

## **Capitolul 1. GENERALITATI**

### **1.1. Obiectul normativului**

- (1) Prezentul normativ stabileste conditiile de calitate minime si obligatorii (la proiectare si montaj), corespunzatoare exigentelor utilizatorilor de "pereti cortina", în conformitate cu:
  - prevederile Legii 10/1995: Legea calitatii in constructii
  - categoria de importanta a constructiei definita conform Hotarârii Guvernului României nr.766/1997- anexa 3;
  - clasa de importanta a constructiei definita prin Normativul P100.
- (2) Conditiiile minime de calitate corespunzatoare peretilor cortina, stabilite în prezentul normativ, trebuie realizate si mentinute la aceiasi parametri, pe intreaga durata de existenta a constructiei din care fac parte, in conditii tehnico-economice corespunzatoare.
- (3) Peretii cortina care fac obiectul prezentului normativ se folosesc, de regula, pentru închiderea exterioara a cladirilor civile, a cladirilor pentru productie sau depozitare, precum si a cladirilor cu functiuni auxiliare din industrie. Peretii cortina pot fi folositi si pentru închiderea spatiilor interioare (atriumuri).
- (4) Prevederile prezentului normativ de aplica si vitrinelor de mari dimensiuni ale magazinelor si spatiilor de expunere situate la primele niveluri ale cladirilor.
- (5) Nivelurile de performanta ale peretilor cortina, prevazute în prezentul normativ, sunt conditionate si de nivelurile de performanta ale cladirii sub efectele tuturor agentilor susceptibili de a actiona asupra acesteia în timpul duratei de exploatare prevazuta prin proiect.
- (6) Nu fac obiectul prezentului normativ:
  - Suprafetele vitrate fara structura portanta proprie (la care panourile de sticla se îmbina direct între ele formând o structura autoportanta) sau care au structura proprie cu rigiditate redusa (ferme de cabluri, de exemplu).
  - Fatadele semi-cortina, care au un perete exterior asezat dincolo de fata exterioara a planseului si un perete interior care este fixat între doua plansee consecutive;
  - Suprafetele vitrate de mari dimensiuni, asezate orizontal sau înclinat, care acopera diferite spatii functionale (atriumuri, de exemplu) .

## **Capitolul 2. ALCATUIRE GENERALA, CLASIFICARI, CONDITII DE UTILIZARE**

### **2.1. Elemente componente**

- (1) Peretii cortina sunt alcatuiti din urmatoarele componente:
  - schelet portant (structura proprie) constituit din:
    - montanti (elemente verticale);
    - rigle/traverse (elemente orizontale);
  - panouri montate pe schelet, care pot fi:

- panouri transparente din sticla (fixe sau mobile);
- panouri opace;
- dispozitive de prindere, fixare, etansare si finisare (piese metalice speciale, garnituri si chituri).

(2) Expresia plastica a fatadelor cortina, definita prin dispunerea si alcatuirea elementelor structurii proprii a peretelui, raportul între suprafata panourilor vitrate si a celor opace, asezarea panourilor vitrate sau opace în raport cu structura proprie, culoarea elementelor structurii proprii, a sticlei si a panourilor opace, etc., face parte integranta din conceptia proiectului de arhitectura si, dupa caz, a cerintelor de urbanism, si constituie tema pentru proiectarea de ansamblu si pentru detalierea constructiva a peretilor cortina.

## **2.2. Geometria peretilor cortina, clasificari**

(1) Reteaua de montanti si traverse (rigle) care alcatuiesc structura proprie a peretelui cortina este, de regula dreptunghiulara. Sunt posibile si alte alcatuiri particulare (cu panouri trapezoidale sau în forma de paralelogram, de exemplu).

(2) Forma în plan a peretelui cortina este, de regula, dreapta. În functie de volumetria cladirii si de expresia plastica a fatadei, peretele cortina poate fi deasemeni curb sau cu contur frânt.

(3) Pozitia peretelui cortina este, de regula, verticala. Peretele sau a unele parti ale acestuia pot fi înclinate în raport cu verticala.

(4) În alcatuirea peretelui cortina pot fi înglobate si elemente în consola (copertine, de exemplu).

(5) În functie de pozitia fata de structura principala, fatadele usoare de tip "perete cortina" pot fi:

- alcatuite din panouri fixate între plansee;
- fatada cortina asezata complet în exteriorul planseului (dincolo de fata exterioara a planseului).

(6) Clasificarea peretilor cortina în functie de alcatuirea structurii proprii, dupa urmatoarele criterii:

a) Alcatuirea montantilor pe înaltimea cladirii:

- montanti îmbinati la fiecare planseu;
- montanti continui pe doua niveluri.

b) Alcatuirea sectiunilor transversale ale elementelor structurii proprii:

- montantii si traversele se realizeaza dintr-o singura piesa, iar panourile de sticla se monteaza între acestea, cu interspatii care permit deplasarea libera în raport cu structura proprie a peretelui
- montantii si riglele se realizeaza prin cuplarea elementelor verticale si orizontale ale ramelor panoului de sticla deplasările fiind permise între ramele panourilor

## **Capitolul 3. MATERIALE PENTRU PERETII CORTINA**

### **3.1. Alegerea materialelor**

(1) Alegerea materialelor pentru executarea peretilor cortina se va face tinând seama de conceptia si cerintele specifice ale proiectului de arhitectura precum si de urmatoarele considerente:

- Satisfacerea cerintelor de performanta prevazute la cap. 5 ÷ 10 în conditii de cost total minim pe durata de exploatare (de serviciu) prevazuta prin tema de proiectare.  
Nota. Costul total minim include:
  - costurile concepiei, executiei si exploatarii peretelui cortina;
  - costurile rezultate în cazurile de imposibilitate de utilizare a cladirii ca urmare a avarierii peretelui cortina;
  - costurile asociate riscurilor si consecintelor unei diminuari a performantelor cladirii din cauza deteriorarii peretelui cortina în timpul duratei de exploatare si, eventual, costul asigurarii corespunzatoare acestor riscuri;
  - costurile remedierilor partiale necesare în cazul avarierii structurii proprii a peretelui sau a panourilor de sticla;
  - costurile inspectiilor, întretinerii si reparatiilor curente si capitale;
  - costul demolarii si reciclarii materialelor.
- Conditiiile de agresivitate ale mediului natural si antropic:
  - agresivitatea mediului natural (salinitatea în zona litoralului, de exemplu)
  - agresivitatea mediului înconjurator provenita din:
    - \* poluarea urbana;
    - \* degajari agresive în zonele industriale.

### **3.2. Materiale pentru structura proprie a peretelui**

(1) Elementele din otel ale structurii proprii pot fi realizate din :

- profile chesonate (închise) din table subtiri îndoite la rece;
- tevi dreptunghiulare laminate la cald;
- profile deschise din table subtiri îndoite la rece sau laminate de dimensiuni mici.

(2) Se va folosi de preferinta otel inoxidabil sau autoprotejat.

(3) Elementele din aluminiu ale structurii proprii se realizeaza din profile extrudate, cu sectiuni închise, pentru montanti si de forma oarecare, pentru traverse.

(4) Structura proprie a peretelui cortina poate fi executata si din PVC cu proprietati corespunzatoare pentru satisfacerea cerintelor de la capitolele 5 ÷ 10.

### **3.3. Sticla**

(1) Pentru partile vitrate ale peretilor cortina pot fi folosite urmatoarele tipuri de geamuri:

- Geam cu structura omogena (GO) - geam obisnuit (Engl: *monolithic glass*)
- Geam armat (GA) - (Engl: *wire glass*)
- Geam cu structura omogena securizat (GOS) - (Engl: *tempered monolithic glass*)
- Geam securizat (GS) - (Engl: *tempered glass*)
- Geam calit (GC) - (Engl: *heat strenghtened glass*)

- Geam "float" (GF) - (Engl: *float glass*)
- Geam recopt (GR) - (Engl: *annealed glass*)
- Geam multistrat (GMS) - (Engl: *laminated glass*)

**Nota.** Geamul multistrat consta dintr-un strat intermediar din material plastic - *polivinil butiral*- fixat la cald si sub presiune între doua foi de geam. Foile exterioare pot fi din geam recopt (GR), geam calit (GC), geam "float" (GF) sau geam securizat (GS).

- (2) Alegerea tipului de geam se va face de catre proiectantul peretelui cortina, pe baza datelor de tema mentionate la **5.6.1.** si a cerintelor specifice privitoare la plastica fatadei.
- (3) La alegerea tipului de geam se va tine seama de cerintele generale si specifice date la art.5.2, având în vedere si modul de spargere specific fiecarui tip de geam. Folosirea geamurilor obisnuite, nesecurizate, nu este permisa la peretii cortina sau la vitrinele de mari dimensiuni situate catre spatiile publice sau catre locurile unde sunt posibile aglomerari de persoane (curtile interioare ale scolilor, atriumuri, etc).

### 3.4. Alte materiale

- (1) Pentru partile opace ale peretilor cortina vor fi folosite, de regula, panouri usoare multistrat din diferite materiale. Nu se recomanda placarea partilor opace cu materiale grele sau foarte rigide.
- (2) Alcatuirea panourilor opace trebuie sa asigure satisfacerea cerintelor de la cap. 5 ÷ 10 cu niveluri de performanta cel putin egale cu cele ale panourilor vitrate din componenta fatadei.
- (3) Modul de prindere de prindere de structura principala si elementele de etansare ale panourilor opace trebuie sa satisfaca aceleasi cerinte ca si pentru panourile vitrate.

### 3.5. Dispozitive de prindere, fixare, etansare si finisare.

- (1) Prinderile elementelor componente ale structurii proprii se pot realiza prin:
  - buloane si/sau suruburi;
  - sertizare;
  - sudura (la îmbinarile fixe ale pieselor laminate din otel).
- (2) Garniturile si benzile de etansare vor fi realizate, de regula, din materiale cu caracteristici de deformare elasto-plastice (de tip cauciuc: fibre complet vulcanizate, neopren, silicon preturnat, etc).
- (3) Chiturile de etansare vor fi de tip siliconi, polisulfide, uretane sau similare. Alegerea chitului se va face în functie de rolul acestuia în ansamblul peretelui. De exemplu, chiturile siliconice cu modul de elasticitate ridicat nu sunt indicate pentru îmbinarile care trebuie sa asigure preluarea unor deplasari importante din variatiile de temperatura.
- (4) Garniturile si chiturile de etansare vor fi alese astfel încât proprietatile mecanice de rezistenta si deformabilitate ale acestora sa nu se modifice semnificativ pe durata de exploatare a constructiei prevazuta prin tema de proiectare.

- (5) Piese de finisare, cu rol arhitectural, sunt profile din mase plastice, aluminiu sau oțel inoxidabil, care acoperă, la exterior și/sau la interior, elementele structurii proprii a peretelui (montanți și traverse) sau unele rosturi din perete.

#### **Capitolul 4. CERINTE GENERALE DE PROIECTARE PENTRU PERETII CORTINA**

- (1) Prin alcatuirea de ansamblu și prin detalierea constructivă, peretii cortina trebuie să asigure, pe toată durata de exploatare prevăzută, satisfacerea cerințelor (obiectivelor) generale ale investitorilor și/sau utilizatorilor privind siguranța, confortul, protecția sănătății și aspectul plastic al construcției, în condițiile unui efort economic acceptabil pentru aceștia.
- (2) Obiectivele investitorilor/utilizatorilor referitoare la siguranța, confort și protecția sănătății se realizează numai în condițiile în care sunt îndeplinite toate măsurile prevăzute mai jos:
- A. La proiectare, dacă se asigură satisfacerea următoarelor cerințe de performanță (cerințe obligatorii conform Legii nr.10/1995 - "Lege privind calitatea în construcții"):
- Rezistență și stabilitate
  - Siguranță în exploatare
  - Siguranță la foc
  - Igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului
  - Izolare termică, hidrofuga și economia de energie
  - Protecția împotriva zgomotului.
- B. La execuție, dacă sunt respectate următoarele condiții:
- materialele folosite sunt cele prevăzute în proiect și au calitatea atestată conform prevederilor legale;
  - pentru execuția elementelor structurii proprii se aplică cu strictețe tehnologiile prevăzute în proiect;
  - la montajul structurii proprii se respectă detaliile de asamblare/prindere prevăzute în proiect.
- C. În exploatare, dacă se aplică următoarele măsuri:
- urmărirea în timp a stării peretelui cortina pentru identificarea unor eventuale defecțiuni și a cauzelor acestora;
  - adoptarea măsurilor de exploatare și întreținere specificate de proiectant;
  - controlarea stării peretelui cortina după fiecare eveniment seismic.
- (3) Prin tema de proiectare, investitorul poate solicita pentru peretii cortina condiții de calitate superioare celor prevăzute pentru alte părți de construcție sau superioare celor minime din prezentul Normativ.
- (4) Satisfacerea obiectivelor utilizatorilor în ceea ce privește plastică fațadelor nu face obiectul verificărilor prevăzute în Legea privind calitatea în construcții. Avizarea proiectului pentru peretii cortina, din punct de vedere al plasticii fațadelor, se face de către autoritățile care eliberează autorizația de construire.

## **Capitolul 5. PROIECTAREA PERETILOR CORTINA PENTRU CERINTA DE REZISTENTA SI STABILITATE**

### **5.1. Generalitati**

- (1) Prevederile prezentului capitol se refera la satisfacerea cerintei "rezistenta si stabilitate" pentru urmatoarele parti de constructie:
- structura proprie a peretelui cortina (elementele componente si îmbinarile acestora);
  - panourile vitrate sau opace;
  - prinderile structurii proprii a peretelui cortina de structura cladirii.

### **5.2 Cerinte si criterii de performanta generale si specifice.**

- (1) Peretii cortina, inclusiv prinderile acestora de structura principala, vor fi proiectati si executati astfel încat, sub efectul actiunilor susceptibile de a se exercita asupra lor în timpul executiei si exploatarei, sa nu se produca nici unul dintre urmatoarele evenimente:
- a. prabusirea totala sau prabusirea partiala/locala a peretelui cortina;
  - b. producerea unor avarii de tip "prabusire progresiva";
  - c. caderea sau spargerea panourilor de sticla;
  - d. avarierea sistemelor de etansare, ca urmare a deformatiilor excesive ale elementelor structurale (structura principala a cladirii sau structura proprie a peretelui cortina);
  - e. limitarea sau imposibilitatea manevrarii partilor mobile (ferestre, usi);
  - f. producerea unor vibratii de intensitate inacceptabila pentru exploatarea normala.
- (2) Cerintele specifice ale investitorilor/utilizatorilor privind comportarea peretilor cortina sub efectul actiunii vântului sau cutremurului sunt urmatoarele:
- Cerinta de siguranta a vietii: reducerea riscului de punere în pericol a sigurantei persoanelor prin caderea, în spatiile publice (în strada, de exemplu) sau în spatiile în care se pot afla mai multe persoane (curtile interioare ale scolilor, atriumuri, etc.), a geamurilor fatadelor cortina.  
Aceasta cerinta impune masuri pentru:
    - prevenirea riscului de spargere a sticlei;
    - prevenirea caderii fragmentelor de sticla, daca s-a produs spargerea.
  - Cerinta de limitare a degradarilor: reducerea costurilor pentru repararea peretilor cortina avariati de cutremur precum si a pierderilor cauzate de întreruperea activitatii ca urmare a avarierii fatadei.

**Note.** 1<sup>o</sup> Cerinta de siguranta a vietii este impusa si de autoritatile publice, în timp ce cerinta de limitare a degradarilor apartine, de regula, numai investitorilor.

2<sup>o</sup> Cerinta de limitare a degradarilor corespunde cerintelor de "functionalitate" si "reparabilitate" formulate în reglementarile din unele tari (Japonia, de exemplu)

- (3) Satisfacerea cerintelor generale enuntate la (1) este conditionata si de :
- conceptia generala si de detaliu a peretelui cortina, a componentelor acestuia, a legaturilor între componente si a legaturilor peretelui cu structura principala a cladirii;
  - proprietatile, performantele, utilizarea si modul de punere în opera ale materialelor si produselor de constructie;
  - calitatea executiei si realizarea lucrarilor de întreținere necesare.

- (4) În cazul peretilor cortina, producerea unor avarii de tip "prabusire progresiva" poate fi limitata sau evitata prin masuri adecvate privind:
- determinarea riscului de aparitie a unor astfel de evenimente;
  - adoptarea unei configuratii structurale care nu prezinta sensibilitati la astfel de evenimente (configuratie structurala redundanta);
  - asigurarea elementelor structurii proprii si a prinderilor de structura principala cu ductilitate suficienta.
- (5) Criteriile de performanta specifice pe care trebuie sa le satisfaca sticla sub efectul actiunii seismice, pentru satisfacerea cerintelor de la alin.(2), sunt urmatoarele:
- Cerinta de siguranta a vietii, pentru cutremurul de calcul, cu perioada medie de revenire de 100 de ani, este satisfacuta atunci când:
    - sticla se sparge în bucati dar ramâne în rame sau în ancoraje în conditii limita de stabilitate, putând cadea în orice moment;
    - sticla cade din rame sau din ancoraje în fragmente mici care nu pot pune în pericol viata oamenilor (modul de spargere a sticlei depinde de tipul sticlei);Cerinta de siguranta a vietii nu poate fi asigurata daca:
    - fragmentele de sticla, chiar de mici dimensiuni (din geam securizat), cad de la înaltime mare sau foarte mare;
    - sticla se sparge în cioburi mari si/sau panourile cad în întregime din rame sau împreuna cu ramele.
  - Cerinta de limitare a degradarilor sub efectul cutremurului "de serviciu", (cu perioada medie de revenire de 30 de ani) este satisfacuta atunci când:
    - sticla ramâne neafectata în rame sau în ancoraje;
    - sticla fisureaza însa ramâne prinsa în rame sau în ancoraje si continua sa asigure functiunile de închidere fata de exterior (protectia împotriva agentilor atmosferici) si protectia împotriva intruziunii.În aceste conditii se asigura, în acelasi timp, atât cerinta de siguranta a vietii cât si conditiile de utilizare imediata a cladirii (înlocuirea sticlei fisurate se poate face oricând doreste beneficiarul).

### 5.3. Conditii tehnice corespunzatoare cerintei de "rezistenta si stabilitate"

- (1) Conditii tehnice care trebuie îndeplinite, de toate componentele peretelui cortina mentionate la art.5.1.(1), pentru satisfacerea cerintei de "rezistenta si stabilitate" sunt urmatoarele:

#### 1. Stabilitate

- Evitarea flambajului sau voalarii locale ale unor elemente individuale ale structurii proprii a peretelui cortina

#### 2. Rezistenta

- Evitarea depasirii starilor limita ultime, în conditiile unor intensitati de varf ale actiunilor.
- Asigurarea capacitatii de rezistenta pentru evitarea extinderii cedarii sau prabusirii în cazul în care se produc cedari locale provenite din cauze accidentale (redundanta).

### 3. Ductilitate

- Asigurarea aptitudinii de deformare post elastică a structurii proprii a peretelui cortina și a prinderilor acestuia de structura principală, fără reducerea semnificativă a capacității de rezistență și de absorbție a energiei.

### 4. Rigiditate

- Limitarea deplasărilor și deformațiilor verticale și orizontale ale elementelor structurii proprii a peretelui cortina sub acțiunea forțelor verticale și orizontale și a deformațiilor structurii principale.
- Limitarea valorilor răspunsurilor dinamice ale componentelor peretelui cortina (amplitudinea și accelerațiile vibrațiilor) sub efectul vibrațiilor din trafic sau din alte surse, din clădire sau din vecinătatea acesteia.

### 5.4. Principii și metode pentru verificarea satisfacerii cerinței de "rezistență și stabilitate"

- (1) Verificarea satisfacerii cerinței "rezistență și stabilitate" pentru pereții cortina se va face, de regulă, prin calcul. În acest scop, se vor stabili modele de calcul care vor include toți factorii relevanți pentru cuantificarea răspunsului structural al peretelui cortina.
- (2) În cazul în care, pentru anumite configurații de pereți cortina, modelele de calcul sunt dificil de construit, sau când rezultatele calculelor nu sunt relevante, verificarea satisfacerii cerinței "rezistență și stabilitate" poate fi realizată prin metode experimentale. Pentru aceasta, desfășurarea încercărilor se va face pe baza unui proiect de încercare și va fi încredințată numai unui laborator cu experiență în acest domeniu. Interpretarea rezultatelor se va face în raport cu reglementările tehnice specifice și/sau prin judecata de expert.
- (3) Verificarea condiției de siguranță pentru structura proprie a peretelui cortina se va face pe baza metodei stărilor limită definite prin STAS 10100/0.
- (4) Verificarea condiției de siguranță pentru panourile de sticlă se va face prin metoda rezistențelor admisibile.
- (5) Pentru panourile din sticlă, valorile caracteristicilor mecanice (modulii de elasticitate longitudinal și transversal, coeficientul de dilatare termică) și valorile rezistențelor admisibile la eforturi unitare normale și tangențiale, se vor lua conform datelor furnizorului obținute din:
  - rezultatele unui număr relevant de încercări efectuate de un laborator autorizat din România;
  - informațiile cuprinse într-o bancă de date recunoscută din străinătate; în acest caz datele vor fi însușite prin Acordul Tehnic elaborat în conformitate cu legislația din România
- (6) În lipsa unor date mai exacte, valorile eforturilor unitare normale de întindere admisibile  $\sigma_{st}$  în panourile de sticlă se vor lua, pentru fazele preliminare de proiectare, în funcție de tipul geamului din tabelul următor (valori folosite în Germania)
  - Geam securizat  $\sigma_{st} = 50 \text{ N/mm}^2$
  - Geam calit  $\sigma_{st} = 30 \text{ N/mm}^2$
  - Geam "float" (numai vertical)  $\sigma_{st} = 18 \text{ N/mm}^2$

- Geam multistrat cu sticla "float"  $\sigma_{st} = 22.5 \text{ N/mm}^2$

**Note** 1° Valorile din tabel includ un coeficient de siguranta de  $\sim 2.5$  fata de fractilul de 5% din valoarea efortului unitar de întindere care produce ruperea sticlei.

2° Pentru geamurile multistrat ariile acestora vor fi luate în considerare separat, neglijând asocierea realizata prin eforturile de lunecare care s-ar putea dezvolta în stratul intermediar (care poate prezenta efecte de curgere lenta în cazul încarcarilor de lunga durata sau sub efectul unor temperaturi ridicate)

3° Efortul unitar tangential admisibil (pentru cazul solicitarilor în planul panoului) se va lua egal cu 90% din valoarea efortului unitar normal de întindere din tabel.

(7) Modulul de elasticitate longitudinal al sticlei se va lua  $E_{st} = 70.000 \text{ N/mm}^2$

(8) Coeficientul lui Poisson pentru sticla se va lua  $\mu = 0.25$  iar modulul de elasticitate transversal se va lua  $G = 28.000 \text{ N/mm}^2$

(9) Pentru determinarea greutatii proprii a panourilor, densitatea sticlei se va lua  $\gamma_{st} = 25 \text{ kN/m}^3$

## 5.5 Factori care intervin la verificarea cerintei de rezistenta si stabilitate

### 5.5.1. Actiunile agentilor mecanici

(1) Clasificarea si gruparea actiunilor agentilor mecanici pentru calculul peretelui cortina se face conform STAS 10101/OA.

(2) Pentru gruparea încarcarilor se va tine seama ca efectele actiunilor vântului, cutremurului si variatiilor de temperatura se pot produce în ambele sensuri pe directiile considerate

#### 5.5.1.1. Încarcari permanente si de exploatare

(1) Evaluarea încarcarilor permanente pentru peretii cortina se face conform STAS 10101/1.

Încarcarile permanente vor cuprinde:

- greutatea proprie a elementelor componente ale peretelui;
- greutatea partilor fixe ale utilajului pentru întretinerea/spalarea fatadei (sinele de ghidare);
- greutatile elementelor de mobilier sau de instalatii (aparate de climatizare, de exemplu) care sunt suportate direct de structura proprie a peretelui cortina.

(2) Definirea încarcarilor datorite procesului de exploatare se face conform STAS 10101/2.

Încarcarile de exploatare vor include:

- greutatea utilajului pentru întretinerea/spalarea fatadelor;
- greutatea persoanelor care deservesc utilajul.

Pentru calculul structurii proprii încarcarile de exploatare mentionate mai sus sunt considerate încarcati variabile (care pot lipsi total pe durate lungi).

(3) În cazul panourilor vitrate (vitrine) situate la nivelul strazii sau adiacente unor spatii de circulatie, pentru dimensionarea /verificarea sticlei se va lua în considerare si efectul impactului oamenilor asupra sticlei cu valorile urmatoare:

- pentru panouri de geam cu suprafata  $\leq 1.00 \text{ m}^2$  : 20.0 daN.m
- pentru panouri de geam cu suprafata  $> 1.00 \text{ m}^2$  : 55.0 daN.m

### 5.5.1.2. Încarcari date de vânt, zapada si variatiile de temperatura exterioara

- (1) Valorile normate ale încărcării din vant si coeficientii partiali de siguranta care multiplica valorile încărcărilor normate pentru obtinerea încărcărilor de calcul se stabilesc conform STAS 10101/20 considerând presiunea dinamica de baza cu perioada de revenire de 10 ani.
- (2) La solicitarea investitorului, prin tema de proiectare, în special pentru cladiri cu înaltime mare sau cu forme speciale, valoarea presiunii dinamice de baza poate fi luata în calculele de dimensionare, pentru perioade de revenire mai lungi, 25 de ani sau 50 de ani, conform tabelului de mai jos.

$g_v(10)$ kN/m <sup>2</sup>	$g_v(25)$ kN/m <sup>2</sup>	$g_v(50)$ kN/m <sup>2</sup>
Zona A: 0.30	0.40	0.48
Zona B: 0.42	0.56	0.67
Zona C: 0.55	0.74	0.88
Zona D: Înregistrari speciale INMH		
Zona E în functie de altitudine		
h=1000 m: 0.40	0.54	0.64
h=1200 m: 0.45	0.60	0.72
h=1400 m: 0.65	0.87	1.04
h=1600 m: 0.90	1.21	1.44
h=1800 m: 1.10	1.48	1.76
h=2000 m: 1.30	1.74	2.08
h=2200 m: 1.50	2.01	2.40
h=2400 m: 1.70	2.28	2.72

- (3) Urmatoarele prevederi din STAS 10101/20 vor fi luate în considerare, în mod special, la proiectarea peretilor cortina:
- Variatia cu înaltimea a presiunii dinamice de baza se va lua, dupa caz, pentru amplasamente tip I sau II (tabelul 2 din STAS 10101/20);
  - Efectul adapostirii nu va fi luat în considerare pentru constructiile asezate pe bulevarde largi, în pietre, la colturile strazilor sau în alte locuri unde se poate produce accelerarea curentului de aer.
  - Efectul încărcărilor locale în zonele de margine ale suprafetelor expuse (muchii si colturi) se va lua în considerare pentru proiectarea elementelor componente al peretilor cortina si a prinderilor acestora de structura principala a cladirii conform art.2.12 din STAS 10101/20.
  - Componentele statica si fluctuanta ale vântului se vor lua în considerare împreuna pentru cladirile cu înaltime mai mare de 40.0 m (cladiri din categoria de sensibilitate C<sub>2</sub> la actiunea vântului), conform art.2.1.4.3 din STAS 10101/20.
- (4) În cazul constructiilor foarte înalte (orientativ, peste 100 m) sau al cladirilor cu forme complicate în plan si în elevatie, care ar putea conduce la amplificarea efectelor actiunii vântului în anumite zone ale fatadei (orientativ, pentru cladiri care depasesc înaltimea de 30.0 - 40.0 m), determinarea actiunii vântului (actiunea de ansamblu, si în special, actiunea locala în zonele de margine ale suprafetelor expuse) se va face pe baza încercărilor pe modele în tunel aerodinamic.

- (5) Încarcarea din zapada se va lua în considerare pentru calculul zonelor peretilor cortina cu înclinare, spre exteriorul cladirii, mai mica sau egala cu  $60^{\circ}$  precum si pentru toate zonele acestora în care se pot produce aglomerari de zapada (copertine din sticla integrate în peretele cortina, de exemplu).
- (6) Valorile normate ale încarcarilor date de zapada si coeficientii partiali de siguranta care multiplica valorile încarcarilor normate pentru obtinerea încarcarilor de calcul se vor stabili conform STAS 10101/21.
- (7) Pentru cladirile curente, greutatea de referinta a a stratului de zapada se va lua din tabelul 1 al STAS 101010/21 pentru perioada de revenire de 10 ani.
- (8) La solicitarea investitorului, prin tema de proiectare, greutatea de referinta a stratului de zapada poate fi luata în calculele de dimensionare, pentru perioade de revenire mai lungi, 25 de ani sau 50 de ani, conform tabelului 1 din STAS 10101/21.
- (9) Încarcarea din temperatura exterioara (variatiile de temperatura climatice sezoniere) se vor lua conform prevederilor stabilite prin:
- STAS 10101/23 - pentru defînirea încarcarilor
  - STAS 10101/23A - pentru valorile normate, coeficientii încarcarilor si valorile de calcul ale încarcarilor

### 5.5.1.3. Efectele actiunii seismice

- (1) Actiunea cutremurului asupra peretilor cortina se manifesta prin urmatoarele efecte care se produc simultan si se suprapun efectelor încarcarilor verticale
- A. Efectul direct al fortelor de inertie corespunzatoare produsului dintre masa peretelui cortina (sau a unui subansamblu al peretelui) si acceleratia pe care aceasta o capata în timpul cutremurului.
- B. Efectul indirect rezultat din deformatiile impuse peretelui cortina prin deplasările laterale relative ale punctelor de prindere de structura principala.

#### 5.5.1.3.1. Efectul direct al actiunii seismice

- (1) Evaluarea efectului direct al actiunii seismice se va face în urmatoarele conditii:
- Pentru calculul peretilor cortina sub efectul direct al actiunii seismice se considera valoarea acceleratiei de calcul a terenului la amplasament ( $a_g$ ), cu perioada medie de revenire  $T_r = 100$  de ani, stabilita conform hartii de zonare din Normativul P100-2003;
  - Pentru cladirile din clasa de importanta I sau pentru cladirile foarte înalte, se recomanda ca acceleratia de calcul a terenului la amplasament, pentru calculul peretilor cortina, sa fie luata cu valoarea corespunzatoare perioadei medii de revenire  $T_r = 475$  de ani.
  - Forta seismica rezultata din actiunea directa a cutremurului asupra unui perete cortina, perpendiculara pe planul acestuia, poate fi calculata, în functie de importanta constructiei respective, folosind unul dintre urmatoarele procedee:
    - metoda spectrelor de etaj;

- metoda fortelor static echivalente.

(2) Pentru cladirile din clasa I de importanta, precum si pentru cladirile foarte înalte (orientativ, peste 100 m) sau care contin surse de risc deosebit (substante toxice, explozibile, etc), calculul fortei seismice rezultate din actiunea directa a cutremurului asupra peretilor cortina se va face pe baza unui model de calcul complet, folosind spectrul de acceleratie obtinut din raspunsul seismic al structurii principale la nivelurile de prindere al peretelui cortina (*spectrele de etaj*).

Pentru aplicarea acestui procedeu:

- modelul de calcul utilizat va tine seama de proprietatile mecanice relevante ale structurii principale, ale peretelui cortina si ale prinderilor acestuia de structura principala.
- actiunea seismica pentru care se calculeaza spectrele de etaj va fi modelata conform prevederilor de la **Cap.3** din Normativul P100-2003 (în curs de elaborare).

(3) Pentru constructiile curente, efectul actiunii directe a cutremurului asupra peretilor cortina poate fi considerat echivalent cu efectul unei forte statice care actioneaza perpendicular pe planul peretelui.

(4) Determinarea fortei seismice conventionale de proiectare, se face în conformitate cu prevederile capitolului 9 din Normativul P100- 2003 (în curs de elaborare), cu precizarile date în continuare.

(5) Forta static echivalenta  $F_{\text{panou}}$ , care modeleaza actiunea directa a cutremurului asupra unui panou de perete cortina, între doua prinderi succesive pe verticala constructiei, se calculeaza cu formula:

$$F_{\text{panou}} = 0.4 \alpha_{\text{cort}} a_g K_z M_{\text{panou}} \quad (1)$$

unde:

- $\alpha_{\text{cort}}$  - coeficientul de importanta al peretelui cortina care este egal cu coeficientul de importanta al cladirii din care face parte peretele cortina;
- $a_g$  - acceleratia seismica de calcul a terenului pentru zona seismica a amplasamentului cladirii stabilita conform hartii de zonare seismica;
- $K_z = 1 + 2 \frac{z}{H}$  - coeficient care reprezinta variatia acceleratiei seismice pe înaltimea constructiei,

în care:

- $z$  - media cotelor punctelor de prindere ale panoului de structura a peretelui cortina;
- $H$  - înaltimea medie a acoperisului în raport cu baza constructiei;
- $M_{\text{panou}}$  – masa panoului respectiv.

(6) Piesele de prindere dintre structura proprie a peretelui cortina si structura principala (buloane, suduri, piese înglobate, etc) se vor dimensiona pentru eforturile sectionale care rezulta din actiunea unei forte seismice conventionale  $F_{\text{pr}}$  care se considera aplicata în centrul de greutate al panoului respectiv.

Forta  $F_{\text{pr}}$  se calculeaza cu formula:

$$F_{\text{pr}} = 1.25 \alpha_{\text{cort}} a_g K_z M_{\text{panou}} \quad (2)$$

cu notatiile de la aliniatul (5)

### 5.5.1.3.2. Efectul indirect al actiunii seismice

(1) Nivelul de performanta al peretilor cortina fata de efectul indirect al actiunii seismice este determinat, în principal, de urmatorii factori:

- intensitatea acceleratiei seismice de calcul folosita pentru dimensionarea structurii principale (perioada medie de revenire a cutremurului de calcul)
- valoarea efectiva a deplasarilor relative de nivel produse de acesta actiune.
- alcatuirea structurii proprii a peretelui cortina si a ramelor;
- tipul geamurilor (sticlei): efortul unitar de fisurare si efortul unitar de cadere din rama
- modul de fixare al sticlei în rame (prindere uscata cu garnituri din cauciuc sau cu masticuri din silicon structural).

(2) Peretii cortina vor fi proiectati pentru a putea prelua toate deformatiile laterale ale structurii principale produse de actiunea seismica (deplasările relative de nivel, inclusiv efectul torsiunii generale a cladirii) si anume:

- deplasările structurii principale pe directie paralela cu planul peretelui;
- deplasările structurii principale pe directie perpendiculara pe planul peretelui în cazul montanților care sunt fixati pe mai mult de doua planșee (montanti continui pe doua etaje);
- deplasările structurii principale pe ambele directii pentru montantii de colt.

(3) Determinarea deplasarilor laterale pentru proiectarea structurii proprii a peretilor cortina se va face dupa cum urmeaza:

i. Deplasarea relativa a punctelor de prindere ale peretilor cortina care sunt fixati la doua cote de nivel diferite, pe aceiasi structura/acelasi tronson (A), se va calcula cu relatia:

$$\delta_0 = \delta_{xA} - \delta_{yA} \leq (X - Y) \frac{\Delta_{aA}}{h_{sxA}} \quad (3)$$

ii. Deplasarea relativa a punctelor de prindere ale peretilor cortina care sunt fixati la doua cote de nivel diferite pe doua structuri/doua tronșoane diferite (A si B) se va calcula cu relatia

$$\delta_0 = |\delta_{xA}| + |\delta_{yB}| \leq \frac{X\Delta_{aA}}{h_{sxA}} + \frac{Y\Delta_{aB}}{h_{sxB}} \quad (4)$$

iii. În formulele (3) si (4) s-a notat:

- $\delta_{xA}$  - deplasarea constructiei A, la nivelul "x";
- $\delta_{yA}$  - deplasarea constructiei A, la nivelul "y";
- $\delta_{yB}$  - deplasarea constructiei B, la nivelul "y";
- X - cota punctului superior de prindere de la nivelul "x", masurata de la baza constructiei (sectiunea de incastrare);
- Y - cota punctului inferior de prindere de la nivelul "y", masurata de la baza constructiei (sectiunea de incastrare);
- $\Delta_{aA}$  - deplasarea relativa de nivel admisibila pentru constructia A;
- $\Delta_{aB}$  - deplasarea relativa de nivel admisibila pentru constructia B;
- $h_{etxA}$  - înaltimea de etaj folosita la calculul deplasarii relative de nivel la constructia A;
- $h_{etxB}$  - înaltimea de etaj folosita la calculul deplasarii relative de nivel la constructia B;

- iv. Deplasările structurii folosite pentru proiectarea structurii peretilor cortina " $\delta_{cort}$ " se calculează în următoarele condiții:
- valorile deplasărilor relative " $\delta_0$ ", date, după caz, de relația (3) sau (4), pe baza valorilor " $\delta$ " rezultate din calculul structurii principale în domeniul liniar-elastic, cu forțele seismice de calcul, se multiplică cu factorul de modificare a răspunsului elastic " $q$ " al structurii principale;
  - modelul și metoda de calcul pentru determinarea deplasărilor " $\delta$ " se stabilesc, în funcție de caracteristicile de regularitate/neregularitate ale structurii principale, conform **Tab.4.1** din Normativul P100-2003;
  - valorile rezultate din calculul elastic se multiplică cu factorul de reducere  $\nu$  pentru a ține seama de perioada de revenire mai scurtă a cutremurelor pentru care se cere protecția peretilor cortina și cu factorul **1.25** pentru a ține seama de incertitudinile legate de determinarea deplasărilor relative de nivel

$$\delta_{cort} = 1.25 \nu q \delta_0 \quad (5)$$

- (4) Factorul de reducere  $\nu$ , se va lua după cum urmează:
- $\nu = 0.7$  pentru peretii cortina amplasați pe fațadele către spațiile publice (strada) sau către alte spații în care este posibilă prezenta unui număr mare de persoane (curtile interioare ale școlilor, atriumuri, de exemplu);
  - $\nu = 0.35$  pentru toate celelalte categorii de pereti cortina.
- (5) În mod acoperitor, structura proprie a peretilor cortina va putea fi proiectată pentru a putea prelua, pe fiecare direcție, întreaga valoare a deplasării relative de nivel admisibile pentru construcția respectivă;
- (6) În cazul peretilor cortina care sunt fixați pe planșee în consola se va ține seama și de posibilitatea unor mișcări verticale diferențiate ale consolelor de la etajele adiacente (deplasări verticale în sensuri opuse).

### 5.5.2. Deplasări laterale de calcul pentru proiectarea peretilor cortina la acțiunea vântului

- (1) Calculul deplasărilor laterale ale clădirii sub acțiunea vântului ( $\delta_{vânt}$ ) se va face în următoarele condiții:
- valoarea presiunii dinamice de baza se va stabili conform **5.5.1.2** alin. (1) și (2);
  - evaluarea încărcărilor date de vânt asupra structurii (inclusiv efectele dinamice) se va face conform STAS 10101/20-90;
  - calculul structurii se va face în domeniul liniar elastic folosind modelul și metoda aplicate în cazul calculului la acțiunea seismică.
- (2) Deplasările de calcul pentru peretele cortina sub efectul vântului ( $\delta_{cort.v}$ ) se vor lua egale cu deplasările relative laterale ale punctelor de prindere ( $\delta_{vânt}$ ) determinate conform (1) și multiplică cu coeficienții de siguranță dați tab. 6 și 7 din STAS 10101/20-90
- (3) Deplasările de calcul ale ramelor între traversele intermediare se calculează cu relația (6)

## 5.6. Reguli generale de proiectare pentru cerinta de rezistenta si stabilitate

### 5.6.1. Date de tema pentru proiectarea peretilor cortina pentru cerinta de rezistenta si stabilitate

- (1) Datele de tema pentru proiectarea peretilor cortina se refera, în principal, la:
  - conditiile de mediu natural;
  - conditiile de exploatare/întretinere;
  - caracteristicile raspunsului probabil al cladirii.
- (2) Date privind conditiile de mediu:
  - presiunea dinamica de baza a vântului;
  - intervalul de variatie al temperaturilor exterioare;
  - acceleratia seismica a terenului si perioada de colt a spectrului de calcul;
  - agresivitatea mediului natural/antropic.
- (3) Date privind conditiile de exploatare/întretinere:
  - durata de exploatare prevazuta pentru peretele cortina;
  - tipul si caracteristicile echipamentelor de întretinere a fatadelor:
    - valorile de calcul ale încarcarilor permanente si utile datorate echipamentelor de întretinere (normal pe planul fatadei, orizontal, paralel cu planul fatadei);
    - pozitiile punctelor de prindere a echipamentelor de întretinere de elementele structurii proprii a peretelui cortina.
- (4) Date privind raspunsul structural probabil a cladirii:
  - valorile deplasărilor verticale ale structurii principale a cladirii datorate încarcarilor permanente si utile (inclusiv efectele de lunga durata din curgerea lenta si contractie):
    - săgetile grinzilor de margine sau ale planseelor în consola;
    - scurtările diferentiate ale stâlpilor/peretilor structurali (între doi stâlpi/pereti adiacenti)
  - valorile deplasărilor relative orizontale (pe fiecare etaj si pe fiecare directie principala) ale structurii principale datorate actiunii vântului sau a cutremurului;
  - valorile deplasărilor produse de variatiile de temperatura exterioara.

### 5.6.2. Structura proprie a peretilor cortina

- (1) În functie de posibilitatile de miscare reciproca, îmbinarile dintre montanti si traverse (nodurile structurii proprii) pot fi:
  - îmbinari care realizeaza " nod rigid "
  - îmbinari care realizeaza " prindere articulata "
  - îmbinari care realizeaza " rezemare simpla "
- (2) Directiile pe care este permisa/împiedicata deplasarea reciproca a elementelor structurii proprii, se stabilesc prin proiect astfel încât:
  - sa fie asigurata o configuratie stabila a structurii proprii;
  - sa poata fi preluate toate deplasările relative mentionate la **5.6.3.**

- (3) Înnadirile montanților vor fi proiectate, în corelare cu tipul prinderilor, pentru a putea prelua deplasările verticale (în lungul axei montantului)

### 5.6.3. Relatia peretelui cortina cu structura cladirii

- (1) Peretele cortina va fi proiectat astfel încât sa poate prelua deplasările impuse acestuia de toate categoriile de deformații ale structurii:
- a. Deformațiile verticale produse de:
    - deformațiile grinzii de margine sau ale placii în consola produse de încărcările verticale, permanente și utile ale cladirii;
    - scurtarea axială a stâlpilor sau cadrelor (deformația elastică, din curgere lentă sau din contractie);
    - variațiile de temperatură ale mediului ambiant.
  - b. Deplasările orizontale produse de:
    - acțiunea vântului sau a cutremurului (detaliată conform 5.5.1.3.2);
    - variațiile de temperatură ale mediului ambiant.
- (2) Structura proprie a peretelui cortina, va fi separată de structura principală între punctele de prindere astfel încât să nu se producă contactul acestora în timpul mișcării seismice.
- (3) Pentru peretii cortina alcătuiți din panouri care se dezvoltă pe înălțimea unui nivel (cu prinderi la fiecare planșeu), legătura fixă cu structura principală se prevede, de regulă, la planșeul inferior astfel încât panoul se mișcă împreună cu acesta. În aceste condiții prinderile de la partea superioară vor fi alcătuite astfel încât structura proprie a peretelui să nu fie antrenată de mișcarea planșeului superior.
- (4) Pentru peretii cortina ai căror montanți sunt continui pe două sau mai multe etaje cu, prinderi la nivelul fiecărui planșeu, structura proprie va fi proiectată ca sistem static nedeterminat, sub efectul deplasărilor laterale, pe direcțiile prinderilor fixe, ale nivelurilor respective.

### 5.6.4. Relații între structura peretelui cortina și panourile de sticlă/opace

- (1) Pentru alcătuirea îmbinărilor între sticlă și structura proprie a peretelui cortina pot fi folosite următoarele principii constructive:
- panourile de sticlă sunt fixate cu garnituri și masticuri în rame proprii prinse între montanții și traversele peretelui;
  - panourile de sticlă au o structură autoportantă izolată față de mișcările structurii principale a cladirii
- (2) În cazul panourilor montate în structura proprie a peretelui cortina, deoarece sticlă este un material cu deformabilitate mică, spațiul dintre panoul vitrat și montanții peretelui cortina trebuie să fie suficient de mare pentru ca, sub efectul deplasărilor laterale ale cladirii, provocate de acțiunea vântului sau a cutremurului, să fie asigurate următoarele condiții:
- să nu se producă contactul sticlei cu montanții;
  - sticlă să nu iasă din garniturile de etansare.

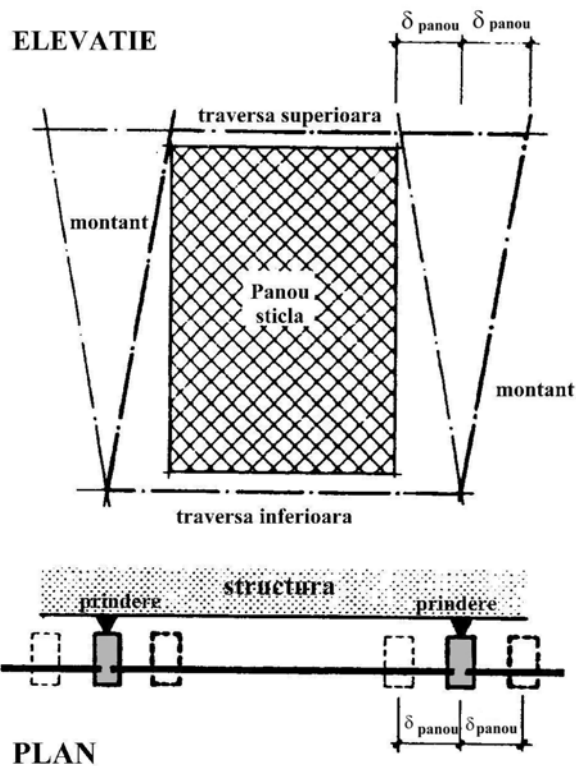


Figura 1

- (2) Pentru a se asigura satisfacerea cerintelor de mai sus latimea montantilor peretelui cortina trebuie sa acopere deplasările panourilor de sticla egale, în fie parte, cu valoarea  $\delta_{cort}$  calculata conform 5.5.1.3.2. cu precizarile date în continuare la aliniatul (3)  
 Detalii de principiu pentru montantul curent si montantul de colt sunt date în figura 2

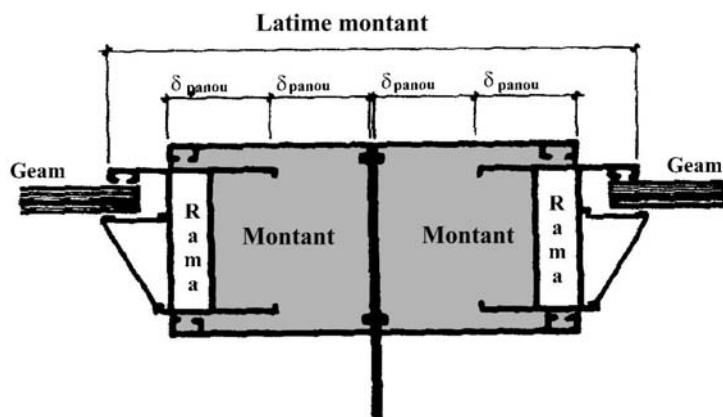


Figura 2a. Principiu de alcatuire pentru montantul curent

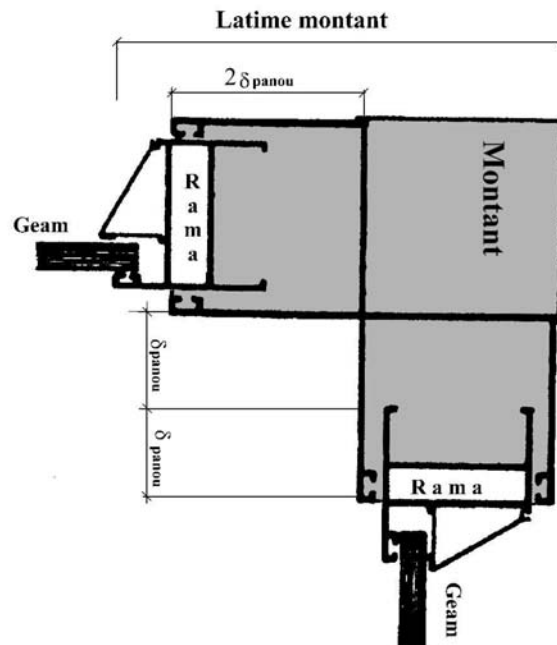


Figura 2b Principiu de alcatuire pentru montantul de colt

(3) Panourile de sticla vor fi proiectate pentru a prelua deplasările relative după cum urmează:

- panourile care sunt executate dintr-un singura foaie de geam între punctele de prindere ale structurii proprii, vor fi proiectate pentru a prelua deplasările relative ale nivelului  $\delta_{cort}$  respectiv calculate conform aliniatelor (1)-(4) de la 5.5.1.3.2.;
- panourile de sticla montate între traverse orizontale, așezate între punctele de prindere ale structurii proprii, vor fi proiectate pentru a prelua deplasările relative între aceste traverse  $\delta_{panou}$  calculate cu relația

$$\delta_{panou} = \delta_{cortina} \frac{h_{panou}}{h_{etaj}} \quad (6)$$

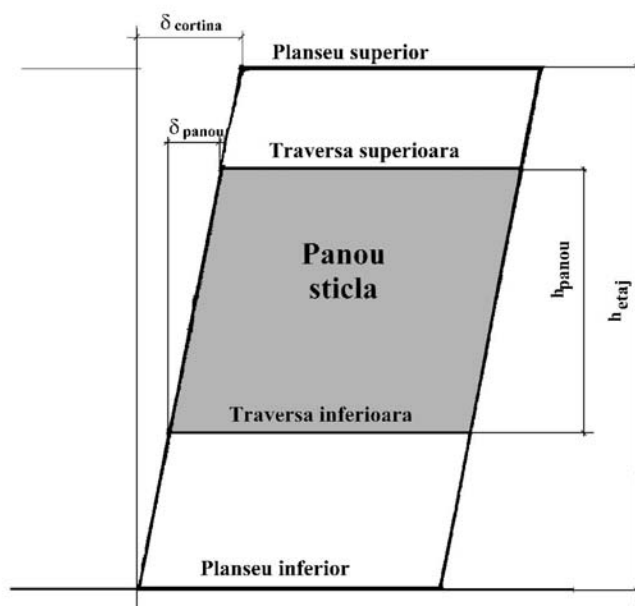


Figura 3

- (4) Pentru stabilirea, la proiectare, a spațiului liber între sticla și structura proprie a peretelui cortina se va ține seama și de toleranțele pentru:
- executarea structurii principale a clădirii;
  - executarea structurii proprii a peretelui cortina;
  - fabricarea geamurilor;
  - montajul structurii proprii a peretelui cortina pe structura principală a clădirii;
  - montajul panoului vitrat în structura proprie a peretelui cortina.
- (5) Pentru îmbunătățirea comportării panourilor de sticla sub efectul deplasărilor laterale ale structurii se recomandă folosirea foilor de sticla cu colțurile rotunjite.
- (6) Alcatuirea panourilor opace trebuie să asigure:
- prin materialele și alcatuirea straturilor exterioare:
    - satisfacerea cerințelor de etanșitate și de permeabilitate la apă și la aer;
    - realizarea condițiilor de finisaj, exterior și interior, stabilite prin proiectul de arhitectură;
    - posibilitatea de demontare și înlocuire rapidă (echivalentă cu cea prevăzută pentru panourile vitrate);
    - efectuarea lucrărilor de întreținere curentă.
  - prin materialele și alcatuirea stratului interior: satisfacerea cerinței de izolare termică, hidrofugă și economie de energie.

- (7) Panourile opace cu rigiditate mare în planul lor vor fi legate de montanți astfel încât deplasările laterale ale acestora între punctele de prindere de la nivelurile planseelor să nu fie împiedicate/limitate. În cazul în care această cerință nu poate fi satisfăcută, montanții și panoul vitrat va fi proiectat pentru a prelua în întregime deplasările relative de nivel ( $\delta_{\text{panou}} \cong \delta_{\text{cortina}}$ )

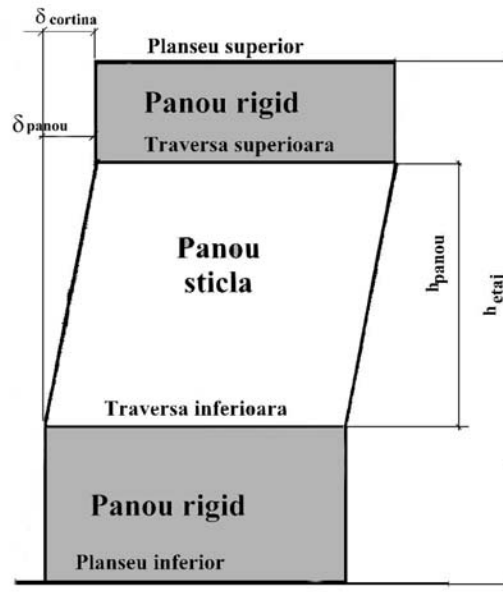


Figura 4

Figura 4

- (8) Principalele procedee de fixare a sticlei de structura proprie a peretelui sunt următoarele:
- i. Panoul de sticlă este prevăzut cu o ramă proprie care se poate deplasa liber într-un cadru metalic solidar cu structura. Rama panoului vitrat este fixată, de regulă, de traversa inferioară.
  - ii. Panoul de sticlă este fixat cu garnitura etansă direct într-un cadru metalic fixat de structura principală și prevăzut cu caneluri suficiente de adânci pentru a prelua deplasarea laterală.
  - iii. Sistemul autoportant. Panourile vitrate sunt alcătuite ca sisteme autoportante. Panourile individuale sunt prevăzute cu rame metalice proprii care se îmbină astfel încât deplasările între ele sunt permise atât pe verticală cât și pe orizontală. În multe cazuri, sticla se fixează

- în ramele autoportante cu *silicon structural* pentru care însă nu se cere să admită deformări (deformațiile se consumă în spațiile dintre profilele ramelor).
- iv. Folosirea *siliconului structural*. Posibilitatea de deplasare este asigurată prin elasticitatea stratului de silicon. Procedul este adesea utilizat în cazul peretilor de tip "stick". Performanțele acestui mod de îmbinare depind în mare măsură de elasticitatea chitului siliconic și de corectitudinea execuției

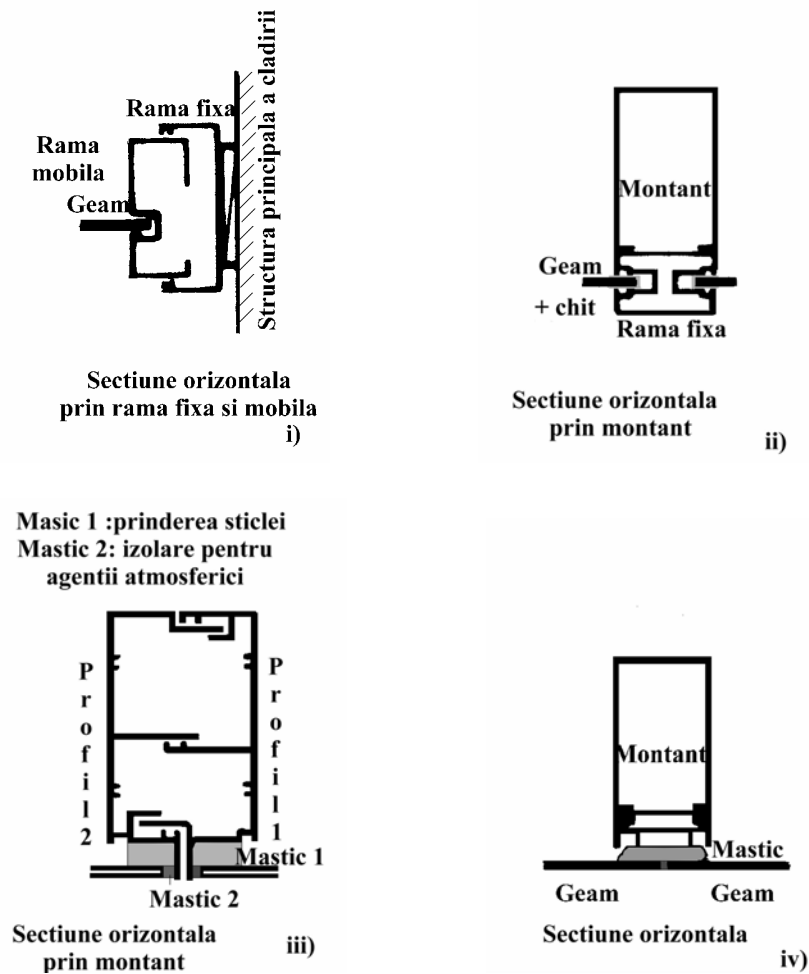


Figura 5

(9) Din punct de vedere al materialelor folosite, prinderea sticlei de rama se poate realiza prin:

- fixare prin garnitura elastica;
- fixare prin lipire cu mastic;
- fixare prin suruburi.

(10) Principiul de fixare a panourilor autoportante izolate fata de miscarile structurii este aratat în figura urmatoare

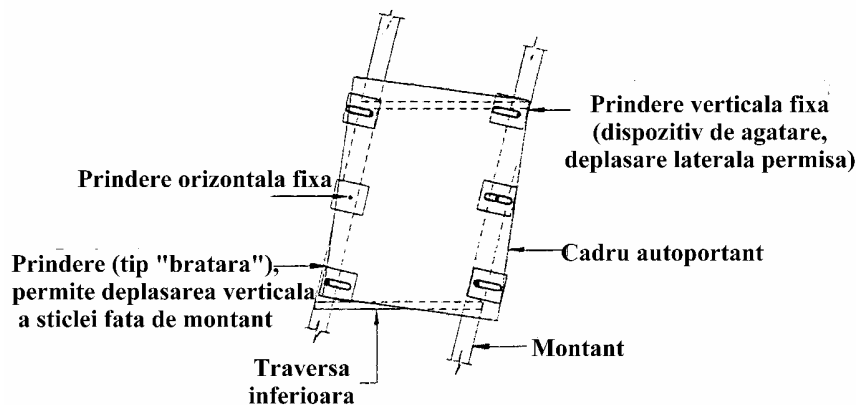


Figura 6

- (11) Alegerea sistemului de prindere a sticlei de ramava fi facuta de proiectantul peretelui cortina pe tinând seama, în principal, de valorile probabile ale raspunsului structural al cladirii si de satisfacerea cerintelor prevazute la capitolele 6 ÷ 10.

#### 5.6.5. Prevenirea caderii fragmentelor de sticla

- (1) Prevenirea caderii fragmentelor de sticla, daca s-a produs spargerea se va realiza prin:
- alegerea tipului de geam;
  - prevederea unor dispozitive pentru retinerea cioburilor.
- (2) Geamurile de tip securizat se sparg în cioburi mici.
- (3) Geamurile laminate asigura, prin stratul intermediar, împiedicarea caderii cioburilor chiar daca straturile exterioare de sticla s-au spart.
- (4) Dispozitivele pentru retinerea cioburilor se realizeaza, daca aceasta solutie este acceptabila pentru plastica fatadelor, ca:
- elemente adaugate peretelui cortina;
  - elemente care fac parte din structura principala (de regula la primul sau al doilea nivel peste parter).

#### 5.6.6. Proiectarea prinderilor de structura

- (1) Structura proprie a peretelui cortina va fi prinsa direct de elementele structurii principale astfel încât:
- efectele încărcărilor verticale si orizontale de calcul sa fie transmise în totalitate, structurii principale a constructiei;
  - sa poata prelua deplasările relative cele mai defavorabile ale etajelor cladirii, produse, dupa caz, de vânt sau de miscarea seismica, si cele produse de variatiile de temperatura;

- dacă, în unele cazuri particulare, condiția de preluare a deplasărilor relative nu poate fi satisfăcută integral, la proiectarea structurii proprii se va ține seama și de eforturile asociate deformațiilor și/sau deplasărilor împiedicate.
- (2) Pentru satisfacerea acestor cerințe, prinderile structurii proprii a peretelui de structura principală a clădirii vor fi proiectate, după caz, ca "fixe" sau "deplasabile", pe una sau mai multe direcții.
  - (3) Prinderile fixe și cele deplasabile vor avea suficientă rezistență și rigiditate și vor fi alcătuite astfel încât să asigure transferul direct al forțelor aferente de la structura proprie a peretelui cortina la structura principală.
  - (4) Prinderile fixe ale structurii proprii a peretelui cortina de elementele structurii principale, vor avea suficientă ductilitate pentru a asigura capacitatea de rotire necesară pentru preluarea deplasărilor relative ale punctelor de prindere de structura principală.
  - (5) Prinderile deplasabile vor fi prevăzute cu spații de rezervă, suficient de mari pentru a preveni caderea de pe reazeme a elementelor structurii principale sau blocarea deplasărilor.
  - (6) Prinderile structurii proprii de elementele structurii principale pot fi realizate prin orice procedeu tehnic, verificat în practică, prin care se asigură blocarea și/sau limitarea deplasărilor, în ambele sensuri, pe direcțiile tuturor gradelor de libertate ale peretelui.
  - (7) Pentru dimensionarea spațiilor libere ale elementelor de prindere care permit deplasări orizontale sau verticale se va ține seama și de toleranțele pentru:
    - executarea structurii principale a clădirii;
    - executarea structurii proprii a peretelui cortina;
    - montajul structurii proprii a peretelui cortina pe structura principală a clădirii;
  - (8) Rezistența și stabilitatea elementelor structurii principale pe care sunt fixate/rezimate elementele peretelui cortina vor fi verificate pentru efectul local al forțelor de legătură.

## **5.7. Verificarea satisfacerii cerinței de rezistență și stabilitate**

### **5.7.1. Verificarea siguranței structurii proprii a peretelui cortina**

- (1) Siguranța structurii proprii a peretelui cortina se va verifica în conformitate cu reglementările tehnice specifice materialelor din care aceasta este alcătuită (otel sau aluminiu).
- (2) Deformațiile de lungă durată ale elementelor structurii peretelui cortina sub efectul încărcărilor permanente și utile vor fi limitate după cum urmează:
  - adâncimea nominală de fixare a sticlei în rame nu se va reduce cu mai mult de 25%;
  - spațiul dintre elementul structurii proprii și elementele nestructurale al peretelui (panoul de sticlă sau opac) nu se va reduce sub 3 mm;
  - spațiul dintre elementul structurii proprii și una din partile mobile ale peretelui (fereastră sau ușă) nu se va reduce sub 3 mm.

- (3) Sub efectul încărcărilor de calcul din vânt perpendiculare pe planul peretelui (care includ coeficienții de siguranță din tabelele 6 și 7 din STAS 10101/20-90), săgeata instantanee a elementelor structurii proprii a peretelui cortina va fi limitată .....

### 5.7.2. Verificarea siguranței panourilor de sticlă

#### 5.7.2.1. Verificarea siguranței pentru încărcările aplicate normal pe planul sticlei

- (1) Calculul momentelor încovoietoare și al reacțiilor pe elementele structurii proprii a peretelui (montanți și traverse), pentru panourile de sticlă fixate continuu pe margini (în rame) și/sau în puncte izolate, sub efectul încărcărilor perpendiculare pe planul panoului, se va face cu ajutorul tabelelor pentru calculul plăcilor în domeniul liniar-elastic. Pentru cazurile în care condițiile de prindere diferă de cazurile clasice incluse în tabele, determinarea momentelor încovoietoare și a reacțiilor în punctele de prindere se va face folosind un procedeu mai exact (metoda elementelor finite, de exemplu).
- (2) Condiția de rezistență specifică rușrii panourilor de sticlă sub efectul încărcărilor normale pe plan este ca eforturile principale de întindere din panou să rămână inferioare eforturilor unitare de întindere admisibile pentru fiecare tip de geam.
- (3) Sub efectul încărcărilor din vânt, perpendiculare pe planul peretelui, se recomandă ca săgeata instantanee a panourilor de sticlă să fie limitată la  $1/150 \div 1/200$  din deschidere, în funcție de condițiile de fixare a geamului în rama. Săgeata instantanee se va calcula în domeniul liniar-elastic folosind tabelele pentru plăci.

#### 5.7.2.2. Verificarea siguranței pentru efectul deplasărilor laterale în planul sticlei

- (1) Siguranța panoului de sticlă sub efectul deplasărilor laterale în planul peretelui este asigurată dacă este satisfăcută condiția de limitarea deplasării relative a panoului  $\delta_{\text{panou}}$  astfel încât :

$$\Delta_{\text{lim}}(\text{sticlă}) \geq \delta_{\text{panou}} \geq 15 \text{ mm} \quad (7)$$

unde:

- $\Delta_{\text{lim}}(\text{sticlă})$  - deplasarea relativă care produce fisurarea spargerea/caderea sticlei din peretele cortina sau din vitrina, stabilită conform prevederilor alin (5);
  - $\delta_{\text{panou}}$  - deplasarea relativă pentru calculul panoului de sticlă, stabilită conform art. 5.6.4.(3).
- (2) În funcție de tipul cerinței care se verifică, valoarea  $\Delta_{\text{lim}}$  se va lua după cum urmează:
- pentru verificarea satisfacerii cerinței de "siguranță vieții", valoarea  $\Delta_{\text{lim}}$  corespunde deplasării relative "ultime" la care se produce spargerea sau caderea sticlei din rama;
  - pentru verificarea satisfacerii cerinței de "limitare a degradărilor", valoarea  $\Delta_{\text{lim}}$  corespunde deplasării relative "de exploatare" la care se produce fisurarea sticlei fiind necesară înlocuirea acesteia.

- (3) Verificarea conditiei (7) nu este necesara daca spatiul dintre sticla si montantul structurii proprii a peretelui ( $\Delta_{\text{liber}}$ ) este suficient de mare pentru ca sa nu se produca contactul între acestea când este atinsa deplasarea maxima:

$$\Delta_{\text{liber}} \geq \delta_{\text{panou}} \geq 15 \text{ mm} \quad (8)$$

- (4) Valoarea  $\Delta_{\text{liber}}$  se calculeaza cu relatia

$$\Delta_{\text{liber}} = 2c_1 \left( 1 + \lambda_{\text{st}} \frac{c_2}{c_1} \right) \quad (9)$$

unde:

- $\lambda_{\text{st}} = \frac{h_{\text{st}}}{b_{\text{st}}}$  este raportul dimensiunilor sticlei
- $h_{\text{st}}$  - înaltimea panoului de sticla;
- $b_{\text{st}}$  - latimea panoului de sticla;
- $c_1$  - spatiul liber între marginile verticale ale sticlei si cadru;
- $c_2$  - spatiul liber între marginile orizontale ale sticlei si cadru.

- (5) Valorile  $\Delta_{\text{lim}}$  (sticla), ale deplasarilor laterale care produc fisurarea/ spargerea/caderea sticlei depind de tipul sticlei respective; aceste valori vor fi precizate de catre producatorul sticlei (de regula, pe baza încercarilor proprii sau ale unor laboratoare independente).

### **5.7.2.3. Verificarea sigurantei prinderilor peretelui cortina de structura principala**

- (1) Verificarea sigurantei prinderilor structurii proprii a peretelui cortina de structura principala a cladirii se va face în conformitate cu prevederile anexei F la Normativul P100-2003 folosind forta conventionala de calcul  $F_{\text{pr}}$  stabilita la **5.5.1.3.1.(6)**

### **Capitolul 6. Proiectarea peretilor cortina pentru cerinta de siguranta în exploatare**

### **Capitolul 7. Proiectarea peretilor cortina pentru cerinta de siguranta la foc**

### **Capitolul 8. Proiectarea peretilor cortina pentru cerinta de igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului.**

### **Capitolul 9. Proiectarea peretilor cortina pentru cerinta de izolare termica, hidrofula si economia de energie**

### **Capitolul 10. Proiectarea peretilor cortina pentru cerinta de protectie împotriva zgomotului**

### **Capitolul 11. Montajul peretilor cortina**

### **Capitolul 12. Obligatii si raspunderi ....**