



**Dr. habil. Géczy Attila, PhD**  
**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**  
**Villamosmérnöki és Informatikai Kar**  
**Elektronikai Technológia Tanszék**

## **Bírálat, nyilvános védésre**

Kocsis Eszter, " **Folyasztószer-minimalizált forrasztás autóipari elektronikai termékekhez**"  
című PhD értekezéshez

**Kocsis Eszter** a Pannon Egyetem Vegyészmérnöki és Anyagtudományok Doktori Iskolában végezte kutatását. A jelölt tevékenysége egyértelműen beleillik az anyaintézet kutatási irányába, és külön kiemelendő, hogy valós ipari igények mentén született.

Először is szeretném megköszönni a megtisztelő felkérést, hogy a jelölt opponense lehetek a házi védés utáni éles, nyílt vitán is. Ezúton ismertetem a disszertáció kéziratával kapcsolatos részletes észrevételekkel ellátott bírálatomat a nyilvános vita lefolytatása előtt, végleges formában beadott dolgozat és tézisfüzet alapján.

Összességében a munka alapos, részletes kutatást mutat be, erős kapcsolódással a tényleges ipari alkalmazáshoz és a nemzetközi léptékű kutatáshoz. Megfigyelésem szerint, a publikáltsággal alátámasztva megállapítottam, hogy a téma releváns a valós ipari környezetben és a tudományos téren is. A munka mennyiségi színvonala meghaladja a sikeres PhD védéshez szükséges követelményeket. A jelölt a dolgozathoz kapcsolódó munkáit **négy magas minőségű idegen nyelvű folyóiratcikkben** foglalta össze, valamint **három konferencia-kiadványban megjelent közleményt** jegyez a tézispontok vonatkozásában. Az általános doktori iskolai követelményeket teljesíti a publikációs lista.

Az alábbiakban hadd mutassam be részletesen észrevételeimet.

### **TARTALMI SZEMPONTOK:**

#### **Irodalom és motiváció feldolgozása**

Az irodalomkutatás/önálló munka súlya a dolgozat kiméretét tekintve arányos. A téma irodalmának feldolgozása logikus vezetésű, a feldolgozott irodalom helyesen tartalmaz szabványokat, kézikönyveket, konferencia- valamint folyóiratcikkeket.

#### **Konkrét észrevételeim a bevezető fejezetekkel kapcsolatban a következők:**

- A házi védéshez képest javult a forma és a stílus, a rövidítések is kifejtésre kerültek.
- Emelte volna a dolgozat értékét, ha pl. a 2.1-es táblázatban néhány példa anyagot, vegyületet, az egyes aktivátorok, vagy sók-savak típusai közül néhányat megjelenített volna. A dolgozat értékét nem csorbítja, feltételezhetően a DIN 29454-1 szerinti felsorolást adaptálta. A 2.2-es táblázat már szépen részletezi a folyasztószer típusokat.

---

**1. Kérdés:** *A 2.3-as pontban azt írja [144] összegzésénél: "a folyasztószer-mentes forrasztás maradványmentes forrasztást tesznek lehetővé, ezek alkalmazásával mechanikai nyíróerő és zárványképződés szempontjából hasonló vagy akár jobb minőségű kötések érhetők el, mint a*



hagyományos folyasztószeres eljárásokkal ". *A mechanikai nyíróerőt hogyan befolyásolhatja a folyasztószer (ha befolyásolja)? Milyen szempontokat tudna felsorolni?*

---

### **Az önálló munka:**

A harmadik fejezettől kezdődik a tényleges munka bemutatása. Érdekes lett volna a dolgozatban jelezni egyfajta előre hivatkozással, hogy melyik összefoglaláshoz, vagy fejezetegységekhez köthetőek a konkrét tézispontok (ezt egy részletesebb mind-map is segítette volna).

### **Konkrét észrevételeim a vonatkozó fejezettel kapcsolatban:**

- "A folyasztószer különböző hígításainak görbéi a hibasávokon belül együtt futnak..." általános megjegyzésem, hogy a jelölt figyel a statisztikai alapok helyes alkalmazására, ez pedig sok esetben nem egyértelmű még védelemre készülő PhD hallgatók esetében sem. Örülök, hogy a dolgozatban erre is külön figyelmet fordított a jelölt, amennyiben készültek felvételek.
  - A korábbi megjegyzéseimre mind igyekezett a jelölt megfelelő korrekciót csinálni.
- 

**2. Kérdés:** A Labview szoftver milyen algoritmust használ a dendritek hosszának méréséhez? Be tudná mutatni részletesebben a módszert?

**3. Kérdés:** A vízcepp tesztekhez az IPC B25A tesztmintáját adaptálta. A B25A egy több mintás kártya, esetleg a többi tesztmintának lehetett volna-e a hasznát venni a kísérleteknél?

**4. Kérdés:** "SEM képen a sérülés felnagyított része látható, ahol az erodált felszín és a kráterek, mint sötét foltok láthatók..." Előfordulhat, hogy ezen egyenetlenségek korábban is jelen voltak a vezetősávon? (Pl. PCB gyártás pontatlansága miatt?) Hogy pont azért alakult ki ott az átütés, mert esetleg valamilyen maszkillesztési probléma, szennyeződés, vagy bevonati hiba miatt lett egyenetlen a felület?

---

A jelölt megfontolta a tézis kimondására vonatkozó javaslataimat. A megfogalmazás általában ízlés kérdése, (szerintem lehetett volna még picit finomítani stilisztikailag), de tartalmilag az eredmények szépen megjelennek és kerek egészt alkotnak.

A második tézispontot is elfogadom, és örülök, hogy a javaslatomat, amit arra vonatkozólag tettem, hogy a korábbi alpontokat egyszerűen hagyja el, és a két alpont összevonásával egy erős, nehezen kikezdhető állítást tudhat megfogalmazni, is megfogadta.

Innentől egyben tárgyalom a maradék fejezeteket. A negyedik-ötödik fejezetben áttér a plazmakezelés alkalmazásra és a vonatkozó forraszthatósági kérdésekre, valamint kifejti a hatásmechanizmust is (különválasztva egy új fejezet formájában). Ez a két fejezet nagyon izgalmas eredményeket hozott, a bíráló számára sok újdonságot és érdekes szempontot mutatott.

A harmadik-negyedik tézisek ehhez a két fejezethez tartoznak, így önmagában a később érkező hatodik fejezet kicsit lóg a levegőben, mert bár alkalmazhatósági bemutatást ad, de tézispont értékű megfogalmazás a 6.2.3-as összefoglaló fejezetből nem érkezik.

### **Konkrét észrevételeim a vonatkozó fejezetekkel kapcsolatban:**

- A korábbi javaslataimat megfogadta a dolgozat beadása előtt
  - Kifejezetten tetszett a 4-es fejezetben a mérések sorozata és a következtetések végigvitele. Logikus, jól követhető és szép eredményeket mutató fejezetet olvashatunk.
-



**Összegezve: a tézispontokat elfogadom, a dolgozatot végső nyilvános vitára bocsáthatónak tartom.**

**FORMÁTUM, STRUKTÚRA ÉS TOVÁBBI ÉSZREVÉTELEK:**


- Az értekezés E/1-re vonatkozó megállapításait javította a beadás előtt.
- A dolgozat formai kritikájára vonatkozó kéréseimet egy „polírozási körben” szépen szerkesztette a beadás előtt.
- A dolgozatban külön kiemeli a jelölt, hogy vállalati szakértő is konzultálta. A dolgozatnak jót tett volna egy külön diszkusszió, ahol az eredmények számszerű hasznosulása is valahogy megjelenik.
- Elütéseket szinte nem találni, a dolgozat szerkesztési oldalról tiszta, minőségi munka képét mutatja.
- A dolgozat 157 hivatkozást tartalmaz, ami egy doktori munkánál megfelelő mennyiségű irodalom feldolgozását jelzi.
- A Turnitin plágiumkereső programban végzett értékelés szerint elmondható volt már a korábbi kézirat változatról is, hogy gyakorlatilag nem tartalmaz (még fordítóval sem) máshonnan átvett elemeket.

**ÖSSZEGZÉS:**

Kocsis Eszter értékes tudományos eredményeket ért el egy aktuális, iparilag is beágyazott témában. A összefoglalója meggyőző, az eredmények saját munkájaként elfogadhatóak.

A PhD dolgozat végleges benyújtásra javasolt. A tézispontokat elfogadom önálló tudományos eredményként.

Budapest, 2025. 07. 04.

  
.....  
Dr. habil. Géczy Attila  
Associate professor

