

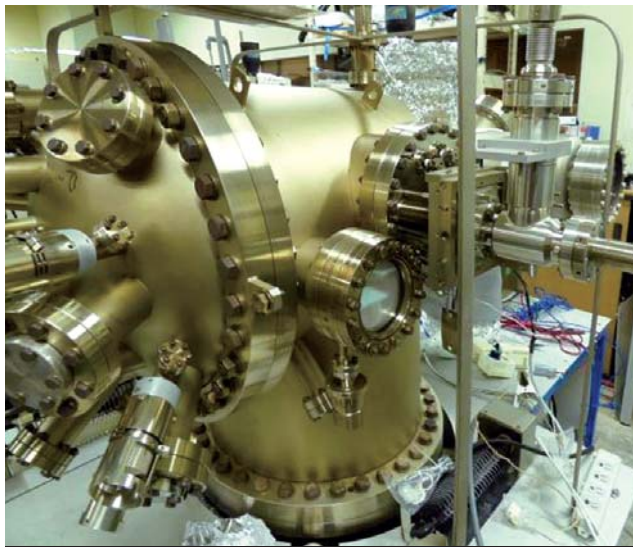
# Terahertzes sugárzás generálása nanostruktúrák segítségével

Az Óbudai Egyetem Mikroelektronikai és Technológiai Intézete japán és olasz partnerekből álló kutatócsoportokkal együttműködve vesz részt a ERA-NET Concert-Japan, FemtoTera (NKFIH-OTKA-NN114457) című nemzetközi projektben, amelynek kutatási célja terahertzes (THz) sugárzás generálása nanostruktúrák segítségével. A hazai csoport témavezetője **Nemcsics Ákos** professzor, vele beszélgettünk a kutatásról.



## Mivel foglalkozik a projekt?

– A terahertzes sugárzás az infravörös és a mikrohullám közötti elektromágneses tartomány. Ebben a tartományban a kutatás és a fejlesztés a leképezési és a spektroszkópiai területeken rohamos fejlődésnek indult, hogy csak a két legfontosabbat, az orvosi és a biztonságtechnikai alkalmazást említsük. De kutatás folyik a terahertzes sugárforrás területén is. A mi kutatásunk félvezető és fém nanostruktúra komplexek ultrarövid lézerpulzusokkal történő gerjesztése által előálló sugárzásra vonatkozik.



A molekulásugár-epitaxiás berendezés

## Voltak-e a projektnek előzményei?

– Régóta foglalkozunk GaAs és rokon félvezető anyagok epitaxiális növesztésével és a keletkezett struktúrák vizsgálatával. Az epitaxiás eljárás egyfajta kristálynövesztés, mellyel vékonyrétegek, nanostruktúrák állíthatók elő. Ezeket a struktúrákat félvezető eszközökben, például tranzistorokban, lézerekben, napelemekben használhatják, és segítségével ezeknek az eszközöknek a teljesítőképessége jelentősen javítható. A kutatásunk tárgya, hogy kide-

rítsük, hogyan is alakulnak ki a fent említett parányi objektumok. Ha ismerjük a kialakulás kinetikáját, akkor kézben tartható módon olyan nanoobjektumot állíthatunk elő, amilyent szeretnénk. Ezen a területen több olyan kutatási eredményünk is született, melyeket nemzetközi folyóiratokban publikáltunk.

## Volt-e korábban kapcsolatuk vagy közös publikációjuk a külföldi partnerekkel?

– A projektben rajtunk kívül japán és olasz kutatók vesznek részt. Korábban nem dolgoztunk együtt. Egymás munkáit csak a publikációkból ismertük. Csupán annyi kapcsolatunk volt, hogy használni tudtuk és hivatkoztunk az ő eredményeikre, és ők is hivatkozásra érdemesnek tartották a mi eredményeinket, és ezeket látva kértek fel minket az együttműködésre. Nagy megtiszteltetés számunkra, hogy ilyen rangos társasággal dolgozhatunk. Csak zárójelben említem, hogy a japán és az olasz kollégák között már régóta intenzív volt az együttműködés. Ebbe a kétoldalú kapcsolatba csatlakoztunk be harmadikként.

## Mi a struktúrák kialakításának lényege?

– A vizsgált nanostruktúrák molekulásugár epitaxiával készülnek, speciális módon. A módszert csepp-epitaxiának hívják, melyet az a japán kutatócsoport talált ki és fejlesztett tovább, amellyel együttműködünk. Itt a vegyület-félvezetőnek először a fémes komponensét választjuk le a felületre, majd ezt kristályosítjuk arzén környezetben. A növesztési paraméterek függvényében igen érdekes struktúrákat alakíthatunk ki. Ily módon nemcsak kvantumpontokat, hanem kvantumgyűrűket és további hasonló nanoméretű szerkezeteket állíthatunk elő. Azóta már Amerikától Németorszáig nagyon sokan foglalkoznak ezzel a témával. Mi is viszonylag korán bekapcsolódtunk a csepp-epitaxiás kutatásokba. Jelenleg is az említett japán kutatócsoport a vezető laboratórium ezen a téren.

## Hogyan kapcsolódik a fenti kutatás a projekt célkitűzéséhez?

– A kérdés nagyon jó! Ahhoz, hogy a gerjesztés hatására terahertzes sugárzás jöjjön létre, a nanostruktúrák által megfelelő energiaszinteket és kölcsönhatásokat kell létrehozni. Erre a feladatra pedig a csepp-epitaxia nagyon alkalmas technika. Itt ugyanis félvezetős nanostruktúrák méretét, formáját hangolva kell precíziós módon energiaszinteket generálni, valamint fém nanorészecskéket elhelyezni a megfelelő kölcsönhatás érdekében. ●