

Normă de Metrologie Legală
NML 1-XX:2025 „Rigle gradate, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare. 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 rigle gradate, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare (în continuare – rigle) destinate măsurărilor în domeniul de interes public. Se supun verificării metrologice ruletele și panglicile de măsurare care au fost aprobate ca model în conformitate cu documentele normative de metrologie legală aplicabile și cele care au fost introduse pe piață în conformitate cu Reglementarea tehnică privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015

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);

Reglementarea tehnică privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015;

OIML R 35-1:2007 Măsură materializată a lungimii. Caracteristici tehnice și metrologice.”.

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:

Măsură materializată a lungimii – un mijloc de măsurare care conține repere gradate, plasate la distanțe date în unități de lungime legale pentru lungime;

Măsură cu repere - măsură la care reperele principale ale scării gradate sunt linii, orificii sau rizuri;

Repere de scară - două repere de scară, distanța dintre care reprezintă lungimea nominală a măsurii;

Rigle gradate – mijloace de măsurare sub formă de bare rigide sau flexibile, prevăzute cu diviziuni regulate (repere de scară) marcate în unități de lungime, utilizate pentru determinarea directă sau indirectă a unei mărimi.

IV. CERINȚE TEHNICE ȘI METROLOGICE

3. Prezenta normă de metrologie legală se aplică la ruletele și panglicile de măsurare cu caracteristicile tehnice și metrologice conform Reglementării tehnice privind punerea la dispoziție pe piață a mijloacelor de măsurare aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 408 din 16.06.2015 și OIML R 35-1 Măsură materializată a lungimii. Caracteristici tehnice și metrologice.

4. Temperatura de referință este 20 °C, cu excepția cazului în care există alte specificații ale producătorului și acestea sânt marcate corespunzător pe măsură.

5. Eroarea maximă tolerată (EMT), pozitivă sau negativă, exprimată în mm, între două marcaje neconsecutive de scală, este $(a + bL + c)$, unde:

- L este valoarea lungimii, rotunjită la următorul metru întreg, iar
- a, b și c sânt specificate în tabelul 1, prezentat mai jos.

Dacă un interval terminal este limitat de o suprafață, EMT pentru orice distanță începând din acest punct este mărită cu valoarea c, specificată în tabelul 1.

Tabelul 1

Clasa de precizie	a (mm)	b	c (mm)
I	0,1	0,1	0,1
II	0,3	0,2	0,2
III	0,6	0,4	0,3
D – clasă specială, pentru benzile de imersie ¹ Lungime nominală mai mică sau egală cu 30 m ²	1,5	0	0
S – clasă specială destinate riglelor robuste pentru măsurarea rezervoarelor	1,5	0	0

¹⁾ Se aplică la combinațiile bandă/sondă.

²⁾ Dacă lungimea nominală a benzii depășește 30 m, se acceptă o EMT de 0,75 mm pentru fiecare 30 m de lungime.

6. Benzile de imersie pot face parte și din clasa I sau a II-a, caz în care pentru orice lungime dintre două marcaje de scală, din care unul este pe suprafața imersată, iar celălalt pe bandă, EMT este $\pm 0,6$ mm, când aplicarea formulei generează o valoare mai mică decât 0,6 mm.

7. EMT pentru lungimea dintre două marcaje consecutive de scală și diferența maximă tolerată între două intervale consecutive sânt specificate în tabelul 2 de mai jos.

Tabelul 2

Lungimea i a intervalului	EMT sau diferența în mm, conform clasei de precizie		
	I	II	III
$i \leq 1$ mm	0,1	0,2	0,3
$1 \text{ mm} < i \leq 1$ cm	0,2	0,4	0,6

În cazul existenței unei reguli privind tipul de pliere, îmbinările vor fi de așa natură, încât să nu provoace alte erori în afara celor de mai sus, care să depășească valorile: 0,3 mm pentru clasa a II-a și 0,5 mm pentru clasa a III-a.

8. Materialele folosite pentru măsurile materializate ale lungimii trebuie să fie de așa natură, încât variațiile de lungime datorate variațiilor de temperatură de până la ± 8 °C față de temperatura de referință să nu depășească EMT. Această regulă nu se aplică măsurilor din clasele S și D, unde producătorul are în vedere aplicarea unor corecții datorate abaterilor termice față de citirile observate, dacă acest lucru este necesar.

9. Măsurile realizate din materiale ale căror dimensiuni se pot modifica din punct de vedere material ca efect al unui domeniu larg de umiditate relativă, nu pot fi incluse decât în clasa a II-a sau a III-a.

10. Valoarea nominală trebuie să fie marcată pe măsură. Scalele milimetrice trebuie să fie numerotate la fiecare centimetru, iar măsurile cu intervale de scală mai mari de 2 cm trebuie să aibă marcajele de scală numerotate.

11. Fiecare riglă gradată, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare 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;
- tipul;
- numărul de fabricație;
- lungimea nominală;
- clasa de precizie (într-un oval);
- temperatura de referință, dacă este diferită de 20,0 C;
- marcajul de aprobare de model sau marcajul de evaluare a conformității CE și marcajul suplimentar.

V. MODALITĂȚI DE CONTROL METROLOGIC LEGAL

12. Volumul și consecutivitatea efectuării operațiilor în cadrul verificărilor metrologice periodice și după reparare trebuie să corespundă tabelului 3.

Tabelul 3

Denumirea operației	Operația/numărul punctului din capitolul XI) „Efectuarea verificării”	Modalități de control metrologic legal	
		Verificarea metrologică	
		periodică	după reparare
Verificarea aspectului exterior și marcarea	22	da	da
Verificarea funcționalității	23	da	da
Determinarea abaterii de la perpendicularitate	24	da	da
Determinarea abaterii de la lungimea nominală a scării gradate (marcaje neconsecutive)	25	da	da
Determinarea abaterii de la lungimea nominală a scării gradate dintre două marcaje consecutive	26	da	da

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

14. În cazul obținerii rezultatului nesatisfăcător în timpul efectuării uneia din operații, verificarea metrologică se întrerupe și se consideră că mijlocul de măsurare nu poate fi utilizat în domeniul de interes public.

15. Perioada de verificare metrologică se stabilește în conformitate cu prevederile Hotărârii nr. 1042/2016 cu privire la aprobarea Listei oficiale a mijloacelor de măsurare și măsurărilor supuse controlului metrologic legal.

VI. ETALOANE ȘI ECHIPAMENTE

16. La efectuarea verificării metrologice se utilizeze etaloane de lucru specificate în tabelul 4.

Tabelul 4

Numărul punctului din capitolul 11) „Efectuarea verificării”	Denumirea etalonului de lucru sau dispozitivul auxiliar de măsurare	Caracteristicile metrologice și tehnice de bază	Indicativul documentului, care reglementează cerințele tehnice
24	Raportor unghiular	0-180° Val. div. 2' $U \leq 5'$	-
25, 26	Panglică etalon de măsurat	Interval de măsurare $\geq (0 \div 5)$ m Valoarea diviziunii: 1 mm Incertitudinea de măsurare: $U \leq 1/3 \times EMT$	-
25, 26	Microscop de măsurare Lupă gradată	Intervalul de măsurare $(-7,5 \div 7,5)$ Valoarea diviziunii 0,1 mm $U \leq 0,1$ mm	-
23,24,25, 26	Mijloace de monitorizare a condițiilor de mediu	Intervalul de măsurare: Temperatură – $(15 \div 30)$ °C Umiditate – $(30 \div 80)\%$	-
Mijloace auxiliare			
24,25, 26	Bază de verificat	Lungimea: ≥ 5 m	-

17. Se admite utilizarea altor etaloane de lucru ale căror caracteristici sunt mai performante decât cele menționate în tabelul 4, care au fost supuse etalonării în modul stabilit.

VII. CERINȚE PRIVIND CALIFICAREA PERSONALULUI

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

VIII. CERINȚE PRIVIND SECURITATEA

19. 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

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

- 1) temperatura mediului ambiant, (20 ± 5) °C;
- 2) umiditatea relativă a aerului, $(30 \div 80) \%$;

X. PREGĂTIREA PENTRU VERIFICARE

21. Înainte de efectuarea etalonării trebuie să se îndeplinească următoarele lucrări de pregătire:

- baza de verificat trebuie să fie curată, lipsită de praf sau alte pete de impurități (vaselină, ulei, etc.);

- riglele, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, se șterge cu un șervețel sau o bucată de material moale;
- riglele, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, trebuie menținute în condițiile menționate la pct.20 cel puțin 1 oră;
- se verifică dacă reperele rigle gradate, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare sunt clar vizibile prin microscop /lupă gradată.

XI. EFECTUREA VERIFICĂRII

22. Verificarea aspectului exterior și marcarea.

- 1) Riglele, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare trebuie să poarte cel puțin inscripții menționate la pct. 11 din prezenta normă.
- 2) Scara gradată a riglelor, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, trebuie să fie prevăzută cu repere și cifre clare, ușor distincte, rezistente la uzură. Gradarea trebuie să fie făcută în unități a Sistemului Internațional de unități SI.
- 3) Riglele, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare trebuie să fie lipsite de pete de oxid, urme de coroziune, îndoituri.

Rezultatele verificării aspectului exterior vor fi calificate drept corespunzătoare în cazul asigurării executării tuturor cerințelor indicate în punctul respectiv. În cazul unor rezultate necorespunzătoare, efectuarea verificărilor este întreruptă.

23. Verificarea funcționalității.

- 1) La verificarea funcționalității se verifică interacțiunea părților riglelor, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, în timpul întinderii (după caz) și plierii, care trebuie efectuate ușor fără a se bloca. Elementele de fixare trebuie să intre mecanic (fără blocare) în suprafața corespunzătoare a țevii cilindrice.
- 2) Mănerul (dacă este prezent) și vârful trebuie să fie fixate rigid fără spațiu.
- 3) Existența spațiului între părțile riglelor metrice nu se admite.

Rezultatele verificării funcționalității vor fi calificate drept corespunzătoare în cazul asigurării executării tuturor cerințelor indicate în punctul respectiv. În cazul unor rezultate necorespunzătoare, efectuarea verificărilor este întreruptă.

24. Determinarea abaterii de la perpendicularitate.

Unghiul dintre suprafața vârfului de sprijin și marginea axei riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare se măsoară cu raportul unghiular.

Abaterea de la perpendicularitate a suprafeței vârfului de sprijin nu trebuie să depășească valoarea de 1° .

25. Determinarea abaterii de la lungimea nominală a scării gradate (marcaje neconsecutive).

- 1) Se plasează rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, de-a lungul bazei de verificat, alături de panglica etalon de măsurare. Baza de verificare trebuie să dețină loc special de fixare a rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, pentru ca gradațiile acesteia să fie la aceeași înălțime cu gradațiile panglicii etalon de măsurare.
- 2) Rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, se supune unei forțe de tensiune conform documentației tehnice (după caz).
- 3) Se aliniază reperul zero al panglicii etalon cu reperul zero al riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, supusă verificării.
- 4) Se aleg 3 valori nominale pe tot intervalul de măsurare (neconsecutive) a riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, supuse verificării și inclusiv lungimea maximă. Dacă rigla,

inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare este compusă din mai multe secțiuni, valorile selectate trebuie să cuprindă fiecare secțiune.

- 5) Pentru fiecare valoare se citesc diferențele obținute dintre gradația riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare și a panglicii etalon (d_{v-e}) – diferența dintre indicațiile benzii supusă verificării și benzii etalon.
- 6) Se calculează abaterea de la lungimea nominală a scării gradate Δv cu ajutorul relației:

$$\Delta v = \Delta e + \bar{d}_{v-e} \quad (2)$$

unde:

Δe – eroarea de măsurare a panglicii etalon de măsurare.

Rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă valoarea obținută nu depășește eroarea maximă tolerată (EMT), indicată la pct.5.

26. Determinarea abaterii de la lungimea nominală a scării gradate dintre două marcaje consecutive.

- 1) Se plasează rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, de-a lungul bazei de verificat, alături de panglica etalon de măsurare. Baza de verificare trebuie să dețină loc special de fixare a rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, pentru ca gradațiile acesteia să fie la aceiași înălțime cu gradațiile panglicii etalon de măsurare.
- 2) Rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, se supune unei forțe de tensiune conform documentației tehnice (după caz).
- 4) Se aleg două intervale de scală consecutive în trei puncte alese aleatoriu de-a lungul lungimii riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare, supuse verificării. Dacă rigla, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare este compusă din mai multe secțiuni, valorile selectate trebuie să cuprindă fiecare secțiune.
- 6) Se aliniaza primul reperul al intervalului de scală consecutiv al riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare cu reperul panglicii etalon.
- 5) Se determină valoarea intervalului de scală pentru toate trei puncte alese aleatoriu de-a lungul lungimii riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare.
- 5) Pentru fiecare valoare se citesc diferențele obținute dintre gradația riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare și a panglicii etalon (d_{v-e}).
- 6) Se calculează abaterea de la lungimea nominală a scării gradate Δv cu ajutorul relației:

$$\Delta v = \Delta e + \bar{d}_{v-e} \quad (2)$$

unde:

Δe – eroarea de măsurare a panglicii etalon de măsurare.

Rezultatele verificării vor fi calificate drept corespunzătoare dacă valoarea obținută nu depășește eroarea maximă tolerată (EMT), indicată la pct.7.

XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR CONTROLULUI METROLOGIC LEGAL

27. 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 riglei, inclusiv pentru măsurarea nivelului în rezervoare;
- 3) etaloanele utilizate;
- 4) condițiile de mediu;

- 5) valorile măsurate;
- 6) calculul erorilor;
- 7) erorile maxime tolerate;
- 8) concluzii asupra rezultatelor.

28. 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.

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