

Opponensi vélemény

Dr. Rohács Dániel

„Development of Disruptive and Sustainable Technologies, Concepts for Aviation”

c. akadémiai doktori értekezéséről

1. A témaválasztás

Az értekezés mind műszaki-gazdasági, mind pedig társadalmi-emberi szempontból nagy jelentőségű kérdéssel, nevezetesen a jelentős változást előidéző, fenntartható légiközlekedési technológiák és koncepciók fejlesztésével, továbbá a hatások vizsgálatával foglalkozik.

A témaválasztás időszerűségét és fontosságát jelzi, hogy a technológiai fejlődés jelentős mértékben hozzájárulhat az átalakuló és újonnan kialakuló légi közlekedési rendszerek környezetvédelmi és energia-felhasználási szempontból fenntarthatóvá tételéhez, illetve a légiközlekedés gazdasági-társadalmi hatékonyságának növeléséhez.

Az értekezésben bemutatott, felhasznált matematikai, rendszerelméleti, modell-alkotási, előrejelzési, döntéstámogató, hatásvizsgálati eszközök és módszerek meggyőzően bizonyítják és igazolják a témaválasztás helyességét, a szerző alapos jártasságát e tudományterületen; széleskörű és alapos ismeretekre, gondosan elvégzett kutatásokra utalnak.

A dolgozat erőssége, hogy a technológiai kérdéseket beilleszti a társadalmi, gazdasági, környezeti tényezők kapcsolatrendszerébe, továbbá, hogy a mérnöki megközelítések mellett filozófiai megközelítéseket is alkalmaz. A dolgozat egyik legizgalmasabb része a nem professzionális légi járművezetők tevékenységét segítő alkalmazások fejlesztése és a szubjektív döntési folyamatok leírása.

A Szerző széleskörű ismereteit bizonyítja, hogy számos jelentős projekt résztvevője és koordinátora.

Egy markánsabb témalehatárolás, illetve a téma elhelyezése a tágabb közlekedési kutatási “térben” elősegítené a kutatás folytatásának, kiterjesztésének definiálását.

2. Az értekezés kitűzött célja

Az értekezés szerzője kb. két évtizede foglalkozik a radikálisan új technológiák fejlesztése, és / vagy kiválasztása és alkalmazása témakörben. Értekezésében a szerző az évek során elvégzett tudományos kutatásai során kidolgozott modellezési technikákat, gyakorlatokat és filozófiát mutat be. Igyekezett átfogó, több szempontú megközelítést alkalmazni, miközben figyelmét elsősorban arra irányította, hogy olyan eredményeket érjen el, amik elősegítik azt, hogy a légiközlekedési ipar elérje az ágazati stratégiai dokumentumokban kijelölt kihívó célokat, és kiszolgálja a társadalmi igényeket.

Kutatási hipotézise, hogy a fejlett modellezési eljárásokkal, folyamatokkal, filozófiával, keretrendszerrel támogatható a diszruptív technológiafejlesztés. A szerző célja volt az új tudományos eredmények gyakorlati alkalmazhatóságának bemutatása, továbbá a társadalmi és gazdasági hasznosság igazolása. A Szerző a választott tudományterületre vonatkozó ismereteket jelentősen gyarapította. Ugyanakkor nem jelölte ki határozottan a szükséges további kutatások lehetséges fő irányait és céljait.

3. Az értekezés felépítése, szerkezete és általános értékelése

A 95 oldal terjedelmű értekezés 3 fő érdemi fejezetre tagolódik.

A 24 oldal terjedelmű 2. fejezet a diszruptív technológiák fejlesztésének modellezésével foglalkozik. Az alfejezetek a légiközlekedés fejlődésének általános modellezésén túl a kisméretű légi járművek használatával összefüggő igénymodellezés eredményeit foglalják össze. A 2. fejezet tartalmára épül az I. tétel.

A 33 oldal terjedelmű 3. fejezet a radikális változásokat előidéző, fenntartható fejlesztések és alkalmazások területen elért eredményeket foglalja össze 4 alpontra:

- technológiák és koncepciók azonosítása, kiválasztása, fejlesztése,
- Gábiel-koncepció,
- elektromos és hibrid légi járművek koncepcionális tervezése,
- a drónok integrálása az okos város közlekedési rendszerébe.

A 3. fejezet tartalmára épülnek a II., a III., és a IV. tételek.

A 32 oldal terjedelmű 4. fejezet a radikális változásokat előidéző technológiákat értékelő és támogató keretrendszer fejlesztésével foglalkozik, 3 alpontra tagolva:

- hatások elemzése,
- az új légi járművek fejlesztéséhez kapcsolódó energetikai értékelések,
- biztonsági és védelmi filozófiák fejlesztése a személyi légi járművekre épülő közlekedési rendszerek vonatkozásában.

A 4. fejezet tartalmára épül az V. tétel.

Az értekezés szerkezeti felépítése jól áttekinthető, logikus. Azonban a tételeket alátámasztó fejezetek (alfejezetek) terjedelmében aránytalanságok vannak. Ez az "ingadozás" a szövegrészek "tartalmi sűrítettségében" is észrevehető. Célszerűbb lett volna a fejezet-tétel párosítású szerkezetet alkalmazni a doktori műben.

A megfogalmazás gyakran utal egy-egy projekt keretében elért eredményre. Például:

- consortia introduced an original idea;
- final conclusion of the project (43. o.);

- as found in the project (49. o.).

Ilyen esetekben a saját munka és annak eredménye jobban hangsúlyozható lett volna.

A Szerző által elért eredmények összefüggnek a Tanszék többi kutatójának az eredményeivel is, ami jól mutatja a tanszéki kutatási irányok és feladatok megfelelő koordinációját.

4. Nyelvi, alaki és formai értékelés

Az értekezés szövegezése jól érthető, világos, megfelel az akadémiai doktori értekezésekkel szemben támasztott követelményeknek. A fogalmazás módja tömör, szakszerű, a lényeges megállapítások, a felhasznált forrásokra hivatkozó jelölések, a szöveg bekezdésekre és alpontokra bontása, az alkalmazott felsorolások/listázások megkönnyítik a szerző gondolatmenetének követését, állításai, következtetései és bizonyításai helyességének ellenőrzését.

Hasonló megállapítások tehetők az ábrákkal és táblázatokkal kapcsolatban is: azok jól áttekinthetők és összhangban vannak a szöveggel, szövegrésszel, amelyben a szerző utal rájuk. A matematikai képletekben, egyenletekben használt jelölések szintén megfelelnek az előírásoknak, a használt indexelési, képlet- és egyenlet-számozási rendszer elősegíti a mondanivaló megértését. A doktori műben szereplő 54 ábrából, 14 db nem tartalmaz a szerző általi (számottevő) hozzáadott értéket. Szokatlan az alfejezetek új oldalon való kezdése és az eltérő betűméretű szövegrészek alkalmazása.

5. Az értekezésben alkalmazott kutatási módszerek és a felhasznált adatok

A választott kutatási témához igazodóan, a szerző értekezésében elsősorban a légi közlekedési rendszer egészére illeszthető fejlődési és fejlesztési folyamatok és összefüggések feltárásával és leírásával foglalkozik, majd a rendszer néhány kiragadott összetevőjére vonatkozóan dolgoz ki megoldásokat. Ez az egészből a részek felé haladó megközelítésmód logikus, helyeseltető és elfogadható.

A modellezés során elkerülhetetlen, hogy bizonyos, a jövőben várható változásokra vonatkozó feltevéseket érvényesnek fogadjunk el. Ezért minden egyes ilyen modell létrehozása előtt elengedhetetlen az alapfeltevések pontos megfogalmazása, megfigyelési és/vagy mérési adatokkal való alátámasztása, illetve rövid-, közép-, vagy hosszú távon való érvényességük valószínűségének becslése. A modellalkotás, illetve az elemzési, fejlesztési és értékelési módszerek kidolgozása során felhasznált adatok helyességét és hitelességét a források pontos megjelölése biztosítja.

Az értekezés érdemi fejezeteiben foglaltak megfelelően és meggyőzően bizonyítják, hogy a szerző a hazai és a nemzetközi szakirodalomról átfogó és részletes ismeretekkel rendelkezik. Elemző képessége, alapos módszertani felkészültsége, modellezésben való jártassága, az alkalmazható modellekkel kapcsolatos gyakorlati tapasztalatai egyaránt alkalmassá teszik az

értekezésben kitűzött célok elérése érdekében felhasznált bőséges eszköztár eredményes kezelésére.

Kérdésként felmerül, hogy a 2016-ban a 2025-ös évre előrejelzett forgalmi adatok mennyire igazolódtak be (52. o.)?

6. Az új tudományos eredmények, tézisek értékelése

Téziseit a Szerző logikus módon a szakterület állapotában megfigyelt "hiányosságok" megállapításával, és a hiányok pótlása céljából végzett kutató munkája és elért eredményei leírásával fogalmazza meg. A tézisek egymásra (is) épülnek. Minden egyes tézist elfogadom új tudományos eredménynek. Az új eredményeknek a szakirodalmi eredményekhez való viszonyítása erősíthető lett volna.

Kérdések a IV. tézishez:

1. A kisméretű légi járművek milyen jellegű szállítási feladatok végrehajtására a leginkább alkalmasak?
2. Hogyan alakítja át a kisméretű légi járművek várható nagy arányú elterjedése az épített környezetet (városi térgazdálkodást)?

7. Kisebb hiányosságok, pontatlan fogalmazások, elütések

- "legideálisabb alternatíva";
- "fejezet vizsgál";
- "fejezet másik feladata";
- "projekt elemezte";
- a 2. táblázatnál a betűszavak magyarázata elmaradt;
- elütések a 40., 55., 68, 71, 87, 91, 92 oldalakon;
- a 28. ábránál a számozás feltüntetése és a szöveggel összhangba hozása, segítette volna a megértést;
- a folyamatábrák elemeinek számozása segítené a könnyebb megértést (pl. 34. ábra);
- az irodalomjegyzék szerkesztése pontatlan.

8. Tézisfüzet értékelése

A tézisfüzet összeállítása megfelel a tartalmi és formai követelményeknek. Ugyanakkor a tézisfüzet magyar nyelvű címe pontatlan.

9. Nyilatkozat az egyes tézisek elfogadásáról vagy elutasításáról

Összefoglalva megismétlem, hogy a Szerző valamennyi tézisét elfogadom új tudományos eredménynek.

10. Nyilatkozat arról, hogy az értekezés hiteles adatokat tartalmaz-e

A tézisek tudományos tartalmának igényes és részletes ismertetése, a szakterület aktuális állását ismertető alapos és részletes szakirodalmi áttekintés valamint a tézisek megállapításainak erős publikáltsága alapján megállapítható, hogy az értekezés hiteles eredményekről számol be.

11. Nyilatkozat a nyilvános vita megtartásáról, javaslat az „MTA doktora” cím odaítéléséről

Fentiek alapján a szerzőnek a doktori értekezésében bemutatott tudományos eredményeit **elegendőnek tartom az MTA doktora cím megszerzéséhez és javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsátását.** Értékelésem alapján javaslom a Jelölt számára az MTA doktora cím megadását.

Budapest, 2025. február 28.



Csizsár Csaba
az MTA doktora
egyetemi tanár