

## A bírálóbizottság értékelése

**Fülöp József** THz és egyes esetekben látható tartományba eső rövid impulzusú lézerek építésével és azok hasznos tulajdonságainak javításával foglalkozott. Ezen a területen fontos kérdés a nagy intenzitás előállítása, amit részben az impulzushossz csökkentésével részben pedig az impulzusenergia növelésével lehet elérni. Egy másik fontos cél a nagy ismétlésszámmal előállítható, egyenként relatíve gyengébb impulzusok előállítása, ami szintén jelentős átlagos intenzitáshoz vezet. Az előállítás módszere, hogy a pumpalézer fényét nemlineáris optikai tulajdonságokat mutató kristályok segítségével felerősítik, az impulzust először széthúzva, majd erősítés után összenyomva, hogy a kristály ne károsodjon.

A munkában optikai parametrikus erősítés és optikai egyenirányítás voltak jellemzően a nemlineáris erősítő folyamatok. A Fülöp József által kidolgozott és kísérletileg demonstrált új lézerforrások tulajdonságai jelentősen, esetenként több nagyságrendet javultak azokban a paraméterekben, amelyek kritikus szerepet játszanak a különféle perspektívikus alkalmazásokban, így többek között az evaneszcens terű protongyorsításban, lineáris és nemlineáris THz-es spektroszkópiai vizsgálatokban és a THz-es képalkotásban.

A tézisek értékelése: a bizottság az összes tézispontot új tudományos eredménynek ismeri el. A kérdésekre a jelölt alapos válaszokat adott, amelyeket mind a bírálók, mind a bizottság elfogadott.

A bizottság kiemeli Fülöp József eredményei közül a következőket:

- Prototípust épített, hogy a pumpalézer alakját széles körben formálhatóvá tegye egy kettőtörő prizmapár segítségével.
- Időben változó színű (ún. csörpölt) technikával demonstrálta, hogy rövid impulzusú pumpával létrehozható egészen rövid impulzus, ami alkalmas lehet igen nagy (TW-PW) teljesítmény esetén is.
- Bebizonyította, hogy LiNbO<sub>3</sub> kristályban optikai egyenirányításon és döntött impulzusfrontú gerjesztésen alapuló elrendezésben a pumpáló impulzushossz növelésével és hűtéssel a hatásfok jelentősen növelhető.
- Nagy ismétlési gyakorisággal felvillanó, egyenként kisebb, de átlagosan jelentős energia-áramsűrűségű, hullámvezetőt felhasználó rendszereket optimalizált numerikusan. Hasonló, de tömbi kristályon alapuló forrást tervezett és tesztelt.
- Új javaslattal és kísérlettel állt elő, hogy félvezető anyagokkal hozzanak létre erős THz impulzusokat, a két- és háromfotonos elnyelés kiküszöbölésével.