

Az ELI-ALPS főbb kutatási és alkalmazási területei

1. Attoszekundumos fényforrások fejlesztése és parametrizálása

Egyedi lézerrel meghajtott forrásainak köszönhetően az ELI-ALPS olyan attoszekundumos nyalábokat hoz létre az XUV és a röntgen spektrális tartományokban, amelyek máshol nem állnak rendelkezésre. Az extrém impulzusok előállítására, mérésére és karakterizálására azonban jelenleg nem bevett eljárás, így ezek új technológiák, optikai eszközök és mérési eljárások kifejlesztését teszik szükségessé.

2. Alkalmazások a biológiai képkalkítás területén

A nanométeres mérettartományban (10^{-9} m) készíthető nagy felbontású felvételek elengedhetetlenek a biológiai anyagokban fennálló szerkezet-funkció kapcsolatok megértéséhez.

3. Alkalmazások az orvostudomány területén

A másodlagos forrásoknak köszönhetően elérhető nagyenergiájú ionsugarak áttörést hozhatnak a radiobiológiai kutatásokban és nagyban hozzájárulhatnak a tumoros megbetegedésekkel kapcsolatos terápiák fejlődéséhez.

4. Kutatások az energia területén – a napelemektől a mesterséges fotoszintézisig

Az ELI-ALPS a kémiai változások, reakció útvonalak és az atomi és molekuláris szintű kinetika időfelbontásos, valós idejű képkalkítási eszközeként a modern napelemes és akkumulátoros alkalmazások anyagainak és folyamatainak vizsgálati helyszíne lesz. Ezek az időalapú folyamatok csak atomi szinten figyelhetők meg.

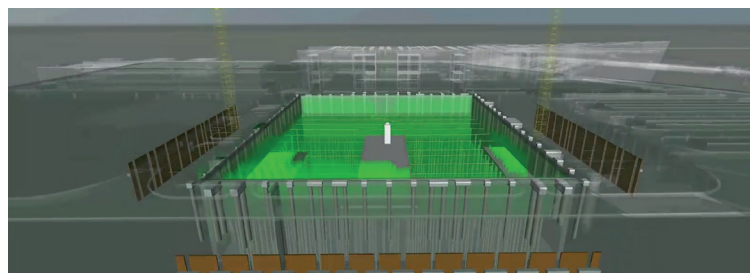
5. Nagy csúcsteljesítményű fotonika

Az ELI-ALPS megfelelő körülményeket biztosít a nagy csúcsteljesítményű, rövid impulzusú lézeres rendszerek kifejlesztéséhez ipari partnerek számára laboratóriumi méretekben.

Az attotudományon túl, az ELI-ALPS lézerforrásai által kísérleti lehetőségeket biztosít a regionális és nemzetközi, alap és alkalmazott kutatási projektekhez a radiobiológia, a biofotonika, illetve a plazma- és részecskefizika területén.

Az ELI-ALPS létesítmény

Az épületkomplexum tervezésekor az építészek figyelembe vették a tudományos kutatómunkával járó speciális elvárásokat, miközben igyekeztek minimalizálni a létesítmény közvetlen környezetét érő hatásokat. A modern épület maximálisan megfelel a jelenlegi épületbiztonsági előírásoknak, ugyanakkor számos úttörő építészeti fejlesztéssel biztosítja a lehető legkielégítőbb infrastruktúrát a tudományos áttörések eléréséhez.



További információ:

www.eli-alps.hu

info@eli-alps.hu

/EliAlpsLezerkozpontSzeged

/eli-alps-research-institute

eli-alps

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



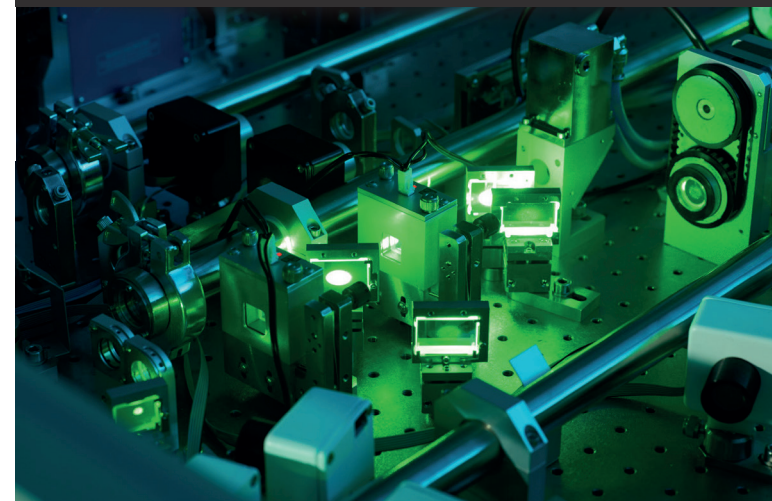
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



ELI-ALPS - attoszekundumos fényimpulzus forrás

Magyarország, Szeged

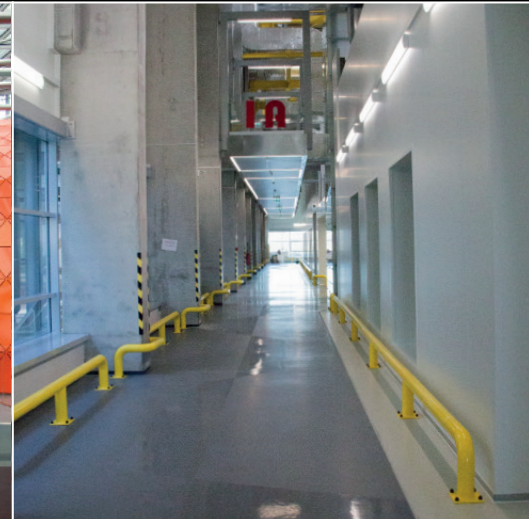
„towards the sharp end of atto science”





Az ELI (Extreme Light Infrastructure) magyar pilléreként az ELI-ALPS elsődleges küldetése a fizikai, biológiai, kémiai, orvosi és anyagtudományok területén rendkívüli nagy időfelbontással végezhető alap- és alkalmazott kutatások infrastruktúrájának megteremtése.

Az új tudományos- és technológiai diszciplínát nyitó lézerrendszerek, illetve az ezeken alapuló, szintén egyedülálló másodlagos források biztosítják a lehető legnagyobb csúcsteljesítményű és egyben a lehető legnagyobb ismétlési frekvenciájú, az E-UV-től a látható és közeli infravöröstől a terahertzig terjedő spektrális tartományban lévő lézerimpulzusokat. A létesítmény önálló kutatói bázisa mellett elsősorban a nemzetközi tudományos közösség különböző felhasználói csoportjai számára kínál kutatási infrastruktúrát. Az első lézerrendszereket 2017 őszére üzemelik be, míg a felhasználói nyálábvonalak 2020-ig fokozatosan válnak elérhetővé.



Attoszekundumos fizika

Ultrarövid impulzusok

Az alapvető kémiai, biológiai és fizikai folyamatok rendkívül gyorsan mennek végbe, ezért vizsgálatuk tipikusan az un. ultragyors pumpa-próba módszeren alapul. A kölcsönhatások attoszekundumos (10^{-18} másodperc) próba-lézerimpulzusokkal való leképezése lehetővé teszi ezen ultragyors folyamatok minden eddiginél alaposabb vizsgálatát és számos, régóta megfejtetlen természeti jelenség nyitjának felfedése valószínűsíthető.

Lézerek és lézeres fényforrások

A terahertzestől a röntgen tartományig

Az ELI-ALPS kutatóközpont többet kínál, mint a pusztán legkorszerűbb lézerrendszerek használata. Az egyedülálló lézerforrások párosulva az úttörő másodlagos forrásokkal és technológiákkal új eszköztárat biztosítanak és ezzel új távlatokat nyitnak a kísérleti kutatásokhoz.

- A csúcsteljesítmény és az ismétlési frekvencia a néhány ciklusú fázis-stabilizált lézerrendszerek esetében a TW-tól a multi PW-ig, illetve 100 KHz-től 10 Hz-ig terjed majd.

- Nagy energiájú, extrém-ultraibolya és röntgen-fotonok ($10 \text{ eV} - 10 \text{ keV}$) jönnek létre gázatomokból és szilárd felületekről keltett magasrendű harmonikus folyamatok során, amelyek néhány tíz attoszekundumnyi impulzus időtartamhoz vezetnek majd.
- Egy intenzív fejlesztési szakasz után, 2020-at követően akár 100 keV energiát elérő röntgenfotonokat szolgáltatató relativisztikus lézer-elektron Thomson-szórásos forrás válik elérhetővé.
- Optikai rektifikáció elven alapulva akár mJ energiájú THz impulzusokat keltenek nemlineáris optikai kristályokban.