

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI

**NORMATIV PENTRU PROIECTAREA
MANSARDELOR
LA CLĂDIRI DE LOCUIT**

INDICATIV : NP-064-02

Elaborat de:

**INSTITUTUL DE PROIECTARE, CERCETARE ȘI TEHNICĂ DE CALCUL ÎN
CONSTRUCȚII - IPCT-SA BUCUREȘTI**

DIRECTOR GENERAL:	dr.ing. Dan Căpățînă
DIRECTOR GENERAL ADJUNCT:	ing. Serban Stănescu
DIRECTOR TEHNIC:	ing. Cristian Bălan
DIRECTOR CERCETARE	ing. Victoria Plăeșu
DIRECTOR DEP.ARHITECTURĂ:	arh. Alina Gheorghiu
RESPONSABIL LUCRARE:	arh. Ioana Atanasescu

In colaborare cu:

UNIVERSITATEA DE ARHITECTURA ȘI URBANISM "ION MINCU" - BUC.

RESPONSABIL LUCRARE:	arh. Ana Măria Dabija
----------------------	-----------------------

și

BIROU PROIECTARE M.DRIMER

RESPONSABIL LUCRARE:	ing. Moses Drimer
----------------------	-------------------

Avizat de:

DIRECȚIA GENERALA TEHNICĂ ÎN CONSTRUCȚII - MLPTL

DIRECTOR:	ing. Ion Stănescu
RESPONSABIL TEMĂ:	ing. Eugenia Hintea

ELABORATORI:

arh. Ioana Atanasescu	- IPCT - SA
ing. Mihaela Georgescu	- IPCT - SA
ing. Moses Drimer	- Birou Pr.M.Drimer
arh. Alexandru Stan	- UAUIM - București
arh. Ana Măria Dabija	- UAUIM - București
arh. Florina Turlea	- UAUIM - București
ing. Constantin Buzdugan	- UAUIM – București

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI.

- 1.1. Obiect
- 1.2. Domeniu de aplicare și condiții de utilizare
- 1.3. Definiții

2. PRINCIPII DE REZOLVARE FUNCȚIONAL -CONSTRUCTIVA A MANSARDELOR

- 2.1. Considerente generale
- 2.2. Posibilități de rezolvare și ocupare a spațiului interior
- 2.3. Posibilități de mobilare a spațiului interior
- 2.4. Posibilități de acces și circulație pe verticală
- 2.5. Relația cu exteriorul

3. ASIGURAREA CERINȚELOR DE CALITATE (criterii specifice privind proiectarea mansardelor)

- 3.1. Rezistență și stabilitate
- 3.2. Siguranța în exploatare
- 3.3. Siguranța la foc
- 3.4. Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului
- 3.5. Izolarea termică, hidrofugă și economia de energie
- 3.6. Protecția împotriva zgomotului

4. PRINCIPII DE REZOLVARE A INSTALAȚIILOR CORESPUNZĂTOARE MANSARDELOR

- 4.1. Ventilarea mecanică prin aspirație
- 4.2. Instalații de încălzire
- 4.3. Instalații de climatizare
- 4.4. Instalații sanitare
- 4.5. Instalații de gaze naturale
- 4.6. Instalații de gaze petroliere lichefiate (GPL)
- 4.7. Instalații electrice
- 4.8. Reutilizarea și restaurarea instalațiilor existente de pe acoperișurile clădirilor la care se vor amenaja mansarde

**NORMATIV PENTRU PROIECTAREA
MANSARDELOR LA CLADIRI DE LOCUIT**

INDICATIV NP-064-02

1. GENERALITĂȚI

1.1. OBIECT

- 1.1.1. Prezentul normativ stabilește principii de proiectare corespunzătoare mansardelor, având funcțiunea de locuire, amenajate sau realizate peste ultimul planșeu al clădirilor de locuit existente sau noi.
- 1.1.2. Condițiile minime de calitate corespunzătoare locuințelor amenajate în spații mansardate, sunt aceleași cu cele ale locuințelor clasice, conform "Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform Legii nr.10/1995 - NP 016-97", cu unele diferențe specifice, menționate în prezentul normativ.

1.2. DOMENIU DE APLICARE ȘI CONDIȚII DE UTILIZARE

- 1.2.1. Prevederile prezentului normativ vor fi utilizate la:
- amenajarea unor locuințe în poduri existente,
 - proiectarea unor locuințe mansardate peste ultimul nivel al unei clădiri de locuit existente,
 - proiectarea clădirilor de locuit noi, cu mansardă la ultimul nivel.

Elaborator: INSTITUTUL DE PROIECTARE, CERCETARE ȘI TEHNICĂ DE CALCUL ÎN CONSTRUCȚII - IPCT-SA	Aprobat de: MINISTRUL LUCRĂRILOR PUBLICHE ȘI LOCUINTEI cu ordinul nr: 1991/12.12.2002
--	--

- 1.2.2. Prevederile prezentului normativ se vor utiliza de către:
- organismele de administrație teritorială precum și alte persoane fizice și juridice care inițiază investiții în domeniul locuințelor,
 - elaboratorii studiilor de fezabilitate, fezabilitate, precum și a proiectelor tehnice și detaliilor de execuție,
 - verficatorii de proiecte și experții autorizați în conformitate cu Legea 10/1995.
- 1.2.3. Clădirile de locuit existente ce vor fi mansardate conform prevederilor prezentului normativ, în sensul legislației în vigoare, vor fi considerate clădiri amenajate/reamenajate.
- 1.2.4. Orice mansardare, la clădirile de locuit existente, impune expertizarea construcției respective, în conformitate cu prevederile Normativului P 100.
- 1.2.5. La proiectarea unei mansarde cu funcțiunea de locuire se vor respecta, pe lângă prevederile prezentului normativ, toate documentele legislative și reglementările tehnice corespunzătoare domeniului, în vigoare la data proiectării.

1.3. DEFINIȚII

In contextul prezentului normativ, termenii de mai jos au următoarea semnificație:

Acoperiș	Subansamblu constructiv, de tip terasă sau în pantă, format din elemente structurale și nestructurale, care încheie clădirea la partea superioară peste ultimul nivel construit.
Învelitoare	Stratul exterior al acoperișului, care protejează clădirea împotriva intemperiilor (ploaie, zăpadă, vânt).
Pod	Spațiu neîncălzit (circulabil sau necirculabil) cuprins între învelitoare și ultimul planșeu al unei clădiri.
Mansarda	Spațiu funcțional cuprins între învelitoare și ultimul nivel al unei clădiri, care asigură respectarea cerințelor de siguranță, protecție și confort corespunzătoare utilizării specifice (de locuire). Se include în numărul de niveluri supraterane.

Acoperiș mansardat Acoperiș în pantă, în interiorul căruia a fost amenajată o mansardă.

Lucarnă Fereastră prevăzută în acoperișul înclinat al unei construcții, dispusă în plan vertical, cu structură și învelitoare proprie, având funcțiunea de iluminare și ventilare a încăperilor mansardei sau podului.

Tabacheră Fereastră mică, înclinată, dispusă pe versantul acoperișului unui pod, paralel cu panta acestuia, având funcțiune utilitară (iluminare, ventilare, acces din/în pod pe învelitoare).

Fereastră de mansardă - Fereastră asemănătoare tabacherei, dispusă pe versantul acoperișului unei mansarde, având funcțiunea de iluminare și ventilare a încăperilor mansardei, asigurând confortul higrotermic și acustic.

Elemente de construcție masive - Elemente de construcție din zidărie sau beton armat care intră uneori în alcătuirea structurii de rezistență a acoperișului mansardat, sub forma unor timpane, parapete etc.

2. PRINCIPII DE REZOLVARE FUNCȚIONAL - CONSTRUCTIVA A MANSARDELOR

2.1 CONSIDERENTE GENERALE

- 2.1.1. Mansardele pot fi realizate prin:
- amenajarea podurilor circulabile existente
- **poduri mansardate**
 - conceperea unui spațiu mansardat la clădiri existente, modificând parțial sau total acoperișul (șarpantă sau terasă)
- **mansarde realizate prin supraetajare**
 - prin proiectarea și executarea mansardelor odată cu clădirea
- **mansarde noi**

- 2.1.2. La realizarea mansardelor, indiferent de tipul acestora, se va urmări:
- asigurarea condițiilor de funcționalitate,
 - asigurarea rezistenței și stabilității acoperișului mansardat,
 - asigurarea exploatării spațiului mansardat, în condiții de siguranță,
 - asigurarea protecției împotriva focului,
 - asigurarea igienei mediului interior, în condițiile unei iluminări și ventilări naturale eficiente,
 - asigurarea izolării termice și hidrofuge corespunzătoare,
 - asigurarea protecției împotriva zgomotului.
- 2.1.3. De la caz la caz, în funcție de tipul mansardei, se vor lua măsurile corespunzătoare pentru asigurarea protecției și confortului utilizatorilor de locuințe mansardate.

2.2. POSIBILITATI DE REZOLVARE SI OCUPARE A SPAȚIULUI INTERIOR

- 2.2.1. In mansarde se pot realiza:
- a. apartamente independente**
- pe un nivel
 - pe un nivel și supanță
 - pe două niveluri (tip duplex) în funcție de înălțimea spațiului mansardat (existent sau creat) având acces separat de cel al apartamentelor de dedesubt, interior sau exterior, în funcție de tipul clădirii și de posibilitățile concrete de rezolvare
- b. extinderi ale ultimului nivel**, accesul făcându-se prin intermediul unei scări interioare, din cadrul spațiului de la ultimul nivel; mansarda, împreună cu ultimul nivel, poate deveni astfel un apartament tip duplex sau triplex.
- 2.2.2. In funcție de tipul de mansardă, conformarea acestora se face în mod diferit, corespunzător posibilităților și/sau exigențelor beneficiarului, precum și conform reglementărilor specifice, urmărindu-se:
- a. asigurarea unei înălțimi utile (în zona cu înălțimea maximă a încăperii) de:
- $h = \text{min. } 2,55 \text{ m}$ pentru încăperile de locuit și bucătării,
 - $h = \text{min. } 2,30 \text{ m}$ pentru degajamente, debarale, băi; .
- b. asigurarea unei înălțimi libere de circulație de:
- $h = \text{min. } 1,90 \text{ m}$,
limitele spațiului cu înălțime liberă de circulație, considerându-se "zona activă" a mansardei;
- c. limitarea suprafeței utile a mansardei, în funcție de panta acoperișului, recomandându-se următoarele limite:
- pentru pantă $< 20^\circ$
 - $h_{\text{peretedelimitator}} = \text{min. } 1,50 \text{ m}$;

- pentru pantă $20^\circ \div 45^\circ$
 • $h_{\text{peretedelinator}} = \text{min. } 1,20m$;

- pentru pantă $> 45^\circ$
 • $h_{\text{peretedelinator}} = \text{min. } 1,00m$

d. limitarea gabariturii mansardei, prin corelarea înălțimilor minime impuse, cu dimensiunea suprafeței utile rezultate.

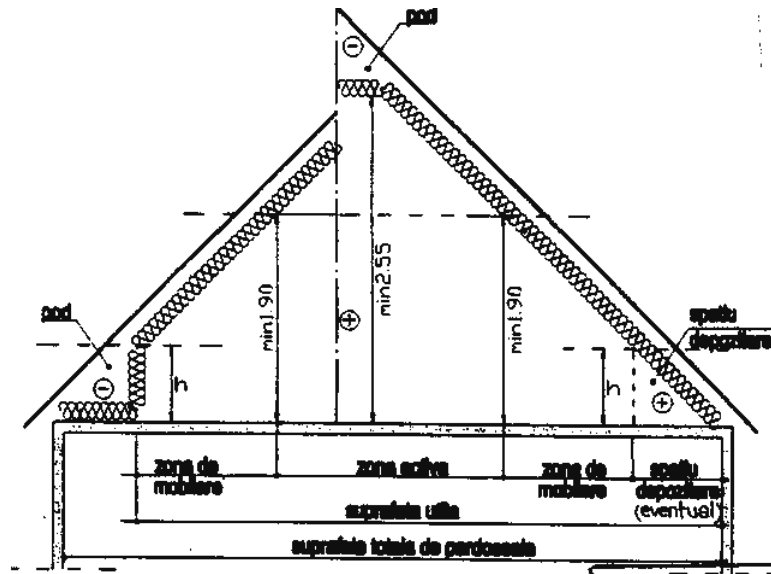


Fig. A1
 h=conform cap. 2.2.2.c.

2.2.3. În funcție de forma și numărul de versanți, acoperișurile mansardei pot fi (conform fig. A2):

- în 2 versanți cu pante frânte (tip Mansart);
- în 2 versanți cu pante drepte;
- într-un versant cu pantă dreaptă (sau frântă)



Fig. A2

2.2.4. În funcție de panta acoperișului, prin corelare cu forma acestuia, rezultă mai multe posibilități de ocupare a spațiului interior, astfel:

2.2.4.1. pentru mansarde în acoperișuri având versanții cu pante frânte, conform fig.A3

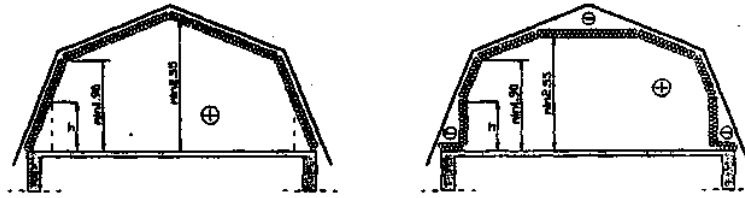


Fig. A3
h=min. 1.00 m

2.2.4.2. pentru mansarde în acoperișuri având versanții cu pante drepte:

- conform fig.A4 – pentru panta $< 20^{\circ}$

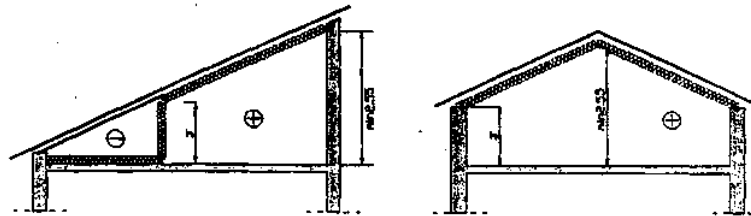


Fig. A4
h=min. 1.50 m

- conform fig.A5 – pentru panta $20^{\circ} \div 45^{\circ}$

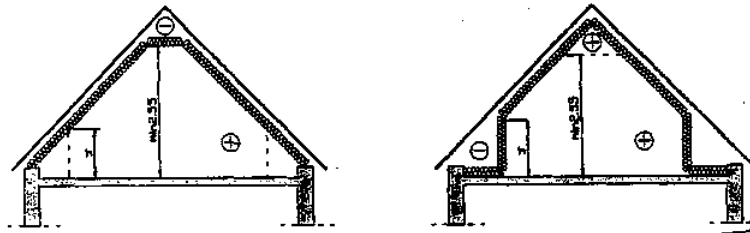


Fig. A5
h=min. 1.20 m

- conform fig.A6 – pentru panta $> 45^{\circ}$

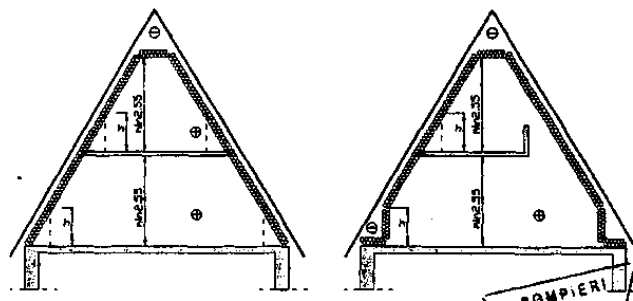
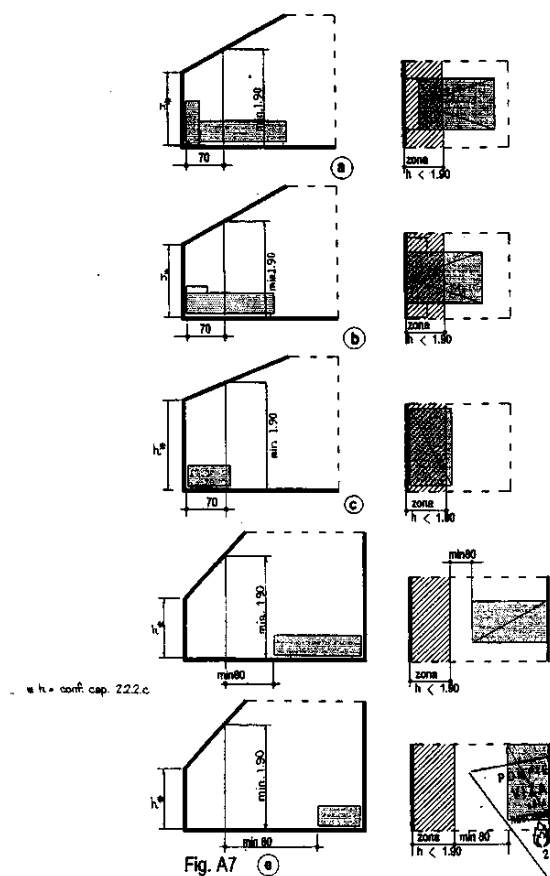


Fig. A6
h=min. 1.00 m

2.3. POSIBILITĂȚI DE MOBILARE A SPAȚIULUI INTERIOR

2.3.1. Având în vedere geometria variabilă a pereților și tavanului - respectiv relația perete vertical - tavan înclinat - pot fi recomandate câteva posibilități de mobilare a spațiului interior al mansardelor, cu destinația de locuință, astfel:

- Pentru dormitor, mobilarea se recomandă a fi făcută în conformitate cu geometria spațiului construit conform fig.A7 (variante posibile de amplasare a



patului, în funcție de panta mansardei). Astfel, în cazul în care patul este adosat peretelui scund, se recomandă ca la 70 cm de peretele delimitator să se asigure $h > 1,90$ m.

- În camera de zi, mobilierul pentru depozitare (biblioteci joase, scrinuri, bufete, etc.) se recomandă a fi dispus perimetral, în zonele cu înălțime mai mică de 1,90 m - conform fig.A8, cu condiția respectării înălțimii minime a peretelui scund, conform cap.2.2.2.c.

- Acolo unde activitate specifică se desfășoară în cea mai mare parte în picioare (respectiv zona frontului de lucru din bucătărie), mobilarea trebuie făcută astfel încât activitatea să se desfășoare în zona cu înălțime mai mare de 1,90 m - a se vedea fig.A9.

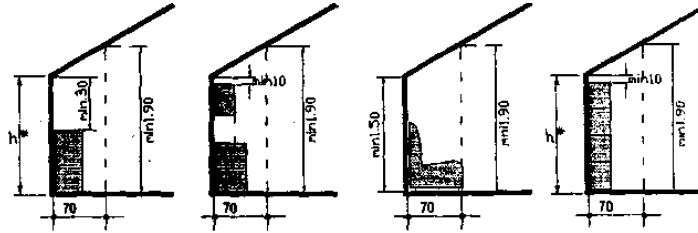


Fig. A8 Mobilari ale camerei de zi

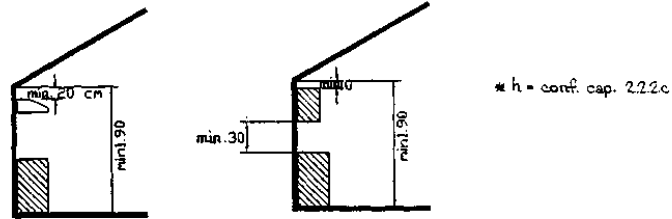


Fig. A9 Mobilari ale bucatariei

• In ceea ce privește camera de baie, lavoarul se poate amplasa în spațiul cu înălțime liberă de minim 1,90 m, iar vasul de W.C. și bideul, se pot amplasa în spațiul cu tavan înclinat, cu condiția asigurării, la 70 cm de la perete, a înălțimii libere de circulație minime (1,90 m). Recomandarea poate fi respectată la mansardele cu panta acoperișului $> 20^\circ$ și înălțimea peretelui delimitator al mansardei de minimum 1,20 m. Pentru pante mai mici, recomandăm fie dispunerea obiectelor sanitare pe pereții cu înălțime mare, fie înălțarea peretelui delimitator al mansardei până la o înălțime convenabilă - a se vedea fig.A10

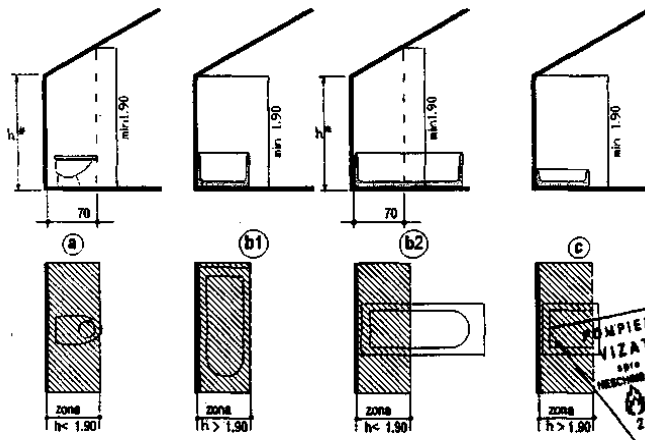


Fig. A10 Mobilari ale bailor

2.4. POSIBILITĂȚI DE ACCES SI CIRCULAȚIE PE VERTICALA

2.4.1. Accesul (circulația) la (în) spațiile mansardate se poate asigura prin scări interioare/exterioare și/sau lifturi, în funcție de tipul clădirii, tipul apartamentelor mansardate, precum și de posibilitățile concrete de rezolvare a acestora.

2.4.2. In cazul clădirilor existente, accesul se va asigura astfel:

- 2.4.2.1. La "apartamente independente" (conf.2.2.1.a.) se poate face prin:
- a. prelungirea scării comune interioare, cu încă un nivel (cazul clădirilor cu mai mult de un nivel, ce au scară comună exterioară apartamentelor),
 - b. prevederea unei scări exterioare clădirii (de regulă în cazul clădirilor individuale cu un nivel, dar posibil și la P+1)
 - închisă, sau
 - deschisă dar acoperită, astfel concepută și executată încât să confere condiții de siguranță utilizatorilor, inclusiv în condiții atmosferice nefavorabile (ploaie, zăpadă, furtună etc.);
- 2.4.2.1.1. Circulația în cadrul apartamentelor mansardate etajate (duplex) sau cu supanță (2.2.1.a) se va face prin intermediul unor scări interioare ușoare, dimensionate minimal.
- 2.4.2.2. La spații mansardate ce constituie "extinderi ale apartamentelor de la ultimul nivel" (conf.2.2.1.b.) se va face prin scări interioare apartamentelor, rezolvate prin decuparea planșului de la ultimul nivel, dimensionate minimal, dar conformate corespunzător asigurării condițiilor de siguranță.
- 2.4.3. În cazul clădirilor noi, accesul la spațiul mansardat se va asigura printr-o proiectare inițială corespunzătoare, în funcție de solicitarea beneficiarului și conform reglementărilor specifice în vigoare la data proiectării.
- 2.4.4. În cazul clădirilor de locuit colective existente, se va asigura posibilitatea accesului, din spații comune, pe învelitoarea mansardei, pentru lucrări de întreținere, reparații etc.
- 2.4.5. În cazul clădirilor existente, cu P+3; P+4 niveluri, ce nu au ascensor, se recomandă prevederea unui ascensor exterior, sau interior (dacă conformarea nodului de circulație permite).

2.5. RELAȚIA CU EXTERIORUL

Relația mansardelor cu exteriorul, respectiv asigurarea unei iluminări și ventilări eficiente, precum și al unui confort vizual corespunzător, se face prin prevederea unor deschideri (mai mari sau mai mici - în funcție de posibilitățile concrete) în:

- versanții acoperișurilor mansardelor, prin:

- ferestre de mansardă,
- lucarne,
- uși-ferestre (glasswanduri).

- timpane, prin:

- ferestre,
- uși ferestre

2.5.1. Ferestre de mansardă

Aceste tipuri de ferestre înclinate (fig.A11), inserate în structura acoperișurilor în pantă, prezintă atât avantaje cât și dezavantaje, față de o fereastră verticală, astfel:

2.5.1.1. Avantaje

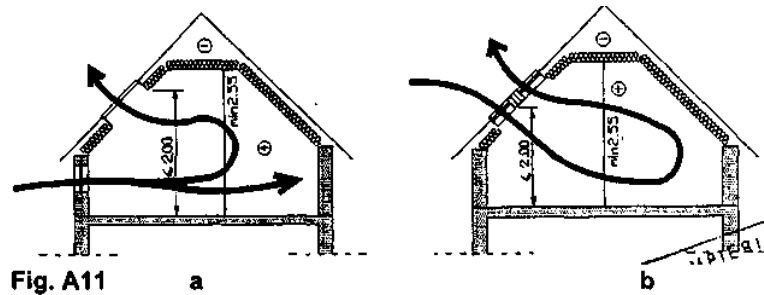
- a. având aceeași pantă cu cea a învelitorii, pot fi utilizate la mansardarea podurilor existente, fără a produce modificări majore în structura acoperișului și fără a schimba aspectul general al acestuia;
- b. prin inserarea lor în planul acoperișurilor, se simplifică finisarea interioară a tavanului mansardei.

2.5.1.2. Dezavantaje

- a. însoirea și încălzirea atmosferei interioare a încăperilor, pe timp de vară, este mai puternică;
- b. cantitatea de aer proaspăt care pătrunde printr-o fereastră înclinată este mai mică;
- c. manevrarea ferestrelor este îngreunată de poziția acestora, în special la cele poziționate peste înălțimea de 2,00 m;
- d. posibilitatea de întreținere a acestora este mai dificilă;
- e. riscul de înghețare și deci obturarea, pe timp de iarnă, este mai ridicat, în special la pante $< 45^\circ$.

2.5.1.3. Modalități de ameliorare a dezavantajelor "ferestrelor de mansardă"

- a. mărirea eficienței ventilării naturale a spațiului se poate face prin prevederea, pe lângă "fereastra de mansardă", a unei ferestre clasice, verticale (fig.A11a), sau prin prevederea a două "ferestre de mansardă" consecutive.
- Fereastra de la partea inferioară va fi poziționată la max. 2,00m (fig.A11b);



- b. diminuarea efectelor însoirii excesive prin prevederea de dispozitive parasolare, storuri rulante exterioare, transperanturi, venetiene, perdele de fațadă exterioare etc;
- c. prevederea de "ferestre de mansadră" cu dispozitive electrice de dezghețare;

d. asigurarea unei circulații mai eficiente a aerului, de la sursa de căldură la geam, prin conformarea corespunzătoare a căptușelii "ferestrei de mansardă" (orizontală la partea superioară și verticală la partea inferioară) - a se vedea fig.A12a.

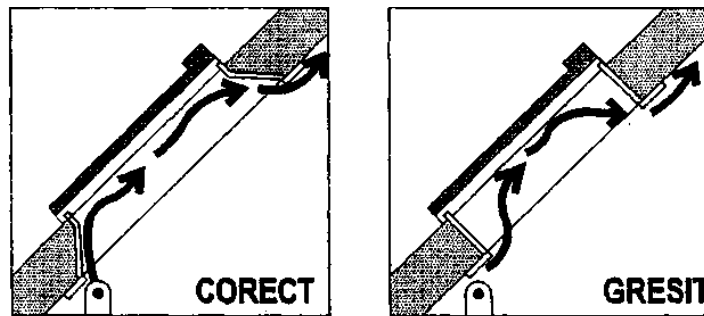


Fig. A12

a

b

2.5.2. Lucarne

Aceste tipuri de ferestre (fig.A13), specifice acoperișurilor cu pantă mare, au următoarele avantaje și dezavantaje față de "ferestrele de mansardă":

2.5.2.1. Avantaje

- însorirea și încălzirea atmosferei interioare a încăperilor este mai puțin agresivă;
- ventilarea naturală se poate asigura în condiții optime;
- manevrabilitatea ochiurilor mobile este facilă (în condițiile asigurării unei poziționări corespunzătoare a sistemelor de manevrare);
- confortul vizual este asigurat prin posibilitatea poziționării corespunzătoare a acestor tipuri de ferestre ($h_p < 1,20$ m)
-a se vedea fig.A13.

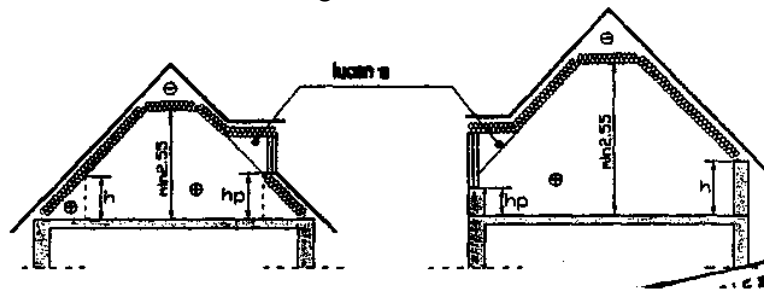


Fig. A13

h = conform cap. 2.2.2.c

h_p = conform reglementari

2.5.2.2. Dezavantaje

- riscul infiltrării apei de ploaie, în cazul nerezolvării corecte a racordării dintre versanții acoperișului și lucarnă.

2.5.2. Uși-ferestre (glasswanduri)

În cazul în care volumetria și conformarea spațiului interior permit, se pot realiza terase, balcoane etc, prin retragerea pereților perimetrali, obținându-se astfel vitraje de dimensiuni mai mari (glasswand, ușă-ferestră) care au avantajul că pot asigura pe lângă o iluminare și o ventilație eficientă, o legătură confortabilă cu exteriorul - vezi fig.A14.

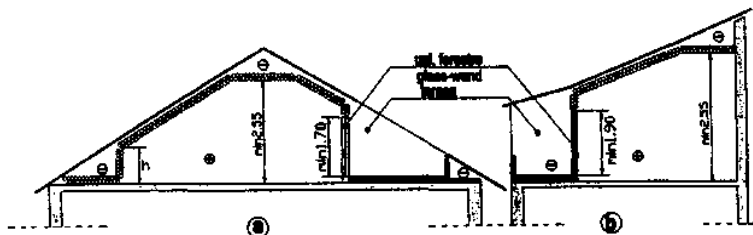


Fig.A14

h = conform cap. 2.2.2.C

3. ASIGURAREA CERINȚELOR DE CALITATE (criterii specifice privind proiectarea mansardelor)

3.1. REZISTENȚA ȘI STABILITATE

3.1.1. GENERALITĂȚI

3.1.1.1. Prevederile din prezentul capitol se referă la proiectarea elementelor de construcție structurale și nestructurale ale mansardelor, din punctul de vedere al cerinței de rezistență și stabilitate. Indicațiile și precizările din capitolul de față se referă numai la condițiile specifice acoperișurilor mansardate și nu repetă condițiile generale de rezistență și stabilitate conținute în actele normative în vigoare, care trebuie să fie integral și riguros respectate [11].

3.1.1.2. Prevederile acestui capitol sunt valabile în următoarele situații:

- la clădirile de locuit noi, proiectate de la început cu locuințe mansardate la ultimul nivel;
- la clădirile de locuit existente, la care se amenajează acoperișuri mansardate peste ultimul planșeu existent, printr-o proiectare ulterioară;
- la clădiri de locuit noi, concepute cu posibilitatea unei extinderi viitoare sau concepute cu posibilitatea amenajării unor locuințe mansardate într-o altă etapă de execuție.

Prevederile conținute în acest capitol pot fi utilizate de asemenea la expertizarea și consolidarea mansardelor existente.

3.1.1.3. Elementele de construcție care alcătuiesc structura de rezistență a acoperișurilor mansardate sunt supuse unor solicitări relativ mari, provenite din deplasările mari care apar la vârful structurii de rezistență a clădirii în timpul incursiunilor în domeniul postelatic la acțiunea seismelor de intensitate ridicată, deplasări amplificate de efectul defavorabil al torsiunii generale.

În aceste condiții, elementelor de construcție structurale ale acoperișurilor mansardate trebuie să li se asigure o prindere corespunzătoare de structura de

rezistență a clădirii, precum și - printr-o dimensionare corespunzătoare - o comportare în domeniul elastic în toate etapele de deformare elastică și postelastice ale structurii.

- 3.1.1.4. Ca principiu general, la proiectarea structurii de rezistență a unui acoperiș mansardat la o clădire de locuit existentă, se va urmări ca greutatea totală a acoperișului să nu fie mai mare decât greutatea elementelor de construcție structurale și nestructurale ale acoperișului existent, sau ca depășirea acesteia să fie ne semnificativă.
- 3.1.1.5. Clădirile de locuit existente la care urmează a se amenaja acoperișuri mansardate se pot afla în una din următoarele situații:
a. clădiri cu terasă necirculabilă sau circulabilă;
b. clădiri cu acoperiș înclinat și pod neutilizabil;
c. clădiri cu acoperiș înclinat și pod utilizabil.
Clădirile aflate în una din situațiile de mai sus pot avea, sau nu, scară (normală) de acces pe terasă, respectiv în pod.
Clădirile din cazurile "a" și "b" de mai sus, presupun îndepărtarea - totală sau în cea mai mare parte - a elementelor de construcție structurale și nestructurale existente peste ultimul planșeu și proiectarea unui acoperiș mansardat nou, în timp ce, în cazul "c", se poate menține cea mai mare parte din elementele de construcție ale acoperișului existent.
- 3.1.1.6. Înainte de a adopta opțiunea demolării unor elemente de construcție existente (atice de terasă, frontoane de poduri, coșuri de fum sau canale de ventilație ș.a.) se va analiza posibilitatea adaptării lor la noua situație și a eventualei lor modificări și/sau consolidări.
- 3.1.1.7. În cadrul prezentului capitol se dau indicații privind proiectarea elementelor de construcție structurale ale acoperișurilor mansardate, în trei variante de alcătuire a structurii principale de rezistență:
- cu șarpantă din lemn;
- cu elemente de construcție din beton armat;
- cu elemente de construcție metalice.
În toate cele 3 variante, în alcătuirea structurii principale de rezistență pot intra și unele elemente de construcție masive, realizate din zidărie sau din beton armat: frontoane, parapete etc.
Pe lângă variantele de mai sus, se pot realiza și alcătuirii mixte cu utilizarea unor elemente de construcție metalice în combinație cu elemente de construcție din beton armat sau din lemn.
- 3.1.1.8. În capitolul de față se tratează - din punct de vedere structural - două posibilități de rezolvare a accesului de la ultimul nivel al clădirii existente, la încăperile de la mansardă:
- prin prelungirea pe verticală a casei scării existente;
- prin crearea unor scări interioare, de tip ușor, în cadrul locuințelor dezvoltate pe 2 niveluri - tip duplex.
Din punct de vedere structural, cea de a doua variantă este mai avantajoasă, fiind caracterizată printr-un consum mai mic de materiale și o greutate mai redusă, iar

rezistența și rigiditatea diafragmei orizontale de peste ultimul nivel al clădirii existente nu sunt decât în mică măsură afectate.

- 3.1.1.9. Aspectele specifice, din punct de vedere structural, legate de amplasarea în clădirea existentă a unui ascensor de persoane, nu fac obiectul prezentului capitol.

3.1.2. INVESTIGAȚII PRELIMINARE LA CLĂDIRI EXISTENTE

- 3.1.2.1. În cadrul primei etape de proiectare structurală a acoperișului mansardat este obligatoriu a se face o serie de investigații preliminare, care să confirme capacitatea clădirii existente de a accepta un nou nivel locuibil. Investigațiile și analizele preliminare se referă la:

- rezistența antiseismică a clădirii existente;
- capacitatea terenului de fundare de a suporta o eventuală încărcare gravitațională suplimentară;
- capacitatea elementelor de construcție structurale verticale existente (pereți și stâlpi) de a primi eventuale solicitări suplimentare, atât din acțiunea încărcărilor gravitaționale cât și din acțiunea seismică;
- capacitatea de rezistență și rigiditatea planșeului de peste ultimul nivel al clădirii existente, la acțiunea noilor solicitări;
- starea elementelor de construcție din lemn care se păstrează în cadrul proiectului de amenajare a mansardei, sub aspectul durabilității.

- 3.1.2.2. Rezistența antiseismică a clădirii la care urmează a se amenaja un acoperiș mansardat se stabilește prin efectuarea unei expertize tehnice de către un expert atestat.

Efectuarea acestei expertize este obligatorie înainte de proiectarea acoperișului mansardat. Prin expertiză se determină:

- încadrarea clădirii în una din clasele de risc seismic precizate în [2] pct.11.6; proiectarea și executarea acoperișului mansardat nu se admite la clădirile încadrate în clasele R_{sI} (cu risc ridicat de prăbușire) și R_{sII} (cu degradări structurale majore); la aceste clădiri, mansardarea este posibilă numai după, sau concomitent cu efectuarea unor consolidări corespunzătoare (care să aducă clădirea în clasa de risc seismic R_{sIII} sau R_{sIV});

- gradul nominal de asigurare la acțiuni seismice, respectiv raportul dintre solicitarea capabilă și solicitarea necesară (R); proiectarea și executarea acoperișului mansardat este posibilă numai dacă gradul nominal de asigurare (cu sau fără consolidare) are valoarea:

- $R > 0,5$ la clădirile de locuit parter (clasa de importanță IV)
- $R > 0,6$ la celelalte clădiri de locuit (clasa de importanță III)

La clădirile care urmează a fi mansardate și care, pe baza expertizei tehnice trebuie să fie supuse unei intervenții, se recomandă ca, după consolidare, să se obțină:

- clasa de risc seismic R_{sIV} ;
- gradul nominal de asigurare la acțiuni seismice $R \geq 0,8$.

- 3.1.2.3. Verificarea condițiilor de fundare ale clădirii se face în principal prin examinarea modului în care s-a comportat clădirea existentă în timp (tasări semnificative, fisuri provenite din tasări inegale ș.a.). Se recomandă a se consulta Studiul

geotehnic existent și - în lipsa acestuia sau/și în caz că există unele aspecte neclare - a se examina oportunitatea efectuării unui nou Studiu geotehnic.

Proiectarea acoperișului mansardat este posibilă numai în condițiile elucidării problemelor geotehnice sesizate și a includerii în proiect a eventualelor consolidări considerate ca necesare. Se atrage atenția că unele depășiri ale presiunilor convenționale date în Studiul geotehnic inițial pot fi acceptate - în limitele stabilite de specialistul geotehnician - ținând seama de consolidarea în timp a terenului de sub fundații. Acest aspect va fi avut în vedere și la efectuarea unui eventual Studiu geotehnic nou.

- 3.1.2.4. Determinarea capacității de rezistență a elementelor structurale verticale se va face în principal pe baza consultării proiectului inițial, prin investigații suplimentare "in situ" precum și - în caz că se consideră necesar - prin încercări în laborator.
- 3.1.2.5. Capacitatea de rezistență și rigiditatea planșeului din beton armat sau din lemn de peste ultimul nivel al clădirii existente, se determină prin consultarea proiectului inițial, precum și prin examinarea atentă "in situ", atât la fața inferioară (existența unor eventuale fisuri, deformații excesive ș.a.) cât și - după îndepărtarea tuturor straturilor nestructurale - la fața superioară.
- 3.1.2.6. La stabilirea capacității de rezistență a planșeului care lucrează ca o diafragmă orizontală la acțiunea încărcărilor orizontale, se vor avea în vedere slăbirile produse prin crearea, prin spargere, a golurilor pentru amplasarea scărilor de acces în mansardă - fie în cadrul apartamentelor (în cazul unor locuințe tip duplex), fie în casele de scară.
- 3.1.2.7. Verificarea stării elementelor de construcție din lemn, existente în construcția existentă și care se păstrează și în noua construcție, se referă la:
 - grinzile principale și secundare ale eventualelor planșee (sau porțiuni de planșee) din lemn, inclusiv extremitățile acestora, înglobate în zidărie - în special sub aspectul comportării la fenomenul de putrezire și la acțiunea distructivă a cariilor;
 - elementele constructive ale șarpantei pe scaune sau din ferme, precum și elementele secundare ale acoperișului (popi, pane, contrafișe, montați, diagonale, clești, căpriori, tâlpi, cosoroabe), inclusiv îmbinările și rezemările acestora.
- 3.1.2.8. Chiar în condițiile existenței proiectului inițial, se recomandă, în toate cazurile, întocmirea unui relevu exact al structurii de rezistență a clădirii existente. Relevu planșeului de peste ultimul nivel al clădirii existente este obligatoriu în cazul în care acesta este cu grinzi din lemn.
- 3.1.2.9. Capacitatea de rezistență și rigiditatea grinzilor din lemn ale planșeelor de peste ultimul nivel al clădirilor existente se verifică obligatoriu, pe baza releveelor efectuate (conf.pct.3.1.2.8.), a stării tuturor elementelor de construcție din «lemn sub aspectul durabilității (conf.pct.3.1.2.7.) și a noilor încărcări rezultate prin mansardare.
- 3.1.2.10. Având în vedere prevederile art.18 din Legea nr.10/1995 [1] precum și faptul că pentru majoritatea clădirilor de locuit existente nu există proiectele inițiale

complete, elaborarea proiectelor de amenajare a mansardelor la clădirile existente se va face numai în condițiile obligatorii ale întocmirii unei expertize tehnice de către un expert tehnic atestat și ale efectuării unor investigații preliminare multilaterale "in situ".

3.1.3. ALCĂTUIREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE MASIVE ALE ACOPERIȘULUI MANSARDAT

- 3.1.3.1. Frontoanele și timpanele se pot realiza:
- din zidărie de cărămizi sau blocuri ceramice cu goluri verticale, cu mortar min. M50Z, cu sau fără armare orizontală, cu stâlpișori și centuri din beton armat monolit;
 - din beton armat monolit de 12-14 cm grosime, cu beton clasa C12/15 sau mai mult și cu strat termoizolant exterior.
- Capacitatea de rezistență la acțiunea forțelor orizontale perpendiculare pe planul frontonului poate fi substanțial mărită prin prevederea unor piteni amplasați în planul pereților longitudinali interiori sau pe grinzi întoarse din beton armat monolit, în corelare cu planul de arhitectură.
- 3.1.3.2. Frontoanele - în general de formă triunghiulară sau trapezoidală - se calculează la acțiunea încărcărilor orizontale care acționează perpendicular pe planul lor, amplasate astfel:
- în centrul de greutate al ariei expuse acțiunii vântului;
 - în centrul de greutate al masei proprii (inclusiv eventualii piteni) - la acțiunea forțelor de inerție provenite din acțiunea seismică;
 - la nivelul feței superioare a centurii înclinate de la partea de sus a frontonului - la acțiunea încărcărilor seismice orizontale perpendiculare pe fronton, aferente panelor și căpriorilor care reazemă pe centură.
- În mod similar, frontoanele se calculează și la acțiunea încărcărilor orizontale care acționează în planul lor. În ambele direcții de acțiune a încărcărilor orizontale, valoarea acestora se determină - de regulă - în funcție de ariile aferente și de deschiderile de calcul ale panelor și căpriorilor.
- În condițiile asigurării rezistenței, stabilității și rigidității la acțiunea tuturor încărcărilor verticale și orizontale, în pereții de fronton se pot amplasa goluri de ferestre.
- 3.1.3.3. Pereții transversali antifoc, de la calcane și de la rosturi, se alcătuiesc și se calculează în mod similar cu frontoanele, cu luarea în considerație a condițiilor specifice: absența acțiunii vântului, asigurarea rezistenței la foc ș.a.
- 3.1.3.4. Parapelele pe care reazemă cosoroabele de pe conturul acoperișului (la acoperișurile fără frontoane) sau numai cele aferente fațadelor longitudinale (la acoperișurile cu frontoane), se vor alcătui în mod similar cu frontoanele.
- La parapetele din zidărie, se vor prevedea obligatoriu stâlpișori de dimensiuni min. 25 x 25 cm, la distanțe care se stabilesc prin calcul, dar care vor fi de max. 4,0 - 4,5 m, în funcție de înălțimea parapetelor și de valoarea încărcărilor orizontale. La partea superioară a parapetelor din zidărie se va realiza o centură din beton armat monolit având lățimea de min. 25 cm și înălțimea de cel puțin 15 cm. În funcție de posibilitățile oferite de criteriile de arhitectură și în strictă corelare cu acestea, se recomandă a se mări rezistența, rigiditatea și stabilitatea parapetelor prin prevederea unor piteni având o lungime de min. 50 cm și o

înălțime egală cu cea a parapetului, amplasați pe pereții transversali ai structurii existente.

Calculul parapetelor se face în mod similar cu calculul frontoanelor.

- 3.1.3.5. Structura casei scării care se execută pe înălțimea acoperișului mansardat trebuie să formeze un ansamblu stabil, rigid și rezistent, de regulă având în plan forma unui dreptunghi.

Atât pereții, cât și planșeul de la partea superioară a casei scării, trebuie să fie astfel realizați încât să aibă cel puțin aceleași caracteristici de rezistență la foc ca elementele de construcție ale casei scării de la celelalte niveluri, în condițiile respectării tuturor prevederilor din normativul P 118-99 [13].

Pereții vor avea o alcătuirea similară cu cea a frontoanelor, iar planșeul de la partea superioară va fi realizat - de regulă - dintr-o placă înclinată din beton armat monolit, turnată odată cu centurile de pe zidurile adiacente.

- 3.1.3.6. Stâlpișorii din beton armat monolit, precum și frontoanele, timpanele, calcanele, parapetele și pintenii din beton armat monolit, vor fi obligatoriu ancorați în pereții structurali, centurile sau grinzile pe care reazemă, prin intermediul unor mustăți din oțel beton în clădirile noi și cu ajutorul unor ancore chimice sau mecanice, la clădirile de locuit existente la care se amenajează un acoperiș mansardat.

- 3.1.3.7. Canalele de fum și de ventilare, executate din zidărie de cărămidă, pe înălțimea acoperișului mansardat și peste învelitoarea acestuia, vor fi realizate în conformitate cu prevederile normativului P2-85 [8], cu mortar min. M50Z și vor fi armate cu bare verticale exterioare și cu etrieri de legătură în rosturile orizontale.

Barele verticale vor fi ancorate corespunzător în centurile și grinzile sau - în ultimă instanță - în placa planșeului de sub mansardă, și vor fi protejate cu un strat de mortar de ciment de 4...5 cm grosime. Canalele de fum și de ventilare executate din elemente de construcție ușoare (de ex. din tuburi de tablă zincată + strat termoizolant) pot fi prinse cu tiranți metalici fixați de planșeul din beton armat și/sau prin ancorare de elementele șarpantei.

3.1.4. ALCĂTUIREA ȘARPANTEI DIN LEMN

- 3.1.4.1. Structura șarpantei se realizează - de regulă - sub formă de șarpantă din lemn pe scaune.

Șarpanta trebuie să fie astfel concepută și alcătuită încât să poată prelua și transmite fără dificultăți încărcările gravitaționale, precum și cele provenite din acțiunea seismică și a vântului, la structura de rezistență a clădirii existente.

Rezistența și stabilitatea la acțiunea încărcărilor din vânt și cutremur trebuie asigurate pentru orice direcție posibilă de manifestare a acestora.

- 3.1.4.2. Alcătuirea șarpantei din lemn pe scaune este - de regulă - cea uzuală, ea trebuind să asigure, în condițiile respectării prevederilor din codul NP 005-96 [9], satisfacerea următoarelor exigențe generale principale:

- transmiterea, cât mai direct posibil, la pereții structurali ai clădirii, a tuturor încărcărilor gravitaționale; în condițiile efectuării tuturor verificărilor necesare, se admite și reazemarea șarpantei pe grinzile și plăcile din beton armat ale planșeului de sub mansardă;

- asigurarea stabilității, rezistenței și rigidității ansamblului șarpantei, precum și a tuturor elementelor componente, la acțiunea încărcărilor orizontale,

provenite în principal din acțiunea seismică și a vântului, prin prevederea unui număr corespunzător de contravântuiri verticale, pe ambele direcții principale;

- ancorarea, în condiții corespunzătoare de rezistență, indeformabilitate și durabilitate, a ansamblului șarpantei - prin intermediul tălpilor și a cosoroabelor - de structura de rezistență a clădirii, la acțiunea încărcărilor orizontale.

3.1.4.3.

Suplimentar, la alcătuirea șarpantei de lemn pe scaune, proiectată pentru acoperișurile mansardate, se vor respecta și următoarele condiții specifice:

- distanțele dintre scaune pot fi mărite, dar în mod judicios și în strictă corelare cu cerințele de arhitectură;

- prin modul de amplasare a popilor, cleștilor; contrafișelor și diagonalelor, se va urmări crearea unor spații cât mai libere, atât pe orizontală cât și pe verticală;

- pe direcție transversală, rigiditatea scaunelor se va realiza în principal prin triunghiurile nedeformabile formate din căpriori + popi + clești, amplasate de regulă la partea superioară a acoperișului (fig.R1); se va evita utilizarea de popi înclinați și contrafișe;

- pe direcția longitudinală, rigiditatea șarpantei se va obține, de regulă, prin realizarea unor triunghiuri de dimensiuni sporite, formate din popi + pane + contrafișe sau a unor grinzi cu zăbrele formate din pane + tălpi + popi (montați) + diagonale; se va urmări ea aceste elemente, fiind coplanare, să fie înglobate în pereții exteriori sau interiori, de compartimentare, a spațiului locuit;

- se recomandă a se evita realizarea unor șarpante pe scaune cu o alcătuire care conduce la împingeri laterale (fig.R1.6); la clădiri cu lățime mare și/sau amplasate în zone cu seismicitate ridicată, precum și în situațiile în care este dificil de a prelua împingerile (fig.R2.c), această schemă constructivă nu va fi utilizată;

- la alcătuirea de ansamblu a șarpantei pe scaune, precum și la stabilirea poziției și distanțelor dintre căpriori, se va avea în vedere necesitatea prevederii în zonele înclinate ale mansardei, a lucarnelor și a ferestrelor amplasate paralel cu învelitoarea;

- la stabilirea distanțelor dintre căpriori, în cazul amplasării stratului termoizolant - total sau parțial - între căpriori, se va ține seama de dimensiunile de livrare ale plăcilor sau ale saltelelor termoizolante.

3.1.4.4.

Elementele de construcție din care se realizează șarpanta pe scaune, vor fi proiectate - de regulă - din lemn ecarisat - cherestea de rășinoase conform STAS 942-86 [12] și anume: grinzi, dulapi, rigle și șipci.

Se va folosi cherestea de calitate I, cu respectarea condițiilor standardizate în ceea ce privește umiditatea admisă.

Piese din lemn vor fi în prealabil ignifugate și antiseptizate cu materiale de calitate superioară, garantate de producător și agrementate în România.

3.1.4.5.

Îmbinările dintre piesele de lemn ale șarpantei, precum și ancorarea acesteia de structura de rezistență a clădirii, vor fi realizate cu un grad mai ridicat de exactitate și acuratețe decât la șarpantele pe scaune ale podurilor; de asemenea, se vor folosi soluții de îmbinări cu caracter definitiv și ingineresc, durabile și cu un grad mai redus de deformabilitate.

Se vor folosi îmbinări chertate (cu prag, în jumătatea lemnului, cu cep ș.a.), iar în locul prinderilor cu scoabe și a legăturilor cu sârmă se vor folosi gusee și zbanțuri metalice prinse cu buloane și șuruburi.

Se pot, de asemenea, folosi îmbinările cu cuie, dar numai pe baza unor calcule de dimensionare. Toate piesele metalice vor fi tratate anticoroziv.

- 3.1.4.6. Tălpile și cosoroabele se vor lega de elementele structurale din beton armat - planșee și centuri - astfel:
- cu buloane filetate, ancorate corespunzător în elementele de construcție din beton armat și prevăzute cu șaibe și piulițe - în cazul elementelor de construcție nou turnate (fig.R2a, c);
 - cu piese metalice speciale, prevăzute cu dispozitive de expandare sau similare - în cazul elementelor de construcție existente (fig.R2b).
- 3.1.4.7. În toate cazurile, rezemarea popilor pe centurile și \ planșeele din beton armat se va face prin intermediul unor tălpi de repartiție, dimensionate corespunzător și prevăzute sau nu cu contrafișe de rigidizare (fig.R2e).
- 3.1.4.8. Pentru realizarea lucarnelor și a ferestrelor de mansardă, precum și la străpungerile pentru coșuri și ventilații, se vor folosi juguri și grinzi duble, prevăzute cu chertări și zbanțuri metalice.
- 3.1.4.9. În cazul în care lungimile necesare ale căpriorilor depășesc lungimile maxime care pot fi procurate (6,00 m conf.[12]), aceștia pot fi înnađiți în zonele cu solicitări minime; înnađirile se vor realiza cu eclise de lemn sau metalice + cuie sau șuruburi și vor fi dimensionate conform actelor normative în vigoare [9] și [10].
- 3.1.4.10. Pentru o mai bună conlucrare și retransmitere a încărcărilor verticale și orizontale între căpriori și de la aceștia la pane și la scaune, se recomandă - în deosebi în zone cu seismicitate ridicată - adoptarea unei soluții cu astereală în locul soluției cu șipci. Astereala poate fi realizată fie din dulapi de 28 mm grosime și lățime cât mai mare, fixați cu min. 2 cuie de fiecare căprior, fie din panouri (plăci) din diverse materiale.
- 3.1.4.11. În fig.R1 se prezintă câteva exemple de scheme constructive ale unor șarpante din lemn pe scaune (secțiuni transversale), posibil de utilizat la acoperișurile mansardate, astfel:
- 1...6 - fără parapete longitudinale;
 - 7...10 - cu parapete longitudinale;
 - 6 - fără popi intermediari, cu împingeri laterale;
 - 1,7 - cu un șir de popi interiori;
 - 2,8 - cu 2 șiruri de popi interiori;
 - 3,4,9 - cu 3 șiruri de popi interiori, fără frângerea apelor;
 - 5,10 - idem, cu frângerea apelor;
 - 3,4 - cu pereții exteriori ai mansardei, retrași față de planul fațadelor longitudinale.

În schemele constructive din fig.R1 nu sunt figurate tălpile de sub popi și nici contravântuirile longitudinale.

În fig.R2 se prezintă câteva detalii caracteristice, aferente schemelor constructive din fig.R1

3.1.4.12.

În unele cazuri este necesar să se analizeze oportunitatea utilizării, în locul unei șarpante din lemn pe scaune, a unei șarpante din ferme de lemn. Această soluție poate deveni necesară din punct de vedere tehnic și eficiență din punct de vedere economic, în următoarele situații:

- deschideri mari între elementele portante verticale;
- planșee cu o capacitate de rezistență redusă și/sau cu o deformabilitate mare, în special planșee cu grinzi din lemn;
- absența unor pereți structurali interiori amplasați la distanțe și în poziții convenabile, corelate cu amplasarea încăperilor de la mansardă;
- ferme din lemn, existente, care din considerente funcționale, de rezistență și/sau de durabilitate trebuie să fie înlocuite, etc.

Fermele din lemn se vor alcătui și calcula în conformitate cu prevederile actelor normative în vigoare ([9] și [10]).

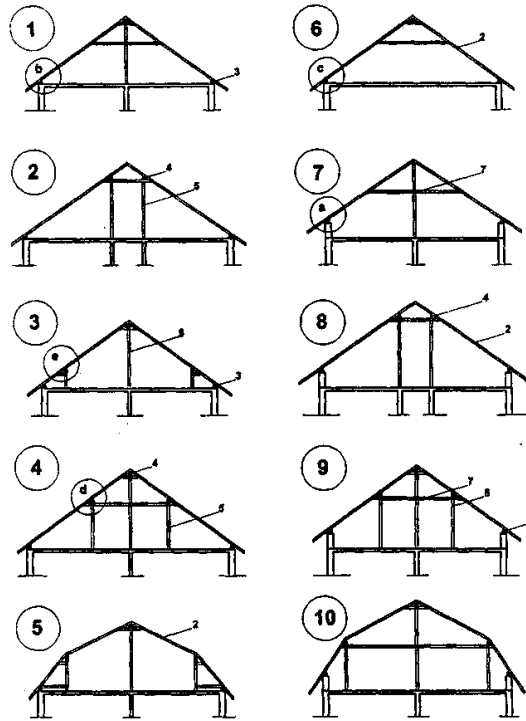


FIG. R1
EXEMPLE DE SARPANTE DIN LEHN PE SCAUNE

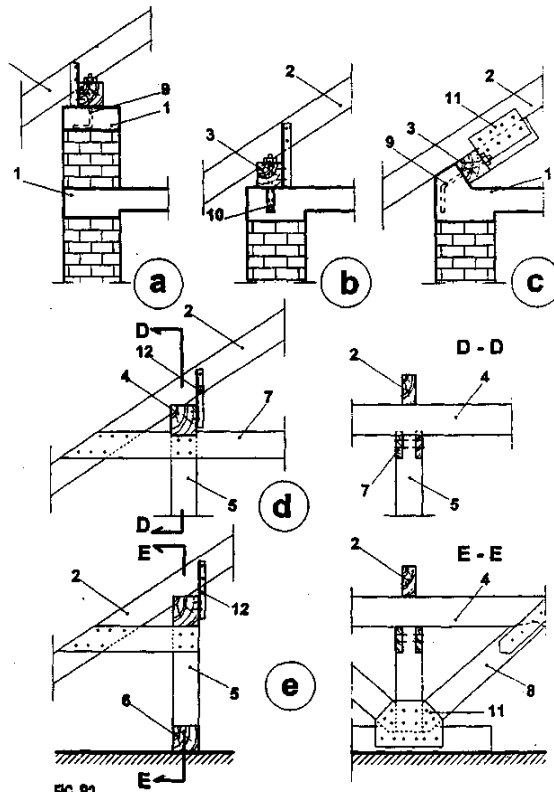


FIG. R2
DETALIA DE SARPANTE DIN LEHN PE SCAUNE

3.1.5. ALCĂTUIREA ȘARPANTEI CU STRUCTURA PRINCIPALA DE REZISTENTA DIN ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE DIN BETON ARMAT

3.1.5.1. La acest tip de șarpantă, elementele de construcție structurale, portante la acțiunea încărcărilor verticale și care asigură contravântuirea pe ambele direcții principale ale ansamblului acoperișului la acțiunea încărcărilor orizontale, sunt realizate în principal din elemente de construcție din beton armat.

3.1.5.2. Ca elemente de construcție structurale principale se pot folosi:

a. pereți transversali: frontoane (cu sau fără goluri de ferestre), pereți antifoc, pereți adiacenți rosturilor, pereți adiacenți casei scării (cu sau fără goluri de uși), precum și, eventual, pereți de compartimentare (între locuințe diferite);

b. pereți longitudinali: pereți adiacenți casei scării (cu sau fără goluri de uși), pineni dezvoltăți ai unor pereți transversali, precum și, eventual, unii pereți de compartimentare (între locuințe diferite);

c. parapete, cu sau fără pineni de rigidizare, pe întregul contur al clădirii sau numai pe unele fațade;

d. intersecții ortogonale ale unor fâșii de pereți, formând stâlpi în formă de cruce, L sau T;

e. grinzi longitudinale interioare (pane) din beton armat monolit;

f. stâlpi și grinzi din beton armat monolit, de dimensiuni reduse, formând cadre longitudinale și/sau transversale.

3.1.5.3. Pentru elementele de construcție de la pct.3.1.5.2. a, b și c, sunt valabile prevederile de la subcapitolul 3.1.3. de mai sus.

3.1.5.4. Stâlpii formați din intersecții ortogonale de fâșii de pereți transversali și longitudinali se prevăd, de regulă, în zona mediană a clădirii, peste pereții structurali de la nivelul de sub mansardă.

Stâlpii se pot realiza:

- din pereți de beton armat monolit, cu grosimea de cel puțin 14 cm;
- din zidărie din cărămizi pline sau GVP, de 25 cm grosime, cu armături în rosturile orizontale și cu stâlpișori din beton armat cu dimensiuni 25 x 25 cm. la extremități și -eventual- la intersecție.

Suprafețele orizontale de la fața superioară a centurilor pe care reazemă stâlpii se tratează conform prevederilor de la pct.3.1.7.5, iar barele verticale ale stâlpișorilor din beton armat se ancorează conform pct.3.1.7.6.

3.1.5.5. Grinzile longitudinale din beton armat monolit îndeplinesc funcția de pane și reazemă pe unele din elementele structurale verticale menționate la pct.3.1.5.2a, b și d. Având în vedere că ele se dispun, de regulă, în zona centrală a acoperișului, peste planșeul superior al mansardei, înălțimea liberă disponibilă este mare și, în consecință, se pot realiza grinzi cu deschideri relativ mari.

Grinzile se realizează de formă dreptunghiulară sau cu talpă la partea superioară.

3.1.5.6. Cadrele din beton armat monolit sunt alcătuite din stâlpi verticali de dimensiuni min.25x25 cm și grinzi orizontale sau înclinate.

În funcție de modul de realizare a detaliilor de rezemare și de fixare a stâlpilor, aceștia se consideră în calcule ca încastrați sau articulați la bază.

3.1.5.7. În fig.R4, R5 și R6 se prezintă trei exemple de acoperișuri cu șarpanta alcătuită din elemente de construcție din beton armat, având următoarele caracteristici principale:

fig.R4 - acoperiș cu 2 ape, având frontonul rigidizat cu un pinten de lungime-relativ mare;

- pereții adiacenți casei scării prelungiți până sub învelitoare, pereții transversali fiind extinși pe toată lățimea clădirii;
- parapete relativ înalte prevăzute cu pinteni de rigidizare;
- grindă din beton armat la coamă, cu talpă la partea superioară (pentru obținerea unei capacități de rezistență la încovoiere în plan orizontal), cu deschidere și înălțime relativ mari.

fig.R5 - acoperiș cu 4 ape, cu parapete de înălțime redusă, fără pinteni de rigidizare;

- stâlpi în formă de cruce, din beton armat monolit, dispuși pe axul longitudinal median;
- grindă longitudinală din beton armat monolit, de formă dreptunghiulară, cu deschideri și dimensiuni relativ mici, amplasată la coamă;
- grinzi din beton armat monolit de formă dreptunghiulară, cu deschideri și dimensiuni mai mari, la coamele înclinate.

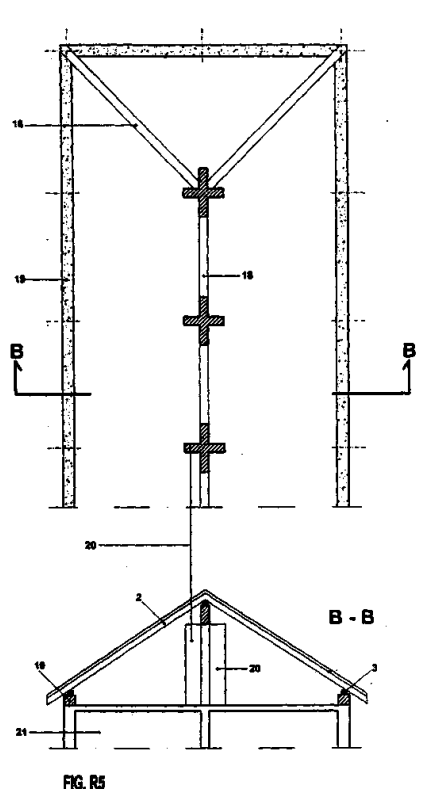
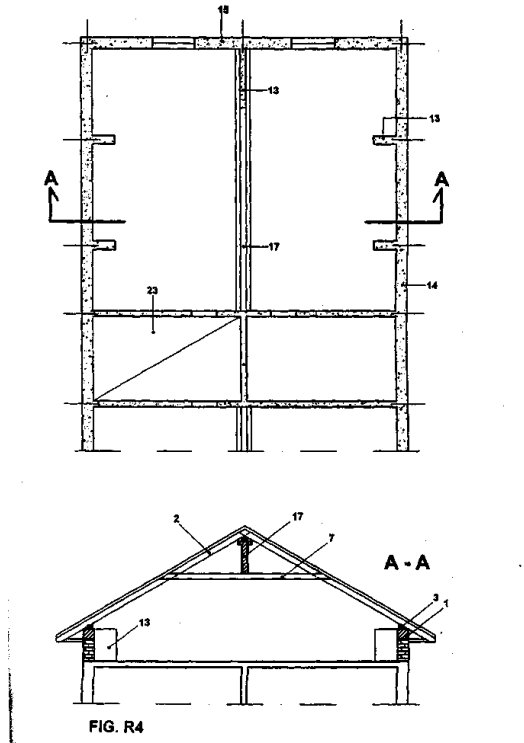
fig.R6 - acoperiș cu 2 ape, cu pante frânte și fronton nestructural;

- fără parapete longitudinale;
- cadre din beton armat monolit, cu rigle orizontale pe direcție longitudinală și cu rigle înclinate pe direcție transversală.

3.1.5.8. La calculul elementelor de construcție structurale ale acoperișului se vor avea în vedere următoarele:

- în lipsa unei diafragme orizontale rigide, fiecare element de construcție vertical va fi dimensionat la eforturile secționare corespunzătoare ariilor și încărcărilor aferente;
- grinzile - orizontale și înclinate - vor fi verificate la încovoiere atât în plan vertical, cât și în plan orizontal, respectiv înclinat;
- toate elementele structurale verticale vor fi verificate și la lunecare în planul de separație dintre betonul existent și betonul nou turnat; verificările se vor face în conformitate cu prevederile pct.3.4.2. din STAS 10107/0-90 [6], lunecările capabile fiind determinate cu luarea în considerație atât a efortului secționar axial de compresiune, cât și a ariilor secțiunilor conectorilor și a valorilor coeficientului echivalent de frecare, în funcție de modul de tratare a suprafețelor;

- având în vedere efectul de șaiabă al asterelii, în cazul în care la partea superioară a căpriorilor se prevede astereală, elementele de construcție verticale cu rigiditate mai mare (de regulă frontoanele și alți pereți structurali), vor fi verificate la acțiunea unor încărcări orizontale mai mari decât cele care îi revin din ariile aferente, valoarea acestora fiind apreciată de proiectant.



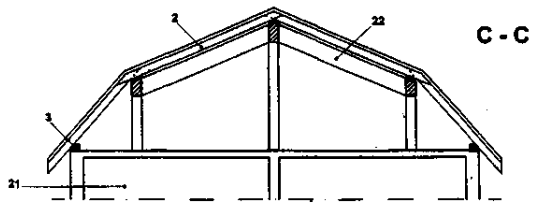
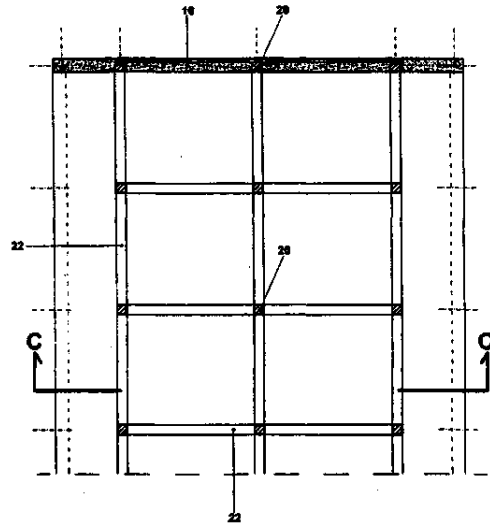


FIG. R6

3.1.5.9. La șarpantele cu structura principală de rezistență din elemente de construcție din beton armat, căpriorii se vor executa - de regulă - din dulapi din lemn, ca la șarpantele pe scaune.

Pe baza unor justificări corespunzătoare (rezistență sporită la foc, rigiditate mai mare, ș.a) se pot folosi de asemenea:

- căpriori metalici, realizate din profile cu pereți subțiri;
- căpriori din beton precomprimat, având de regulă
- secțiuni dreptunghiulară.

3.1.5.10. La fața superioară a grinzilor din beton armat cu funcțiunea de pane - în cazul căpriorilor din lemn - și la fața superioară a căpriorilor din beton precomprimat, se vor prevedea piese din lemn, pentru prinderea căpriorilor din lemn, respectiv a asterelii sau a șipcilor. Aceste piese vor fi temeinic fixate de elementele din beton armat sau din beton precomprimat pe care reazemă.

3.1.5.11. La clădirile de locuit noi, se poate adopta o soluție la care stratul suport al căpriorilor și al învelitorii este realizat din plăci înclinate din beton armat monolit (fig.T15 și T16). Soluția prezintă dezavantajul unor încărcări verticale orizontale sensibil mai mari, dar este avantajoasă sub aspectul rezistenței la foc, izolării fonice față de exterior și al durabilității.

3.1.6. ALCĂTUIREA ȘARPANTEI CU STRUCTURA PRINCIPALA DE REZISTENTA DIN ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE METALICE

3.1.6.1. La acest tip de șarpantă, principalele elemente de construcție structurale, care asigură rezistența, rigiditatea și stabilitatea acoperișului mansardat la acțiunea tuturor încărcărilor de calcul, verticale și orizontale, sunt realizate din metal.

Sunt posibile și structuri mixte, la care unele elemente de construcție sunt executate din metal - în special elementele de construcție încovoiate - iar altele, în deosebi elementele de construcție acționate la compresiune sau la compresiune excentrică, din beton armat monolit.

3.1.6.2 Utilizarea elementelor de construcție metalice la structura principală de rezistență a șarpantelor acoperișurilor mansardate are următoarele avantaje:

- permite acoperirea unor deschideri mai mari;
- în comparație cu șarpanta din lemn, se caracterizează printr-un grad mai mare de rezistență la foc, și printr-o densitate mai mică a sarcinei termice.

3.1.6.3. Ca elemente de construcție principale metalice se pot folosi:

- stâlpi metalici, realizați din profile laminate, din țevi sau din profile cu pereți subțiri;
- grinzi principale și secundare, realizate din profile laminate sau cu pereți subțiri;
- grinzi cu zăbrele;
- contravântuiri orizontale și/sau verticale;
- cadre metalice, cu diferite alcătuiți și forme.

3.1.6.4. Imbinările dintre piesele metalice ale acoperișului mansardat se vor realiza de regulă cu sudură, iar prinderea lor de planșeul sau centurile din beton armat se va face - de regulă - prin intermediul unor plăci de repartiție fixate cu buloane ancorate prin procedee mecanice sau chimice la clădirile existente care se mansardează, sau prevăzute de la turnarea betonului, la clădirile de locuit noi.

3.1.6.5. Toate piesele metalice vor fi protejate anticoroziv, utilizând în acest scop exclusiv materiale și procedee agrementate în România.

3.1.6.6. La șarpantele cu structura principală de rezistență din elemente de construcție metalice, căpriori se vor prevedea fie din dulapi din lemn, fie din profile metalice cu pereți subțiri.

3.1.7. PLANSEE SI SCĂRI LA CLĂDIRI EXISTENTE

3.1.7.1. Dacă în planșeu din beton armat monolit sau din elemente prefabricate din beton armat trebuie să fie create goluri pentru amplasarea scărilor de acces la acoperișul mansardat, acestea vor fi realizate prin spargere atentă, fără șocuri și fără a produce deteriorări la elementele de construcție învecinate. Se interzice utilizarea barosului și/sau a picamerului. La decuparea golurilor în planșeu se va urmări a se păstra în cea mai mare măsură integritatea barelor din centuri, precum și un număr cât mai mare din armăturile planșeelor existente, care trebuie să devina mustăți de legătură cu zonele de planșeu care se vor turna în noile condiții.

3.1.7.2. În cazul scărilor interioare din locuințele tip duplex, se va urmări ca golurile - de regulă având o formă circulară sau dreptunghiulară - să aibe dimensiuni cât mai reduse, să fie amplasate în zonele cu solicitări minime (adiacent unor pereți structurali interiori) și să fie bordate cu armături corespunzătoare, necesare atât pentru preluarea încărcărilor verticale, cât și pentru solicitările din planul planșeului, la acțiunea seismică.

3.1.7.3. În cazul prelungirii pe verticală, cu încă un nivel, a casei scării, se va urmări:

- reducerea dimensiunilor golului din planșeu la valorile minime cerute de condițiile de circulație;

- alcătuirea corespunzătoare a noului palier de beton armat monolit, pentru noile condiții: placă de grosime sporită, eventual grindă-podest etc.

- prevederea unor armături suplimentare, de bordaj, la marginea dinspre gol a podestului, ancorate corespunzător în zonele adiacente ale planșeului existent, în scopul restabilirii capacității de rezistență la încovoiere în planul ei, a diafragmei orizontale de la ultimul nivel.

3.1.7.4. În situația în care planșeu de peste ultimul nivel al clădirii existente este alcătuit cu grinzi din lemn, este necesar să se analizeze:

- oportunitatea realizării unui nou sistem de centuri, înglobate în pereții structurali sau adosate acestora;

- oportunitatea realizării unui planșeu din beton armat monolit în locul sau deasupra planșeului din lemn, existent.

Pe lângă avantajele aduse proiectării de arhitectură, realizarea unui planșeu din beton armat monolit în locul celui din lemn este benefică atât din punctul de vedere al preluării încărcărilor gravitaționale, cât și din punctul de vedere al acțiunii seismice. La proiectarea și execuția noului planșeu din beton armat monolit, se va da o atenție deosebită modului în care se face conectarea noului planșeu de pereții structurali existenți.

3.1.7.5. Suprafețele orizontale de la fața superioară a planșeului/centurilor/grinzilor pe care urmează a se executa frontoane, parapete sau alți pereți structurali ai acoperișului mansardat - din zidărie sau din beton armat monolit - vor fi pregătite în prealabil, prin buciardare sau cioplire cu dalta, creând asperități cu adâncimea mai mare de 2 mm; suprafața betonului va fi curățată de laptele de ciment, prin periere cu peria de sârmă, suflată cu aer comprimat și spălată cu jet de apă.

3.1.7.6. Barele verticale ale pereților sau ale stâlpișorilor din beton armat monolit, vor fi înădite cu mustăți ancorate în pereții structurali din zidărie sau din beton armat, de la ultimul nivel al clădirii existente. Ancorele - care îndeplinesc și funcția de conectori - vor fi realizate din bare de oțel beton PC 52 Ø 10... 18 și vor fi introduse în găuri verticale forate cu dispozitive rotopercutante, curățate de praf și umplute cu rășini epoxidice sau cu alte substanțe adezive similare. Capacitatea de rezistență la întindere a ancorelor se determină prin calcul și este în funcție de diametrul și adâncimea găurilor, de rezistența la întindere a betonului, respectiv a zidăriei, precum și de caracteristicile materialului adeziv.

3.1.7.7. La locuințele tip duplex, scara de acces la încăperile amplasate la mansardă va fi, de regulă, de tip ușor -din lemn sau metalică - și va fi rezemată și/sau fixată atât de planșeu inferior, cât și de cel superior.

3.1.7.8. In cazul prelungirii casei scării comune, rampele și eventualul podest intermediar vor fi realizate din beton armat monolit, ținând seama de următoarele:

- la scările cu două rampe și un podest intermediar, se recomandă ca acesta din urmă să fie realizat cu două grinzi perpendiculare pe direcția rampelor, rezemate în găuri create în pereții transversali structurali ai casei scării (fig.R3a).

- în cazul în care structura de rezistență a clădirii este cu cadre, se va acorda o atenție deosebită ca, prin modul de rezemare a podestului intermediar, să nu se modifice substanțial comportarea cadrelor existente și să nu se creeze efectul de stâlpi scurți;

- la rezemarea rampei, la partea inferioară, pe palierul existent, în funcție de alcătuirea, dimensiunile și armarea acestuia din urmă, se va analiza necesitatea unei eventuale consolidări, pentru a corespunde noilor condiții de rezemare și încărcare.

3.1.7.9. La scările cu două rampe și un podest intermediar, dacă se dorește a nu fi afectați în nici un fel pereții existenți adiacenți casei scării, se poate adopta o soluție cu podestul intermediar agățat la nivelul ultimului planșeu existent, ca în exemplul din fig.R3b.

3.1.8. CALCULUL ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ACOPERIȘULUI MANSARDAT

3.1.8.1. Intensitățile normate ale încărcărilor din vânt și coeficienții parțiali de siguranță, care multiplică valorile intensităților normate ale încărcărilor pentru obținerea valorilor de calcul ale încărcărilor, sunt stabilite prin STAS 10101/20-90[4].

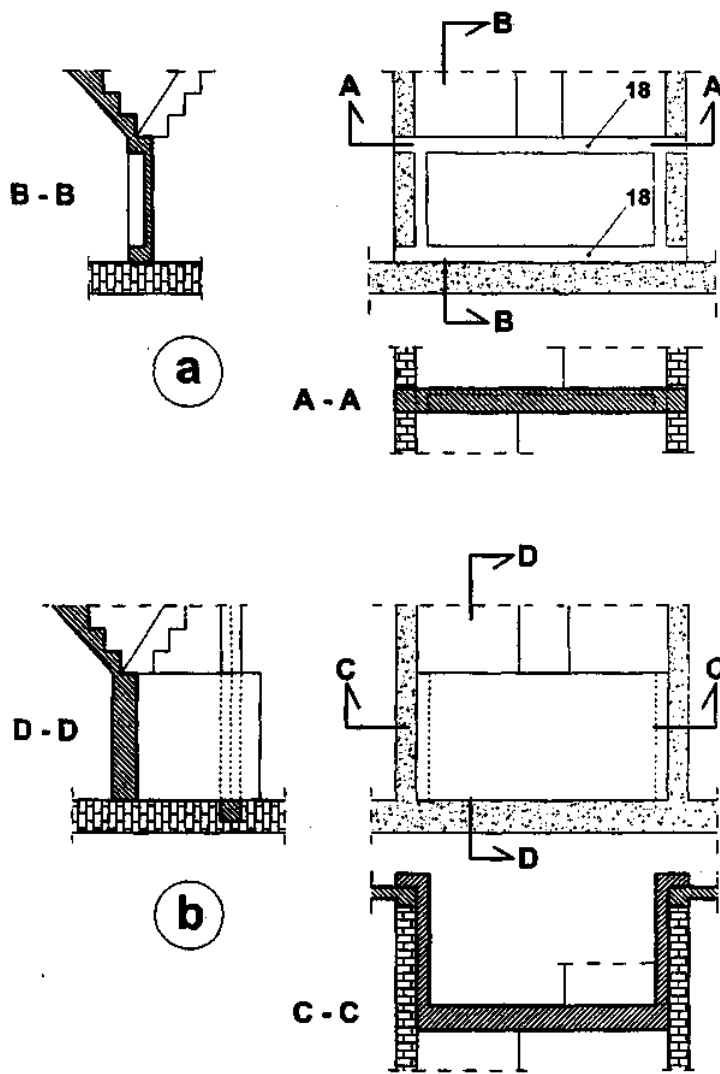


FIG. R3
PODEȘTE INTERMEDIARE

3.1.8.2. Valorile normate ale încărcărilor din zăpadă și coeficienții parțiali de siguranță aferenți acestor încărcări se dau în STAS 10101/21-92 [5].

3.1.8.3. Valorile încărcărilor seismice care se consideră că acționează asupra tuturor elementelor de construcție amplasate la mansardă, peste nivelul ultimului planșeu al clădirii existente, se determină cu relația (5.11) din normativul P100-92[2]:

$$S_w = \alpha \times c_w \times G_w \text{ în care:}$$

c_w - coeficient seismic global;

G_w - încărcare gravitațională a elementului de construcție considerat;

α - coeficient de importanță, care, în conformitate cu tabelele 5.1. și 5.2. din [2], are valoarea:

$\alpha = 0,8$ - la clădirile de locuit parter (clasa de importanță IV - construcții de importanță redusă);

$\alpha = 1,0$ - la toate celelalte clădiri de locuit (clasa de importanță III - construcții de importanță normală).

3.1.8.4. Valorile coeficienților seismici globali c_w și direcțiile de acțiune ale încălcărilor seismice S_w , se dau în tabelul R1, întocmit pe baza tabelului 5.6. din [2].

Pentru pereții despărțitori, valorile coeficientului c_w s-au dat diferențiat, în funcție de posibilitatea de deplasare a extremităților verticale (fixate de elementele de construcție adiacente, sau libere).

3.1.8.5. Coeficienții k_s se iau din normativul P100-92 [2] tabelul 5 .3. în funcție de zona seismică în care este amplasată clădirea, pe baza hărții de zonare a teritoriului României, din [2] fig.5.1.

1.1.8.6. Încărcările utile care acționează asupra elementelor de construcție care alcătuiesc acoperișul mansardat, și coeficienții încărcărilor, se consideră în calcul în conformitate cu prevederile din STAS 10101/2A1-87 [3].

3.1.8.7. Dimensionarea și verificarea elementelor de construcție din lemn se fac în conformitate și pe baza prevederilor din codul NP 005-96 [9] și a ghidului NP 019-97 [10].

Se va acorda o atenție deosebită verificării la starea limită de deformație a elementelor de construcție solicitate la încovoiere care susțin elemente nestructurale, care pot fi influențate negativ în ceea ce privește integritatea, funcționalitatea și aspectul, de deformațiile prea mari ale elementelor structurale din lemn.

3.1.8.8. Calculul elementelor de construcție din zidărie, zidărie armată și zidărie mixtă, se va face pe baza prevederilor din normativul P2-85 [8] - în curs de revizuire.

3.1.8.9. Calculul elementelor de construcție din beton armat și beton precomprimat, se va face în conformitate cu prevederile din STAS 10107/0-90 [6]. La dimensionarea și verificarea pereților structurali din beton armat se vor avea în vedere și prevederile conținute în codul P85-96 [7].

3.1.8.10. Calculul elementelor de construcție metalice se va face pe baza prevederilor din STAS 10108/0-78 [14] STAS 10108/1-81 [15] și STAS 10108/2-83 [16] precum și din normativul P 100-92 [2].

3.1.8.11. La verificarea structurii de rezistență a clădirilor de locuit existente, la care se amenajează ulterior un acoperiș mansardat, în condițiile existente după mansardare, se va ține seama atât de masa adăugată, de poziția acestor încărcări suplimentare -în plan și pe verticală - precum și de eventualele modificări aduse la structura de rezistență a clădirii existente (de ex. consolidarea unor pereți structurali, înlocuirea planșeului de lemn de peste ultimul nivel cu un planșeu din beton armat, ș.a.)

3.1.8.12. La proiectarea - din punct de vedere al rezistenței și stabilității - a elementelor de construcție structurale și nestructurale ale acoperișurilor mansardate se vor avea în vedere și prevederile din normativul NP016-97 [11].

Materiale de construcție	Elemente de construcție	Coefficientul	Direcția de acțiune a încărcării seismice S_w	
Zidărie, beton și beton armat	Pereți care fac parte din structura de rezistență a acoperișului mansardat (frontoane, parapete etc.)	$3k_s$	Orizontal, în lungul elementului de construcție și perpendicular pe el	
	Pereți despărțitor, nestructurali	fixați la ambele extremități	k_s	Normal pe suprafața elementului de construcție
		fixați la o singură extremitate	$2k_s$	
		nefixați la ambele extremități	$3k_s$	
Coșuri de fum, canale de ventilație	$4k_s$	Orizontal, în ambele direcții		
Beton armat	Căpriori, pane, grinzi	k_s	Orizontal, perpendicular pe elementul de construcție și vertical	
Lemn	Elemente de construcție care fac parte din structura verticală de rigidizare (grinzi cu zăbrele, scaune rigidizate cu clești și contrafișe, pane)	$2k_s$	Orizontal, în lungul structurii de rigidizare	
	Elemente de construcție secundare ale acoperișului (căpriori, contravântuiri orizontale, astereală ș.a.)	k_s	Orice direcție.	
Diverse	Tavane suspendate	k_s	Normal pe suprafața elementului de construcție	

ANEXA 3.1.a. DOCUMENTE CONEXE

- [1]. Legea 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții.
- [2]. P 100 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale.
- [3]. STAS 10101/2A1 - Acțiuni în construcții încărcări tehnologice din exploatare, pentru construcții civile, industriale și agrozootehnice.
- [4]. STAS 10101/20 - Acțiuni în construcții încărcări date de vânt.
- [5]. STAS 10101/21 - Acțiuni în construcții încărcări date de zăpadă.
- [6]. STAS 10107/0 - Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor structurale de beton, beton armat și beton precomprimat.
- [7]. P 85 - Cod pentru proiectarea construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.

- [8]. P 2 - Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie.
- [9]. NP 005 - Cod pentru calculul și alcătuirea elementelor de construcție din lemn.
- [10]. NP 019 - Ghid pentru calculul la stări limită a elementelor structurale din lemn.
- [11]. NP 016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.
- [12]. STAS 942 - Chereștea de rășinoase. Dimensiuni nominale.
- [13]. P 118 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
- [14]. STAS 10108/0 - Calculul elementelor de oțel.
- [15]. STAS 10108/1 - Prescripții pentru proiectarea construcțiilor din țevi de oțel.
- [16]. STAS 10108/2 - Calculul elementelor din oțel alcătuite din profile cu pereți subțiri, formate la rece.

ANEXA 3.1.b.

FIGURI ILUSTRATIVE

LEGENDA

1. Centura din beton armat monolit
2. Căpriori
3. Coșoroabă
4. Pană
5. Pop
6. Talpă
7. Clești
8. Contrafișe
9. Ancoră din bulon filetat
10. Piesă metalică specială prevăzută cu dispozitiv de expandare
11. Guseu metalic
12. Zbanț metalic
13. Pinten
14. Parapet
15. Fronton structural
16. Fronton nestructural
17. Grindă din beton armat (sau metalică)
18. Grindă din beton armat
19. Parapet din beton armat
20. Stâlp din beton armat
21. Perete transversal
22. Riglă din beton armat
23. Casa scării

NOTA

Figurile care ilustrează textul cap.3.1. nu sunt detalii de execuție, ci schițe și detalii de principiu.

3.2. SIGURANȚA IN EXPLOATARE

Prevederile specifice mansardelor cu privire la cerința de calitate "Siguranța în exploatare" se referă la:

- siguranța circulației înspre și în mansardă (atât pe orizontală cât și pe verticală),
- siguranța cu privire la lucrările de întreținere,
- siguranța la intruziune și efracție.

3.2.1. Siguranța cu privire la accesul în mansarde

a. Scările de acces spre mansarde trebuie să îndeplinească aceleași condiții de siguranță ca cele ale unei locuințe clasice.

b. Înălțimea liberă de circulație pe o scară care merge către o mansardă va fi:

- $I = \min. 1,90 \text{ m}$

c. La mansardarea clădirilor existente cu P+3 și P+4 etaje se recomandă prevederea unui ascensor (dacă nu există)

3.2.2. Siguranța cu privire la circulația în interiorul apartamentelor mansardate

a. Înălțimea liberă de trecere în zona căilor de circulație curentă, pentru evitarea accidentării prin contactul cu proeminențe joase, va fi:

- $h = \min. 1,90 \text{ m}$

b. Scările interioare apartamentelor vor fi dimensionate și conformate corespunzător condițiilor de siguranță în utilizare, asigurându-se inclusiv posibilitatea manevrării de obiecte voluminoase, de la un nivel la altul.

3.2.3. Siguranța cu privire la întreținerea acoperișurilor

a. Pentru întreținerea acoperișurilor, inclusiv a "ferestrelor de mansardă", se va asigura accesul pe acoperiș și se vor prevedea dispozitive de siguranță astfel alcătuite și fixate, încât să se evite accidentarea în timpul lucrărilor de întreținere.

3.2.4. Siguranța la intruziune și efracție

a. Elementele delimitatoare ale mansardei (pereți, învelitoare, ferestre) vor fi astfel concepute și realizate, încât să nu permită pătrunderea prin efracție a răufăcătorilor;

b. "Ferestrele de mansardă" și/sau "lucrările" vor fi prevăzute cu mecanisme de închidere speciale, având acționare numai din interior;

c. Grilajele de protecție vor fi astfel concepute încât spațiul dintre elementele componente să fie de max. 10 cm;

d. Toate golurile din pereți și acoperiș (ochiuri mobile de ferestre, guri de evacuare aer viciat, prize de aer proaspăt, orificii de acces a aerului în straturile ventilate din structura acoperișului) vor fi protejate cu plase de sârmă, pentru evitarea pătrunderii insectelor și a păsărilor mici în interior.

ANEXA 3.2.

DOCUMENTE CONEXE

[1] NP 016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.

[2] CE 1 - Normativ privind proiectarea clădirilor civile, din punct de vedere al cerinței "Siguranța în exploatare"

3.3. SIGURANȚA LA FOC

Prevederile specifice mansardelor, cu privire la cerința de calitate "Siguranța la foc", sunt următoarele:

3.3.1. Intre numărul de niveluri admis (în care se include și mansarda) al clădirilor de locuit supraterane, în funcție de gradul de rezistență la foc, numărul de persoane și materialele din care se realizează structura mansardelor se vor respecta corelațiile din tabelul 3.3.1.

Tabelul 3.3.1.

Structura de rezistență a mansardei			Număr maxim de niveluri corelat cu gradul de rezist. la foc al clădirii				
Structura portantă verticală	Structura acoperișului		I	II	III	IV	V
Structură mixtă	beton armat și/sau zidărie	lemn protejat	-	-	5	3	-
		lemn neprotejat	-	-	-	-	2
	metal	metal protejat	clădire înaltă	max. P+11E	5	3	-
		metal neprotejat	-	-	-	-	2
	beton armat	clădire înaltă	max. P+11E	-	-	-	
Structură integrală din:	lemn	lemn protejat	-	-	5	3	-
		lemn neprotejat	-	-	-	-	2
	metal	metal protejat	clădire înaltă	max. P+11E	5	3	-
		metal neprotejat	-	-	-	-	2
	beton armat	clădire înaltă	max. P+11E	-	-	-	
Capacitate (număr maxim de persoane)			nelimitat		200		

Pentru clădirile gradul III -V de rezistență la foc se poate adopta, prin acordul scris al proprietarului sau asociației de proprietari, un singur nivel în plus față de prevederile din tabelul 3.3.1.

NOTA:

- Protecțiile aplicate elementelor de construcție trebuie să asigure combustibilitatea și rezistența la foc corespunzătoare gradului de rezistență la foc în care este încadrată clădirea.
- Nu se recomandă amenajare de mansarde la clădiri existente care, prin mansardare, pot deveni clădiri înalte.

3.3.2 Elementele de construcție ale mansardelor vor respecta următoarele condiții de combustibilitate și rezistență la foc:

Tabelul 3.3.2.

Nr. Crt.	Denumire element	Condiții minime	Observații
1.	Pereți despărțitori între clădiri, și apartamente tronsoane	Co 1 oră	Pentru clădiri de: • gr.IV-C ₂ • gr.V - C ₃
2.	Pereți despărțitori între băi și bucătării față de celelalte încăperi ale apartamentului în clădiri de gr.I-II	Co 15 min.	

3.3.3. Condițiile de combustibilitate și de rezistență la foc admise pentru pereții, care delimitează căile de vacuare din mansardele clădirilor de locuit, sunt conform tabelul 3.3.3.

Nr. crt.	Clădiri de locuit	Grad de rezistență la foc	Nivele de comportare la foc admise	
			Pereți la coridoare și holuri	Pereți la case de scări
1.	Clădiri care nu sunt înalte sau foarte înalte	I	C ₀ - 30 min.	C ₀ -2 1/2 ore
		II	C ₁ - 30 min.	C ₀ -1 1/2 ore C ₁ -C ₂ -15 min.
		III	C ₂ -15 min.	
		IV V	C ₃ C ₄	
2.	Clădiri înalte sau foarte înalte	I	C ₀ > 2 ore - clădiri foarte înalte	C ₀ - 3ore
			C ₀ > 1 oră - clădiri înalte	

3.3.4. In cazul mansardelor amenajate peste ultimul nivel al unei clădiri de locuit existente, casa scării comune se va prelungi cu încă un nivel, pereții acesteia trebuind să respecte condițiile de combustibilitate și rezistență la foc ale scării existente.

3.3.5. In construcții existente de gr.I-III rezistență la foc, în cazul în care casa scării nu este prevăzută cu iluminare naturală (directă sau indirectă) prelungirea acesteia va fi astfel rezolvată

încât să se asigure o deschidere de 5 % din suprafața casei de scară, dar min.1 m² - pentru evacuarea fumului, în caz de incendiu.

3.3.6.Scările de evacuare din mansarda locuințelor individuale, precum și cele din cadrul apartamentelor duplex sau triplex (indiferent de tipul clădirii de locuit pot fi realizate din materialele clasa C4 și neînchise în case de scări proprii.

3.3.7. Timpul de evacuare, respectiv lungimea maxim admisă a traseului de parcurs pe caile de evacuare, din cadrul mansardelor amenajate în clădiri de locuit, vor fi conform tabel 3.3.7.

Tabelul 3.3.7

Nr. crt	Clădiri de locuit	Gradul de rezistență la foc	Timpul de evacuare (lungime maximă de evacuare)				Observații
			În două direcții diferite		Într-o singură direcție (condor înfundat)		
			secunde	metri	secunde	metri	
1.	Clădiri care nu sunt înalte sau foarte înalte	I și II	125	50	63	25	Distanțele în interiorul apartamentelor nu se limitează
		III și IV	63	25	30	12	
		V	30	12	20	8	
2	Clădiri înalte sau foarte înalte	I	50 (88)	20 (35)	5 (38)	10 (15)	Valoarea din paranteze se referă la clădiri cu H < 50 m

ANEXA 3.3.

DOCUMENTE CONEXE

[1] OG 60/97 aprobată cu L 212/97, modificată și completată cu OG 114/2000 - Privind apărarea împotriva incendiilor.

[2] OMI 775/1998 - Pentru aprobarea Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor.

[3] P 118 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

3.4. IGIENA, SĂNĂTATEA OAMENILOR, REFACEREA SI PROTECȚIA MEDIULUI

Prevederea specifică mansardelor cu privire la cerința "Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția oamenilor" se referă la "Igiena mediului interior" astfel:

3.4.1. Asigurarea iluminatului natural

- a. Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselilor va fi:
- ferestre de mansardă $1/8 - 1/10$,
 - lucarne $1/6 - 1/8$,
- b. Ferestrele vor fi dimensionate și amplasate astfel încât să se evite însorirea excesivă și supraîncălzirea atmosferei interioare a încăperilor;
- c. Evitarea însoririi excesive se va face prin:
- orientarea corectă a suprafețelor vitrate:
 - fereastră de mansardă N-NE
 - lucarnă N-NE-S
 - măsuri de protecție (rulouri, jaluzele exterioare, parasolare, transperanturi interioare, geamuri speciale etc);
- d. Pentru realizarea unei ambianțe luminoase favorabile, se recomandă utilizarea unor materiale de finisaj (pereți, platforme, pardoseli) cu un coeficient de reflexie cât mai ridicat:

3.4.2. Asigurarea ventilării naturale

- a. Ferestrele de mansardă vor fi astfel dimensionate și poziționate, încât să se asigure o ventilare corespunzătoare, evitându-se eventualele surse de poluare (coșuri de fum, ventilații bucătării, canalizări etc);
- b. Asigurarea unei ventilări naturale corespunzătoare se poate realiza prin:
- suprapunerea a două "ferestre de mansardă" în planul acoperișului, cea de jos fiind amplasată la max. 2,00 m;
 - combinarea ferestrelor de mansardă (amplasate la înălțime de max. 2,00 m. de la nivelul pardoselii) cu ferestre verticale amplasate în partea de jos a încăperii,
 - utilizarea ferestrelor prevăzute cu clapete de ventilare, filtre și plase contra insectelor
 - respectarea măsurilor și condițiilor de ventilare naturală din standardele în vigoare.

ANEXA 3.4.

DOCUMENTE CONEXE

[1] NP 016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.

3.5. IZOLAREA TERMICA, HIDROFUGA SI ECONOMIA DE ENERGIE

3.5.1. GENERALITĂȚI

3.5.1.1. La proiectarea locuințelor amplasate în mansardele amenajate peste ultimul planșeu al clădirilor de locuit, trebuie să se acorde o atenție deosebită următoarelor probleme specifice, privind comportarea din punct de vedere termotehnic a elementelor de închidere perimetrice:

- protecția termică pe timp de vară - ca urmare a acțiunii directe a razelor solare pe o arie relativ mare a unui mare număr de elemente perimetrice;
- stabilitatea termică, atât pe timp de iarnă, cât și pe timp de vară, a elementelor de construcție și a încăperilor - ca urmare a inerției termice și a masei specifice substanțial mai reduse a tuturor elementelor de construcție perimetrice ale mansardelor;

- comportarea la difuzia vaporilor - ca urmare a alcătuirii neomogene, multistrat, a zonelor opace orizontale, înclinate și uneori și a celor verticale, precum și a absenței înspre interior a unui strat structural cu o rezistență mare la permeabilitate la vapori.

3.5.1.2. Comportarea termotehnică a elementelor de construcție perimetrice ale mansardelor se proiectează și se verifică pe baza prevederilor conținute în normativele din seria C 107 - 1997 ([1]...[5], precum și în standardele din seriile 6472 ([6]..[9]), 6648 ([10], [11]) și în alte acte normative în vigoare.

3.5.1.3. În prezentul capitol se fac doar o serie de completări și precizări legate de specificul proiectării elementelor de închidere ale acoperișurilor mansardate, fără a mai repeta multiplele aspecte care trebuie să fie concepute și verificate, astfel încât să fie satisfăcute toate exigențele din punct de vedere termotehnic, higrotermic și termoeconomic.

3.5.1.4. Din punctul de vedere al respectării prevederilor cu caracter termotehnic din actele normative în vigoare, locuințele care urmează a se realiza în acoperișurile mansardate ale clădirilor de locuit existente, sunt considerate "construcții noi".

3.5.1.5. La proiectarea și verificarea din punct de vedere termotehnic a locuințelor amplasate în acoperișul mansardat al clădirilor existente, unitatea care este avută în vedere este ansamblul încăperilor amplasate peste ultimul planșeu, pe întreaga arie a clădirii care constituie obiectul proiectului.

Această precizare este valabilă și în cazul amenajării unor locuințe tip duplex, amplasate parțial la ultimul nivel al clădirii existente și parțial în acoperișul mansardat, situație în care, în entitatea care se verifică din punct de vedere termotehnic și \ termoenergetic, sunt incluse numai încăperile amplasate la mansardă.

La proiectarea și verificarea din punct de vedere termotehnic a locuințelor amplasate - total sau parțial - în acoperișul mansardat al clădirilor de locuit noi, unitatea care este avută în vedere este întreaga clădire, inclusiv mansarda.

3.5.1.6. Realizarea unor mansarde peste ultimul planșeu al clădirilor existente aduce o îmbunătățire substanțială la nivelul de protecție termică a clădirii existente, prin reducerea pierderilor de căldură prin planșeul de sub terasa sau de sub podul existent, care, în cele mai frecvente cazuri, sunt insuficient izolate termic. I

3.5.1.7. În calculele de cost real al investiției pentru realizarea unor locuințe amplasate la mansardă, este indicat să se țină seama și de avantajele economice pe care le obțin proprietarii clădirii existente, și anume:

- economisirea sumelor care trebuie să fie cheltuite periodic pentru repararea straturilor hidroizolante ale teraselor existente;

- micșorarea cheltuielilor pentru încălzire, ca urmare a reducerii necesarului de căldură aferent clădirii existente;

- micșorarea cotei parte din cheltuielile de întreținere care revine fiecărui apartament din clădirea existentă, ca urmare a creșterii numărului total de locuințe la o scară.

3.5.2. CARACTERISTICI TERMOTEHNICE ALE MATERIALELOR

3.5.2.1. Pentru elementele de construcție perimetrice ale acoperișului mansardat se vor folosi materiale termoizolante având conductivitatea termică $\lambda \leq 0,06 \text{ W/(mk)}$

Deoarece actualmente există în comerț o gamă foarte largă de materiale termoizolante care îndeplinesc condiția de mai sus, la proiectarea acoperișurilor mansardate se vor putea folosi în calcule caracteristicile termotehnice prezentate de diverși producători în prospecte și în documentațiile de promovare a respectivelor materiale numai dacă valorile respective sunt atestate prin acorduri. Nu se vor folosi decât acele materiale și sorturi care sunt acordate pentru utilizare în România. În tabelul T1 se prezintă principalele caracteristici termotehnice orientative ale materialelor termoizolante (sub formă de plăci sau saltele) care se pot utiliza la construcția acoperișurilor mansardate.

Tabelul T1

Materialul termoizolant		Densitate aparentă	Conductivitate termică de calcul	Capacitate calorică masică
		kg/m ³	W/(mK)	J/(kgK)
Polistiren celular (PS)	expandat (EPS)	15...40	0,035...0,045	1500
	extrudat (XPS)	25...50	0,030...0,040	
Poliuretă (PUR)		30...45	0,020...0,040	1500
Vată de sticlă		20...150	0,030...0,060	850
Vată minerală		30...200	0,035...0,050	750

3.5.2.2. Referitor la conductivitatea termică de calcul, se atrage atenția asupra faptului că în unele prospecte în locul valorii de calcul se dă valoarea de control (λ_0) a materialului în stare uscată, care este sensibil mai mică decât conductivitatea termică de calcul, care ține seama de umiditatea materialului, care se stabilizează în elementele de construcție după câțiva ani de exploatare.

3.5.2.3. Coeficientul de asimilare termică - a cărui valoare, de regulă, nu se prezintă în prospecte - se calculează cu relația (25) din normativul C 107/3 -1997 [3].

3.5.2.4. Referitor la rezistența la permeabilitatea la vapori a materialelor termoizolante se precizează că această caracteristică este dată în mod diferit în diferite țări, astfel încât valorile prezentate în prospecte trebuie să fie interpretate, echivalente și transformate în factori ai rezistenței la permeabilitate la vapori ($1/K_D$) utilizați în țara noastră - conform STAS 6472/4-89 [7].

3.5.2.5. Materialele termoizolante se livrează sub diferite forme: plăci rigide și semirigide, saltele, etc - cașerate sau necașerate - cu diferite dimensiuni, densități, caracteristici termotehnice și cu diferite domenii de aplicare recomandate.

Este necesar ca în funcție de caracteristicile de mai sus, precum și în funcție de toate celelalte caracteristici: rezistența mecanică, rezistența la foc, absorbția de apă, toxicitatea, etc, proiectantul să aleagă pentru elementele de construcție perimetrice ale acoperișurilor mansardate, cele mai adecvate și convenabile materiale și sortimente.

3.5.2.6. Piesele din lemn ecarisat care intră în alcătuirea elementelor de construcție perimetrice se consideră în calculele termotehnice cu o conductivitate termică de calcul $\lambda = 0,17$ W/(mK).

3.5.3. TEMPERATURI DE CALCUL

3.5.3.1. Verificările termotehnice pentru timpul iernii ale elementelor de construcție aferente mansardelor se fac în condițiile temperaturilor de calcul T_e , T_i , și T_u prevăzute în [3]

cap.5, cu următoarele precizări și completări:

- Temperatura în podul nelocuit și neîncălzit, dar ventilat corespunzător - cu respectarea prevederilor din prezentul normativ - se va putea considera, indiferent de natura învelitorii și fără a mai efectua nici un calcul de bilanț termic, cu valoarea de calcul : $T_U = T_e + 1,5(^{\circ}\text{C})$

Aceeași temperatură se va putea considera și în exteriorul zonei înclinate a planșeului superior, în spațiul ventilat corespunzător, de peste stratul termoizolant.

- Temperatura de calcul în casa scării comune se va considera astfel:

- în case de scară neîncălzite sau mult mai puțin încălzite ($T_i \leq +15^{\circ}\text{C}$)..... $T_u = + 5^{\circ}\text{C}$

- în case de scară încălzite, având cel puțin un perete exterior..... $T_u = + 10^{\circ}\text{C}$

- în case de scară încălzite, delimitate exclusiv de pereți interiori..... $T_u = + 15^{\circ}\text{C}$
- Temperatura de calcul în spațiul apartamentelor de sub mansardă, se va considera astfel:
 - în cazul unor apartamente diferite, racordate la instalații de încălzire diferite.... $T_u = +5^{\circ}\text{C}$
 - în cazul unor apartamente tip duplex, amplasate parțial la mansardă și parțial la nivelul de sub mansardă, racordate la instalații de încălzire diferite..... $T_u = +10^{\circ}\text{C}$
 - în cazul când mansarda este racordată la instalația de încălzire centrală existentă..... $T_u = + 15^{\circ}\text{C}$
 - Temperatura în logiile - închise sau deschise - amplasate sub planșeul inferior al mansardei se va considera egală cu temperatura exterioară normată T_e .

3.5.3.2. La verificările termotehnice ale planșeului de sub mansardă, la fluxul termic de jos în sus, temperaturile din spațiile de peste planșeu se vor considera astfel:

- în pod (spațiu neîncălzit): $T_u = T_e + 1,5$ ($^{\circ}\text{C}$)
- în mansardă (spațiu încălzit) - ca la apartamentele de sub mansardă, la fluxul termic de sus în jos (conform 3.5.3.1)

3.5.3.3. În cazul în care la mansardă se prevăd logii - deschise sau închise - amplasate peste încăperile încălzite (direct sau indirect) de la nivelul de sub acoperișul mansardat, temperatura în logii se va considera egală cu temperatura exterioară normată T_e .

3.5.4. DIMENSIUNI DE CALCUL

3.5.4.1. Dimensiunile de calcul ale elementelor de construcție perimetrice ale mansardei se consideră în conformitate cu prevederile conținute în normativul [2]

- pct.3.2...3.4, în normativul [3] - cap.6 și în ghidul [4] cap.6, cu următoarele precizări și completări:

- suprafețele înclinate cu un unghi față de orizontală mai mic de 45° sunt considerate "planșee", iar cele cu un unghi mai mare de 45° - "pereți";
- în ariile pereților și planșeelor se vor include și ariile elementelor de construcție opace care delimitează lucarnele, cu precizarea că suprafețele de la partea superioară a lucarnelor se vor considera "planșee" indiferent de înclinarea față de orizontală;
- în ariile elementelor de construcție perimetrice se includ și ariile de pe conturul clădirii sau de la coame, care - deși prevăzute cu straturi termoizolante - sunt mascate din considerente igienice și de aspect, cu elemente de compartimentare, neprevăzute cu straturi termoizolante (fig.T2, T3a, T3b);

3.5.4.2. La clădirile de locuit existente, la care se amenajează ulterior un acoperiș mansardat, la determinarea ariilor elementelor de construcție perimetrice, a ariei anvelopei și a volumului interior, încălzit, a mansardei, se vor avea în vedere următoarele:

- pe verticală, suprafețele pereților se delimitează la partea inferioară prin fața superioară a pardoselii încăperilor de la mansardă;
- aria planșeului de la partea inferioară a mansardei cuprinde în totalitate aria mansardei, delimitată pe contur de suprafețele verticale sau înclinate termoizolate;
- în aria pereților vor fi incluse și ariile pereților de pe conturul casei scării, măsurate pe conturul lor exterior (spre mansardă), iar în aria tâmplăriei - aria ușilor de acces din casa scării comune în apartamentele de la mansardă;
- în ariile elementelor de construcție orizontale nu se va include aria planșeului superior al casei scării comune, măsurate pe conturul menționat mai sus.

3.5.4.3. La clădirile de locuit existente la care se amenajează ulterior un acoperiș mansardat, în cazul unor apartamente tip duplex, amplasate parțial la mansardă și parțial la nivelul de sub mansardă, ariile planșeelor se vor determina având în vedere următoarele:

- în mod convențional nu se va ține seama de prezența golurilor din planșeu, prevăzute pentru acces, prin scările din cadrul apartamentelor, în spațiul acoperișului mansardat;

- în condițiile în care scara comună nu se ridică la nivelul mansardei, iar peste ultimul planșeu existent în casa scării se amenajează încăperi, atât planșeul inferior, cât și cel superior al acoperișului mansardat din zona casei scării vor fi incluse integral în ariile respectivelor planșee.

3.5.4.4. La clădirile de locuit noi, prevăzute din faza de proiectare inițială cu acoperiș mansardat, ariile totale ale elementelor de construcție perimetrare, precum și aria anvelopei și volumul interior, încălzit, se calculează pentru întreaga clădire, inclusiv mansarda.

3.5.4.5. La clădirile de locuit existente, la care peste ultimul nivel se amenajează o mansardă, ariile totale ale elementelor de construcție perimetrare, precum și aria anvelopei și volumul interior, încălzit, se referă exclusiv la spațiul de peste ultimul planșeu existent, cu următoarele precizări:

- aria anvelopei mansardei se calculează ca suma tuturor ariilor elementelor de construcție aferente, inclusiv aria planșeului inferior, cu precizările de la pct.3.5.4.1, 3.5.4.2. și 3.5.4.3.;

- volumul interior al mansardei reprezintă volumul delimitat, pe contur, de suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrare și se calculează ca o însumare de volume geometrice ($V = \sum V_j$); în volumul total se vor include și volumele interioare ale lucarnelor;

- înălțimea liberă, medie, a mansardei, se calculează cu relația:

$$H_m = \frac{V}{A} \quad (\text{m})$$

în care A reprezintă aria totală a planșeului de la partea inferioară a mansardei.

3.5.5. COEFICIENȚI DE TRANSFER TERMIC SUPERFICIAL

3.5.5.1. Coeficienții de transfer termic superficial (α_i , α_e) și inversul lor, rezistențele termice superficiale (R_{si} , R_{se}) pentru timpul iernii se vor considera în calcule în conformitate cu

normativul C 107/3-1997 [3] pct.7.3. și tabelul II, cu precizările de la pct.3.5.5.2. și 3.5.5.3.

3.5.5.2. La fluxul termic direcționat din interiorul, mansardei spre exteriorul acesteia (fig.T1a): - pe suprafața pardoselii $\alpha_i = 6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- pe toate celelalte suprafețe: orizontale, verticale și înclinate $\alpha_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- pe toate suprafețele din pod $\alpha_e = 12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- pe suprafețele înclinate, paralele cu căpriorii, prevăzute cu 1-2 straturi de aer ventilat, amplasate între stratul termoizolant și învelitoare

$\alpha_e = 12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- la tavanul ultimului nivel existent

$\alpha_e = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- la tavanul logiilor amplasate sub mansardă

$\alpha_e = 24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- pe fața exterioară a tuturor pereților care separă mediul exterior de mansardă $\alpha_e = 24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- pe suprafețele interioare ale pereților adiacenți casei scării $\alpha_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- idem pe suprafețele exterioare

$\alpha_e = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

3.5.5.3. La fluxul termic direcționat din interiorul spațiului încălzit (direct sau indirect) de la nivelul de sub mansardă, spre exteriorul acestuia (fig.T1b):

- la fața inferioară a planșeului $\alpha_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- la pardoseala mansardei $\alpha_e = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

- pe suprafața orizontală de la partea inferioară a podului $\alpha_e = 12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 - pe pardoseala logiilor și a teraselor de la mansardă $\alpha_e = 24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- 3.5.5.4. Pe timp de vară, în locul valorilor $\alpha_e = 24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ se vor considera, în conformitate cu [3] tabelul II, valori $\alpha_e = 12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

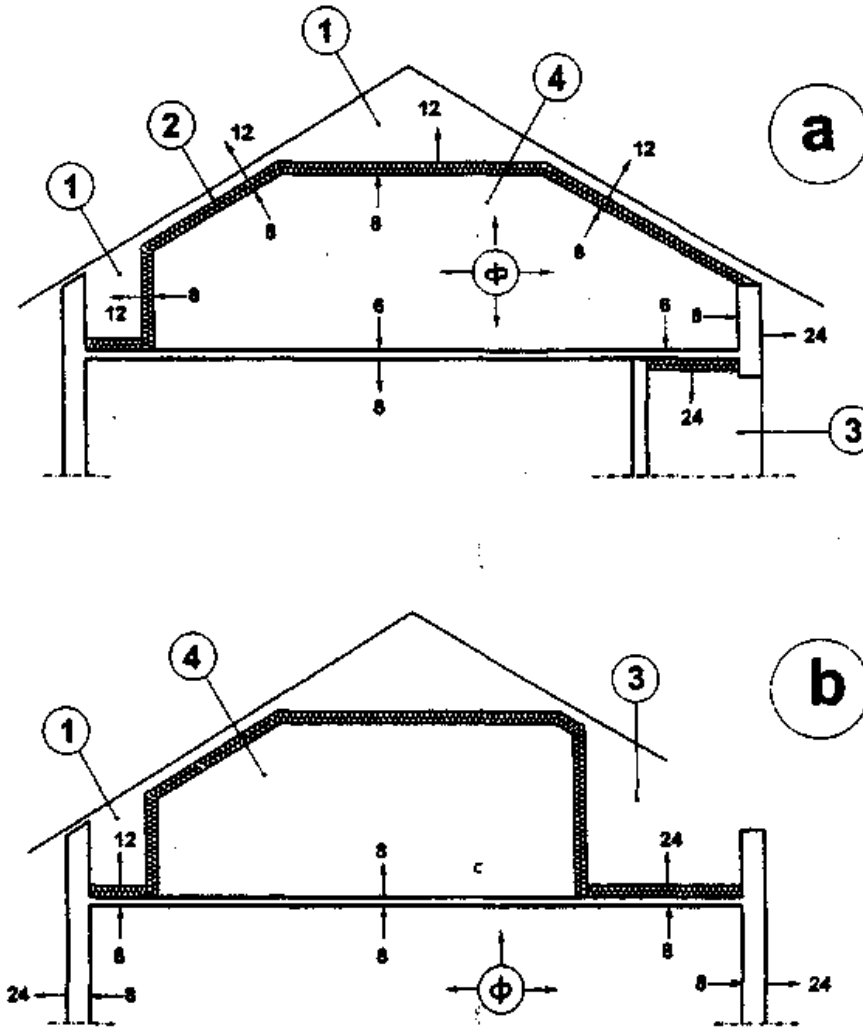


FIG. T1
COEFICIENTI DE TRANSFER TERMIC SUPERFICIAL

a- LA FLUXUL TERMIC CARE PLEACA DIN MANSARDA

b- LA FLUXUL TERMIC CARE PLEACA DE LA NIVELUL DE SUB MANSARDA

- ① POD (SPATIU NEINCALZIT)
- ② STRAT DE AER VENTILAT
- ③ LOGIE (SPATIU EXTERIOR)
- ④ MANSARDA (SPATIU INCALZIT)

$$\alpha_e \quad \text{---} \text{||} \text{---} \quad \alpha_i$$

$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

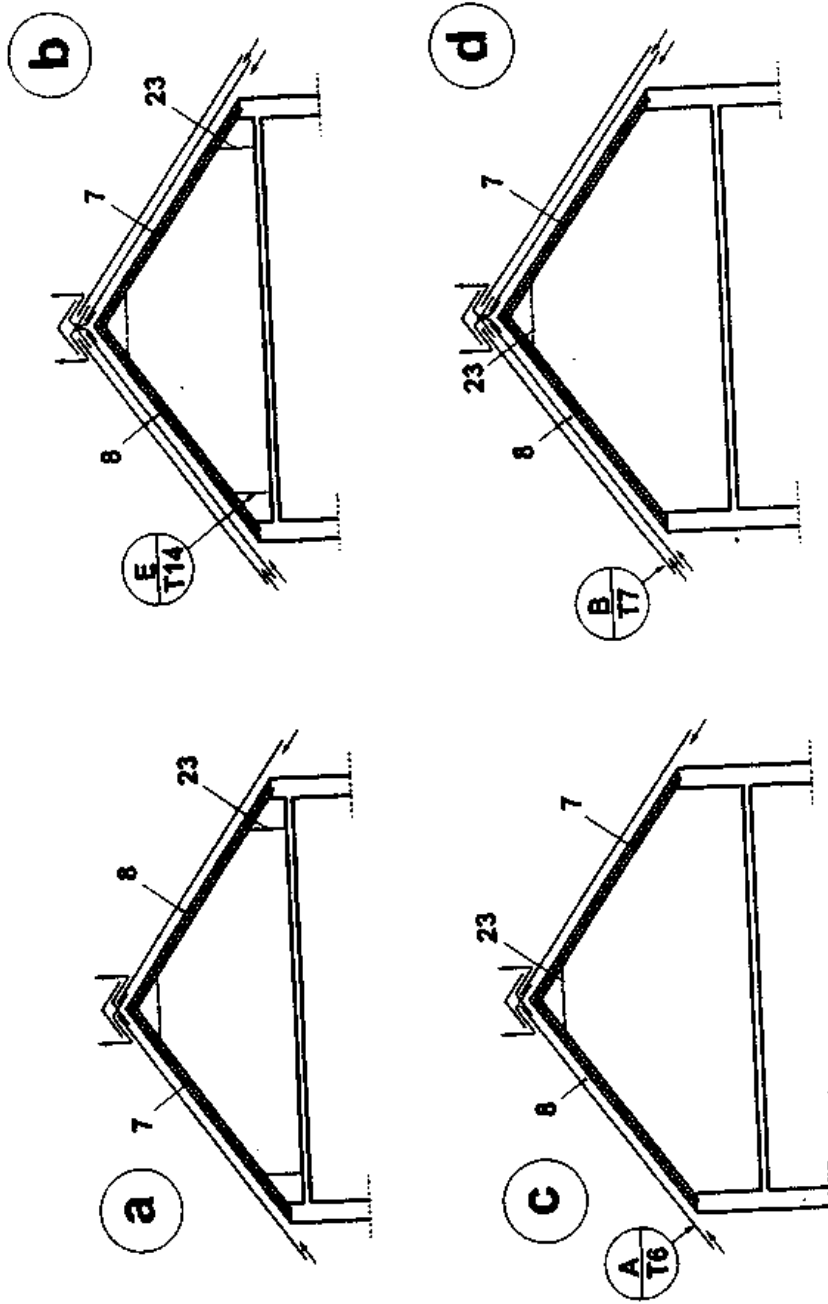


FIG. T2
 TERMOIZOLAREA SI VENTILAREA ACOPERISURILOR MANSARDATE
 (CU 2 SUPRAFETE TERMOIZOLATE)

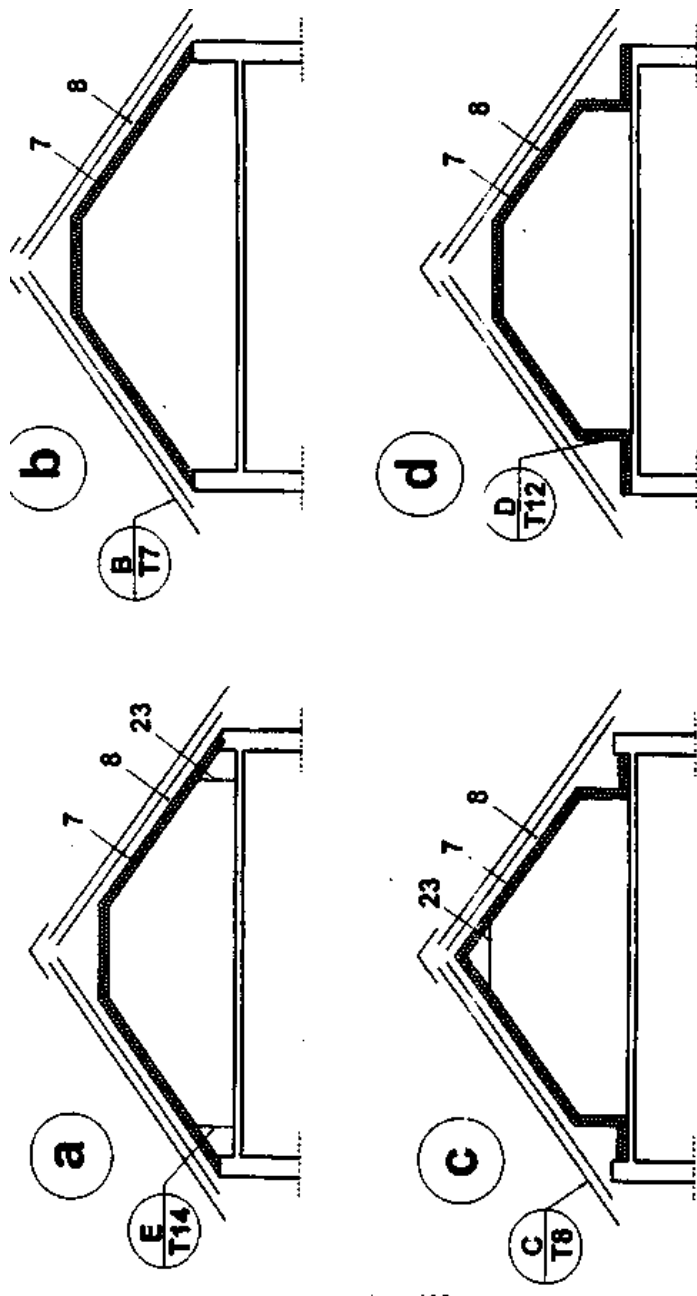


FIG. T3
 TERMOZOLAREA ȘI VENTILAREA ACOPERȘURILOR MANSARDATE
 (CU 1...5 SUPRAFETE TERMOZOLATE)

3.5.6.1. Rezistențele termice specifice ale elementelor de construcție perimetrale se determină în conformitate cu prevederile din [3] cap.7.

3.5.6.2. Rezistențele termice ale straturilor de aer neventilate (R_a) se iau din [3] tabelul III, în funcție de direcția și sensul fluxului termic și de grosimea stratului de aer.

3.5.6.3. Rezistența termică unidirecțională R , în câmp curent, se determină cu relația de calcul (5) din normativul C 107/3-1997 [3].

3.5.6.4. Rezistența termică corectată se determină în conformitate cu prevederile cap.7.6 din [3] și pe baza indicațiilor din anexa J din același normativ; se folosește relația de calcul (7) din [3].

3.5.6.5. Rezistența termică corectată a planșelor și pereților ușori alcătuiți dintr-un material termoizolant eficient amplasat total sau parțial în grosimea unei structuri din lemn (de ex. între căpriori), se determină pe baza unui calcul automat al câmpului de temperaturi aferent diferitelor zone, noduri și detalii caracteristice, în condițiile utilizării unui program de calcul omologat.

3.5.6.6. Calculul numeric automat se efectuează în conformitate cu prevederile din [3] anexa J, cu precizarea că intersecțiile care nu sunt ortogonale (de ex. la coame, dolii și la intersecțiile suprafețelor înclinate cu cele orizontale și cu cele verticale), se vor modela - în mod acoperitor - ca noduri ortogonale.

3.5.6.7. Deși lemnul are o conductivitate termică relativ mică, ea este totuși de 3...5 ori mai mare decât conductivitatea termică a materialelor termoizolante și, în consecință, punțile create de diferite piese din lemn ale acoperișului mansardat, pot influența sensibil rezistența termică specifică a elementelor de construcție perimetrice.

3.5.6.8. Calculul automat al câmpului de temperaturi trebuie efectuat și la acele noduri și detalii la care se apreciază că nu sunt de așteptat valori mari ale coeficienților γ (de ex. pe conturul ferestrelor) sau la nodurile cu o frecvență mai redusă, dar la care determinarea câmpului de temperaturi poate fi importantă pentru verificarea riscului de condens superficial.

În mod obligatoriu se va efectua un calcul al câmpului de temperaturi la intersecția planșeului superior înclinat cu elementele masive ale structurii acoperișului (pereții de fronton, parapetele din planul fațadelor, pereții structurali interiori ș.a).

3.5.6.9. Rezistența termică corectată, în zona curentă a planșeului superior ușor, orizontal sau înclinat, în situația în care alcătuirea sa este neomogenă (prin amplasarea materialului termoizolant, total sau parțial, între elementele de lemn ale șarpantei) se poate determina pe baza unui calcul automat al câmpului de temperaturi în secțiune curentă, pe mai multe căi, astfel:

- prin determinarea directă a valorii R' cu relația (2) din Anexa 3.5.a;
- prin determinarea unei conductivități termice echivalente, cu relațiile (3) și (4) din Anexa 3.5.a;
- prin determinarea unor coeficienți liniari de transfer termic, folosind relațiile (5) și (6) din Anexa 3.5.a.

3.5.6.10. În Anexa 3.5.a se prezintă, exemplificativ, rezultatele unor astfel de calcule, efectuate pentru următorii parametri:

- conductivitatea termică de calcul a materialului termoizolant $\lambda = 0,03$ și $0,05$ W/(mK);

- distanța interax între căpriori: $a = 60$ și 90 cm

- înălțimea stratului termoizolant: $t = 10$ și 15 cm

- lățimea căpriorilor: $b = 6$ și 10 cm.

Ca rezultate, se dau valorile conductivităților termice echivalente și coeficienții liniari de transfer termic. Din examinarea valorilor conductivităților termice echivalente în comparație cu valorile conductivităților termice din câmp curent, se remarcă că acestea din urmă cresc cu:

- 30...70% pentru $\lambda = 0,03$ W/(mK);

- 16...38% pentru $\lambda = 0,05$ W/(mK);

Datele din tabelul prezentat în Anexa 3.5.a. pot servi la estimarea aproximativă a valorilor conductivităților termice echivalente - direct sau prin interpolare - la fazele preliminare de proiectare.

3.5.7. TEMPERATURI SUPERFICIALE

3.5.7.1. Valorile temperaturilor pe suprafața interioară a elementelor de construcție, atât în câmp curent, cât și în zona punților termice se determină în conformitate cu prevederile din [3] cap.10.

3.5.7.2. În zona punților termice (vezi anexa G din [3]), temperaturile T_{si} se determină obligatoriu printr-un calcul automat al câmpului plan, bidimensional, de temperaturi, în condițiile utilizării unui program de calcul omologat.

3.5.7.3. În mod uzual, la calculul câmpurilor de temperaturi, în conformitate cu prevederile pct.7.3.2. din [3], la colțurile interioare intrând se consideră o variație liniară a coeficientului de transfer termic superficial interior (α_i) pe o lungime de 25 cm, de la valoarea $\alpha_i = 8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ la valoarea $\alpha_i = 6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Pentru un grad mai mare de asigurare față de riscul de apariție a condensului superficial, în conformitate cu prevederea de la pct.8.6 din ghidul C 107/4-1997 [4], la calculul automat al câmpului de temperaturi se recomandă a se considera valori α_i , mai mici, și anume până la valorile:

$\alpha_i = 4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - în jumătatea superioară a încăperilor;

$\alpha_i = 3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ - în jumătatea inferioară a încăperilor;

3.5.7.4. Ca la toate clădirile de locuit, la o temperatură interioară de calcul $T_i = + 20^\circ\text{C}$, temperatura superficială minimă normată este egală cu temperatura punctului de rouă corespunzătoare unei umidități relative a aerului interior $\varphi_i = 60 \%$ și anume $\theta_r = + 12^\circ\text{C}$.

Pentru a reduce în cât mai mare măsură riscul de condens superficial, se recomandă ca, la punțile termice cu frecvență mai mare, să se respecte condiția $T_{si \text{ min}} \geq 13,2^\circ\text{C}$ în care valoarea $13,2^\circ\text{C}$ reprezintă temperatura punctului de rouă corespunzătoare unei umidități relative a aerului interior $\varphi_i = 65 \%$.

3.5.7.5. Se verifică riscul de condens superficial prin efectuarea unui calcul automat al câmpului de temperaturi și la nodurile de la nivelul de sub mansardă, chiar dacă acestea nu fac parte din anvelopa locuințelor de la mansardă de ex.intersecția dintre peretele de fațadă și pod în situația când mansarda este retrasă față de planul fațadei.

3.5.8. COMPORTAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE LA DIFUZIA VAPORILOR DE APA

3.5.8.1. De cea mai mare importanță pentru o bună comportare a elementelor de construcție perimetrare ale mansardelor, o are crearea unui acoperiș ventilat, care trebuie să asigure o bună circulație a aerului în spațiile adiacente volumului încălzit (fig.T2, T3). Această soluție constructivă de principiu are următoarele avantaje:

- În timpul verii, aerul cuprins în spațiul dintre tavanul mansardei și învelitoare se încălzește sub acțiunea razelor solare și ia naștere un curent ascensional.

Aerul cald iese în atmosferă prin golurile care se prevăd la coamele acoperișului și antrenează pătrunderea aerului proaspăt prin orificiile prevăzute în lungul streășinei.

În acest fel pe tavanul mansardei se menține o temperatură inferioară celeia a învelitorii, supraîncălzită de razele solare.

- În timpul iernii, spațiul ventilat al podului, constituie un element de izolare termică eficientă suplimentară, între interiorul și exteriorul volumului locuit și păstrează materialele termoizolante permanent aerate și uscate, evitându-se astfel formarea și acumularea de condens interior, generator de condens superficial și mucegai, ca urmare a scăderii capacității de izolare termică prin umezirea materialului termoizolant.

3.5.8.2. In acest context, este de asemenea foarte importantă:

- folosirea unor materiale corespunzătoare sub aspectul permeabilității la migrația vaporilor de apă din interior spre exterior;
- alcătuirea corespunzătoare a elementelor de construcție, în special în ceea ce privește ordinea și succesiunea straturilor.

3.5.8.3. Ca urmare a celor arătate mai sus, alcătuirea de principiu a elementelor de închidere orizontale și înclinate ale mansardelor comportă:

- un strat cu o rezistență mare la permeabilitate la vaporii de apă (barieră contra vaporilor) care, dispus spre suprafața interioară a elementelor de închidere, limitează trecerea spre exterior a unor cantități mari de vapori de apă;
- folosirea unui strat termoizolant cât mai permeabil la trecerea vaporilor de apă, permițând astfel ca aceștia să ajungă nestingherit în spațiul de aer ventilat și de aici - în atmosferă;
- utilizarea unor materiale termoizolante care au caracteristici favorabile sub aspectul absorbției de apă (absorbție redusă) și care nu se deteriorează și nici nu își micșorează sensibil capacitatea de izolare termică sub influența umidității;
- interzicerea de a prevedea la fața dinspre exterior a stratului termoizolant a unui strat hidroizolant care este în același timp un strat impermeabil (cu rezistență mare) la trecerea vaporilor de apă și care împiedică astfel îndepărtarea acestora din construcție.

3.5.8.4. In alcătuirea acoperișului se vor crea - de regulă - două spații de aer ventilat și anume, în ordine, de jos în sus (fig. T2b, T2d și T3):

- un strat dispus între fața superioară a stratului termoizolant și un strat impermeabil hidroizolant care face parte din alcătuirea învelitorii; din acest strat face parte și întregul volum de aer din pod;
- un strat de aer de grosime constantă, dispus între învelitorile montate pe șipci (de ex. țigle, plăci plane din azbociment, șindrilă ș.a) și stratul impermeabil menționat mai sus care, astfel, separă cele două straturi de aer ventilat; acest al doilea strat de aer trebuie să asigure, pe lângă o bună circulație a aerului (prin orificiile prevăzute la streșină și la coamă), și o rapidă îndepărtare a cantităților de apă care pot penetra prin rosturile dintre piesele care alcătuiesc învelitoarea; în cazul unor învelitori care se montează direct pe astereală (de ex. tablă, bardoline bituminoase, etc.) acest al doilea strat de aer ventilat poate lipsi.

3.5.8.5. Un rol nu lipsit de importanță în ventilarea celui de al doilea strat de aer îi au rosturile și neetenseitățile dintre piesele independente ale învelitorii, care, împreună cu orificiile prevăzute la coamele acoperișului, asigură o bună circulație a aerului în acest spațiu (fig. T10).

In același scop se pot prevedea în zona înaltă a acoperișului, piese de o formă specială, prevăzute cu fante, prin care se îndepărtează aerul care circulă în acest al doilea strat de aer ventilat (fig. T11).

3.5.8.6. Pentru ventilarea la coamă a straturilor de aer, pe lângă detaliile de principiu ilustrate în fig. T10 și T11, se mai pot folosi și alte soluții, prezentate schematic în fig. T17.

3.5.8.7. In zonele cu ferestre de mansardă, lucarne, coșuri, etc. este necesar să se asigure continuitatea straturilor de aer ventilat.

In fig. T18 se prezintă schematic modul de rezolvare a circulației aerului în stratul de aer de sub învelitoare, în dreptul unei ferestre de mansardă.

3.5.8.8. Luând în considerare clasificarea straturilor de aer ventilat făcută în cadrul anexei E din normativul [3], cele două straturi realizate la acoperișurile mansardate fac parte din categoria straturilor "bine ventilate", situație în care, la calculul rezistenței termice, aceasta nu include nici aportul straturilor de aer, nici cel al straturilor amplasate între stratul de aer și mediul exterior.

3.5.8.9. Față de cele arătate mai sus, se recomandă următoarea alcătuire a elementelor de construcție perimetrare înclinate, ușoare, ale mansardelor, dispuse în ordine, de jos în sus:

- strat de finisaj și de protecție spre interior a straturilor termoizolante (de ex.gipscarton, scânduri fălțuite, lacaj, lambriuri, ș.a.);
- șipci pentru montarea stratului de protecție (fixate de căpriori) + interspațiu de aer neventilat (între șipci);
- barieră contra vaporilor (folie din polietilenă sau din PVC, etc);
- straturi termoizolante;
- strat de protecție spre exterior a straturilor termoizolante, dintr-un material permeabil la vapori, eventual cașerat pe termoizolație - de la caz la caz, în funcție de natura și sortimentul materialului termoizolant;
- spațiu de aer bine ventilat;
- folie (membrană) impermeabilă din punct de vedere hidrofug, montată liber sau pe astereală;
- șipci montate paralel cu linia de cea mai mare pantă + interspațiu de aer bine ventilat;
- șipci dispuse paralel cu streășină, pentru montarea pieselor care alcătuiesc învelitoarea;
- învelitoarea din piese independente (de ex.țigle).

În cazul învelitorilor care se montează pe astereală (de ex.tablă) din alcătuirea descrisă mai sus lipsesc ambele rânduri de șipci și stratul de aer ventilat de peste folia impermeabilă.

3.5.8.10. Pentru o bună ventilare a spațiului de aer realizat între stratul termoizolant și folia impermeabilă, se vor respecta următoarele:

- înălțimea spațiului de aer - min.3 cm, respectându-se și condiția ca secțiunea liberă să fie de cel puțin $200 \text{ cm}^2/\text{m}$;
- orificiile din zona streășinei, prin care pătrunde aerul în spațiul ventilat - min.2 ‰ din aria învelitorii, dar cel puțin $200 \text{ cm}^2/\text{m}$;
- orificiile din zona coamei, prin care iese aerul din spațiul ventilat - min.0,5 ‰ din aria învelitorii.

3.5.8.11. În raport cu căpriorii, stratul termoizolant poate fi amplasat astfel (fig.T4 și T5):

- sub căpriori - fig.T4a;
- parțial sub căpriori și parțial între căpriori (două straturi, din care stratul inferior montat între grinzișoare dispuse perpendicular pe căpriori și prinse de aceștia) - fig.T5c;
- între căpriori - fig.T5a și T5b;
- peste căpriori; de regulă stratul termoizolant este montat pe astereală, iar căpriorii sunt aparenti în încăperi - fig.T4b și T4c.

Fiecare din aceste variante prezintă avantaje și dezavantaje, în funcție de care se va face alegerea soluției.

Având în vedere avantajul unei înălțimi de construcție mai reduse, în lipsa altor condiții, se recomandă adoptarea variantei cu stratul termoizolant dispus parțial între, și parțial sub căpriori. Varianta cu stratul termoizolant dispus integral între căpriori prezintă avantajul unei înălțimi de construcție și mai reduse, dar necesită folosirea unor căpriori cu înălțime mare și are dezavantajul unei eficiente termotehnice mai reduse, ca urmare a existenței punților termice din lemn, neprotejate (vezi Anexa 3.5.a).

În mai mică măsură decât la soluția cu stratul termoizolant dispus între căpriori, și la celelalte soluții, continuitatea stratului termoizolant este întrerupt, astfel:

- la varianta cu stratul termoizolant sub căpriori - cu dispozitivele de susținere a termoizolației;
- la variantele cu stratul termoizolant peste căpriori -cu elementele de distanțare care traversează termoizolația în dreptul căpriorilor și pe care reazemă șipcile dispuse perpendicular pe streășină;
- la varianta cu stratul termoizolant amplasat parțial între și parțial sub căpriori - cu structura din grinzișoare de sub căpriori, dispusă în grosimea stratului termoizolant inferior.

De prezența acestor punți termice liniare sau/și punctuale, realizate de regulă din lemn, se va ține seama la toate verificările termotehnice, dar în special la determinarea rezistențelor termice corectate, în conformitate cu prevederile corespunzătoare din normativul [3].

3.5.8.12. În figurile T6, T7, T8 se prezintă trei detalii de streășină - la nivel de principiu - care diferă între ele prin poziția stratului termoizolant în raport cu căpriorii și prin modul de rezolvare a streășinei.

La fig. T6 stratul termoizolant (din polistiren extrudat) este dispus peste stratul hidroizolant, ca la terasele "inverse".

3.5.8.13. Orificiile de acces a aerului în straturile ventilate amplasate sub streășină vor fi prevăzute cu plase care să împiedice pătrunderea insectelor și a păsărilor mici în aceste spații (fig. T9).

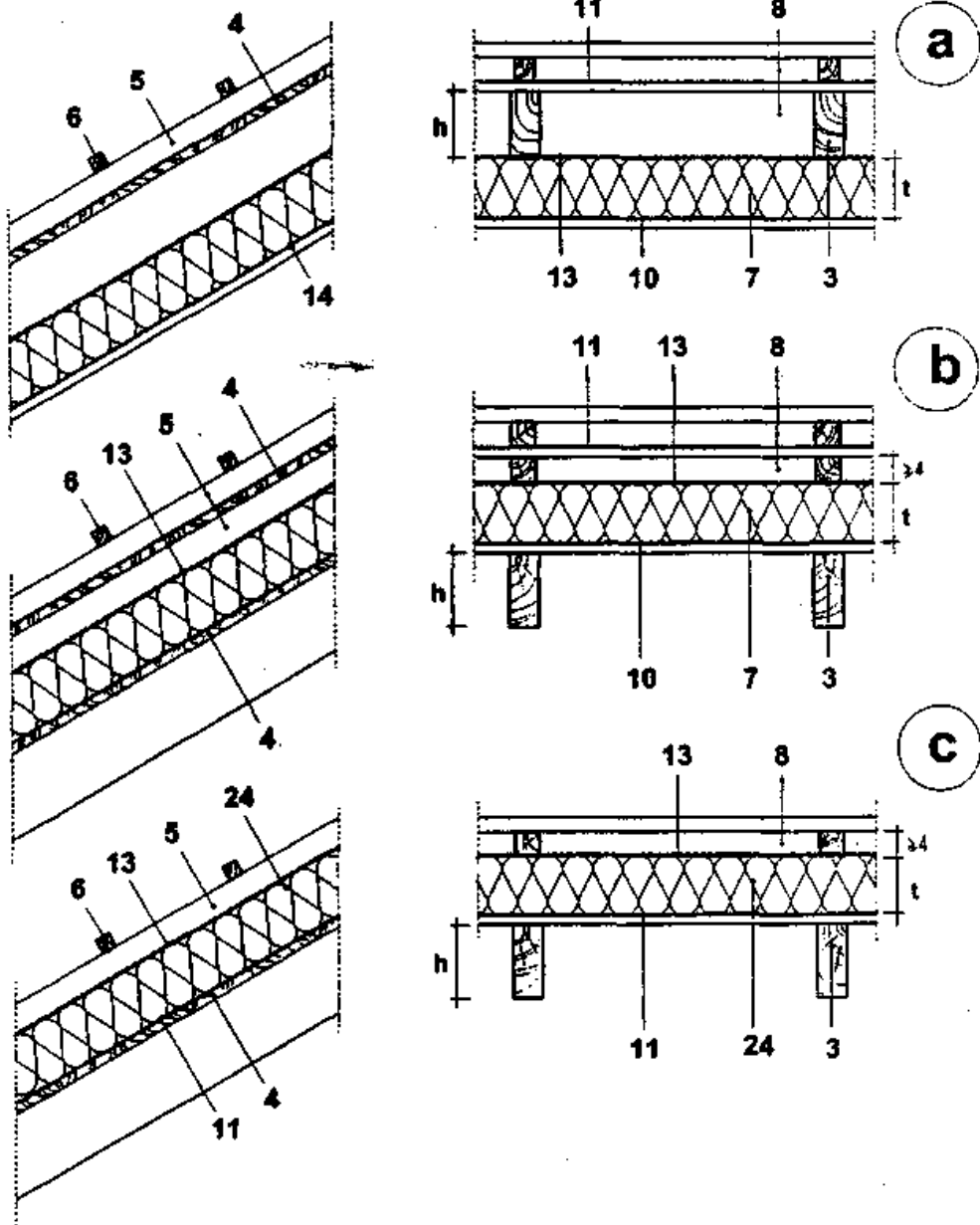


FIG. 14
AMPLASAREA STRATULUI TERMOIZOLANT SUB SAU PESTE CARRORI

- a.** SUB CARRORI
- b.** PESTE CARRORI
- c.** PESTE CARRORI- POZITIE „INVERSA”

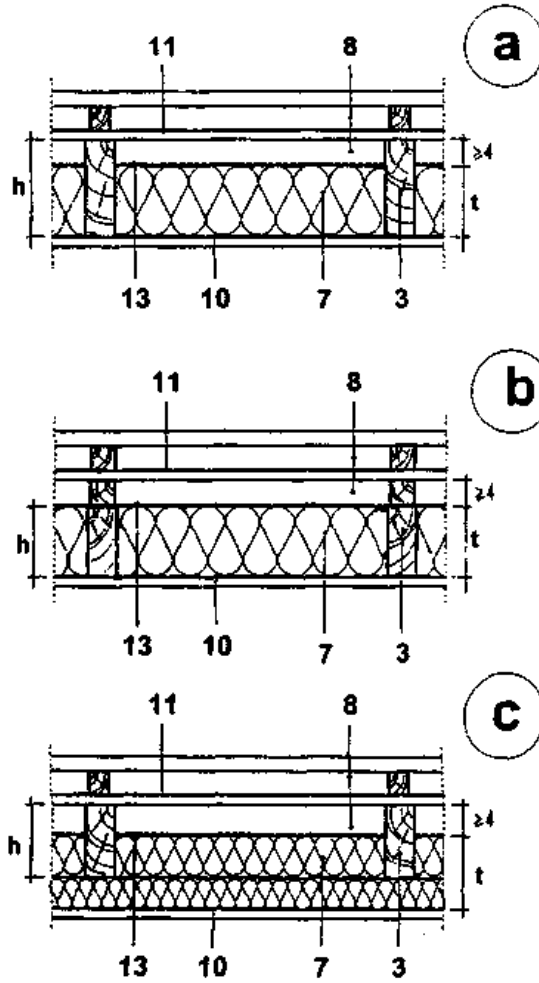
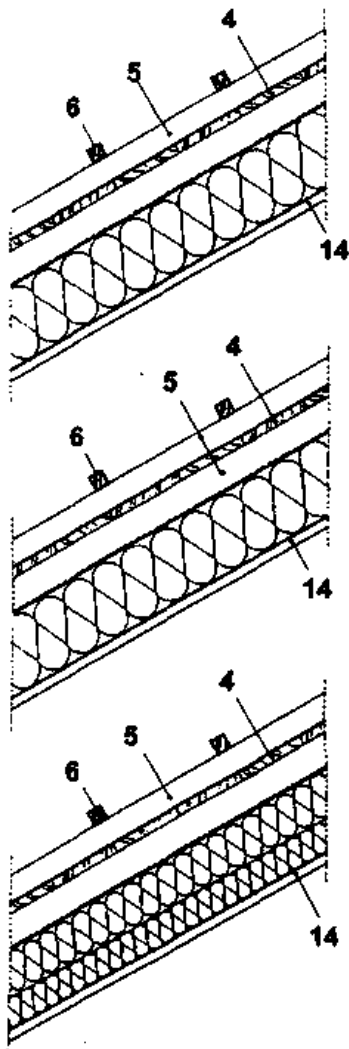


FIG. 75
AMPLASAREA STRATULUI TERMIZOLANT INTRE CAPRIORI

- (a)** INTRE CAPRIORI $l < h$
- (b)** INTRE CAPRIORI $l = h$
- (c)** SUB SI INTRE CAPRIORI

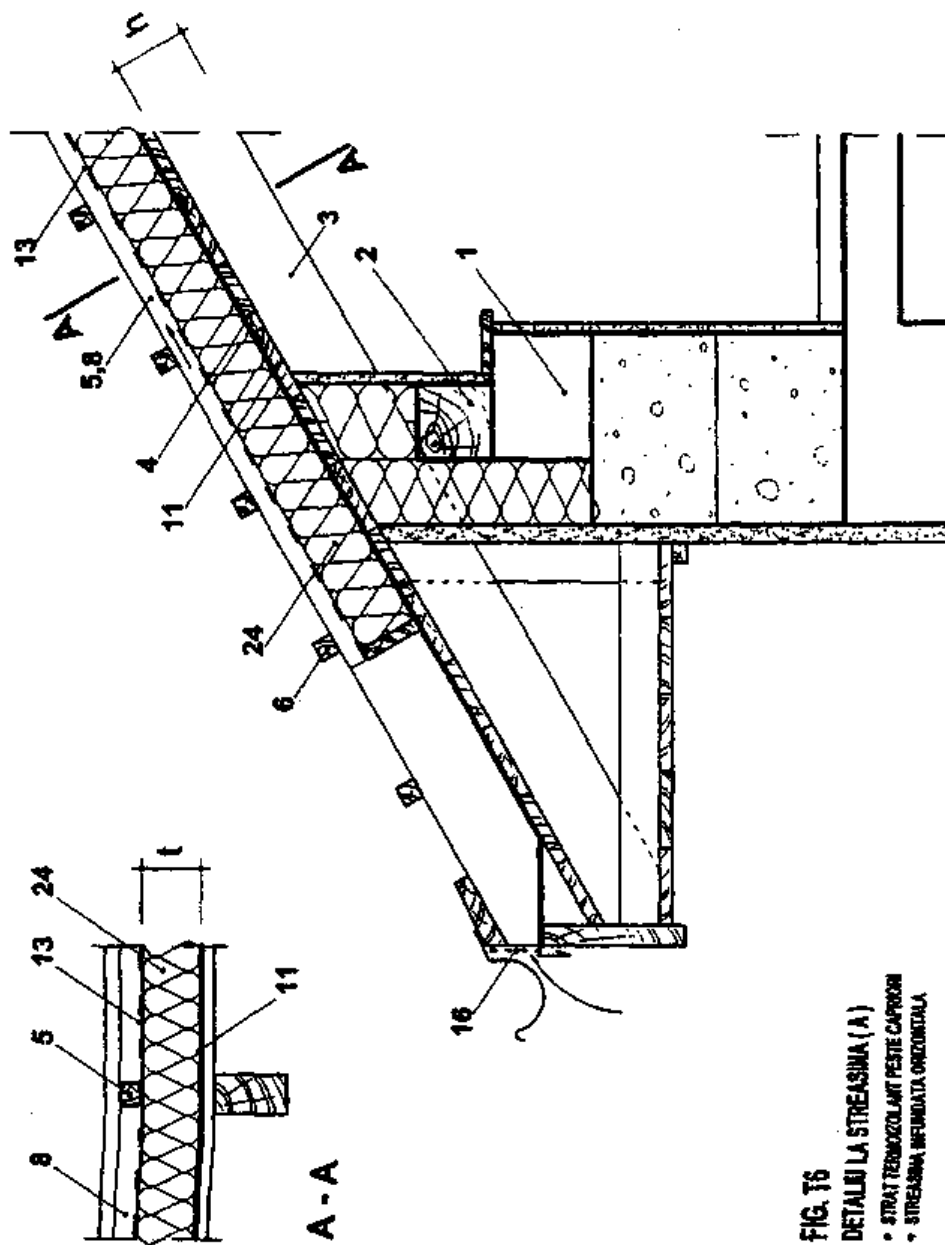
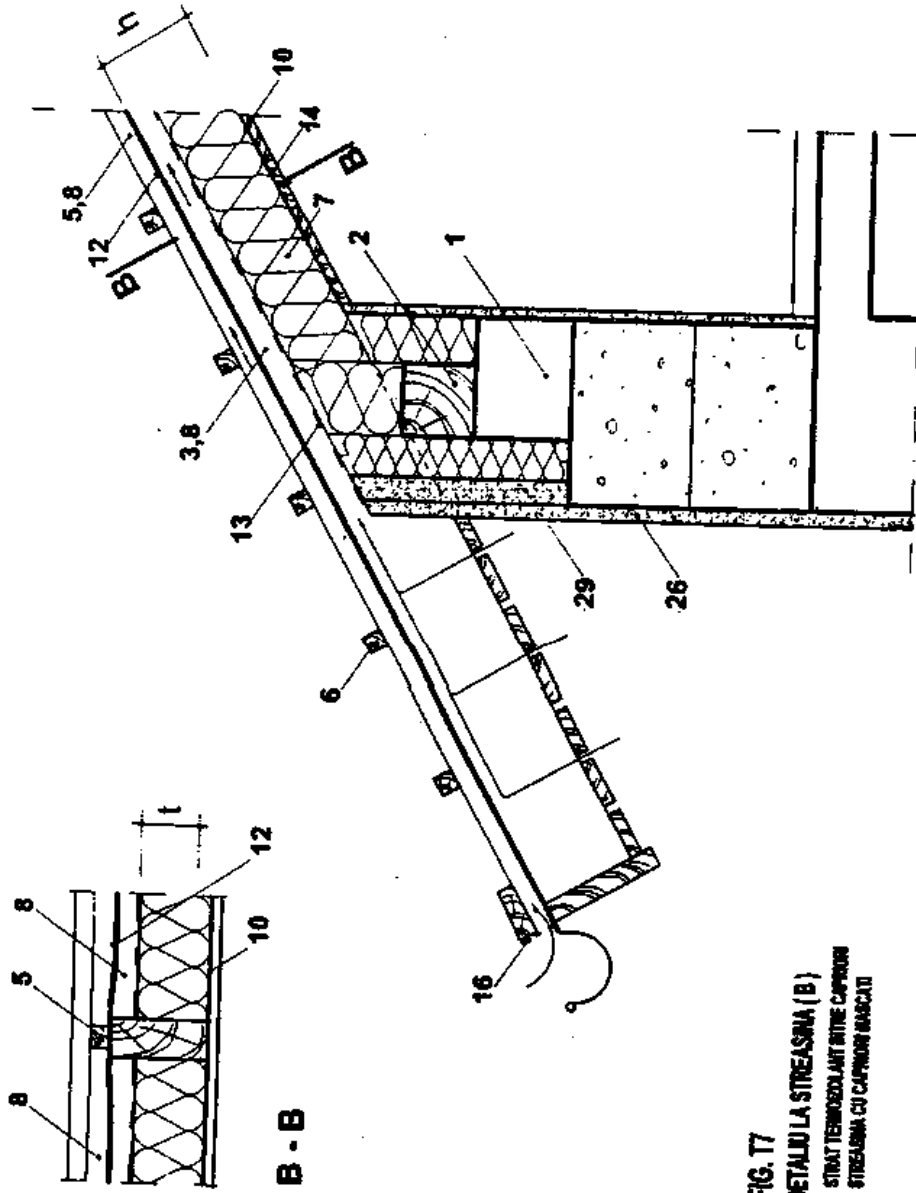


FIG. 16
DETALE LA STREASINA (A)
 • STRAT TERMOIZOLANT PESTE CAPACORI
 • STREASINA ÎNCLINATĂ ORIENTALĂ



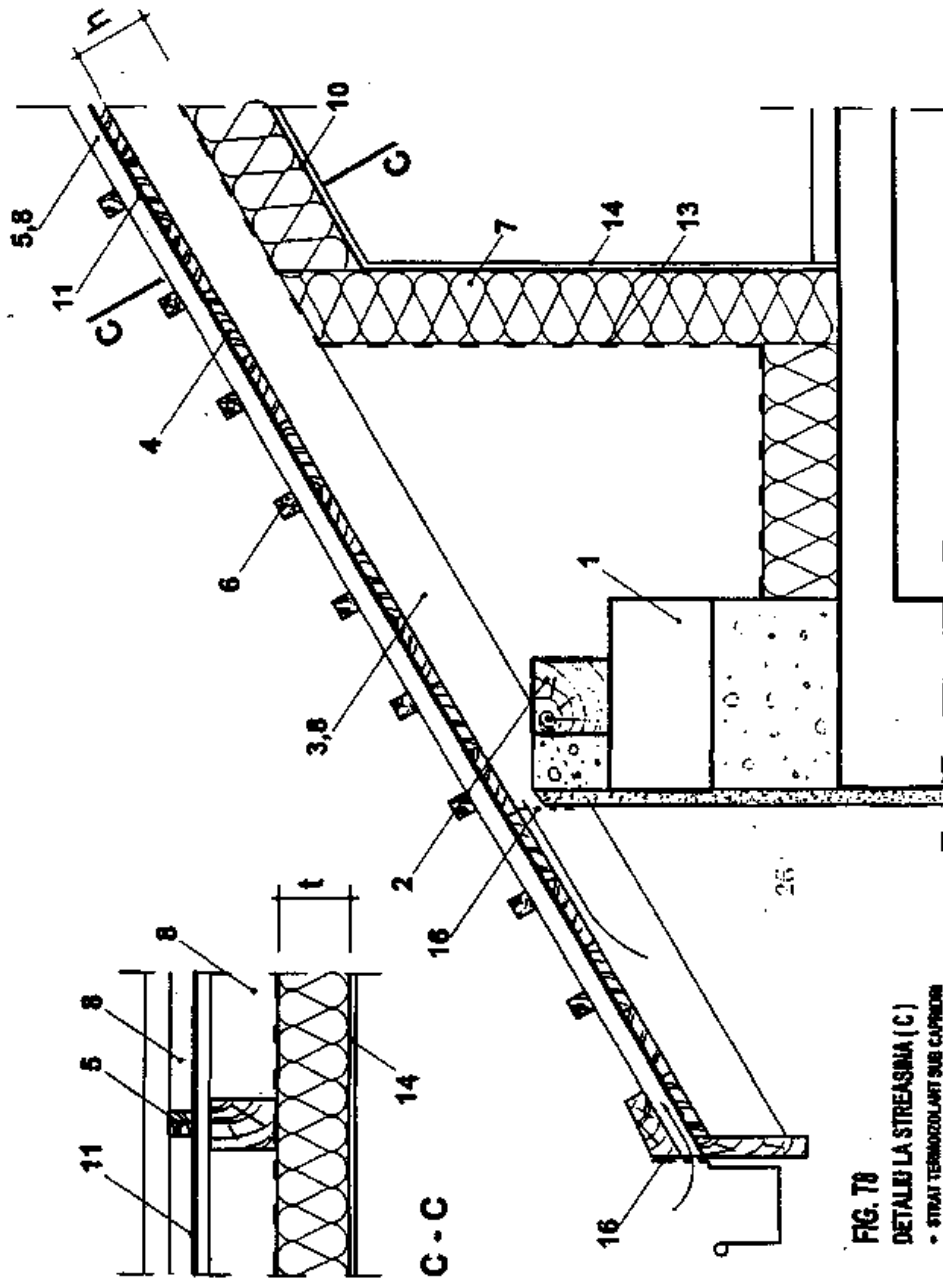


FIG. 78
DETALIU LA STREASMA (C)
 • STRAT TERMOIZOLANT SUB CAPRINA
 * STREASMA CU CAPRINA APARENTI

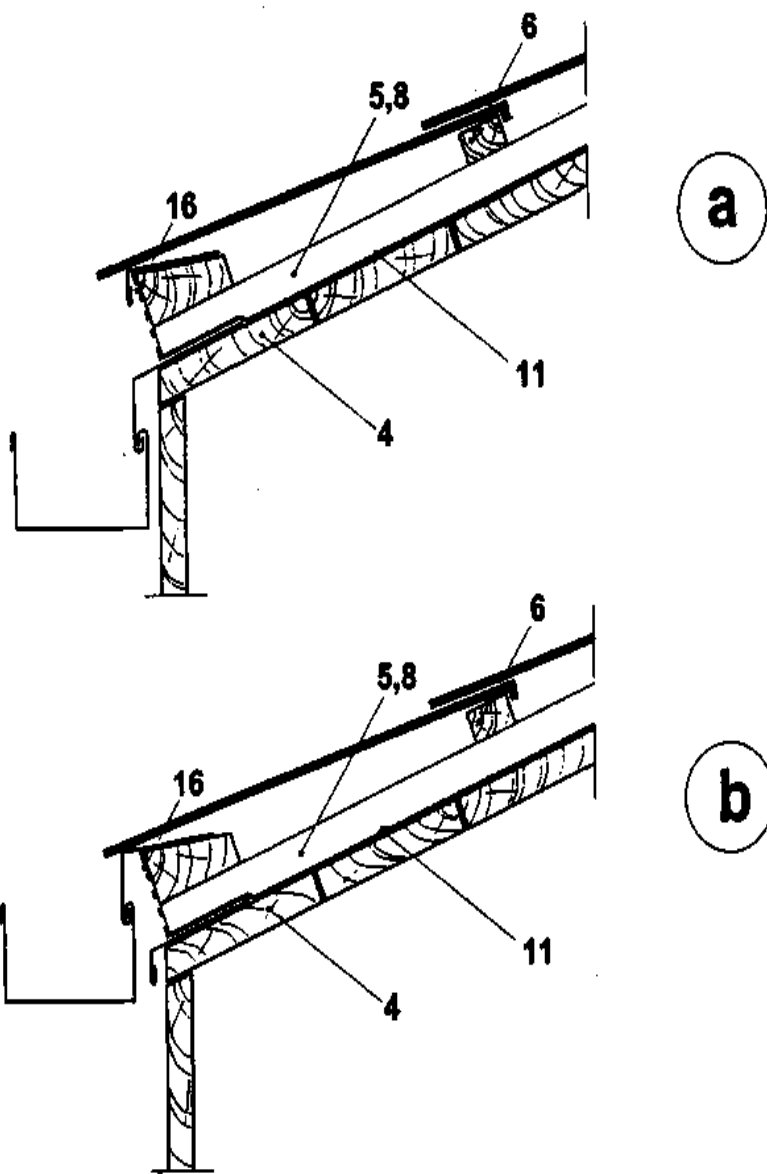


FIG. T9

DETALIU LA JGHEAB

- a. RACORDARE LA STRATUL IMPERMEABIL.
- b. RACORDARE LA INVELITOAREA DIN TIGLE.

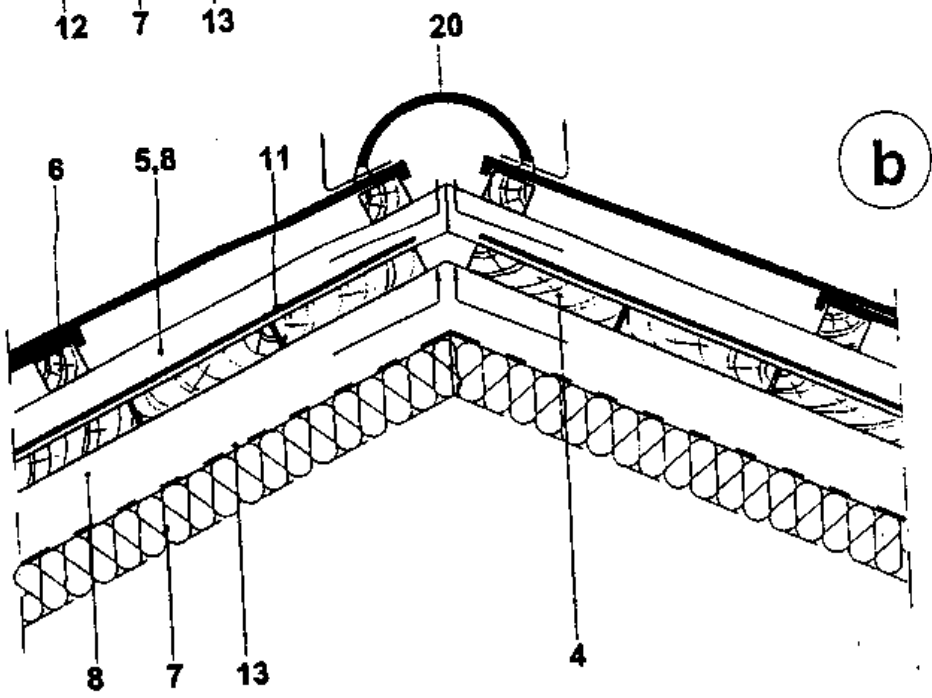
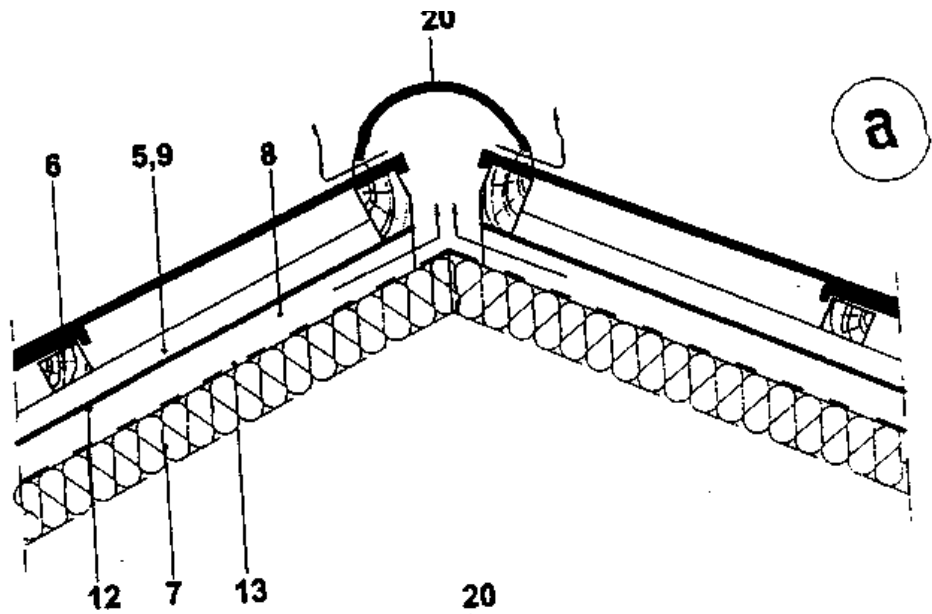


FIG. T10
DETALI LA COAMA
 a. CU UN STRAT DE AER VENTILAT
 b. CU DOUA STRATURI DE AER VENTILAT

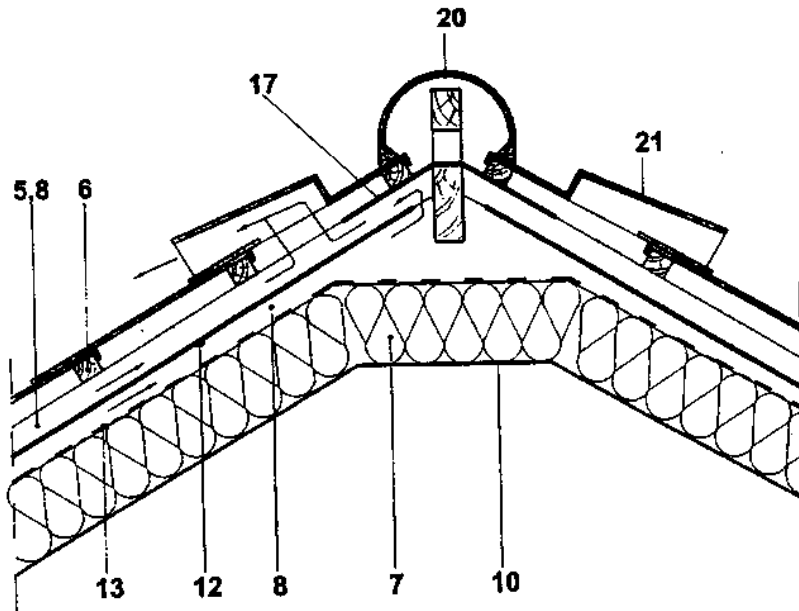


FIG. T11
DETALIU DE VENTILARE LA COAMA
CU PIESE SPECIALE CU FANTE DE VENTILARE

3.5.8.14. Pereții verticali ușori, retrași față de planul fațadei, care separă mansarda de pod, vor avea următoarea alcătuire de principiu (fig.T12):

- strat de finisaj și de protecție spre interior a stratului termoizolant (gipscarton, lambriuri, ș.a.).

- șipci pentru montarea stratului de protecție + interspațiu de aer neventilat (între șipci);

- barieră contra vaporilor;

- unul sau două straturi termoizolante, fixate între și în exteriorul unui schelet din lemn, prins la partea superioară de căpriori și rezemat la partea inferioară pe planșeul existent prin intermediul unei tălpi continue;

- strat de etanșare și de protecție, permeabil la vaporii de apă, eventual cașerat pe fața exterioară a stratului termoizolant dispus în exteriorul scheletului din lemn.

In variantă, se poate adopta următoarea succesiune a straturilor, enumerate în ordine, din interior spre exterior (fig.T 13):

- tencuială interioară;

- perete despărțitor din zidărie, cu grosime și greutate redusă;

- strat termoizolant montat în cadrul unui schelet ușor din lemn, prins de căpriori;

- strat de etanșare și protecție, care trebuie să permită difuzia vaporilor de apă.

3.5.8.15. În figurile T15 și T16 se prezintă două detalii de alcătuire a acoperișurilor mansardate, în soluția cu stratul suport al termoizolației și al învelitorii realizat dintr-o placă înclinată din beton armat, astfel:

- cu stratul termoizolant dispus parțial sub și parțial între căpriori, care - în această variantă - reazemă pe cosoroabe și pane (fig. T15);

- cu stratul termoizolant dispus între căpriori, care - în această variantă - reazemă continuu pe placa din beton armat (fig. T16). Soluția, care poate fi utilizată în special la clădirile de locuit noi, este avantajoasă atât sub aspectul comportării la difuzia vaporilor de apă, cât și în ceea ce privește stabilitatea termică, protecția împotriva zgomotului, durabilitatea și siguranța la foc. Soluția și detaliile din fig. T15 și T16 se aplică și în zona de peste casa scării, sub învelitoare, unde, din considerente de siguranță la foc, este necesar un planșeu din beton armat.

3.5.8.16. Pentru a obține o bună comportare la difuzia vaporilor de apă, ordinea de dispunere a diferitelor straturi la planșeele din beton armat de sub acoperișul mansardat va fi, de regulă, următoarea (straturile fiind enumerate de jos în sus):

- Planșeu sub mansardă, peste încăperi ale nivelului inferior.

- planșeu din beton armat,

- strat termoizolant (eventual și cu rol fonoizolant);

- pardoseala, de regulă pe o șapă din mortar de ciment, eventual armată.

- Planșeu sub pod, peste încăperi ale nivelului inferior.

- planșeu din beton armat;

- barieră contra vaporilor;

- strat termoizolant;

- șapă de protecție din mortar sau strat de etanșare și protecție, permeabil la vapori.

- Planșeu sub mansardă, peste logii.

- strat de finisaj și de protecție a stratului termoizolant (eventual tencuială pe rabiț), la tavanul logiei;

- strat termoizolant, a cărui grosime se determină prin calcul, cu luarea în considerație și a stratului termoizolant amplasat peste planșeu;

- planșeu din beton armat;

- strat termoizolant;

- pardoseala, de regulă, pe o șapă din mortar de ciment, eventual armată.

- Planșeu sub logiile de la mansardă, peste încăperi ale nivelului inferior.

- planșeu din beton armat;

- șapă din mortar de ciment, pentru egalizare și pentru crearea pantelor;

- strat hidroizolant, având și funcție de barieră contra vaporilor;

- strat termoizolant din polistiren extrudat, dispus ca la terasele "inverse";

- pardoseala, pe o șapă din mortar de ciment, eventual armată.

Deși inferioară din punct de vedere termotehnic, se poate adopta și soluția "clasică", cu stratul hidroizolant dispus peste stratul termoizolant.

3.5.8.17. Pentru a obține o bună comportare la difuzia vaporilor de apă și o stabilitate termică corespunzătoare, ordinea de dispunere a diferitelor straturi la pereții exteriori masivi (din zidărie și/sau beton armat), care separă mansarda de mediul exterior (frontoane, timpane, calcane și parapete) va fi, de regulă, următoarea (straturile fiind enumerate din interior spre exterior):

- Pereți monostrat

- tencuială interioară;

- zidărie din blocuri ceramice cu multe goluri, având toate punțile termice (stâlpișori și centuri) protejate corespunzător;

- tencuială exterioară.

- Pereți bistrat cu o structură compactă.

- tencuială interioară;

- perete din beton armat monolit sau din zidărie din cărămizi pline sau GVP, cu stâlpișori și centuri;
 - strat termoizolant;
 - strat de protecție și finisaj (tencuială armată, rezemată și ancorată corespunzător, scânduri dispuse în caplama, ș.a.).
 - Pereți bistrat cu o structură ventilată.
 - tencuială interioară;
 - perete, ca mai sus;
 - strat termoizolant;
 - strat de protecție și de etanșare, dintr-un material permeabil la vapori (eventual cașerat pe stratul termoizolant);
 - strat de aer ventilat cu grosimea de min.4 cm;
 - placaj de fațadă, rezemat și ancorat corespunzător.
- 3.5.8.18. Verificările termotehnice referitoare la difuzia vaporilor de apă se vor efectua în conformitate cu prevederile din [3], [7] și [8].

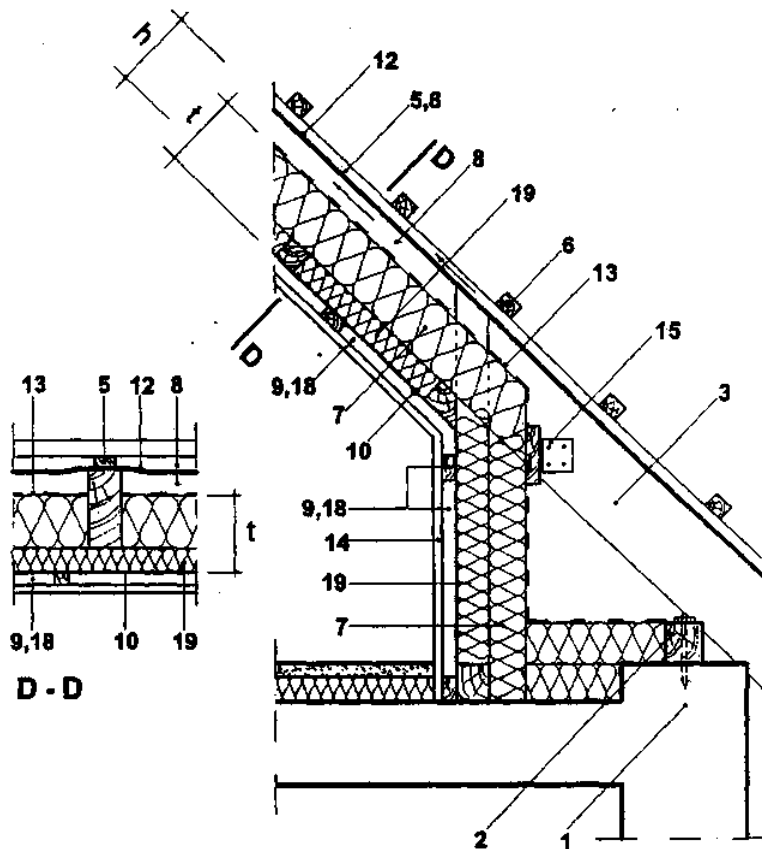


FIG. T12
PERETE USOR CU STRAT TERMOIZOLANT (D)
 • PLACAJUL SUPERIOR INCLINAT CU STRAT TERMOIZOLANT
 PARTIAL SUB CAPRIORI SI PARTIAL INTRE CAPRIORI

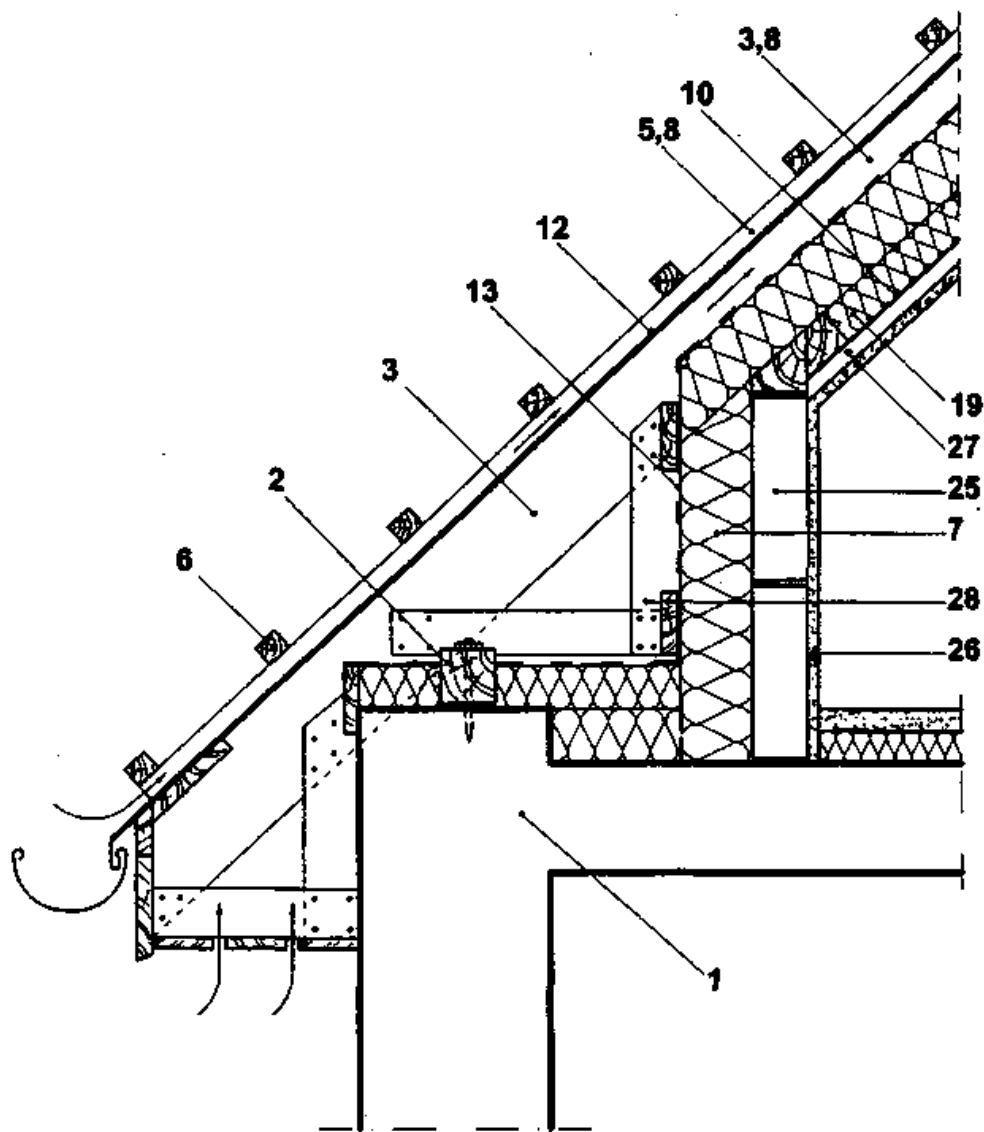


FIG. T13
PERETE DIN ZIDARIE CU STRAT TERMOIZOLANT (D)

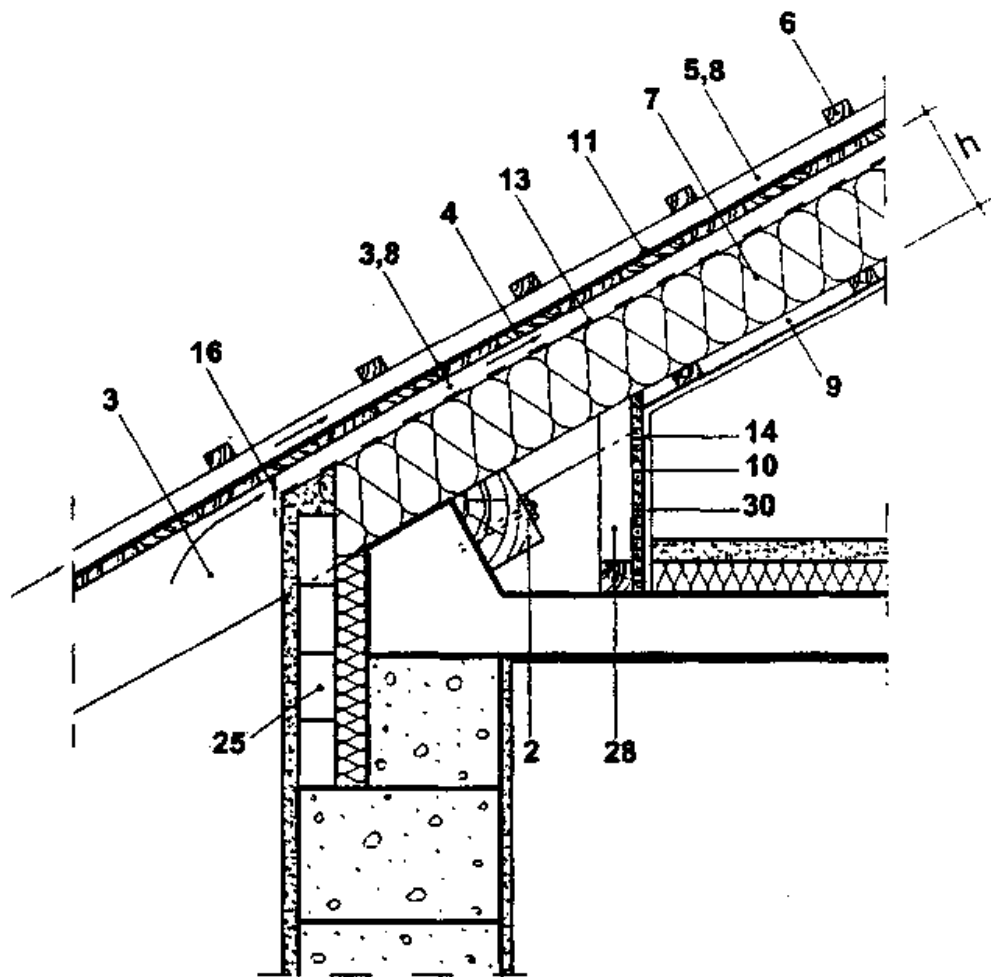


FIG. T14
PERETE USOR FARA STRAT TERMOIZOLANT (E)

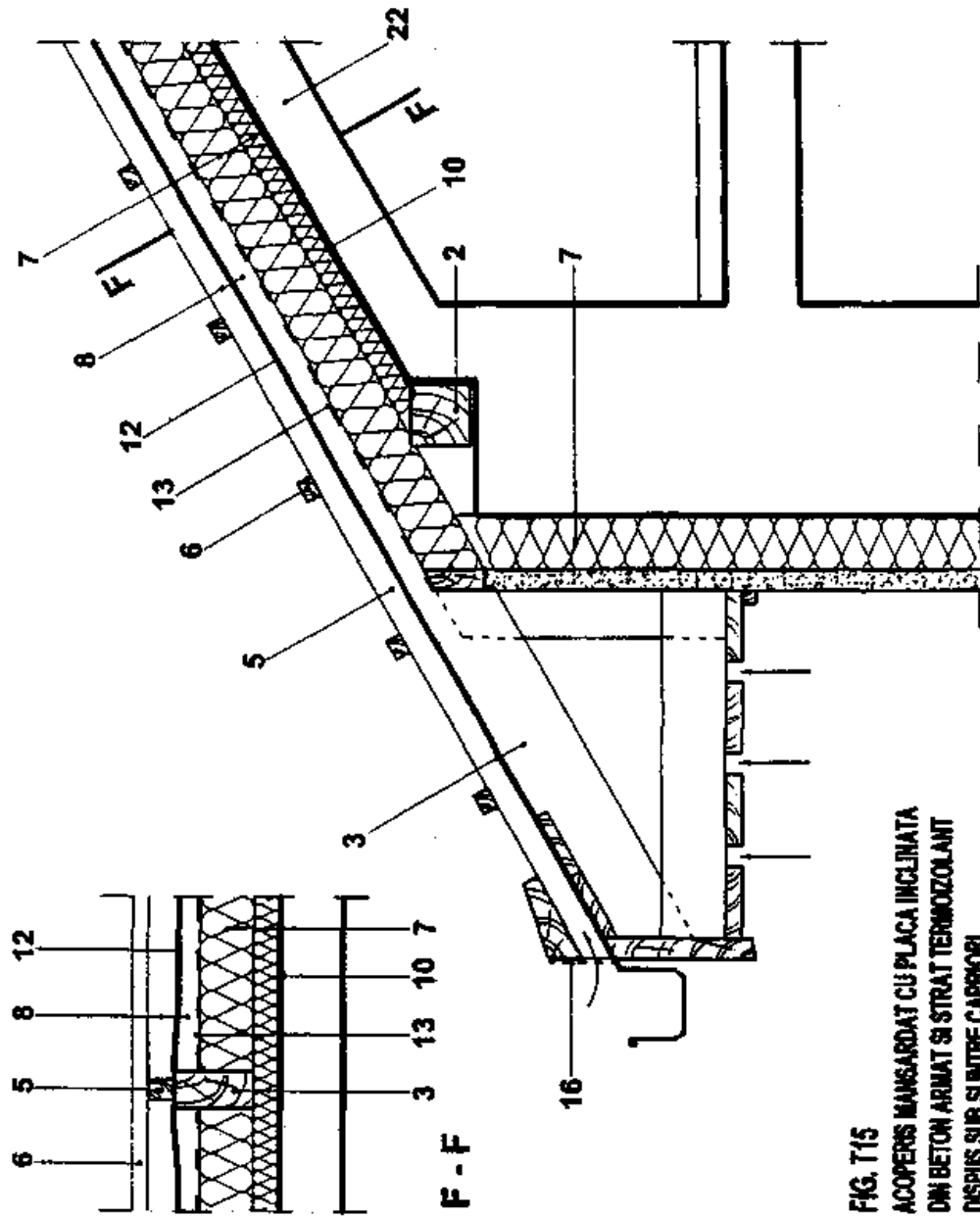


FIG. T15
ACOPERIS MANSARDAT CU PLACA INCLINATA
DN BETON ARMAT SI STRAT TERMOIZOLANT
DISPUS SUB SI INTRE CAPRIBORI

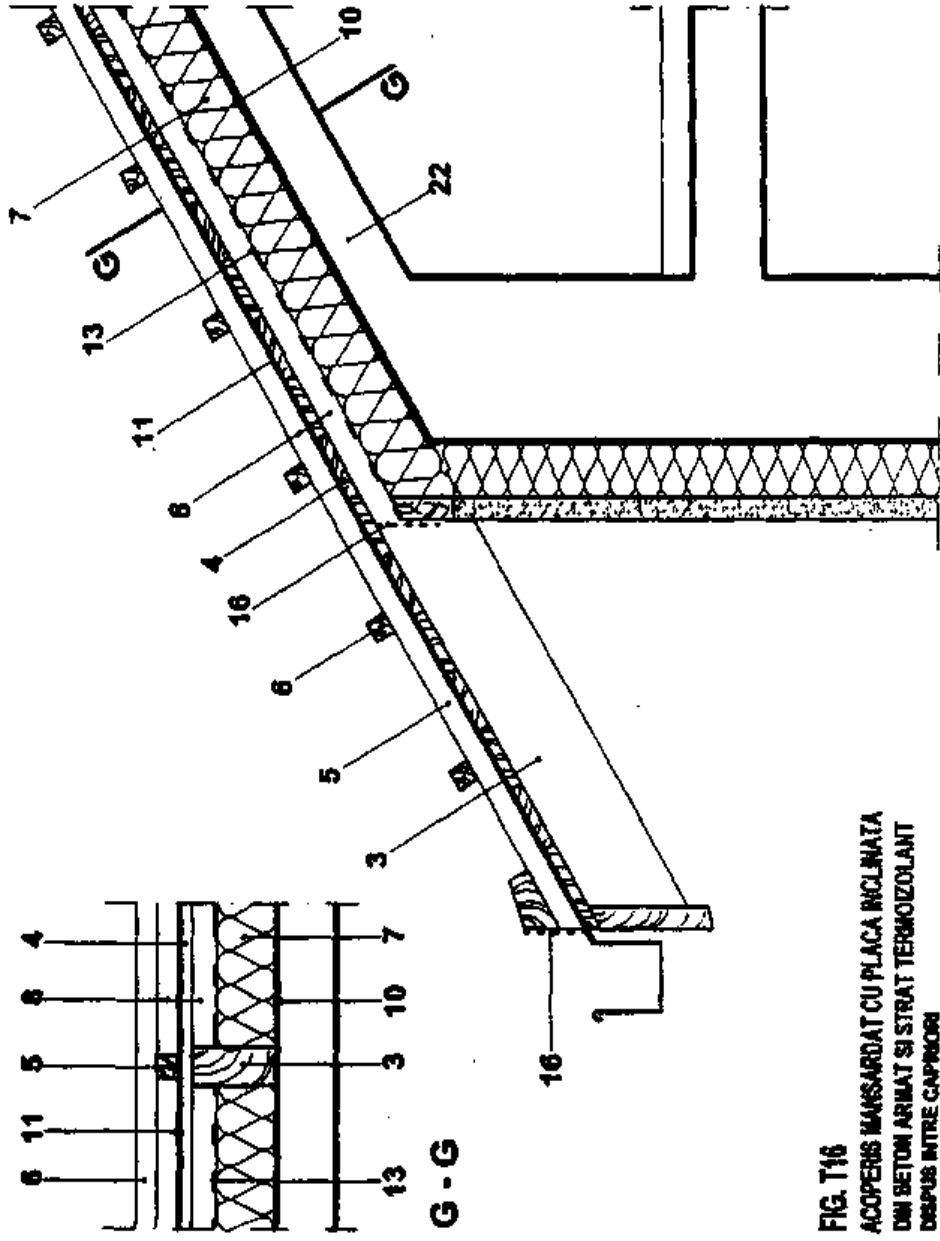


FIG. T16
 ACOPERIS MANSARDAT CU PLACA INCLINATA
 DIN BETON ARMAT SI STRAT TERMOIZOLANT
 DEASURU INTRE CAPRACI

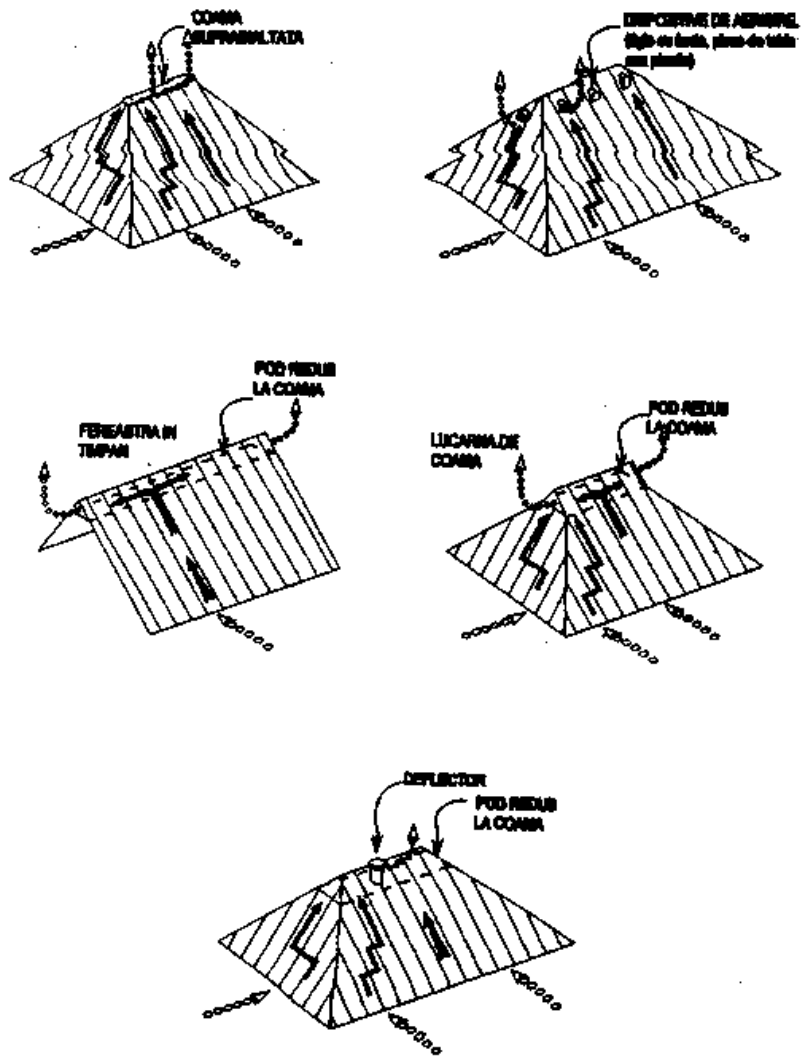


FIG. T17
SOLUTII PENTRU VENTILAREA LA COAMA A STRATURILOR DE AER

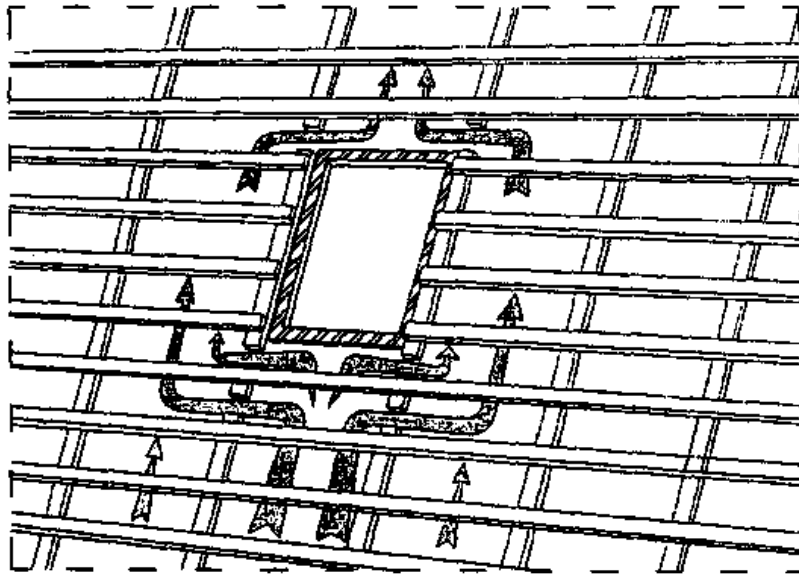


FIG. T18
CIRCULATIA AERULUI IN STRATUL DE AER VENTILAT DE SUB INVELITOARE,
IN DREPTUL UNEI FERESTRE DE MANSARDA

3.5.9. STABILITATEA TERMICA A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE SI A ÎNCĂPERILOR

3.5.9.1. Concepția, proiectarea și verificarea stabilității termice a zonelor opace ale elementelor de închidere și de compartimentare ale mansardelor sub aspectul inerției lor termice, precum și a stabilității termice a încăperilor, se face în conformitate cu prevederile normativului C 107/6-1998 [5].

3.5.9.2. În conformitate cu prevederile din normativul [5], tabelul 4.1., locuințele amplasate în acoperișuri mansardate se încadrează, ca și toate celelalte tipuri de locuințe, în grupa de clădiri "b".

Exigențele de stabilitate termică ale mansardelor, amplasate atât în acoperișul mansardat al unor clădiri existente, cât și în clădirile de locuit noi, se dau în tabelul T2.

TABELUL T2

Nr. crt.	Caracteristica		Criteriul performanță de				
			A_{Ti}	V_T	ε	Ci	
			°C	-	h	-	
Stabilitatea termică a încăperilor de locuit (exclusiv dependențele)							
a	• pe timp de iarnă		≤1,0	-	-	-	
b	• pe timp de vară		≤5,0	-	-	-	
Stabilitatea termică a elementelor de închidere							
1	Pereți	între încăperi și exterior	-	≥15	≥9	≥5	
2		între încăperi și podul neîncălzit	-	≥10	≥8	≥3	
3		între încăperi și spații mai puțin sau deloc încălzite	-	≥5	-	≥2	
4 5 6 7	Planșee	la partea superioară a mansardei	între încăperi și exterior	-	≥25	≥11	≥6
		între încăperi și podul neîncălzit	-	≥10	≥8	≥3	
		la partea inferioară a mansardei	între încăperi și exterior	-	≥30	≥11	≥7
		între încăperi și nivelul inferior	-	≥5	-	≥2	

A_{Ti} - amplitudinea de temperatură în interior; ε - oscilația de temperatură

v_T - coeficientul de amortizare a amplitudinii oscilațiilor temperaturii aerului exterior;
 ε - coeficientul de defazare a oscilațiilor temperaturii aerului exterior, pe timp de vară;
 C_i - coeficientul de stabilitate termică a elementului de închidere, pe timp de iarnă.

3.5.9.3. În situația în care condițiile din tabelul T3 sunt simultan satisfăcute, nu mai este necesară verificarea la stabilitate termică nici a elementelor de închidere, nici a încăperilor, exigența de stabilitate termică considerându-se implicit îndeplinită, cu excepția cazului când prin tema de proiectare se cere obligatoriu și explicit efectuarea acestor calcule.

TABELUL T3

Nr. crt.	Elemente de închidere		R	D	m	V	
			m ² K/W	-	kg/m ²	-	
1	Pereți	între încăperi și exterior	≥1,40	≥3,0	≥100	≤0,35	
2		între încăperi și podul neîncălzit					
3		între încăperi și spații mai puțin încălzite	≥1,10	*	*	"	
4	Planșee	la partea superioară a mansardei	între încăperi și exterior ≥3,00	≥3,5	≥300	≤0,35	
5		între încăperi și podul neîncălzit		≥2,5	*		
6		la partea inferioară a mansardei	între încăperi și exterior	≥4,50	*	*	-
7		între încăperi și nivelul inferior	≥1,65	*	≥200		

* În normativul C107/6[5] nu se prevăd condiții.

R - rezistența termică unidirecțională

D - indicele inerției termice

m - masa specifică a zonei opace, în câmp curent

v - gradul de vitrare = aria suprafețelor vitrate raportate la aria totală (suprafața vitrată + suprafața opacă):

$$v = \frac{A_f}{A_f + A_p}$$

3.5.9.4. Elementele de închidere din tabelele T2 și T3 sunt în principal următoarele:

- pereții exteriori opaci (exclusiv suprafețele vitrate): parapetele din planul fațadelor, frontoanele, timpanele, calcanele, pereții adiacenți rosturilor deschise și ai logiilor amenajate la nivelul mansardei, ș.a.;
- pereții ușori de înălțime redusă, retrași față de planul fațadelor;

- pereții adiacenți casei scării și rosturilor închise;
- planșeele de la partea superioară a mansardei, prevăzute cu 1-2 straturi de aer ventilat;
- planșeele care delimitează încăperile de locuit de la mansardă, la partea inferioară, de exterior (de ex. peste logiile amplasate la nivelul de sub mansardă);
- planșeele peste apartamentele de la nivelul de sub mansardă care, temporar (intenționat sau accidental) pot avea temperaturi de 5-15° C.

3.5.9.5. Stabilitatea termică se apreciază atât prin stabilitatea termică a încăperilor, cât și prin stabilitatea termică a elementelor de închidere. Stabilitatea termică a încăperilor este influențată de stabilitatea termică a elementelor de închidere, care, la rândul ei, este influențată direct de proprietățile termo-fizice ale materialelor și de ordinea de dispunere a straturilor în grosimea elementelor de construcție.

3.5.9.6. În situația în care se realizează toate criteriile de performanță prevăzute pentru stabilitatea elementelor de construcție în tabelul T2, nu mai este necesar să se efectueze verificarea prin calcul a stabilității termice a încăperilor.

3.5.9.7. Stabilitatea termică a încăperilor se evaluează pe baza calculelor efectuate pentru încăperile cele mai defavorabile, pe timp de vară și de iarnă, considerate de proiectant ca fiind reprezentative pentru încăperile de locuit de la mansardă.

3.5.9.8. În cazul în care încăperile considerate nu satisfac criteriile de performanță prevăzute în tabelul T2, încăperile respective și cele similare vor fi prevăzute obligatoriu cu instalație de ventilare - climatizare.

3.5.9.9. Calculele de verificare a stabilității termice a elementelor de construcție perimetrice și a încăperilor se efectuează pe baza prevederilor din normativul [5] cap.5.2. și anexa A.

La clădirile și încăperile prevăzute, prin tema de proiectare, cu instalații de ventilare - climatizare, *măsurile și verificările conținute în prezentul capitol*, precum și în normativul [5], au caracter de recomandare.

3.5.9.10. Pentru creșterea stabilității termice a încăperilor, atât pentru perioada de iarnă, cât și pentru cea de vară, se recomandă următoarele măsuri:

- utilizarea unor pereți exteriori care au spre fața interioară straturi din materiale grele (beton armat sau zidărie) și izolație termică amplasată spre fața exterioară; aceste elemente de închidere funcționează ca volant termic, astfel încât căldura acumulată de straturile masive dinspre interior este cedată, în bună parte, aerului interior, în perioadele de întrerupere a funcționării instalației de încălzire;
- adoptarea unor elemente de închidere cu rezistențe termice sporite, atât la zonele opace, cât și la cele vitrate;
- limitarea la strictul necesar, cerut de condițiile de iluminare și ventilare naturală, a zonelor vitrate;
- utilizarea unor sisteme de încălzire autonome, cu durate lungi de funcționare și termostatare, caracterizate printr-o cedare cât mai uniformă a căldurii;
- prevederea unor finisaje interioare care să conducă la valori mari pentru coeficienții de asimilare termică prin suprafețele interioare ale elementelor de închidere și de compartimentare;
- adoptarea unei soluții de alcătuire a acoperișului cu două spații de ventilare;
- prevederea la fațade și la acoperișul mansardat a unor finisaje și învelitori de culori deschise și - de preferință - cu caracteristici reflectante, care să transmită în atmosfera exterioară un procent cât mai mare din căldura provenită din radiația solară;
- realizarea umbririi suprafețelor vitrate prin prevederea unor sisteme parasolare: storuri, obloane, draperii, etc.

3.5.10. REZISTENTE TERMICE NORMATE

3.5.10.1. Rezistența termică necesară din considerente igienico- sanitare, R'_{nec} , care se compară cu rezistența termică corectată a elementelor de construcție aferente fiecărei încăperi în parte, se calculează cu relația (27) din [3] în care diferența maximă de temperatură, admisă între temperatura interioară și temperatura medie a suprafeței interioare $\Delta T_{i \max} = (T_i - T_{sim})$ se

consideră astfel:

- pereți cu masa specifică $m \geq 250 \text{ Kg/m}^2$ $\Delta T_{i \max} = 4\text{K}$ I
- pereți cu masa specifică $150 < m < 250 \text{ Kg/m}^2$... $\Delta T_{i \max} = 3\text{K}$ I
- tavane orizontale sau înclinate, cu masa specifică totală a planșeului $m > 150 \text{ Kg/m}^2$...
 $\Delta T_{i \max} = 3\text{K}$
- pardoseli..... $\Delta T_{i \max} = 2\text{K}$

3.5.10.2. Pentru pereți și tavane cu masa specifică totală a elementelor de construcții $m < 150 \text{ Kg/m}^2$ se vor respecta valorile minime R'_{nec} prevăzute în [3] pct.13.8.

3.5.10.3. Rezistențele termice specifice necesare ale elementelor de construcție vitrate ale mansardelor încălzite diferă de cele prevăzute pentru locuințe în tabelul VII din [3] și se vor considera astfel:

- tâmplărie exterioară $R'_{nec} > 0,45 \text{ m}^2\text{K/W}$
- luminatoare și pereți exteriori vitrați $R'_{nec} > 0,40 \text{ m}^2\text{K/W}$

3.5.10.4. Rezistențele termice minime, R'_{min} , stabilite în vederea reducerii necesarului de căldură în exploatare, care se compară cu rezistențele termice corectate, medii pe ansamblul mansardei, se vor considera conform anexei 3 din normativul C 107/1-1997 [2].

Se vor respecta de asemenea următoarele valori minime, specifice mansardelor:

- $R'_{min} = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ - pentru pereți ușori care separă volumul interior al mansardei de spațiul adiacent al podului;
- $R'_{min} = 1,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ - pentru planșee care separă mansarda de volumul încălzit - direct sau indirect - al nivelului de sub acoperișul mansardat.

3.5.10.5. La clădirile de locuit noi, rezistențele termice minime R'_{min} se vor compara și cu rezistențele termice specifice corectate, medii pe ansamblul clădirii, respectându-se condiția prevăzută la pct.3.6. din [2]:

$$R'_m \geq R'_{min}$$

3.5.11. COEFICIENȚI GLOBALI DE IZOLARE TERMICA

3.5.11.1. La clădirile de locuit noi, prevăzute din faza de proiectare inițială cu acoperișuri mansardate, coeficientul global de izolare termică (G) se determină pentru întreaga clădire, inclusiv mansarda.

3.5.11.2. La clădirile de locuit existente la care se amenajează ulterior un acoperiș mansardat, coeficientul global de izolare termică se determină exclusiv pentru volumul aferent mansardei.

3.5.11.3. Coeficientul global de izolare termică (G), se calculează în conformitate cu prevederile, din [2] și [4], cu precizările și completările de mai jos.

3.5.11.4. Ariile elementelor de construcție, aria anvelopei și volumul interior, precum și rezistențele termice corectate medii ale elementelor de construcție perimetrice se determină cu luarea în considerație a completărilor și precizările din prezentul normativ (pct.3.5.4. și 3.5.6.)

3.5.11.5. Factorul de corecție a temperaturilor exterioare se calculează, în general, cu relația (4) din normativul C 107/1-1997 [2].

În condițiile unor temperaturi în podul neîncălzit (T_v) conform pct.3.5.3., la elementele de construcție adiacente acestuia, factorul de corecție a temperaturilor exterioare se poate considera, în toate zonele climatice $\tau = 0,96$.

3.5.11.6. Viteza de ventilare naturală a mansardei, respectiv numărul schimburilor de aer pe oră (n) se ia din [2] anexa 1; mansardele amenajate peste ultimul nivel al clădirilor de locuit existente se vor încadra în categoria clădirilor cu mai multe apartamente, cu dublă expunere.

Se recomandă cu insistență a se evita utilizarea unor tâmplării exterioare fără garnituri de etanșare (clasa de permeabilitate ridicată).

3.5.11.7. Valorile coeficientului global normat de izolare termică (GN), se vor considera în conformitate cu prevederile din anexa 2 din [2], cu următoarele precizări:

- la clădirile de locuit noi, numărul de niveluri (N) - inclusiv nivelul acoperișului mansardat -se va calcula cu relația (8) din [2];

- la clădirile de locuit existente, ia care se 1 amenajează ulterior un acoperiș mansardat, 1 se va considera $N = 1$.

3.5.12. IZOLAREA HIDROFUGA

La proiectarea și execuția acoperișurilor mansardate, se va acorda o atenție sporită asigurării unui nivel ridicat de izolare hidrofugă, având în vedere deteriorările și dezagrementele care pot afecta buna funcționare, izolarea termică și aspectul interior al încăperilor amplasate la mansardă, în cazul producerii unor infiltrații.

Impermeabilizarea mărită a învelitorii se va realiza prin:

- utilizarea unor tipuri de învelitori verificate în practică, cu un grad sporit de etanșare față de infiltrațiile de apă (inclusiv la ploi însoțite de vânt puternic) și cu o bună durabilitate în timp;

- utilizarea exclusivă a unor soluții, materiale și procedee de execuție care au la bază acte normative în vigoare, sau agremente aprobate în România;

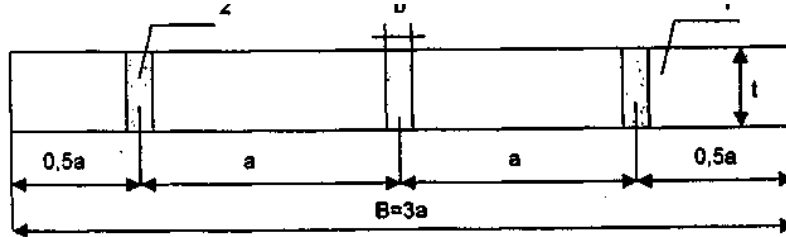
- adoptarea, de preferință, a unei soluții cu dublă asigurare hidrofugă, realizată prin dispunerea, sub învelitoarea aparentă, a unui al doilea strat impermeabil, montat pe astereală sau autoportant, capabil să conducă la streășini eventualele infiltrații apărute ca urmare a unor neetanșetăți accidentale între piesele învelitorii propriu-zise;

- evitarea adoptării la învelitori (inclusiv la dolii) a unor pante mai mici decât valorile considerate, " uzuale " în standarde, normative și agremente;

- adoptarea unor detalii de execuție care să asigure scurgerea nestânjenită a apei, atât pe învelitoare, cât și pe cei de al doilea strat hidroizolant; se va da o atenție specială detaliilor de racordare a învelitorilor cu ferestrele de mansardă, precum și cu lucarnele, coșurile și ventilațiile etc.

- la învelitorile care se montează pe șipci, la marginea streășinilor se vor lua măsuri care să împiedice deplasarea și smulgerea pieselor care alcătuiesc învelitoarea.

**CARACTERISTICI TERMOTEHNICE ALE UNOR PLANSEE
CU STRATUL TERMOIZOLANT DISPUS INTRE CĂPRIORI
(exemplu de calcul)**

**LEGENDA:**

1. Material termoizolant $\lambda = 0,03$ și $0,05$ (W/(mK))
2. Lemn (căpriori) $\lambda = 0,17$ W/(mK)

b	λ	Conductivitate termică echivalentă		Coeficient liniar de transfer termic	
		a	λ_{ech}	t	ψ
cm	W/(mK)	cm	W/(mK)	cm	W/(mK)
6	0,03	60	0,043	10	0,068
	0,05		0,062		0,056
10	0,03		0,051		0,110
	0,05		0,069		0,091
6	0,03	90	0,039	15	0,049
	0,05		0,058		0,041
10	0,03		0,044		0,079
	0,05		0,062		0,066

RELAȚII DE CALCUL

Se folosesc următoarele notații:

- φ fluxul termic, determinat din calculul automat al câmpului de temperaturi (W/m)
 B lățimea considerată în calcul (m)
 AT diferența de temperatură considerată în calculul automat al câmpului de temperaturi între cele 2 medii situate de o parte și de alta a elementului de construcție (K)
 R rezistența termică specifică, undirecțională, în câmp curent, între căpriori (m^2K/W)
 R' rezistența termică specifică, corectată, cu luarea în considerare a influenței punților termice din lemn (m^2K/W)

λ_{ech}

conductivitatea termică echivalentă a planșeului (W/mK)

 ψ coeficientul liniar de transfer termic aferent căpriorilor (W/mK)

I lungimea punților termice de același fel, existente în aria A (m)

A aria pentru care se calculează rezistența termică corectată
 R' (m^2)

$$(1) R = R_s + R_{si} + R_{se}$$

$$R_s = \frac{t}{\lambda} \quad R_{si} = \frac{1}{\alpha_i} \quad R_{se} = \frac{1}{\alpha_e}$$

$$(2) R' = \frac{B \cdot \Delta T}{\phi}$$

$$(3) \lambda_{ech} = \frac{h}{R' - (R_{si} + R_{se})}$$

$$(4) R' = \frac{t}{\lambda_{ech}} + (R_{si} + R_{se})$$

$$(5) \Psi = \frac{\phi}{\Delta T} - \frac{B}{R}$$

$$(6) R' = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{\sum(\Psi \cdot I)}{A}}$$

Rezistența termică specifică corectată R' , aferentă ariei A , se determină cu una din relațiile de calcul (2), (4) sau (6).

ANEXA 3.5.b.

DOCUMENTE CONEXE

1. C 107/0 - Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri.
2. C 107/1 - Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit
3. C 107/3 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor
4. C 107/4 - Ghid pentru calculul performanțelor termotehnice ale clădirilor de locuit
5. C 107/6 - Normativ pentru proiectarea la stabilitate termică a elementelor de închidere ale clădirilor (revizuire NP 200/89)
6. STAS 6472/2 - Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori (cu modificările din [3] cap.5.1.)

7. STAS 6472/4 - Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcție la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul (cu modificările din anexa K din [3]).
8. STAS 6472/5 - Fizica construcțiilor. Higrotermica. Principii de calcul și de alcătuire pentru acoperișuri ventilate.
9. STAS 6472/7 - Fizica construcțiilor. Termotehnica. Calculul permeabilității la aer a elementelor și materialelor de construcție.
10. STAS 6648/1 - Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aperturilor de căldură din exterior.
11. STAS 6648/2 - Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori
12. STAS 13149 - Fizica construcțiilor. Ambianțe termice moderate. Determinarea indicilor PMV și PPD și nivele de performanță pentru ambianțe

ANEXA 3.5.c.

FIGURI ILUSTRATIVE

LEGENDA (fig.T2...T16)

1. Centura din beton armat monolit
 2. Coșoroabă
 3. Căpriori
 4. Astereală
 5. Șipci perpendiculare pe streășină, în dreptul căpriorilor
 6. Șipci paralele cu streășină
 7. Strat termoizolant
 8. Strat de aer ventilat
 9. Strat de aer neventilat
 10. Barieră contra vaporilor
 11. Strat hidroizolant montat pe astereală
 12. Folie hidroizolantă autoportantă
 13. Strat de protecție, permeabil la vaporii de apă
 14. Placaj interior (gipscarton, scânduri, ș.a.)
 15. Piesă metalică de prindere
 16. Plasă din sârmă zincată
 17. Fâșie suplimentară de strat hidroizolant
 18. Caroiaj din șipci
 19. Structură din grinzișoare de lemn + termoizolație
 20. Piesă de coamă
 21. Piesă specială cu fantă de ventilare
 22. Placă înclinată din beton armat
 23. Element despărțitor ușor, fără strat termoizolant
 24. Strat termoizolant din plăci din polistiren extrudat
 25. Perete din zidărie din cărămizi pline așezate pe muchie
 26. Tencuială
 27. Tencuială pe șipci și trestie
 28. Schelet din lemn
 29. Strat de protecție din mortar armat
 30. Strat suport (din PFL ș.a.)
- h înălțimea căpriorilor
t Grosimea stratului termoizolant

NOTA

Figurile care ilustrează textul cap.3.5. nu sunt detalii de execuție, ci detalii de principiu.

3.6. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Protecția mansardelor împotriva zgomotului implică conformarea elementelor delimitatoare (pereți și acoperiș) ale încăperilor de locuit, astfel încât zgomotul perceput de către ocupanți să se păstreze la un nivel corespunzător condițiilor în care sănătatea acestora să nu fie periclitată, asigurându-se totodată un confort minim acceptabil.

3.6.1. Asigurarea ambianței acustice în încăperile de locuit

Pentru menținerea nivelului de zgomot admis în interiorul încăperilor, - max.35 dB(A) - elementele delimitatoare trebuie astfel alcătuite încât să se asigure un indice de izolare corespunzător reglementărilor specifice, în funcție de nivelul de zgomot exterior clădirii.

3.6.2. Măsuri privind îmbunătățirea izolării acustice a acoperișurilor

- a. pentru protecția la zgomot de impact
 - prevederea izolației termice astfel încât să se amelioreze formarea punților fonice între învelitoare și șarpanta acoperișului;
- b. pentru protecția la zgomot aerian
 - alegerea materialelor de învelitoare astfel încât, prin greutate sau mod de alcătuire, să se asigure o protecție cât mai eficientă.

ANEXA 3.6.

DOCUMENTE CONEXE

[1] NP 016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.

4. PRINCIPII DE REZOLVARE A INSTALAȚIILOR CORESPUNZĂTOARE MANSARDELOR

4.1. VENTILAREA MECANICĂ PRIN ASPIRAȚIE

4.1.1. În cadrul mansardelor, încăperile mici caracterizate prin viciere puternică a aerului prin gaze, vapori, mirosuri sau degajări de căldură, cum sunt bucătăriile, băile, grupurile sanitare, se recomandă a fi prevăzute cu instalații de ventilare prin aspirație [1] chiar dacă acestea sunt iluminate natural.

4.1.2. În cadrul locuințelor instalațiile de ventilare prin aspirație vor realiza un număr de schimburi orare a aerului de cea. 4-5 vol/h la un nivel de zgomot ce nu va depăși 35 dB (A).

4.1.3. Uzual, debitele de aer extrase vor fi [1]:

- bucătării 45-120 m³/h;
- băi-grupuri sanitare 30-60 m³/h.

4.1.4. Aerul de compensație va fi preluat din încăperile învecinate, de regulă, prin grile de transfer, montate în ușă sau pereți.

4.1.5. Se recomandă ca ventilatoarele de baie să fie prevăzute cu relee de timp încorporate, care vor realiza o întârziere de 2 minute la pornire și 8 minute la oprire, comanda fiind dată, de regulă, de întrerupătoarele iluminatului încăperilor.

4.1.6. Amplasarea dispozitivelor de evacuare a aerului viciat, în planul acoperișului, se va face la cel puțin 1 m distanță de golurile de iluminat și ventilare, de preferat la coama acoperișului.

ANEXA 4.1.

DOCUMENTE CONEXE

[1]. NP016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.

[2]. SR 6724/1-2-3 - Ventilarea dependințelor din construcțiile de locuit.

[3]. I 5 - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare.

4.2. INSTALAȚII DE ÎNCĂLZIRE

4.2.1. Modul de asigurare al confortului termic, diferă în cazul locuințelor mansardate de cel al locuințelor clasice, în timp ce criteriile, parametrii și nivelurile de performanță sunt aceleași [1].

4.2.2. Asigurarea confortului termic se face prin sistemul de încălzire ales, în strânsă corelare cu comportamentul termic al elementelor de construcție perimetrale.

4.2.3. Inerția termică mică a învelitorii și pereților mansardei va impune instalațiilor de încălzire aferente spațiilor de locuit mansardate, regimuri de funcționare complet deosebite de cele ale spațiilor de locuit clasice.

4.2.4. Suplinirea stabilității termice reduse a spațiilor de locuit mansardate se va face de către instalațiile de încălzire în esență, prin:

- continuitate în funcționare;
- prelungirea sezonului de încălzire;
- programarea funcționării, zi-noapte, aproximativ invers decât cel obișnuit.

4.2.5. La clădirile existente, în cazul în care reabilitarea, modernizarea și transformarea instalațiilor vechi, în vederea racordării la acestea a instalațiilor noi aferente spațiilor mansardate, este foarte complicată din punct de vedere tehnic, sociologic, financiar și juridic, se recomandă realizarea unei instalații noi, autonome, proprie spațiului mansardat, care să asigure încălzirea spațiilor și prepararea apei calde de consum.

4.2.6. Reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire la locuințele existente, precum și sistemele de încălzire individuală a locuințelor, trebuie astfel asigurată încât să fie eficientă economic, prin recuperarea cheltuielilor de investiții cu cheltuieli minime de exploatare (energie termică, energie electrică și combustibili utilizați).

4.2.7. Pe lângă sistemele de încălzire locală, se recomandă utilizarea sistemelor de încălzire centrală de apartament, cu circulație forțată.

4.2.8. În cazul amenajării mansardelor duplex sau al realizării unor spații cu arhitectura mai pretențioasă (holuri, livinguri pe două nivele) se recomandă, adoptarea unei combinații între încălzirea locală și încălzirea centrală.

4.2.9. În cazurile în care acoperișurile spațiilor mansardate au o orientare favorabilă (sud / sud-est 15°) se recomandă ca soluție, pentru prepararea apei calde de consum, utilizarea panourilor solare, în combinație cu instalațiile de încălziri centrale clasice.

4.2.10. Problematika realizării instalațiilor de încălzire a spațiilor mansardate în clădiri noi, se va rezolva, încă din fazele inițiale, prin proiect, în strânsă corelare cu celelalte categorii de instalații, urmărindu-se:

- încadrarea în prevederile normativului C 107/1 [3];
- realizarea distribuțiilor de apartament;
- contorizarea individuală a consumatorilor de energie termică [5].

ANEXA 4.2.

DOCUMENTE CONEXE

- [1]. NP016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.
- [2]. I 13 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.
- [3]. C 107/1 - Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
- [4] GP 051 - Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici.
- [5] OG 29/2000 - Ordonanța Guvernului privind reabilitarea fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

4.3. INSTALAȚII DE CLIMATIZARE

4.3.1. Având în vedere lipsa de inerție termică a structurii învelitorii mansardei, se recomandă climatizarea încăperilor de locuit mansardate, cel puțin pentru cele situate în zona III-a climatică de vară (+28°C).

4.3.2. Criteriile, parametrii și nivelurile de performanță, pentru asigurarea ambianței higro-termice globale normale nu diferă, în cazul locuințelor mansardate, de cei specifici locuințelor clasice[1].

4.3.3. Sistemele de climatizare conform normativului I5-98[2], se pot realiza, în principiu, cu:

- aparate mobile;
- aparate de fereastră;
- dulapuri de climatizare;
- sisteme split sau multisplit;
- centrale de climatizare.

4.3.4. Pentru climatizarea locuințelor amenajate în spații mansardate, din considerente de reducere a zgomotului, a masei aparatelor, și a spațiilor necesare amplasării echipamentelor, se recomandă utilizarea sistemelor split sau multisplit, răcite cu aer.

4.3.5. Alegerea unităților interioare ale sistemului split se va face având în vedere posibilitățile oferite de volumetria spațiilor mansardate realizate, precum și de imaginea plastică dorită.

4.3.6. Având în vedere că unitățile interioare ale sistemului split nu asigură și îmbospătarea aerului din încăperi, este obligatorie realizarea ventilării naturale.

4.3.7. Amplasarea unităților interioare în spațiile mansardate se va face astfel ca jeturile reci să spele plafoanele și ferestrele înclinate, fără a fi îndreptate, direct, către ocupanți.

4.3.8. Amplasarea unităților exterioare (de condensare) impune rezolvarea unor probleme tehnice, legate de:

- cerințele arhitecturale;
- susținere și ancorare;
- acces la montaj și întreținere,
- străpungerea învelitorii de către conducte frigorifice și electrice;
- topirea gheții provenite din condens, în cazul unităților reversibile (pompa de căldură);
- protecția împotriva trăsnetului;
- poluarea sonoră.

ANEXA 4.3.

DOCUMENTE CONEXE

[1]. NP016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit -cerințe conform L 10/1995.

[2]. I5 - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare.

4.4. INSTALAȚII SANITARE

4.4.1. Cerințele referitoare la igiena apei; calitate, debit, cantitate, precum și cele ale evacuării apelor uzate, sunt aceleași, atât în cazul clădirilor de locuit clasice, cât și în cazul amenajării locuințelor în spații mansardate, și sunt cele enunțate în cadrul normativului NP 016-97 [1].

4.4.2. Realizarea instalațiilor sanitare în cazul amenajării spațiilor de locuit mansardate, se va subordona atât posibilităților de racordare la instalațiile existente cât și cerințelor de utilizare funcțională a spațiilor cu înălțimi mai mici, pentru băi și bucătării, cerințe în cele mai multe cazuri contradictorii (coloana la interior, obiecte sanitare spre exterior).

4.4.3. Conformația spațiului mansardei va fi determinantă pentru rezolvarea canalizărilor menajere peste placă, precum și a alegerii tipurilor de obiecte sanitare corespunzătoare.

4.4.4. Configurația instalațiilor sanitare existente, starea de uzură a acestora, lipsa de performanță a echipamentelor de ridicare a presiunii sau inexistența lor, regimul necorespunzător

de furnizare al apei reci sau calde, sunt problemele care trebuie rezolvate din punct de vedere tehnic, financiar și sociologic, în vederea racordării instalațiilor sanitare aferente amenajării spațiilor mansardate la fondul construit (existent).

4.4.5. În cazul construirii de spații mansardate peste terase, canalizările interioare ale apelor meteorice nu vor mai putea fi utilizate, fiind necesare înlocuirea acestora cu jgheaburi și burlane.

4.4.6. Realizarea alimentării cu apă a spațiilor mansardate în clădiri noi se va face cu condiția contorizării fiecărui consumator (apartament).

ANEXA 4.4.

DOCUMENTE CONEXE

[1]. NP 016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit -cerințe conform L 10/1995.

[2]. I 9 - Normativ pentru proiectarea instalațiilor sanitare.

[3]. C 90 - Normativ pentru condițiile de descărcare a apelor uzate în rețelele de canalizare a centrelor populate.

4.5. INSTALAȚII DE GAZE NATURALE

4.5.1. În cazul utilizării gazelor naturale, la amenajarea spațiilor de locuit în mansarde, se va ține seama, obligatoriu, de prevederile normativului 16-98 [1] respectiv de principiu:

- încăperile nu trebuie să prezinte pericol de incendiu, prin aprinderea materialelor și a elementelor combustibile, datorită radiației termice directe sau a transferului de căldură prin convecție sau conducție.

- pentru încălzirea de apartament, cazanul tip TURBO, la care, prin tubulatură etanșă, se asigură accesul din exterior al aerului necesar arderii și evacuarea în exterior a gazelor de ardere [1] cap.8.4. se poate monta în bucătărie, vestibul, debara, dar nu în camere de locuit sau băi [2].

4.5.2. Instalațiile interioare de utilizare a gazelor, se vor realiza în conformitate cu prevederile normativului I 6-98 [1], precum și a reglementărilor tehnice privind lucrările de proiectare și executare a sistemului de alimentare cu gaze naturale, impunând rezolvări specifice acestora, în rezolvarea construcțiilor a spațiilor mansardate.

4.5.3. Racordarea instalațiilor interioare de gaze, proprii fiecărei unități locative, la coloana existentă în spații comune sau instalația exterioară se va face printr-o singură derivație în condițiile impuse de reglementări.

4.5.4. Nu se admite:

- trecerea conductelor unui apartament prin alt apartament;
- trecerea conductelor comune prin apartamente;
- trecerea conductelor prin spații neventilate;
- montarea, conductelor înglobate în elementele de construcție ale pardoselii.

4.5.5. Este interzisă trecerea conductelor prin:

- coșuri și canale de ventilare;
- puțuri și camere de ascensoare;
- încăperi neventilate și spații închise cu rabiț sau alte materiale;
- încăperi cu umiditate pronunțată;
- cămări pentru păstrat alimente;
- podurile clădirilor;
- WC-uri;
- locuri greu accesibile în care întreținerea normală a conductelor nu poate fi asigurată.

4.5.6. Se va evita, de regulă, trecerea conductelor prin camere de dormit neprevăzute cu instalații de gaze naturale.

4.5.7. În cazul bucătăriilor (oficiilor) amenajate în mansarde cu gradul III-IV-V rezistența la foc, construite din materiale combustibile, se recomandă utilizarea plitelor electrice în locul aparatelor cu flacără deschisă (aragaze).

DOCUMENTE CONEXE

- [1]. I6 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.
- [2]. GP 051 - Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici.
- [3]. NP016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit -cerințe conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

4.6. INSTALAȚII DE GAZE PETROLIERE LICHEFIATE (GPL)

- 4.6.1. În cazul utilizării GPL, amenajarea spațiilor de locuit în mansarde va ține seama obligatoriu de condițiile impuse de normativul I 31-99 [1].
- 4.6.2. Utilizarea GPL este permisă numai în clădiri neracordate la rețeaua de distribuție a altor gaze combustibile. Într-o clădire este permisă utilizarea GPL provenind de la un singur sistem de alimentare cu recipiente fixe sau mobile.
- 4.6.3. Distanța minimă de siguranță între depozitul de GPL cu recipiente mobile (baterii de butelii) și clădirea de locuit, va fi de 30 m, în conformitate cu prevederile normativului I 31-99 [1].
- 4.6.4. Distanțele minime de siguranță între depozitele de GPL cu recipiente supraterane și clădirile de locuit, vor fi în conformitate cu prevederile din normativul I 31-99 [1] funcție de capacitatea depozitului.
- 4.6.5. Instalațiile interioare de utilizare a GPL se vor rezolva în conformitate cu prevederile normativului I 31-99 [1] precum și a reglementărilor tehnice privind lucrările de proiectare și executare a sistemului de alimentare cu gaze petroliere GPL, enunțate în anexa acestuia.
- 4.6.6. În cazul bucătăriilor (oficiilor) amenajate în mansarde cu gradul III-IV-V rezistență la foc, construite din materiale combustibile, se recomandă utilizarea plitelor electrice în locul aparatelor cu flacăra deschisă (aragaze).

DOCUMENTE CONEXE

- [1]. I 31-99 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichificate (GPL).

4.7. INSTALAȚII ELECTRICE

- 4.7.1. Considerațiile generale de racordare a instalațiilor electrice, noi, aferente amenajării spațiilor mansardate la instalațiile existente sunt analoage celor făcute pentru celelalte categorii de instalații, dar la o scară diferită.
- 4.7.2. Racordarea instalațiilor electrice la circuitele existente în clădire va antrena intervenții minore de reabilitare, modernizare sau amplificare a acestora, dat fiind amplasarea, de regulă, a distribuțiilor electrice în părțile comune ale imobilului, precum și a faptului că necesitățile de spații sunt mici pentru această categorie de instalații.
- 4.7.3. Instalațiile electrice de toate categoriile specifice locuințelor, nu diferă în cazul spațiilor mansardate de cel al spațiilor clasice [1, 2]. Ca particularități, pot apărea oportunități sau cerințe noi, respectiv:
- protecția diferențială a circuitelor de lumină și priză, pentru diminuarea riscului de incendiu, conform normativ I 7-98 cap 4.1.29 și 4.3.4.[1];
 - acționarea de la distanță a ferestrelor și a dispozitivelor de protecție contra înșoririi;
 - instalații antiefracție pentru ferestrele de acoperiș;
 - dezghețarea electrică a jgheaburilor și burlanelor sau a platformelor unităților de condensare reversibile (pompa de căldură-climatizare).

4.7.4. Tipul distribuției și modul de pozare (aparent, îngropat, înglobat, în plinte, etc.) respectiv tipul conductelor electrice, se vor alege în funcție de influențele externe, pe baza prevederilor din Anexa 3 la normativul I 7-98[1]

4.7.5. Amenajarea locuințelor mansardate, în spații existente sau peste terase, va trebui să țină seama că prezența antenelor (pilonilor) de televiziune sau telefonie mobile va impune rezolvarea unor probleme tehnice complicate și costisitoare, inclusiv luarea de măsuri de combatere a poluării electromagnetice.

În cazul imobilelor multifamiliale rezolvările tehnice vor fi îngreunate de interesele și posibilitățile materiale și financiare, diferite, ale locatarilor (proprietarilor).

ANEXA 4.7.

DOCUMENTE CONEXE

[1]. I 7 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice la consumator, cu tensiuni până la 1000V.

[2]. PE 136 - Normativ pentru folosirea energiei electrice la iluminatul natural artificial și în utilizări casnice.

[3]. NP016 - Normativ privind proiectarea clădirilor de locuit - cerințe conform L 10/1995.

4.8. REUTILIZAREA ȘI RESTAURAREA INSTALAȚIILOR EXISTENTE DE PE ACOPERIȘURILE CLĂDIRILOR LA CARE SE VOR AMENAJA MANSARDE

4.8.1. Coșurile de fum active, existente, se mențin în funcțiune zidind ușițele de vizitare situate în spațiile în care se amenajează mansarde.

4.8.2. Coșurile de fum inactive pot fi restaurate și repuse în funcțiune pentru noile instalații de încălzire și ventilare mecanică de evacuare, sau reutilizate pentru traseele cablurilor antenelor.

4.8.3. Coșurile de ventilare naturală existente se mențin în funcțiune și se vor îngloba, devia, transforma, în cadrul compartimentărilor mansardelor.

4.8.4. Conductele de ventilare a canalizărilor vor fi utilizate, după adaptare, pentru noile instalații sanitare ale mansardelor.

4.8.5. În cazul mansardelor, ce se vor realiza peste terase existente, receptorii de ape meteorice se vor plomba, sau utiliza pentru drenajul jardinierilor (serelor interioare) construite în spațiul amenajat.

4.8.6. Posibilele conducte, vase de expansiune deschise, rezervoare de apă etc. aparținând instalațiilor existente, situate în poduri în care se vor amenaja mansarde, vor fi menținute în funcțiune, restaurate, transformate și adaptate cerințelor de arhitectură ale noilor spații.

4.8.7. Cablaje existente de antene radio, televiziune, se vor menține în funcțiune, reorientând pozițiile antenelor și traseele cablurilor, funcție de cerințele sau posibilitățile oferite de amenajarea spațiilor mansardelor.

4.8.8. Orice element de instalații inactiv, părăsit, care nu poate fi reutilizat în cadrul amenajării mansardei, va fi demontat.