

Participarea Romaniei la EURAfusion WPSA si cercetari complementare

Director de proiect: Sorin Soare (ICSI Ramnicu-Valcea, Sorin.Soare@icsi.ro)

Perioada de desfasurare: 2016-2022

Obiective:

Obiectivele generale ale proiectului de dezvoltare a Polarimetrului pentru reactorul JT60SA sint:

- Obtinerea profilului q in toate fazele plasmei si toate descarcarile
- Completarea masuratorilor de densitate a plasmei obtinute prin metoda imprastierii Thomson si cu ajutorul interfometriei (laser CO₂)
- Obtinerea de rezultate in timp real privind profilul q si densitatea plasmei
- Evaluarea preliminara a diagnosticii Thomson Scattering

Etape si activitati:

Obiectivele specifice privind participarea Romaniei privesc strict realizarea modelelor CAD care stau la baza activitatilor cuprinse in studiul de fezabilitate:

- I. Dezvoltarea studiului no. 2 privind localizarea canalelor polarimetrului bazat pe:
 - a. rezultatele obtinute in anul anterior in urma studiului numarul 1
 - b. simulari deviatii fascicule laser
- II. Dezvoltarea studiului no. 3 selectarea lungimii de unda a laserului reconstructia profilului q in 2 cazuri specific:
 - a. sistem partial cu 9 canale orizontal + 3 vertical
 - b. 2 canale orizontale + 1 canal vertical
- III. Obtinerea modelului CAD al zonei respective si al componentelor principale; evaluare preliminara a sistemului Thomson Scattering.

Parteneri externi:

- CCFE, UK
- CEA, France
- Consorzio RFX, Italy
- ENEA, Italy

Rezultatele obtinute:

I. Dezvoltarea studiului no. 2

- Studiul no. 1 a fost considerat nefezabil din cauza:
 - Traiectoriilor fasciculelor laser nu sunt coplanare (poloidal) ceea ce complica reconstructia magnetic a plasmei

- Sistemele de ghidaj ale fasciculelor laser in VV sunt costisitoare iar alinierea intregului sistem este extreme de dificila
- Studiul no. 2 se bazeaza pe 12 fascicule laser coplanare (poloidal) renuntand la 2 canale vertical, fig. 1; s-a calculat deviatia fasciculelor la retro-reflectoare folosind ca date de intrare parametrii plasmei (echilibru a plasmei, profilul densitatii de electroni) si caracterisitice fasciculului laser (lungimea de unda, modul, traiectoria initiala)

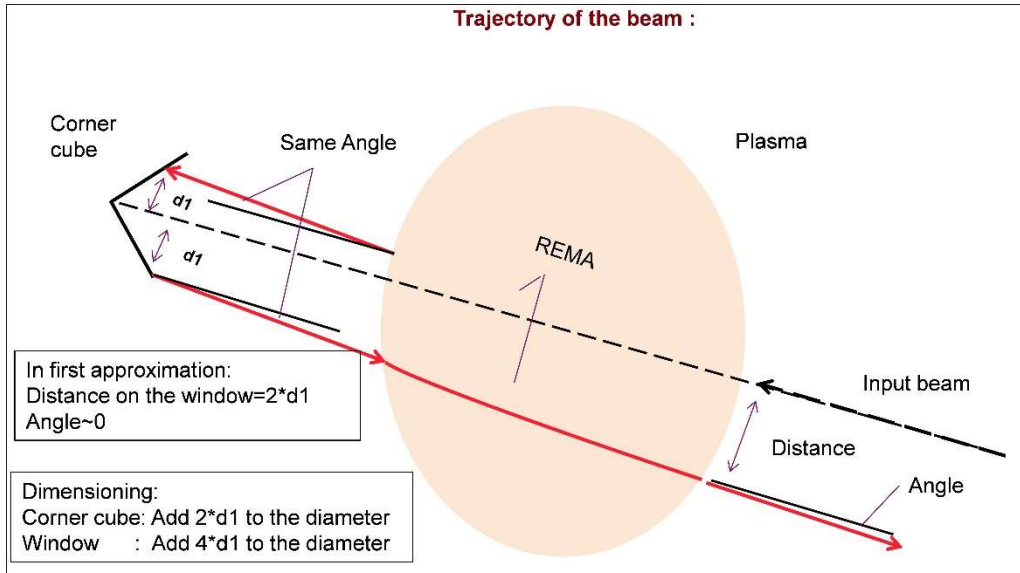
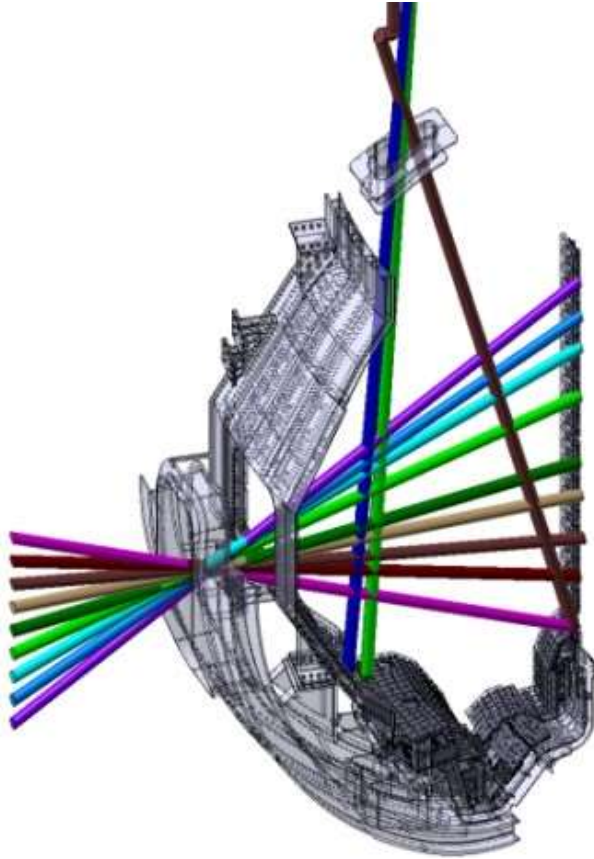


Fig. 1 - fascicule coplanar Fig. 2 Deviatia fasciculului prin plasma

- Rezultatele obtinute sunt, fig. 2 (rezultate partiale):
- Pentru a obtine la retro-reflector 99% din intensitatea initial diametrul optic trebuie sa fie in intervalul de 45-50mm

- Diamertul ferestrelor de vid trebuie sa fie intre 120 si 160mm la o distanta (intre centre) de minim 150mm (canale laterale) si 200mm (canale verticale)
- Concluzii: s-a obtinut un model CAD care respecta constringerile stringente cu un numar redus de canale. Totodata s-a realizat faptul ca otpimizarea trebuie sa continue din cauza nu exista suficiente puncte rho in intervalul 0.4-0.7

II. Dezvoltarea studiului no. 3

- Studiul no. 3 reprezinta continuarea optimizarii modelului prin selectia lungimii de unda si reconstructia profilului q;
- A) s-au luat in considerare 2 cazuri specifice ale configuratiei din studiul no. 2: sistem complet (2 configuratii geometrice, 1 & 2, fig. 2) cu 12 canale. Configuratia no. 2 a fost aleasa deoarece are o mecanica mai simpla si acopera o regiune mai intinsa in zona razei minore oferind date mai bune (bari de eroare mai mici) mai bune pentru reconstructia profilului q. Reconstructia folosind V3FIT, cu convergenta buna, a reprodus un profil q foarte bun dar cu erori mari.

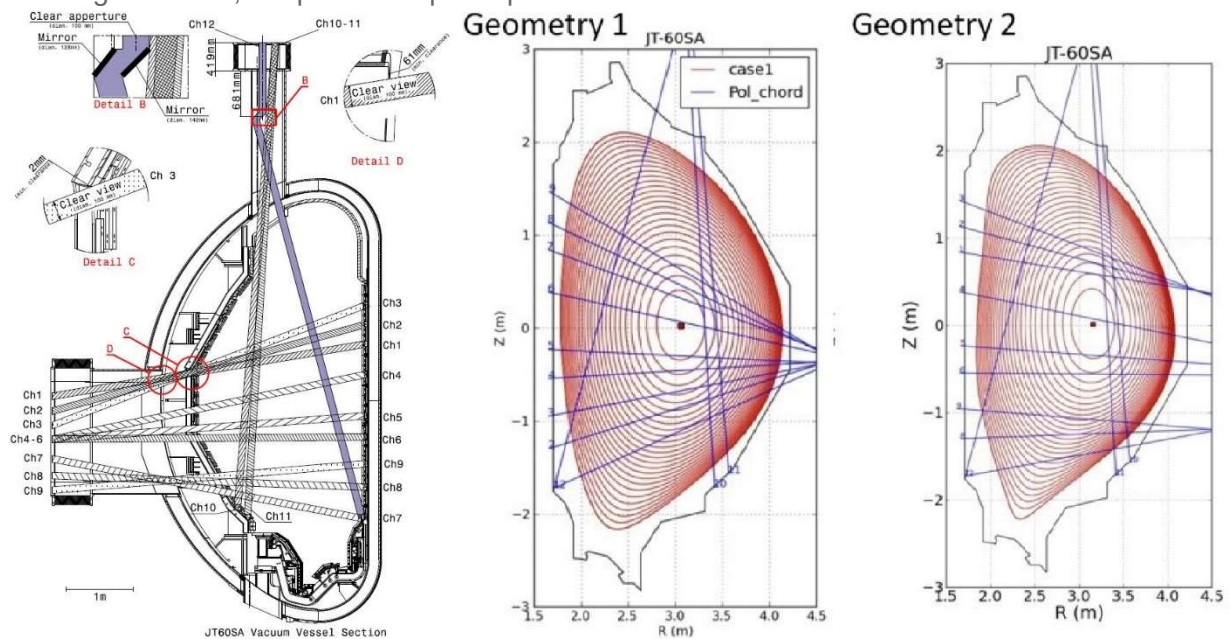


Fig. 3 Sectiune verticala a JT-60SA cu distributia canalelor polarimetrului; configuratii al sistemului complet studiul no. 3

- B) sistem partial - 10 canale: simularile in acest caz arata un fit bun ($\chi^2=0.022$) indicand faptul rezultatele sunt bune (in conditiile in care sunt folosite mai putine diagnostic de date interne si masuratorile magnetice externe sunt "degenerate")
- C) sistem redus - 3 canale; aceasta reconstructie necesita un numar de pasi dublu fatade solutiile cazurilor A si B; masuratorile sint majoritar semnale magnetice externe.

- Concluzii: Modelul polarimetrului s-a dovedit a fi adecvat pentru determinarea profilului q in configuratie complete (12 canale). Barile de eroare sunt considerabile pentru determinarea profilului q pe axa dar in mod sigur pot furniza informatii bune. Orice reducere a sistemului pot conduce la o degradare a rezultatelor pina la lipsa lor (cazul extreme configuratia C)

III. **Obtinerea modelului CAD** al zonei respective si al componentelor principale; evaluare preliminara a sistemului TS. Principalele componente ale diagnosticii Thomson Scattering sunt localizate in portul orizontal P18 si P1 iar laserul YAG in campul de vizare aferent portului P1.

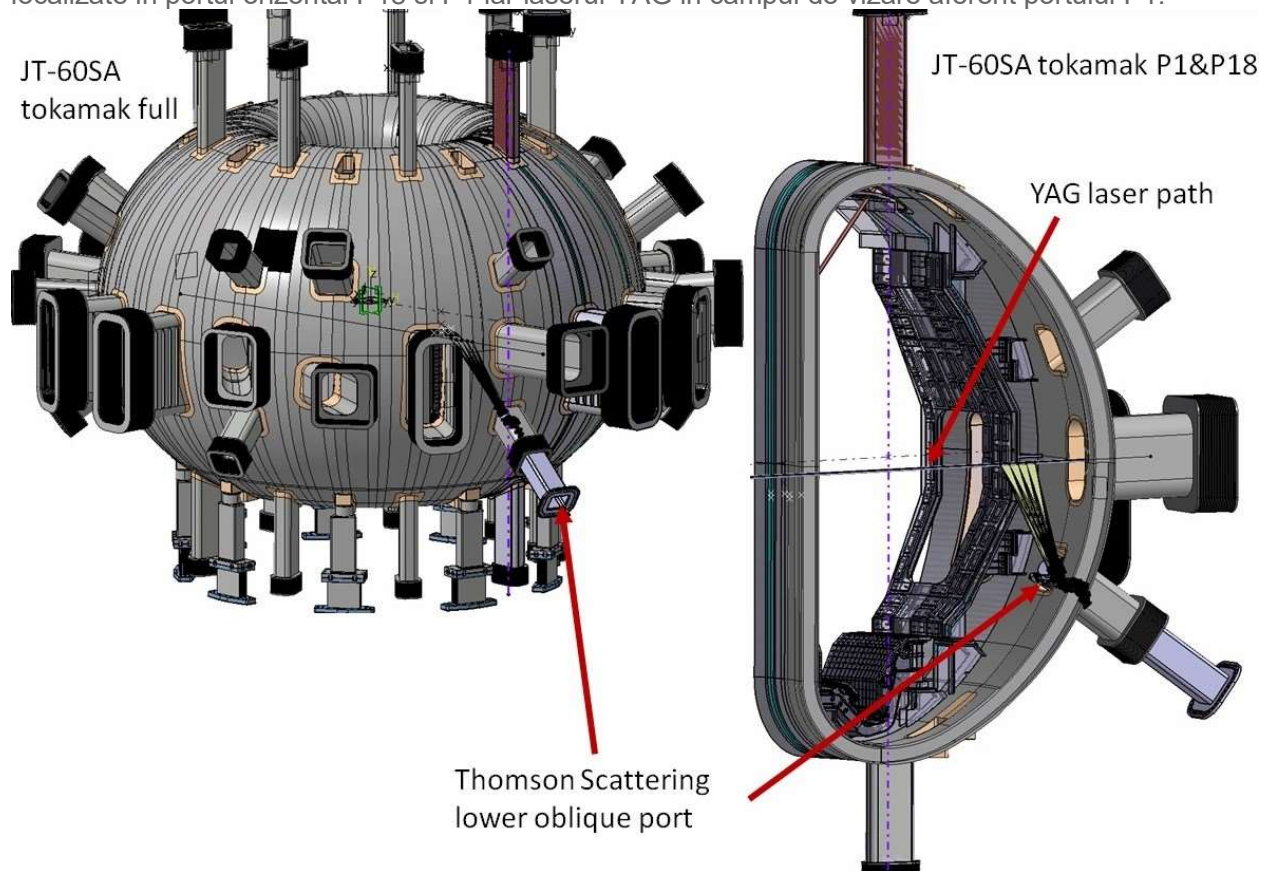
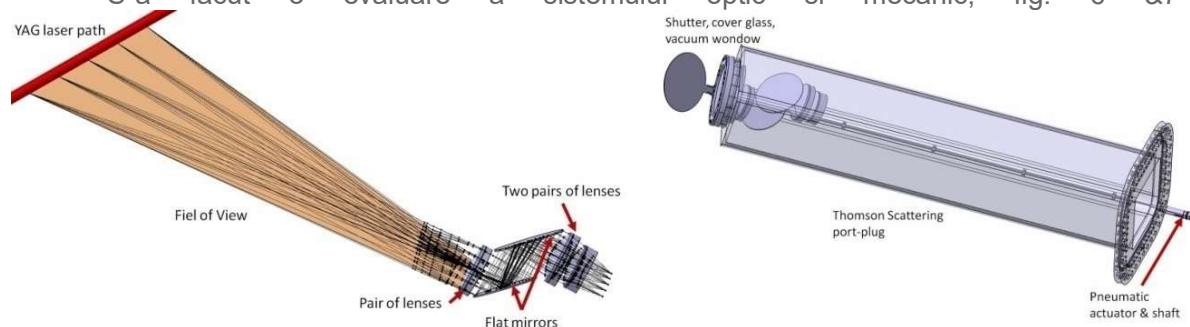


Fig. 5 Localizarea si zona rezervata sistemul Thomson Scattering

- S-a obtinut modelul CAD al principalelor componente
- S-a facut o evaluare a sistemului optic si mecanic, fig. 6 & 7



- In urma evaluarii s-a constatat ca: distantele fata de port plug variaza intre 19mm si 100mm,

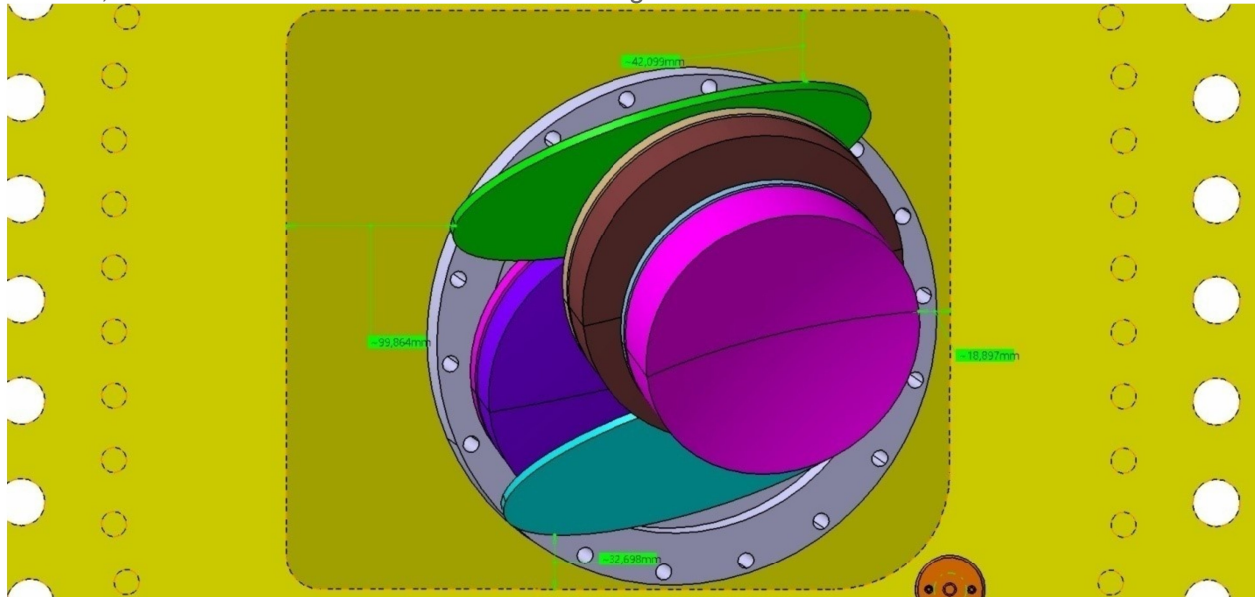


Fig.8 distantele intre principalele componente optice si port plug

Concluzii (Thomson Scattering diagnostic of JT-60SA):

- Modelele CAD au fost obtinute prin transfer via dms server (document management system)
- S-a facut evaluare distantelor intre componentele optice si mecanice: in unele situatii stranse
- S-au obtinut date privind acceleratia la nivelul criostatului

Papers:

- Physics and operation oriented activities in preparation of the JT-60SA tokamak exploitation, G. Giruzzi et al., Nuclear Fusion Volume: 57 Issue: 8 Published: 2017, DOI: 10.1088/1741-4326/aa7962

Meniu

- Informatii generale
- Obiective
- Pachet de informatii **NOU**
- Proiecte in derulare
- Manifestari, Conferinte
- Rapoarte Anuale
- Documente europene
- Apeluri EUROfusion

- Posturi Vacante EUROfusion
 - **Noutati**
 - Arhiva
 - Legaturi utile
 - Old Website
 - Contact
-

Adresa

- **Institutul de Fizica Atomica**
- Str. Atomistilor nr. 407, Magurele
- 077125, Ilfov, Romania
- Tel: +40 (21) 457.44.93,
+40 (31) 710.15.54
- Fax: +40 (21) 457.44.56
- E-mail: euratom_fuziune@ifm-mg.ro

