

**Tárgy: Válasz Prof. Dr. Tar József az MTA Doktora „Zöldy Máté: Energiahatékonyságnövelő- és emissziócsökkentő megoldások fejlesztése közúti járművek számára” című MTA doktori értekezés bírálatra**

Prof. Dr. Tar József

MTA doktora

Tisztelt Prof. Dr. Tar József Úr!

2022. április 26.-án keltezett bírálatát az MTA Doktori Tanácsának szabályzatának megfelelően kézhez kaptam. Köszönöm az átfogó és részletes bírálatát, amelyben MTA értekezésem témaválasztását társadalmi és gazdasági szempontból aktuálisnak a választott kutatási területet nem lezártak találta. Köszönöm, hogy hipotéziseimet elfogadta, az ezeken alapuló téziseimet új, önálló tudományos eredmények fogadja el.

Köszönöm szépen, hogy az értekezés érdemének értékelte, hogy jól behatárolt feltételek mellett méréses vizsgálatokat végeztem és jól rendszerezett, kvantitatív ismereteket gyűjtöttem össze egy konkrét konstrukció viselkedéséről. A gyakorlati lehetőségek „korlátai” miatt ez a konkrét konstrukció egy egész osztályt reprezentáló paradigmának is tekinthető, és a róla szerzett tapasztalatok többé-kevésbé több hasonló, konkrét rendszerre is átvihetők. Köszönöm megállapítását, hogy a tudományos módszereim megfelelnek a kor általános követelményeinek.

Köszönöm, hogy az értekezést gördülékeny, szép magyar nyelven megírt munkának értékelte, amelyben precízen használom a megfelelő fogalmakat és rövidítéseket.

Szeretném megköszönni a tételes észrevételeket és kérdéseket, amelyekre az alábbiakban válaszolok:

**Észrevétel:** *A nem kimondottan dízelmotorok vizsgálatára szakosodott olvasó tájékozódását segítette volna, ha az értekezésben a felbukkanásuk helyén szigorúan nem definiált mennyiségek mint „motorterhelés”, ill. „terhelési tényező” használatára épülő szöveges elemzés előtt a Szerző felvázol egy egyszerű fizikai képet az égéstérben lejátszódó folyamatokról.*

**Válasz:** Köszönöm az észrevételt és az azt követő hét pontos folyamatleírást, amely pontos és közérthetővé teszi a folyamatot. Igyekeztem közérthetően fogalmazni az értekezésben, mint erre korábbi méltatásában a Bíráló is kitért, de egyet kell értenem a felvetéssel, hogy a munka szempontjából alapvető folyamat még közérthetőbb leírása segítette volna az olvasói megértést.

**Észrevétel:** *Az 1. ábra füstgáz kivezetésének rajza elvi hibát tartalmaz.*

**Válasz:** Köszönöm az észrevételt, az ábra célja a rendszer elemeinek és kapcsolódásai bemutatása.

**Kérdés:** *A „2.1.3 A fajlagos fogyasztási jellemzők elemzése” c. alfejezetben szerepel a következő mondat: „A tiszta gázolajjal és a gázolaj – LPG ilyen összetételű keverékével 100% motorterhelésnél végzett mérésekből számított fajlagos fogyasztások alakulását a 3. ábra mutatja.” mondatban jó lenne pontosan érteni a „motorterhelés” definícióját. Fizikai vonatkozásai alapján az olvasó hajlamos lenne a terhelésen forgatónyomatékot vagy kivett teljesítményt érteni. Fizikailag hogyan definiált ez a mennyiség %-ban? Mi a %-ban kifejezett érték alapja?*

**Válasz:** Köszönöm a kérdést, a válasz az, hogy a maximális nyomaték a gyártó által meghatározott nyomaték, amelynek elérésére a motor képes.

**Észrevétel:** A „légviszony” fogalmát a Szerző az 53. oldalon definiálja a következőképp: „a beszívott levegő mennyisége az égéshez elméletileg szükséges levegőmennyiséghez viszonyítva” (tömegarányokban), míg e fogalom már a 27. oldalon is felbukkan, definíció nélkül.

**Válasz:** Köszönöm az észrevételt, törekedtem rá, hogy az első említésnél definiáljam a fogalmakat, de sajnos ebben az esetben ez a második említésnél történt meg.

**Észrevétel:** Célszerű lett volna az „ÁBRAJEGYZÉK”, „TÁBLAJEGYZÉK”, „RÖVIDÍTÉSJEGYZÉK” mellett egy jegyzéket is összeállítani az értekezésben szereplő fogalmak fizikai definíciójáról és szabványos mértékegységéről.

**Válasz:** Köszönöm megjegyzést, ez a lehetőség sajnos nem jutott eszembe, pedig segítette volna az értekezés könnyebb érthetőségét.

**Észrevétel:** Az értekezés 23. oldalán említi a Szerző, hogy „Alapvetően kétféle módon lehetséges a motorba a kipufogógáz visszajuttatása: belső és külső visszavezetéssel [ZM49]. Belső EGR esetén a szelepvezérlés megfelelő hangolásával lehet benn tartani, vagy visszaengedni a kipufogógázt a hengerbe. Előnye, hogy gyors, hátránya viszont, hogy a kipufogógáz nem hűthető. Kutatásaimban csak a külső EGR rendszerekkel foglalkoztam. A külső EGR rendszer a motor kipufogócsatornáiból egy csővel vezeti vissza a kipufogógázt a szívócsatornába.”

**Válasz:** Köszönöm az észrevételt. Az értekezés 1. ábrája a mérőrendszer sematikus rajzát mutatja be, a 14. ábra az, amelyen a különböző EGR megoldások közötti különbség vizuálisan is jól látható. A Bíráló további megjegyzéseiben ezt észrevételezi is.

**Kérdés:** A „14. ábra: A kutatómotor töltetcsere rendszerének tervezett kialakítása” c. ábra alapján világos, hogy mivel az alacsonyabb nyomású füstgáz visszavezetés esetén a „MEB (4)” fojtószelep zárásával próbálunk meg „kipufogó féket” működtetni (ekkor a motor kompresszorként működik, és a fékezéskor disszipált hőt a motor hűtővíz rendszere viszi el ahelyett, hogy a disszipáció a fékpfőfőkon történne), világos, hogy a turbina/kompresszor rendszer mindenképp megterhelődik. A magas nyomású visszavezetés esetén a „MEB (6)” és „FOJTÓSZELEP (5)” egyidejű zárása viszont látszólag a turbina/kompresszor terhelése nélkül is létre tud hozni kipufogóféket. Mi a motivációja a „MEB (7)” szelep használatának a kipufogófék létrehozásában? (A 30. oldalon szerepel a következő mondat: „Ezután következett a turbina utáni kipufogófék által támogatott HP EGR szimulációja.”)

**Válasz:** Köszönöm a kérdést. A MEB (7) egy alternatív lehetőség a fojtás létrehozására. Beépítésének oka, hogy a MEB (6) gyakran nem fér el a turbina előtt, mert így az túl messzire kerülne a motortól, amely rontaná a hatásfokát. Fontosnak tartottuk, hogy olyan megoldás vizsgálatát, amely alkalmazásba kerülhet.

**Észrevétel:** A 26. ábrán a 33. oldalon a „Terhelés [nm] 1380-as fordulatszám” szövegrészben a mértékegység valószínűleg [N · m] akart lenni.

**Válasz:** Köszönöm az észrevételt, helyes a Bíráló meglátása.

**Kérdés:** A „26. ábra: Személyautó (balra) és haszongépjármű jellemző használati tartománya a fordulatszám-nyomaték sikon” magyarázatú ábrán a függőleges tengelyen pontosan mit jelent az „Arány”?

**Válasz:** Köszönöm a Bíráló pontosító kérdését, arány ebben az esetben a használati idő szerinti eloszlásra vonatkozik.

**Észrevétel:** Kevésbé világos számomra a „3.3 Sűrűség optimalizálása gyártás során” rész tartalma, ami, ha jól értem, a nagy lepárló / finomító berendezések működésére vonatkozik, és hajlamos vagyok feltételezni, hogy e folyamatok részleteibe a Szerzőnek gyakorlatilag nincs beleszólása.

**Válasz:** Köszönöm a Bíráló meglátását. A rész csak a háttér folyamatok elméleti áttekintése szempontjából fontos, kitekintést biztosít a fejlesztési folyamat teljesebb megértéséhez.

**Kérdés:** A „8. táblázat: Tesztüzemanyagok kémiai tulajdonságai” táblázatban jellemzett négyféle tesztüzemanyag értelmezhető úgy, hogy azok a kereskedelmi forgalomban kaphatók, mint a „helyszínen

végzett keverés” eredményei, vagy a Szerző maga keverte ki ezeket a gázolajokat a kereskedelmi forgalomban kapható termékekből, figyelemmel a hatályos szabványok adta korlátokra, és esetleg javaslattal élhet majd a forgalmazók felé arra nézve, hogy milyen helyi keverésű termékeket lenne célszerű forgalmazniuk?

**Válasz:** Köszönöm a Bíráló tisztázó kérdését. A 8. táblázatban bemutatott üzemanyagok tesztmennyiségek, a motorfékpadi mérések anyagszükségletéhez igazított mennyiségben kikeverve. Az alapgázolaj (Gázolaj1) egy üzemanyag-töltőállomáson kapható átlagos gázolaj volt. A Gázolaj2 speciális tesztgyártásból származott, amely célja fejlesztés során meghatározott célok elérése volt speciális alapanyag használatával és működésmódokkal. A Gázolaj3, illetve Gázolaj4 pedig a Gázolaj2-höz adott, a kutatás korábbi szakaszában specifikált, és mérések alapján kiválasztott adalékcsoomag két különböző koncentrációja volt. A kutatási eredmények lehetővé teszik, hogy finomítóval rendelkező gyártó a maximális előnyt realizálja a termékből.

**Kérdés:** A IV. Tézis közlésének struktúrájával kapcsolatban merült fel bennem a következő kérdés: maga a tézis „4.1.6 Az etanol-gázolaj emulziók vizsgálatának értékelése” c. fejezet elején van kimondva, az azt megelőző vizsgálati szempontok, mint az „etanol bekeverésének hatása a motor hatékonyságára”, az „etanol bekeverésének hatása a környezetkárosító anyagok emissziójára”, s végül „megállapítások az etanol-gázolaj keverékek emisszióra gyakorolt hatásáról”. E vizsgálatok kémiai folyamatok leírására szorítkoznak, és nem volt szó bennük arról, hogy a különböző komponensek egymással való keveredése miképp valósul meg.

Mivel a víz nem keveredik a gázolajjal, feltételezhető, hogy a gyakorlatban az emulzióban valamilyen vizes etanol – gázolaj keverékről lehet szó? Nem derül ki az értekezésből, hogy miért kényszerülünk a gyakorlatban emulzió használatára? Lehet ennek oka valamennyi víztartalom, vagy valami egyéb fizikai oka van?

**Válasz:** Köszönöm a Bíráló pontosítást kérő észrevételét. Az emulzió használatára az készített, hogy ez volt az egyik hatékony módja homogén keverék kialakításának. Az üzemanyagtechnika vízmentes etanolt használunk, de csak idő kérdése a víz megjelenése, ha etanolt is tartalmaz az üzemanyag. A Bíráló nagyon helyesen világít rá arra a tényre, hogy ha etanol válik ki az üzemanyagból, akkor abban szinte biztosan lesz jelen víz is.

**Észrevétel:** Az 58. oldal (39) és (40) egyenlete szövegszerkesztési hibát tartalmaz: bennük a „ $(\mu)$ ” és a „ $(M(x))$ ” szimbólumok (ezek zárójelek) helyett relációjelek írása lett volna helyesebb a „ $< \mu <$ ” és a „ $< M(x) <$ ” formában (az idézett tételek arról szólnak, hogy egy mennyiség milyen valószínűséggel helyezkedik el egy adott tartományban). Ez nyilván csak formai hiba, tartalmi hibáról szó sem lehet.

**Válasz:** Köszönöm a Bíráló észrevételét, amellyel teljes mértékben egyetérték.

**Észrevétel:** A „4.3 Butanol alkalmazásának bemutatása, mérése és értékelése kompressziógyújtású motorban” fejezetben nem esik szó a butanol előállításáról, e technológia előnyeiről/hátrányairól. (Az etanolról általánosan tudott, hogy szerves anyagok erjedéséből képződik).

**Válasz:** Köszönöm a Bíráló észrevételét. A terjedelmi korlátok miatt szükséges volt tartalmi lehatárolást tenni, így a butanol előállításának részletes bemutatása ennek esett áldozatul.

Budapest,

Tisztelettel: 2022. április 27.

  
Zöldy Máté  
pályázó