



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

**A Hármashatárhegyi Repülőtér helyzete és
fejlesztési lehetőségei**

TDK Dolgozat

Készítette:

Ivicsics Borbála

IRWT7N

Konzulensek:

Meyer Dóra

Mudra István

2015.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
2. Idegen szavak és rövidítések	5
3. Légiközlekedési szereplők.....	7
3.1 Repülőterek	7
3.2 Légitársaságok.....	7
3.3 Légiforgalmi szolgálatok	7
3.4 Szabályozási háttér.....	8
4. Repülőterek osztályai.....	8
5. Repülőtér létesítésének, kialakításának követelményei.....	10
6. Repülőtér létesítésének, fejlesztésének hatósági eljárásai	11
6.1 Az eljárások általános szabályai.....	12
6.2 Az elvi létesítési- és a létesítési engedély	12
6.3 Használatbavételi engedély	14
6.4 Engedélyhez kötött fejlesztés.....	14
6.5 A tervezés sarkalatos pontjai.....	15
7. A Hármashatárhegyi Repülőtér jellemzői és történelme:	15
7.1 A repülőtér jellemzői.....	15
7.2 A repülőtér történelme	16
8. Fejlesztés, felhasználó kör kiszélesítése	18
8.1 Célközönség	20
8.2 A referencia típus:	20
9. Tervezési lépések.....	23
9.1 Repülőtér vonatkozási kód.....	23
9.2 Repülőtér vonatkozási pont (ARP)	24
9.3 Futópálya kialakítás	24

9.3.1	Futópályák tényleges hosszúsága	25
9.3.2	Repülőtér és futópálya küszöb tengerszint feletti magassága.....	25
9.3.3	A futópálya szélessége.....	26
9.3.4	Futópálya lejtviszonyai	26
9.3.5	A burkolt felületek teherbírása	28
9.3.6	Közzétett távolságok.....	29
9.3.7	Futópálya sávok	29
9.4	Gurulóutak és a forgalmi előtér kialakítása	30
9.5	Tűzoltó és mentő szolgálatok.....	31
9.6	Kerítés	32
10.	A repülőtér légiforgalmi szolgálata	32
11.	Környezetvédelem, tájvédelem.....	32
12.	Összefoglalás	34
13.	Ábrajegyzék	35
14.	Táblajegyzék.....	35
15.	Felhasznált irodalom.....	36

1. Bevezetés

A polgári légitársaságok rohamos fejlődése a jelenleg működő nemzetközi repülőterek üzemeltetőit egyre súlyosabb áramlásszervezési, kapacitási-tervezési feladatok elé állítja.[20] Nem csak a menetrendszerinti járatok, de a magán repülések száma is folyamatosan nő.[20] Egyre nagyobb igény van arra, hogy a magán úton utazóknak lehetősége legyen alternatív repülőtereket használni, amelyeken kisebb a forgalom, ezáltal még nagyobb szabadsággal „akkor tudnak repülni, amikor szeretnék”, ha az időjárási körülmények engedik.

A dolgozat célja, hogy egy konkrét példán keresztül bemutassa milyen műszaki tervezési illetve hatósági engedélyeztetési lépései vannak egy repülőtér létesítésének és fejlesztésének.

Elsőként ismertetésre kerülnek azok a legfontosabb fogalmak és rövidítések, amelyeket szükséges tisztázni a dolgozat megértéséhez.

Ezután a dolgozat elhelyezi a repülőtereket a légitársasági rendszerben.. Majd azon egységeket részletezi, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a példán keresztül bemutatott repülőtér fejlesztés érhető legyen.

Végül kitér a mérnöki munka mára már elengedhetetlen szegletére a környezet és tájvédelemre.

Példaként a Hármashatárhegyi Repülőtér fejlesztési lehetőségeit vizsgálta a dolgozat. Ez egy jelenleg nem használt repülőtér, a helyszín a fent említett célközönség igényeinek megfelelő adottságokkal rendelkezik és közel van a belvároshoz is (kb. 30 perc autóút). Mindemellett a Műszaki Egyetemhez is kötődik ez a gyönyörű környezetben fekvő repülőtér, hiszen itt bontogatták szárnyaikat az első magyar vitorlázó repülőgép tervezők és építők.

2. Idegen szavak és rövidítések

- ADSA** *Accelerate Stop Distance Available*: Rendelkezésre álló – gyorsításból történő megállási- távolság: a futópálya felszállásra alkalmas hossza és a biztonsági megállási terület együttléve (LDA+SWY) [11]
- AFIS** *Aerodrome Flight Information Service*: repülőtéri repüléstájékoztató szolgálat
- Annex** Az ICAO Chicagói Egyezmény függeléke(i)
- ARP** *Aerodrome Reference Point*: repülőtér vonatkozási pont, a repülőtér kijelölt földrajzi helye. [11]
- Budapest Approach** Ferihegyi repülőtér ún. közelkörzeti ellenőrzött légterében működő irányító szolgálat
- Business jet** Olyan repülőgép, amelyet emberek kis csoportjának (Max. 6-8 fő), úgymint hivatalos személyek, közszemélyek, vagy magánszemélyek szállítására terveztek.
- Cargo** légi áru
- CWY** *Clearway*: Biztonsági felszállási terület: A föld, vagy vízfelszín felett meghatározott terület, amelyet úgy választottak ki, vagy képezték ki, hogy alkalmas legyen arra, hogy felette egy repülőgép kezdeti meghatározott magasságig tartó emelkedésének egy szakaszát végrehajtsa.[11]
- EASA** *European Aviation Safety Agency*: Európai Repülésbiztonsági Ügynökség
- FL195** *Flight Level*: repülési szint, a légijárművek elkülönítésére szolgál, standard légköri nyomásból (1013hPa) számított repülési magasság
- Ground Handling** földi kiszolgálás
- ICAO** *International Civil Aviation Organization*: Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet

- ICAO kód** Az ICAO által kijelölt, 4 karakterből álló alfanumerikus kód, amely a repülőtereket jelöli az egész világon. Az első karaktere egy kontinenst jelöl (pl.: Európa=L, Észak-Amerika=K), a második karaktere az országot, és a maradék kettő a repülőteret.
- LDA** *Landing Distance Available*: Rendelkezésre álló leszállási távolság[11]
- Low-cost air line** Diszkont légitársaság, amely kevesebb komfortért alacsonyabb viteldíjat számol fel az utasoknak.
- Nyomvonalas létesítmény** a sajátos építményfajták körében a vasúti pálya, az út, a vízellátási vezeték, a csatorna, az energiaellátó vezetékek, és a hírközlési vezetékek [1]
- SWY** *Stopway*: Biztonsági megállási terület: A rendelkezésre álló felszállási távolság végén meghatározott terület, amelyet úgy alakítottak ki, hogy azon a légi jármű a felszállás megszakítása esetében megállítható legyen.[11]
- TMA** *Terminal Control Area*: a repülőterek ún. közelkörzeti ellenőrzött légtere, felső határa FL195 alsó határa 750 láb, a repülőtér kb. 100-150 km-es sugarában helyezkedik el
- TODA** *Takeoff Distance Available*: rendelkezésre álló felszállási távolság, a nekifutási távolság és a biztonsági felszállási terület együttléve (TORA+CWY) [11]
- TORA** *Takeoff Run Available*: rendelkezésre álló felszállási nekifutási távolság [11]
- TWR** *Tower*: Irányítótorony: a repülőterek közvetlen körzetében lévő (leszállni készülő) és a futópályán mozgó légi járműveket irányítja
- VFR** *Visual Flight Rules*: Vizuális navigáció vagy látva repülés, azt a repülési formát, amikor a pilóta nem ellenőrzött légtérben a tereptárgyak mentén navigálja a légi járművet [11]
- WGS'84 rendszer** World Geodetic System: egy vonatkoztatási rendszer, amely a Föld alakját egy forgási ellipszoid-modelljéhez közelíti, a GPS-rendszerek is ezt a modellt veszik alapul a térképekhez.

3. Légiközlekedési szereplők

A légiközlekedés alapvetően négy nagy csoportba osztható fel szereplői szerint, ezekhez kapcsolódnak még kisebb csoportok, amelyek a főbb csoportokat kiegészítve, elengedhetetlen feladatok ellátásával vesznek részt a légiközlekedésben.

3.1 Repülőterek

Az első, légiközlekedésben résztvevő csoport a repülőterek, amely csoport elemei biztosítják a le- illetve felszállás körülményeit. Továbbá hozzá kapcsolódnak kisebb szervezetek, amelyek az idők során függetlenedtek a repülőtér irányításától (pl.: ground handling, amelyek elvégzik az utas- és poggyásbeszállítást, és az egyéb műveleteket a légi jármű repülőtéren töltött ideje alatt), légi jármű-karbantartási egységek, vagy azon kiszolgálók, amelyek utaskényelmi színvonalat növelve kapcsolódtak a repülőtérről (pl. kávézók, éttermek, üzletek). A Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér a Budapest Airport Zrt. üzemelteti, és számos szolgáltatás kapcsolódik hozzá, például földi kiszolgálást végez a Celebi a Menzies Aviation, vagy a Malév Ground Handling.

3.2 Légitársaságok

Második csoport a légitársaságok, amelyek üzemeltetik a repülőgépeket, illetve értékesítik a jegyeket, elvégzik a helyfoglalást. Magyarország állami légitársasága a Malév 2012-ben sajnos megszűnt. Jelenleg számot tevő nemzeti szintű utas szállítását a magyar alapítású Wizz Air Magyarország Zrt. ún. low-cost légitársaság rendelkezik Magyarországi székhellyel, és magyar lajstromú repülőgépekkel, jelen vannak még kisebb jelentőségű szállító cégek is, magyar lajstromú repülőgépekkel.

3.3 Légiforgalmi szolgálatok

Harmadik csoport a légiforgalmi szolgálatok, amelyek a repülőgépek elkülönítését biztosítják útjuk, le- illetve felszállásuk során. Magyarországon a HungaroControl Zrt. látja el a légiforgalmi irányítást az ellenőrzött légtérben és az ellenőrzött repülőtereken. Az ellenőrzött légtérben a légiforgalmi irányítás felelőssége, hogy elkülönítse a repülőgépeket egymástól, hogy azok elkerüljék az összeütközést. Az ellenőrzött légtérben három féle légiforgalmi irányítási rendszer működik, ez lehet repülőtéri irányítás (pl.: Ferihegynek LHBP TWR), bevezető irányítás (pl.: Budapest Approach) vagy körzeti irányítás. A nem ellenőrzött repülőtereken és a nem ellenőrzött légtérben a

repüléstájékoztató szolgálat ad információt a légi járműveknek, de az elkülönítésért a légi jármű vezetője felel.

3.4 Szabályozási háttér

Végül, de nem utolsó sorban a szabályozási háttér a negyedik nagy csoport, amely a légi közlekedés alapjaként, egyben kereteként is a biztonságot szem előtt tartva szabályozza a folyamatokat. A szabályozási háttér nemzetközi szinten a Nemzetközi Polgári Repülési Szervezete ICAO, az ENSZ szakosított szervezete, amelynek alapító okiratát, a Chicagói Egyezményt 1944. december 7-én írták alá. Az Egyezmény Függelékei (Annex-ek) tartalmazzák a repülés biztonsága érdekében hozott előírásokat. Európai szintű szabályozási szervezet az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (EASA), amely az Európai Bizottság alá tartozik. Magyarországon a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium alkotja a jogszabályokat, ezek betartását az állam felügyeleti szerve, a Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatala ellenőrzi. A magyar törvények közül az 1995. évi XCVII. törvény rendelkezik a légi közlekedésről. Az ICAO Függelékeit pedig a 2007. évi XLVI. törvény mellékleteként hirdették ki Magyarországon. A repülőterekről az Annex 14 rendelkezik, ez adja meg a legfontosabb szabályokat a repülőtér tervezéshez. A törvények végrehajtásához a kormányrendeletek adnak útmutatást. A légi közlekedéssel kapcsolatos rendeletek közül az 159/2010. évi kormányrendelet nyújtott jogi alapot a dolgozatnak.

4. Repülőterek osztályai

A dolgozat további részében az első csoport a repülőterek tervezésének bemutatása a fő cél, a fent említett további szereplők figyelembe vételével.

A tervezés előtt szükségszerűen figyelembe kell venni a jogszabályi háttérrel főleg az Annex 14-et [11] és a magyar jogszabályokat [2][14][15][16]. Először szükséges bemutatni, hogy a repülőterek minősítésük és tulajdon joguk alapján milyen osztályokba sorolhatók, ezeket a 159/2010. évi kormányrendelet 2. § (1) pontja a következőképp fogalmazza meg [2]:

- a) „I. osztály: nemzetközivé nyilvánított kereskedelmi repülőtér;

- b) II. osztály: kereskedelmi repülőtér és a c)-f) pontba nem tartozó nem kereskedelmi repülőtér;
- c) III. osztály: olyan polgári célú nem nyilvános repülőtér, amelyről vállalati célú légi közlekedési tevékenység végezhető;
- d) IV. osztály: olyan polgári célú nem nyilvános repülőtér, amelyről a légi járművel folytatott munkavégzés, valamint sétarepülés és légi jármű szabadidős alkalmazása végezhető, és amely motor vagy hajtómű nélküli légi járműveket mozgásszám korlátozás nélkül, motoros légi járműveket a zajgátló védőövezet kijelöléséről rendelkező határozatban meghatározott maximális műveletszámig jogosult kiszolgálni;
- e) V. osztály: olyan polgári célú nem nyilvános, futópályával vagy helikopter-leszállóhellyel rendelkező repülőtér, amelyről vagy amelyen kizárólag egészségügyi mentőrepülés végezhető;
- f) VI. osztály: olyan polgári célú nem nyilvános repülőtér, amelyről a polgári repülés területén közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról, valamint a 91/670/EK tanácsi rendelet, 1592/2002/EK rendelet és a 2004/36/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, 2008. február 20-i 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. melléklet e)-j) pontjában meghatározott légi jármű szabadidős alkalmazása végezhető, és amely motoros légi járműveket a zajgátló védőövezet kijelöléséről rendelkező határozatban meghatározott maximális műveletszámig, motor vagy hajtómű nélküli légi járműveket mozgásszám korlátozás nélkül jogosult kiszolgálni.” [2]

A repülőterek mellett a jogszabály speciális leszállóhelyek létesítését és működését is lehetővé teszi, ezt a fent említett kormányrendelet 2. § (2) pontja írja le:

„A» osztály: országos vagy helyi jelentőségű rendezvényen részt vevő légi járművek le- és felszállására kijelölt terület, amelyen a használni tervezett legnagyobb méretű, súlyú, légi jármű számára kielégítő hosszúsági, szélességi mérettel és akadálymentességgel rendelkező repülési sáv rendelkezésre áll;

»B« osztály: a feltöltőhely kivételével légi járművel folytatott munkavégzés céljára szolgáló, le- és felszállásra kijelölt olyan terület, amelyen a használó légi jármű számára

a légiüzemeltetési utasításában meghatározott hosszúsági, szélességi mérettel és akadálymentességgel rendelkező repülési sáv rendelkezésre áll, és ahol a le- és felszállást biztonságosan végre lehet hajtani;

»C« osztály: feltöltőhely, amelyen a használó légi jármű számára a légiüzemeltetési utasításában meghatározott hosszúsági, szélességi mérettel és akadálymentességgel rendelkező repülési sáv rendelkezésre áll, és ahol a le- és felszállást biztonságosan végre lehet hajtani.”

A fentiek alapján a tervezett Hármashatárhegyi repülőtér IV. osztályba sorolható. A következő fejezetek a repülőtér-tervezés további aspektusait ismertetik.

5. Repülőtér létesítésének, kialakításának követelményei

Egy repülőtér tervezését és létesítését komoly felmérő, elemző és értékelő munka, hatásvizsgálat előzi meg. Ennek során a tervezők figyelembe veszik és mérlegelik azokat a gazdasági, szociális, infrastrukturális, környezetvédelmi stb. szempontokat és követelményeket, amelyeket a megépítendő légi bázisnak működése során ki kell elégítenie és a feltételeknek meg kell felelnie. Ezek a követelmények alapvetően négy csoportba – (általános, tervezési, kivitelezési és üzemeltetési) – sorolhatóak. Ezek közül a repülőterek létesítésnek és kialakításának az általános követelményei az alábbiak szerint foglalható össze:

A repülőterek létesítésének, kialakításának vagy fejlesztésének célja, hogy feleljen meg az ország közlekedéspolitikai elképzelésének, legyen politikai és kormányzati támogatottsága. A magyar közlekedéspolitikáról a 19/2004. évi OGY határozatban rendelkezik az állam [18]. Első pontja szerint a közlekedéspolitika stratégiai fő irányai közé az életminőség javítása, az egészség megőrzése, a területi különbségek csökkentése, a közlekedésbiztonság növelése, az épített és a természeti környezet védelme tartozik.

- Legyen összhangban az ország gazdaságának teherbíró képességével, illeszkedjen a hazai és nemzetközi gazdaságfejlesztési koncepciókhoz;

- A kiválasztott helyszín rendelkezzen a repülőtér kialakításához és működtetéséhez szükséges infrastruktúrával, legyen könnyen megközelíthető és bekapcsolható a helyi, valamint az országos közlekedési hálózatba;
- A létesítés helyszínét úgy kell megválasztani, hogy az feleljen meg, mind földrajzi, (domborzat, talajszilárdság, természetes vizek jelenléte stb.), mind meteorológiai (uralkodó szélirány, rendkívüli időjárás stb.) szempontból a biztonságos üzemeltetés feltételeinek;
- A repülőterek helyét úgy kell megválasztani, hogy a földrajzi környezet is segítse elő a repülőtér biztonságának és védelmének hatékony megvalósítását, kialakítását;
- Fontos követelmény, hogy a repülőterek telepítése, üzemeltetése során ne sérüljenek a társadalmi- és környezetvédelmi szempontok, a repülőterek által okozott káros környezetterhelések ne idézzenek elő az élővilágban negatív, visszafordíthatatlan folyamatokat;
- A repülőtereket úgy kell kialakítani, hogy azok a légi járművek technikai fejlődését követni tudják, folyamatos fejlesztéssel legyenek képesek azokat kiszolgálni;
- A polgári repülőterek forgalmi bázisa akkor helyes elrendezésű, ha telepítése, elrendezése, típusa és technológiai rendje harmonikusan illeszkedik a térség és a repülőtér pályarendszerébe, hogy az utasok számára a földről a légi közlekedésre való átváltás törésmentes legyen. [3]

Egy mérnök számára a legfontosabb tervezési szempont a fentiek közül a létesítés helyszínének helyes megválasztása földrajzi és meteorológiai szempontból, illetve, hogy a tervezett repülőtér a légi járművek technikai fejlődését követni tudja, a későbbi fejezetekben ezek kerülnek részletezésre.

6. Repülőtér létesítésének, fejlesztésének hatósági eljárásai

Fontos ismerni egy repülőtér megtervezésekor, hogy milyen közigazgatási lépések szükségesek a későbbiekben, ahhoz, hogy a tervezett repülőtér meg is valósuljon. Ezek tudatában kell alakítani a tervezés folyamatát.

A repülőtér létesítésének, fejlesztésének és megszüntetésének, valamint a leszállóhely létesítésének és megszüntetésének szabályait a 159/2010. (V. 6.) Korm. rendelet írja le [2].

6.1 Az eljárások általános szabályai

Engedélyezési eljárások általános szabályai szerint az engedély iránti kérelmet írásban kell benyújtani. Csatolni kell a kérelmező jogosultságának igazolását, azaz valamiféle tulajdoni vagy használati jogot igazoló dokumentumot, az igazgatási díj befizetéséről szóló igazolást, és az egyes engedélyek esetén előírt mellékleteket, például olyan tervekhez, amelyek elkészítéséhez nem szükséges tervezési jogosultság, az adott szakterületen működő szakértő véleményét kell csatolni, az ilyen előzetes szakhatósági vélemény 6 hónapig érvényes.

Az olyan repülőterek esetében, amelyek környezetvédelmi, vagy egységes környezethasználati engedély kötelesek, a légiközlekedési hatóság értesíti az érintett környezetvédelmi szakhatóságot. Az eljárást felfüggesztik, ha a szakhatóság azt állapítja meg, hogy a tevékenység várható környezeti hatása jelentős.

6.2 Az elvi létesítési- és a létesítési engedély

Egy repülőtér létesítési engedélyéhez, előzetesen egy elvi létesítési engedélyhez kell folyamodni a hatóság felé. A kérelemnek tartalmaznia kell a repülőtér besorolását, jellegét, tervezési kategóriáját, a tervezett forgalomról való információkat. Mellékletként csatolni kell a kérelmező gazdasági társaság esetében a társasági szerződést, alapító okiratot, alapszabályt, üzleti tervet. Amennyiben ezt nem teszi meg a kérelmező, a légiközlekedési hatóság lekérdezi a cégbíróság nyilvántartásából. Mellékelni kell továbbá a futópályák tervezett kiépítéséről, pályairányokról, méretekről, a futópályák akadályviszonyairól szóló dokumentumokat, a repülőtéren tervezett épületek elhelyezésének elvi vázlatát, a repülőtér tervezett műszerezettségének terveit és elhelyezésének elvi vázlatát, a közműbiztosítás lehetőségéről a közműszolgáltató nyilatkozatát, a nyomvonalas létesítmény üzemeltetőjének nyilatkozatát, az úthálózati és tömegközlekedési kapcsolataira vonatkozó tervezetet, ingatlan nyilvántartási térképek alapján az építési telket és üzemi területet ábrázoló térképet, tűzvédelmi koncepció tervet, és az általános építmények (terminál, cargo épület, hangár, irányító

torony) építészeti-műszaki dokumentációit. Az elvi létesítési engedély egy évig hatályos, indokolt esetben érvényességének meghosszabbítása kérhető.

Az elvi létesítési kérelem során kiderülnek a nem megfelelőségek, amelyeket kijavítva, adják meg az elvi létesítési engedélyt, ez után nyújtható be a létesítési engedély iránti kérelem. Az ehhez szükséges dokumentáció a III-VI. osztályú repülőtér esetén tartalmazza a futópályák tervezett kiépítésére vonatkozó, a tervezett pályairányoknak és méreteknél, a futópályák akadályviszonyainak, zajgátló és biztonsági védőövezet kijelölésének terveit; a repülőtér építési telkét és üzemi területét, továbbá a zajgátló védőövezetét ábrázoló térképeket [a légi megközelítési, felszállási sáv, megközelítési felület, felszállás utáni emelkedési felület, akadálysíkok, a repülőtér Balti-tenger „0” m szintjéhez viszonyított magasság vonatkoztatási pont értéke, azonosító ARP pontja, a futópálya küszöbpontok (WGS’84 rendszerben)]; a repülőtérrend tervezetét; a repülőtér osztálynak megfelelő, tűzoltó védelmi kategória biztosításáról szóló megvalósítási tervét.

A légiközlekedési hatóság a létesítési engedélyt akkor adja meg, ha meggyőződik arról, hogy a kérelmező rendelkezik-e építési jogosultsággal; a tervezett építkezés, a helyszínrajz és a repülőtér műszaki tervei megfelelnek-e az általános és eseti jellegű műszaki előírásoknak, az ICAO előírásoknak, a repülőtérre irányadó egyéb feltételeknek vagy az azoktól eltérő tervezett műszaki megoldás engedélyezett vagy engedélyezhető-e; a repülőtérrel érintett földrészlet a helyénél, rendeltetésénél, kialakításánál és méreteinél fogva alkalmas-e a tervezett repülőtér elhelyezésére, valamint a földrészlet jogszabályoknak megfelelő kialakítása megtörtént-e; a repülőtér rendeltetészerű használhatóságához szükséges járulékos építmények, továbbá a közlekedési, közmű- és energiahálózathoz való csatlakozás megvalósítása biztosított-e, valamint a zajgátló védőövezet kijelölése megtörtént-e. [2]

A repülőtér létesítési engedélye hatályát veszti, ha a jogerőssé válásának napjától számított három éven belül nem kezdik el az építési tevékenységet; ha az építkezés megkezdésétől számított öt éven belül a repülőtér használatbavételi engedély megadására nem válik alkalmassá, vagy nem nyújtják be a használatba vételi engedély kérelmét. A kérelmező, ha a fennálló szabályok nem változnak meg közben, három évre, legfeljebb három alkalommal meghosszabbíthatja.

A létesítési engedélytől való eltéréshez a légiközlekedési hatóság engedélye szükséges, kivéve, ha az eltérés nem érinti a repülőtér helyszínrajzi elhelyezését, rendeltetését, nem változtatja meg befogadó vagy teljesítő képességét, geometriai paramétereit, nem változtatja meg az alkalmazott berendezéseket, és nem létesítési engedélyköteles.

6.3 Használatbavételi engedély

A befejezett repülőtérre egy használatba vételi engedélyt kell kérni, csak ez után működtethető a repülőtér. Ehhez mellékelni kell a megvalósulási dokumentációt, felelős műszaki vezető nyilatkozatát, és az érintett közműszolgáltató nyilatkozatát, hogy a közműszolgáltatása biztosított a repülőtéren, továbbá a létesítési engedélyben előírt mellékleteket.

6.4 Engedélyhez kötött fejlesztés

Amennyiben, mint jelen esetben is, egy már meglévő repülőtér igényel fejlesztést, ellenőrizni kell, hogy mi minősül hatósági engedélyhez kötött fejlesztésnek. Ilyen a repülőtér magasabb osztályba sorolása, vagy ICAO előírás szerinti átminősítése; meglévő szilárd burkolatú futópálya hosszabbítása vagy új szilárd burkolatú futópálya kiépítése, valamint új gurulóút építése; a repülőtér éjszakai használatát lehetővé tevő, vagy a futópálya ICAO előírás szerinti típusának (nem műszeres, nem-precíziós megközelítésű, CAT I-III. precíziós megközelítésű) változását eredményező fénytechnikai vagy navigációs rendszer telepítése. Az engedélyezési eljárás a fent leírtakkal hasonlóan zajlik le, ugyan úgy szükséges egy elvi fejlesztési engedély, majd egy fejlesztési engedély, végül a megvalósítás után egy használatba vételi engedély. Az egyes engedélyekhez szükséges mellékletek a fentiekkel szinte megegyezők.

Látható, hogy közigazgatási eljárás lépéseit tekintve hozzávetőlegesen ugyan azokat kell végrehajtani egy teljesen új repülőtér terveinek engedélyeztetése során, mint egy már meglévő fejlesztési terveinek engedélyeztetése során. Mivel a Hármashatárhegyi repülőtér egy már meglévő repülőtér, ezért több kezdeti lépés kihagyható az új repülőtér előtervezésének lépései közül. Ugyanakkor, figyelemmel arra, hogy a repülőtér használatának jogosítását a légügyi hatóság korábban felfüggesztette, a mérnöki munka végén valójában ismételt létesítési engedély leadására lenne szükség ahhoz, hogy érdemi munka kezdődhessen a repülőtéren.

6.5 A tervezés sarkalatos pontjai

A 159/2010. évi kormányrendelet 2. melléklete a létesítési engedélyhez szükséges feltételeket szabja meg az Annex 14 alapján, amelyeknek meg kell jelennie a tervekben. A III-IV. osztályú repülőtér tervezése esetében az alábbiakat kell figyelembe venni: „A repülőtéren legalább egy repülési sávot, munkaterületet kell kijelölni, amely magában foglal egy természetes talajú vagy szilárd burkolattal ellátott futópályát, vagy helikopter fel- és leszállására alkalmas területet. A repülőtéren, a repülési sávon kívül létesíteni kell előteret vagy állóhelyeket (mozgásterület), valamint a légi jármű személyzete, és a repülőtér üzemeltetői szolgálatok számára megfelelő elhelyezést nyújtó kiszolgáló létesítményt. Természetes talajú repülőtéren állandósított geodéziai alponatok létesítéséhez vonatkoztatva kell a biztonsági védőövezetet kijelölni. Szilárd burkolatú futópálya esetén a biztonsági védőövezet kiinduló pontjai a futópálya középvonalában a futópálya mindkét végén jelölt pontok.” Szükség van még Repülőtérrend összeállítására és a nem nyilvános repülőterekre vonatkozó kényszerhelyzeti terv elkészítésére.

7. A Hármashatárhegyi Repülőtér jellemzői és történelme:

Az előtervezési lépések, és a hivatalos jogi eljárás megismertetése után következik a tervezés. Ehhez először meg kell ismerni a Hármashatárhegyi Repülőtér jelenlegi jellemzőit, és egy kicsit ki kell térni a történelmére is.

7.1 A repülőtér jellemzői

A Hármashatárhegyi repülőtér Budapest központjától kb. 15 kilométerre, északnyugatra helyezkedik el. Nevét a helyszínen magasodó budai hegyről kapta. A repülőtér adatai az 1. táblázatban olvashatóak.

1. táblázat: A Hármashatárhegi repülőtér adatai [4]

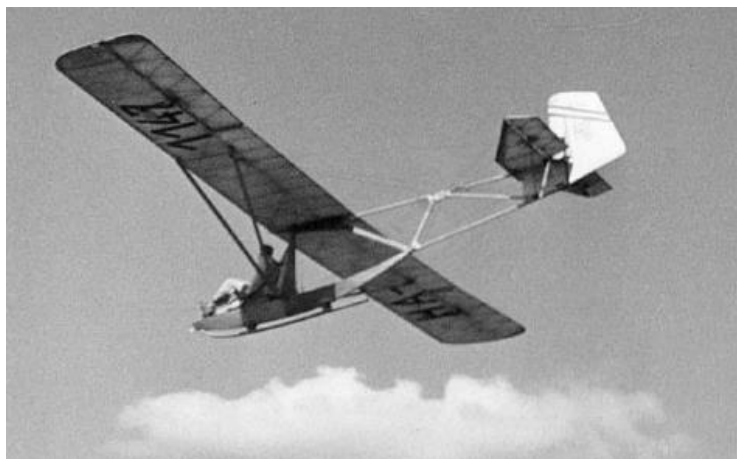
Nemzetközi (ICAO) kód	LHHH
ARP koordináták	47°33' 08,61" N 018°58'23,59" E (WGS 84)
Tenger szint feletti magasság	275m (902)'
Vonatkoztatási hőmérséklet	nincs adat
Mágneses eltérés	+2,3° Kelet
Üzemeltető	Műegyetemi Sportrepülő Egyesület
Engedélyezett forgalom típusa	VFR
Repülőtér üzem ideje	Napkeltétől napnyugtáig

7.2 A repülőtér történelme

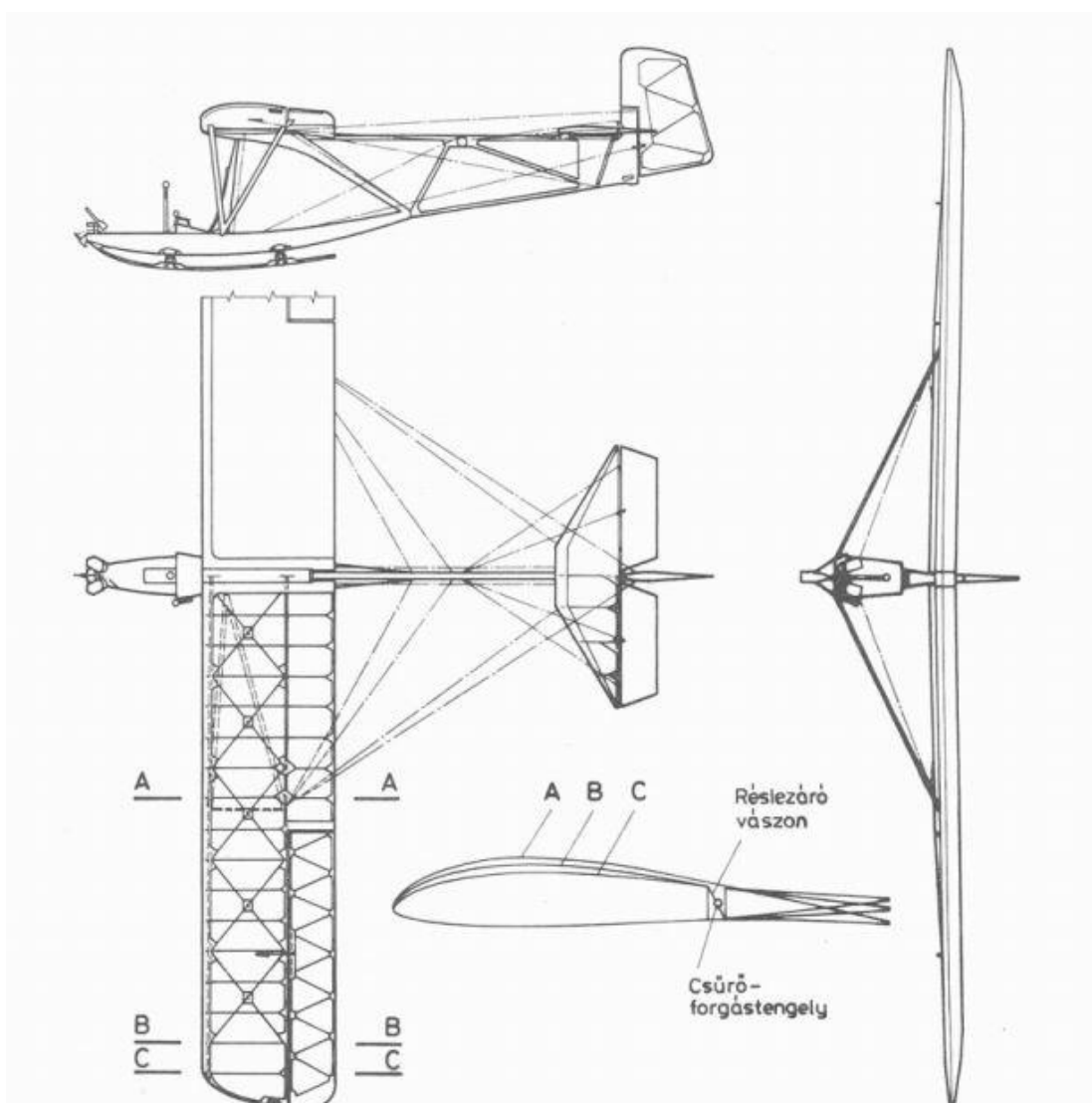
Hármashatárhegyet 1930 tavaszán „fedezték fel” a Műegyetemi Sportrepülő Egyesület tagjai. A hegy előnyei közé sorolták, hogy a hegytető megközelíthető autóval, és lejtői jónak bizonyulnak vitorlázásra. Ám csak négy évvel később, 1934-ben ismeri el a Nemzetközi Repülési Szövetség vitorlázásra alkalmas repülőtérnek. A Hármashatárhegy ÉNy-i lejtőjének különlegessége, hogy a hegyoldalak enyhe karéjt alkotnak, amely valósággal „begyűjti” a szelet. 1940-ben építették a három hangárt és a pilóta otthont, amikor a Nemzeti Repülő Alap megkezdte a haderőn kívüli repülők képzését, ezáltal ugrásszerűen megnőtt a képzésre jelentkező pilóták száma.

A repülőtér számos kimagasló eredmény elérésének színhelye. Itt állították fel az első időtartam rekordokat, innen indultak kezdetben az első távrepülések. És mindezen repülésekhez innen emelkedett magasba először számos híres magyar fejlesztésű gép.

Híres tervezők közé sorolhatjuk Id. Rubik Ernőt aki élete során több tíz repülőgépet tervezett, híres közülük a Tücsök (lásd *1. ábra* és *2. ábra*) a Vöcsök, a Szittyá, a Pilis, a Cimbora, a Kevély és még sorolhatnánk. Rotter Lajos is termékeny tervező volt. Az ő keze közül került ki például a Nemere és a Karakán.



1. ábra Id. Rubik Ernő által tervezett Tücsök a levegőben [5]



2. ábra A Tücsök általános elrendezése (1938) [6]

A második világháború alatt kihalt a hármashatár-hegyi terep, pusztulni kezdtek az épületek, feltörték a hangárokat, megrongálták a repülőgépeket. 1945 áprilisában újra a levegőbe emelkedtek repülők, ám nem sokáig élvezhették a kilátást a pilóták a magasból, ugyanis általános repülési tilalmat rendeltek el.

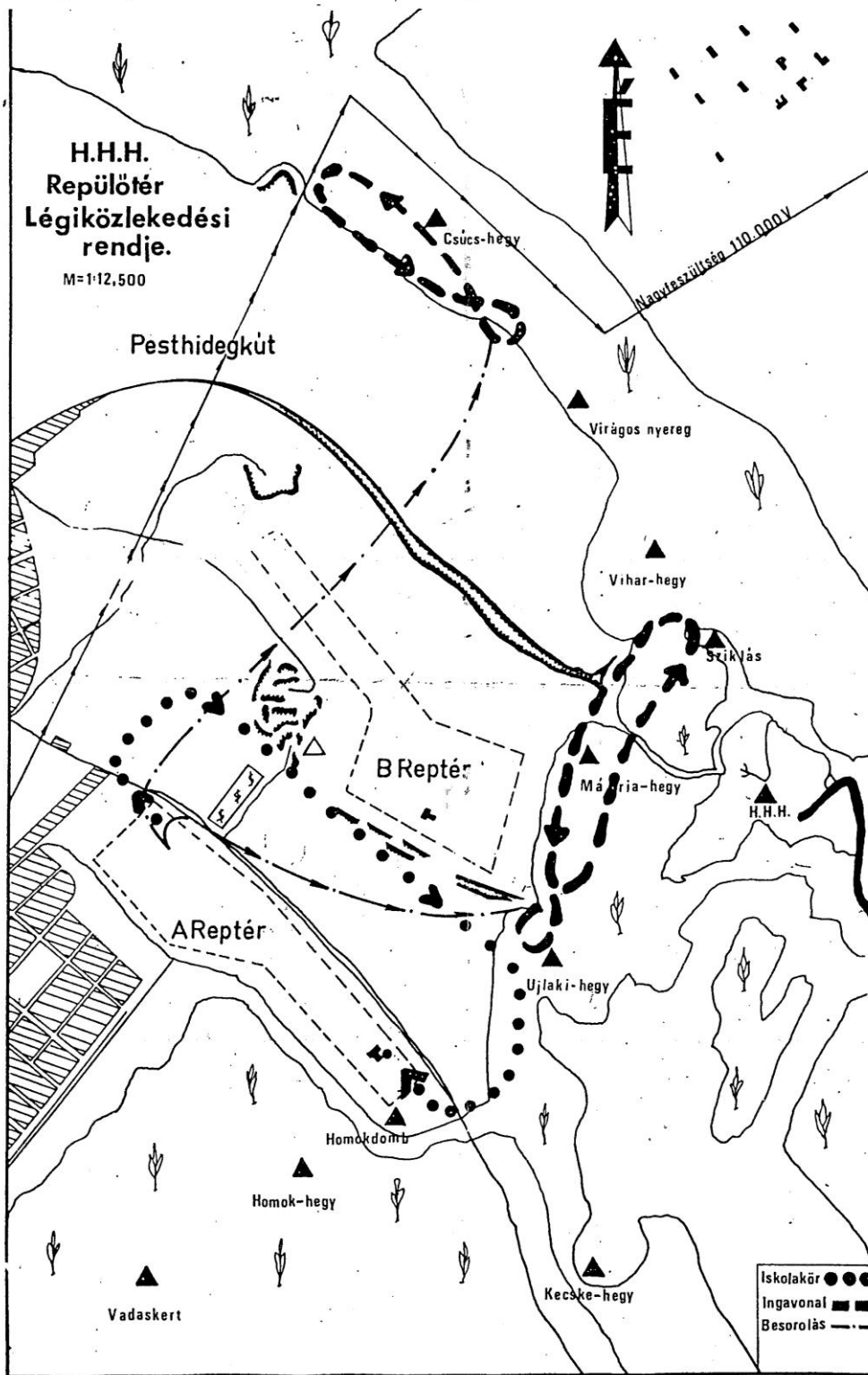
Hosszú kihagyás után 1972-ben néhány lelkes repülni vágyó fiatal és kevésbé fiatal idejét nem sajnálva elhatározta, hogy rendbe hozza a repülőteret. Ennek köszönhetően újra megindult az élet a hegyen. A Műegyetemi Sportrepülő Egyesület (MSE) mai formájában 1990 óta létezik, és üzemelteti a Hármashatár-hegyi repülőteret. [7] Sajnálatos módon 2014 júliusától nem folyhat repülés a téren, egy jogi vitából kifolyólag, mely a tulajdonos és az MSE között áll fenn. **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**

8. Fejlesztés, felhasználó kör kiszélesítése

A Hármashatárhegyi Repülőtér az előzőekben leírtak szerint nagy múltra tekint vissza. Kár lenne, ha a feledésbe merülne ez a gyönyörű helyszínen elhelyezkedő repülőtér.

Egy repülőtér fejlesztésének általában az a célja, hogy a felhasználói körét kiszélesítse, vagy az újabb technológiát bevezesse. Jelen esetben a fejlesztés célja az, hogy a repülőtér felhasználói körének kiszélesítésével újra élet legyen a repülőtéren.

Régi helyszínrajzon látszik (lásd 3. ábra), hogy a hegy két területe is alkalmas volt a repülésre, így módon a tervezett repülőtéren kétféle rendeltetése lesz. Habár a „B Reptér”-nek jelölt területen a repülőtérenként csak kényeszerleszállásra alkalmas leszállási terület van kijelölve, némi tereprendezéssel rendes használatra is alkalmassá tehető a vitorlázó és egyéb kis sportrepülők számára. Az „A Reptér”-ként megjelölt területet pedig kisebb ún. business jet-ek számára fejleszthető tovább.



3. ábra LHHH Repülőtér Légiközlekedési rendje Hiba! A hivatkozási forrás nem található.

8.1 Célközönség

A fentebb kettős felhasználásként leírt koncepció alapján kétféle célközönsége lesz a fejlesztésnek. A történeti leírásból látható, hogy a Műegyetemi Sportrepülő Egyesület igazi otthona a Hármashatár-hegy, amelyért 2014-ben még aláírás gyűjtést is kezdeményeztek, hogy ne vegyék el tőlük, és ne zárják be a repülőteret. [21] A koncepció szerint a „B Reptérnek” nevezett területet alkalmassá téve az MSE sportpilótái újra repülni tudnának a Hármashatárhegy felett. Az „A Repteret” a II. kerület, a III. kerület és a környék településeinek tehetősebb polgárai kisebb magángépükkel, illetve a „légi-taxi” szolgáltató cégek légi járművei is tudnák használni. Továbbá a repülőtér jó átszállási lehetőséget biztosítana azon nézők számára, akik a Form1-re helikopterrel szeretnének érkezni.

Az elképzelésről a vázlatrajz a *án* látható:



4. ábra: A Hármashatárhegyi repülőtér koncepciójának vázlatrajza

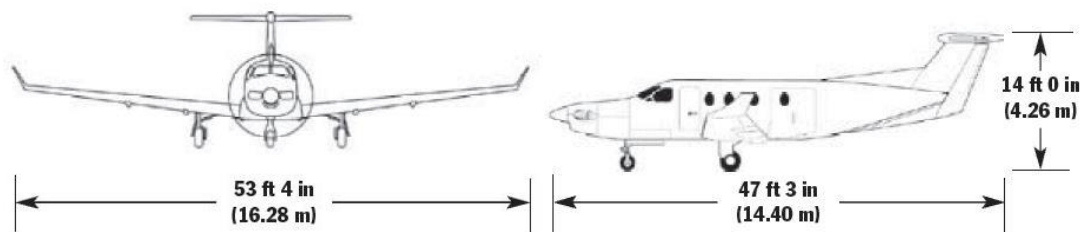
8.2 A referencia típus:

A tervezés fizikai elemeinek, a méretek meghatározásának alapvető eleme az ún, referencia típus (vagy más néven: „kritikus légi jármű típus”) meghatározása. E referencia típus azt a legnagyobb kategóriájú, legnagyobb repülési paraméterekkel rendelkező légi járművet jelenti, amely még korlátozás nélkül tudja használni a

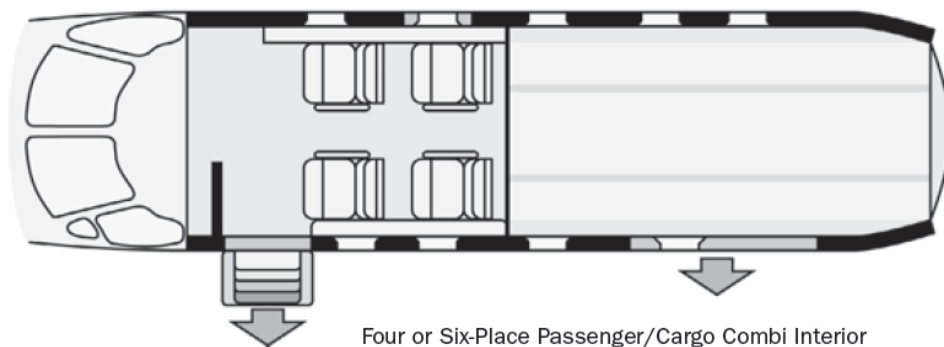
repülőteret. A business jet-ek illetve a magán célú repülés körébe tartozó repülőgépek típusai, szériái rendkívül széles skálán állnak rendelkezésre. A kisebb kategóriájúak közül a Pilatus PC-12 NG típusú repülőgépre esett a választás (lásd: 5. ábra), amelynek előnye, hogy egy olyan belső kialakítása is létezik, amelyben egy utastértől elszeparált helyen légi árut (cargo-t) is tud szállítani (lásd: 7. ábra).



5. ábra Pilatus PC-12 NG [10]



6. ábra A repülőgép külső méretei [10]



7. ábra A repülőgép egy lehetséges kialakítása [10]

A következő táblázatba kerültek kigyűjtésre a Pilatus PC-12-es repülőgép fontosabb paraméterei (lásd: 2. táblázat). Mivel a repülés nemzetközi nyelve az angol, és sok kifejeést szinte nem is használ más nyelven a szakma, ezért került a táblázatba az angol megnevezés is. A repülésben a mértékegységek is eltérnek a Magyarországon megszokott, európai SI mértékegységektől, ám a dokumentumokban a könnyebb érthetőség céljából általában mindkét mértékegységet feltüntetik, ezért lett kiírva itt is az angolszász és az SI mértékegység is.

2. táblázat: A referencia típus fontosabb paraméterei [10]

Paraméter	Angol megnevezés	SI mértékegység	Repülésben használt mértékegység
Maximális utazó sebesség	Max cruise speed	519 km/h	322 mph)
Hatótávolság (30000 láb magason repülve)	Max range (on 30.000 ft,)	2 889 km	1 560 nm
Maximális Utazómagasság	Max operating altitude	9 144 m	30 000 ft
Felszállási úthossz (maximális felszállósúllyal)	Takeoff distance (if MTOW)	808 m	2 650 ft
Leszállási úthossz	Landing distance	558 m	1 830 ft
Maximális felszálló tömeg	Max takeoff weight (=MTOW)	4 740 kg	10 450 lbs
Szárnyég által leírt fordulási sugár	Turn radius, wing tip	9,80 m	32 ft 2 in
Nyomtávolság	Wheeltrack	4.53 m	14 ft 10 in
A külső főfutó által bejárt fordulási sugár	Turn radius, outside main gear	4,53 m	14 ft 10 in

9. Tervezési lépések

A következőkben a tervezési lépések az Annex 14 illetve a hozzá kapcsolódó Repülőtér Tervezési Kézikönyv (Aerodrome Design Manual Doc 9157) szerint lettek megfogalmazva [11].

9.1 Repülőtér vonatkozási kód

A kód célja az, hogy egyszerű módszert biztosítson a repülőterek jellemzőire vonatkozó számos előírás összevetéséhez. A kóddal így egyszerűbb formában lehet jelezni azokat a repülőtéri létesítményeket és berendezés csoportokat, amelyek megfelelnek a repülőtéren üzemeltetni kívánt légi járművek igényeinek. A repülőtér vonatkozási kód a repülőgép teljesítmény jellemzőivel, valamint méreteivel összefüggő két elemből áll. Az 1. számú kódelem – egy kódszám (lásd: 3. táblázat) – a repülőgép referencia futópálya hosszának, a 2. számú kódelem – egy kódbetű (lásd: 4. táblázat)– pedig a repülőgép fesztávolsága és a külső főfutó abroncs távolsága alapján került meghatározásra. Azokra a repülőgépekre, amelyek a táblázatban jelölt értékeknél nagyobb paraméterekkel rendelkeznek, a Repülőtér Tervezési Kézikönyvben található útmutató.

3. táblázat Repülőtér vonatkozási kód 1. számú kód elem [11]:

Kódszám	Repülőgép referencia futópálya hosszúság
1	< 800 méter
2	800-1199 méter
3	1200-1799 méter
4	>1800 méter

4. táblázat Repülőtér vonatkozási kód 2. számú kód elem [11]:

Kódbetű	Szárny fesztáv	Külső főfutó kerékabroncs távolság
A	<15 méter	<4,5 méter
B	15-23,99 méter	4,5-5,99 méter
C	24-35,99 méter	6-8,99 méter

D	36-51,99 méter	9-13,99 méter
E	52-64,99 méter	9-13,99 méter
F	65-79,99 méter	14-15,99 méter

A javasolt felhasználási módszer szerint először meg kell határozni meg azokat a repülőgépeket, amelyek a repülőtéren várhatóan üzemelni fognak, másodsor ki kell választani a megfelelő két kód elemet. Az első lépés az előző pontban megtörtént, miszerint kisebb magángépek, ún. business jet-ek fognak üzemelni a repülőtéren. Ezeknek a légi járműveknek 800-950 méteres futópálya szükséges a felszálláshoz, a szárny fesztávjuk 13-16 méteres, a kerékabroncsok külső széle közötti távolság 3-5 méter, így a nagyobb kategóriát választva **2B kategóriájú** lesz a repülőtér.

9.2 Repülőtér vonatkozási pont (ARP)

A repülőtér vonatkozási pont egy koordinátákkal és magassággal megadott pont, amelyet általában a repülőtér egy jellegzetes pontján (pl. a mértani középpontjában, vagy pl. a futópálya középpontjában) jelölnek ki. Mivel a Hármashatárhegyi repülőtér már egy meglévő repülőtér így annak vonatkoztatási pontja adott, a fejlesztéssel a területe nem bővül, így át helyezni sem szükséges. A koordináták a repülőtér adatai között megtalálhatóak, a 7.1 pontban.

9.3 Futópálya kialakítás

Egy repülőtér futópályájának helyét számos tényező határozza meg, ezek négy nagy csoportba sorolhatók:

- Üzemelés típusa: el kell dönteni, hogy a repülőtér milyen meteorológiai körülmények között (csak látás utáni-, vagy műszeres használat) illetve hogy a nap mely szakában (nappal, éjjel) lesz használva.
- Klimatológiai feltételek: meg kell határozni a helyi szelek tulajdonságait, és ennek alapján kell kialakítani a futópálya irányát
- A repülőtér környékén a légiforgalom jellege, más repülőterek vagy útvonalak közelsége.
- Egyéb: A repülőtér terepviszonyai, megközelíthetősége, akadálysávjai, navigációs segédeszközök elhelyezhetősége, stb.

A Hármashatárhegyi Repülőtérnél, a jelenleg kijelölt helyen lesz burkolt futópálya, így ezek a tervezési lépéseket sem szükséges most végrehajtani.

9.3.1 Futópályák tényleges hosszúsága

Az Annex 14 úgy fogalmazza meg a futópályák tényleges hosszúságát, hogy „Egy elsődleges futópálya biztosítandó hosszának elegendőnek kell lennie ahhoz, hogy azon légitársaságok üzemeltetési követelményeit kielégítse, amelyekre a futópályát tervezték.” A helyi körülmények, mint például a tengerszint feletti magasság, vagy a felületi jellemzők szerint kell korrigálni ezt a tervezési hosszt.

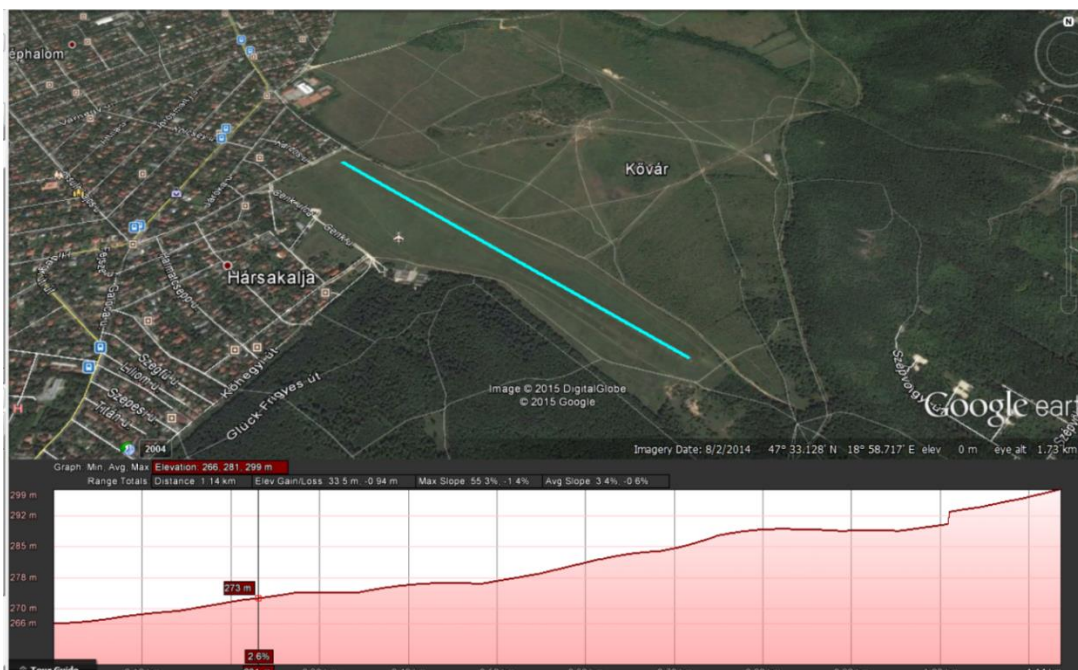
Tehát a Hármashatárhegyi repülőtérén, mivel a 9.1-es pontban 2B kategóriába lett sorolva, ezért egy 1 000 m-es burkolt futópálya lesz kiépítve.

A repülőtér futópályáinak iránya megegyezik az évtizedek óta fennálló iránnyal, így a futópálya azonosítói 13 és 31 lesznek.

9.3.2 Repülőtér és futópálya küszöb tengerszint feletti magassága

A repülőtér tengerszint feletti magassága szintén adott a repülőtér jellemzői között.

Az újonnan épített futópálya domborzati viszonyai az alábbi 8. ábraán láthatóak. A futópálya küszöbei kb. 269 méter és 300 méter tengerszint feletti magasságon lesznek.



8. ábra A futópálya pontjainak tengerszint feletti magassága

9.3.3 A futópálya szélessége

Az Annex 14 az alábbiak szerint fogalmazza meg a futópálya szélességére vonatkozó ajánlást: „A futópálya szélessége ne legyen kevesebb, mint a következő táblázatban a megfelelő kódszámhoz és kódbetűhöz (méterben) megadott érték:”

5. táblázat: Futópálya szélességének megválasztása [11]

Kódbetű Kódszám	A	B	C	D	E	F
1	18	18	23	-	-	-
2	23	23	30	-	-	-
3	30	30	30	45	-	-
4	-	-	45	45	45	60

9.3.4 Futópálya lejtviszonyai

„A futópálya középvonala mentén mért legalacsonyabb és legmagasabb tengerszint feletti magasság különbség és a futópálya hossz hányadosából megállapított lejtés ne haladja meg az alábbi értéket:

- 1% ahol a kódszám 3 vagy 4, illetve
- 2%, ahol a kódszám 1 vagy 2. ”

Az előbbieket képletben kifejezve, és a 9.3.2. pontban meghatározott futópálya küszöb magasságokat behelyettesítve a jelenlegi terep lejtviszonya a következő:

$$E = \frac{h_{max} - h_{min}}{l} \cdot 100 = \frac{300 - 269}{1000} \cdot 100 = 3,1\%$$

Ahol:

- E az emelkedést jelöli %-ban,
- h_{max} azt a végét jelöli a futópályának, amelynek tengerszint feletti magassága nagyobb,
- a h_{min} azt a végét jelöli, amelynek kisebb a tengerszint feletti magassága,

- l a futópálya hosszát jelöli.

Kiegészítő ajánlasként van előírva a következő:

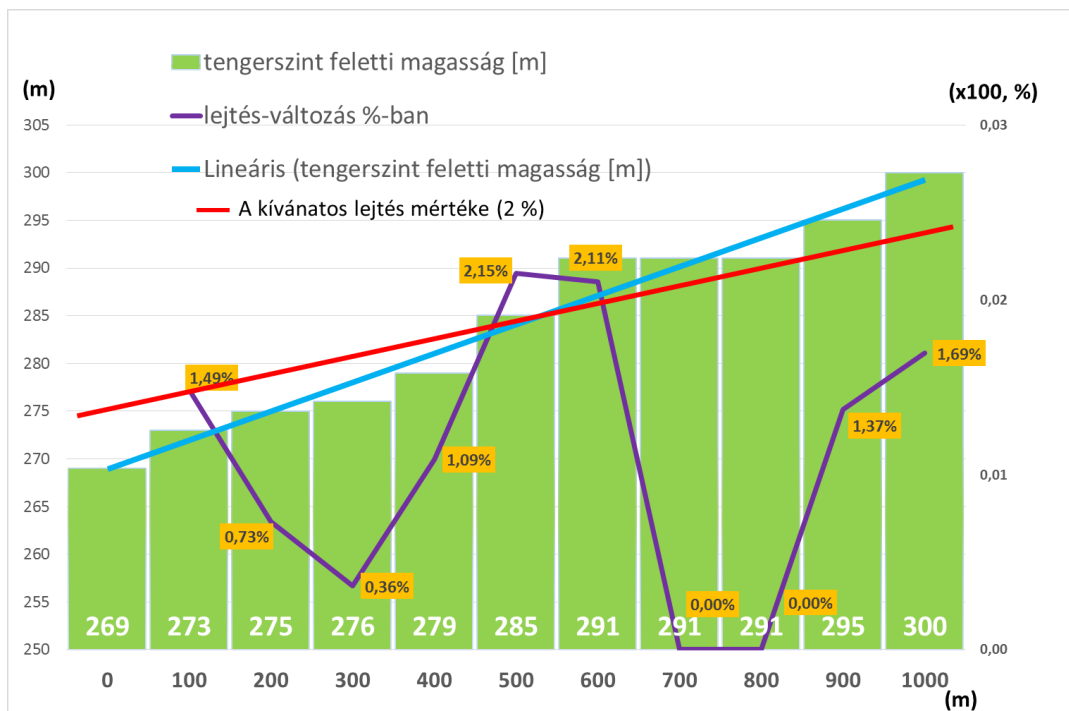
„A hosszirányú lejtés a futópálya egyik szakaszán se haladja meg az alábbi értéket:

- 1,25% ahol a kódszám 4, továbbá a futópálya első és utolsó negyedében a hosszirányú lejtés ne haladja meg a 0,8%-ot;
- 1,5% ahol a kódszám 3, továbbá érvényes az előző kitétel a II vagy III kategóriájú precíziós megközelítésű futópályára;
- 2%, ahol a kódszám 1 vagy 2.”

A futópálya százméteres szakaszainak lejtviszonyai az alábbi 6. táblázatban láthatóak.

6. táblázat: A futópálya szakaszainak lejtviszonyai

küszöbtől való távolság [m]	tengerszint feletti magasság [m]	a szakasz lejtése %-ban	lejtés-változás %-ban
0	269	-	-
100	273	4%	1,49%
200	275	2%	0,73%
300	276	1%	0,36%
400	279	3%	1,09%
500	285	6%	2,15%
600	291	6%	2,11%
700	291	0%	0,00%
800	291	0%	0,00%
900	295	4%	1,37%
1000	300	5%	1,69%



9. ábra: A tengerszint feletti magasságváltozás és a lejtés-változás ábrázolása a futópálya hosszmetészetében

A fent számított lejtviszonyok és a lejtés-változás a futópálya hosszmetészetében a 9. ábrán láthatóak, jelölve a százméteres szakaszok végpontjainak tengerszint feletti magasságát. Látható, hogy nem teljesülnek sem a teljes futópályára, sem az egyes szakaszaira vonatkozó követelmények. A számított adatok a jelenlegi helyzetet mutatják. Az ábrába berajzolt piros vonal a megengedett maximum lejtéssel ábrázolja a kiépítendő futópályát, amelyet a kivitelezés során megfelelő földmunkával kell kialakítani.

9.3.5 A burkolt felületek teherbírása

Egy repülőtér futópályájának és egyéb burkolt felületeinek teherbíró-képességét meg kell határozni és közzé kell tenni a repülőtér adatai között.

Az Annex 14 szerint a könnyű légi járműveknek (light aircraft) nevezett légi járművek, amelyek maximális felszálló tömege (MTOW) 5700kg-nál könnyebbek, a burkolt felületre vonatkozó felületi teherbíró-képesség adatát az alábbiak szerint kell megadni:

- legnagyobb engedélyezett légi jármű súly (tömeg); és
- legnagyobb engedélyezett gumiabroncs nyomás kategória

A referencia típus maximális felszálló tömege kb. 4800kg így az alábbi burkolt felület teherbírása kielégítő lesz:

4900kg/1,5 MPa

ahol a futómű gumiköpeny megengedett nyomásértéke 1,5 MPa.

9.3.6 Közzétett távolságok

A repülőterek futópályáira ki kell számítani, és meg kell adni a következő távolságokat:

- TORA: rendelkezésre álló felszállási nekifutási távolság
- TODA: rendelkezésre álló felszállási távolság
- ASDA: rendelkezésre álló gyorsításból történő megállási távolság
- LDA: rendelkezésre álló leszállási távolság

Ezek a távolságok attól függően változnak, hogy a futópályán van-e áthelyezett küszöb, van-e a futópálya végén kiképzett akadálymentes terület (CWY), vagy van-e a futópályának végbiztonsági területe (SWY). Ilyen területeket nem szükséges kialakítani a Hármashatárhegyi Repülőtéren, ennek megfelelően a közzétételi kötelezettségnek megfelelően alábbi táblázatot kell a repülőtérrel kiadni:

7. táblázat Közzétett távolságok

RWY	TORA [m]	TODA [m]	ASDA [m]	LDA [m]
13	1000	1000	1000	1000
31	1000	1000	1000	1000

9.3.7 Futópálya sávok

A futópálya sáv egy biztonsági terület, amely a futópályát körülveszi az alábbiak szerint. A sávnak a küszöb előtt és a futópálya végén túl legalább 60 méterig kell terjednie, ha 2, 3, vagy 4-es kódszámú. A nem-műszeres azaz VFR-es futópálya sávok szélességére nem kötelező, de ajánlott a középvonaltól számított 40 métert venni a 2-es kódszámú futópályánál. A futópálya sávot a világoszöld téglalap jelzi a 4. ábra: A Hármashatárhegyi repülőtér koncepciójának vázlatrajza . Ezen a területen belül nem helyezkedhet el semmilyen olyan tárgy, amely veszélyeztetheti a légi járművek

biztonságát, illetve nem tartózkodhat semmilyen mozgó tárgy sem, mialatt a futópályán le- vagy felszállást végeznek.

9.4 Gurulóutak és a forgalmi előtér kialakítása

A gurulóutak a repülőtér területén olyan útvonalak, amelyeken a légi járművek meg tudják közelíteni a repülőtér különböző területeit. A gurulóút szükséges legkisebb szélességét az Annex 14 az alábbi látható 8. táblázatban adja meg:

8. táblázat: A gurulóút szélességi követelményei [11]

Kód-betű	Gurulóút szélessége (méter)
A	7,5 m
B	10,5 m
C	15 m vagy 18 m tengelytávolságtól függően
D	18 m vagy 23 m tengelytávolságtól függően
E	23 m
F	25 m

Amint az már megállapításra került, a repülőtér vonatkozási pontja „2B”, így a gurulóút 10,5 méter széles kell, hogy legyen.

A gurulóút teherbíró-képessége legalább azonos kell, hogy legyen azon futópálya teherbíró-képességével, amelyet kiszolgál, és a tervezéskor vegyék figyelembe azt a tényt is, hogy a gurulóút a forgalom nagyobb sűrűsége, valamint a lassan haladó és megálló repülőgépek súlya miatt fokozottabb igénybevételnek van kitéve, mint a futópálya, amelyet kiszolgál.

A gurulóutak elrendezéséről és kialakításáról a továbbiakban az Annex 14 a Repülőtér Tervezési Kézikönyvet ajánlja figyelembe venni.

A forgalmi előtér az utasok ki- illetve beszállítására valamint a teherárak vagy postai küldemények be- illetve kirakodására szolgál, a repülőtér forgalmának zavarása illetve akadályozásának elkerülésének céljából.

A forgalmi előtér teherbíró-képességének követelményei azonosak a gurulóutak teherbíró-képesség követelményeivel.

9.5 Tűzoltó és mentő szolgálatok

Az Annex 14 szerint a repülőtéren kötelező biztosítani megfelelő tűzoltó és mentő szolgálatot, valamint megfelelő felszerelést. A repülőtéren biztosítandó tűzoltó és mentő szolgálat védelmi szintje meg kell feleljen az alábbi alapelvek szerint meghatározott kategóriának. A repülőtéri kategóriát a repülőteret általában igénybevevő leghosszabb repülőgépek és törzsszélességük alapján kell meghatározni, a következő 9. táblázat szerint:

9. táblázat Repülőtér tűzoltó és mentő kategória [11]

Repülőtér kategória	Repülőgép teljes hossz [méter]	Legnagyobb törzsszélesség [méter]
1	0-8,99	2
2	9-11,99	2
3	12-17,99	3
4	18-23,99	4
5	24-27,99	4
6	28-38,99	5
7	39-48,99	5
8	49-60,99	7
9	61-75,99	7
10	76-89,99	8

A referencia típus 14,4 m hosszú, ahogy ez a 6. ábrán látható. A törzsszélességre nem található adat a repülőgép rövid leírásában [10], csupán a kabin belső szélessége van megadva, amely 1,52 méter, ennek megfelelően a törzs szélessége bizonyosan nem haladja meg a 2 m-t. Ezek alapján a 9. táblázatból a Hármashatárhegyi Repülőtér tűzoltó és mentő kategóriája: 3. Ebből a meghatározott kategóriából a kivitelezők és az üzemeltetők meg tudják határozni a Repülőtéri Szolgálatok Kézikönyve szerint, hogy milyen típusú és mennyiségű oltóanyag kell, hogy rendelkezésre álljon a repülőtéren.

9.6 Kerítés

Előírás szerint kerítést vagy más akadályt kell elhelyezni a repülőtér nem nyilvános területére történő szándékos vagy véletlen behatolások megelőzése érdekében. A kerítést úgy kell elhelyezni, hogy a biztonsági területeket ne sértse, illetve a felszállás vagy leszállás során ne akadályozza a légi járműveket. A 4. ábra: *A Hármashatárhegyi repülőtér koncepciójának vázlatrajzaán* kék vonallal van jelölve a kerítés lehetséges helye.

10. A repülőtér légiforgalmi szolgálata

Az előző pontban megemlítésre kerültek a legfontosabb repülőtéri létesítmények, amelyek elengedhetetlenek a használat során. Ahhoz hogy biztonságosan használható legyen ez a repülőtér, légiforgalmi szolgálatot is el kell látni. A második pontban már ismertetett, hogy nem nyilvános repülőtéren légiforgalmi tájékoztató szolgálat (AFIS) kell, hogy működjön. Ez a szolgálat adja meg a leszállási vagy felszállási engedélyt a pilótáknak, illetve tájékoztatja őket egyéb fontos információkról.

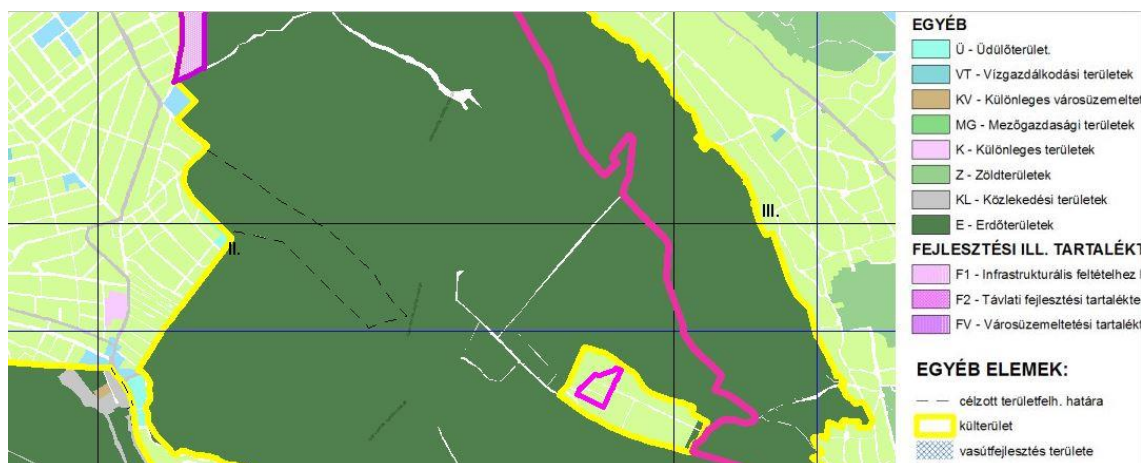
A Hármashatárhegyi Repülőtér felett 750m és FL195 között Budapest TMA ellenőrzött légtere van, így kötelező a koordinációs együttműködés LHBP Tower-rel és Budapest Approach-al

11. Környezetvédelem, tájvédelem

„A mérnöki munka mára már elengedhetetlen része a környezet és tájvédelem” – ahogy ezt a bevezetésben is olvasható volt. Az elhelyezkedéséből adódóan a Hármashatárhegyi Repülőtérre a környezet-, és tájvédelemre kiemelt figyelmet kell szentelni, az alábbiakban látható hogy miért.

275/2004-es Korm. rendelet szerint a repülőtér a Budai Hegység részeként „Natura 2000” védettség alá tartozó terület, mely az Európai Unió élőhelyvédelmi irányelve alapján került kijelölésre.

A Budapesti Fővárosi Szabályozási Keretervben (FSZKT) a repülőtér területe erdőterületként, ezen belül célzott területfelhasználási területként van megjelölve (lásd: 10. ábra).



10. ábra A Hármasfátárhegyi Repülőtér és környéke az FSZKT térképen [17]

A 47/1998. (X. 15.) Föv. Kgy. rendelet 53. §-a szerint a keretövezet területén közlekedési építmények elhelyezhetők. A Kerettervben körülhatárolt terület megegyezik a repülőtér kijelölt területével, amely azt jelenti, hogy a Kerettervben számoltak a repülőtér későbbiekben történő revitalizációjával.

A fent említett jogszabályok alapján a repülőtér létesítését jogszabályi keretfeltételek nem zárják ki. Ehhez a tervezés és az engedélyeztetés során folyamatos hatósági egyeztetés szükséges, amelynek első lépése a 314/2005 (XII.25) sz. Korm. rendelet értelmében az előzetes hatásvizsgálat. Az előzetes hatásvizsgálat feltárja a környezeti elemek igénybevételét, úgymint földvédelem, vízvédelem, levegőtisztaság-védelem, élővilágot érintő hatások és tájvédelem, valamint zaj és rezgésvédelem. [19]

12. Összefoglalás

A dolgozat célja, hogy összegyűjtse és egzakt példára adaptálva bemutassa azokat a legfontosabb teendőket, amelyeket egy hazai repülőtér fejlesztése során ismerni szükséges.

A repülés nemzetközi nyelve az angol, és sok kifejeést szinte nem is használ más nyelven a szakma, ezért mindenekelőtt egybe kellett gyűjteni a dolgozatban előforduló idegen szavakat és rövidítéseket.

Kezdeként áttekintést ad a dolgozat a légiközlekedés világáról, majd a dolgozat első felében vázolja egy repülőtér kialakításának főbb szempontjait és követelményeit, ezután a magyar jogszabályokban meghatározott repülőtér létesítés és fejlesztés hatósági eljárásaiban kalauzol végig.

A dolgozat második felében a konkrét példa, a Hármashatárhegyi Repülőtér. E reptér fejlesztésén keresztül prezentálja a dolgozat a repülőtér tervezés mérnöki feladatait. Elsőként feltárja a jelenlegi helyzetet, és kitér egy kis történelmi visszaemlékezésre. Majd meghatározza a repülőtér célközönségét, és ehhez igazodva választott egy referencia típust. A tervezési lépésekben megállapítja a repülőtér legfontosabb paramétereit (úgy mint a repülőtér vonatkozási kódja, a vonatkozási pontja, futópályájának és gurulóútjainak jellemző mutatói, tűzoltó és mentő szolgálatai, repülőtér kerítése) a referencia típus alapján.

Végül a repülőtér környezetéhez idomulva, megállapítja a repülőtér légiforgalmi szolgálatának feladatát és szót ejt a környezet- és tájvédelemről, illetve annak jogszabályi előírásairól.

13. Ábrajegyzék

1. ábra Id. Rubik Ernő által tervezett Tücsök a levegőben [5]	17
2. ábra A Tücsök általános elrendezése (1938) [6].....	17
3. ábra LHHH Repülőtér Légiközlekedési rendje [8].....	19
4. ábra: A Hármashatárhegyi repülőtér koncepciójának vázlatrajza [9].....	20
5. ábra Pilatus PC-12 NG [10].....	21
6. ábra A repülőgép külső méretei [10]	21
7. ábra A repülőgép egy lehetséges kialakítása [10].....	21
8. ábra A futópálya pontjainak tengerszint feletti magassága	25
9. ábra: A tengerszint feletti magasságváltozás és a lejtés-változás ábrázolása a futópálya hosszmeteszében.....	28
10. ábra A Hármashatárhegyi Repülőtér és környéke az FSZKT térképen [15]	33

14. Táblajegyzék

1. táblázat: A Hármashatárhegyi repülőtér adatai [4]	16
2. táblázat: A referencia típus fontosabb paraméterei [10].....	22
3. táblázat Repülőtér vonatkozási kód 1. számú kód elem [11]:	23
4. táblázat Repülőtér vonatkozási kód 2. számú kód elem [11]:	23
5. táblázat: Futópálya szélességének megválasztása [11].....	26
6. táblázat: A futópálya szakaszainak lejtviszonyai.....	27
7. táblázat Közzétett távolságok	29
8. táblázat: A gurulóút szélességi követelményei [11]	30
9. táblázat Repülőtér tűzoltó és mentő kategória [11]	31

15. Felhasznált irodalom:

- [1] **Hírlevél** 2012. 11. 07. Magyar Mérnöki Kamara Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat, <http://mmk-ggt.hu/hirlevel/2012/20121107.pdf>
- [2] 159/2010. (V. 6.) **Korm. rendelet** a repülőtér létesítésének, fejlesztésének és megszüntetésének, valamint a leszállóhely létesítésének és megszüntetésének szabályairól
- [3] Szabó Sándor – Tóth Rudolf: **Repülőterek kialakítása, létesítményeinek kritikus elemei, védelmük lehetséges műszaki megoldásai**, Repüléstudományi szemle, XXV. évfolyam 2013. 2. szám
http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2013_cikkek/2013-2-07-Szabo_Sandor-Toth_Rudolf.pdf
- [4] Hármashatárhegyi **Repülőtérrend**, 2009, www.lhhh.hu
- [5] <http://repulocirkusz.reblog.hu/cimke/Rubik+Ern%C5%91>
- [6] Jereb Gábor: **Magyar Vitorlázó repülőgépek** Műszaki könyvkiadó 1988,
<http://mek.oszk.hu/05700/05720/05720.pdf>
- [7] **Ötven év a Levegőben Mátyásföldtől...Hármashatárhegyig**; szerkesztette: Dúzs István, Fekecs Gábor, Fülöp Tibor, Kovács János, Matuz István; Műegyetemi Sportrepülő Egyesület, 2003
- [8] www.lhhh.hu/repter/terkepek
- [9] Térkép: Google Earth, rajz: saját munka
- [10] Pilauts PC12 NG ismertető kiadvány
http://prostartpilatus.com/pdf/PC-12_Just_The_Facts.pdf
- [11] ICAO Annex 14
- [12] Aerodrome Design Manual Doc 9157 (Repülőtér Tervezési Kézikönyv)
- [13] Mudra István: **Repülőtérek és repülőtéri berendezések** (jegyzet) 2007
- [14] 275/2004. (X. 8.) **Korm. rendelet** az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről
- [15] 47/1998. (X. 15.) **Fv. Kgy. rendelet** a Budapesti Városrendezési és Építési Keretszabályzatról
- [16] 314/2005. (XII. 25.) **Korm. rendelet** a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- [17] FSZKT térkép: <http://terkep.budapest.hu/website/fszkt/viewer.htm>

- [18] 19/2004. évi **Országgyűlési határozat** a 2003-2015-ig szóló magyar közlekedéspolitikáról
- [19] I. Simonetti, S. Maltagliati, G. Manfrida: **Air quality impact of a middle size airport within an urban context through EDMS simulation**; **Transportation Research Part D**; 2015.
- [20] Annual Report of the ICAO Council: 2013 The World of Air Transport <http://www.icao.int/annual-report-2013/Pages/the-world-of-air-transport-in-2013.aspx>
- [21] Aláírásgyűjtés, MSE, 2015, <http://www.lhhh.hu/214-alairasgyujtes>