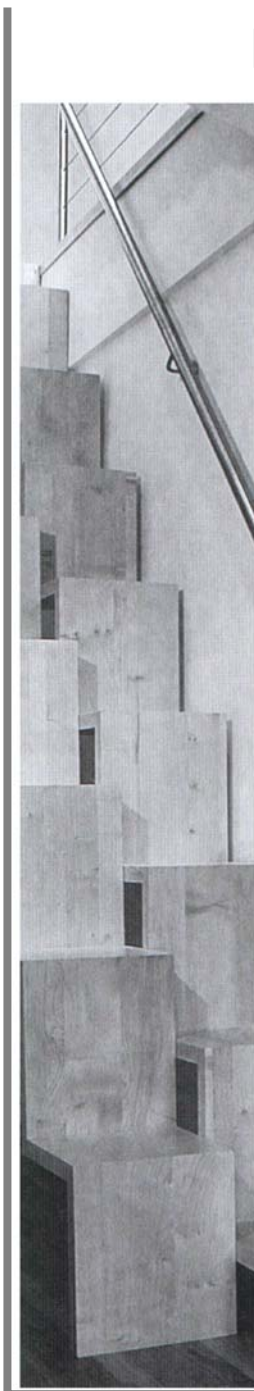


# **Noțiuni de proiectare a scărilor la clădiri cu funcțiuni civile**

**Elemente de curs pentru anul III**



**Conf. dr. arh. Ana-Maria Dabija**

---

**Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu"  
Catedra de Științe Tehnice**

# **Noțiuni de proiectare a scărilor la clădiri cu funcțiuni civile**

**Elemente de curs pentru anul III**

**Conf. dr. arh. Ana-Maria Dabija**

**consultant**

**prof. arh. Alexandru Stan**

**desene realizate de**

**Lect. dr. arh. Doina Niculae**

**și studenții din**

**Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu"**

## CAPITOLUL 1 NOȚIUNI DE PROIECTARE A SCĂRILOR ȘI RAMPELOR, LA CLĂDIRI CU FUNCȚIUNI CIVILE

### Terminologie

În concepția acestui curs, termenii de mai jos, prezentați în ordine alfabetică, au următoarea semnificație:

<b>1</b>	<b>balustradă</b>	caz particular de parapet alcătuit în general din elemente verticale (baluștri) și/sau orizontale, la care predomină "golul" (în relația plin-gol)
<b>2</b>	<b>casa scării</b>	Spațiul delimitat de pereți în care este închisă scara
<b>3</b>	<b>ciubuc</b>	parte frontală a treptei, ieșită din planul contratreptei, cu rol decorativ
<b>4</b>	<b>contratreaptă</b>	suprafață verticală, care face legătura între două trepte Observație: se pot realiza scări cu trepte, fără contratrepte
<b>5</b>	<b>intrados (al scării)</b>	partea de dedesubt a rampei, care se vede de pe podestul sau de pe rampa aflată la o cotă inferioară. Poate fi neted sau cutat. Observație: se poate utiliza, cu aceeași semnificație, și termenul de <i>extrados</i> al scării
<b>6</b>	<b>înălțime liberă</b>	spațiul de circulație cuprins între limitele finite a două rampe (13) suprapuse sau o rampă și elementele planșeului (respectiv pardoselii), măsurat pe perpendiculara la linia pasului, de la buza treptei finite (respectiv fața pardoselii podestelor), până la fața finită a intradosului rampei sau a grinzilor de podest (fig. 1.)
<b>7</b>	<b>lățime liberă</b>	spațiul de circulație, cuprins între suprafețele finite ale elementelor ce limitează scara către rampă (13) (între perete și balustradă, între doi pereți, între perete și vângul lateral, între două balustrade sau două vânguri ale aceleiași rampe – măsurat cu sau fără trepte- sau aceluiași podest)(fig. 2)
<b>8</b>	<b>linia pasului</b>	linia pe care se măsoară în proiecție orizontală lățimea treptelor (l) și care indică grafic sensul de urcare. În cazul scârilor curbe sau balansate, linia pasului se consideră la 50 cm de la mâna curentă, dinspre arcul mic al curbei, pentru rampe cu lățimea până la 1,00 m și la 60 cm pentru rampe cu lățimea mai mare de 1,00.
<b>9</b>	<b>mână curentă</b>	element constructiv prevăzut la partea superioară a parapetului/balustradei sau pe peretele adiacent unei scări sau unei rampe, având rolul de sprijin pentru persoanele ce utilizează scara sau rampa
<b>10</b>	<b>muchie de treaptă</b>	muchia care reprezintă intersecția dintre planul orizontal și planul vertical al treptei (fig.3) .
<b>11</b>	<b>parapet</b>	element constructiv vertical, plin sau cu goluri, care asigură protecția persoanelor care circulă sau staționează pe traseul scării sau rampei (inclusiv al podestului)
<b>12</b>	<b>podest</b>	element constructiv orizontal (de plecare, sosire și/sau

		intermediar) prevăzut pentru legătura cu etajul și respectiv pentru odihna persoanelor care circulă pe scară sau rampă
13	<b>rampă</b>	element constructiv de circulație, înclinat, prevăzut cu/fără trepte, ce face legătura între niveluri, respectiv între elementele orizontale (podeste) ale diverselor niveluri. NOTĂ: "Ramele" ce fac obiectul prezentului normativ sunt ramele fără trepte. Ramele cu trepte fac parte integrantă din subansamblul "scară" (14). În acest caz termenul "rampă" se poate folosi fără precizarea "de scară", dacă din context se înțelege că este vorba de rame cu trepte, deci de "rame de scară".
14	<b>scară</b>	subansamblu constructiv care servește la circulația pietonală între două sau mai multe niveluri și care este alcătuită din rame cu trepte și eventual podeste
15	<b>scară exterioară deschisă</b>	scară amplasată în exteriorul construcției, independentă sau alipită acesteia pe maximum trei laturi
16	<b>scară interioară deschisă</b>	scară amplasată în interiorul construcției, în holuri, vestibuluri atriumuri etc. fără a fi într-o casă proprie a scării
17	<b>scară interioară închisă</b>	scară amplasată în casă proprie, astfel conformată încât să răspundă condițiilor de izolare și protecție în caz de incendiu.
18	<b>scară cu întoarcere</b>	caz particular de scară cu mai multe rame drepte, în care acestea sunt orientate unele față de altele la un unghi oarecare (cel mai frecvent întoarceri la 180°, sau la 90°)
19	<b>scară monumentală</b>	scară care urmărește realizarea unui efect arhitectural deosebit, astfel alcătuită încât să asigure (dacă este cazul) și evacuarea în caz de pericol
20	<b>scară principală</b>	scară ce poate asigura circulația funcțională din clădire.
21	<b>scară cu rame curbe</b>	scară ce are ramele curbe (de diverse forme) continue sau întrerupte cu podeste și la care treptele converg la unul sau mai multe centre de curbura.
22	<b>scară cu rame drepte</b>	scară ce are una sau mai multe rame drepte, continue sau întrerupte cu podeste
23	<b>scară dreaptă</b>	caz particular de scară cu rame drepte, unde ramele și podestele sunt în prelungire, pe aceeași direcție
24	<b>scară secundară</b>	scară pentru circulația secundară, servind toate nivelurile sau numai o parte dintre ele și care poate asigura și evacuarea, dacă este alcătuită și dimensionată corespunzător
25	<b>scară abruptă cu trepte foarte înalte</b>	scară cu trepte ce au înălțimea cuprinsă între 22,6 și 30,0 cm
26	<b>scară balansată</b>	scară cu una sau mai multe rame drepte, la care anumite porțiuni din rampă sunt curbe (pe zona de schimbare a direcției), sau scară alcătuită dintr-o rampă dreaptă și una curbă, cu sau fără podest intermediar. Scară cu <i>trepte balansate</i> (31).
27	<b>scară cu trepte înalte</b>	scară cu trepte ce au înălțimea cuprinsă între 17,6 și 22,5 cm

28	scară cu trepte joase	scară cu trepte ce au înălțimea mai mică de 16,5 cm
29	scară cu trepte obișnuite	scară cu trepte ce au înălțimea cuprinsă între 16,6 și 17,5 cm
30	treaptă	suprafață orizontală, cu lățime relativ mică, situată pe verticală la distanță egală față de celelalte trepte.
31	trepte balansate	trepte ce urmăresc un traseu curb, cu muchii de treaptă care converg în centru de curbura diferite. Forma în plan diferă de la o treaptă la alta.
32	ochiul scării	spațiul (liber) cuprins între rampele scării, către interiorul ei
33	vang	grindă laterală sau centrală, în lungul rampei, pe care descarcă rampa scării

**Observație:** o parte din acești termeni se regăsesc și în *Normativ privind criteriile de performanță specifice rampelor și scărilor pentru circulația pietonală în construcții*; pentru alții s-au adus prin precizări suplimentare, fără a se schimba înțelesul din *Normativ*.

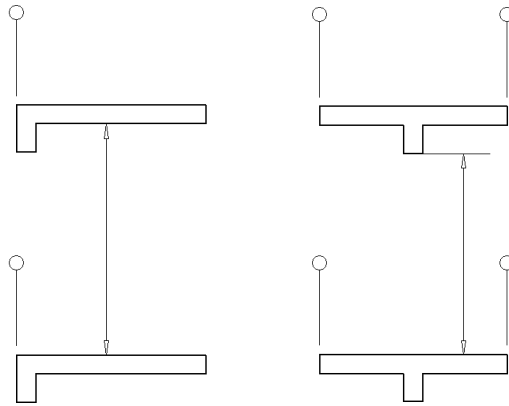


Fig. 1. Exemple de înălțimi libere de scară

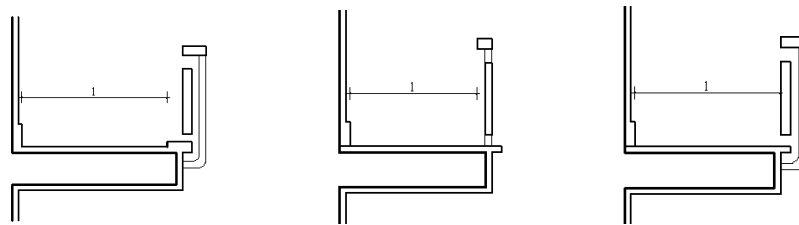


Fig. 2. Exemple de lățimi libere de scară

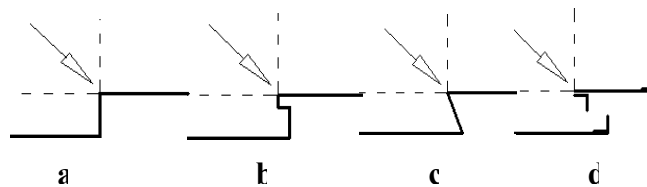


Fig. 3. Exemple de muchii de treaptă  
a. cu contratreptă dreaptă, b. cu ciubuc, c. cu contratreptă înclinată d. cu muchie întărită

## RAMPE ȘI SCĂRI

### ■ Domeniul de utilizare al rampelor

La clădirile civile accesul la diferite niveluri se face obișnuit prin scări; rampele asigură accesul persoanelor cu handicap locomotor la diferite niveluri ale clădirii.

Pantele uzuale pentru rampe sunt prezentate în fig. 4

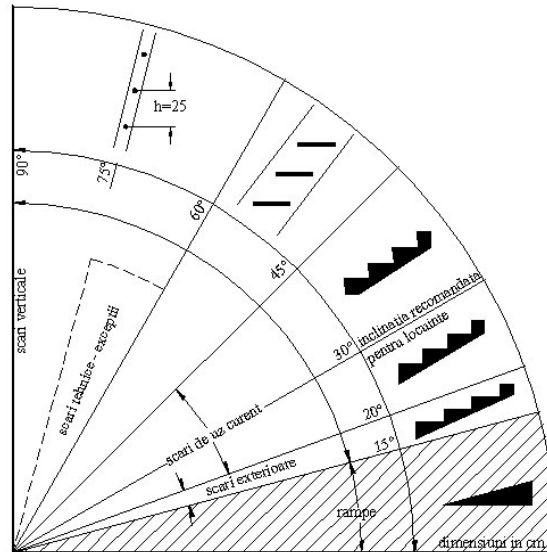


Fig. 4 Relația dintre tipul de scară și panta scării

### ■ Domeniul de utilizare pentru diferite tipuri de scări

În funcție de tipul de scară pantele uzuale sunt prezentate în fig. 4.

**Observație:** treptele scărilor cu pante mari ar trebui făcute fără contratrepte, deoarece talpa piciorului are o suprafață de contact mai mare, putând intra și sub treapta de deasupra.

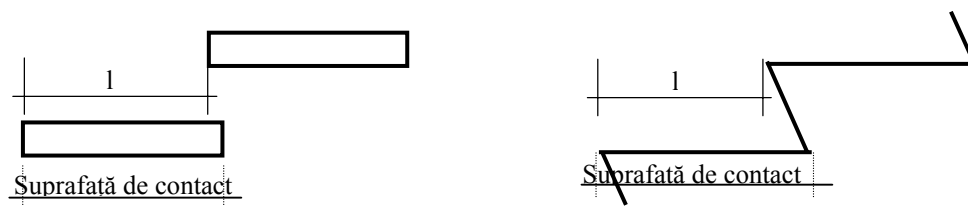


Fig. 5 Relația dintre panta scării și tipul de treaptă

Relațiile de calcul ale treptelor și contratreptelor sunt:

- pentru scări uzuale:  $2h + l = 62 - 64$
- pentru scări foarte înalte sau foarte joase:  $3h + l = 80 - 85$
- pentru scări situate în spații în care utilizatorii sunt în principal copii mici (grădinițe, școli primare, etc):  $2h + l = 58 - 60$

Precizia de calcul este: - la trepte **5 mm**  
- la contratrepte **1 mm**

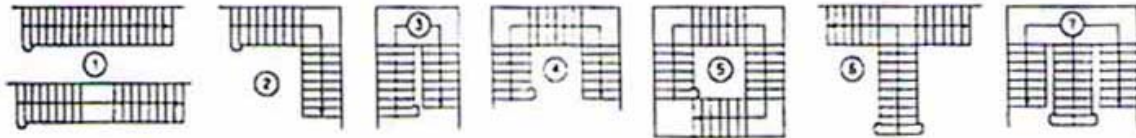
**Clasificări:**

1. după destinație:

- monumentale
- principale
- secundare

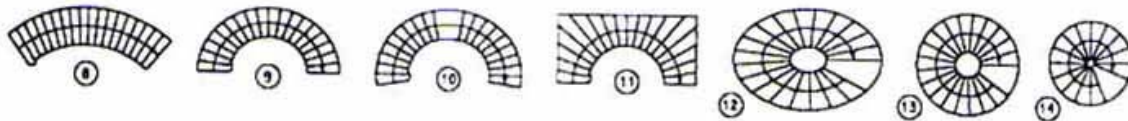
2. după forma rampelor:

**- cu rampe drepte**



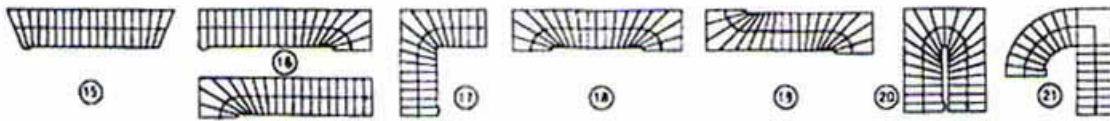
1-7 Scări cu rampe drepte: 1 - scară dreaptă cu o rampă cu sau fără podest intermediar; 2 - scară dreaptă cu două rampe cu întoarcere la 90°; 3 - scară dreaptă cu două rampe cu întoarcere la 180°; 4 - scară dreaptă cu trei rampe cu întoarcere la 90°; 5 - scară dreaptă cu patru rampe cu întoarcere la 90°; 6 - scară dreaptă cu trei rampe cu două podeste intermediare; 7 - scară dreaptă cu trei rampe cu întoarcere la 180°;

**- balansate (sau cu trepte balansate)**



8-14 Scări cu rampe curbate: 8 - scară curbă în formă de arc de cerc; 9 - scară curbă în formă de mâner de coș; 10 - scară curbă în formă de mâner de coș cu podest intermediar; 11 - scară curbă cu delimitare circulară la interior și rectangulară la exterior; 12 - scară curbă în formă de elipsă; 13 - scară curbă circulară; 14 - scări circulare în colimason sau eliceoidale;

după înălțimea treptelor



15-21 Scări cu trepte balansate: 15 - scară balansată dreaptă cu o rampă; 16 - scară dreaptă balansată la partea inferioară sau la partea superioară; 17 - scară balansată cu întoarcere la 90°; 18 - scară balansată la partea inferioară și la partea superioară; 19 - scară dublu balansată la partea inferioară și la partea superioară; 20 - scară balansată cu întoarcere la 180°; 21 - scară cu o rampă dreaptă și o rampă curbă.

- cu trepte joase
- cu trepte medii
- cu trepte înalte
- cu trepte foarte înalte ( scări abrupte)

3.

### Tipuri principale de scări și materiale utilizate pentru acestea

Există multe criterii care pot conduce la diferite clasificări ale scărilor.

În funcție de tipul de structură, scările pot fi:

- a) Scări cu **rampe portante** din beton armat, care
- formează o placă unitară ce descarcă longitudinal pe plăci sau grinzi de podest
  - includ și podestele și reazemă pe elementele structurale verticale de la extremitățile casei scării
  - descarcă transversal pe vanguri
  - sunt încastrate sau incluse în pereții laterali (față de rampă sau de grinzi)
  - reazemă pe o latură în pereți sau vanguri iar pe cealaltă potfi suspendate

Aceste plăci susțin atât treptele brute, realizate din beton simplu, cât și finisajul treptelor.

- b) Scări cu **trepte portante** din diverse materiale. Aceste trepte descarcă fie direct pe pământ, fie reazemă pe alte elemente structurale (pe pereți portanți, grinzi de vang); se pot încastra în pereți, sau se pot suspenda cu tiranți. Treptele executate independent pot fi solidarizate pentru a conlucra, dar nu formează o placă unitară

#### ■ **Materiale pentru realizarea scărilor**

Din punct de vedere al materialelor constitutive, scările pot fi realizate

a) în sistem **unitar**, integral din:

- beton armat
- lemn (masiv sau lamelar)
- metal
- piatră

b) în sistem **mixt**, cu:

- **vanguri** din
  - beton armat (turnate monolit sau prefabricate)
  - lemn (masiv, lamelar sau stratificat)
  - metal (curent oțel sau aluminiu, în profile laminate, ambutisate sau extrudate)
- **trepte portante** din
  - beton (prefabricate mozaicate)
  - lemn (masiv, lamelar, stratificat)
  - metal (oțel carbon, inox sau aluminiu)
  - piatră
  - sticlă stratificată

Cele mai utilizate **materiale pentru finisaj** sunt de tip:

- **mozaic turnat**
- **plăci** (piatră naturală și artificială, ceramică, lemn sticlă multistrat)
- **covoare** (PVC, mochetă, linoleum, cauciuc)

Prelucrarea suprafeței treptei poate fi făcută astfel:

- pentru **piatră** naturală și artificială: prelucrări mecanice (buciardare, șlefuire, frecare, rostuire)
- pentru **ceramică**: rostuire
- pentru **lemn**: geluire, rindeluire, lustruire, curbare (la abur), lăcuire,
- pentru **metal**: prelucrări chimice ale suprafeței, vopsire, lustruire



### ■ Lățimi libere ale rampei / scării

Se consideră lățime liberă de rampă sau de scară zona delimitată de proiecția în plan a elementelor de construcție sau finisaj celor mai avansate către scară. Acestea pot fi amplasate la nivelul stratului de uzură sau pe verticală, constituind un criteriu de delimitare pe direcția transversală a rampei, dacă înălțimea la care se situează acestea este mai mică de 2m.

Cele mai uzuale tipuri de astfel de elemente sunt:

- la perete: plinte, finisajul peretelui, mână curentă la perete,
- mână curentă la ochiul scării, parapet sau balustradă, reborduri, vang întors,

### ■ Tipuri de muchii de trepte

Muchia de treaptă este partea cea mai solicitată a treptei, pe care descarcă cea mai mare parte a încărcării susținute de picior.

Muchia de treaptă trebuie să asigure:

- rezistență mecanică ridicată, ca să nu se deterioreze sub sarcină
- aderența tălpilor pe treaptă, pentru a împiedica alunecarea pe treaptă (asigurând respectarea cerinței de “siguranță în exploatare”)

Geometria muchiei treptei poate fi (fig. 6 a...e) :

- vie (a)
- teșită (b)
- rotunjită (c)
- profilată -cu ciubuc simplu, sau profilat (d)

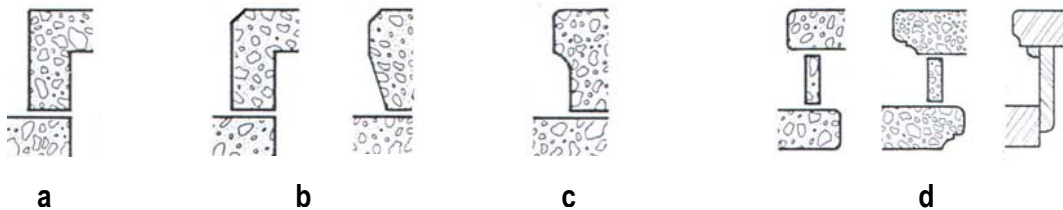


Fig. 6. Exemple de muchii de treaptă

Muchia treptei poate fi

- protejată cu elemente speciale, realizate din
  - metal (7.a)
  - PVC dur (7.b)



Fig. 7. Exemple de muchii de treaptă

- protejată prin îngroșarea materialului de finisaj al treptei (pentru plăcile ceramice)

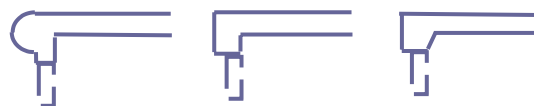


Fig.8. Exemple de muchii de treaptă îngroșate, la plăcile ceramice

Asigurarea utilizatorului împotriva alunecării se poate face prin elementele de protecție montate pe muchia treptei, sau în proximitatea acesteia, din

- profile “muchie de treaptă” din metal sau PVC dur (**fig. 9.a**)
- profilații ale finisajului (piatră, cauciuc) la muchia treptei (**fig. 9.b**)
- incrustații de corindon (**fig. 9.c**) sau plăcuțe din carborundum în finisajul treptei la muchie

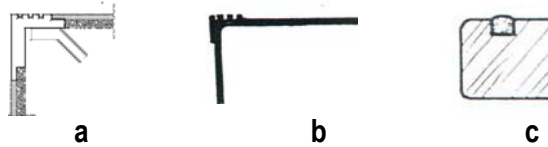


Fig. 9. Exemple protecții împotriva alunecării

### ■ Tipuri de rezolvări marginale

Rezolvarea racordării la perete se face prin aceleași tipuri de plinte utilizate la racordarea pereților cu pardoselile.

**Observație:** este interzisă utilizarea de plinte cu scafă cu rază mai mare de 10 mm la racordarea treptelor cu perețele putând favoriza dezechilibrarea în caz de evacuare.

Racordarea finisajelor la capătul liber al scării (ochiul scării sau marginile rampelor, dacă scara este depărtată de la limita pereților) poate fi făcută:

- **la scările cu placă fără vang sau cu vang în jos:**
  - a. întoarcerea finisajului treptei pe partea laterală a scării

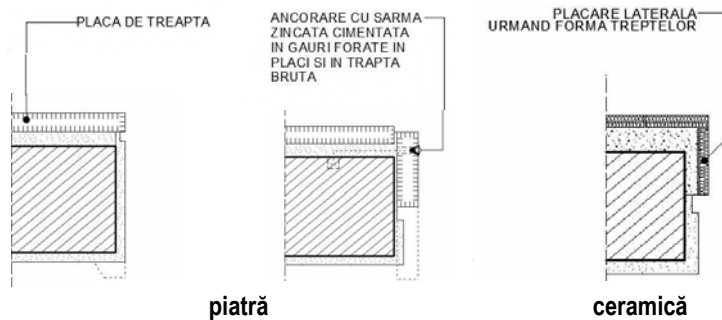


Fig. 10. Exemple de racordări ale finisajului: întoarcerea finisajului treptei

- b. întoarcerea elementului care constituie muchie de treaptă pe partea laterală a scării

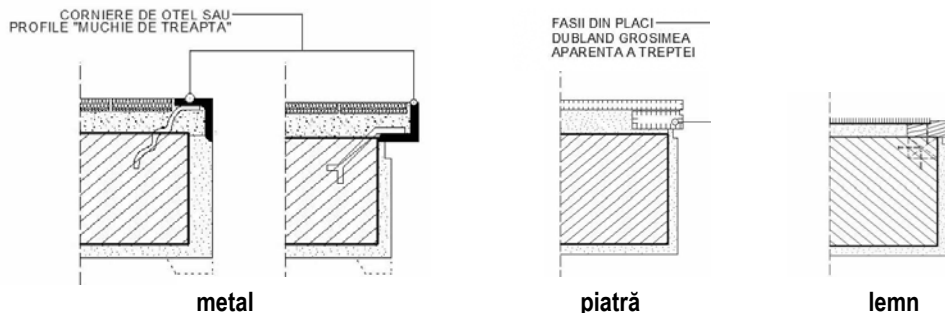


Fig. 11. Exemple de racordări ale finisajului: întoarcerea muchiei treptei

- c. realizarea unui rebord lateral spre ochiul scării, fie din același material cu treapta, fie dintr-un alt material (lemn, piatră, materiale plastice, etc)

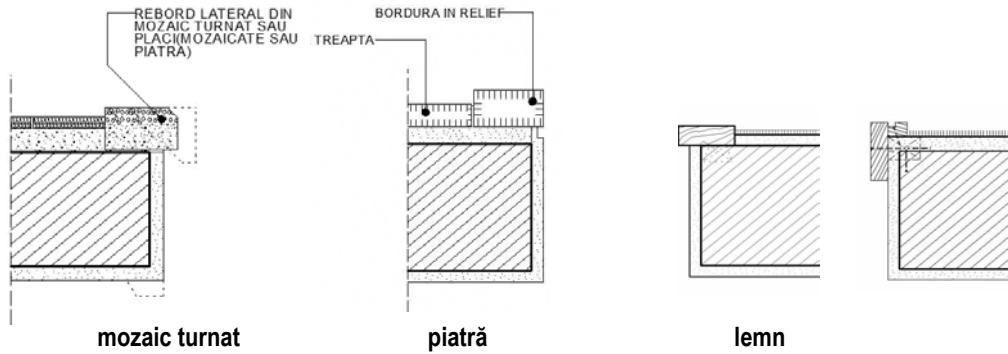


Fig. 12. Exemple de racordări ale finisajului: realizarea unui rebord lateral

▪ **la scările cu vang în jos**

- d. prevederea pe vang a unei plinte ca la perete. Fața superioară a vanguardului se finisează în funcție de rezolvarea parapetului, eventual prelungindu-se plinta și peste vang (**fig13.a**).
- e. în cazul parapetelor pline se prevede o plintă la fel cu cea de la perete, iar partea superioară a parapetului se finisează în mod adecvat (**fig. 13.b**).

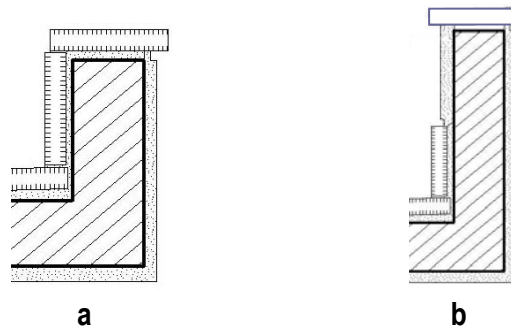


Fig. 13. Exemple de întoarcere a finisajului plinte peste vanguardul întors.

Se poate prevedea rebord pe latura spre ochiul scării, atât pentru împiedicarea prelingerii apei pe latura vizibilă a scării, cât și din considerente de igienă (spitale, creșe, grădinițe, etc)

## RELAȚIA ÎNTRE STRUCTURĂ – GEOMETRIA SCĂRII – FINISAJ – TRASEUL MĂINII CURENTE

- Pentru realizarea unei scări corecte, se recomandă să se țină cont de relațiile de determinare directă care se stabilesc între geometria scării – care include finisajul și traseul mâinii curente – și structura scării. În acest capitol se exemplifică aceste relații pentru scările cu placă din beton armat.

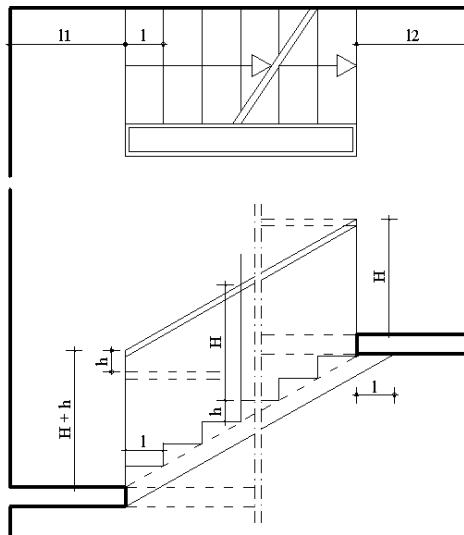
### 1. SCĂRI CU RAMPE DREPTE – concepție și construcție

Pentru a obține rezolvări optime atât în ceea ce privește structura scării, continuitatea mâinii curente cu înălțime normală, racordarea finisajului podestelor cu treptele și obținerea unui intrados ordonat și estetic la racordarea rampei de scară cu podestele, este necesar ca ochiul scării să aibă lungimea pachetului de trepte  $l(n-1)$  plus o lățime de treaptă  $l$  [ $l(n-1) + l = nl$ ]

**Scări drepte**, cu rampe drepte, cu sau fără podeste.

**A.** La scările cu ochiul scării egal cu lungimea pachetului de trepte în proiecție  $l(n-1)$ , apar următoarele consecințe (**fig.14.**):

- Lungimea casei scării are *dimensiune minimă*, dar grosimile structurii celor două podeste (la partea de jos a rampei și respectiv la partea de sus) sunt inegale, necesitând la partea de sus fie o grindă de podest, fie o placă foarte groasă; în cazul în care nu se adoptă nici una din aceste două soluții, placa rampei intră sub podestul de sus cu o lungime egală cu o treaptă. pentru simetrie se poate prevedea grindă de podest și la partea de jos a scării
- Parapetul va fi, la pornirea scării (podestul de jos), mai înalt cu o înălțime de o treaptă, din construcția geometrică (datorită faptului că înălțimea se măsoară de la muchia primei trepte).

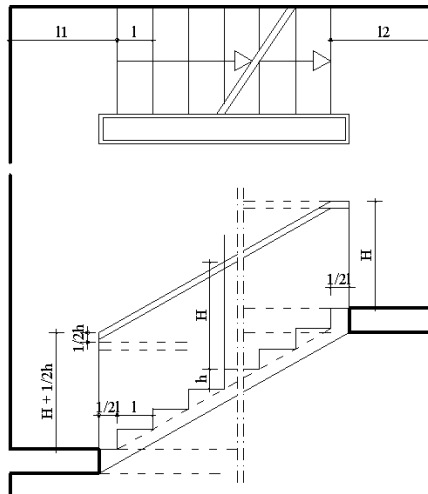


**Fig. 14** Scară dreaptă, cu rampe drepte, cu ochiul scării egal cu lungimea pachetului de trepte în proiecție

Pentru ca și la podestul de jos să se păstreze aceeași înălțime ca pe întregul parcurs al scării, se poate adopta una din următoarele posibilități:

- se prevede o întrerupere a mâinii curente, cu o săritură egală cu  $h$  (înălțimea treptei) la racordarea cu parapetul rampei care urcă.
- se acceptă mâna curentă oblică la parapetul podestului de jos, pe porțiunea îngustă a acestuia

- se acceptă înălțarea mâinii curente cu o înălțime de treaptă, pe lățimea ochiului scării la parapetul de jos ( $H + h$ )
  - se acceptă lungirea ochiului scării cu o lățime de treaptă și decuparea în consecință a podestului de jos; în această variantă, dimensiunea casei scării crește cu o lățime de o treaptă
- B.** Dacă lungimea ochiului scării este mai mare cu o lățime de treaptă  $l$  decât lungimea pachetului de trepte în proiecție și ochiul scării este decalat cu  $l/2$  față de pachetul de trepte (fig. 5), apar următoarele consecințe:
- a. lungimea casei scării crește cu o lățime de treaptă,
  - b. grosimile celor două podeste pot fi egale
  - c. înălțimea parapetului este constantă ( $H$ ) pe ambele podeste precum și pe rampa scării.
  - d. Se poate obține o racordare a intradosului scării cu intradosul podestelor, ordonat și estetic



**Fig. 15** Scară dreaptă, cu rampe drepte, cu ochiul scării mai mare cu o lățime de treaptă decât pachetul de trepte în proiecție

- C.** În cazul unui podest intermediar la o scară dreaptă, pentru menținerea grosimii plăcii podestului se decalează frângerea de pantă la rampa care coboară de la podest, cu o lungime egală cu  $l$ . Pentru menținerea înălțimii parapetului pe tot traseul scării, inclusiv pe podest, frângerea de pantă a mâinii curente se va face decalat cu o lățime de treaptă față de rampa care urcă de pe podest.
- 1.2** Scările cu întoarcere, cu rampe drepte pot fi clasificate:
- A.** în funcție de unghiul dintre rampe; cele mai frecvente cazuri sunt de scări cu întoarcere la podest de  $180^\circ$  și de  $90^\circ$ . Pentru alte unghiuri de întoarcere situațiile respective se vor asimila cu unul dintre cele două cazuri de referință.
  - B.** în funcție de decalajul citit în plan al treptelor care delimitează podestul; există trei categorii:
    - 1) scări cu trepte nedecalate față de ochiul scării la podest
    - 2) scări cu decalaj egal de jumătate de treaptă față de ochiul scării la podest

3) scări cu decalaj de o treaptă în sensul urcării pe podest

4) scări cu decalaj de o treaptă în sensul coborârii pe podest

**Nota 1:** între 1) și 4) există o infinitate de posibilități de decalaj, în funcție de dimensiunile și panta rampei scării și plăcii sau grinzii de podest.

**Nota 2:** decalajul poate fi considerat la "brut" sau la finit, cu implicațiile prezentate la 1.a...1.c, 2.a ... 2.c, 3.a ... 3.c 4.a ... 4.c.

- în funcție de structura podestului, rampele scării pot fi susținute pe:
  - plăci de podest, relativ subțiri (cu grosime sensibil apropiată de cea a rampei scării)
  - grinzi de podest din diverse materiale
  - podeste – dale groase

**Nota 3:** Se recomandă ca suma decalajelor treptelor care fac legătura cu podestul să fie de o lățime de treaptă, pentru ca panta mâinii curente să aibă o întoarcere orizontală la ochiul scării. Fiecărui tip de decalaj în plan al treptelor îi corespunde un traseu al mâinii curente, la o înălțime dată a parapetului, valabil atât la scările cu întoarcere la  $180^{\circ}$ , cât și la cele cu întoarcere la  $90^{\circ}$ . Acesta are implicații asupra dimensiunilor necesare ale podestului.

#### A. Scări cu întoarcere la podest de $180^{\circ}$

La scările cu întoarcere la  $180^{\circ}$ , fiecărui tip de structură din cele de mai sus, îi corespunde un tip de geometrie a scării; optimizarea soluției de scară reprezintă coordonarea între structura și geometria acesteia.

**Observația 1:** Pentru orice alte dimensiuni ale rampelor sau structurii podestului, vor apărea alte decalaje în plan ale treptelor, determinând alte înălțimi suplimentare ale parapetelor sau lățimi ale podestelor.

**Observația 2:** În funcție de nevoia de economisire a spațiului sau de importanța scării, este posibil să se acorde aspectului intradosului scării mai puțină importanță. Se pot realiza scări cu întoarcere la  $180^{\circ}$ , cu rezolvarea corectă a traseului mâinii curente, dar acceptând ca intersectarea planurilor înclinate ale rampelor cu cel orizontal să se facă decalat.

**Observația 3:** Pentru asigurarea traseului mâinii curente fără săritură sau întrerupere la podest, condiția necesară și suficientă este ca suma decalajelor treptelor de pe podest să fie de lățimea unei trepte.

#### 1) scări cu trepte nedecalate față de ochiul scării la podest

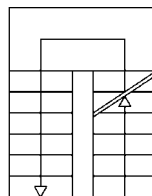


Fig.16 Scară cu trepte nedecalate față de ochiul scării la podest

### Implicații

Este soluția cu cea mai redusă lungime a casei scării, precum și cu cea mai redusă lungime a ochiului scării.

Pentru acest tip de scară nu se poate preciza o corespondență riguroasă cu un tip de structură, pentru ca intradosul (fața cofrajului) să aibă o imagine controlată (intradosul rampelor și al podestului să se intersecteze după o dreaptă).

Soluțiile uzuale sunt:

a) cu grindă de podest (fig. 16)

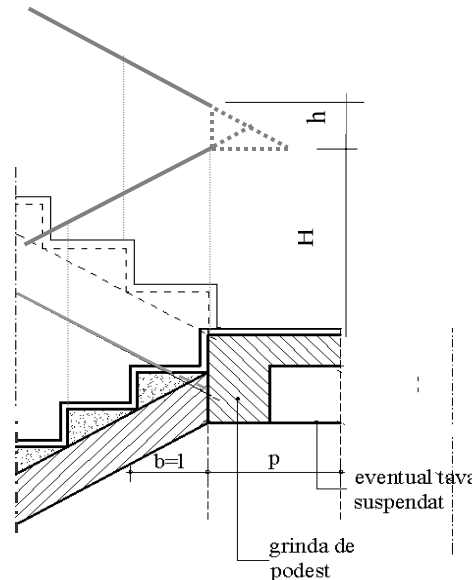


Fig. 16 Scară cu trepte nedecaltate față de ochiul scării la podest, sprijinită pe grindă

b) cu placă de podest (fig. 17). În această situație rampa care urcă spre podest intră sub acesta.

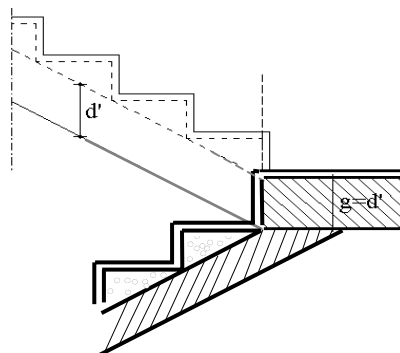


Fig. 17 Scară cu trepte nedecaltate față de ochiul scării la podest, cu rampa sprijinită pe placă

**Traseul mâinii curente:** În ambele cazuri (a și b) înălțimea mâinii curente pe podest este:

- normală ( $H$ ) și orizontală pe latura îngustă a ochiului scării, dar discontinuă, cu o săritură egală cu înălțimea treptei ( $h$ ) la începutul rampei care urcă
- cu racordare oblică între parapetele celor două rampe (racordare ce poate fi realizată pe curb dacă ochiul scării este îngust)

2) **scări cu decalaj egal, de jumătate de treaptă față de ochiul scării la podest**

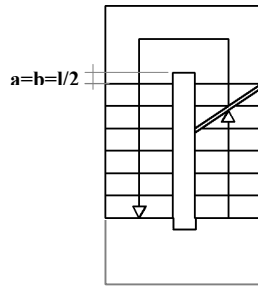


Fig. 18 Scară cu decalaj de jumătate de treaptă față de ochiul scării la podest

**Implicații**

a Acestui tip de scară îi corespunde **structural** o rezemare a rampei scării pe podest cu structura dală groasă (din beton armat).

Numai la o anumite grosime calculată a elementelor structurale (rampe, dală groasă sau grindă plată de podest) se obține decalajul de jumătate de treaptă.

Intersecția dintre intradosul podestului cu intradosul celor două rampe (la fața cofrajului) se face după o dreaptă cu grosime (respectiv înălțime), corespunzătoare (în funcție de panta scării), dacă rampele reazemă pe dală groasă sau pe o grindă plată.

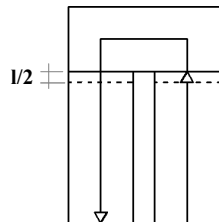


Fig. 19 Intrados cu frângere pe o dreaptă, la scară cu decalaj de jumătate de treaptă față de ochiul scării la podest

b **Traseul mâinii curente** va urmări panta rampelor; înălțimea parapetului se va calcula de la buza treptei, vertical. Întoarcerea orizontală a mâinii curente la ochiul scării este posibilă fie:

- păstrând înălțimea  $H$  a parapetului pe zona podestului, ceea ce implică prelungirea parapetului rampei care urcă pe podest cu o dimensiune egală cu jumătate din lățimea unei trepte, înainte de întoarcerea ei paralel cu ochiul scării (var 1 în fig. 20.); în acest caz, lățimea podestului la ochiul scării, va fi majorată cu o jumătate de treaptă ( $1/2$ ).
- acceptând creșterea înălțimii parapetului  $H$ , la podest, cu o valoare egală cu jumătate din înălțimea  $h$  a unei trepte și păstrând lățimea podestului (var 2 în fig. 20.).
- acceptând ca pe lățimea ochiului scării, linia mâinii curente, orizontală, să aibă o săritură egală cu înălțimea  $h$  a unei trepte
- acceptând ca pe lățimea ochiului scării linia mâinii curente să aibă traseu oblic (var 3 în fig. 20.), cu racordări curbe torsionate
- păstrând înălțimea  $H$  a parapetului, dar acceptând ca pe lățimea ochiului scării linia mâinii curente să fie întreruptă, dacă ochiul scării are lățime mică.



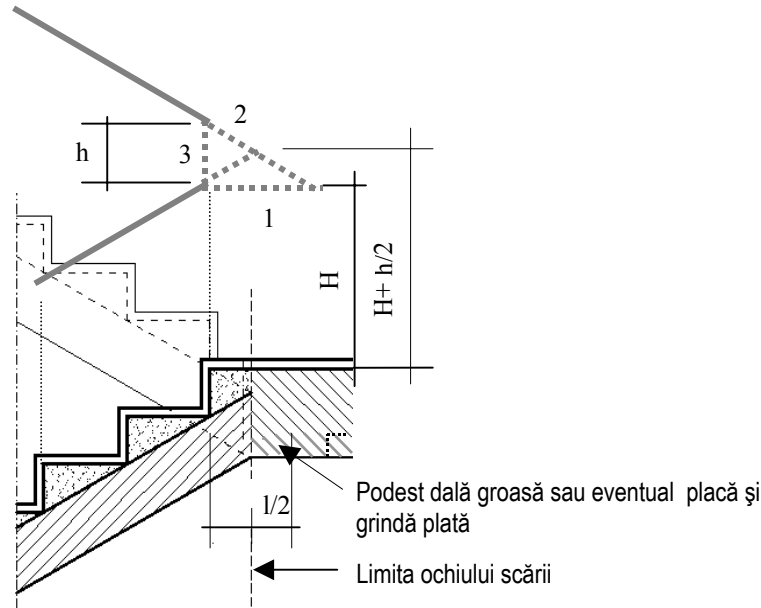


Fig. 20. Scară cu decalaj de jumătate de treaptă la ochiul scării la podest; relația structură – intrados – traseul mâinii curente

Valorile pentru majorarea lățimii podestului, respectiv înălțimii parapetului, sunt valabile numai pentru decalajul la jumătate al treptelor în plan, realizat conform precizării de la 2.a)

- c.1 La o construcție a scării pornind de la "brut" **sau de la muchia treptei cu ciubuc**, adăugarea grosimilor de **finisaj** poate conduce la un decalaj în plan al muchiilor treptelor celor două rampe la "finit" de 10 – 14 cm, precum și la modificarea în consecință a cotelor parapetului, traseului mâinii curente precum și a lățimii podestului.
- c.2 Construcția scării *pornind de la "finit"* (contratreaptă verticală, contratreaptă oblică sau cu ciubuc) are implicații în determinarea grosimii dalei groase (sau a grinzii plate de podest), respectiv a geometriei cofrajului, astfel încât intersecția la "finit" între intradosul rampelor și podestelor și limita ochiului scării să fie coliniare.

### 3) **cu decalaj de o treaptă în sensul urcării pe podest**

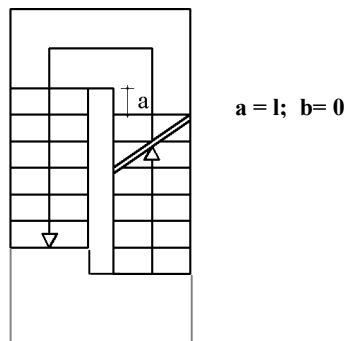
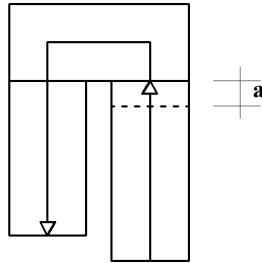


Fig. 21 Scară cu decalaj de o treaptă în sensul urcării pe podest

### Implicații

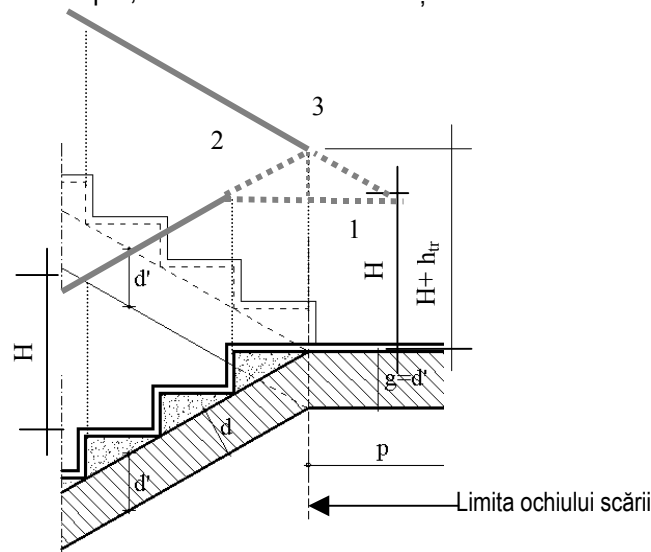
- a** Acestui tip de scară îi corespunde **structural** o rezemare a rampei scării pe podest cu structura placă, cu grosime apropiată de cea a rampei. Intersecția dintre intradosul podestului (de tip placă) cu intradosul celor două rampe se va face după o dreaptă.



**Fig. 22** Intrados cu frângere pe o dreaptă, la scară cu decalaj de o treaptă în sensul urcării pe podest

- b** **Traseul mâinii curente** va urmări panta rampelor; înălțimea parapetului se va calcula de la buza treptei, vertical. În dreptul ochiului scării se constată că întoarcerea orizontală a mâinii curente este posibilă în două variante:

- păstrând înălțimea  $H$  a parapetului, ceea ce implică prelungirea orizontală a parapetului rampei care urcă pe podest, cu o dimensiune egală cu lățimea unei trepte, înainte de întoarcerea ei paralel cu ochiul scării; în acest caz, lățimea podestului, măsurată la ochiul scării, va fi majorată cu o lățime de treaptă, iar podestul se va decupa prelungind ochiul scării cu aceeași lățime de treaptă (**fig. 23. var.1**).
- acceptând creșterea înălțimii parapetului  $H$ , la podest, cu o valoare egală cu înălțimea unei trepte  $h$  și păstrarea aceleiași lățimi a podestului (**fig. 23. var.2**).
- acceptând ca pe lățimea ochiului scării linia mâinii curente să aibă traseu oblic (**fig. 23. var.3**) cu racordări curbe torsionate
- acceptând ca pe lățimea ochiului scării, linia mâinii curente, orizontală, să aibă o săritură egală cu înălțimea  $h$  a unei trepte
- păstrând înălțimea  $H$  a parapetului, dar acceptând ca pe lățimea ochiului scării linia mâinii curente să fie întreruptă, dacă ochiul scării are lățime mică



**Fig. 23** Scară cu decalaj de o treaptă în sensul urcării pe podest; structură – intrados – traseul mâinii curente

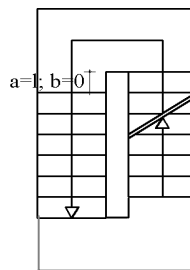
- c.1** La o construcție a scării pornind de la “brut”, adăugarea grosimilor de **finisaj** poate conduce la un decalaj în plan al muchiilor treptelor celor două rampe la “finit” de circa 10 – 14 cm, precum și la modificarea în consecință a cotelor parapetului, traseului mâinii curente precum și a lățimii podestului.

Finisajul primei trepte aparținând rampei care urcă de pe podest, va avansa pe podest, apărând un decalaj între planul contratreptei și/sau ciubucului și planul finisajului din ochiul scării; acest decalaj poate merge până la 10 – 14 cm (două grosimi de finisaj) și poate crea o imagine dezagreabilă a detaliului scării respective

- c.2** Construcția scării *pornind de la “finit”* (contratreaptă verticală, contratreaptă oblică sau cu ciubuc) are implicații în determinarea grosimii dalei groase (sau a grinzii plate de podest), respectiv a geometriei cofrajului, astfel încât intersecția la “finit” între intradosul rampelor și podestelor și limita ochiului scării să fie coliniare.

*Acest tip de scară asigură înălțime liberă maximă între podeste.*

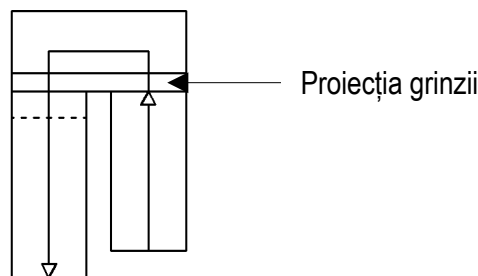
- 4) scări cu întoarcere la 180°, cu decalaj de o treaptă în sensul coborârii pe podest**



**Fig. 24** Scară cu decalaj de o treaptă în sensul coborârii pe podest

### Implicații

- a** Acestui tip de scară îi corespunde **structural** o rezemare a rampei scării pe podest cu grindă (din beton armat). Intersecția dintre intradosul grinzii podestului cu intradosul celor două rampe se va face după o dreaptă.



**Fig. 25** Intrados cu frângere pe o dreaptă, la scară cu decalaj de o treaptă la muchia de jos a unei grinzii de podest

- b** **Traseul mâinii curente** va urmări panta rampelor; înălțimea parapetului se va calcula de la buza treptei, vertical.

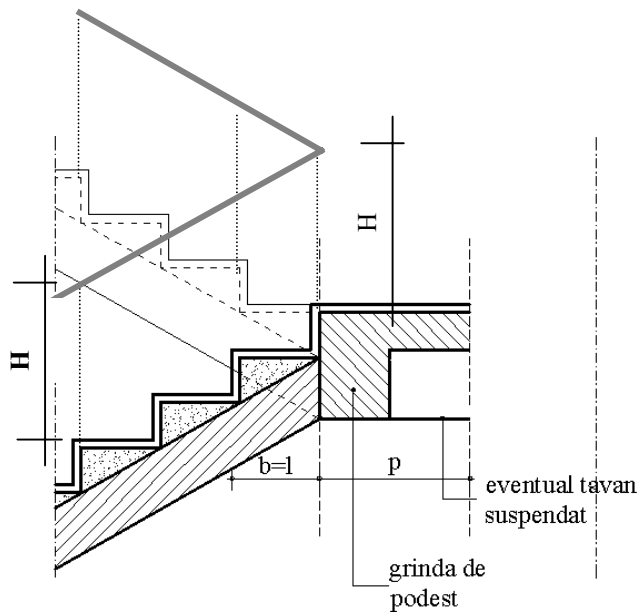


Fig.26 Scară cu decalaj de o treaptă în sensul coborârii pe podest; relația structură – intrados – traseul mâinii curente

- c.1 În dreptul ochiului scării se constată că *întoarcerea orizontală a mâinii curente* este posibilă păstrând înălțimea  $H$  a parapetului; în acest caz, lățimea podestului, măsurată la ochiul scării, va fi conform prevederilor din *Normativ – tabelul 1*.
- c.2 La o construcție a scării pornind de la “brut”, adăugarea grosimilor de *finisaj* poate conduce la un decalaj în plan al muchiilor treptelor celor două rampe la “finit” de circa 10 – 14 cm, precum și la modificarea în consecință a cotelor parapetului, traseului mâinii curente precum și a lățimii podestului.

Acest tip de scară asigură înălțime liberă minimă între podeste, comparativ cu celelalte variante, la o aceeași înălțime de nivel, datorită înălțimii grinzii.

### B. Scări cu întoarcere la podest de 90°

La scările cu întoarcere la 90°, fiecărui tip de structură îi corespunde un tip de geometrie a scării; optimizarea soluției de scară reprezintă coordonarea între structura și geometria acesteia.

B.1 Scările cu întoarcere la 90°, rezemate pe podest cu structura de tip placă, placă cu grindă sau dală groasă și decalaj similar celor de la 2 ...4 asigură atât traseul mâinii curente fără săritură pe podest cât și o imagine curată a intradosului, cu un număr minim de intersecții de planuri (fig. 27 ... 29)

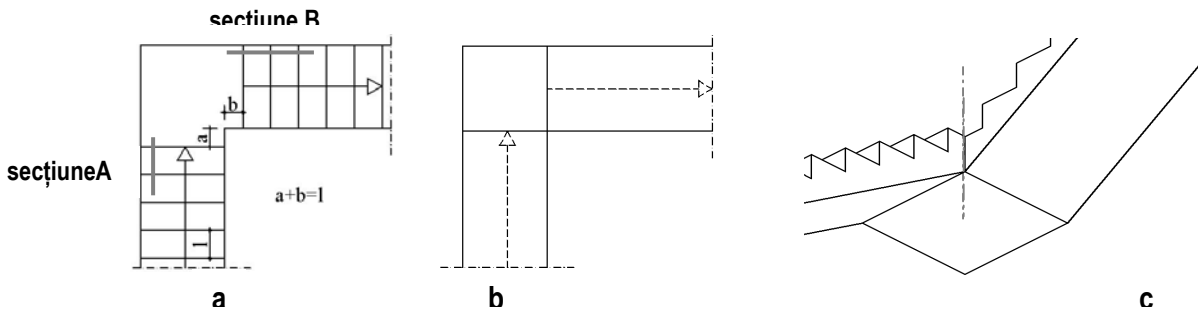


Fig. 27 Scară cu întoarcere la 90°, cu decalaj la treapta brută  $a + b = l$  față de ochiul scării la podest  
a) planul scării b) planul intradosului scării c) axonomie

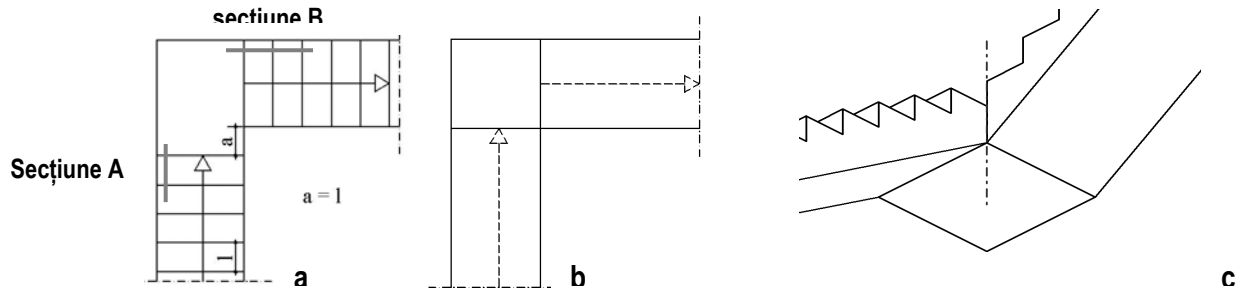


Fig. 28 Scară cu întoarcere la 90°, cu decalaj de o treaptă  $a = 1$ ,  $b = 0$  în sensul urcării spre podest  
a) planul scării b) planul intradosului scării c) axonometrie

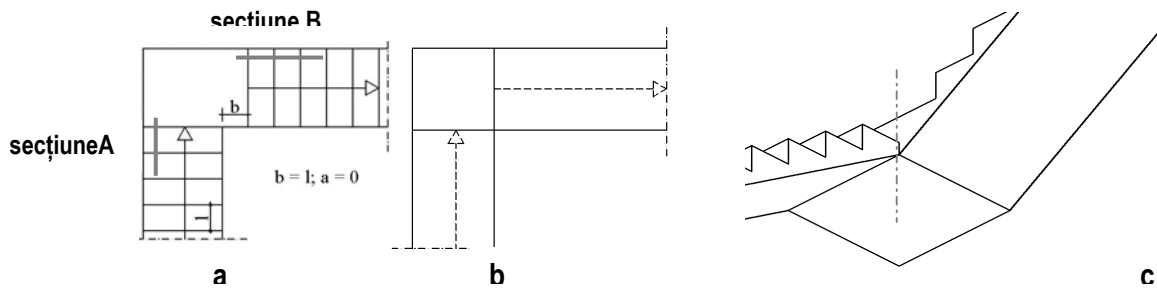


Fig. 29 Scară cu întoarcere la 90°, cu decalaj de o treaptă  $a = 0$ ,  $b = 1$  în sensul coborârii spre podest  
a) planul scării b) planul intradosului scării c) axonometrie

**B.2** În cazurile în care nu se asigură condiția ca suma decalajelor treptelor de la podest să fie egală cu o lățime de treaptă, la podest mâna curentă fie va înregistra o săritură, fie va fi întreruptă. Totodată în funcție de decalajul treptelor, la nivelul intradosului scării o rampă va intra sub podest, ceea ce implică o imagine inestetică a acestuia (fig. 30 ...31)

Pentru ca suma decalajelor să fie de mai puțin de o jumătate de treaptă se pot diferenția trei situații:

- Scară cu decalaj mai mic de jumătate de lățime de treaptă la fiecare rampă (fig. 30)

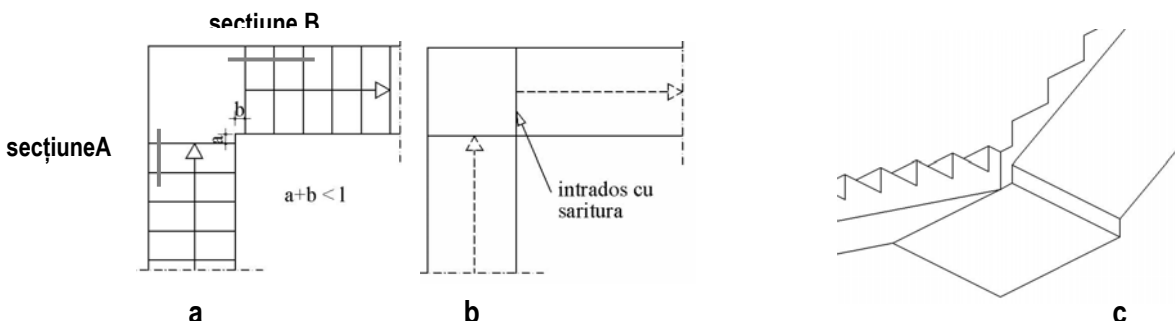


Fig. 30 Scară cu întoarcere la 90°, cu decalaj mai mic de o jumătate de treaptă brută față de ochiul scării la podest  
a) planul scării b) planul intradosului scării c) axonometrie

- Scară cu decalaj mai mic de o lățime de treaptă la rampa care urcă pe podest (**fig. 31**)

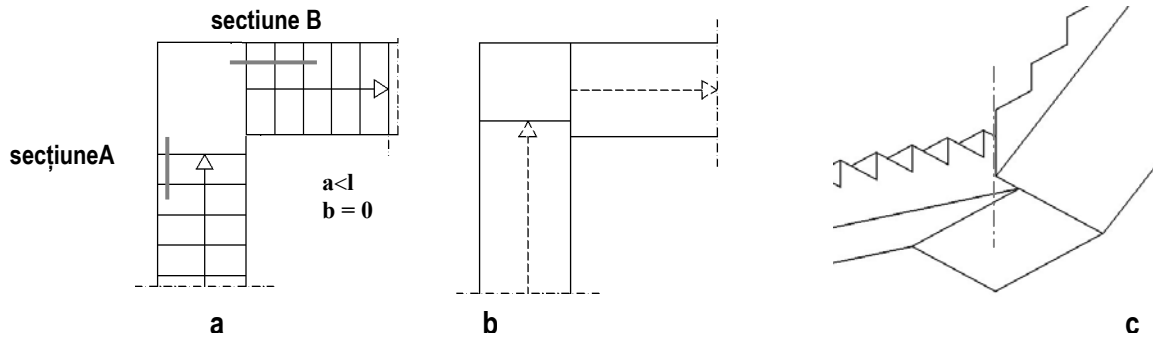


Fig. 31 Scară cu întoarcere la 90°, cu decalaj mai mic de o lățime de treaptă la rampa care urcă la podest  
a) planul scării b) planul intradosului scării c) axonometrie

- Scară cu decalaj mai mic de o lățime de treaptă la rampa care urcă pe podest și cu prima treaptă a celeilalte rampe (cea care coboară pe podest) așezată pe podest (**fig. 32**)

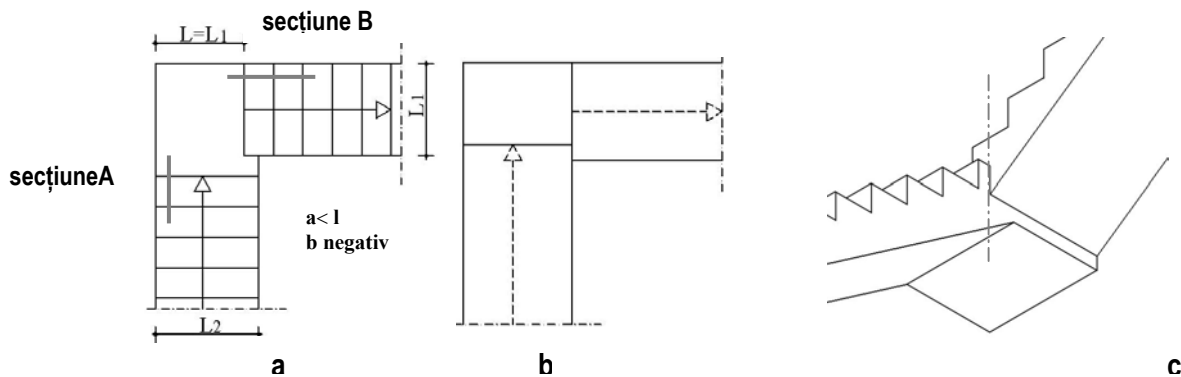


Fig. 32 Scară cu întoarcere la 90°, cu decalaj mai mic de o lățime de treaptă la rampa care urcă la podest și cu prima treaptă a celeilalte rampe pe podest  
a) planul scării b) planul intradosului scării c) axonometrie

**Observație:** Din punct de vedere al ocupării spațiului, aceste scări sunt mai economice, desfășurarea lor în plan fiind ceva mai mică decât a celor de la B1. Sunt posibile numai pentru asigurarea circulației la o diferență de un nivel, deoarece rampele au lățimi diferite

## 2 SCĂRI BALANSATE – concepție și construcție

### 2.1 Domeniu de utilizare

Acest tip de scară se poate proiecta pentru diferite spații. Nu constituie scară de evacuare, asigurând un singur flux de circulație (evacuare). Reprezintă cea mai economică soluție de ocupare a spațiului, prin faptul că treptele ocupă și zona de podest.

### 2.2 Tipuri de scări balansate

Cele mai uzuale tipuri de scări balansate sunt:

- cu întoarcere la 180°
- cu întoarcere la 90°

Se pot proiecta scări dublu-balansate, cu două întoarceri la 90°, dar proiectarea geometriei lor poate fi asimilată cu proiectarea celor cu întoarcere la 90°.

Dimensiunea minimă (spre ochiul scării) a treptei balansate trebuie să fie de 12 cm la cel mai avansat obstacol de pe partea dinspre ochiul scării. Acesta poate fi proiecția mâinii curente pe planul scării, a parapetului, un vang întors sau treapta însăși (a se vedea și definiția *lățimii libere* a scării).

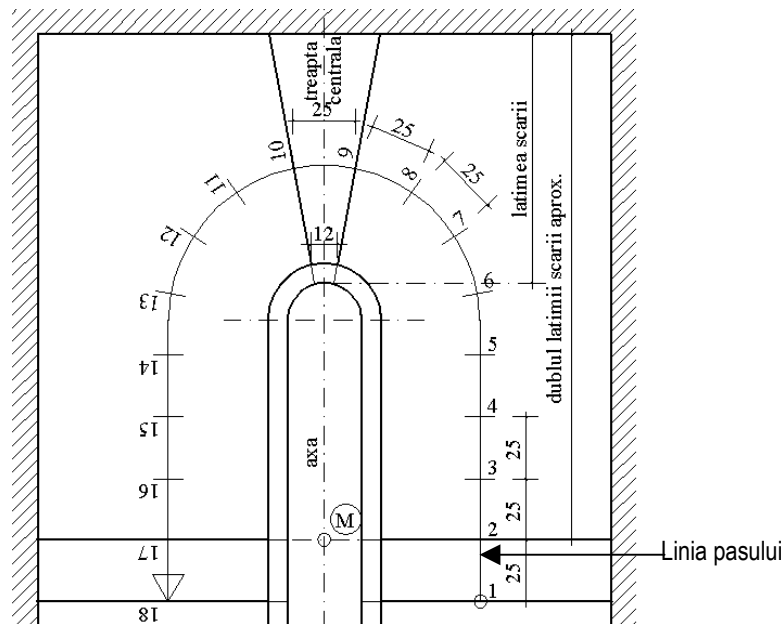
### Metode de construcție grafică a treptelor balansate la scări

**Etapele premergătoare construcției propriu-zise** și care trebuie parcurse atât pentru scările cu trepte balansate cu întoarcere la 180° cât și pentru cele cu întoarcere la 90° sunt următoarele:

- se stabilesc dimensiunile treptelor, în funcție de înălțimea de nivel și de formulele de calcul ale treptelor
- se construiesc rampele
- se construiește lățimea mâinii curente
- se construiește lina pasului (la 50 cm de limita mâinii curente, la scări cu lățime mai mică 1 m și la 60 cm, la scări cu lățime mai mare de 1 m)
- se marchează pe linia pasului lățimile treptelor;

**Notă:** La scările cu rampe cu întoarcere la 180°, este recomandat să se prevadă treaptă în axul scării, pentru a se evita lipsa de acuratețe la finisarea colțurilor, dacă scara este închisă în casă proprie sau dacă are formă rectangulară; dacă scara este liberă sau are formă poligonală, recomandarea aceasta nu are obiect.

- se stabilește numărul de trepte care trebuie balansate și linia de limită de balansare (denumită în continuare **limita de balansare**) prin una din următoarele metode:
  - limita de balansare se trasează la o distanță cel puțin egală cu dublul lățimii rampei (suprapus peste cel mai apropiat pachet de contratrepte); treptele incluse între pereți și limita de balansare sunt treptele balansate, sau
  - se numără treptele care nu ar avea formă dreptunghiulară și se balansează un număr dublu de trepte; limita de balansare se trasează suprapus peste linia contratreptelor (**fig. 33**).



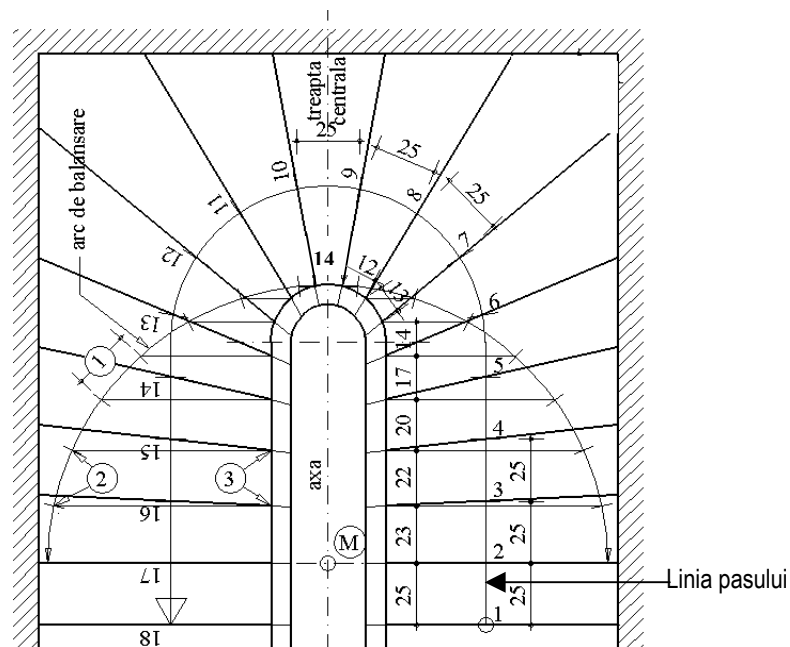
**Fig. 33** Etapele premergătoare de construcție grafică a scării balansate cu întoarcere la 180°  
 Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare

**Metode grafice uzuale pentru balansarea scârilor cu întoarcere la 180° sunt:**

**a) Metoda arcului de cerc**

Odată stabilite numărul de trepte care trebuie balansate precum și linia limitei de balansare, se construiește prima treaptă balansată din axul scării; în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate din axul scării este de 14 cm, pentru a evita ca vre-una din treptele alăturate acestuia să fie mai îngustă de 12 cm

- se trasează lățimea treptei balansate din axul scării (de 14 cm), la limita proiecției dinspre ochiul scării a elementului luat în considerare la determinarea lățimii libere a scării (mână curentă, rebord lateral, vang, etc), denumit în continuare **contur de referință**
- se notează centrul semicercului de balansare (numit în continuare **arc de balansare**), la intersecția dintre axul scării și limita de balansare, notat M și punctul de intersecție între semicercul ce constituie conturul de referință și axul scării, notat cu N.
- se trasează arcul de balansare, cu raza MN
- se proiectează punctele care delimitează treapta balansată din axul scării, pe arcul de balansare
- segmentul de cerc rămas se împarte în atâtea părți câte trepte au mai rămas de balansat (1)
- punctele de pe cerc astfel obținute se proiectează înapoi pe conturul de referință (pe ambele rampe ale scării) (2)
- se trasează treptele, prin unirea punctelor de pe linia pasului cu punctele corespunzătoare de pe conturul de referință (3)



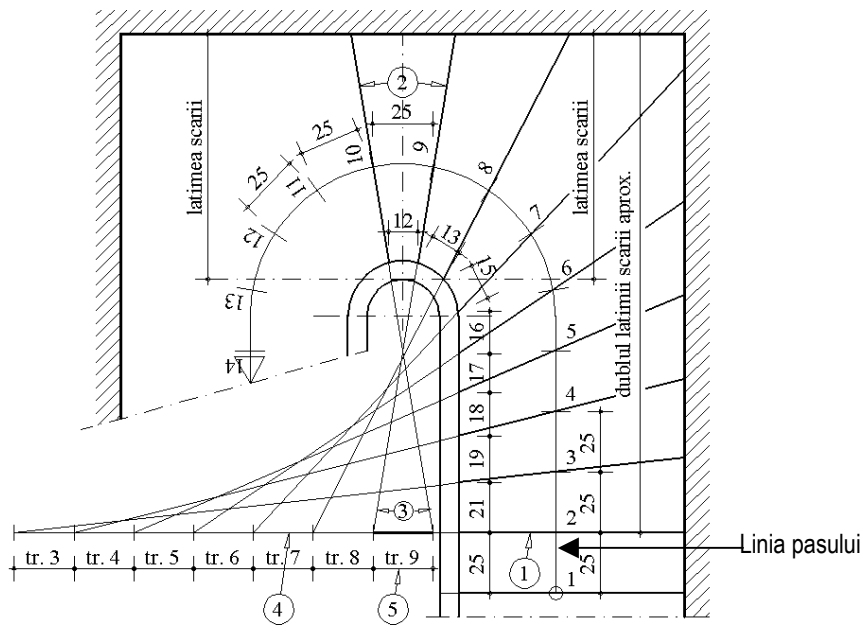
**Fig. 34** Etapele de construcție grafică a scării balansate cu întoarcere la 180°, prin metoda arcului de cerc  
*Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare*



**b) Metoda segmentelor egale**

Odată stabilite numărul de trepte care trebuie balansate precum și linia limitei de balansare (1), se construiește prima treaptă balansată(2); în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate este de 12 cm

- se trasează, pe linia conturului de referință, lățimea treptei balansate din axul scării, de 12 cm
- se prelungeste treapta astfel construită până când se intersectează cu limita de balansare (3)
- segmentul astfel delimitat, pe limita de balansare (4), se repetă de atâtea ori, câte trepte au mai rămas de balansat (5)
- se trasează treptele, prin unirea punctelor de pe linia pasului cu punctele corespunzătoare de pe linia limitei de balansare



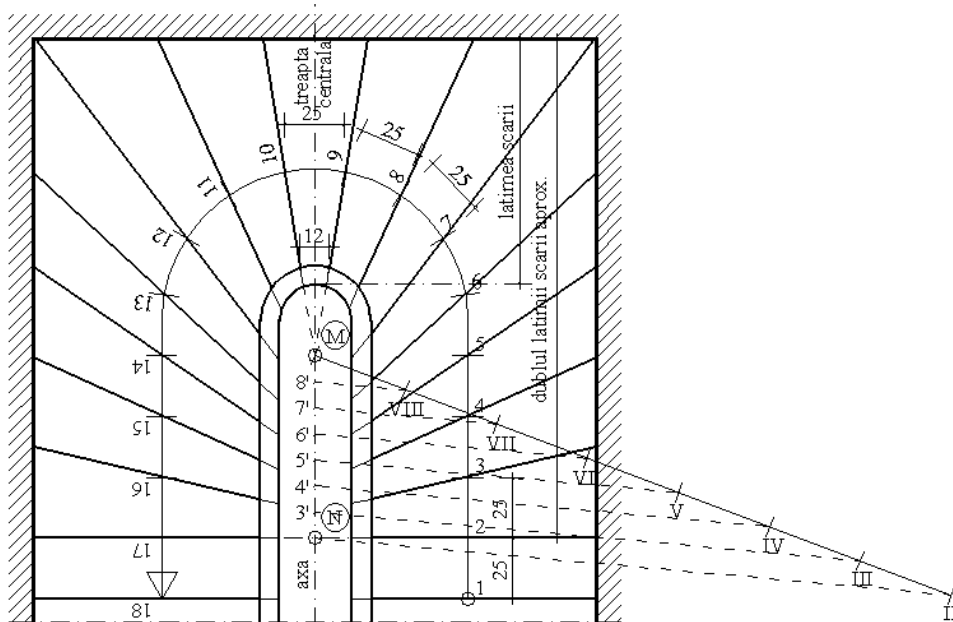
**Fig. 35** Etapele de construcție grafică a scărilor balansate cu întoarcere la 180°, prin metoda segmentelor egale  
*Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare*

**c) Metoda segmentelor proporționale**

Odată stabilit numărul de trepte care trebuie balansate precum și linia limitei de balansare (1), se construiește prima treaptă balansată (2); în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate este de 12 cm

- prelungind axul treptei deja trasate lângă axul scării se obține punctul M pe axa scării
- se trasează o linie oblică oarecare, cu originea în M
- pe aceasta se determină atâtea segmente proporționale succesive câte trepte mai trebuie balansate (în fig. 4.punctele sunt notate cu cifre romane)
- se unește ultimul punct de pe linia oblică cu punctul N de pe axa scării, aflat la intersecția dintre linia limită de balansare și axul scării, obținându-se segmentul III-N
- se trasează paralele la segmentul III-N, pornind din celelalte puncte determinate pe dreapta oblică (IV – VIII), până se intersectează cu axul scării

- aceste puncte de intersecție (notate 4' ... 8') se unesc cu punctele corespunzătoare de pe linia pasului (4 ... 8), obținându-se treptele balansate corespunzătoare.
- Pe cealaltă rampă se trasează simetric treptele corespunzătoare.



**Fig. 36** Etapele de construcție grafică a scării balansate cu întoarcere la 180°, prin metoda segmentelor proporționale  
*Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare*

**d) Metoda unghiurilor**

Odată stabilit numărul de trepte care trebuie balansate precum și linia limitei de balansare (1), se construiește prima treaptă balansată (2); în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate este de 12 cm

- se desenează separat două drepte, notate a și b, intersectate la 90°, la o scară convenabilă (de pildă 1/10) (3) și (4)
- din unghiul de 90° se construiește o dreaptă, notată c, la unghi aproximativ de 20° față de orizontală (5)
- pe această dreaptă se construiește un număr de segmente egal cu numărul de trepte care trebuie balansate; segmentele au dimensiunea pe care o au treptele pe linia pasului (dimensiunea dreptei c va fi egală cu lungimea zonei de balansare, pe linia pasului)
- dreapta b va avea dimensiunea egală cu desfășurata părții balansate a scării, pe conturul de referință
- se unesc limitele dreptelor b și c și se prelungeste dreapta astfel obținută, d, până intersectează dreapta a (6)

- se unesc punctele de pe dreapta c cu punctul de intersecție dintre dreptele a și d; segmentele rezultate pe dreapta b reprezintă dimensiunile treptelor balansate pe conturul de referință

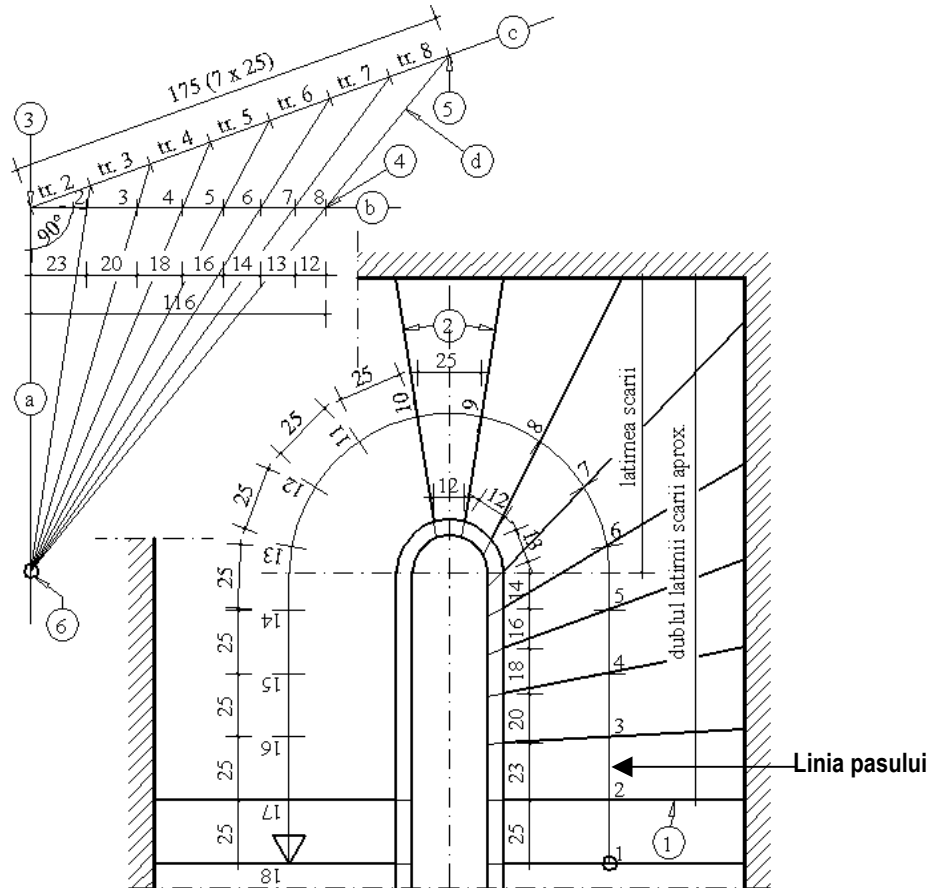


Fig. 37 Etapele de construcție grafică a scării balansate cu întoarcere la  $180^\circ$ , prin metoda unghiurilor  
 Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare

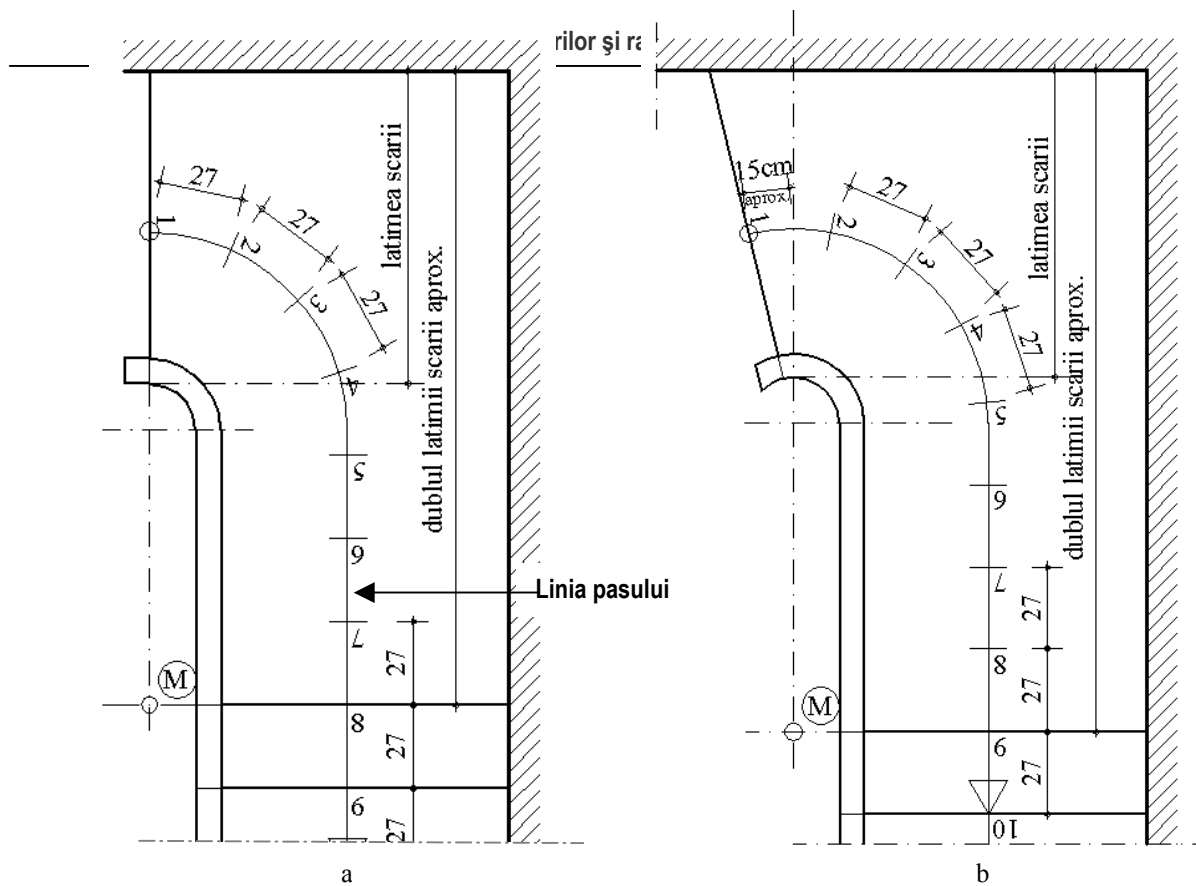
**Metode grafice uzuale pentru balansarea scârilor cu întoarcere la  $90^\circ$  sunt:**

- Metoda arcului de cerc
- Metoda segmentelor egale
- Metoda trapezului

Pentru oricare dintre acestea sunt valabile **operațiile preliminare**

Se stabilește numărul de trepte care trebuie balansate precum și linia limită de balansare (fig. 38).

**Notă:** Dacă scara pornește din ax (fig. 38) se recomandă, pentru realizarea estetică a racordării finisajelor la colțurile pereților, ca prima treaptă să fie decalată față de axul scării, cu circa 15 cm măsurată pe linia pasului (fig. 38. b)



**Fig. 38** Operații premergătoare balansării scărilor cu întoarcere la 90°

Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare

**a) Metoda arcului de cerc (fig. 39)**

- dacă scara pornește din axul scării, se decalează limita scării față de acesta cu circa 15 cm măsurați pe linia pasului (1).
- se construiește prima treaptă balansată (2); în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate este de 14 cm, pentru ca oricare dintre următoarele trepte balansate să aibă dimensiunea minimă cel puțin de 12 cm;
- se trasează lățimea treptei balansate din axul scării, pe conturul de referință;
- se determină centrul arcului de balansare, la intersecția dintre linia limitei de balansare (notat M) și prelungirea treptei construite
- se determină raza arcului de balansare și punctul N la intersecția prelungirii treptei construite cu conturul de referință
- se trasează arcul de balansare, cu raza MN
- segmentul de cerc cuprins între punctul N și limita de balansare se împarte în atâtea părți, câte trepte au mai rămas de balansat
- punctele de pe cerc astfel obținute se proiectează pe limita contutului de referință se trasează treptele, prin unirea punctelor de pe linia pasului cu punctele corespunzătoare de pe conturul de referință

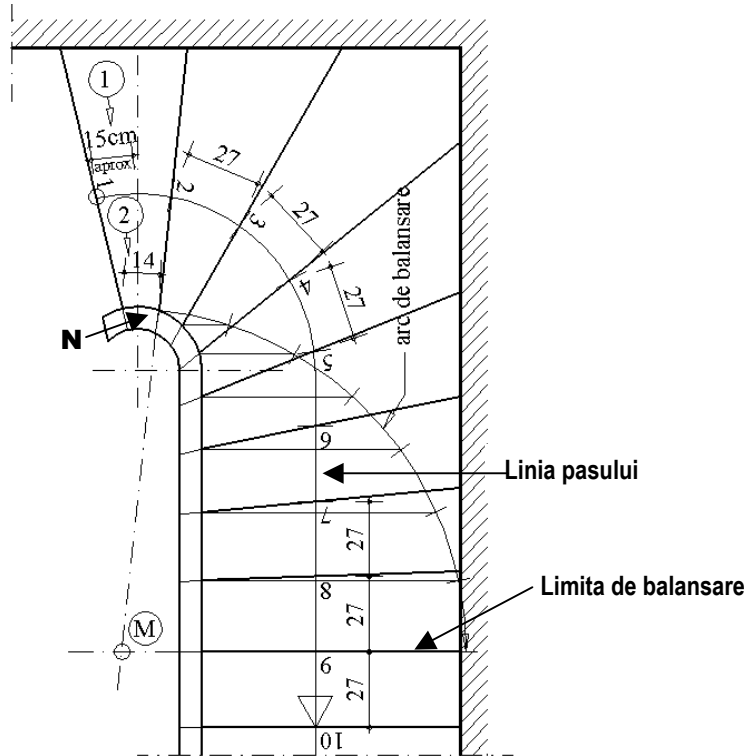
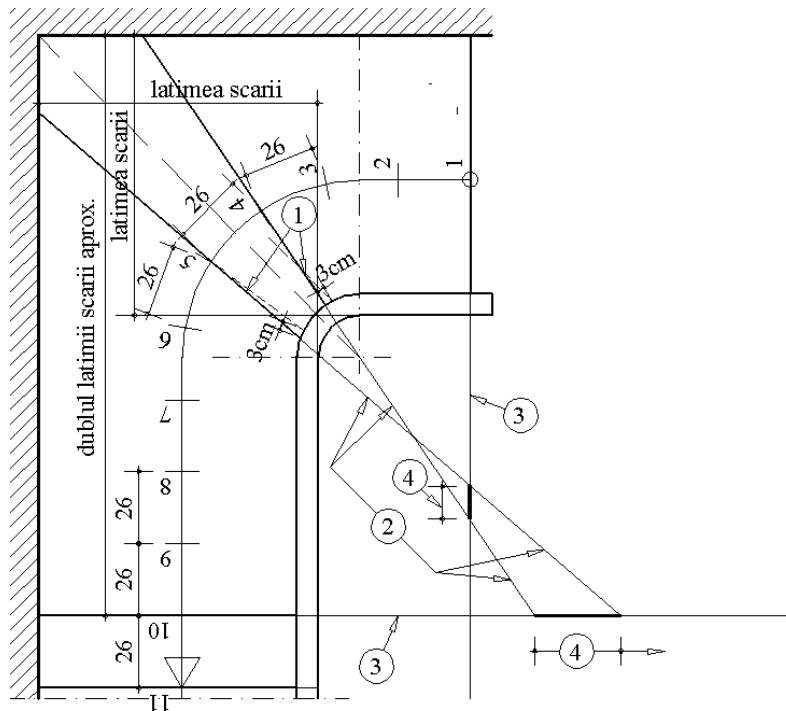


Fig. 39. Etapele de construcție grafică a scării balansate cu întoarcere la  $90^\circ$  prin metoda arcului de cerc  
 Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare

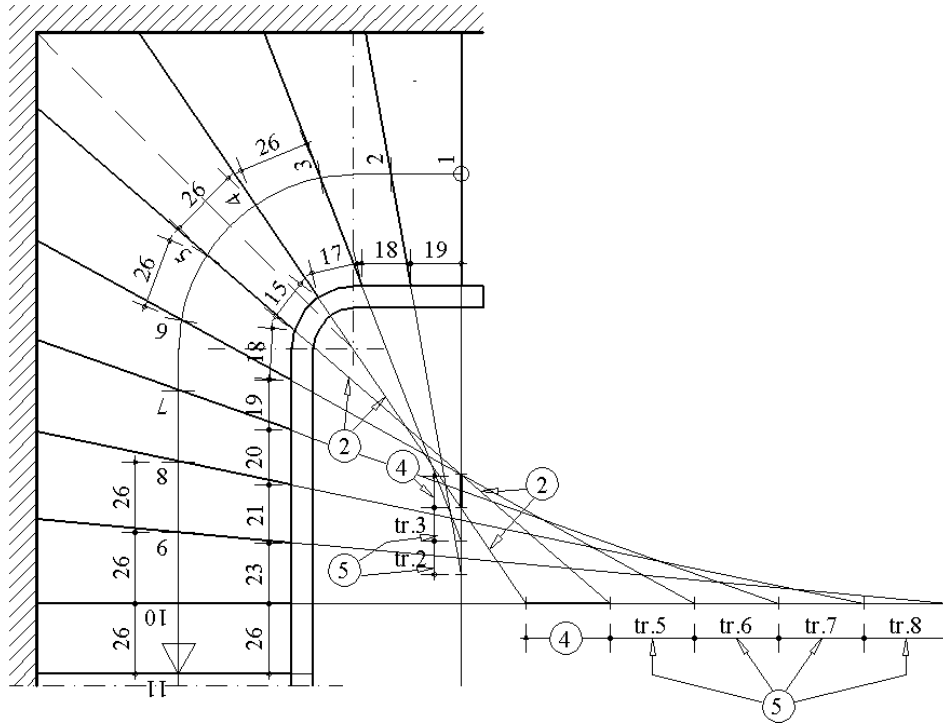
**b) Metoda segmentelor egale (fig. 40, 41)**

Odată stabilit numărul de trepte care trebuie balansate, se construiește prima treaptă balansată; în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate este de 12 cm

- se trasează două limite de balansare, pe cele două direcții: una conform precizărilor de mai sus, iar celalaltă în prelungirea primei trepte a rampei scurte, dacă scara nu este simetrică; în cazul simetriei scării, limitele de balansare vor fi și ele simetrice
- se trasează lățimea treptei balansate din axul de întoarcere al scării, de 12 cm, pe conturul de referință
- se recomandă ca treapta de colț să fie deplasată cu circa 3 cm pe linia conturului de referință, către rampa majoră, pentru asigurarea unei creșteri / scăderi graduale a dimensiunilor treptelor balansate pe conturul de referință (1)
- se prelungeste treapta astfel construită (2) până când se intersectează cu fiecare dintre limitele de balansare (3)
- segmentele astfel delimitate (4), pe limitele de balansare, se repetă de atâtea ori, câte trepte au mai rămas de balansat pe fiecare direcție (5)
- se trasează treptele, prin unirea punctelor de pe linia pasului cu punctele corespunzătoare de pe limitele de balansare



**Fig. 40** Etapele de construcție grafică a scării balansate cu întoarcere la 90° prin metoda segmentelor egale  
*Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare*

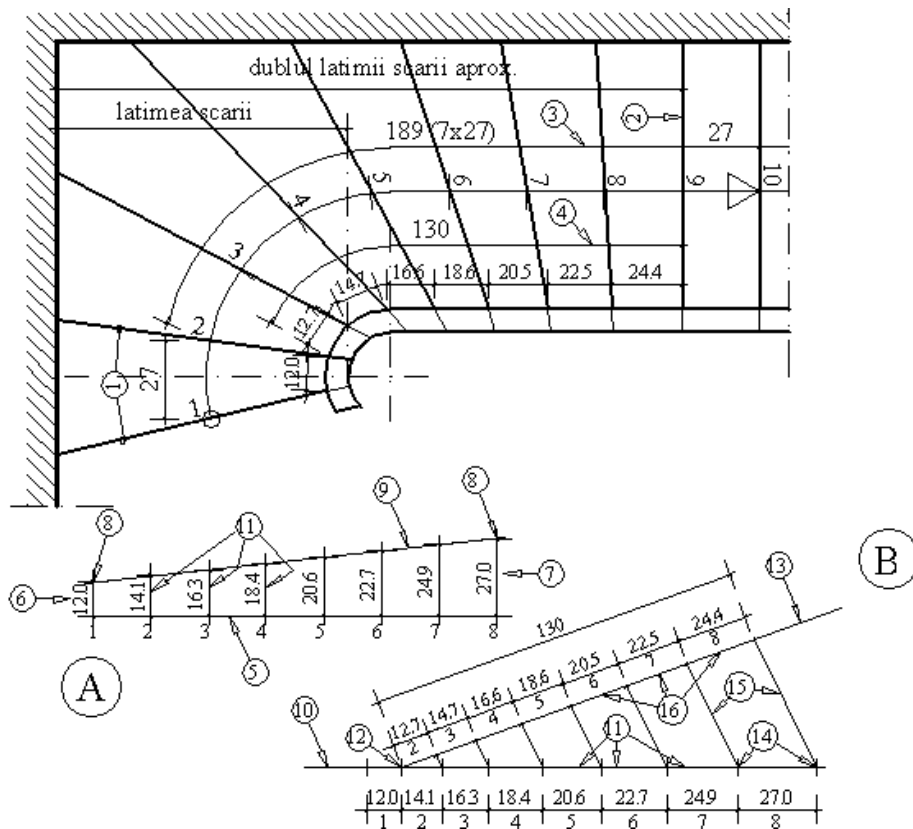


**Fig. 41** Construcția grafică a scării balansate cu întoarcere la 90° prin metoda segmentelor egale  
*Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare*

**c) Metoda trapezului (fig. 42)**

Odată stabilit numărul de trepte care trebuie balansate precum și limita de balansare, se construiește prima treaptă balansată; în cazul acestei metode, lățimea minimă a treptei balansate este de 12 cm

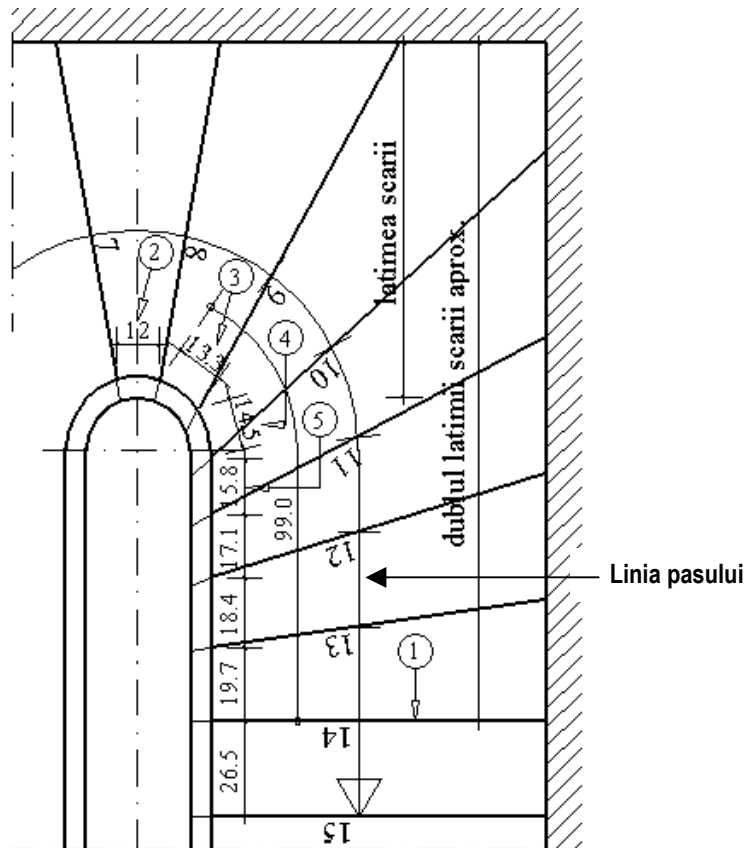
- Se deplasează prima treaptă, așa cum s-a stabilit la metoda arcului de cerc "a".
- se desenează o primă construcție auxiliară, care constă într-o dreaptă împărțită în atâtea segmente egale (de circa 15 – 20 cm) câte trepte trebuie balansate; construcția se va face la o scară convenabilă, de pildă la sc. 1/10
- se ridică perpendiculare din fiecare punct obținut
- la capete perpendicularele vor avea 12 cm și respectiv lățimea treptei nedeformate (citită de pe linia pasului)
- se unesc cele două puncte astfel obținute și se delimitează un trapez
- se trasează o altă construcție auxiliară: desenează o dreaptă orizontală pe care se construiesc segmentele obținute mai sus
- această dreaptă se intersectează cu o alta, cu înclinație aproximativă de 20°; punctul de intersecție este limita de 12 cm trasată anterior; dimensiunea dreptei este lungimea totală a treptelor balansate în dreptul proiecției interioare a obstacolului de referință dinspre ochiul scării
- se unesc punctele care limitează cele două drepte
- se construiesc, de la limita segmentelor trasate, paralele la dreapta de mai sus; segmentele rezultate pe dreapta ... reprezintă dimensiunea minimă a balansate, la ochiul scării (la proiecția interioară a mâinii curente)



**Fig. 42.** Construcția grafică a scării balansate cu întoarcere la 90° prin metoda trapezului  
 Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare

**Determinarea dimensiunii treptelor, pe baza calculului numeric (fig. 44)**

- a. se determină numărul de trepte care se balansează precum și linia limită de balansare
- b. se calculează lungimea desfășurată a scării pe conturul de referință, până la treapta din ax;
- c. această dimensiune minimală se înmulțește cu numărul de trepte care trebuie balansate pe o rampă (fără treapta din ax)
- d. se scade produsul de mai sus (c) din lungimea desfășurată (b) și rezultă lungimea desfășurată a scării pe conturul de referință, care trebuie repartizată în mod progresiv pe fiecare treaptă
- e. fiecărei trepte balansate i se repartizează o parte din rezultatul de la (d), dinspre treapta din axul scării (treapta de referință), spre treptele drepte:
  - prima treaptă de lângă treapta din ax - o unitate
  - a doua treaptă de lângă treapta din ax - două unități
  - a treia treaptă de lângă treapta din ax - trei unități
  - se continuă în progresie aritmetică cu celelalte trepte care se balansează
- f. se face suma unităților
- g. lungimea obținută la (d) se divide la numărul de unități rezultate la (e) și se obține dimensiunea fiecărei unități considerate
- h. se acordă fiecărei trepte balansate numărul de unități corespunzător poziției treptei, așa cum a fost repartizat la (e).



**Fig. 44.** Construcția scării balansate cu întoarcere la 90° pe baza calculului numeric  
*Observație: dimensiunile treptelor din figură reprezintă o exemplificare și nicidecum o recomandare*



## ELEMENTE DE CONCEPȚIE A SCĂRILOR DIN BETON ARMAT, LEMN, METAL, MIXTE, ÎN CONFORMITATE CU CERINȚELE DE CALITATE

Scările trebuie să răspundă următoarelor cerințe de calitate: rezistență și stabilitate, siguranță la foc, siguranță în utilizare, protecție acustică.

Cerința de **igienă, sănătatea oamenilor, protecția mediului înconjurător** poate fi considerată respectată dacă materialele de construcție și finisaj nu degajă emisii poluante

### ■ SCĂRI DIN BETON ARMAT

Scările din beton armat pot fi

- a cu rampe portante, realizate din beton armat turnat monolit sau din prefabricate și cu trepte finisate cu alte materiale. Sistemul structural al rampelor este de tip placă portantă netedă sau cutată.

#### **Comentarii:**

**a.1.1** Sistemul constructiv obișnuit, de tip “placă portantă plană pe ambele fețe”, realizat din **beton armat turnat monolit**, prezintă următoarele

#### **avantaje în execuție:**

- cofraje simple și economice, putându-se utiliza și cofraje de inventar
- sistem de armare simplu
- turnare lesnicioasă

#### **dezavantaje în execuție:**

- scara se execută de echipe diferite de lucrători (betoniști și alți muncitori specializați în finisaje, mozaicari, tâmplari, etc), în etape diferite de lucru; precizia de lucru este diferită la cele două categorii de lucrători.
- circulația “de șantier” este mai greoaie și necesită rezolvări cu dispozitive improvizate, până la realizarea treptelor brute sau direct a treptelor finite. În această situație manopera de finisare (incluzând și treptele brute de beton) este mai scumpă dar mult mai precisă.

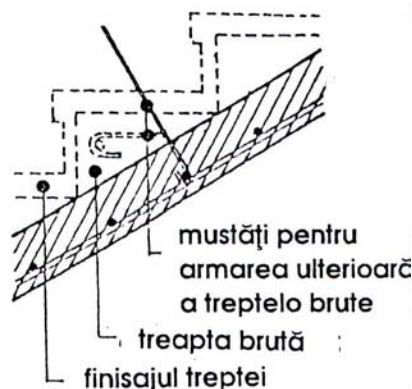


Fig 44. Placă portantă plană pe ambele fețe

Adoptarea soluției de turnare a treptelor brute odată cu placa din beton armat, implică riscul ca, scara să trebuiască să fie rectificată (atât prin spargere cât și prin completare) în vederea finisării, ca urmare a abaterilor mai mari admise la turnarea betonului de structură în

comparație cu cele rezultate la turnarea treptelor brute de către scărari specializați. Avantajul acestei soluții este acela că se ușurează circulația pe șantier.

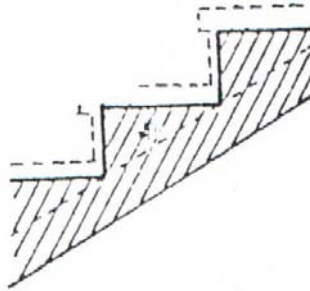


Fig. 45 Placă portantă plană pe o față și cutată pe cealaltă față

a.1.2 Sistemul constructiv de tip “placă portantă cutată cu noduri rigide” este mai greu de calculat și de executat. Din acest motiv, soluția se utilizează pentru scări decorative la clădiri unicate.

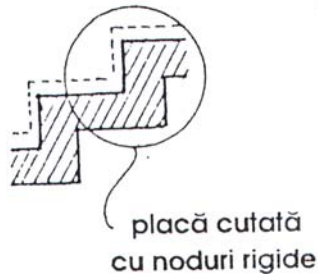


Fig. 46 Placă portantă cutată cu noduri rigide

a.2 Sistemul constructiv de tip placă portantă realizată din **beton armat prefabricat** are următoarele caracteristici:

- treptele brute sunt realizate odată cu structura de rezistență
- au geometrie controlată, permițând reducerea manoperei la realizarea finisajului;
- se realizează și prefabricate gata finisate, produse în general de firme specializate

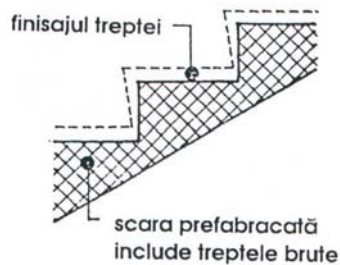


Fig 47. Placă portantă din beton armat prefabricat

**Comentarii:** Scările cu placă placă portantă din **beton armat prefabricat**

- asigură reducerea timpului pentru manopera de șantier, la montajul și monolitizarea rampelor cu structura clădirii și la finisare.
- necesită macarale puternice (greutatea elementelor prefabricate fiind între 1000 și 5000 kg), fapt care justifică utilizarea lor pentru clădiri înalte.

**b** cu trepte portante, prefabricate și vanguri turnate monolit sau prefabricate

Acestea au următoarele caracteristici:

- se pot monta pe șantier cu utilaje de ridicare ușoare (greutatea elementelor prefabricate fiind în general sub 500 kg (mai rar 800 kg), putându-se utiliza la șantierele mici ale clădirilor cu puține niveluri
- soluția este interesantă mai ales pentru elemente prefabricate gata finisate, produse de firme specializate

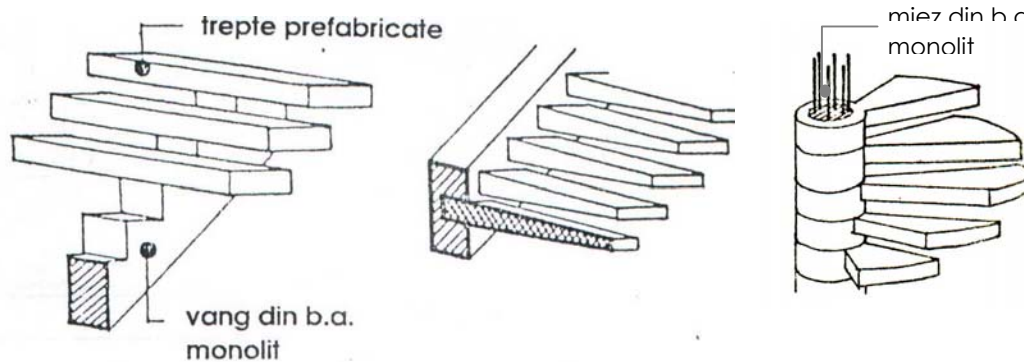


Fig. 48 Exemple de scări cu trepte portante, prefabricate și vanguri turnate monolit

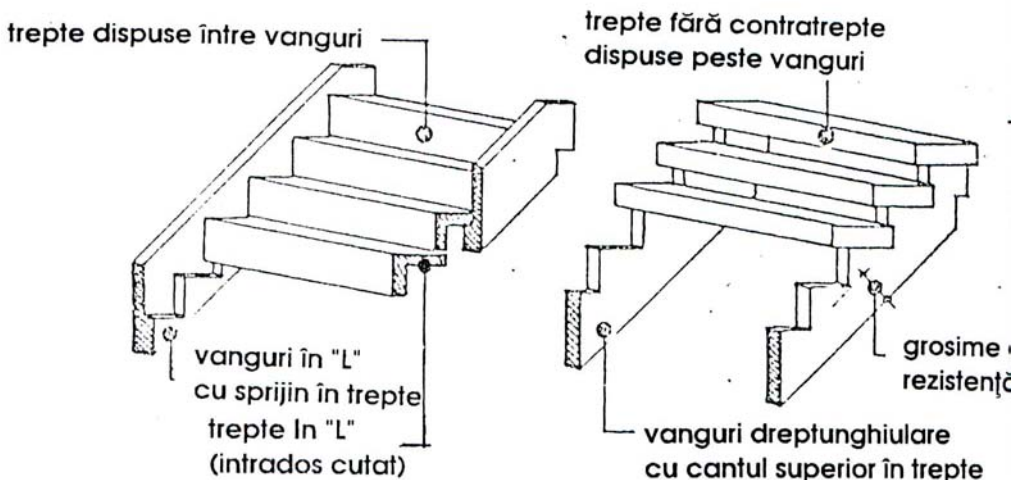


Fig. 49 Scări prefabricate cu trepte portante prefabricate și vanguri prefabricate

**Materialele pentru finisarea scărilor din beton armat sunt (Tabel 1):**

Tabel 1

Materiale reci	Materiale semireci	Materiale calde
mozaic turnat	plăci ceramice	lemn
piatră naturală	cărămidă	covoare pvc
piatră artificială		covoare mochetă
		covoare cauciuc

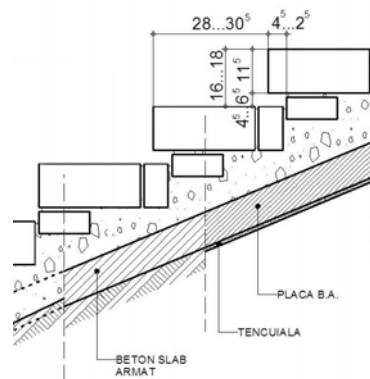
Scările cu trepte masive din piatră, pe rampe din beton armat pun probleme specifice care țin de caracteristicile materialelor constitutive.

◆ scări cu trepte realizate din blocuri de piatră. Problemele de asigurare a circulației se rezolvă ca pentru scările finisate cu plăci de piatră. Elementul specific îl constituie asigurarea blocurilor împotriva alunecării pe rampă.

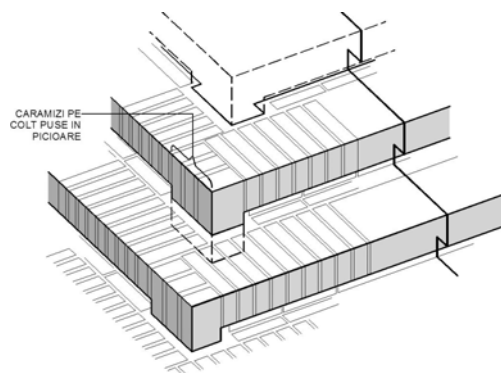
◆ scări cu trepte realizate din cărămidă. Problemele specifice acestor scări țin de

- respectarea formulei de calcul a dimensiunilor treptelor și contratreptelor, în condițiile în care cărămida are o geometrie cunoscută.
- Împiedicarea dislocării cărămizilor treptelor în cadrul scării.

Ambele probleme se rezolvă prin modul de așezare a cărămizilor, conform exemplor din **fig. 50 și 51**



**Fig. 50** Exemplu de așezare a cărămizilor la scări, pentru a se respecta formulele de calcul



**Fig. 51** Exemplu de așezare a cărămizilor la scări, pentru a se evita dislocarea lor, la colțuri

■ **Siguranță la foc**

Se asigură îndeplinirea cerinței în condițiile conformării, alcătuirii și realizării conform prevederilor normativului de specialitate

■ **Siguranță în utilizare**

Cerința de asigurare a siguranței împotriva alunecării se poate respecta fie prin realizarea stratului de uzură rugos, continuu pe toată suprafața, fie prin tratări antiderapante pe zona muchiei treptei, diferențiat în funcție de materialul din care se execută stratul de uzură și poziția scării - la exterior sau la interior. Astfel, tabelul de mai jos prezintă materialele uzuale pentru stratul de uzură și măsurile care pot fi luate pentru respectarea cerinței de siguranță împotriva alunecării la scările exterioare și la scările interioare, de evacuare, mai ales la clădirile publice.

Tabel 2

Strat de uzură	Scară exterioară	Scară interioară
Piatră naturală	<b>Prevederi privind suprafața treptelor</b>	
	▶ prelucrări mecanice, pe întreaga suprafață, de tip buciardare	-
	<b>Prevederi locale la muchia treptei</b>	
	▶ profilații în lungul muchiei de treaptă ▶ inserții de benzi antiderapante ▶ aplicare de benzi antiderapante autocolante	
Mozaic turnat	<b>Prevederi privind suprafața treptelor</b>	
	▶ folosirea de mozaic cu griș din roci dure și nisip silicios, eventual cu șpan metalic ▶ finisare doar prin frecare, nu lustruire ▶ spălare ▶ prelucrări mecanice, de tip buciardare, cu sau fără panglici frecate	-
	<b>Prevederi locale la muchia treptei</b>	
	▶ profilații în lungul muchiei de treaptă (rizuri, caneluri) ▶ inserții de benzi antiderapante rugoase (tip carborund) ▶ inserții de benzi antiderapante rugoase sau mate, la scări interioare (tip ferodo, cauciuc) ▶ aplicare de benzi antiderapante autocolante la scări interioare	
Prefabricate mozaicate	<b>Prevederi privind suprafața treptelor</b>	
	▶ spălare ▶ fața turnată pe suprafețe cu rugozitate accentuată ▶ prelucrări mecanice, pe întreaga suprafață, de tip buciardare	-
	<b>Prevederi locale la muchia treptei</b>	
	▶ profilații în lungul muchiei de treaptă ▶ inserții de benzi antiderapante ▶ aplicare de benzi antiderapante autocolante	
Plăci ceramice	<b>Prevederi privind suprafața treptelor</b>	
	▶ plăci cu reliefuri antiderapante, ▶ plăci cu suprafață rugoasă,	
	<b>Prevederi locale la muchia treptei</b>	
	▶ Plăci cu profilații în lungul muchiei de treaptă	

<b>Lemn</b>	Nu se recomandă utilizarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ inserții de benzi antiderapante</li> <li>▶ aplicare de benzi antiderapante, autocolante</li> </ul>
<b>covoare</b>	Nu se recomandă utilizarea	▶ plăci cu rizuri antiderapante, cu suprafață rugoasă,

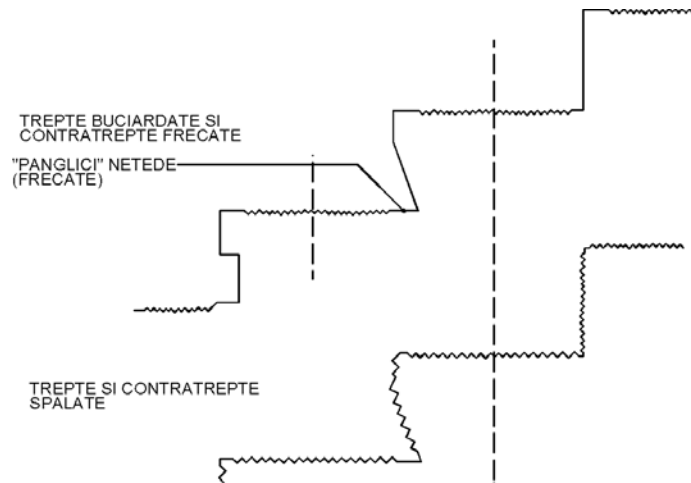


Fig. 52 Exemple de măsuri împotriva derapării pe suprafața treptei, la scări finisate cu piatră naturală sau mozaic turnat

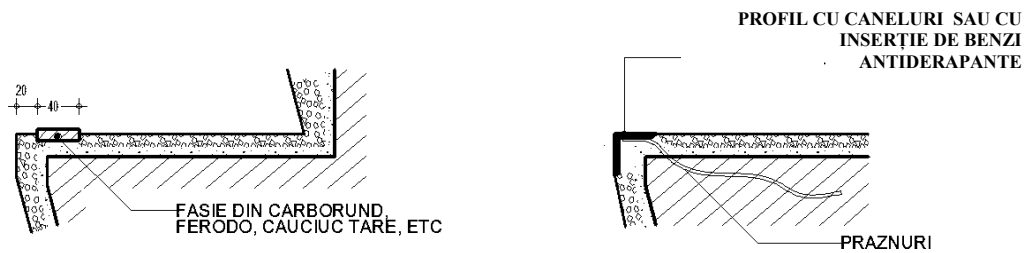


Fig. 53 Exemple de măsuri locale, împotriva derapării, în lungul muchiei de treaptă, la scări finisate cu mozaic turnat

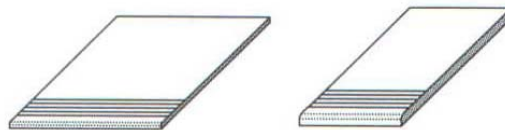


Fig. 54 Exemple de măsuri împotriva derapării pe suprafața treptei, la scări finisate cu plăci ceramice

- a. Este interzisă prevederea de scări exterioare cu trepte finisate prin șlefuire sau lustruire (piatră naturală, mozaic turnat, prefabricate mozaicate) sau cu trepte finisate cu plăci ceramice lucioase sau glazurate, deoarece favorizează alunecarea pe suprafețele ude sau înghețate.

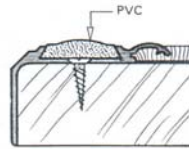
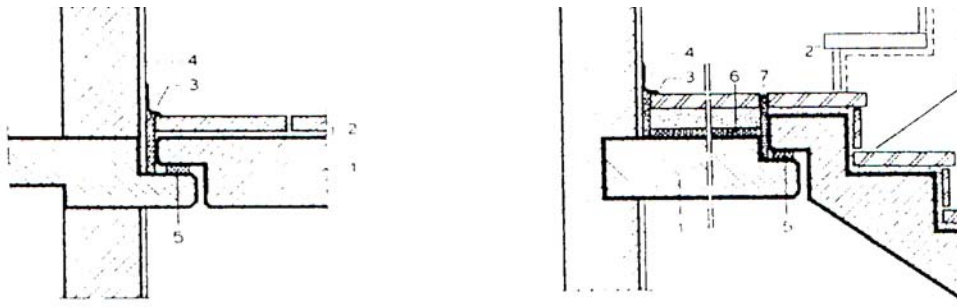


Fig. 55 Exemple de măsuri împotriva derapării pe suprafața treptei, la scări finisate cu covoare

### ■ Protecție la zgomot

La clădirile de locuit se recomandă ca, pentru diminuarea transmiterii zgomotului de impact, să se evite contactul direct între scară și perete iar racordarea între acestea să se facă prin prevederea de materiale fonoabsorbante (cauciuc, vată minerală, vată de sticlă sau similare).

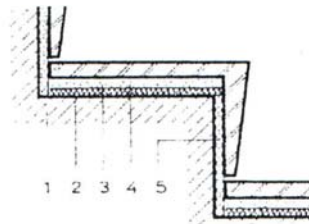


- 1 - planșeu de podești
- 2 - strat de uzură și strat de poză
- 3 - plintă
- 4 - tencuială

- 5 - material elastic pentru sprijinire (neopren)
- 6 - material elastic pentru izolarea zgomotului de impact
- 7 - chit elastic

Fig. 56 Exemple de rezolvare a izolării acustice la zgomot de impact, între scară și pereți

Dacă rampa este încastrată în perete, se recomandă diminuarea zgomotului de impact prin prevederea unui strat fonoamortizant între stratul de uzură și treapta brută, conform schiței din fig. 57



- 1 - rampa scării
- 2 - strat izolare (plăci de cauciuc)
- 3 - strat de poză (mortar)
- 4 - finisaj treaptă (piatră)
- 5 - strat izolare

Fig. 57 Exemplu de rezolvare a amortizării sunetelor de impact la treptele unei scări cu structura din beton armat și trepte finisate cu plăci prefabricate

## SCĂRI DIN LEMN

Scările din lemn sunt scări cu trepte portante; ele pot fi sprijinite pe vanguri din lemn, pot fi fixate în pereți (prin încastrare sau cu șuruburi speciale) sau pot fi suspendate.

### **Caracteristicile materialului**

În mod curent pentru scările din lemn se utilizează următoarele esențe: brad, stejar, pin, frasin, fag, ulm, nuc. Se va evita utilizarea lemnului de esență moale sau a esențelor sensibile la dăunători (plop, arin, tei). Pentru scări cu înaltă prețiozitate se poate folosi lemn de esențe africane (acajou-ul, iroko, sau alte esențe).

În spațiile umede, scările trebuie să fie realizate din esențe rezistente la umiditate ca stejarul sau pinul.

Lemnul masiv poate fi tratat, pentru o durată de viață mai mare, prin ceruire, impregnare cu ulei de în, aplicarea unor pelicule incolore de ulei sau lacuri incolore.

### **Trepte din lemn.**

Lemnul pentru treptele care urmează să rămână aparente trebuie să aibă o bună rezistență la uzură. Aceasta se asigură prin caracteristicile intrinseci ale materialului sau prin protecția acestuia.

Protecția treptelor contra uzurii se poate face cu covoare lipite (continui sau fâșii pe trepte), sau cu covoare amovibile, fixate cu bare metalice demontabile dispuse în unghiul dintre treaptă și contratreapta superioară.

Covoarele pot fi lipite

- pe întreaga suprafață a treptei

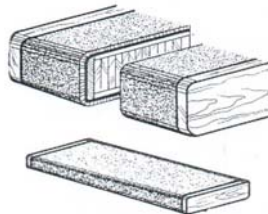


Fig. 58 Exemplu de covor de mochetă lipit pe suprafața treptei

- în zone special decupate din corpul treptei (gen *intarsie*)

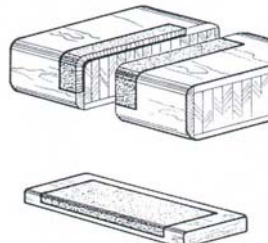


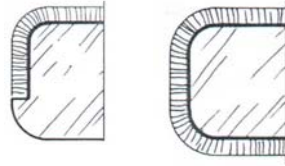
Fig. 59 Exemplu de covor de mochetă lipit gen *intarsie*



Treptele care urmează a fi acoperite cu finisaje textile sau cu placaje dure pot fi realizate din plăci de înlocuitori de lemn (PAL, PAF ș.a., care au rezistența la încovoiere mai mică decât lemnul) sau din lemn stratificat.

Protecția la uzură a canturilor treptelor din lemn se poate face cu:

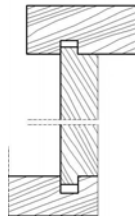
- canturi din lemn dur
- profile “muchie de treaptă” (a se vedea **fig. 55**)
- petrecerea parțială sau totală și lipirea peste cantul treptei, a covoarelor din mochetă, PVC sau cauciuc (**fig. 58, 59, 60**).



**Fig. 60** Exemplu de protecție a muchiei cu covor PVC sau mochetă, la scări din lemn

Contratreptele pot fi realizate din lemn masiv. Îmbinarea între piesele componente se recomandă să fie în lambă și uluc, sau cu lambă adăugată.

Îmbinările cu lambă și uluc între trepte și contratrepte, la muchia treptei trebuie să fie astfel făcute încât să permită umflarea lemnului contratreptei, fără ca prin aceasta să se afecteze alcătuirea scării sau aspectul acesteia (**fig. 61**)

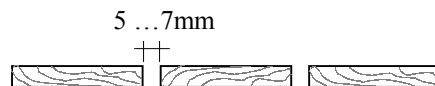


**Fig. 61** Exemplu de îmbinare a treptei cu contratreapta la scări din lemn

Grosimea minimă a treptelor, în funcție de esență: 4 ... 5,5 cm.

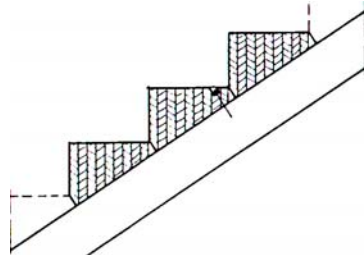
Treptele balansate cu lățime mai mare de 30 cm trebuie executate din cel mult trei piese, îmbinate prin lipire simplă, sau cu lambă și uluc, lambă adăugată sau lipite în dinți de fierăstrău. Palieretele pot fi realizate dintr-un număr mai mare de elemente asamblate.

Treptele exterioare din lemn nu sunt recomandabile, dar dacă totuși se prevăd la case de vacanță, cabane din lemn sau alte clădiri din lemn, ele pot fi alcătuite din mai multe piese distanțate între ele cu 5 ... 7 mm (**fig. 62**), pentru a permite scurgerea ușoară a apei și uscarea lor mai rapidă.



**Fig. 62** Alăturarea pieselor la treptele din lemn, la scări exterioare

**Observație** Se pot realiza trepte masive din lemn, sau din lemn lamelar, sprijinite pe vanguri cu fețe plane. Îmbinările între trepte și vanguri se fac cu șuruburi (**fig. 63**). Aceste scări nu sunt realizate în mod curent; ele sunt grele și scumpe.



**Fig. 63** Scară din lemn cu trepte masive, pe vanguri din lemn



Un sistem modern de realizare a unor scări din lemn foarte specializate este acela de a fixa treptele în dibluri speciale în perete.

Rezultă o scară cu trepte fără contratrepte și fără vanguri, foarte elansată.

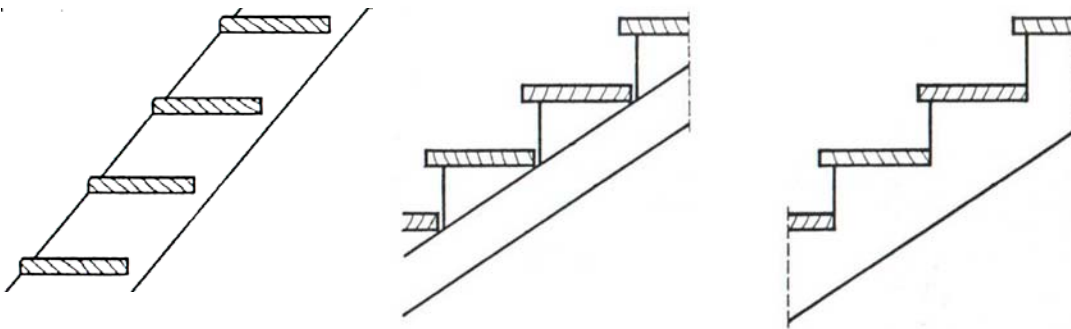
O caracteristică a acestor dibluri este că au un fel de manșoane elastice, care permit și realizarea unei izolații acustice.

### Vanguri

Pentru vanguri se poate utiliza lemnul masiv, lamelar sau stratificat.

Vangurile pot fi realizate cu

- canturi continue - plane (**fig.64 a**), cu trepte fixate între vanguri (**fig 65**) sau cu treptele sprijinite deasupra, pe console solidarizate pe vanguri (**fig.64 b**)
- dințate (**fig.64 c**);



**Fig. 64** Scară din lemn

a. cu trepte între vanguri    b. cu trepte pe console sprijinite pe vanguri    c. cu vanguri dințate

Treptele fixate între vanguri pot fi îmbinate cu acesta prin

- chertarea simplă a vangului (**fig. 65.a**), ceea ce necesită rigidizarea scării cu tiranți
- în coadă de rândunică (**fig. 65.b și c**), fără a se lua alte măsuri de asigurare a rigidității scării

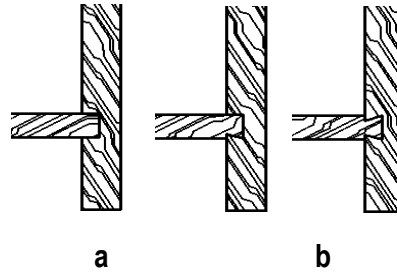


Fig. 65 Moduri de îmbinare a treptelor din lemn cu vangurile

### ***Tratarea intradosului scărilor din lemn.***

Intradosul poate fi lăsat liber, sau poate fi tavănit utilizând tehnologie tradițională (tencuială pe rabiț, pe șipci și trestie) sau tehnologie modernă (plăci din gips-carton).

### ***Siguranță în utilizare***

Asigurarea împotriva alunecării pe trepte se face prin măsurile prevăzute în tabelul referitoare la finisajul din lemn.

### ***Protecție la zgomot***

La scările ancorate în perete, se utilizează șuruburi speciale în dibluri din cauciuc, pentru amortizarea vibrațiilor.

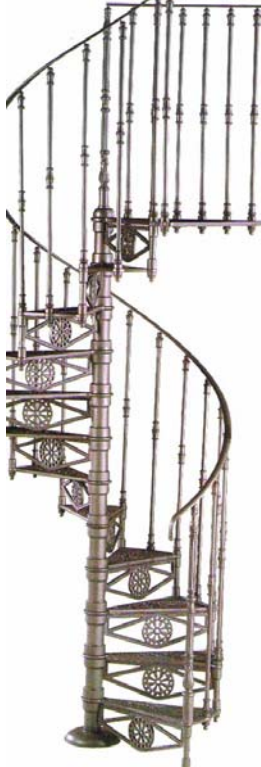
Treptele pot fi prevăzute cu covoare pentru amortizarea sunetelor de impact; pentru o eficiență mai mare, covoarele se dispun și peste muchia treptei.

La scările cu intradosul tăvănit, spațiul dintre vanguri poate fi umplut cu vată minerală. De asemenea, este posibilă placarea intradosului scării cu plăci de vată minerală

***Observație generală:*** scările din lemn se pot prevedea la interior, din motive estetice, la orice fel de clădire cu structură incombustibilă (zidărie, piatră, beton armat, metal) dar la clădiri publice (cabane turistice, moteluri, etc) nu pot fi scări de evacuare. La clădiri private mici (locuințe unifamiliale, case de vacanță ș.a) cu structură din lemn sau mixtă, scările pot fi din lemn atât la interior cât și la exterior, nu doar din motive estetice ci și pentru unitate structurală.



## SCĂRI METALICE



Scările metalice pot fi utilizate pentru scări decorative sau pentru scări tehnice. Scările tehnice din clădirile civile nu fac obiectul acestei reglementări.

### **Caracteristicile materialului**

Din metal se realizează atât trepte cât și vanguri.

În general metalul utilizat este oțelul, sub formă de tole și de profile laminate sau ambutisate. Este recomandabilă folosirea oțelului "corten" mai rezistent la coroziune decât oțelul carbn.

Alte metale folosite pentru scări sunt

- oțelul inoxidabil (preferat atât pentru faptul că este rezistent mecanic și chimic, cât și pentru aspectul finit lustruit sau mat - satinat)
- aluminiul, mai ales sub formă de piese turnate, profile sau tole extrudate sau ambutisate.
- alama și cuprul, sub formă de profile laminate sau tablă ambutisată, pentru piese decorative sau îmbrăcăminte estetică
- fonta turnată, utilizată în secolul al XIX-lea, atât pentru elemente de rezistență cât și pentru elemente decorative.

### **Întreținere în timp.**

- Oțelul trebuie protejat anticoroziv, prin vopsire (chiar și oțelul "corten"). Pentru ca aspectul să rămână îngrijit, oțelul trebuie revopsit la un interval de timp, în funcție de material, poziția scării (interioară sau exterioară) și de recomandările producătorului scării (dacă există).
- La scările din inox, aluminiu, cupru, alama problema întreținerii în timp constă în evitarea măturii suprafețelor lucioase, mai ales la suprafeța de călcare în zona cea mai utilizată, eventual prin tratarea chimică a suprafețelor și măturare. La scările cu circulație mai intensă, trebuie luată în considerare degradarea suprafețelor (char și cele mate), datorată zgârierii.

### **Trepte din metal**

Se pot realiza

- trepte metalice din
  - grătare
  - tablă striată

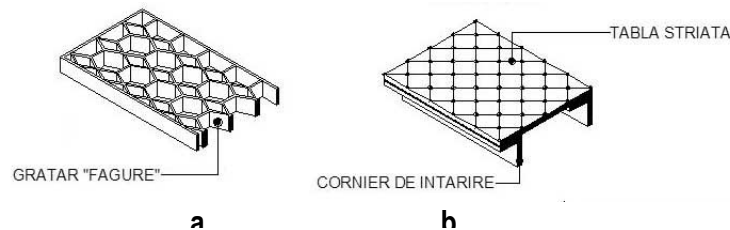


Fig. 66 Exemple de trepte metalice a. grătare b. tablă striată

- trepte cu structură metalică ("cutii" sau chesoane deschise sau închise), din tablă și profile de întărire sau din tablă ambutisată

- îmbrăcate cu covoare
- care susțin plăci rigide (lemn, prefabricate, piatră)

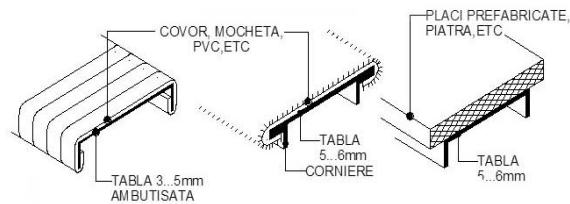


Fig. 67 Exemple de trepte cu structură metalică a. îmbrăcate cu covoare b. care susțin plăci rigide

- trepte cu structură metalică umplute cu alte materiale și care au strat de uzură din lemn, covoare, piatră, mozaic turnat, ceramică)

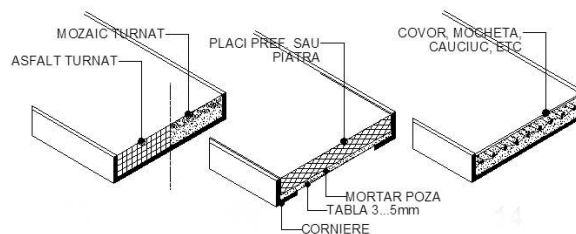


Fig. 68 Exemple de trepte cu structură metalică umplute cu alte materiale

### Vanguri

Vangurile metalice pentru scăările din construcțiile civile pot fi din

- profile laminate curente, compuse sau speciale (profile laminate expandate), țevi tubulare

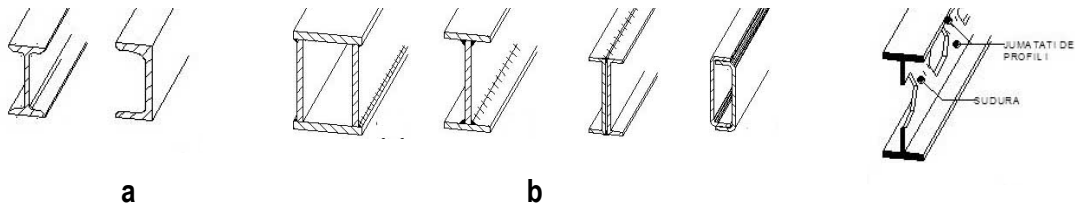


Fig. 69 Exemple de vanguri metalice din

a. profile laminate curente, b. compuse, deschise sau tubulare c. speciale (profile laminate expandate)

- grinzi cu zăbrele; se realizează fie din profile laminate, fie din tuburi cu secțiune circulară sau rectangulară, asamblate prin sudură.

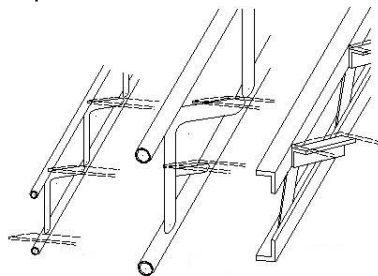


Fig. 70 Exemple de vanguri metalice din grinzi cu zăbrele

Se pot realiza vanguri – grindă cu zăbrele foarte înaltă, formând chiar parapetul scării.

Pentru scările decorative, vangurile pot fi cu canturi netede sau cu unul sau ambele canturi dințate.

- a) La scările cu vangul cu cantul superior plan – continu (**fig. 69**), treptele se dispun fie între vanguri, fie deasupra vangului pe console speciale de sprijin, în principiu de formă triunghiulară (**fig. 71**).

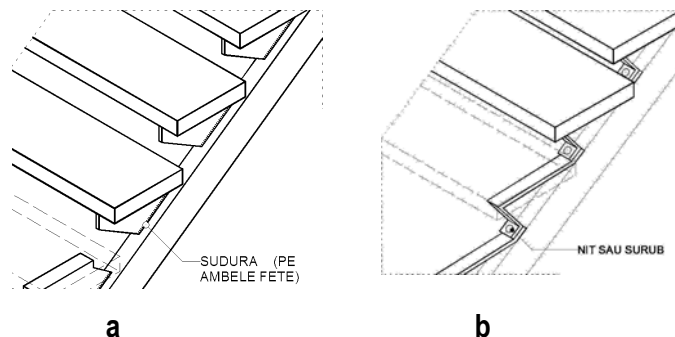


- b) Vangurile dințate, având treptele dispuse în general deasupra, se realizează din tronsoane de elemente tubulare sudate între ele, necesitând o tehnologie perfecționată și o precizie deosebită, realizată doar în întreprinderi specializate.



Acestea pot fi constituite din

- Bandă de oțel lat, fixat pe vangul metalic cu sudură, constituind un element plin



**Fig. 71** Exemple de scări metalice cu trepte pe console, fixate prin  
a. sudură b. mijloace mecanice

Pentru realizarea unei imagini estetice, sudurile se polisează.

***Siguranță în utilizare***

Elasticitatea structurii poate determina disconfortul utilizatorilor, datorită vibrațiilor produse în timpul circulației pe scară.

***Protecție la zgomot***

Măsurile care pot fi luate se referă la suprafața de călcare; scările metalice cu strat de uzură din mochetă sau cauciuc sunt mai fonoamortizante. Scările metalice nu sunt recomandate în spații cu circulație intensă, deoarece măsurile de protecție acustică sunt reduse.



## SCĂRI DIN PIATRĂ



### **Caracteristicile materialului.**

Scările din piatră sunt scări cu trepte portante din piatră; ele pot fi sprijinite pe sol, încastrate în pereți de zidărie, sau sprijinite pe arce din piatră sau cărămidă.

Blocurile din piatră au la capăt o formă paralelelipipedică, pentru a putea fi ușor încastrate prin țesere împreună cu blocurile de zidire.

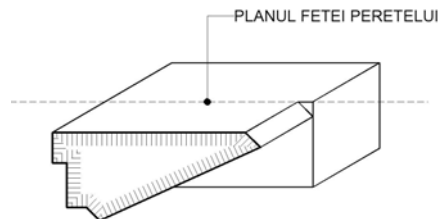


Fig. 72 Axonometrie a unei trepte masive din piatră încastrate în zidărie

**Observație** Nu se realizează vanguri din piatră, dar se pot realiza scări spirale cu miez din beton armat, ale căror "cofraje pierdute" sunt inele din piatră naturală ale treptelor (soluție similară cu cea arătată la scara prefabricată din b.a.).

La scările din blocuri de piatră sprijinite direct pe sol, treptele trebuie solidarizate pentru a asigura o oarecare conlucrare, iar solul de sprijin trebuie să fie cât mai netasabil. Soluția nu este totuși recomandabilă, fiind preferabilă sprijinirea treptelor pe un beton turnat simplu sau armat

### **Siguranță în utilizare**

Cerința de asigurare a siguranței împotriva alunecării, prin realizarea stratului de uzură antiderapant (total sau doar pe zona muchiei treptei), diferențiat în funcție de materialul din care se execută stratul de uzură se face conform prevederilor tabelului, pentru piatră naturală.

### **Protecție la zgomot**

Având în vedere raritatea și costurile realizării unor astfel de scări, problema protecției acustice nu a apărut până acum în documentațiile de specialitate. S-ar putea realiza prin:

- prevederea de covoare amovibile, fixate cu bare metalice demontabile dispuse în unghiul dintre treaptă și contratreapta superioară
- prevederea între blocurile de piatră și elementele de zidire a unor materiale elastice, de exemplu cauciuc.

**Observație generală:** Domeniul de utilizare al acestor scări este extrem de restrâns, deoarece ele constituie o soluție foarte pretențioasă și scumpă.



## ■ SCĂRI MIXTE



Scările mixte pot avea vanguri din beton armat (monolit sau prefabricat) sau din metal și trepte portante din alt material decât vangul (prefabricate de beton, lemn, metal, piatră, sticlă).

**Vangurile** pot fi de tipul celor descrise la capitolele privind scările din **beton sau metal**.

**Treptele** se fixează local pe vanguri, mecanic sau cu piese speciale cimentate sau sudate.

Treptele din prefabricate de beton se vor proiecta conform prevederilor din capitolele privind scările din **beton**

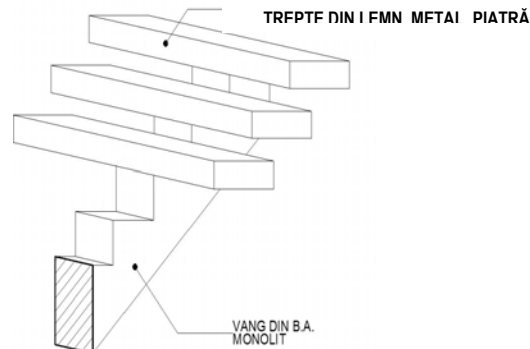


Fig. 73 Principiul scării mixte, cu vang dințat din beton și trepte portante din lemn, metal, piatră, sticlă

Treptele din lemn se vor proiecta conform prevederilor de la capitolele privind scările din **lemn**

Treptele din metal se vor proiecta conform prevederilor de la capitolele privind scările din **metal**

Treptele din piatră se vor proiecta conform prevederilor de la capitolele privind scările din **piatră**

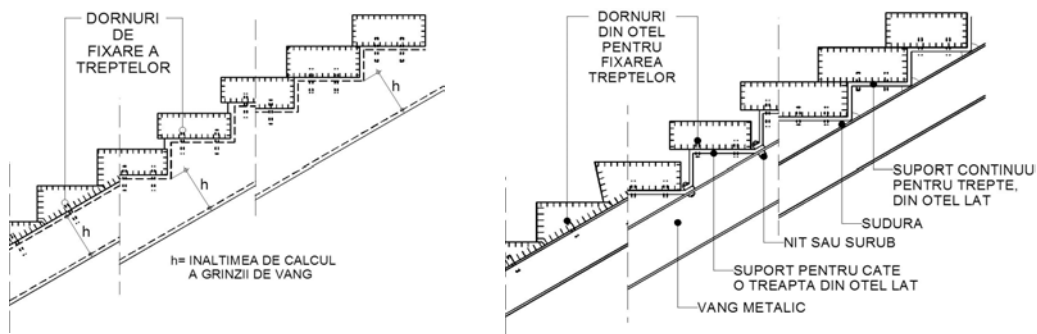


Fig. 74 Exemple de scări mixte, cu vanguri metalice și trepte din piatră

În cazul treptelor sprijinite pe vanguri din beton armat sau metal, lungimea posibilă a blocurilor de piatră determină, în funcție de rezistența la încovoiere a acestora, distanța între vanguri; în cazul scărilor mai late, se pot prevedea mai multe vanguri paralele.

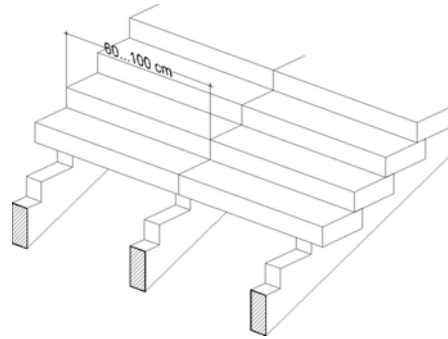
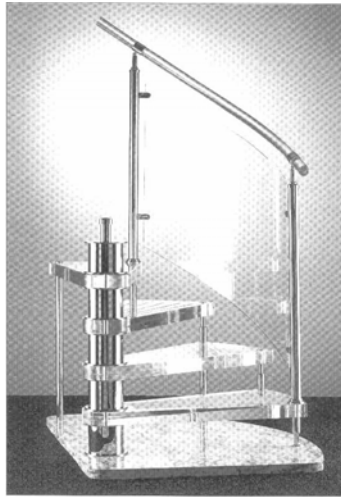


Fig. 75 Principiul scării mixte, cu mai multe vanguri paralele.

Scările mixte cu trepte din sticlă sau plexiglas se realizează în general cu vanguri metalice.



Treptele din sticlă se vor proiecta ținând cont de următoarele:

- se va utiliza exclusiv **sticlă stratificată**, dimensionată în conformitate cu rezistența mecanică a elementului (înregistrată în agrementul tehnic)
- pentru înlăturarea senzației de nesiguranță pe care o implică transparența sticlei, se pot lua următoarele măsuri:
  - sticla nu va fi transparentă incoloră, ci va avea o tentă colorată
  - între foliile de polivinilbutiral (sau materialul plastic din care se realizează folia/foliile sticlei stratificate) se pot prevedea folii cu desene (raster sau alte desene)
  - una din foile de geam care intră în alcătuirea ansamblului stratificat, suportă un tratament de sablare, gravare, serigrafiere sau vopsire, în urma căruia se obțin modele decorative pe geam



- pentru a se evita alunecarea pe suprafețele de sticlă, în zona muchiei de treaptă se vor prevedea rizuri antiderapante

În loc de sticlă se poate utiliza cu bune rezultate, plexiglas.



### ***Protecție acustică***

Fiind în general scări deschise, decorative, cu circulație relativ restrânsă și fără funcțiunea de evacuare, problemele de protecție acustică nu se pun.

Pentru toate tipurile de scări mixte, problemele de **siguranță la foc** ( condițiile de reacție la foc și de rezistență la foc ale scărilor) sunt stabilite prin reglementările tehnice specifice.



## SCĂRI SPECIALE

### ■ Scări cu trepte foarte înalte, decalate

Pentru scările abrupte (cu panta cuprinsă între  $45^{\circ}$  și  $60^{\circ}$ ), cu trepte înalte și foarte înalte ( $19,5\text{cm} < h < 30\text{cm}$ ), se practică rezolvările din figura 76, în care o decalare a înălțimii și a treptelor permite urcarea / coborârea mai lesnicioasă; aceste scări pun totuși problema necesității de a porni cu un anumit picior.

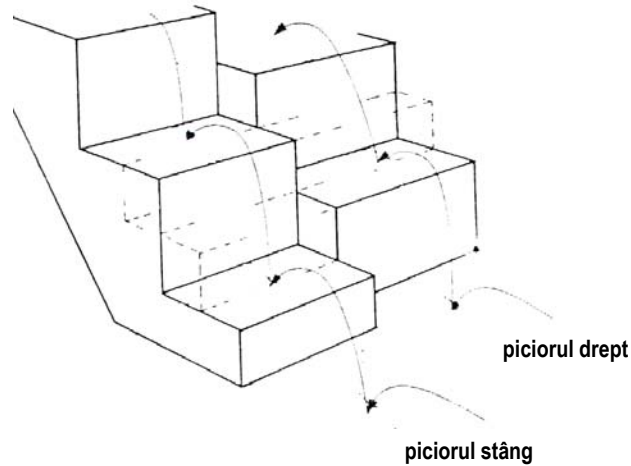


Fig.76 Modul de urcare al unei scări cu trepte decalate

Rezolvarea de mai sus este recomandată în cazul scărilor din locuințele individuale (acces la mansardă, la nivelul dormitoarelor la locuințele duplex), dar pot să fie utilizate și la alte scări abrupte, care deserveșc un singur nivel.

Tipurile cele mai curențe sunt prezentate în fig. 77

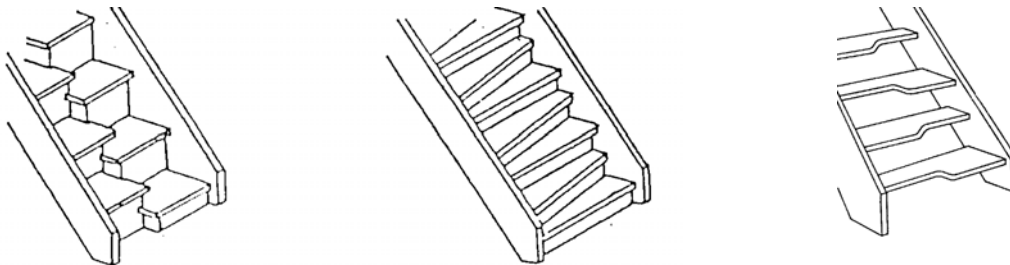


Fig. 77 Rezolvări curențe de scări decalate



Aceste tipuri de scări se utilizează pentru rampe cu un număr mic de trepte, ele reprezentând o problemă mai ales pentru persoanele cu dificultăți de mers, dar și pentru toți ceilalți utilizatori, deoarece, în caz de neatenție, pot provoca accidente (având în vedere panta scării).

Ele apar, totuși în literatura de specialitate și sunt menționate aici, fără ca prin aceasta să fie în vre-un fel recomandate.

Un alt tip de scări speciale relativ des întâlnit în literatura de specialitate, cu precădere în domeniul locuințelor, este cel al scărilor pliante. Ele pot face legătura între spații locuibile și spații cu utilizare ocazională (poduri, de pildă). Ca și alte subansambluri, ele nu se proiectează, ci se comandă direct producătorului (importatorului) și se ține cont de cerințele dimensionale ale acestora.



## Bibliografie

### **Reglementări tehnice, cursuri, cărți, reviste**

- |  |  |
|--|--|
| I. Atanasescu, A-M Dabija, R. Petrovici,<br>A. Stan, C. Pruncu | Legea 10/1995 privind calitatea in constructii<br>Normativ privind criteriile de performanță specifice<br>rampelor și scărilor pentru circulația pietonală în<br>construcții |
| A-M Dabija, A. Stan, A. Iordăchescu, D. Niculae                | Ghid privind proiectarea scărilor și rampelor, la<br>clădiri civile  |
| Alexandru Stan   | Finisaj vol.2  |
| Willibald Manes  | Technique de construction des escaliers  |
| Schuster Franz   | Treppen  |
| Klaus Pracht   | Innen und aussen Treppen in Holz, Stahl, Stein<br>und Beton  |
| Michel Matana  | Escaliers  |
| ***  | Le scale   |
| Ursula Baus, Klaus Siegele                                     | Holztreppen  |
| J. Crochemore  | Menuiserie de la maison: charpentes et escalier  |
| EPFL   | Circulations   |
| Rene Vittone   | Batir  |
| Martin Mittag  | Pratique de la Construction des Batiments  |
| Gerard Baud  | La construction du Batiment  |
| Iselin F   | Technique du Batiment  |
| Ramsey & Sleeper   | Graphic Standards  |
| Allen E.   | Architectural Detailing  |
| Wakita& Linde  | The Professional Practice of Architectural Working<br>Details  |
| ***  | Bauen in Holz und Stein  |
| ***  | Bauen in Stahl   |
| ***  | Konstruktion und Form im Bauen   |
| Frick, Neumann, Knoll, Weinbrenner                             | Baukonstruktionslehre  |
| Fl. Teodorescu   | Breviar curs Finisaj   |
| V. Asquini   | Indicator tehnic   |
| IPCT   | Catalog de subansambluri gr. 12 – Scări, trepte  |

### **Documentații de firmă**

- |                     |  |
|---------------------|--|
| Blum&Kinast         |  |
| Bruhl Acryl Design  |  |
| Crescent            |  |
| Dasag               | <a href="http://www.dasag.de">www.dasag.de</a>                 |
| Fuchs               | <a href="http://www.fuchs-treppen.de">www.fuchs-treppen.de</a> |
| Gilne               | <a href="http://www.gline.de">www.gline.de</a>                 |
| Kenngott            | <a href="http://www.kenngott.nl">www.kenngott.nl</a>           |
| Sprela Schichtstoff |  |