

fizikai szemle

**ELFT Ipari Fizikai
Szakosztály**

Anyagtudomány

**Kvantum-
mikroszkóp**

**Fúziós
berendezések**

2024/12

Fizikai Szemle

MAGYAR FIZIKAI FOLYÓIRAT

A Matematikai és Természettudományi Értesítőt az Akadémia 1882-ben indította
A Matematikai és Fizikai Lapokat Eötvös Loránd 1891-ben alapította

SZERKESZTŐSÉG:

Felelős szerkesztő: Iglói Ferenc főszerkesztő

Olvasószerkesztő: Bodrog Zoltán

Technikai szerkesztő: Hock Gábor

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

Asbóth János, Biró László Péter, Czitrovsky
Aladár, Gyürky György, Horváth Dezső, Horváth
Gábor, Kiss Ádám, Kopasz Katalin, Neda Zoltán,
Ormos Pál, Pálfalvi László, Rábóczi Bence,
Simon Ferenc, Simon Péter, Sódor Ádám,
Sükösd Csaba, Szabó Gábor, Takács Gábor,
Trócsányi Zoltán, Ujvári Sándor

A beküldött tudományos, ismeretterjesztő és
fizikatanítási cikkek a Szerkesztőbizottság, illetve
az általa felkért, a témában elismert szakértő
jóváhagyó véleménye után jelenhetnek meg.

Kiadja és terjeszti az Eötvös Loránd Fizikai Társulat,
1092 Budapest, Ráday utca 18. földszint III.
Telefon/fax: (1) 201-8682

Felelős kiadó: Groma István főtítkár

A Társulat és a folyóirat honlapja:

<http://fizikaiszemle.elft.hu>,

e-postacíme: elft@elft.hu

A folyóirat szerkesztőségi e-mail címe:

fsz_szerkesztok@elft.hu. A lapba szánt írásokat erre
a címre kérjük. Kéziratokat nem őrzünk meg és nem
küldünk vissza. A szerzőknek tiszteletpéldányt küldünk.



Nyomdai előkészítés: Hock Gábor. *Nyomdai
munkálatok:* OOK-PRESS Kft., *felelős vezető:*

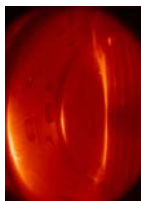
Szathmáry Attila ügyvezető igazgató.

Előfizethető a Társulatnál vagy postautalványon a
10200830-32310274-00000000 számú egyszámlán.
Az egyes számok ára: 1500,- Ft (a dupla számoké
3000,- Ft) + postaköltség.

HU ISSN 0015-3257 (nyomtatott)

HU ISSN 1588-0540 (online)

A lapot az MTA Magyar Tudományos Művek Tára
(MTMT) archiválja



A címlapon:

A JT-60SA tokamak plazmájának képe

(Fotó: Szepesi Tamás)

TARTALOM

ELFT IPARI FIZIKAI SZAKOSZTÁLY – TEMATIKUS BLOKK

Vendégszerkesztő: Szipőcs Róbert

Hülber Tímea, Szipőcs Róbert: Kvantummikroszkópia, anyagtudomány,
kísérleti fúziós berendezések – fókuszban az ELFT ipari fizikusai 401

Temesi Ottó, Varga Lajos Károly, Gulyás Gábor: Az anyagtudományi
kutatások ipari jövője: az innováció hétköznapi lépései a gyakorlatban
a tudomány, a technológia és az ipar határán 402
*Az anyagtudomány központi szerepét játsszik a tudomány és a technológia
fejlődésében. Az anyagtudomány cikkben felsorolt eredményei között találjuk
például a Litium-ion akkumulátorokat, a kevlárt, a post-it címkéket, a teflont
vagy a pillanatragasztót, hogy csak néhányat említsünk ezek közül.*

*Jegenyés Nikolett, Tamási János, Gali Ádám, Szipőcs Gergely, Kolonics Attila,
Szipőcs Róbert:* Új generációs kvantummikroszkóp fejlesztése egy
magyar–német EUREKA-együttműködésben 412

*Mágneses terek nagy térbeli felbontású mérésére alkalmas az a fluoreszcencia
tartam mérésekre kifejlesztett konfokális mikroszkóp, amelyben érzékelőként
gyémántban lévő NV- színcentrumokat használnak fluorofórként a Wigner FK
kutatói.*

G. Szabó István, Dunai Dániel, Kis Zoltán, Nagy Domonkos, Szepesi Tamás:
Kisvállalkozás nagy vállalkozásokban: magfúziós és neutronos képalkotási
együttműködések a KFKI-telephelyen 418

*A cikkben a szerzők bemutatják a plazmafizikai folyamatok monitorozásához,
szabályozásához kifejlesztett optikai rendszereiket, amelyeket különböző
tokamak rendszerű kísérleti fúziós berendezésekhez (Wendelstein 7-X,
JT-60SA, ITER) terveztek és készítettek el.*

REFLEKTORFÉNYBEN

Somfai Ellák: A mesterséges intelligenciához vezető út – a 2024-es fizikai
Nobel-díj 426

*A 2024-es fizikai Nobel-díjat John J. Hopfield és Geoffrey E. Hinton a mesterséges
neuronháló kidolgozásához szükséges alapvető felfedezésekért kapta, ahol
a kezdeti lépések alapvetően kapcsolódtak mágneses rendszerekhez és ezek
statisztikus fizikai modelljeihez, mint a spinűvegekhez.*

Panek Sándor: A tudásom egy része fölösleges lett, de immunitást szereztem
a butaságok ellen – interjú a Széchenyi-díjas dr. Szabó Gábor fizikussal 429
*Iskolateremtő lézerfizikai munkájáért és meghatározó tudományos együttműködések
kialakításáért idén Széchenyi-díjban részesült dr. Szabó Gábor fizikus, akadémikus,
a Szegedi Tudományegyetem Fizikai Intézetének egyetemi tanára. Ötvenéves kutatói
múlt van mögötte, és ma az ELI ALPS lézeres kutatóintézetnek az ügyvezetője.*

A címlapon: A JT-60SA tokamak egyik legelső plazmájáról EDICAM kamerarendszerrel
készített hamisszínes kép (HUN-REN EK Fúziós Plazmafizikai Laboratóriuma)

~ ~ ~ ~ ~

INDUSTRIAL PHYSICISTS GROUP OF ELFT – THEMATIC BLOCK

T. Hülber, R. Szipőcs: Quantum microscopy, materials science, experimental
fusion devices – industrial physicists of ELFT in focus

O. Temesi, L. K. Varga, G. Gulyás: The industrial future of materials science
research: everyday steps of innovation in practice at the border of science,
technology and industry

N. Jegenyés, J. Tamási, Á. Gali, G. Szipőcs, A. Kolonics, R. Szipőcs: Development
of a new generation quantum microscope in a Hungarian–German EUREKA
collaboration

I. G. Szabó, D. Dunai, Z. Kis, D. Nagy, T. Szepesi: Small business in big business:
nuclear fusion and neutron imaging collaborations at the KFKI site

IN SPOTLIGHT

E. Somfai: The road to artificial intelligence – the 2024 Nobel Prize in Physics

S. Panek: Some of my knowledge became redundant, but I gained immunity against
stupidity – interview with the Széchenyi Prize winner physicist dr. Gábor Szabó

Fizikai Szemle

MAGYAR FIZIKAI FOLYÓIRAT

megjelenését támogatják:



KULTURÁLIS ÉS
INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM

nka
Nemzeti Kulturális Alap

group
m v m



KVANTUMMIKROSKÓPIA, ANYAGTUDOMÁNY, KÍSÉRLETI FÚZIÓS BERENDEZÉSEK – FÓKUSZBAN AZ ELFT IPARI FIZIKUSAI

Hülber Tímea¹, Szipőcs Róbert²

¹Radosys Kft., ²R&D Ultrafast Lasers Kft., Budapest

Elérhetőség: <http://www.iparifizika.hu/>

A *Fizikai Szemle* decemberi tematikus számában az Eötvös Loránd Fizikai Társulat (ELFT) Ipari Fizikai Szakosztálya mutatkozik be három, külön erre a célra megírt cikk formájában. A szerzők a szakosztály tagjai, illetve a velük együttműködésben dolgozó, többnyire a HUN-REN Magyar Kutatóhálózathoz (korábban MTA kutatóintézetek) tartozó kutatók és fejlesztők.

Az ELFT Ipari Fizikai Szakosztálya 2018. július 10-én alakult meg Harmat Péter (Ante Kft.) vezetésével, az ELFT vezetőségének egyetértésével és támogatásával. Az alakuló ülésen 12 fő vett részt 9 cég képviseletében. A szakosztály létrejöttét elsősorban az indokolta, hogy a különböző tudományterületeken dolgozó ipari fizikusoknak nem volt a társulaton belül olyan közös fóruma, ahol a rájuk speciálisan jellemző témákat meg tudták volna beszélni. A taggyűléseken – tipikusan szakterületek szerint csoportosítva – bemutatkoznak a csoportban lévő cégek, vállalat- és laborlátogatásokkal vagy egyéb szabadidős programokkal (pl. múzeumlátogatás) egybekötve. Az elmúlt hat évben a szakosztály megjelent az ELFT Fizikus Vándorgyűlésein, második alkalommal Veszprémben már külön szekciót kitöltő előadásokkal és egy plenáris előadással.

A szakosztály jelenléte az ELFT-n belül a felsőoktatásban fizikusdiplomát szerző fiatalok számára is fontos, hiszen a csoportunk révén tájékozódhatnak arról, hogy hol tudnak fizikusként – az egyetemeken és a kutatóintézeteken kívül máshol is – elhelyezkedni. Mint a most megjelenő dolgozatokból is látni fogjuk, az iparban ugyancsak szükség van rájuk, sőt mi több, ott is kifejezetten érdekes és aktuális szakmai kérdésekkel foglalkozhatnak – versenyképes fizetésekért. Természetesen ezeken a munkahelyeken a profitorientált szempontok jobban érvényesülnek, mint az akadémiai szférában.

2021 októberében a szakosztály vezetését Harmat Pétertől Szipőcs Róbert (R&D Ultrafast Lasers Kft.) vette át. Taglétszámunk jelenleg 36 fő, 15 cég képviseletében. A csoport tagjai értelemszerűen különböző tudományterületeken dolgoznak, és tipikusan részt vesznek más szakcsoportok tevékenységében is. Munkájuk jellemzően a „technológiai fejlettségi szintek” (TRL) skálájának (ld. még a tematikus szám első cikkét) a felső egyharmadában helyezkedik el, amit a többi cikk is jól tükröz.

Az első cikk címe: „Az anyagtudományi kutatások ipari jövője: az innováció hétköznapi lépései a gyakorlatban a tudomány, a technológia és az ipar határán”,

szerzői a H-ION Kft. és a Metalloexpert Kft. munkatársai. A cikk bevezető része az anyagtudomány fejlődését, annak hétköznapijainkra gyakorolt hatását mutatja be néhány példán keresztül. Ilyen például az elhanyagolható hőtágulással rendelkező ötvözetek kifejlesztése, vagy ilyenek a napjainkban oly fontos energiatároló eszközök, a lítiumion akkumulátorok kifejlesztését megalapozó anyagtechnológiai fejlesztések.

A második cikkben egy olyan magyar–német Eureka-projekt legfrissebb eredményeit mutatjuk be, amelyben a HUN-REN Wigner FK kutatói és az R&D Ultrafast Lasers Kft. műszaki fejlesztői egy olyan „kvantummikroszkópot” fejlesztettek ki, aminek segítségével nagy térbeli pontossággal lehet mérni a mágneses tér nagyságát gyémánt részecskékben lévő NV színcentrumok segítségével. Egyedi színcentrumok esetén meghatározhatóak vele egyetlen elektronpályához tartozó elektronspin állapotai is! A kifejlesztett mikroszkóp tulajdonképpen egy fluoreszcenciaélettartam-mérésekre is alkalmas konfokális mikroszkóp, amelyben a mért élettartam adatok adnak információt a mért mágneses tér nagyságáról, illetve az adott elektronspin állapotról.

A harmadik cikk a fúziós energiatermelés témaköréhez kapcsolódik, amelyben egy – szintén a KFKI-telephelyen működő – kisvállalkozás, az Optika Mérnökiroda Kft. mutatja be a plazmafizikai folyamatok monitorozásához, szabályozásához kifejlesztett optikai rendszereit, amelyeket a HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont kutatóinak kérésére, azokkal együttműködve fejlesztettek ki többek között olyan tokamak rendszerű kísérleti fúziós berendezésekhez, mint a Németországban működő Wendelstein 7-X, vagy a európai–japán összefogással kifejlesztett JT-60SA rendszer. Jelenleg egy olyan munkán dolgoznak a HUN-REN EK Fúziós Plazmafizika Laboratóriumának munkatársaival, amely lehetővé teszi a Franciaországban építés alatt lévő ITER-tokamak (International Thermonuclear Experimental Reactor) gyors és biztonságos leállítását szolgáló pelletbelövő rendszer optikai mérését és monitorozását.

Bízunk benne, hogy a decemberi számban megjelenő írásokkal sikerült felkeltenünk érdeklődésüket az ELFT Ipari Fizikai Szakosztályban folyó munka iránt! Szeretettel várjuk az érdeklődő fizikusok, mérnökök (és cégek) csatlakozását az ELFT-hez, azon belül is Ipari Fizika Szakosztályhoz!



R&D Ultrafast Lasers Kutatási és Fejlesztési Kft.

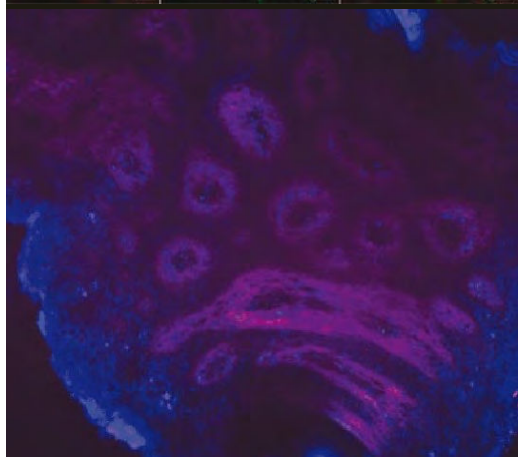
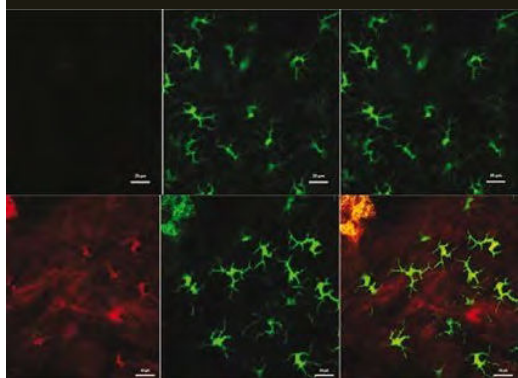
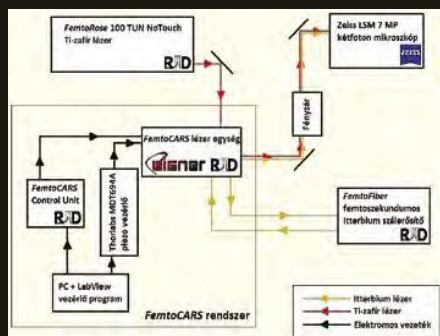
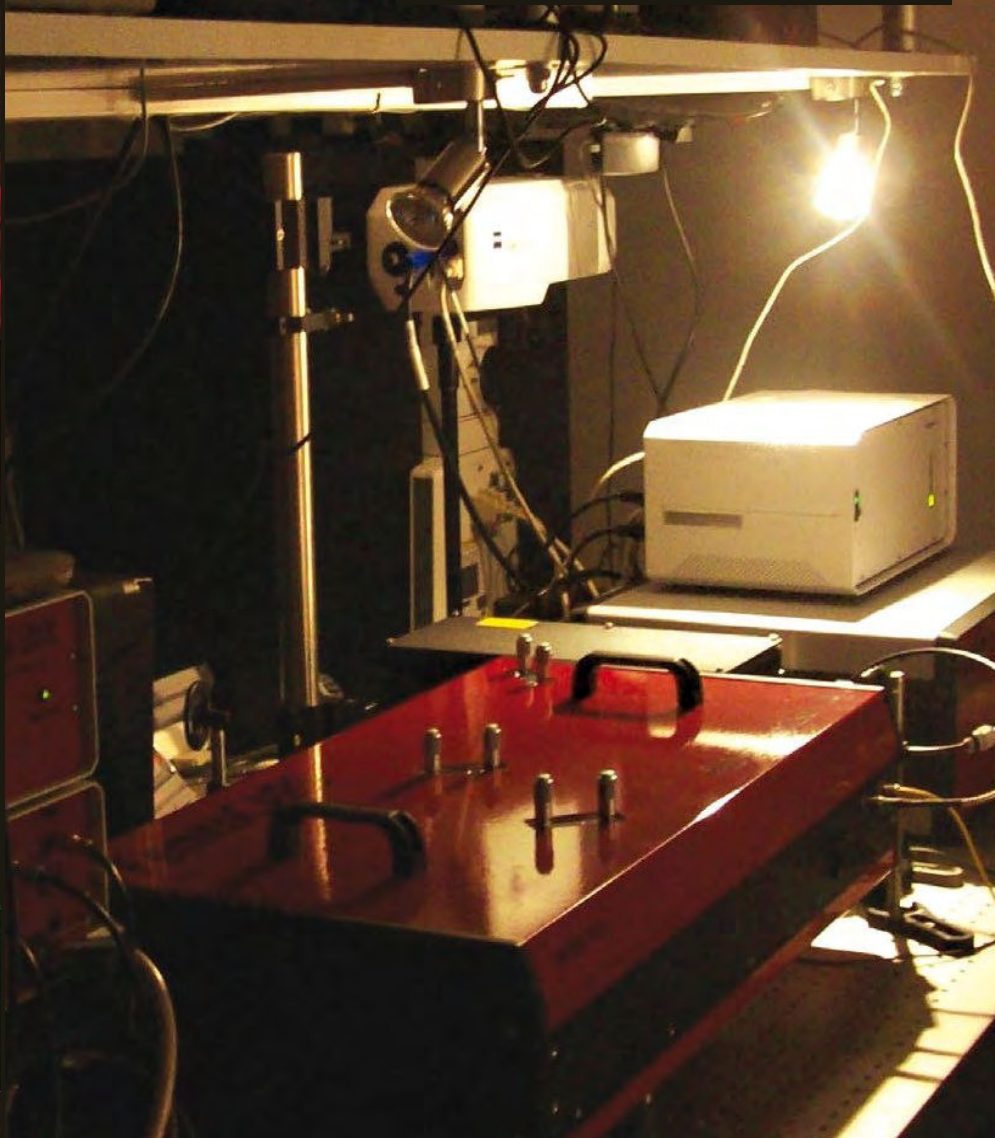
KFKI telephely: 1121 Budapest

Konkoly-Thege út 29–33. 6. ép. I. emelet

Tel./fax: +36 1 392 2582

E-mail: r.szipocs@szipocs.com

Honlap: www.szipocs.com



Két hullámhosszon szinkron működő, szub-ps-os lézerrendszerek fluoreszcens jelölés mentes, 3D mikroszkópiás eljárásokhoz (2P, SHG, CARS, FLIM)

R&D Ultrafast Lasers Kft. – Az Ön partnere a pásztázó 3D mikroszkópiában

Egyéb kapcsolódó termékeink, szolgáltatásaink:

- ionosan porlasztott, kis diszperziójú vagy diszperziókompenzáló tükrök
- komplett lézer- és nemlineáris mikroszkóp laboratóriumok kiépítése
- szaktanácsadás
- femtoszekundumos lézerrendszerek szervizelése, karbantartása