

Hivatalos bírálóat Fülöp József András " Nagy intenzitású impulzusok a terahertzes és a látható tartományban" című doktori értekezéséről

A lézerek felfedezése és fejlődése komoly hatással volt és van a fizikai jelenségek időbeli tulajdonságainak vizsgálatára és megismerésére. A XX. század elején a villanólámpák milliszekundumos felvillanásai a fizikai mechanikai, elektromos jelenségek korábban nem vizsgálható területét gazdagították. Az 1960-ban felfedezett lézerek segítségével a folytonos (CW) működés mellett a felvillanások ideje, az impulzusok hossza az attoszekundumos tartományba rövidült. Ez a rendkívüli érték különösen érdekes, ha arra gondolunk, hogy egy ilyen fényimpulzus néhány cm-es átmérőjű és a néhány nm hosszúságú hártya szerű jel. Ez a jel emellett a kvantummechanika határozatlansági relációja miatt a fényimpulzus időbeli hosszának és a spektrális sáv szélességének a szorzatát köti össze. A rendkívül rövid impulzusok rendkívül nagy frekvencia sáv szélességet kívánnak és ennek minden következménye hogy mára a femtoszekundumos, attoszekundumos optika világa a jelenkor legkorszerűbb tudományos irányzata. Az értekezés ennek a korszerű, és nap, mint nap újabb érdekességeket hozó lézerfizikai irányzatnak a területére esik annak minden előnyével és hátrányával. Az ilyen típusú vizsgálatok egyfelől a nemzetközi érdeklődés középpontjában vannak, így könnyű nemzetközi kapcsolatokat teremteni, ugyanakkor az éles verseny jó helyzetfelismerést és célratörő munkát igényel.

A jelölt ezen a területen végzett igen eredményes és figyelemre méltó munkát Magyarországon, és Közép-Európa országaiban nemzetközi együttműködés keretében. Ennek bizonyítéka, hogy az interneten elérhető források szerinti **publikációi száma 129, melyekre 997 hivatkozást kapott.**

Az értekezés angol nyelven került benyújtásra, mivel a vizsgálatok többnyire nemzetközi együttműködésben születtek, és miután a jövőben is a nemzetközi együttműködés elősegítése a cél, ezért az angol nyelv használata indokolt. Az értekezés felépítése jó, a bevezető fogalmak tisztázása után az elért eredmények jól elkülönítve kerülnek bemutatásra, az összefoglaló pedig a 11 pontos tézis lista angol verziója lényegében. Dicséretes a szakmai szleng rövidítéseinek a listája pl. OPCPA és általában a gépelési és nyelvtani hibák hiánya példamutató. A tézisek megfogalmazása magyarul és angolul korrekt, a benne levő állítások pedig pontos publikációs hivatkozásokkal vannak ellátva.

A dolgozat olvasása közben támadt kérdéseim a következők:

1. Az impulzus alakformáló (shaper) működésével kapcsolatban megjegyzi, hogy a Nd:YAG erősítési sáv szélessége korlátozza az elérhető paramétereket. Az elmúlt időszakban változott-e a rendelkezésre álló aktív közegek száma?
2. A néhány ciklusú rövidimpulzusok előállításán terén van-e versenytársa az Önök által leírt 5-6 fs jeleknek?
3. A kifejlesztett numerikus modell számos paramétert figyelembe véve adott eredményeket a rendszer javítására, melyiket tartja a gyakorlati alkalmazásoknál a legfontosabbnak.

4. A THz-es jelkeltésben szerzett tapasztalatok alapján melyik paraméter javulását tarja a legjelentősebbnek?
5. A félvezető THz források vizsgálata egy igen fontos önálló fejezete az értekezésnek, a megvalósított rendszerek gyakorlati felhasználása mikorra várható?

Az értekezésben összefoglalt tudományos eredmények nemzetközi folyóiratokban való publikációja megtörtént, a kapott hivatkozások nagy száma a téma érdekességét jól mutatják, ezért a tézis füzet 11 pontot tartalmazó listájának minden tételét új tudományos eredménynek fogadom el, az MTA doktora cím odaítéléséhez elegendőnek tartom, az anyagot nyilvános vitára alkalmasnak tartom.

Szeged, 2018. augusztus 10.

Tisztelettel:

Dr. Rácz Béla

a fizikai tudomány doktora
professor emeritus