

# IMPACTUL SISTEMULUI DE POZIȚIONARE GLOBALĂ „GALILEO” ASUPRA SECURITĂȚII ȘI APĂRĂRII ÎN EUROPA

*Colonel (rez.) profesor universitar dr. inginer Gheorghe GAVRILOAIA  
Academia Tehnică Militară*

*Maior drd. inginer Radu Marius NARIȚA  
Direcția Tehnică și Programe de Înzestrare - Departamentul pentru Armamente*

## **1. Introducere**

Sistemele satelitare de poziționare GPS și GLONASS au fost concepute și puse în funcțiune ca răspuns la nevoile din domeniul apărării și, ulterior, au fost utilizate în aplicații civile, a căror importanță și diversitate a crescut progresiv, până la un nivel care nu a fost întrevăzut la inițierea acestor programe.

În contrast cu acestea, primul sistem european de poziționare – GALILEO, este un sistem civil, care a avut la bază, între altele, motivația completării sistemului american, astfel încât Europa să-și aducă propria contribuție, chiar esențială, la diverse aplicații comerciale, care invadează toate sectoarele societății și, în mod egal, la garantarea continuității serviciilor care nu poate fi asigurată de sistemele curente, gestionate de militari. Suplimentar, ca urmare a caracterului strategic al unor aplicații (securitatea civilă, gestionarea catastrofelor naturale, contracararea acțiunilor teroriste, situații de război civil etc.), a rezultat necesitatea implementării unor capacități care să permită:

- securizarea și protecția împotriva acțiunilor externe;
- contracararea utilizării sale împotriva creatorilor, cu posibilitatea de neutralizare selectivă;
- asigurarea unei continuități a serviciului, inclusiv în perioadele de criză, pentru anumite aplicații strategice pentru state.

## **2. Serviciile sistemului GALILEO**

Din aceste considerente, a fost definit sistemul GALILEO, capabil să furnizeze servicii civile cu calități diferite, astfel:

1. Servicii deschise (Open Services) – OS este serviciul de bază, care permite localizarea și datarea într-un mod comparabil cu serviciul de bază furnizat de GPS – ul american (Serviciul SPS). Este gratuit și nu cuprinde nici un fel de restricții de acces. Este serviciul care se adresează publicului larg și care, probabil, va fi preocuparea majorității utilizatorilor;

2. Serviciul pentru siguranța vieții, cunoscut sub denumirea englezească de „Safety of Life” - SoL. Este vorba despre serviciile deschise completate cu un semnal de integritate indispensabil pentru toate aplicațiile unde absența acestei informații ar putea pune în pericol viețile omenești (transportul aerian, feroviar și maritim);

3. Serviciul comercial, sau „Commercial service” (CS), este destinat aplicațiilor comerciale care impun o precizie superioară celei oferite de serviciul deschis. Se utilizează semnale suplimentare protejate de un cifru comercial decriptabil de către terminalele echipate corespunzător și care dispun de codurile de acces. Acesta va fi serviciul gestionat de furnizorii de acces la serviciul comercial GALILEO. Se pretează bine la serviciile cu valoare adăugată care vor fi propuse în completarea celor de navigație;

4. Serviciul public reglementat, sau „Public Regulated Service” (PRS) este rezervat aplicațiilor guvernamentale (securitatea civilă, transporturi militare) pentru care continuitatea serviciilor trebuie garantată în orice circumstanțe, deci care trebuie să fie rezistente la un eventual bruiaj sau interferențe electromagnetice accidentale.

Serviciul PRS utilizează semnale dedicate și cifrate între care unul pe aceeași frecvență cu viitorul cod militar (Code M) al

GPS. Accesul la acest cod va fi controlat de către autoritățile însărcinate cu atribuții de securitate;

5. Serviciul de căutare și salvare, „Search and Rescue” – SAR, va continua în era GALILEO serviciile oferite de sistemul actual. SRSAT/COSPAS pus la punct de Canada, Franța, SUA și Rusia încă din 1992, permite recunoașterea și localizarea emisiunilor balizelor de pericol care lucrează pe frecvența de 406 MHz, în serviciu pe avioane, vapoare și unele transporturi terestre. Acest serviciu va include un semnal particular de retur către baliza care a emis semnalul de pericol, cu scopul de a informa autorul emisiei că mesajul său a fost recepționat.

Dintre serviciile enumerate mai sus, PRS conferă sistemului GALILEO, care rămâne în mod fundamental un sistem civil condus de civili, capacități în domeniul aplicațiilor pentru apărare, practic identice cu cele ale sistemului GPS.

În consecință, printr-un traseu puțin paradoxal, Europa va dispune datorită GALILEO, de o nouă autonomie în acest domeniu, a cărei necesitate și caracter strategic se vor afirma de-a lungul anilor.

### **3. Avantajele utilizării sistemelor de navigație satelitară**

Sistemele de navigație satelitară constituie cel mai precis și economic mijloc pentru asigurarea poziționării, navigației și sincronizării tuturor sistemelor de arme. Aceasta conduce la o evoluție ireversibilă, care tinde să elimine în mod progresiv toate celelalte mijloace (navigația inerțială, dirijarea laser etc.), care sunt încă utilizate în prezent ca mijloc principal de navigație sau doar în redundanță. Economii realizate prin utilizarea navigației satelitare sunt obținute prin reducerea costurilor echipamentelor de la bordul sistemelor de arme și a numărului de sisteme de arme necesare pentru îndeplinirea unei misiuni (numărul de bombe sau de rachete lansate, numărul de survolări ale obiectivului etc.), ca urmare a preciziei superioare obținute. Pentru exemplificare, prezentăm evoluția procentuală a bombelor

echipate cu receptoare GPS utilizate în cursul ultimilor zece ani:

- Războiul din Golf: 0%;
- Kosovo: 3%;
- Afganistan: 28%.

Până la operaționalizarea sistemului GALILEO, ținând seama și de incertitudinile care planează asupra sistemului rusesc – GLONASS, singura soluție pentru țările europene presupunea utilizarea receptorilor GPS capabile să recepționeze semnalul militar criptat (GPS/PPS) pentru propriile sisteme de arme. Doctrina de utilizare, impusă de Statele Unite ale Americii, plasează țările europene într-o dependență strategică, politică, tehnologică, industrială și economică strictă în raport cu SUA.

Un pas intermediar către GALILEO l-a constituit realizarea sistemului EGNOS – European Geo-stationary Navigation Overlay, care urmărește trei obiective majore:

1. Controlul stării sistemului GPS.
2. Difuzarea în timp real a informațiilor despre starea sistemului (rezultatelor controlului) către utilizatori - de exemplu, către un avion aflat în faza finală de aterizare cu ajutorul GPS;
3. Îmbunătățirea preciziei sistemului.

Dezvoltarea sistemului EGNOS a demarat în 1998 sub coordonarea Agenției Spațiale Europene (ESA – European Space Agency) și a fost încredințată unui consorțiu industrial condus de Alcatel Alenia Space. Sistemul a fost livrat către ESA în luna iunie 2005. EGNOS este de fapt un sistem tip SBAS (Satellite based Augmentation System – Sistem de îmbunătățire a preciziei cu ajutorul sateliților), care utilizează o rețea de stații terestre pentru observarea datelor de performanță ale GPS, elaborează corecții pentru calcularea distanței în raport cu diverși sateliți pe care apoi le transmite către utilizatori prin intermediul sateliților geostaționari care se comportă precum sateliții GPS.

Performanța unui sistem de poziționare este caracterizată de patru parametri:

- acuratețe: caracterizează performanțele de poziționare la un moment dat;

- integritate: caracterizează probabilitatea ca o alertă să fie transmisă utilizatorului, într-un interval de timp dat, în cazul defectării unuia dintre elementele sistemului;
- disponibilitate: reprezintă probabilitatea ca sistemul să furnizeze un serviciu în conformitate cu cerințele sale referitoare la integritate și acuratețe;
- continuitate: probabilitatea ca sistemul să fie disponibil în următoarele momente.

EGNOS îmbunătățește GPS în următoarele moduri:

- Îmbunătățește disponibilitatea: EGNOS transmite semnale de tip GPS prin trei sateliți geostaționari. Prin urmare, receptorul utilizatorului are la dispoziție mai multe semnale tip GPS, ceea ce conduce la creșterea șanselor de a calcula poziția. Suplimentar, în anumite situații (de exemplu, în zonele urbane de mare densitate) recepția semnalelor transmise de sateliții GPS poate fi deficitară din cauza orbitelor de altitudine medie ale acestora, ceea ce nu este cazul pentru semnalele transmise de sateliții geostaționari;
- Acuratețe: EGNOS permite o acuratețe orizontală de aproximativ 1-2 metri și o acuratețe verticală de aproximativ 2-4 metri;
- Siguranța: funcția de integritate din EGNOS, care asigură alertarea utilizatorului despre orice disfuncție apărută la nivelul GPS sau EGNOS în mai puțin de 10 secunde;
- Îmbunătățirea în domeniul timp: EGNOS îmbunătățește funcția de diseminare a timpului asigurând o acuratețe mai bună de 10 nano-secunde.

La data de 28 decembrie 2005, Agenția Spațială Europeană a lansat primul satelit din constelația GALILEO, denumit GIOVE A. Acesta a permis inițierea primelor teste de validare pe orbită. În prezent, GIOVE A îndeplinește trei misiuni:

- validarea tehnologiilor critice de exemplu, noile ceasuri atomice;

- securizarea frecvențelor atribuite sistemului GALILEO în cadrul Uniunii Internaționale pentru Telecomunicații;
- caracterizarea mediului orbital terestru (orbite medii), ce va fi utilizat de către sateliții operaționali.

Serviciul PRS prevăzut în cadrul GALILEO reprezintă o miză importantă pentru țările europene dornice să-și regăsească suveranitatea în domeniul securității și apărării. Utilizarea în cadrul acestui serviciu a unor benzi de frecvență care se suprapun parțial cu banda alocată transmiterii codului M din GPS a generat opoziția categorică a SUA, care au considerat riscurile de bruij ca fiind iminente. Lărgimea benzii spectrale alocată semnalului PRS va permite recepția permanentă, chiar și în cazul unui bruij intens, specific câmpului de luptă. Modulația semnalului PRS este concepută într-o manieră care să permită evitarea riscului de interferență cu viitorul semnal GPS militar, cunoscut sub denumirea de cod M, în mod particular, pentru frecvența pe care cele două semnale o vor utiliza în comun (L1=1575,42 MHz).

Odată cu testarea primelor 3 receptoare construite de compania belgiană Septentrio pentru a recepționa semnalele GALILEO, a fost posibilă calibrarea și validarea semnalelor emise de satelitul GIOVE A de pe orbita sa, remarcându-se în mod special data de 12 ianuarie 2006, când primele semnale GALILEO au fost emise în spațiu. Au apărut astfel și primele confirmări ale precauțiilor luate pentru eliminarea tuturor posibilităților de interferență între semnalele GPS și GALILEO. După această primă etapă, 4 sateliți vor fi lansați în anul 2008, rezultând un prim nucleu care va permite validarea conceptului de bază GALILEO cu componentele sale terestre și va pregăti operaționalizarea celor 30 de sateliți ai sistemului (din care trei sunt sateliți geostaționari).

Caracteristicile prevăzute pentru sistemul GALILEO vor permite Europei să atingă o autonomie completă în materie de navigație militară satelitară, eliminând astfel dependența actuală.

În cazul unor operațiuni militare independente de Statele Unite, țările europene își vor putea asigura întreaga capacitate operațională, chiar și în situații extreme, când semnalul GPS/PPS ar fi indisponibil.

În ceea ce privește exportul serviciului către terțe țări, va exista posibilitatea de a defini o listă cu statele abilitate să utilizeze receptoarele GALILEO/PRS, permițând aplicarea unor eventuale interdicții pentru anumiți utilizatori, în caz de criză.

#### **4. Concluzii**

Industria europeană va avea controlul total asupra fabricației de receptoare pentru nevoi europene, la fel ca și pentru echipamentele din sistemele de arme oferite la export.

Această autonomie va constitui o breșă semnificativă în monopolul condus de Statele Unite de mai multe decenii.

După ce GALILEO va fi operațional, cooperarea transatlantică va fi probabil întărită, traducându-se prin:

- utilizarea receptoarelor duale GPS/GALILEO, cel puțin în sistemele de arme sofisticate. Aceasta va permite atingerea unei precizii superioare, o garantare mai bună a serviciilor și, mai ales, menținerea serviciului operațional în caz de atac terorist asupra instalațiilor vitale ale unuia dintre sisteme;

- selecția concertată și echilibrată a țărilor autorizate să utilizeze unul sau ambele sisteme, precum și decizia de bruiere a semnalelor civile sau măsurile de interdicere a utilizării care trebuie aplicate în cazuri de criză.

#### **Bibliografie**

- [1] \*\*\* - „*GALILEO - Un enjeu stratégique scientifique technique*“, Académie Nationale de l'air et de l'Espace, France, 2005;
- [2] **DAVID COMBY**, - „*EGNOS, a first step towards Galileo*“, Eurocontrol, France Civil Aviation, 2005;
- [3] \*\*\* - „*ICD GPS 200*“, varianta actualizată 2000;
- [4] **GERARD MARAL-ENST ET MICHEL BOUSQUET** - *ENSAE (SUPAERO) „Satellite Communication Systems*“, TOULOUSE, 2004;
- [5] \*\*\* - „*Revues Techniques de la DTI/DSNA/DGAC*“, France, 2005, 2006.