

## NAGY IMRE, 1931–2012

Az egykori MTA Szilárdtestfizikai és Optikai Kutatóintézet Fémkutatási Osztályának nyugalmazott tudományos főmunkatársa, Nagy Imre 2012. április 2-án, életének 81. évében elhunyt.

Nagy Imre az ELTE-n szerzett fizikus diplomát 1955-ben. Már diplomamunkásként bekapcsolódott a Központi Fizikai Kutatóintézetben Pál Lénárd mellett az akkor létrehozott Ferromágneses Osztályon induló mágneses kutatásokba, diplomamunkáját itt készítette el ferromágneses anyagok mikrohullámú viselkedése témakörben. A diploma megszerzése után mindvégig a KFKI-ban dolgozott és innen vonult nyugdíjba 1990-ben.

Kutatói pályája kezdeti időszakában alkalmazott kutatási téma kidolgozásában vett részt, a feladat mágneses memória céljára alkalmas ferritek fejlesztése és vizsgálata volt.

A fenti program befejeztével fémötvezetek rend-rendezetlen fázisátalakulásának vizsgálatára tért át, amelynek során Nagy Elemérrel dolgozott együtt. Időközben felvették önálló aspiránsnak. 1967-ben nyújtotta be és védte meg kandidátusi disszertációját, amely a  $\text{Cu}_3\text{Au}$  rendszer rendeződési folyamatainak kinetikai vizsgálatáról szól, különös tekintettel a kristályhibák szerepére. Az ezen a területen kifejtett eredményes tevékenységét 1972-ben KFKI Intézeti Díjjal ismerték el. E téma szerves folytatásaként másodrendű fázisátalakulások kritikus jelenségével kezdett el foglalkozni ismét Pál Lénárddal együtt.

Ebben a témakörben 1973-ban 6 hónapot az USA-ban, a Brookhaven National Laboratoryban töltött ENSZ-ösztöndíjjal.

Hazatérése után az USA-ban szerzett tapasztalatok alapján amorf mágneses anyagok vizsgálatával kezdett foglalkozni Tarnóczy Tivadarral együttműködve. Kezdetben a buborékmémória szempontjából ígéretesnek tűnő átmeneti fém – ritkaföldfém amorf vékonyrétegek előállítása és vizsgálata volt az érdeklődésük középpontjában. 1977 folyamán bekapcsolódtak az akkor indult fémüveg téma keretében a gyors-hűtéssel előállított amorf mágneses ötvözetek vizsgálatába, különös tekintettel ezen metastabil rendszerek termikus stabilitásának termomágneses mérésekkel történő tanulmányozásába. Ezen a témán Hargítai Csabával is szorosan együttműködött és nyugdíjba vonulásáig azután ez lett a tevékenységének meghatározó területe. Részt vett két belföldön rendezett nemzetközi konferencia szervezésében (*Conference*

*on Metallic Glasses*, Budapest, 1980; *6th Conference on Soft Magnetic Materials*, Eger, 1983), majd 1986-ban meghatározó kezdeményezője és szervezője volt a balatonfüredi *Amorphous Magnetism* nemzetközi szimpóziumnak.

Kutató pályájának utolsó korszakában az általa korábban épített Faraday-típusú érzékeny mágneses mérleggel végzett velem együttműködve méréseket paramágneses amorf ötvözetek mátrixában hőkezelés hatására megjelenő kis mennyiségű mágneses kiválások tanulmányozására. Ezzel a módszerrel unikális módon ki tudtuk mutatni a Zr-Ni típusú fémüvegekben hidrogénezés hatására végbemenő fázisszegregációt a mágneses Ni-dús tartományok detektálásán keresztül. Ebben az időszakban az OTKA-támogatással létrejött *Budapesti Anyagtudományi Műszerközpont Oktató Műhely Füzetek* sorozatához megírta Tarnóczy Tivadarral közösen a *Mágneses mérések I.* című füzetet.

Három és fél évtizedes kutatói pályafutása során a fenti témákkal kapcsolatban elért eredményeiről a kezdeti időszak magyar nyelvű közleményei után 23 nemzetközi folyóiratcikk, valamint 10 konferenciaközlemény jelent meg, amelyekre közel 300 hivatkozást kapott (ezek listája a volt Fémkutatási Osztály honlapján érhető el: <http://www.szfki.hu/HU/metalsres>). Számos előadást tartott elsősorban mágneses témájú nemzetközi konferenciákon. Eredményei közül kiemelésként érdemes a kandidátusi értekezése a  $\text{Cu}_3\text{Au}$  ötvözet rendeződési folyamatairól, a Ni fémbe fellépő mágneses fázisátalakulással kapcsolatos kritikus jelenségekről szóló dolgozatok, a Co-Gd amorf vékonyrétegekben lejátszódó mágneses doménfalmozgás videómagnós vizsgálati módszerének kidolgozása és az eredmények bemutatása az *International Conference on Magnetism* című konferencián (Amszterdam, 1976), illetve a fémüvegek fizikai tulajdonságainak és gyártási paramétereinek kapcsolatáról szóló előadás az 1986-ban Hyderabadban tartott *Metallic and Semiconducting Glasses* című konferencián.

Kollégái egy problémákra nyitott, hozzáértő és segítőkész munkatársnak tartották és a kutatói pályája utolsó időszakában történt együttműködésünk során én is ezt tapasztaltam. A mintegy 60 évvel ezelőtt a KFKI-ban indult mágneses kutatások egyik első művelőjeként emlékezünk rá és igyekszünk megőrizni ezt a szakmai kultúrát a jövőben is.

Bakonyi Imre



# TAR DOMOKOS, 1932–2013

*Tar Domokos* 1932-ben született a Székelykeresztúr melletti Fiafalván. Gimnáziumba 1949-ig Székelykeresztúron járt, de 1952-ben Kecskeméten érettségizett. 1952 és 1956 között a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem fizikus hallgatója volt, ám fizikus diplomáját az ETH-nál állították ki Zürichben.

Innen kezdve pályafutása földrajzilag egyhangú, munkahelyei mindvégig svájciak voltak. Három évig a Brown–Boveri badeni félvezető fejlesztésén, hét évig a Battelle Memorial Institute ferroelektromosság és fotovezetők kísérleti laboratóriumában Genfben, végül 25 évig, nyugdíjazásáig a Cerberus AG mánedorfi kutató laboratóriumában lángdetektorok fejlesztésével foglalkozott. A fotovezetés tanulmányozásának eredményességéről cikkek, konferencia-előadások tanúskodnak. A lángdetektorok fejlesztéséről is van egy tucatnyi publikációja, de itt szabadalmai háttér szabtak a közlékenységnek.

1993-as nyugdíjba vonulásakor így foglalta össze kedvteléseit: *Gömbvillámok és fúziós reaktorok tanulmányozása, hegyi túrázás, fényképezés, barkácsolás*. Az utolsó kettő nyilván megvalósult, hiszen mindenki csinálja, olyanok is, akik nem töltöttek 35 évet kísérletezéssel. A hegyi túrázáshoz Svájc nem rossz terep, és Domokos még tavaly sem tett le arról, hogy hetente legalább kétszer el ne sétáljon ezer méterrel magasabban fekvő célpontjához.

A fúziós reaktorokat és a gömbvillámokat a plazmafizika köti össze. „A gömbvillám hasonló jelenség lehet, mint a magfúzió a csillagokban. A szerző megfigyelt egy gömbvillámeseményt, amelynek kialakulására egy új elméletet fektetett le. Ennek az elméletnek alapján a szerző egy új fúziós kísérletet ajánlott, amely EU szabadalmi leírásban található.” Ezekkel a mondatokkal vezeti be Tar a gömbvillámokkal és a fúziós reakcióval foglalkozó publikációs listáját. A csaknem mindig egyedül publikáló Tar a szabadalmi leírásban társszerzővel osztozik, *Karl Alexander Müller*rel, aki a szupravezető kerámiákért kapott Nobel-díjat. (*Szilárd Leó Einsteint* választotta társszerzőnek folyékony fémes hűtőgép szabadalmához.)

A gömbvillámokkal foglalkozó nyolc közleményéből kettő a *Fizikai Szemlé*ben jelent meg. A 2004-es írásból kiderül, hogy nem a szerző keresett témát, hanem a téma nyűgözte le a szerzőt: „A szerző, aki fizikus, pontosan és részleteiben megfigyelte 1954-ben a Margitszigeten egy gömbvillám keletkezését, a jelenség lefolyását és eltűnését. Azóta se felejtette el ezt a különös, gyönyörű és egyúttal félelmetes tüneményt. A szerző, amíg aktívan dolgozott, nem ért rá a megfigyeltek értelmezésével foglalkozni. Nyugdíjazása után azonban közel egy éves szakirodalmi búvárkodással áttanulmányozta a téma legfontosabb közleményeit, aminek során kiderültek a

mai gömbvillámmodellek hiányosságai. A megfigyelés mozaikdarabjait összerakva sikerült egy új elméletet föllátni, amely teljesen megfelel a megfigyeléseknek.” Úgy tűnik, hogy a témával foglalkozók is mindinkább így gondolják, és joggal írta tavaly decemberben Domokos nekem, hogy: „Mondtam-e már, hogy 2 ország egyetemi laborja projektet indított a BL [BL = Ball Lightning, gömbvillám] előállítására elméletem alapján?”

Nem véletlen, hogy a *Fizikai Szemlé*ben jelentek meg gömbvillámos cikkei. Tar Domokos 1997-ben már a Szemle nívódíjasa volt. Ezt a díjat: *Selényi Pál és a xerográfia* című írásáért kapta, ami nemcsak egy lexikális adatokból összeállított dolgozat volt, hanem önálló kutatáson alapuló bizonyítása *Selényi* elsőségének a xerográfiában: „A Bádeni (Svájc) Brown–Boveri & Co. cég kutató-fejlesztő fizikai laboratóriumában történt 1960-ban. Munkaterületünk: az erősáramú Si-diódák és tirisztorok (SCR) kifejlesztése, ezen belül a mérés technika volt. Akkor kaptuk meg az amerikai Xerox cégtől az első fénymásológépet. Egy eladómérnök előadást tartott a gépről és elmondta, hogy a gépet *Chester F. Carlson*, egy amerikai szabadalmi ügyvéd találta ki



1938-ban. Erre az egyik svájci kollégám, *G. Induni* villamosmérnök (ETH) szót kért és kijelentette, hogy a készüléket nem Carlson, hanem *Selényi Pál* fizikus professzor, az ő budapesti barátja találta ki sokkal korábban, már 1935-ben. *Selényi* gépét ő maga is látta, amikor *Selényi* azt a zürichi ETH-n bemutatta. Annak is egy hengere volt, amit kézzel lehetett hajtani, forgatni és a gép jó másolatokat készített. Az előadó semmit se tudott *Selényiről*.

Rögtön felfigyeltem, mert *Selényi*nek diákja voltam a budapesti ELTE-n 1953-ban. Igen kedveltem *Selényi*t, mert vérbeli kísérleti fizikus volt: dimenziókkal számolt, így a fizikai nagyságok összefüggését, lényegét kitűnően, érthetően megmutatta sok matematikai formalizmus nélkül. Nagyon eredeti volt, a kutató fizikus sugárzott ki belőle. Sajnos, nem sok órát adott, mert akkor már betegeskedett. Az előadás után rögtön utánanézttem. Kíváncsi voltam, hogy mi az igazság ebben, mert ha jól emlékszem akkor hallottam először (28 évesen) a *Selényi* fénymásoló készülékéről.”

Tar Domokos szenvedélyesen védi meg *Selényi* igazát. Ugyanígy állítja eléink a 36 éves korában elhunyt csillagász, *Izsák Imre* munkásságát, majd szól hozzá egy másik, *Fizikai Szemlé*ben megjelent cikkében a fiatalok fizika attitűdjének megjavításához.

Jó tudni, hogy élt Svájcban egy széles érdeklődési körű, elismert fizikus, aki magától értetődően volt magyar. Sajnáljuk, hogy csak nyolcvan évet élt.

*Füstöss László*

# A TÁRSULATI ÉLET HÍREI

## Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat közhasznúsági jelentése a 2012. évről

A Fővárosi Bíróság 1999. április hó 26-án kelt 13. Pk. 60451/1989/13. sz. végzésével a 396. sorszám alatt nyilvántartásba vett Eötvös Loránd Fizikai Társulatot közhasznú szervezetnek minősítette. A Társulat önálló jogi személy, amely az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról szóló 2011. évi CLXXV. törvény („Civil törvény”) keretei között közhasznú civil szervezetként működik. Ez a közhasznúsági jelentés az említett jogszabály előírásainak figyelembe vételével készült, ezért szerkezetében valamelyest eltér a korábbi évek közhasznúsági jelentéseitől.

### I. rész – Gazdálkodási és számviteli beszámoló Mérleg és eredménykimutatás

A Társulat 2012. évi gazdálkodásáról számot adó mérleget a jelen közhasznúsági jelentés 1. sz. *melléklete* tartalmazza. A 2. sz. *melléklet*ként csatolt eredménykimutatás szerint jelentkezett 280 eFt tárgyévi eredmény a mérlegben tökeváltozásként kerül átvezetésre. A 3. sz. *melléklet* tartalmazza a közhasznú jogállás megállapításához szükséges mutatókat. A mellékletekben szereplő adatokat *Pusztainé Holczer Magdolna* bejegyzett mérlegképes könyvelő állította össze.

### Költségvetési és pályázati támogatás és felhasználása

Központi költségvetésből a Társulat 2012-ben 2 100 eFt-ot kapott. Ebből 1 100 eFt-ot az Emberi Erőforrások Minisztériumától, a XXII. Öveges József Fizikaverseny lebonyolításával kapcsolatos dologi kiadások részbeni fedezetére, 1 000 eFt-ot pedig a Nemzeti Kulturális Alaptól, a *Fizikai Szemle* megjelenítésének, szerkesztési és nyomdai költségeinek részbeni fedezésére. Emellett pályázati úton a Társulat elnyert 1 500 eFt támogatást a Jövők Nukleáris Energetikusáért Alapítványtól, amit a CERN-i tanártovábbképzés költségeinek részbeni fedezésére fordítottunk. A Társulat az MTA-tól 2 800 eFt-ot kapott a *Fizikai Szemle* előállítási költségeinek részleges fedezésére.

### Kimutatás a vagyon felhasználásáról

E kimutatás elkészítéséhez tartalmi előírások nem állnak rendelkezésre, így a Társulat vagyonának felhasználását illetően csak a mérleg forrásoldalának elemzésére szorítkozhatunk. A Társulat vagyonát tőkéje testesíti meg, amely a tárgyév eredményének figyelembevételével 280 eFt értékben növekedett. Így az 1989. évi állapotot tükröző induló tőkéhez (7 581 eFt) képest a tárgyév mérlegében mutatkozó, halmozott induló tökeváltozás (-3 969 eFt) ezzel az értékkel növekedett, értéke tehát jelenleg -3 689 eFt. Így a

Társulat saját tőkéjének jelenlegi, a mérleg szerint és a tárgyév eredményének figyelembevételével számított értéke 3 892 eFt, szemben a tárgyévet megelőző, 2011. évre vonatkozó, hasonlóképpen számított 3 612 eFt tőkeértékkel.

### Tagdíj és a személyi jövedelemadó 1%-a

A Társulat a tagdíjakból 2012-ben 9 373 eFt bevételhez jutott (4 978 eFt magánszemélyektől, 4 395 eFt jogi személyektől). Ez több a 2011-es tagdíjak 8 809 eFt összegénél. A 2011. évi személyi jövedelemadó 1%-ának a Társulat céljaira történt felajánlásából a tárgyévben 886 eFt bevétel származott, ami sajnos kevesebb az előző évi 1 067 eFt-nál. Ezt az összeget a Társulat a *Fizikai Szemle* nyomdai költségeinek részleges fedezeteként, valamint a Társulat által szervezett tehetséggyógyító versenyek támogatására használta fel.

### Cél szerinti juttatások

A Társulat valamennyi természetes tagja (jelenleg 780 fő) – a fennálló tagsági viszony alapján – a tagok számára természetben nyújtott, cél szerinti juttatásként kapta meg a Társulat hivatalos folyóirata, a *Fizikai Szemle* 2012-ben megjelentetett évfolyamának számait.

### Közcélú támogatások, adományok

A Társulat 2012-ben összesen 6 975 eFt közcélú támogatást kapott, ami tartalmazza a központi költségvetésből, illetve pályázatból kapott összegeket, valamint elhatárolás megszüntetéséből származó 1 500 eFt-ot. Ezeket túlmenően kapott támogatások:

MATFUND Alapítvány	600 eFt
Ericsson	450 eFt
Természettudományi és Műszaki Alapítvány	300 eFt
Morgan Stanley	250 eFt
Semilab Zrt.	150 eFt
Szegedi Önkormányzat	95 eFt
Magánszemély	30 eFt
A Társulat 2012-ben 5 045 eFt adományt is kapott:	
MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt.	3 500 eFt
Paksi Atomerőmű Zrt.	750 eFt
Richter Gedeon Zrt.	300 eFt
DACHS Magyarország	200 eFt
Magnificat Kft.	150 eFt
National Instruments Hungary Kft.	100 eFt
EGIS	100 eFt
Karcagi Ipari Park	30 eFt
Magánszemélyek	65 eFt

A fenti támogatásokat, adományokat tanárok továbbképzésére, tanulmányútra és tehetséggyógyító versenyek szervezésére fordítottuk.

## Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatások

A Társulat vezető tisztségviselői ezen a címen 2012-ben sem részesültek semmilyen külön juttatásban. A tisztségviselők a Társulat tagjaiként, a Társulat valamennyi tagjának a tagsági viszony alapján járó cél szerinti juttatásként kapták meg a *Fizikai Szemle* 2012. évi évfolyamának számait.

## II. rész – Tartalmi beszámoló a közhasznú tevékenységről

A Társulat közhasznú tevékenységeit a következő négy csoportba osztva foglaljuk össze: tudományos tevékenység, kutatás; szakmai folyóiratok, kulturális örökség megóvása; tehetséggondozás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés; valamint köznevelés, tanár-továbbképzés.

## Tudományos tevékenység, kutatás

A tudományos tevékenység és kutatás területén a tudományos eredmények közzétételének, azok megvitatásának színteret adó tudományos konferenciák, iskolák, előadóülések valamint más tudományos rendezvények szervezését és lebonyolítását emeljük ki. Például Sugárvédelmi továbbképző tanfolyam, Doktori konferencia, Anyagtudományi Őszi Iskola, Vákuumfizikai tanfolyam, Statisztikus fizikai napok, Őszi fizikus napok, Részecskefizikusok elméleti fizikai iskolája, Marx György emlékülés, *Kövesi-Domokos Zsuzsa* tiszteletbeli tag székfoglaló előadása.

A közhasznú tevékenységhez kapcsolódó jogszabály: 2004. évi CXXXIV. tv. a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról 5. § (1). A közhasznú tevékenység célcsoportja és a tevékenységből részesülő létszáma: kutatók, egyetemi oktatók, fizikusok, orvosok (580 fő). A közhasznú tevékenység főbb eredményei: legújabb tudományos eredmények széleskörű bemutatása.

## Szakmai folyóiratok, kulturális örökség megóvása

A Társulat havonta megjelenő hivatalos folyóirata a *Fizikai Szemle* a 2012. évben a 62. évfolyamába lépett. A *Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok* társtulajdonosaként részt veszünk a folyóirat megjelentetésében. Kulturális örökségünk megóvása érdekében rendszeresen koszorúzzuk a fizikus nagyjaink síremlékeit. Például *Eötvös Loránd* síremlékének és emléktáblájának, *Bozóky László* síremlékének, *Gábor Dénes* emléktáblájának, *Marx György* síremlékének és további fizikus nagyjaink síremlékének, emléktáblájának koszorúzása.

A közhasznú tevékenységhez kapcsolódó jogszabály: 2001. évi LXIV. tv. a kulturális örökség védelméről 5. § (1). A közhasznú tevékenység célcsoportja és a tevékenységből részesülők létszáma: diákok, oktatók, pedagógusok, fizikusok, orvosok (5300 fő). A közhasznú tevékenység főbb eredményei: ismeretterjesztés, tehetséggondozás, kulturális értékek megőrzése.

## A 2012. év mérlege

Megnevezés	előző év (eFt)	tárgyév (eFt)
<b>ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK)</b>		
<i>A. Befektetett eszközök</i>	311	191
Immateriális javak	15	30
Tárgyi eszközök	296	161
Befektetett pánzügyi eszközöl	0	0
<i>B. Forgóeszközök</i>	10 125	8 952
Készletek	0	0
Követelések	2 704	927
Értékpapírok	0	0
Pénzeszközök	7 421	8 025
<i>C. Aktív időbeli elhatárolások</i>	0	0
<b>ESZKÖZÖK (AKTÍVÁK) ÖSSZESEN</b>	<b>10 436</b>	<b>9 143</b>
<b>FORRÁSOK (PASSZÍVÁK)</b>		
<i>D. Saját tőke</i>	3 612	3 892
Induló tőke (1989)	7 581	7 581
Tőkeváltozás	-4 482	-3 969
Lekötött tartalék	0	0
Értékelési tartalék	0	0
Tárgyévi eredmény alaptevékenységből	513	225
Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	0	55
<i>E. Céltartalékok</i>	0	0
<i>F. Kötelezettségek</i>	2 148	2 411
<i>G. Passzív időbeli elhatárolások</i>	4 676	2 840
<b>FORRÁSOK (PASSZÍVÁK) ÖSSZESEN</b>	<b>10 436</b>	<b>9 143</b>

## Tehetséggondozás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés

A Társulatnak a képességfejlesztés szolgálatában álló versenyszervező tevékenysége az általános iskolai korosztálytól kezdve az egyetemi oktatásban résztvevőkig terjedően kínál felmérési lehetőséget a fizika iránt fokozott érdeklődést mutató diákok, hallgatók számára. 2012-ben szervezett és lebonyolított, adott esetben több száz főt is megmozgató versenyek száma változatlanul meghaladja a húszat. Ezek között számos olyan is szerepel, amelyek hosszabb idő óta évente rendszeresen megrendezésre kerülnek. A Társulat 2012-ben is megrendezte országos jellegű fizika-versenyeit: Eötvös-verseny, Ortway-verseny, Mikola-verseny, Öveges-verseny és Szilárd Leó fizikaverseny. A Társulat szervezte meg a résztvevők kiválasztását és felkészítését az évenkénti Nemzetközi Fizikai Diákolimpiára. Továbbra is szakmai felügyeletet látunk el

## Az egyszerűsített éves beszámoló eredménykimutatása a 2012. évről

	alaptevékenység		vállalkozási tevékenység		összesen	
	előző év (eFt)	tárgyév (eFt)	előző év (eFt)	tárgyév (eFt)	előző év (eFt)	tárgyév (eFt)
<b>BEVÉTELEK</b>						
1. Értékesítés nettó árbevétele	20 629	14 437	3 320	3 407	23 949	17 844
2. Aktivált saját teljesítmények értéke	0	0	0	0	0	0
3. Egyéb bevételek	19 892	23 041	0	0	19 892	23 041
– tagdíj, alapítótól kapott befizetés	8 809	9 373	0	0	8 809	9 373
– támogatások	6 116	6 975	0	0	6 116	6 975
– adományok	3 900	5 045	0	0	3 900	5 045
4. Pénzügyi műveletek bevételei	261	282	0	0	261	282
5. Rendkívüli bevételek	0	0	0	0	0	0
ebből: alapítótól kapott befizetés	0	0	0	0	0	0
támogatások	0	0	0	0	0	0
A. Összes bevétel (1+2+3+4+5)	40 782	37 760	3 320	3 407	44 102	41 167
ebből: közhasznú tevékenységek bevételei	20 629	34 478	0	0	20 629	37 478
<b>RÁFORDÍTÁSOK</b>						
6. Anyagjellegű ráfordítások	23 829	22 457	3 320	3 352	27 149	25 809
7. Személyi jellegű ráfordítások	13 325	14 365	0	0	13 325	14 365
ebből: vezető tisztségviselők juttatásai	0	0	0	0	0	0
8. Értékcsökkenési leírás	265	140	0	0	265	140
9. Egyéb ráfordítások	2 850	573	0	0	2 850	573
10. Pénzügyi műveletek ráfordításai	0	0	0	0	0	0
11. Rendkívüli ráfordítások	0	0	0	0	0	0
B. Összes ráfordítás (6+7+8+9+10+11)	40 269	37 535	3 320	3 352	43 589	40 887
ebből: közhasznú tevékenység ráfordításai	40 269	37 007	0	0	40 269	37 007
<b>EREDMÉNY</b>						
C. Adózás előtti eredmény (A+B)	513	225	0	55	513	280
12. Adófizetési kötelezettség	0	0	0	0	0	0
D. Adózott eredmény (C–12)	513	225	0	55	513	280
13. Jávahagyott osztalék	0	0	0	0	0	0
E. Tárgyévi eredmény (D–13)	513	225	0	55	513	280
<b>TÁJÉKOZTATÓ ADATOK</b>						
A. Központi költségvetési támogatás	1 050	2 100	0	0	1 050	2 100
B. Helyi önkormányzati költségvetési támogatás	0	95	0	0	0	95
C. Az Európai Unió strukturális alapjaiból, illetve a Kohéziós Alapból nyújtott támogatás	0	0	0	0	0	0
D. Normatív támogatás	0	0	0	0	0	0
E. A személyi jövedelemadó meghatározott részének az adózó rendelkezése szerinti felhasználásáról szóló 1996. évi CXXVI. tv. alapján átutalt összeg	1 067	886	0	0	1 067	886
F. Közszolgáltatási bevétel	8 170	10 512	0	0	8 170	10 512

a BSCA kuratóriumán keresztül a Csodák Palotája működése fölött. Említést érdemel még az igen sikeres

Fizibusz az ELMŰ támogatásával, valamint az Ericsson támogatásával megrendezett Kutatók Éjszakája.

A közhasznú tevékenységhez kapcsolódó jogszabály: 2011. évi CXCV. tv. a nemzeti köznevelésről 19. §. A közhasznú tevékenység célcsoportja és a tevékenységből részesülők létszáma: diákok, főiskolai és egyetemi hallgatók (3100 fő). A közhasznú tevékenység főbb eredményei: tehetségek megtalálása, kiválasztása és képességfejlesztés. Érdeklődés felkeltése a fizika és a természettudományok iránt.

### Köznevelés, tanártovábbképzés

A tanártovábbképzés a Társulat oktatási szakcsoportjai, valamint területi csoportjai szervezésében folyt. A fizikatanár közösség számára módszertani segítséget, tapasztalatcsere és szakmai továbbképzés lehetőségét kínálta az oktatási szakcsoport által 2012. évben megrendezett, elismert továbbképzésként akkreditált Fizikatanári Ankét és Eszközbemutató, amelyet Győrben rendeztünk. Kiemelt feladatunk a fizikának és általában a természettudományoknak a közoktatásban betöltött szerepével való foglalkozás, véleményeztük a NAT-ot, illetve a pedagógus életpályamodell és javaslatokat tettünk ezzel kapcsolatban a Nemzeti Erőforrás Minisztériumnak. A fizika keret-tervekkel kapcsolatban szakmai fórumokat szerveztünk. A Társulat szervezésében fizikatanárok 45 fős csoportja vett részt a CERN-ben magyar nyelven megtartott továbbképzésen. Megtörtént a 2013-as Science on Stage rendezvényre kiutazó magyar tanár-csapat kiválasztása. Részt vettünk az Ericsson-díjjal és a Rátz Tanár Úr Életműdíjjal jutalmazott tanárok kiválasztásában.

A közhasznú tevékenységhez kapcsolódó jogszabály: 2011. évi CXCV. tv. a nemzeti köznevelésről 19. §. A közhasznú tevékenység célcsoportja és a tevékenységből részesülők létszáma: általános és középiskolai tanárok (200 fő). A közhasznú tevékenység főbb eredményei: az akkreditált tanári továbbképzés szervezésével állami feladatot látunk el.

A fentiekben túl 2012-ben elkezdtük az ELFT új stratégiai tervének kidolgozását, amelyet megvitatásra a 2013-as Közgyűlés elé terjesztett a Társulat Elnöksége.

A kutatás területén elért eredmények elismerésére a Társulat 2012-ben is odaítélte tudományos díjait, amelyek közül a Budó Ágoston-díj (*Hartmann Péter*), a Detre László-díj (*Vinkó József*), a Jánossy Lajos-díj (*Barnaföldi Gergely*), a Novobáztzy Károly-díj (*Fodor Gyula*), a Schmid Rezső-díj (*Lábár János*) és a Selényi Pál-díj (*Bobátka Sándor*) került kiadásra.

A Társulat Küldöttközgyűlése a 2012. évi ELFT-érmeket Bakos Józsefnek, a Prométheusz-érmeket Kopcsa Józsefnek ítélte oda. A Társulat Eötvös-plakettjét 2012-ben Bartos Elekes István kapta. A Marx György Fizikai Szemle nívódíjban a Bokor Nándor – Laczik Bálint szerzőpáros és Radnai Gyula részesültek.

Az általános és középiskolai tanároknak adományozható Mikola Sándor díjat 2012-ben Pántyáné Kuzder Mária és Schwartz Katalin kapták.

### Közhasznú jogállás megállapításához szükséges mutatók

Alapadatok	(eFt)	
	előző év (1)	tárgyév (2)
A. Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatás összesen	0	0
B. Éves összes bevétel ebből:	44 102	41 167
C. A személyi jövedelemadó meghatározott részének az adózó rendelkezése szerinti felhasználásáról szóló 1996. évi CXXXVI. tv. alapján átutalt összeg	1 067	886
D. Közszolgáltatási bevétel	8 170	10 512
E. Normatív támogatás	0	0
F. Az Európai Unió strukturális alapjaiból, illetve a Kohéziós Alapból nyújtott támogatás	0	0
G. Korrigált bevétel [B-(C+D+E+F)]	34 865	29 769
H. Összes ráfordítás (kiadás) ebből	43 589	40 887
I. Személyi jellegű ráfordítás	13 325	14 365
J. Közhasznú tevékenység ráfordításai	40 269	37 007
K. Adózott eredmény	513	280
L. A szervezet munkájában közreműködő közérdekű önkéntes tevékenységet végző személyek száma (a közérdekű önkéntes tevékenységről szóló 2005. évi LXXXVIII. tv-nek megfelelően)		
Erőforrás-ellátottság mutatói	mutató teljesítése	
	igen	nem
Ectv. 32. § (4) a) [(B1+B2)/2 > 1 000 000,- Ft]	×	
Ectv. 32. § (4) b) [K1+K2 ≥ 0]	×	
Ectv. 32. § (4) c) [(I1+I2-A1-A2)/(H1+H2) ≥ 0,25]	×	
Társadalmi támogatottság mutatói	mutató teljesítése	
	igen	nem
Ectv. 32. § (5) a) [(C1+C2)/(G1+G2) ≥ 0,02]	×	
Ectv. 32. § (5) b) [(J1+J2)/(H1+H2) ≥ 0,5]	×	
Ectv. 32. § (5) c) [(L1+L2)/2 ≥ 10 fő]		×

Ericsson-díjat kaptak 2012-ben a fizika népszerűsítéséért: Móróné Tapody Éva és Janóczki József, a fizika tehetségeinek gondozásáért: Wágner Éva és Tóth Károly. Az Alapítvány a Magyar Természettudományos Oktatásért Rátz Tanár Úr Életműdíjában Kovács László és Ősz György részesültek.

# Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat 2013. évi Küldöttközgyűlése

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat éves Küldöttközgyűlését 2013. május 25-én tartotta az ELTE TTK Eötvös-termében (Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A).

A napirend előtti – szokás szerint tartalmas és élvezetes – szakmai előadást *Horváth Dezső*, az MTA Wigner FK Részecske- és Magfizikai Intézet tudományos tanácsadója tartotta *Hogyan is állunk a Higgs-bozonnal?* címmel.

Miután meggyőződött arról, hogy a Küldöttközgyűlés határozatképes – a 67 küldöttből 56 megjelent –, *Kroó Norbert* elnök megnyitotta a Közgyűlést, köszöntötte a küldötteket, a meghívottakat, az elnökséget, valamint a Társulat érdeklődő tagjait. A napirendi pontok rövid ismertetése után megnyitó beszédében először mondott a stratégia előterjesztéséhez, amelyben beszélt például az oktatásban történt változásokról, a tudomány új helyzetéről. Ezeknek fényében az ELFT-nek is át kell dolgoznia a stratégiáját, amelyet a főtitkár fog elővezetni beszámolója végén.

Ez után került sor – a Közgyűlés egyhangú egyetértésével – a Szavazatszámoló Bizottság (*Kocsonya András, Martinás Katalin, Zátonyi Sándor*), a Mandátumszámoló Bizottság (*Paripás Béla, Szénási Istvánné*), a Jegyzőkönyvvezető (*Pónya Melinda*) és a Jegyzőkönyv-hitelesítők (*Hegedűs Árpád, Lengyel Krisztián*) felkérésére.

Ezt követően tartotta meg *Kürti Jenő* főtitkári beszámolóját. A beszámoló előtt megemlékezett *Marx Györgyről*, aki a Közgyűlés napján lenne 86 éves. Marx György meghatározó elnöke volt a Társulatnak. Ezután a főtitkár a Közgyűlés elé terjesztette a Társulat 2012. évi közhasznúsági jelentésének gazdálkodási és számviteli beszámolóját, a tartalmi beszámolót, valamint a 2013. évi költségvetési tervet.

Az új Civil Törvény miatt más lett a közhasznúsági jelentés formája a tavalyihoz képest. Az egyszerűsített éves beszámolóknak és közhasznúsági mellékletének tartalma:

Higgs-bozon és Horváth Dezső garancia a feszült figyelemre.



Fotók: Kármán Tamás



Utolsó egyeztetés Kroó Norbert és Kürti Jenő között.

- Mérleg
- Eredménykimutatás (bevételek és kiadások)
- A közhasznú tevékenység érdekében felhasznált vagyoni kimutatása
- Cél szerinti juttatások kimutatása
- Vezető tisztségviselőknek nyújtott juttatás
- Közhasznú jogállás megállapításához szükséges mutatók
- Pályázatok, támogatások
- Szakmai rész, közhasznú tevékenységek bemutatása

A közhasznúsági jelentést a mellékleteivel együtt be kell mutatni a Közgyűlésnek, ott jóvá kell hagyni, majd továbbítani kell az Országos Bírósági Hivatalnak.

Mivel a közhasznúsági beszámolót és annak mellékleteit a *Fizikai Szemle* jelen számában külön részleteztük, ezért itt csak a 2012. évi költségvetés, valamint a 2013. évi költségterv legfontosabb számaint foglaljuk össze.

**2012. évi költségvetés** (a számok jelentése mindenhol: eredmény = bevétel mínusz kiadás):

Eredménykimutatás: az összes bevétel 41 167 498 Ft, az összes kiadás: 40 887 351 Ft, ebből az eredmény 280 147 Ft.

Működés	1 637 330 Ft
Közgyűlés	–425 709 Ft
Ankét, versenyek	1 434 703 Ft
Rendezvények	2 028 795 Ft
Területi csoportok	66 012 Ft
Fizikai Szemle	–4 460 984 Ft
<b>Eredmény összesen:</b>	<b>280 147 Ft</b>

**A 2013. évi költségterv**

Eredménykimutatás: az összes bevétel 41 530 000 Ft, az összes kiadás 41 458 200 Ft, ebből az eredmény 71 800 Ft.

Működés	1 226 800 Ft
Közgyűlés	–450 000 Ft
Ankét, versenyek	20 703 Ft
Rendezvények	1 085 000 Ft
Fizikai Szemle	–1 810 000 Ft
<b>Eredmény összesen:</b>	<b>71 800 Ft</b>

Megjegyzendő, hogy a *Fizikai Szemlénél* egyik eredménykimutatásban sem szerepel a tagdíj, illetve az MTA-tól mindkét évben célzottan kapott 2 800 000 Ft támogatás. 2013-ban például ez majdnem 1 000 000 Ft pozitívumot jelent!

A főtítkár ezután a vezető tisztségviselőkről is szólt néhány mondatot. Elnök úrral 2 éve együtt kezdték meg munkájukat. Kroó Norbert azonban a szokásosnál egy évvel rövidebb ideig lesz az elnökségben, a korábbi elnök, illetve megválasztott elnök, *Horváth Zalán* és *Kollár János* halálával bekövetkezett rendkívüli helyzet miatt. Kroó Norbert most leköszönő elnök lesz egy évig, és a 2012-ben megválasztott *Zawadowski Alfréd* fogja átvenni a helyét az elnöki poszton. Köszönjük Kroó Norbert munkáját, aki sokat tett a Társulatért, főként a tanárok ügyében!

Az elnökségi üléseken a főbb témák a következők voltak 2012-ben: Csodák Palotája, kerettanterv, aktuális rendezvények és a társulati stratégia. Az új stratégia kialakításában a legtöbb munkát *Nagy Dénes Lajos*, a Stratégiai Bizottság elnöke végezte, ezért Kürti Jenő át is adta a szót neki, hogy a stratégiát a Közgyűlés elé terjessze.

Nagy Dénes Lajos elmondta, hogy az interneten körülbelül 3-4 napja került nyilvánosságra a végső stratégiai anyag. A Stratégiai Bizottság 3 éve kezdett foglalkozni vele. Ennek terjesztésére létrejött az ELFT fórum, amelyet integrálni lehetne a Társulat új honlapjára, de még nincs meg hozzá a megfelelő humán erőforrás. Ezen belül külön tanári és kutatói fórum is létrejött. Van, aki nem a fórumon, hanem külön kereste meg az elnökséget javaslataival, például *Patkós András*, aki sokat segítette a Bizottság munkáját. Közben létrejött a Társulat Facebook-oldala, hogy a fiatalokat jobban el tudjuk érni. Nagy Dénes Lajos elmondta, hogy ő nem optimista a pénzügyeket illetően. Például, az egykulcsos adó és a nyugdíjazási hullám nem tesz jót az SZJA 1%-okból befolyt összegnek. Fontos cél:

- A taglétszám csökkenését minimum megakadályozni, de a taglétszámot inkább növelni kellene.
- Közel kell hozni az ELFT-t és az MTA Fizikai Osztályát, például a rendezvények és a díjak terén.

A megnyílt elektronikus fórumok továbbra is élnek. A stratégiát iránymutatónak és egy folyamatnak tekintjük!

Három határozati javaslatot kellett megvitatni:

- 2012. évi közhasznúsági beszámoló
- 2013. évi költségterv
- stratégiai javaslat.

Mielőtt a vita megkezdődött volna, a Felügyelő Bizottság jelentése következett. *Újfalussy Balázs* elmondta, hogy a Felügyelő Bizottság folyamatosan figyelemmel kísérte a Társulat működését. A 2012-es év gazdálkodása a főösszeget tekintve lényegében a terveknek megfelelően alakult. Pozitív, hogy a *Fizikai Szemle* terjesztési költségeit sikerült menet közben csökkenteni. A folyó évre vonatkozó tervek főösszege lényegében véve megegyezik a tavalyiával. A jelen



Idén Kovách Ádám az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Érmese.

közgyűlésen hivatalba lépő (tavaly megválasztott) elnökkel (Zawadowski Alfréd), és az új elnökségi tagok megválasztásával az elnökség szerkezete fokozatosan igazodik az alapszabályban meghatározott-hoz. A beszámolót, tervet elfogadásra javasolta a Bizottság. Az elnökségi üléseket havi rendszerességgel megtartották a nyári szünet kivételével. A konferenciák nehezen tervezhetőek, de nagy szükség van rendezvényekre. A Felügyelő Bizottság örömmel állapítja meg, hogy előrelépés történt a hosszú távú stratégia kialakításában, és megnyílt az ennek megvitatására létrehozott internetes portál is. A Felügyelő Bizottság úgy látja, hogy az elmúlt évben a Társulat működése megfelelt az alapszabálynak és az ügyrendnek, valamint a rendeleti előírásoknak. A Társulat elnökségével és titkárságával a Bizottság együttműködése zavartalan volt. A Bizottság kérte a jelentés tudomásulvételét.

Ezután következett a vita a három határozati javaslatról és a Felügyelő Bizottság jelentéséről.

*Sükkösd Csaba* észrevételezte, hogy az Ericsson támogatta a tanárok CERN-i útját és a Kutatók Éjszakáját is, de ez nem látható a beszámolóban. 2013-ra Paks II is támogatja a *Fizikai Szemlét*, de ez sem látszik a költségtervben.

*Nagy Zsigmondné* elmondta, hogy az új civil törvény miatt a közhasznúsági beszámolót egy formanyomtatványon kell kitölteni, és abban csak a pályázatokot kell feltüntetni, az egyéb támogatásokat nem. Természetesen megérkezett az Ericssontól a támogatás, amely az egyéb jogi személytől kapott támogatás között szerepel. Paks II támogatása viszont azért nem szerepel a tervben, mert még nem született róla konkrét döntés.

*Kármán Tamás* megjegyezte, hogy az Akadémiától kapott támogatási pénzt nem látja a *Fizikai Szemlénél*, a folyóiratba bekerülhetne az adományozók és a támogatók listája.

Kürti Jenő elmondta, hogy az MTA-támogatás más módon érkezett, ezért nem lehetett közvetlenül a *Fizikai Szemlénél* lekönyvelni.

*Csajági Sándor* megjegyezte, hogy normatív támogatásra lehetett volna pályázni.



Nagy Zsigmondné: igen, be akartuk adni rá a pályázatot, de a kiírás szerint a 2012. évi mérleget is csatolni kellett volna, amit a pályázati határidőig nem tudtunk beadni, mert a jelen Közgyűlésen kell elfogadni.

*Radnai Gyula* elmondta, hogy a taglétszám csökkenése az Eötvös-verseny résztvevőinek számában is megmutatkozik. A testvéregyesületek fejlődnek, ez is közrejátszik a tagság csökkenésénél. Például a Bolyai Matematikai Társulattal szorosabbra lehetne fűzni a kapcsolatot. A *Fizikai Szemle* elektronikusan is megjelenhetne, de maradjon meg papíralapon is. A díjak névadóiról lehetne megjelentetni egy kiadványt, vagy cikket a *Fizikai Szemlében*.

Kroó Norbert elmondta, hogy az MTESZ az utolsó napjait éli. Egy új, más MTESZ-t kellene létrehozni, például Magyar Természettudományos Egyesületek Szövetsége néven. Ebbe olyan egyesületek tartoznának, akik tanárokkal foglalkoznak.

*Kádár György* elmondta, hogy a mérnökök már elkezdtek az új szervezetük szervezését. Az új MTESZ létrehozását jó lenne sürgetni.

*Lakatos Tibor* felhívta a figyelmet a Magyar Biofizikai Társaságra. Korábban már szerveztünk velük együtt vándorgyűlést.

Sükösd Csaba szerint a taglétszám növelésénél a fiatalítás is fontos. A Magyar Fizikus Hallgatók Egyesületével is össze lehetne fogni!

Kürti Jenő elmondta, hogy *Moróné Tapody Éva* körülbelül 2000 fizikatanárnak küldi ki rendszeresen hírlevelét, ennek ellenére sajnos csak 120 tanár jött el az Ankétra. A MAFIHE-vel már volt egy egyeztetés. A fiatalításra jó kezdeményezés a Doktoranduszi Konferencia (DOFFI), amelyet idén már 2. alkalommal rendez meg a Társulat.

*Cserti József* javasolta, hogy évente egy alkalommal párhuzamosan több városban lehetne szervezni a fizikatanárok közreműködésével egy „Fizika napja” rendezvényt, a Magyar Dal Napja mintájára.

Kármán Tamás ehhez kapcsolódóan javasolta, hogy arra a napra komplett, a Társulat vagy a *Fizikai Szemle* honlapjáról letölthető előadással segítsék a fizikatanárok munkáját.

Tóth Pál a Fizibusszal érdemelte ki a Prométheusz-érmet.



*Halász Tibor* jónak tartja a stratégia fő irányvonalait. A taglétszám csökkenésénél közrejátszik, hogy a központi szervek hosszú évek óta magára hagyták a civil szervezeteket. A *Fizikai Szemlében* nagyobb helyet kapjon a fizika tanítása rovat. A Társulat a tanárok érdekérvényesítését segítse!

*Mester András* javasolta, hogy a Tanári Ankét előtt lehetne a *Fizikai Szemlének* egy különszáma, amely tanároknak szól. Az idei Ankéton a *Nukleon* különszámát osztogattuk.

*Barnaiföldi Gergely* szerint a fiataloknak van publikációs lehetőségük a *Fizikai Szemlében*. A cikkek előtt röviden be lehetne mutatni a szerzőket. A facebookos kezdeményezést jó ötletnek tartja.

*Gergely György* szóvá tette, hogy az orvosi konferenciákon a résztvevőknek oklevelet adnak. Az itteni rendezvényeken is lehetne oklevelet adni, hogy az illető részt vett rajta.

Nagy Zsigmondné elmondta, hogy a Tanári Ankét akkreditált továbbképzés, és ott tanúsítványt kapnak a tanárok, valamint a Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyamon is adunk oklevelet.

Nagy Dénes Lajos megköszönte a stratégiához való hozzászólásokat. Elmondta, hogy külön-külön nem akar most észrevételeket tenni, de az elnökség és a Stratégiai Bizottság megvitatja a javaslatokat.

Ezt követően Kroó Norbert berekesztette a vitát és a három határozati javaslatot, valamint a Felügyelő Bizottság jelentését szavazásra bocsátotta. A Közgyűlés a 2012. évi közhasznúsági beszámolót, a 2013. évi költségtervet és a Felügyelő Bizottság jelentését egyhangú igennel, a stratégiát a kiegészítésekkel 1 tartózkodással elfogadta.

A következő napirendi pont az Alapszabály módosítása volt. *Zagyvai Péter* elmondta, hogy az új Alapszabály kidolgozására az új civil törvény miatt volt szükség. A munkában hármán vettek részt, rajta kívül még Nagy Dénes Lajos és *Wojnarovich Ferenc*. Az elnökség a legutóbbi ülésen megvitatta, majd pár napja közzétette átolvasásra. Azóta két további apró javítást javasoltak. Az egyik, hogy a Magyar Köztársaság helyett Magyarország szerepeljen. A másik pedig a Társulat spanyol nevét módosítani kell. Továbbá, az MTESZ szavakat töröltük a szövetség jelenlegi helyzete miatt. *Radnai Gyula* megjegyezte, hogy a 14. § 5. pontját az elnökségi hatáskörnél javítani kellene, mert KöMaL Bizottság már nincsen. A módosításokkal a Közgyűlés egyhangúan elfogadta az új Alapszabályt.

A következő napirendi pont a Jelölőbizottság előterjesztése volt az új tisztségviselők megválasztására. *Sólyom Jenő*, a Jelölőbizottság elnöke elmondta, hogy a főtitkári beszámolóval a főtitkár visszaadta megbízatását. A most tisztségre lépő új elnökről a tavalyi Közgyűlés szavazott.

A 2013-as Tisztújító Közgyűlésig hivatalban lévő tisztségviselők: Kroó Norbert (elnök); *Zawadowski Alfréd* (választott elnök, 2012); Kürti Jenő (főtitkár); *Moróné Tapody Éva*, Nagy Dénes Lajos, *Zagyvai Péter* (alelnökök) és *Cserti József*, *Kádár György*, *Kirsch*



A Marx György Vándorplakettet Csajági Sándornak adta tovább Piláth Károly.

Éva, Krasznahorkay Attila (főtitkárhelyettes). A 2013–2015 évekre az új jelöltek: Kürti Jenő (főtitkár); Mester András, Nagy Dénes Lajos, Sükösd Csaba, Zagyvai Péter (alelnökök) és Cserti József, Halász Tibor, Kádár György, Kirsch Éva, *Kotormán Mihály* (főtitkárhelyettesek), valamint a már megválasztott Zawadowski Alfréd elnök és Kroó Norbert leköszönő elnök.

Az alelnöki és főtitkárhelyettesi tisztségek megújíthatók, ha az illető vállalja. Krasznahorkay Attila és Moróné Tapody Éva nem vállalja tovább a megbízatást. A négy alelnökjelöltből hármat, az öt főtitkárhelyettesből négyet lehet választani. Sólyom Jenő még elmondta, hogy a csoportok vezetőitől javaslatokat kért, de nem voltak nagyon aktívak. Esetleg van-e valakinek még javaslata? Szabó István főtitkárhelyettesnek javasolta Fábíán Margitot. A Közgyűlés 5 tartózkodással egyetértet az eredeti listával és 9 tartózkodás mellett Fábíán Margit felkerült a jelöltek listájára.

Ezt követően Kürti Jenő ismertette az elnökség javaslatát az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Érmére és a Prométheusz-éremre. Az előbbire Kovách Ádám, az utóbbira Tóth Pál a jelölt. Vita nem volt, mindenki elfogadta a javaslatokat. A tudományos díjakra a Díjbizottság korábban megtette a javaslatát az elnökségnek, amiről az elnökség a júniusi ülésén dönt. A tudományos díjakat az augusztusi Vándorgyűlésen adják át.

Ezután szünet és szavazás következett. A küldöttigazolványok leadásakor minden résztvevő megkapta a szavazólapokat, ezzel szavazhattak. A küldötteknek a főtitkár, az alelnökökre, a főtitkárhelyettesekre, valamint az ELFT-éremre és a Prométheusz-éremre javasolt személyekre kellett szavazniuk. A szünet ideje alatt a Szavazatszámoló Bizottság összesítette az eredményeket.

A folytatódó közgyűlésen a Szavazatszámoló Bizottság nevében Kocsonya András kihirdette az eredményt. A főtitkár 56 igen szavazattal Kürti Jenő maradt, alelnökök: Mester András (44 igen), Nagy Dénes Lajos (43) és Sükösd Csaba (42). Zagyvai Péter 33 igen szavazatot kapott. Főtitkárhelyettesek: Kirsch

Éva (51), Cserti József (50), Kádár György (39), Halász Tibor (29). Fábíán Margit 27, Kotormán Mihály 26 igen szavazatot kapott.

Kovách Ádám (55) kapta meg az ELFT-érmet, Tóth Pál (54) pedig a Prométheusz-érmet. Érvénytelen szavazat nem volt. A Marx György Fizikai Szemle Nívódíj is átadásra került. Ezt Horváth Dezső és Härtlein Károly kapták. Gratulálunk az új tisztségviselőknek és a díjazottaknak.

Kürti Jenő megköszönte a bizalmat és egyúttal ismertette, hogy az idei évben eddig – a Közgyűlésen átadott díjakon kívül – milyen díjakat osztott már ki a Társulat. Mikola-díj Halász Tibornak és Lang Ágotának, Eötvös-plakett Kövesdi Zoltánnak. A Marx György Vándorplakettet Piláth Károlytól Csajági Sándor vehette át. Végül tájékoztatta a Közgyűlést, hogy az elnökség idén tiszteletbeli tagnak szavazta meg Erdős Pált és Johannes Zittartz-ot. Rövid méltóságuk megtalálható az idei márciusi elnökségi ülés emlékeztetőjében.

A zárszóban először Kroó Norbert leköszönő elnök visszaemlékezett, hogy az akkori Jelölbizottság elnöke, Patkós András rábeszélésére és a Társulat helyzetére való tekintettel vállalta el az elnöki megbízatást – megiszteltetés volt a Társulat elnökének lenni. Ezekkel a szavakkal átadta a stafétabotot a tavaly megválasztott új elnöknek, Zawadowski Alfrédnek.

Zawadowski Alfréd elmondta, hogy ez nem egyszerű időszak a Társulat életében, és hogy a legfiatalabb generációra kellene koncentrálni, a fiatalokat kellene összefogni. Megköszönte, hogy bizalmat szavaztak neki, valamint megköszönte a jelenlevőknek a Közgyűlésen való megjelenést és a Bizottságok munkáját. A jövőre nézve jó közös munkát és kellemes nyarat kívánt, majd bezárta az Eötvös Loránd Fizikai Társulat 2013. évi Tisztújító Küldöttközgyűlését.

*Kürti Jenő*

Zawadowski Alfréd már a jövő feladatairól beszélt.



# Marx-emlékelőadás 2013

Az ELTE Fizikai Intézete és az Eötvös Társulat tizenegyedik alkalommal tisztelgett a neutrínók asztrofizikai szerepének úttörő kutatójaként nemzetközi hírnevet szerzett *Marx György* professzor emléke előtt. Hagyományosan a születésnapjához legközelebb eső Ortway-kollokvium adja a neutrínófizika legújabb fejleményeiről beszámoló előadás keretét. 2013. május 23-án *Mikhail Shaposhnikov*, a svájci École Polytechnique Fédérale de Lausanne részecskefizika és kozmológia kutatócsoportjának vezető professzora tartotta meg az idei emlékelőadást *Sterile neutrinos as the origin of the neutrino masses, dark and baryonic matter*<sup>1</sup> címmel. Az előadót *Groma István*, a Fizikai Intézet igazgatója mutatta be a nagyszámú közönségnek.

Shaposhnikov professzor előadásának elején egyértelműen idézte Marx professzor véleményét: „a neutrínók egyaránt kulcsszerepet játszanak a részecskefizikában és a kozmológiában”. Előadásának célja az volt, hogy a Higgs-bozon felfedezésével zártnak tekinthető Standard Elmélet<sup>2</sup> három alapvető hiányosságának orvoslására a neutrínócsalád kiegészítése révén tegyen egységes javaslatot.

A legszembetűnőbb, hogy a Standard Elméletben a neutrínók zérus tömeggel szerepelnek és a gyenge kölcsönhatásokban keltett különböző neutrínóállapotok egymásba nem tudnak átalakulni. Ennek alapvetően ellentmond a neutrínóoszilláció jelensége. E jelenségben nyer értelmezést a Földön észlelt Nap-neutrínók áramának elmaradása az elméleti jóslattól. Szintén értelmezhetővé válik a földi atmoszférába lépő kozmikus sugárzás ütközéseiből származó elektron- és müontípusú neutrínók arányának irányfüggése a Föld egy meghatározott felszín közeli pontján végzett észlelésekben. Végül pedig több földi (atomreaktorból vagy részecskegyorsítóból származó neutrínókkal végzett) kísérletben is észlelték már a keltett típus áramának csökkenését és figyeltek meg egyidejűleg egy abból oszcillációval létrejövő másik neutrínófajtára jellemző reakciót. Ma a háromféle neutrínó egymásba alakulását leíró keverési mátrix összes elemét ismerjük, és ismerjük a tömegfelhasadások nagyságát is, amelyek a századelektronvolt tartományába esnek. Közvetlen megfigyelésből azonban nincs információnk a neutrínótömeg abszolút nagyságára.

A minden érdeklődő laikusnak is könnyen elmagyarázható második feladvány az anyag és antianyag aszimmetrikus jelenléte kozmikus környezetünkben.

<sup>1</sup> Steril neutrínók, mint a neutrínótömeg, a sötét és a barionikus anyag forrása

<sup>2</sup> Jelen beszámoló szerzője megfontolt szándékkal használja (és javasolja kollégáinak is) a történetileg kialakult „Standard Modell” megnevezés helyett a „Standard Elmélet” kifejezést. A magyar nyelvben a „modell” szó a megváltoztathatóság, a nem-véglegesség hangulatát hordja. Ezt az elektrodinamikával vagy a kvantum-kromodinamikával (lásd aszimptotikus szabadság!) eddig sem volt értelmes sugallani. A Higgs-részecske felfedezése az elméletnek a gyenge kölcsönhatásokat összefoglaló harmadik komponensét is a természetismeret állandó törvényévé szilárdította.

Ennek kicsi, de nem nulla értéke adja a kulcsot a könnyű atommagok létrejöttének és kozmikus elterjedtségének a megfigyelésekkel egyező értelmezéséhez. Az ebből származtatott aszimmetriát megerősítik a kozmikus háttérsugárzás irányingadozásainak lenyűgöző szögfelbontású és pontosságú mérései is. Az aszimmetria kialakulása nem mond ellent az anyag és antianyag felcserélése során változatlan mikroszkopikus természettörvényeknek, amennyiben az úgynevezett Szaharov-kritériumok teljesülnek. A Standard Elmélet szerkezete megadja a lehetőséget arra, hogy az Univerzum korai története során kialakuljon az aszimmetria, ám a paraméterek megvalósult értékei (nem utolsósorban a Higgs-részecske tömege) olyanok, hogy e keretben csak az észlelések által jelzett-nél jóval kisebb lehetne az aszimmetria értéke.

Végül a galaxisok szerkezete és dinamikája (például az úgynevezett forgási görbék) a háttérsugárzás megfigyelési adataival párosulva egyértelművé teszik sötét (azaz fényt nem sugárzó) anyag jelenlétét, amelynek koncentrációja mintegy ötszöröse a barionikus (fényt sugárzó) anyagénak. A semleges atomokon kívül a neutrínók az egyetlen ismert stabil és semleges anyagfajta. Ezért javasolták már a hetvenes években,<sup>3</sup> hogy a sötét anyag neutrínókból állhat. Azonban néhány év alatt kiderült, hogy a (majdnem) zérus tömegű neutrínók erre a szerepre alkalmatlanok, mivel nagy szabad úthosszuk révén szétmosnák a rövid távolságskálakon észlelt sűrűségingadozásokat (inhomogenitásokat).

A csillagászati és részecskefizikai megfontolásokat összegezve Shaposhnikov professzor megállapította, hogy amennyiben a sötét anyag összetevői elemi részecskék, akkor az Univerzumnál hosszabb élettartamuk kell legyen és tömegük 400 eV és néhány TeV közé kell essék. Továbbá nyilvánvaló követelmény, hogy az ismert részecskékkel igen kis intenzitással hathatnak kölcsön.

Javaslatát igen szuggesztív formában ábrázolható, ha a Standard Elméletben (SM) szereplő elemi részek táblázatára pillantunk (*1. ábra*). Ebben a táblázatban a vizsgált kérdések szempontjából felesleges az erőterek és a Higgs-részecske szerepeltetése, csak az úgynevezett anyagi részecskék (matter fields) szerepelnek. A szereplő kvarkok és leptonok spinje  $\frac{1}{2}$ , azaz két polarizációs állapotuk lehetséges. Kivéve a neutrínókat, amelyek esetében csak a balra csavarodó spin-állapot létezhet a Standard Elmélet keretei között. A táblázatban tehát minden részecske bal- és jobbcsavarodású állapottal szerepel, kivéve a neutrínókat. Shaposhnikov munkatársaival olyan elméletet dolgozott ki, amelyben 3 újfajta ( $N_1, N_2, N_3$ , csak jobbcsavarodású polarizációval rendelkező) neutrínó is létezik. Ezek éppen kitöltik a Standard Elmélet részecsketáblázatának kimaradt helyeit (*2. ábra*). A kiegészítéssel kiala-

<sup>3</sup> Marx György és Szalay Sándor az elsők között voltak!

		SE fermionok kvarkok					
balkezes		u	d	c	s	t	b
jobbkezes		u	d	c	s	t	b
balkezes		$\nu_e$	e	$\nu_\mu$	$\mu$	$\nu_\tau$	$\tau$
jobbkezes			e		$\mu$		$\tau$
		leptonok					

		vMSM fermionok kvarkok					
balkezes		u	d	c	s	t	b
jobbkezes		u	d	c	s	t	b
balkezes		$\nu_e$	e	$\nu_\mu$	$\mu$	$\nu_\tau$	$\tau$
jobbkezes		$N_e$	e	$N_\mu$	$\mu$	$N_\tau$	$\tau$
		leptonok					

1. ábra. Az ismert  $\frac{1}{2}$  spinű elemi részecskék táblázata, amelyen külön sorban szerepelnek a „balkezes” és „jobbkezes” spinállapotok. Az (u, d, c, s, t, b) a 6 kvarkfajta nevének rövidítéseit a (e,  $\mu$ ,  $\tau$ ) a három töltött leptont, míg ( $\nu_e$ ,  $\nu_\mu$ ,  $\nu_\tau$ ) a velük társuló neutrínókat jelöli. Az utóbbiak a Standard Elméletben csak „balkezes” állapotban létezhetnek!

kuló modell neve „neutrínókkal minimálisan kiegészített Standard Elmélet”, rövidítve vMSM. Ez a kiegészítés jóval „gazdaságosabb”, mint bármely divatos szuperszimmetrikus (SUSY) vagy nagy egységesítésű (GUT) javaslat, amelyekben a kiegészítő részecskék száma a jelenleg ismertekkel (közel) azonos.

Az új neutrínók kizárólag a már ismert neutrínókkal hatnak kölcsön, ezért kapták a „steril neutrínó” nevet. A Standard Elmélet zérus tömegű neutrínói éppen e kölcsönhatások révén nyerik el végső, igen kis tömegüket. A szerzők az új neutrínók tömegei számára a 100 keV – 1 GeV tartománybeli értéket találják a legkedvezőbbnek. Pontosabban, az egyik új neutrínónak javasolt 100 keV körüli tömeg alkalmassá teszi azt a sötét anyag szerepének betöltésére. A másik két neutrínó pedig 1 GeV nagyságrendű tömegével részben tömeget generál a könnyű neutrínóknak, részben képes az Univerzum anyag-antianyag aszimmetriája kialakulásának értelmezésére.

2. ábra. Ugyanaz, mint az 1. ábra, ám annak üresen maradt helyeire kerülnek a kiegészített elméleti modell nehéz, csak „jobbkezes” spinállapotú steril neutrínói ( $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ).

Előadásának záró részében Shaposhnikov professzor a feltételezett új neutrínók megfigyelésének stratégiájára kidolgozott javaslatait vázolta. A legfontosabb bomlási módust, amellyel egy röntgenfoton kibocsátásával a nehéz neutrínó egy könnyebbe átalakulhat, az űrben dolgozó röntgenteleszkópokkal lehetne megtalálni a könnyebb nehéz-neutrínó esetében. A nehezebb nehéz-neutrínók bomlásai megfigyelésére speciális detektorok építése adna lehetőséget a már működő gyorsítóknál. Bár modelljének egyszerűsége és egyidejűleg három alapvető kérdés megválaszolására való képessége igen vonzó, Shaposhnikov mégis elképzeléseik viszonylag olcsó tesztelhetőségét (és cáfolhatóságát) emelte ki összefoglalójában.

Az Ortvay-kollokvium közönsége nagyszámú kérdéssel adott módot az előadónak elmélete még részletesebb kifejtésére. A kérdés-szekció lezárása után *Kürti Jenő*, az ELFT főtitkára adta át az 2013. évi emlékezőadót illető érmet, *Varga Imre* Marx György 75. születésnapjára készített alkotásának egy példányát.

*Patkós András*

## AZ AKADÉMIAI ÉLET HÍREI

### PhD-fokozatok nyomában: fókuszban a minőség és a perspektivikus pályáiv

A fokozatot szerzett PhD-hallgatók nyomon követésének módszertanáról, a nyomon követés eredményeinek tanulságairól és tudománypolitikai hasznosításáról tartott tudományos eszmecserét az MTA, a Magyar Akkreditációs Bizottság (MAB) és az Országos Doktori Tanács (ODT). A résztvevők megvitatták a PhD-képzés minőségi megújításának feltételeit és lehetőségeit.

*Pálinskás József*, az MTA elnöke vitaindító megnyitójában – az április 6-án megrendezett 11. Bolyai Műhelykonferencia tanulságaira is utalva – megerősítette: a hazai PhD-képzés minőségi megújításához elenged-

hetetlen a képzés struktúrájának és színvonalának, valamint a megszerzett PhD-fokozatok tudományos értékének kritikus felülvizsgálata.

*Balázs Ervin*, az MTA rendes tagja, az MAB elnöke a doktori túlképzésre utalva rámutatott, hogy a reálisnak mondható 100 helyett jelenleg mintegy 70-nél több, 170 doktori iskola működik Magyarországon. A képzések minőségéről szólva pedig emlékeztetett rá, hogy a 2011. évi felsőoktatási törvényben, illetve a doktori kormányrendeletben megfogalmazottak szerint jelenleg felülvizsgálják a doktori iskolák által odaítélt PhD-fokozatok minőségét.

Mihály György, az MTA rendes tagja, az ODT elnöke előadásában a doktoranduszi pálya nyomon követésének tanulságait ismertette. Elmondása szerint az ODT adatbázisa közvetlenül is alkalmas a doktori képzések színvonalának összehasonlításához szükséges statisztikai adatok kigyűjtésére (például nappali/levelező képzésben részt vevők aránya, a lemorzsolódás mértéke, abszolutóriumot szerzők száma).

„Rengetegen kezdik el a PhD-képzést, ám kevesen szerzik meg a tudományos fokozatot” – mutatott rá Mihály György. A sikeres kutatói pálya kulcsfontosságú elemeként említette a jó témaválasztást, a motivált-ságot és a predoktori ösztöndíj jelentőségét. A lemorzsolódás okait taglalva megjegyezte: az ösztöndíj a pályakezdők átlagfizetésének felét sem éri el.  
<http://mta.hu>

## HÍREK A NAGYVILÁGBÓL

### Az első, négy kvarkot tartalmazó részecske létezését megerősítették

Fizikusok újraélesztettek egy részecskét, amely az Ősrobbanás utáni első forró pillanatokban létezhetett. A titokzatos  $Z_c(3900)$  elnevezésű részecske az első, megerősített négy kvarkból összetett részecske, az Univerzum anyaga nagy részének építőköve.

Egészen mostanáig a megfigyelt, kvarkokból álló részecskék mindössze három kvarkot tartalmaztak (mint a proton és a neutron), vagy csak két kvarkot (mint a kozmikus sugárzásban található pionok és kaonok). Bár a fizika törvényei nem zárják ki a nagyobb csoportosulásokat, a kvartettek megtalálása kibővíti a lehetőségeket, amelyekben a kvarkok az anyag exotikusabb formáit is létrehozhatják.

A részecske felfedezése nagy meglepetés volt *Zhiqing Liu*, a pekingi Nagyenergiájú Fizikai Intézet és a Belle kollaboráció kutatója szerint, amely az egyike volt a felfedezést a *Physics Review Letter*ben bejelentő két kutatócsoportnak.

A japán Tsukuba városában működő High Energy Accelerator Research Organization (KEK) Belle részecskedetektora intenzív elektron- és pozitronnyalábok ütközését vizsgálja. Ezekben az ütközésekben az energia mindössze ezredrésze a világ legnagyobb energiájú

gyorsítója, a genfi Nagy Hadronütköztető (LHC) energiájának, azonban elegendő ahhoz, hogy megközelítse a korai Univerzumban uralkodó viszonyokat. A KEK-ben az ütközések száma több mint kétszerese az LHC-nál, és alkalmanként olyan ritka részecskék is születnek az ütközésekben, amelyek a természetben nem fordulnak elő – mindössze egy szempillantásnyi ideig léteznek, azután alkotórészeikre bomlanak.

Az ütközés szubatomi „repszei” amelyek a négykvark rendszerek bomlásánál várhatóak, két „bájos” kvark, valamint két könnyebb kvark, amelyek töltést adnak a részecskének. 159 ilyen  $Z_c(3900)$  birtokában a Belle-csapat azt állítja, hogy egy a három és fél millióhoz annak a valószínűsége, hogy az eredmény kísérleti hiba lenne. *Riccardo Faccini*, a római Sapienza Egyetem részecskefizikusa szerint „világos bizonyítéka van a négykvarkos részecske létezésének”.

Az új részecske létezését egy második kísérlet is megerősíti: a pekingi Beijing Electron Positron Collider BESIII spektrométere is talált 307  $Z_c(3900)$  részecskét  $10^{36}$  elektron-pozitron ütközés vizsgálatával. „Ez bizonyítja az összes többi részecske létezését, amelyet a Belle együttműködés megfigyelt” – állítja

## VAN ÚJ A FÖLD FELETT

Az elmúlt 15 év legfontosabb csillagászati eredményeit összefoglaló, tanórai előadásra is alkalmas segédanyag on-line változata szabadon letölthető a [www.fizikaiszemle.hu](http://www.fizikaiszemle.hu) honlap „mellékletek” pontjából.



Fred Harris, a University of Hawaii, Manoa részecskefizikusa, és a BESIII szóvivője. 2008-ban a Belle a négy-kvarkos állapot egy másik jelöltjét is látta, 2011-ben pedig két további részecskét, amelyek négy kvarkból állhattak. Azonban más részecskegyorsítók nem erősítették meg ezeket a megfigyeléseket.

A legújabb részecskénél senki nem kérdőjelezi meg az alkotó kvarkok számát. Inkább az elrendezésük körül van vita, amelynek fontos következményei lehetnek a kvantum-szindinamikában. Az elméleti fizikusok két táborra oszlanak.

Az egyik tábor azt vélelmezi, hogy a részecske ténylegesen két közönséges mezonból áll, vagyis a  $Z_c(3900)$  részecske két mezon molekulyszerű kötődéséből jön létre.

Más elméletek az új részecskét tetrakvarknak tételezik fel – amely négy kvark szoros kötődése egy tömör labdaszerű alakban, amelyben két kvark és két anti-kvark van. Ilyen páros nem fordul elő az eddig ismert részecskéknél, ezért az anyag egy új építőköve lehet.

A tetrakvarkelmélet hívei szerint a két mezonból álló „molekula” könnyen kettészakadhat, de ezt még nem figyelték meg.

A vita eldöntésére a BESIII kutatói tovább ásnak a kísérleti adatokban, amelyeket decemberben és januárban gyűjtöttek az első mérések alatt. Annak a függvényében, hogy mit találnak, a  $Z_c(3900)$  rejtély megoldásának várnia kell, amíg a Belle-detektor új és korszerűbb változata a tervek szerint 2015-ben üzembe áll.

<http://www.nature.com>

## A fizika törvényeinek látszólag ellentmondó viselkedésű anyagot fedeztek fel

Chicago egyik külvárosi laboratóriumában kutatók egy csoportja a fizika törvényeivel látszólagos ellentmondásban olyan módszert talált, amellyel nyomás hatására az anyag kiterjed, ahelyett hogy összenyomódna/összehúzódna.

„Olyan, mintha egy követ összenyomva egy óriási szivacsot hoznánk létre” – mondja *Karena Chapman*, a U.S. Department of Energy laboratóriumának vegyésze. „Az anyagok nyomás alatt sűrűbbek és tömörebbek lesznek, mi azonban ennek éppen az ellenkezőjét látjuk. A nyomással kezelt anyag sűrűsége a kiinduló állapoténak a fele. Ez ellentmond a fizika törvényeinek.”

Mivel ez a viselkedés lehetetlennek tűnik, Chapman és kollégái több évig kísérleteztek, amíg elhitték a hihetlent és megértették, hogyan lehetséges a lehetetlen. Minden kísérletnél ugyanazt a döbbenetes

eredményt kapták. „A kötések az anyagban teljesen átrendeződnek, ez egyszerűen felfoghatatlan.”

A felfedezés nemcsak a tankönyveket fogja átírni, hanem megduplázza az iparban használatos porózus csomagolóanyagok választékát is. A kutatók ezeket az anyagokat, amelyek szerkezetében szivacszerű lyukak vannak, anyagok tárolására és szűrésére használják. A szivacszerű lyukak alakja szerint különböző molekulákhoz választhatók ezek az anyagok, amelyeket vízszűrőnek, kémiai szenzornak és összenyomható széndioxid-tárolónak is felhasználhatnak hidrogén üzemanyagcellákban. A kutatócsoport eredményeiről a *Journal of the American Chemical Society* május 22-i számában számoltak be *Exploiting High Pressures to Generate Porosity, Polymorphism, And Lattice Expansion in the Nonporous Molecular Framework Zn(CN)<sub>2</sub>* címmel.

<http://www.sciencedaily.com>

---

### ОГЛАВЛЕНИЕ

*П. Сабо, М. Г. Сабо:* Куча планет, обнаруженных станцией Кеплер

*М. Шереш, А. Чук:* Стабильность строя многоплитной системы из двойных элементов аморфный Si/Ge – часть вторая

*А. Эри, Г. Хорват:* Достижение простой или двойной фокусировки без искажений – назначение средней части на линзах трилобитов – часть первая

*К. Кермес, Г. Нистер, З. Вертеши, Л. П. Биро, Ж. Балинт:* Роль синей окраски бабочек при установлении их рода другими бабочками того же рода – часть первая

*А. Хаген:* Оценка скорости движения динозавров на основе их следов

*Л. Вирт:* Два с половиной столетия с опубликованием физики Ньютона в Венгрии ученым П. Мако

*Э. А. Сала:* Памяти К. Сили

#### ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ

*Ш, Эри, Я. Матх:* Обучение физике: что, как, кому?

*Т. Стонабский:* Физика определения наименьшего безопасного расстояния от впереди едущего

*Т. Чёрч:* Как «создать» Хиггс-бозон из кварково материала? – часть вторая

*М. Надь, К. Радноти:* Решение задач по распределению Бойцмана

*К. Радноти:* Отчет о XVI. студентском конкурсе им. Л. Силарда по ядерной физике – часть первая

*К. Бараняй:* Тающие айсберги, согревающиеся моря

Самая большая лимонная электростанция

#### ЛИЧНЫЕ МНЕНИЯ

*Дь. Валаш:* Об изменении климата

*З. Трочани, Д. Хорват:* Вопрос без ответа

#### КНИГИ

#### ПРОИСХОДЯЩИЕ СОБЫТИЯ