

Capitolul II

Simboluri și definiții

Definiții

Pentru utilizarea acestei norme sunt valabile definițiile cuprinse în SR EN ISO 7345 precum și următoarele definiții.

Perioada de calcul - Perioada de timp considerată la calcularea pierderilor de căldură și aporturilor (lună, zi, perioada, etc.).

Spațiu încălzit - Cameră/încăpere încălzită având temperatura interioară constantă, prestabilită (set-point).

Zonă termică - Acea parte a spațiului încălzit/clădirii care are următoarele caracteristici:

- aceeași temperatură interioară de referință (set-point);
- variație spațială neglijabilă a temperaturii interioare.

Necesarul de căldură pentru încălzirea clădirii - Căldura care trebuie furnizată spațiului încălzit pentru a menține temperatura interioară la o valoare constantă prestabilită (set-point, referință).

Consumul de energie pentru încălzire - Energia livrată sistemului de încălzire pentru a satisface necesarul de căldură pentru încălzirea clădirii.

Eficiența energetică a rețelei de distribuție - Raportul dintre energia consumată pentru încălzire și/sau pentru furnizarea a.c.c. utilizând un sistem adiabatic de distribuție și energia consumată în același scop utilizând o rețea reală de distribuție.

Eficiența energetică a consumatorului - Raportul dintre energia consumată pentru încălzirea unui spațiu cu un sistem ideal de emisie a căldurii care conduce la o distribuție uniformă a temperaturii interioare și energia consumată în același scop utilizând un consumator real cu un sistem real de reglare, care conduce la o distribuție neuniformă a temperaturii interioare.

Eficiența energetică a instalației de încălzire - Raportul dintre necesarul de căldură pentru încălzirea clădirii și consumul de energie pentru încălzire.

Pierderi de căldură ale clădirii - Suma dintre pierderile de căldură prin transmisie și ventilare.

Pierderi de căldură ale rețelei de distribuție - Pierderile de căldură ale sistemului de distribuție spre spații încălzite sau neîncălzite. Aceste pierderi includ pierderile recuperabile de căldură.

Pierderi de căldură ale sistemului de emisie - Pierderile de căldură la nivelul corpurilor de încălzire cauzate de distribuția neuniformă a temperaturii interioare și de sistemul real de reglare.

Pierderi de căldură ale sursei de căldură - Pierderile de căldură ale generatorului de căldură care apar atât în timpul funcționării cât și pe durata nefuncționării precum și pierderile de căldură generate de reglarea reală a funcționării sursei ; aceste pierderi conțin pierderi recuperabile de căldură.

Pierderile totale de căldură ale sistemului de încălzire - Suma pierderilor de căldură ale emisiei, rețelei de distribuție și sursei. Aceste pierderi conțin și pierderile recuperabile de căldură.

Coeficientul de (funcționare în) sarcină redusă - Raportul dintre căldura furnizată pe durata perioadei de calcul și valoarea maximă a căldurii pe care ar putea să o furnizeze sursa în aceeași perioadă.

Energia primară - Energia care nu a constituit încă subiectul vreunui proces de conversie sau transformare (exemplu: energia conținută în petrolul existent dar neexploatat încă).

Pierderi recuperabile (utilizabile) de căldură ale sistemului de încălzire - Acea parte a pierderilor de căldură ale unui sistem de încălzire și furnizare a a.c.c care se poate recupera în scopul reducerii necesarului de căldură pentru încălzire.

Pierderi recuperate (utilizate) de căldură ale sistemului de încălzire - Acea parte a pierderilor recuperabile de căldură care reduc necesarul de căldură pentru încălzire și care nu sunt luate direct în calcul prin reducerea pierderilor de căldură ale sistemului de încălzire.

Perioada de încălzire (perioada de funcționare a sistemului de încălzire) - Perioada de timp în care sistemul de încălzire furnizează energie termică pentru satisfacerea necesarului de căldură pentru încălzire și preparare a a.c.c.

Ventilarea este procesul prin care se aduce în încăperi, aer proaspăt (exterior) și se elimină din încăperi aer poluat. Astfel se realizează diluarea/eliminarea poluanților exteriori: umiditate, gaze, vapori, praf. În funcție de energia care asigură deplasarea aerului, ventilarea poate fi **naturală**, **mecanică** sau **hibridă**.

Ventilarea **naturală** se realizează datorită diferențelor de presiune dintre interiorul și exteriorul clădirii, create de factori naturali: diferențe de temperatură și vânt. Ventilarea **mecanică** se realizează prin mijloace mecanice (ventilatoare). În cazul ventilării **hibride**, mijloacele mecanice intră în funcțiune numai când diferențele de presiune create de factorii naturali sunt insuficiente pentru realizarea debitului de aer necesar.

Ventilarea naturală poate fi **organizată** sau **neorganizată**. În cazul ventilării organizate, sistemul de ventilare (deschideri, conducte) este conceput pentru a realiza procesul în condițiile cerute de normele sanitare (concentrații admise, grad de expunere admis etc).

Ventilarea neorganizată, numită și **aerisire**, se face ca urmare a neetanșeităților clădirii sau prin deschiderea ferestrelor.

În funcție de numărul de circuite de aer, ventilarea se poate face **cu un circuit** care asigură funcția de introducere sau de evacuare a aerului sau **cu două circuite** (de introduce și de evacuare). În cazul unui singur circuit, mișcarea aerului pe acest circuit se face în general mecanic; cealaltă funcție se realizează natural.

În funcție de presiunea aerului din interiorul încăperilor, în raport cu presiunea exterioară acestora, instalațiile sunt **în suprapresiune**, **în depresiune** sau **echilibrate**. Instalațiile de ventilare cu un circuit sunt sau în depresiune (cu circuit de aspirație) sau în suprapresiune (cu un circuit de introducere). Instalațiile cu două circuite pot fi în depresiune dacă debitul introdus este mai mic decât cel evacuat, în suprapresiune dacă debitul introdus este mai mare decât cel evacuat sau echilibrate, dacă cele două debite sunt egale.

După dimensiunea spațiului ventilat, se poate realiza o ventilare **locală (de exemplu prin aspirație locală)** sau **generală**. Prin folosirea ventilării locale împreună cu ventilarea generală, se obține **ventilarea combinată**. În fig. 2.1 este redată schema de clasificare a instalațiilor de ventilare.

Climatizarea este procesul prin care se asigură în încăperi, o **temperatură interioară prescrisă**, inclusiv în perioada caldă când este necesară **răcirea**. Climatizarea este de cele mai multe ori cuplată cu ventilarea; astfel, instalațiile de climatizare sunt în același timp și instalații de ventilare. Climatizarea se poate realiza cu **controlul umidității interioare** pe toată perioada de utilizare a instalației sau numai iarna (**control parțial al umidității**) sau **fără controlul umidității**.

Climatizarea se poate realiza **cu aparate de climatizare** sau prin **sisteme numai aer** sau prin sisteme **aer-apă** (cu ventiloconvectoare, ejectoconvectoare, grinzi de răcire). Debitul de aer al instalațiilor de climatizare poate fi constant sau variabil. Un caz particular îl constituie climatizarea numai aer, de înaltă presiune, cu debit de aer variabil (VRV). În fig. 2.2 este prezentată schema de clasificare a instalațiilor de climatizare.

Instalațiile de **aer condiționat** sunt un caz particular al instalațiilor de climatizare care asigură în interiorul încăperilor temperatura și umiditatea aerului, cu limite mici de variație; de multe ori, se controlează strict și viteza curenților de aer și concentrația prafului. Din cauza consumurilor mari de energie, astfel de instalații sunt justificate în sălile de operații, în laboratoare și în industrie, în cazul unor procese tehnologice cu cerințe speciale pentru condițiile interioare.

În funcție de mișcarea aerului din încăperile ventilate/climatizate/condiționate care determină modul în care sunt preluați poluanții interiori și eficiența proceselor de transfer în interior, ventilarea se face prin **amestec turbulent**, prin **mișcare de tip piston** sau prin **deplasare**.

Fluxul luminos, Φ_v – Mărimă derivată din fluxul energetic prin evaluarea radiației după acțiunea sa asupra observatorului fotometric de referință CIE.

Unitate de măsură: lumenul, $[lm]$

Iluminarea, E - Raportul dintre fluxul luminos $d\Phi$ incident pe un element de suprafață care conține punctul considerat și aria dA a acestui element de suprafață.

Unitate de măsură: luxul, $[lx]$

Intensitatea luminoasă (a unei surse, într-o direcție dată), I_v – Raportul dintre fluxul luminos $d\Phi_v$ emis de sursă în unghiul solid $d\Omega$ pe direcția dată și acest unghi solid elementar;

Unitate de măsură: candela, cd

Luminanța, L – Mărimă definită de relația $L = \frac{dI_\theta}{dA \cdot \cos \theta}$ în care dI_θ este intensitatea luminoasă emisă de suprafața elementară dA către ochiul observatorului sau către un alt punct de interes.

Unitate de măsură: $\left[\frac{cd}{m^2} \right]$.

Puterea nominală a unei surse de lumină, P_c - Reprezintă valoarea puterii declarate de fabricant pentru o sursă de lumină care funcționează în condițiile specificate. Puterea nominală este uzual marcată pe sursa de lumină;

Unitate de măsură: wattul, $[W]$.

Puterea electrică a corpului de iluminat P_i - este reprezentată de puterea consumată de sursele de lumină care echipează corpul de iluminat, balast (balasturi) și alte aparate electrice necesare funcționării acestora, măsurată în situația funcționării normale sau în cazul emisieii unui flux luminos maxim, atunci când corpurile de iluminat pot fi acționate prin intermediul unui variator de tensiune.

Unitatea de măsură $[W]$.

Puterea parazitară P_{pi} este puterea nominală a corpului de iluminat măsurată când acesta este în „stand-by”. Pentru corpurile de iluminat cu detector de prezență, puterea parazitară este puterea absorbită de detector, iar pentru cele din iluminatul de siguranță puterea parazitară este puterea necesară pentru a încărca bateriile.

Unitatea de măsură $[W]$.

Puterea instalată a unui sistem de iluminat dintr-o zonă delimitată sau încăpere, P_n - care deservește o încăpere reprezintă suma puterilor nominale ale tuturor surselor de lumină montate în corpurile de iluminat aferente sistemului de iluminat la care se cumulează puterea totală a aparatului auxiliar.

Relația de calcul este: $P_n = N[n(P_c + P_a)]$

unde:

N - numărul de corpuri de iluminat;

n - numărul de surse de lumină montate în corpul de iluminat;

P_c - puterea nominală a unei surse de lumină;

P_a - putere aparataj auxiliar;

Unitate de măsură: wattul, $[W]$.

Puterea specifică a unui sistem de iluminat, p_s - reprezintă raportul dintre puterea instalată a acestuia și suprafață totală a încăperii iluminate;

Relația de calcul este: $p_s = \frac{P_n}{A}$

Unitate de măsură: $\left[\frac{W}{m^2} \right]$.

Timp de funcționare t_o - numărul. de ore de funcționare a corpului de iluminat. Acest număr depinde de destinația clădirii și de programul de lucru.

Unitate de măsură: $[h]$.

Timp standard anual t_y - durata unui an standard - 8760 h

Timp efectiv de utilizare - t_n

Timpul de utilizare a sistemului de iluminat

Unitate de măsură: $[h]$.

Timpul operațional al puterii parazitare, t_p este timpul de utilizare efectivă a puterii parazitare

Unitate de măsură: $[h]$.

Aria totală a pardoselii folosite a clădirii, A - cuprinsă între pereții exteriori excluzând spațiile nefolosite și spațiile neiluminate

Unitate de măsură: $[m^2]$

Factor de dependență de lumina de zi, F_D - exprimă gradul de utilizare a puterii sistemului de iluminat dintr-o încăpere în funcție de cantitatea de lumină naturală admisă în încăpere.

Factor de dependență de durata de utilizare F_o

Exprimă gradul de utilizare al puterii instalate a sistemului de iluminat luând în considerare durata de utilizare a sistemului de iluminat aferent unei încăperi sau unei zone.

Indicatorul numeric al iluminatului, **LENI** - reprezintă raportul dintre energia electrică consumată de sistemele de iluminat aferente unei clădiri în scopul creării mediului luminos confortabil necesar desfășurării activității în clădire și aria totală a pardoselii folosite a clădirii, A .

Indicatorul **LENI** poate fi utilizat pentru a compara consumul de energie electrică pentru două sau mai multe clădiri cu aceeași destinație, de dimensiuni și configurații diferite.

Indicatorul **LENI** se stabilește din relația:

$$\text{LENI} = \frac{W_{\text{illum}}}{A} \quad \left[\text{kWh} / \text{m}^2 / \text{an} \right]$$

unde:

W_{illum} reprezintă energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire.

Flux luminos nominal (al unui tip de sursă de lumină) – reprezintă fluxul luminos inițial declarat de fabricant, lampa funcționând în condițiile specificate de fabricant. Fluxul luminos nominal este uneori marcat pe lampă.

Unitate de măsură: lumenul, $[lm]$.

Eficacitatea luminoasă a unei surse de lumină, e – Raportul dintre fluxul luminos nominal Φ_v emis de o sursă de lumină și puterea nominală P_c - consumată de aceasta, fără să se ia în considerație puterea consumată de aparatul auxiliar.

$$e = \frac{\Phi_v}{P_c}$$

Unitate de măsură: $\left[\frac{lm}{W} \right]$

Eficacitatea luminoasă globală a unei surse de lumină, e_g – Raportul dintre fluxul luminos nominal Φ_v emis de o sursă de lumină și puterea nominală P_c - consumată de aceasta la care se cumulează puterea consumată de aparatul auxiliar (balast)

$$e = \frac{\Phi_v}{P_c + P_a};$$

Unitate de măsură: $\left[\frac{lm}{W} \right]$

Randament optic al unui corp de iluminat, η – Raportul dintre fluxul total emis de corpul de iluminat, măsurat în condițiile specificate de fabricant și suma fluxurilor individuale ale surselor de lumină, componente considerate în funcțiune în interiorul acestuia.

Unghi de ecranare, γ - unghiul dintre axa de referință a corpului de iluminat și linia vederii (cea mai dezavantajoasă) de la care sursele de lumină și suprafețele luminoase ale corpului de iluminat nu mai sunt vizibile;

Simboluri și unități de măsură

În acest document sunt utilizate următoarele simboluri, unități și indici:

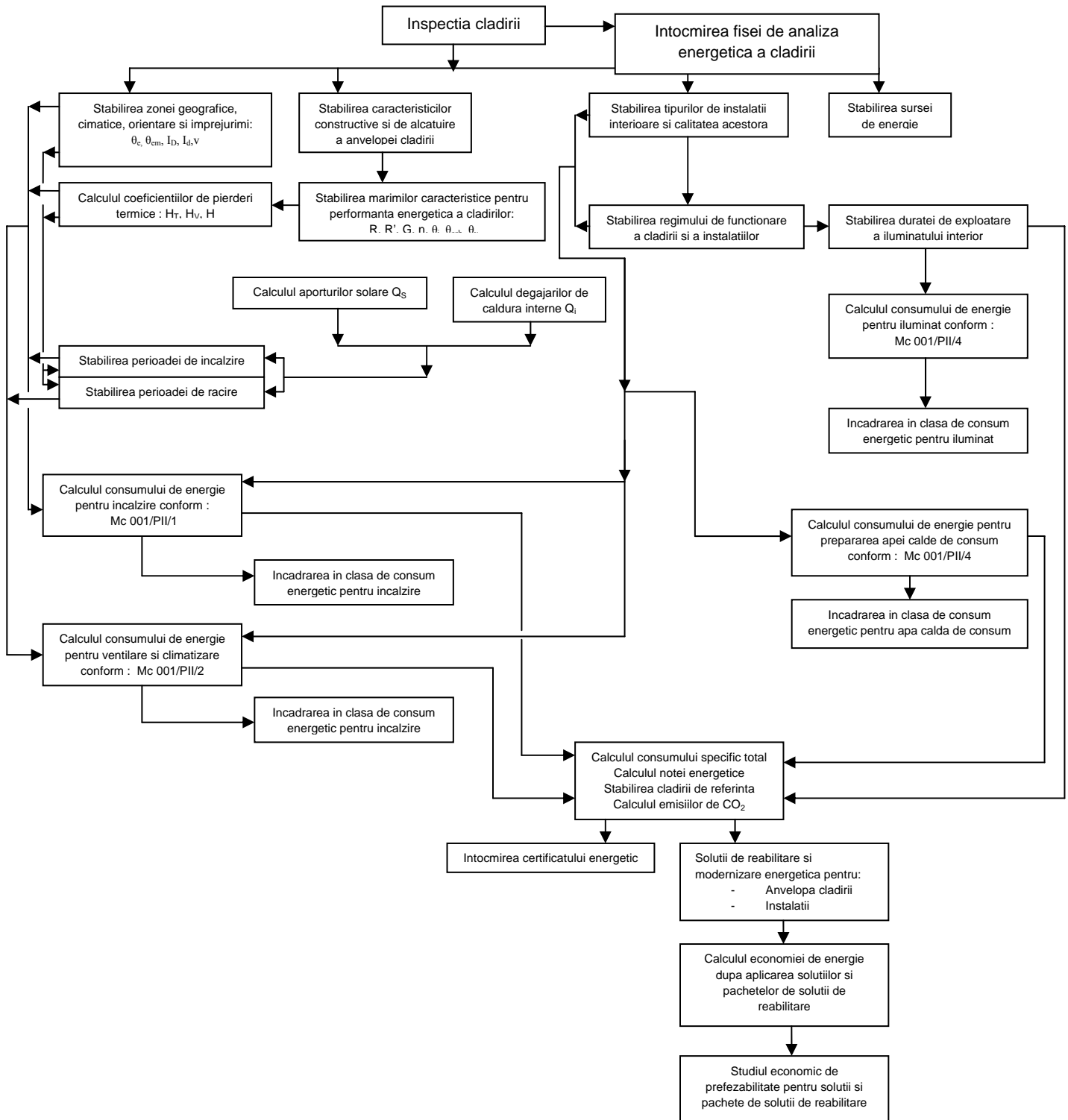
Simbol	Denumirea mărimii	UM
c	Căldură specifică	J/(kg·K)
e	Coeficient de performanță a sistemului (factor de extrapolare)	-
E	Energie primară	J
f	Factor de conversie	-
m	Masă	kg

\dot{M}	Debit masic	Kg/s
t	Timp, perioada de timp	s
T	Temperatură absoluta (termodinamică)	K
Q	Cantitate de căldură; energie	J
Φ	fluxul de căldură, puterea termică	W
V	Volum	m ³
\dot{V}	Debit volumic	m ³ /s
W	Energie electrică auxiliară	J
η	Eficiență, randament	-
θ	Temperatură	°C
A_F	aria totală a elementului vitrat, inclusiv rama (tâmplaria)	m ²
A_s	aria de captare efectivă a radiației solare, pentru o suprafață cu o orientare și un unghi de inclinare date, în zona considerată	m ²
b_l	factor de reducere a aporturilor de căldură	-
c	Caldura specifica	J/(kg·K)
	coeficient de corecție cu indici specifici pentru diferite situații	-
C_m	capacitatea termică internă a clădirii	kJ/K
F_{cer}	factor de corecție ce ține cont de schimbul de căldură prin radiație al peretelui către bolta cereasca	m ² K/W
F_f	factor de formă dintre elementul opac și bolta cereasca	-
f_p	factor adimensional funcție de căldura acumulată în fereastră, ce depinde de modul de operare orar al dispozitivelor de protecție	-
$F_{s,u}$	factor de reducere a aporturilor solare datorată efectelor de umbrire pentru o aria de captare efectivă	-
F_t	factor de tâmplărie (de reducere a suprafeței ferestrei), egal cu raportul dintre aria tamplăriei (ramei) și aria totală a geamului	-
F_u	factor de umbrire al ferestrei datorat elementelor exterioare de umbrire cu care aceasta este prevăzută	-
g	factor de transmisie a energiei solare totale al unui element de construcție	-
H	coeficient de transfer de căldură (termic); conductanță	W/K
h	coeficient de transfer de căldură superficial	W/(m ² ·K)

H_T	coeficientul de transfer de căldură prin transmisie	W/K
H_V	coeficientul de transfer de căldură prin ventilare	W/K
I	Intensitate a radiației solare	W/m ²
I_s	radiația totală primită de 1 m ² de suprafață receptoare, în condițiile lipsei oricărui element de umbrire exterior, integrată pe perioada de calcul	MJ/m ²
k	coeficient de conductivitate termică	W/(m·K)
L	lungime	m
n_a	număr de schimburi orare de aer dintre interior și exterior	h ⁻¹
NGZ	număr de grade-zile	°C·zi
p	presiune	Pa
P	putere electrică	W
q	flux termic unitar	W/m ²
q_v	debit de aer de ventilare	l/s
R	rezistență termică	m ² ·K/W
U	coeficient global de transfer de căldură (coeficient de transfer termic)	W/(m ² ·K)
v	viteză	m/s
$\dot{V}_{V,extra}$	debitul suplimentar pentru ventilarea nocturnă suplimentară	m ³ /s
x	umiditate absolută	g/kg
X	capacitatea termică internă a unui element de construcție	kJ/(m ² ·K)
α	coeficient de absorbție a radiației solare, al unei suprafețe	-
ε	emisivitatea unei suprafețe	-
	eficiență	-
φ	umiditate relativă	%
φ	flux de căldură unitar	W/m ²
$\Phi_{I,R,V}$	fluxul de căldură cedat (disipat) de instalațiile de încălzire, răcire și ventilare	W
τ	- constanta de timp a clădirii	s
τ	- factorul de transmisie (sau transmitanța) a energiei solare prin elementul vitrat	-
ρ	densitate / masă volumică	kg/m ³
σ	constanta Stefan-Bolzman ($\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$)	W/(m ² ·K ⁴)
χ	capacitate termică raportată la suprafață	J/(m ² ·K)

η_p	factorul de utilizare a pierderilor de căldură, în situația răcirii	-
λ_R	raportul dintre aporturile și pierderile de căldură ale clădirii (zonei) în modul de răcire	-
A	suprafață	m ²
a	necesar specific de apă caldă de consum	
λ	conductivitate termică	W/(m·K)
L	conductanță termică	W/(m ² ·K)
K	Coeficient global de transfer de căldură	W/(m ² ·K)

Schema logica generala de aplicare a Metodologiei de calcul a performantei energetice a cladirilor pentru *cladiri existente*



A. Schema logica generala de aplicare a Metodologiei de calcul a performantei energetice a cladirilor pentru *cladiri noi*

