

Vas Tímea

NDAB (NATO¹ DEPLOYABLE AIRBASE) SAJÁTOSÁGAI A NEMZETKÖZI POLGÁRI ÉS KATONAI SZABVÁNYOK TÜKRÉBEN

Az NDAB mobil telepíthető repülőterek, a NATO Smart Defence politikai kezdeményezéseinek egyike, melynek célja, hogy a feladatban részt vállaló tagállamok megosszák egy repülőtér üzemeltetésével járó anyagi és humán erőforrásokat. Ezáltal közösen telepítsenek és tartsanak üzemben, akár szélsőséges éghajlati körülmények között is, egy repülőteret, az igényektől függően katonai és polgári légijárművek fogadására. Felmerül a kérdés, hogy egy ilyen repülőtér kialakítása és üzemeltetési eljárásai milyen mértékben mutatnak azonosságot a nemzetközi polgári és katonai szabványokkal, figyelembe véve, hogy azokat a feladatban résztvevő nemzetek sem azonos mértékben alkalmazzák.

Kulcsszavak: NDAB, expedíciós repülőtér, futópálya, burkolt és nem burkolt felületek, nemzetközi polgári és katonai szabványok

Az NDAB repülőtér létrehozása, egy teljesen előkészítetlen, kopár területen² történne, ahol nem áll rendelkezésre egyéb infrastruktúra. Az ambíciószint elérésekor a repülőtér 24/7³ időtartamban, léginavigációs- és repülőtéri szolgálatok rendelkezésre állása mellett képes lenne katonai és polgári forgalom fogadására. Ennek az ambíciószintnek az elérését, a résztvevő nemzetek 30 nap⁴ -os készenléti idő alatt teljesítenék. Fontos megjegyezni, hogy az NDAB nem támaszkodna a befogadó nemzet infrastruktúrájára, ami ez esetben egy használaton kívüli, de még repülőgépek fogadására alkalmassá tehető repülőteret jelent, hanem kizárólag telepíthető eszközök, és egyéb mobil infrastruktúra segítségével tenné fogadóképessé a repülőterként funkcionáló területet. Egy repülőtér létesítéséhez először is repülésbiztonsági szempontból alkalmas területet kell kijelölni, figyelembe véve a talaj minőségét, teherbíróképességét, annak az időjárási körülmények miatti változásait. A repülőtér környezetében található akadályok magassága, az uralkodó szélviszonyok, az előforduló szignifikáns vagy szélsőséges meteorológiai körülmények, ornitológiai helyzet és vadállatok előfordulása is kockázati tényezőként értékelendő az alkalmas helyszín kijelöléskor [1]. A repülőtér rendelkezésre állása, üzemeltetésének tervezett időtartama, és a repülőteret igénybe vevő légijárművek üzemeltetés sajátosságai, időjárási hatások, talaj erózió mértéke egyaránt befolyásolják annak eldöntését, hogy a teherbíró felületeket burkolattal vagy egyéb nem burkolt felületként szolgáló természetes anyagokkal látják el. A telepíthető repülőterek gondolata, nem újdonság, már a II. világháború idején is hoztak létre ideiglenes bázisokat, melyek a hadszíntérhez közel helyezkedtek el, ezzel támogatva légi-

¹ NATO: North Atlantic Treaty Organization

² Bare base, bare airfield-teljesen előkészítetlen terület

³ 24/7: a hét minden napján 24 órában

⁴ NDAB koncepció alapján a műveleti terület eléréséhez rendelkezésre álló idő; DEPLOYABLE AIR TRAFFIC MANAGEMENT (DATM) DRAFT CONCEPT OF OPERATIONS July 2016 Ver.4.1

műveletek hatékonyságát, és hadszíntér rövid úton való elérését. Napjainkban az amerikai légierő doktrínájában⁵ expedíciós repülőtérként ismert ideiglenesen telepített repülőbázisok hasonlítanak leginkább az NDAB repülőtér sajátosságaira, ezért elsőként a két repülőtér kialakításnak és filozófiájának hasonlóságait és különbségeit mutatom be.

EXPEDÍCIÓS REPÜLŐTEREK [2][3]

Az amerikai terminológiában AEF (Aerospace Expeditionary Airforce) erőket támogató légi bázisok kialakításánál, attól függően, hogy a légierő, haditengerészet vagy a tengerészgyalogság légijárműveinek a fogadására szolgál, először is az alapvető eszközök, alkalmazandó szabványok, szolgáltatások, infrastruktúra fejlesztésével, biztonsággal és védelemmel szemben támasztott követelmények beazonosítására van szükség. Meg kell határozni, milyen eszközöket, felszereléseket követel az AEF támogatása, milyen erők, eszközök és erőforrások állnak rendelkezésre, valamint a létesítmények működésének fenntartását mennyi időre tervezik. Mind ezek megvalósítása komoly mérnöki munkát igényel. A megvalósítás elméleti háttere, a stratégiai szinttől a taktikai szintekig egymásra épülő kidolgozott eljárásokból származik. A legmagasabb szinten az úgynevezett „műveleti doktrínák” találhatóak (AFDD-Air Force Doctrine Document), alatta az expedíciós repülőtér egyes részterületeit tartalmazó „irányelvek” helyezkednek el (AFPD-Air Force Policy Directives), végezetül a taktikai megvalósítás iránymutatásait tartalmazó kézikönyvek (TD-Tactical Guidance). Az expedíciós repülőterek a hidegháború végétől napjainkig a több kontinenst érintettek, ezeken belül számos állomáson megvalósultak.

Expedíciós repülőterek története

Az 1980-as évek végéig az Egyesült Államok elsődleges fenyegetésnek a Szovjetunió haderejét tekintette. Ezeket az időket elsősorban az jellemezte, hogy az előretolt katonai bázisrepülőterek, a már kiépített infrastruktúrával rendelkező, állandó személyzettel és fixen telepített, repülőtéri infrastruktúrával felszerelt helyszíneken (1.ábra) települtek. A mobil, telepíthető képességek elsősorban a humanitárius műveletek támogatására létre hozott ideiglenes repülőtereken, le szállóhelyeken valósultak meg, míg a harcoló alakulatok támogató légierője a jól kiépített repülőtereken maradtak.



1. ábra Tengerentúli bázisok a Hidegháború idején **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**

Ahogy az állandó települési helyű bázisokat egyre másra felszámolták, úgy mutatkozott egyre nagyobb igény a mobil, gyorsan telepíthető repülőterekre, melyekről a harcokban résztvevő erők

⁵ Air Force Pamphlet 10-219, Volume 6 Planning and Design of Expeditionary Airbases

egységek települését szolgálják. Korlátozott infrastruktúrával bírnak, ami azt jelenti, hogy ezek a leszállóhelyek 90 nap vagy annál rövidebb idejű kitelepülést igényelnek, nincsen rajtuk hagyományos futópálya, csak stabilizált földfelszín szolgálja a biztonságos fel és leszállásokat. Az FOL-k nagyon zord körülmények és feltételek melletti ideiglenes tábor és leszállóhelyet jelent. A következő az úgynevezett FOB (Forward Operating Base) vagyis Előretolt Műveleti Bázisok, melyek feladata és infrastruktúrája lehetővé teszi, hogy támogassák a harci kutató mentő és felderítő műveleteket, ehhez tartozó légijárműveket és kiszolgáló egységek befogadásra képesek. Habár ezek a bázisok hosszabb időtartamú jelenlétet feltételeznek, mégsem rendelkeznek egy repülőbázis teljes támogató infrastruktúrájával, mivel a feladatuk, hogy az FOL-ek számára háttérként szolgálva támogatást nyújtsanak, így az ő jelenlétük sem sokkal hosszabb, mint az FOL települési ideje. A MOB-k (Main Operating Base), vagyis Fő Műveleti Bázisok, melyek rendelkeznek a teljes és szükséges infrastrukturális háttérrel, a hosszabb idejű jelenléthez, ami meghaladhatja a 6 hónapot és elérheti vagy meghaladhatja az 5 évet is. Az ilyen méretű bázisokon, folyamatos működő műveleti parancsnokság és parancsoki szervezeti egységek is jelen vannak, teljes körű támogatást képesek nyújtani a harcoló alakulatoknak, és logisztikai bázisként is szolgálnak. Az ISB-k (Intermediate Stage Base) funkciója, hogy egy közbelső repülőtérrként szolgáljon az MOB és az előretolt műveleti terület között. Egyfajta átrakódó bázisrepülőtérrként funkcionál, ezért rendelkeznie kell a szállítmányok átrakódására, ideiglenes tárolására alkalmas helyekkel, eszközökkel, személyzettel. A WB-k (Warm Base), ahogy az elnevezésük is elárulja, Melegedő Bázisok, arra szolgálnak, hogy a műveleti területről visszatérő erők feltöltsék megfogyatkozott muníciójukat, készleteiket és az elhelyezési lehetőségek rövid regenerálódást is biztosítsanak, mielőtt újra visszatérnek a műveleti szektorokba.

Az expedíciós repülőterek, leszállóhelyek fajtájától és a helyszínen való jelenlét időtartamától függően, ezekhez a bázisokhoz különböző szabványok tartoznak, melyek elsősorban azt a mérnöki munkát segítik, ami bázis funkciójától függő elemek, létesítmények, repülőtérr berendezések és egyéb támogató eszközök helyszínre történő kitelepítését és üzemeltetését jelentik. A szabványok három szintet, és a hozzájuk tartozó funkciókat definiálják. Az első az úgynevezett ESA (Expeditionary Standard Airbase), ami a 90 nap vagy annál rövidebb idejű jelenlétre tervezett repülőbázisok elemeit tartalmazza, ilyen az FOL és FOB funkciókat ellátó telepített bázisok. Ezeket megfelelően gyártott és szervizelt berendezésekkel látják el, fontos, hogy a feladatok végrehajtásához szükséges infrastruktúrával és logisztikai támogatással rendelkezzenek. A következő szabvány az ISA (Initial Standard Airbase), mely olyan kialakítású repülőbázisokat jelent, melyek rendelkeznek a hosszabb idejű, akár 6 hónap időtartamú jelenlétet biztosító logisztikai háttérrel. Ezen a repülőbázisok kialakítása minimális mérnöki munkát igényel, ahhoz, hogy onnan műveleti repüléseket kezdhessenek, ezért igénybe veszik a befogadó nemzeti támogatásként esetlegesen felajánlott infrastruktúrát. Az FOL, FOB és a kezdeti szakaszban az MOB és ISB is ennek a szabványnak felelnek meg. A TSA (Temporary Standard Airbase) szabvány olyan rekonstrukciós programot foglal magába, ami lehetővé teszi, a hosszabb idejű, akár 24 hónapot elérő tartózkodás feltételeit. Mindazonáltal még mindig csak ideiglenesen telepített eszközök, infrastruktúra, létesítmények üzembe helyezésével jár, melyek a műveleti feladatok kezdetétől biztosítják a személyzetek számára a hatékony bevetések végrehajtásához szükséges logisztikai háttérrel. Végezetül a hosszútávú akár 10 év időtartamot elérő jelenlét fenntartásához a repülőbázist az EPCS (Enduring Presence Construction Standard) szabványok

szerint építik ki, ami már tartalmaz állandó telepítésű eszközöket, berendezéseket és létesítményeket is. Olyan anyagokat, rendszereket alkalmaznak, melyek hatékonysága, üzemeltetési feltételei és életciklusa is hosszútávú igénybevételt szolgálja.

EXPEDÍCIÓS REPÜLŐTEREK ÉS NDAB ÖSSZEHASONLÍTÁSA [2][3][4]

Az telepített repülőbázisok ezen, két formájának összehasonlításához, a jelenleg rendelkezésre álló és nyilvánosan elérhető nemzetközi dokumentumokat használtam. Ezek a források alkalmasak a definíciók és a használatos terminológia azonosságainak és különbségeinek bemutatására. Először is érdemes tisztázni, hogy az expedíciós- és a NATO telepíthető légibázis közötti alapvető különbség abból származik, hogy míg az első esetben teljes mértékben az Egyesült Államok erőinek részvételével hozzák létre és üzemeltetik a repülőteret, a másodikonál egy szövetségi együttműködés biztosítja a szükséges erőket, eszközöket, szakszemélyzetet repülőter üzemeltetéséhez. Mindez maga után vonja azt a következtetést, hogy a NATO szövetségben részt vállaló nemzetek, milyen nemzeti szabványok alapján működtetik saját repülőbázisaikat és azok milyen mértékben felelnek meg a nemzetközi előírásoknak, mely a területhez kapcsolódó NATO szabványokat fogadtak el és alkalmaznak, valamint hogyan képesek a telepíthető repülőbázissal együtt járó feladatokat saját feladatrendszerükbe adaptálni.

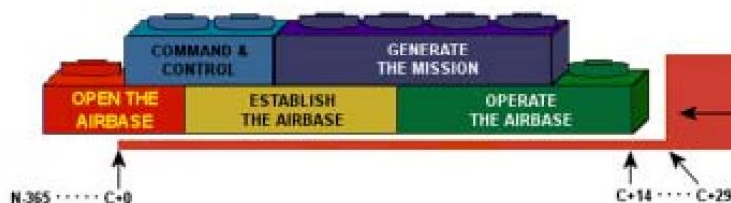
Mindkét terminológiában fellelhető telepíthető repülőbázis fogalomkörében, a kopár vagy teljesen előkészítetlen területen való repülőter létesítés, amit a „bare base” illetve „bare airfield” definíciók magyaráznak. Az expedíciós repülőterek esetében a „bare base”⁷ olyan helyszínt jelent, ahol van rendelkezésre álló futópálya, gurulóutak és előterek, valamint vízforrás, utóbbi hordozható is lehet. A helyszín annak alapján kerül kijelölésre, ahonnan a leghatékonyabban lehet a műveleteket támogatni, ezért ebben a koncepcióban is szükség van mobil, könnyen telepíthető, előre csomagolt eszközökre, melyek szállítása légi úton könnyen megoldható. Az NDAB terminológiában a „bare airfield” olyan területet jelent ahonnan hiányzik a legtöbb NATO műveletek végrehajtásához szükséges kapacitás, ami nemcsak rekonstrukciót, de az üzemeltetéshez szükséges személyzetet és eszközöket igényel. Esetleg rendelkezhet egy üzemeléshez rendelkezésre álló felszállómezővel és az ahhoz tartozó munkaterülettel. Fontos különbség a két repülőbázis tekintetében, hogy míg az expedíciós repülőterek létesítéséhez befogadó nemzeti támogatást vesz igénybe az Egyesült Államok, addig az NDAB koncepcióban befogadó nemzeti támogatás nélkül, kizárólag a résztvevő nemzetek erőforrásaival hozzák létre és üzemeltetnék a repülőteret. Érdemes azt is kiemelni, hogy az Egyesült Államok légierője évtizedekre visszanyúló tapasztalattal és megfelelő erőforrásokkal rendelkezik az expedíciós repülőterek létesítésében és működtetésében, addig az NDAB megvalósítása még az előkészítés fázisában van.

Szervezeti összefüggések tekintetében vagyis, hogy az egyes telepíthető repülőterek, leszállóhelyek milyen infrastruktúrával rendelkeznek, és milyen támogatásra támaszkodnak szintén látható különbségeket lehet felfedezni. Az expedíciós repülőtereknek, öt csoportja van, az FOL-FOB-MOB-ISB-WB. Ezek közül a hadszínterekhez legközelebb a minimális infrastruktúrával rendelkező FOL és FOB található, melyek támogatására szolgálnak a MOB, ISB és WB szolgál. Az NDAB koncepció szerint kevesebb, de hasonló funkciókkal ellátott repülőbázisok kerültek

⁷ AFPAM 10219-V6 2.1

megnevezésre. A „bare airfield” a fentiekben leírtak alapján rekonstrukcióra szoruló területet jelent, ahol rendelkezésre állhat egy leszálló mező és hozzá tartozó munkaterület. A „bare airfield” lehet önálló egység, vagy egy támogató, úgynevezett „supporting base” részét is képezheti. A harmadik az úgynevezett „well found base”, ami egy utólagos rekonstrukciót, személyzet és eszközöket nem igénylő, NATO műveletek végrehajtására teljes egészében alkalmas repülőbázist jelent, és tartalmazza a folyamatos üzemeltetéshez és esetleges áttelepüléshez szükséges összes képességmodult. Az említett elemek, az NDAB képesség egyes szintjeit is jelenthetik, a kitelepülés kezdeti fázisától a teljesen kiépített repülőbázis eléréséig, de ugyanúgy lehetnek egymástól független telepíthető repülőbázisok, melyek a műveletek időtartamának, támogatásának függvényében kerültek kialakításra.

A műveleti területre történő megérkezéstől a repülőbázis teljes mértékű üzemeléséig rendelkezésre álló időtartamot az expedíciós repülőterek esetében a vonatkozó dokumentum⁸ 29 napon határozza meg (4. ábra).



4. ábra Expedíciós repülőtér megnyitásának szakaszai [2]

Az első szakaszban (open the airbase) a kezdeti üzemeléshez szükséges minimális leszállómezőt és kommunikációs berendezéseket helyezik üzembe, emellett a bázis működtetéséhez elengedhetetlen logisztikai támogatás, bázisvédelem és vezetési pont kerül felállításra, ami a megérkezés utáni 36 óra alatt befejeződik. A második szakasz a C2 (Command & Control) modul rendszerbe állítását, a vezetési pont, parancsnoki lánc kiépítését, a védett és nyílt kommunikációs vonalak üzembe helyezését jelenti és az érkezést követő második 16 órában történik. A harmadik szakasz (establish the airbase) időszakában a rendelkezésre álló képességek fejlesztése történik meg, megépítik vagy szükség esetén módosítják a rendelkezésre álló infrastruktúrát, ezzel felkészítve a repülőbázist az első műveletek megkezdésére. A repülőbázis működőképessége ebben a szakaszban biztosítja a 24 órás éjjel -nappali üzemelést. A negyedik szakasz (generate mission) annak az ambíciószintnek az elérését jelenti, amikor minden képesség rendelkezésre áll a műveletek megkezdésére, mind a harcoló, mind a támogató erők részéről. Véget ér a teljes üzemelést, rendelkezésre állást jelentő (operate the airbase) modul elérése a 30-ik napon történik, amikor nemcsak a repülőbázis műveletek sikeres végrehajtásáért felelős modulok működnek, de a bázisélet kényelmi funkciói is megvalósulnak. Az NDAB esetében, amíg a bázis telepítésért és működtetésért felelős 19 modul kialakításra nem kerül egy hosszú tervezési és gyakorlási folyamat veszi kezdetét. Ennek célja, hogy az ambíciószint elérése, ami képessé teszi a résztvevő nemzetekből álló modulokat a 30 napos készenléti állapot elérésére. A megelőző tervezési szakasz első része az erők és eszközök kijelölése, és a modulok létrehozása a vezető és támogató nemzetek szakszemélyzeteivel és eszközeivel való feltöltése. A következő

⁸ AFPAM 10-219 V6 2.3

szakaszban a tervezés következik, ami a NATO krízis kezelés tervezési eljárásainak⁹ alkalmazásával, annak érdekében, hogy a kialakult potenciális krízis helyzetre a fenyegetettség mértékétől függő, megfelelő katonai válasz műveltet kidolgozzák. Ebben a szakaszban kerül definiálásra az NDAB képesség szükségessége és feltételei. Amennyiben az NDAB alkalmazására igény van, megkezdődik a szóba jöhető terület kijelölése és helyszíni felmérése. A következő szakaszban, tervezési fázisból a kitelepülési fázisba történő átmenet valósul meg, vagyis a 30 napos készenlét elérése, a feladat megkezdése és a repülőbázis kialakítása, fogadóképessé tétele. Ez a szakasz így magába foglalja az expedíciós repülőtérnél már látott 30 napos folyamatot, ami a megérkezés utáni üzembe helyezést demonstrálta. Az NDAB esetében, mivel a modulok még nem kerültek kijelölésre és felállításra valamint azok begyakoroltatása sem történt meg, ezért egyelőre nem lehetséges, az ezekhez tartozó időintervallumokat hozzárendelése. A műveleti területen az NDAB képességet 1 éven túl is fenn kell tartani, mielőtt visszatérnek a hazai bázisra. Az NDAB keretén belül létesített mobil légibázisok osztályozása, nem az expedíciós repülőterekhez hasonló méret és infrastruktúra alapján történik hanem, hogy milyen szolgáltatást kell fenntartani a bázist igénybe vevő légijárművek számára. Ennek alapján három repülőtér koncepció és képesség került meghatározásra. Az első, olyan repülőteret vagy leszállóhelyet jelent, amit csak nappal, VFR (Visual Flight Rules) szerint és csak katonai forgalom vehet igénybe, az üzemeléshez szükséges navigációs és kommunikációs rendszerek segítségével, korlátozott repülőtéri és készenléti szolgálat áll rendelkezésre. Mindez AFIS (Aerodrome Flight Information Service) szolgáltatást feltételez a repülőtéri forgalom számára. A második szintű repülőtér, még mindig csak katonai forgalom számára igénybe vehető, VFR forgalom nappal és éjszaka is üzemelhet, de IFR (Instrument Flight Rules) repülést csak eljárás alapján biztosított, ami azt jelenti, hogy radar nem áll rendelkezésre a légiforgalmi szolgáltatás biztosításához. A repülőtéren már rendelkezésre állnak a biztosító és készenléti szolgálatok is. A harmadik szint a teljeskörű szolgáltatást biztosító NDAB, amit polgári és katonai forgalom egyaránt igénybe vehet, IFR és VFR forgalmat nappal és éjszaka egyaránt fogad a repülőtér, és rendelkezésre áll radar a légiforgalmi szolgálat biztosításához. A repülőtér biztosító és készenléti szolgálatai egyaránt rendelkezésre állnak.

Amit látható a két repülőtér koncepció filozófiájában hasonló, összehasonlításuk néhány területen egyelőre nem lehetséges, mivel az NDAB jelenleg még a megvalósítás kezdeti szakaszában van. Azonban mivel a filozófiájuk hasonló, de a szabályzóik különbözőek, ezért már most rendelkezésre állnak olyan dokumentumok, melyek az összehasonlítás alapját képezhetik.

Mivel a telepíthető repülőtér sikerének egyik záloga a repülőgépek számára rendelkezésre álló futópálya kialakításában és felületében rejlik, ezért kiindulópontként a következő fejezetben a futópálya állapotával, annak vizsgálatával a burkolt és nem burkolt felületek teherbíró képességének meghatározásával és a futópálya állapotának karbantartásával foglalkozó nemzetközi szabályzókat és eljárásokat vizsgálom.

⁹ SRD-4739 TRAINING PACKAGE ON NATO RISK MANAGEMENT GUIDE FOR ACQUISITION PROGRAMMES

TELEPÍTHETŐ REPÜLŐTEREK FUTÓPÁLYA BURKOLATA

A hadműveleti területen (TO Airfield-Theatre of Operation) vagy annak közelében, repülőtérként vagy leszállóhelyként kijelölésre kerülő terület, attól függően, hogy milyen légitársasági típusok, milyen átlagos műveletszámokban, és milyen hosszú időtartamra tervezik igénybe venni, előzetesen a helyszín, a talajszilárdság illetve talajvastagság vizsgálatát el kell végezni. A későbbiekben futópályaként, gurulóútként szolgáló felületek megfelelő talajelőkészítési és alapozási eljárásai lehetővé teszik, a repülőtér hatékonyságának növelését, bármilyen éghajlati és évszak változásával járó körülmények között. A repülőtér, szerkezeti kialakítása, igénybevételi sajátosságai és elhelyezkedése alapján, három kategóriára lehet felosztani [5]. Az első két kategóriába tartozó, repülőtér közvetlenül a hadműveleti területen helyezkednek el, az úgynevezett „célnak megfelelő” felszínnel rendelkező (expedient surface) illetve „köves adalékkal fedett” (aggregated surface) felszínű, nem burkolt felületű futópályák jellemzik. A harmadik csoportba, azok a repülőtér tartoznak, melyek a hadműveleti területhez közel, de nem a művelet közvetlen közelében található, ezeket, mivel várhatóan hosszabb időtartamú üzemelésre tervezik, így munkaterületeiket rugalmas felszínű burkolt felületekkel látják el. A repülőtérként funkcionáló területekről, előzetes információkat kell beszerezni, melyek üzemviteli fontossággal bírnak a repülőtér kialakításához és fenntartásához elengedhetetlen munkálatok megtervezése miatt. Ezek az alapvető információk kiterjednek egyrészt a terület jelenlegi állapotára, ami a következőket tartalmazza: a felületet borító növényzet és egyéb vegetáció; a felszín természetes lejtése, a talaj sűrűsége, összetétele; a talaj nedvességtartalma, a rendelkezésre álló vízelvezetési lehetőségek, és a talaj teherbíró képessége, melyet a kanadai burkolatosztályozási eljárásokból ismert CBR [6][15][16] (California Bearing Ratio)-n fejeznek ki. Mindazon információk, melyek a felszín borító talajréteg eloszlására, lejtési szögére, nedvességtartalmára és természetes teherbírására vonatkoznak, kiindulópontként szolgálnak ahhoz, hogy a repülőtér kialakítása, milyen várható munkálatokat követeljen. A felszín állapotából és a talaj típusából lehet következtetni a várható problémák megjelenésére, amit okozhat például por vagy erózió. A talaj nedvességtartalmának meghatározása azért fontos, mert abból lehet előjelezni, hogy a le és felszálló légitársaságok tömegének elviseléséhez megfelelő teherbírással rendelkezik-e az adott felület, vagy növelni kell a talaj víztartalmát az építési munkálatok elvégzése során. A talajszilárdságra vonatkozó adatok pedig a talajfelszín vastagságának követelményeihez adnak támpontot.

A következőkben röviden összefoglalom, hogy a talaj nyírószilárdságának és teherbírásának kifejezésére, valamint a légitársaságok tömegének és felületre gyakorolt hatásának mérésre és kifejezésére, milyen módszereket lehet fellelni a nemzetközi szabványokban, és ezek közül, melyek a legalkalmasabbak a nem burkolt felülettel ellátott futópályák értékelésére.

Futópályák burkolatok osztályozási elvei

Mielőtt a nem burkolt (unpaved surface) felületű futópályák jellemzőit és értékelési eljárásait részletezem, először azokat az alapfogalmakat és az egyes értékelési módszerek rövid tartalmát célszerű bemutatni. Az úgynevezett ACN (Aircraft Classification Number) PCN (Pavement Classification Number) módszer [6] azoknak a felületeknek az értékelésére szolgál, melyek 5700 kg tömegű vagy annál nehezebb légitársaságok terhelésének vannak kitéve. Az ACN értéke, a légitársaság relatív terhelését jelenti az adott burkolatra számban kifejezve, az altalaj keménységének

függvényében. A PCN, az érték számban kifejezve, ami a burkolat teherbírását fejezi ki, korlátozás nélküli üzemelés esetén. A korlátozás nélküli üzemelés, azt jelenti, hogy nincs arra vonatkozó korlát megállapítva, hogy az adott felületet le és felszállások végrehajtására, az adott ACN számmal bíró légi jármű, hány alkalommal veheti igénybe. Fontos megjegyezni, hogy az ACN PCN érték a repülőtér AIP (Aeronautical Information Publication) kiadványában szerepel és a burkolt felületek teherbírásának jelzésére szolgál, de értékelési módszerként nem alkalmazzák. A repülőtér, illetve az illetékes hatóság dönti el, hogy a felület teherbírásának mérésére technikai eszközt vesz igénybe, vagy annak hiányában, a légi járművek tapasztalatai alapján eljárásos módszert alkalmaz. A módszer használatának megkönnyítése érdekében a légi jármű-gyártók légi járműveik jellemzőit részletező dokumentumban az ACN-eket két különböző tömeg alapján számítják ki. Az legnagyobb előtérben (állóhelyen) alkalmazott tömeg és reprezentatív üres üzemeltetési tömeg, merev (rigid) és rugalmas (flexible) burkolaton, valamint négy standard alaptalajra gyakorolt szilárdági kategóriában. Az ACN PCN összefüggésében, a következő tényezők játszanak szerepet. A burkolat típusa, az altalaj kategóriája, a maximális engedélyezett keréknyomás és a burkolat értékelési módszer. Az ACN érték meghatározásakor a légi jármű tömege, a futóművek száma és elhelyezkedése, valamint a futómű keréknyomás tényezőit veszik figyelembe, azok hatásait vizsgálják a burkolat típusa és az altalaj kategóriája alapján, mind a szilárd, mind pedig a rugalmas burkolattal ellátott futópályák esetén. Az ACN szám megállapítása szilárd burkolatú felületeken „k” értékben, míg a rugalmas burkolatú felületeken CBR értékben adják meg. Az altalaj keménysége kategóriákban kifejezve, lehet:

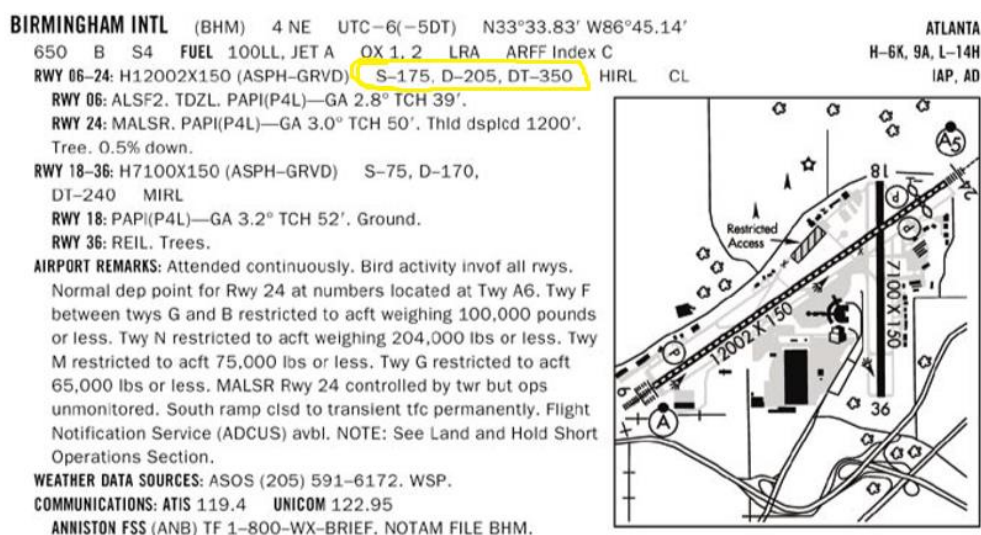
- **magas teherbíró-képesség** – A kód – 150 MN/m^3 K érték jellemzi és a merev burkolat esetében az összes K érték ténylegesen mindig magasabb mint 120 MN/m^3 . A rugalmas burkolat esetében a CBR érték = 15 és az összes CBR érték ténylegesen mindig magasabb mint 13;
- **közepes teherbíró-képesség** – B kód – 80 MN/m^3 K érték jellemzi, ami a merev burkolat esetében $60\text{--}120 \text{ MN/m}^3$ K értéket jelent. A rugalmas burkolat esetén a CBR érték = 10, ami ténylegesen $8\text{--}13$ közötti értéket jelent;
- **alacsony teherbíró-képesség** – C kód – 40 MN/m^3 K érték jellemzi, ami a merev burkolat esetében $25\text{--}60 \text{ MN/m}^3$ K értéket jelent. A rugalmas burkolat esetén a CBR érték = 6, ami ténylegesen $4\text{--}8$ közötti értéket jelent;
- **nagyon alacsony teherbíró-képesség** – D kód – 20 MN/m^3 K érték jellemzi, ami a merev burkolat esetében mindig 25 MN/m^3 alatti K értéket jelent. A rugalmas burkolat esetén a CBR érték = 3, ami ténylegesen mindig 4 alatti értéket jelent [1].

Mivel a gumiabroncsnyomás hatása a terheléshez és a kerekek térközéhez képest másodlagos, ezért négy csoportot hoztak létre, a légi jármű abroncs nyomás osztályozására: magas, közepes, alacsony és nagyon alacsony, és a következő számértékeket rendelik hozzá:

- **magas** – W kód – nincs nyomás korlátozás;
- **közepes** – X kód – nyomás korlátozás $1,50 \text{ MPa}$ értékre;
- **alacsony** – Y kód – nyomás korlátozás $1,00 \text{ MPa}$ értékre;
- **nagyon alacsony** – Z kód – nyomás korlátozás $0,50 \text{ MPa}$ értékre.

Az egy kerékre eső terhelés matematikai számítási módszer alkalmazásakor vizsgálják az ACN PCN összefüggését, de nem a burkolat vastagságának függvényében. Az ACN érték meghatározásakor, a kerék vastagsága, egy szabvány 1,25 MPa referencia nyomás érték figyelembe vételével. A légi jármű ACN numerikusan kifejezéséhez, az egykerékre eső terhelés kétszeresét veszik alapul, ahol a szabvány 1,25 MPa nyomású kerékre eső terhelés kilogrammban határozzák meg [6].

A nemzetközi gyakorlatban három nemzet burkolat értékelési és kialakítási módszere ismert, a kanadai, az Egyesült Királyság, illetve Egyesült Államok nevével fémjelzett módszerek. A kanadai módszer az éghajlati sajátosságok miatt, olyan környezetre szakosodott, ahol a repülőtéri burkolt felületek szezonális fagykárnak vannak kitéve. Az Egyesült Királyság gyakorlata, az adott légi jármű korlátlan üzemeltetési igényeire lett tervezve, figyelembe véve, az egymással szomszédos futómű-abroncsok kölcsönhatásából eredő terhelést. A burkolat szilárdsági osztályozása, a légijármű burkolatra gyakorolt hatásának osztályozásával reprezentálják, ami nem más, mint az ACN szám, ami egyben kifejezi a légijármű terhelhetőségi határait is. Minden más az Egyesült Királyság szabványai alapján rangsorolt légijármű alacsonyabb terhelés mellett kap felhatalmazást a burkolatok korlátozás nélküli igénybevételére, de a végső döntést az illetékes repülőtéri igazgatóság hozza meg.



5. ábra Egykerékes, duplakerekes és duplakerekes tandem futómű elrendezésű légijárművek ajánlott futóműnyomás jelzése a repülőtéri térképen¹⁰

Ma már számos számítógépes program áll rendelkezésre, melyek a többrétegű rugalmassági elmélet, vagy a síksági elmélet alapján dolgoznak, és felhasználásukkal könnyen, táblázatos formában is elérhetővé válnak a burkolat szilárdsági mutatói az Építési Referencia Osztályozási (RCC-Reference Construction Classification) rendszeren belül kifejlesztett úgynevezett LCN (Load Classification Number) vagyis légijármű tömege alapján meghatározott osztályozási számot jelenti. Az Egyesült Államok Légügyi Hivatalának (FAA- Federal Aviation Administration) burkolat tervezésére és értékelésére alkalmazott módszere a repülőgép bruttó tömegével van összefüggésben és a tömeg leszálló futóművenként számolt terhelésével. Ez a megközelítés lehetővé teszi a burkolat értékelését a különböző légijármű típusok, azok tömege és tervezési sajátosságaik

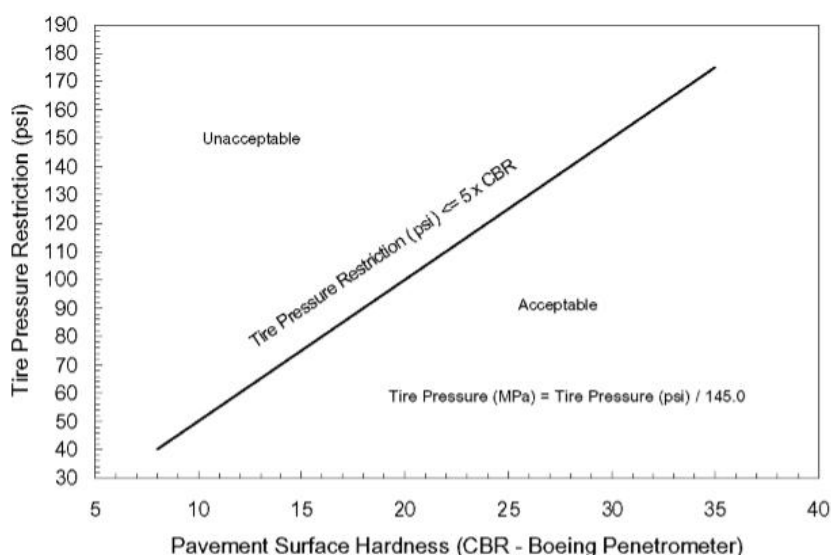
¹⁰ FAA-H-8083-25A.pdf

függvényében. Összehasonlítja a burkolat szilárdságát (a repülőgép bruttó tömegének az egy keres, dupla kerekes illetve dupla tandem elrendezésű kerekre eső terhelés szerint) az aktuális repülőgéptípus bruttó tömegével, ami alapján meghatározza a burkolat teherbíró képességét (5. ábra). Ez az értékelési módszer, az ICAO szabványtól eltérően, a futóművek elhelyezkedését is faktorként értékeli a teherbírási érték megállapításánál.

Nem burkolt felületű futópályák jellemzői

A telepíthető-, expedíciós- vagy TO repülőterek, mivel gyakran teljesen elhagyatott vagy lerombolt környezetben kerülnek kialakításra, ezért a futópálya és a munkaterület is nem burkolt (aszfalt, beton) felülettel rendelkezik. A talaj vizsgálati módszereit, és értékelési eljárásait ezért elsősorban azoknak az államoknak az forrásaiban lehet kutatni, melyek ma is üzemeltetnek polgári, illetve katonai használatra létesített nem burkolt felületű futópályával rendelkező repülőteret.

Elsőként a kanadai légügyi hivatal ajánlásait lehet alapul venni, ahol a nem burkolt felületű futópályák állapotának figyelését és az eredmények jelentését beépítették a légiforgalmi tájékoztatási rendszerükbe. A kanadai módszer [7] az ACN érték helyett az ALR (Aircraft Loading Ratio)-t, a PCN helyett pedig a PLR (Pavement Loading Ratio)-t használ. Definíciójukban az ICAO szabványban leírtakkal megegyeznek a rövidítések, azonban a nem burkolt felületű futópályák mérőszáma CBR adattal kerül megadásra. A nem burkolt felületek teherbíró képességének meghatározására a CBR 100 referenciaértéket rögzíti, ami a zúzott mészkő teher bíróképességét fejezi ki, és ehhez képest határozza meg az adott felület teherbírását. A mérés elsősorban technikai módszerrel történik, leginkább alkalmazott a Boeing penetrometer, magas nyomású talajteherbírást vizsgáló berendezéssel. A mérési eljárásának megfelelően, a henger alakú mérőfelületet átlagosan 30 másodpercig állandó nyomás alatt tartva, 100mm (4inch) mélységig tolják be a mérési felületbe, és a mért értéket CBR értékre számítják át, ami a légijármű üzemelési tömege, illetve a felületre gyakorolt hatásának megállapításához szükséges (6. ábra).



6. ábra CBR érték és keréknyomás összefüggése

Mivel a mérési eredményeket befolyásolhatja az egyenetlen talajminőség, a nagyobb kövek jelenléte a talajban, ezért átlagosan 30–60 mérést végeznek el, de 20 mérés minimálisan szükséges,

majd eredményüket átlagolják. Kezdetben, a méréseket célszerű évente, majd a későbbiekben három éves periódusokban ismételni. A kanadai terminológiában nem burkolt felületnek számít a murvával, gyeppel, agyaggal, illetve szilárd textúrájú földkeverékkel ellátott futópályák, vagy teljesen előkészítetlen felületek. Mindemellett a nem burkolt futópályák csoportjába sorolja azokat is, melyek csak egy vékony aszfalt réteggel lettek ellátva, aminek a funkciója leginkább az esetleges talajmozgások megkötése. A nem burkolt felületek is jól karbantarthatók, ha az időjárási és évszaknak megfelelő karbantartást elvégzik rajtuk, és a légi jármű üzemeléshez előírt normákat betartják. A murvával fedett futópálya előnyös megoldás lehet a fagyveszéllyel járó területeken, mivel textúrája könnyen átmozgatható, ezzel megelőzhető az összefagyott rétegek kialakulása. A fagy tömeg káros hatásai közé tartozik a felületi érdesség, a nem egyenletes felszívódás és ezzel a talajszilárdság csökkenése is előfordulhat az olvadás során. Egyéb hatások lehetnek a tömörítésvesztés, a korlátozott vízelvezetés miatti felületromlás. Kedvezőtlen fagyhatást idézhetnek elő a nedvesség áteresztése során kialakult expanziós jégkristályok a talajban. A talaj minőség megőrzésének másik mutatója a talaj nyírószilárdságában rejlik, ami gyakorlatilag a légi járművek felületre gyakorolt hatása befolyásol. Az FAA ajánlás alapján, a megfelelő nyírószilárdsággal rendelkező elegyengetett murvás felület CBR 60–80 értékkel bír, míg a jóval puhább szerkezetű jól elegyengetett homok felület 20–40 CBR értéket képvisel [9].

A nem burkolt felületű futópályákról történő üzemeltetés, a légi jármű teljesítményromlásához vezethet. Szintén romolhatnak a repülőgép kiszolgálásának tulajdonságai, mivel a futóművek állapotát a murvás felszínnel való kölcsönhatás hátrányosan befolyásolja. De a légi jármű nem megfelelő üzemeltetése nem csak magában a repülőgépben, de a futópálya állapotában is romlást okozhat. Ezért a nem burkolt felületű futópályákon történő légi- és földi üzemeltetési szabályokat célszerű betartani [8]. Ilyen az optimálisan megválasztott keréknyomás, a fel- és le szállási sebesség, gurulási sebesség, a légi jármű tömege, valamint a sugárfordító használatának kerülése. A gyártók ezért azokat a típusú légi járműveket, melyek nem burkolt felületű repülőtereken, expedíciós repülőtereken üzemelnek ellátják az ehhez szükséges, speciális abroncsokkal, terhelést tűrő futómű szárazakkal, hajtómű beömlőnyílást védő felületekkel [13].

Az Amerikai Egyesült Államok légereje expedíciós- vagy TO repülőtereinek kijelölését és fogadóképessé tételét részletes vizsgálat előzi meg, melynek legfontosabb és elsődleges szempontja, a talaj nyírószilárdságának, vagy nyírófeszültségének a meghatározása. A vizsgálat nem csak a futópálya, hanem a munkaterület minden részét is érinti. Erre, a katonai alkalmazás számára empirikus mérési eljárást, a CBR érték meghatározását alkalmazzák. A CBR teszt laboratóriumi körülmények közötti megerősítése, az úgynevezett ASTM (American Society for Testing and Materials) eljárás lefolytatására is sor kerülhet, ami az adott földminta összenyomásával kapott eredményt jelenti [9]. Ez az eljárás négy napot vesz igénybe és a műveleti területen nem biztos, hogy elvégezhető, ezért itt, leginkább a helyi mérési eredmények érték a mérveadók. Az CBR érték helyi mérésére, nem a kanadai gyakorlatban már megismert hengeres Boening penométert, hanem csúcsos kialakítású mérőeszközt használnak a referencia értékek meghatározása, mely a DCP (Dynamic Cone Penometer) valamelyikével történik.

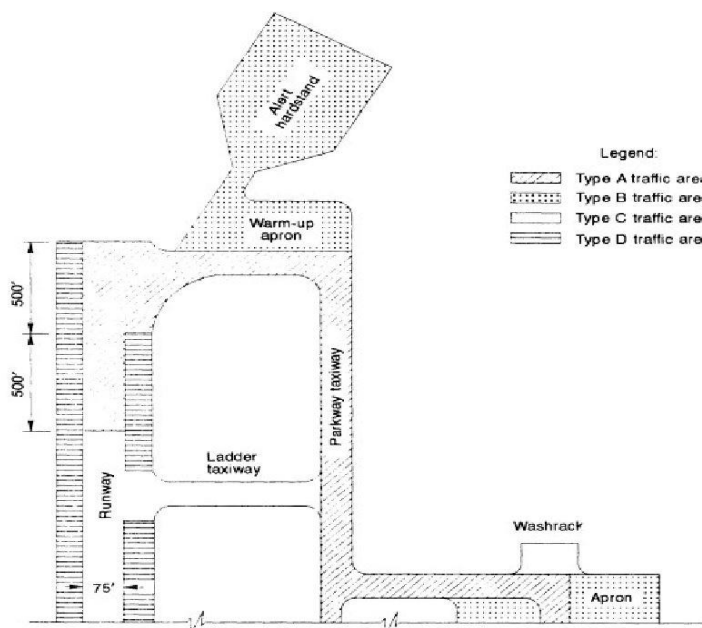
A talaj nyírószilárdsága és a repülőtér kialakításának összefüggéseinek szempontjai a következők: hol található a repülőtér, milyen bruttó tömegű légi járművek veszik igénybe, milyen szilárdságú az altalaj és milyen építési munkálatokat szükségesek, milyen szélsőséges tényezők

befolyásolják a talajszilárdságot (fagyhajlam vagy homok), milyen forgalmi területeket kell kialakítani, várhatóan milyen műveletszámú forgalomra tervezik. A repülőtér elhelyezkedése, abból szempontból befolyásolja annak elrendezését, hogy közvetlenül a harcterületen, a támogató műveleti területen, vagy a mögöttes területen található. A repülőgépek kialakítása és a hozzájuk tartozó bruttó tömege összefüggésben van, azzal, hogy a fenti repülőtér melyikét használhatják az adott repülőgépek (7. ábra).

Repülőtér elhelyezkedése	Repülőgép szerkezet (szilárdsági szerkezet)		Bruttó tömeg (kips)	
Harctérközeli	C-130 E	C-17A	130	430
Támogató bázisreptér	C-130 E	C-17A	130	430
Hátországban települő repülőtér	C-141A		345	
A C-17 szerkezeti kialakításának megfelelő repülőtér, másik két típusnak is megfelel.				

7. ábra Légijármű típusok repülőtér igénybe vétel szempontjából [5]

A légijárművek műveletszáma, a le- és felszállások számát jelenti, ami talaj keménysége és a légijármű bruttó tömegével és kialakításával összefüggésben, engedélyezett maximális műveletszámban meghatározható. A forgalmi területek, és azok teherbírása, különböző attól függően, hogy milyen légijármű műveletre használatosak. Az amerikai terminológiában a katonai repülőtérreken A, B, C, C jelű forgalmi területeket különböztetnek meg, a burkolat teherbírása alapján (8. ábra).



8. ábra Forgalmi területek burkolat osztályozása

Az „A” jelű forgalmi területek, melyek a tervezett légijármű forgalom teljes a típus függvényében engedélyezett súllyal igénybe vehet. Elbírják a légijárművek különböző futómű elrendezéséből adódó terhelést. Mivel az „A” jelű forgalmi területek vannak kitéve a legnagyobb igénybevételnek, ezért fokozott teherbírás jellemző rájuk. A harcterületek közvetlen közelében és azok támogató erőinek bázisául szolgáló repülőtérreken esetén, melyek felülete a fel- és leszállások végrehajtására megfelelő (experiment surfaced), teljes terjedelmükben „A” jelű forgalmi területekkel rendelkeznek, azokon a területeken is, melyek vagy a futópályán vagy annak közvetlen közelében a

légijárművek visszafordulását szolgálják. A köves adalékkal fedett (aggregated surfaced), elsősorban támogató repülőterként funkcionáló helyeken „A” jelű forgalmi területtel a futópálya két végétől számított 1000’ hosszúságú terület, az elsődleges gurulóutak és állóhelyek, valamint a hajtóművező helyek rendelkeznek. A „B” jelű forgalmi területek ahol a forgalom egyenletesen oszlik el, a burkolat teljes szélességében, és a légijármű műveletek során a légi jármű teljes tervezési tömegét elviselik. Az ilyen felületek forgalmának jobb eloszlása van, a fokozott terhelés egy adott területen belül kisebb, mint az „A” jelű forgalmi területeken; Ezért a burkolat vastagság csökkentése megengedett. Bizonyos előterek és hangárok esetében alkalmazható, közepes vagy alacsony műveletszámú repülőterek esetén. A „C” jelű forgalmi területek, ahol a forgalom alacsony intenzitású vagy a légijárművek nem a teljes tervezett súllyal, terheléssel üzemelnek. Ilyen lehet a futópálya közbenső szakasza, ahol már a gyorsítás utáni kezdeti emelkedés megkezdődik vagy a futópályát az elsődleges gurulóúttal összekötő rövid szakaszok. A „D” jelű forgalmi területek, ahol extrém alacsony a forgalmi terhelés vagy az igénybe vevő légijárművek tömege elmarad repülőterre tervezett légijármű terheléstől. De olyan területeket is „D” forgalmi jelű besorolásba kerülnek, melyek biztonsági sávként szolgálnak [5][10][11].

A le-és felszállások végrehajtására megfelelő (experiment surfaced) repülőtereket, melyek vagy a harcterület közvetlen közelében vagy a támogató erők bázisaként szolgálnak, a sivatagos területeken általában kiszáradt tómedrekben, lapos völgyekben, felsíkokon alakítják ki. Viszonylag rövid időtartamú üzemelésre szolgálnak, nem több mint 6 hónap időtartamra és elsősorban C17 és C130 típusok fogadására használják. A C130 közepes szállító repülőgép, ami először érkezik a hadszíntérre, képes leszállni nem burkolt előkészítetlen területeken, csapatmozgások és ellátmány szállítása a feladata. A C 17 a stratégiai mobilitást szolgáló csapat és logisztikai átcsoportosításra használatos, szintén képes zord, elhagyatott területeken leszállni. Mivel az említett repülőtereket, leszállóhelyeket viszonylag rövid idejű felhasználásra tervezték, ezért nem annyira a terület előkészítésére, mint inkább a karbantartására fordítanak figyelmet. Különösen a sivatagos területeken, ahol a laza talajszerkezet és a gyakori szeles időjárás miatt a felület szerkezete átrendeződhet, kiegészítő megoldásokat alkalmaznak. Ilyen a membrán- vagy szótt felszínű burkolatok kialakítása a repülőtéren. Az említett anyagok, ideiglenes felületet képeznek, céljuk a talaj megkötése és struktúrájának megtartása (9. ábra).



9. ábra membrán felületű futópálya Feyzabad, Afganisztán¹¹

¹¹<http://dlca.logcluster.org/display/public/DLCA/2.2.9+Afgghanistan+Fayzabad+Airport;jsessionid=8977FCE732DD9F26683AE8112369365C>

Az munkaterületek élettartamát, a repülőgép adott keréknyomáshoz tartozó megengedett tömege, műveletszáma, futómű konfigurációja és az burkolat osztályozásának összefüggése alapján számítható. A műveletszám, ahogy a fentiekben is említésre került a légijármű fel- és leszállása, amit a futópálya első 500' (125 m)-s hosszára definiálnak. Mivel a talajérintéses továbbmenetelt (touch and go) nem ebbe a szakaszban hajtják végre, ezért nem számít bele abba a referencia tartományba, ami az adott repülőtér műveletszámkorlátozására vonatkozik. Az említett szempontok alapján 14 csoportot hoztak létre, melyekbe típus szerint besorolásra kerültek a légijárművek. A csoportindex jelzi a légijármű típus, megengedett legnagyobb és legkisebb **tömegét**. A műveletszám és légijármű **tömegének** összefüggésére 4 kategóriát hoztak létre, mely tartalmazza, hogy a csoportindexe alapján, az adott légijármű hány műveletet hajthat végre (10. ábra) az adott burkolatra [12][13][14].

Repülőgép csoport index														
Csoport	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Repülőgépek	C12	A10	CV580	C130	C20	B717	A320	A300	A330	C17		A340	A380	
	C21	AT38	MH53	C27J	C37	C9	A321	A310	B1	IL76		B777	An124	
	C23	F15	MV22	C295		DC9	B727	B2A	B787			DC-10-30	B747	
	C30A	F16	CV22	CN235		T43	B737	B707	DC10-10			DC10-40	B747-0	
	C41A	F22					C22	B720	L1011			KC10	E4	
	HH50	F35					C40	B757	MD10		C5	MD11	VC25	
	RQ4bk20+	F117					MD81		B767-400				B747-430	B52
	T37	RQ4bk20+					MD82							
	UH1H	T30					MD83							
							MD87							
							MD90							
							P3							
	Szint	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I		300000							50000					15000
II			50000							15000				3000
III			15000							3000				500
IV			3000							500				100
Bruttó súlytartomány repülőgép csoportonként (kips)														
Csoport	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Legalacsonyabb bruttó súly	4	8	23	22	38	49	55	110	177	178	374	240	342	230
Legmagasabb bruttó súly	27	84	61	175	91	121	210	376	507	585	840	775	1301	488

10. ábra Légijármű csoportindex és megengedett műveletszám összefüggése [12]

ÖSSZEZÉS

A hadműveleti területen található repülőterek, legyen az expedíciós, TO vagy későbbiekben NDAB repülőtér, elsősorban a nem burkolt felületű futópályák és munkaterületek kialakítása jellemző. A hazai repülőbázisok futópálya burkolattal szemben támasztott követelményei a katonai [15] és a polgári (ICAO) [1] [16] szabványok tekintetében sok hasonlóságot mutatnak, ilyen például az értékelési módszerek, valamint a burkolat és altalaj keménységének összefüggésében. Mindkét esetben az ACN-PCN értékek vannak közzé téve az AIP-ben. A megjelölt PCN értékhez az adott légijárművek legnagyobb tömeg melletti ACN referencia értéket kell hozzárendelni. A repülőterek burkolatot attól függően, hogy szilárd vagy rugalmas burkolatról van szó, a megépítése után általában 15–20 év élettartam után szorul rekonstrukcióra. A hadműveleti területeken munkaterület felszínének értékelés módszerei és eljárásai sokkal nagyobb hangsúlyt kapnak. Sok esetben nem a kialakításuk, inkább a karbantartásuk jelent komoly kihívást, hogy a repülőtér a várható forgalom, annak intenzitása és a repülőtér tervezett élettartama alatt fenntartsák a megfelelő állapotot. A nem burkolt felületek mérési eljárásai helyben történnek, erre alkalmas mérőeszközzel, CBR értékekben kifejezve. A CBR érték és az egy kerékre

eső nyomás szorzószáma 5 PSI (Pound per Square Inch¹²) mértékegységben kifejezve. Ennek ismeretében és az adott légi jármű légiüzemeltetési utasításában foglaltak alapján kiszámítható az ajánlott keréknyomás és ennek ismeretében a légi jármű maximális terhelése is. Az Egyesült Államok által kiadott műveleti repülőtér burkolat értékelési és építési szabványában, a légi járművek csoportok kerültek definiálásra annak függvényében, hogy tömegük, kialakításuk és futómű karakterisztikájuk alapján milyen mértékben vehetik igénybe, az adott repülőtér futópályáját vagy egyéb mozgási területeit. A cikkben összehasonlításra kerültek azok a nemzetközi polgári és katonai dokumentumok, melyek az alapját képezhették, a polgári, katonai és azon belül is a műveleti repülőtér burkolattal szemben támasztott követelmények. A leírtak alapján megállapítható, hogy az NDAB repülőterek esetén a burkolat kialakítás és értékelés módszereinek alapjául az expedíciós repülőtereknél megismert amerikai, valamint a CAA által használt kanadai módszer alkalmazható.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ICAO Annex 14 Aerodromes; Volume I. 7th Edition, July 2016
- [2] AIR FORCE PAMPHLET 10-219, VOLUME 6; CERTIFIED CURRENT, 8 MARCH 2012; PLANNING AND DESIGN OF EXPEDITIONARY AIRBASES (leöltés ideje 2017.04.06.) <https://www.wbdg.org/ffc/af-afcec/pamphlets-afp-and-afpam/afpam-10-219-v6>
- [3] AIR FORCE PAMPHLET 10-219, VOLUME 5; 30 MARCH 2012; BARE BASE CONCEPTUAL PLANNING (letöltés ideje 2017.04.05.) <http://wbdg.org/ffc/af-afcec/pamphlets-afp-and-afpam/afpam-10-219-v5>
- [4] H/OPI/J3/SPOPS/SAO/NDAB/16-314373; NDAB CONOPS; 2016. 01.15.
- [5] FM 5-430-002 Chapter 12 Airfield design; <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/5-430-00-2/Ch12.htm>
- [6] Doc 9157-AN/901 Part 3 AERODROME DESIGN MANUAL PAVEMENTS SECOND EDITION – 1983
- [7] AC 300-004 Unpaved Runway Surfaces, Transports Canada 2016-02-05
- [8] AC 700-011 Operations on Runways with Unpaved Surfaces Transports Canada 2012-03-16
- [9] AIR FORCE INSTRUCTION 32-1041, 10 SEPTEMBER 2013 PAVEMENT EVALUATION PROGRAM- https://www.wbdg.org/FFC/AF/AFI/afi_32_1041.pdf
- [10] Engineering Technical Letter (ETL) 02-19: Airfield Pavement Evaluation Standards and Procedures
- [11] UFC 3-260-02 30 June 2001 UNIFIED FACILITIES CRITERIA PAVEMENT DESIGN FOR AIRFIELDS
- [12] UFC 3-260-03 15 April 2001 UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) AIRFIELD PAVEMENT EVALUATION
- [13] Engineering Technical Letter (ETL) 09-2: Contingency Airfield Pavement Specifications
- [14] Engineering Technical Letter 97-9: Criteria and Guidance for C-17 Contingency and Training Operations on Semi-Prepared Airfields
- [15] Bi-SC Directive 85-5 NATO APPROVED CRITERIA AND STANDARDS FOR AIRFIELDS
- [16] Federal Aviation Administration; Quick Reference to Airfield Standards

¹² 1 bar = 14,5037738 Pounds per Square Inch

NDAB'S (NATO DEPLOYABLE AIRBASE) PECULIARITIES CONSIDERING OF INTERNATIONAL CIVIL AND MILITARY STANDARDS

NDAB is a mobile, deployable airport, one of the NATO's Smart Defense Policy initiatives, which aims to share the financial and human resources involved in operating an airport by participating Member States. It will enable them to commonly install and maintain, even in extreme climatic conditions, an airport, to accommodate both military and civilian aircraft, depending on the needs. The question arises of the extent to which the design and operation procedures of such an airport show similarity with international civilian and military regulators, given that they are not applied equally to the participating nations.

Keywords: *NDAB, expeditional airbase, runway, paved and unpaved surfaces, international standards*

Vas Tímea
tanársegéd
Nemzeti Közszerológati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Katonai Repülő Intézet
Repülésirányító és Repülő-hajózó Tanszék
vas.timea@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0002-0082-0370

Vas Tímea
Assistant lecturer
National University of Public Service
Faculty of Military Science and Officer Training
Institute of Military Aviation
Department of Aerospace controller and Pilot Training
vas.timea@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0002-0082-0370



http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017_2/2017-2-16-0405_Vas_Timea.pdf

