

45. Cum schimba lumea laserul de la Magurele

Cum schimbă lumea LASERUL de la Măgurele. CEL MAI MARE PROIECT științific din România FOTO și VIDEO

[09 feb 2012, 07:32](#) | [dan.arsenie](#) | [REALITATEA.NET](#)

Laserul de la Măgurele - proiect care beneficiază de o finanțare-record în valoare de 293 de milioane de euro - va fi de 1.000 de ori mai puternic decât cel mai performant laser care există acum în lume. Dacă proiectul reușește, peste câteva zeci de ani, un laser va putea face treaba unui accelerator de particule uriaș. Cel de la Geneva are un diametru de 27 de kilometri. Laserul încapă într-o clădire de câteva zeci de metri pătrați.



«
ELI-NP. Așa va arăta, în 2014, zona care va găzdui proiectul. Vorbim de 20 ha de teren aflate în proprietatea institutului
Imaginea 1/9

»

Ce ar mai putea face laserul? "O aplicație interesantă este să reușim separarea uraniului util de cel nefolositor", spune Nicolae Zamfir, directorul Institutului de Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei". Un astfel de rezultat ar avea implicații economice imediate. În timp ce uraniul 238 (un izotop al uraniului) este complet nefolositor, uraniul 235 (un alt izotop) este cel folosit în reactoare, pentru producerea de energie electrică, de exemplu.

Separarea uraniului nefolositor de cel folositor

Separarea s-ar putea face cu ajutorul laserului. Uraniul 238 este mai greu, deoarece are trei neutrini în plus. Astfel, s-ar putea lua o mostră dintr-un zăcămint de uraniu și, cu ajutorul laserului, s-ar putea spune exact dacă merită exploatat, în funcție de abundența prezenței izotopului 235.

Mai mult, pe baza laserului s-ar putea găsi o metodă de a măsura cantitatea de combustibil din barele de material radioactiv. Acum, aceste bare sunt schimbate periodic. La momentul scoaterii lor din producție, unele dintre bare și-au consumat de multă vreme combustibilul, în timp ce altele ar mai putea fi folosite ceva vreme.

Procesarea deșeurilor radioactive - un timp de neutralizare mai scurt

Laserul ar avea însă și o aplicare imediată, în domeniul deșeurilor nucleare. Aceste deșeuri au un timp de neutralizare foarte îndelungat, de mii de ani chiar. De aceea, aceste deșeuri sunt ținute în depozite uriașe și atent izolate. Cu laserul, cercetătorii pot transforma, prin iradiere, nucleele radioactive în nuclee cu un timp de înjumătățire (în sensul neutralizării) mai mic.

În România, deșeurile radioactive rezultate din reactorul de la Măgurele sunt depozitate la Băița Bihor. Combustibilul periculos a fost de asemenea transportat în Rusia. Însă, state ca Germania, care au decis să renunțe în mare parte la energia nucleară, au mii de recipiente cu deșeuri nucleare care trebuie depozitate.

O revoluție a prețurilor - accelerator vs. laser

O altă aplicație imediată ar fi în medicină. În prezent, spitalele cu mulți bani cumpără acceleratoare pentru protonoterapie. Pe scurt, aceste mașini trimit un fascicul de protoni accelerați într-un țesut, cu scopul de a distruge cu precizie o celulă bolnavă, fără a le afecată și pe cele din jur. Astfel de acceleratoare au migrat de pe hârtie în practică, iar Siemens a construit astfel de aparate. Spitalul Universitar din Heidelberg, de exemplu, are un astfel de aparat, pentru simplul motiv că această unitate medicală din Germania și-l permite. Costul aparatului este de 100 de milioane de dolari.

"Este un preț pe care spitalele din multe state europene nu și-l pot permite și care nu va scădea semnificativ de-a lungul timpului. Gândiți-vă: 100 de milioane de dolari pentru un singur spital. Ce să mai vorbim de România? În schimb, prețul aparatelor care folosesc laser scade foarte rapid. Un banal pointer costa zeci de mii de dolari în anii 60, acum e doi lei", spune Zamfir. Tot în medicină, laserul ar putea facilita producerea de radioizotopi de mare importanță în medicină. Radioizotopii (produsele radiofarmaceutice) servesc, în medicină, la diagnosticarea și tratarea

neinvazivă a unor boli grave și des întâlnite, precum cancerul sau bolile cardiovasculare. Moleculele biologice marcate cu radioizotopi medicali se numesc și „marcatori” pentru că, administrate în cantități foarte mici, ne permit să urmărim anumite procese biologice.

Radioizotopi pentru uz medical

Cei mai comuni radioizotopi medicali sunt produși în reactoare nucleare. În 2008, întreruperea neașteptată a activității celor 3 reactoare europene care produc radioizotopi a dus, în UE, la o lipsă acută de radioizotopi pentru uz medical (Molibden-99/ Technetiu-99m). Situația este valabilă și la nivel mondial, întrucât cel mai mare producător de Molibden-99, reactorul canadian National Research Universal (NRU), este închis pentru reparații din mai 2009. Așadar, cererea ar putea fi extrem de mare, iar laserul de la Măgurele ar putea fi furnizor de astfel de radioizotopi.

Accelerarea prin laser de care vorbeam la început este obiectivul pe termen lung. Tot pe termen lung, proiectul ELI speră să ofere rezolvare la una dintre cele mai mari 11 mistere rămase neelucidate în fizica modernă: producerea de elemente grele, mai grele decât fierul, în Univers.

Ce este ELI-NP

Extreme Light Infrastructure (ELI) este un proiect derulat în trei state din UE: Cehia, Ungaria și România.

În Cehia, se va implementa proiectul (pilonul) numit Beam Lines. "Vorbim de aplicații ale fasciculelor secundare", spune Nicolae Zamfir. Atunci când laserul interacționează cu materia se produc și raze X, de exemplu. Proiectul cehilor va avea aplicații în studiul materialelor și în științelor vieții.

În Ungaria, proiectul poartă numele de "Attosecond Facility". Cercetătorii maghiari vor dezvolta laserul cu scopul precis de a obține și a studia fascicule extrem de scurte. Mai exact, vorbim de fascicule a căror durată se măsoară în atosecunde. O atosecondă reprezintă o unitate de timp de un miliard de miliarde de ori mai mică decât secunda.

"Se observă dinamica până la nivelul celular, existând șansa de a face fotografii succesive în timpul acestui proces", spune profesorul Zamfir. Aplicațiile imediate ale proiectului maghiar vor viza studiul materialelor și medicina.

Proiectul din România poartă numele de ELI-NP. NP vine de la Nuclear Physics (Fizică Nucleară). Puternicul laser va acționa asupra electronilor și ionilor dintr-un material, aceste particule urmând să fie accelerate cu viteze apropiate de cea a luminii.

"Este pentru prima dată când laserii se folosesc pentru a accelera particule în scopul fizicii nucleare", spune Zamfir. "Ideea este ca, peste 20 de ani, laserii să reprezinte o alternativă la metodele de accelerare de particule existente. Gândiți-vă la acceleratorul de la Geneva, care măsoară 27 de kilometri. Cu laserii am putea face aceeași activitate cu un dispozitiv instalat într-o clădire de câteva zeci de metri pătrați", explică directorul IFIN-HH pentru Fața de Cehia și Ungaria, unde studiile se vor face exclusiv pe lumină vizibilă, în România vom

avea atât lumină vizibilă, cât și lumină invizibilă. Mai exact, vorbim de razele gamma, care sunt unde electromagnetice de frecvențe foarte mari produse de interacțiuni între particule subatomice, cum ar fi la dezintegrările radioactive sau la ciocnirea și anihilarea unei perechi electron - pozitron. Pe baza acestor raze, au fost dezvoltate metode de diagnostică în diferite afecțiuni, una dintre cele mai interesante ajutând la diagnosticarea extinderii cancerului în organism. Totuși, razele sunt atât de puternice încât pot scinda, "sparge" molecula de ADN, în cazul expunerii îndelungate.

Cum și de ce a fost aleasă România

În primul rând, trebuie amintit că ELI este un proiect ce oferă o mare șansă cercetătorilor din statele membre UE din Europa Centrală și de Est. Însă, institutul de la Măgurele prezenta numeroase avantaje în lupta pentru finanțare și implementarea proiectului.

Primul laser pus la funcțiune la IFA (Institutul de Fizică Atomică - vechea denumirea a institutului) datează din 1962. Cu cinci ani înainte de acest eveniment, la Măgurele au fost puse în funcțiune primul reactor de cercetare și primul ciclotron din România. Producția de radioizotopi, unul dintre țelurile ELI-NP, este o activitate pe care institutul o desfășoară încă din 1974. În același an, institutul era dotat cu un accelerator în tandem și un centru de procesare a deșeurilor radioactive.

În 2000, în colaborare cu alte două țări europene a fost deschis la Măgurele un centru de iradiere cu scopuri multiple, proiectul fiind numit IRASM.

Cât de puternic este laserul

În urmă cu 7-8 ani, Uniunea Europeană a început să deruleze discuțiile pentru dezvoltarea unui laser de 1.000 de ori mai puternic decât ceea ce exista în acel moment. Astăzi, situația laserilor din lume nu s-a schimbat foarte mult. Se lucrează încă la nivelul terawaților (terawattul este o unitate cu o putere de un miliard de kilowați), în timp ce la Măgurele se dorește construirea, în variantă finală, a unui laser de câteva sute de petawați. Un pettawat este egal cu 1.000 de terawați.

"S-a constatat că pasul spre câteva sute de petawați este prea mare. Așa că s-a hotărât o dezvoltare în doi pași", spune Zamfir. Așa că, mai întâi, la Măgurele vor fi construiți doi laseri de câteva zeci de petawați și va fi studiată cea mai bună formă de sincronizare a lor. Apoi, vor fi sincronizați mai mulți laseri, și se vor obține puteri de sute de petawați, obiectivul ELI-NP.

Date importante:

- cartea albă a proiectului a fost depusă în 2010
- proiectul a fost evaluat de Jaspers, instituție cu rol de suport în vederea obținerii finanțării europene
- Jaspers a dat OK proiectului, acesta calificându-se pentru finanțare de la BERD și CE. Se

întâmpla în vara lui 2011

- proiectul tehnic, finalizat în decembrie 2011
- începerea construcției, plănuită pentru toamna lui 2012
- finalizarea construcției, plănuită pentru toamna lui 2014
- prima etapă a infrastructurii de cercetare, în 2015
- operațională în decembrie 2016

Finanțarea proiectului este de 293 de milioane de euro. 17% din această sumă vine de la bugetul de state, restul sunt bani europeni.