

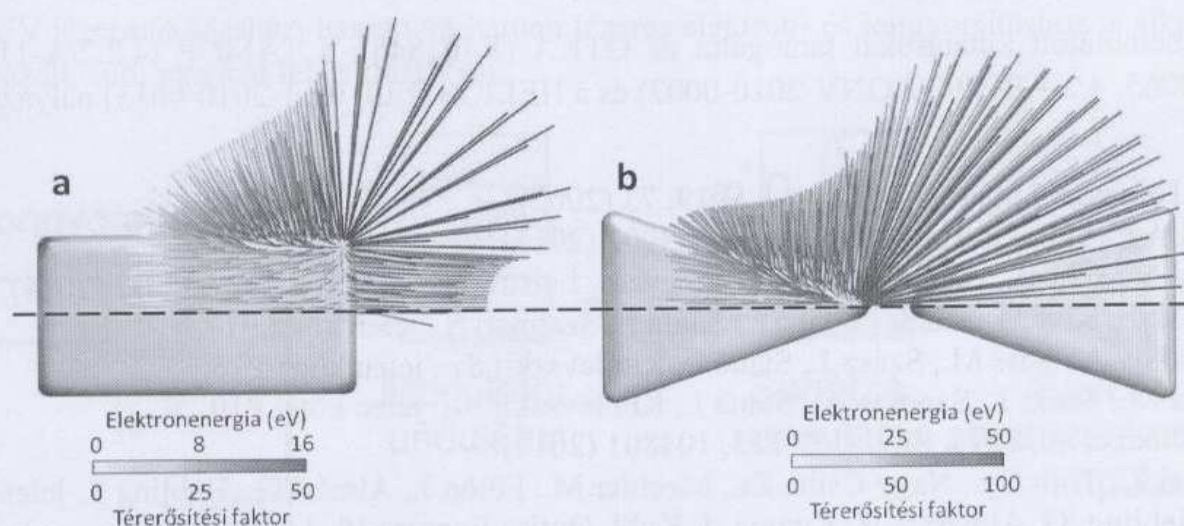
# ULTRAGYORS NANOOPTIKA ÉS A WIGNER FK ELI-VEL KAPCSOLATOS KUTATÁSAI

Dombi Péter

*MTA „Lendület” Ultragyors Nanooptika Csoport,  
Wigner Fizikai Kutatóközpont, Budapest*

A nanooptika módszereivel az elmúlt években számos alapvető fény-anyag kölcsönhatási jelenség új aspektusát sikerült kimutatni, különösen az ultragyors (femto- és attoszekundumos) időskálán lejátszódó folyamatok esetén [1-4]. Az előadásban bemutatom azokat a módszereket, melyekkel a fényt hullámhossz alatti térbeli és az optikai oszcillációs ciklus alatti időbeli tartományba lehet koncentrálni és kompakt femtoszekundumos lézerekkel nagy lokális teljesítménysűrűséget elérni. Az ilyen elektromágneses tér fém nanorészecskékre gyakorolt hatása számos alapvető, új fizikai jelenség megfigyelését tette lehetővé [2-4].

A közelmúltban csoportunknak nem csak az ún. „erős-tér” fotoemisszió (ld. 1. ábra) nanorészecskék felületi plazmonrezonanciájával való korrelációját sikerült kimutatnia [4], hanem közép-infravörös megvilágítással minden korábbinál alacsonyabb intenzitáson ( $< 1 \text{ GW/cm}^2$ ) végbemenő alagútmissziót is [5], mely további érdekes alkalmazások felé nyitja meg az utat a szokásos, látható vagy közeli infravörös tartományban végzett plazmonikai kísérleteken túlmutatva.



**1. ábra** Ultragyors fotoemisszió és elektrongyorsítás különböző geometriájú plazmonikus fém nanorészecskék környezetében. A plazmonos térerősítési faktor a felületen szinkódolva látható, míg a fotoemittált elektronok trajektóriái 1-1 negyed térrészre ábrázolva jelennek meg.

Az alapkutatósi eredmények áttekintése után lehetséges alkalmazásokat is bemutatok majd a nanotechnológia, az attofizika, és az optikai jelfeldolgozás területéről, melyek elősegíthetik például olyan, ultragyors optikai jelekkel vezérelhető, integrált nanoarchitektúrák megalkotását, melyekkel logikai műveleteket femtoszekundumos gyorsasággal is végre lehet hajtani [6,7].

Legvégül pedig az MTA Wigner Kutatóközpont ELI-hez kapcsolódó egyéb kutatásait tekintem át a gázfázisú felharmonikuseltései kísérletektől kezdve a mérés-technikai fejlesztéseken át egészen az élettudományi alkalmazásokig.

[1] P. Dombi et al., *Opt. Express* **18**, 24206 (2010).

[2] M. Krüger et al., *Nature* **475**, 78 (2011).

[3] G. Herink et al., *Nature* **483**, 190 (2012).

[4] P. Dombi et al., *Nano Lett.* **13**, 674 (2013).

[5] S. Teichmann, P. Rácz et al., *Sci. Rep.*, közlésre benyújtva (2014).

[6] K. F. MacDonald et al., *Nature Phot.* **3**, 55 (2009).

[7] F. Krausz, M. I. Stockman, *Nature Phot.* **8**, 205 (2014).