

**MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI**

**MANUAL PRIVIND EXEMPLIFICĂRI,  
DETALIERI ȘI SOLUȚII DE APLICARE A  
PREVEDERILOR NORMATIVULUI  
P 118-99 "SIGURANȚA LA FOC A  
CONSTRUCȚIILOR"  
INDICATIV: MP 008-2000**

**Elaborat de:**

**INSTITUTUL DE PROIECTARE CERCETARE ȘI TEHNICĂ DE  
CALCUL ÎN CONSTRUCȚII IPCT S.A.**

**DIRECTOR GENERAL:** Dr. ing. Dan Căpățînă  
**DIRECTOR GENERAL ADJUNCT:** Ing. Șerban Stănescu  
**RESPONSABIL LUCRARE ȘI  
COLABORATOR:** Dr. arh. Ștefan Barthon  
**AUTOR:** Dr. arh. Ioan Voiculescu  
**COLABORATORI:** Ing. Elena Mihalache

**Coordonat de:**

**DIRECȚIA DE PROGRAME DE CERCETARE ȘI REGLEMENTĂRI  
TEHNICE - MLPAT**

**DIRECTOR:** Ing. Octavian Mănoiu  
**RESPONSABIL TEMĂ:** Arh. Doroteia Coheci

<b>MANUAL PRIVIND EXEMPLIFICĂRI, DETALIERI ȘI SOLUȚII DE APLICARE A PREVEDERILOR NORMATIVULUI P 118-99 "SIGURANȚA LA FOC A CONSTRUCȚIILOR"</b>	<b>Indicativ MP 008-2000 înlocuiește: -</b>
--	---

**MANUAL**

**privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului  
de Siguranță la foc - P 118-99**

Asigurarea condițiilor corespunzătoare îndeplinirii cerinței de calitate a construcțiilor. "siguranța la foc" constituie o amplă și importantă activitate în care sunt implicate condițiile specifice siguranței la foc a construcțiilor, precum și unele aspecte ale celorlalte cerințe de calitate statuate de Legea nr. 10/1995.

Pentru îndeplinirea exigențelor de siguranță la foc a utilizatorilor este necesară abordarea sistemică a condițiilor generale și specifice de performanță a fiecărei construcții, având în vedere tipul acesteia, destinațiile și funcțiunile respective, precum și modul de realizare, diferențiat pentru clădiri civile (publice), de producție și/sau depozitare, precum și cu funcțiuni mixte.

În toate situațiile, siguranța la foc a construcțiilor se asigură pornind de la analizarea ansamblului construcției și continuând cu elementele componente (subansambluri) ale acesteia. Printr-o bună coordonare și conlucrare a măsurilor de protecție prevăzute de diferitele specialități de proiectare se pot obține rezultate satisfăcătoare. Numai analizarea unor măsuri de protecție prevăzute independent de diferite specialități de proiectare nu poate conduce la rezultate satisfăcătoare, însă, modul în care se asigură realizarea de detaliu a fiecărei măsuri de protecție trebuie să constituie o preocupare importantă a specialiștilor în domeniu.

<b>Elaborat de:</b> <b>INSTITUTUL DE PROIECTARE,</b> <b>CERCETARE ȘI TEHNICĂ DE</b> <b>CALCUL ÎN CONSTRUCȚII -</b> <b>BUCUREȘTI</b>	<b>Aprobat de:</b> <b>MINISTRUL LUCRĂRILOR PUBLICE</b> <b>ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI</b> <b>cu ordinul nr. 31/N/22.05.2000</b>
---	---

În prezentul manual, se propune prezentarea unor modalități tipice de rezolvare a unor probleme specifice siguranței la foc a construcțiilor, prin exemplificări care să poată fi utilizate în proiectarea și execuția lucrărilor de investiții.

Lucrarea este utilă având în vedere sistemul exigențialde redactare a prevederilor reglementărilor tehnice în construcții, în care nu se impun soluții ce trebuie utilizate ci condiții tehnice specifice care trebuie îndeplinite, independent de materialul sau elementul utilizat și exprimate prin specificații de performanță, criterii și nivele de performanță.

Pentru abordarea, aspectelor siguranței la foc, toate construcțiile trebuie să aibă stabilit gradul de rezistență la foc și riscul de incendiu, elemente care stau la baza analizei fiecărui caz.

Gradul de rezistență la foc al construcțiilor (sau după caz, a compartimentului de incendiu, atunci când construcția este constituită din mai multe compartimente de incendiu), indiferent de destinația sau funcțiunea acestora, reprezintă capacitatea lor globală de a răspunde la acțiunea unui incendiu standard.

Prin incendiu standard se înțelege desfășurarea acțiunii termice conform curbei temperatură-timp standardizată și recunoscută internațional, iar încercările la foc se efectuează în aceste condiții standardizate.

Totodată, încadrarea construcțiilor în grade de rezistență la foc stabilită în normativ, ca de altfel și celelalte măsuri și condiții de protecție prevăzute, se referă la construcții având minimum categoria "C" de importanță, datorită caracterului de largă repetabilitate al acestora.

În cazul în care se proiectează o construcție încadrată în categoria A sau B de importanță, se va avea în vedere asigurarea unor condiții de siguranță la foc mai severe. Ceea ce trebuie prevăzut suplimentar, se bazează pe analiza de caz, iar în baza exigențelor utilizatorilor, beneficiarii și proiectanții stabilesc măsurile necesare pe proprie răspundere, prezentând justificarea tehnică a opțiunii respective.

## **RISC (CATEGORIE DE PERICOL) DE INCENDIU**

Riscul de incendiu trebuie stabilit pentru orice spațiu, încăpere sau grup de încăperi neseperate cu elemente de construcție rezistente la foc pentru perioada de timp normată în reglementările tehnice, în vederea stabilirii și adoptării măsurilor de siguranță la foc corespunzătoare.

Constituit din probabilitatea izbucnirii incendiilor, riscul de incendiu este un parametru deosebit de important pentru siguranța la foc, în funcție de care se stabilesc performanțe și nivele de performanță pe care trebuie să le îndeplinească construcția.

Estimarea riscului de incendiu înseamnă evidențierea nivelului de agresiune - în special termică - la care poate fi supusă construcția în caz de incendiu, deci stabilirea "agresorului" împotriva căruia trebuie luate măsuri de protecție.

Factorii luați în considerare la stabilirea riscului de incendiu sunt constituiți din elemente funcțional necesare activităților desfășurate în construcții și din însăși componența construcțiilor

respective, respectiv a existenței sub diferite forme a materialelor și substanțelor combustibile, exprimate global prin densități ale sarcinii termice.

Densitatea sarcinii termice (constituită din potențialul calorific total al unui spațiu, încăpere, compartiment sau construcție, raportată la aria pardoselii luată în considerare și exprimată în  $J/m^2$ ) cu toate că nu poate fi controlată în timp - aspect recunoscut pe plan internațional - este luată în considerare în toate reglementările tehnice. Constituind unul din elementele absolut necesare producerii incendiului, respectiv prezența materialelor și substanțelor combustibile în construcție (fixe și mobile) și exprimată prin densitatea sarcinii termice, pe baza ei se determină - în principal - riscul de incendiu.

Noțiunea de risc de incendiu este utilizată în general la toate construcțiile. Având în vedere aplicarea în reglementările anterioare din țara noastră a exprimării "categorie de pericol de incendiu" pentru activitățile specifice de producție și/sau depozitare, precum și inexistența prevederii și reglementării unor riscuri de incendiu la clădirile civile (publice), în normativ sunt stabilite „riscuri de incendiu” pentru clădiri cu destinații civile (publice) și „categorii de pericol de incendiu” pentru activități de producție și/sau depozitare și care de fapt exprimă generic riscuri de incendiu.

Densitatea sarcinii termice se regăsește în ambele situații și se evaluează potrivit metodologiei standardizate.

La determinarea riscului de incendiu în construcțiile civile (publice), se au în vedere două aspecte principale, pe de o parte densitatea sarcinii termice, iar pe de altă parte destinația respectivă a spațiului.

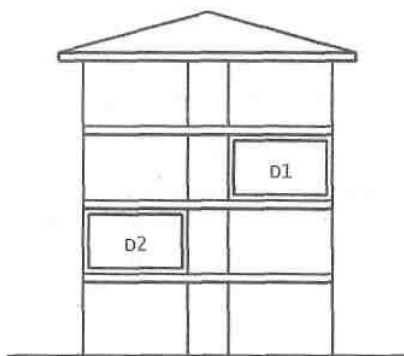
Acest mod de abordare a evaluării riscului de incendiu în clădiri civile (publice), s-a adoptat având în vedere cele arătate în legătură cu controlul densității sarcinii termice, precum și unele prevederi similare existente în reglementările europene și internaționale.

În clădirile civile (publice) riscurile de incendiu pot fi mari, mijlocii sau mici, diferențiate în funcție de densitatea sarcinii termice și funcțiunea respectivă.

În ceea ce privește luarea în considerare a materialelor la determinarea densității sarcinii termice, se au în vedere:

**CAZUL 1:** În cazul materialelor combustibile din clasele C1 sau C2 de combustibilitate (greu combustibile) se ia în calcul puterea calorifică a respectivelor materiale considerate în clasa C4 de combustibilitate.

**CAZUL 2:** Pentru depozite separate (distincte) de materiale combustibile cu aria  $\geq 36 \text{ m}^2$  dispuse în construcții cu alte destinații (înglobate), se determină densitatea sarcinii termice pentru fiecare depozit (D1, D2) în parte și se iau măsurile normate specifice de siguranță la foc (separare, evacuare fum, protecție goluri etc.) și funcție de clasa de pericolozitate a materialelor. (Fig.1)



NOTA:

- Atunci când depozitele sunt compartimente antifoc, pentru restul construcției calculul densității sarcinii termice se efectuează fără luarea în considerare a depozitelor D1 și D2.

### **RISC DE INCENDIU LA CLĂDIRI CIVILE(PUBLICE)**

Sunt considerate cu risc mare de incendiu spațiile în care densitatea sarcinii termice este peste  $840 \text{ MJ/m}^2$ , precum și cele pentru: arhive, biblioteci, multiplicări de documente(xerox, heliograf etc), parcaje autoturisme, spații comerciale și altele similare.

Cu risc mijlociu de incendiu sunt considerate spațiile în care densitatea sarcinii termice este cuprinsă între  $420 \text{ MJ/m}^2$  și  $840 \text{ MJ/m}^2$  sau în care se utilizează focul deschis, cum sunt: bucătăriile, oficiile cu preparări calde, centralele termice etc.

Cu risc mic de incendiu sunt considerate spațiile, în care densitatea sarcinii termice este mai mică de  $420 \text{ MJ/m}^2$  și celelalte funcțiuni (destinații) care nu sunt menționate la riscuri mari sau mijlocii.

Totodată, pentru încăperile și spațiile echipate cu instalații automate de stingere a incendiilor (sprinklere, drencere, apă pulverizată, gaze inerte,  $\text{CO}_2$  etc), riscurile mari de incendiu determinate, pot fi considerate mijlocii, iar riscurile mijlocii pot fi considerate mici.

În ceea ce privește stabilirea riscului de incendiu pentru întregul compartiment de incendiu sau clădire civilă (publică), se are în vedere cel mai mare nivel de risc de incendiu existent care reprezintă minimum 30 % din volumul compartimentului sau al clădirii respective și care determină riscul de incendiu general.

Stabilirea riscului de incendiu pentru întregul compartiment de incendiu sau clădire (general) este obligatorie, întrucât se ia în considerare la asigurarea corespunzătoare a condițiilor de siguranță la foc ale ansamblului constituit, atât de specialitățile de construcții, cât și a celor de instalații.

### **CATEGORII DE PERICOL DE INCENDIU LA CONSTRUCȚII**

#### **DE PRODUCȚIE ȘI/SAU DEPOZITARE**

La construcțiile de producție și/sau depozitare, riscurile de incendiu se exprimă prin „categorii de pericol de incendiu”, în funcție de natura activităților desfășurate, de caracteristicile de ardere ale materialelor și substanțelor utilizate, prelucrate, manipulate sau depozitate și de densitatea sarcinii termice.

În conformitate cu prevederile normativului de siguranță la foc, zonele, încăperile, compartimentele de incendiu și construcțiile independente de producție și/sau depozitare se încadrează în categorii de pericol de incendiu determinate diferențiat și care pot fi cu risc de incendiu:

- foarte mare (categoriile A și B de pericol de incendiu), existând posibilități de incendiu

și explozie volumetrică;

- mare (categoria C de pericol de incendiu), atunci când sunt posibilități de incendiu (ardere), iar densitatea sarcinii termice este de peste  $105 \text{ MJ/m}^2$ ;
- mediu (categoria D de pericol de incendiu), atunci când există foc deschis sub orice formă, în absența substanțelor combustibile;
- mic (categoria E de pericol de incendiu), atunci când există materiale sau substanțe incombustibile în stare rece, ori substanțe combustibile în stare de umiditate avansată (peste 80%).

La determinarea categoriilor de pericol de incendiu nu se iau în considerare unele dintre situațiile și condițiile precizate în normativ.

Cea mai periculoasă categorie de pericol de incendiu necompartimentată, deci neseparată cu pereți și planșee rezistente la foc conform normativului, nu determină categoria de pericol de incendiu pentru întreaga încăpere în care se află (după caz, compartiment de incendiu sau construcție închisă), atunci când:

- sunt cu pericol de explozie - (categoria A sau B) - dar au un volum mai mic de 5 % din volumul încăperii sau al compartimentului respectiv în care sunt amplasate liber;
- sunt din categoriile C și D de pericol de incendiu și au un volum mai mic de 10 % din volumul încăperii (compartimentului) în care se află, fără a depăși însă aria de  $400 \text{ m}^2$ .

Totodată, atunci când în spațiul respectiv sunt mai multe categorii de pericol de incendiu necompartimentate, situate în puncte distincte ale încăperii sau compartimentului de incendiu respectiv, se iau în calcul sumele volumelor și respectiv a ariilor fiecărei categorii de pericol, cu excepția celor din categoriile C și D de pericol situate unele de altele la distanța de 40,00 m și mai mult (măsurată pe orizontală).

Categoria de pericol a unui compartiment de incendiu sau construcție de producție și/sau depozitare, este determinată de cea mai periculoasă categorie de pericol de incendiu necompartimentată sau compartimentată pe care o cuprinde și care reprezintă mai mult de 30 % din volumul construit al acesteia.

La determinarea categoriilor A și B de pericol de incendiu se au în vedere scăpările și degajările de gaze, vapori sau praf combustibil, atât în timpul desfășurării normale a activității, cât și în cazuri accidentale de avarie a instalațiilor de utilități aferente (electrice, termice, hidro, ventilare etc), stabilite prin proiect.

Riscurile de incendiu se stabilesc și precizează obligatoriu în documentațiile tehnice, în funcție de care se stabilesc și măsurile de siguranță la foc corespunzătoare.

\*

Prin conceperea și conformarea la foc a construcțiilor, în general, se urmărește asigurarea condițiilor corespunzătoare necesare:

- evacuării utilizatorilor;
- limitării posibilităților de propagare a incendiilor;
- intervenției în condiții de siguranță.

Construcția și distribuția interioară a spațiilor, trebuie să rezolve problemele funcționale, estetice, confort etc. în primul rând, dar toate acestea astfel abordate și soluționate încât să asigure și condițiile necesare de siguranță a utilizatorilor.

Aspectele privind siguranța utilizatorilor - (rezistență și stabilitate, siguranța în exploatare și siguranța la foc) - cu toate că au elemente specifice care trebuie soluționate distinct, totuși prezintă interferări și suprapuneri ale rezolvărilor, care în final conduc la îndeplinirea exigențelor de siguranță a utilizatorilor.

Mai mult, prin însăși realizarea condițiilor specifice de siguranță la foc unele măsuri se suprapun sau completează, fără a putea fi evidențiate diferențe nete între acestea.

De exemplu, evacuarea utilizatorilor nu poate fi redusă strict la circulațiile din interiorul clădirii, aceasta fiind dependentă de amplasare, asigurând posibilități de îndepărtare a utilizatorilor față de clădirea incendiată și totodată de accesibilitate a forțelor de intervenție din exterior prin intrările perimetrale prevăzute și posibilitățile de acces a autospecialelor de intervenție.

În același mod se pot exemplifica și cele referitoare la asigurarea intervenției în condiții de siguranță și care presupun amplasare, asigurând posibilități de îndepărtare a utilizatorilor față de clădirea incendiată și totodată de accesibilitate a forțelor de intervenție din exterior prin intrările perimetrale prevăzute și posibilitățile de acces a autospecialelor de intervenție.

În același mod se pot exemplifica și cele referitoare la asigurarea intervenției în condiții de siguranță și care presupun realizarea unor măsuri specifice, dar în aceeași timp accesul și intervenția în interior se realizează prin circulațiile funcționale (scări, uși, coridoare etc.) care constituie și căi de evacuare a utilizatorilor.

Pe de altă parte, limitarea posibilităților de propagare a incendiilor înseamnă prevederea unor obstacole constructive și de instalații (pereți, planșee, perdele de apă etc.) în interiorul clădirii astfel încât incendiul să nu se propage ușor pe arii mari construite, dar și limitarea propagării focului la și de la vecinătăți, care poate fi asigurată prin obstacole similare celor din interior, ori prin distanțe de siguranță.

Atunci când spațiile cu riscuri mari de incendiu sunt dispuse în diferite locuri din construcție fără a avea în vedere o dispunere sectorizată, se creează dezordine în volumul construit care generează măsuri de protecție ample și de cele mai multe ori ineficiente și greu de realizat (fig.2)

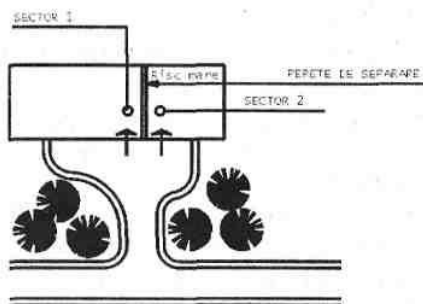
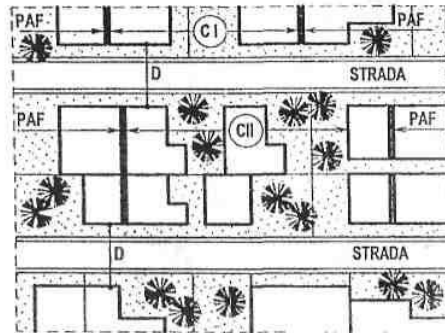


Figura 2

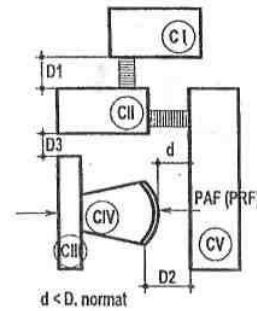
Sectorizarea construcțiilor pe verticală în porțiuni volumetrice determinate în funcție de destinație, grad de rezistență la foc și număr de niveluri, de fapt înseamnă compartimentare de incendiu.

Delimitarea compartimentelor de incendiu față de alte compartimente sau construcții astfel încât propagarea focului să fie limitată, se realizează prin pereți de compartimentare antifoc ori rezistenți la foc, sau, după caz, prin amplasare la distanțe de siguranță normate (fig.3 și 4).



GRUPURI DE CONSTRUCȚII ÎN CADRUL UNUI COMPARTIMENT DE INCENDIU

Figura 3



AMPLASARE LA DISTANȚE DE SIGURANȚĂ

Figura 4

- Campingurile se amplasează la distanțe, de regulă, cel puțin 50 m față de vecinătăți cu riscuri de incendiu, drumuri internaționale și naționale, precum și minimum 100 m față de linii curente CF. (fig5)

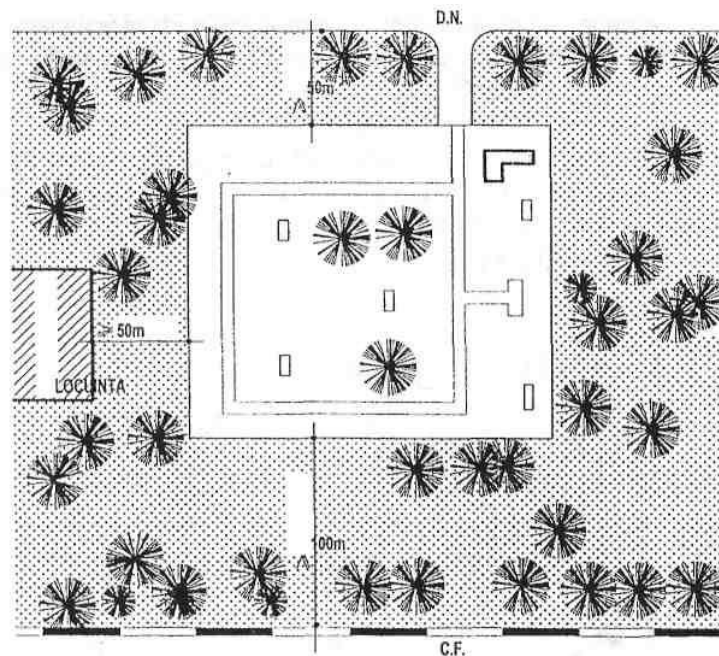


Figura 5

#### NOTA GENERALA

La desene sunt folosite notațiile:

- D.N. - Drum național sau internațional
- PAF - Perete antifoc
- CI la Cn - Compartiment de incendiu
- D - Distanța normală între compartimente de incendiu
- UAF - Ușa antifoc
- PRF - Perete rezistent la foc
- Ii - învelitoare incombustibilă

- Ic - Învelitoare combustibilă rezistentă la foc (d - c2)
- I - Lățime rampă

### COMPARTIMENT DE INCENDIU

**CAZUL 1:** Clădire (construcție independentă) care constituie compartiment de incendiu și este amplasată la distanțe normate față de alte construcții.(fig. 6)

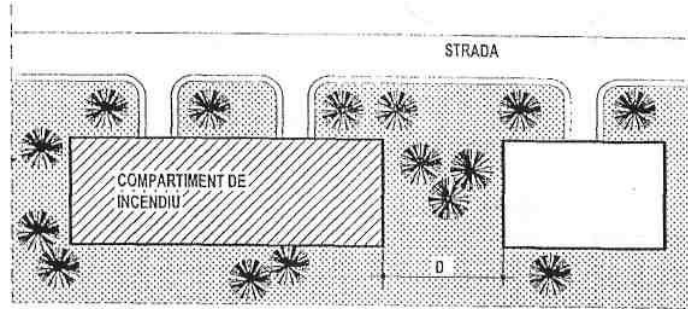


Figura 6

**CAZUL 2:** Clădire (construcție) sau ansambluri de clădiri, compartimentate cu pereți antifoc. (fig. 7 și 8)

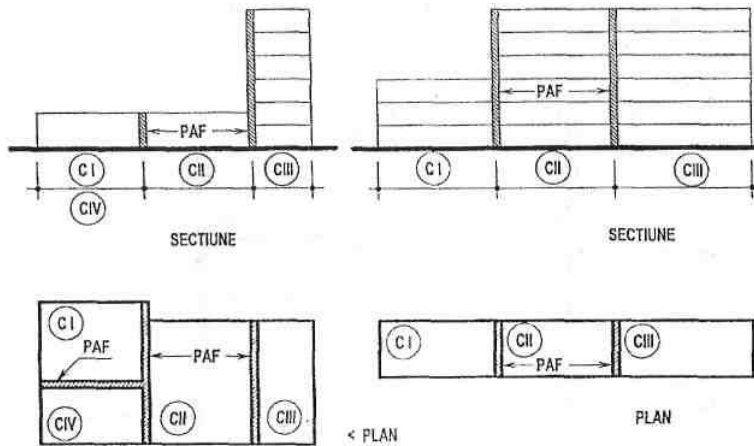


Figura 7

Figura 8



## PEREȚI ANTIFOC ȘI PEREȚI REZISTENȚI LA FOC

**CAZUL 1:** Hale parter cu perete dispus între stâlpi (fig.9a)

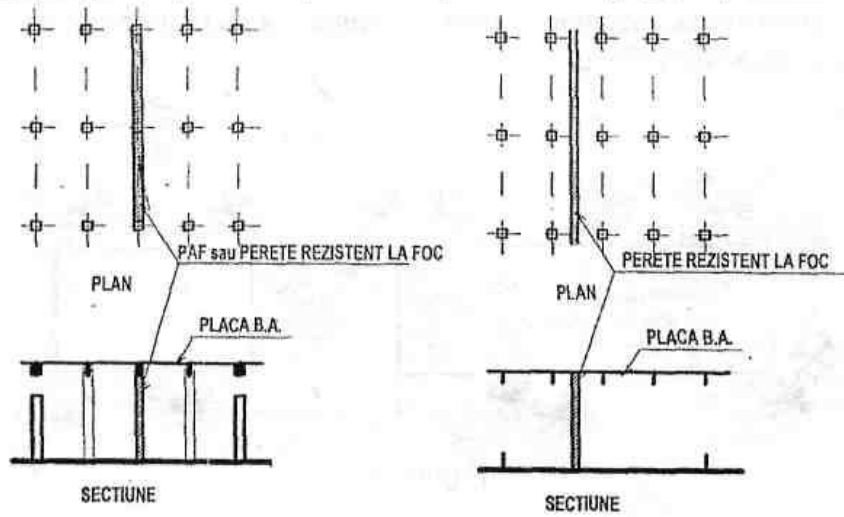


Figura 9a

**CAZUL 2:** Hale parter cu perete independent dispus în rost de tasare sau dilatare (fig.9b și 9c).

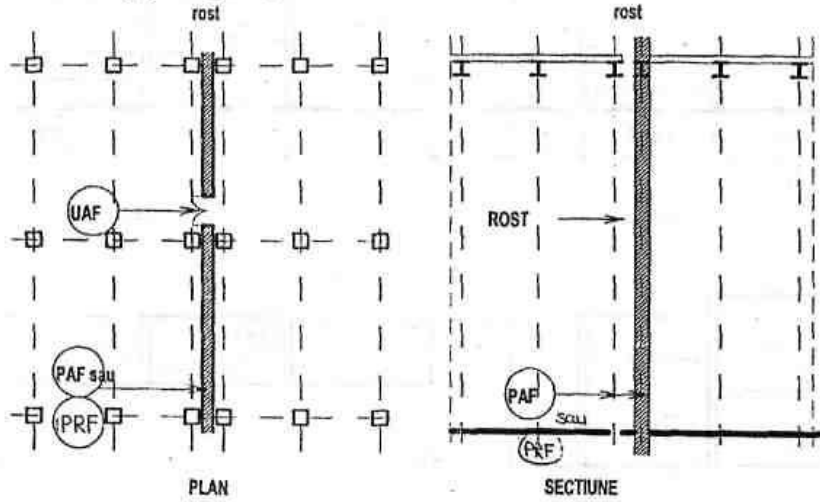


Figura 9b

Figura 9c

**CAZUL 3:** Hale etajate (fig.9d).

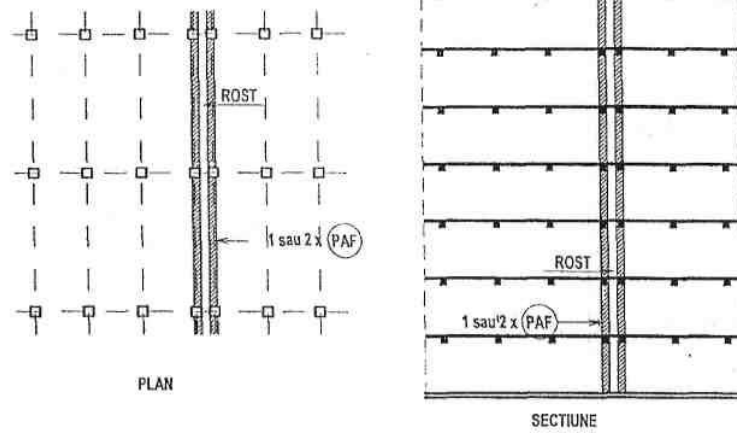


Figura 9d

**CAZUL 4:** Perete antifoc care nu depășește planul acoperișului cu învelitoare greu combustibilă (C1 - C2) (fig.9e).

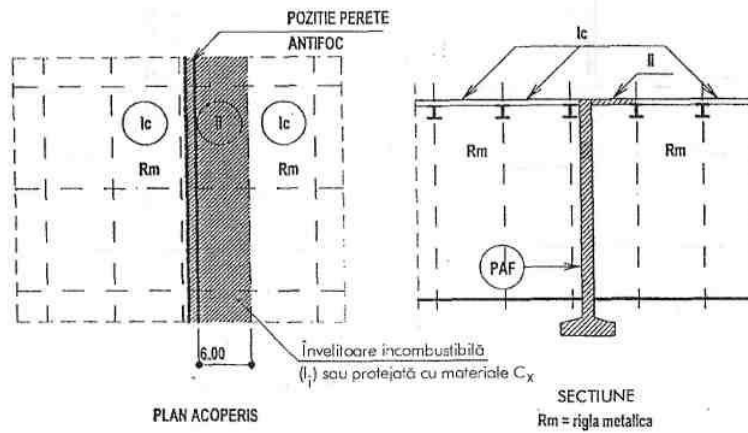
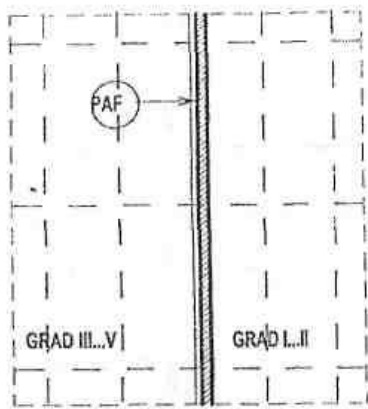
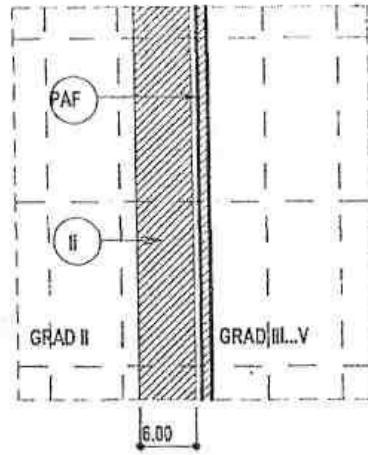


Figura 9e (Rm = riglă metalică)

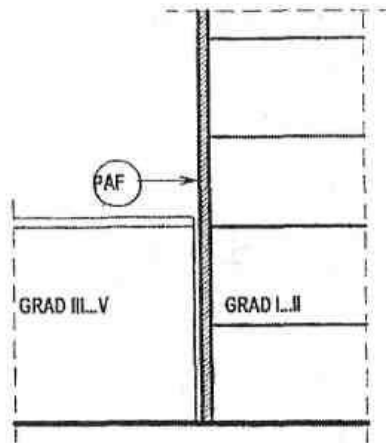
**CAZUL 5:** Perete antifoc la hale/clădiri cu înălțimi diferite; recomandare (fig.9f).



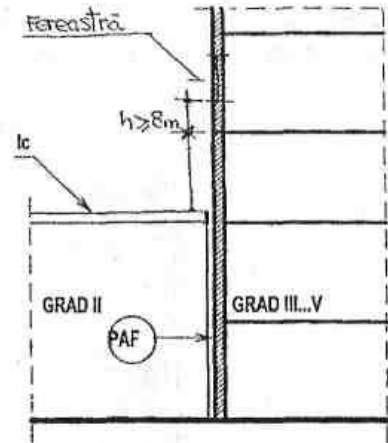
PLAN



PLAN



SECTIUNE

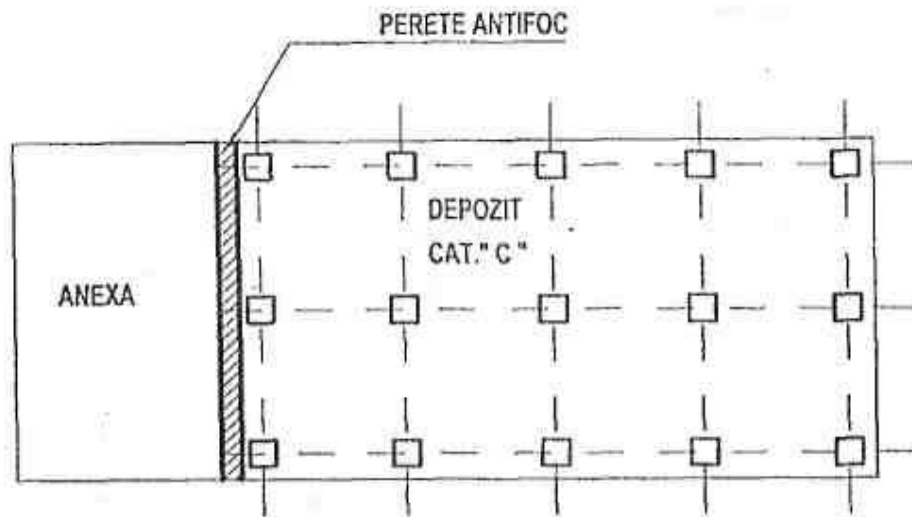


SECTIUNE

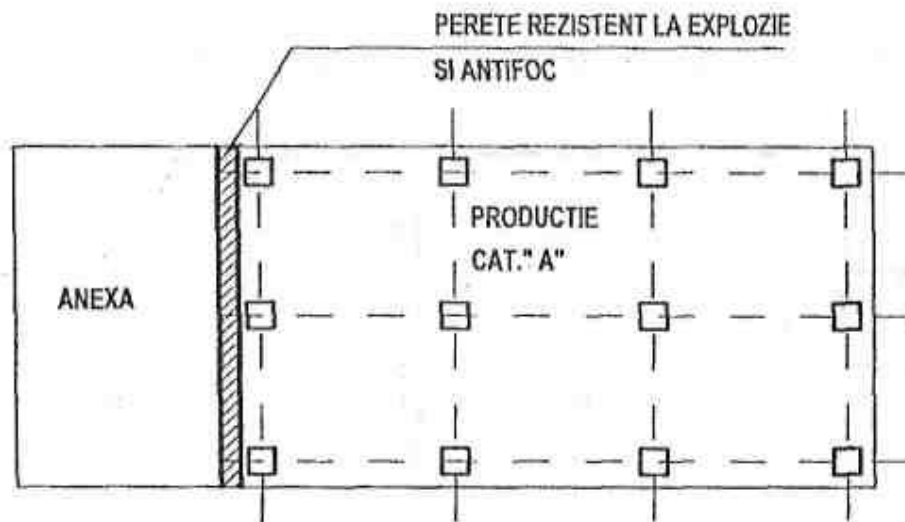
• clădire etajată

Figura 9f

**CAZUL 6:** compartimentarea construcțiilor de producție sau depozitare (fig.10a și b)



**Figura 10a**



**Figura 10b**

**CAZUL 7 :** în clădirile cu funcțiuni mixte, destinațiile diferite se dispun distinct, separate corespunzător (fig.11).

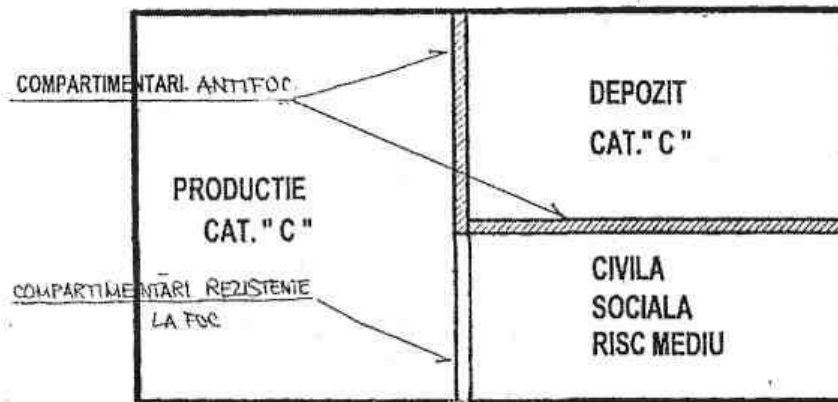


Figura 11

**CAZUL 8 :** Compartimente distincte care au căi de evacuare distincte (fig.12).

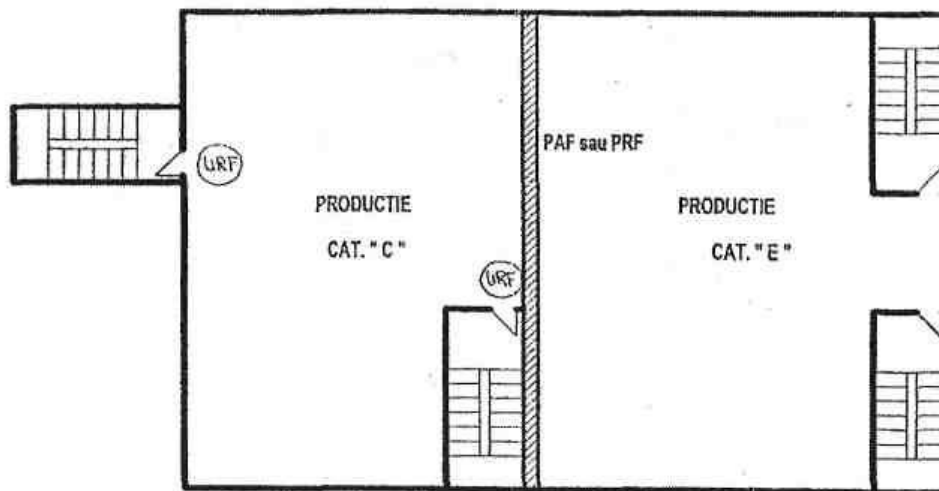


Figura 12

**CAZUL 9** : Funcțiuni diferite care au căi de evacuare comune (separate corespunzător) (fig.13).

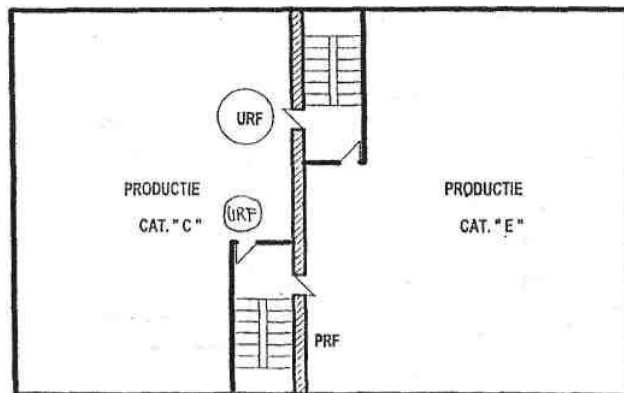


Figura 13

### ÎNCĂPERI TAMPON ȘI TAMBURI DESCHIȘI

**CAZUL 1**: încăperi tampon de protecție a golului din perete antifoc (fig.14)

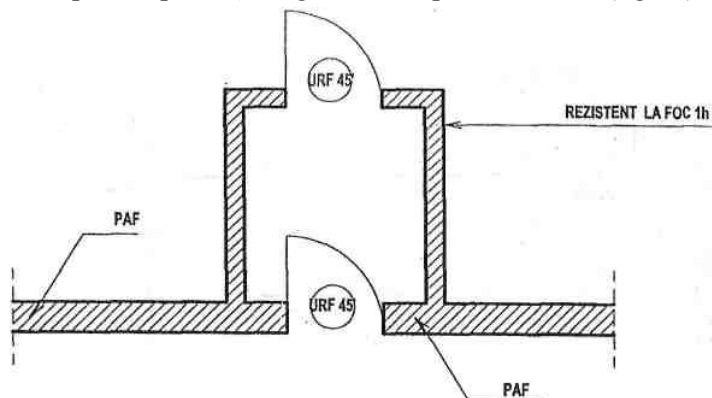


Figura 14

**CAZUL 2:** încăperi tampon de protecție a golului din perete rezistent la explozie (fig. 15)

Categoria C (D,E) pericol de incendii, cladire civila

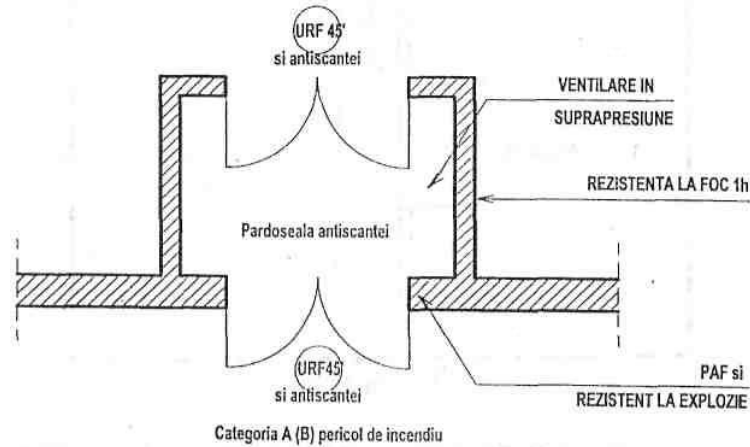
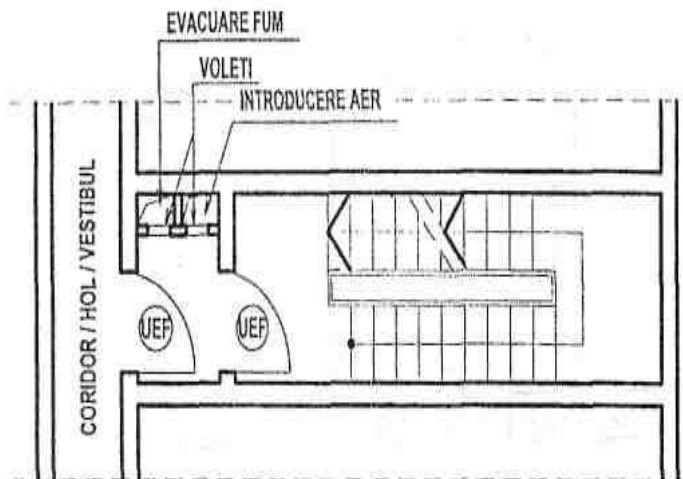


Figura 15

**CAZUL 3:** încăperi tampon de protecție a golului de acces în case de scări la clădiri înalte și foarte înalte (fig.16), la nivelurile supraterrane.



UEF = Usa etansa la fum

Figura 16

**CAZUL 4:** încăpere tampon la gheana de gunoi (fig.17).

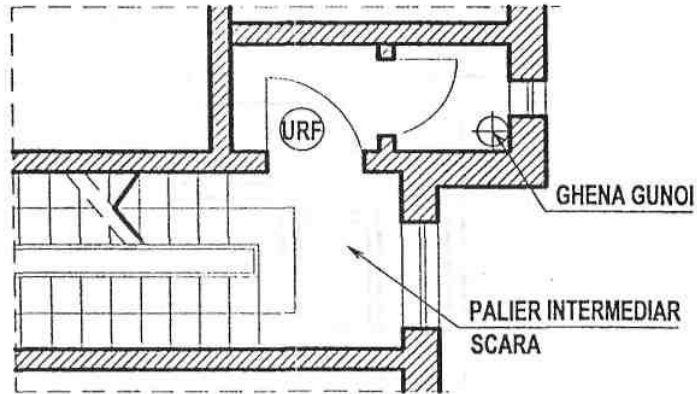


Figura 17

**CAZUL 5:** Tambur deschis în perete antifoc (fig.18).

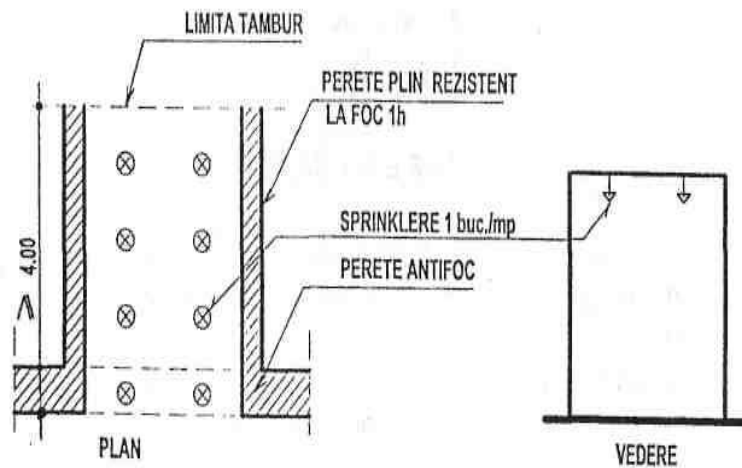
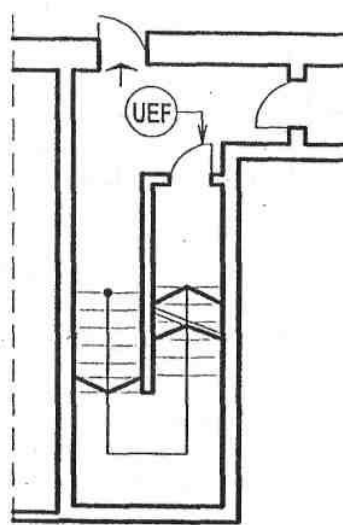


Figura 18



**CAZUL 6:** Separarea rampelor supraterane de cele subterane (fig.19).

IEȘIRE



CLADIRI OBISNUITE

Figura 19

### CĂI DE EVACUARE

Circulațiile comune funcționale prin care se asigură și evacuarea utilizatorilor în caz de incendiu, sunt constituite din scări, coridoare, uși etc.

Scările de evacuare a utilizatorilor din nivelurile supraterane sau subterane ale unei clădiri se pot clasifica după mai multe criterii, printre care:

1 - După modul în care sunt dispuse în raport de clădire:

- a) scări interioare, amplasate în cadrul volumului închis al clădirii;
- b) scări exterioare, dispuse în afara clădirii, adiacente unei închideri perimetrice a clădirii sau la distanță de aceasta (fig.20a).

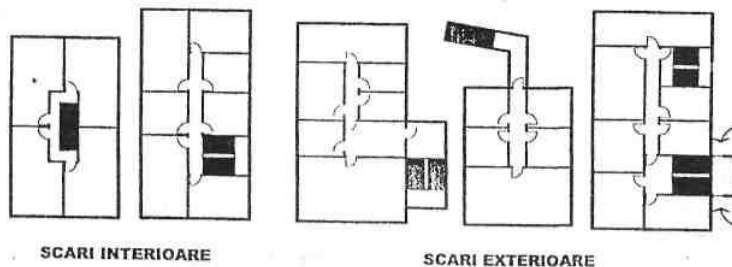


Figura 20a

2 - După asigurarea luminării scărilor interioare, pot fi:

- a) cu lumină naturală;
- b) fără lumină naturală (iluminate artificial) fig.20b.

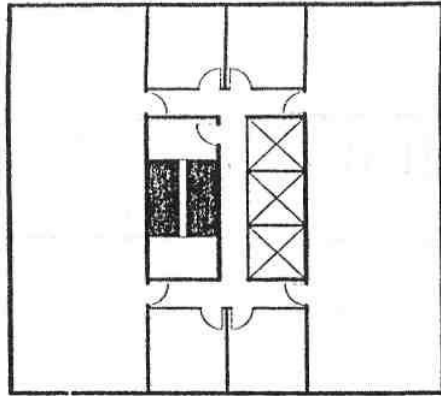


Figura 20b

3 - După forma în plan a rampelor, scările pot fi cu rampe drepte sau cu rampe curbe (elicoidale).

3.1. Scările cu rampe drepte se pot realiza cu una sau mai multe rampe (fig.20d-c4).

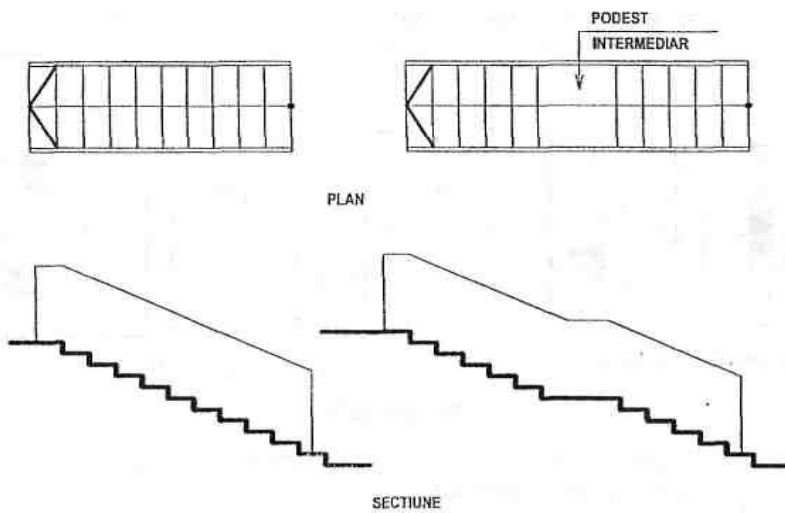


Figura 20c1

SCĂRI CU O RAMPĂ DREAPTĂ

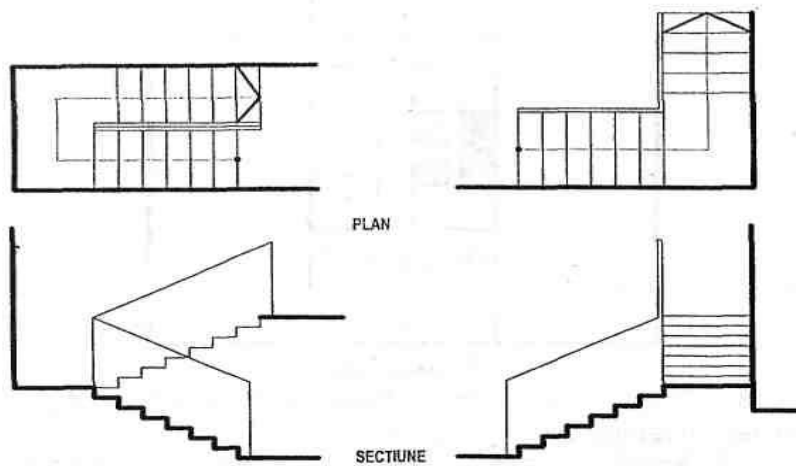


Figura 20c2

SCĂRI CU DOUĂ RAMPE DREPTE

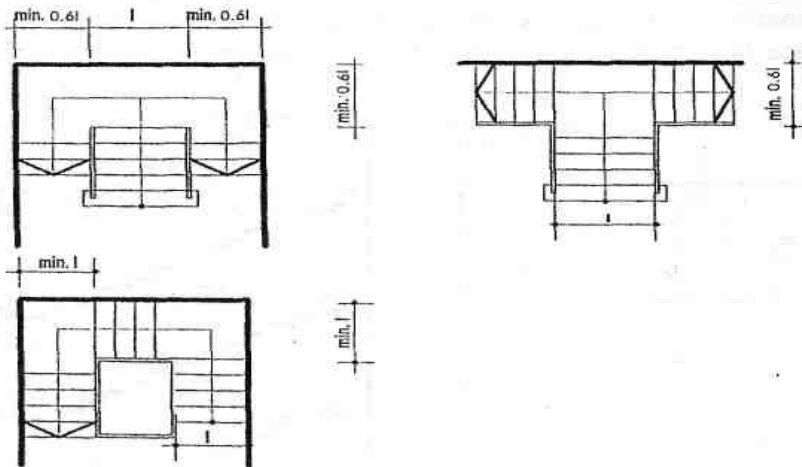
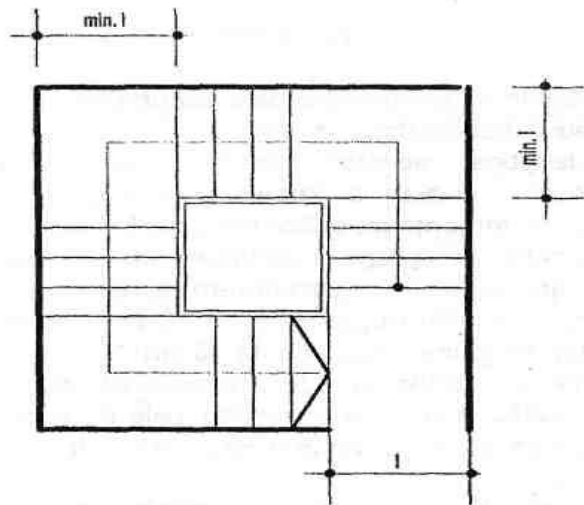


Figura 20c3

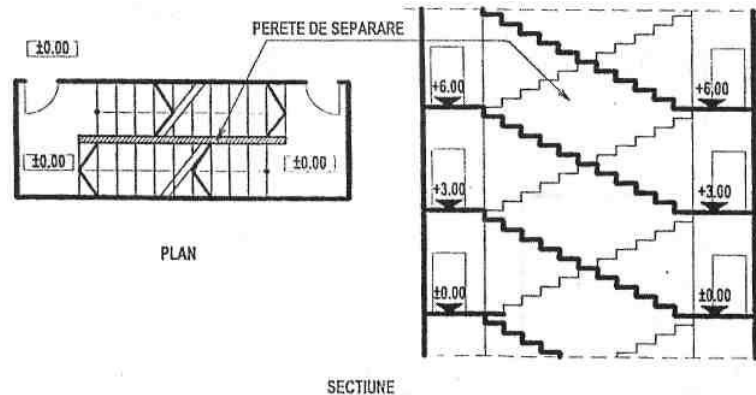
SCĂRI CU TREI RAMPE DREPTE



SCARA CU PATRU RAMPE DREPTE

Figura 20c4 SCĂRI CU PATRU RAMPE DREPTE

3.2. Scările cu rampe încrucișate sunt constituite dintr-o combinație între două scări cu rampe drepte (fiecare) și care conduce la realizarea a două scări (două căi de evacuare distincte) fig.20d..



**Figura 20d**

3.3. Scările cu rampe elicoidale, cu una sau mai multe rampe pot fi curbe sau în spirale (fig.20e1).

Caracteristica acestor scări elicoidale, o constituie menținerea formei în plan a treptelor, în cadrul desfășurării lor generale, deci convergența muchiilor treptelor într-un singur punct.

Din punctul de vedere al condițiilor de evacuare, în calculul fluxurilor de evacuare se ia în considerare numai porțiunea de rampă în care lățimea minimă a treptei este de 18 cm (respectiv 20 cm la săli aglomerate), iar lățimea maximă de 40 cm.

Rezultă că indiferent de lățimea rampei realizată din considerente arhitecturale, poate constitui cale de evacuare numai o parte din lungimea treptei și anume cea care îndeplinește condițiile amintite.

Scările spirală se consideră satisfăcătoare pentru un singur flux de evacuare cu linia pasului la 0,50m de vângul interior.

O formă deosebită de scară elicoidală combinată cu porțiuni de rampe drepte, o constituie scara balansată (fig;20e2).

Aceasta se deosebește de celelalte scări prin forma diferită în plan a treptelor.

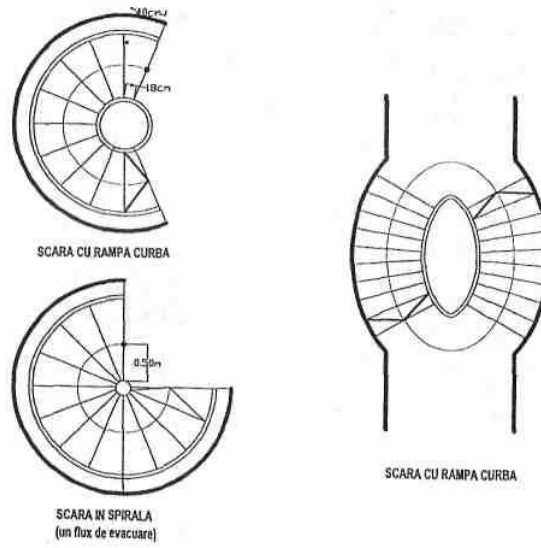


Figura 20e1

**SCĂRI CU TREPTE BALANSATE (un flux de evacuare)**

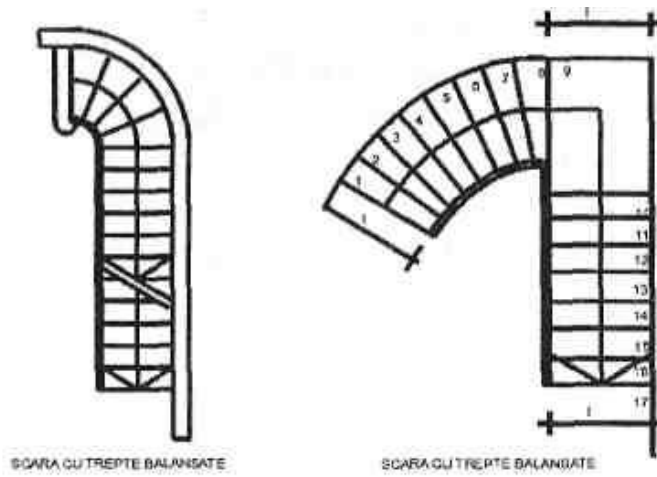
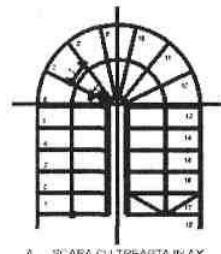
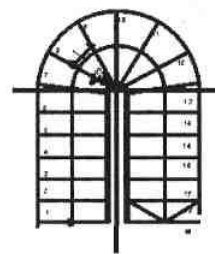


Figura 20e2

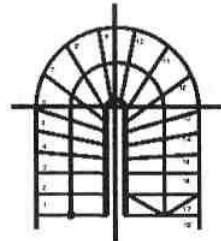
Figura 20e2a



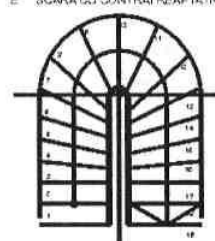
A SCARA CU TREAPTA IN AX



B SCARA CU CONTRATREAPTA IN AX



A SCARA CU TREAPTA IN AX



B SCARA CU CONTRATREAPTA IN AX

Figura 20e2b

Figura 20e2c

În funcție de înălțimea nivelurilor clădirii, rampele unei scări pot fi fără sau cu paliere intermediare.

Golurile de acces la scară se protejează, de regulă, cu uși sau, după caz încăperi tampon la clădirile înalte și foarte înalte. În afară de condițiile normate pe care trebuie să le îndeplinească ușile respective, ele trebuie echipate și cu dispozitive de autoînchidere. (fig.21)

Fac excepție situațiile admise în normativ.

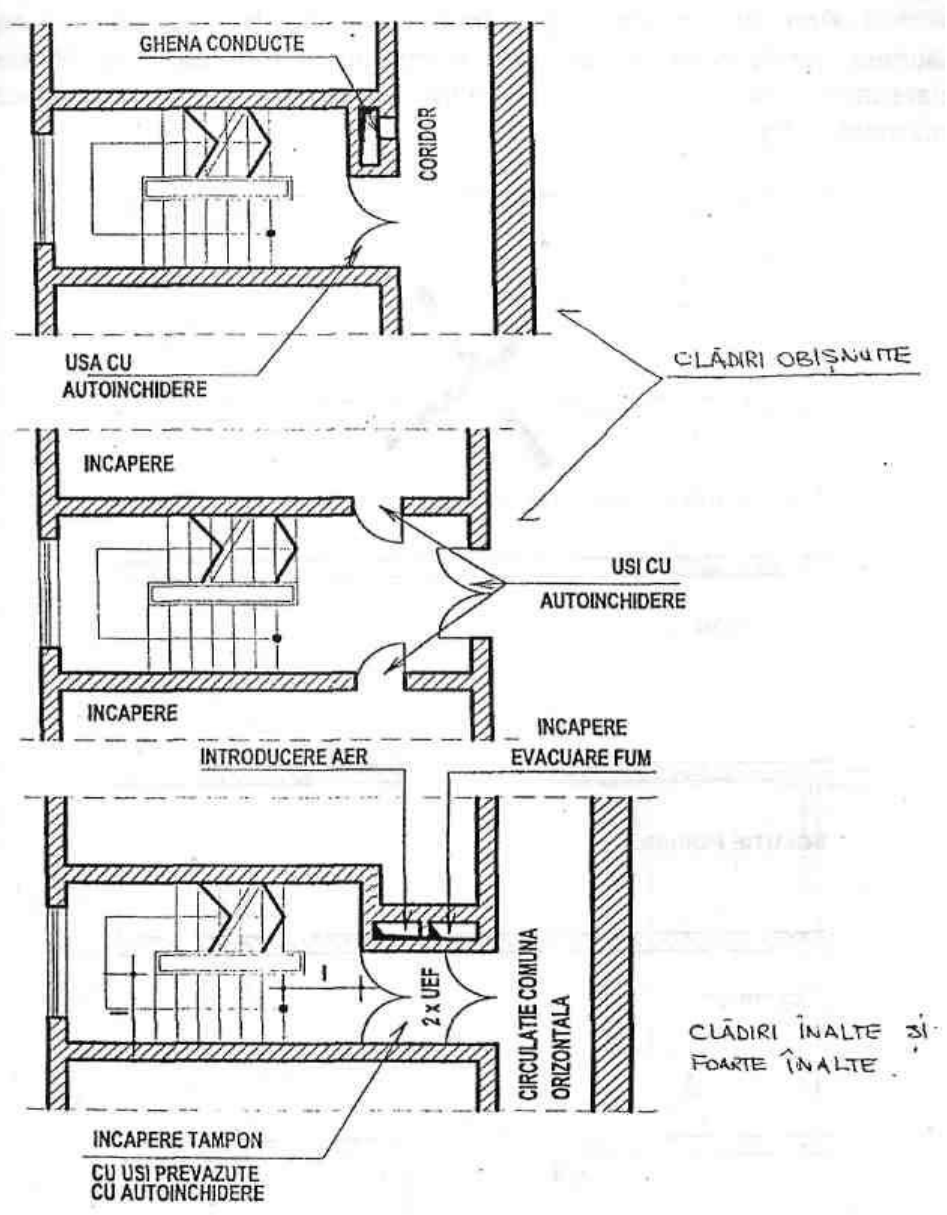


Figura 21

Prin deschidere, ușile încăperilor nu trebuie să reducă lățimea coridoarelor comune de evacuare a mai mult de 50 de persoane, (chiar dacă lățimea efectivă este mai mare decât lățimea normată)-fig.22.

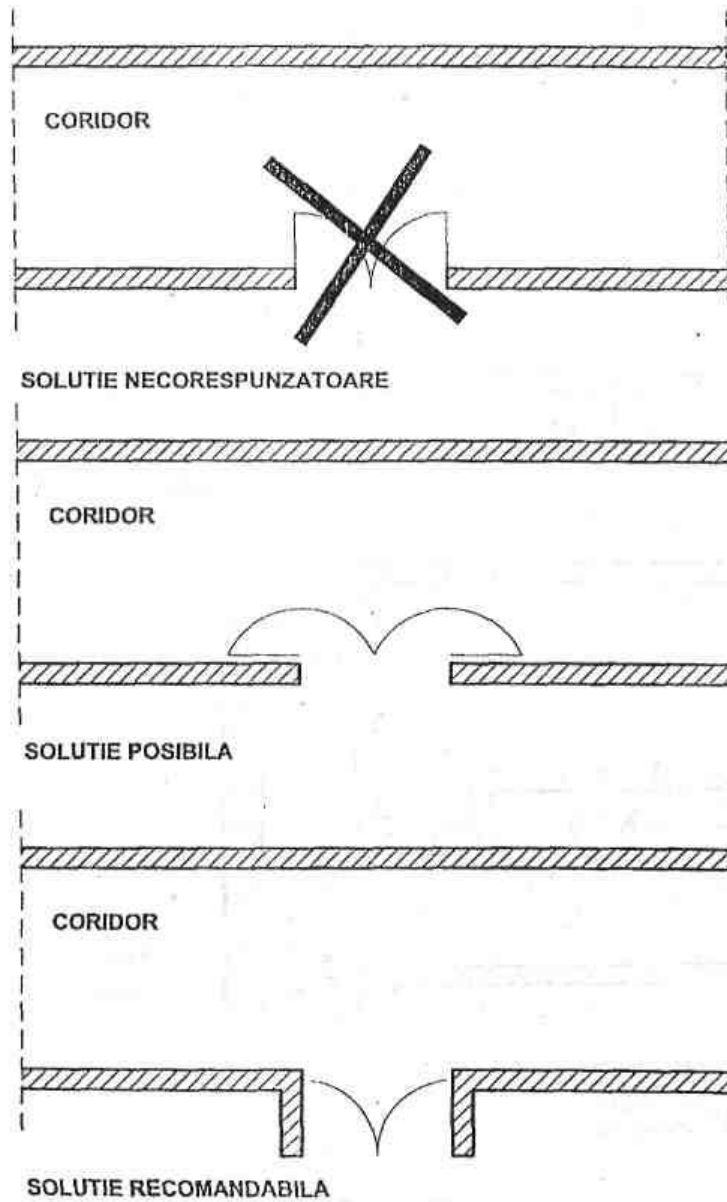


Figura 22



Prin deschidere, ușile de acces în casele de scări nu trebuie să reducă lățimea normată a podestelor (fig. 23 a și b).

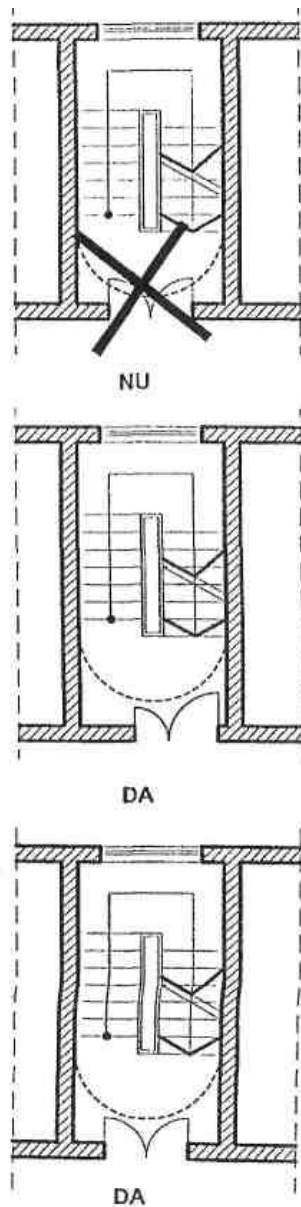


Figura 23a

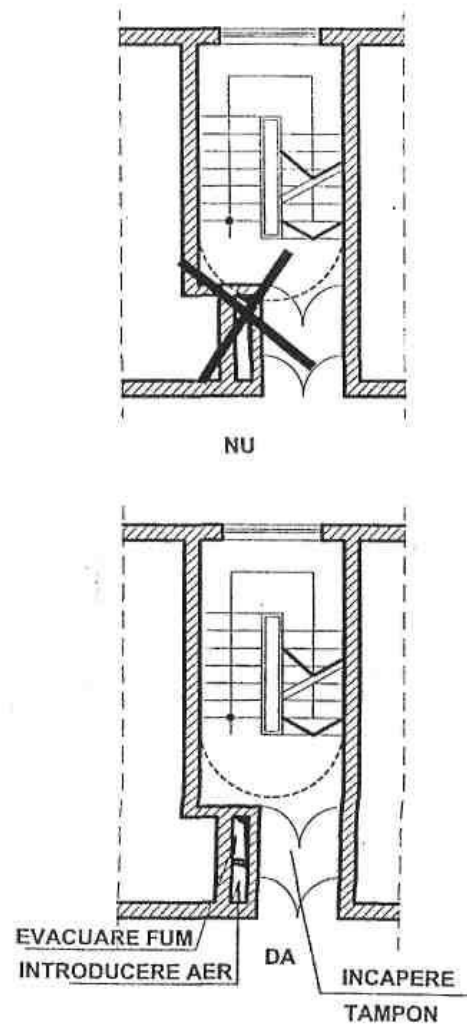
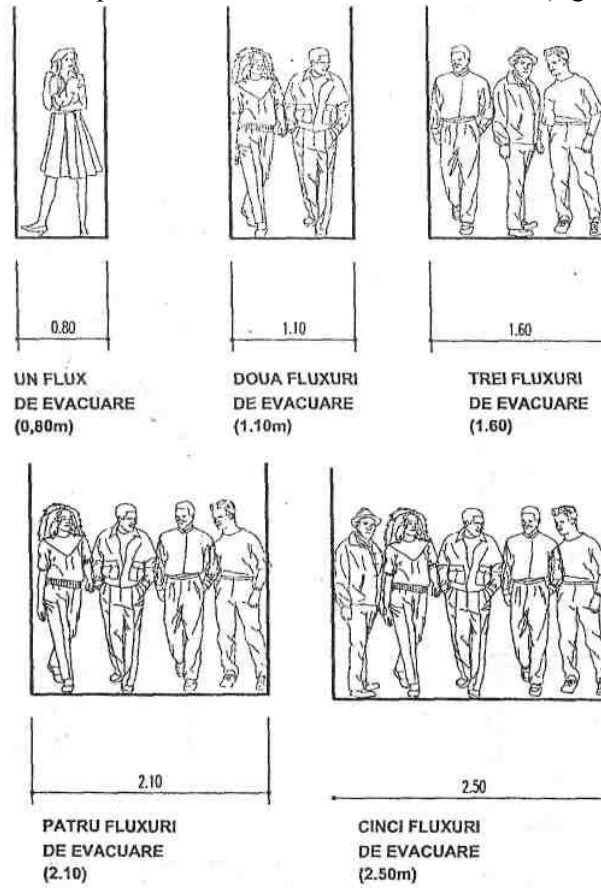


Figura 23b

Evacuarea persoanelor se consideră că se face ordonat, sub forma de fluxuri de evacuare.

Lățimile libere normate pentru trecerea fluxurilor de evacuare (fig.24), sunt:

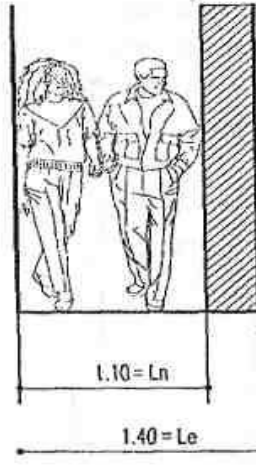


**Figura 24**

Lățimile intermediare ale căilor de evacuare se consideră valabile pentru trecerea numărului inferior de persoane (fig.25).



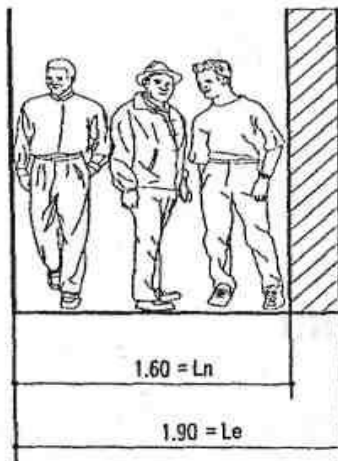
SE CONSIDERA  
UN FLUX



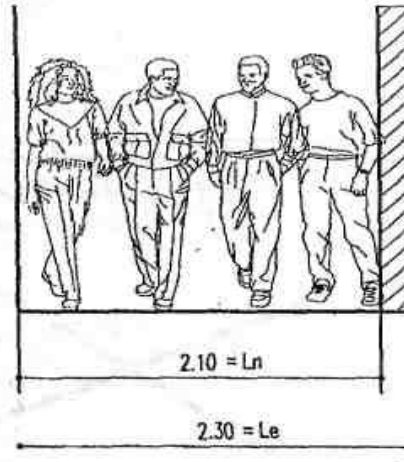
SE CONSIDERA  
DOUA FLUXURI

$L_n$  = latime normata

$L_e$  = latime efectiva (intermediara, proiectata)



SE CONSIDERA  
TREI FLUXURI



SE CONSIDERA  
PATRU FLUXURI

Figura 25

În pereții coridoarelor și scărilor pentru evacuarea a mai mult de 50 persoane sunt admise nișe cu parapetul la mai mult de 1,20m deasupra pardoselii sau cu marginea superioară la maximum 0,90m de pardoseală (fig.26).

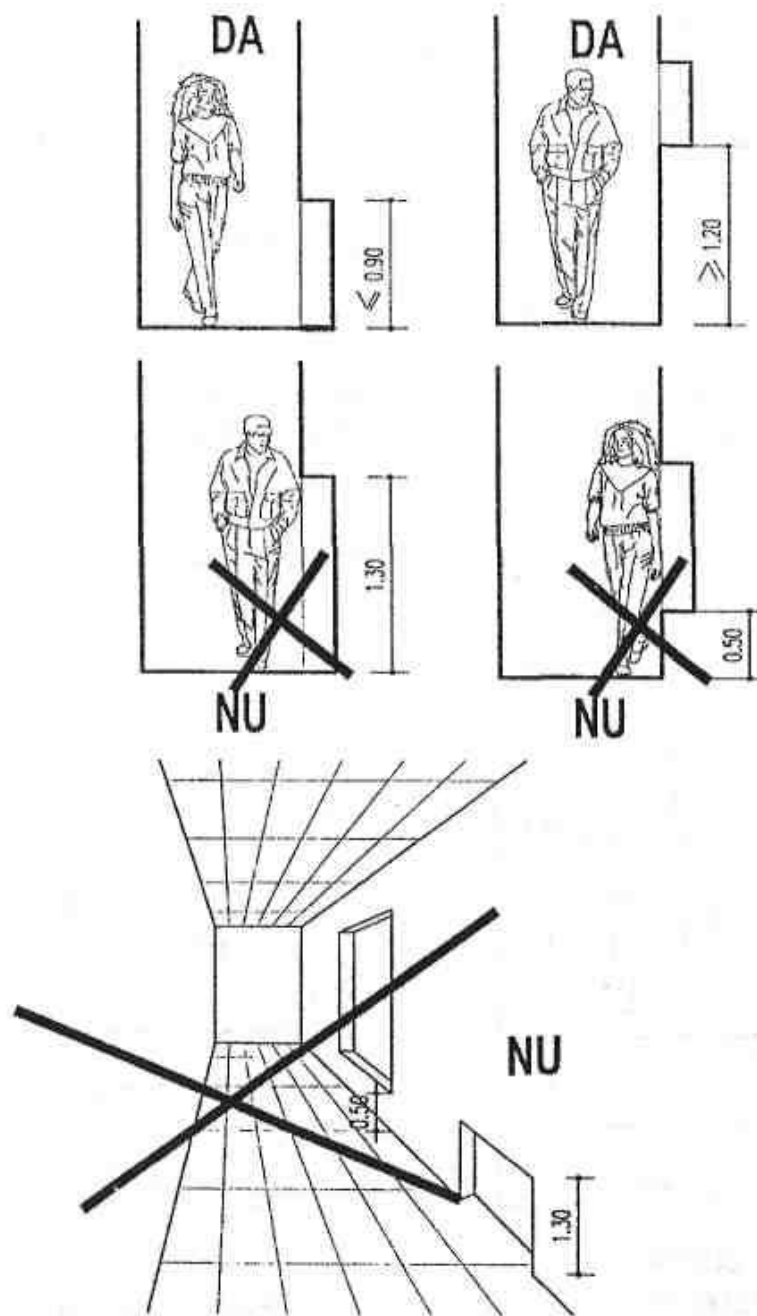


Figura 26

## TIMPUL (LUNGIMEA) CĂII DE EVACUARE

**CAZUL 1:** De la ușa încăperii până la cea mai apropiată scară de evacuare la clădiri civile etajate, (măsurată în axa căii de evacuare) fig.27.

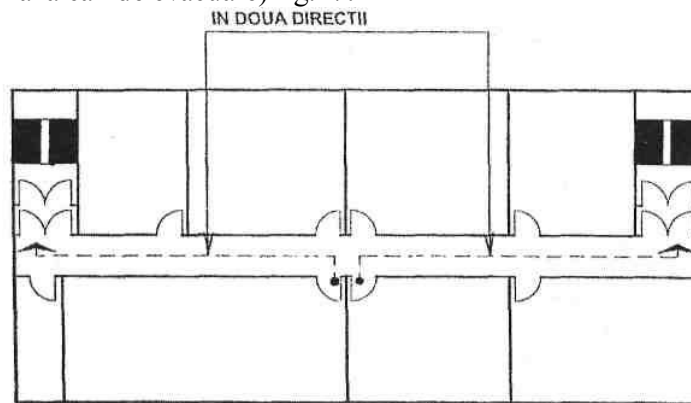


Figura 27

**CAZUL 2:** în încăperi (mod de măsurare) fig.28.

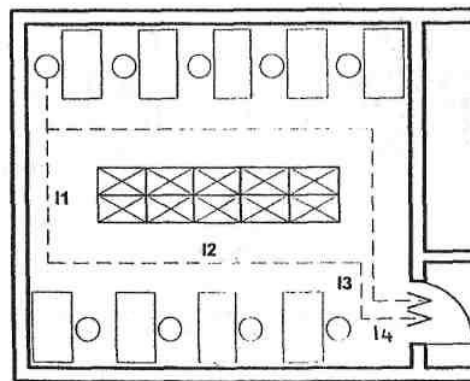


Figura 28

## CLĂDIRI ÎNALTE

- **Clădire înaltă** - construcție civilă (publică) supraterată, la care pardoseala ultimului nivel folosibil este situată la peste 28,00 m față de terenul (carosabilul adiacent) accesibil autovehiculelor (inclusiv a autoscărilor de intervenție) de intervenție ale pompierilor pe cel puțin două laturi ale clădirii (fig. 29), dintre care pe o latură integral.

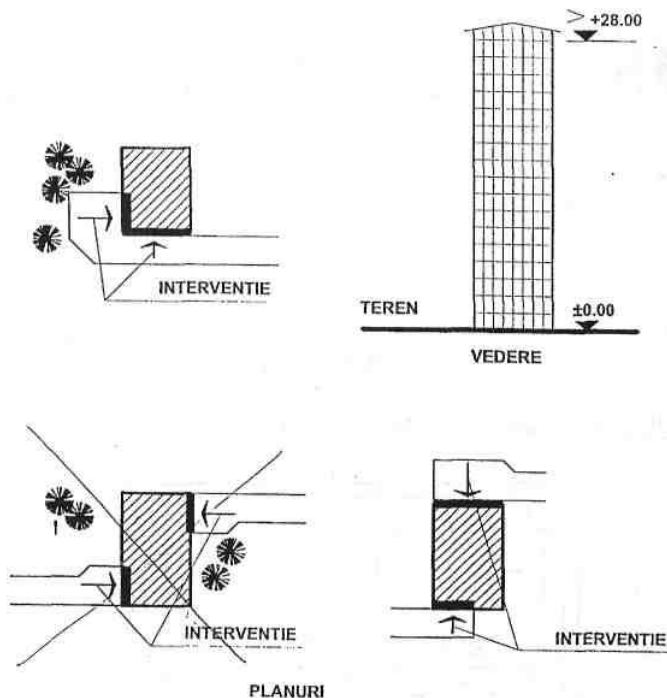


Figura 29

- Clădiri înalte sunt numai porțiunile SUPRATERANE.
- Atunci când ultimele niveluri sunt amenajări de tip duplex se ia în considerare cota (nivelul) accesului de la ultimul nivel.
- Nivelurile subterane nu se iau în considerare la stabilirea tipului de clădire înaltă, (fig.30).

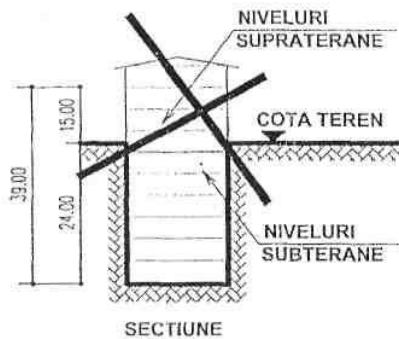


Figura 30

- Clădirile amplasate la cote mai ridicate față de șosele, drumuri etc, nu sunt clădiri înalte, (fig.31).

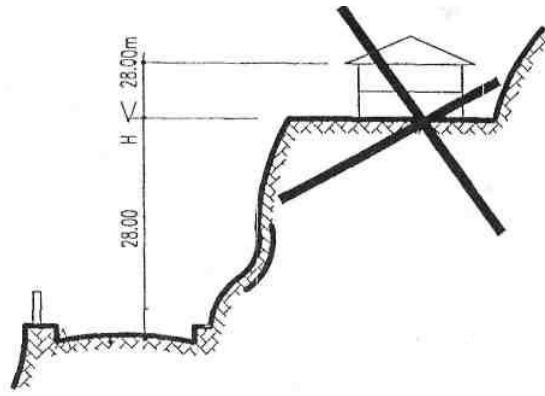


Figura 31

- Clădirile dispuse adiacent străzilor în pantă, nu sunt considerate înalte atunci când au asigurate acces de intervenție pe două laturi în porțiuni cu înălțimea (cota) ultimului planșeu utilizabil sub 28,00 m. (fig.32).

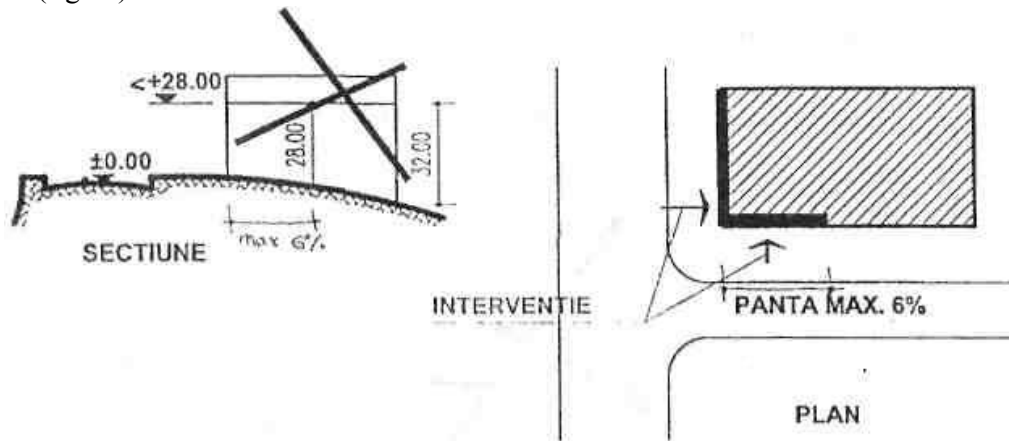


Figura 32

- Nu sunt considerate clădiri înalte, clădirile civile (publice) la care deasupra nivelului limită (28,00 m) se află un singur nivel ce ocupă maximum 50% din aria construită a clădirii și cuprinde spații tehnice. (fig.33)

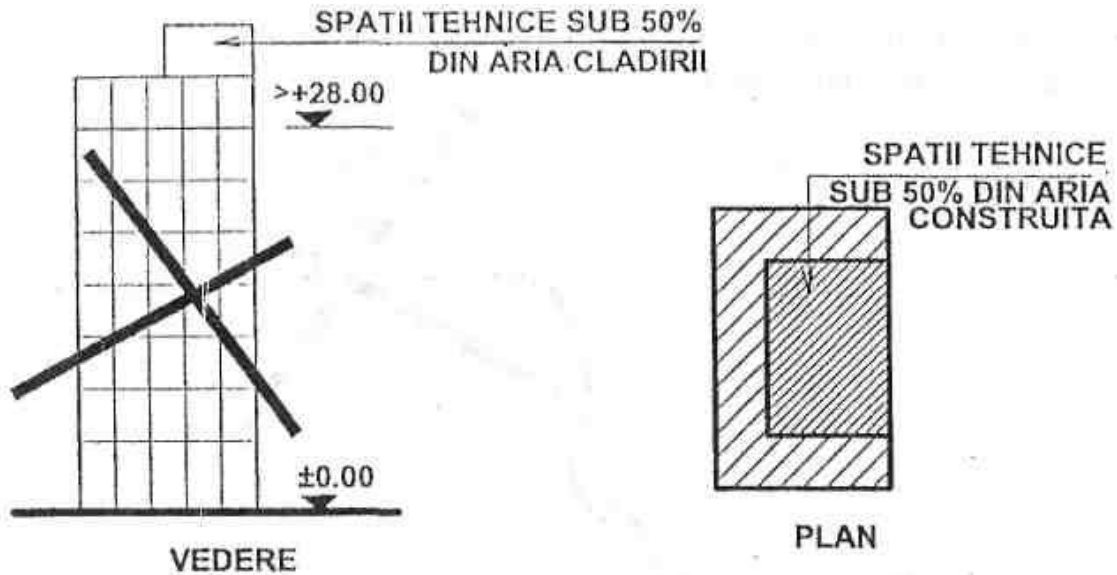


Figura 33



- Nu sunt considerate clădiri înalte blocurile de locuințe colective care au maximum P+11 niveluri supraterane (fiind admis deasupra nivelului limită, un singur nivel care ocupă max.50% din arie și este destinat spațiilor tehnice, spălătorii, călătorii), (fig. 34)

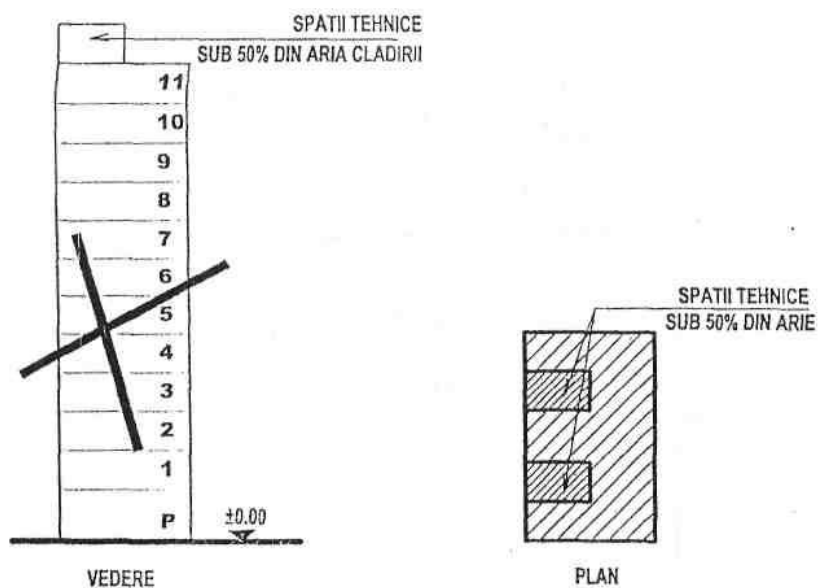


Figura 34

- **Clădire foarte înaltă** - construcție civilă (publică) la care pardoseala ultimului nivel folosibil este situată la înălțimea de 45,00 m sau mai mult (fig.35), măsurată conform precizărilor de la clădiri înalte.

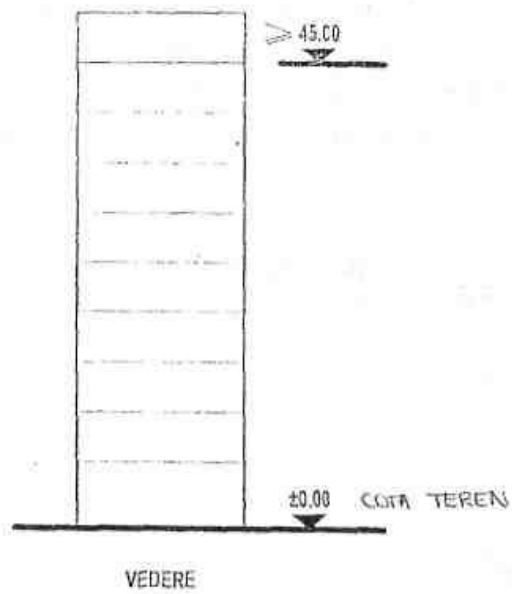


Figura 35

- În clădirile înalte sau foarte înalte este obligatorie asigurarea a cel puțin două căi de evacuare distincte și independente (fig.36 a - c)

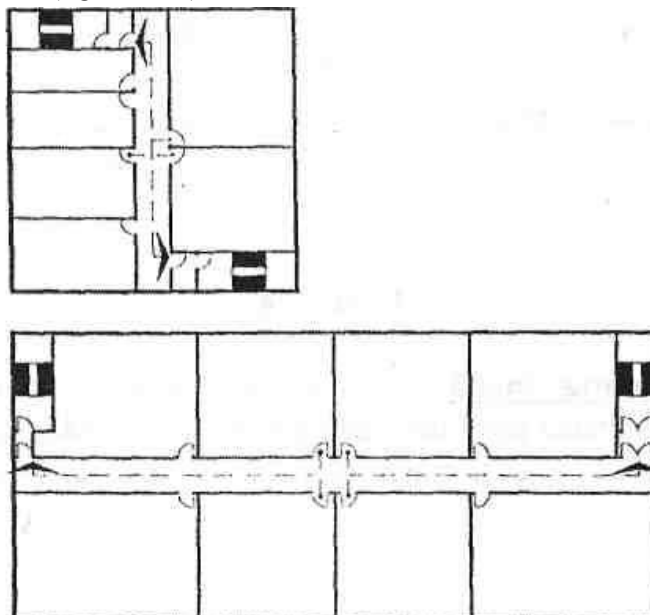
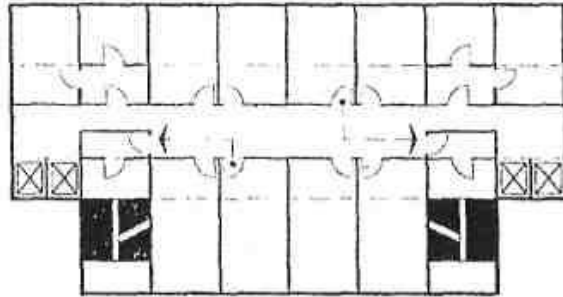
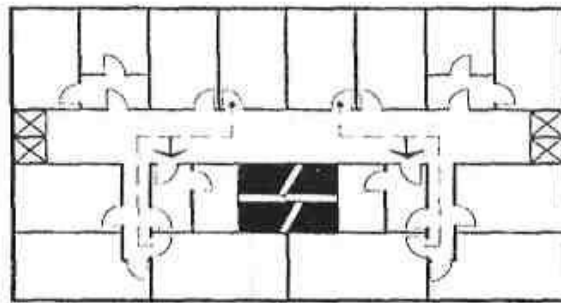


Figura 36a

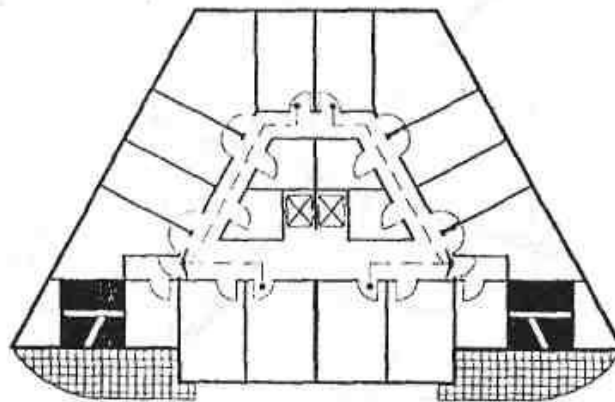
- În clădiri înalte și foarte înalte este obligatorie asigurarea a cel puțin două căi de evacuare, distincte și independente, astfel amplasate încât să asigure distribuția lor judicioasă și posibilitatea ca persoanele să recunoască cu ușurință traseul spre exterior.



DOUA SCARI DISPUSE INDEPENDENT

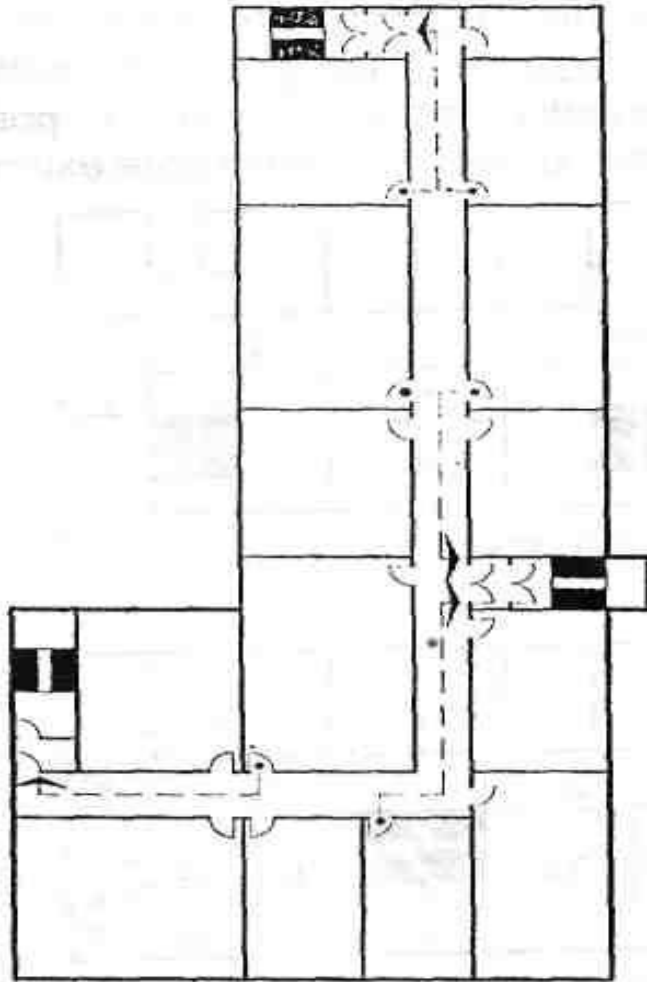


SCARA CU RAMPE INCRUCISATE

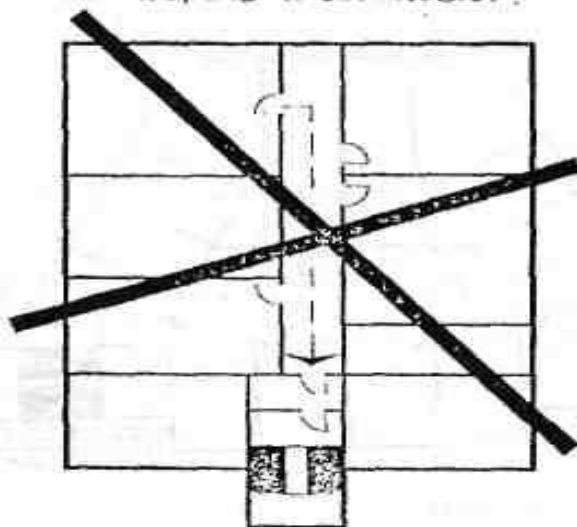


DOUA SCARI DISPUSE INDEPENDENT

Figura 36b



TREI SCĂRI DISPUSE INDEPENDENT.



SOLUTIE  
NEADMISA  
LA CLADIRI INALTE  
SI FOARTE INALTE

Figura 36c

. Golurile de acces la scările de evacuare se protejează obligatoriu cu încăperi tampon, la clădirile înalte și foarte înalte (fig. 37 a și b).

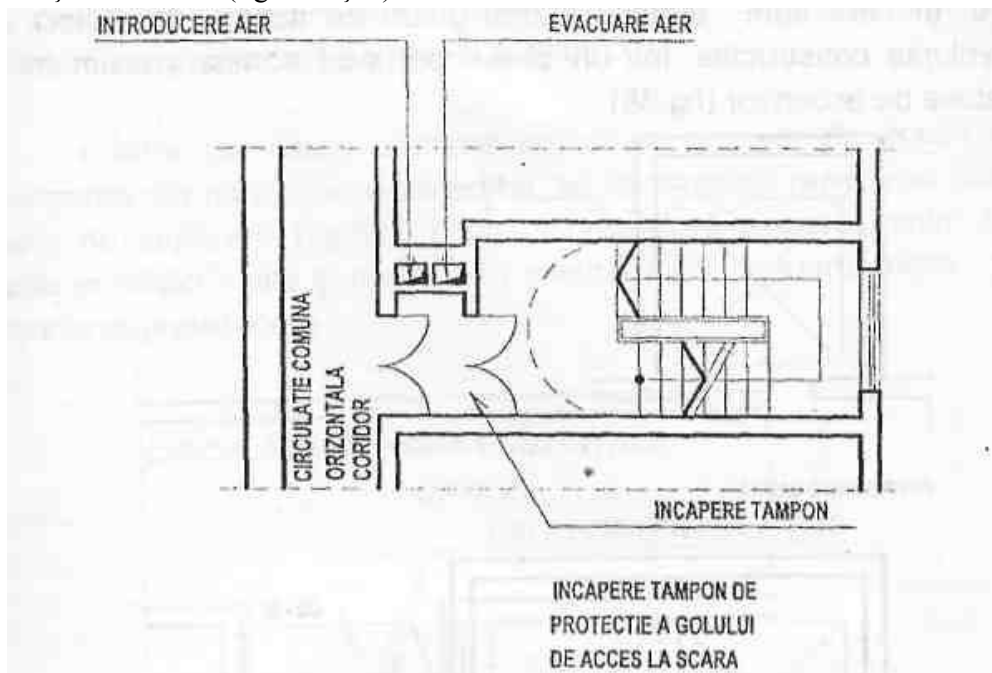


Figura 37a

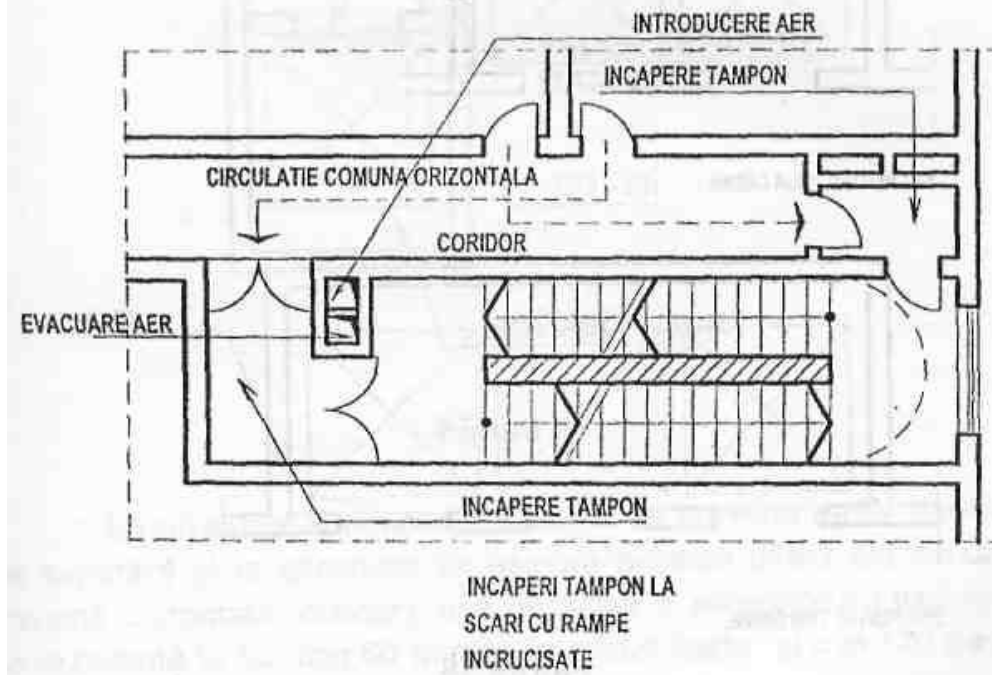
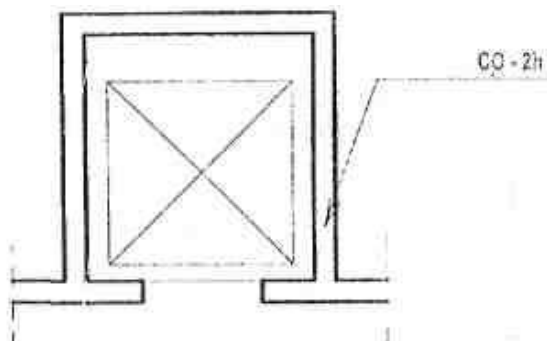
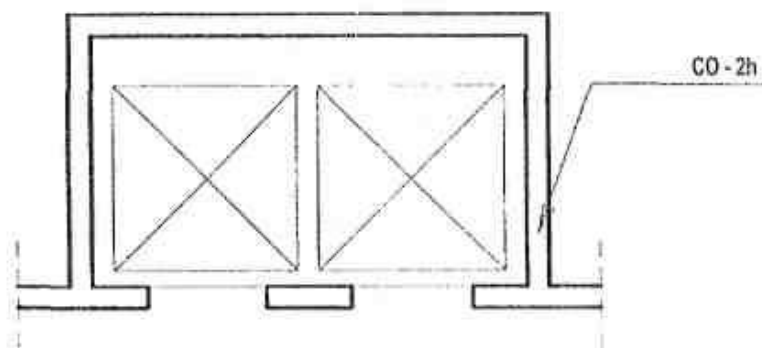


Figura 37b

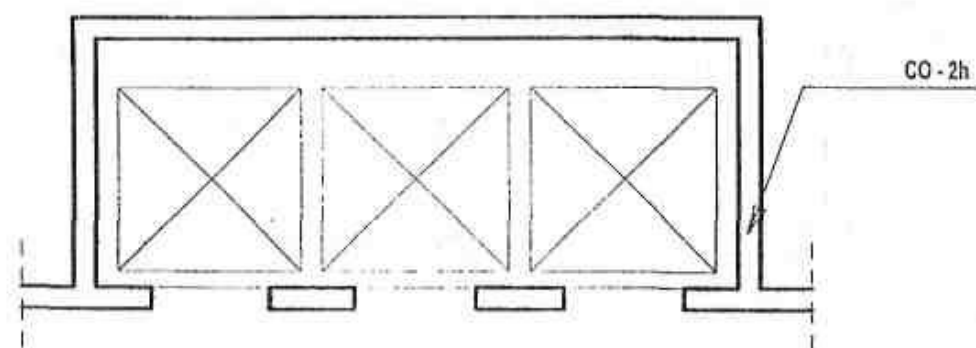
- Ascensoarele din clădiri înalte și foarte înalte vor avea puțuri proprii, separate cu pereți din clasa CO și rezistenți la foc minimum 2 ore, în care sunt admise numai goluri de acces (de palier), din nivelurile construcției. Într-un singur puț sunt admise maximum trei cabine de ascensor (fig.38).



PUT PENTRU O CABINA



PUT PENTRU DOUA CABINE



PUT PENTRU TREI CABINE

Figura 38

Golurile de acces la ascensoare din nivelurile supraterane se protejează cu uși rezistente la foc de 60 minute la clădirile înalte și 120 minute la clădirile foarte înalte, echipate cu dispozitive de autoînchidere și montate pe pereții puțului.

- Între circulațiile comune orizontale și ușile de acces la ascensoare din nivelurile supraterane, se recomandă realizarea unor paliere de separare (fig.39). (Prin însumare să asigure minim 60 minute în clădiri înalte și minim 120 minute în clădiri foarte înalte - la nivelurile supraterane -)

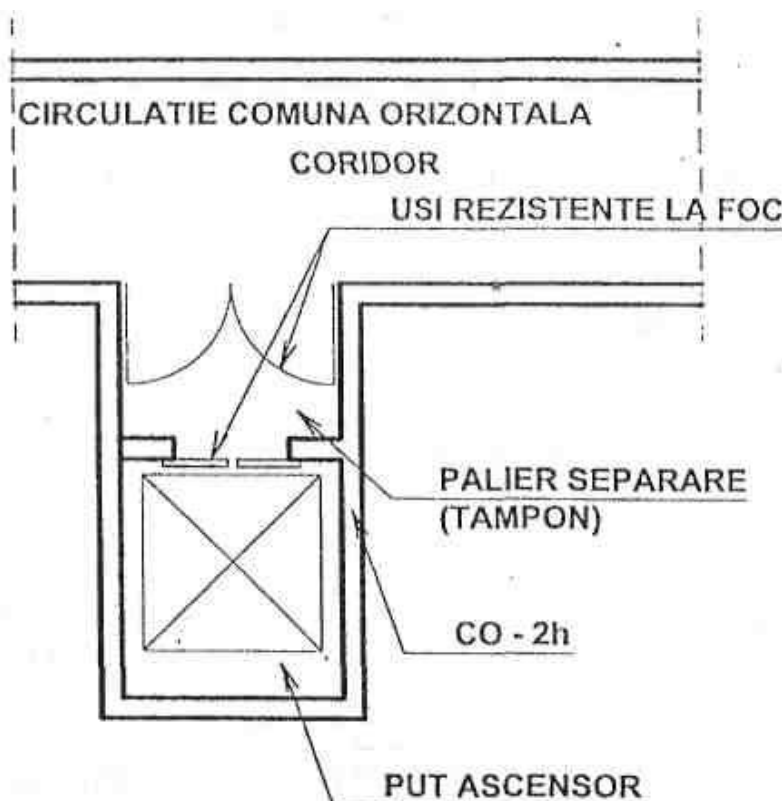


Figura 39

La nivelurile superioare, dacă nu se prevede palier (tampon) de separare și la ascensor se asigură accesul direct din circulația comună orizontală (coridor), ușa de palier a ascensorului trebuie să fie rezistentă la foc min.60 minute în clădiri înalte și min.120 minute în clădiri foarte înalte (fig.40).

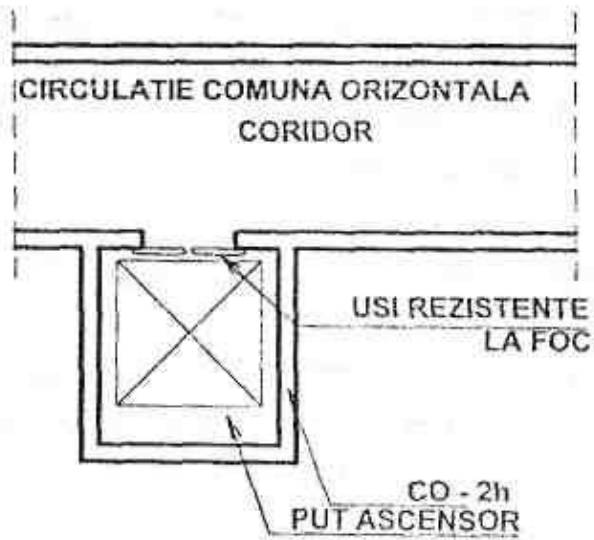


Figura 40

La clădiri înalte și foarte înalte" atunci când ascensoarele debușează în subsolurile (nivelurile subterane) ale clădirii, golurile de comunicare cu nivelurile subterane se protejează obligatoriu cu încăperi tampon prevăzute cu uși rezistente la foc minimum 90 de minute fiecare (fig.41)

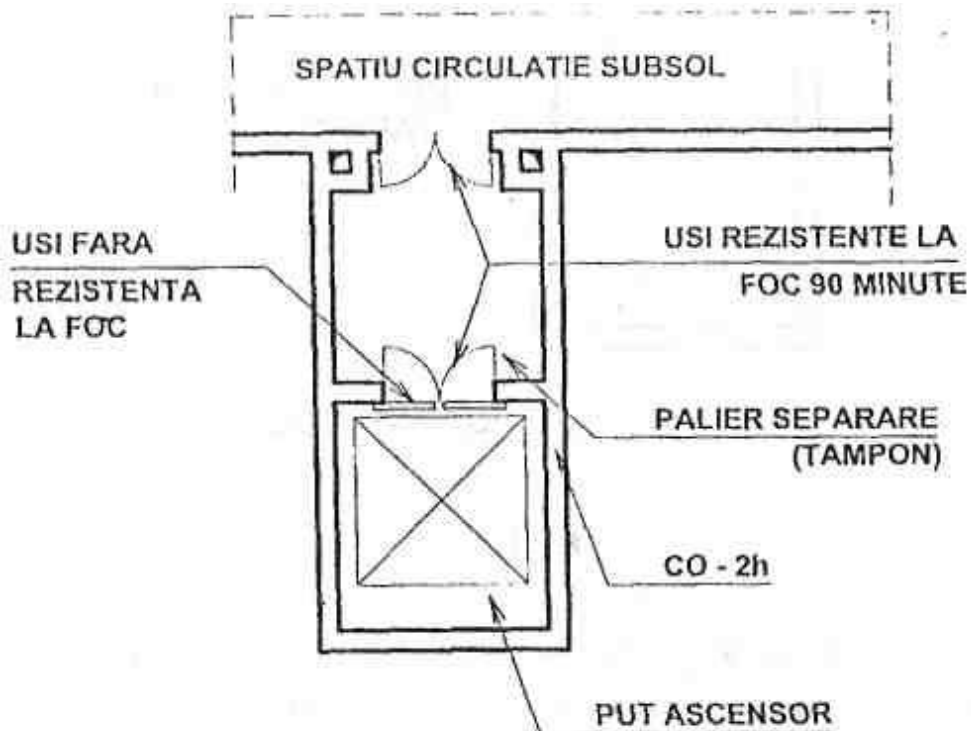


Figura 41



## TIMPI /LUNGIMI DE EVACUARE

### La săli aglomerate

- Sălile aglomerate trebuie să aibă minimum două căi de evacuare distincte și independente (fig.42).

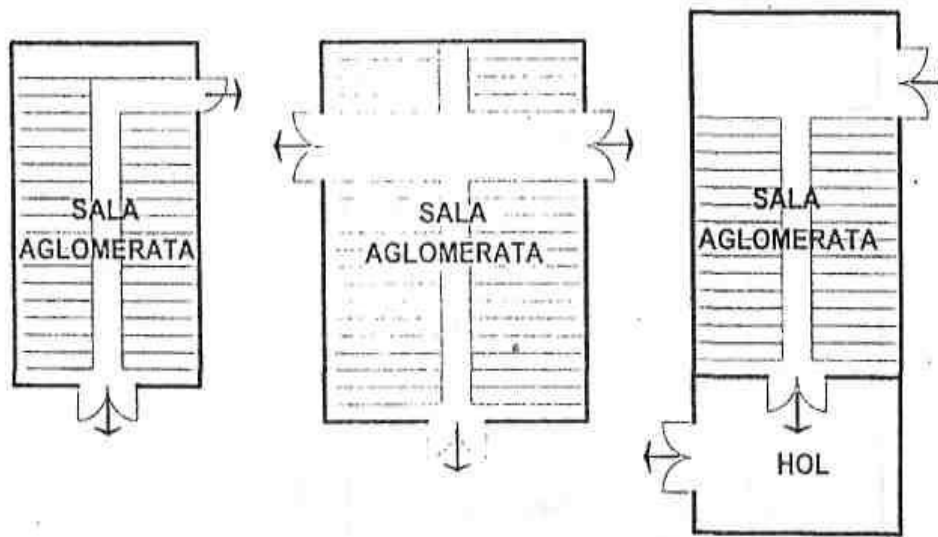


Figura 42

- Timpii de evacuare (lungimile căilor de evacuare) la săli aglomerate trebuie să respecte condițiile normate, în funcție de categoria sălii aglomerate (S1, S2) și gradul de rezistență la foc al construcției (fig.43)

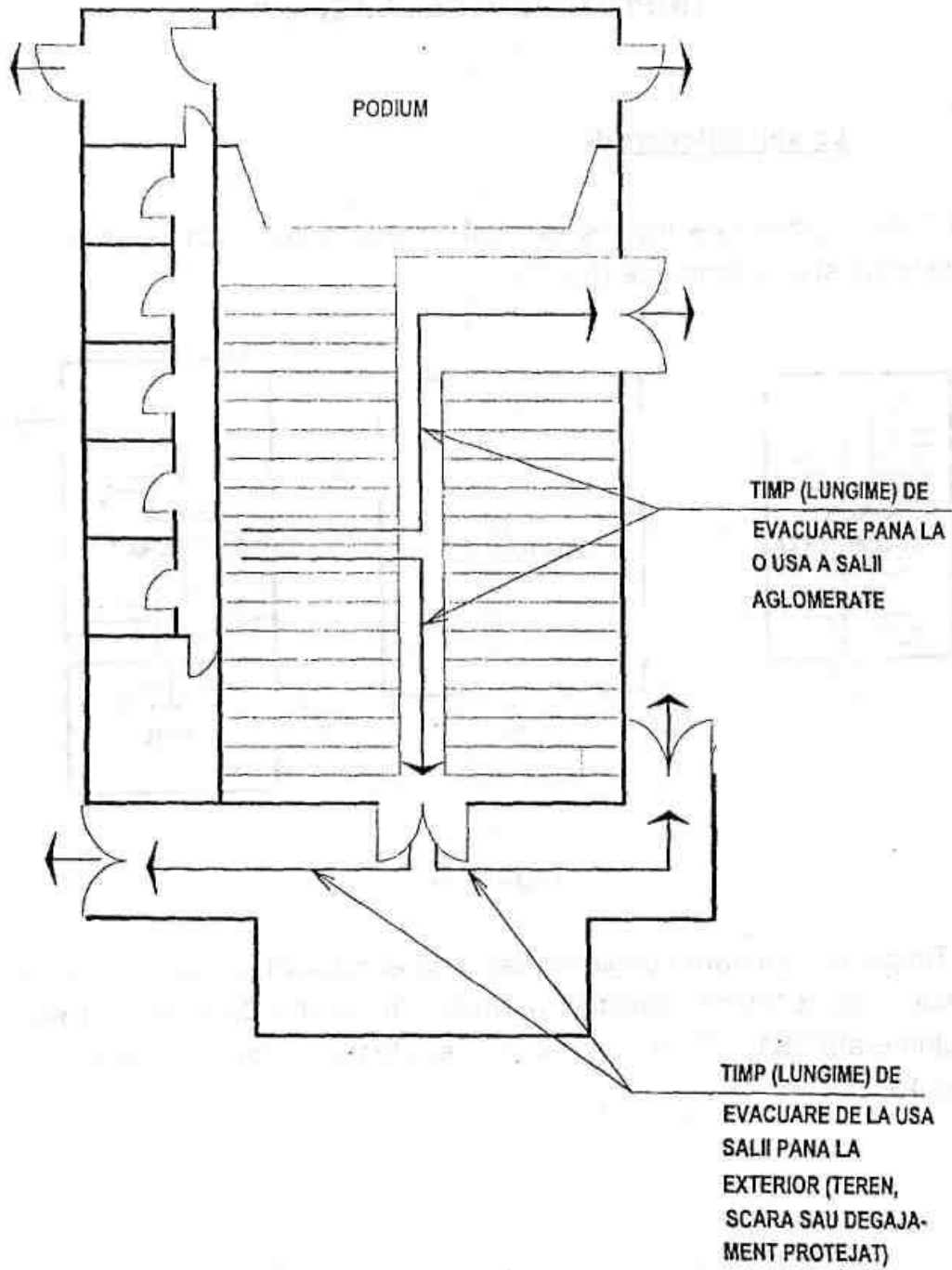


Figura 43

### La clădiri de producție

- În clădiri de producție și/sau depozitare, timpii (lungimile) de evacuare vor respecta valorile normate în funcție de gradul de rezistență la foc al construcției și categoriile de pericol de incendiu.
- Construcție etajată, gradul II de rezistență la foc cu evacuare într-o singură direcție. (fig.44a)

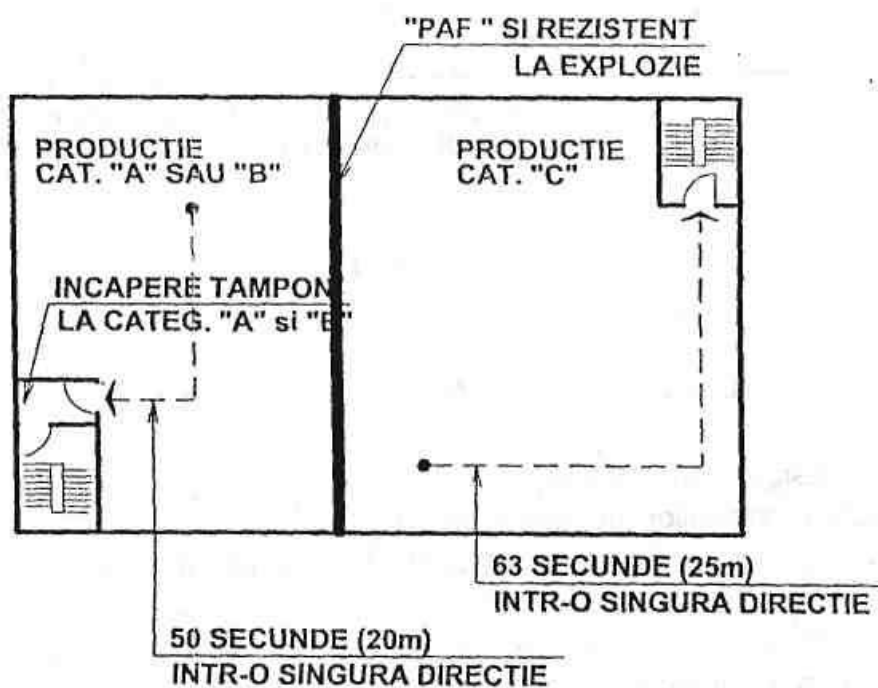


Figura 44a

- Construcție etajată, gradul II de rezistență la foc cu evacuare în două direcții (fig.44b).

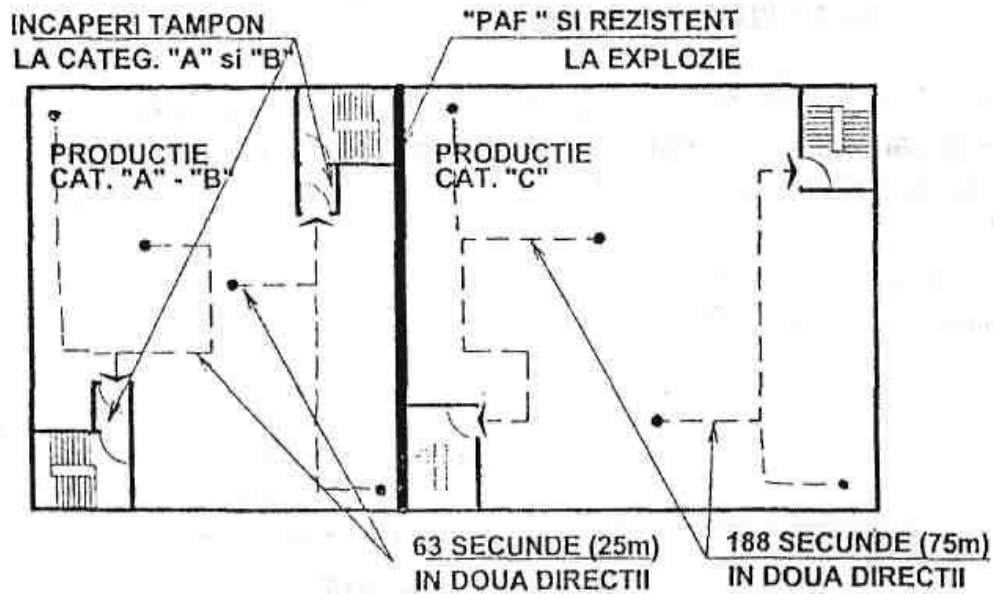


Figura 44b

### EVACUAREA FUMULUI (DESFUMARE)

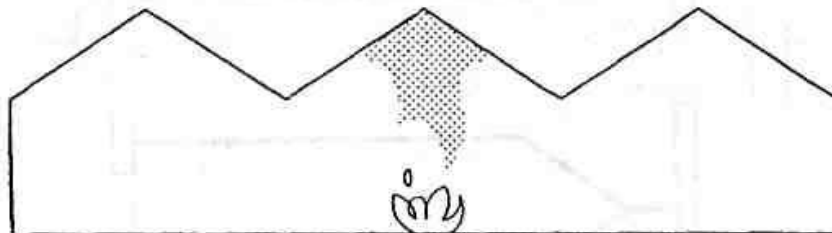
Asigurarea evacuării fumului (desfumarea) contribuie la realizarea condițiilor de evacuare a utilizatorilor și de intervenție, precum și la limitarea propagării incendiului în spațiul închis respectiv.

Ținând seama de modul în care migrează fumul și gazele fierbinți, prin desfumare se urmărește menținerea unei vizibilități suficiente, diminuarea concentrației de gaze toxice, evacuarea căldurii produse în caz de incendiu, și mărirea timpului de flash-over realizând "controlul fumului".

În principiu, prin desfumare se realizează extragerea unei părți din fumul produs, compensată prin introducerea de aer, menținând planul de separare a fumului acumulat sub plafon (axa neutră) față de zona inferioară, la o înălțime convenabilă față de cota pardoselii, pe timpul normal.

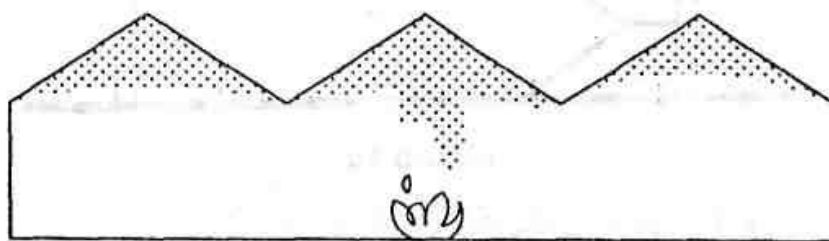
## MIGRAREA FUMULUI ÎN CONSTRUCȚII

- Într-o construcție de producție parter (fig.45a, b, c).



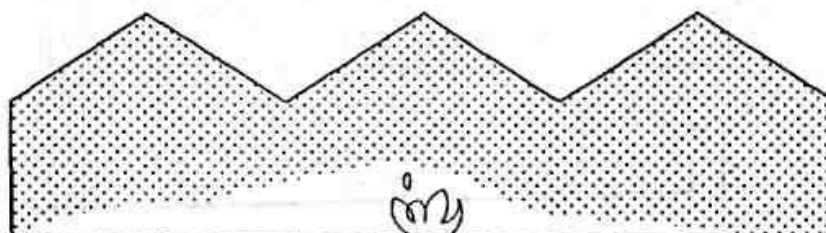
a) DEZVOLTARE INCIPENTA

**Figura 45a**



b) SITUAȚIE INTERMEDIARA

**Figura 45b**



c) SITUAȚIE FINALA

**Figura 45c**

- Într-o clădire etajată (fig.46).

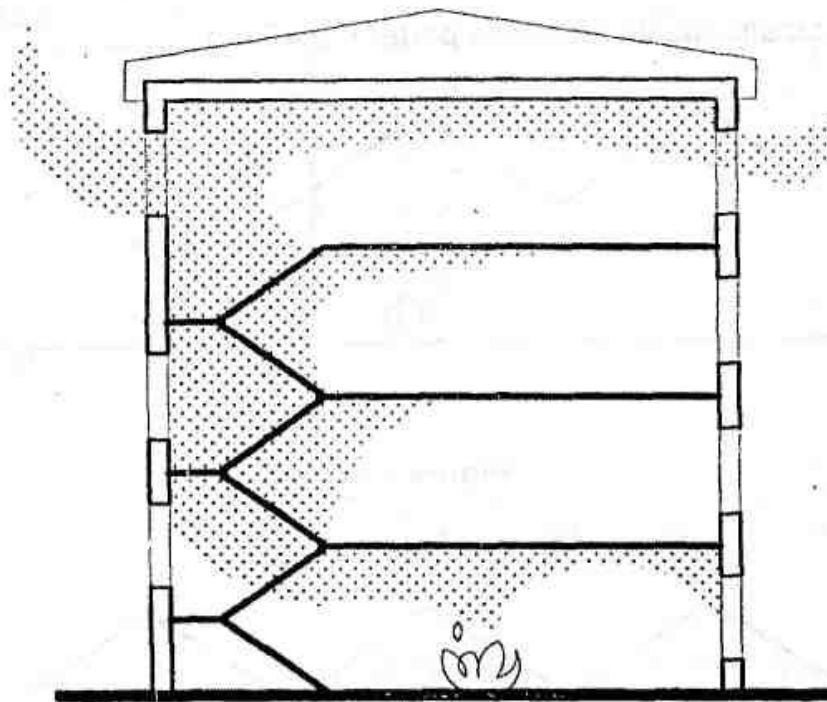


Figura 46

- Migrarea fumului într-o încăpere cu ușă etanșă (fig.47).

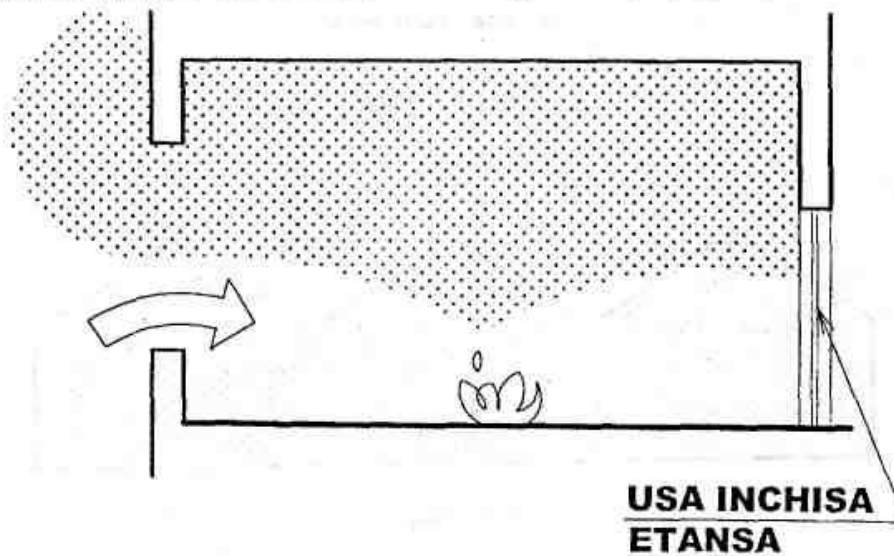


Figura 47

- Migrarea fumului într-o încăpère cu uşă deschisă (fig.48)

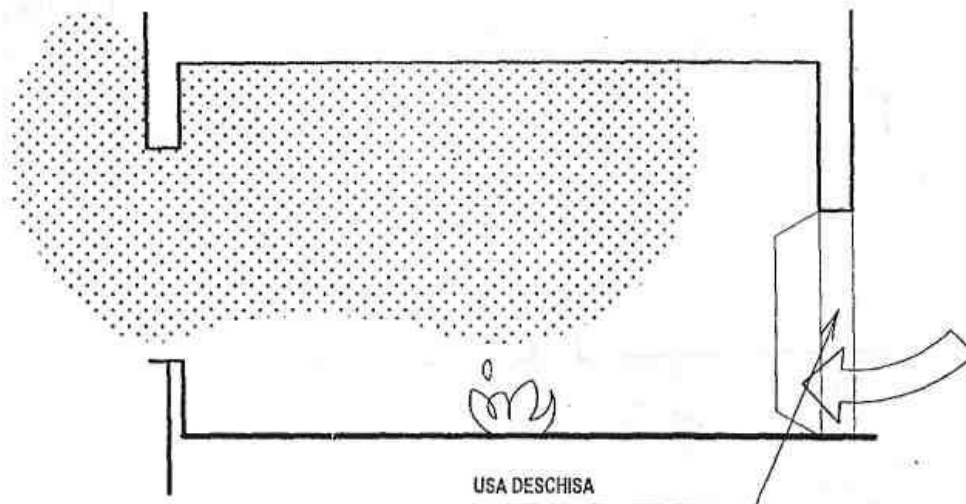


Figura 48

- Stratificarea fumului într-o încăpère (fig.49)

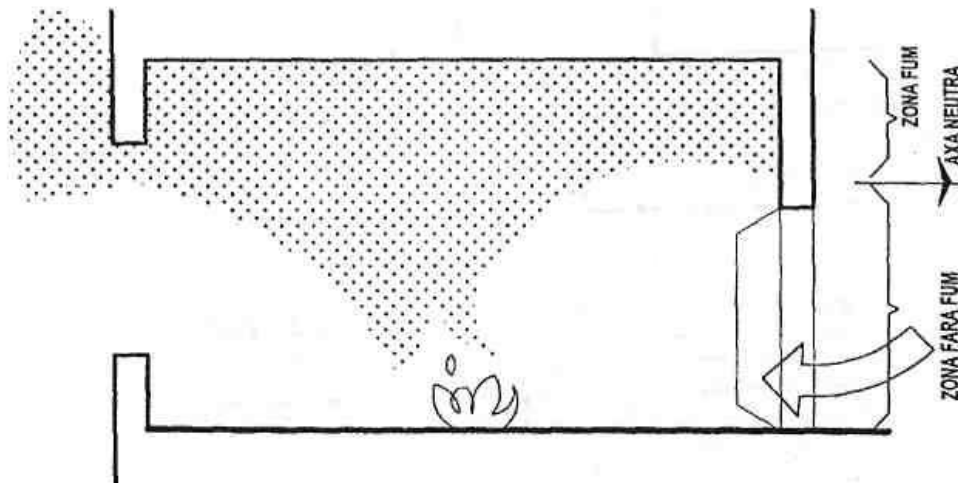
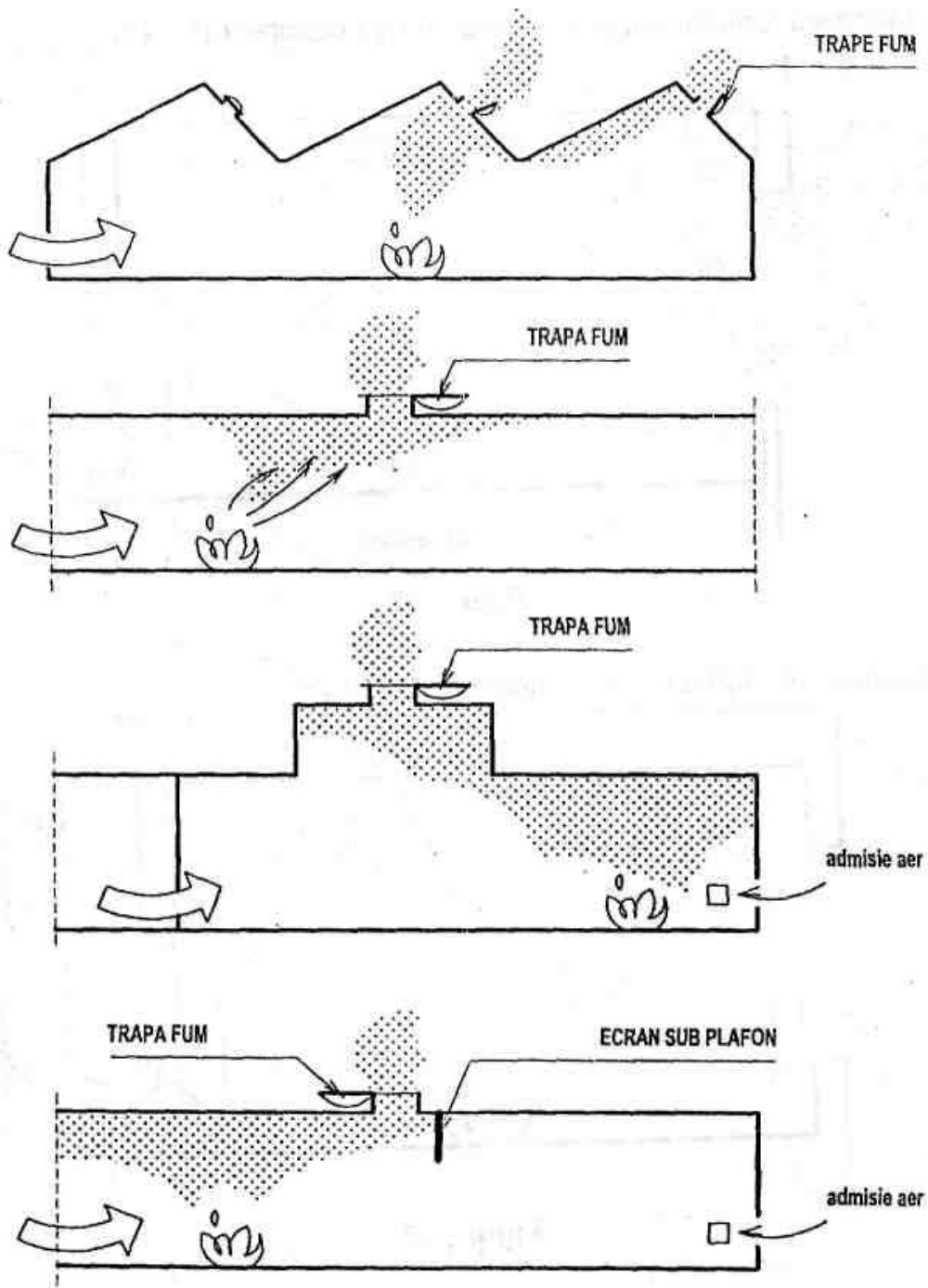


Figura 49

Evacuarea fumului (desfumarea) se poate realiza prin tiraj natural-organizat sau mecanic, sau prin combinarea celor două sisteme, astfel încât să se asigure circulația dirijată a aerului și evacuarea fumului în exterior (fig.50)



EVACUARE FUM DIN CONSTRUCTII PARTER (TIRAJ NATURAL - ORGANIZAT)

Figura 50



- În spațiile închise, cu aria construită mai mare de 10.400 m<sup>2</sup> și fără pereți interiori despărțitori, pentru limitarea propagării incendiilor se realizează sisteme de evacuare a fumului și gazelor fierbinți, constituite din dispozitive de evacuare și ecrane verticale C0 (CA1) dispuse sub plafon (fig.51).

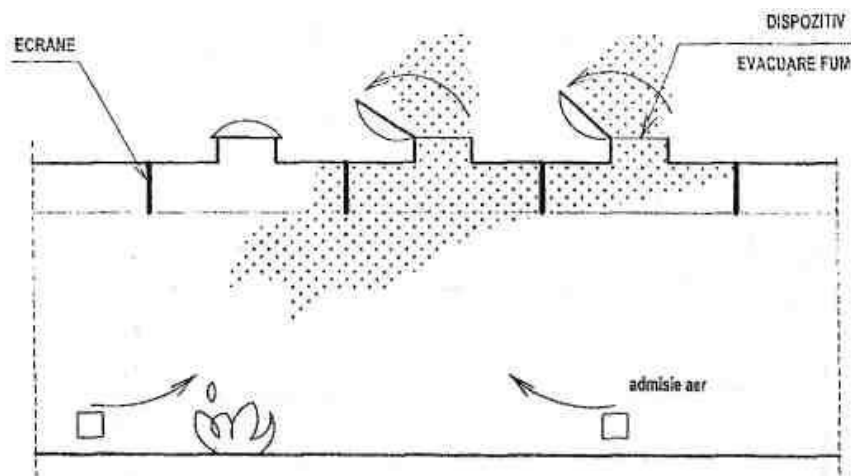


Figura 51

- Evacuarea fumului din casele de scări închise, fără ferestre se asigură cu dispozitiv de evacuare (cu aria de cel puțin 5% din suprafața orizontală a scării, dar minimum de 1 m<sup>2</sup>), amplasat la partea superioară (fig.52).

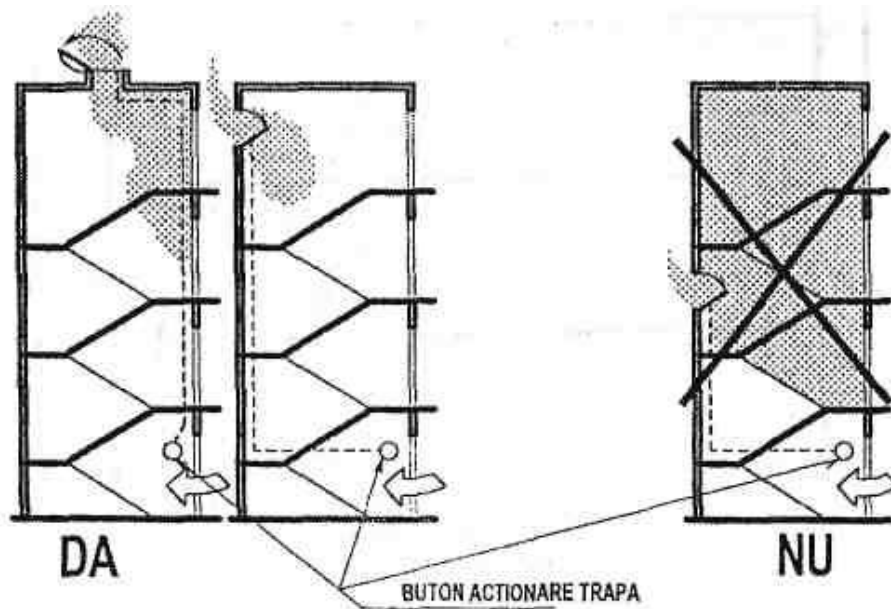


Figura 52

- Evacuarea fumului natural-organizată, din subsolurile clădirilor etajate se realizează independent, pentru fiecare nivel, prin goluri directe în exterior sau canale (ghene verticale), ori mecanic.

Canalele (ghenele) pot fi proprii fiecărui nivel sau cu colector.

În toate situațiile, spațiile din subsoluri vor avea asigurată evacuarea fumului independent de nivelurile supratereane (fig.53).

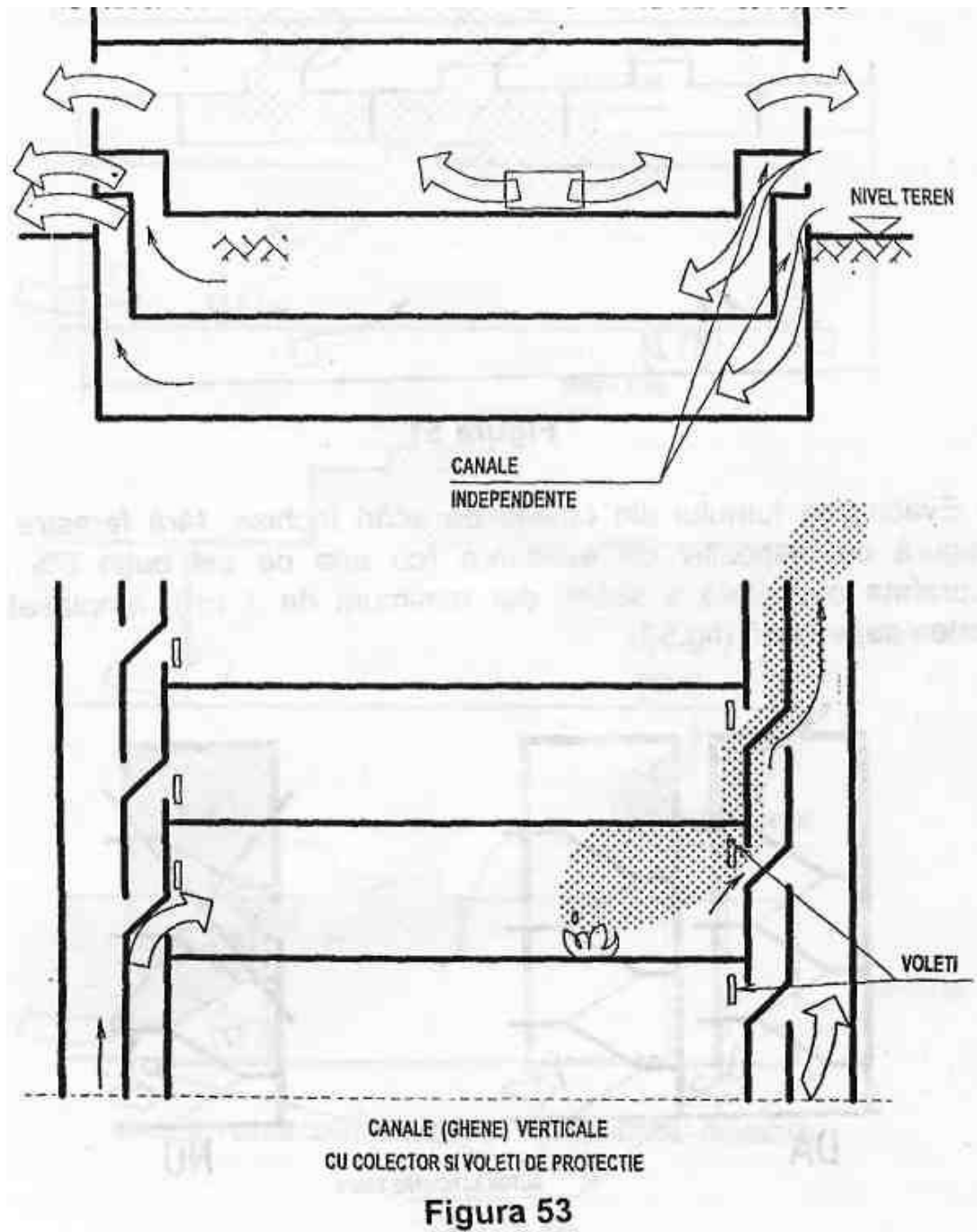
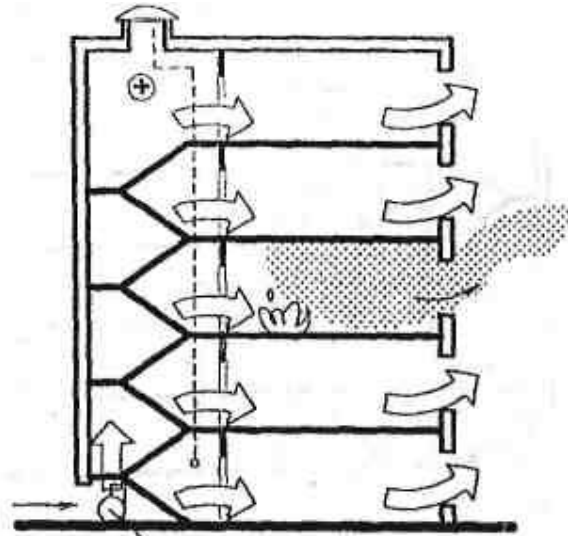


Figura 53

## EVACUAREA MECANICĂ A FUMULUI

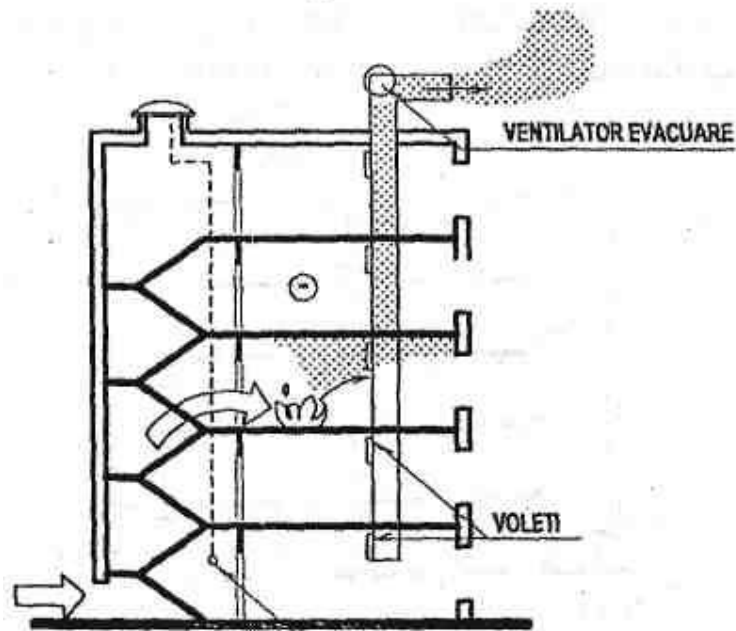
- La nivelurile supratere, introducere aer în scară (natural sau mecanică) și dispozitiv de evacuare (trapa) la clădiri cu înălțimi obișnuite (fig.54).



VENTILATOR INTRODUCERE

INTRODUCERE MECANICĂ A AERULUI ÎN SCARĂ ȘI  
EVACUARE LIBERĂ A FUMULUI

Figura 54a



VENTILATOR EVACUARE

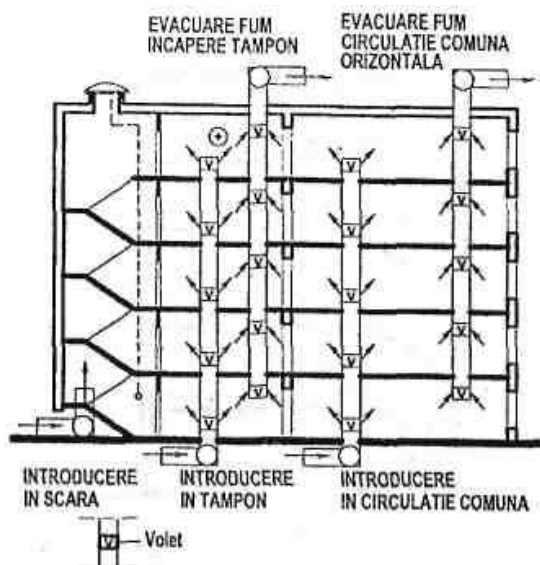
VOLETI

BUTON ACȚIONARE TRAPA FUM

INTRODUCERE LIBERĂ AER ȘI EVACUARE MECANICĂ FUM

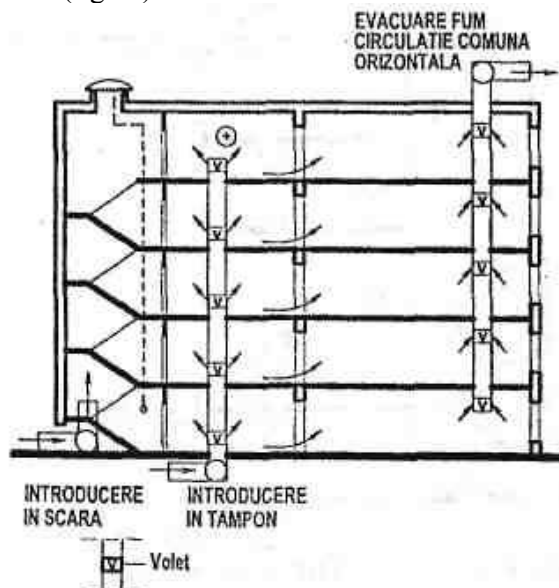
Figura 54b

La clădiri înalte și foarte înalte introduceri mecanice în scară, încăperi tampon și circulații comune orizontale, iar evacuări mecanice numai din încăperile tampon și circulații comune (fig. 55), la nivelurile supraterane.



**Figura 55**

Introduceri mecanice în scară și încăperi tampon, iar evacuări mecanice numai în circulațiile comune orizontale (fig.56)



**Figura 56**

NOTA: Aceleași sisteme se adoptă și pentru nivelurile subterane.

## MĂSURI CONSTRUCTIVE LA SPAȚII CU PERICOL DE EXPLOZIE CATEGORIILE A ȘI B

- Construcțiile cu pericol de explozie (categoria A sau B) se realizează din materiale și elemente de construcție C0(CA1); fig.57.

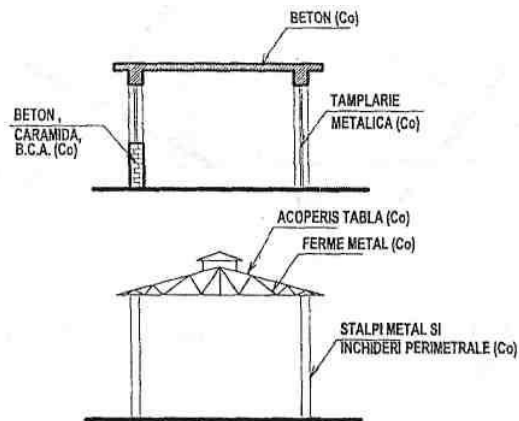


Figura 57

- Nu sunt admise materiale și elemente de construcție combustibile (C1 la C4) fig.58.

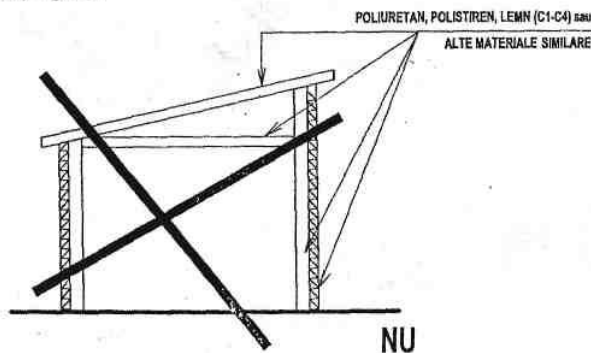


Figura 58

- Construcțiile independente cu pericol de explozie, nu vor avea pod (indiferent de materiale și elementele din care sunt alcătuite) fig.59.

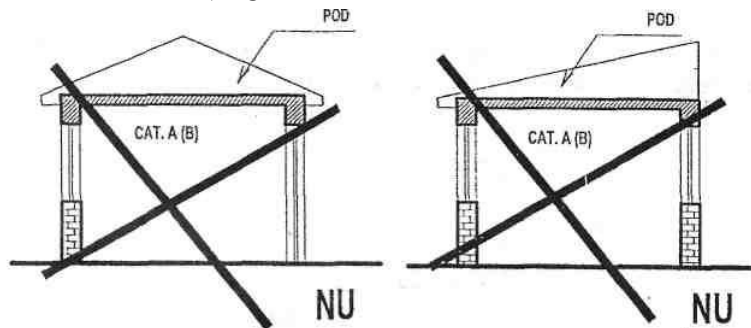


Figura 59

- Dispunerea încăperilor și spațiilor cu pericol de explozie este recomandată în afara construcțiilor cu alte destinații (la distanțe de siguranță D) fig.60.

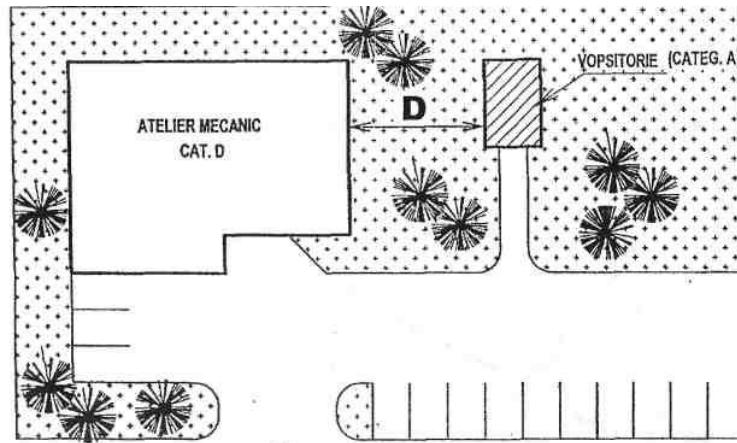


Figura 60

• Atunci când încăperile (spațiile) cu pericol de explozie (A sau B) nu pot fi dispuse în afara construcțiilor cu alte destinații, se iau măsurile de protecție prevăzute în reglementările tehnice, având în vedere următoarele:

- Nu este recomandată dispunerea încăperilor cu pericol de explozie la nivelurile inferioare ale unei construcții etajate cu altă destinație (fig.61).

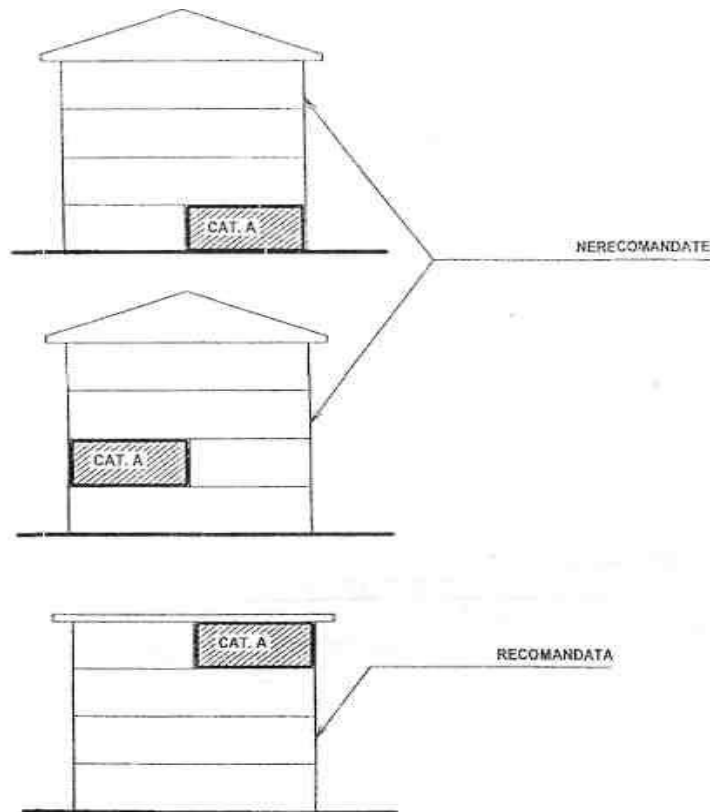


Figura 61

Atunci când încăperile cu pericol de explozie sunt dispuse în construcții cu alte destinații, se separă prin elemente rezistente la explozie (pereți, planșee) fig.62.

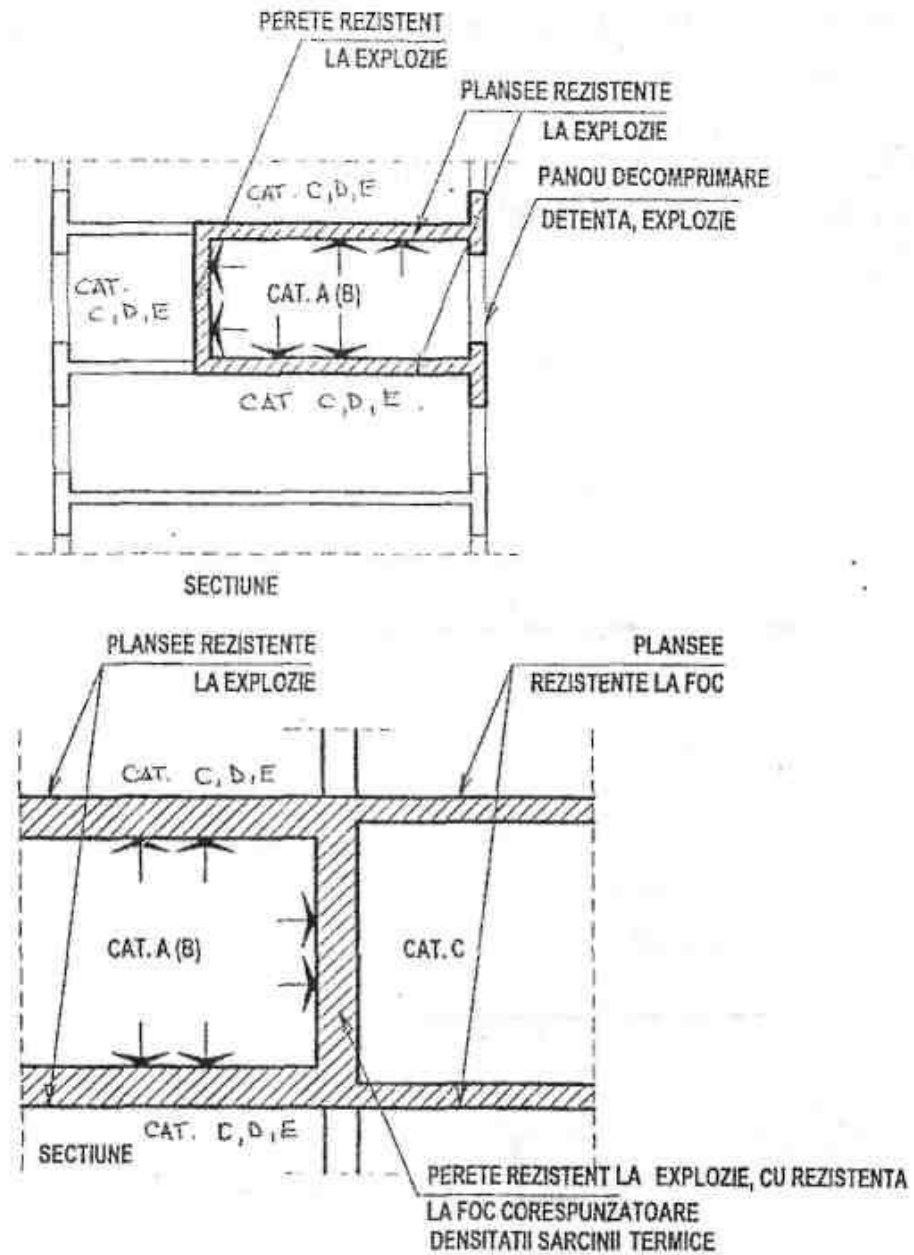


Figura 62

Notă: - Planșeele rezistente la explozie trebuie să îndeplinească condițiile pereților respectivi, rezistenți la explozie.

- Elementele rezistente la explozie trebuie să asigure și împiedicarea propagării incendiilor din spațiile adiacente spre cel cu pericol de explozie (rezistență la foc conform densității sarcinii termice)

- Golurile de comunicare funcțională din pereții rezistenți la explozie (categ.A sau B) se protejează prin încăperi tampon antiex și în situații excepționale - justificate tehnic, prin tamburi deschiși antiex.

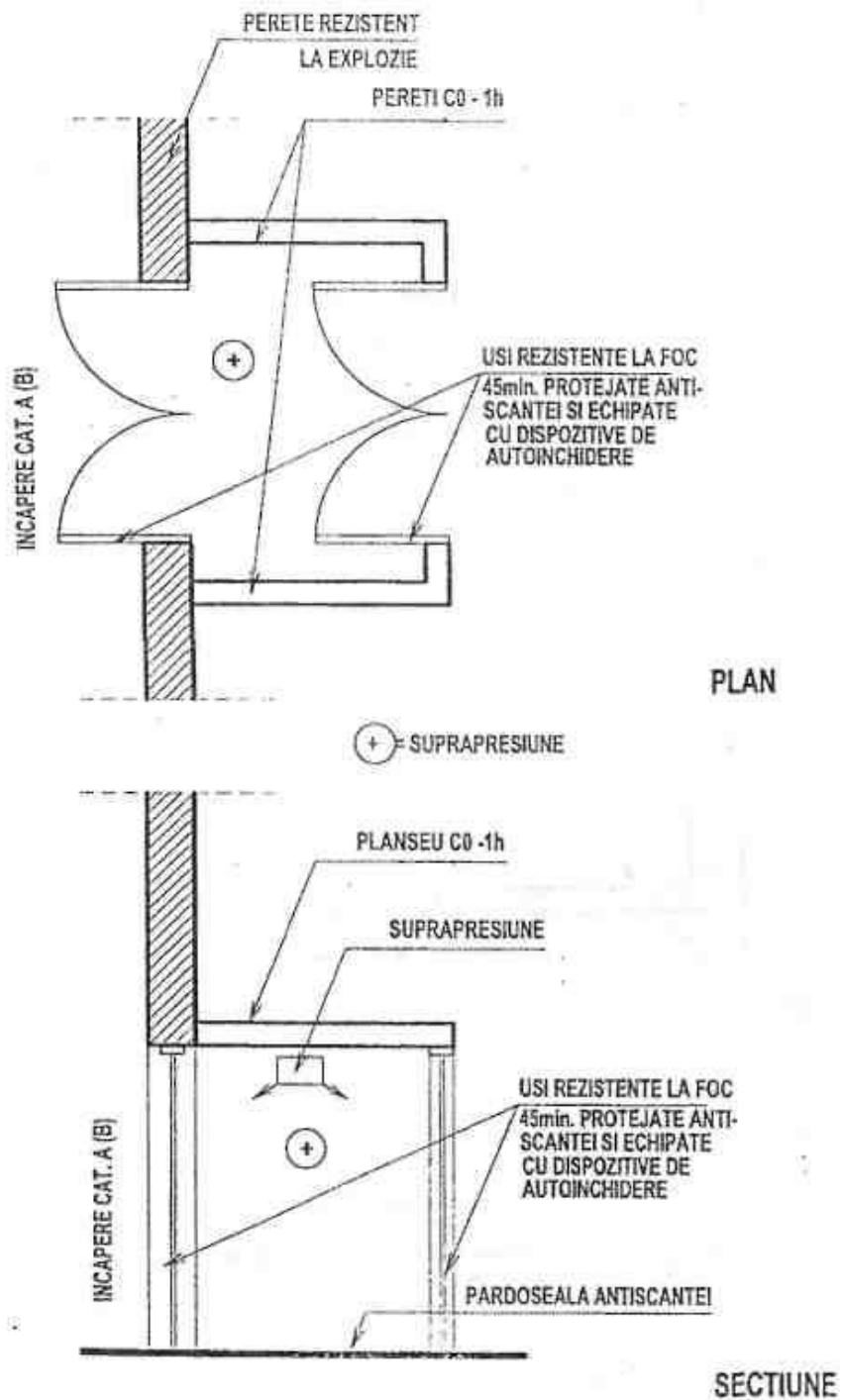


Figura 63 Încăpere tampon antiex



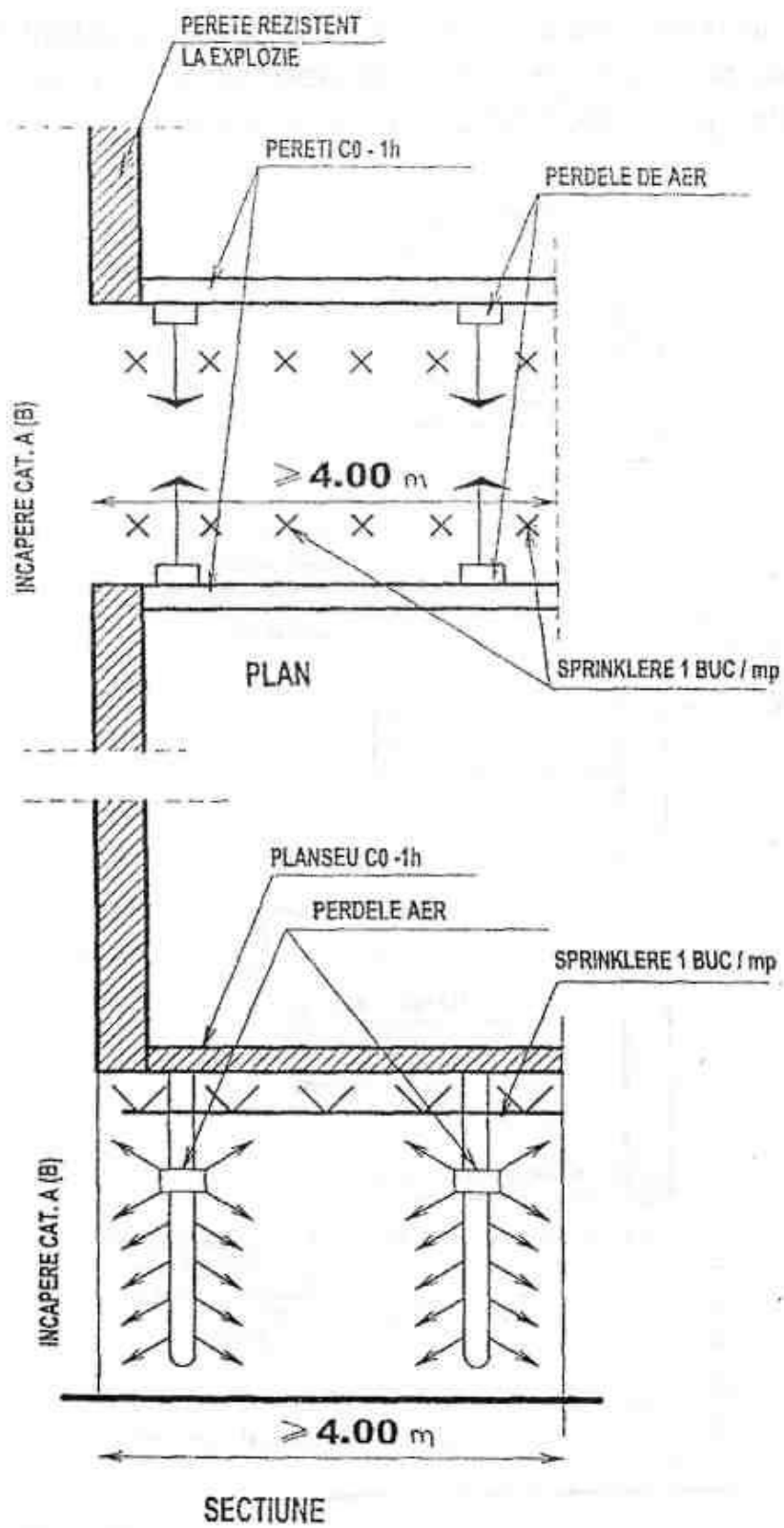


Figura 64 Tambur deschis antiex.

- Încăperile cu pericol de explozie nu vor avea tavane false și zone neventilate (fig.65a și b).

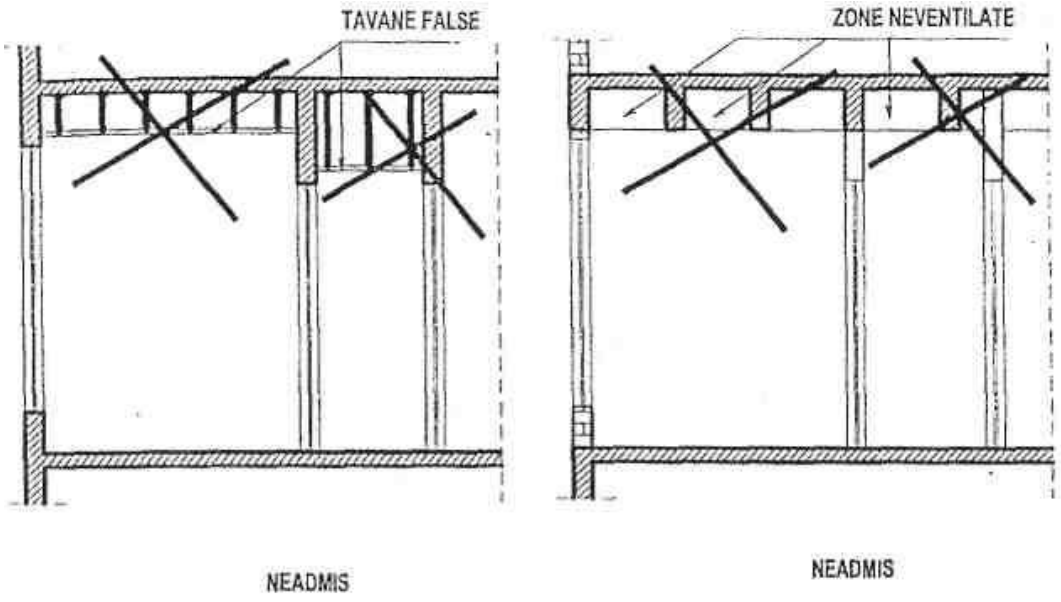


Figura 65a

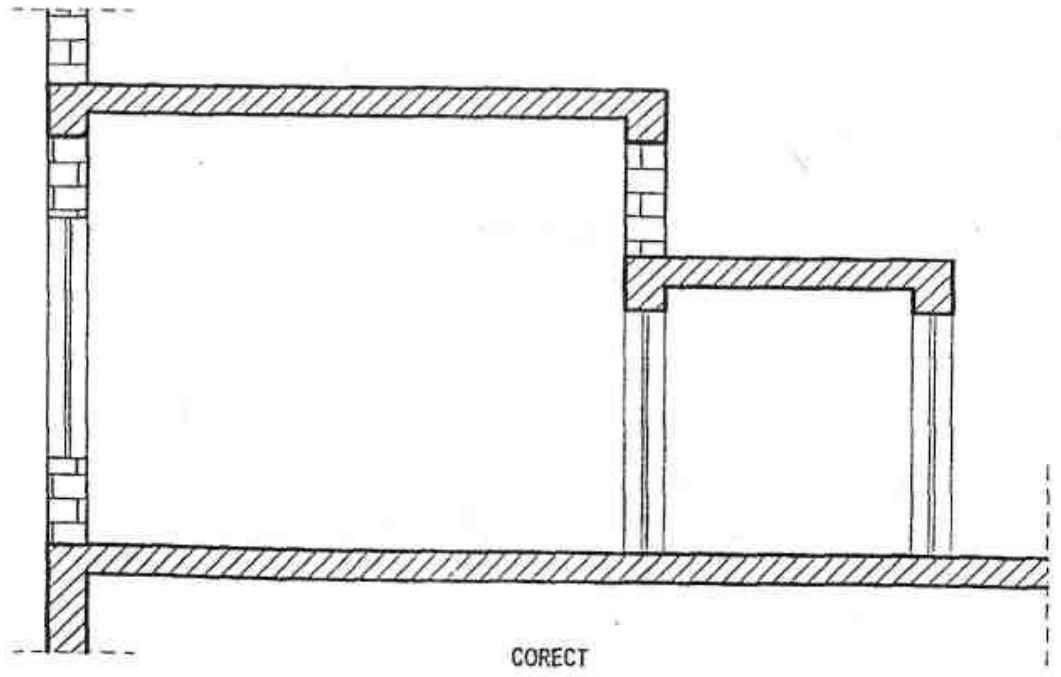


Figura 65b

- Încăperile și spațiile închise din categoria A sau B de pericol de incendiu se prevăd cu goluri de decomprimare în caz de explozie, cu aria de cel puțin  $0,05 \text{ m}^2$  la  $1 \text{ m}^3$  din volumul încăperii (fig.66).

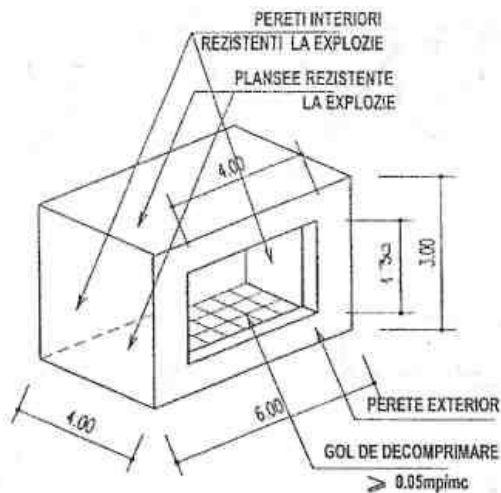


Figura 66

$$6,00 \times 4,00 \times 3,00 = 72,00 \text{ m}^3 \text{ volum cameră}$$

$$4,00 \times 1,30 = 5,20 \text{ m}^2 - \text{gol decomprimare} = 0,07 \text{ m}^2/\text{m}^3 > 0,05 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

- Golurile de decomprimare pot fi prevăzute în pereții exteriori sau în acoperiș (fig.67).

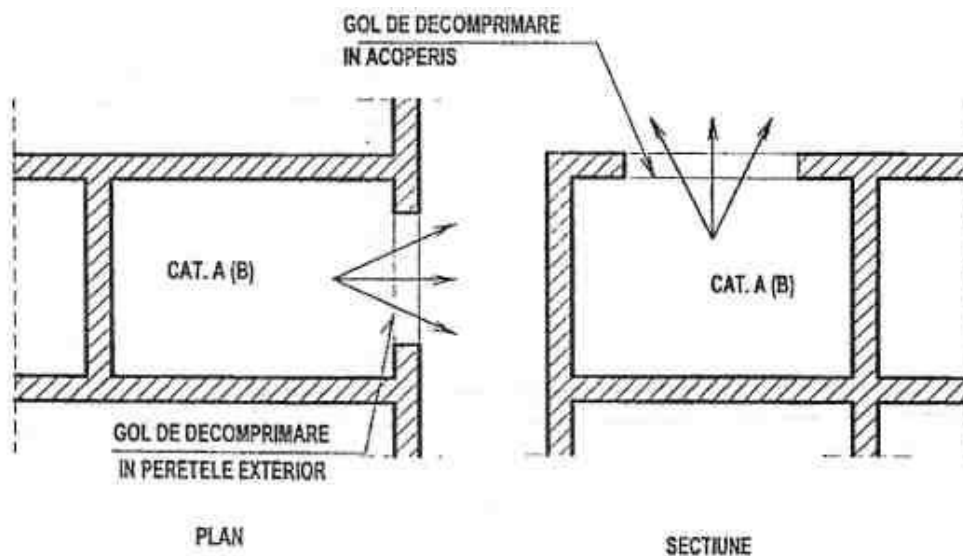


Figura 67

- Nu sunt admise goluri de decomprimare în pereții și planșeele de separare față de restul construcției (fig.68).

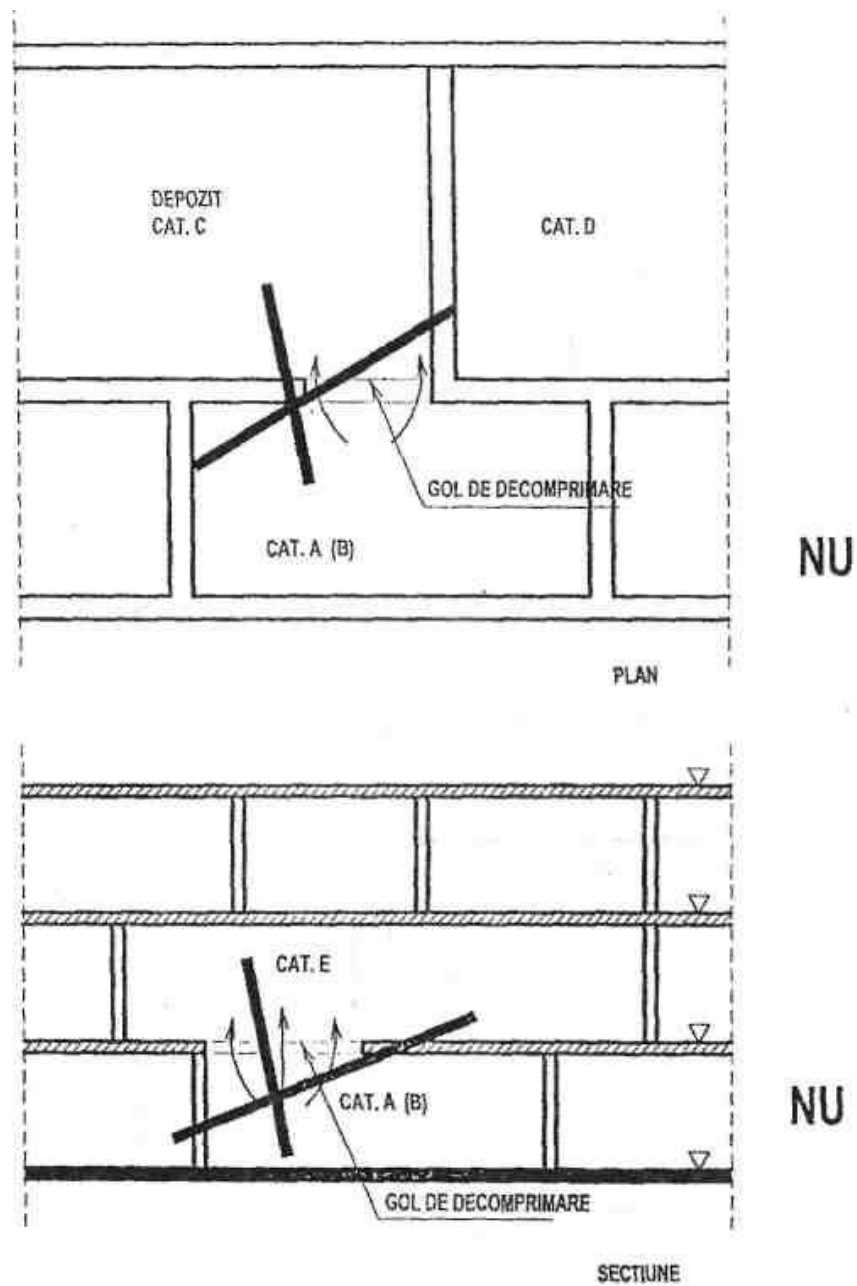


Figura 68

- Golurile prevăzute pentru decomprimare în caz de explozie pot fi neînchise sau închise cu elemente de închidere care să cedeze la presiunea provocată de explozie (panouri sau porțiuni de perete sau acoperiș de tip ușor dislocabile sau rabatabile, ferestre, luminatoare cu geam simplu) fig.69.

Presiunea la care trebuie să cedeze, este max.118 daN/m<sup>2</sup>.

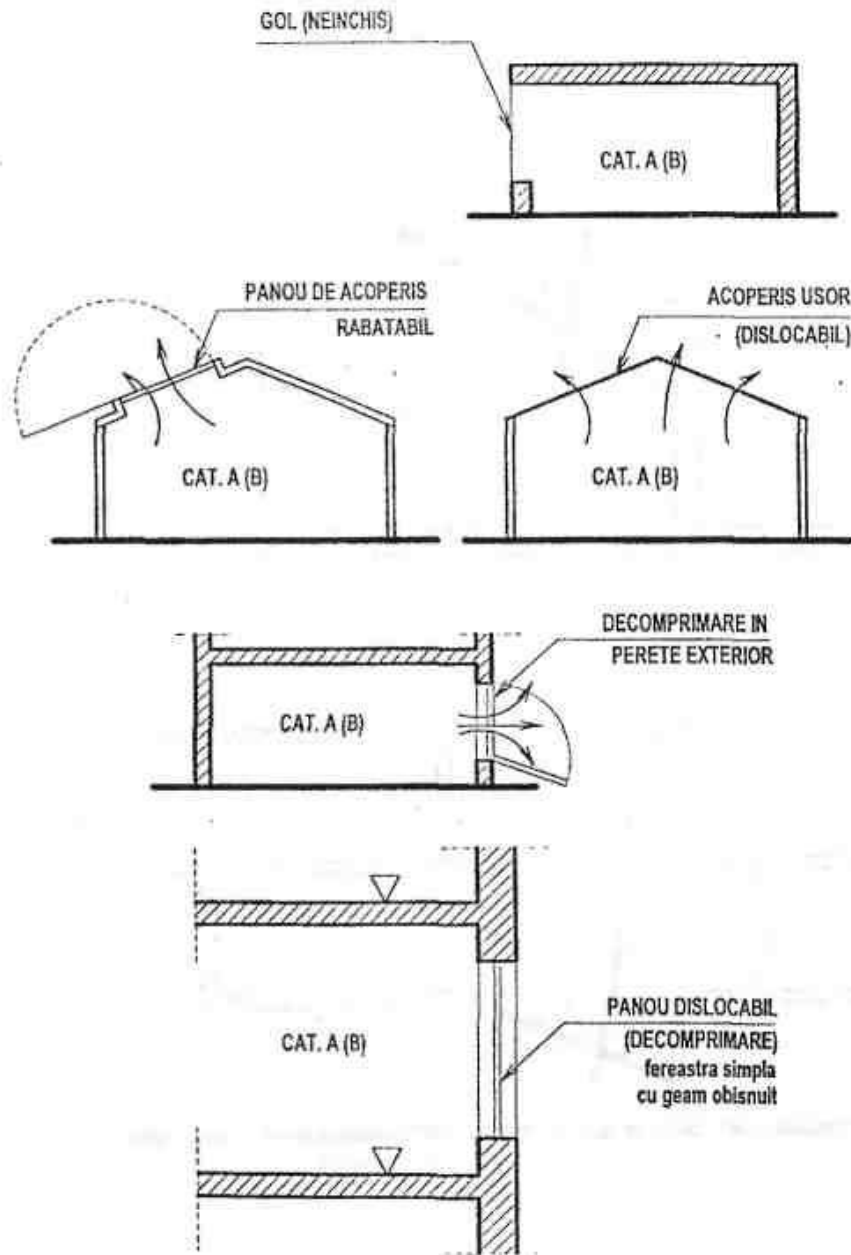


Figura 69

- Panourile rabatabile pot fi cu balamale (axe), orizontale sau verticale (fig. 70a și b).

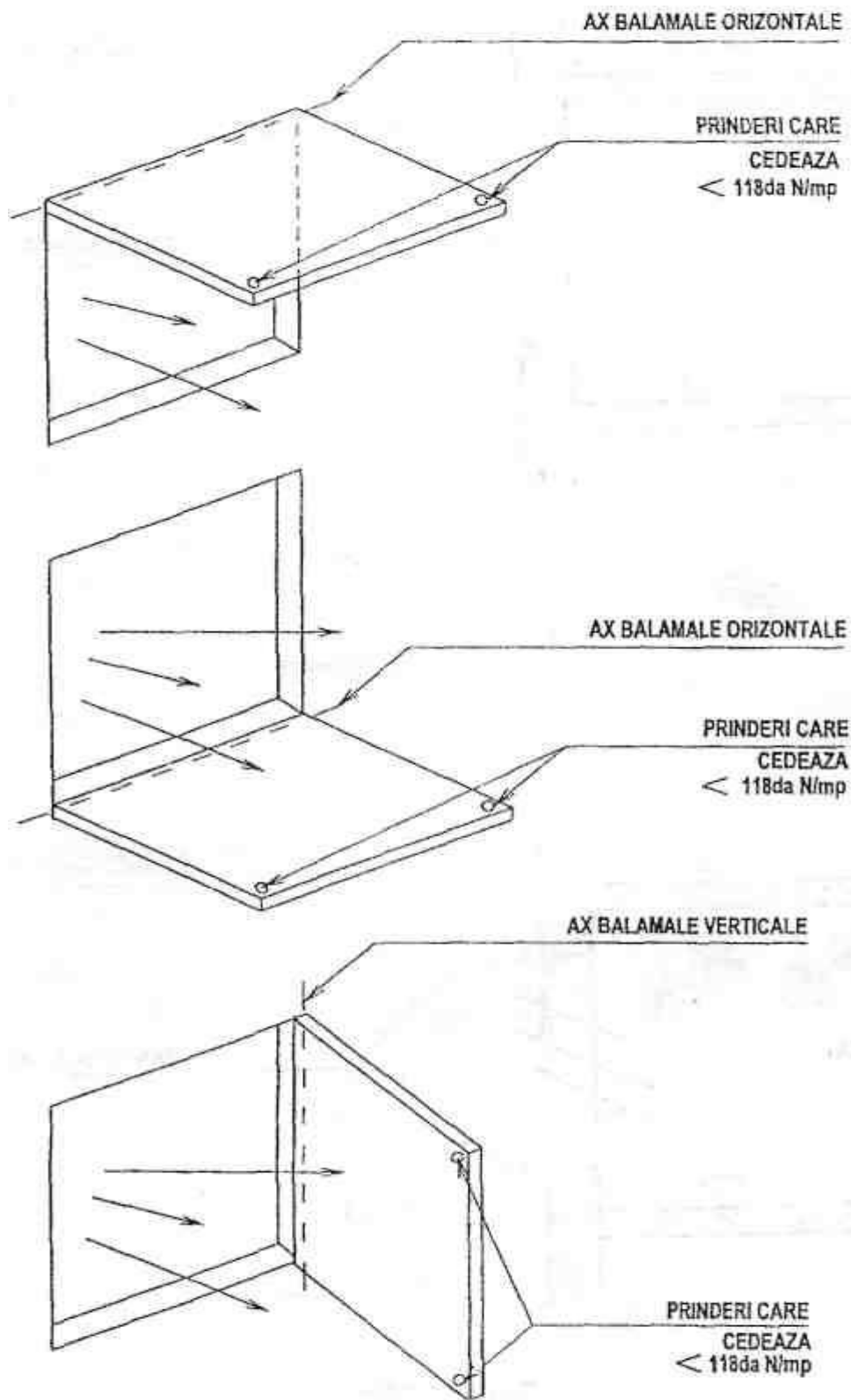
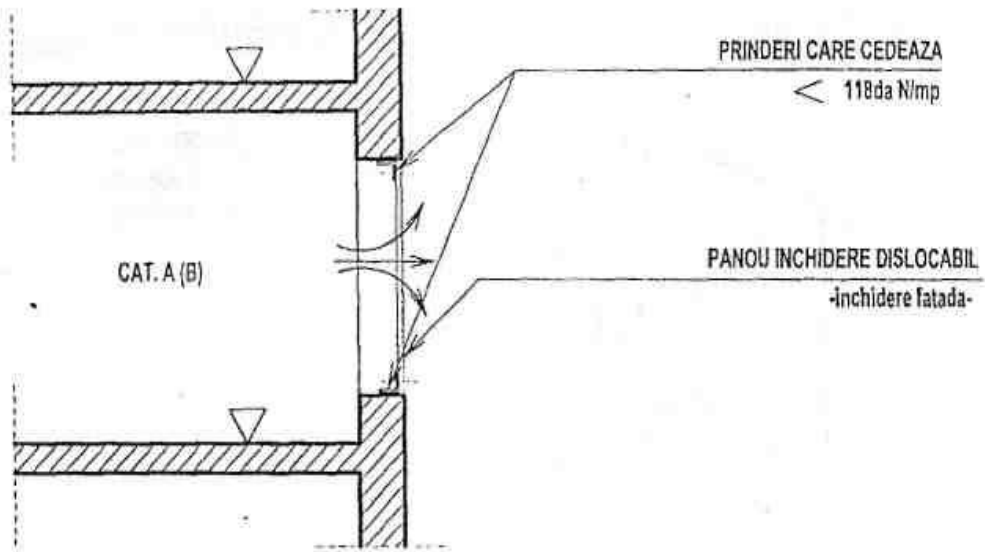


Figura 70a



SECTIUNI

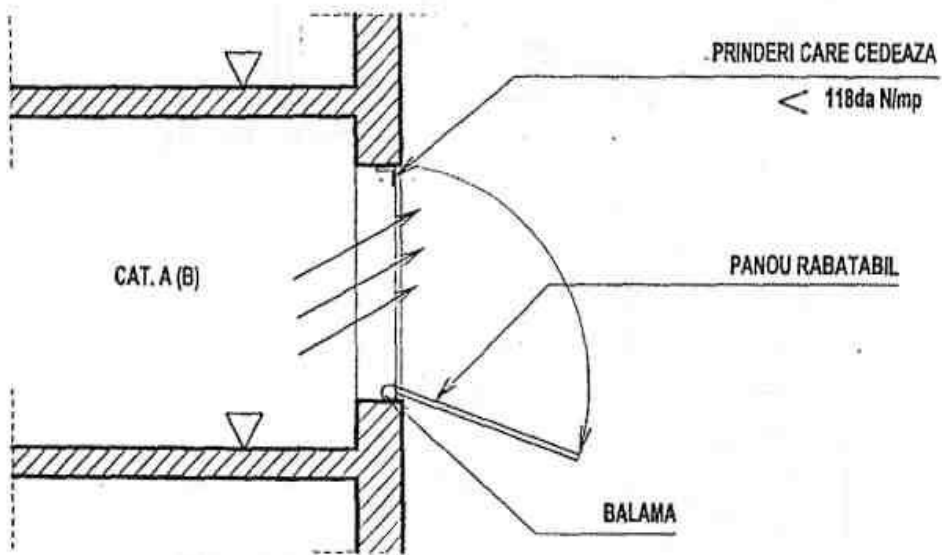


Figura 70b

## CONSTRUCȚII DE PRODUCȚIE / DEPOZITARE

- Construcțiile de producție și/sau depozitare se pot amplasa la distanțe de siguranță normale sau compartimentate corespunzător față de vecinătăți.

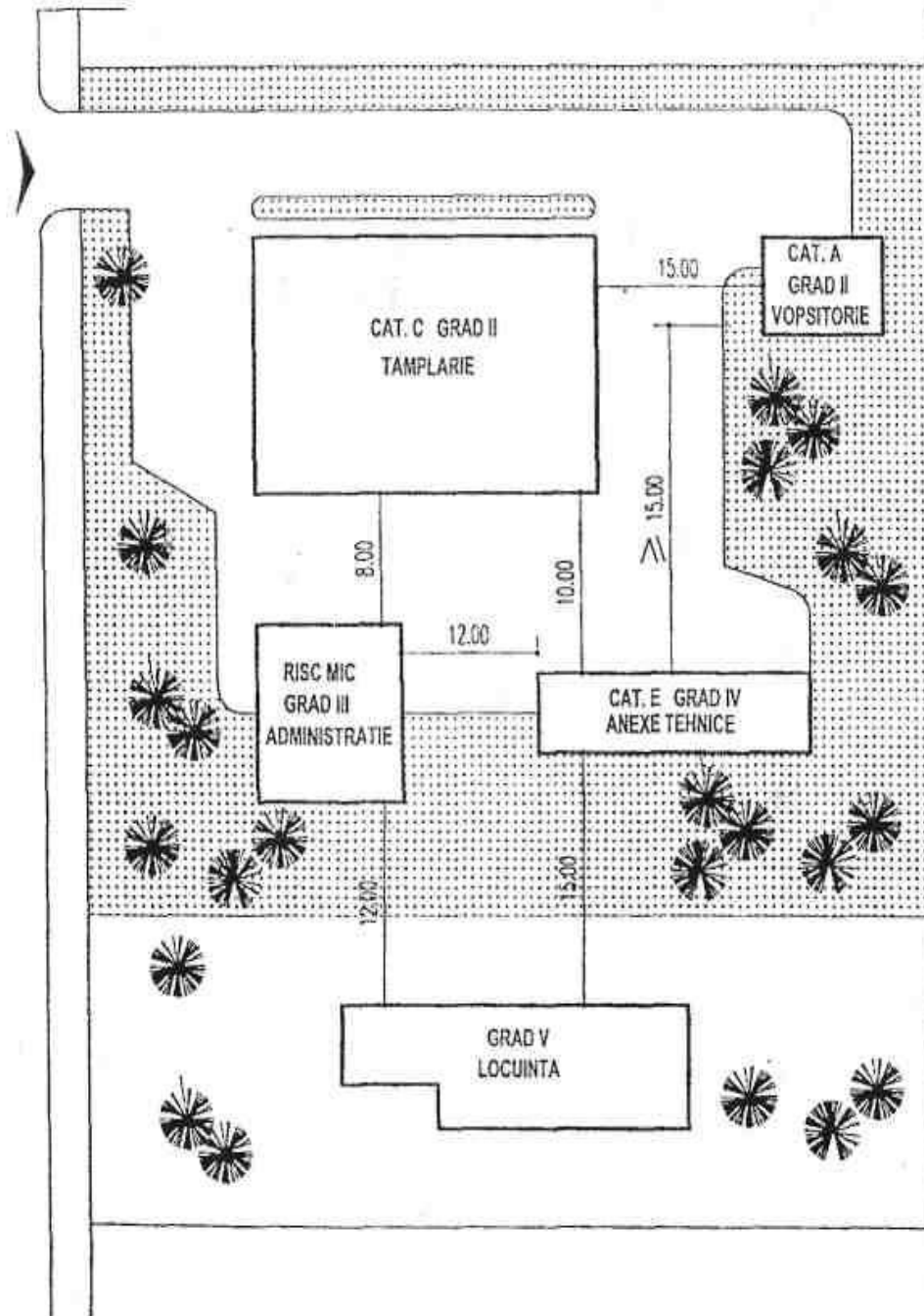
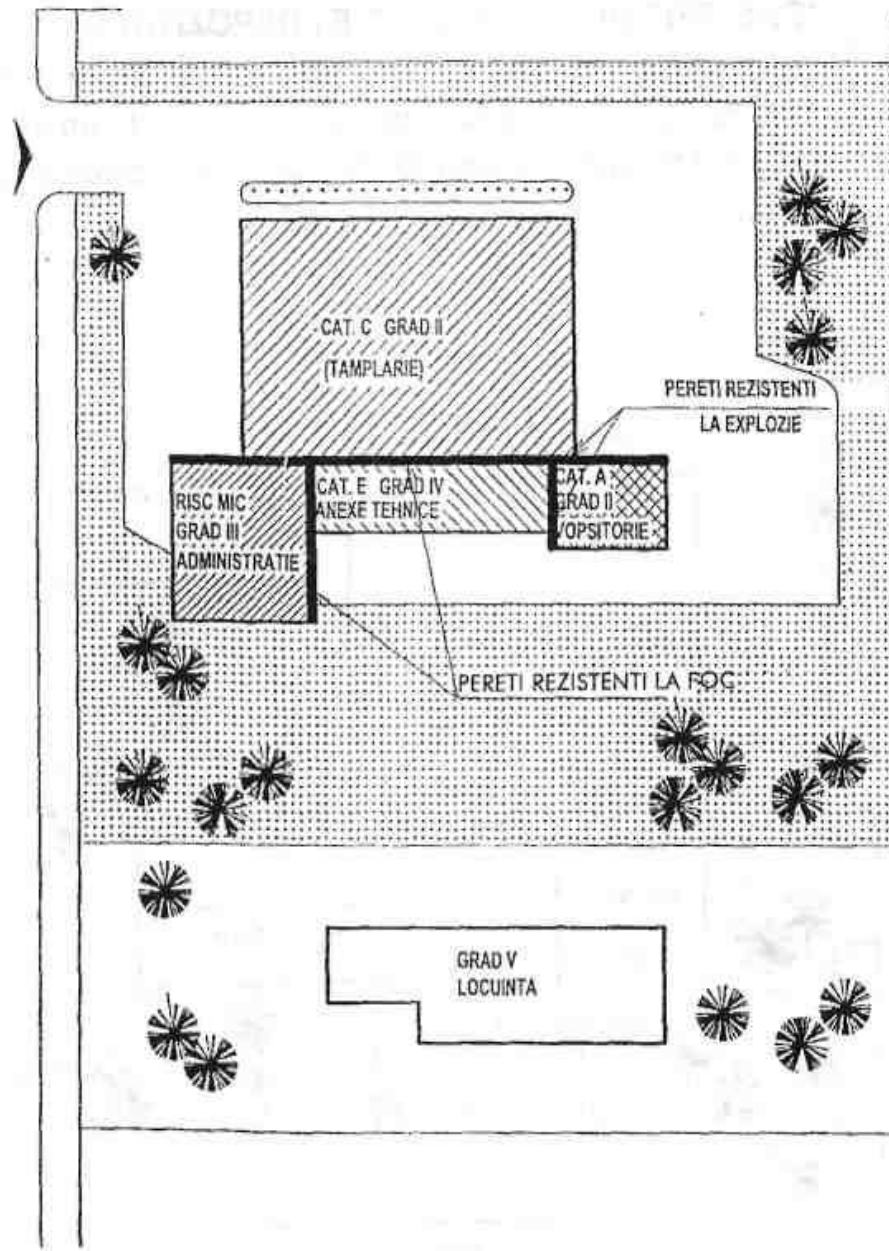


Figura 71 Amplasare la distanțe de siguranță minime normale





**Figura 72** Amplasare compartimentată

• Încăperile de depozitare a materialelor și substanțelor combustibile solide, cu aria mai mare de 36 m<sup>2</sup>, situate în construcții cu alte destinații, trebuie să aibă asigurate conform normativului (fig.73):

a - separări față de restul construcției, cu pereți și planșee CO (CA1), rezistente la foc corespunzător densității sarcinii termice și claselor de pericolozitate a materialelor depozitate;

- b - protecția golurilor de comunicare funcțională practicate în elementele de separare;
- c - evacuarea fumului, în caz de incendiu.

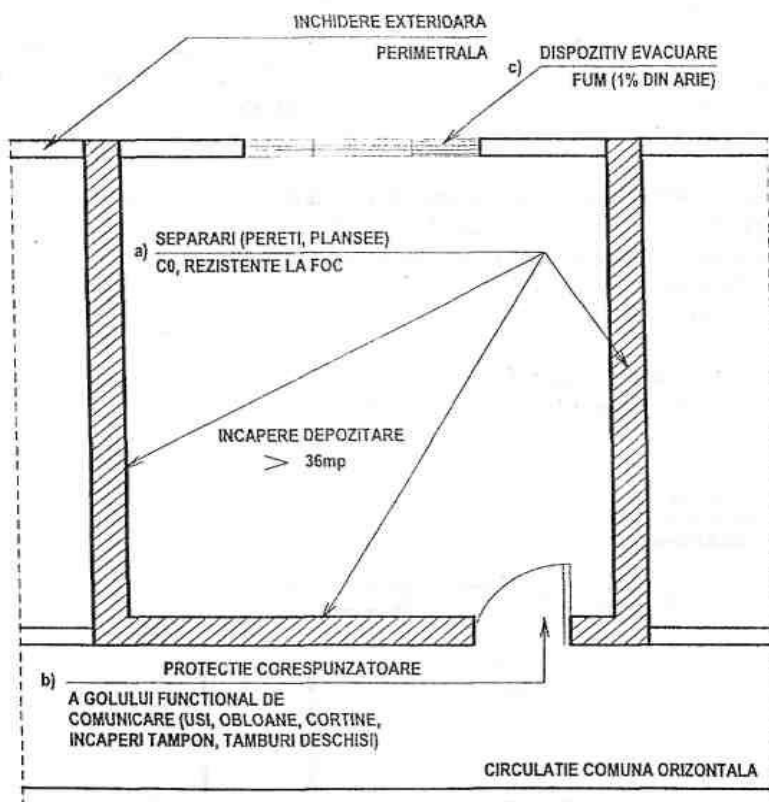


Figura 73

• Încăperile destinate stațiilor de pompare a apei pentru incendiu, grupurile electrogene sau pompelor cu motoare termice care constituie surse de rezervă ce alimentează dispozitive de protecție la foc, vane de incendiu și altele similare, se alcătuiesc și realizează conform normativului, astfel încât să asigure:

a - separarea lor față de restul construcției prin elemente verticale și orizontale CO (CA1), rezistente la foc minimum 3 ore pentru pereți și 1 oră și 30 de minute pentru planșee; b - accesul ușor din exterior în caz de nevoie.

NOTĂ: Pe lângă aceste condiții principale, în cazul în care este necesar, se admite și realizarea unui acces funcțional din construcție printr-un gol în pereții de separare, atunci când sunt îndeplinite simultan următoarele condiții:

- golul de comunicare este protejat cu ușa rezistentă la foc minimum 1 oră și 30 de minute, echipată cu dispozitive de autoînchidere sau închidere automată în caz de incendiu și
- golul asigură comunicarea cu un coridor comun de circulație (nu cu o altă funcțiune din clădire).

• încăpere separată de restul construcției și numai cu acces direct din exterior (la nivelul terenului) fig.74.

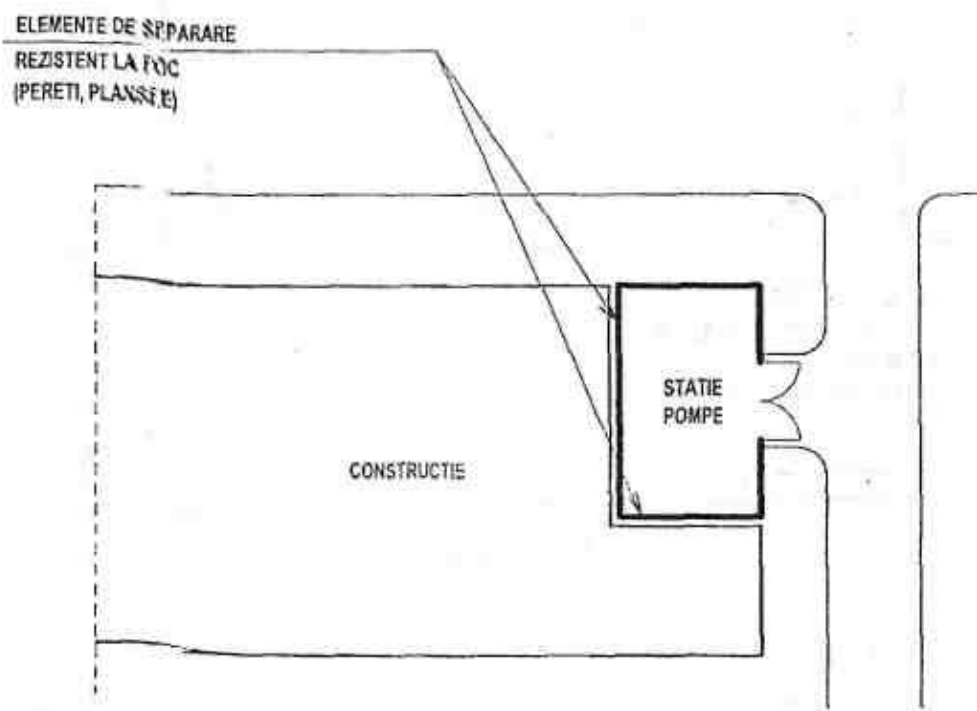


Figura 74

- încăpere separată de restul construcției și numai cu acces direct din exterior (la subsol având curte de lumină)

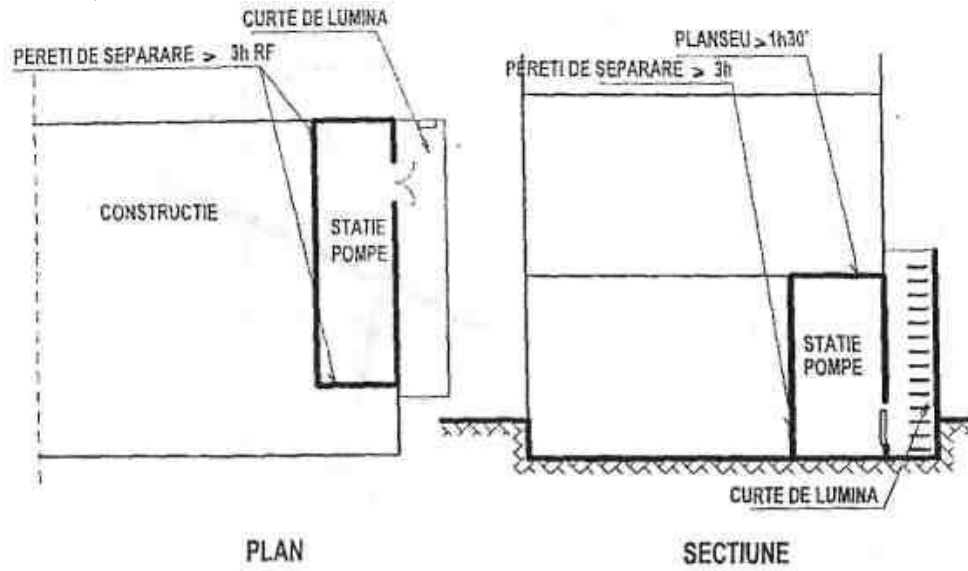


Figura 75

- încăpere cu acces direct din exterior și o comunicare funcțională din interior (fig.76).

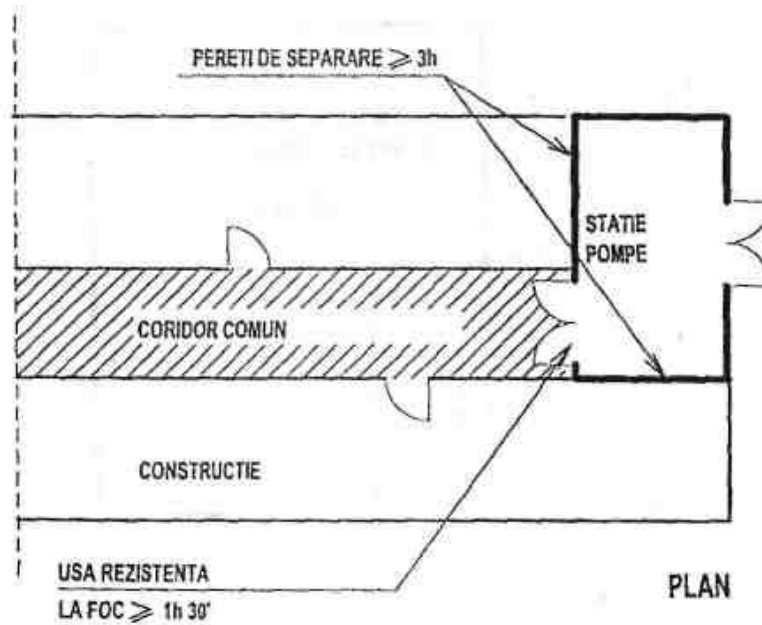


Figura 76

- Rezolvare necorespunzătoare (legătura directă cu centrala termică) fig.77.

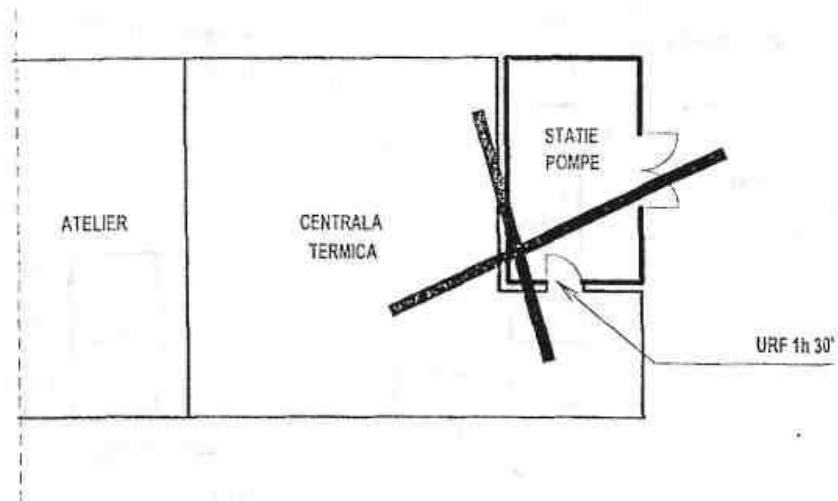


Figura 77

- Acces din exterior printr-un coridor propriu (fig.78).

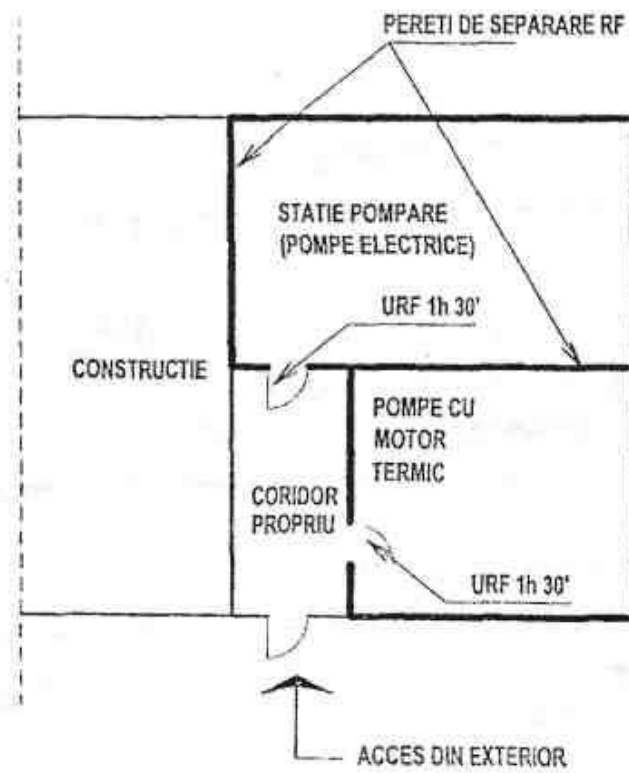


Figura 78

- Acces pe scara verticală (fig.79).

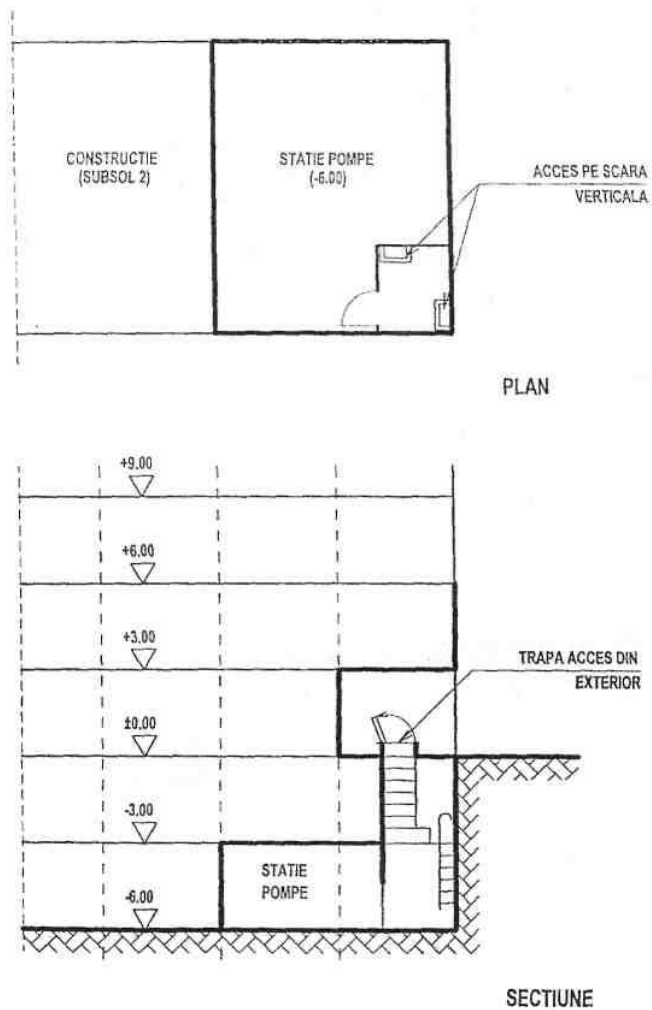


Figura 79

- Separarea anexelor tehnico-sociale, laboratoarelor și a atelierelor anexă (cu excepția grupurilor sanitare) față de spații de producție din categoria C (BE2) de pericol de incendiu (fig.80).

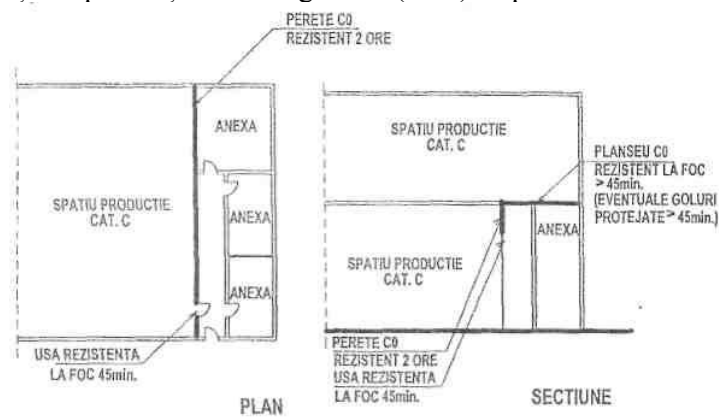
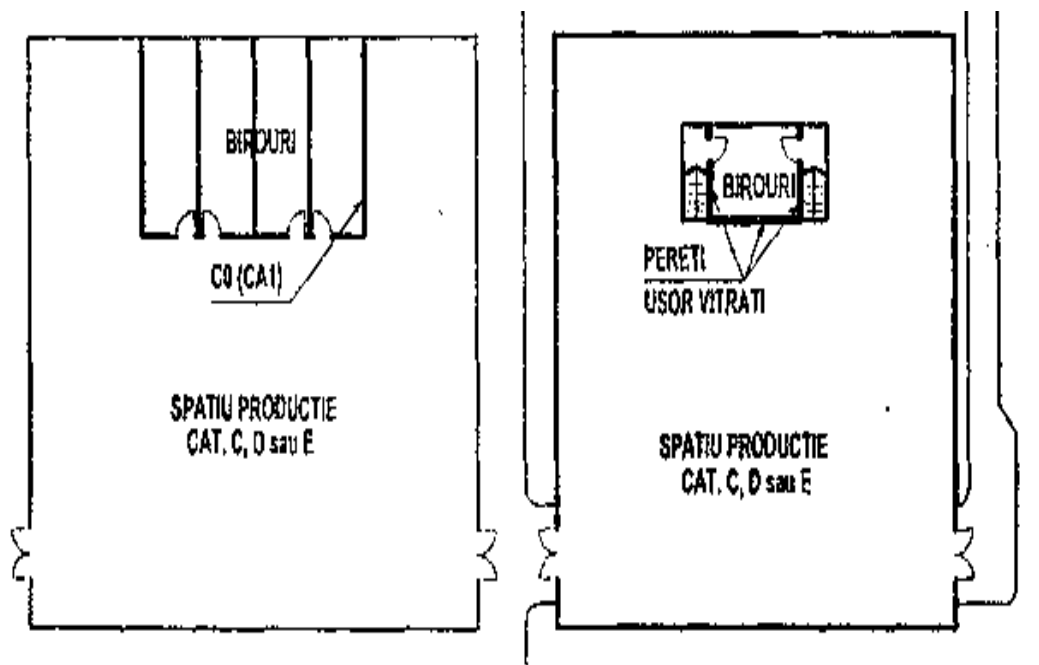


Figura 80

- În spațiile închise de producție din categoriile C, D sau E (BE2, BE1ab) birourile personalului

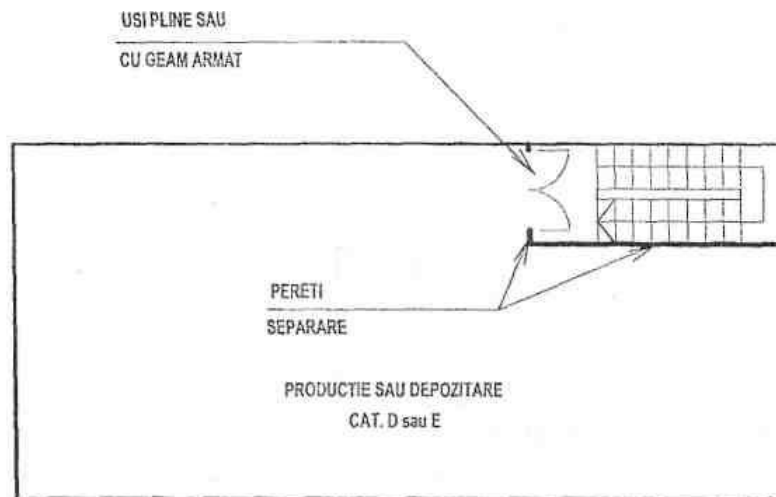
care conduce nemijlocit producția (maiștri, supraveghetori, conducere etc), pot fi realizate din elemente CO (CA1), cu uși și geamuri spre spațiul de producție (fig.81a și b).



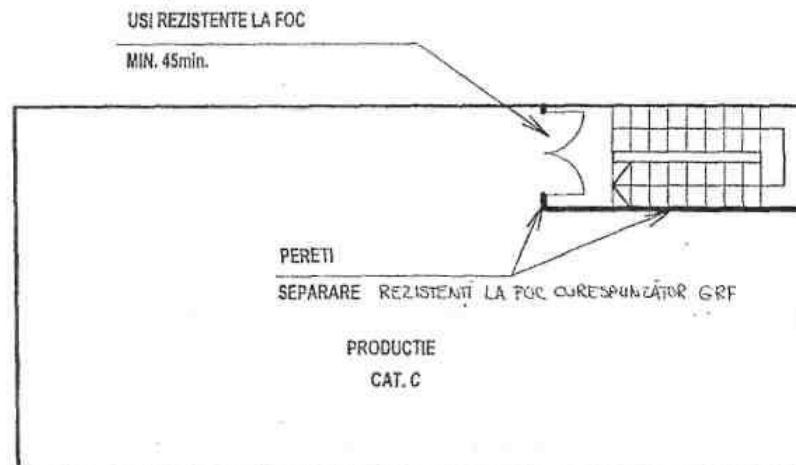
**Figura 81a**

**Figura 81b**

- Protecția golurilor de acces la scările de evacuare închise din construcțiile de producție și/sau depozitare (fig.82 a, b, c și d).

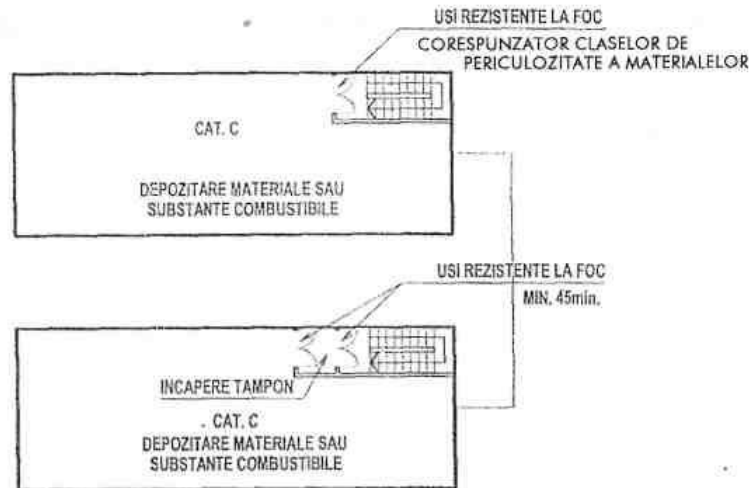


**Figura 82a** Uși pline sau cu geam armat, atunci când accesul se face din spații (încăperi) de categoria "D" sau "E" de pericol de incendiu.

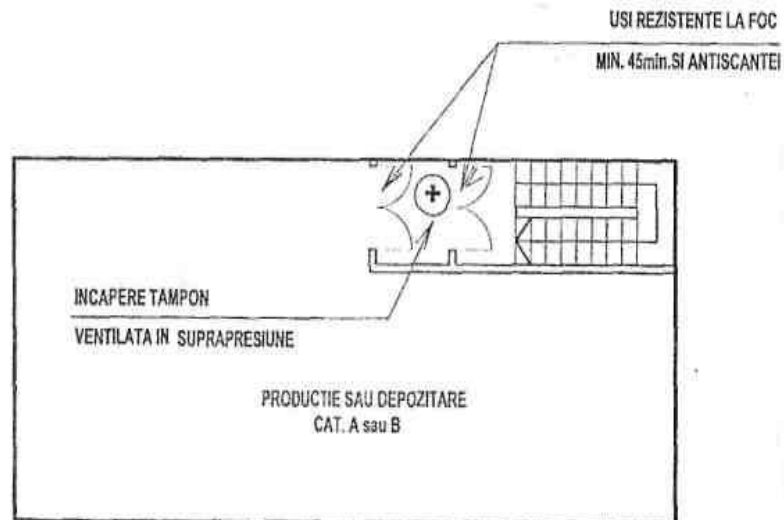


**Figura 82b** Uși rezistente la foc minimum 45 de minute, atunci când accesul se face din spații (încăperi) de categoria "C" de pericol de incendiu.





**Figura 82c** Uși rezistente la foc minimum 1 h și 30 minute sau încăpere tampon cu uși rezistente la foc minimum 45 de minute la încăperi de depozitare categoria C de pericol de incendiu, corespunzător claselor de periculozitate a materialelor.



**Figura 82d** încăpери tampon ventilate în suprapresiune, având uși rezistente la foc minimum 45 de minute și antiscantei. NOTĂ: Toate ușile de acces la casele de scări (nerezistente sau rezistente la foc), se prevăd cu dispozitive de autoînchidere.

## CONSTRUCȚII CU FUNCȚIUNI MIXTE

- Determinarea caracterului de clădire civilă (publică) sau de producție și/sau depozitare se analizează pe porțiuni de clădire, apoi pe ansamblu, după cum urmează:

### - TEMA (fig.83a)

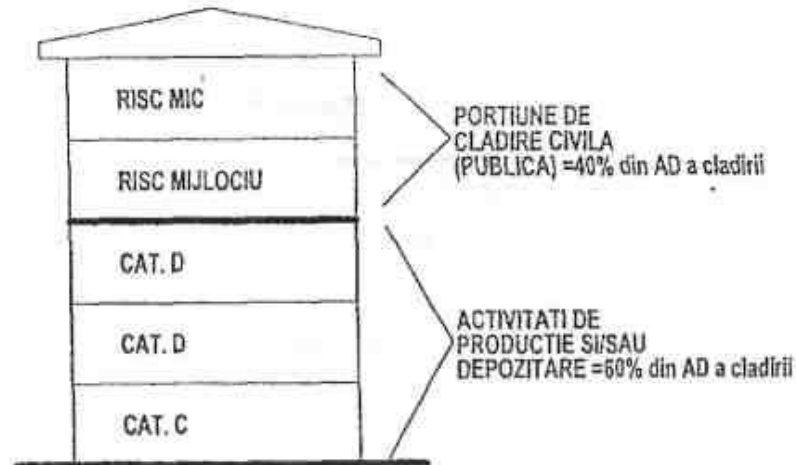


Figura 83a

### - ANALIZA FAZAI (fig.83b)

- Riscul cel mai mare care reprezintă cel puțin 30 % din aria desfășurată a porțiunii civile (publice) este considerat pentru toată porțiunea .

Porțiunea de clădire este considerată civilă (publică) cu risc mijlociu (fig.83b).

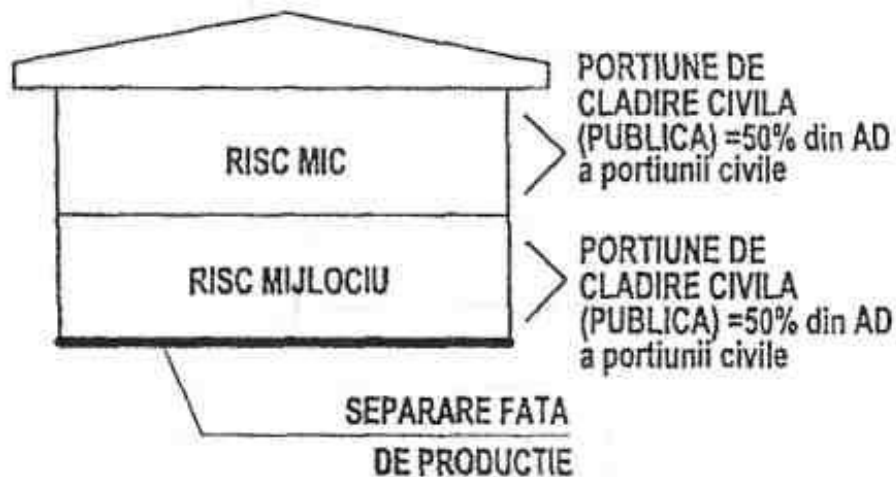


Figura 83b

- ANALIZA FAZA II (fig.83c)

- Categoria de pericol cea mai periculoasă care reprezintă peste 30% din aria desfășurată a porțiunii de producție și/sau depozitare, este considerată pentru toată porțiunea.

Porțiunea de clădire cu activitate de producție și/sau depozitare este considerată din categoria C (fig.83c).

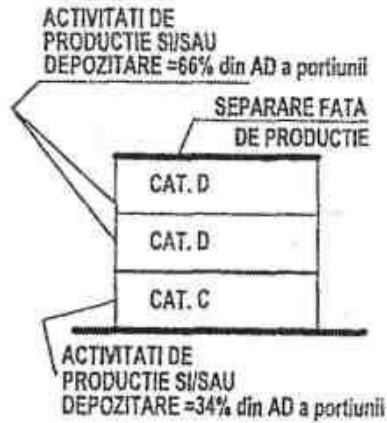


Figura 83c

- CONCLUZIE / DETERMINARE FINALA (fig. 83d)

- Porțiunea de clădire civilă (publică) sau de producție și/sau depozitare) care reprezintă mai mult de 60 % din aria desfășurată a întregii clădiri, determină caracterul construcției luat în considerare

**Concluzie:** Clădire de producție și/sau depozitare din categoria C (fig.83d).

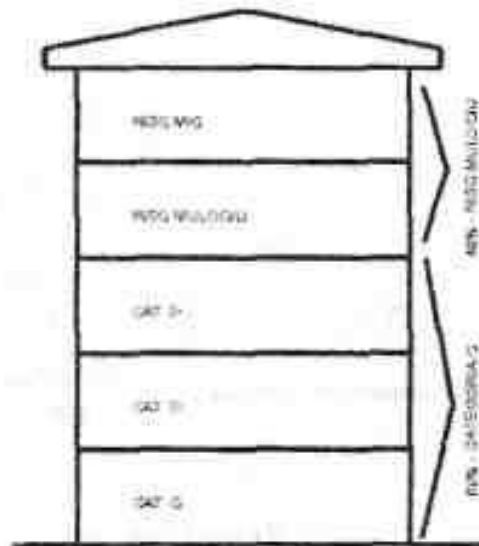


Figura 83d

- În construcții cu funcțiuni mixte civile (publice) nu este admisă dispunerea unor spații sau încăperi cu pericol de explozie (fig.84).

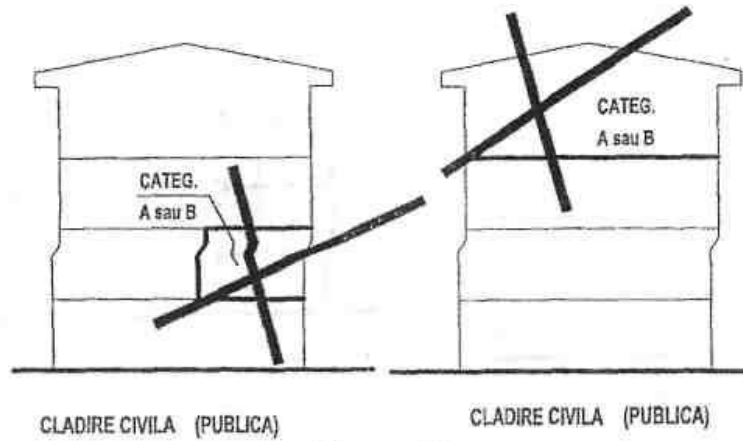
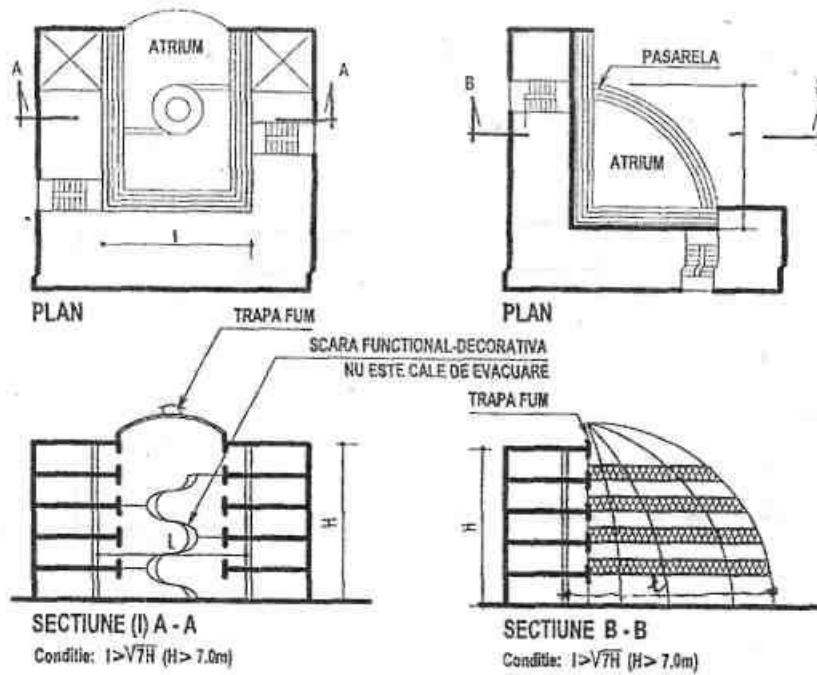


Figura 84

### CLĂDIRI CU ATRIUM

**CAZUL 1** - Clădirea are atrium, zona etajată având minimum 4 niveluri (fig.85a și b).



**CAZUL 2** - Clădirea se consideră fără atrium, având mai puțin de 4 niveluri (fig.86).

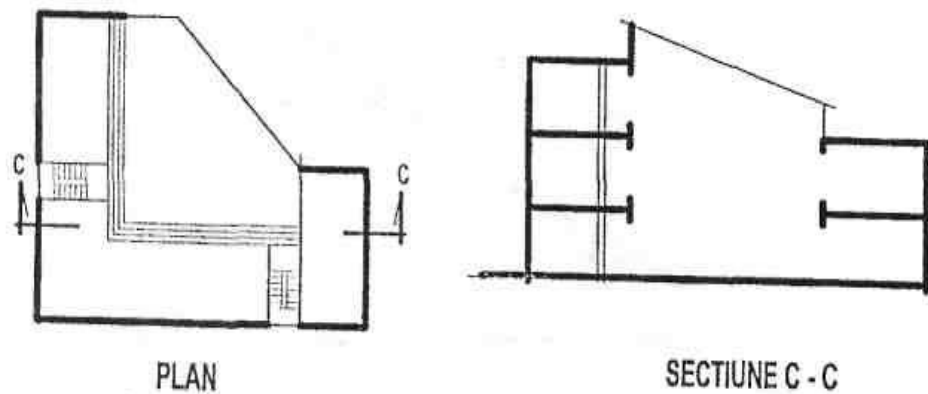


Figura 86

• **ATRIUM** (PAȚIO, CURTE DE LUMINĂ) - incintă închisă din interiorul unei construcții, delimitată pe una sau mai multe laturi de cel puțin patru niveluri ale construcției.

• Atriumurile pot fi neacoperite sau acoperite (fig.87).

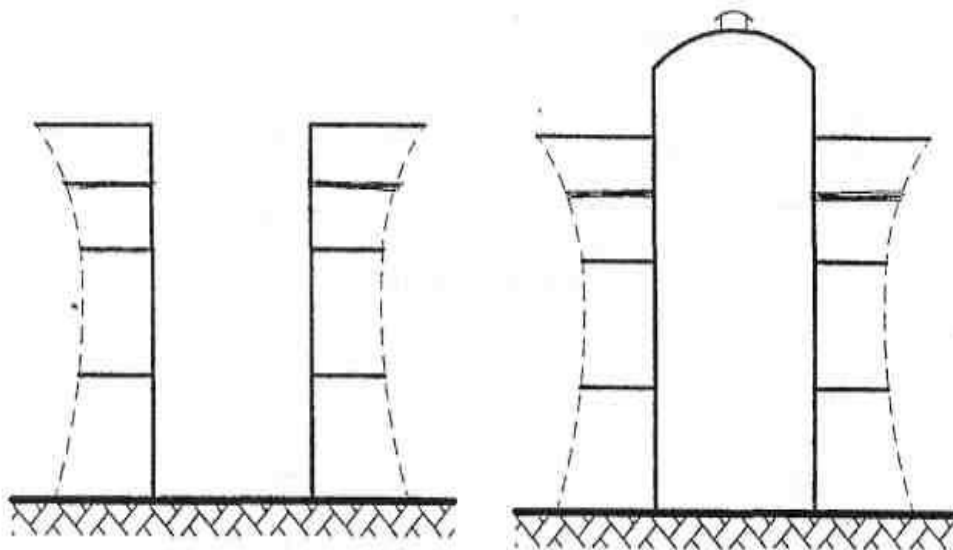


Figura 87

• Atriumurile tratate în normativ, sunt cele care îndeplinesc condițiile:

- 1 - sunt delimitate pe una sau mai multe laturi de minimum patru niveluri ale clădirii;
- 2 - sunt acoperite și au lățimea cel puțin  $\sqrt{7} H$  (H fiind cea mai mică înălțime a atriumului).
- 3 - îndeplinesc condiția  $I \geq \sqrt{7} H$  (fig.88).

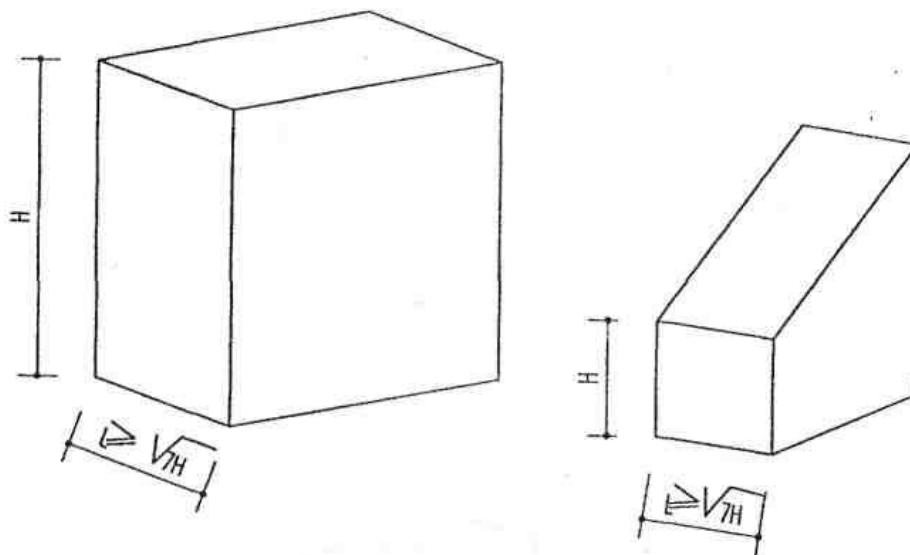
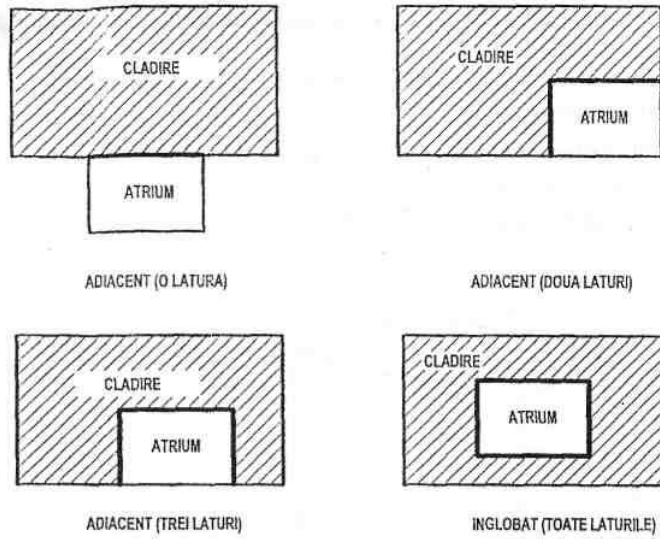


Figura 88

NOTĂ: Atriumurile care nu îndeplinesc raportul  $I \geq \sqrt{7} H$ , prezintă efectul de "COȘ" în caz de incendiu și nu sunt recomandate.

• Amplasarea atriumurilor în raport cu clădirea, poate fi adiacentă (pe una până la trei laturi) sau înglobată (fig.89).



PLAN

Figura 89

- Față de nivelurile clădirii atriumul poate fi închis cu pereți plini, pereți vitrați sau neînchis (fig 90 a, b, c).

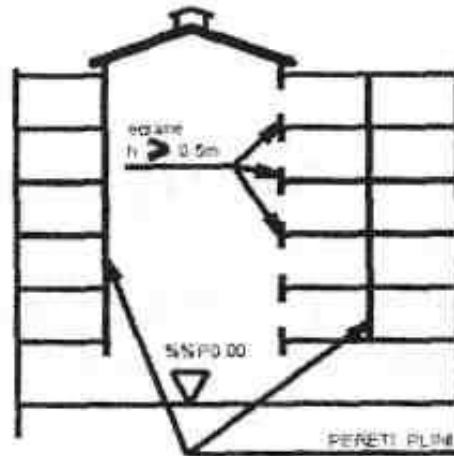


Figura 90a

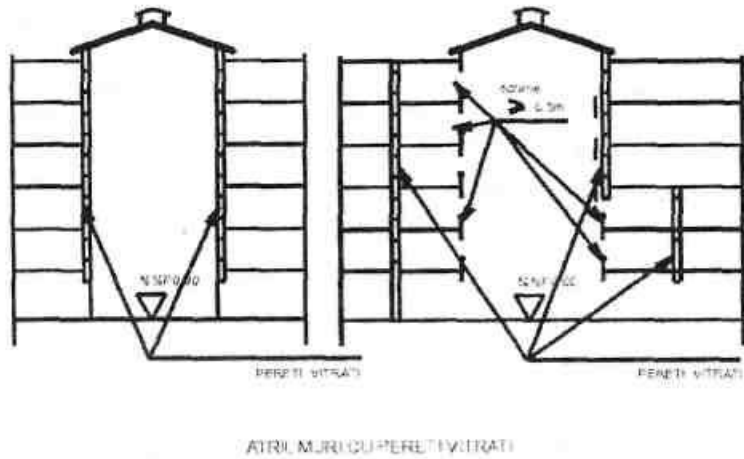


Figura 90b

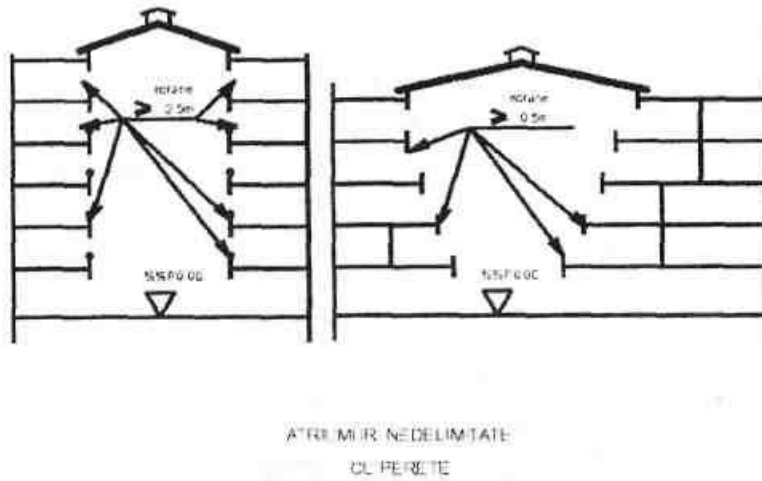


Figura 90c

- Circulațiile comune orizontale deschise spre atrium, se prevăd la limita lor spre atrium (sub planșee) cu ecrane continui CO, etanșe la foc minimum 1 oră și înălțimea de minimum 0,50 m (fig 91a și b).



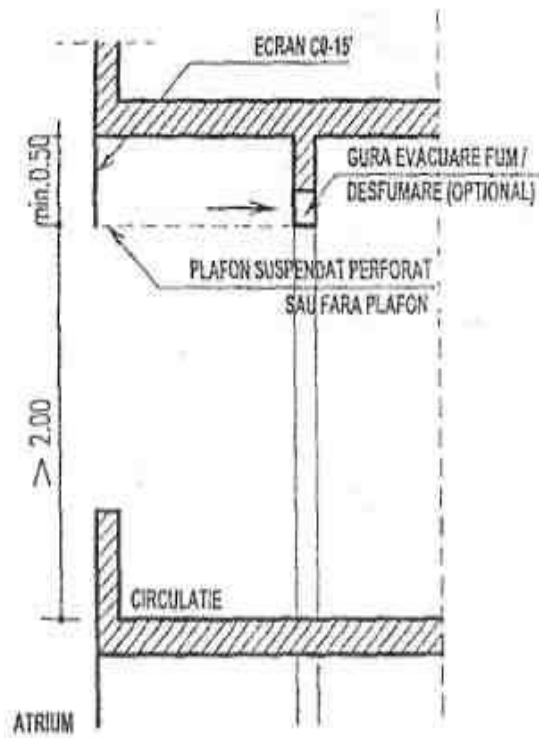


Figura 91a

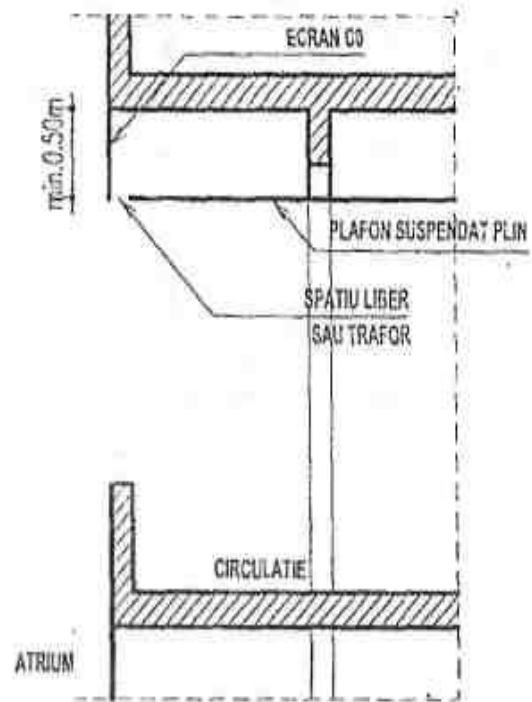


Figura 91b

- În construcțiile cu atrium nu se recomandă dispunerea adiacentă, neseparată de atrium, a unor spații cu risc mare de incendiu, iar când totuși se prevăd comerț, expoziții cu densitatea sarcinii termice  $> 840 \text{ MJ/m}^2$ , acestea se echipează cu instalații automate de semnalizare și stingere a incendiilor.

Depozite de materiale și/sau substanțe combustibile, neseperate de atrium. NU SUNT ADMISE.

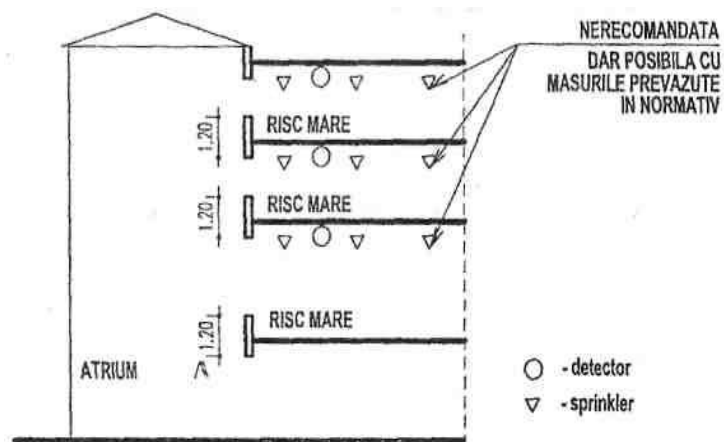


Figura 92

### EXEMPLE PRIVIND DETERMINAREA DENSITĂȚII SARCINII TERMICE

Evaluarea densității sarcinii termice în spațiile construite are în vedere materialele și substanțe combustibile din spațiile luate în considerație, în conformitate cu prevederile STAS 10903/3-79, modificat de IRS cu nr.3384 din 24.01.1989, "MĂSURI DE PROTECȚIE CONTRA INCENDIILOR - DETERMINAREA SARCINII TERMICE ÎN CONSTRUCȚII".

Sunt luate în considerare materialele combustibile existente conform proiectului, puterile calorice ale acestora precizate în standard și ariile încăperilor respective (luate în considerare pentru determinarea densității sarcinii termice).

Se au în vedere, în principal, următoarele premize de calcul:

- pardoselile combustibile (mocheta, PVC etc) sunt lipite pe strat suport incombustibil (beton, șapă);
- tâmplăria exterioară se realizează din materiale incombustibile (profile de aluminiu);
- încăperile sunt separate cu pereți și planșee incombustibile, rezistente la foc;
- plafoanele false sunt cu structura metalică și panouri din fibră minerală.

### CAZUL 1

#### \* PARCAJE AUTOTURISME:

- . număr de autoturisme: 85;
- . arie construită parcaj (exclusiv rampe și scări): 3760 mp

- Principalele materiale luate în considerare și puterea lor calorică:

\* benzine (motorine)  $Q_i = 46,65 \text{ MJ/Kg}$ ;

\*cauciuc  $Q_i = 41,85 \text{ MJ/Kg}$ ;  
\*materiale plastice  $Q_i = 46,00 \text{ MJ/Kg}$ ;

- Masa materialelor combustibile luate în considerare pentru un autoturism:

- benzine (motorine):  $M_b \times u = 60 \text{ l} \times 0,8 \text{ Kg/l} = 48 \text{ Kg}$ ;
- cauciuc:  $M_c = 80 \text{ Kg}$
- materiale plastice:  $M_p = 400 \text{ Kg}$

Evaluarea sarcinii termice pentru un autoturism:

- benzine (motorine):  $48 \text{ Kg} \times 46,65 \text{ MJ/Kg} = 2.239,20 \text{ MJ}$ ;
- cauciuc:  $80 \text{ Kg} \times 41,85 \text{ MJ/Kg} = 3.348,00 \text{ MJ}$ ;
- materiale plastice  $400 \text{ Kg} \times 46,00 \text{ MJ/mp} = 18.400,00 \text{ MJ}$

Evaluarea sarcinii termice a unui autoturism:  $2.239,20 + 3.348,00 + 18.400,00 =$   
 $23.987,20 \text{ MJ/autoturism}$

• Cabluri, tuburi, aparate etc. din materiale plastice aferente ariei medii construite (instalații aparate), ce revine fiecărui loc de parcare.

$$15 \text{ Kg} \times 46,00 \text{ MJ} = 690 \text{ MJ}$$

Total sarcină termică pentru un loc de parcare:

$$23.987,00 \text{ MJ} + 690 \text{ MJ} = 24.677,00 \text{ MJ}$$

- Evaluarea densității sarcinii termice pe niveluri de parcare:

$$85 \text{ locuri} \times 24.677,00 \text{ MJ} : 3760 \text{ mp} = \mathbf{557,86 \text{ MJ/mp}}$$

Rotund 558 MJ/mp

## CAZUL 2

### • SĂLI DE CURSURI CU 30 DE LOCURI:

- . număr persoane:  $30 + 1 \text{ prof}$ ;
- . arie încăpere:  $48,00 \text{ mp}$

Principalele materiale luate în considerare și puterea lor calorică:

- lemn (mobilier)  $Q_i = 19,25 \text{ MJ/kg}$ ;
- hârtie; textile  $Q_i = 16,30 \text{ MJ/Kg}$ ;
- materiale plastice  $Q_i = 33,50 \text{ MJ/Kg}$

Masa materialelor combustibile considerate:

- mese de lucru din lemn și metal (în care materialul combustibil reprezintă 80 % din greutate):

$$30 \text{ mese} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 462,00 \text{ MJ}$$
$$16 \text{ mese} \times 462,00 \text{ MJ} = \mathbf{7.392,00 \text{ MJ}}$$

scaune metalice cu șezut și spătar din lemn:  $3 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} =$   
 $46,20 \text{ MJ}$

$$31 \text{ scaune} \times 46,20 \text{ MJ} = \mathbf{1.432,20 \text{ MJ}}$$

hârtie, materiale, textile:  $0,5 \text{ Kg} \times 16,30 \text{ MJ/Kg} = 8,15 \text{ MJ}$

$$31 \text{ locuri} \times 8,15 \text{ MJ} = \mathbf{252,65 \text{ MJ}}$$

- pardoseală estradă iemn (parțială):

$$0,5 \text{ m}^2 \times 600 \text{ Kg/m}^3 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = \mathbf{5.775,00 \text{ MJ}}$$

- ușa intrare (tâmplărie rășinoase):  
 $1,50 \text{ m} \times 2,10 \text{ m} \times 0,03 \text{ m} = 0,0945 \text{ m}^2$   
 $0,0945 \text{ m}^3 \times 550 \text{ Kg/m}^3 \times 13,80 \text{ MJ/Kg} = \underline{717,25 \text{ MJ}}$

- cabluri, tuburi, aparate din materiale plastice:  
 $0,4 \text{ kg/m} \times 50 \text{ m} \times 33,50 \text{ MJ/Kg} = \underline{670,00 \text{ MJ}}$

Total sarcină termică în încăpere:  
 $7392,00 \text{ MJ} + 1432,20 \text{ MJ} + 252,65 \text{ MJ} + 5775,00 +$   
 $+ 717,25 \text{ MJ} + 670,00 \text{ MJ} = 16.239,10 \text{ MJ}$

Evaluarea densității sarcinii termice în sălile cu 30 locuri:

$16.239,10 \text{ MJ} : 48 \text{ mp (arie considerată)} = \underline{338,31 \text{ MJ/mp}}$

**Rotund 339,00 MJ/mp**

### **CAZUL 3**

#### **• BIBLIOTECĂ - SALĂ DE LECTURĂ**

- număr de persoane: 800
- arie încăpere: 1.225,00 mp

- Principalele materiale luate în considerare și puterea lor calorică:

-lemn  $Q_i = 19,25 \text{ MJ/Kg}$   
- hârtie, textile  $Q_i = 16,30 \text{ MJ/Kg}$   
- materiale plastice  $Q_i = 33,50 \text{ MJ/Kg}$

- Masa materialelor combustibile considerate:  
mese de lectură din lemn și metal (în care materialul combustibil reprezintă 80 % din greutate)

$60 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 924,00 \text{ MJ}$   
 $100 \text{ mese} \times 924,00 \text{ MJ} = \underline{92400,00 \text{ MJ}}$

scaune metalice cu șezut și spătar din lemn:  
 $3 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 46,20 \text{ MJ}$   
 $800 \text{ scaune} \times 46,20 \text{ MJ} = \underline{36.960,00 \text{ MJ}}$

- cărți, hârtie, materiale textile:  
 $2,5 \text{ Kg} \times 16,30 \text{ MJ/Kg} = 40,75 \text{ MJ}$   
 $800 \text{ locuri} \times 40,75 \text{ MJ} = \underline{32.600,00 \text{ MJ}}$

- ușa intrare (tâmplărie rășinoase)  
 $4 \text{ buc.} \times 1,50 \text{ m} \times 2,10 \text{ m} \times 0,03 \text{ m} = 0,378 \text{ m}^3$   
 $0,378 \text{ m}^3 \times 550 \text{ Kg/m}^3 \times 13,80 \text{ MJ/Kg} = 2.869,02 \text{ MJ}$

- cabluri, tuburi, aparate din materiale plastice:  
 $0,4 \text{ kg/m} \times 1,50 \text{ m} \times 33,50 \text{ MJ/Kg} = \underline{2.010,00 \text{ MJ}}$

Total sarcină termică în încăpere:  $92.400,00 \text{ MJ} + 36.960,00 \text{ MJ} + 32.600,00 \text{ MJ} + 2.869,02$   
 $\text{MJ} + 2.010,00 \text{ MJ} = \underline{166.839,02 \text{ MJ}}$

Evaluarea densității sarcinii termice în sălile cu 90 de locuri:  $166.839,02 \text{ MJ} : 1225,00 \text{ mp} = 148,30 \text{ MJ/mp}$

**Rotund 149,00 MJ/mp**

#### CAZUL 4

##### • BIBLIOTECĂ - DEPOZIT CĂRȚI

- număr de persoane: 10
- arie construită: 1.270 mp

Principalele materiale luate în considerare și puterea lor calorică:

- cărți  $Q_i = 13,80 \text{ MJ/Kg}$
- materiale plastice  $Q_i = 33,50 \text{ MJ/Kg}$

Masa materialelor combustibile considerate:  $0,30 \text{ m} \times 2,10 \text{ m} \times 1440 \text{ m} = 907,20 \text{ m}^3$

$907,20 \text{ m}^3 \times 550 \text{ Kg/m}^3 \times 13,80 \text{ MJ/Kg} = 6.885.648,00 \text{ MJ}$

- cabluri, tuburi, aparate din materiale plastice:  
 $0,5 \text{ kg/m} \times 100 \text{ m} \times 33,50 \text{ MJ/Kg} = \underline{1.675,00 \text{ MJ}}$

Total sarcină termică în depozit:

$6.885.648,00 \text{ MJ} + 1.675,00 \text{ MJ} = \underline{6.887.323,00 \text{ MJ}}$

Evaluarea densității sarcinii termice în depozit:

$6.887.323,00 \text{ MJ} : 1.270 \text{ mp} = \underline{5.423,09 \text{ MJ/mp}}$

**Rotund 5.424 MJ/mp**

#### CAZUL 5

##### • BIROURI

. număr persoane: 3; . arie încăpere: 25 mp

Principalele materiale luate în considerare și puterea lor calorică:

- lemn  $Q_i = 19,25 \text{ MJ/kg}$ ;
- hârtie; textile  $Q_i = 16,30 \text{ MJ/Kg}$ ;
- materiale plastice  $Q_i = 33,50 \text{ MJ/Kg}$
- Masa materialelor combustibile considerate:

- birou din lucru din lemn și metal (în care materialul combustibil reprezintă 80 % din greutate):  
 $30 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 462,00 \text{ MJ}$   
 $3 \text{ birouri} \times 462,00 \text{ MJ} = \underline{1.386,00 \text{ MJ}}$

scaun metalic tapițat cu poliuretan:

$2 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 38,50 \text{ MJ}$   
 $0,5 \text{ Kg poliuretan} \times 33,50 \text{ MJ/Kg} = 16,75 \text{ MJ}$   
 $38,50 \text{ MJ} + 16,75 \text{ MJ} = 55,25 \text{ MJ}$   
 $6 \text{ scaune} \times 55,25 \text{ MJ} = \underline{331,50 \text{ MJ}}$

dulap documente (în care materialul combustibil reprezintă 80 %):

$$57 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 877,80 \text{ MJ}$$

$$3 \text{ dulapuri} \times 877,80 \text{ MJ} = \underline{2.633,40 \text{ MJ}}$$

corp mobil - modul birou:

$$22 \text{ Kg} \times 0,80 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 338,80 \text{ MJ}$$

$$3 \text{ corpuri} \times 338,80 \text{ MJ} = 1.016,40 \text{ MJ}$$

hârtie (5 Kg/persoană):

$$5 \text{ Kg} \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = 96,25 \text{ MJ}$$

$$3 \text{ pers.} \times 96,25 \text{ MJ} = 288,75 \text{ MJ}$$

calculatoare (monitor, imprimantă, calculator, tastatură)

$$10,65 \text{ Kg} \times 0,5 \times 33,50 \text{ MJ/Kg} = 178,39 \text{ MJ}$$

$$3 \text{ calculatoare} \times 178,39 \text{ MJ} = 535,16 \text{ MJ}$$

- ușa intrare (tâmplărie lemn):

$$1,00 \text{ m} \times 2,10 \text{ m} \times 0,03 \text{ m} \times 550 \text{ Kg/m}^3 \times 19,25 \text{ MJ/Kg} = \underline{670,91 \text{ MJ}}$$

- cabluri, tuburi, aparate din materiale plastice:

$$2 \text{ kg/m} \times 0,25 \text{ m} \times 60 \text{ MJ/Kg} = \underline{1.005,00 \text{ MJ}}$$

Total sarcină termică în încăpere:

$$1.386,00 \text{ MJ} + 331,50 \text{ MJ} + 2633,40 \text{ MJ} + 1.016,40 \text{ MJ} + 288,75 \text{ MJ} + 535,60 \text{ MJ} + \\ + 670,01 \text{ MJ} + 1.005,00 \text{ MJ} = \underline{7.866,66 \text{ MJ}}$$

Evaluarea densității sarcinii termice:

$$7.866,66 \text{ MJ} : 25 \text{ mp (arie considerată)} = \underline{314,67 \text{ MJ/mp}}$$

**Rotund 315 MJ/mp**