



58. Országos Fizikatanári Ankét

2015 a Fény Éve. Oktatás

HÉVÍZ

2015. március 26-29.

2015. június 29.

Tasi Zoltánné



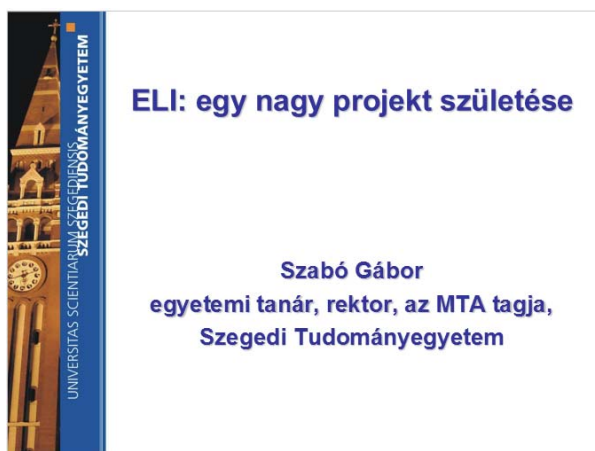
BEVEZETŐ GONDOLATOK:



2015 március 26-án tanítási óráim megtartása után indultam busszal Veszprémig. Majd átszállással folytattam az utat Hévíz irányába. Délután 16 óra körül érkeztem Hévízre. A busz pályaudvarról már jól látható volt Hévíz legmagasabb szállodája. Mely helyszíne volt az 58. fizika tanári anketának. Legfontosabb célom az volt, hogy egy kis pihenéssel egybekötött emlékezetes hétvégét tölthessek, ebben szép városban. Miután a szobát elfoglaltam sajnos, az első előadásokról

lemaradtam. Az esti fogadáson, sok kedves ismerős kollégával találkoztam, miközben elfogyasztottuk a finom vacsorát.

Nagyon sok érdekes előadást hallgathattam ezen a három napon. Sok érdekes műhelyfoglalkozás tette emlékezetessé az anketát. Alig tudtam közülük választani. Sajnos többre szerettem volna eljutni, mint amennyit az időkeret megengedett. A tíz perces bemutatóból sok ötletes kísérlettel gazdagodtam, melyeket a „KÍSÉRLETEZZÜNK” projektben jól tudok hasznosítani az általános iskolában.



Az írásos beszámolómban egy előadás anyagát választottam alapul. Szegedhez közeli iskolában dolgozó tanárként fontosnak tartom, hogy az épülő lézerközponttal kapcsolatosan minél több információhoz juttassam tanítványaimat, úgy mint fizika tanár és úgy is mint osztályfőnök.

Szabó Gábor előadását nagy érdeklődés övezte. Az előadása bevezetőjében történeti áttekintést tett.

Én is gyűjtöttem az interneten olyan cikkeket, melyek a kezdetektől idézik az ELI projekt születését.

Szabó Gábor: az ELI nem játék c. cikkből idézve(2011. november 10):

Egy konferenciával a Reök-palotában elkezdődött az ELI lézer-kutatóközpont megvalósításának előkészítése, ahol Szabó Gábor, a Szegedi Tudományegyetem rektora a projekt gazdasági lehetőségeiről beszélt előadásában”





„A magyar lézerfizikusok nem azért kaptak 250 millió eurót, hogy játszadozzanak, szórakozzanak. Sokkal inkább, hogy a gazdasági lehetőségeket aknázzák ki az ELI segítségével”

„E gazdasági háttér mellett logikus, hogy ELI-t építünk, hiszen ez lehet kontinensünknek egy fontos kitörési pontja a gazdasági világversenyben. Tíz év alatt, három helyszínre összesen közel 1,3 milliárd euró érkezik, ez bizony komoly húzóhatás” – tette világossá a kutató, kiemelve, hogy most soha nem látott összefogás, közös munka kell, hiszen ha „jó kelet-európai szokás szerint megpróbáljuk egymást a víz alá nyomni”, akkor az egész terv bukhat.”

Mi az ELI?

Az Európai Unió 2006-ban közzétett egy 35 tételből álló listát, amely tartalmazza a 2015-ig tervezett tudományos nagyberuházásokat, sarkkutató jégtörő hajótól csillagászati távcsőig sokféle projektet. Cél: növelni a közösség tudományos-technológiai versenyképességét. Erre hivatott a lézerközpont (ELI, Extreme Light Infrastructure) is. Előkészítésében 13 ország, 40 európai kutatóintézet vesz részt. A projekt honlapja úgy fogalmaz: a létesítmény négy elemen alapul majd. Az első három épül Prágában, a romániai Magurele-ben és Szegeden. A negyedik pillér helyszínéről 2012-ben döntenek, épülhet a három helyszín valamelyikén vagy egy másik országban is – ez lesz a világ legnagyobb teljesítménysűrűségű lézere.

Mi épül Szegeden?

A három helyszín teljesen különböző profilokkal működik majd: Prágában főként a részecskegyorsítással, Magurele-ben magfizikával kapcsolatos kísérleteket végezhetnek. Szeged az attofizika, az ultrarövid impulzusú lézerfény kutatásának otthona lesz. Szabó Gábor akadémikus, az SZTE rektora az első szegedi gazdasági konferencián így mutatta be a beruházást: háromszintes épületet terveznek, több ezer négyzetméteres alapterülettel az öthalmi volt szovjet laktanya 11 hektárján. A lézerközpont mellé a tervek szerint 60 hektáros tudományos park épül – így a 245 millió euróból létrejövő beruházás Szabó Gábor szerint 600 milliós jövedelemgeneráló hatással bír majd. Fenntartási költsége évente 15 millió euró lesz. Lengyel Imre, az SZTE GTK Közgazdaságtani és Gazdaságfejlesztési Intézetének egyetemi tanára szerint 100 kutatói hely kétszer ennyi fejlesztői és 600 kiszolgálói munkahelyet is teremthet.

Mibe kerül ez a városnak?

Mintegy 245 millió euró (közel 60 milliárd forint) jut a szegedi fejlesztésekre, ezt a kormány az Unió strukturális alapjának forrásaiból, illetve részben az innovációs alaphoz erre a célra tartalékolts összegből fedezi – tehát nem a város fizeti a „cechet”. A szegedi közgyűlés decemberben fogadta el a helyszín



részletes szabályozási tervét: a terület
különleges kutatási-fejlesztési övezet lett.

Mire jó?

Nemcsak alap-, alkalmazott kutatások is indulnak Szegeden, kémikusok, biológusok is használják majd a lézerközpontot. Ahogy Ormos Pál, az SZBK főigazgatója mondta lapunknak: a biológiai szerkezetvizsgálatban is új távlatok nyílnak – például a fehérjék változásának megismerésében. A kutatási eredményeket közvetlenül lehet hasznosítani az izotópgyártásban, orvosi gyógykezelésekben (például agydaganatok és más rákbetegségek gyógyításában), a mainál lényegesen hatékonyabb sugárterápiás módszerek kidolgozásában, gyógyszerkutatásban, génszerkezet-vizsgálatokban, energetikai kutatásokban, szuperpontos navigációs rendszerek fejlesztésében, nukleáris hulladékok ártalmatlanításában, részecskegyorsításban. Az épületnek rezgésmentesnek kell lennie – 100 méteres távolságból egy fél hajszálynit lehet tévedni egy lézeres kísérletben.

Óriási energia egy szempillantás alatt

Nem egyszerű dolog felfogni, hogy a szegedi szuperlézer egészen pontosan mire lesz képes. Mindenki látott már prezentációs mutatóban vagy szétszedett CD-lejátszóban lézerfényforrást, a lézer mégis különleges, nem mindennapi technológia maradt. Szemmel nem látható, nem szóródik, ugyanakkor a mindennapjainkban szinte mindenhol jelen van, a CD-lejátszóktól kezdve a



lézernyomtatókon keresztül a vonalkód-leolvasókig.

A szegedi lézerközpont látványterve. A lézerek a fekete, tornacsarnok jellegű épületben kapnak majd helyet



"A lézerek teljesítményét nehéz összehasonlítani a hagyományos fényforrásokéval.A kilowattos lézer erejét az adja, hogy a teljesítményét egy pár négyzetmilliméteres területre lehet koncentrálni, míg a világításra használt lámpánál az energia jelentős része hővé és nagy felületet bevilágító fénné alakul. "

Mire jó egy szuperlézer?

A rövid fényimpulzusokhoz óriási intenzitás társul majd. "Tíz a tizenkettediken, tíz a tizenötödiken wattos teljesítményre is képesek lesznek a szegedi szuperlézerek. Ez a paksi atomerőmű átlagos teljesítménye sok ezerszeresének, illetve milliószorosának felel meg"

Három a lézer

Az ELI megépítésének lehetőségét nem egyedül nyerte meg Magyarország. Egy hasonló központ épül Prága mellett (ELI-Beamlines), ahol röntgenlézeres és lézerrel gyorsított részecskefizikai kutatásokra nyílik lehetőség, egy pedig a romániai Magurele-ben lesz, ahol nukleáris fizikai kutatásokhoz építenek nagy teljesítményű lézert (ELI-NP). A szegedi létesítmény (ELI-ALPS) a világ legnagyobb csúcsintenzitású impulzusait előállító intézményei közül kitűnik azzal, hogy itt képesek egy másodperc alatt a legtöbb és egyúttal időben legrövidebb impulzust előállítani.



*Ezen a képen még nyoma sincs a kutatóközpontnak
(Fotó: Doboczky Zsolt)
A magyar ELI-laboratórium betűszava, az ALPS is ezt a működést jelzi.*

Mennyi egy attoszekundum?

az úszósporthoz elbírálását segítő technológiai rendszerek a másodpercek századrészét is képesek mérni, a futószámok rajtvonalát figyelő kamera



pedig másodpercenként kétezer képet készít. A szegedi szuperlézer impulzusainak hosszához képest azonban mindkét mérési korlát túlzóan hosszú. A századmásodperc csupán tíz a mínusz másodikon másodperc (10^{-2} s), az ezredmásodperc pedig tíz a mínusz harmadikon (10^{-3} s). Még a nanoszekundum (10^{-9} s) - amely alatt a fény is csupán harminc centit tud megtenni - is túl hosszú az attoszekundumhoz képest. Egy attoszekundum 10^{-18} másodperc, azaz a nanoszekundum egymilliárdod része. Ezen az időskálán történik az elektronállapotok kialakulása az atomokban, itt zajlanak a kémiai reakciók.

A különböző lézerekkel lehet úgy is dolgozni, hogy a nagy erejű fényt egy speciális anyagra irányítják, amely az energiaimpulzusra válaszul sugárzást bocsát ki magából. A célba vett anyagból kilépő sugárzást másodlagos forrásnak hívják, és a szegedi kutatóközpontban több fajta is lesz belőle. Aki játszott a csővezeték-építő Pipe Mania játék bármelyik klónjával, az könnyen el tudja képzelni, hogyan fog üzemelni a szegedi kutatólabor. Az ELI-létesítménynek tíz célkamrája lesz, és mindbe be lehet vezetni a szuperlézer fényét. A kísérleti helyiségek között lesz olyan is, amelynek a fala két méter vastag speciális betonból készül, hogy biztosan szigeteljen mind a külső elektromágneses zajok ellen, mind pedig akár a célterületen csak a lézerimpulzus ideje alatt képződő részecskesugárzás ellen.

„Lerakták a szegedi lézerközpont alapkövét¹

Ma nyilvános sajtóesemény keretében letették a szegeden épülő szuperlézer alapkövét. A központ közvetlenül mintegy négyszáz, közvetve akár négy-, ötezer embernek is munkát adó szegedi lézerközpont kialakításának első fázisában a kutatóközpont épülete és a lézertechnológia egy része készül el, erre 85 százaléka uniós, 15 százalékban hazai forrásból 37 milliárd forint fordítható. A 2014-2020-as uniós költségvetési ciklusban további 24,3 milliárd forintot szánnak a központban további speciális paraméterekkel rendelkező kutatóberendezések kialakítására. A beruházás második fázisának befejezése 2018-ra várható - írja az MTI.”



(Fotó: Kelemen Zoltán Gergely)

A 24400 négyzetméter alapterületű kutatóközpont jól megközelíthető helyszínen az M5-ös és az M43-as autópálya csomópontjához közel a



városközponttól 5 kilométerre található 16 hektáros területen építik föl. A csúcstechnológiát képviselő kutatási berendezések épületrészeinek tervezésekor speciális műszaki feltételeknek kellett megfelelni, elsősorban a rezgésvédelem, a termikus stabilitás, a relatív páratartalom, a tisztaterek és a sugárvédelem tekintetében.

A tudományos nagyberuházás célja egy lézereken alapuló, egyedülálló európai kutatóintézet létrehozása, amelyben mind a lézerimpulzusok, mind pedig a segítségükkel előállított további fényforrások a nemzetközi kutatók rendelkezésére állnak. A berendezés várhatóan nem csak az ultragyors fizikai alapfolyamatok, de a biológiai-, orvosi- és anyagtudományok terén is kiemelkedő kutatási eredmények elérését teszi elérhetővé.

A szegedi ELI-létesítményben nem csak a lézerek jelentik majd a csúcstechnológiát. A rendkívül érzékeny kísérletek miatt már az építkezés is rendkívüli lesz, például nagyon stabil alapozásra van szükség. Az üzemelés ideje alatt a létesítmény hetente és ötvenméterenként maximum egy nanométert süllyedhet. Ez még az emberi hajszál vastagságánál is sokkal kevesebb.



A szovjet laktanya betonelemeinek eltüntetése már majdnem véget ért (Fotó: Doboczky Zsolt)

"A rezgésmentesség mellett rendkívül fontos a hőmérséklet állandósága is. Elég egy kis elmozdulás a céltárgyon vagy a tükrön, hogy megváltozzanak a kísérlet paraméterei. Egy egész hetes beállítás sorozat is tönkremehet ilyenek miatt" - ²

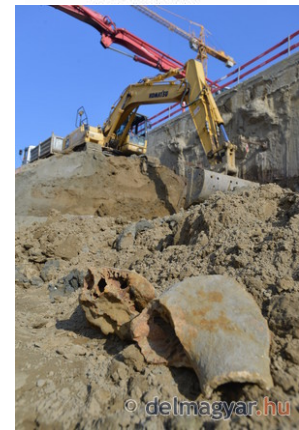
A korábbi szovjet laktanya helyén már a nyár folyamán 2015 elején kezdődhet meg, a következő évben pedig már a



Nagyon fontos feladat volt a lőszermentesítés ezen a területen!

Érdekesség:

1.) Régészeti megfigyelés közben egy 100 ezer éves jégkori bölény csontjaira bukkantak a Móra-múzeum régészei lézerközpont egyik épületének alapozásánál. A földfelszín alatt 8 és fél méter mélyen talált ősmaradvány miatt nem kellett leállítani az építkezést.



2.) A Fény Nemzetközi Éve MTA Programbizottsága országos fénytárfétát szervezett. Ez egy országos fényjel-továbbítási akció volt, amelyben sok száz ember segítségével járta körbe egy fényjel az országot. Ezt a fényjelet Szegedről az ELI-ALPS lézeres kutatóközpont munkatársai indították útjára. A teljes táv közel 1500 kilométer, amelyet 16 szakaszra osztottak. A Dóm téren 21 órától önkéntesek százainak segítségével az ég felé tartott mobilkészülékek egy megfelelő applikáció használatával a hatalmas, színes fényábra egy-egy részletét rajzolták ki képernyőikre.

Jövő augusztusra kulcsrakész állapotban lesz az ELI

2015. június 2-i hír a SZEGEDMA hírportárról



Fotó: Gémes Sándor

Várhatóan jövő augusztusra a lézeres kutatóközpont épületegyüttese kulcsrakész állapotban lesz, 2016 végére pedig már csak a kertépítési, területrendezési munkák maradnak hátra.



Várhatóan így fog festeni madártávlatból az ELI. Mely óriási munkalehetőséget teremt a környékben



élőknek minden szinten. Az elmúlt évekből néhány kedves tanítványom a fizika irányában kötelezte el magát, és talán Ők is részesei lehetnek, a következő években alakuló kutatócsoportnak, mely sok új felfedezéssel ajándékozza meg a világot!

Szent-Györgyi alapgondolata – meg kell érteni az elektronokat-talán sikerülni fog!