

AGENȚIA RELAȚII FUNCiare ȘI CADASTRU

Instrucțiune cu privire la modul de executare a observațiilor cu utilizarea sistemului satelitar de navigare globală (GNSS)

Capitolul I Dispoziții generale

1. În prezenta Instrucțiune se utilizează următoarele abrevieri și definiții:
 - EMP(Ne)*** – eroarea medie pătratică a poziției planimetrice în raport cu punctele inițiale.
 - EMP(He)*** – eroarea medie pătratică a poziției altimetrice elipsoidale în raport cu punctele inițiale.
 - E(Ne)*** – toleranța maximă a poziției liniare planimetrice în raport cu punctele inițiale (lungimea vectorului din punctul “măsurat” spre punctul “inițial” în plan).
 - E(He)*** – toleranța maximă de poziție liniară altimetrică elipsoidală în raport cu punctele inițiale (lungimea vectorului din punctul “măsurat” spre punctul “inițial” pe altitudini).
 - SP*** – stație permanentă. Receptor GNSS cu antena instalată prin centrarea forțată pe punct fixat rigid, ce poate funcționa de sine stătător sau face parte din rețea de stații permanente.
 - RSP*** – rețea de stații permanente.
 - GNSS*** – sisteme de poziționare globală prin sateliți.
 - RGN*** – rețeaua geodezică națională.
 - RGÎ*** – rețea geodezică de îndesire.
 - DGPS*** – sistem satelitar diferențiat de navigație globală.
 - MOLDPOS*** – sistem național de poziționare MOLDPOS.
 - ARFC*** – Agenția Relații Funciare și Cadastru.
 - FNDG*** – Fondul Național de Date Geospațiale.
 - ISSGTR*** – Inspectoratul de Stat pentru Supravegherea Geodezică, Tehnică și Regim.
 - RTK*** – serviciu de poziționare satelitară prin metoda cinematică în timp real.
 - PPK*** – serviciu de poziționare satelitară prin metoda cinematică cu postprocesare.
 - PDOP*** – devierea preciziei de poziționare.
 - Epocă (Epoch)*** – perioada de recepție a unei singure observații, efectuate și

- înregistrate de receptorul GNSS. Pentru cerințele înaintate în prezenta instrucțiune, ce se referă la observațiile GNSS, durata unei epoci constituie o secundă.
2. Prezenta instrucțiune completează „Instrucțiunea pentru ridicarea topografică la scările 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 și executarea prospecțiunilor inginero–geodezice în construcții” și este destinată pentru executarea observațiilor GNSS în cadrul lucrărilor de colectare/trasare a datelor geospațiale care trebuie să fie înregistrate la ISSGTR.
 3. Prezenta instrucțiune înlocuiește cerințele tehnice ale altor documente normative pentru executarea observațiilor GNSS în cadrul lucrărilor cadastrale.
 4. Prezenta instrucțiune cuprinde:
 - 1) Dispoziții generale;
 - 2) Atestarea rețelelor de stații permanente și a stațiilor permanente;
 - 3) Executarea observațiilor GNSS pentru crearea rețelei de îndesire, rețelei de ridicare sau de trasare (transpunere);
 - 4) Executarea observațiilor GNSS pentru ridicarea/trasarea punctelor de detaliu;
 - 5) Cerințe pentru a întocmi raportul lucrărilor executate.
 5. Determinarea altitudinilor în sistemele naționale de înălțimi se efectuează prin nivelment sau cu observații GNSS prin recalcularea înălțimilor elipsoidale prin modele de trecere de la înălțimi elipsoidale în sistemele naționale de altitudini aprobate de Agenția Relații Funciare și Cadastru
 6. ARFC va asigura infrastructura geodezică a Republicii Moldova prin întreținerea RGN și MOLDPOS, precum și prin monitorizarea SP și RSP private.
 7. Observațiile GNSS se execută cu utilaj verificat metrologic.

Capitolul II

Lansarea și atestarea stațiilor GNSS de bază operate continuu (SP)

Secțiunea 1. Cerințe tehnice pentru materializarea și determinarea coordonatelor punctelor geodezice pentru SP.

8. Centrul și poziția punctului pentru SP se materializează conform cerințelor stipulate în Catalogul stațiilor permanente GNSS (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2015, nr.340-346, art. 2534).
9. Lucrările de determinare a coordonatelor punctelor geodezice pentru SP se execută numai pe baza punctelor RGN 0 și/sau RGN 1 și/sau stațiilor permanente europene și/sau sistemului național de poziționare MOLDPOS.
10. Numărul minim al punctelor fixe pentru executarea observațiilor, indicate în p.9 al prezentei Instrucțiuni, este de cel puțin 3, distribuite în cel puțin 3 cadrane din

cele 4 la o distanță nu mai mare de 70km.

11. Timpul de măsurare GNSS pentru determinarea coordonatelor punctelor SP se execută prin 2 sesiuni de cel puțin 6 ore cu intervalul între sesiuni nu mai puțin de 24 de ore. EMP(Ne/He) în urma prelucrării observațiilor pentru punctul geodezic al SP nu trebuie să depășească 10 mm în plan și 20 mm pe înălțimi elipsoidale față de punctele inițiale utilizate.
12. La lucrările de determinare a coordonatelor geodezice a punctelor pentru SP se utilizează numai receptoare cu mai multe frecvențe.

Secțiunea 2. Atestarea SP și RSP

13. Toate SP și RSP care prestează servicii și sunt amplasate pe teritoriul Republicii Moldova în mod obligatoriu sunt supuse atestării inițiale și anuale, ca rezultat fiind includerea lor în Catalogul stațiilor permanente GNSS.
Pentru atestarea SP și RSP este responsabilă ARFC, prin intermediul ISSGTR.
14. SP sau RSP trebuie să dispună și să fie administrate de un centru de control GNSS al proprietarului de SP sau RSP.
15. Pentru atestarea inițială sunt necesare următoarele documente:
 - 1) Raport tehnic pentru instalarea și determinarea coordonatelor punctului geodezic, sau punctelor geodezice pentru RSP, conform anexei nr.2 din Catalogul stațiilor permanente GNSS;
 - 2) Buletinele de verificare metrologică a receptoarelor GNSS utilizate la stabilirea coordonatelor inițiale a SP, verificarea metrologică fiind efectuată inclusiv și în regim „Static”;
 - 3) Licența softului:
 - a) producătorul, denumirea și numărul de înregistrare al softului de operare;
 - b) confirmarea de la distribuitorul autorizat al producătorului softului, că softul operat poate fi utilizat cu receptorul instalat.
 - 4) În cazul atestării RSP, document ce confirmă aprobarea zonei de prestare a serviciilor cu indicarea preciziei în cadrul zonei în funcție de echipament, software și geometria rețelei în funcție de caz;
 - 5) Licența pentru activitatea topo-geodezică a proprietarului de SP sau RSP.
16. Pentru atestarea anuală sunt necesare următoarele documente:
 - 1) Verificarea punctului geodezic:
 - a) Se transmite către ISSGTR cu cel puțin o lună înainte de expirarea atestării:
 - pentru SP, raportul privind verificarea coordonatelor punctului

geodezic cu anexarea datelor colectate de SP pe întreg anul precedent;
- pentru RSP, raportul privind verificarea stabilității rețelei. Structura raportului se coordonează cu ISSGTR.

b) E(Ne)/E(He) dintre poziția calculată a punctului geodezic față de poziția inițială este de 2 cm, altfel activitatea SP se stopează până la clarificarea situației.

2) Verificarea receptorului GNSS instalat și softului licențiat instalat:

a) se verifică dacă nu este schimbat receptorul sau utilizat alt soft, altfel se trece prin procedura atestării inițiale;

b) prezentarea buletinelor de verificare metrologică pentru SP/RSP.

Secțiunea 3. Zona de acordare a serviciilor

17. Zona de acordare a serviciilor pentru SP este în raza de 35 km de la punctul geodezic SP.

18. Zona de acordare a serviciilor pentru RSP este în zona aprobată de către ARFC.

Secțiunea 4. Cerințele pentru operarea SP și RSP

19. Proprietarul și/sau administratorul SP sau RSP trebuie să efectueze controlul datelor satelitare obținute și să informeze clienții dacă cerințele preciziei de determinare a coordonatelor nu sunt satisfăcute.

20. Proprietarul și/sau administratorul SP sau RSP este obligat să îi asigure ARFC, prin intermediul ISSGTR, accesul și posibilitățile tehnice pentru controlul funcționării SP sau RSP.

21. Răspunderea pentru prestarea serviciilor de la SP/RSP neînregistrate în Catalogul stațiilor permanente GNSS o poartă proprietarul și/sau administratorul SP/RSP, conform legislației în vigoare.

Capitolul III

Executarea observațiilor GNSS pentru crearea rețelei geodezice de îndesire

22. Dezvoltarea RGÎ în cadrul diferitor lucrări este efectuată numai la cererea beneficiarului.

23. Cerințele față de crearea RGÎ sunt:

1) materializarea punctelor în modul stabilit cu crearea schițelor de amplasare;

2) verificarea de către ISSGTR;

3) predarea lor la FNDG.

24. Punctele RGÎ pot fi materializate numai prin centre de tip M1. Dacă în zona

lucrărilor sunt depistate punctele existente ale rețelelor geodezice, ele trebuie să fie incluse în rețeaua creată.

25. Crearea rețelei geodezice de îndesire poate fi efectuată prin metodele următoare:

Metoda statică;

Metoda cinematică în timp real (RTK).

26. Crearea rețelei geodezice de îndesire poate fi efectuată:

De la punctele rețelei geodezice naționale;

De la SP sau RSP atestate de ARFC.

Secțiunea 1. Crearea rețelei geodezice de îndesire prin metoda statică

27. De la punctele rețelei geodezice naționale sunt aplicate următoarele cerințe:

1) Lungimea maximă a liniei bazice:

a) 10 km pentru receptoarele cu o singură frecvență;

b) 35 km pentru receptoare cu mai multe frecvențe.

2) Centrarea cu precizia de 1 mm;

3) Timpul de staționare minim:

a) pentru receptoare cu mai multe frecvențe – 20min + 2 min pentru 1km la distanțe mai mari de 10 km;

b) pentru receptoare cu o singura frecvență – 30min + 5 min pentru 1km la distanțe mai mari de 5 km.

4) Numărul de sateliți minim 5;

5) PDOP < 8;

6) Unghiul minim de elevație – 10°;

7) Observațiile de control ale punctelor inițiale se execută utilizând cel puțin un alt punct, menționat în p.9, al prezentei Instrucțiuni, inclusiv și punctele RGN 2;

8) Observații de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min cu reinițializarea receptorului sau efectuarea măsurătorilor liniare/liniar-unghiulare;

28. De la punctele SP sau RSP sunt aplicate următoarele cerințe:

1) Observațiile GNSS se execută de la SP la distanțe nu mai mari de 35 km, iar de la RSP observațiile se execută în *Zona de acordare a serviciilor*, aprobată de către ARFC, pentru receptoarele cu mai multe frecvențe. Pentru receptoarele cu o singură frecvență observațiile se execută la distanțe nu mai mari de 10 km;

2) Centrarea cu precizia de 1 mm;

3) Timpul de staționare minim:

a) pentru receptoarele cu mai multe frecvențe – 20min + 2min pentru 1km

- la distanțe mai mari de 10 km;
- b) pentru receptoarele cu singură frecvență – 30min + 5min pentru 1km la distanțe mai mari de 5 km;
- 4) Numărul de sateliți minim 5;
- 5) PDOP<8;
- 6) Unghiul minim de elevație – 10°;
- 7) Observații de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min cu reinițializarea receptorului sau efectuarea măsurătorilor liniare/liniar–unghiulare;

Secțiunea 2. Crearea rețelei geodezice de îndesire prin metoda RTK

- 29. De la punctele rețelei geodezice naționale sunt aplicate următoarele cerințe:
 - 1) Lungimea maximă a liniei bazice este de 35 km pentru receptoarele cu mai multe frecvențe;
 - 2) Centrarea cu precizia de 1 mm;
 - 3) Numărul minim de observații (epochs) – 60;
 - 4) PDOP<8;
 - 5) Unghiul minim de elevație – 10°;
 - 6) Observațiile de control ale punctelor inițiale se execută cel puțin pe un alt punct de același ordin sau de ordin superior;
 - 7) Observații de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min cu reinițializarea receptorului sau efectuarea măsurătorilor liniare/liniar–unghiulare.
- 30. De la punctele SP sau RSP sunt aplicate următoarele cerințe:
 - 1) Observațiile GNSS se execută de la SP la distanțe nu mai mari de 35 km, iar de la RSP observațiile se execută în *Zona de acordare a serviciilor* aprobată de către ARFC, pentru receptoarele cu mai multe frecvențe. Pentru receptoarele cu o singură frecvență observațiile se execută la distanțe nu mai mari de 10 km;
 - 2) Centrarea cu precizia de 1 mm;
 - 3) Numărul de observații minime (epochs) – 60;
 - 4) PDOP<8;
 - 5) Unghiul minim de elevație – 10°;
 - 6) Observații de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min cu reinițializarea receptorului sau efectuarea măsurătorilor liniare/liniar–unghiulare.

Capitolul IV

Executarea observațiilor GNSS pentru crearea rețelei de ridicare sau de trasare

31. Cerințele pentru crearea rețelei de ridicare sau de trasare sunt identice celor pentru crearea RGÎ cu diferența că aceste lucrări nu sunt predate la FNDG. Materializarea punctelor se execută temporar cu mijloace accesibile (ca țărugi din lemn, bare metalice bucăți de țevi, cuie călite ș.a.).

Capitolul V

Executarea observațiilor GNSS pentru ridicarea sau trasarea punctelor de detaliu

32. Ridicarea/trasarea punctelor de detaliu poate fi efectuată de la rețeaua geodezică sau de la punctele rețelei de ridicare/trasare, punctele fixe a căreia sunt create prin observații GNSS.
33. Ridicarea punctelor de detaliu poate fi efectuată prin metodele următoare:
- 1) Metoda cinematică (PPK);
 - 2) Metoda cinematică în timp real (RTK).
34. Trasarea punctelor de detaliu poate fi efectuată prin metoda cinematică în timp real (RTK).
35. În cazuri speciale poate fi utilizată metoda DGPS care asigură în timp real precizia EMP(Ne) și EMP (He) până la 1m sau mai mare în funcție de precizia lucrărilor executate pentru ridicarea și trasarea punctelor de detaliu.

Secțiunea 1. Ridicarea/trasarea punctelor de detaliu prin metoda RTK și PPK

36. De la punctele rețelei geodezice naționale, rețelei geodezice de îndesire sau de ridicare/trasare sunt aplicate următoarele cerințe:
- 1) Lungimea maximă a liniei bazice:
 - a) 10 km pentru receptoarele cu o singură frecvență;
 - b) 35 km pentru receptoarele cu mai multe frecvențe.
 - 2) Numărul de observații minime:
 - a) pentru receptoarele cu mai multe frecvențe – 2 (epochs);
 - b) pentru receptoarele cu o singură frecvență – 15 (epochs);
 - 3) PDOP<8;
 - 4) Unghiul minim de elevație – 10°;
 - 5) Observațiile de control a punctelor inițiale se execută cel puțin pe un alt punct de același ordin sau mai înalt la fiecare instalare a receptorului pe punct;
 - 6) Observațiile de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min pentru nu

mai puțin de 2 puncte din toate punctele de ridicare, cu reinițializarea receptorului sau executarea măsurătorilor liniare/liniar–unghiulare.

37. De la punctele SP sau RSP sunt aplicate următoarele cerințe:

- 1) Observațiile GNSS se execută la distanțe nu mai mari de 35 km, iar de la RSP observațiile se execută în *Zona de acordare a serviciilor*, aprobată de către ARFC, pentru receptoarele cu mai multe frecvențe. Pentru receptoarele cu o singură frecvență observațiile se execută la distanțe nu mai mari de 10 km;
- 2) Numărul de observații minime:
 - a) pentru receptoarele cu mai multe frecvențe – 2 (epochs);
 - b) pentru receptoarele cu o singură frecvență – 15 (epochs);
- 3) PDOP<8;
- 4) Unghiul minim de elevație – 10°;
- 5) Observațiile de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min pentru nu mai puțin de 2 puncte din toate punctele de ridicare, cu reinițializarea receptorului sau executarea măsurătorilor liniare/liniar–unghiulare.

Secțiunea 2. Ridicarea / trasarea punctelor de detaliu prin metoda DGPS

38. Ridicarea și trasarea punctelor de detaliu prin metoda DGPS se execută numai de la SP sau RSP, pentru care sunt aplicate următoarele cerințe:

- 1) Observațiile se execută în *Zona de acordare a serviciilor* pentru RSP aprobată de către ARFC;
- 2) PDOP<8;
- 3) Unghiul minim de elevație – 10°;
- 4) Observațiile de control pentru punctele determinate se execută prin repetarea observațiilor GNSS peste o perioadă de timp nu mai mică de 30 min pentru nu mai puțin de 2 puncte din toate punctele de ridicare, cu reinițializarea receptorului sau executarea măsurătorilor liniare/liniar–unghiulare.

Capitolul VI

Raport tehnic pentru lucrările executate

39. La predarea raportului pentru lucrările executate spre verificare sunt anexate cel puțin următoarele date:

- 1) Datele generale despre obiect;
- 2) Harta/schema lucrărilor executate;
- 3) Echipamentul utilizat și metoda de lucru;
- 4) Punctele rețelei geodezice naționale cu coordonate sau SP/RSP utilizate;

- 5) Buletin de verificare metrologică a echipamentului utilizat;
- 6) Pentru observațiile RTK/DGPS: fișier cu date structurate, prelucrate în softul producătorului de echipament GNSS, și prezentat în unul din formatele permise (pdf, html, xml, csv, txt, doc, etc):
- numărul utilajului;
 - data executării observațiilor;
 - denumirea punctului fix (inițial);
 - denumirea punctului observat;
 - EMP(Ne)/EMP(He) al punctului observat;
 - numărul de sateliți activi la punctul observat;
 - lungimea liniei bazice spre punctul observat;
 - PDOP al punctului observat.
- 7) Șabloanele pentru diferite tipuri de lucrări vor fi coordonate cu ISSGTR.
40. Datele colectate în urma executării observațiilor GNSS se păstrează la executant timp de 5 ani și în caz de solicitare se prezintă la ISSGTR.