

Centrum excelencie fyziky komplexných systémov Centrum nukleárných technológií

**Univerzita Komenského, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
ENEL/Slovenské elektrárne a.s. – KVANT, s.r.o. - FEI STU – FÚ SAV**

Dodávateľ: KVANT, s.r.o. Bratislava

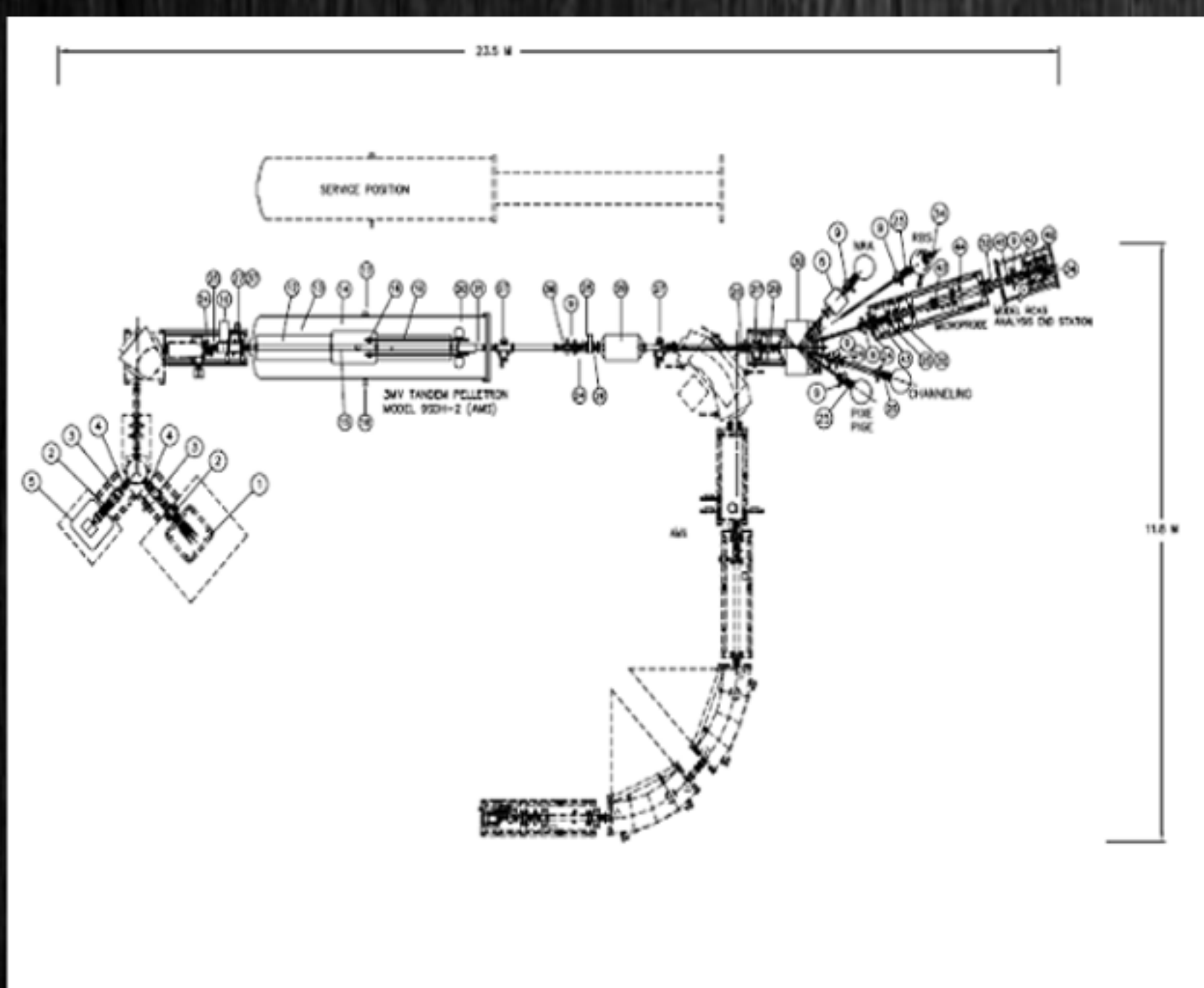
Výrobca: National Electrostatic Corporation, USA

Základným cieľom budovania laboratória je modernizácia existujúceho laboratória nízkych rádioaktivít a značné rozšírenie jeho aplikačného potenciálu do iných oblastí fyzikálneho, materiálového, biologického, medicínskeho, biologického a environmentálneho výskumu, ako aj praktických aplikácií. Tandemový hmotnostný spektrometer ako kľúčový prvok vybavenia podstatným spôsobom zmení charakter existujúceho laboratória a zaradí pracovisko medzi niekoľko popredných európskych laboratórií.

Tandemový hmotnostný spektrometer bude tvoriť základné prístrojové vybavenie na materiálový a izotopový výskum predovšetkým v týchto oblastiach:

- Nedeštruktívna analýza materiálov (supravodiče, polovodiče, kovy, izolačné materiály, prímеси v rôznych materiáloch, a pod.).

- Analýza dlhožijúcich rádioaktívnych izotopov (napr. ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al , ^{36}Cl , ^{41}Ca , ^{99}Tc , ^{129}I , ^{135}Cs , ^{237}Np , izotopov uránu, thória a plutónia) pomocou AMS (Accelerator Mass Spectrometry) a jej využitie v prírodných a technických vedách.



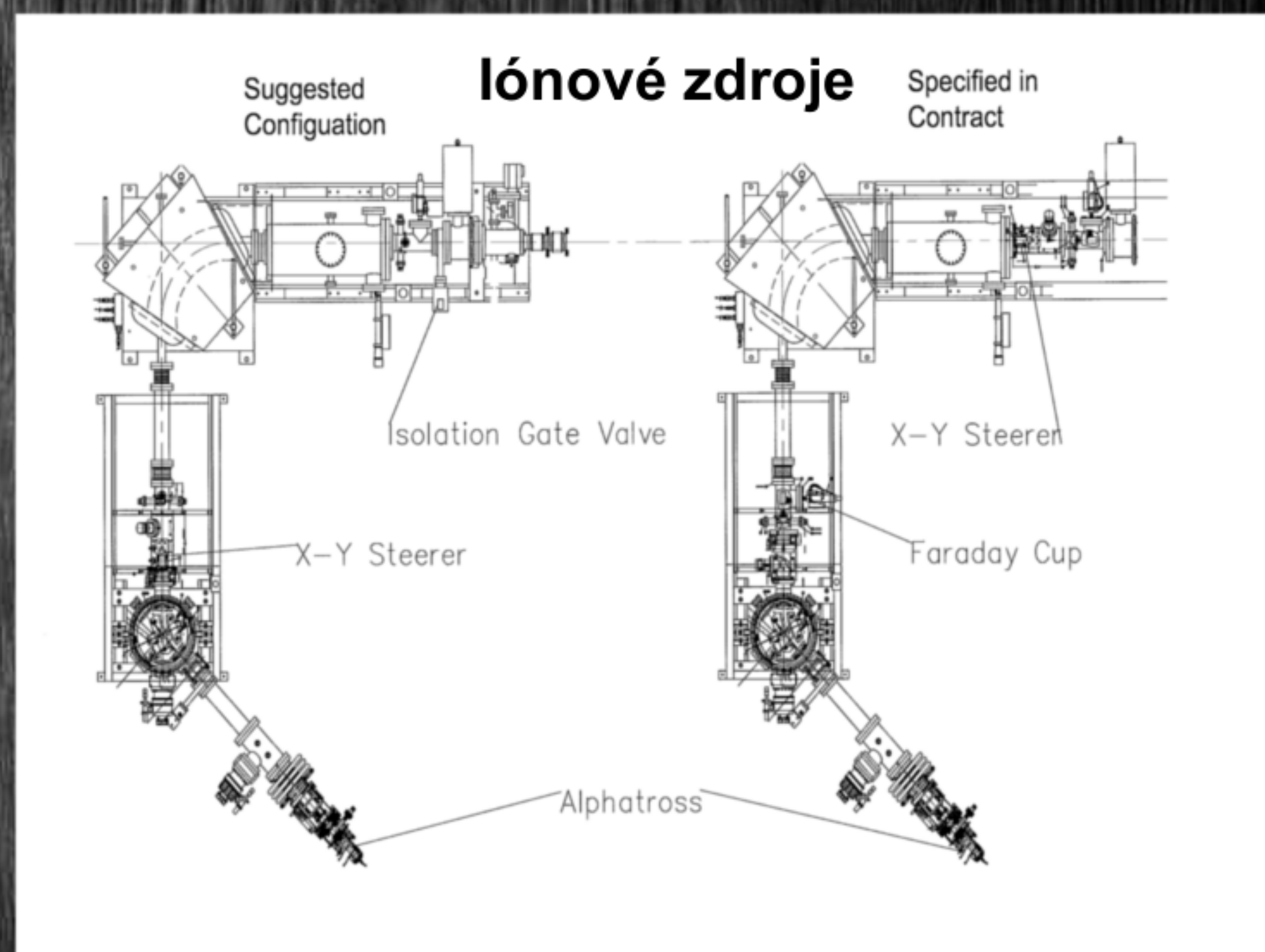
Hlavné súčasti tandemového spektrometra:

- iónový zdroj (Cs-sputter) na pevné vzorky (^{14}C), karusel s ~50 pozíciami, automatická výmena vzoriek, extrakčná energia 60 keV, sequenčný injekčný systém, pred-urýchľovacia trubica
- RF iónový zdroj s výmenou náboja (He- a H- ióny) na materiálový výskum
- Napojenie iónových zdrojov na urýchľovací systém, sequenčné ovládanie iónových zdrojov
- Elektrostatický injekčný analyzátor
- 90° dvojito-fokusný injekčný magnet (rozlíšenie 15 MeV amu)
- Pretlakový kontajner s tandemovým urýchľovačom iónov, terminálne napätie 3 MV, plynový a fóliový stripper
- 90° dvojito-fokusný analyzujúci magnet (rozlíšenie 150 MEV amu)
- Dva iónové kanály s príslušenstvom pre materiálový a izotopový výskum so separátnym napájaním, iónovým a vákuovým hospodárstvom
- RBS rozptyľová komora pozície pre 10 vzoriek, 5 portov, ERD filtre, X-ray filter, kolimátor zväzku, mikrosondová optika
- Faradayové detektory iónov
- Magnetický quadrupólový deflektor
- Elektrostatický cylindrický analyzátor
- Multi-anódové plynové a polovodičové koncové detektory iónov

AMS

Rádioaktívne a stabilné izotopy sú úspešne využívané na výskum transportných procesov v prírode, napr. transport izotopov medzi ekosystémami (atmosféra – biosféra, atmosféra – hydrosféra, a pod). Dôležitá súčasť týchto výskumov je ochrana ľudí pred ionizujúcim žiarením, najmä v súvislosti s využívaním jadrovej energie na výrobu elektrickej energie. Avšak zo stoviek izotopov ktoré sú k dispozícii na takéto výskumy, zatiaľ boli využívané len desiatky izotopov, pretože nebolo k dispozícii také množstvo vzorky, ktoré by umožňovalo úspešnú analýzu. Súčasne sa podstatne zmenila filozofia rádionuklidovej analýzy, keď sa prešlo od koncepcie počítania produktov rádioaktívnych premien k priamemu počítaniu rádioaktívnych atómov. AMS technológia sa v súčasnosti stáva dominantnou najmä pre analýzu dlhožijúcich rádionuklidov, ktoré sme dosiaľ analyzovali použitím rádiometrických metód, avšak s citlivosťou o niekoľko rádov nižšou, čo obmedzovalo ich využitie.

Nové izotopové technológie nachádzajú vo svete široké uplatnenie v základnom ako aj aplikovanom výskume. V súčasnosti na Slovensku neexistuje laboratórium, ktoré by bolo vybavené potrebnou laboratórnou technikou, umožňujúcou sledovať rádioaktívne znečistenie životného prostredia už na prírodnej úrovni. Vzhľadom na existujúci a očakávaný rozvoj jadrových a tepelných elektrární na Slovensku (ako aj v stredoeurópskom regióne) je existencia takéhoto laboratória prirodzenou nevyhnutnosťou, a to nielen z hľadiska monitorovania rádionuklidov v životnom prostredí v prípade havárie jadrového zariadenia, ale aj z pohľadu dlhodobých koncentrácií rádionuklidov v životnom prostredí. Súčasný rádiologický výskum ukazuje, že aj malé radiačné dávky môžu byť pre obyvateľstvo dôležité, a medzinárodné organizácie, ako je Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (IAEA),



a Medzinárodná komisia pre rádiologickú ochranu (ICRP) uvažujú o 10-násobnom znížení maximálnej ročnej radiačnej dávky pre obyvateľstvo z 1mSv na 0.1 mSv. Tieto opatrenia budú vyžadovať tiež podstatné zvýšenie citlivosti monitorovacích zariadení, čo navrhované laboratórium umožní realizovať.

Hlavné oblasti využitia AMS

- Jadrová energetika
- Jadrová fúzia
- Kozmický výskum
- Klimatický výskum
- Astročasticový výskum
- Izotopové datovanie
- Lekárske a farmaceutické vedy
- Technické vedy a priemysel



Enel

