

Rezumat etapa 1/2021:

În cadrul acestei etape a proiectului s-au efectuat cercetări în vederea dezvoltării metodei de obținere a tintelor solide de ^{100}Mo de înaltă densitate ce urmează a fi iradiate cu fascicul de protoni, la ciclotron, la curenți înalți, pentru producerea radionuclidului $^{99\text{m}}\text{Tc}$ prin reacția nucleară $^{100}\text{Mo}(p,2n)^{99\text{m}}\text{Tc}$. Alegerea tehnicii de pregătire a acestui tip de tinte este întotdeauna un compromis între îndeplinirea cerințelor specifice și costul implementării ceea ce conduce la necesitatea realizării de cercetări extinse în acest sens.

Ținând cont de toate aceste considerente, în cadrul acestei etape a proiectului s-au desfășurat activități de cercetare pentru a dezvolta o metodă de preparare a tintelor de ^{100}Mo cu parametrii necesari astfel încât costurile de producție să fie minime. Întrucât materialul izotopic este foarte scump, toate activitățile de cercetare realizate cu scopul de a optimiza metoda de obținere a tintelor de molibden s-au realizat folosind o pulbere de molibden natural ($^{\text{nat}}\text{Mo}$) care prezintă atât distribuția mărimii particulelor cât și compoziția elementală apropiată de cele ale pulberii izotopice. Acești parametri au un rol deosebit de important atât în etapa ulterioară de preparare a tintelor prin procedeul presare-incalzire, influențând în mod direct densitatea tinteii obținute, cât și asupra etapei finale de iradiere la ciclotron, și anume asupra reacțiilor nucleare contaminante. Folosind pulberea de $^{\text{nat}}\text{Mo}$ selectată au fost preparate prin presare numeroase tinte de $^{\text{nat}}\text{Mo}$ sub forma unor discuri autosuportate cu diametrul de 10 mm și grosime $\sim 135 \mu\text{m}$. Pentru a studia influența forței de presare aplicată asupra gradului de compactare al tintelor obținute s-au realizat numeroase teste de presare variind forța de presare aplicată (5 tone, 5+10 tone, 5+10+20 tone). În plus, pentru creșterea suplimentară a gradului de compactare al tintelor de $^{\text{nat}}\text{Mo}$, după presare s-a folosit o nouă metodă bazată pe capacitățile de baleiere a fascicului de electroni al echipamentului de depunere stratului subțiri în vid EGUN. Prin această metodă materialul este topit în diferite puncte ce devin „puncte de sudură”, ceea ce conduce la creșterea gradului de compactare a tinteii obținute.

Materialele folosite și tinteii obținute au fost caracterizate cât mai complet în vederea stabilirii parametrilor ce influențează performanțele tintelor și deci pentru caracterizarea eficienței metodei de obținere a tintelor. De aceea analizele fizice complexe au vizat identificarea proprietăților morfologice și a compoziției elementale prin analize SEM, AFM și EDX și au fost efectuate pentru caracterizarea materialului folosit și ulterior după fiecare etapă de presare și după baleierea cu fascicul de electroni folosind metoda EGUN.

Tinteii de molibden pentru care s-a obținut cel mai mare grad de compactare prin presare, cu densitate cât mai mare, au fost integrate într-un suport metalic de Cu în vederea realizării testelor finale prin iradiere la ciclotron. În această etapă nu au fost testate prin iradiere tinteii pentru care s-a folosit procedeul de sudură cu EGUN. În urma testării tintelor nesudate care după diferite intervale timp de iradiere și la diverși curenți s-au deteriorat s-a optimizat grosimea și s-a identificat necesitatea unei mai bune răcirii a suportului tinteii. Într-o etapă ulterioară se vor aplica rezultatele obținute și iradierea va fi extinsă și la tinteii sudate cu EGUN în vederea îmbunătățirii procesului de obținere a tintelor de molibden cu caracteristicile ideale.

Diseminare rezultate etapa 1 / 2021:

- ✓ 1 articol publicat: S. Aydin, M. Ionescu-Bujor, N. Marginean, C. Costache, D. Bucurescu, **N. Florea**, T. Glodariu, A. Ionescu, A. Iordachescu, R. Marginean, **C. Mihai**, R. E. Mihai, **A. Mitu**, A. Negret, C. R. Nita, A. Olacel, S. Pascu, L. Stroe, R. Suvaila, S. Toma, A. Turturica, *Lifetime measurements and evidence for triaxial nuclear shapes in ^{127}Cs* , **Physical Review C** 104, 054309 (2021) (IF 3.296);
- ✓ 1 poster prezentat via virtual session la conferinta internationala **Ninth International Conference on Radiation in Various Fields of Research (RAD 2021) 14 - 18.06.2021**, Hunguest Hotel Sun Resort, Herceg Novi, Montenegro - **N. Florea, M. Badea, C. Burducea, L.S. Craciun, T.R. Esanu, R.M. Marginean, P. Mereuta, C. Mihai, C. M. Rusu, A.E. Serban**, *Preparation and characterization of molybdenum solid targets for high current cyclotron production of medical $^{99\text{m}}\text{Tc}$ radionuclides – virtual session*;
- ✓ 1 comunicare orala prezentata via Zoom la **SANDA workshops for target production: Part I and II: Paul Scherrer Institut (PSI), 18.08.2021** – **N. Florea**, *Isotopic thin films preparation laboratory for nuclear physics; IFIN-HH, Bucharest, Romania* – prezentare orala;
- ✓ 1 invited lecture prezentata la **Carpathian Summer School of Physics 2020, Physics with small accelerators, 18 - 27 august 2021, Sinaia, Romania Program** – **N. Florea**, *Targets for nuclear physics and astrophysics* – lectie invitata.