

ICPE-CA, furnizor in-kind pentru participarea României în proiectul FAIR

România contribuie in-kind cu aproximativ 4 milioane de euro la realizarea unuia dintre cele mai importante proiecte internaționale din domeniul fizicii nucleare, FAIR - Facility for Antiproton and Ion Research, prin echipamente care vor fi integrate în instalații ale FAIR.



Dr. Ionel Chiriță,
responsabil
contract ICPE-CA
pentru proiect
FAIR

Echipamentele realizate, testate și livrate de ICPE-CA pentru proiectul FAIR demonstrează faptul că România, prin institutele sale de excelență, poate fi un furnizor premium în cele mai importante proiecte mondiale de cercetare din domeniul fizicii nucleare și un numai, contribuind la progresul global. Sistemul de acceleratoare FAIR va conduce la descoperiri importante în fizica nucleară, dar și la noi modalități de tratare a cancerului, ICPE-CA fiind implicat astfel în prima linie a inițiativelor științifice majore și un exemplu de bună practică la nivel internațional.

Proiectul FAIR vizează realizarea la Darmstadt, în Germania, a unui sistem integrat de particule destinat cercetărilor de excelență în domeniul fizicii nucleare. Contribuția in-kind a României face obiectul unui contract ce are ca părți semnatare FAIR GmbH, în calitate de beneficiar, MCI, în calitate de acționar, și ICPE-CA, în calitate de furnizor. Contractul prevede realizarea, testarea și livrarea către FAIR a

următoarelor echipamente: Electromagnet sextupol – 66 buc.; Electromagnet steerer orizontal – 27 buc.; Electromagnet steerer vertical – 26 buc.; Sursă alimentare electromagnet sextupol – 29 buc.; Sursă alimentare electromagnet steerer – 53 buc.;

Pentru îndeplinirea obiectivelor contractului sunt prevăzute următoarele activități: Elaborarea proiectului tehnic și de fabricație; Execuția seriei zero; Execuția seriei echipamentelor prevăzute a fi livrate; Elaborarea procedurilor de asigurare a calității, inclusiv a procedurilor pentru testarea echipamentelor (FAT - Factory Acceptance Tests și SAT - Site Acceptance Tests); Transportul echipamentelor la beneficiar și instalarea lor la locația FAIR;

Specificațiile tehnice deosebit de stricte impuse de beneficiarul german pentru realizarea și testarea echipamentelor care fac obiectul contractului au necesitat realizarea de către ICPE-CA și subcontractorii săi, AAGES Sângeorgiu de Mureș și Nuclear & Vacuum Măgurele, a unei pregătiri de fabricație care a constat în:

- stabilirea soluțiilor constructive, tehnice și tehnologice și elaborarea documentațiilor de execuție ale echipamentelor;
- achiziția și/sau execuția de utilaje, instalații, dispozitive și aparatură de testare și control care să permită îndeplinirea cerințelor specifice impuse

execuției, asamblării și testării echipamentelor care fac obiectul contractului;

- achiziția de materiale și componente necesare pentru realizarea echipamentelor, în conformitate cu specificațiile contractuale;
- stabilirea, testarea și punerea la punct a tehnologiei de realizare a jugurilor și bobinelor care intră în componența electromagneților;
- stabilirea și punerea la punct a procedurilor de testare mecanică, electrică, hidraulică și magnetică a electromagneților;

După finalizarea pregătirii de fabricație, pe baza documentațiilor de execuție elaborate, s-a procedat la realizarea seriei zero a electromagneților, constând dintr-un electromagnet de tip sextupol, un electromagnet de tip steerer orizontal și un electromagnet de tip steerer vertical. Forma finală a unui electromagnet sextupol este prezentată în fig. 1.

A fost apoi efectuată testarea detaliată a celor trei echipamente, testare efectuată la sediul ICPE-CA, în prezența reprezentanților Forschungszentrum Jülich Germania (FZJ), unitate desemnată de către FAIR GmbH să coordoneze din punct de vedere tehnic activitățile derulate de ICPE-CA și să recepționeze echipamentele care fac obiectul contractului, dar și la sediul FZJ (electromagnetul de tip sextupol).

Testarea electromagneților a vizat următoarele aspecte:

- testarea electrică, care a constat în măsurarea rezistenței electrice a fiecărei bobine și a sistemului de bobine,

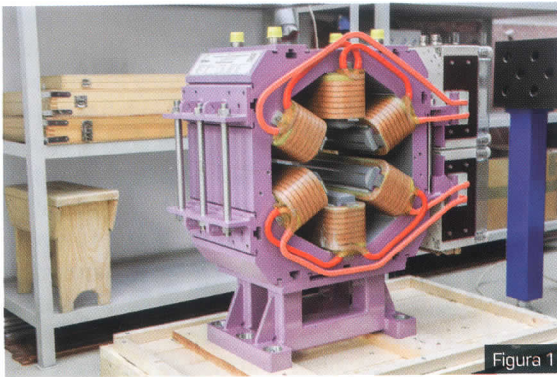


Figura 1

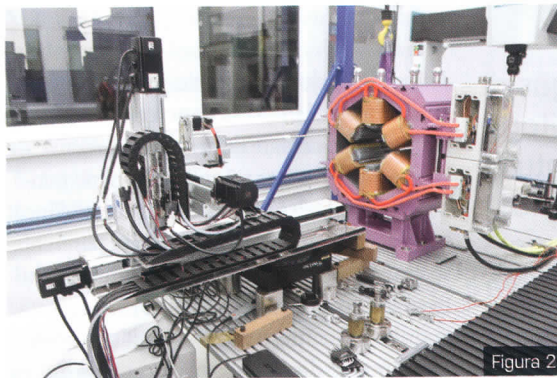


Figura 2

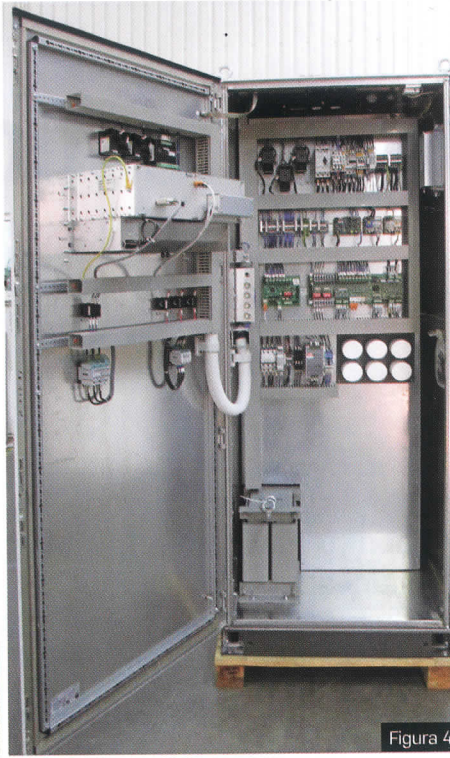


Figura 4

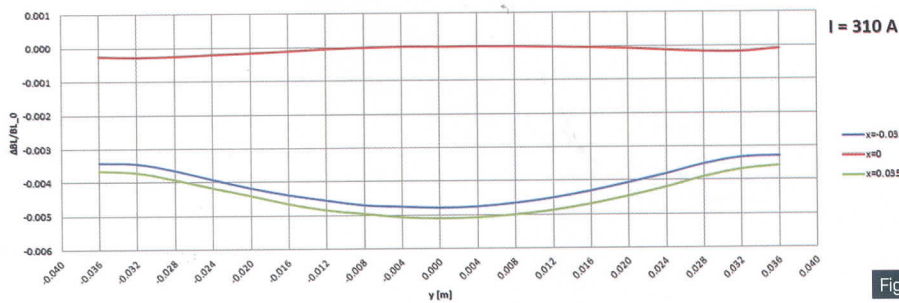


Figura 3

măsurarea inductanței fiecărei bobine și a sistemului de bobine, verificarea rezistenței de izolație a fiecărei bobine, la o tensiune de 5 kV c.a., după menținerea bobinei în apă timp de 6 ore, verificarea la scurtcircuit a fiecărei bobine (20 V/spiră), verificarea rigidității dielectrice a sistemului de bobine montat pe jug, la 2 KV c.c., și verificarea continuității termostaților;

- testarea hidraulică, care a costat în verificarea etanșeității sistemului de răcire, prin introducerea de azot în sistem și menținerea timp de minimum 12 ore a unei presiuni de 50 bar;
- testarea mecanică, care a constat în verificarea principalelor dimensiuni și abateri de formă și poziție ale subansamblurilor principale și ale ansamblului fiecărui electromagnet (diametrul și lungimea aperturii, dimensiunile polilor, simetria

polilor și a aperturii, etc.) și determinarea poziției geometrice a punctelor de referință care vor fi utilizate pentru alinierea electromagneților în inelul acceleratorului, măsurători efectuate de către ICPE-CA cu ajutorul unei mașini de măsurat în coordonate WENZEL XORbit 87;

- testarea magnetică, care a fost efectuată cu ajutorul sistemului de măsurare cu sondă Hall special conceput și dezvoltat, prezentat în fig. 2; testarea magnetică a vizat aspecte legate de excitația locală, excitația integrală, lungimea efectivă, omogenitatea locală și omogenitatea integrală, fig. 3.

Pe baza testelor efectuate, FAIR a constatat că toate cele trei tipuri de echipamente corespund specificațiilor contractuale și a transmis către MCI și ICPE-CA avizul privind trecerea la fabricația de serie a electromagneților de tip sextupol și steerer. Pe baza acestui aviz s-a procedat

la demararea fabricației de serie a electromagneților sextupol și steerer, până în prezent fiind realizați, testați și livrați 10 electromagneți de tip sextupol, 5 electromagneți de tip steerer orizontal și 5 electromagneți de tip steerer vertical (incluând și cele 3 echipamente care alcătuiesc seria zero). Toti cei 20 de electromagneți livrați au fost declarați de către FAIR și FZJ ca fiind în conformitate cu specificațiile contractuale.

După depășirea dificultăților legate de soluția constructivă adoptată inițial pentru realizarea surselor de alimentare și după elaborarea unor noi specificații tehnice a fost realizată și seria zero a surselor de alimentare care fac obiectul contractului (fig.4), constând dintr-o sursă de alimentare a electromagnetului sextupol și o sursă de alimentare a electromagneților steerer. Cele două surse au fost supuse unui program intens de testare și adaptare la cerințele noilor specificații elaborate de către FAIR, activități derulate atât la sediul subcontractorului român, AAGES Sângeorgiu de Mureș, cât și la sediul FZJ. Deoarece testele efectuate au relevat, în

final, că sursele de alimentare corespund specificațiilor contractuale, FAIR și FZJ au transmis și pentru aceste echipamente avizul privind trecerea la fabricația de serie, proces aflat în derulare.

Rezultatele activităților derulate în cadrul contractului referitor la contribuția in-kind a României la proiectul FAIR, precum și competențele dobândite de specialiștii ICPE-CA pe parcursul derulării proiectului, permit noi direcții de implicare și participarea la proiecte similare. De asemenea, ICPE-CA, împreună cu partenerii industriali implicați în realizarea produselor de serie, poate deveni un potențial furnizor de echipamente pentru facilitățile de cercetare din domeniul fizicii nucleare, existente sau aflate în construcție, precum FAIR, ITER, CERN, JINR Dubna, ELI-NP și poate avea o contribuție semnificativă la realizarea primei unități de hadronoterapie din România. ■