

NORMĂ DE METROLOGIE LEGALĂ NML 053 – 05 „Greutăți de lucru”

1 Domeniu de aplicare

1.1 Prezenta normă de metrologie legală se aplică greutăților cu valoare nominală cuprinsă între 1 mg și 50 kg.

Prezenta normă nu se aplică greutăților exprimate în carate metrice sau alte greutăți speciale reglementate de alte norme.

1.2 Greutățile de lucru sunt clasificate în șase clase de exactitate notate astfel: E₂, F₁, F₂, M₁, M₂, M₃.

1.3 Domeniu de utilizare:

- clasă E₂ : greutăți utilizate cu aparate de cântărit de exactitate specială **I**
- clasă F₁ : greutăți utilizate cu aparate de cântărit de exactitate specială **I** și superioară **II** ;
- clasă F₂ : greutăți utilizate în tranzacții comerciale importante (ex : metale prețioase și pietre prețioase) cu aparate de cântărit de exactitate superioară **II** ;
- clasă M₁ : greutăți utilizate cu aparate de cântărit de exactitate medie **III** ;
- clasă M₂ : greutăți utilizate în tranzacții comerciale generale cu aparate de cântărit de exactitate medie **III** ;
- clasă M₃ : greutăți utilizate cu aparate de cântărit de exactitate medie **III** .

2 Terminologie

În sensul prezentei norme de metrologie legală, termenii specifici utilizați au următoarele semnificații:

2.1 *Greutate*: măsură de masă, a cărei construcție și caracteristici metrologice sunt determinate prin formă, dimensiuni, material, finisare, valoare nominală și eroare tolerată.

2.2 *Masa convențională*: masa unei greutăți de referință cu densitatea de 8000 kg/m³ la temperatura de 20°C, care echilibrează greutatea de verificat în aer, acesta având densitatea de 1,2 kg/m³.

2.3 *Serie de greutăți*: ansamblu constituit dintr-un număr de greutăți prezentate în general într-o cutie, într-o combinație care să permită cântărirea tuturor sarcinilor cu valoarea cuprinsă în intervalul dintre valoarea nominală a piesei celei mai mici din serie și suma valorilor nominale ale pieselor ce compun seria.

Componența unei serii de greutăți este, în general, următoarea:

(1; 1; 2; 5) x 10ⁿ kg

(1; 1; 1; 2; 5) x 10ⁿ kg

(1; 2; 2; 5) x 10ⁿ kg

(1; 1; 2; 2; 5) x 10ⁿ kg

unde n este zero sau un număr întreg, pozitiv sau negativ.

3 Cerințe tehnice

3.1 Forma generală a greutăților

3.1.1 Greutățile trebuie să aibă o formă geometrică simplă pentru a înlesni construcția lor; ele nu trebuie să prezinte muchii tăioase (care prin rotunjire în timp să conducă la diminuarea masei) și asperități pronunțate pe suprafețe care să favorizeze depunerile de praf.

3.1.2 Greutățile ce compun o serie trebuie să aibă aceeași formă cu excepția greutății de un gram care poate avea forma greutăților multipli de 1g sau forma greutăților submultipli de 1g.

3.1.3 Greutăți de 1g și greutăți submultipli de 1g

3.1.3.1 Greutățile mai mici de 1 g pot fi în formă de lamele poligonale sau în formă de fire care să permită o prindere ușoară.

Formele pieselor reprezintă un indicativ al valorii lor nominale.

3.1.3.2 Forma greutăților de 1 g sau mai mici de 1 g trebuie să fie conform tabelului 1:

Tabelul 1 - Forma greutăților de 1 g sau mai mici de 1 g

Valori nominale (mg)	Lamele poligonale	Fire	
5 - 50 - 500	pentagon	pentagon	} sau { 5 segmenti 2 segmenti 1 segment
2 - 20 - 200	pătrat	pătrat	
1 - 10 - 100 - 1000	triunghi	triunghi	

În cazul în care două sau trei greutăți de aceeași valoare nominală dintr-o serie au aceeași formă, acestea trebuie să fie diferențiate prin unul sau două asteriscuri, respectiv puncte, în cazul foilor laminate și unul sau două cârlige în cazul firelor.

3.1.3.3 O serie de greutăți în miligrame, formată din mai multe secvențe de formă, diferind unele de altele, trebuie să fie compusă în așa fel încât o secvență de greutăți de formă diferită nu trebuie să se găsească între două secvențe de greutăți de aceeași formă.

3.1.4 Greutăți cuprinse între 1 g și 50 kg

3.1.4.1 Greutatea de 1 g, trebuie să aibă fie forma pieselor care sunt multiplu de 1 g, fie forma pieselor submultipli de 1 g.

3.1.4.2 Greutățile având valoarea nominală cuprinsă între 1 g și 50 kg pot avea dimensiunile indicate în Anexa A, Figura A1 și Figura A2.

3.1.4.3 Aceste greutăți pot avea un corp cilindric sau ușor tronconic. Corpurile trebuie să aibă o înălțime aproximativ egală cu diametrul mediu, înălțimea trebuie să fie cuprinsă între $3/4$ și $5/4$ din acest diametru

3.1.4.4 Greutățile pot avea de asemenea, situat deasupra, un buton de prindere a cărui înălțime trebuie să fie cuprinsă între valoarea diametrului și jumătate din diametrul corpului.

3.1.4.5 În afară de formele descrise la pct. 3.1.4.2., greutățile de la 5 kg la 50 kg pot avea și o altă formă care să fie convenabilă sistemului lor de manipulare. În locul butonului de prindere ele pot avea un dispozitiv de prindere inclus în greutateți cum ar fi ax, mâner sau un alt dispozitiv similar.

3.1.4.6 Greutățile clasă M_1 , M_2 și M_3 cu valori nominale cuprinse între 5 kg și 50 kg pot avea de asemenea formă paralelipipedică cu muchii rotunjite și mâner rigid pentru prindere. Exemple de dimensiuni și toleranțele dimensionale pentru greutățile clasă M_1 , M_2 și M_3 sunt prezentate în Anexa A, Figura A2 și A3.

3.2 Construcție

3.2.1 Greutăți clasă E_2

Greutățile din clasa E_2 trebuie să fie dintr-o singură bucată (masive) fără cavitare de ajustare.

3.2.2 Greutăți clasă F_1 și F_2

Greutățile clasă F_1 și F_2 pot fi construite din una sau mai multe piese executate din același material.

3.2.2.1 Greutățile clasă F_1 și F_2 cu valori nominale cuprinse între 1g și 50 kg pot avea o cavitate de ajustare închisă prin buton de prindere sau prin alt dispozitiv corespunzător. Volumul acestei cavități nu trebuie să depășească $1/4$ din volumul total al greutății.

3.2.2.2 După ajustarea inițială, aproximativ $1/2$ din volumul total al cavității de ajustare trebuie să rămână gol.

3.2.3 Greutăți clasă M_1 , M_2 și M_3 cu valori nominale cuprinse între 1 g și 50 kg.

3.2.3.1 Greutățile clasă M_1 , M_2 și M_3 cu valori nominale cuprinse între 1g și 10g trebuie să fie masive, fără cavitare de ajustare.

Pentru greutățile clasă M_1 și M_2 și M_3 cu valori nominale cuprinse între 20g și 50g cavitata de ajustare este opțională.

Greutățile clasă M_1 , M_2 și M_3 cu valori nominale cuprinse între 100g și 50kg trebuie să aibă cavitare de ajustare. Cu toate acestea, cavitata de ajustare este opțională la greutățile clasă M_1 și M_2 cu valori nominale cuprinse între 20g și 200g confecționate din oțel inoxidabil.

Forma cavității de ajustare trebuie să permită atât o închidere sigură cât și posibilitatea deschiderii ei pentru efectuarea unor ajustări suplimentare.

Volumul cavității de ajustare nu trebuie să depășească $1/4$ din volumul total al greutății.

3.2.3.2 După ajustarea inițială, aproximativ $1/2$ din volumul total al cavității de ajustare trebuie să rămână gol.

3.2.4 Greutățile clasă M_1 , M_2 și M_3 de formă cilindrică cu valori nominale cuprinse între 1g și 50 kg trebuie să aibă cavitata de ajustare coaxială cu axa de simetrie a greutății.

Cavitata are în partea superioară un prag cu diametru mai mare și este închisă cu un dop filetat sau un disc neted din alamă. Dopul filetat este prevăzut cu un șanț pentru șurubelniță iar discul neted este prevăzut cu un orificiu pentru ridicare.

Dopul este sigilat cu o pastilă de plumb presată în șanțul inelar executat în pragul cu diametru mai mare al cavității. (Figura A1 varianta 1 și 2)

3.2.5 Greutățile clasă M_1 , M_2 și M_3 de formă paralelipipedică trebuie să aibă cavitata de ajustare executată fie în interiorul mânerului tubular de prindere fie, dacă mânerul este masiv, rezultată din

turnare în una din părțile verticale ale greutății și care se deschide pe suprafața superioară a acestei părți (fig. A2 și A3).

3.2.5.1 În cazul în care cavitatea de ajustare este realizată în interiorul mânerului tubular (fig. A2), ea trebuie să fie sigilată fie printr-un cep prevăzut cu un șanț pentru șurubelniță fie printr-un disc neted prevăzut cu un orificiu pentru ridicare. Cepul sau discul sunt confecționate din alamă sau cu un cep din alamă sub formă de disc neted. Cepul este sigilat cu o pastilă de plumb presată în șanțul inelar sau în filetul tubului

3.2.5.2 În cazul în care cavitatea de ajustare este rezultată din turnare în una din părțile verticale ale greutății și se deschide pe suprafața superioară a acestei părți (fig. A3) cavitatea se închide cu o plăcuță din oțel moale. Plăcuța este sigilată cu o pastilă de plumb presată într-un locaș conic.

3.3 Material

Greutățile trebuie să fie rezistente la coroziune. Calitatea materialului trebuie să fie astfel încât modificarea masei greutăților să rămână neglijabilă în raport cu erorile maxime permise, în condiții normale de utilizare.

3.3.1 Greutăți clasă E₂

Pentru greutăți cu valoare nominală egală sau mai mare decât 1g, duritatea materialului folosit și rezistența sa la uzură trebuie să fie similare sau mai bune decât cele ale oțelului inoxidabil austenitic.

3.3.2 Greutăți clasă F₁ și F₂

La greutățile cu valoare nominală egală sau mai mare decât 1 g, suprafața pieselor poate fi protejată prin acoperiri metalice corespunzătoare, în vederea creșterii durității și a rezistenței la coroziune.

Duritatea materialului folosit și rezistența sa la uzură trebuie să fie similare sau mai bune decât cele ale alamei trase.

3.3.3 Greutăți clasă M₁ și M₂ și M₃

La greutățile cu valoare nominală egală sau mai mare decât 1 g suprafața pieselor poate fi protejată prin acoperiri metalice corespunzătoare, în vederea creșterii durității și a rezistenței la coroziune.

3.3.3.1 Greutățile cu valoare nominală mai mică decât 1g trebuie să fie realizate dintr-un material rezistent la coroziune și oxidare.

3.3.3.2 Greutățile cilindrice cu valoare nominală cuprinsă între 1 g și 50 kg trebuie să fie confecționate din alamă sau din alt material a cărui duritate și rezistență la coroziune sunt similare sau mai bune decât cele ale alamei. Fonta cenușie nu trebuie să fie folosită pentru greutățile mai mici de 100 g.

3.3.3.3 Greutățile paralelipipedice cu valori nominale cuprinse între 5 kg și 50 kg trebuie să fie confecționate dintr-un material care are rezistența la coroziune cel puțin egală cu cea a fontei cenușii.

3.3.3.4 Mânerele greutăților rectangulare trebuie să fie confecționate dintr-un tub din oțel, fără suduri, sau din fontă, fiind parte integrală cu corpul piesei.

3.4. Magnetism

3.4.1 Limitele magnetizației permanente

Magnetizația nu trebuie să depășească valorile maxime date în tabelul 2

Tabelul 2 Magnetizația permanentă maximă, $\mu_0 M$ (μT)

Clasa de exactitate a greutății	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁	M ₂	M ₃
Magnetizația maximă $\mu_0 M$ (μT)	8	25	80	250	800	2500

3.4.2 Limitele susceptibilității magnetice

Susceptibilitatea magnetică a greutății nu trebuie să depășească valorile date în tabelul 3

Tabelul 3 Susceptibilitatea magnetică maximă, χ

Clasa de exactitate a greutății	E ₂	F ₁	F ₂
$m \leq 1$ g	0,9	10	-
2 g $\leq m \leq 10$ g	0,18	0,7	4
20 g $\leq m$	0,07	0,2	0,8

3.5 Densitate

3.5.1 Condiții generale privind densitatea

Densitatea materialului folosit pentru greutăți, specificată în Tabelul 4, trebuie să fie în așa fel încât o abatere de 10% a densității aerului față de cea de referință (1,2 kg/m³) să conducă la o eroare care să nu depășească 1/4 din eroarea tolerată dată în Tabelul 7.

Tabelul 4 Limite maxime și minime pentru densitatea greutăților (ρ_{min} , ρ_{max})

Valoarea nominală	ρ_{min} , ρ_{max} (10^3 kg m ⁻³)				
	Clasa de exactitate a greutății (pentru clasă M ₃ nu este specificată nici o valoare)				
	E ₂	F ₁	F ₂	M ₁	M ₂
≥100 g	7,81...8,21	7,39...8,73	6,4...10,7	≥4,4	≥2,3
50 g	7,74...8,28	7,27...8,89	6,0...12,0	≥4,0	
20 g	7,50...8,57	6,6...10,1	4,8...24,0	≥2,6	
10 g	7,27...8,89	6,0...12,0	≥4,0	≥2,0	
5 g	6,9...9,6	5,3...16,0	≥3,0		
2 g	6,0...12,0	≥4,0			
1 g	5,3...16,0	≥3,0			
500 mg	≥4,4	≥2,2			
200 mg	≥3,0				
100 mg					
50 mg					
20 mg					

Notă : Dacă $\delta m/m_0$ este eroarea tolerată relativă a unei greutăți, densitatea ρ a greutății trebuie să satisfacă următoarele condiții:

$$8000\text{kgm}^{-3} \times \frac{1}{1+10^5 \left(\frac{\delta m / m_0}{6} \right)} \leq \rho \leq 8000\text{kgm}^{-3} \times \frac{1}{1-10^5 \left(\frac{\delta m / m_0}{6} \right)} \quad \text{dacă } \delta m/m_0 < 6 \times 10^{-5}$$

$$8000\text{kgm}^{-3} \times \frac{1}{1+10^5 \left(\frac{\delta m / m_0}{6} \right)} \leq \rho \quad \text{dacă } \delta m/m_0 \geq 6 \times 10^{-5}$$

3.5.2 Corecții privind densitatea aerului (corecția datorată forței ascensionale)

Dacă densitatea aerului ρ_a are o abatere față de valoarea de referință ($\rho_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3$) cu mai mult de 10% și densitatea greutății de verificat diferă față de valoarea convențională de 8000 kg m^{-3} , masa convențională a greutății poate fi corectată utilizând termenul C, după cum urmează.

$$m_{ct} = m_{cr} + d \times \Delta l + m_0 \times C \quad C = (\rho_{ai} - \rho_0) \times \left(\frac{1}{\rho_t} - \frac{1}{\rho_r} \right) \quad \text{în care :}$$

- m_0 masa nominală a greutății,
- m_{ct} masa convențională a greutății de verificat
- m_{cr} masa convențională a greutății etalon (de referință),
- C factorul de corecție provenit din forța ascensională,
- ρ_a densitatea aerului în timpul verificării greutății,
- ρ_0 valoarea convențională a densității aerului ($\rho_0 = 1,2 \text{ kg/m}^3$),
- ρ_t densitatea greutății de verificat,
- ρ_r densitatea greutății etalon (de referință),
- Δl diferența dintre indicațiile medii la compararea "etalon-greutate de verificat",

d valoarea diviziunii balanței etalon (comparatorului de masă).

3.6. Cerințe privind calitatea suprafeței

3.6.1 Condiții generale

În condiții normale de utilizare, calitatea suprafeței trebuie să fie astfel încât orice schimbare a masei greutăților să fie neglijabilă în raport cu eroarea tolerată

3.6.1.1 Suprafețele greutăților (inclusiv bazele și colțurile), trebuie să fie netede iar muchiile rotunjite.

3.6.1.2 Suprafețele greutăților clasă E_2 , F_1 și F_2 nu trebuie să prezinte nici un fel de porozitate la examenul cu ochiul liber și să fie șlefuite cu grijă

3.6.1.3 Suprafețele greutăților cilindrice clasă M_1 , M_2 și M_3 cu valoare nominală cuprinsă între 1 g și 50 kg trebuie să fie netede și să nu prezinte nici un fel de porozitate la examenul cu ochiul liber.

3.6.1.3.1 Finisarea greutăților clasă M_1 , M_2 și M_3 paralelipedice cu valori nominale cuprinse între 5 kg.. 50 kg trebuie să fie similară cu aceea a fontei cenușii turnată cu grijă în matrițe de nisip fin. Aceasta se poate obține prin metode corespunzătoare de protecție a suprafeței.

3.6.1.4 Pentru clasele M_1 , M_2 și M_3 este suficientă doar o examinare vizuală a calității suprafeței, conform pct. 3.6.1.3.

3.6.1.5 În cazul în care există dubii privind calitatea suprafeței unei greutăți, iar o inspecție vizuală nu este suficientă, valorile maxime privind rugozitatea (R_z), trebuie să fie observate pentru a determina calitatea suprafeței acestor greutăți (Tabelul 5).

Tabelul 5 Valori maxime pentru rugozitatea suprafeței

Clasa	E_2	F_1	F_2
R_z (μm)	1	2	5
R_a (μm)	0,2	0,4	1

în care

R_a este înălțimea medie a profilului de rugozitate

R_z este înălțimea maximă a profilului de rugozitate

3.7 Ajustare

O greutate de o anumită valoare nominală trebuie să fie ajustată astfel încât masa convențională a rezultatului cântării în aer a acestei greutăți să fie egală cu valoarea nominală, în limitele erorilor tolerate fixate pentru clasa de exactitate respectivă.

3.7.1 Greutăți clasă E_2

Greutățile clasă E_2 trebuie să fie ajustate prin abraziune, sablare sau orice altă metodă potrivită. Prescripțiile privind starea suprafeței trebuie să fie îndeplinite la sfârșitul prelucrării.

3.7.2 Greutăți clasă F_1 și F_2

Greutățile clasă F_1 și F_2 masive trebuie să fie ajustate prin abraziune, sablare sau orice altă metodă potrivită care să nu afecteze starea suprafeței. Greutățile prevăzute cu cavitare de ajustare trebuie să fie ajustate cu același material ca cel din care sunt construite, sau cu cositor, molibden, tungsten..

3.7.3 Greutăți clasă M_1 , M_2 și M_3

3.7.3.1 Greutățile de la 100 g la 50 kg trebuie să fie ajustate folosind materiale metalice dense, cum ar fi alicele de plumb.

3.7.3.2 Greutățile cilindrice de la 1 g la 50 g fără cavitare de ajustare trebuie să fie ajustate prin îndepărtare de material sau sablare. Dacă greutățile au cavitare de ajustare, trebuie să fie ajustate folosind materiale metalice dense cum ar fi alicele de plumb.

3.7.3.3 Greutățile cu valori nominale cuprinse între 1 mg și 1 g, în formă de plăcuțe sau fire, trebuie să fie ajustate prin tăiere, abraziune sau sablare.

3.7.3.4 Materialul folosit pentru ajustare trebuie să fie orice material solid care să-și mențină masa și forma. Materialul de ajustare nu trebuie să schimbe (chimic sau electrolic) masa și forma greutății în care este inclus.

3.8 Inscripționare

3.8.1 Condiții generale

Cu excepția greutăților clasă E_2 , greutățile cu valoare nominală mai mare sau egală cu 1g trebuie să fie inscripționate clar cu valoarea nominală, astfel încât calitatea stării suprafeței și stabilitatea greutății să nu fie afectate de inscripționare sau de metoda utilizată pentru realizarea acesteia.

Greutățile cu valoare nominală mai mică sau egală cu 1g, în formă de foi laminate sau fire, nu poartă nici o indicație a valorii lor nominale sau a clasei de referință.

3.8.1.1 Cifrele care indică valoarea nominală a masei greutății trebuie să reprezinte:

kg – pentru greutățile egale și mai mari de 1 kg

g - pentru greutățile cu valoare nominală cuprinsă între 1 g și 500 g.

3.8.1.2 Greutățile de aceeași valoare nominală aflate în dublu sau triplu exemplar în cadrul unei serii se disting printr-un asterisc sau două (sau puncte) plasate în centrul feței superioare a butonului, excepție făcând greutățile în formă de fire care se disting printr-unul sau două cârlige obținute prin îndoire.

3.8.2 Greutăți clasă E_2

Clasa trebuie să fie indicată pe plăcuța cu inscripții aflată pe cutia care conține greutățile. Greutățile clasă E_2 nu trebuie să fie inscripționate, în afară de cazul când marcarea este folosită pentru a diferenția o greutate clasă E_2 de o greutate clasă E_1

Accastă marcă nu trebuie să influențeze calitatea suprafeței piesei iar stabilitatea masei nu trebuie să fie afectată de inscripționare sau de metoda folosită pentru realizarea acesteia.

Numărul maxim de cifre, semne, litere, precum și dimensiunile acestora sunt date în Tabelul 6.

3.8.2.1 Clasa trebuie să fie indicată sub forma E_2 .

3.8.2.2 Greutățile clasă E_2 pot avea un punct depărtat de centru, pe fața superioară care să le diferențieze de greutățile clasă E_1 .

3.8.3 Greutățile clasă F_1 și F_2

Greutățile clasă F_1 și F_2 cu valoare nominală mai mare de 1 g trebuie să poarte numai indicația valorii lor nominale conform prevederilor de la punctul 3.8.1 (neînsoțită de numele sau simbolul unității); această indicație trebuie să fie obținută prin lustruire sau gravare;

3.8.3.1 Greutățile clasă F_1 nu trebuie să poarte indicația clasei de referință;

3.8.3.2 Greutățile clasă F_2 cu valoare nominală mai mare sau egală cu 1 g trebuie să poarte indicația valorii nominale însoțită de litera F.

3.8.4 Greutăți clasă M_1 , M_2 și M_3

3.8.4.1 Greutățile rectangulare cu valoare nominală cuprinsă între 5 kg și 50 kg trebuie să poarte indicația valorii nominale urmată de simbolul kg, în adâncime sau în relief pe corpul greutății așa cum este reprezentat în Anexa A, fig. A2 și A3.

3.8.4.2 Greutățile cilindrice cu valoare nominală cuprinsă între 1 g și 50 kg trebuie să poarte indicația valorii nominale urmată de simbolul unității, în adâncime sau în relief, pe butonul greutății, așa cum este arătat în Anexa A fig. A1. La greutățile cilindrice cu valoare nominală cuprinsă între 500 g și 50 kg, valoarea nominală poate fi indicată pe corpul acesteia.

3.8.4.3 Greutățile clasă M_1 se marchează cu litera M_1 sau M, fie în adâncime, fie în relief, împreună cu valoarea nominală așa cum este reprezentat în fig. A2 și A3; greutățile paralelipipedice trebuie să poarte marca producătorului care trebuie să fie aplicată în adâncime sau în relief pe suprafața centrală a greutății, așa cum este reprezentat în fig. A2 și A3.

3.8.4.4 Greutățile clasă M_2 trebuie să poarte indicația clasei de referință sub forma M_2 împreună cu indicația valorii nominale, așa cum este reprezentat în fig. A2 și A3.

3.8.4.5 Greutățile clasă M_3 trebuie să poarte indicația clasei de referință sub forma M_3 sau X, în adâncime sau în relief, împreună cu indicația valorii nominale, așa cum este reprezentat în fig. A2, A3.

3.8.4.6 Greutățile clasă M_2 și M_3 (cu excepția greutăților în formă de fire) pot purta marca producătorului, în adâncime sau în relief pe suprafața centrală la greutățile paralelipipedice, pe suprafața butonului la greutățile cilindrice sau pe suprafața superioară a cilindrului pentru greutățile cilindrice clasă M_3 prevăzute cu mâner așa cum este reprezentat în fig. A1, A2 și A3

3.8.5 Marcarea seriei

Inscripționarea cu numărul seriei se face pentru a diferenția greutățile individuale între ele. Valorile maxime acceptabile pentru inscripționarea seriei greutăților este dată în tabelul 6.

Tabelul 6 Numărul și dimensiunile inscripțiilor

Clasa de exactitate	Valoare nominală	Înălțimea literei	Numărul maxim de semne, cifre sau litere
E, F, M_1 și M_2	< 1 g	1 mm	1
E_2	≥ 1 g	3 mm	5
$F_1 \dots M_2$	1 g...100 g	3 mm	5
$F_1 \dots M_2$	200 g...10 kg	5 mm	5
$F_1 \dots M_2$	≥ 20 kg	7 mm	5

Inscripționarea cu seria greutății trebuie să fie făcută astfel încât să nu existe nici o confuzie cu valoarea nominală sau cu clasa de exactitate.

3.9 Prezentare

3.9.1 Condiții generale

Greutățile trebuie să fie prezentate în concordanță cu următoarele cerințe (excepție fac greutatele clasă M_2 și M_3)

3.9.1.1 Pe capacele cutiilor trebuie să fie indicată clasa de exactitate a greutăților pe care acestea le conțin sub forma E_2 ; F_1 ; F_2 ; M_1 .

3.9.1.2 Greutățile dintr-o serie trebuie să fie de aceeași clasă de exactitate

3.9.2 Greutăți clasă E_2 , F_1 ; F_2

3.9.2.1 Greutățile trebuie să fie protejate contra deteriorării cauzate condițiilor mecano-climatice prin păstrarea în cutii de lemn de bună calitate, uscat și lustruit sau în cutii de plastic. În interiorul cutiilor trebuie să existe locașuri pentru fiecare greutate care să corespundă dimensiunilor pieselor respective. Aceste locașuri (ca și capacul cutiei) vor fi capitonate îngrijit.

3.9.2.2 Cutiile cu greutate trebuie să fie dotate cu dispozitive de manevrare (pensete, mânere sau furci) care se vor păstra în aceleași cutii cu greutatele, în locașuri special destinate acestui scop. Forma acestor dispozitive de manipulare trebuie să fie în așa fel încât utilizarea lor să nu producă zgârierea sau modificarea suprafeței greutății.

3.9.2.3 Pensetele pentru manevrarea greutăților trebuie să aibă la vârf o garnitură din os sau un material care nu se încarcă electrostatic. Pensetele vor asigura o bună prindere a greutăților, iar celelalte dispozitive de manevrare, când acestea sunt executate din metal, vor avea partea ce vine în contact cu greutatea, căptușită cu piele de căprioară.

3.9.2.4 Cutia greutăților în miligrame poate fi detașabilă de cutia greutăților în grame și trebuie să fie prevăzută cu locașuri pentru fiecare greutate în parte, precum și un locaș pentru pensetă. Cutia acestor greutăți trebuie să fie acoperită cu o plăcuță din sticlă prevăzută cu buton

3.9.2.5 Cutiile trebuie să fie prevăzute cu un sistem de închidere care să le asigure securitatea și etanșarea

3.9.3 Greutăți clasă M_1

3.9.3.1 Greutățile cilindrice clasă M_1 cu valoare nominală egală sau mai mare de 500 g (greutăți individuale sau în set) trebuie să fie conținute în cutii prevăzute cu cavități individuale.

3.9.3.2 Greutățile în miligrame trebuie să fie păstrate în cutii prevăzute cu cavități individuale; clasa de exactitate trebuie să fie înscrisă pe capacul cutiei (M_1).

4 Cerințe metrologice

4.1 Valoarea nominală

Valoarea nominală a greutăților trebuie să fie egală cu 1×10^n kg sau 2×10^n sau 5×10^n , în aceste expresii n este fie zero, fie un număr întreg pozitiv sau negativ.

4.2 Erori maxime tolerate

Erorile maxime tolerate pozitive sau negative ale greutăților la verificarea inițială, periodică sau în serviciu sunt date în tabelul 7. Erorile maxime tolerate se referă la masa convențională.

5. Atestarea legalității

Tabelul 8 conține cerințele metrologice și tehnice specifice, aplicabile aprobării de model, verificării inițiale și/sau verificării periodice, conform Listei oficiale a mijloacelor de măsurare supuse obligatoriu controlului metrologic legal, în vigoare.

5.1. Greutățile care la încercare / verificare corespund tuturor prevederilor prezentei norme sunt admise la încercare / verificare .

În acest caz, atestarea legalității se efectuează de către autoritățile metrologice prin.

certificat de aprobare de model sau buletin de verificare cu decizia "ADMIS" și marcajul metrologic de verificare, în urma verificării inițiale sau periodice .

5.2 Greutățile care la încercare / verificare nu au corespuns uneia sau mai multor prevederi ale prezentei norme sunt respinse la încercare / verificare și sunt declarate nelegale, utilizarea lor fiind interzisă.

În aceste cazuri:

- nu se acordă aprobare de model ca urmare a încercărilor de model;

- nu se marchează cu marca metrologică de verificare și se emite buletin de verificare cu decizia "RESPINS" care va conține și condițiile la care nu a corespuns greutatea respectivă, în cazul verificărilor inițiale sau periodice.

Tabelul 7 Erori maxime tolerate (în mg)

Valori nominale	Clasa E ₂	Clasa F ₁	Clasa F ₂	Clasa M ₁	Clasa M ₂	Clasa M ₃
50 kg	80	250	800	2500	8000	25000
20 kg	30	100	300	1000	3000	10000
10 kg	16	50	160	500	1600	5000
5 kg	8,0	25	80	250	800	2500
2 kg	3,0	10	30	100	300	1000
1 kg	1,6	5,0	16	50	160	500
500 g	0,8	2,5	8,0	25	80	250
200 g	0,3	1,0	3,0	10	30	100
100 g	0,16	0,5	1,6	5,0	16	50
50 g	0,10	0,30	1,0	3,0	10	30
20 g	0,08	0,25	0,8	2,5	8,0	25
10 g	0,06	0,20	0,6	2,0	6,0	20
5 g	0,05	0,16	0,5	1,6	5,0	16
2 g	0,04	0,12	0,4	1,2	4,0	12
1 g	0,03	0,10	0,3	1,0	3,0	10
500 mg	0,025	0,08	0,25	0,8	2,5	
200 mg	0,020	0,06	0,20	0,6	2,0	
100 mg	0,016	0,05	0,16	0,5	1,6	
50 mg	0,012	0,04	0,12	0,4		
20 mg	0,010	0,03	0,10	0,3		
10 mg	0,008	0,025	0,08	0,25		
5 mg	0,006	0,020	0,06	0,20		
2 mg	0,006	0,020	0,06	0,20		
1 mg	0,006	0,020	0,06	0,20		

5.3 Marcajul de verificare

5.3.1 Greutăți clasă E₂

Marcajul de verificare se aplică pe cutia ce conține greutatea.

5.3.2 Greutăți clasă F₁ și F₂

5.3.2.1 Greutăți clasă F₁

Marcajul de verificare se aplică pe cutia ce conține greutatea.

5.3.2.2 Greutăți clasă F₂

La greutatea cilindrică marcajul de verificare se aplică pe capacul cavității de ajustare ; pentru greutatea fără cavitate de ajustare marcajul de verificare se aplică fie pe baza greutății fie pe cutia ce conține greutatea.

5.3.3 Greutăți clasă M₁, M₂ și M₃

În cazul greutăților paralelipipedice, marcajul de verificare se aplică pe pastila care sigilează cavitatea de ajustare sau pe bază, în cazul greutăților care nu au cavitate de ajustare.

Tabelul 8 Cerințe metrologice și tehnice specifice aplicabile greutăților de lucru

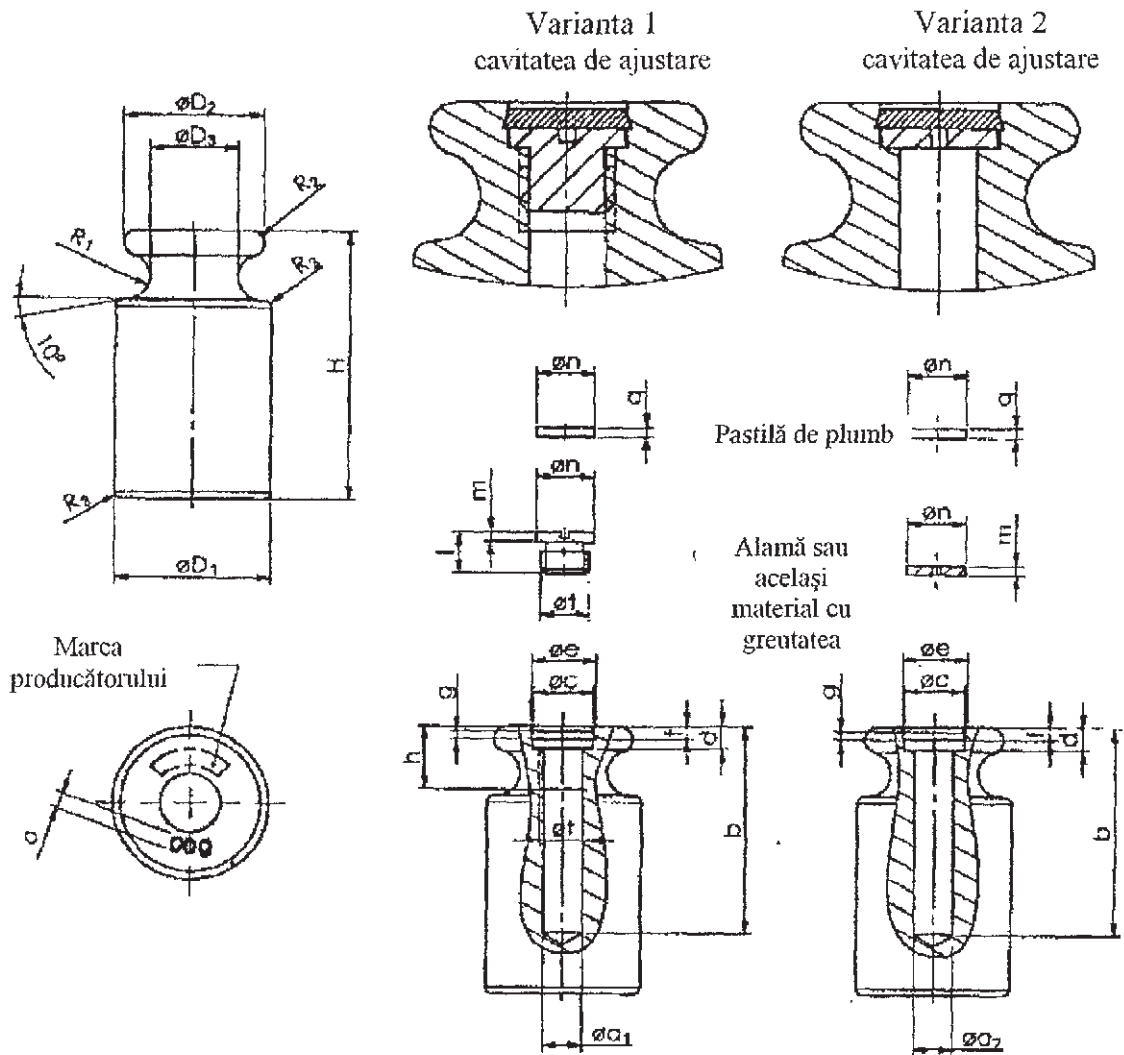
Condiția	Clasa de exactitate	Categororia de control		
		Aprobare de model	Verificare metrologică	
			inițială	periodică
3.1	E	X	X	X
	F	X	X	X
	M	X	X	X

3.2	E	X	X	X
	F	X	X	X
	M	X	X	X
3.3	E	X	-	-
	F	X	-	-
	M	X	-	-
3.4	E	X	X	-
	F	X	X	-
	M	X	X	-
3.5	E	X	X	-
	F	X	-	-
	M	X	-	-
3.6	E	X	X	X
	F	X	X	X
	M	X	X	X
3.7	E	X	-	-
	F	X	-	-
	M	X	-	-
3.8	E	X	X	X
	F	X	X	X
	M	X	X	X
3.9	E	X	X	X
	F	X	X	X
	M	X	X	X
4	E	X	X	X
	F	X	X	X
	M	X	X	X

Legenda: X : se efectuează verificarea condiției respective
 - : nu se efectuează verificarea condiției respective

Anexa A Exemple de diferite forme și dimensiuni

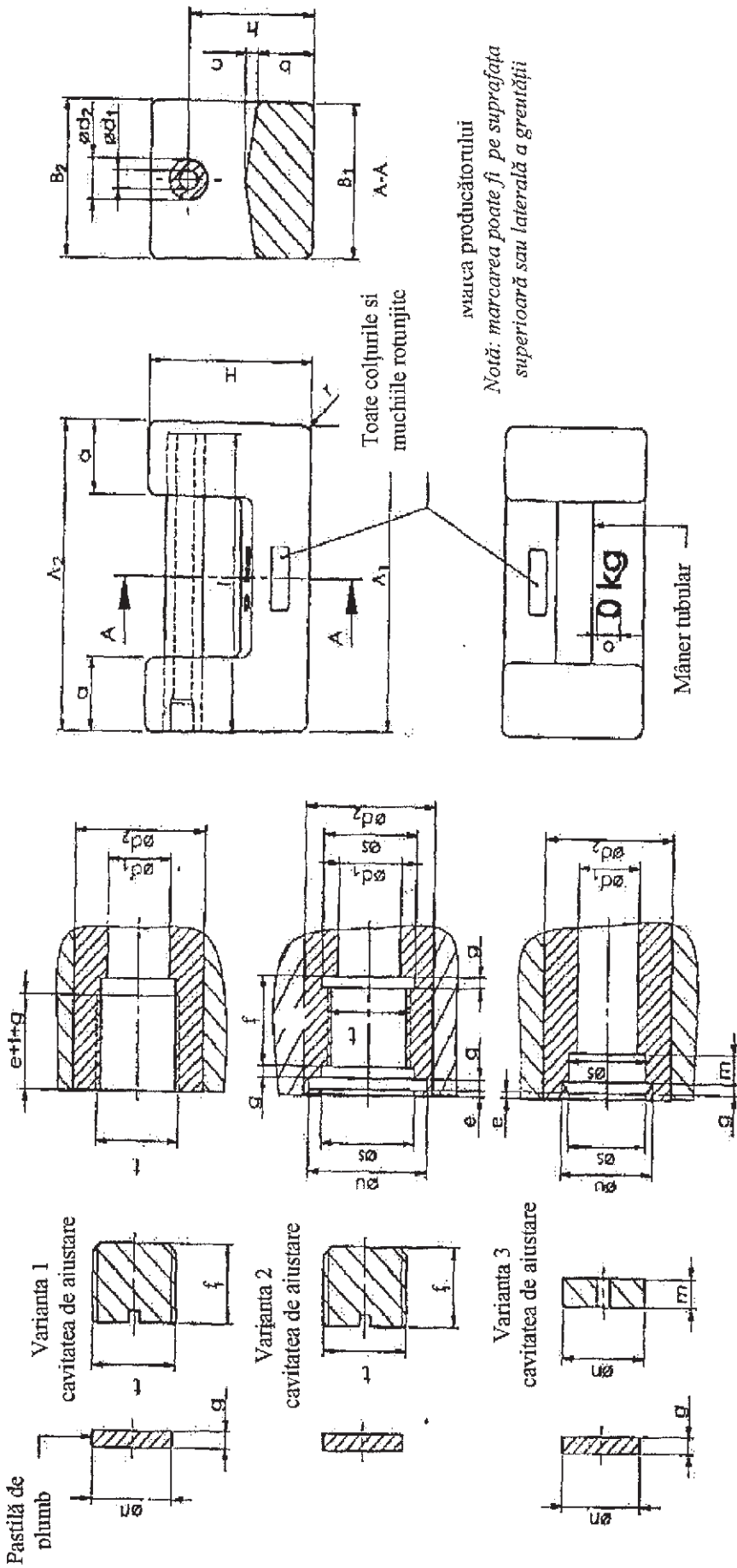
Figura A.1 Exemple de greutateți cilindrice



Dimensiunile sunt date în mm

Val. nom.	D_1	D_2	D_3	H	R_1	R_2	R_3	ϕ	a_2	b	c	d	e	f	g	h	l	m	n	q	t	
1 g	6	5,5	3		0,9	0,5	0,5	1	Fără cavitate de ajustare													
2 g	6	5,5	3		0,9	0,5	0,5	1														
5 g	8	7	4,5		1,25	0,7	0,5	1														
10 g	10	9	6		1,5	0,8	0,5	1														
20 g	13	11,5	7,5		1,8	1	0,5	1,5														
50 g	18	16	10		2,5	1,5	1	2														
20 g	13	11,5	7,5	În funcție de material	1,8	1	0,5	1,5	3,5	3	18	5,5	2,5	6,5	1,5	1	9	5	1	5	1	M4x0,5
50 g	18	16	10		2,5	1,5	1	2	5,5	4,5	25	7,5	3,5	9	2	1	10	5	1,5	7	1,5	M6x0,5
100 g	22	20	13		3,5	2	1	2	5,5	4,5	30	7,5	3,5	9	2	1	10	5	1,5	7	1,5	M6x0,5
200 g	28	25	16		4	2,25	1,5	3,2	6,9	7	40	10,5	4,5	12	2,5	1,5	15	8	2	10	2	M8x1
500 g	38	34	22		5,5	3	1,5	3,2	6,9	7	50	10,5	4,5	12	2,5	1,5	15	8	2	10	2	M8x1
1 kg	48	43	27		7	4	2	5	12,4	12	65	18,5	7	20	4	2,5	20	13	3	18	3	M14x1,5
2 kg	60	54	36		9	5	2	5	12,4	12	80	18,5	7	20	4	2,5	20	13	3	18	3	M14x1,5
5 kg	80	72	46		12	6,5	2	10	18,4	18	120	24,5	8	26,5	4	2,5	35	18	4	24	3	M20x1,5
10 kg	100	90	58		15	8,5	3	10	18,4	18	160	24,5	8	26,5	4	2,5	35	18	4	24	3	M20x1,5
20kg	128	112	74		18	11	3	10	18,4	18	160	24,5	8	26,5	4	2,5	35	18	4	24	3	M20x1,5

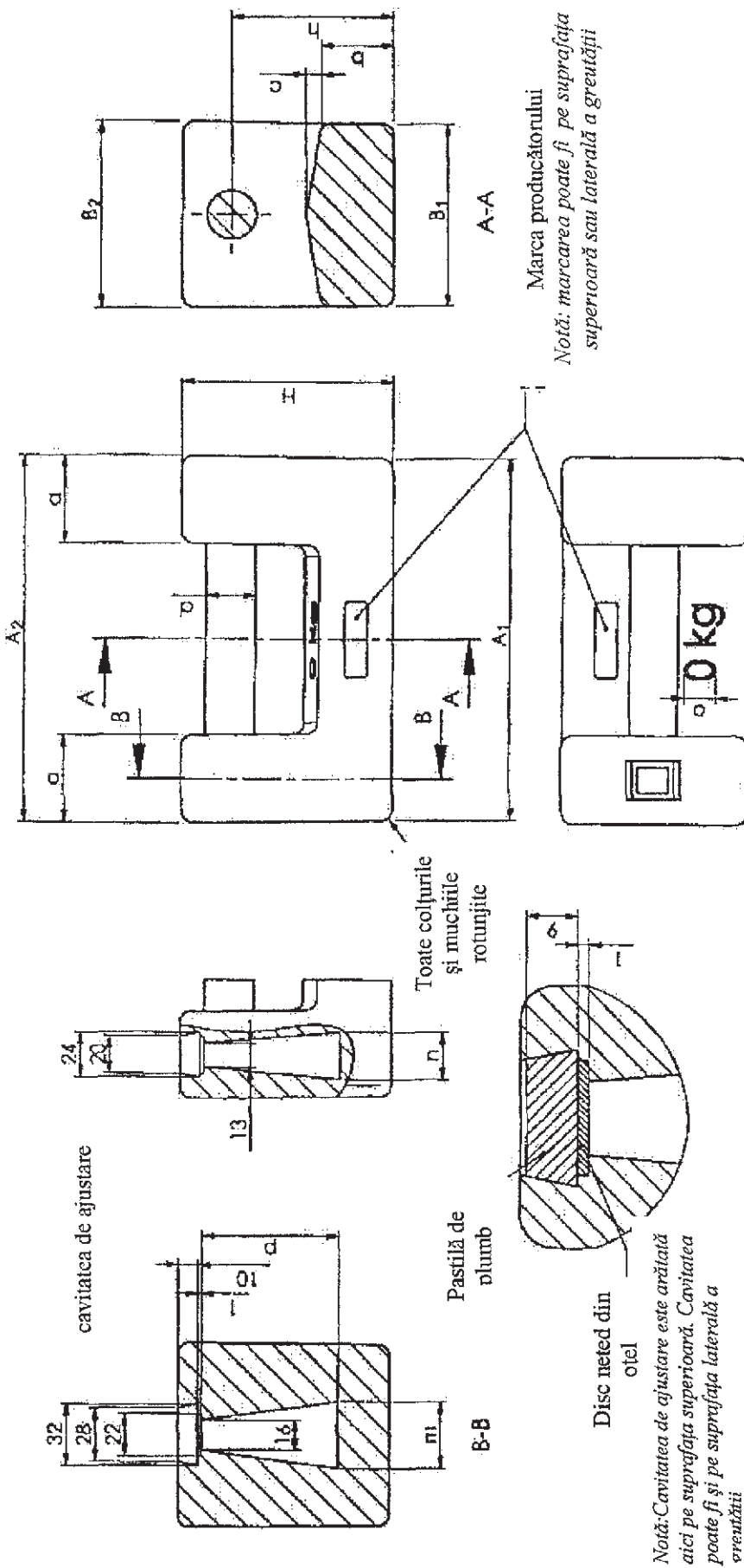
Figura A.2 Exemple de greutateți paralelipedice (Tip 1)



Val. nominală	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	H	a	b	c	d ₁	d ₂	e	f	g	h	l	m	n	o	r	s	t	u
5kg	150	152	75	77	84	36	30	6	12	19	1	14	2	66	145	5	16	12	5	16,5	M16x1,5	18
10kg	190	193	95	97	109	46	38	8	12	25	1	14	2	84	185	5	16	16	6	16,5	M16x1,5	18
20kg	230	234	115	117	139	61	52	12	24	29	2	21	3	109	220	8	27	20	8	27,5	M27x1,5	30
50kg	310	314	155	157	192	83	74	16	24	40	2	21	3	152	300	8	27	25	10	27,5	M27x1,5	30

Dimensiunile sunt în mm. Cotele A₁ și A₂ ca și B₁ și B₂ pot fi inversate

Figura A.3 Exemple de greutateți paralelipedice (Tip 2)



Marca producătorului
 Notă: marcarea poate fi pe suprafața superioară sau laterală a greutateții

Notă: Cavitatea de ajustare este arătată aici pe suprafața superioară. Cavitatea poate fi și pe suprafața laterală a greutateții

Val.nominală	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	H	a	b	c	d	h	m	n	o	p	r
5kg	150	152	75	77	84	36	30	6	19	66	16	13	12	55	5
10kg	190	193	95	97	109	46	38	8	25	84	35	25	16	70	6
20kg	230	234	115	117	139	61	52	12	29	109	50	30	20	95	8
50kg	310	314	155	157	192	83	74	16	40	152	70	40	25	148	10

Dimensiunile sunt în mm. Cotele A₁ și A₂ și B₁ și B₂ pot fi inversate
 Dimensiunile m, n, p ale cavității de ajustare sunt date orientativ