsítették, illetve – a megrendelő igénye szerint- 850-1000 LE teljesítményű turbófeltöltésű diesel motorral látták el. Az eszköz tömege reaktív páncélzattal együtt is csak 43,5 tonna, ami rendkívül kedvező a légi szál-

líthatóság szempontjából. A töltőgéppel szerelt, 3 fős kezelő személyzetű harckocsi befoglaló méretei is jóval kisebbek a nyugati alap harckocsikénál, ami szintén elősegíti az esetleges légi szállítást. A korszerűsített PT-91 típus sorozatgyártásának 1995-ös megindulása óta a lengyel haderő 233 db-ot, míg Malajzia 62 db-ot, illetve India 352 db-ot rendszeresített ebből a típus variánsból.

A **gázturbinás harckocsi-erőforrások** megjelenése nagymértékben elősegítette az alap harckocsi tömegének csökkenését. Az első ilyen – tulajdonképpen még csak fél-gázturbinás meghajtású - típus a svéd **Strv 103 harckocsi** volt. Sorozatgyártása a 60-as évek közepén kezdődött. A harckocsi jelentősen eltért a hagyományos harckocsi-építési koncepciótól. Több vezető harckocsigyártó állam - többek között Németország, Nagy-Britannia stb. - is beszerzett néhányat tartós kísérletek végrehajtására, a képességek alapos vizsgálatára. Az STRV-103 harckocsi páncélteste hegesztett acélpáncélból készül, torony nélkül. A vezetőtér és a motor-erőátviteli tér az igen lapos orrpáncél mögött, a küzdőtér és a lőszertároló pedig a harcjármű hátsó részében található. Az ágyúcső állandó helyzetben rögzített a páncéltestben. A harckocsi ilyen kialakításának előnye az, hogy magassága (és tömege) jelentősen csökken, ezzel növekszik a túlélőképesség, ugyanakkor hátrány, hogy nem lehet menetből irányzott lövéseket leadni. *A töltőautomatával felszerelt harckocsi kezelőszemélyzet 3 fő, tömege 39 tonna.* Alapvető fegyvere a Bofors cég által gyártotta 105 mm ürméretű huzagolt csövű löveg. Lőszerjavadalmazásához 50 db leválóköpenyes, szárnystabilizált, ürméret alatti páncéltörő, nem szárnystabilizált ürméret alatti páncéltörő, kumulatív és kódgránát tartozik. tárolják. **Erőforrása kombinált megoldású**, egy kisebb, 213 kW (290 LE) teljesítményű hathengeres, folyadékhűtéses, soros elrendezésű kisegítő **dízelmotorból** és **egy nagyobb teljesítményű 365 kW (496 LE) gázturbinából** – mint fő erőforrásból - áll. Alaphelyzetben a harckocsit csak a dízelmotor hajtja, harc helyzetben a gázturbinát is üzemeltetik. Ekkor a két erőforrás együttes teljesítménye biztosítja a harckocsi jó mozgékonyágát. (Ezt a kombinált erőforrású megoldást a kedvező fajlagos fogyasztás elérése érdekében alkalmazták.) Automata erőátviteli berendezéshez hidromechanikus sebességváltómű tartozik. A hidropneumatikus felfüggesztés érdekessége a változtatható rugózási út és hasmagasság, amely egyben a löveg függőleges irányításhoz szükséges. Az úton elérhető maximális sebesség 50 km/h, úszási sebesség 6 km/h. A harckocsi hatótávolsága 390 km. *Az STRV-103 harckocsi nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Különleges megoldásai érdekesek voltak, de többségük a harckocsiépítésben nem vált gyakorlattá, nem talált követőkre. Svédország ismét külföldről szerzi be szárazföldi csapatai részére a harckocsikat.*

Az Egyesült Államok hadiipara a hetvenes évek végétől törekszik egy **légi szállítható harckocsitípus** kifejlesztésére. Az ennek eredményeképpen létrejött **HSTV(L) harckocsi** (High Survival Tentative Vehicle Light - nagy túlélő képességű könnyű kísérleti jármű) az amerikai program legkiforrottabb kísérleti terméke volt [28/179]. A prototípus 1980-ban készült el. A nagy túlélőképesség a lapos, nagyon alacsony profilú szerkezeti kialakításból fakadt. A 20450 kg tömegű harckocsit alacsony sziluettű toronnyal láttak el. Háromfős személyzete félig fekvő helyzetben nyert elhelyezést. A testen és a tornyon egyaránt nagymértékben döntött páncélzat maximális vastagsága 75 mm volt. Fő fegyverzetként egy 75 mm-es ARES nagy lövedék-kezdősebességű löveggel szerelték fel. A kis szer-

kezeti tömeg elérése érdekében a harckocsi **erőforrása egy rendkívül kis tömegű, 650 LE teljesítményű Avro Lycoming gázturbina** volt, amely lehetővé tette a 83 km/h sebességet úton. Hatótávolsága ugyanakkor mindössze 160 km volt. Ennek a járműnek minden paramétere megfelelt az alapharckocsival szemben támasztott követelményeknek, gyártására mégsem került sor, mivel a minden fő részegységében speciális kialakítású eszköz alacsony darabszámú előállítása rendkívül magas fajlagos költséggel járt volna.

Az alkalmazott konstrukciós megoldások alapján napjaink további alap harckocsijait **négy, egymástól elkülöníthető tömeg-kategóriába soroltuk** (1. ábra).

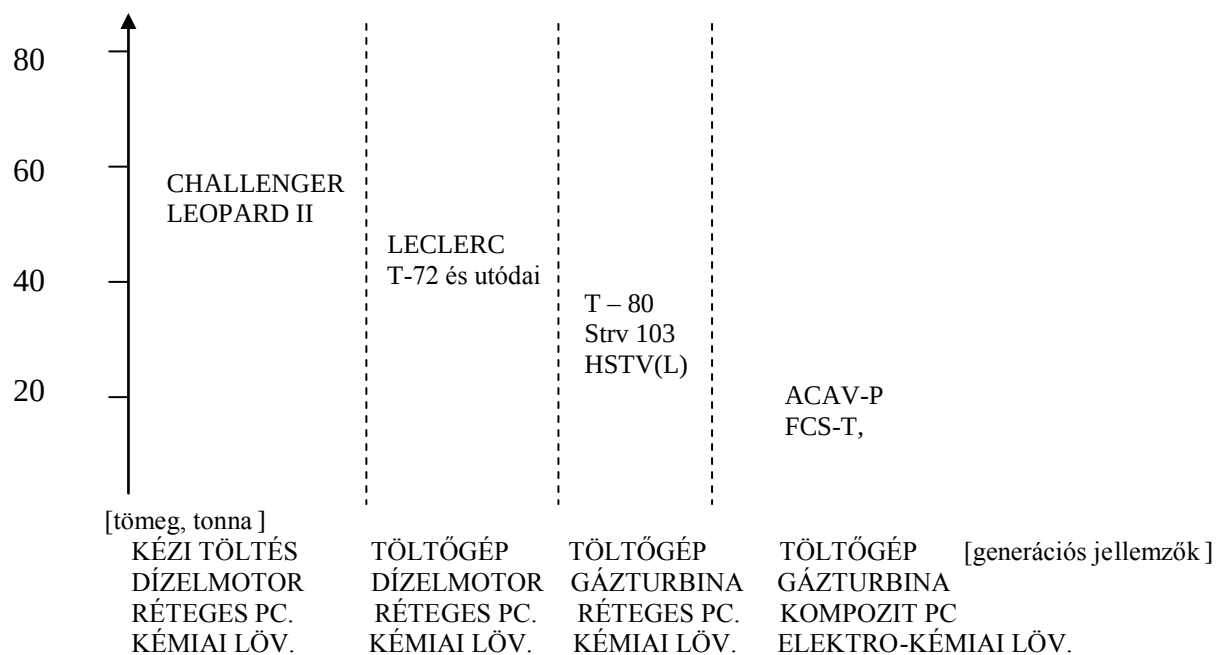
Az **első csoportba** azok a hagyományos konstrukciójú, dízelmotoros harckocsik sorolhatók be, amelyeknél nem gépesítették a löveg töltési folyamatát, így egy nagyobb térfogatú, négyfős küzdőtér kialakítása szükséges. Ezek a harckocsik (Leopard II. és Challenger) 60-63 tonna körüli szerkezeti tömegű eszközök.

A **második csoportba** azok a korszerű konstrukciójú, dízelmotoros harckocsik sorolhatók be, amelyeknél **a löveg töltési folyamatát gépesítették**, ezáltal egy kisebb térfogatú, háromfős küzdőtér kialakítása vált lehetővé. Ezek a harckocsik (pl. Leclerc, T-72) 45-56 tonna körüli szerkezeti tömegű eszközök.

A **harmadik csoportba** azok a fejlett konstrukciójú, **gázturbinás-töltőgépes** harckocsik sorolhatók be, amelyeknél *a löveg töltési folyamata gépesített*, emellett az erőforrást is jelentősen kisebb tömegű és térfogatú hőerőgépre – a gázturbinára - cserélték. A **hőcserélős gépjármű gázturbina fajlagos térfogata, illetve tömege a Diesel motoroknál 50-60%-kal kisebb [29/152]**. A *gázturbina alkalmazása lehetővé teszi a motortér térfogatának mérséklését*, ezáltal a harckocsi hosszának csökkentését (pl. T-80-as típusnál), ami a motortér-páncéllemezszerkezet csökkentése és az *1000 LE-s kategóriában a dízelmotornál egy tonnával kisebb erőforrás tömeg* következtében - alacsony harckocsi tömeget eredményez. A háromfős kezelőszemélyzet és a dugattyús motorénál jelentősebb kisebb térfogatú erőforrás-tér miatt a szokásosnál jelentősen kisebb térfogatú harckocsi kialakítása vált lehetségessé. Ezek a korszerű harckocsik (T-80 és HSTV(L)) mindössze 23-42 tonna körüli szerkezeti tömegűek, miközben harcértékük – a páncélzat, a löveg és az erőforrás paraméterei alapján – közel azonos az 55-65 tonnás, hagyományos kialakítású (4 fős kezelőszemélyzet, dízelmotor) alap harckocsikéval.

A jövő **negyedik csoportba** tartozó alapharckocsi-fejlesztései – a kis méretet biztosító töltőgép és a kis tömeget garantáló gázturbina alkalmazása mellett – további **két területen** érhetnek el jelentős eredményeket: a **korábbinál jelentősen kisebb tömegű kompozit páncélzatot**, illetve nagyobb teljesítményű, ugyanakkor **kisebb méretű és tömegű elektrokémiai löveget** hoztak létre. A FCS (Future Combat System) **program** keretében létrehozott, tervezetten **16-20 tonna** tömegű harcjárművek **kiemelten kezelt paramétere a légi szállíthatóság** [30]. A BAE Systems által jelenleg még csak kísérleti szinten megépített önjáró löveg, illetve lánctalpas és kerekes harcjármű **páncélzata vegyes – kerámia, titánium, alumínium-lítium és műanyagalapú kompozit** – kialakítású, amelynek alkalmazása a fajlagos tömeg jelentős csökkenését teszi lehetővé. (Hasonló páncélzattal rendelkezik a General DynamicsLand Systems új partraszálló harcjárműve, az EFV is.) Légi szállítható harcjármű előállítása

céljából a brit Vickers Defence Systems létre hozta **Vickers ACAVP** (Advanced Composite Armoured Vehicle Platform – kompozit páncélozott harcjármű) megnevezésű **tisztán kompozit páncéltatú harcjármű** prototípusát, ami szintén jelentős lépés a tömegcsökkentés területén [29/43]. (A toronynál üvegszál erősítésű fenolgyantát, míg a járműtesten üvegszál erősítésű epoxigyantát és alumínium-oxid alapú páncéltatok szendvicsszerkezetét, illetve üvegszál erősítésű polifenilén-szulfidot alkalmaztak, a tömegcsökkenés 30%.) Az FCS-T jelzésű láncalpas változatok meghajtásáról dízel-elektromos, illetve **gáz-turbina-elektromos hibrid rendszer** gondoskodik. A 300 kW elektromos energia előállítására képes hibrid hajtáslánc nagy lehetőségeket rejt magában az olyan elektromos rendszerekkel támogatott működésű tüzérségi eszközök fejlesztése területén, mint az **elektrotermikus-kémiai lövegek** (Electrothermal-Chemical Gun System). Az ilyen lövegeknél a kémiai égésfolyamatot elektromos energia bevezetését tökéletesítik és átalakítják, ami a tisztán kémiai elven működő lövegekhez képest a lövedék torkolati energiájának 25-100%-os növekedését eredményezheti, így kisebb ürméret és lövegcső-hossz – azaz **jelentősen kisebb fajlagos löveg szerkezeti tömeg** - mellett is elérhető a hagyományos kémiai működésű 140 mm-es harckocsilövegek teljesítménye.



1. ábra. Korszerű konstrukciós megoldások bevezetésének hatása az alap harckocsik tömegére

Figyelembe véve, hogy a HSTV(L) kísérleti, illetve az Strv 103 kis szériában gyártott típus, **a jelenleg rendelkezésre álló alapharckocsi-típusok közül légi szállítás szempontjából a T-72 és továbbfejlesztései (utódai), illetve leginkább a T-80 rendelkezik a legkedvezőbb paraméterekkel.** Kétségtelen, hogy a nyolcvanas évek haditechnikai színvonalán létrehozott harckocsi-gázturbinák alkalmazása széles

körben azért „nem terjedt el, mert tüzelőanyag-fogyasztása jelentősen meghaladta a dízelmotorét”

[27/16]. A gépjármű-gázturbinák még mindig a fejlődés korai szakaszában vannak. A kerámia turbinaelemek, az elektronikus szabályozási rendszerek és a részterhelés-üzemmód gazdaságosságának növelésére irányuló eljárások elterjedése még jelentősen javíthat a gázturbinák gazdaságossági- és teljesítmény paraméterein. Ezekre az elemekre építve a már harminc évvel ezelőtt, a nyolcvanas években kitűzött fejlesztési cél – a fajlagos fogyasztás 170 g/kWh-ra csökkentése – egy napjainkban gyártásba kerülő típusnál már megvalósulhat [29/156]. A *részterheléses fogyasztás-paraméterek javítására* – más megoldások mellett – lehetőséget nyújthat a repülőiparban elterjedten alkalmazott megoldás, amely szerint egy kisebb teljesítményű, kedvező részterhelésű gázturbina és egy erre ráépített teljesítmény-növelő rendszer (vízbefecskendezés, utánégetés) egyidejű alkalmazásával a hajtómű-rendszer egyaránt megfelel a magas csúcsteljesítmény és az alacsony fajlagos fogyasztás követelményének [31].

Fentiek alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy ha a jövőben a nagy darabszámban rendelkezésre álló közepes szállító repülőgépek teherbírása a 20 tonnás értékről (C-130) a 40 tonnás értékig növekszik (pl. Airbus A 400M és An-70), akkor a fent említett harckocsi-típusok 40 tonna körüli tömege már lehetővé teszi az alap harckocsik széles körű deszantolását. Ebből a megközelítésből éppen az amerikai M1A2 Abrams az a korszerű alap harckocsi, amely jelentős tömegénél fogva legkevésbé illeszkedik a feltételezésünk szerinti fejlődési irányvonalba.

4. A GÉPESÍTETT MEGERŐSÍTÉSEKET TARTALMAZÓ LÉGIDESZANT SZERVEZETEK FEJLŐDÉSE

Korunk gyorsreagálású szervezetét a szakirodalom a légideszantcsapatokat és a deszantolható erőket integráló *magasabb szervezeti szintként* jelöli meg. „A légideszant-, légiroham-, deszantrohamcsapatok fejlődését mutatja, hogy az USA, Nagy-Britannia, Franciaország és az NSZK hadseregében a nyolcvanas évekre olyan szervezeteket hoztak létre, amelyek „gyorsreagálású erő” elnevezést kaptak. Ezen erők feladatának megoldását segítik az állományukba szervezett légideszant, légimozgékony, deszantroham alegységek, -egységek, és –magasabbegységek” [10/32.]. Az első amerikai gyorsreagálású szervezetet 1980-ban állították fel. A létrehozott hadtestsintű szervezettel szembeni elvárás az volt, hogy biztosítsa a beavatkozás lehetőségét a távoli térségekben. „A gyorsreagálású erők állományába került...a 82. légideszant-hadosztály, a 101. légimozgékony-hadosztály, a 24. gépesített hadosztály, a **194. önálló páncélos dandár**, a 6. páncélelhárító helikopter dandár...két ranger zászlóalj...harcászati és hadászati rendeltetésű szállítórepülő századok” [16/62.]. A könnyű rangerzászlóalj és a 6. helikopter dandár, illetve a 24. könnyű gépesített hadosztály zöme normál légi szállítókapaacitással, míg a **páncélos dandár stratégiai légiszállító-eszközzel légiszállítható**. A 24. könnyű gépesített hadosztály szervezésekor így cél volt az erők légi szállíthatósága (málházhatóság közepes szállító repülőgépre). „A panamai légideszant művelet (1990. január) tapasztalatai alapján **azt a következtetést vonták le, hogy a nehéz elemek arányát növelni kell a XVIII. légideszant-**

hadtesten belül. Ezt a feladatot a *24. könnyű gépesített gyaloghadosztály látta el* [24/172.]. További, a légideszantok megerősítésre alkalmazható erő lehet a (könnyű) *páncélozott felderítő* szervezeti forma, amely szintén közepes szállító repülőgéppel *légi szállítható*. Az FM 100-5 hadműveleti szabályzat a *páncélozott erők* osztályozásánál megemlíti, hogy a *könnyű páncélosok* (cavalry-páncélozott felderítő) feladata lehet „*a légiszállítású gyalogság páncéllhárító támogatása*”, mivel tömegénél fogva leginkább ez a harcjármű-kategória alkalmas légi szállításra [8/59.,61.]. Ennek okán a XVIII. légideszant hadtest fontos részét képezi a 2. páncélozott felderítő ezred, amelyet – a fokozott légi szállíthatóság érdekében – Stryker felderítő ezreddé szerveztek át állományában három Stryker zászlóaljjal, egy 155 mm-es tarackos osztállyal és páncéltörő, műszaki, felderítő illetve híradó támogató elemekkel [26]. Napjainkban olyan kisebb és rugalmasabb szervezeti elemeket hoznak létre a gyorsreagálású hadtest kötelékében, mint a 172. Stryker dandár, amelynek szervezetében **harckocsi**, gépesített lövész (Stryker), légideszant, műszaki és tüzér, illetve helikopteres zászlóaljak egyaránt megtalálhatók. Ez a struktúra már a legkorszerűbb amerikai szervezési elveket tükrözi [15/19-20.].

Gyorsreagálású magasabbegységek részeként, vagy légideszant egységek megerősítésére - a korlátozott darabszámban rendelkezésre álló stratégiai szállító repülőgépekkel - kisebb méretű *hagyományos páncélos szervezetek* is szállíthatók deszant második lépcsőként, ebben az esetben azonban nagyobb méretű betonozott repülőtér igénybevétele szükséges. A kilencvenes években ilyen feladattal került a gyorsreagálású erők kötelékébe a 194. önálló páncélos dandár. A második Öböl-háború idején - állandó készenlétben lévő erőként (IRF – Immediate Ready Force) - az Egyesült Államok Európai Parancsnoksága (USAREUR) **egy C-17-es szállító repülőgéppel légi szállítható páncélozott harcscsoportot** állomásoztatott a kontinensen. Ez a harckocsizászlóalj erejű, önálló tevékenységre is alkalmas harccsoport 5 db M1 Abrams harckocsit és 5 db M2 Bradley lövészpáncélost tartalmazó nehéz századból, 15 db M-113 páncélozott lövészszállító harcjárművekkel felszerelt közepes századból, tüzérségi és egyéb támogató elemekből állt [5].

2003-ban **a könnyű légideszant- és a nehéz páncélos szervezetek** egy összetett struktúrában, egymásra utalva, együtt tevékenykedtek a műveletek során, *számos átalárendeléssel egészítve ki* egymás képességeit. A légideszantcsapatokkal - speciális szervezeti felépítésük miatt – gyakran *a páncélosokkal együttműködő közvetlen légi támogató szerepkörben* is számoltak a műveletek folyamán. A 101. (helikopteres légimozgékony) légideszant-hadosztály állományában 72 AH-64 harci helikopter, emellett 24 OH-58D könnyű felderítő helikopter, 126 UH-60 közepes-, és 34 nehéz szállító helikopter tevékenykedett [1/15]. A légideszant-hadosztály harci helikoptereit számos esetben rendelték alá a páncélos szervezeti elemeknek, emellett lövész-elemei gyakran hajtottak végre gyalogsági támogató feladatokat harckocsizó erők érdekében. De a másik irányba is történt átalárendelés: a 3. gyaloghadosztály alárendeltségéből **egy század erejű páncélos harccsoportot vettek ki és rendelték alá a 101. légideszant hadosztálynak**, hogy azzal szorosan együttműködjön a légi-földi támadó műveletek során [13/30]. Ugyanezt a páncélos század-harccsoportot később egy klasszikus ejtőernyős deszantként alkalmazott **Ranger-zászlóalj alárendeltségébe helyezték, hogy légi szállítású megerősítő deszant-lépcsőként támogassa**

annak műveleteit [20/69-72]. Második deszant-lépcsőben, leszálló módszerrel kijuttatott megerősítés-ként rendeltek **a 173. légideszant-dandár alárendeltségébe egy másik páncélozott harccsoportot** is.

5. MŰVELETI PÉLDÁK A LÉGIDESZANTOK MEGERŐSÍTÉSÉRE ALAP HARCKOCSIKKAL

5.1. Önálló légideszant művelet Irak északi területein

Észak-iraki területen, *Bashur repülőtérén és térségében* végrehajtott légideszant művelet keretében egy légideszant- és egy tengerészgyalogos dandár, egy különleges rendeltetésű ezred alegységei, illetve két századnyi páncélozott harccsoport állománya került bevetésre 2003. 03. 25. és 04. 09. között. A célrepülőtér a C-17 szállítórepülőgép-típus üzemeltetési igényei szerint választották meg, mivel a légideszantok megerősítésére egy kisebb légiszállítási páncélozott harccsoportot mindenképpen deszantolni szándékoztak. A légideszantok feladata az volt, hogy harci és anyagi támogatást, illetve szervezési-vezetési háttérrel nyújtsanak a kurd gerilláknak és közös műveleteket végezzenek azokkal, ellenőrzés alá vonva a vidék olajlelőhelyeit (Moszul), majd hogy további támadásba kezdve elfoglalják a Bagdad irányába eső nagyvárost (Kirkuk).

Március 22. és 25. között ejtőernyős deszant-eljárással kijuttatott *különleges műveleti erőket* juttattak el szállító repülőgépeken a bashuri repülőtér térségébe. 22-én hat C-130 típusú szállító repülőgép a *10. különleges műveleti ezred* 280 katonáját szállította Constanzából a terület fölé. Az iraki légvédelem egy szállító repülőgépet eltalált, így az Törökországban kényszerült leszállni. Öt gép azonban sikerrel dobta le a különleges műveleti erőket a repülőtér térségében [6/52.,135.]. A földet ért erők felvették a kapcsolatot a kurd felkelőkkel. Ezt követően a 25-éről 26-ra virradó éjjelen a dandárszintű légideszantművelet keretében másnap elfoglalni kívánt bashuri repülőtér térségében vetették be a *harcászati légi irányítókat* illetve a *75. Ranger ezred alegységeit* azzal a feladattal, hogy biztosítsák a területet a deszant főerőinek beérkezéséig. „A szállítógépeken a rangerek felfegyverezett különleges hadműveleti járművei is helyet kaptak...ezek segítették a repülőtér elfoglalását” [12/73.]. Az amerikai különleges erők és az általuk megszervezett kurd lázadók lezárták a repülőtérhez vezető utakat, így az őket követő ejtőernyősök egy biztosított deszant-zónába érkezhettek. Ugyanezzel az ejtőernyős deszant-lépcsővel került bevetésre egy kis létszámú *repülőtér-előkészítő csoport* is [24/184.].

A 173. légideszantdandár lövészállományát tartalmazó ejtőernyős deszantlépcső március 26-án szállt fel az olaszországi Aviano légibázisról, 17 db C-17 Globemaster nehéz szállító repülőgép fedélzetén. A dandár erői az Erbil északi nagyváros térségében elhelyezkedő Bashur repülőtér felett hajtottak végre éjszakai ugrást, összesen 1000 fő ejtőernyőssel és 160 fő különleges műveleti (ranger) erővel. A dandárt – ejtőernyős lövész, ejtőernyős tüzér és támogató alegységeket - egy 1500x4500 méteres területre deszantolták 20.00 – 20.37 között. Az ejtőernyősök elfoglalták a repülőtér, ahová a szállítógépek második hulláma azonnal megkezdte a megerősítő deszantlépcső és az utánpótlás leszálló módszerrel törté-

nő deszantolását. A hajnali órákban beérkező második deszantlépcsőben 12 C-17-es Globemaster szállította az immár ejtőernyősök által biztosított repülőtérre a dandár nehezebb szervezeti elemeit. Ezt követően a deszantok megerősítése érdekében további, gépjárművekkel felszerelt különleges műveleti erők légi szállítására is sor került. A korlátozott, átlagosan mindössze napi 12 C-17-es szállítást lehetővé tevő szállító kapacitás miatt elhúzódó deszant-művelet során öt nap alatt összesen 62 C-17-es szállítmánnyal 2200 fő, azok támogató fegyverzete és 400 különféle gépjárműve, illetve nagytömegű utánpótlás érkezett be a repülőtérre [5]. Viszonylag késői időpontban, a legutolsó légideszant-lépcsőként, április 7-én és 8-án érkezett be a repülőtérre „**a könnyűfegyverzetű csapatok támogatására küldött harckocsi megerősítés**” [18/38.]. A kontinensről C-17-es repülőgépekkel Bashurba szállított, **zászlóalj erejű páncélozott harccsoport** 5 M1 Abrams harckocsit és 5 M2 Bradley lövészpáncélost tartalmazó nehéz századból, illetve egy 15 M-113 páncélozott lövésszállító harcjárművekkel felszerelt közepes századból, tüzérségi és egyéb támogató elemekből állt [5]. A C-17-esek **összesen 35 db páncélozott harcjárművet** deszantoltak a légideszancsapatok támogatására [25]. Április 9-ig összességében 87 C-17-es szállítmány került kirakásra a repülőtérre, amelyet további 63 C-130-as szállítmány egészített ki, hozzávetőleg 500 tonna hasznos terhet kijuttatva a deszantok támogatására. A repülőtérre deszantolt erőket hatékonyan egészítették ki a *26. tengerészgyalogos dandár* erbili régióban deszantolt könnyűlövész erői, amelyet *helikopterek szállítottak* Bashur körzetében lévő leszálló zónákba és más Észak-Iraki célpontokhoz [3/99.]. A különféle deszant-lépcsők beérkezésével párhuzamosan folytak a fegyverzet-és utánpótlás-szállítások a kurd irreguláris csapatok számára. A megerősített ejtőernyősdandárra alapozva, azzal együttműködve, a különleges műveleti egységek a kurd milíciákat hatékony, ütőképes haderővé szervezték, mely egy amerikai törzs vezetésével és a légierő támogatásával a továbbiakban hadosztályszintű műveletet hajtott végre. A művelet során a 173. légideszant dandárral együttműködő különleges műveleti erők könnyű gépesített alegységeit hagyományos könnyűlövész erőként - a szokásos kis csoportos harc-eljárásnál jóval nagyobb zászlóalj erejű kötelékekben - vetették be, amelyek méretét tovább növelte az általuk megszervezett és irányított jelentős létszámú kurd felkelő. Az ilyen módon megnövelt létszámú különleges műveleti erők a 173. légideszant dandár harcelőőrseiként, illetve megerősítéseiként működtek a Moszul, illetve Kirkuk irányú műveletek során.

A 173. légideszant dandár kisebb erőkkel műveletekbe kezdtek az északi irányba Moszul felé, kijutva a Nagy-Záb folyó vonaláig, majd átlépte azt. A Moszul irányú támadás támogatása érdekében a 10. különleges műveleti ezred 2. zászlóalja is sikerrel tevékenykedett. A 173-asok harcelőőrseiként alkalmazott zászlóalj március 30-án indította meg támadását Moszul felé. A légideszant-dandár ebbe az irányba támadó részei előtt tevékenykedő különleges műveleti csoportok április 2-án ütköztek először jelentősebb ellenállásba, amikor felzárkóztak a Zab folyó vonalára. Itt az irakiak két dandár erővel alakították ki a terepadottságokat kihasználó védelmi vonalukat. Az iraki védelem áttörését végül a 173. légideszant dandár tüzérségének beérkezése és a légierő közvetlen támogató tevékenysége tette lehetővé. Az amerikai csapatok a Zab folyó térségében megsemmisítettek 257 iraki katonát, 34 gépjárművet, 15 bunkert és 12 tarackot, illetve 2 T-55-ös harckocsit [6/54.]. A 173. dandár részeinek Moszul irányú előretörését

támogatták a *helikopteren deszantolt 26. tengerészgyalogos dandár* részei is. „A két dandár szorosan együttműködött egymással, miközben kellő légi támogatást kaptak az amerikai légierőtől” [3/99.]. A Záb folyó mentén kiépített iraki védelem áttörése után nyitva állt az út Moszul felé.

A 173. légideszant dandár, illetve a légi úton beérkezett gépesített alegységek április 2-án megkezdtek az iraki 5. hadtest harcjárművek nélküli, alacsonyabb harcértékű csapatainak kiszorítását az északi területekről azzal a céllal, hogy támadásukkal a *Kirkuk környéki olajmezőket* mielőbb biztonságba helyezték [24/184]. A kirkuki támadási irányba könnyű gépesített különleges műveleti csoportosítást küldtek ki harcelőőrsként a deszant-zónából. Ennek eredményeképpen zajlott le néhány nap múlva a *Debeka-hágó ellenőrzéséért vívott harctevékenység Kirkuktól északra*. A 3. különleges műveleti zászlóalj páncéltörő rakétákkal felszerelt könnyű terepjáró gépkocsikkal közeledett a hágó felé április 7-én. A hágó környékét egy harckocsizó- és gépesített lövész elemekből álló iraki harccsoport biztosította. Az élen haladó két századnyi különleges műveleti erő – 31 amerikai katona 80 kurd felkelővel megerősítve – két gépesített dandár nagyságrendű iraki csoportosításba ütközött a hágónál. Az amerikai különleges műveleti csoport reggel 9 órakor lendült támadásba az iraki páncélozott kötelék ellen. A könnyű terepjáró gépjárművek előrenyomultak a hegygerincig, ahonnan – a terep adta lehetőségeket kihasználva, viszonylag védett tüzelőállásokat elfoglalva – rakétafegyverzetükkel tüzet nyitottak a T-55-ös harckocsikra és az azokat kísérő BTR páncélozott lövésszállító harcjárművekre. Harctevékenységüket F/A-18 típusú többfeladatú harci repülőgépek folyamatos támogatása mellett vívták. A különleges műveleti zászlóalj nemcsak támogatást kapott a légierőtől, hanem segítette is annak harcát, amikor célmegjelöléssel támogatta a harci repülőgépek iraki páncélozott célok elleni támadó tevékenységét. A különleges műveleti erők rakétával felszerelt terepjáró járművei 10.40-re ellőtték rakétajavadalmazásukat. Ekkor az ellátó járművek elvégezték a harcoló lépcső feltöltését, emellett beérkezett a zászlóalj többi része is. A zászlóalj – a légierő harci repülőgépeinek intenzív támogatása mellett – további egy órán belül megtörte az iraki harccsoport ellenállását, amely részben megsemmisült, részben visszavonult. Az irakiak 8 harckocsit és 16 lövésszáncélost veszítettek [6/55.]. A művelet biztosította a 173. légideszant dandár fő erőinek további szabad mozgását a Debeka-hágón át, Kirkuk felé. A hágón áthaladó 173. légideszant dandár ejtőernyősei Kirkuk térségében vívtak először jelentősebb harctevékenységet, április 10-én. A 3. különleges műveleti zászlóalj – mintegy 400 felkelővel megerősítve – április 13-án biztosított egy hidat a 173. légideszant dandár részeinek kirkuki támadásához [6/17,54]. A különleges műveleti erőkkel és felkelőkkel megerősített légideszantok az iraki köztársasági gárda alegységei ellen vették fel a harcot Kirkuknál [6/26].

Április elejére az északi frontvonal kiterjedése 220 km széles és 150 km mély volt. Az itt csoportosított iraki egységek (3-4):1 arányú általános erőfölényben voltak a kurd milíciákkal és különleges műveleti erőkkel megerősített 173. légideszant dandár erői ellen. A deszantok kellő mértékű gépesített megerősítése nem volt megoldott. Jelentősebb mennyiségű páncélos technikával rendelkező iraki csapatokkal így nem vehették fel a harcot, azonban „megkezdtek az iraki 5. hadtest **harcjárművek nélküli, alacsonyabb harcértékű csapatainak kiszorítását**” [19]. A deszantok tevékenységükkel végül

elérték, hogy a nem magas harcértékű csapatokat kiszorították, vagy visszavonulásra készítették. **Azonban az iraki gépesített erők esetleges manővereit könnyű fegyverzetük és felszerelésük miatt nem tudták volna megakadályozni.** (Ezek a kivonuló csapatok Tikrit környékére és Bagdad irányába vonultak vissza.) A deszant erői ennek ellenére 04. 13.-ig bevették Kirkukot és Moszult.

5.2. Kombinált helikopteres, ejtőernyős és repülőgépes leszálló légideszant-műveletek Nyugat-Irak repülőterein

Március 25. és április 11. közt a szövetséges haderő különleges műveleti zászlóaljából és légi szállítású megerősítésekből álló légideszantokat juttatott ki a fővárostól 100-150 km-re nyugatra, az egymáshoz közeli *Asad és H1 repülőterekre, összességében ezred erővel*¹. A deszantok feladata a Bagdadot nyugat felé (Szíria irányába) elhagyó autópálya elvágása volt Baiji és Tikrit térségében, emellett le kellett zárniuk a Bagdadból Jordániába vezető utat, továbbá a Haditha-gát elfoglalásával és oltalmazásával biztosítaniuk kellett az iraki erőket üldöző szövetséges főerők Tigris-menti előrevonási útvonalát.

Március 25. és április 3. között az amerikai 75. Ranger ezred 1. és 3. zászlóaljának részeit, illetve légi szállítású megerősítéseket deszantolták a sivatagban a *H1 jelzésű repülőtér* elfoglalására.

25-én éjjel *egy Ranger századot* deszantoltak a repülőtér környékére. Három Chinook helikopter szállította a deszantot a repülőtér melletti sivatagi leszállózónába, fedélzetükön mintegy 100 fő különleges műveleti katonával és a szállításukhoz szükséges könnyű terepjáró járművekkel [6/82]. A század – gépjárműves megközelítést követően - elfoglalta álcázott megfigyelő állásait a repülőtér körül és megkezdte az objektum felderítését.

Március 27-én éjjel *egy újabb Ranger századot* deszantoltak ejtőernyővel a repülőteret körülvevő erők megerősítésére. Három C-17-es szállító repülőgép dobott század erejű ejtőernyős deszantot a H-1 repülőtér térségében [13/30]. Az esetleges légvédelmi tűz elkerülése érdekében a repülőgépek 160 méter magasságban dobták le a nagy mennyiségű felszereléssel ugró ejtőernyős katonákat, akikkel egy légideszant műszaki csoport is együtt ugrott. Az ugrózóna sziklás-köves jellege miatt az éjjeli, felszereléses ugrást végző katonák a szokásosnál nagyobb arányban szenvedtek különféle töréses lábsérüléseket. A H1 repülőtér térségében deszantolt két századnyi erő már lehetővé tette az objektum gyors elfoglalását. Az ejtőernyős deszantok gyülekezését követően az amerikai csoportosítás elfoglalta a repülőteret, amelynek betonját a légideszant-műszakiak megtisztították és előkészítették a megerősítő lépcsők fogadására. A leszálló deszant lépcső első beérkező repülőgépe egy C-130-as volt, amely fedélzetére vette és a mögöttes területre szállította művelet során sebesülést elszenvedett ejtőernyős katonákat. A továbbiakban a 3. Ranger zászlóalj egy további századát deszantolták leszálló módszerrel a H-1 repülőtérre, megerősítve a már ott tartózkodó különleges műveleti erőket. A repülőtérre *felfegy-*

¹ Ezeket a légideszant műveleteket első lépcsőben bevetett különleges műveleti erők és az azokhoz második lépcsőben deszantolt hagyományos erők összességéből álló deszantok hajtották végre. A tisztán különleges erők által végrehajtott repülőtér-elfoglalások nem a deszantok fő feladatát képezték, mindössze a második, megerősítő lépcső beérkezésének előfeltételét teremtették meg. Összességében sem az erők struktúrája, sem a mérete, sem a feladat nem teszi indokoltá, hogy tisztán „különleges műveleti tevékenység”, vagy különleges műveleti deszantok kategóriába soroljuk ezt a három – egymással a közös feladat miatt szorosan összefüggő – klasszikus légideszant műveletet.

verzett könnyű helikopterek is érkeztek, hogy hatékony és azonnal elérhető közvetlen légi támogatást biztosítsanak a támadásban részt vevő könnyű gépesített erőknek [20/69-72]. További megerősítésként, leszálló módszerrel szállították a repülőtérré az *1. Ranger zászlóalj erőit is*.

A H1 repülőtér elfoglalása és jelentős erőkkel történő biztosítása lehetőséget teremtett *gépesített megerősítések légi úton történő fogadására is*. Április 2-án a 3. gyaloghadosztály 2-70 harckocsi ezredének C századát C-17-es szállító repülőgépek fedélzetén, leszálló módszerrel deszantolták Tallil légibázisról a H1 repülőtérré. **Összesen 10 db M1 harckocsit, 3 db M113 lövézpáncélost és hét egyéb gép- és harcjárművet – köztük két üzemanyag szállító járművet - deszantoltak a repülőgépek a H1-re [20/19-21].** A gépesített harccsoport deszantolása érdekében 15 fordulót hajtottak végre a C-17-es szállító repülőgépek. A légi úton szállított tartálykocsikkal a harckocsik nagy mélységű támadó műveletének biztosítására egészítették ki a gépesített deszant lépcső állományát. A páncélozott harccsoport páncélozott csatlakozott az *1. Ranger zászlóalj* könnyű terepjáró gépjárművekkel felszerelt állományához, a továbbiakban annak alárendeltségében tevékenykedett [13/30]. Az így létrejött - páncélozott harcjárművekből és könnyű gépesített különleges műveleti erőkből álló - megerősített zászlóalj-harccsoport megkezdte támadó műveletét, amelynek végcélja Baiji és Tikrit városok védelmének megtörése és az azokon keresztül futó 1-es főút feletti ellenőrzés megszerzése volt. A harccsoport mintegy 160 kilométert tett meg Baiji és Tikrit térségéig, ahol elvágta a Szíriába vezető utat, és megakadályozva a Bagdadból nyugat felé menekülő kisebb katonai kötelékek átjutását a szomszédos országba. A csoport április 24-ig tevékenykedett a térségben.

Március 31. és április 19. közt a 3. Ranger zászlóalj H1 repülőtéren deszantolt egyik százada egy, a szövetséges főerők előrenyomulását támogató, másodlagos irányban végrehajtott támadó műveletben vett részt a *Haditha-gát* elfoglalása érdekében. Az iraki csapatok – a védelmi műveletek részeként – aláaknázták a Haditha gátat az Eufrátesz folyón. A robbantás veszélyeztethette az amerikai 3. gyaloghadosztály nyugati irányú támadását. Ennek meggátolására egy a repülőtérré deszantolt különleges műveleti csoportot vetettek be a *Haditha gát elfoglalására* Bagdadtól északnyugatra, a Tigris folyó mentén. A Ranger alegységet terepjáró gépjárműveikkel indítottak útba a gát felé. A gátat közel 200 iraki katona védte jelentős tábori és légvédelmi tüzér megerősítésekkel. A Ranger század március 31-én érte el a gát térségét ahol erős RPG, aknavető és tüzérségi tűzbe kerültek. Egy terepjáró gépkocsijuk megsemmisült és 3 főt veszítettek a gát elfoglalása során. „Arra utasították őket, hogy foglalják el a duzzasztógátat...amelyet tartani is kell, mivel fennáll az ellentámadás veszélye. Az irakiak a Köztársasági Gárdától átvezényelt csapatokkal valóban ellentámadást indítottak, és a Rangereknek kétheti súlyos harcban kellett helytállniuk” [14/291.]. A következő napok során a Rangerek védelemre rendezkedtek be és felmentésükig – a légierő közvetlen támogatása mellett - visszaverték a mozgósított iraki gépesített tartalékok ellencsapásait. Összességében harcuk során saját fegyvereikkel - és az általuk célra irányított repülőgépek tüzcsapásaival - 230 iraki katonát, 29 T55 tankot, 28 tüzérségi löveget és további 28 aknavetőt semmisítettek meg. Közel három hét harc után, április 19-én a 101. légideszant hadosztály beérkező részei mentették fel a Ranger századot [6/19,65].

Április 11-én egy helikoptereken kijuttatott *ausztrál különleges műveleti deszant* elfoglalta a H1-hez közeli *Asad repülőtérét* [6/175]. Az ausztrál SAS csapatok 36 órán keresztül vívták harcukat a repülőtér iraki védőivel. Ennek során Chinook szállító helikoptereken kaptak folyamatos utánpótlást. Tevékenységüket a légierő F/A–18 harci repülőgépei támogatták. A repülőtér elfoglalását követően a különleges műveleti erők javításokat végeztek a leszállópályán majd néhány óra múlva fogadták *a megerősítéseket és utánpótlást szállító első C-130 szállító repülőgépet*. A repülőtér birtoklása, és *a légi szállítású megerősítések* lehetővé tették egy kisebb *előretolt műveleti bázis kialakítását* és erre alapozva *a helikopteres légideszantok „békaugrás” jellegű műveleteit*. Az ilyen módon megerősített Asad műveleti bázisról az ausztrál SAS több helikopteres akciót vezetett a Bagdadból kifutó útvonalak elvágása céljából. Ezek közül a legnagyobb szabású az volt, amelyek során MH-53 szállító helikoptereken deszantolt különleges műveleti csoportokat helyeztek ki Ramadi közúti elágazás térségében. Műveletei eredményeképpen sikeresen lezárták a Bagdadból Szíriába és Jordániába vezető utakat is [18/35.].

Az összességében ezred erejű, vegyes összetételű amerikai-ausztrál légideszant harccsoport – elvágva a fővárosból kivezető autópályák forgalmát és megvédve a kijelölt objektumokat április 19-ig bezárólag teljesítette feladatát, majd április 24-ig a térségben maradt [18/22,37]. (Megemlítendő, hogy a nyugat-iraki sivatagban tevékenykedő, többségében különleges műveleti erőkből álló légideszantok összegzett mennyisége elérte a dandár erőt.)

ÖSSZEGZÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A légideszantokat megerősítő **légi szállítású gépesített erők** alkalmazása során problémák is felszínre kerültek. Jelenleg ezeknek az erőknek a kijuttatása – alkalmas harcászati szállító repülőgép és alkalmas légiszállítható harcjármű hiányában – nehéz szállítórepülőgépekkel, elfoglalt repülőtérre történik. Az így deszantolható erők nagysága elégtelen, kijuttatásuk módja körülményes. 2003-ban a 173. légideszantdandár deszant művelete - főként elméleti síkon, a kockázatokra vonatkozó elemzések elvégzését követően - bizonyos negatív tapasztalatokat hozott. Az ilyen, könnyű fegyverekkel felszerelt alakulatok jelenlegi, könnyű gépesítettségű szintjük mellett *kiegészítő csapásokat, gyors manővereket* képesek ugyan végrehajtani, de megfelelő nehézfegyverzetű megerősítő deszant-lépcső, vagy túl későn beérkező szárazföldi támogató lépcső nélkül, hiányosságaik kapcsán nehéz helyzetbe is kerülhetnek. Az iraki 5. hadtest gépesített erőinek támadóbb jellegű tevékenysége nagyobb problémákat is okozhatott volna a megerősített 173. légideszantdandár erőinek. A légideszantcsapatok jelenleg rendszeresített haditechnikai eszközeikkel a nehézfegyverzetű kötelékek tevékenységét csak kisebb mértékben tudják befolyásolni. Emiatt – az elemzők megállapítása szerint - a jövőben a jelenleg alkalmazott páncélozott megerősítő elemek mellett mindenképpen szükség van a hadműveletek sikeres végrehajtásához a kerek harcjárművekkel felszerelt közepes erők deszantolására is [18/44]. (Az amerikai haderőben lényegében erre a feladatra fejlesztik a légiszállítható Stryker dandárokat.) Az ilyen jellegű légi szállítású és légideszant kötelékek alkalmazásakor mindig felmerül a megfelelő légi szállítóeszköz és

kapacitás kérdése is. Ugyanakkor a C-17 szállító repülőgépek kapacitására építve a **2003-as Öböl-háborúban jelentős előrelépés mutatkozott a légi gépesítés területén, hiszen a légideszant műveletek során a második deszant lépcsőben rendszeressé vált a harckocsik és páncélozott lövészszállító harcjárművek leszálló módszerrel történő deszantolása.** E műveletek során - a páncélozott lövész szállító harcjárművek esetében - könnyű szerkezetű (alumínium alappáncélzatú) harcjárműveket alkalmaztak, ami elősegítette és gazdaságossá tette a légi szállítást. Tették ezt annak ellenére, hogy a könnyű szerkezetű M-113 típus harcértéke minden tekintetben alatta marad az M2 Bradley harcjárművének, amely a haderő széles körben rendszeresített páncélozott lövészszállítója. A harckocsik esetében azonban nem engedtek meg semmiféle kompromisszumot. **Még akkor is a 70 tonnás M-1 alapharckocsit deszantolták a műveletek során (Bashur, H1) ha az a legkevésbé sem felelt meg a légi szállíthatóság követelményeinek.** Ezek a harckocsik nem csak rendkívül nagy tömegűek, de üzemanyag fogyasztásuk is igen jelentős. A műveletek tervezői ezt a hátrányos tulajdonságot is felváltották, és inkább további légi szállítások árán üzemanyag szállító gépjárműveket juttattak ki a deszantnak, mintsem hogy lemondtak volna az M1 alapharckocsi által biztosított magas fokú mozgékonyaságról és tüzerőről. *Ebből arra lehet következtetni, hogy a jövő légideszant műveleteinek mindenképpen szerves részét képezi majd a harckocsikból álló megerősítő lépcső deszantolása, amelynek során nem célszerű a széles körben alkalmazott alap harckocsi (55-65 tonna, 120 mm-es löveg) harcászati tulajdonságai alatti eszközt kijuttatni a légi deszantok megerősítésére.* Megjegyzendő hogy az iraki műveletek során e célra alkalmazott C-17 szállító repülőgép a harcászati szállító kategória felső határán, tulajdonképpen a harcászati és a hadászati kategóriák között helyezkedik el, így nem feltétlenül a legalkalmasabb típus erre a deszant-feladatra. *Az alapharckocsik megerősítő deszant lépcsőként történő kijuttatása a jövőben akkor válhat valóban széles körben elterjedt és gazdaságosan alkalmazható módszerré, ha rendszeresítésre kerül a C-130 szállító repülőgépet leváltó, 30-40 tonna szállítókapacitású terepképes futóművel és STOL képességekkel rendelkező harcászati szállítórepülőgép-típus.* Ez a szállítórepülőgép-típus egyrészt független a repülőterektől, másrészt méreténél fogva a C-17-nél jóval alkalmasabb a hadszíntéren belüli harcászati légi szállításokra (terepkövető repülés, kis magasságú ledobás, STOL le- és felszállás). Azt is meg kell jegyezni, hogy a NATO haderők az M1 típusnál lényegesen kisebb tömegű, töltőgépes kialakítás miatt kisebb kezelő személyzettel üzemelő kisebb térfogatú, alacsonyabb üzemanyag fogyasztású alapharckocsi-típusokkal rendelkeznek. Ezek a típusok az M1-nél jóval alkalmasabbak a légi szállításra, és ami a legfontosabb: szállításuk és deszantolásuk a közeljövőben rendszeresített harcászati szállító repülőgép típussal (pl: Airbus A 400 M) is elvégezhető.

Megállapításaink:

- a jelenlegi **alap harckocsik** (M1, Leopard-2, Challenger, Leclerc) deszantolása csak a C-17 típusú – harcászati szállító repülőgépnek túlzottan nagy és költséges – típussal lehetséges, de **a harckocsik méret- és tömeg csökkentése lehetővé tenné a kijuttatást nagyobb darabszámban rendszeresíthető kategóriájú repülőgéppel** (pl. A 400 M) is

- az alapharcokocsik leszálló deszantolására alkalmas **légi szállító eszközök** – jellemzően a harcászati kategória felső határán mozgó, 37-40 tonna teherbírású szállító repülőgépek - fejlesztésében kiemelt szerepet játszik a **terepképes futóművek és a 4-600 m közötti le- és felszálló képesség** fejlesztése, ami **elősegíti széles körű alkalmazásukat légideszant-műveletek során**
- NATO tagállam európai gyártók is előállítanak légi szállításra fokozottabban alkalmas alapharcokcsi-típusokat (pl. Lengyelország – PT-91), amelyek tömege 45 tonna körül mozog, ám ezek az igazán kis szerkezeti tömeget biztosító gázturbinás erőforrással nem rendelkeznek
- a második Öböl-háború tapasztalatai alapján a **légideszant szervezetek** fejlődése – a könnyű és a közepesen páncélozott harcjárművek széles körű alkalmazása mellett - az alap harcokcsik integrálásának irányába halad

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BABOS László: Az amerikai 3. gyaloghadosztály harcai Irakban I. rész. Haditechnika, 2007. évi 2. szám.
- [2] BATCHELOR, John – Love, Malcolm: A repülés enciklopédiája 1945-2005. Gabo kiadó, Bp., 2006.
- [3] BOGNÁR Károly: A második iraki háború néhány előzetes tapasztalata. Új Honvédségi Szemle, 2005. évi 5. szám.
- [4] CHARLES A. Jarnot: Air-Mech-Stryke XXI. New Revolution in Maneuver Warfare. Forth Leavenworth. 1993. www.geocities.com/air_mech_stryke/jarnotcgscthis.htm 2. o.
- [5] COLLINS, Thomas W.: 173rd Airborne Brigade is Iraq http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3723/is_200306
- [6] Eric MICHELETTI: Special Forces: War Against Saddam Hussein. Histoire and Collections, Paris, 2006.
- [7] Expeditionary Engineer Mission Force. Engineer, 2005. Április-Június
- [8] FM 100-5 Tábori kézikönyv: Hadműveletek. Kiadja a Magyar Honvédség Vezérkara, Bausz Kft, Bp., 1997.
- [9] GRANGE – WASS – LIEBERT – JARNOT – HUBER – SPARKS: Air-Mech-Stryke. Asymmetric Maneuver Warfare for the 21st Century. Turner Publishing Company, Paducah, 2002.
- [10] HOLLÓ József: A deszantrohamcsapatok alkalmazása; Honvédelem XXXVIII. évf. 1987.
- [11] Hosszú idő után az A400M az első repülése felé halad. Tájékoztató a külföldi repülési szakfolyóiratokban megjelent fontosabb cikkekről és információkról. MH ÖHP RMMF-ség kiadványa. 2008. 1. sz.
- [12] Hugh McMANNERS: Különleges katonai kommandók. Aréna 2000 Kiadó, Budapest, 2005.
- [13] JEFFREY D. Ingram: Where is the Heavy-Light Organization in the Army 's Future Force? School of Advanced Military Studies, Fort Leavenworth, 2005.
- [14] KEEGAN, John: Az iraki háború. Európa Kiadó, Budapest, 2004.
- [15] KŐSZEGVÁRI Tibor: Hadviselés a 21. században. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Doktori Iskola jegyzet, Budapest, 1998.
- [16] LACZKÓ Mihály: A légideszantok, a légimozgékonyosság, a deszanttevékenység és a gyorsreagálású erők fogalmáról. Honvédelem XXXVIII. évf. 1987. 12. sz.
- [17] ÖRLEY György – Varga István: Katonai légi szállítás. Szárazföldi Haderő, 2006. évi IV. évf. 3. sz.
- [18] RESPERGER István: Az „Iraki Szabadság Hadművelet” 2003. ZMNE Nemzetközi és Biztonsági Tanulmányok Tanszék. Budapest, 2003.
- [19] RESPERGER István: Villámháború az Öbölben. Új Honvédségi Szemle 2006. évi 3. sz.
- [20] ROBERT W. Jones: Team Tank: Armor in Support of Special Operations. Veritas, 2005/4. sz.
- [21] TURCSÁNYI Károly: A haderő harcokcsi igénykielégítési folyamatának makroszemléletű vizsgálata. Doktori értekezés, Budapest, 2008.
- [22] TURCSÁNYI Károly (szerk.): Nehéz harcokcsik. Püldo Kiadó, Budapest, 2008.
- [23] TURCSÁNYI Károly - Hegedűs Ernő: A légideszant I. Püldo Kiadó, Debrecen, 2007.
- [24] WRIGHT, R. K. – Greenwood, J. T.: Airborne Forces at War. Naval Institute Press, Annapolis, 2007.
- [25] www.geocities.com/air_mech_strike (2008. 11. 10.)
- [26] www.globalsecurity.org/military/agency/army/index.html. (2008. 11. 10.)
- [27] BOMBAY – GYARMATI – TURCSÁNYI: Harckocsik 1916-tól napjainkig, Zrínyi, Budapest, 1999.
- [28] FORTY, George: Tankok világciklopédiája. Athenaeum, Budapest, 2004.
- [29] HÖRÖMPÖLY Imre – KURUTZ Károly: Különleges autómotorok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- [30] www.uniteddefense.com/prod/alphabet.htm
- [31] HEGEDŰS Ernő (konz: Dr. Turcsányi Károly): *Az egységes hajtóanyag koncepció alkalmazásának jelentősége haditechnikai eszközök üzemeltetésében, különös tekintettel a szénhidrogén-víz emulziókra.* XXVI. OTDK pályamunka. ZMNE VSZTK Budapest, 2003.