

UTILIZAREA GPS PENTRU ACHIZIȚIA DE DATE NECESARE SIG

Ioana Ursache*

Într-un SIG informația spațială este, după cum știm, o condiție „sine qua non”, ea fiind obținută și introdusă în mediul SIG din diferite surse, prin diferite metode, în diferite etape și în diferite scopuri, toate cu specific și cerințe pe măsură, satisfacerea lor și a principiului sistemului unic de referință adesea necesitând o muncă îndelungată și laborioasă.

Sistemul de Poziționare Globală reprezintă, în acest context, cel mai nou și mai rapid mijloc de obținere a coordonatelor oricărui punct de pe Pământ pe seama semnalului transmis special de către un număr de sateliți ce orbitează în jurul acestuia, cu observația că pentru unele aplicații el poate fi în același timp și cel mai adecvat și/sau precis instrument de poziționare utilizabil.

Utilizarea Sistemului de Poziționare Globală în prezent este una foarte largă, de la aplicațiile militare initiale până la transporturi (aeriene, maritime, fluviale și pe uscat, în comun sau private) și până la cercetarea științifică a Pământului (dimensiuni, geosfere, procese), majoritatea în mediu SIG.

Atributele tehnologiei GPS în sensul utilității pentru SIG sunt date în principal de faptul că, teoretic, poziționarea se poate face oriunde pe Glob cu maximă rapiditate și de formatul electronic direct importabil în SIG al informației spațiale, fără alte etape intermediare. Astfel, GPS-ul devine un instrument de lucru deosebit de util atât în achiziția primară a datelor, precum și în completarea și reactualizarea acestora, aspect deosebit de important.

În plus, Sistemul de Poziționare Globală se situează în contextul actual al poziționării într-o postură unificatoare, propunându-și să asigure ceea ce sistemele de coordonate de până acum nu au reușit în totalitate la un nivel de precizie uniform ridicat – poziția oricărui punct de pe suprafața Pământului într-un sistem și format unic. Astfel, două direcții de preocupare se delimitizează în atingerea acestui scop final:

- prima este realizarea unui sistem de coordonate planetar cu precizie satisfăcătoare pentru toate tipurile de aplicații;
- a doua rezultă din imposibilitatea practică de a renunța dintr-o dată la sistemele de coordonate locale actuale, și constă în răcordarea cu cât mai mare precizie a acestora la sistemul unic, cu ajutorul matematicii (transformările Molodensky) sau al măsurătorilor comparative (grid și/sau puncte de corespondență);

Inadvertențele care apar măsurând același punct în două sisteme de coordonate diferite reprezintă o categorie de erori nespecifică GPS, reflectând pur și simplu poziția relativă a sistemelor de coordonate unele față de altele, dar care poate

* Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

afecta semnificativ calitatea rezultatului dorit, după cum am putut constata în aplicațiile practice realizate.

Erorile specifice GPS, funcție de originea lor, sunt următoarele:

- erori datorate efemeridelor, pe seama devierii satelitilor de la orbita anticipată;
- erori datorate măsurătorii incorecte a timpilor (inclusiv fosta Selective Availability) din formula $v \times t = d$ ce stă la baza poziționării cu majoritatea GPS-urilor;
- erori datorate efectelor ionosferei asupra semnalului;
- erori datorate efectelor troposferei asupra semnalului;
- erori „multicale”, datorate reflectării semnalului de către obiectele din apropierea receptorului GPS;
- erori ale receptorului GPS, contextuale sau funcție de limitările de construcție, aspect în permanență perfecționat de către companiile producătoare.

În sfârșit, o categorie aparte o formează configurația satelitilor în raport cu receptorul GPS, prin influența asupra preciziei, deși nu constituie o sursă de erori propriu-zisă.

Simplificat, pentru erorile de latitudine/longitude la latitudini temperate, folosind Standard Positioning System / SPS (codul C/A al L1) și aparate civile, marjele de eroare standard (obținute prin evaluarea unui număr foarte mare de aplicații) sunt:

sursă	eroarea standard
efemeridele	2,1 m
timpii	2,1 m
ionosfera	4,0 m
troposfera	0,7 m
obiectele din jur	1,4 m
receptorul gps	0,5 m
total	10,8 m

Alegerea GPS-ului ca instrument de lucru în teren pentru achiziția de date se poate face foarte potrivită în aplicațiile de teren pentru care bugetul, greutatea echipamentului și timpul disponibil sunt factori importanți. Erorile obținute pot fi în mare parte eliminate prin evitarea, pe cât posibil, a condițiilor meteorologice dificile, a zonelor închise, înguste sau acoperite (inclusiv de vegetația arboricolă), prin prelucrări ulterioare speciale sau prin aplicarea de procedee statistice simple, la îndemâna utilizatorului.

Toate acestea le-am putut constata și testa în practică printr-un set de măsurători realizat asupra treptelor de pe stânga râului Bahlui în orașul Iași (echipa realizatoare: Prof. Dr. Ioan Donisă, Stud. Ioana Ursache, Stud. Adrian Ursu). Motivația alegerii acestui subiect se bazează tocmai pe faptul că el a mai fost studiat în

trecut, făcându-se astfel ideal în evaluarea procedeului altfel foarte la îndemână (măsurările au durat doar 2 ore!).

Traseul urmat, lung de cca. 9 km, a fost Dl. Breazu – Aleea Sadoveanu – Bdul Carol I – Bdul Stefan cel Mare – R. Bahlui, și a supus GPS-ul de specificații modeste la un mediu dificil – vegetație arboricolă bogată, clădiri masive, cabluri de înaltă tensiune etc. Măsurările în regim Standalone Stop-and-Go au debutat cu o perioadă de initializare în vârful Dl. Breazu (209m), și s-au desfășurat cu păstrarea GPS-ului la aprox. 1,5m de sol, valoare scăzută ulterior din altitudinile obținute (acestea sunt numere întregi exprimând metri, corespunzător performanțelor tehnice relativ reduse ale GPS-ului).

Graficul prezentat aici exprimă rezultatele obținute pentru altitudine funcție de distanța față de punctul de plecare și evidențiază clar o un profil în trepte. Geografia Municipiului Iași – 1987 (coord. N. Barbu, Al. Ungureanu, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași) identifică pentru morfologia creată de R. Bahlui următoarele elemente, raportate la altitudinea absolută de 40 m, care corespunde în profilul GPS nivelului albiei minore:

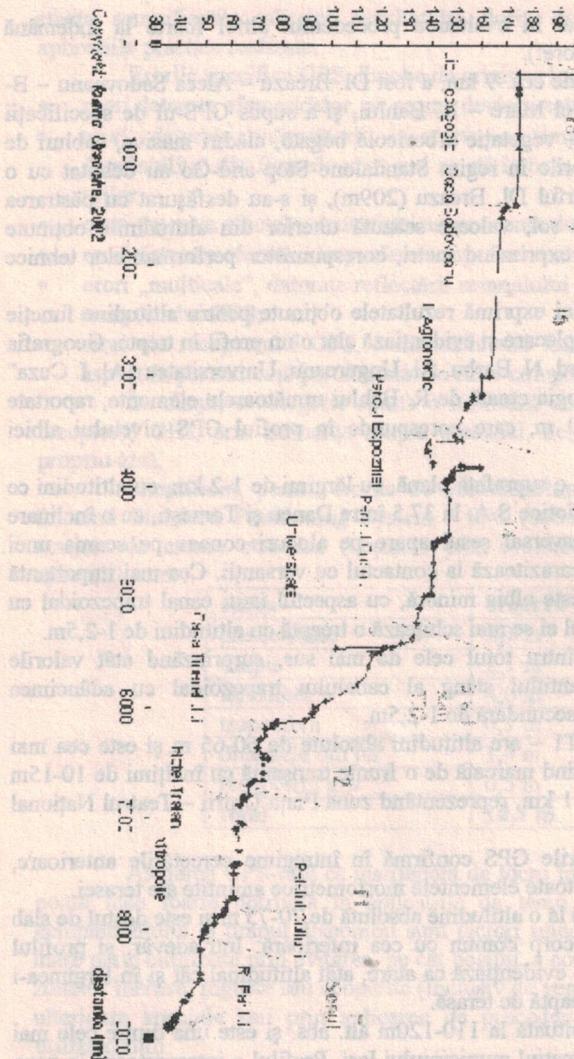
1. Sesul Bahluiului – o suprafață plană, cu lărgimi de 1-2 km, cu altitudini ce scad de la 45,5 m lângă Antibiotice S.A. la 37,5 între Dancu și Tomești, cu o înclinare longitudinală de 0,5%. Transversal sesul apare pe alocuri concav pe seama unei cuverturi de glacisuri care îl parazitează la contactul cu versanții. Cea mai importantă formă de relief subordonată este albia minoră, cu aspectul unui canal trapezoidal cu adâncimi de 4-6m. În interiorul ei se mai schițează o treaptă cu altitudini de 1-2,5m. Măsurările GPS confirmă întru totul cele de mai sus, surprinzând atât valorile absolute cât și forma versantului stâng al canalului trapezoidal cu adâncimea menționată, precum și treapta secundară de 1-2,5m.

2. Terasa inferioară T1 – are altitudini absolute de 60-65 m și este cea mai bine exprimată morfografic, fiind marcată de o frunte tranșantă cu înălțimi de 10-15m și atingând lărgimi de până la 1 km, reprezentând zona Piața Unirii – Teatrul Național – Palatul Culturii.

Să de această dată, măsurările GPS confirmă în întregime cercetările anterioare, graficul exprimând foarte clar toate elementele morfometrice amintite ale terasei.

3. Terasa a 2-a se află la o altitudine absolută de 70-75 m și este destul de slab dezvoltată, făcând mai mult corp comun cu cea inferioară. Într-adevăr, și profilul obținut prin măsurători GPS o evidențiază ca atare, atât altitudinal cât și în lărgimea-i redusă și în relație cu prima treaptă de terasă.

4. Terasa a 3-a este situată la 110-120m alt. abs. și este una dintre cele mai largi trepte de acumulare din spațiul municipiului Iași. Profilul o interceptează în zona Universității, unde, după cum am arătat, strict măsurările GPS nu oferă o confirmare concluzionată, datorită vegetației dense și a clădirii Universității (blocând accesul la semnalul sateliților).



Evidențierea treptelor de terasa doar pe baza datelor GPS

5. Terasa a 4-a se prezintă la 140-150m alt. abs., este slab înclinată, iar cel mai reprezentativ sector al său este zona Stadionul „Emil Alexandrescu” – Parcul Expoziției. Prin analiza atentă a profilului GPS, se pot identifica erorile și sursele probabile, astfel încât măsurările în dreptul celor două repere să confirme întru totul cercetările anterioare.

6. Terasa a 5-a este și ea slab înclinată, la altitudinea de 160-165m alt. abs., și are în cuprinsul ei ca reper Institutul Agronomic „Ion Ionescu de la Brad”. Măsurările GPS confirmă acestea, cu precizarea că lărgimea se datorează într-o anumită măsură traseului marcat de o serie de viraje.

7. Terasa a 6-a reprezintă partea nordică a DL. Copou, la 170-180m alt. abs., vatra orașului Iași cuprinzând doar fragmentul din zona Liceului Pedagogic. Măsurările GPS găsesc această treaptă exclusiv la altitudinea de 175m alt.

8. În fine, terasa a 7-a reprezintă cea mai înaltă treaptă a reliefului de acumulare fluviatilă a Bahluiului – partea superioară a DL. Breazu, cu o altitudine absolută de 200-209m. Profilul realizat cu ajutorul GPS-ului îi surprinde corect altitudinea.

În sfârșit, graficul ilustrează corespondența foarte bună dintre profilul realizat prin măsurători GPS și clasificarea C. Martiniuc – V. Băcăuanu, astfel că putem concluziona faptul că tehnologia GPS, chiar și în varianta ei mai puțin performantă, reușește să înregistreze într-un timp foarte scurt informații spațiale satisfăcătoare, erorile obținute fiind tipice, identificabile și parțial cuantificabile. Această aplicație ne-a convins de utilitatea GPS-ului în munca de teren și în eficientizarea achiziției de date în SIG (prin formatul electronic compatibil), cu precizarea că tipurile de erori specifice GPS trebuie foarte bine cunoscute în prealabil și urmărite în prelucrarea datelor.

- BIBLIOGRAFIE

1. Barbu N., Ungureanu Al. (coord., 1987) – *Geografia Municipiului Iași*, Edit. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași.
2. www.gpsworld.com;
3. www.garmin.com.

Vedere obiectivă proprie, funcțiile principale ale satelitelor și satelitor, modul de reprezentare, tipul și frecvența datelor, documentarea, utilizatori, cunoașteri economice, viabilitate și eficiență. Acest lucru prezintă un lucru deosebit de interes, mai că un număr de aplicații și produse de acest tip nu sunt extinse și nu pot fi de venirea iminentă după care, prin încreșterea și adăugarea utilizatorilor și a noilor aplicații, va exista o corespondență mai bună între aplicația utilizatorului și satelitul și viceversă.

Pentru condiții precum cele din urmă, există o mulțime de aplicații și servicii.