

Normă de Metrologie Legală
NML 1-XX:2025 „Mire topografice de nivelment. Cerințe tehnice și
metrologice. Procedura de verificare metrologică”

I. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1. Prezenta normă de metrologie legală (în continuare – normă) stabilește cerințele tehnice și metrologice pentru mirele topografice de nivelment (în continuare – mire) destinate măsurărilor în domeniul de interes public. Norma se utilizează la efectuarea încercărilor metrologice în scopul aprobării de model, verificării metrologice inițiale, periodice și după reparare în condițiile Hotărârii Guvernului nr. 1042/2016 cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal.

II. REFERINȚE

Legea metrologiei nr.19/2016;

Hotărârea nr. 1042/2016 cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal;

SM ISO/IEC Ghid 99:2017 Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați (VIM);

SM ISO 17123-1:2016 Optică și aparate optice. Metode de încercare pe teren a aparatelor geodezice și topografice. Partea 1: Teorie

III. TERMINOLOGIE ȘI ABREVIERI

2. Pentru interpretarea corectă a prezentei norme de metrologie legală se aplică termenii conform Legii metrologiei nr. 19/2016; SM SR Ghid ISO/CEI 99:2017, cu următoarele completări:

Miră de nivelment – mijloc de măsurare utilizat în lucrările de nivelment pentru a determina diferențele de nivel între două sau mai multe puncte.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Mirele trebuie să corespundă cerințelor tehnice și metrologice stabilite în SM ISO 17123-1:2016 și prezenta normă.

4. Intervalul de măsurare – ≥ 2 m.

5. Diviziunea de măsurare: minim 1 cm. Pentru mirele codificate (pentru nivelment digital): cod pe bază de bare reflectante cu diviziunea echivalentă de ≤ 1 mm.

6. Tip construcție: telescopică (cu tronsoane glisante) sau secțională (pliabilă).

7. Mirele trebuie să dețină bază plană cu talpă metalică antiderapantă sau vârf din cauciuc dur.

8. Corpul gradat trebuie să dețină marcaj imprimat rezistent UV sau gravat în material. Contrast puternic (negru/roșu pe fond alb).

9. Temperatura de funcționare: de la -10 °C până la +45 °C.

10. Umiditate: funcționare în medii cu umiditate ridicată (până la 90%), dar fără condens intern.

11. Mirele trebuie să fie fără deformare permanentă la presiuni ușoare de compresie.
12. Mirele trebuie poziționate perfect vertical pentru a asigura o citire corectă.
13. Mirele trebuie să dețină o desfacere și pliere ușoară, fără deteriorarea tronsoanelor.
- Depozitare în husă de protecție după utilizare.

14. Erorile maxime tolerate absolute a mirelor, la măsurarea lungimii scării, nu trebuie să depășească:

± 0,3 mm pentru intervalul decimetric;

± 0,5 mm pentru intervalul metric.

15. Fiecare miră trebuie să poarte o plăcuță sau o etichetă de identificare permanentă, netransferabilă și ușor de citit, care să ofere următoarele informație:

- marca comercială/denumirea comercială a producătorului;
- anul producerii;
- tipul;
- numărul de fabricație;
- marcajul aprobării de model.

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

16. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul procedurii de aprobare de model, verificărilor metrologice inițiale, periodice și după reparare trebuie să corespundă tabelului 1.

Programul de încercări în scopul aprobării de model se elaborează luând în considerație cerințele standardelor aplicabile și cerințele prezentei norme.

Tabelul 1

Denumirea operației	Operația/nr. punctului din capitolul XI) „Efectuarea verificării”	Modalități de control metrologic legal			
		aprobare de model	Verificarea metrologică		
			inițială	periodică	după reparare
Verificarea aspectului exterior	25	da	da	da	da
Verificarea funcționalității	26	da	da	da	da
Determinarea curburii suprafeței gradate	27	da	da	da	da
Determinarea coincidenței dintre începutul gradației mirei cu vârful de sprijin al mirei	28	da	da	da	da
Determinarea erorii de măsurare a distanței	29	da	da	da	da

17. Verificarea metrologică se efectuează de către laboratoarele acreditate și desemnate pentru domeniul respectiv, conform Legii metrologiei nr.19/2016.

18. În cazul în care mira nu corespund cel puțin, uneia din cerințele specificate în tabelul 1, verificarea metrologică se întrerupe și se consideră că acestea nu corespund cerințelor prezentei norme și nu pot fi utilizate în domeniile de interes public.

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

19. La efectuarea verificării metrologice se utilizeze etaloane de lucru specificate în tabelul 2.

Tabelul 2

Numărul punctului Din capitolul XI) „Efectuarea verificării”	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivului auxiliar de măsurare	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează cerințele tehnice
27, 28, 29	Bază de verificare	Lungimea: ≥ 2 m	-
27	Sfoară	Lungimea: ≥ 2 m	-
27, 28	Riglă etalon	0 ÷ 200 mm Val. div. 0,2 mm $U \leq 0,1$ mm	-
28, 29	Lupă gradată de măsurat	Val. div. 0,1mm $U \leq 0,1$ mm	-
29	Panglică etalon de măsurat	Lungimea: ≥ 2 m Val. div. 1 mm $U \leq 0,2$ mm	-
27, 28, 29	Mijloace de monitorizare a condițiilor de mediu	Temperatura - (0 până la plus 40) °C Umiditatea - (30÷70) % Presiunea atmosferică (806 ÷ 1060) hPa	-

20. Se admite utilizarea altor etaloane de lucru ale căror caracteristici sunt mai performante decât cele menționate în tabelul 2, care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

21. La efectuarea controlului metrologic legal se admit persoane cu competența demonstrată pentru domeniul dat de măsurări.

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

22. La efectuarea verificării metrologice trebuie să se respecte regulile de securitate menționate de producător în documentația tehnică. Verificatorul metrolog se obligă să respecte cerințele de securitate în laborator.

IX. CONDIȚII DE VERIFICARE

23. În timpul efectuării verificării metrologice trebuie să se respecte următoarele condiții:

- 1) temperatura mediului ambiant, °C 20 ± 5 ;
Variația temperaturii pe parcursul verificării nu trebuie să depășească $\pm 2^\circ\text{C}$.
- 2) umiditatea relativă a aerului, %, $40 \div 80$;

- 3) presiunea atmosferică, kPa,
- 4) absența vibrațiilor mecanice;

80,6 ÷ 106,0;

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

24. Mijloacele de măsurare vor fi pregătite pentru funcționare în conformitate cu documentația tehnică.

XI. EFECTUREA VERIFICĂRII

25. Verificarea aspectului exterior.

1) La examinarea aspectului exterior trebuie să fie stabilite următoarele:

- concordanța scărilor și a inscripțiilor diviziunilor cu tipul mirei;
- intensitatea culorii de umplere a liniilor, a diviziunilor tip șah și a cifrelor;
- claritatea și rectiliniaritatea limitelor diviziunilor;
- uniformitatea și curățenia straturilor de vopsea ale câmpurilor libere, ale suprafețelor nefuncționale și ale detaliilor auxiliare;
- absența defectelor care deteriorează aspectul exterior al mirei și îngreunează citirea (pe suprafețele funcționale ale scărilor mirei nu trebuie să existe pete, fisuri, zgârieturi, acumulări, umflături, bule, exfolieri ale vopselei), în plus, suprafața scării nu trebuie să producă reflexii solare, adică trebuie să fie mată;
- corectitudinea fixării plăcuței metalice pe capătul mirei.

2) Mira trebuie să aibă, cel puțin, următoarele inscripții:

- marca comercială/denumirea comercială a producătorului;
- anul producerii;
- tipul;
- numărul de fabricație;
- marcajul aprobării de model.

Inscripțiile trebuie să fie clare și vizibile.

3) Rezultatele verificării aspectului exterior se consideră satisfăcătoare, dacă mijlocul de măsurare corespunde cerințelor enumerate mai sus și documentației tehnice a producătorului.

26. Verificarea funcționalității:

În timpul verificării funcționalității se verifică următoarele:

- 1) siguranța fixării pe corpul mirei a mânerelor și a bulei sferice (după caz);
- 2) funcționarea dispozitivului de blocare, care menține mira telescopică în poziția de lucru, și a zăvoarelor, care fixează segmentele mirei telescopice în poziția pliată;
- 3) alinierea segmentelor mirei telescopice în pozițiile de lucru și pliată.

27. Determinarea curburii suprafeței gradate

- 1) se întinde orizontal sfoara pe toată lungimea mirei de nivelment;
- 2) mira se așază orizontal pe muchia laterală, cu partea concavă orientată de-a lungul sforii;
- 3) cu ajutorul riglei etalon, se măsoară de trei ori distanțele: l_1 – la început, l_2 – la mijloc și l_3 – la sfârșitul mirei, de la sfoară la suprafața gradată a mirei;
- 4) se calculează valorile medii a distanțelor măsurate: l_{1i} , l_{2i} și l_{3i} ;
- 5) se calculează curbura suprafeței gradate δh după formula:

$$\delta h_i = l_{2i} - \frac{1}{2}(l_{1i} + l_{3i})$$

6) rezultatul determinării curburii suprafeței gradate se consideră satisfăcătoare, dacă δh nu depășește 0,6 mm.

28. Determinarea coincidenței dintre începutul gradației mirei cu vârful de sprijin al mirei

- 1) determinarea coincidenței dintre începutul gradației și vârful de sprijin al acesteia se efectuează prin intermediul riglei etalon;
- 2) mira topografică se așază pe baza de verificare;
- 3) pe marginea mirei se poziționează și rigla etalon în așa mod încât reperul „zero” al acesteia să corespundă cu vârful de sprijin al mirei;
- 4) prin intermediul lupei gradate de măsurare se compară cele mai apropiate 6-8 diviziuni ale scării principale cu cele de pe rigla etalon;
- 5) rezultatul diferenței dintre gradație nu trebuie să depășească valoarea de $\pm 0,5$ mm.

29. Determinarea erorii de măsurare a distanței

- 1) abaterea de la lungimea nominală a diviziunilor intervalelor decimetrice și metrice a scării gradate a mirei topografice se determină cu ajutorul panglicii etalon și a lupei gradate;
- 2) mira topografică se așază pe baza de verificare alături de panglica etalon de măsurare pe. Baza de verificare trebuie să dețină loc special de fixare a mirei pentru ca gradațiile acesteia să fie la aceeași înălțime cu gradațiile panglicii etalon de măsurare;
- 3) mira topografică se poziționează în așa mod ca vârful de sprijin să coincidă cu reperul de „zero” al panglicii;
- 4) se efectuează câte o măsurare pentru 5 intervale decimetrice ale următoarelor segmente ale scării mirei: $00 \div 09$; $10 \div 19$; $21 \div 30$; $31 \div 40$; $39 \div 48$, dus – întors, și al fiecărui metru ale scării mirei, dus – întors;
- 5) se determină eroarea absolută a lungimea nominală a mirei ca diferența indicațiilor lupei pentru aceleași valori nominale a mirei x_i și panglicii etalon de măsurare x_e , conform formulei (1):

$$\Delta = x_i - x_e \quad (1)$$

6) Rezultatele determinării erorii absolute a mirei se consideră pozitive, dacă eroarea relativă Δ se încadrează în limita erorii maxime tolerate absolute specificată la pct. 14.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

30. Rezultatele verificării metrologice se înregistrează în proces-verbal de verificare metrologică, care trebuie să conțină cel puțin următoarea informație:

- 1) solicitantul;
- 2) tipul, nr. de fabricație, producătorul telemetrului;
- 3) etaloanele utilizate;
- 4) condițiile de mediu;
- 5) valorile măsurate;
- 6) calculul erorilor;
- 7) erorile maxime tolerate;
- 8) concluzii asupra rezultatelor.

31. În cazul rezultatelor satisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de verificare metrologică conform Hotărârii Guvernului nr. 1042/2016, Anexa 2 și se aplică marcajul de verificare metrologica conform schemei stabilite în descrierea de model.

32. În cazul rezultatelor nesatisfăcătoare ale verificării metrologice se eliberează buletin de inutilizabilitate conform Hotărârea Guvernului nr. 1042/2016, Anexa 2.