

nye elegendő volt az I. kategória döntőjébe jutásához, így ők továbbjutottak.

A beküldött dolgozatokat ellenőrizve egy egyetemi oktatókból álló bírálóbizottság a legjobb 10 junior versenyzőt és a legjobb 20 első kategóriás versenyzőt hívta be a paksi Energetikai Szakközépiskolában 2010. április 24-én megrendezett döntőre. Külön örömet jelentett, hogy az idén először egy határon túli tanuló – Sipos E. Lebel Sepsiszentgyörgyről – is olyan szép eredményt ért el, amivel bekerült a meghívottak közé. Sajnos a döntő előtt értesítést kaptunk: mégsem tud részt venni a döntőn. Néhány további diák is le-

mondta a versenyt a Kémia OKTV-vel való ütközés miatt, így végül 18 fő I. kategóriás, és 9 fő junior kategóriás diák versenyzett.

Az idén csak három lány jutott be a verseny döntőjébe, ketten az I. kategóriában, egy pedig a juniorok között. A verseny fordulóján (mobiltelefon és Internet kivételével) bármilyen segédeszközt használhattak a diákok.

A *Fizikai Szemle* következő számában a döntő feladatairól és értékeléséről, a helyezésekről, valamint a tanári Delfin-díj és a Marx György vándordíj nyerteiről számolunk be.

## HÍREK – ESEMÉNYEK

# AZ AKADÉMIAI ÉLET HÍREI

## Einstein Teleszkóp

*Einstein* 1916-ban közölt általános relativitáselmélete megjósolta a gravitációs hullámok létezését, és azóta asztrofizikai megfigyelések igazolták az elméleti következtetéseket. A jelenlegi, elektromágneses hullámokon alapuló asztrofizikai, csillagászati megfigyeléseket a nagy áthatoló képességű gravitációs hullámok segítségével új, korábban elérhetetlen tartományokra terjeszthetjük ki, ami különösen az asztronómia és a kozmológia megújulásához vezethet. A fény számára az Ősrobbanás után 300 000 év elteltével vált átlátszóvá a Világegyetem, míg a gravitációs hullámok segítségével a Világegyetem sokkal korábbi folyamatairól is alapvető ismereteket kaphatunk.

Az Einstein Teleszkóp (ET) célja az, hogy Európa vezető szerepet érjen el a gravitációs hullámok észlelésére alapozott új tudományág, a gravitációshullám-csillagászat kialakításában. Ehhez új technológiák kifejlesztése szükséges, különösen a vákuumtechnika, a lézerfizika, valamint a számítástechnika és az informatika területén. Az EU FP7-es keretprogramja támogatja a tervelőkészítő szakaszt. Az EU pénzügyi háttérével, közel 4 milliárd euróból, 10 év alatt egy olyan új, nagy kutatási központ épül fel, amely mintegy 50 évig üzemel majd.

*Rácz István*, az RMKI-VIRGO és az MTA-ET csoportok vezetőjének összeállítása alapján.

A gravitációs hullámok megfigyelésére irányuló földfelszíni kísérleti berendezések Amerikában 2002 óta LIGO néven, Európában 2004 óta VIRGO néven működnek. A European Gravitational Observatory (EGO) a működő első generációs VIRGO projekt mellett tervezi a második generációs, érzékenyebb Advanced VIRGO és az évtized végére a harmadik generációs, szuperérezékeny Einstein Teleszkóp projekt indítását is. A Magyar Tudományos Akadémia Részecske és Magfizikai Kutatóintézetében létrejött VIRGO Csoport 2008-ban csatlakozott a VIRGO európai tudományos együttműködés munkájához és a csoport szakmai hitelének köszönhetően 2009 óta az ugyancsak az EGO által szervezett ET projekt munkájában is részt vesz. Az ET – valamint a hozzá hasonló amerikai és japán berendezések – a következő öt évtizedben a precíziós csillagászati és kozmológiai megfigyelések elsődleges eszközei lesznek.

Az ET tizenegy lehetséges helyszínének vizsgálata után a második fordulóba a következő négy pályázat jutott: Németország (Fekete-erdő), Magyarország (Mátra), Olaszország (Szardínia) és Spanyolország (Pireneusok). A továbbjutottak nevét az MTA-n megrendezett 3. ET Nemzetközi Műhelyen, 2010. november 23–24-én hirdették ki.

A beruházás fázisai: a döntést előkészítő munkálatok, azaz a versenyben lévő helyszínek részletes geo-

Szerkesztőség: 1121 Budapest, Konkoly Thege Miklós út 29–33., 31. épület, II. emelet, 315. szoba, Eötvös Loránd Fizikai Társulat. Telefon/fax: (1) 201-8682

A Társulat Internet honlapja <http://www.elft.hu>, e-postacíme: [mail.elft@gmail.com](mailto:mail.elft@gmail.com)

Kiadja az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, felelős: Szatmáry Zoltán főszerkesztő.

Kéziratokat nem őrzünk meg és nem küldünk vissza. A szerzőknek tiszteletpéldányt küldünk.

Nyomdai előkészítés: Kármán Tamás, nyomdai munkálatok: OOK-PRESS Kft., felelős vezető: Szathmáry Attila ügyvezető igazgató.

Terjeszti az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, előfizethető a Társulatnál vagy postautalványon a 10200830-32310274-00000000 számú egyszámlán.

Megjelenik havonta, egyes szám ára: 800.- Ft + postaköltség.

HU ISSN 0015–3257 (nyomtatott) és HU ISSN 1588–0540 (online)

lógiai, szeizmológiai vizsgálata, ami várhatóan 2014–2015-ig tart. 2016–2017-re várható a helyszín kiválasztása, előkészítése, a részletes konkrét helyre történő tervezés. A döntésben a geológiai adottságokon túl fontos szerepet kap majd a fogadó állam kormányának, tudományt támogató szervezeteinek és kutatóinak összehangolt erőfeszítése. A szükséges alagútépítési munkálatok 2017–2018-ban kezdődhetnek, 2022-re várhatóan befejeződnek. A vákuumrendszer építése 2021-ben indulhat, a detektorok kiépítése 2023-tól, míg az első adatok mintegy 2025-től várhatók.

Kutatási és fejlesztési (K+F) lehetőségek a VIRGO és az ET projektekben: Mivel a két projekthez kapcsolódó kutatási és fejlesztési lehetőségek egymásra épülnek, célszerű először ezeket a VIRGO detektor kapcsán áttekintnünk. A VIRGO, a többi első generációs gravitációshullám-detektorhoz hasonlóan, 2014–2015-re éri majd el a második generációs detektorokra jellemző tízszeres érzékenységnövekedést, ami a megfigyelhető csillagászati események számát ezerszeresére növeli. E fejlesztés keretében a vákuumrendszeren és az optikai rendszeren kívül a vezérlő és adatgyűjtő elektronikai rendszert is felújítják. Az EGO konzorcium úgy döntött, hogy a VIRGO vákuumrendszer elemeinek elméleti modellezését, mérnöki tervezését, valamint gyártását és a VIRGO detektorba történő beépítését az MTA RMKI mérnökeinek bevonásával kívánja megoldani. A vákuumrendszer létesítésében való magyar részvétel mértéke megfelelő hazai pénzügyi források esetén, 20% önrész biztosításával lényegesen növelhető lehetne; minden egyes itthon befektetett magyar forint négy forint külföldi (EGO) megrendelést hozna. Így a létrehozott érték 20%-ánál jóval nagyobb része maradhatna a tervezésben és kivitelezésben érintett magyar mérnökknél és vállalkozásoknál.

A VIRGO detektor két lépcsőben elképzelt felújítása akkor ér véget, amikor az ET detektor vákuumrendszerének megépítése a kiválasztott európai helyszínen megkezdődik. Azok a hazai vállalatok, amelyek a VIRGO fejlesztésében részt vesznek, lényeges versenylőnnyel rendelkeznek majd az ET detektor közel 50 000 m<sup>3</sup> térfogatú vákuumrendszerének felépítésére kiírandó tenderben.

Ha nálunk valósulna meg az ET detektor, szinte elképzelhetetlen tudományos, műszaki, ipari és gazdasági húzóágazat megjelenését jelentené a szűkebb és tágabb régióban.

Geológiaiag nagyon stabil, kis szeizmikus zajjal terhelt környezetben, mélyen a föld alatt kell felépíten

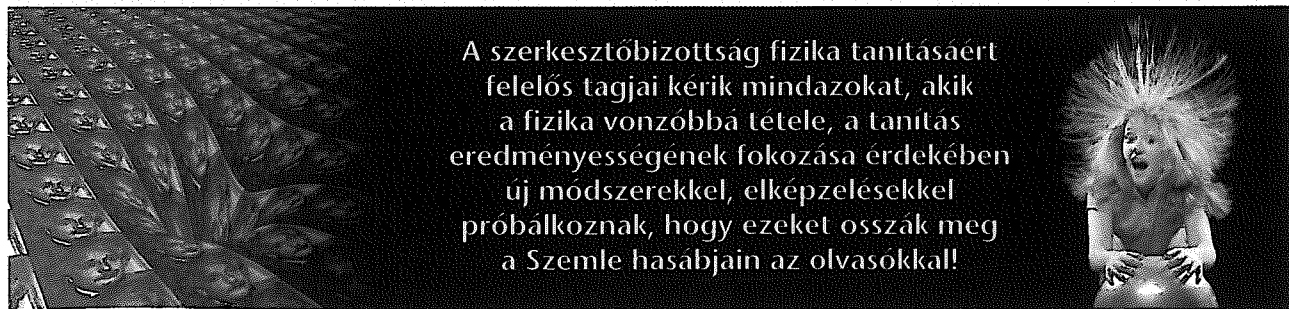
ni a 10 km oldalhosszúságú, 5 m átmérőjű alagutakból álló szabályos háromszög alakú alagútrendszert (lásd a címlapot). Az építkezés a Mátrában évszázadok óta folytatott bányászattal összemérhető mennyiségű nyersanyagkincset hozhat a felszínre, amely csak mellékterméke az érintett bányavállalatok mérnökeinek és bányászainak adott óriási megrendelésnek.

A kialakított járatokat betonozni kell, majd a vákuumrendszer elemeivel kell feltölteni. Ez magyar építőipari, valamint vákuum- és lézertechnikai megrendeléseket generál. Ezt követné Európa legpontosabb szeizmológiai állomásának kialakítása, majd a detektort felépítő optikai interferométerek rendszerének kialakítása. Mindez európai laboratóriumokban kifejlesztett, világszínvonalú technikai elemek Magyarországra történő telepítését, részben hazai kifejlesztését jelentené. A projekt ezen a ponton is kapcsolódik az MTA kutatóintézeteihez (RMKI, amely a hazai gravitációs kutatások központja, ATOMKI, Szilárdtestfizikai és Optikai Kutató Intézet) és egyeteminkhez (ELTE, BME, Szegedi Egyetem). A detektor – a tervek szerint – öt évtizeden keresztül mér majd, és az időközben elért újabb technikai fejlesztések is megjelenéne a detektornál.

A hasonló kaliberű nagyberuházások (mint például CERN LHC, grenoble-i nagyfluxusú neutronforrás stb.) tapasztalatai bizonyítják, hogy az ilyen volumenű csúcserendezések tervezése, építése és működtetése a környék gazdasági fejlődésének motorjává válik. A csúcstechnológiai fejlesztés helye világszínvonalú tudásközpontot hoz létre, építőipari és egyéb kiszolgáló munkahelyeket teremt a kis és közepes vállalkozásoknak is, a külföldi vendégkutatók ellátása a vendéglátóipar színvonalát és bevételeit növeli. Ezért is rendkívül figyelemreméltó az a tény, hogy a Föld mélyébe ágyazott Einstein Teleszkóp létesítésének helyszínéeként, a gyönyörös orszogi elhagyott ércbányában végzett mérések alapján a Mátra is komolyan szóba került.

Ha nem a Mátrában valósulna meg az ET detektor, a korábban említett EGO–RMKI együttműködésben a vákuumtechnológiai elemek gyártásához szükséges fejlesztések önmagukban is hosszú távú, kedvező megtérüléssel járó K+F befektetésre adnak lehetőséget mind a VIRGO, mind pedig az ET detektorok kapcsán.

Az építkezések várható megkezdése *Eötvös Loránd* halálának centenáriumaival esik majd egybe, így a precíziós gravitációs mérései alapján méltán híressé lett magyar tudós nevével is összekapcsolódik az ET teleszkóp projekt.



A szerkesztőbizottság fizika tanításáért felelős tagjai kérik mindazokat, akik a fizika vonzóbbá tételé, a tanítás eredményességének fokozása érdekében új módszerekkel, elképzelésekkel próbálkoznak, hogy ezeket osszák meg a Szemle hasábjain az olvasókkal!