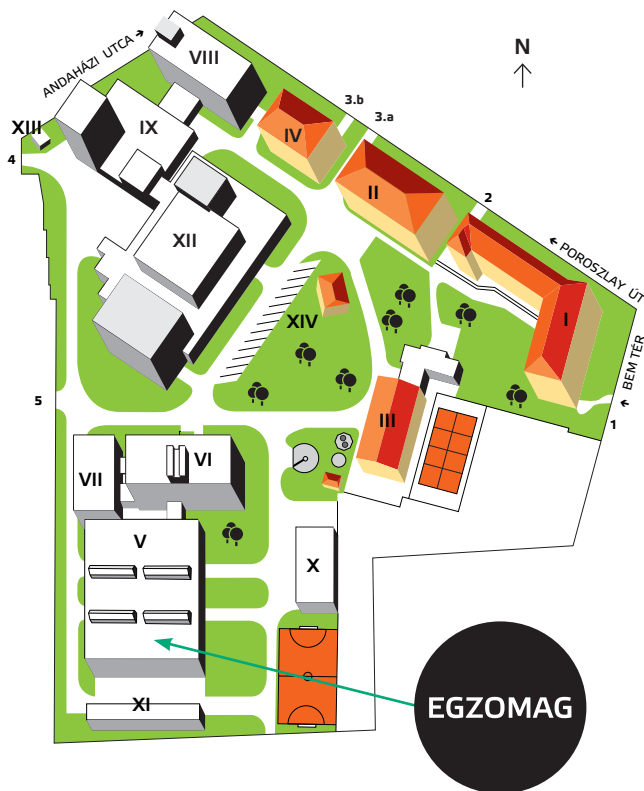




EGZOTIKUS MAGFOLYAMATOK KUTATÁSA ITTHON ÉS ESFRI ROADMAP INTÉZETEKBEN

Cím / telephely: 4026 Debrecen, Bem tér 18/c

Postacím: 4001 Debrecen, Pf. 51.
GPS: N47.544116,E21.624160

Telefon: +36 52 509 200

e-mail: egzomag@atomki.mta.hu

www.egzomag.atomki.hu

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

MTA Atomki

Magyar Tudományos Akadémia
Atommagkutató Intézet
Debrecen

MTA ATOMKI

Alapítva 1954-ben

Az Atommagkutató Intézet, röviden MTA Atomki, a Magyar Tudományos Akadémia kutató-intézeti hálózatának tagja Debrecenben.

Az Atomki alaptevékenysége a természet törvényeinek megismerésére irányuló mikrofizikai kutatás, mellyel hozzájárul a világban folyó tudományos kutatások eredményeihez és a hazai tudományos és műszaki kultúra fenntartásához.

EGZOMAG

Az intézet magyszerkezeti kutatócsoportja meghatározó szerepet játszott több jelentős magyszerkezeti eredmény elérésében

A jelen projekt keretében a legmodernebb fejlesztésű magfizikai detektorok beszerzése válik lehetővé. Az új észlelő berendezésekkel az Atomki egyrészt olyan nemzetközi kollaborációknak lesz a tagja, amelyek az elkövetkező évtizedben meghatározzák a magszerkezet-kutatást Európában, másrészt az intézet kutatói a helyben elérhető gyorsítókat felhasználva bekapcsolódhatnak a sötétanyag-kutatásba is, amely korunk egyik legnagyobb tudományos kihívását jelenti.

Weboldal:
www.egzomag.atomki.hu

MAGFIZIKAI LABORATÓRIUM

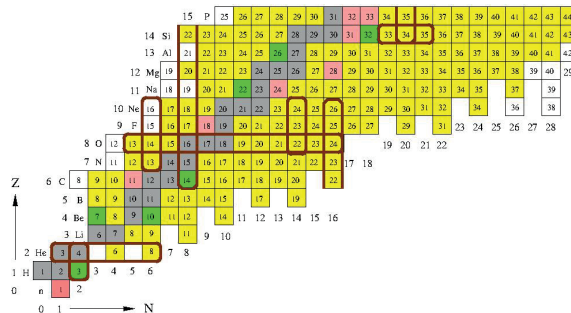
A kezdetekben az Atomki tevékenységében a magfizikai kutatás volt a meghatározó irány, amely mind a mai napig megmaradt az egyik legsikeresebb kutatási ágának

Az Atomki kutatói az intézetben rendelkezésre álló gyorsítók és detektorok mellett nemzetközi kapcsolataikon keresztül hozzáférnek a világ vezető magfizikai intézeteinek infrastruktúrájához is.

Nemzetközi kollaborációban részesei voltak többek között a nagyon erősen deformált, ún. szuperdeformált magalakok felfedezésének, részt vettek a deformált atommagok forgása közben létrejövő szerkezetekhez kapcsolódó fizikai

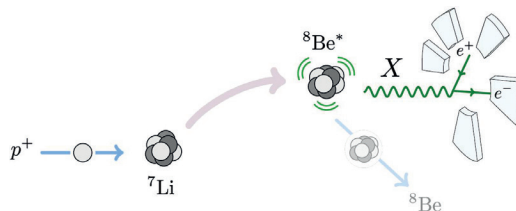
jelenségek feltérképezésében, valamint az ugyanannyi protont és neutron tartalmazó atommagokban előforduló különleges proton-neutron kvartett csoportosulások kimutatásában.

Radioaktív nyálábokban, nemzetközi kollaborációkban végzett kutatások során meghatározó szerepet játszottak a könnyű neutrontöbbletes atommagokban a mágikus számok módosulásának és a neutronbőr alacsonyenergiás rezgéseinek feltárásában is.



Az elmúlt években az Atomki Magfizikai Laboratóriumának egyik kutatócsoportja a ^8Be atommag nagynyomenergiás gerjesztett állapotának bomlását vizsgálva olyan anomáliát talált, amely legjobb tudásunk szerint semmilyen magfizikai effektussal nem magyarázható, viszont értelmezhető egy

olyan ismeretlen új részecske feltételezésével, amely nem fér bele a részecskefizika standard modelljébe. A bejelentés hatására világszerte független méréseket terveznek, hogy a megfigyelés különböző interpretációit megerősítsék vagy megcáfolják.



KUTATÁS

ESFRI

European Strategy Forum
on Research InfrastructuresEGZOTIKUS MAGFOLYAMATOK KUTATÁSA
ITTHON ÉS ESFRI ROADMAP INTÉZETEK BEN

Az itthoni kutatásokkal párhuzamosan a magszerkezeti kutatócsoport lehetőséget kapott arra is, hogy az intézet egyik specialitását jelentő gamma-spektroszkópai tudásra alapozva részt vegyen az európai nehézion-gyorsítók mellett több száz kristályt tartalmazó detektorrendszerekkel tervezett magfizikai kísérletekben

A következő generációs radioaktív-nyalábos berendezéseknél a korábbiaknál jóval nagyobb nyalábintenzitásokat és gamma hozamokat várnak, amelyekhez sokkal jobb feloldású detektorrendszereket terveznek. Jelenleg a világon két erősen szegmentált hipertiszta Ge alapú detektorrendszer épül: az amerikai GRETA és az európai AGATA. Ez utóbbi kiemelkedő fontosságú lesz az európai magszerkezet-kutatásban az elkövetkező évtizedekben és egyik fontos kísérleti eszköze az összeurópai támogatást élvező ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures, az Európai Unió Kutatási Infrastruktúrák Európai Stratégiai Fóruma) Roadmap intézményeknek. Az ESFRI Roadmap a Fórum által legfontosabbnak ítélt kutatási infrastruktúrák listája.

Az új detektorrendszereket alkalmazva választ kaphatunk az Európai Magfizikai Tanácsadó Testület által legfontosabbnak ítélt magszerkezeti kérdésekre: *Milyen erők hatnak a magban a nukleonokra, ezek hogyan alakítják az atommagok szerkezetét? Hogyan módosulnak a stabilitási sáv környékén megszokott tulajdonságok extrém neutron-, illetve proton-többlettel rendelkező atommagokban, kialakulnak-e ezekben*

egzotikus kollektív mozgáshoz köthető állapotok? Megjelennek-e speciális nukleoncsomósodáshoz köthető állapotok az azonos neutron- és protonszámú atommagokban? Milyen különleges alakok alakulhatnak ki atommagokban?

A projektben megvalósítandó kutatási témákban közös, hogy az atommagfizika különleges jelenségeinek feltárását tűzi ki célul, amelyhez a legmodernebb észlelési technika szükséges. Az alkalmazott magreakciók során számos különböző izotóp keletkezik. A reakciótermékek szelektációját, a ritkán előálló izotópokhoz kapcsolódó események kiemelését segíti az Atomki kutatói által az elmúlt években kifejlesztett DIAMANT cézium-jodid töltötttrészecske-detektor, amely illeszthető az AGATA detektorrendszerhez is.



DIAMANT detektor

EGY ÚJ RÉSZECSCKE KERESÉSE
AZ ATOMMAGBAN

Az atommag, mint laboratórium

Az Atomki kutatói az atommagok tulajdonságait és átalakulásait vizsgálják. Valójában azonban az atommag önmagában is egy apró laboratórium, aminek a belsejében folyamatos átalakulások zajlanak. Az atommagfolyamatokban a természet összes kölcsönhatása jelen van. A négy jelenleg ismert kölcsönhatás közül kettőt, az erős és a gyenge kölcsönhatást az atommagban fedezték fel. Amennyiben a természetben a feltételezett mennyiségben van sötét anyag, az a magfolyamatokat is befolyásolja.

Ezen feltételezésből kiindulva az intézet kutatócsoportja az atommagban kezdte el keresni a sötét anyagot, és talált is egy érdekes, a magfizika keretein túlmutató jelentőségű anomáliát.

Az Atomki-ban épített
elektron-pozitron pár-spektrométer

ÚJ INFRASTRUKTÚRA

A GINOP PROJEKT KERETÉBEN ÉRKEZŐ ESZKÖZÖK

A jelen projekt keretében legújabb fejlesztésű $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$, szilícium-pixel, valamint AGATA típusú Ge detektorok beszerzésére kerül sor

Az AGATA detektor része lesz a kiépülő AGATA rendszernek. A LaBr_3 szcintillátorok és a szilícium pixel detektorok mind hazai, mind nemzetközi együttműködésben végzett kísérletekben használhatók lesznek. A beruházással a kutatócsoport egy olyan nemzetközi kollaborációhoz kapcsolódik, amelynek célja az európai kutatócsoportok szerepének erősítése a modern magszerkezet-kutatásban. A beszerzendő detektorok ezen túlmenően hozzásegítenek az Atomkiben kimutatott új effektus részletesebb vizsgálatához, ami akár egy új elemi részecske vagy kölcsönhatás létét is igazolhatja.



Az AGATA detektor a GANIL laboratóriumban

www.agata.org



Gamma-spektroszkópiai vizsgálat az Atomkiben $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ detektorokkal

A projekt első évében elindul a $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ és az AGATA detektorok, valamint a hozzájuk kapcsolódó kiszolgáló egységek beszerzésének folyamata. Következő lépésként a második évben a leszállított berendezések installálása és használatba vétele történik majd. Ebben az évben várható a szilícium-pixel detektorok beszerzésének elindítása is. A bonyolult gyártási eljárás miatt csak a projekt harmadik évében kerül az intézetbe az AGATA detektor és a hozzá tartozó kiszolgáló egység. Így ezeknek a beüzemelése az utolsó szakaszra marad.

EGYÜTTMŰKÖDÉSEK

Az AGATA kollaborációt 12 európai ország 40 kutatóintézetének és egyetemének több száz kutatója alkotja.

Az AGATA detektorrendszer a most épülő új gyorsítók mellett kerül felhasználásra az ENSAR2 projekt támogatásával, kihasználva a nagy gyorsítókomplexumok specialitásait, melyek új kutatási irányokat nyitnak meg Európában. Az ENSAR2 (European Nuclear Science and Applications

Research 2) az európai magfizikai alap kutatások és alkalmazások támogatását célzó, az Unió Horizon 2020 (H2020) kutatás-fejlesztési és innovációs politikáját 2014-2020 között meghatározó program támogatásával működő projekt.

