

Acest dosar este prezentat exclusiv pentru informare.
Stimate cititor!

Daca DVS doriti sa copiat acest dosar, el urmeaza a fi inlaturat fara intirziere, imediat dupa ce ati facut cunostinta cu continutul lui.

Copiind si pastrind dosarul in cauza,
DVS va asumati toata responsabilitatea
in conformitate cu legislatia in vigoare.

Toate drepturile de autor asupra dosarului dat
se pastreaza dupa detinatorul de drept.

Orice utilizare in scopuri comerciale sau alte
scopuri, cu exceptia utilizarii in scopuri de informare
prealabila este interzisa.

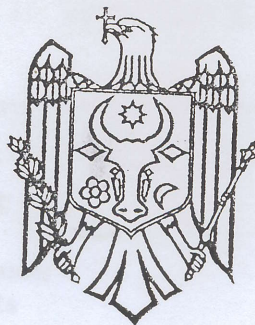
Publicarea acestui document nu atrage dupa sine nici
un fel de cistig comercial.

Insa astfel de documente contribuie rapid la ridicarea
profesionalismului si spiritualitatii
cititorilor si serveste drept reclama a editiilor de
hirtie a acestor documente.

338.45:69

N 86

REPUBLICA



MOLDOVA

NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII

INSTALAȚII TERMICE, DE VENTILARE
ȘI CONDIȚIONARE A AERULUI

TERMOTEHNICA CONSTRUCȚIILOR

NCM G.04.02-99

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ȘTIINȚEI
ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI

1069348

BIBLIOTECA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII TERITORIULUI, CONSTRUCȚIILOR
ȘI GOSPODĂRIEI COMUNALE AL REPUBLICII MOLDOVA

Instalații termice, de ventilare și conditionare a aerului
Termotehnica construcțiilor

Thermal, ventilation and air conditioning installations
Thermotechnics of building elements

Теплоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха
Строительная теплотехника

Ediție oficială

1 DOMENIU DE APLICARE

1.1 Prezentul normativ se aplică la proiectarea elementelor de construcție (elemente opace: pereți exteriori, pereți interiori, acoperișuri, planșee de pod, planșee intermediare, pardoseli; elemente vitrate: ferestre, luminatoare, uși, porți), care delimitează încăperile încălzite în unitățile funcționale ale clădirilor noi și în cele ale clădirilor în reconstrucție cu diverse destinații (de locuit, social-culturale, administrative, industriale, auxiliare, zootehnice și de depozitare) în condiții normale de exploatare.

1.2 Prevederile prezentului normativ sunt obligatorii pentru toți agenții economici care se ocupă cu proiectarea clădirilor noi sau cu reconstrucția celor existente.

1.3 Simbolurile, termenii, definițiile și unitățile de măsură, care se utilizează în prezentul normativ sunt prezentate în ANEXA A.

2 REFERINȚE

- | | |
|-------------------|--|
| СНиП 2.01.01 - 82 | Строительная климатология и геофизика. |
| СНиП 2.10.03 - 84 | Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. |
| СНиП 2.11.02 - 87 | Холодильники. |
| СНиП 2.04.05 - 91 | Отопление, вентиляция и кондиционирование. |
| ГОСТ 12.1.005-88 | ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. |

- ГОСТ 26253 - 84 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций.
- ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. Технические условия.
- ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
- ГОСТ 8486-86Е Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.
- ГОСТ 9463-88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия.
- ГОСТ 9462-88 Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия.
- ГОСТ 3916.2-89 Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона хвойных пород. Технические условия.
- ГОСТ 21880-94 Маты прошивные из минеральной ваты, теплоизоляционные. Технические условия.
- ГОСТ 9573-82 Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем. Технические условия.
- ГОСТ 10140-80 Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на битумном связующем. Технические условия.
- ГОСТ 10499-95 Изделия теплоизоляционные из стеклянного штапельного волокна. Технические условия.
- ГОСТ 15588-86 Плиты пенополистирольные. Технические условия.
- ГОСТ 20916-87 Плиты теплоизоляционные из пенопласта на основе резольных фенолоформальдегидных смол. Технические условия.
- ГОСТ 9757-90 Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия.
- ГОСТ 5578-76 Щебень из доменного шлака для бетона. Технические условия.

ГОСТ 8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия.
ГОСТ 18124-95	Листы асбестоцементные плоские. Технические условия.
ГОСТ 10923-93	Рубероид. Технические условия.
ГОСТ 2697-83	Пергамин кровельный. Технические условия.
ГОСТ 14632-79	Линолеум поливинилхлоридный многослойный и однослойный без подосновы. Технические условия.
ГОСТ 7251-77	Линолеум поливинилхлоридный на тканевой подоснове. Технические условия.
ГОСТ 22233-93	Профили прессованные из алюминиевых сплавов для ограждающих строительных конструкций. Общие технические условия.

3 PRINCIPII GENERALE

3.1 Pentru a reduce pierderile de căldură iarna și aportul de căldură vara, la proiectarea clădirilor și edificiilor trebuie să se prevadă:

- soluții de sistematizare spațială care să asigure suprafețe cu arii minime ale elementelor de închidere;
- protecția elementelor vitrate contra pătrunderii directe a razelor solare în conformitate cu valoarea normată a coeficientului de permeabilitate termică a dispozitivelor parasolare;
- aria suprafeței elementelor vitrate în conformitate cu normele de iluminare naturală;
- utilizarea rațională a materialelor termoizolante eficiente;
- etanșarea rosturilor elementelor opace și ușilor, precum și etanșarea joncțiunilor elementelor în pereți și planșee.

3.2 Regimul de umiditate al încăperilor din clădiri și edificii în perioada de iarnă, funcție de temperatura aerului interior, se stabilesc în conformitate cu tabelul 1.

Tabelul 1.

Regim	Umiditatea aerului interior φ , %, pentru temperatura T_{ic}		
	$T_{ic} \leq 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$12 \text{ }^{\circ}\text{C} < T_{ic} \leq 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_{ic} > 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Uscat	$\varphi \leq 60$	≤ 50	≤ 40
Normal	$60 < \varphi \leq 75$	$50 < \varphi \leq 60$	$40 < \varphi \leq 60$
Umed	$\varphi > 75$	$60 < \varphi \leq 75$	$50 < \varphi \leq 60$
Foarte umed		$\varphi > 75$	$\varphi > 60$

3.3 Izolația termică a elementelor de construcție care delimitează încăperile încălzite se realizează pentru asigurarea climatului interior cerut de condițiile sanitaro-igienice în clădirile de locuit și cele social-culturale, condițiilor necesare pentru desfășurarea muncii și procesului tehnologic în clădirile industriale și cele zootehnice, precum și pentru asigurarea unui consum rațional de energie și combustibil la exploatare.

3.4 Protecția pereților contra umezirii de la apa freatică, funcție de materialul și construcția lor, trebuie să fie prevăzută:

pe orizontală - în pereți (exteriori, interiori și pereți despărțitori) mai sus de nivelul pereului, precum și mai jos de nivelul pardoselii demisolului sau subsolului;

pe verticală - pentru partea subterană a pereților ținând cont de condițiile hidrogeologice și destinația încăperii.

3.5 La proiectarea clădirilor și edificiilor trebuie să se prevadă protecția suprafețelor interioare și exterioare ale pereților contra umedității industriale și menajere și precipitațiilor atmosferice (finișare cu teracotă sau tencuială, acoperirea cu vopsea hidrofugă etc.) ținând cont de materialul peretelui, condițiile de exploatare și prevederile din normativele de proiectare a clădirilor, edificiilor și elementelor de construcție.

La clădirile industriale cu regim umed în pereții exteriori multistrat se admit straturi de aer ventilate, iar în caz de umezire periodică directă - straturi de aer ventilate, protejând suprafața interioară a peretelui cu o barieră contra vaporilor de apă.

3.6 La clădiri și edificii cu regim uscat sau normal, în pereții exteriori se admit straturi de aer înglobate (neventilate) și canale cu înălțimea ce nu depășește înălțimea etajului, însă de maximum 6 m.

3.7 În încăperile cu temperatura aerului normată pardoselile pe sol amplasate mai sus sau mai jos cu maximum 0.5 m față de nivelul pereului,

trebuie să fie prevăzute cu un strat din material hidrofug și termoizolant astfel încât rezistența termică a acestui strat să nu fie mai mică decât rezistența termică a peretelui exterior.

3.8 Alegerea modului de alcătuire a elementelor de construcție delimitatoare se face prin proiectarea termotehnică, cu respectarea prevederilor din reglementările tehnice specifice în vigoare, pentru a se realiza:

- rezistența termică specifică necesară pentru asigurarea climatului interior conform 3.1 și pentru limitarea fluxului termic și economisirea energiei la exploatarea clădirilor;
- rezistența la permeabilitatea la vapori, pentru limitarea sau împiedicarea condensării vaporilor de apă în interiorul elementelor de construcție;
- stabilitatea termică necesară pentru limitarea variațiilor de temperatură a aerului interior și pe suprafața interioară a elementelor de construcție;
- rezistența la pătrunderea aerului, pentru limitarea reducerii capacității de izolare termică datorită permeabilității la aer a elementelor de construcție;

Pentru elemente de construcție interioare, verificarea prin calcule termotehnice se face numai dacă ele separă încăperi vecine între care există diferențe de temperatură mai mari de 6 °C și/sau diferențe de umiditate relativă a aerului mai mari de 15 %.

4 REZISTENȚA TERMICĂ SPECIFICĂ A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE

4.1 Rezistența specifică la permeabilitate termică a unui singur strat dintr-un element de construcție multistrat se calculează cu formula :

$$R_s = \frac{1}{\Lambda_s} = \frac{d_s}{b \cdot \lambda_s}, \quad \left[\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \right] \quad (1)$$

în care:

Λ_s - permeabilitatea termică a unui strat din elementul de construcție;

d_s - grosimea de calcul a stratului material, m; la materialele care suferă tasări sau topiri la punerea în operă, grosimea d_s se consideră grosimea finală;

λ - conductivitatea termică de calcul a materialului, conform ANEXEI B;

b - coeficient de corecție, cu valori cuprinse între 1.0 și 1.3, care ține seama de influența asupra conductivității termice a materialului (la punerea lui în operă) a următorilor factori :

- tehnologia de execuție a elementelor de construcție (la fabrică sau pe șantier);
- modul de alcătuire a stratului termoizolant (continuu, cu rosturi între plăcile izolante etc.);
- natura și forma materialului termoizolant (plăci cu muchii drepte, plăci, materiale friabile);
- elementul de construcție în alcătuirea căruia intră materialul termoizolant (pereți exteriori, planșee, terase, acoperișuri etc.);
- creșterea valorii conductivității termice prin creșterea densității aparente a materialelor, ca urmare a tasărilor survenite în procesul de exploatare (la materiale friabile).

Valorile coeficienților de corecție b pentru principalele materiale termoizolante sunt prezentate în tabelul 2; pentru alte materiale și condiții de utilizare, valorile coeficienților se stabilesc de către proiectant, funcție de factorii indicați mai sus.

4.2 Rezistența specifică la permeabilitate termică a elementelor de construcție, cu excepția celor vitrate, se calculează după cum urmează:

4.2.1 Pentru elementele de construcție formate dintr-un singur strat omogen:

$$R_{st} = R_s, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (2)$$

4.2.2 Pentru elementele de construcție formate din mai multe straturi din materiale omogene și straturi de aer înglobate neventilate, amplasate perpendicular pe direcția fluxului termic rezistența specifică la permeabilitate termică R_{st} se calculează cu formula:

$$R_{st} = R_{s1} + R_{s2} + \dots + R_{sn} = \frac{d_1}{b_1 \cdot \lambda_1} + \frac{d_2}{b_2 \cdot \lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{b_n \cdot \lambda_n} + R_{s2}, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (3)$$

în care R_{s2} este rezistența specifică la permeabilitate termică a straturilor de aer neventilate, $m^2 \cdot K/W$. Indicii 1,2,...,n se referă la numărul stratului de material (omogen).

La calcularea R_{st} al elementului de construcție cu straturi de aer ventilate cu aer exterior, straturile de material cuprinse între aerul exterior și stratul de aer înglobat nu sunt incluse în formula (3).

Tabelul 2.

Nr. crt.	Materialul termoizolant	Coeficientul b
1	Beton celular autoclavizat - zidării, fășii armate - plăci	1.00 1.05
2	Beton de granulit, zgură expandată, zgură granulată, perlit etc.	1.00
3	Zidărie din cărămizi și din blocuri mici	1.00
4	Umpluturi termoizolante (în vrac) din: zgură expandată, granulit, cenușă de termocentrală etc.	1.20
5	Plăci din vată minerală tip G100	1.20
6	Plăci din vată minerală tip AP	1.10
7	Plăci rigide din fibre de bazalit	1.10
8	Polistiren celular	1.10
9	Poliuretan celular	1.05
10	Plăci termoizolante din coajă de rășinoase	1.20
11	Plăci din perlit cu ciment, produse rigide expandate din cenușă de termocentrală cu ciment	1.20
12	Plăci din deșeuri textile sintetice	1.20
13	Plăci din talas	1.25
14	Saltele din deșeuri textile sintetice în folii de polietilenă, utilizate la : - panouri, între straturi de beton - acoperișuri ușoare din azbociment	1.30 1.20

4.2.3 Rezistența specifică la permeabilitate termică a straturilor de aer neventilate R_{sa} se ia conform tabelului 3.

4.2.4 Pentru elementele de construcție alcătuite din mai multe straturi omogene amplasate paralel cu direcția fluxului termic, rezistența specifică la permeabilitate termică se calculează cu formula:

$$R_{st} = \frac{F_1 + F_2 + \dots + F_n}{\frac{F_1}{R_{st1}} + \frac{F_2}{R_{st2}} + \dots + \frac{F_n}{R_{stn}}}, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (4)$$

în care:

$F_1, F_2, \dots, F_n$ - ariile suprafețelor perpendiculare pe direcția fluxului termic ale zonelor distincte din punct de vedere termic, m^2 ; suma lor este egală cu aria totală a elementului de construcție opac;

$R_{st1}, R_{st2}, \dots, R_{stn}$ - rezistențele specifice la permeabilitate termică ale suprafețelor F_1 , respectiv $F_2, \dots, F_n$, $m^2 \cdot K/W$, care se calculează cu formula (2), dacă zona este alcătuită dintr-un singur strat și cu formula (3), dacă zona este alcătuită din mai multe straturi; indicii 1,2,...,n se referă la numărul zonei distincte.

Tabelul 3.

Starea suprafețelor adiacente cu stratul de aer	Grosimea stratului de aer, mm	Rezistența specifică la permeabilitate termică R_{sa} , $m^2 \cdot K/W$		
		flux termic orizontal	flux termic vertical	
			ascendent	descendent
Ambele suprafețe nereflectante	5	0.11	0.11	0.11
	10	0.14	0.13	0.15
	20	0.16	0.14	0.18
	50...100	0.17	0.14	0.21
O suprafață nereflectantă* și o suprafață reflectantă**	5	0.17	0.17	0.17
	10	0.29	0.23	0.29
	20	0.37	0.25	0.43
	50...100	0.34	0.27	0.61

* Coeficient de emiterie $\varepsilon = 0.8$

** Coeficient de emiterie $\varepsilon = 0.2$

4.3 Pentru elementele de construcție complexe cu structură neomogenă pe ambele direcții, având mai multe zone distincte din punct de vedere termic, printre care și punți termice (de exemplu: panouri prefabricate cu nervuri din beton, sau pereți din zidărie cu grinzi, stâlpi sau buiandrugi), rezistența specifică la permeabilitate termică a elementului se calculează în modul următor:

4.3.1 Prin secțiuni dispuse paralel cu fluxul termic, elementul de construcție se împarte convențional în zone, dintre care, unele pot fi omogene (cu un singur strat), din același material, iar altele neomogene - din straturi de material diferit, a căror rezistență specifică la permeabilitate termică R_i se calculează cu formula (4);

4.3.2 Prin secțiuni dispuse perpendicular pe fluxul termic, elementul de construcție se împarte convențional în straturi, dintre care, unele pot fi omogene, din același material, iar altele neomogene - din zone de material diferit. Rezistența specifică la permeabilitate termică pentru straturile omogene se calculează cu formula (1), pentru straturile neomogene - cu formula (4), iar rezistența specifică la permeabilitate termică R_{Σ} a elementului de construcție ca sumă a rezistențelor specifice la permeabilitate termică a fiecărui strat omogen și neomogen - cu formula (3).

4.3.3 Rezistența aparentă specifică la permeabilitate termică R_{st}^{ap} a elementului de construcție trebuie să se calculeze cu formula:

$$R_{st}^{ap} = \frac{R_{\parallel} + 2 \cdot R_{\perp}}{3} \quad (5)$$

4.4 În cazul, în care deosebirea dintre valorile lui $R_{\parallel}$ și $R_{\perp}$ depășește 25 % sau elementul de construcție nu este plan (are rizaliduri), rezistența aparentă specifică la permeabilitate termică R_{st}^{ap} a elementului de construcție trebuie să se calculeze pe baza câmpului de temperaturi, determinat prin metoda diferențelor sau elementelor finite în modul următor:

4.4.1 Ca rezultat al calculării câmpului de temperaturi prin metoda diferențelor sau elementelor finite este determinată temperatura medie a suprafețelor interioare T_{si} și exterioare T_{se} ale elementului de construcție pentru temperaturile aerului interior T_i și exterior T_e și calculată valoarea densității fluxului termic q^c , W/m^2 , cu formula:

$$q^c = \alpha_i \cdot (T_{ic} - T_{si}) = \alpha_e \cdot (T_{se} - T_{ec}), \quad (6)$$

în care:

α_i - coeficientul de schimb de căldură la suprafața interioară, $W/(m^2 \cdot K)$, care se ia din tabelul 4;

T_{ic} - temperatura de calcul a aerului interior, $^{\circ}C$, care se ia din ГООТ 12.1.005 și din normativele de proiectare ale clădirilor respective;

T_{ec} - temperatura exterioară de calcul, $^{\circ}C$, care se ia din СНиП 2.01.01-82;

α_e - coeficientul de schimb de căldură la suprafața exterioară, care se ia din tabelul 5.

4.4.2 Rezistența aparentă specifică la permeabilitatea termică R_{st}^{ap} a unui element de construcție se calculează cu formula:

$$R_{st}^{ap} = \frac{T_{si} - T_{se}}{q^c} \quad (7)$$

4.5 Rezistența termică specifică R_0 a elementelor de construcție corespunde regimului staționar și se calculează cu formula:

$$R_0 = \frac{1}{k} = R_i + R_{st} + R_e, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (8)$$

în care:

$$R_i = \frac{1}{\alpha_i} \quad \text{conform tabelului 4}$$

$$R_e = \frac{1}{\alpha_e} \quad \text{conform tabelului 5}$$

4.5.1 Rezistența specifică la permeabilitate termică R_{st} a unui element de construcție se calculează, după caz, cu formulele (2), (3), (5) sau (7).

Tabelul 4.

Tipul suprafeței	Coeficientul de schimb de căldură la suprafața interioară α_i [W/(m ² ·K)]
Suprafețe interioare ale spațiilor închise, la o mișcare naturală a aerului :	
•pereți exteriori sau interiori, ferestre, planșee netede sau cu rizaliduri la un flux termic ascendent în cazul în care raportul dintre înălțimea h a rizalidurilor și distanța a dintre acestea: $h/a \leq 0.3$	8
•planșee cu rizaliduri în cazul în care $h/a > 0.3$, la un flux termic ascendent	7.6
•luminatoare zenitale	9.9
•planșee peste subsoluri sau încăperi reci, la fluxul termic descendent	6

NOTĂ - Coeficientul de schimb de căldură la suprafața interioară pentru elementele de construcție din clădiri zootehnice trebuie să se ia din CHuII 2.10.03-84.

Tabelul 5.

Tipul suprafeței	Coeficientul de schimb de căldură la suprafața exterioră α_e [W/(m ² ·K)]
1. Suprafețe exterioare ale elementelor de construcție în contact cu aerul exterior (pereți exteriori, acoperișuri, terase, planșee peste spații libere)	23*
2. Planșee deasupra subsolurilor reci, care comunică cu aerul exterior	17
3. Suprafețe ale podurilor și subsolurilor cu goluri de ferestre, precum și suprafețe ale straturilor de aer puternic ventilate	12
4. Suprafețe ale demisolurilor reci fără ferestre, precum și ale subsolurilor tehnice	6

* Pentru condiții de vară $\alpha_e = 12$ W/(m²·K)

4.6 Pentru clădiri cu regimuri umede sau foarte umede, clădiri destinate pentru exploatarea sezonieră (toamna și primăvara) și clădiri cu temperatura de calcul a aerului interior $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ și mai joasă, precum și pentru pereți și planșee între încăperi cu diferența de temperaturi interioare de calcul mai mare de $6\text{ }^{\circ}\text{C}$, valoarea rezistenței termice globale a elementului de închidere nu trebuie să fie mai mică decât valoarea calculată cu formula (16).

4.6.1 Rezistența termică minimă a elementelor de închidere ale clădirilor și edificiilor răcite artificial se stabilesc conform СНиП 2.11.02-87.

4.6.2 Numărul de grad-zile pe sezonul de încălzire trebuie să se determine cu formula:

$$N_t = (T_{ic} - T_{m.s.}) \cdot Z_{sf}, \quad (9)$$

în care:

$T_{m.s.}$, Z_{sf} - temperatura medie, $^{\circ}\text{C}$, și durata, zile, perioadei cu temperatura medie diurnă a aerului exterior mai joasă decât $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, conform СНиП 2.01.01-82.

5 CALCULUL REZISTENȚEI TERMICE SPECIFICE MEDII

5.1 Calculul rezistențelor termice specifice medii se face pentru ansamblul unei clădiri (tronson), prin determinarea:

- rezistențelor termice specifice medii R_{om} ale fiecărui element de construcție în parte (pereți exteriori, planșee de terasă sau pod, ferestre, planșee peste subsol, pardoseli pe sol, pereți la rosturi închise etc.);
- rezistenței termice specifice medii R_{oM} a ansamblului tuturor elementelor de construcție care delimitează clădirea (tronsonul) de exterior.

5.2 Rezistența termică specifică medie R_{om} a elementelor de construcție se calculează cu formula:

$$R_{om} = \frac{F_t}{\sum_{j=1}^n \frac{F_j \cdot \Theta_{ij}}{R_{oj}}}, \quad \left[\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \right] \quad (10)$$

în care:

F_t - aria totală a suprafețelor perpendiculare pe direcția fluxului termic, pe clădire, a elementului de construcție care separă spații interioare cu diverse temperaturi T_{ij} de spații exterioare cu aceeași temperatură T_e , m^2 :

$$F_t = \sum_{j=1}^n F_j$$

F_j - ariile elementelor de construcție caracterizate prin aceeași rezistență termică specifică R_{oj} și delimitând spații cu aceleași temperaturi T_i , ale tuturor încăperilor clădirii, m^2 ;

Θ_{ij} - factorul de corecție a temperaturilor interioare, care se calculează cu formula:

$$\Theta_{ij} = \frac{T_{ij} - T_e}{T_{ic} - T_e}, \quad (11)$$

în care:

T_{ij} - temperatura aerului, $^{\circ}C$, în interiorul încăperii cu elementul de construcție, de arie F_j , conform $\Gamma OCT 12.1.005$ și normativelor de proiectare ale clădirilor respective;

T_{ic} - temperatura de calcul predominantă în încăperile clădirii, $^{\circ}C$.

5.3 Rezistența termică specifică medie R_{oM} a ansamblului elementelor de construcție, care separă clădirea de exterior, se calculează cu formula:

$$R_{oM} = \frac{F_T}{\sum_{j=1}^n \frac{F_{tj} \cdot \Theta_{ej}}{R_{oj}}}, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (12)$$

în care:

F_T - aria totală, pe clădire, a ansamblului elementelor de construcție, m^2 :

$$F_T = \sum_{j=1}^n F_{tj};$$

Θ_{ej} - factorul de corecție a temperaturilor exterioare, care se calculează cu formula:

$$\Theta_{ej} = \frac{T_{ic} - T_{ej}}{T_{ic} - T_{ec}}, \quad (13)$$

în care T_{ej} -temperatura aerului, °C, la exteriorul elementului de construcție de arie F_{ij} .

5.4 Rezistența termică specifică medie R_{oM} a ansamblului elementelor de construcție, care separă clădirea de exterior, se poate calcula direct, cu formula:

$$R_{oM} = \frac{F_t}{\sum_{j=1}^n \frac{F_j \cdot \Theta_j}{R_{oj}}}, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (14)$$

în care:

F_j - ariile elementelor de construcție care se caracterizează prin aceeași rezistență termică specifică R_{oj} și delimitează spații cu aceleași valori T_i și T_e , ale tuturor încăperilor clădirii, m^2 ;

Θ_j - factorul de corecție a temperaturilor interioare și exterioare, care se calculează cu formula:

$$\Theta_j = \frac{T_{ij} - T_{ej}}{T_{ic} - T_{ec}}. \quad (15)$$

5.5 La determinarea valorii R_{oM} , clădirea se consideră delimitată de exterior prin următoarele elemente de construcție:

- pereți exteriori (inclusiv spre rosturile de dilatație deschise), ferestre și uși exterioare;
- planșeul peste ultimul nivel, sub terasă sau sub pod;
- planșeul peste subsol sau placa de pardoseală de pe pământ.

Aria pereților adiacenți cu rosturile de dilatație închise nu se ia în calcul. La clădirile de locuit cu spații comerciale la etajul I, ca element de construcție care delimitează clădirea la partea inferioară se consideră planșeul peste etajul I.

5.6 La calcularea rezistențelor termice specifice medii R_{om} și R_{oM} trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- încăperile neîncălzite se consideră, de regulă, ca făcând parte din interiorul clădirii;

- windfondurile neîncălzite și camerele de pubele la clădirile de locuit se consideră în exteriorul clădirii;
- casa scării, încălzită sau neîncălzită, precum și holurile de intrare în clădire, se consideră în interiorul clădirii;
- la clădirile cu acoperișuri, în cazul în care casa scării continuă peste cota generală a planșeului podului, ca elemente delimitatoare spre exterior se consideră pereții dintre casa scării și pod, și planșeul de peste casa scării;
- la casa scării, precum și la hotarele de intrare în clădire având planșeul inferior denivelat, spațiul interior se consideră delimitat la cota generală a planșeului peste subsol.

5.7 Diferențele de temperatură de maximum 3 °C între diferitele încăperi ale clădirii, pot fi neglijate în calcul.

5.8 Determinarea ariilor elementelor de construcție care delimitează clădirea spre exterior, se face în același mod ca și pentru calculul pierderilor de căldură.

5.9 La terase cu straturi de grosime variabilă, rezistența termică specifică se poate calcula pe baza grosimilor medii ponderate pe întreaga arie de calcul considerată, ale straturilor respective.

5.10 Valorile R_{om} și R_{oM} determinate ca mai sus, se compară cu valorile minime ale rezistențelor termice specifice medii stabilite pentru fiecare element de construcție în parte $R_{om\ min}$ prezentate în tabelul 6 și pe ansamblul elementelor de construcție care delimitează clădirea de exterior $R_{oM,min}$, precizate în reglementările în vigoare, iar R_{oM} se introduce și în fișa energetică a clădirii.

6 REZISTENȚA MINIMĂ NECESARĂ LA TRANSFER TERMIC

6.1 Rezistența termică specifică R_0 a elementelor de construcție trebuie să se stabilească în conformitate cu sarcina pentru proiectare, dar să nu fie mai mică decât rezistența minimă necesară la transfer termic R_{min}^{nec} din considerente de asigurare a condițiilor sanitaro-igienice și a celor de confort care se calculează cu formula (16) și să nu fie mai mică decât R_{min} din considerente de stocare a energiei, care se calculează conform tabelului 6.

Tabelul 6.

Clădire și încăpere	Grad-zi în perioada de încălzire, °C · zi	Rezistența termică specifică a elementelor de închidere, m ² ·K/W				
		perete	acoperișuri și planșee deasupra pasajelor	planșee de pod, planșee deasupra subsolurilor	ferestre și uși de balcon	luminație
Clădiri de locuit, instituții curative-preventive, creșe și grădinițe de copii, școli și internate	2600	2.3	3.4	3.0	0.42	0.30
	3000	2.5	3.7	3.3	0.42	0.30
	3400	2.8	4.0	3.6	0.42	0.30
Clădiri publice, cu excepția celor indicate mai sus, clădiri administrative și auxiliare, cu excepția celor cu regim umed și foarte umed	2600	2.0	2.7	2.3	0.39	0.28
	3000	2.2	2.9	2.5	0.39	0.28
	3400	2.4	3.2	2.7	0.39	0.28
Clădiri industriale cu regim uscat și normal	2600	1.6	2.1	1.6	0.36	0.22
	3000	1.7	2.3	1.7	0.36	0.22
	3400	1.8	2.5	1.8	0.36	0.22

NOTĂ - Valorile intermediare ale lui R_{min} se determină prin interpolare.

6.2 Rezistența minimă, necesară la transfer termic din considerente sanitaro-igienice, se calculează cu formula:

$$R_{min}^{nec} = \frac{T_i - T_e}{\alpha_i \cdot \Delta T_{i,max}} \cdot m \cdot n, \quad \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (16)$$

în care:

T_e - temperatura aerului exterior, °C, care se consideră astfel:

- pentru spațiile exterioare, în care temperaturile exterioare de calcul T_{ec} se iau conform normelor respective în vigoare, în funcție de zona climaterică în care este amplasată clădirea, $T_e = T_{ec}$;
- pentru încăperile alăturate, mai reci, încălzite sau neîncălzite T_e se ia egală cu temperatura aerului interior din această încăpere.

α_i - coeficientul de schimb de căldură la suprafața interioară, conform tabelului 4;

$\Delta T_{i,max}$ - diferența maximă admisibilă dintre temperatura aerului interior și temperatura medie ponderată a suprafeței interioare a elementului de construcție, conform tabelului 7, funcție de destinația clădirilor și încăperilor;

n - coeficient care ține cont de poziția elementului de construcție față de aerul exterior, pentru tipurile de elemente de construcție prezentate în tabelul 8, pentru care în formula (16) T_e trebuie să fie considerată egală cu T_{ec} .

m - coeficient de masivitate termică a elementului de construcție, factor de corecție a temperaturii aerului exterior, care ține seama de inerția termică a elementului de construcție și se calculează cu formula :

$$m = 1.225 - 0.05 \cdot D$$

D - indicele de inerție termică calculat cu formula (33).

6.2.1 Pentru elementele de construcție cu D mai mare sau egal cu 4.5, precum și pentru elementele interioare de construcție, care despart încăperea de încăperile alăturate mai reci și care se calculează din punct de vedere ter motehnic, coeficientul de masivitate termică $m=1$.

Tabelul 7.

Grupa de clădiri	Tipul de clădiri și încăperi	Umiditatea relativă a aerului interior	Diferența maximă admisibilă de temperatură $\Delta T_{i,max}$, °C		
			Pereți exteriori	Acoperișuri, terase	Pardo-seli
I	Clădiri de locuit, instituții curative-preventive, școli și internate	60	4.0	3.0	2.0
II	Clădiri publice, cu excepția celor indicate în grupa I, administrative și menajere, cu excepția clădirilor cu regim umed și foarte umed	60	4.5	4.0	2.5
III	Clădiri industriale cu regim uscat și normal	50	$(T_{ic} - T_r)$, maximum 7 °C	$0.8(T_{ic} - T_r)$ maximum 6 °C	2.5
IV	Clădiri industriale și alte clădiri cu regim umed și foarte umed	> 60	$(T_{ic} - T_r)$	$0.8(T_{ic} - T_r)$	2.5

Semnificațiile la tabelul 7:

T_r - temperatura punctului de rouă, °C, corespunzătoare temperaturii și umidității relative ale aerului interior, în conformitate cu prevederile din ГОСТ 12.1.005, СНиП 2.04.05-91 și normativele pentru clădirile respective.

NOTE:

1. Valoarea normată a mărimii $\Delta T_{l,max}$ pentru pardoseli se referă numai la sectoarele cu locuri de muncă permanente, în cazul în care nu sunt respectate condițiile de la pct. 1 al notei la tabelul 12.
2. Temperatura de calcul a aerului exterior T_{ce} , °C, pentru clădirile exploatate sezonier, trebuie să fie considerată egală cu temperatura medie a celei mai reci luni, care se determină conform CHuП 2.01.01-82 ținând cont de amplitudinea medie diurnă de variație a temperaturii aerului exterior.

Tabelul 8.

Tipul de element de construcție	Coeficientul n
1. Pereți exteriori și acoperișuri (inclusiv cele ventilate cu aer rece exterior), planșee de pod (cu acoperișuri din materiale în bucăți) și deasupra pasajelor	1
2. Planșee deasupra subsolurilor reci, care comunică cu aerul exterior; planșee de pod (cu acoperișuri din materiale în rulouri)	0.9
3. Planșee deasupra subsolurilor neîncălzite cu ferestre în pereți	0.75
4. Planșee deasupra demisolurilor neîncălzite fără ferestre	0.6
5. Planșee deasupra subsolurilor tehnice neîncălzite, amplasate sub nivelul solului	0.4

6.3 Condiția prevăzută prin formula (16) se aplică și la elementele de construcție adiacente cu rosturile închise, izolate față de aerul exterior, la verificarea termotehnică a elementelor de construcție interioare, spre încăperile neîncălzite sau mai puțin încălzite, precum și la clădirile încălzite cu sobe.

6.4 Realizarea condiției conform formulei (16) nu este obligatorie la elementele de construcție ale încăperilor în care aflarea oamenilor este de scurtă durată (de exemplu, casa scării, holuri de intrare în clădiri de locuit etc.).

6.5 Pentru clădiri și încăperi necuprinse în tabelul 7, valorile $\Delta T_{l,max}$ și ϕ_i se stabilesc de către proiectant, care precizează și regimul de umiditate pentru clădirile din grupele III și IV.

1069348

6.6 Pentru încăperile clădirilor de producție cu degajări importante de căldură, valoarea $\Delta T_{i,max}$ nu se normează, dacă este respectată una din următoarele condiții:

- degajările de căldură depășesc cu minimum 50 % necesarul de căldură;
- densitatea fluxului termic degajat este de minimum 23 W la fiecare metru pătrat arie de element de construcție;
- suprafața interioară a elementului de construcție este supusă unui flux termic radiant permanent, și este încălzită de aer uscat și cald.

7 REZISTENȚA OPTIMĂ LA TRANSFER TERMIC DIN PUNCT DE VEDERE TERMONECONOMIC

7.1 Soluția optimă de izolare termică a elementelor exterioare de construcție se stabilește, alegând din mai multe soluții constructive cu rezistența optimă la transfer termic R_{opt} , pe aceea, care are cel mai mic cost total, în lei/m², de element exterior, calculat pe baza cheltuielilor de investiții (construcții și instalații de încălzire) și a cheltuielilor pentru încălzire.

7.2 La alegerea soluției optime de izolare termică a elementelor exterioare de construcție trebuie să se țină seama de următoarele măsuri:

- optimizarea izolării termice se face prin mărirea grosimii straturilor de materiale ușoare izolante în structuri de elemente de construcție complexe, având masa unitară mică și nu prin mărirea grosimii elementelor de construcție din materiale grele;
- suprafețele și numărul golurilor vitrate (ferestre și uși exterioare) se dimensionează la valorile necesare din punct de vedere al condițiilor de iluminare naturală și al condițiilor funcționale;
- tâmplăria exterioară trebuie să fie realizată cu un grad de etanșeitate și termoizolare mare, pentru reducerea infiltrațiilor de aer rece și a pierderilor de căldură;
- intrările în clădiri trebuie să fie prevăzute pe cât e posibil cu spații tampon sau cu mijloace de micșorare a pierderilor de căldură la funcționarea ușilor și ferestrelor exterioare: sasuri, perdele elastice, perdele de aer cu funcționare automatizată;

- clădirile trebuie să fie rezolvate din punct de vedere al partiului de arhitectură în unități funcționale astfel, încât să se evite amplasarea alăturată a încăperilor cu diferențe mari de temperatură, având pe cât e posibil o formă rațională astfel, încât raportul între aria exterioară și volumul lor să fie minim;

- clădirile se vor amplasa în cadrul unui plan de sistematizare judicios, urmărindu-se comasarea lor.

7.3 La construcțiile cu instalații de condiționare a aerului, optimizarea izolației termice se face printr-un calcul similar celui pentru instalații de încălzire centrală.

7.4 Pentru o alcătuire a elementelor de construcție exterioare (pereți, acoperișuri etc.) se stabilesc mai multe grosimi ale stratului termoizolant pentru fiecare caz în parte și se determină rezistența la transfer termic R_0 .

7.4.1 Se alege acea grosime a stratului termoizolant al elementelor de construcție exterioare opace pentru care costul unitar total al elementelor de construcții exterioare este cel mai mic, rezistența la transfer termic corespunzătoare acestei grosimi, este rezistența optimă la transfer termic R_{0opt} , iar grosimea stratului termoizolant pentru acest caz este grosimea optimă, d_{izopt} .

7.5 Costul total al elementului de construcție exterior (perete, acoperiș, fereastră, ușă etc.) se calculează cu formula :

$$C_{tot} = C_1 + C_2 + N \cdot C_3, \quad \left[\frac{\text{lei}}{\text{m}^2} \right] \quad (17)$$

în care:

C_1 - costul elementului de construcție exterior izolat, în lei/m²;

C_2 - costul instalației de încălzire centrală aferentă, în lei/m²;

C_3 - cheltuielile anuale de exploatare pentru instalația de încălzire, în lei/m²;

N - numărul de ani de calcul de exploatare.

7.6 Numărul de ani de calcul de exploatare N se determină astfel, încât costul suplimentar al izolației termice pentru realizarea valorii optime de la valoarea minimă să fie compensat de reducerea corespunzătoare a costului instalației aferente și a cheltuielilor de exploatare. Numărul de ani de calcul se ia egal cu 8 ani conform prevederilor legilor în vigoare.

NOTE:

1. Costul C_1 (17) trebuie să cuprindă și costul elementului de construcție, al cărui cost variază cu grosimea termoizolației;

2. La unele alcătuiri de acoperiș la care mărimea grosimii stratului termoizolant poate duce la variații în costul structurii care suportă termoizolația, trebuie să se ia în considerare și aportul la costul acestuia.

7.7 Costul instalației de încălzire centrală aferentă, C_2 , din (17) se determină cu formula :

$$C_2 = q \cdot c_2, \quad \left[\frac{\text{lei}}{m^2} \right] \quad (18)$$

în care:

q - densitatea fluxului termic corespunzător elementului exterior respectiv, în W/m^2 , conform СНиП 2.04.05-91

c_2 - indicatorul de cost al investiției în instalația de încălzire, în lei/W, care înglobează toate elementele instalației: centrala termică, rețelele termice și instalațiile interioare, inclusiv costul construcțiilor aferente variabile cu capacitatea instalației (clădirea centralei, canalele sau suporturile rețelilor etc.)

NOTĂ - Valoarea indicatorului de cost c_2 se determină pe baza unor proiecte de execuție similare cazului considerat, privind sistemul și capacitatea instalației de încălzire.

7.8 Cheltuielile anuale de exploatare C_3 din (17) se determină diferențiat în funcție de sursa de alimentare cu căldură:

- proprie (de exemplu: centrala termică);
- publică (de exemplu: centrala electrică de termoficare, care livrează căldură la un preț tarifar).

7.8.1 În cazul alimentării cu căldură de la o centrală termică proprie cheltuielile anuale de exploatare C_3 se determină cu formula:

$$C_3 = C_{31} + C_{32} \quad \left[\frac{\text{lei}}{m^2 \cdot \text{an}} \right] \quad (19)$$

în care C_{31} - costul combustibilului consumat anual, calculat cu formula:

$$C_{31} = G \cdot c_{31}, \quad \left[\frac{\text{lei}}{m^2 \cdot \text{an}} \right] \quad (20)$$

în care:

c_{31} - indicatorul de cost al combustibilului, lei/kg;

G - cantitatea de combustibil necesară anual, determinată pentru 1 m² arie de element exterior (acoperiș, perete exterior), în kg/an, care se determină astfel :

$$G = \frac{q_{in}}{\eta \cdot Q_i^i} = \frac{24 \cdot N_t}{\eta \cdot Q_i^i} \cdot \frac{1}{R_0}, \quad \left[\frac{kg}{an \cdot m^2} \right] \quad (21)$$

în care:

R_0 - rezistența la transfer termic global a elementului de construcție, în m²·K/W

η - randamentul total al producerii căldurii;

$$\eta = \eta_c \cdot \eta_t \cdot \eta_i \quad (22)$$

η_c - randamentul cazanului, funcție de tipul combustibilului;

η_t - randamentul mediu al rețelei de transport, funcție de tipul rețelelor, lungimea lor, pentru fiecare caz în parte;

η_i - randamentul instalației interioare, funcție de pierderile de căldură în instalație și, de la caz la caz, risipa de căldură datorită lipsei reglajului automat;

C_{32} - cheltuielile de exploatare în sursa de căldură, lei/(m²·an), calculate cu formula :

$$C_{32} = q \cdot c_{32} \quad \left[\frac{lei}{an \cdot m^2} \right] \quad (23)$$

în care c_{32} este indicatorul de cost al cheltuielilor de exploatare în surse de căldură, lei/(W·an).

NOTĂ - În valoarea c_{32} se includ: costul energiei electrice, valorificarea personalului, cheltuielile de întreținere și cele de amortizare a instalației din sursa de căldură, raportate la necesarul de căldură corespunzător elementului de construcție. Această valoare se determină pe baza unor indicatori cunoscuți din exploatare și variază în funcție de capacitatea termică a sursei, tipul echipamentului și tipul combustibilului folosit.

7.8.2 În cazul alimentării de la o sursă publică de căldură (termoficare), care livrează căldura la un preț tarifar, cheltuielile anuale de exploatare C_3 se determină cu formula :

$$C_3 = c_3 \frac{24 \cdot N_t}{R_0}, \quad \left[\frac{\text{lei}}{\text{an} \cdot \text{m}^2} \right] \quad (24)$$

în care c_3 - prețul tarifar al căldurii livrate, lei/(W·h).

8 CÂMPUL DE TEMPERATURĂ ÎN REGIM STAȚIONAR

8.1 Temperaturile suprafețelor interioare a elementelor de închidere în punțile termice la temperatura de calcul a aerului exterior nu trebuie să fie mai mici decât temperatura punctului de rouă a aerului interior.

8.2 Umiditatea relativă a aerului interior pentru determinarea temperaturii punctului de rouă în punțile termice ale elementelor de închidere din clădirile de locuit și cele publice trebuie considerată egală cu:

- la clădirile de locuit, spitale, dispensare, maternități, școli generale, creșe, grădinițe de copii și orfelinate - 55 %;

- la clădirile publice (cu excepția celor nominalizate mai sus) - 50 %.

8.3 Temperatura suprafeței interioare T_{si} în câmp curent al elementului de închidere (fără punți termice) se calculează cu formula:

$$T_{si} = T_i - \frac{T_i - T_e}{\alpha_i \cdot R_0} \cdot n \quad (25)$$

8.4 Temperatura suprafeței interioare T'_{si} , °C, a elementului de închidere în punțile termice se determină în baza calculului câmpului de temperaturi al elementului de construcție.

8.4.1 Pentru punțile termice indicate în ANEXA C, se admite calcularea temperaturii T'_{si} cu formula :

8.4.1.1 Pentru punți termice nemetalice

$$T'_i = T_i - \frac{n \cdot (T_i - T_e)}{\alpha_i \cdot R_0^{\text{conv}}} \cdot \left[1 + \eta \left(\frac{R_0^{\text{conv}}}{R_0} - 1 \right) \right], \quad (26)$$

8.4.1.2 Pentru punți termice metalice

$$T'_{si} = T_i - \frac{n \cdot (T_i - T_e)}{\alpha_i \cdot R_0^{\text{conv}}} \cdot \left[1 + \xi \cdot R_0^{\text{conv}} \cdot \alpha_i \right], \quad (27)$$

În formulele 25 - 27

R_0' , R_0^{conv} - rezistențele termice ale elementelor de închidere, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, în locul punții termice și, respectiv în afara ei, calculate cu formula (8);

η , ξ - coeficienți, ale căror valori sunt indicate în tabelele 9 și 10.

Tabelul 9.

Schema punții termice conform ANEXEI C		Coeficientul η pentru valorile a/d							
		0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0
I		0.52	0.65	0.79	0.86	0.90	0.93	0.95	0.98
Iia	Pentru d_i/d_e								
	0.5	0.30	0.46	0.68	0.79	0.86	0.91	0.97	1.00
	1.0	0.24	0.38	0.56	0.69	0.77	0.83	0.93	1.00
	2.0	0.19	0.31	0.48	0.59	0.67	0.73	0.85	0.94
	3.0	0.16	0.28	0.42	0.51	0.58	0.64	0.76	0.84
III	Pentru c/d								
	0.25	3.60	3.26	2.72	2.30	1.97	1.71	1.47	1.38
	0.50	2.34	2.26	1.97	1.76	1.62	1.48	1.31	1.22
IV	Pentru c/d								
	0.25	0.16	0.28	0.45	0.57	0.66	0.74	0.87	0.95
	0.50	0.23	0.39	0.57	0.60	0.77	0.83	0.91	0.95
	0.75	0.29	0.47	0.67	0.78	0.84	0.88	0.93	0.95

NOTE:

1. Pentru valori intermediare ale fracției a/d coeficientul η trebuie să se calculeze prin interpolare.
2. Pentru a/d mai mare ca 2.0, valorile coeficientului η trebuie considerate egale cu 1.
3. Pentru punți termice paralele de tipul Iia, valoarea coeficientului η din tabel trebuie să se înmulțească la coeficientul $(1+e^{-\lambda L})$, unde L este distanța între punțile termice, m.

8.5 Temperatura în interiorul elementului de închidere omogen sau alcătuit din straturi omogene, dispuse perpendicular pe fluxul termic, la distanța x de la suprafața interioară, poate fi calculată cu formula :

$$T_x = T_i - \frac{\frac{1}{\alpha_i} + R_x}{R_0} \cdot (T_i - T_e), \quad (28)$$

în care:

R_x - rezistența la permeabilitate termică a straturilor cuprinse între suprafața interioară a elementului de închidere și secțiunea x pentru care se calculează temperatura.

Tabelul 10.

Schema pun- ții termice, conform ANEXEI C		Coeficientul ξ pentru valorile $\frac{a}{d} \cdot \frac{\lambda_i}{\lambda}$								
		0.25	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	20.0	50.0	150.0
I		0.105	0.160	0.227	0.304	0.387	0.430	0.456	0.485	0.503
Iib		-	-	-	0.156	0.206	0.257	0.307	0.369	0.436
III	Pentru c/d									
	0.25	0.061	0.075	0.085	0.091	0.096	0.100	0.101	0.101	0.102
	0.50	0.084	0.112	0.140	0.160	0.178	0.184	0.136	0.137	0.188
	0.75	0.106	0.142	0.199	0.227	0.267	0.278	0.291	0.292	0.293
IV	Pentru c/d									
	0.25	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005
	0.50	0.006	0.008	0.011	0.012	0.014	0.017	0.019	0.021	0.022
	0.75	0.013	0.022	0.033	0.045	0.058	0.063	0.066	0.071	0.073
Y	Pentru d_i/d_e									
	0.75	0.007	0.021	0.055	0.147	-	-	-	-	-
	1.00	0.006	0.017	0.047	0.127	-	-	-	-	-
	2.00	0.003	0.011	0.032	0.098	-	-	-	-	-

NOTE:

1. Pentru valori intermediare $\frac{a}{d} \cdot \frac{\lambda_t}{\lambda}$, coeficientul ξ trebuie să se determine prin interpolare.

2. Pentru punți termice de tipul V, în cazul în care există un contact bun între piesele flexibile de legătură și armătură (sudare sau înfășurare cu sârmă de legătură), în formula (27), mărimea R_0^{conv} trebuie să se înlocuiască cu R_{st}^{cp} , (7).

9 STABILITATEA TERMICĂ A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE

9.1 La clădiri de locuit, spitale, dispensare, ambulatorii, maternități, orfelinate, internate, case pentru bătrâni sau invalizi, creșe, grădinițe de copii, precum și la clădiri industriale, în care trebuie să se mențină la nivel optim temperatura și umiditatea relativă a aerului în zona de lucru sau să se mențină la nivel constant, din necesități tehnologice, temperatura sau temperatura și umiditatea relativă a aerului, amplitudinea de oscilație a temperaturii la suprafața interioară a elementului de închidere A_{ti} (pereți exteriori cu indici de inerție termică mai mic de 4 și acoperișuri - mai

mic de 5) nu trebuie să depășească amplitudinea maximă admisibilă $A_{\tau_i}^{\max}$, °C, care se calculează cu formula:

$$A_{\tau_i}^{\max} = 2.5 - 0.1 \cdot (T_e - 294), \quad (29)$$

în care:

T_e - temperatura medie lunară a aerului exterior, °C, în cea mai caldă lună (luna iulie).

9.2 Amplitudinea de oscilație a temperaturii la suprafața interioară a elementului de închidere A_{τ_i} , °C, trebuie să se calculeze cu formula:

$$A_{\tau_i} = \frac{A_{t_e}^c}{v}, \quad (30)$$

în care:

$A_{t_e}^c$ - amplitudinea de calcul a oscilațiilor de temperatură a aerului exterior, °C, care se determină conform 9.3;

v - decrementul de amortizare a amplitudinii de calcul a oscilațiilor de temperatură a aerului exterior $A_{t_e}^c$ în elementul de închidere, care se determină în conformitate cu prevederile de la 9.4.

9.3 Amplitudinea de calcul a oscilațiilor de temperatură a aerului exterior, $A_{t_e}^c$, °C, se calculează cu formula:

$$A_{t_e}^c = 0.5 \cdot A_{t_e} + \frac{I_{\max} - I_m}{\alpha_e} \cdot P, \quad (31)$$

în care:

A_{t_e} - amplitudinea maximă a oscilațiilor diurne de temperatură a aerului exterior în cea mai caldă lună, °C, care se ia conform cu informația furnizată de biroul meteoservice;

P - factorul de absorbție a radiației solare de către materialul suprafeței exterioare a elementului de închidere, care este prezentat în anexa E;

$I_{\max}$, I_m - valorile maximă și, respectiv medie, ale radiației solare totale (directă și difuză), W/m^2 , care pentru pereți exteriori se iau ca pentru suprafețe verticale, orientate spre vest, iar pentru acoperișuri - ca pentru suprafețe orizontale;

α_e - coeficientul de schimb de căldură la suprafața exterioară a elementului de închidere, $W/(m^2 \cdot K)$, care se calculează cu formula (36).

9.4 Decrementul de amortizare a amplitudinii de calcul a oscilațiilor temperaturii aerului exterior v în elementul de închidere alcătuit din straturi din material omogen dispuse perpendicular pe direcția fluxului termic trebuie să se calculeze cu formula:

$$v = 0.9 \frac{(S_1 + \alpha_i) \cdot (S_2 + Y_1) \cdot \dots \cdot (S_n + Y_{n-1}) \cdot (\alpha_e + Y_n)}{(S_1 + Y_1) \cdot (S_2 + Y_2) \cdot \dots \cdot (S_n + Y_n) \cdot \alpha_e} \cdot e^{\left(\frac{D}{\sqrt{2}}\right)}, \quad (32)$$

în care:

e - baza logaritmilor naturali, $e=2.718$;

D - indicele de inerție termică a elementului de închidere, care se calculează cu formula:

$$D = S_1 \frac{d_1}{\lambda_1} + S_2 \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + S_n \frac{d_n}{\lambda_n} \quad (33)$$

$S_1, S_2, \dots, S_n$ - coeficienții de calcul de asimilare termică a materialului straturilor din elementul de închidere, $W/(m^2 \cdot K)$, care se iau din anexa B;

$Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ - coeficienții de asimilare termică a suprafețelor exterioare ale fiecărui strat din elementul de închidere, $W/(m^2 \cdot K)$, care se determină conform cu prevederile de la 9.6.

α_i - cu semnificația din formula (16);

α_e - cu semnificația din formula (31).

9.5 Pentru elemente de închidere compuse din mai multe straturi neomogene, cu punți termice, decrementul de amortizare a amplitudinii de calcul a oscilațiilor de temperatură a aerului exterior v , în elementul de închidere, trebuie să se calculeze conform ГОСТ 26253.

NOTĂ - Ordinea de numerotare a straturilor în formula (32) este în direcția de la suprafața interioară spre cea exterioară a elementului.

9.6 Pentru determinarea coeficientului de asimilare termică a suprafețelor exterioare ale straturilor din elementul de închidere trebuie să se calculeze preliminar indicele de inerție termică D a fiecărui strat cu formula (33).

9.6.1 Valoarea coeficientului de asimilare termică a suprafeței exterioare Y , $W/(m^2 \cdot K)$, a stratului cu indicele de inerție termică D mai mare sau egal cu 1 trebuie să se considere egal cu valoarea coeficientului de calcul de asimilare termică a materialului S din acest strat, care se ia din anexa B.

9.6.2 Valoarea coeficientului de asimilare termică a suprafeței exterioare Y a stratului cu indicele de inerție termică D mai mic ca 1 trebuie să se determine prin calcul începând cu primul strat (începând de la suprafața interioară a elementului de închidere) în modul următor:

9.6.2.1 pentru primul strat - cu formula:

$$Y_1 = \frac{R_1 \cdot S_1^2 + \alpha_i}{1 + R_1 \cdot \alpha_i}, \quad (34)$$

9.6.2.2 pentru stratul j - cu formula:

$$Y_j = \frac{R_j \cdot S_j^2 + Y_{j-1}}{1 + R_j \cdot Y_{j-1}}, \quad (35)$$

în care:

R_1, R_j sunt rezistențele la permeabilitate termică a stratului 1 și respectiv, j din elementul de închidere, $m^2 \cdot K/W$, care se calculează cu formula (1);

S_1, S_j - coeficienții de calcul de asimilare termică a materialului stratului 1 și respectiv, j , $W/(m^2 \cdot K)$, care se iau din anexa B;

Y_1, Y_{j-1}, Y_j - coeficienții de asimilare termică a suprafeței exterioare a stratului 1 și respectiv, $j-1, j$, din elementul de închidere, $W/(m^2 \cdot K)$.

9.7 Coeficientul de schimb de căldură la suprafața exterioară a elementul de închidere pentru condițiile de vară α_e , $W/(m^2 \cdot K)$, trebuie să se calculeze cu formula:

$$\alpha_e = 5.8 + 11.6 \cdot \sqrt{v} \quad (36)$$

în care:

v - viteza minimă dintre vitezele medii ale vântului pe rumburi în luna iulie, a căror repetare este de 16 % și mai mult, dar nu mai mică de 1 m/s și se ia din СНиП 2.01.01-82.

9.8 În localitățile cu temperatura medie în luna iulie de 21 °C și mai înaltă, la clădirile de locuit, spitale, ambulatorii, policlinici, maternități, internate, case pentru copii, bătrâni sau invalizi, creșe și grădinițe de copii, precum și la clădirile industriale, în care trebuie să se mențină la nivel optim temperatura și umiditatea aerului în zona de lucru sau să se mențină la nivel constant din necesități tehnologice, temperatura sau temperatura și umiditatea relativă a aerului, pentru ferestre și luminatoare trebuie să se prevadă dispozitive parasolare.

9.8.1 Valoarea coeficientului de permeabilitate termică a dispozitivelor parasolare nu trebuie să fie mai mică decât valoarea minimă necesară conform tabelului 11.

Tabelul 11.

Destinația clădirii	Coeficientul minim necesar de permeabilitate termică a dispozitivului parasolar β_{ps}^{min}
1. Clădiri de locuit, spitale, ambulatorii, policlinici, maternități, case pentru copii, bătrâni sau invalizi, grădinițe și creșe de copii	0.2
2. Clădiri industriale, în care trebuie să se mențină la nivel optim temperatura și umiditatea relativă a aerului în zona de lucru sau să se mențină la nivel constant din necesități tehnologice temperatura sau temperatura și umiditatea relativă a aerului	0.4

NOTĂ- Valoarea coeficientului de permeabilitate termică a dispozitivului parasolar este egală cu raportul dintre fluxul termic care pătrunde golul elementului vitrat cu dispozitiv parasolar și fluxul termic care pătrunde golul aceluiași element vitrat, neamenajat cu dispozitiv parasolar.

9.8.2 Valorile coeficienților de permeabilitate termică a diferitelor dispozitive parasolare sunt prezentate în ANEXA F.

10 ASIMILAREA TERMICĂ A SUPRAFETEI PARDOSELII

10.1 Coeficientul de asimilare termică Y_{pd} , W/(m²·K), a suprafeței pardoselii la clădirile de locuit, publice, de producere: auxiliare și la încăperile întreprinderilor industriale încălzite (în zonele cu locuri de muncă permanente) nu trebuie să depășească valoarea admisibilă indicată în tabelul 12.

10.2 Coeficientul de asimilare termică a suprafeței pardoselii Y_{pd} , W/(m²·K), se calculează după cum urmează :

10.2.1 În cazul în care indicele de inerție termică a stratului constructiv superior al pardoselii $D_1 = R_1 S_1$ este mai mare decât 0.5, coeficientul de asimilare termică a suprafeței pardoselii trebuie să se calculeze cu formula :

$$Y_{pd} = 2 \cdot S_1 \quad (37)$$

10.2.2 În cazul în care primele n straturi din construcția pardoselii (n mai mare sau egal cu 1) au indicele de inerție termică total $D_1 + D_2 + \dots + D_n$ mai mic decât 0.5, iar indicele de inerție termică a $n+1$ straturi $D_1 + D_2 + \dots + D_{n+1}$ este mai mare sau egal cu 0.5, coeficientul de asimilare termică a suprafeței pardoselii Y_{pd} trebuie să se determine prin calcularea succesivă a coeficienților de asimilare termică a suprafețelor structurilor constructive începând cu stratul n până la primul :

- pentru stratul n - cu formula:

$$Y_n = \frac{2 \cdot R_n \cdot S_n^2 + S_{n+1}}{0.5 + R_n \cdot S_{n+1}}, \quad (38)$$

- pentru stratul j ($j=n-1, n-2, \dots, 1$) - cu formula:

$$Y_j = \frac{4 \cdot R_j \cdot S_j^2 + Y_{j+1}}{1 + R_j \cdot Y_{j+1}}. \quad (39)$$

Coeficientul de asimilare termică a suprafeței pardoselii Y_{pd} se consideră egal cu coeficientul de asimilare termică a suprafeței primului strat Y_1 .

În formulele (37) - (39) și în inegalități a fost utilizată următoarea semnificație:

$D_1, D_2, \dots, D_{n+1}$ - indicii de inerție termică a straturilor 1,2, ..., (n+1) respectiv, din construcția pardoselii, care se calculează cu formula (33);

R_j, R_n - rezistențele la permeabilitatea termică, $m^2 \cdot K/W$, ale straturilor j și, respectiv n , din construcția pardoselii, care se calculează cu formula (1);

S_1, S_j, S_n, S_{n+1} - coeficienții de calcul de asimilare termică a materialului stratului 1, j , n și (n+1) din construcția pardoselii, $W/(m^2 \cdot K)$ care se iau din ANEXA B;

Y_{j+1} - coeficientul de asimilare termică a suprafeței stratului j din construcția pardoselii, $W/(m^2 \cdot K)$.

Tabelul 12.

Clădire sau încăpere	Coeficientul maxim admisibil de asimilare termică a suprafeței pardoselii Y_{nd}^{max} , $W/(m^2 \cdot K)$
1. Clădiri de locuit, spitale, ambulatorii, polyclinici, maternități, case pentru copii, invalizi, creșe și grădinițe de copii, școli teoretice pentru copii și orfelinate	12
2. Clădiri publice (cu excepția celor indicate la pct.1), clădiri auxiliare și încăperi ale întreprinderilor industriale, sectoare cu locuri de muncă permanente în încăperi încălzite din clădiri de producție, unde se depune o muncă ușoară	14
3. Sectoare cu locuri de muncă permanente în încăperi încălzite din clădiri de producție, unde se depune o muncă fizică semigrea	17

NOTE:

1. Nu se limitează coeficientul de asimilare termică a suprafeței pardoselii:

1.1 cu temperatura suprafeței mai înaltă de $23^\circ C$;

1.2 la încăperi încălzite din clădiri de producție, unde se depune o muncă fizică grea;

1.3 la clădiri de producție, în cazul în care la locul de muncă permanent, pardoselile sunt acoperite cu scuturi din lemn sau covoare termoizolante;

1.4 la încăperi din clădiri publice, a căror exploatare nu este legată de aflarea permanentă a oamenilor în ele (săli în muzee și expoziții, foaiere în teatre, cinematografe etc.).

2. Calculul termotehnic al pardoselii din clădiri de creștere a vitelor, păsărilor și animalele de blană, trebuie să se facă respectând prevederile din CHuII 2.10.03-84.

11 REZISTENȚA LA PERMEABILITATE LA AER A ELEMENTELOR DE ÎNCHIDERE

11.1 Rezistența la permeabilitate la aer a elementelor de închidere, cu excepția elementelor vitrate (ferestre, uși de balcon și luminatoare), din clădiri și edificii R_a , nu trebuie să fie mai mică decât rezistența minimă admisibilă la permeabilitate la aer R_a^{min} , $m^2 \cdot h \cdot Pa/kg$, care se calculează cu formula:

$$R_a^{min} = \frac{\Delta P}{G^n}, \quad (40)$$

în care:

ΔP - diferența de presiune a aerului la suprafața exterioară și cea interioară, respectiv, ale elementului de închidere, Pa, care se calculează conform 11.2;

G^n - debitul maxim admisibil de aer pătruns prin elementul de închidere $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, care se ia conform cu prevederile de la 11.3

11.2 Diferența de presiune a aerului la suprafața exterioară și cea interioară a elementului de închidere ΔP , (Pa), trebuie să se calculeze cu formula:

$$\Delta P = 0.55 \cdot H \cdot g \cdot (\rho_e - \rho_i) + 0.03 \cdot g \cdot \rho_e \cdot v^2, \quad (41)$$

în care:

H - înălțimea clădirii (de la suprafața medie a solului pînă la partea superioară a cornișei), m;

ρ_e, ρ_i - densitatea aerului exterior și, respectiv, interior kg/m^3 , care se calculează cu formula:

$$\rho = \frac{353}{T} \quad (42)$$

în care:

T - temperatura aerului, K, (conform 6.2 pentru aerul interior, iar pentru aerul exterior, egală cu temperatura medie a celor mai reci cinci zile cu coeficientul de asigurare 0.92);

v - viteza maximă dintre vitezele medii ale vântului pe rumburi în luna ianuarie, a căror repetare constituie 16 % și mai mult, conform СНиП 2.01.01-82; în proiecte tip, viteza vântului, v , trebuie să se ia egală cu 5 m/s.

11.3 Debitul maxim admisibil de aer G^n , $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, pătruns prin elementele de închidere ale clădirilor și edificiilor trebuie să se ia conform tabelului 13.

11.4 Rezistența la permeabilitate la aer a elementului de închidere multistrat R_a , $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{kg}$, trebuie să se calculeze cu formula:

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} + \dots + R_{an} \quad (43)$$

în care:

$R_{a1}, R_{a2}, \dots, R_{an}$ - rezistențele la permeabilitate la aer ale fiecărui strat sau element de construcție din elementul de închidere, $m^2 \cdot h \cdot Pa/kg$, care se iau din ANEXA G.

NOTĂ - Rezistența la permeabilitate la aer a straturilor elementelor de închidere (pereți și acoperișuri), care se amplasează între stratul de aer ventilat cu aer exterior și suprafața exterioară a elementului de închidere nu se ia în calcul.

Tabelul 13.

Elemente de închidere	Debitul maxim admisibil de aer, G^n , $kg/(m^2 \cdot h)$
1. Pereți exteriori, planșee și acoperișuri din clădiri de locuit, publice și încăperi sau clădiri de deservire	0.5
2. Pereți exteriori, planșee și acoperișuri din clădiri și încăperi de producție	1.0
3. Joncțiunile panourilor prefabricate din pereți exteriori:	
- în clădiri de locuit	0.5
- în clădiri de producție	1.0
4. Uși de acces în apartamente	1.5
5. Ferestre și uși de balcon din clădiri și încăperi de locuit, publice și de deservire	6
6. Ferestre, uși și porți din clădiri de producție	8
7. Luminatoare zenitale din clădiri de producție	10

11.5 Rezistența la permeabilitate la aer a ferestrelor și ușilor de balcon din clădirile de locuit și publice, precum și cea a ferestrelor și luminatoarelor din clădirile de producție R_a nu trebuie să fie mai mică decât rezistența minimă admisibilă la permeabilitate la aer R_a^{min} , care se calculează cu formula:

$$R_a^{min} = \frac{1}{G^n} \cdot \left(\frac{\Delta P}{\Delta P_0} \right)^{\frac{2}{3}}, \quad (44)$$

în care:

G^n - cu semnificații din formula (40);

ΔP - cu semnificații din formula (41);

$\Delta P_0 = 10 \text{ Pa}$ - diferența de presiune a aerului la care este determinată rezistența la permeabilitate la aer R_a .

11.6 Rezistența la permeabilitate la aer a elementelor vitrate R_a , (ferestre, uși de balcon și luminătoare) trebuie să se ia conform cu ANEXA H.

12 REZISTENȚA LA PERMEABILITATE LA VAPORI A ELEMENTELOR DE ÎNCHIDERE

12.1 Rezistența la permeabilitate la vapori R_v , $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$, a elementului de închidere (în limitele de la suprafața interioară pînă la secțiunea în care e posibilă condensarea) nu trebuie să fie mai mică decât cea mai mare din următoarele rezistențe necesare la permeabilitate la vapori:

12.1.1 Rezistența necesară la permeabilitate la vapori R_{v1}^{nec} , $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$, (din condiția neadmiterii acumulării de umiditate în elementul de închidere timp de un an de exploatare), care se calculează cu formula:

$$R_{v1}^{nec} = \frac{(e_i - E) \cdot R_{ve}}{E - e_e} \quad (45)$$

12.1.2 Rezistența necesară la permeabilitate la vapori R_{v2}^{nec} , $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$, (din condiția limitării cantității de umiditate în elementul de închidere în perioada cu temperaturi medii lunare negative ale aerului exterior), care se calculează cu formula:

$$R_{v2}^{nec} = \frac{0.24 \cdot Z_0 \cdot (e_i - E_0)}{\rho_w \cdot d_w \cdot \Delta W_m + \eta}, \quad (46)$$

în care:

e_i - presiunea parțială a vaporilor de apă în aerul interior, Pa, la temperatura și umiditatea relativă de calcul ale acestuia;

R_{ve} - rezistența la permeabilitate la vapori, $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$, a părții din elementul de închidere cuprinsă între suprafața exterioară a elementului și secțiunea în care e posibilă condensarea, care se determină conform 12.3;

e_e - presiunea parțială medie anuală a vaporilor de apă în aerul exterior, Pa, care se determină conform СНиП 2.01.01-82;

Z_0 - durata perioadei de timp de acumulare a umidității, zile, considerată egală cu perioada cu temperaturi medii lunare ale aerului mai joase de 0 °C, conform СНиП 2.01.01-82;

E_0 - presiunea parțială de saturație a vaporilor de apă, Pa, funcție de temperatura în secțiunea în care e posibilă condensarea, care se determină pentru temperatura medie a aerului exterior în perioadă cu temperaturi medii lunare mai joase de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;

ρ_w - densitatea materialului stratului umezit, kg/m^3 , care se consideră egală cu ρ_0 din ANEXA B;

d_w - grosimea stratului umezit al elementului de închidere, m, care se consideră egal cu $2/3$ din grosimea elementului omogen sau din grosimea stratului termoizolant al elementului de închidere multistrat;

ΔW_m - creșterea limită admisibilă a raportului masic al conținutului de umiditate în materialul stratului umezit, %, în perioada de acumulare a umidității Z_0 , care se ia din tabelul 14;

E - presiunea parțială medie anuală de saturație a vaporilor de apă, Pa, în secțiunea, în care e posibilă condensarea, care se calculează cu formula:

$$E = \frac{1}{12}(E_1 \cdot Z_1 + E_2 \cdot Z_2 + E_3 \cdot Z_3), \quad (47)$$

în care:

E_1, E_2, E_3 - presiunile parțiale de saturație, Pa, care se iau în funcție de temperatura în secțiunea în care e posibilă condensarea și care se determină pentru temperatura medie a aerului exterior în perioadele de iarnă și, respectiv, primăvară - toamnă, vară;

Z_1, Z_2, Z_3 - duratele, luni, ale perioadei de iarnă și, respectiv, primăvară-toamnă, vară, care se determină conform СНиП 2.01.01-82 din următoarele considerente:

- perioada de iarnă cuprinde lunile cu temperaturi medii lunare ale aerului exterior mai joase de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- perioada de primăvară - toamnă cuprinde lunile cu temperaturile medii lunare ale aerului exterior între $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ și $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- perioada de vară cuprinde lunile cu temperaturile medii lunare ale aerului exterior mai înalte de $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$;

η - se calculează cu formula:

$$\eta = \frac{0.24 \cdot (E_0 - e_{e0}) \cdot Z_0}{R_{ve}}, \quad (48)$$

în care e_{e0} este presiunea parțială medie a vaporilor de apă în aerul exterior, Pa, în perioada lunilor cu temperaturi medii lunare mai joase de 0 °C, care se determină conform СНиП 2.01.01-82.

NOTE :

1. La stabilirea presiunilor parțiale de saturație E_1 , E_2 , E_3 și E_0 pentru elementele constructive din încăperi cu mediu agresiv trebuie să se țină cont de agresivitatea mediului.
2. La stabilirea presiunii parțiale de saturație E_3 pentru condițiile de vară, temperatura, în secțiunea în care e posibilă condensarea, în toate cazurile nu trebuie să fie mai joasă decât temperatura medie pe sezonul de vară a aerului exterior; presiunea parțială a vaporilor de apă din aerul interior e_i nu trebuie să fie mai mică decât presiunea parțială medie a vaporilor de apă din aerul interior pentru această perioadă.
3. Secțiunea în care e posibilă condensarea în elementul de închidere omogen (monostrat) este situată la distanța egală cu 2/3 din grosimea elementului de la suprafața interioară, iar în elementul multistrat coincide cu suprafața exterioară a stratului termoizolant.

Tabelul 14.

Materialul elementului de închidere	Creșterea limită admisibilă a raportului masic de calcul al conținutului de umiditate în material, ΔW_m , %
1. Zidărie din cărămidă obișnuită și blocuri din ceramică	1.5
2. Zidărie din cărămidă silicioasă	2.0
3. Betoane ușoare cu agregate poroase (beton din argilă expandată, din piatră ponce), cu agregate de perlit etc.	5.0
4. Betoane celulare (gazbeton, beton autoclavizat, beton celular cu silicați etc.)	6.0
5. Sticlă spongioasă	1.5
6. Stabilizat cu lianți de ciment	7.5
7. Plăci și saltele din vată minerală	3.0
8. Polistiren și poliuretan expandat	25.0
9. Materiale termoizolante în vrac din cheramzit, șunghizit, zgură	3.0
10. Betoane grele	2.0

12.2 La clădiri cu acoperișuri cu pantă cu lățimea pînă la 24 m, rezistența la permeabilitate la vaporii R_v , $m^2 \cdot h \cdot Pa / mg$, a planșelor de pod sau a părților

constructive ale acoperișului cu goluri de aer ventilate amplasate între suprafața interioară și golul de aer ventilat nu trebuie să fie mai mică decât rezistența minimă necesară la permeabilitatea la vapori R_v^{nec} , $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$, care se calculează cu formula:

$$R_v^{nec} = 0.0012 \cdot (e_i - e_{e0}), \quad (49)$$

în care e_i , e_{e0} - cu semnificațiile din formulele (46) și (48).

12.3 Rezistența la permeabilitate la vapori R_v , $m^2 \cdot h \cdot Pa/mg$, a elementului de închidere omogen sau a unui strat omogen dintr-un element multistrat trebuie să se calculeze cu formula:

$$R_v = \frac{d}{\mu}, \quad (50)$$

în care:

d - grosimea stratului elementului de închidere, m;

μ - coeficientul de calcul de permeabilitate la vapori a materialului stratului din elementul de închidere, $mg/(m^2 \cdot h \cdot Pa)$, care se ia din ANEXA B.

12.3.1 Rezistența la permeabilitate la vapori a elementului multistrat (sau a unei părți din acesta) este egală cu suma rezistențelor la permeabilitate la vapori a fiecărui strat component.

12.3.2 Rezistența la permeabilitate la vapori pentru straturi subțiri și a straturilor barieră de vapori trebuie să se ia din ANEXA I.

NOTE:

1. Rezistența la permeabilitate la vapori a straturilor de aer din elementele de închidere trebuie să fie considerată nulă, indiferent de grosimea și amplasarea acestor straturi.
2. Pentru asigurarea rezistenței necesare la permeabilitate la vapori R_v^{nec} a elementului de închidere trebuie să se determine rezistența la permeabilitate la vapori R_v a elementului constructiv în limitele între suprafața interioară și secțiunea în care e posibilă condensarea.
3. În încăperile cu regim umed sau foarte umed, trebuie să se prevadă o barieră de vapori pentru straturile termoizolante în conjugările pieselor elementelor de închidere (locurile de joncțiune a timplăriei cu peretele etc.), de partea dinspre încăperi; rezistența la permeabilitate la vapori în locurile acestor conjugări se verifică la condiția limitării acumulării de umiditate în perioada cu temperaturi medii lunare ale aerului exterior mai joase de $0^\circ C$ prin calcularea câmpului de temperaturi și umiditate.

12.4 Nu este necesar să se determine rezistența la permeabilitate la vapori a următoarelor elemente de închidere:

- pereți exteriori din material omogen, în încăperi cu regimuri uscate și normale de exploatare;
- pereți exteriori cu două straturi, în încăperi cu regim uscat sau normal, dacă stratul interior al peretelui are rezistența la permeabilitate la vapori mai mare de $1.6 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa} / \text{mg}$.

12.5 Pentru protejarea stratului termoizolant contra umezirii, în acoperișurile clădirilor cu regim umed sau foarte umed trebuie să se prevadă o barieră de vapori (mai jos de stratul termoizolant), de care trebuie să se țină cont la calcularea rezistenței la permeabilitate la vapori a acoperișului conform 12.3.

SIMBOLURI, TERMENI, DEFINIȚII ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
1	A_q	Amplitudine de oscilații a densității fluxului termic	Variație maximă față de valoarea medie a densității fluxului termic	$A_q = Q_{\max} - q_{\text{med}} = q_{\text{med}} - q_{\min}$	$\frac{W}{m^2}$
2	A_{T_i}	Amplitudine de oscilație a temperaturii aerului interior	Variație maximă a temperaturii aerului interior față de valoarea medie a ei	$A_{T_i} = T_{i,\text{med}} - T_{i,\min} = T_{i,\max} - T_{i,\text{med}}$	$^{\circ}\text{C}$
3	A_{T_e}	Amplitudine de oscilație a temperaturii aerului exterior	Variație maximă a temperaturii aerului exterior față de temperatura convențională medie exterioară	$A_{T_e} = T_{e,\text{med}} - T_{e,\min} = T_{e,\max} - T_{e,\text{med}}$	$^{\circ}\text{C}$
4	$A_{T_{si}}$	Amplitudine de oscilație a temperaturii suprafeței interioare	Variație maximă față de valoarea medie a temperaturii suprafeței interioare a elementului exterior de construcție	$A_{T_{si}} = T_{\text{si},\max} - T_{\text{si},\text{med}} = T_{\text{si},\text{med}} - T_{\text{si},\min}$	$^{\circ}\text{C}$
5	Q_c	Căldură, cantitate de căldură	Energie (sub formă tranzitorie) datorită mișcărilor dezordonate și ordonate ale particulelor constitutive ale corpurilor		J
6	S	Coeficient de asimilare termică a materialului	Densitatea fluxului termic corespunzătoare amplitudinii de variație a temperaturii suprafeței interioare egală cu unitatea și depinzând de parametrii materialului străbătut: conductivitatea termică (λ), căldura specifică masică la presiune constantă (C_{pG}), densitatea (ρ) precum și de perioada de oscilație a fluxului termic (z)	$S = \frac{q_{\max}}{A_{T_i}} = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot \rho \cdot c}{z}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
7	Y	Coeficient de asimilare termică a suprafeței stratului material al elementului de construcție	Amplitudinea de oscilație a densității fluxului termic raportată la amplitudinea de oscilație a temperaturii suprafeței, determinând capacitatea suprafeței de a acumula o cantitate de căldură variabilă funcție de temperatura sa	$Y = \frac{A_q}{A_{\tau_1}}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
8	m	Coeficient de masivitate termică a elementului de construcție		$m = 1.225 - 0.05D$	
9	μ	Coeficient de permeabilitate la vaporii	Debitul masic de vaporii care străbate în direcția normalei unitatea de arie a suprafeței unui element de construcție omogen cu grosimea egală cu unitatea, când diferența de presiune a vaporilor pe cele două suprafețe, exterioară și interioară, este egală cu unitatea	$\mu = \frac{D_G}{F} \cdot \frac{d}{\Delta P}$	$\frac{mg}{m \cdot h \cdot Pa}$
10	k	Coeficient de transfer termic global	Flux termic ce străbate pe direcția normalei unitatea de arie a suprafeței unui element de construcție alcătuit din straturi cu suprafețe paralele, când diferența de temperaturi medii ale fluidelor, de o parte și de alta a elementului de construcție, este egală cu unitatea	$k = \frac{1}{R_0}$	$\frac{W}{m^2}$

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
11		Coeficient de schimb de căldură prin suprafață	Densitatea fluxului termic global (convec-tiv și radiant) care străbate perpendicular suprafața de separație dintre un mediu solid și un mediu fluid, când diferența de temperatură a suprafe-ței de separație și a fluidului este egală cu unitatea:		
	α_i	- la interior	Coeficient de schimb de căldură prin suprafața interioară a unui element de const-ruție;	$\alpha_i = \frac{1}{R_i}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
	α_e	- la exterior	Coeficient de schimb de căldură prin suprafața exterioară a unui element de cons-truție.	$\alpha_e = \frac{1}{R_e}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
12	λ	Conductivitate termică de cal-cul a unui ma-terial	Parametru fizic al materiei, reprezentând densitatea fluxului termic ce străbate per-pendicular pe suprafe-țe un perete plan, paralel, infinit, omo-gen, izotrop, cu grosi-mea egală cu unitatea, când diferența de temperatură a celor două suprafețe ale sale este egală cu unitatea		$\frac{W}{m \cdot K}$

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
13	v	Decrement de amortizare a amplitudinii de oscilație a temperaturii exterioare de calcul	Indicele atenuării amplitudinii de oscilație a temperaturii interioare raportat la amplitudinea de oscilație a temperaturii exterioare de calcul, depinzând de coeficienții de asimilare termică	$v = 0.9 \cdot \frac{S_1 + \alpha_1}{(S_1 + Y_1)} \cdot \frac{(S_2 + Y_1)}{(S_2 + Y_2)} \cdot \dots \cdot \frac{(S_n + Y_{n-1})}{(S_n + Y_n)} \cdot \frac{(\alpha_e + Y_n)}{\alpha_e} \cdot e^{\frac{\sum v_i}{\sqrt{2}}}$	
14	A	Difuzivitate de temperatură	Parametru de difuzie termică, caracterizând răspândirea câmpului de temperaturi într-un corp, denumit astfel pe baza analogiei dintre conducție și difuzie	$a = \frac{\lambda}{\rho \cdot c}$	$\frac{m^2}{s}$
15	ΔT	Diferență între temperatura aerului interior de o parte și temperatura aerului exterior de alta a elementului de construcție		$\Delta T = T_i - T_e$	$^{\circ}C$
16	ΔT_i	Diferență între temperatura aerului interior și temperatura suprafeței interioare		$\Delta T_i = T_i - T_{si}$	$^{\circ}C$
17	ΔT_{imax}	Diferență maximă de temperatură	Diferență maximă între temperatura aerului interior și temperatura medie ponderată a suprafeței interioare a elementului de construcție	$T_i - T_{si}$	$^{\circ}C$

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
18	Q	Densitate a fluxului termic	Flux termic care străbate perpendicular o suprafață cu aria egală cu unitatea	$q = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta S}$	$\frac{W}{m^2}$
19	Q	Flux termic (debit de căldură)	Cantitatea de căldură care străbate o suprafață în unitatea de timp	$Q = \lim_{\Delta z \rightarrow 0} \frac{\Delta Q_c}{\Delta z}$	W
20	ρ	Densitate materialului	Masa unei unități de volum a materialului	$\rho = \frac{M}{V}$	$\frac{kg}{m^3}$
21	D	Grosime a elementului de construcție	Grosimea totală a structurilor în cazul elementului de construcție compus din straturi cu suprafețe paralele între ele și perpendiculare pe direcția fluxului termic	$d = \sum_{j=1}^n d_j$	m
22	D	Indice de inerție termică a elementului plan de construcție	Caracteristica termică a elementului plan, omogen de construcție, reprezentând produsul dintre rezistența specifică la permeabilitatea termică și coeficientul de asimilare termică a materialului. În cazul elementului de construcție complex, definiția rămâne valabilă pentru straturi, indicii lor însumându-se spre a da indicele de inerție termică a elementului de construcție	$D_j = R_{sj} \cdot S_j$ $D = \sum_{j=1}^n D_j$	

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
23	Λ_s	Permeabilitatea termică a unui strat al elementului plan de construcție	Densitatea fluxului termic, care străbate, perpendicular pe suprafețele plane, paralele, considerate infinite, un strat omogen izotrop, când diferența de temperatură a celor două suprafețe ale stratului este egală cu unitatea	$\Lambda_s = \frac{\lambda_j}{d_j}$	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$
24	R_a	Rezistență la permeabilitate la aer a elementului de construcție	Rezistența totală, reprezentând suma rezistențelor la permeabilitate la aer a straturilor elementului plan de construcție. Pentru un strat omogen este inversul permeabilității la aer.	$R_a = \sum_{j=1}^n R_{a,j} = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{J_j}$	$\frac{m^2 \cdot h \cdot Pa}{kg}$
25	R_v	Rezistență la permeabilitate la vapori	Rezistența totală, reprezentând suma rezistențelor la permeabilitate la vapori a straturilor elementului plan de construcție. Pentru un strat omogen este inversul permeabilității la vapori	$R_v = \sum_{j=1}^n R_{v,j} = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\mu_j}$	$\frac{m^2 \cdot h \cdot Pa}{mg}$
26	R_0	Rezistență la transfer termic global a unui element de construcție	Inversul coeficientului de transfer termic global al elementului plan de construcție, reprezentând suma rezistențelor la schimb de căldură prin suprafețe și la permeabilitate termică	$R_0 = \frac{1}{k} = R_i + \sum R_{s,j} + R_e$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
27		Rezistență termică la schimb de căldură prin suprafață	Rezistența întâmpinată de fluxul termic ce străbate unitatea de suprafață de separație dintre un mediu solid și un mediu fluid, când diferența de temperatură a celor două medii este egală cu unitatea;		
	R_i	- la interior	Rezistența la schimb de căldură prin suprafața interioară a unui element de construcție	$R_i = \frac{1}{\alpha_i}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$
	R_e	- la exterior	Rezistența la schimb de căldură prin suprafața exterioră a unui element de construcție	$R_e = \frac{1}{\alpha_e}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$
28	R_s	Rezistență la permeabilitate termică a unui strat al elementului de construcție	Inversul permeabilității termice. La un strat anizotrop din cadrul unui element plan de construcție complex, rezistența este diferită, după cum permeabilitatea termică este:	$R_s = \frac{d_s}{b \cdot \lambda_s}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$
	$R_{s\perp}$	-perpendiculară pe fibre	-perpendiculară pe fibre	$R_{s\perp} = \frac{d_s}{b \cdot \lambda_s}$	
	$R_{s\parallel}$	-paralelă la fibre	-paralelă la fibre	$R_{s\parallel} = \frac{d_s}{b \cdot \lambda_s}$	
29	R_{min}^{nec}	Rezistență termică minimă necesară	Rezistență la transfer termic global al elementului plan de construcție exterior, rezultată ca necesară din punct de vedere sanitaro-igienic	$R_{min}^{nec} = \frac{(t_{ic} - t_{ec}) \cdot m \cdot \eta}{\alpha_i \cdot \Delta T_{l,max}}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
30	F	Suprafață de transfer termic	Suprafață perpendiculară pe direcția fluxului termic		m ²
31	T _{ec}	Temperatură exterioară de calcul	Media temperaturilor exterioare pentru perioada cu temperaturi minime a anului, stabilindu-se convențional durata acestei perioade în funcție de indicele de inerție termică		°C
32	T _{ic}	Temperatură interioară de calcul	Temperatura medie a aerului interior, care corespunde condițiilor minime admisibile și care trebuie menținută constantă în perioada rece a anului prin funcționarea instalației de încălzire		°C
33	T _i T _e	Temperatură a aerului : - interior - exterior	Temperatura medie a aerului la interiorul (exteriorul) unei clădiri (încăperi)		°C
34	T _{si} T _{sc}	Temperatură a suprafeței : - interioară - exterioară	Temperatura suprafeței interioare (respectiv, exterioare) a elementului exterior de construcție		°C
35	T _{m.l}	Temperatură medie lunară a aerului exterior	Temperatura medie a aerului exterior pe durata unei luni		°C
36	T _{m.s}	Temperatură medie pe sezonul de încălzire	Temperatura medie a aerului exterior pe durata sezonului de încălzire cu temperatura medie diurnă mai joasă de +8 °C		°C

ANEXA A (continuare)

Nr crt	Simbol	Termen	Definiție	Relație	Unitate de măsură
37	T_r	Temperatură a punctului rouă	Temperatura la care presiunea parțială a vaporilor unui component, dintr-un amestec de faze, răcit izobar și sub același raport de amestec, devine egală cu presiunea lor de saturație în raport cu faza lichidă respectivă		$^{\circ}\text{C}$
38	φ_i φ_e	Umiditate relativă a aerului: - interioară - exterioară	Umiditatea absolută a aerului umed raportată la umiditatea absolută maximă (la saturație) la aceeași temperatură și la aceeași presiune barometrică: -la interiorul încăperilor -la exteriorul clădirilor	$\varphi = \frac{g}{g_s} \cdot 100$	%
39	W	Umeditate relativă a materialului	Masa umidității din porii unui material (diferența dintre masa materialului umed - G_1 și uscat - G_2) raportată la masa materialului uscat - G_2	$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \cdot 100$	%

ANEXA B

INDICII TERMOTECNICI DE CALCUL AI MATERIALELOR

Materialul	Indicatorul materialului în stare uscată			Umidi-tatea Relativă a materialului W , %		Coeficienții de calcul				
	den-sitate ρ_0 , $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	căldu-ră speci-fică c_0 , $\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	con-ducti-vita-te ter-mică λ_0 , $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$			de conduc-tivitate termică λ , $\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$	de asimilare termică (pe perioada 24h), S $\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$	de per-meabi-litate la vapo-ri, μ , $\frac{\text{mg}}{\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}}$		
				A	B	A	B	A	B	
1	2	3	4	5	6	7 ✓	8	9 ✓	10	11
I. BETOANE ȘI MORTARE										
A. Betoane cu agregate din piatră naturală grea										
1. Beton-oțel	2500	0.84	1.69	2	3	1.92	2.04	17.98	16.95	0.03
2. Beton cu prundiș sau cu piatră concasată	2400	0.84	1.51	2	3	1.74	1.86	16.77	17.88	0.03
B. Betoane cu agregate din piatră naturală poroasă										
3. Beton de tuf	1800	0.84	0.64	7	10	0.87	0.99	11.38	12.79	0.090
	1600	0.84	0.52	7	10	0.70	0.81	9.62	10.91	0.110
	1400	0.84	0.41	7	10	0.52	0.58	7.76	8.63	0.110
	1200	0.84	0.29	7	10	0.41	0.47	6.38	7.20	0.120
4. Beton de piatră ponce	1600	0.84	0.52	4	6	0.62	0.68	8.54	9.30	0.075
	1400	0.84	0.42	4	6	0.49	0.54	7.10	7.76	0.083
	1200	0.84	0.34	4	6	0.40	0.43	5.94	6.41	0.098
	1000	0.84	0.26	4	6	0.30	0.34	4.69	5.20	0.110
	800	0.84	0.19	4	6	0.22	0.26	3.60	4.07	0.120
5. Beton de zgură vulcanică	1600	0.84	0.52	7	10	0.64	0.70	9.20	10.14	0.075
	1400	0.84	0.41	7	10	0.52	0.58	7.76	8.63	0.083
	1200	0.84	0.33	7	10	0.41	0.47	6.38	7.20	0.090
	1000	0.84	0.24	7	10	0.29	0.35	4.90	5.67	0.098
	800	0.84	0.20	7	10	0.23	0.29	3.90	4.61	0.110

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C. Betoane cu agregate artificiale poroase										
6. Beton de nisip din argilă expandată și beton expandat din argilă expandată	1800	0.84	0.66	5	10	0.80	0.92	10.50	12.33	0.090
	1600	0.84	0.58	5	10	0.67	0.79	9.06	10.77	0.090
	1400	0.84	0.47	5	10	0.56	0.65	7.75	9.14	0.098
	1200	0.84	0.36	5	10	0.44	0.52	6.36	7.57	0.110
	1000	0.84	0.27	5	10	0.33	0.41	5.03	6.13	0.140
	800	0.84	0.21	5	10	0.24	0.31	3.83	4.77	0.190
	600	0.84	0.16	5	10	0.20	0.26	3.03	3.78	0.260
	500	0.84	0.14	5	10	0.17	0.23	2.55	3.25	0.300
7. Beton din nisip de cuarț porizat	1200	0.84	0.41	4	8	0.52	0.58	6.77	7.72	0.075
	1000	0.84	0.33	4	8	0.41	0.47	5.49	6.35	0.075
	800	0.84	0.23	4	8	0.29	0.35	4.13	4.90	0.075
8. Beton din nisip de perlit porizat	1000	0.84	0.28	9	13	0.35	0.41	5.57	6.43	0.150
	800	0.84	0.22	9	13	0.29	0.35	4.54	5.32	0.170
9. Beton din șunghizit	1400	0.84	0.49	4	7	0.56	0.64	7.59	8.60	0.098
	1200	0.84	0.36	4	7	0.44	0.50	6.23	7.04	0.110
	1000	0.84	0.27	4	7	0.33	0.38	4.92	5.60	0.140
10. Beton din perlit	1200	0.84	0.29	10	15	0.44	0.50	6.96	8.01	0.150
	1000	0.84	0.22	10	15	0.33	0.38	5.50	6.38	0.190
	800	0.84	0.16	10	15	0.27	0.33	4.45	5.32	0.260
	600	0.84	0.12	10	15	0.19	0.23	3.24	3.84	0.300
11. Beton din zgură și piatră ponce	1800	0.84	0.52	5	8	0.63	0.76	9.32	10.83	0.075
	1600	0.84	0.41	5	8	0.52	0.63	7.98	9.29	0.090
	1400	0.84	0.35	5	8	0.44	0.52	6.87	7.90	0.098
	1200	0.84	0.29	5	8	0.37	0.44	5.83	6.73	0.110
	1000	0.84	0.23	5	8	0.31	0.37	4.87	5.63	0.110
12. Beton expandat și beton poros din zgură și piatră ponce	1600	0.84	0.47	8	11	0.63	0.70	9.29	10.31	0.090
	1400	0.84	0.35	8	11	0.52	0.58	7.90	8.78	0.098
	1200	0.84	0.29	8	11	0.41	0.47	6.49	7.31	0.110
	1000	0.84	0.23	8	11	0.35	0.41	5.48	6.24	0.110
	800	0.84	0.17	8	11	0.29	0.35	4.46	5.15	0.130
13. Beton din zgură de furnal granulată	1800	0.84	0.58	5	8	0.70	0.81	9.82	11.18	0.083
	1600	0.84	0.47	5	8	0.58	0.64	8.43	9.37	0.090
	1400	0.84	0.41	5	8	0.52	0.58	7.46	8.34	0.098
	1200	0.84	0.35	5	8	0.47	0.52	6.57	7.31	0.110
14. Beton din agloporit și zgură de cazan	1800	0.84	0.70	5	8	0.85	0.93	10.82	11.98	0.075
	1600	0.84	0.58	5	8	0.72	0.78	9.39	10.34	0.083
	1400	0.84	0.47	5	8	0.59	0.65	7.92	8.83	0.090
	1200	0.84	0.35	5	8	0.48	0.54	6.64	7.45	0.110
	1000	0.84	0.29	5	8	0.38	0.44	5.39	6.14	0.140
15. Beton din zgură spartă	1400	0.84	0.47	5	8	0.52	0.58	7.46	8.34	0.090
	1200	0.84	0.35	5	8	0.41	0.47	6.14	6.95	0.110
	1000	0.84	0.24	5	8	0.30	0.35	4.79	5.48	0.120

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16. Beton din vermiculit	800	0.84	0.21	8	13	0.23	0.26	3.97	4.58	-
	600	0.84	0.14	8	13	0.16	0.17	2.87	3.21	0.150
	400	0.84	0.09	8	13	0.11	0.13	1.94	2.29	0.190
	300	0.84	0.08	8	13	0.09	0.11	1.52	1.83	0.230
D. Betoane celulare										
17. Gazbeton, beton expandat, gazsilicat, silicat expandat	1000	0.84	0.29	10	15	0.41	0.47	6.13	7.09	0.110
	800	0.84	0.21	10	15	0.33	0.37	4.92	5.63	0.140
	600	0.84	0.14	8	12	0.22	0.26	3.36	3.91	0.170
	400	0.84	0.11	8	12	0.14	0.15	2.19	2.42	0.230
	300	0.84	0.08	8	12	0.11	0.13	1.68	1.95	0.260
18. Gazbeton și beton expandat din zgură	1200	0.84	0.29	15	22	0.52	0.58	8.17	9.46	0.075
	1000	0.84	0.23	15	22	0.44	0.50	6.86	8.01	0.098
	800	0.84	0.17	15	22	0.35	0.41	5.48	6.49	0.120
E. Mortare cu ciment, var și ipsos										
19. Din ciment cu nisip	1800	0.84	0.58	2	4	0.76	0.93	9.60	11.09	0.090
20. Din ciment cu var și nisip	1700	0.84	0.52	2	4	0.70	0.87	8.95	10.42	0.098
21. Din var cu nisip	1600	0.84	0.47	2	4	0.70	0.81	8.69	9.76	0.120
22. Din ciment cu zgură	1400	0.84	0.41	2	4	0.52	0.64	7.00	8.11	0.110
	1200	0.84	0.35	2	4	0.47	0.58	6.16	7.15	0.140
23. Din ciment cu perlit	1000	0.84	0.21	7	12	0.26	0.30	4.64	5.42	0.150
	800	0.84	0.16	7	12	0.21	0.26	3.73	4.51	0.160
24. Din ipsos cu perlit	600	0.84	0.14	10	15	0.19	0.23	3.24	3.84	0.170
25. Porizat din ipsos cu perlit	500	0.84	0.12	6	10	0.15	0.19	2.44	2.95	0.430
	400	0.84	0.09	6	10	0.13	0.15	2.03	2.35	0.530
26. Plăci din ipsos	1200	0.84	0.35	4	6	0.41	0.47	6.01	6.70	0.098
	1000	0.84	0.23	4	6	0.29	0.35	4.62	5.28	0.110
27. Tencuială uscată de ipsos	800	0.84	0.15	4	6	0.19	0.21	3.34	3.66	0.075
II. ZIDĂRIE DIN CĂRĂMIDĂ ȘI CĂPTUȘEALĂ DIN PIATRĂ NATURALĂ										
A. Zidărie din cărămidă fără găuri :										
28. Obişnuită din argilă (ГОСТ 530) cu mortar din ciment și nisip	1800	0.88	0.56	1	2	0.70	0.81	9.20	10.12	0.110

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29. Obişnuită din argilă cu mortar din ciment şi zgură	1700	0.88	0.52	1.5	3	0.64	0.76	8.64	9.70	0.120
30. Obişnuită din argilă cu mortar din ciment şi perlit	1600	0.88	0.47	2	4	0.58	0.70	8.08	9.23	0.150
31. Din silicat (ГОСТ 379) cu mortar din ciment şi nisip	1800	0.88	0.70	2	4	0.76	0.87	9.77	10.90	0.110
32. Din pă-mântel (ГОСТ 530) cu mortar din ciment şi nisip	1200	0.88	0.35	2	4	0.47	0.52	6.26	6.49	0.190
	1000	0.88	0.29	2	4	0.41	0.47	5.35	5.96	0.230
33. Din zgură cu mortar din ciment şi nisip	1500	0.88	0.52	1.5	3	0.64	0.70	8.12	8.76	0.110
B. Zidărie din cărămidă cu găuri din ceramică şi silicat										
34. Din ceramică cu găuri (densitatea bruto 1400 kg/m ³) cu mortar din ciment şi nisip	1600	0.88	0.47	1	2	0.58	0.64	7.91	8.48	0.140
35. Din ceramică cu găuri (densitatea bruto 1300 kg/m ³) cu mortar din ciment şi nisip	1400	0.88	0.41	1	2	0.52	0.58	7.01	7.56	0.160

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36.Din ceramica cu găuri (densitatea bruto 1000 kg/m ³) cu mortar din ciment și nisip	1200	0.88	0.35	1	2	0.47	0.52	6.16	6.62	0.170
37.Din silicat cu găuri cu mortar din ciment și nisip	1500	0.88	0.64	2	4	0.70	0.81	8.59	9.63	0.130
38.Din silicat cu 14 găuri cu mortar din ciment și nisip	1400	0.88	0.52	2	4	0.64	0.76	7.93	9.01	0.140
C. Placaj din piatră naturală										
39. Granit, gnais și bazalt	2800	0.88	3.49	0	0	3.49	3.49	25.04	25.04	0.008
40. Marmură	2800	0.88	2.91	0	0	2.91	2.91	22.86	22.86	0.008
41. Calcar	2000	0.88	0.93	2	3	1.16	1.28	12.77	13.70	0.060
	1800	0.88	0.70	2	3	0.93	1.05	10.85	11.77	0.075
	1600	0.88	0.58	2	3	0.73	0.81	9.06	9.75	0.090
	1400	0.88	0.49	2	3	0.56	0.58	7.42	7.72	0.110
42. Tuf	2000	0.88	0.76	3	5	0.93	1.05	11.68	12.92	0.075
	1800	0.88	0.56	3	5	0.70	0.81	9.61	10.76	0.083
	1600	0.88	0.41	3	5	0.52	0.64	7.81	9.02	0.090
	1400	0.88	0.33	3	5	0.43	0.52	6.64	7.60	0.098
	1200	0.88	0.27	3	5	0.35	0.41	5.55	6.25	0.110
	1000	0.88	0.21	3	5	0.24	0.29	4.20	4.80	0.110
III. LEMN, PRODUSE DIN LEMN ȘI ALTE MATERIALE ORGANICE										
43. Pin și brad perpendicular pe fibre (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463)	500	2.30	0.09	15	20	0.14	0.18	3.87	4.54	0.060
44. Pin și brad paralel la fibre	500	2.30	0.18	15	20	0.29	0.35	5.56	6.33	0.320
45.Stejar perpendicular pe fibre (ГОСТ 9462)	700	2.30	0.1	10	15	0.18	0.23	5.00	5.86	0.050

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
46.Stejar paralel la fibre	700	2.30	0.23	10	15	0.35	0.41	6.90	7.83	0.300
47.Placaj (ГОСТ 3916.2)	600	2.30	0.12	10	13	0.15	0.18	4.22	4.73	0.020
48.Carton pentru finisare	1000	2.30	0.18	5	10	0.21	0.23	6.20	6.75	0.060
49.Carton pentru construcții	650	2.30	0.13	6	12	0.15	0.18	4.26	4.89	0.083
50.Plăci fibrolemnoase și plăci aglomerate cu talas	1000	2.30	0.15	10	12	0.23	0.29	6.75	7.70	0.120
	800	2.30	0.13	10	12	0.19	0.23	5.49	6.13	0.120
	600	2.30	0.11	10	12	0.13	0.16	3.93	4.43	0.130
	400	2.30	0.08	10	12	0.11	0.13	2.95	3.26	0.190
	200	2.30	0.06	10	12	0.07	0.08	1.67	1.81	0.240
51. Plăci din stabilit și arbolit cu ciment portland	800	2.30	0.16	10	15	0.24	0.30	6.17	7.16	0.110
	600	2.30	0.12	10	15	0.18	0.23	4.63	5.43	0.110
	400	2.30	0.08	10	15	0.13	0.16	3.21	3.70	0.260
	300	2.30	0.07	10	15	0.11	0.14	2.56	2.99	0.300
52. Plăci din stuf	300	2.30	0.07	10	15	0.09	0.14	2.31	2.99	0.450
	200	2.30	0.06	10	15	0.07	0.09	1.67	1.96	0.490
53.Plăci izo-lante din turbă	300	2.30	0.064	15	20	0.07	0.08	2.12	2.34	0.190
	200	2.30	0.052	15	20	0.06	0.064	1.60	1.71	0.490
54. Căț	150	2.30	0.05	7	12	0.06	0.07	1.30	1.47	0.490
IV. MATERIALE TERMOIZOLANTE										
A. Din vată minerală și fibre de sticlă										
55.Saltele din vată minerală cusute (ГОСТ 21880) și cu lianți sintetici (ГОСТ 9573)	125	0.84	0.056	2	5	0.064	0.07	0.73	0.82	0.300
	75	0.84	0.052	2	5	0.06	0.064	0.55	0.61	0.490
	50	0.84	0.048	2	5	0.052	0.060	0.42	0.48	0.530
56.Plăci moi, semirigide și rigide din vată minerală cu lianți sintetici sau bituminoși (ГОСТ 9573, ГОСТ 10140)	350	0.84	0.091	2	5	0.09	0.11	1.46	1.72	0.380
	300	0.84	0.084	2	5	0.087	0.09	1.32	1.44	0.410
	200	0.84	0.070	2	5	0.076	0.08	1.01	1.11	0.490
	100	0.84	0.056	2	5	0.06	0.07	0.64	0.73	0.560
	50	0.84	0.048	2	5	0.052	0.06	0.42	0.48	0.600

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57. Plăci din vată minerală cu rigiditate sporită cu lianți organofosfatici	200	0.84	0.064	1	2	0.07	0.76	0.94	1.01	0.450
58. Plăci semirigide din vată minerală cu lianți de amidon	200	0.84	0.07	2	5	0.076	0.08	1.01	1.11	0.380
	125	0.84	0.056	2	5	0.06	0.064	0.70	0.78	0.380
59. Plăci din celofibre de sticlă cu lianți sintetici (ГОСТ 10499)	50	0.84	0.056	2	5	0.06	0.064	0.44	0.50	0.600
60. Saltele și benzi cusute din fibre de sticlă	150	0.84	0.061	2	5	0.064	0.07	0.80	0.90	0.530
B. Din polimere										
61. Polistiren expandat	150	1.34	0.05	1	5	0.052	0.06	0.89	0.99	0.050
	100	1.34	0.041	2	10	0.041	0.052	0.65	0.82	0.050
62. Polistiren expandat (ГОСТ 15588)	40	1.34	0.038	2	10	0.041	0.05	0.41	0.49	0.050
63. Masă plastică expandată PCV-1	125	1.26	0.052	2	10	0.06	0.064	0.86	0.99	0.230
	100	1.26	0.041	2	10	0.05	0.052	0.68	0.80	0.230
64. Poliuretan expandat	80	1.47	0.041	2	5	0.05	0.05	0.67	0.70	0.050
	60	1.47	0.035	2	5	0.041	0.041	0.53	0.55	0.050
	40	1.47	0.029	2	5	0.04	0.04	0.40	0.42	0.050
65. Plăci de fenolformaldehidă expandată (ГОСТ 20916)	100	1.68	0.047	5	20	0.052	0.076	0.85	1.18	0.150
	75	1.68	0.043	5	20	0.05	0.07	0.72	0.98	0.230
	50	1.68	0.041	5	20	0.05	0.064	0.59	0.77	0.230
	40	1.68	0.038	5	20	0.041	0.06	0.48	0.66	0.230
66. Beton cu lianți din mase plastice și agregate din perlit	200	1.05	0.041	2	3	0.052	0.06	0.93	1.01	0.008
	100	1.05	0.035	2	3	0.041	0.05	0.58	0.66	0.008
67. Articole din perlit cu lianți fosfohel	300	1.05	0.76	3	12	0.08	0.12	1.43	2.02	0.200
	200	1.05	0.064	3	12	0.07	0.09	1.10	1.43	0.230

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C. Umpluturi										
68. Argilă expandată concasată (ГОСТ 9757)	800	0.84	0.18	2	3	0.21	0.23	3.36	3.60	0.210
	600	0.84	0.14	2	3	0.17	0.20	2.62	2.91	0.230
	400	0.84	0.12	2	3	0.13	0.14	1.87	1.99	0.240
	300	0.84	0.108	2	3	0.12	0.13	1.56	1.66	0.250
	200	0.84	0.099	2	3	0.11	0.12	1.22	1.30	0.260
69. Șunghizit concasat	800	0.84	0.16	2	4	0.20	0.23	3.28	3.68	0.210
	600	0.84	0.13	2	4	0.16	0.20	2.54	2.97	0.220
	400	0.84	0.11	2	4	0.13	0.14	1.87	2.03	0.230
70. Zgură de furnal (ГОСТ 5578), piatră ponce și agloporit concasate	800	0.84	0.18	2	3	0.21	0.26	3.36	3.83	0.210
	600	0.84	0.15	2	3	0.18	0.21	2.70	2.98	0.230
	400	0.84	0.122	2	3	0.14	0.16	1.94	2.12	0.240
71. Piatră concasată și nisip din perlit expandat	600	0.84	0.11	1	2	0.111	0.12	2.07	2.20	0.260
	400	0.84	0.076	1	2	0.087	0.09	1.50	1.56	0.300
	200	0.84	0.064	1	2	0.076	0.08	0.99	1.04	0.340
72. Vermiculit expandat	200	0.84	0.076	1	3	0.09	0.11	1.08	1.24	0.230
	100	0.84	0.064	1	3	0.076	0.08	0.70	0.75	0.300
73. Nisip pentru construcții (ГОСТ 8736)	1600	0.84	0.35	1	2	0.47	0.58	6.95	7.91	0.170
D. Sticlă expandată sau poroasă										
74. Sticlă expandată sau poroasă	400	0.84	0.11	1	2	0.12	0.14	1.76	1.94	0.020
	300	0.84	0.09	1	2	0.11	0.12	1.46	1.56	0.020
	200	0.84	0.07	1	2	0.08	0.09	1.01	1.10	0.030
V. MATERIALE PENTRU ÎNVELITORI, HIDROIZOLANTE, DE FINISARE ȘI ÎNVELITORI ÎN RULOURI PENTRU PARDOSELI										
A. Din azbociment										
75. Plăci plane din azbociment (ГОСТ 18124)	1800	0.84	0.35	2	3	0.47	0.52	7.55	8.12	0.030
	1600	0.84	0.23	2	3	0.35	0.41	6.14	6.80	0.030
B. Din bitum										
76. Bitum de petrol, învelitori în construcții	1400	1.68	0.27	0	0	0.27	0.27	6.80	6.80	0.008
	1200	1.68	0.22	0	0	0.22	0.22	5.69	5.69	0.008
	1000	1.68	0.17	0	0	0.17	0.17	4.56	4.56	0.008
77. Beton asfaltic	2100	1.68	1.05	0	0	1.05	1.05	16.43	16.43	0.008

ANEXA B (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
78. Piese din perlit expandat cu lianți bituminoși	400	1.68	0.111	1	2	0.12	0.13	2.45	2.59	0.040
	300	1.68	0.087	1	2	0.09	0.099	1.84	1.95	0.040
79. Ruberoid (ГОСТ 10923), pergament (ГОСТ 2697), carton gudarizat	600	1.68	0.17	0	0	0.17	0.17	3.53	3.53	Vezi ANEXA I
C. Linoleum										
80. Linoleum din policlorură de vinil multistrat (ГОСТ 14632)	1800	1.47	0.38	0	0	0.38	0.38	8.56	8.56	0.002
	1600	1.47	0.33	0	0	0.33	0.33	7.52	7.52	0.002
81. Linoleum din policlorură de vinil pe suport textil (ГОСТ 7251)	1800	1.47	0.35	0	0	0.35	0.35	8.22	8.22	0.002
	1600	1.47	0.29	0	0	0.29	0.29	7.05	7.05	0.002
	1400	1.47	0.23	0	0	0.23	0.23	5.87	5.87	0.002
VI. METALE ȘI STICLĂ										
82. Oțel-beton	7850	0.482	58	0	0	58	58	126.5	126.5	0
83. Fontă	7200	0.482	50	0	0	50	50	112.5	112.5	0
84. Aluminiiu (ГОСТ 22233)	2600	0.84	221	0	0	221	221	187.6	187.6	0
85. Cupru	8500	0.42	407	0	0	407	407	326	326	0
86. Sticlă de geam	2500	0.84	0.76	0	0	0.76	0.76	10.79	10.79	0

NOTE:

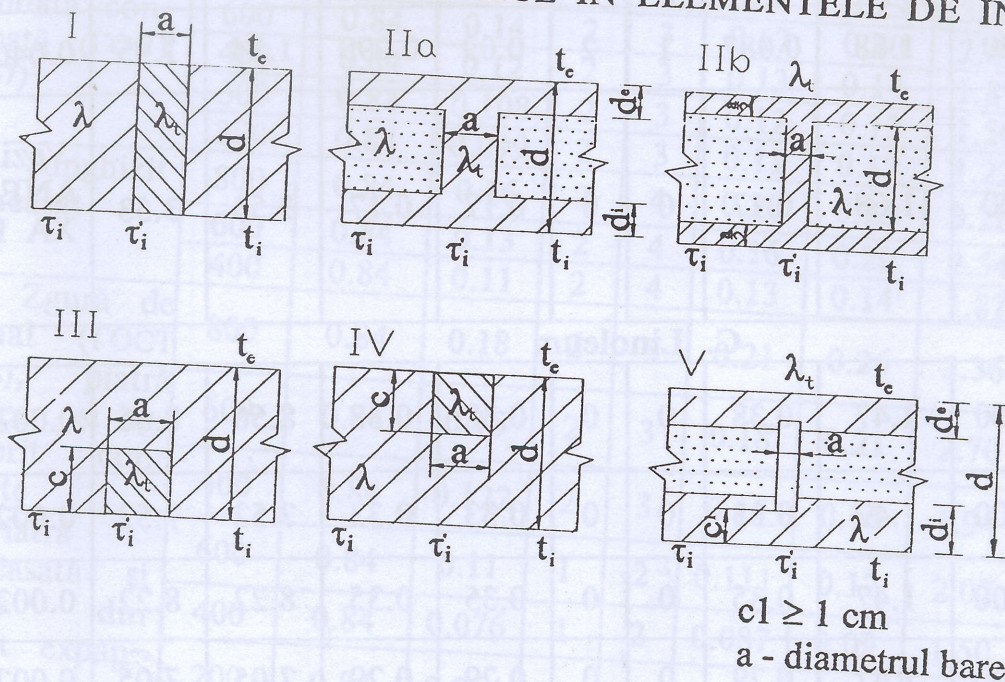
1. Valorile de calcul ale coeficientului de asimilare termică (pentru perioada de 24h) a materialului din elementul constructiv se calculează cu formula $S = 0.27 \sqrt{\lambda \cdot \rho_0 (c_0 + 0.0419 \cdot W)}$, unde λ , ρ_0 , c_0 , W se iau din coloanele respective ale prezentei anexe.

2. Caracteristicile materialului uscat sunt prezentate pentru umiditatea relativă a materialului W , %, egală cu zero.

3. Pentru materialele necuprinse în anexa B, valorile indicatorilor termotehnici de calcul trebuie stabilite în urma încercărilor experimentale a materialului respectiv efectuate de către laboratoare abilitate de Departamentul de Standardizare al Republicii Moldova pentru asemenea încercări.

ANEXA C

SCHEME DE PUNȚI TERMICE ÎN ELEMENTELE DE ÎNCHIDERE



ANEXA D

REZISTENȚA TERMICĂ GLOBALĂ A FERESTRELOR,
 UȘILOR DE BALCON ȘI LUMINATOARELOR

Umplutura golului în elementele vitrate	Rezistența termică globală, $R_0, \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
1. Tâmplărie de lemn sau masă plastică simplă cu o foaie de geam	0.18
2. Tâmplărie de metal simplă: - ferestre și luminatoare cu geamuri verticale - luminatoare zenitale	0.15 0.14
3. Tâmplărie de lemn sau masă plastică cuplată cu două foi de geam	0.39
4. Tâmplărie de lemn sau masă plastică dublă cu două foi de geam	0.42
5. Tâmplărie de metal dublă cu două foi de geam: - ferestre și luminatoare cu geamuri verticale - vitrine	0.34 0.31
6. Tâmplărie de lemn sau masă plastică cu trei foi de geam cu două cercevele cuplate și una separată	0.55
7. Tâmplărie de metal cu trei foi de geam separate	0.46

ANEXA D (continuare)

Umplutura golului în elementele vitrate	Rezistența termică globală, $R_0, \frac{m^2 \cdot K}{W}$
8. Blocuri din sticlă cu goluri cu rostul egal cu 6 mm, având dimensiunile: - 194 x 194 x 98 mm - 244 x 244 x 98 mm	0.31 0.33
9. Sticlă profilată cu secțiunea : - în U - în formă de cutie	0.16 0.31
10. Luminatoare zenitale cu geam din sticlă organică: - cu o foaie de geam - cu două două foi de geam - cu trei foi de geam	0.19 0.36 0.52
11. Pachet cu două foi de geam în tâmplărie de lemn sau masă plastică: - din sticlă obișnuită - cu acoperire selectivă rigidă a geamului interior - cu acoperire selectivă rigidă a geamului interior cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon - cu acoperire selectivă, moale a geamului interior - cu acoperire selectivă, moale a geamului interior cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon - cu luciu termic - cu luciu termic, cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon	0.36 0.48 0.56 0.52 0.62 0.70 0.83
12. Pachet cu două foi de geam în tâmplărie de metal : - ferestre și luminatoare cu geamuri verticale - luminatoare zenitale : - din sticlă obișnuită - cu acoperire selectivă rigidă a geamului interior - cu acoperire selectivă rigidă a geamului interior cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon - cu acoperire selectivă, moale a geamului interior - cu acoperire selectivă, moale a geamului interior cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon	0.31 0.30 0.38 0.45 0.42 0.51
13. Pachet cu două foi de geam și o foaie de geam: - în tâmplărie de lemn sau masă plastică - luminatoare zenitale în tâmplărie de metal	0.53 0.46
14. Pachet cu trei foi de geam în tâmplărie de lemn sau masă plastică: - din sticlă obișnuită - cu acoperire selectivă moale a geamului din mijloc - cu acoperire selectivă moale a geamului din mijloc cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon	0.52 0.72 0.86

NOTE:

1. Acoperiri selective sunt considerate acoperirile cu coeficientul de radiație de maximum 0.15, acoperiri selective rigide - de minimum 0.25;

2. Valorile rezistenței termice globale a umpluturilor golurilor elementelor vitrate din tâmplărie de lemn sunt prezentate pentru cazul în care raportul dintre aria geamului și aria golului se află în limitele 0.75 - 0.85.

În cazul în care raportul dintre aria geamului în tâmplărie de lemn și aria golului se află în limitele 0.6 - 0.74, valorile R_0 indicate în tabel trebuie să fie mărite cu 10 %, iar în cazul în care raportul dintre arii este de 0.86 și mai mult, trebuie să fie micșorate cu 5 %.

ANEXA E

**FACTORUL DE ABSORBȚIE A RADIAȚIEI SOLARE
AL SUPRAFEȚEI EXTERIOARE A ELEMENTULUI DE
CONSTRUCȚIE**

Materialul suprafeței exterioare a elementului de construcție	Factorul de absorbție a radiației solare P
1. Aluminiiu	0.50
2. Plăci din azbociment	0.65
3. Beton asfaltic	0.90
4. Beton	0.70
5. Lemn nevopsit	0.60
6. Strat de protecție din pietriș de culoare deschisă al învelișului din material în rulouri	0.65
7. Căramidă roșie din argilă	0.70
8. Căramidă silicioasă	0.60
9. Placaj din piatră naturală albă	0.45
10. Vopsea silicacioasă de culoare cenușie închisă	0.70
11. Vopsea albă de var	0.30
12. Placaj din ceramică	0.80
13. Placaj de sticlă albastră	0.60
14. Placaj cu teracotă albă	0.45
15. Ruberoid presărat cu nisip	0.90
16. Tablă din oțel vopsită în alb	0.45
17. Tablă din oțel vopsită în roșu închis	0.80
18. Tablă din oțel vopsită în verde	0.60
19. Tablă zincată de acoperiș	0.65
20. Sticlă de placaj	0.70
21. Tencuială din nisip și var de culoare cenușie închisă sau teracotă	0.70
22. Tencuială din nisip și ciment de culoare cu-rechié deschisă	0.30
23. Tencuială din nisip și ciment de culoare verde închisă	0.60
24. Tencuială din nisip și ciment de culoare crem	0.40

ANEXA F

COEFICIENTUL DE PERMEABILITATE TERMICĂ
A DISPOZITIVULUI PARASOLAR

Dispozitiv parasolar	Coeficient de permeabilitate termică a dispozitivului parasolar β_{ps}
A. Exterioare	
1. Stor sau perdea din țesătură de culori deschise	0.15
2. Stor sau perdea din țesătură de culori închise	0.20
3. Obloane cu jaluzele din scânduri subțiri	0.10 / 0.15
4. Stor cu jaluzele metalice	0.15 / 0.20
B. Între geamuri (neventilate)	
5. Stor cu jaluzele metalice	0.30 / 0.35
6. Perdea din țesătură de culori deschise	0.25
7. Perdea din țesătură de culori închise	0.40
C. Învelitoare	
8. Stor cu jaluzele din plăci metalice	0.60 / 0.70
9. Perdea din țesătură de culori deschise	0.40
10. Perdea din țesătură de culori închise	0.80

NOTE:

1. Coeficienții de permeabilitate termică prezentați în formă de fracție : în numărător - pentru dispozitivele parasolare cu plăci sub un unghi de 45°, în numitor - sub un unghi de 90° la planul golului.

2. Coeficienții de permeabilitate termică ai dispozitivelor parasolari în intervalul dintre geamuri care este ventilat trebuie să fie micșorați de două ori.

ANEXA G

REZISTENȚA LA PERMEABILITATE LA AER
A MATERIALELOR ȘI ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE

Material și element de construcție	Grosimea stratului, mm	Rezistență la permeabilitate la aer R_a , $\frac{m^2 \cdot h \cdot Pa}{kg}$
1. Beton compact (fără îmbinări)	100	19620
2. Gazsilicat compact	140	21
3. Calcar cochifilat	500	6
4. Carton pentru construcții (fără îmbinări)	1.3	64
5. Zidărie compactă din cărămidă cu mortar din ciment și nisip	≥ 250	18
	120	2
6. Zidărie compactă din cărămidă cu mortar din ciment și zgură	≥ 250	9
	120	1

ANEXA G (continuare)

Material și element de construcție	Grosimea stratului, mm	Rezistență la permeabilitate la aer R_a , $\frac{m^2 \cdot h \cdot Pa}{kg}$
7. Zidărie din cărămidă cu găuri cu mortar din ciment și nisip	120	2
8. Zidărie din blocuri de beton ușor cu mortar din ciment și nisip	400	13
9. Zidărie din blocuri de beton ușor cu mortar din ciment și zgură	400	1
10. Plăci de azbociment cu rosturi	6	196
11. Tapete obișnuite de hârtie	-	20
12. Căptușeală cu scândură cap la cap sau în falț	20 - 25	0.1
13. Căptușeală cu scândură în lambă	20 - 25	1.5
14. Căptușeală dublă din scânduri cu hârtie de construcții între ele	50	98
15. Căptușeală din fibrolit sau plăci fibrolemnoase moi cu rostuire	15 - 70	2.5
16. Căptușeală din fibrolit sau plăci fibrolemnoase moi fără rostuire	15 - 70	0.5
17. Căptușeală cu plăci fibrolemnoase rigide cu rostuire	10	3.3
18. Căptușeală cu tehcuială uscată cu rostuire	10	20
19. Beton expandat autoclavizat compact	100	1960
20. Beton expandat neautoclavizat	100	196
21. Polistiren expandat	50 - 100	79
22. Sticlă expandată compactă	120	Impermeabilă
23. Plăci rigide din vată minerală	50	2
24. Ruberoid	1.5	Impermeabil
25. Carton gudronat	1.5	490
26. Contraplacaj fără rosturi	3 - 4	2940
27. Beton compact din zgură	100	14
28. Tencuială din ciment și nisip pe zidărie de piatră sau cărămidă	15	373
29. Tencuială din nisip și var pe zidărie de piatră sau cărămidă	15	142
30. Tencuială din var și ipsos pe șipci	20	17
31. Beton cu umplutură de argilă expandată cu densitatea de 900 kg/m ³	250 - 400	13 - 17
32. Beton cu umplutură de argilă expandată cu densitatea 1000 kg/m ³	250 - 400	53 - 80
33. Beton cu umplutură de argilă expandată cu densitatea 1100 - 1300 kg/m ³	250 - 450	340 - 540
34. Beton cu umplutură de zgură și piatră ponce cu densitatea 1500 kg/m ³	250 - 400	300

NOTE:

1. Pentru zidărie din piatră sau cărămidă rostuite de partea exterioră, rezistența la permeabilitate la aer prezentată în această anexă trebuie să se mărească cu $20 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}}{\text{kg}}$.
2. Rezistența la permeabilitate la aer a straturilor de aer și straturilor din material pulverulent (zgură, argilă expandată, piatră ponce etc.), afănat sau fibros (vată minerală, paie, talaș etc.) trebuie să se considere egală cu zero indiferent de grosimea stratului.
3. Pentru materiale și elemente de construcție neindicate în prezenta anexă, rezistența la permeabilitate la aer trebuie să se determine prin experimente.

ANEXA H

**REZISTENȚA LA PERMEABILITATE LA AER A
ELEMENTELOR VITRATE (FERESTRE, UȘI DE BALCON ȘI
LUMINATOARE)**

Umplutura golului elementului vitrat	Numărul de cercevele etanșate	Rezistența la permeabilitate la aer $R_a, \frac{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}}{\text{kg}}$, (pentru $\Delta P = 10 \text{ Pa}$) a elementelor vitrate din tâmplărie de lemn etanșate cu:		
		poliuretan expandat	Cauciuc spongios	cordon de lână
1. Cu unul sau cu două rânduri de geamuri cu cercevele cuplate	1	0.26	0.16	0.12
2. Cu două rânduri de geamuri cu cercevele separate	1	0.29	0.18	0.13
	2	0.38	0.26	0.18
3. Cu trei rânduri de geamuri cu două cercevele cuplate și una separată	1	0.30	0.18	0.14
	2	0.44	0.26	0.20
	3	0.56	0.37	0.27

NOTE:

1. Rezistența la permeabilitate la aer a ferestrelor cu cercevele din metal, precum și ușile de balcon trebuie să fie înmulțită la 0.8.
2. Rezistența la permeabilitate la aer a ferestrelor care nu se deschid trebuie să fie considerată egală cu $1 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}}{\text{kg}}$ (indiferent de numărul cercevelor și materialul din care sunt executate), luminatoarele zenitale (cu rosturile etanșate) - $0.5 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}}{\text{kg}}$.

ANEXA I

REZISTENȚA LA PERMEABILITATE LA VAPORI
A MATERIALELOR ÎN STRATURI SUBȚIRI

Material	Grosimea stratului, mm	Rezistență la permeabilitate la vapori R_v , $\frac{m^2 \cdot h \cdot Pa}{kg}$
1. Carton obișnuit		
2. Plăci de azbociment	1.3	0.016
3. Plăci din ipsos pentru placaj (tencuială uscată)	6	0.3
4. Plăci fibrolemnoase rigide	10	0.12
5. Plăci fibrolemnoase moi	10	0.11
6. Un strat de vopsea cu bitum fierbinte	12.5	0.05
7. Două straturi de vopsea cu bitum fierbinte	2	0.3
8. Două straturi de vopsea cu ulei pe suprafețe chituite	4	0.48
9. Strat de vopsea de email	-	0.64
10. Acoperire cu un strat de mastic de izol	-	0.48
11. Acoperire cu un strat de mastic bituminos	2	0.6
12. Acoperire cu două straturi de mastic bituminos	1	0.64
13. Pergamin pentru învelișuri	2	1.1
14. Peliculă de polietilenă	0.4	0.33
15. Ruberoid	0.16	7.3
16. Carton gudronat	1.5	1.1
17. Placaj din trei straturi încleiate	1.9	0.4
	3	0.15

C U P R I N S

1. Domeniu de aplicare	1
2. Referințe	1
3. Principii generale	3
4. Rezistența termică specifică a elementelor de construcție	5
5. Calculul rezistenței termice specifice medii	11
6. Rezistența minimă necesară la transfer termic	14
7. Rezistența optimă la transfer termic din punct de vedere termoeconomic	18
8. Câmpul de temperaturi în regim staționar	22
9. Stabilitatea termică a elementelor de construcție	24
10. Asimilarea termică a suprafeței pardoselii	28
11. Rezistența la permeabilitatea la aer a elementelor de închidere	30
12. Rezistența la permeabilitatea la vapori a elementelor de închidere	33
ANEXA A Simboluri, termeni, definiții și unități de măsură	37
ANEXA B Indicatorii termotehnici de calcul ai materialelor	46
ANEXA C Scheme de punți termice în elementele de închidere	56
ANEXA D Rezistența termică globală a ferestrelor, ușilor de balcon și luminatoarelor	56
ANEXA E Factorul de absorbție a radiației solare al suprafeței exterioare a elementului de închidere	58
ANEXA F Coeficientul de permeabilitate termică a dispozitivului parasolar	59
ANEXA G Rezistența la permeabilitate la aer a materialelor și elementelor de construcție	59
ANEXA H Rezistența la permeabilitate la aer a elementelor vitrate (ferestre, uși de balcon și luminatoare)	61
ANEXA I Rezistența la permeabilitate la vapori a materialelor în straturi subțiri	62

