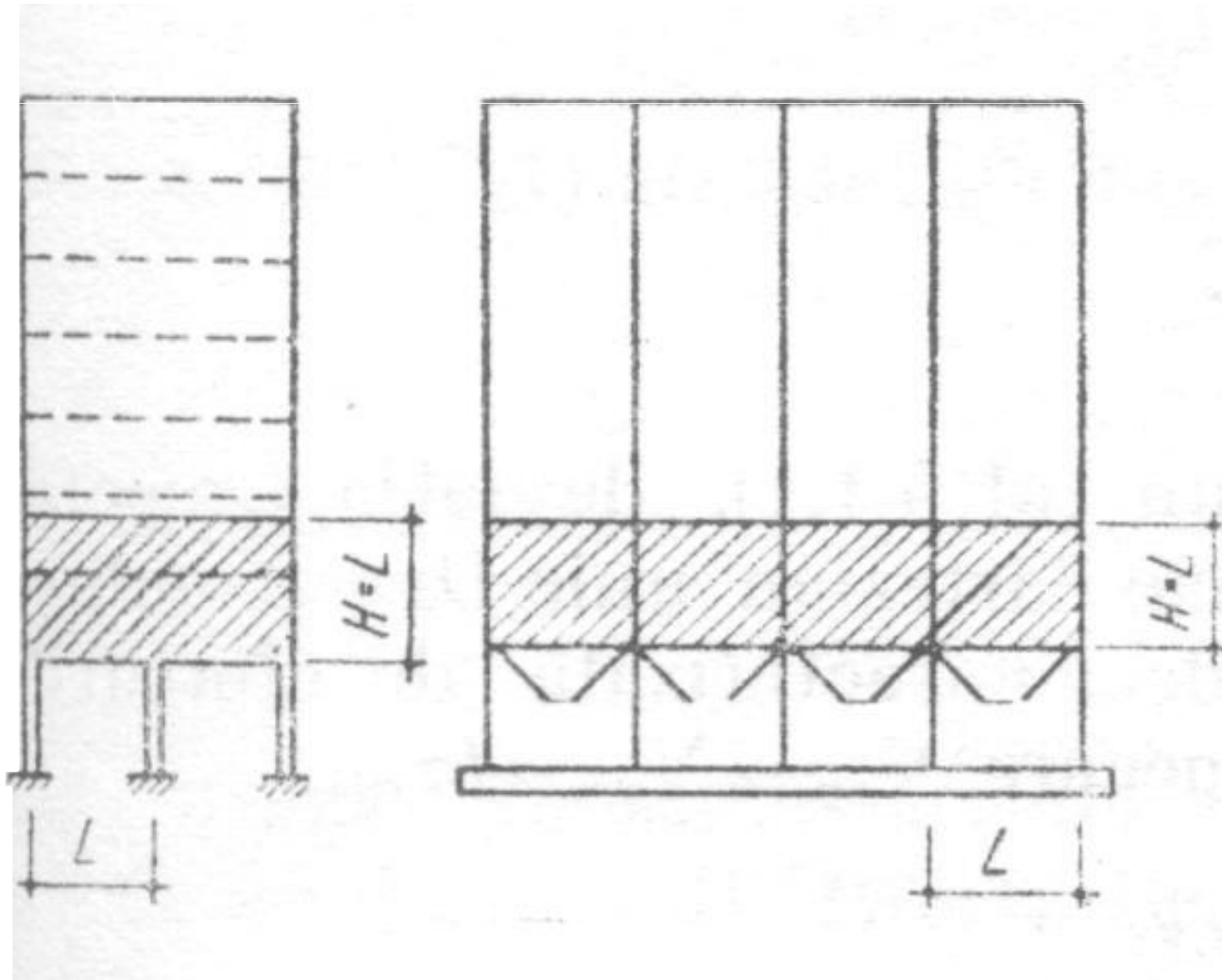
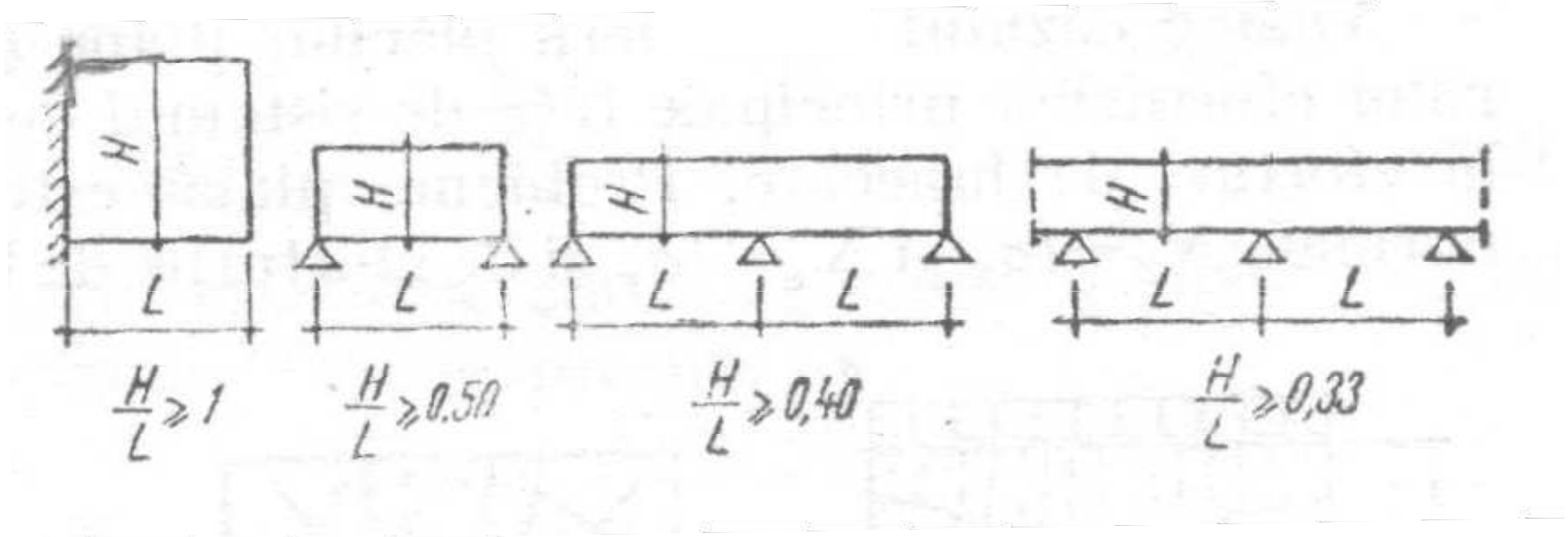


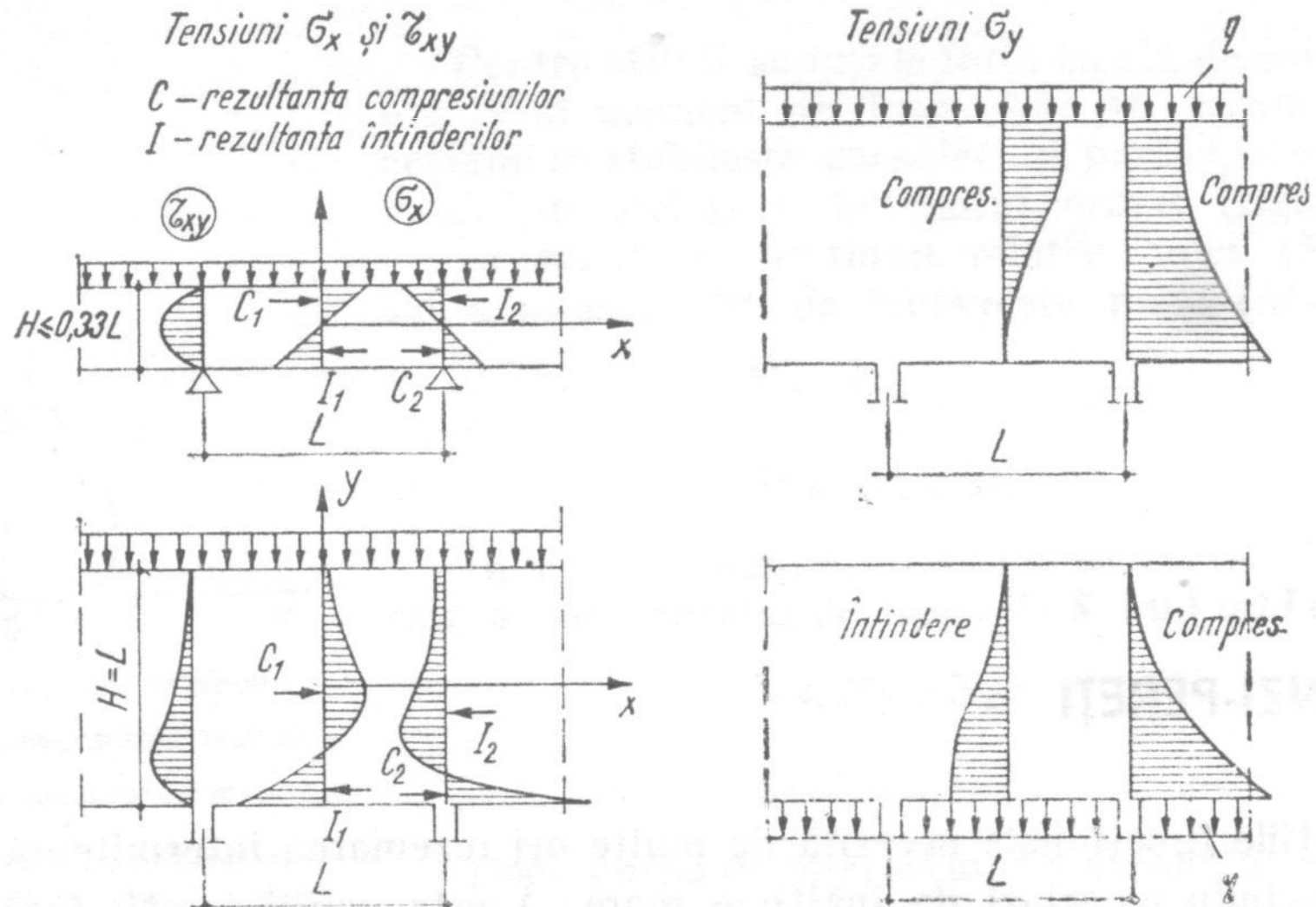
- Structuri plane verticale rezemate pe stâlpi și încărcate în planul lor.
- Apar la clădiri, silozuri și buncăre:



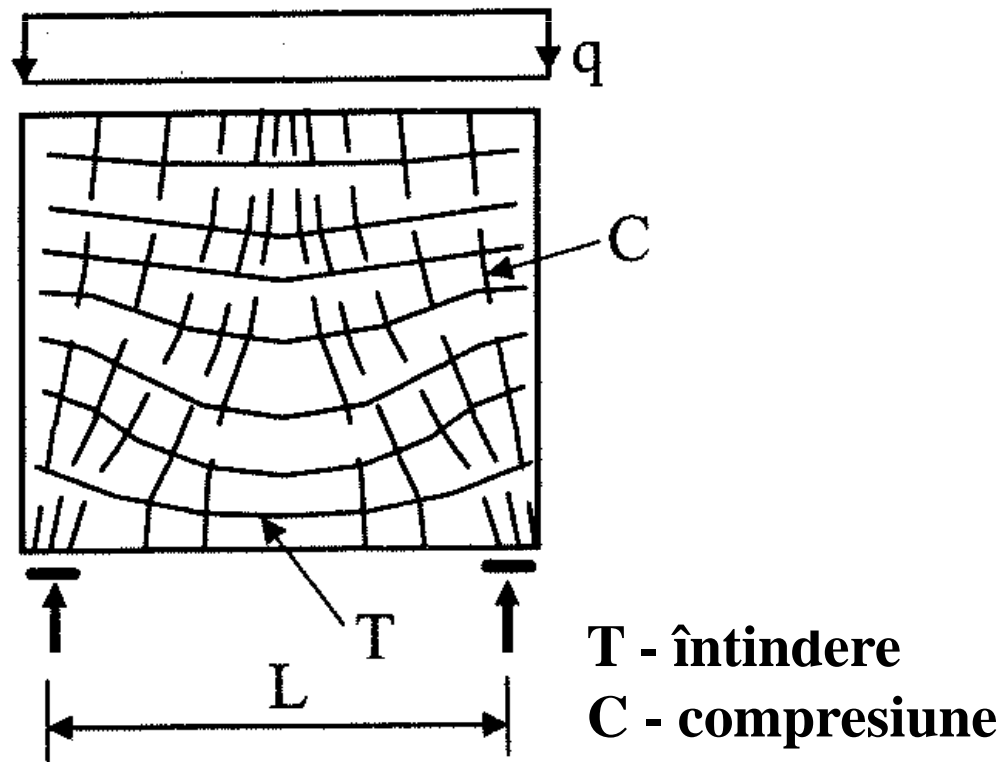
- Principala diferență dintre grinzile perete și grinzi este:
 - Ipoteza lui Bernoulli nu se aplică $\Rightarrow \epsilon_x$ și σ_x nu variază liniar în S.T.
 - stare plană de tensiuni 2D (σ_x ; σ_y ; τ_{xy})
 - raportul H/L :



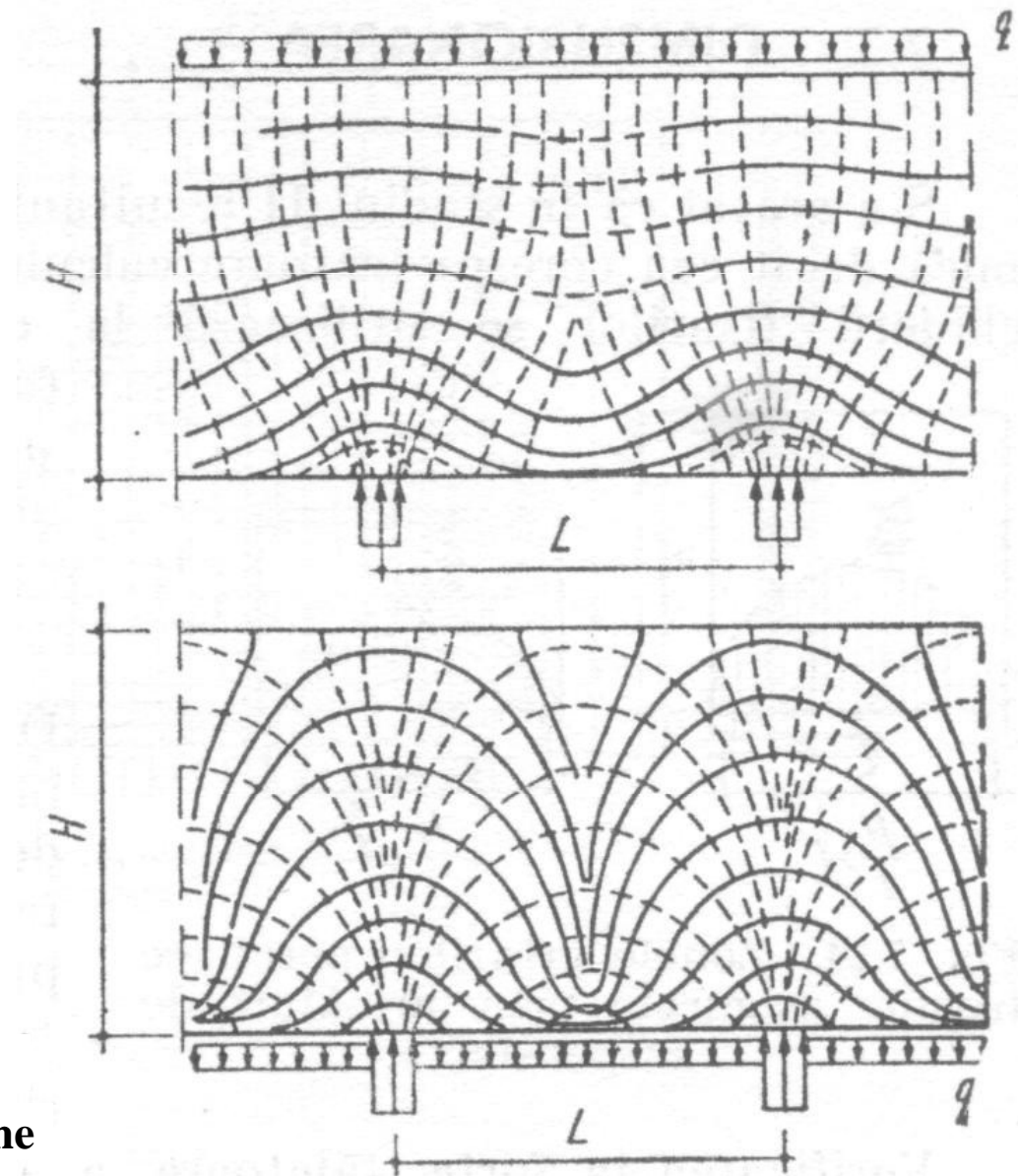
- Principala diferență dintre grinzi perete și grinzi este :
 - stare plană de tensiuni 2D (σ_x ; σ_y ; τ_{xy}) :



- Starea plană de tensiuni:
 - Grinzi perete cu o singură deschidere:

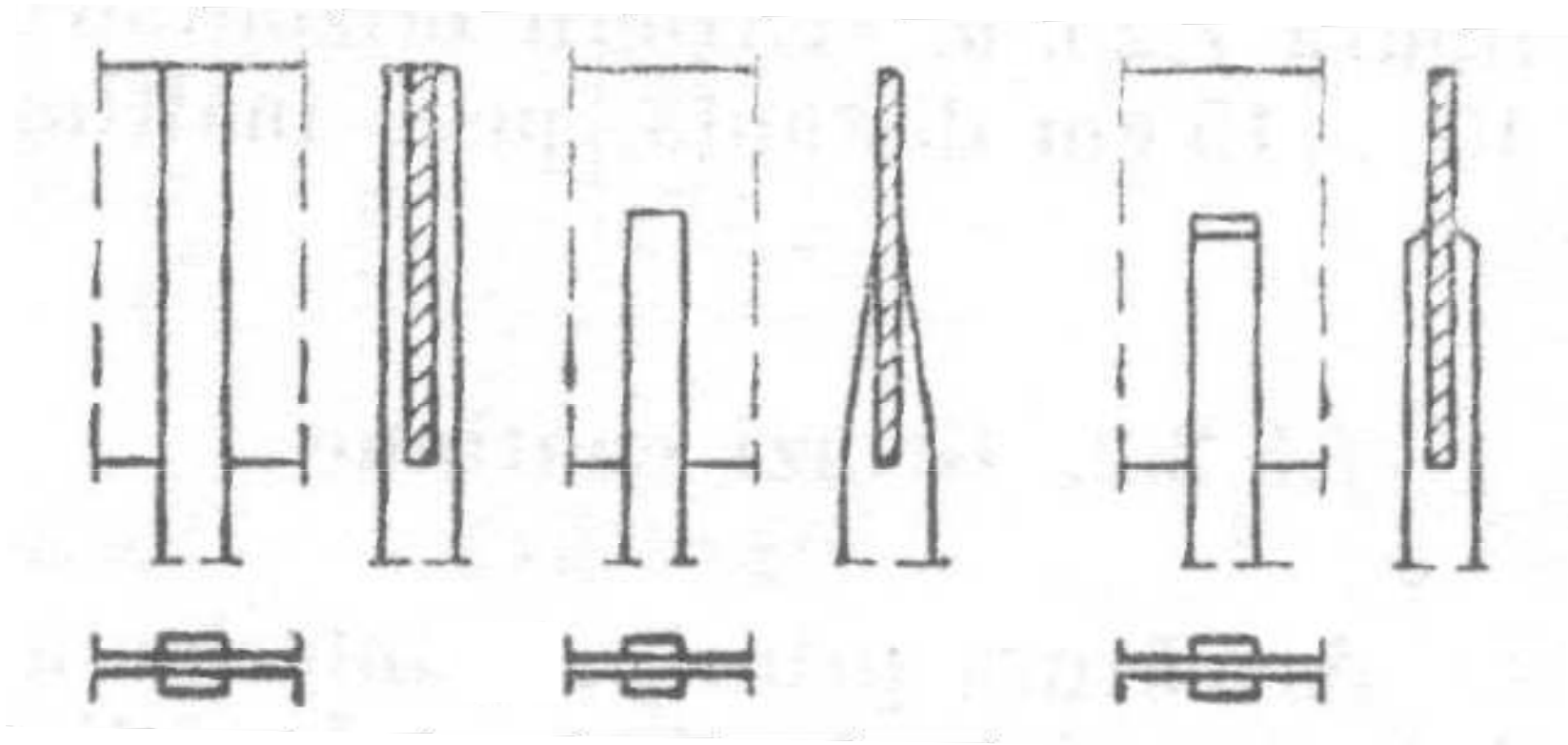


- Starea plană de tensiuni:
 - Grinzi perete continue:



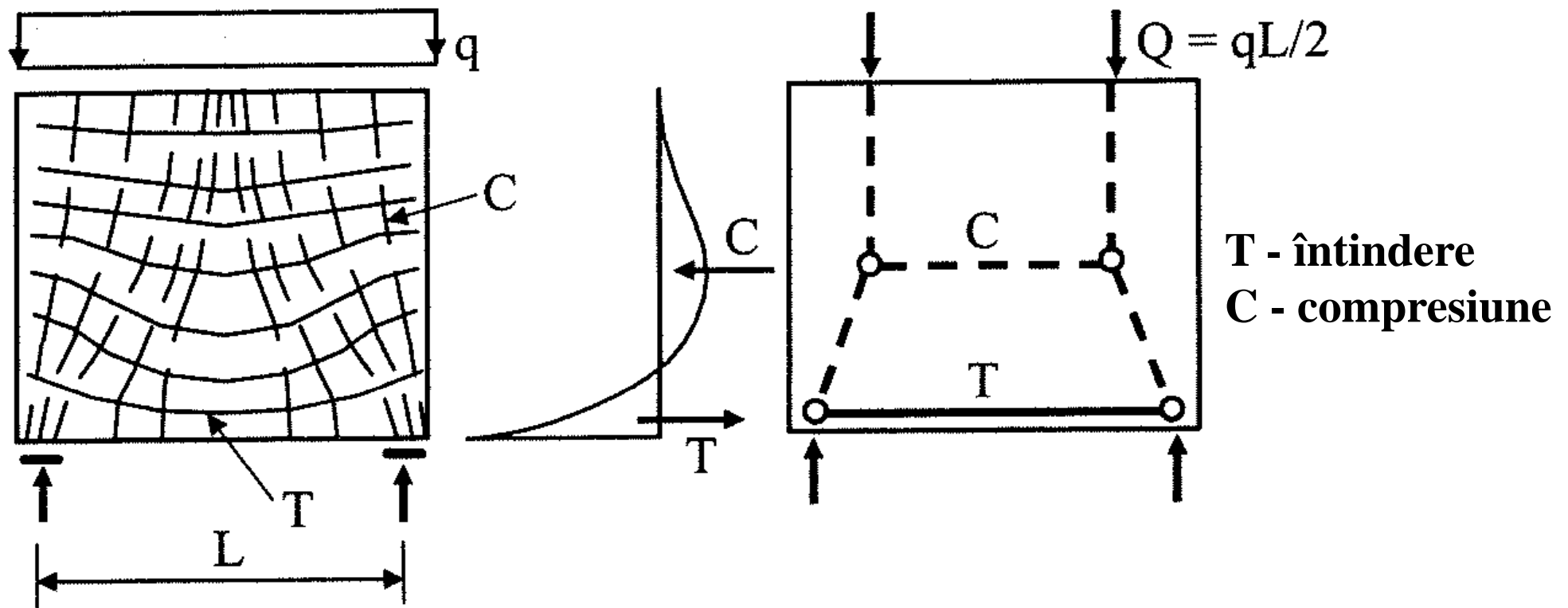
————— întindere
----- compresiune

- Grosimea = 10...15 cm
- Nu prezintă probleme de stabilitate
- Stâlpii de reazem nu trebuie întrerupți la partea inferioară a peretelui:



- Principala ipoteză utilizată în proiectarea curentă: secțiunile plane rămân plane după deformare (Bernoulli).
- Ipoteza lui Bernoulli nu se mai aplică în zonele cu discontinuități datorită:
 - discontinuităților statice (reazeme, încărcări concentrate – forțe);
 - discontinuităților geometrice (modificări bruște ale S.T.).
- **PROCEDEUL MODELELOR DE BARE** se poate folosi la calculul zonelor cu discontinuități.
- **PRINCIPIU:** înlocuirea zonei cu discontinuitate printr-un **MODEL DE BARE COMPUS DIN ELEMENTE LINIARE** ales în concordanță cu starea de tensiuni:
 - starea de tensiuni principale (compresiune + întindere) \Leftrightarrow bare comprimate (beton comprimat) + bare întinse (armături întinse și beton nefisurat) alese după direcțiile principale.
- Procedetul modelelor de bare se aplică la elem. complexe.

PRINCIPIUL PROCEDEULUI MODELELOR DE BARE – COMPUSE DIN ELEMENTE LINIARE alese conform stării de tensiuni principale:

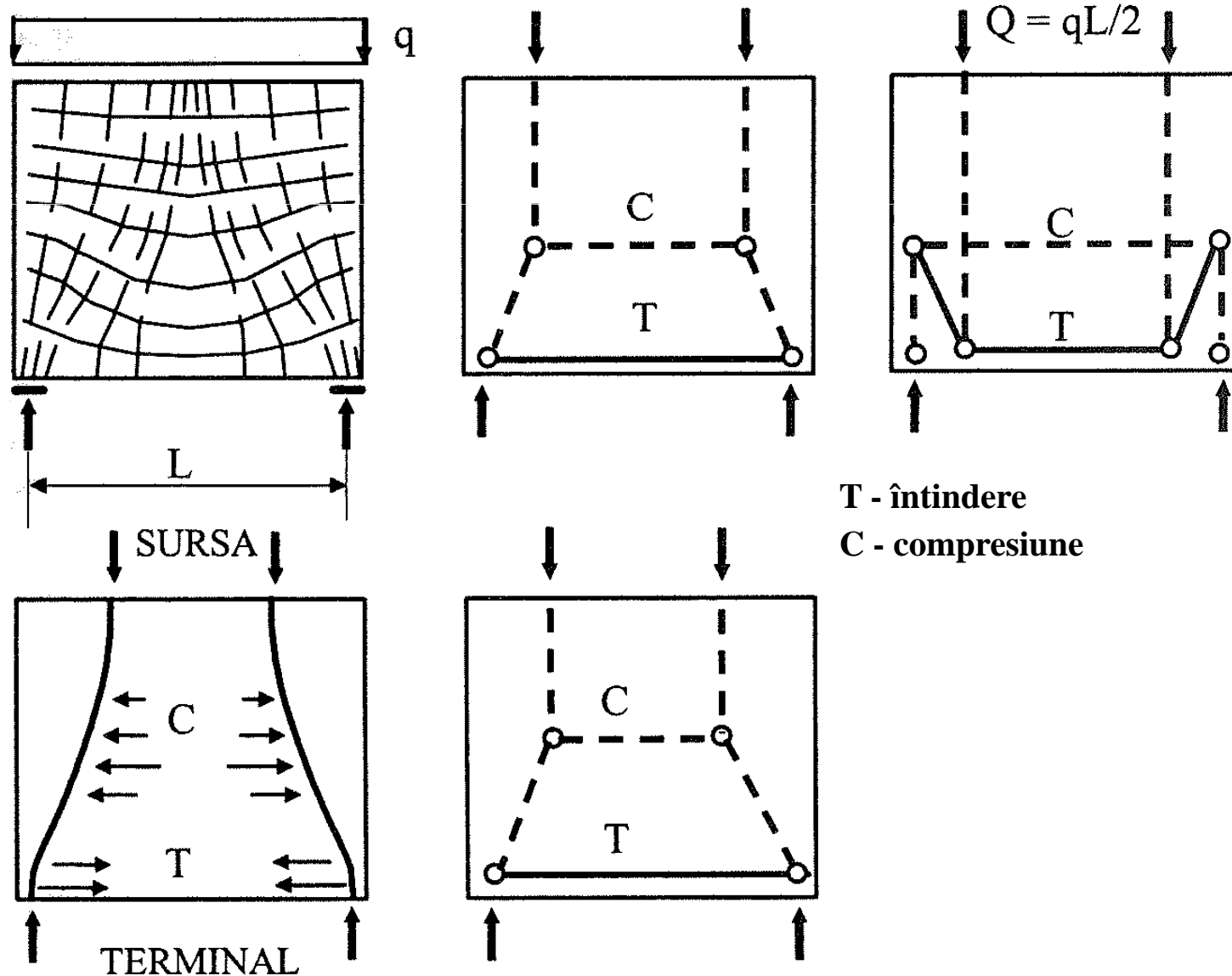


Etape de calcul în PROCEDEUL MODELELOR DE BARE:

- analiza stării de tensiune sub încărcările date:
 - analiză elastică;
 - calculul tensiunilor și direcțiilor principale;
 - calcul manual folosind principiile teoriei elasticității (foarte dificil);
 - calcul cu programe de computer (Metoda Elementelor Finite).
- alegerea modelului de bare în concordanță cu starea de tensiuni;
- analiza statică a modelului de bare (manual sau automat) ⇒ eforturile în elemente liniare ale modelului;
- calculul ariilor de armătură la eforturile din barele întinse ale modelului și verificarea la compresiune a betonului la eforturile din barele comprimate ale modelului;
- alcătuirea elementului de beton armat conform rezultatelor calculului și condițiilor de alcătuire.

- Starea de tensiuni se analizează prin modelul de bare compus din elemente liniare solicitate la forțe axiale.
- Elementele liniare se aleg după direcțiile tensiunilor principale sau după direcțiile de scurgere a încărcărilor exterioare prin elementul din beton.
- Direcțiile tensiunilor principale sunt:
 - evidente pt. elemente din beton armat simple (grinzi simplu rezemate, console scurte, etc.);
 - date de analiza statică pt. elemente din beton armat complexe (grinzi perete cu goluri, noduri de cadru, fundații, etc.).
- Posibilități de alegere a modelelor de bare:
 - din experiența de proiectare (console scurte);
 - din analiza statică a stării de tensiuni folosind programe de computer și MEF (grinzi perete);
 - din scurgerea încărcărilor exterioare prin elementul din beton armat. Sursa (încărcările) se conectează pe traseul cel mai scurt cu terminalul (reacțiunile din reazeme).

- Modele de bare (Strut-and-tie models):



- Modelele de bare se aleg astfel încât să nu formeze mecanisme care au deformații mari, imposibile pt. elementul de beton armat real.
- Uzual, modelele de bare sunt static determinate.
- Modelele cu elemente mai puține și bare întinse mai scurte sunt mai bune, având deformații mai mici conforme cu elementul din beton real.
- Barele comprimate se pot alege cu o deviație $\leq 15^\circ$ de la direcția tensiunii principale de compresiune.
- Modelul de bare va fi încărcat cu forțe concentrate (\Leftrightarrow încărcările reale) și va fi analizat static (manual sau automat).
- Modelul de bare optim este dat de:
$$\sum N_i \cdot l_i \cdot \varepsilon_i = \min.$$
unde:
 - N_i – forța axială din bară;
 - l_i – lungimea barei;
 - ε_i – deformația specifică din bară.
- Un model de bare este ales pt. o unică situație de încărcări.
Modificarea stării de încărcare \Rightarrow adoptarea unui alt model de bare.

BARE ÎNTINSE

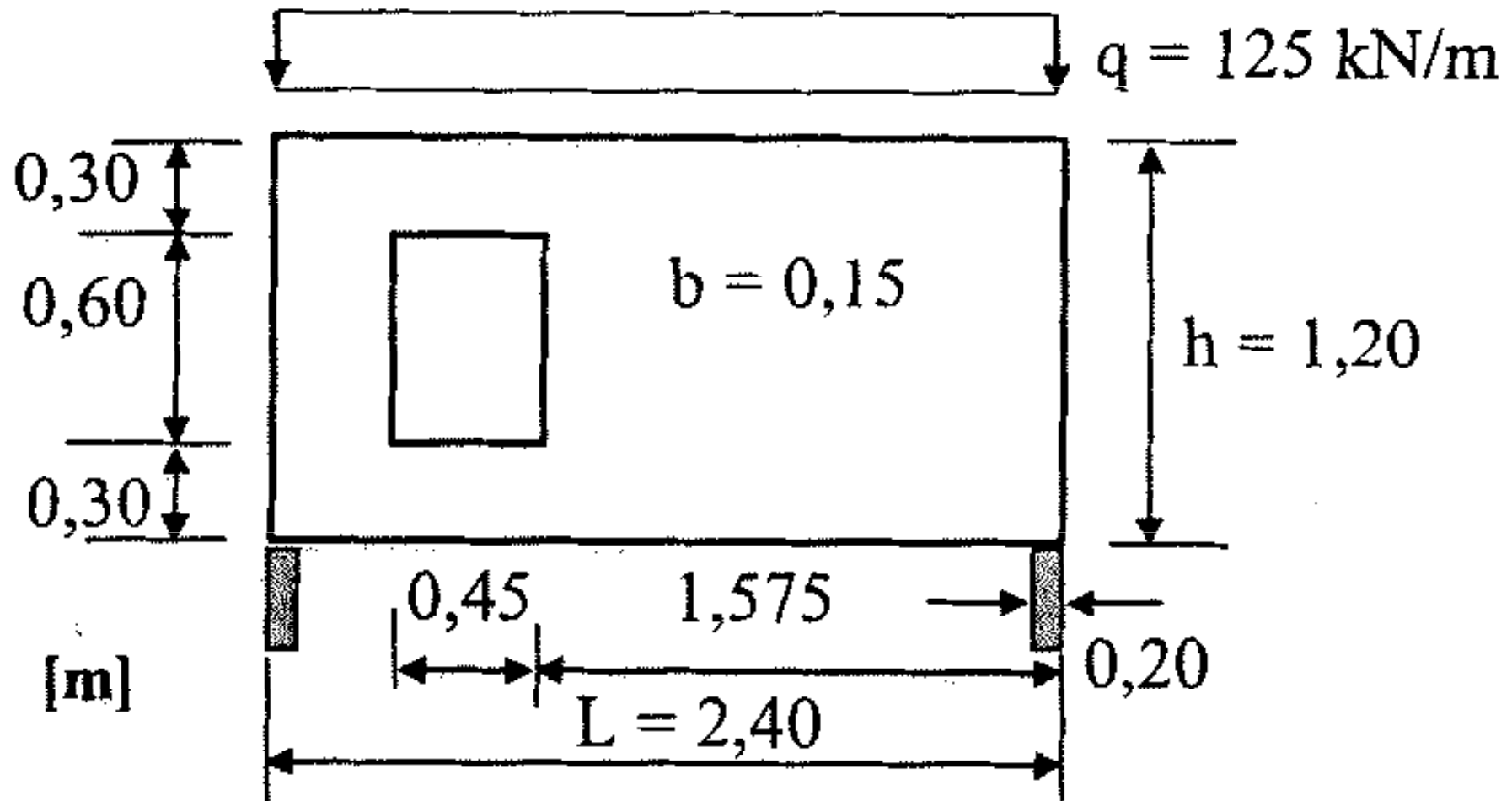
- Solicitate la întindere axială.
- Compuse din armăturile longitudinale și transversale întinse.
- Calculul se face în Metoda Stărilor Limită folosind rezistențele de calcul ale armăturilor.

BARE COMPRIMATE

- Solicitate la compresiune axială.
- Compuse din betonul comprimat.

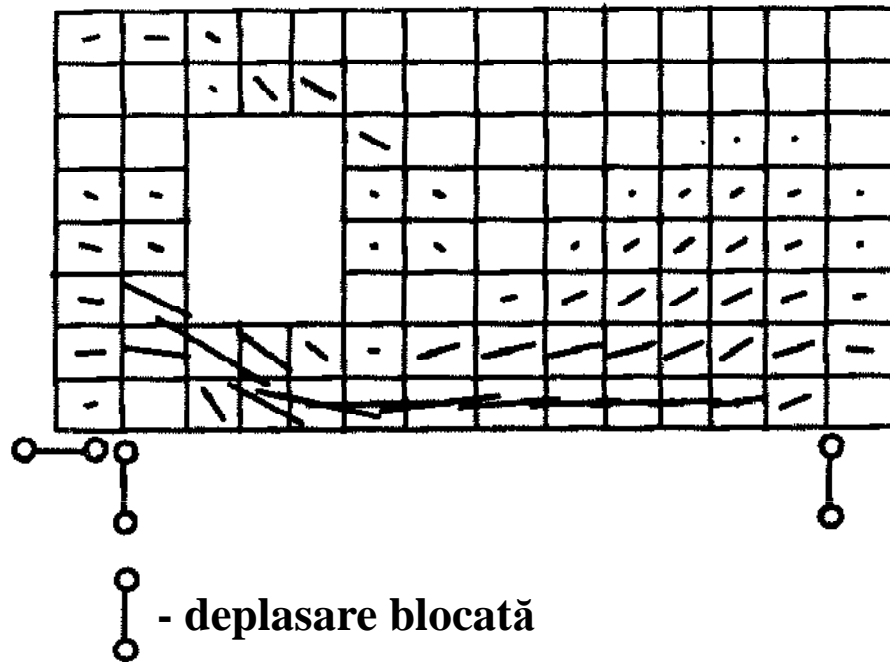
- GRINDĂ PERETE CU UN GOL

Model experimental

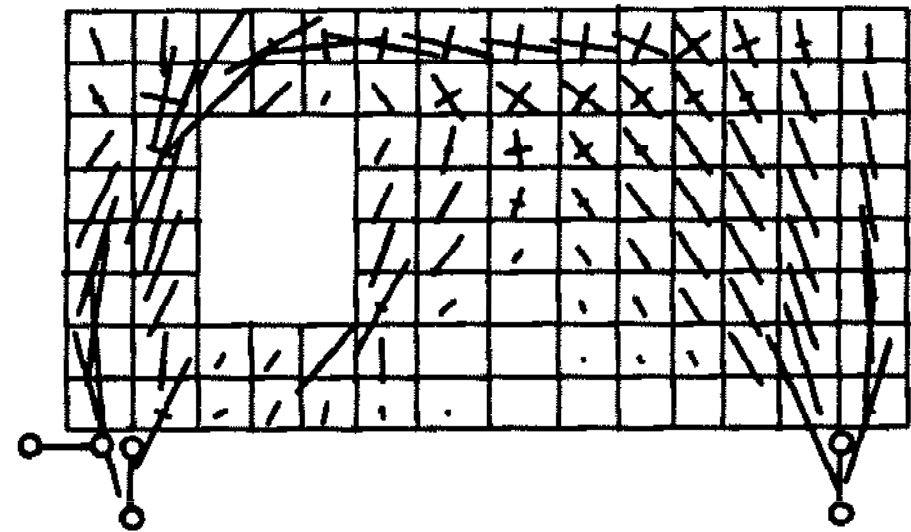


- GRINDĂ PERETE CU UN GOL

Starea de tensiuni principale

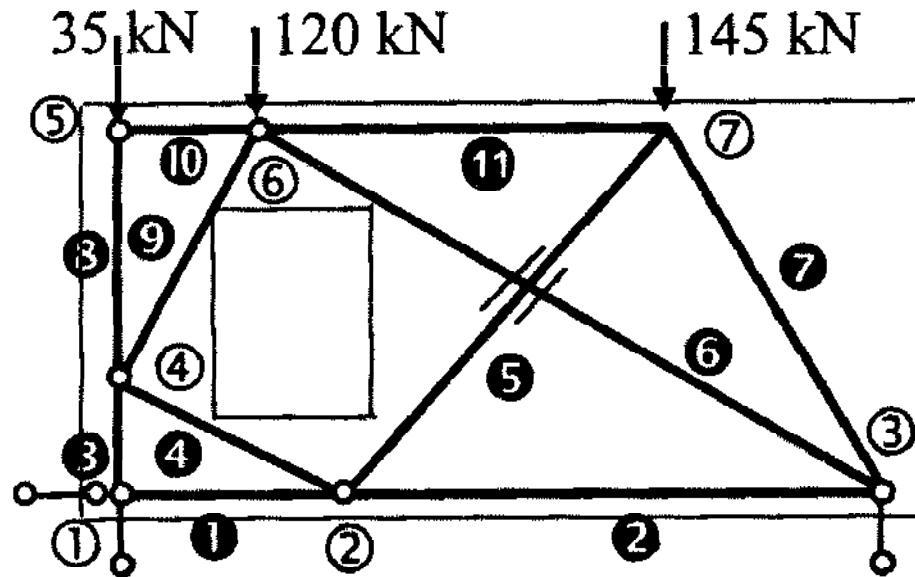


Întindere

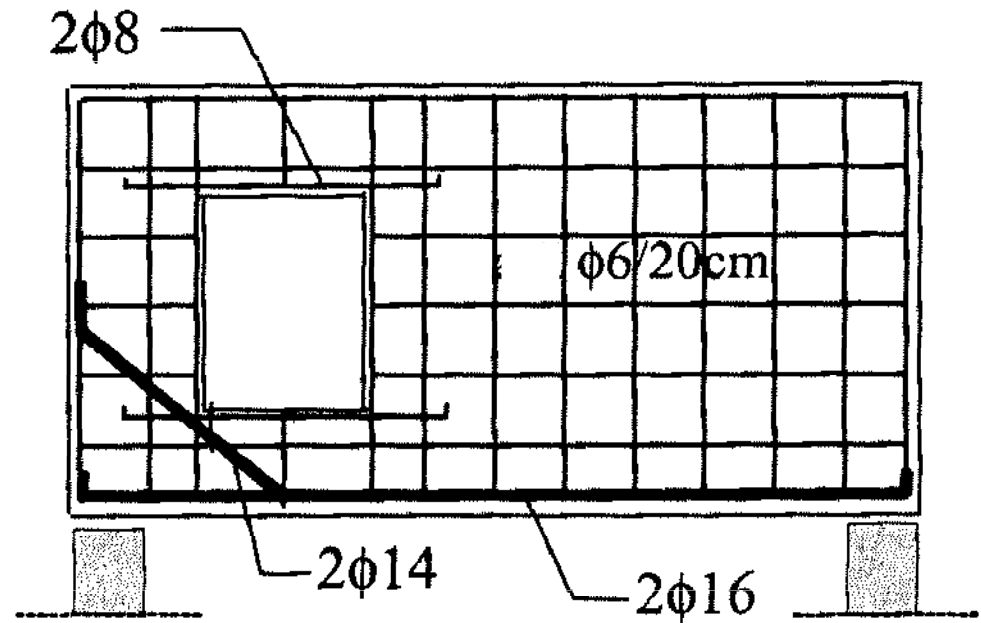


Compresiune

- GRINDĂ PERETE CU UN GOL

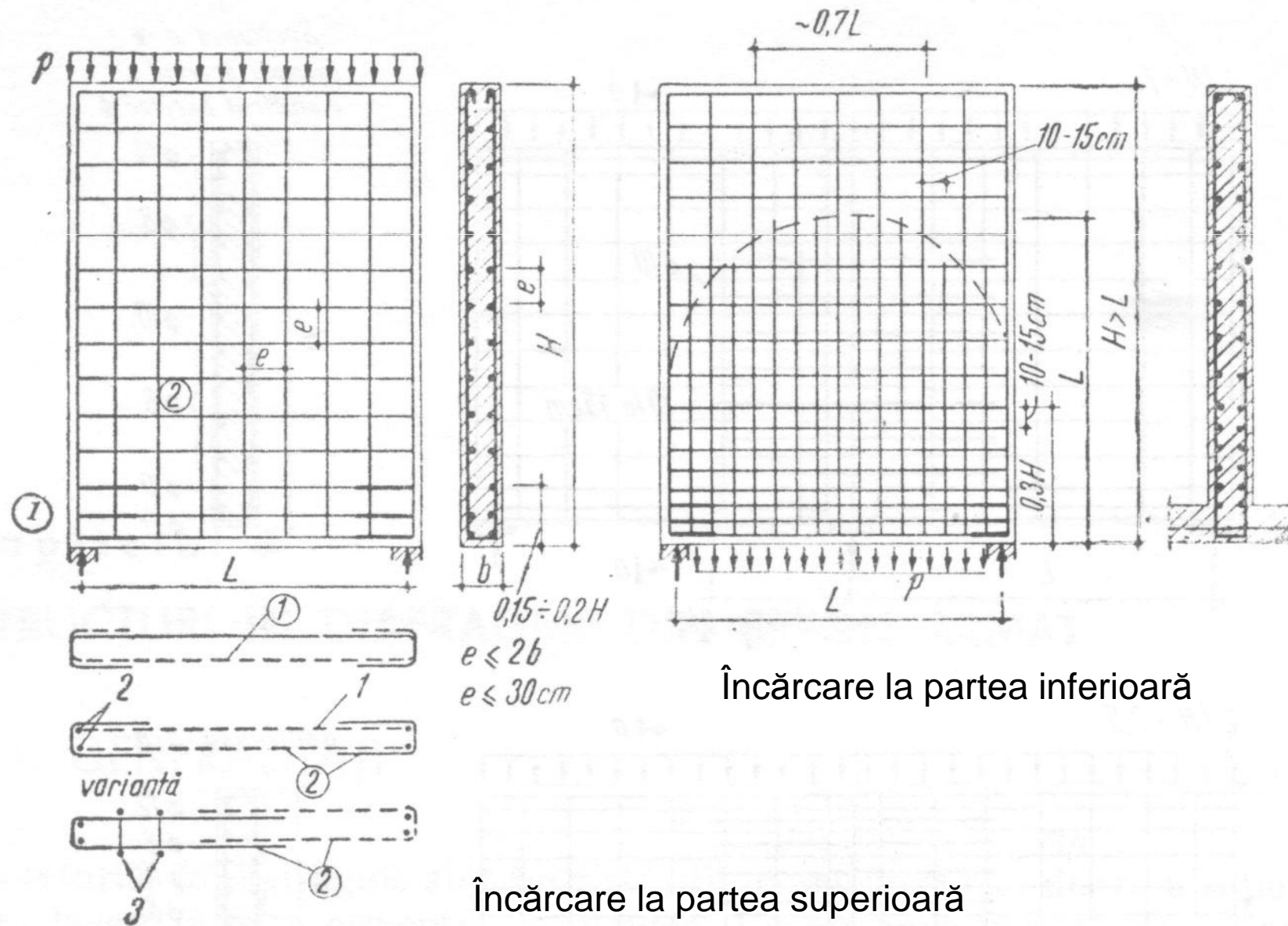


Modelul de bare

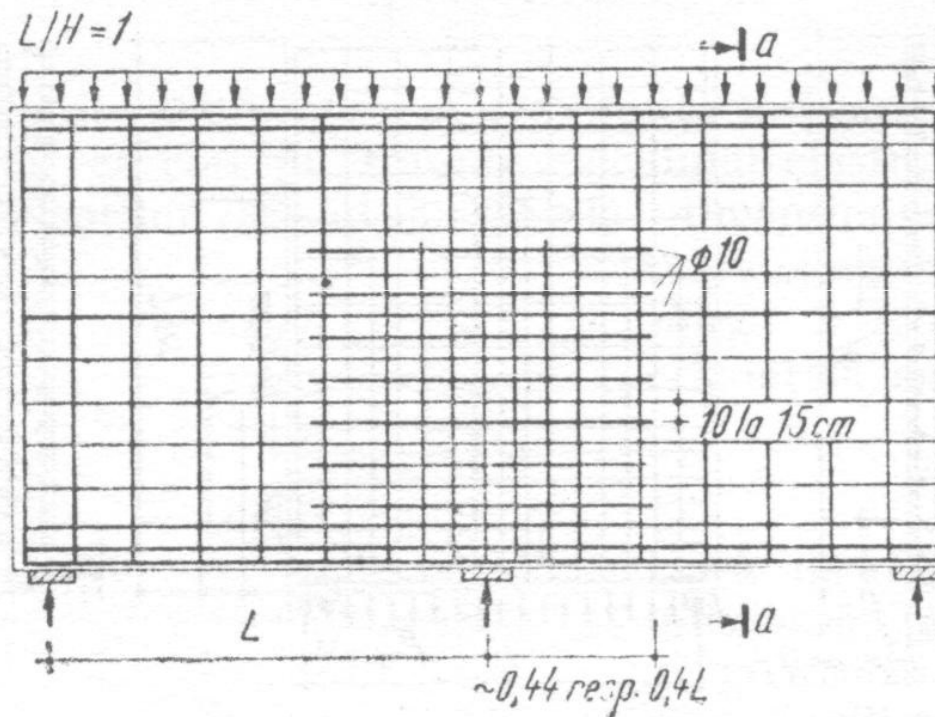


Soluția de armare

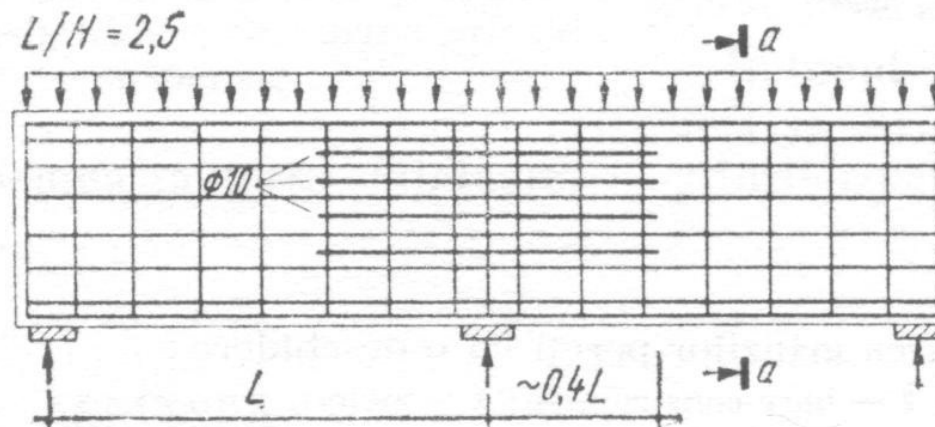
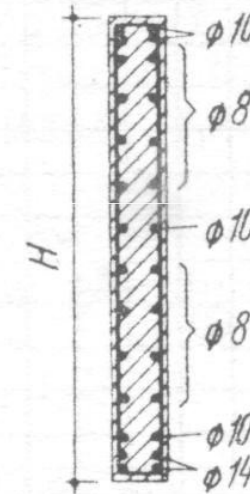
GRINZI PERETE CU O DESCHIDERE



GRINZI PERETE CONTINUE



Secțiunea a-a
exemplu privind
diametrul barelor ϕ



Secțiunea a-a

