



VENTILAREA SI CONSUMUL DE ENERGIE

- DECE VENTILAM ?
- CAT VENTILAM ?
- CUM VENTILAM ?
- CONSUMUL DE ENERGIE ?
- SOLUTII MODERNE DE VENTILARE

- DE CE TREBUIE SA VENTILAM?



Indoor time –
outdoor time

*[Indoor Air-The Silent Killer,
- Svensk Ventilation, 2004]*



Adults consume this much air,
water and food per day

- Oamenii petrec 90% din timp în spații închise și respiră 30 kg aer/zi
- S-au identificat o serie de poluanți chimici periculoși în clădirile civile și industriale (aproximativ 8000 de substanțe care contaminatează aerul interior): CO₂, CO, H₂O, COV, formaldehida, radon, NO_x etc.
- Organisme vii (microbi, viruși, bacterii, polen, particule de la animale de casă, acarieni, gândaci, plante de interior, mușegai etc.)
 - ➔ **IMBOLNAVIRI:** astm, alergii, boli respiratorii, cancer (OMS, 2014, cancer pulmonar din cauza fumatului, 6 decese/min la nivel mondial)
 - ➔ **RANDAMENT INTELECTUAL REDUS**

- CAT VENTILAM?

VARIATIA CONCENTRATIEI DE POLUANTI IN SPATII VENTILATE

IPOTEZE DE CALCUL:

-debit de poluant M , constant in timpul τ , - debit de aer D , constant in timpul τ

Notatii: C – concentratia la momentul τ , V – volumul incaperii, e – la exterior

Se scrie o ecuatie de bilant al poluantului:

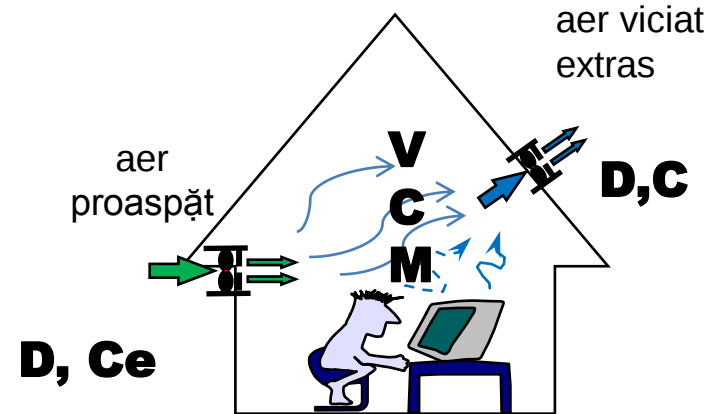
$$(D C_e + M - D C) d\tau = V D C$$

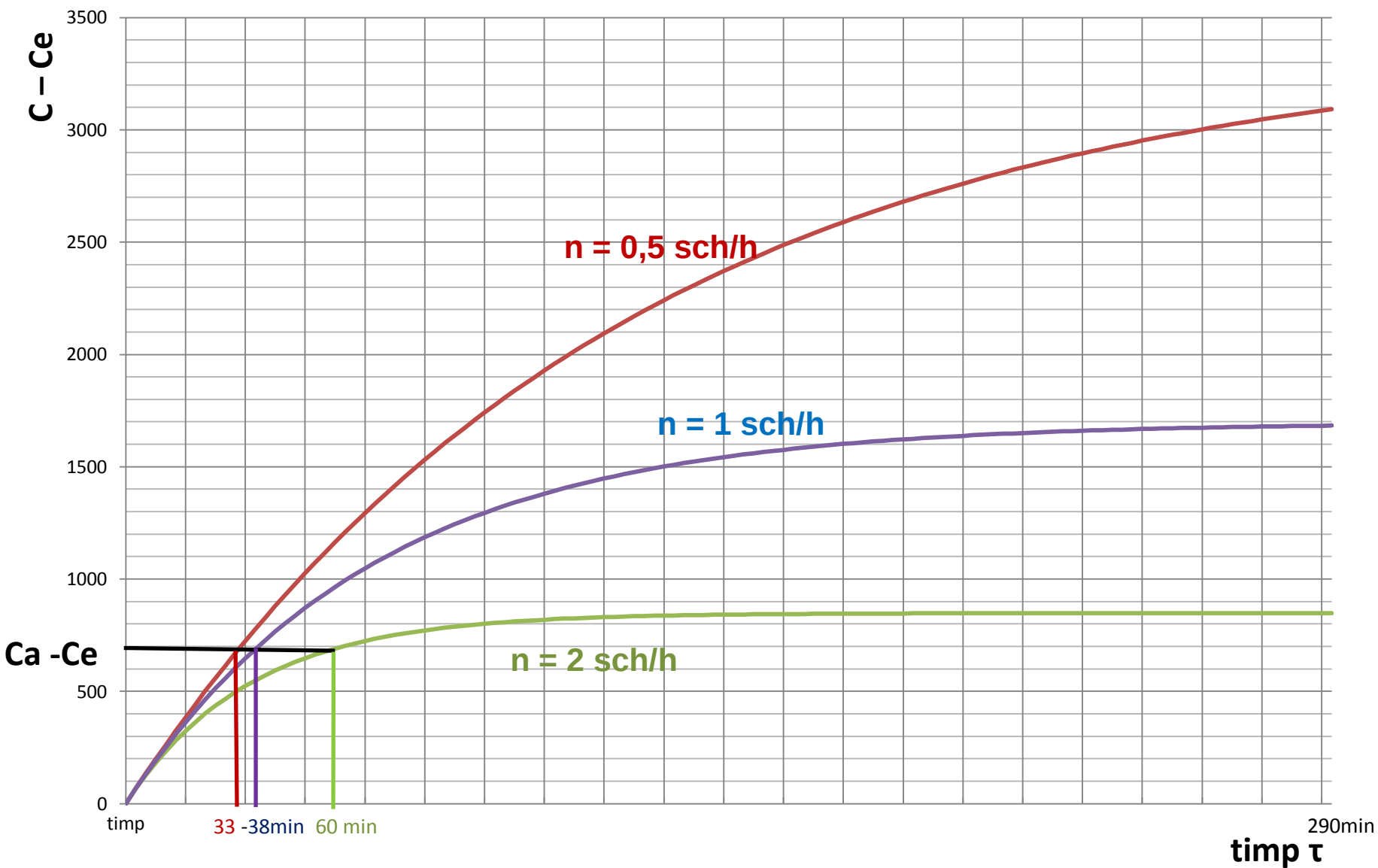
Se integreaza intre limitele

$$\tau = [0, \tau] \text{ si } C = [C_0, C]$$

Legea de variatie a concentratiei de poluant

$$C = C_0 e^{-\frac{D\tau}{V}} + \left(\frac{M}{D} + C_e \right) \left(1 - e^{-\frac{D\tau}{V}} \right)$$





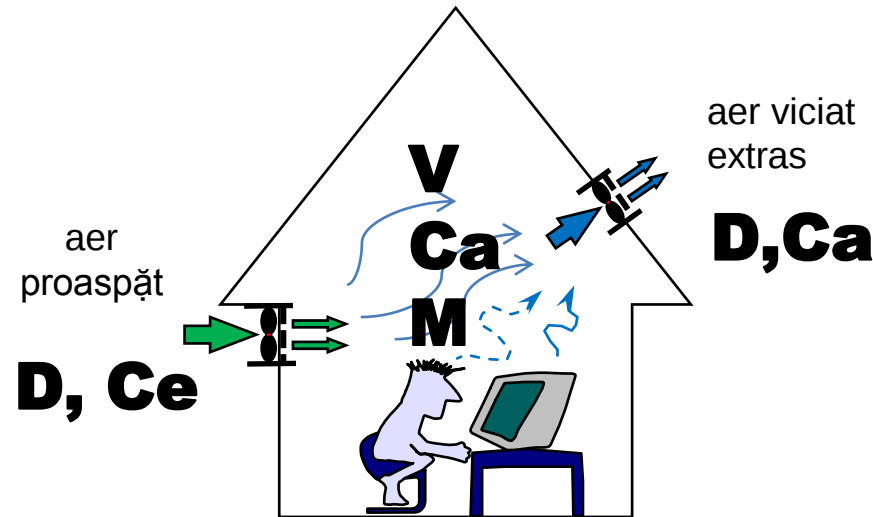
**VARIATIA CONCENTRATIEI DE CO₂ ($C - C_e$) PESTE CONCENTRATIA EXTERIOARA
SCOALA 30 ELEVII, $V = 270 \text{ m}^3$, $M = 900 \text{ g/h}$ pentru $C_e = 300 \text{ ppm}$**

Debitul de aer necesar $\rightarrow$ din bilanț poluant – in regim stabilizat, $t \rightarrow \infty$

$D C_e + M = D C_a$ de unde: $D = M / (C_a - C_e)$ daca $C = C_a$,

$$D = M / (C_a - C_e)$$

ECUATIA AR TREBUI APLICATA PENTRU FIECARE POLUANT SI ADOPTAT DEBITUL DE AER CARE REZULTA CEL MAI MARE ! PRACTIC IMPOSIBIL IN CLADIRI CIVILE!!



D – debitul de aer (m^3/s)

C – concentrația poluant (g/m^3)

M – debitul degajare poluant (g/s)

V – volumul incaperii (m^3)

t – timpul (s)

e – exterior (introducere), a – admis

Normativul I5 (Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare – indicativ I5 -2010):

In toate încăperile unei clădiri trebuie să se asigure calitatea aerului interior.

Calitatea aerului interior se asigură prin ventilare, în funcție de destinația încăperii, de tipul surselor de poluare și de activitatea care se desfășoară în încăpere.

• Pentru încăperi civile în care criteriile de ambianță sunt determinate de prezența umană, calitatea aerului interior se va asigura prin debitul de ventilare (de aer proaspăt) care se stabilește în funcție de:

- destinația încăperilor,**
- numărul și activitatea ocupanților**
- emisiile poluante ale clădirii (de la elementele de construcție, finisaje, mobilier și sistemele de instalații).**

• Pentru încăperile civile și industriale în care există emisii de poluanți altele decât bioefluenții și emisiile clădirii, calitatea aerului interior trebuie asigurată prin respectarea valorilor de concentrație admisă în zona ocupată.

Din Normativul I5 (Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare – indicativ I5 -2010)

In funcție de degajările de poluanți din încăperile civile, clădirile se clasifică în :
clădiri foarte puțin poluante, clădiri puțin poluante și clădiri poluante.

Clădire puțin poluantă; o clădire realizată din materiale naturale tradiționale ca piatra, sticla, metalul sau care au emisii mici. Informativ, emisiile (TCOV, formaldehidă, amoniac etc.) sunt date în anexa C la standardul SR EN 15251 :2007.

Clădire foarte puțin poluantă ; o clădire realizată din materiale naturale tradiționale ca piatra, sticla, metalul sau care au emisii foarte mici și în care nu se fumează și nu s-a fumat niciodată. Informativ, emisiile (TCOV, formaldehidă, amoniac etc.) sunt date în anexa C la standardul SR EN 15251 :2007.

Clădire poluantă ; o clădire care nu corespunde tipurilor de clădire foarte puțin sau puțin poluantă.

Pentru clădirile civile în care principala sursă de poluare o reprezintă bioefluenții emiși de oameni, calitatea aerului în încăperile în care nu se fumează, se clasifică după concentrația de bioxid de carbon acceptată la interior, peste concentrația exterioară, conform tabelului:

Categorii de calitate a aerului interior în funcție de concentrația de CO₂ peste nivelul exterior (din SR EN 13779).

Categorie	Categorie ambianta	Descriere	Nivelul de CO ₂ peste nivelul din aerul exterior, în ppm	
		Calitate ridicată a aerului interior	Domeniu tipic	Valoare prin lipsă
IDA 1	I	Calitate medie a aerului interior	≤ 400	350
IDA 2	II	Calitate moderată a aerului interior	400 – 600	500
IDA 3	III	Calitate scăzută a aerului interior	600 – 1000	800
IDA 4	IV	Descriere	≥ 1000	1200

Pentru încăperile civile nerezidențiale cu prezența umană, debitul de ventilare (aer proaspăt) se determină în funcție de categoria de ambianță, de numărul și de activitatea ocupanților precum și de emisiile poluante ale clădirii și sistemelor.

Astfel, pentru o încăpăre rezultă debitul D [m³/h]:

$$D = N D_p + A D_B$$

unde:

N – numărul de persoane ,

A – aria suprafeței pardoselii,

D_p – debitul de aer exterior pentru o persoană, din tabelul 1,

D_B – debitul de aer proaspăt, pe 1 m² de suprafață, din tabelul 2.

- In zonele de fumători, debitele de aer proaspăt se dublează**
- Aceste debite asigură condiții de confort pentru ocupanți, nu și condiții de sănătate.**

TABELUL 1 Categoria ambianță	Procentul de nemulțumiți [%]	Debit pentru o persoană Dp[m ³ /h]
I	15	36
II	20	25
III	30	15
IV	>30	<15

TABELUL 2 Categoria de ambianță	Debit pe m ² de suprafață Db [m ³ /(h.m ²)]		
	clădiri foarte puțin poluante	clădiri puțin poluante	Altele
I	1,8	3,6	7,2
II	1,26	2,52	5,0
III	1,1	1,44	2,9
IV	mai mari decât valorile pentru categoria III		

Exemple:

1. Scoala, IDA II, cladire putin poluanta: 30 ELEVI, V = 270 m³, A = 90 m²

Dp = 25 m³/h; Db = 2,52 m³/(h.m²)

D = 30x25 + 2,52x90 = 750 + 227 = 977 m³/h (n = 977/270 = 3,6 sch/h)

2. Scoala IDA IV, Cladire f. putin poluanta, 30 ELEVI, V = 270 m³, A= 90m²

Dp = 10 m³/h; Db = 1,1 m³/(h.m²)

d = 30X10 + 1,1x90 = 300+99 = 399 m³/h (n = 399/270 = 1,5 sch/h)

DEBITE DE AER PENTRU CLADIRILE DE LOCUIT → Din Normativ I5

Sistemele de ventilare, mecanice sau naturale din cladirile de locuit trebuie sa fie dimensionate pentru debitele extrase date în tabelul 1; in cazul VN debitele trebuie să fie realizate în condiții **climatice medii de iarnă**. Aceste debitele trebuie să poată poată fi asigurate de sistem, simultan sau fiecare în parte.

Tabelul 1 - Debite de aer pentru ventilarea locuințelor

Numar de încăperi principale în locuinta	Debite extrase exprimate în m ³ /h				
	Bucatarie	Sala de baie sau de dus comuna sau nu cu un grup sanitar	Alta sala de dus	Grup sanitar	
				unic	multiplu
1	75	15	-	-	-
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 sau mai multe	135	30	15	30	15

CUM VENTILAM ?

Procesul de ventilare se realizeaza folosind **un sistem de ventilare.**

Alegerea sistemului depinde de:

- **cantitatea si toxicitatea poluantilor,**
- **distributia spatiala a surselor de poluare (inclusiv gradul de ocupare)**
- **necesitatea de a crea o directie de deplasare a poluantilor in zona (cladire)**
- **arhitectura spatiului ventilat**

Sistemele de ventilare se clasifica dupa diferite criterii:

- **sursa de energie** care asigură deplasarea aerului → ventilare: **naturală, mecanică, hibridă**
- **tratarea aerului** : fara tratare, cu tratare simpla, cu tratare complexa
- **dimensiunea spațiului ventilat:** ventilare: **locala, generala, combinata, prin deplasare, personalizata**
- **presiunea** creata in spatiul ventilat: ventilare **in depresiune, in suprapresiune, echilibrata (balanced)**

CLASIFICAREA SISTEMELOR DE VENTILARE

criteriu - sursa de energie pentru circulația aerului

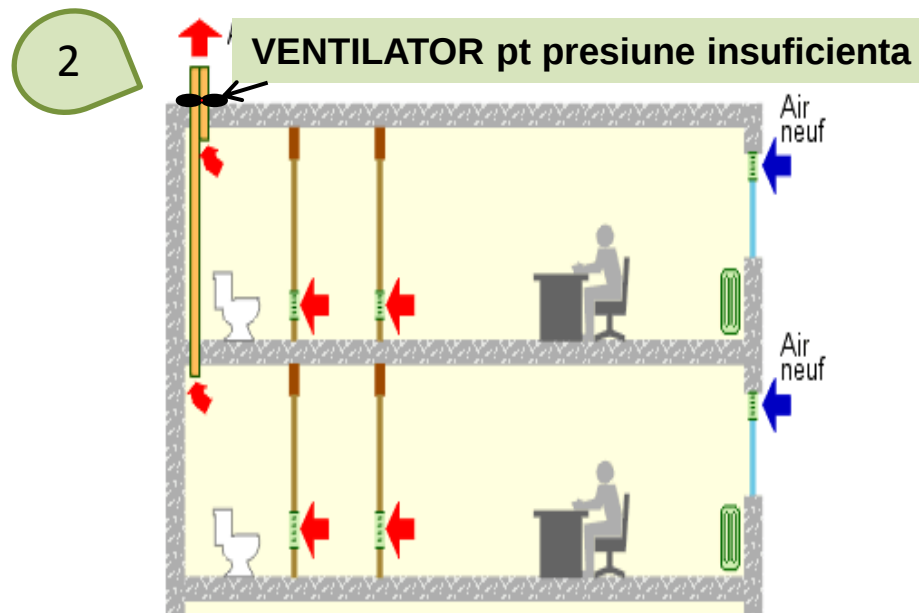
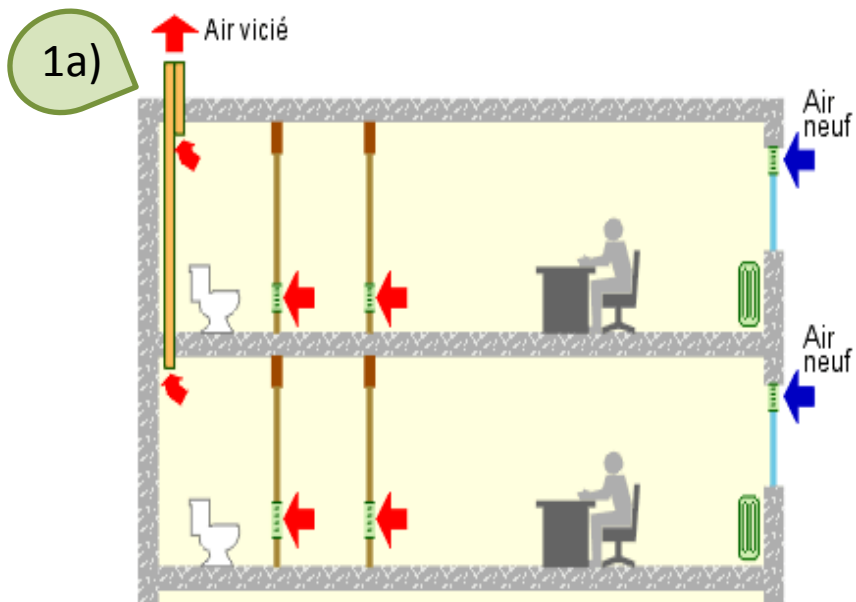
1. VENTILARE NATURALA

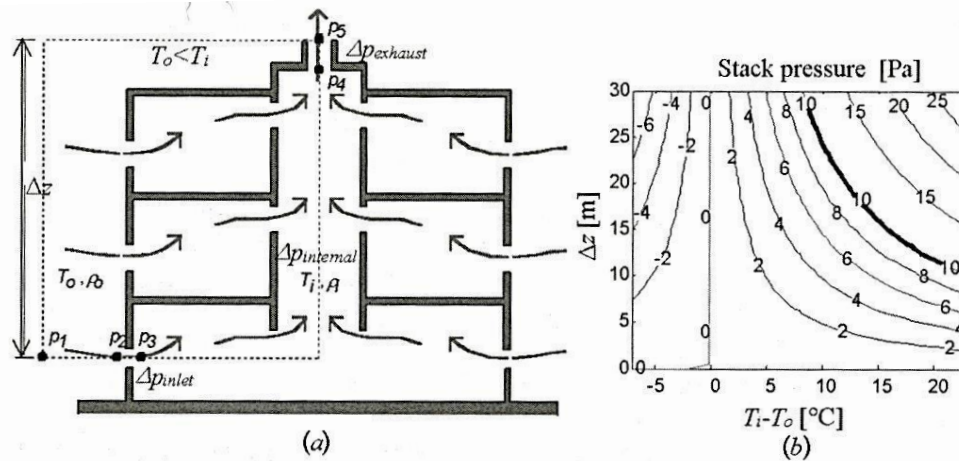
- a) organizata
- (neorganizata) aleatoare

2. VENTILARE HIBRIDA

3. VENTILARE MECANICA

- a) monoflux (cu un circuit de introducere sau de extractie)
- b) dublu flux (cu doua circuite)





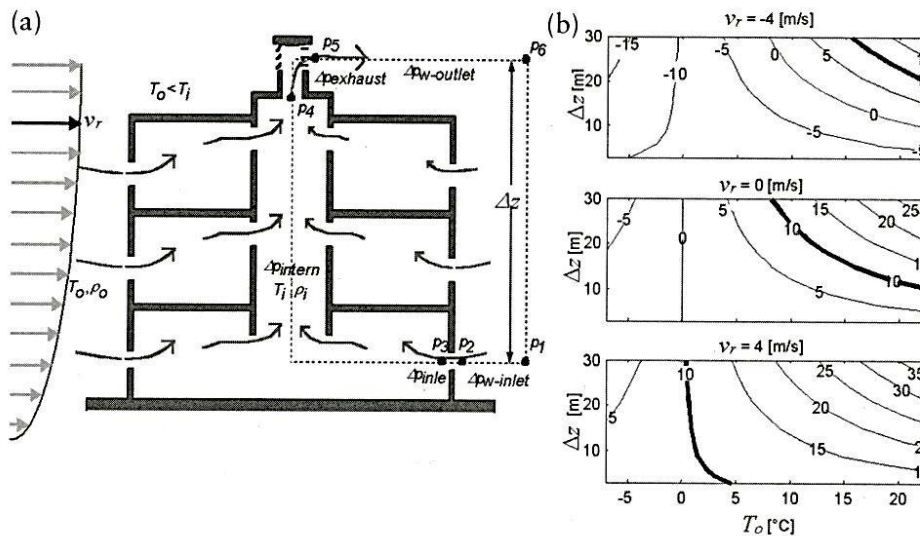
Source: (a) Axley (2001)

Figure 7.4 Stack pressure-driven natural ventilation: (a) pressure drops associated with buoyancy-driven stack ventilation; (b) pressure stack variation as a function of temperature difference and building height

VENTILAREA NATURALA

FACTORI

- PRESIUNEA TERMICA
- PRESIUNEA VANTULUI



Source: (a) Axley (2001)

Figure 7.6 Combined wind- and buoyancy-driven ventilation: (a) pressure drops; (b) total pressure as a function of wind velocity, temperature difference and building height

CONCUZII PARTIALE

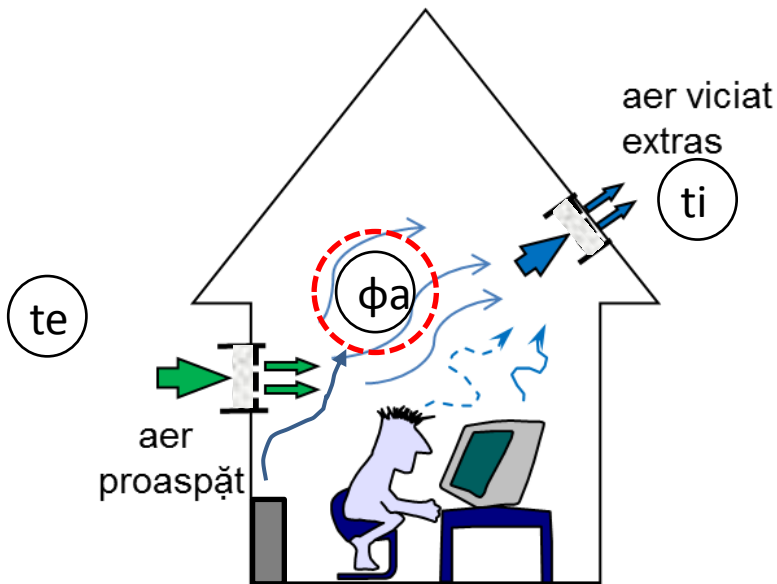
- TREBUIE SA VENTILAM
- STIM SA DETERMINAM DEBITELE DE VENTILARE NECESARE
- TREBUIE SA ALEGEM SISTEMUL IN FUNCTIE :
 - DESTINATIA CLADIRII
 - CONFIGURATIA ARHITRCTURALA A CLADIRII
 - CONDITIILE CLIMATICE
 - EFICIENTA ENERGETICA URMARITA

CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU VENTILAREA CLADIRILOR

1. - UNDE SE CONSUMA ENERGIA?

2. - EVALUAREA CONSUMULUI DE ENERGIE

LOCUL IN CARE SE CONSUMA ENERGIA DEPINDE DE COMPLEXITATEA SISTEMULUI



Sistem de ventilare naturala; se consuma energie pentru incalzirea/racirea aerului de ventilare Q_a :

$$Q_a = \phi_a \tau \quad \phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_e)$$

τ – timpul pt care se calculeaza energia

$\dot{V}$ - debitul volumic de aer [m³/s]

ρ - densitatea aerului kg/m³

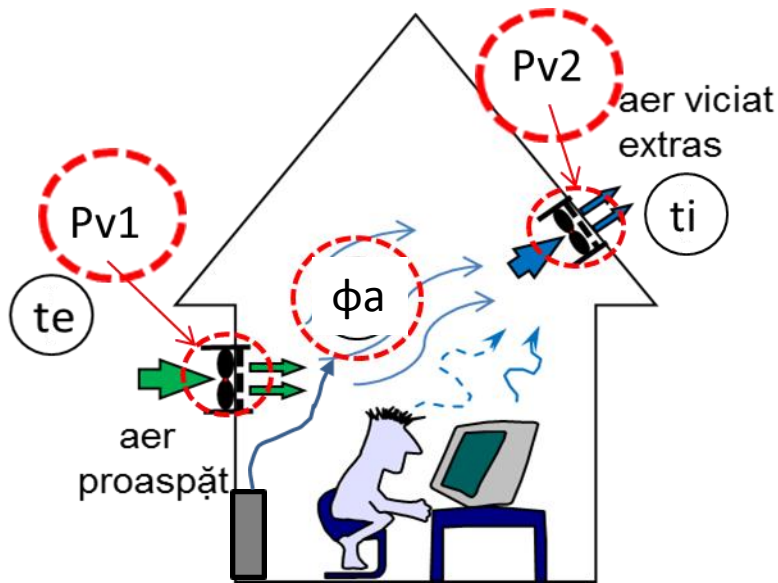
c_p – caldura specifica a aerului

$$c_p = 1 \text{ kJ/(kg. grd)}$$

ϕ_a – fluxul de caldura necesar pentru incalzirea/racirea aerului de ventilare; este asigurat de sistemul de incalzire/racire al cladirii si este integrat in sarcina termica a cladirii $\phi_{I,R} = \pm \phi_a \pm \phi_T - \phi_{SI}$

ϕ_T – fluxul termic transmis prin anvelopa, datorita Δt , soare, inclusiv incalzirea/racirea aerului infiltrat

ϕ_{SI} – fluxul termic de la sursele interioare



Sistem de ventilare mecanica fara taterea aerului

se consuma energie pentru
incalzirea/racirea aerului Q_a

+

energia pentru vehicularea aerului Q_v

$$Q_v = P_{v1} \tau + P_{v2} \tau$$

(poate fi utilizat un singur ventilator)

P_v – puterea ventilatorului

$$P = \frac{\Delta p \dot{V}}{\eta} \quad [W]$$

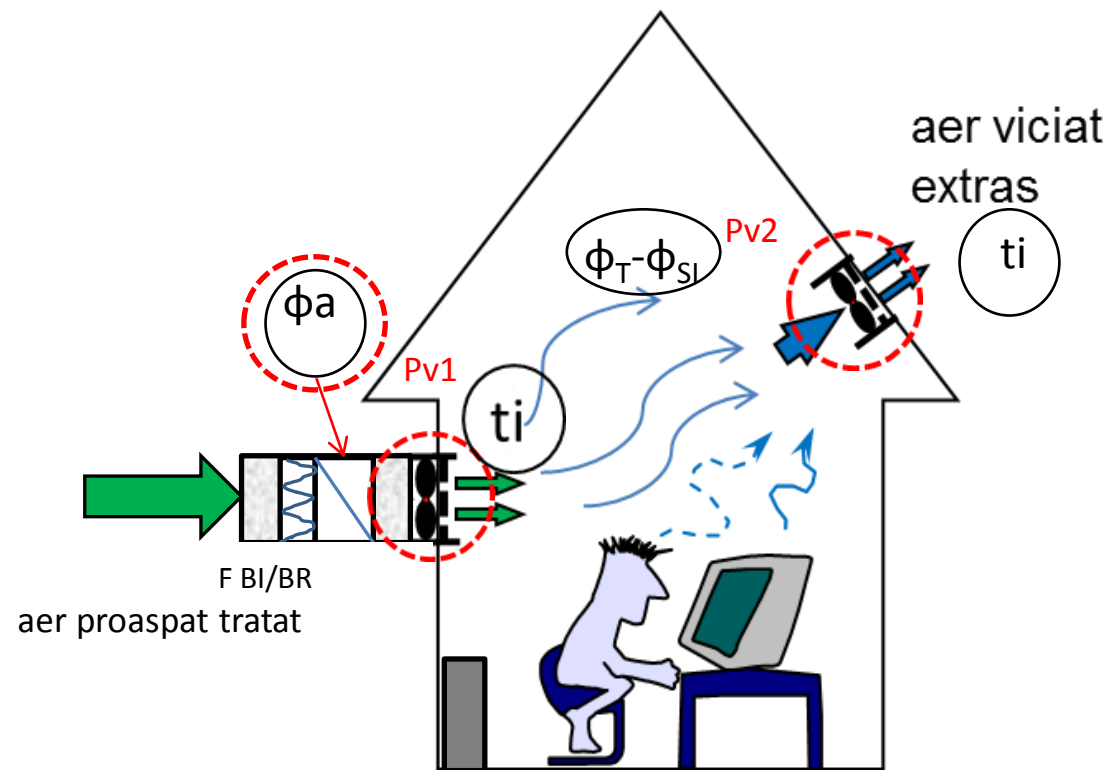
P – puterea ventilatorului

$\dot{V}$ - debitul de aer [m³/s]

Δp – presiunea ventilatorului [Pa] egala cu pierderea de sarcina din sistemul de vehiculare a aerului

η – randamentul ventilatorului (0,5 – 0,8)

$\phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_e)$ – furnizat de sistemul de incalzire/racire al cladirii, ca in cazul ventilarii naturale



Sistem de ventilare mecanica cu tratarea aerului

se consuma energie pentru incalzirea/racirea aerului Q_a
+
energia pentru vehicularea aerului Q_v

$$Q_v = P_{v1} \tau + P_{v2} \tau$$

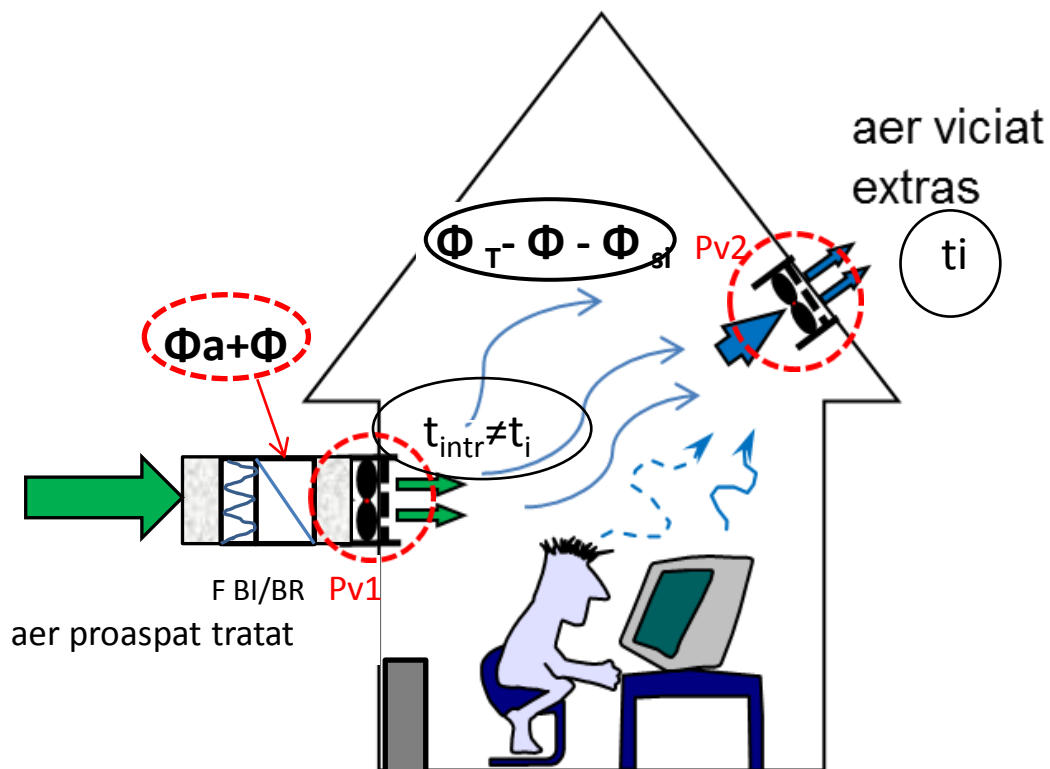
(poate fi utilizat un singur ventilator)
 P_v – puterea ventilatorului

ϕ_a – este asigurat de sistemul de tratare a aerului (CTA) (s-a considerat temperatura de introducere a aerului egala cu temperatura interioara $t_{intr} = t_i$)

Sarcina de incalzire/racire a cladirii : $\phi_{I,R} = \pm \phi_T - \phi_{SI}$

ϕ_T – fluxul termic transmis prin anvelopa, datorita Δt , soare, infiltratie aer (poate fi diminuata prin suprapresiunea realizata de sistemul de ventilare)

ϕ_{SI} – fluxul termic de la sursele interioare



Sistem de ventilare mecanica
cu tratarea aerului care preia o parte
 ϕ din sarcina de incalzire/racire a
cladirii

se consuma energie pentru
 incalzirea/racirea aerului pana la o
 temperatura de introducere $\neq$
 temperatura interioara : $(\Phi_a + \Phi) \cdot \tau$
 +
 energia pentru vehicularea aerului
 Q_v

$Q_v = P_{v1} \tau + P_{v2} \tau$
 (poate fi utilizat un singur ventilator)
 P_v – puterea ventilatorului

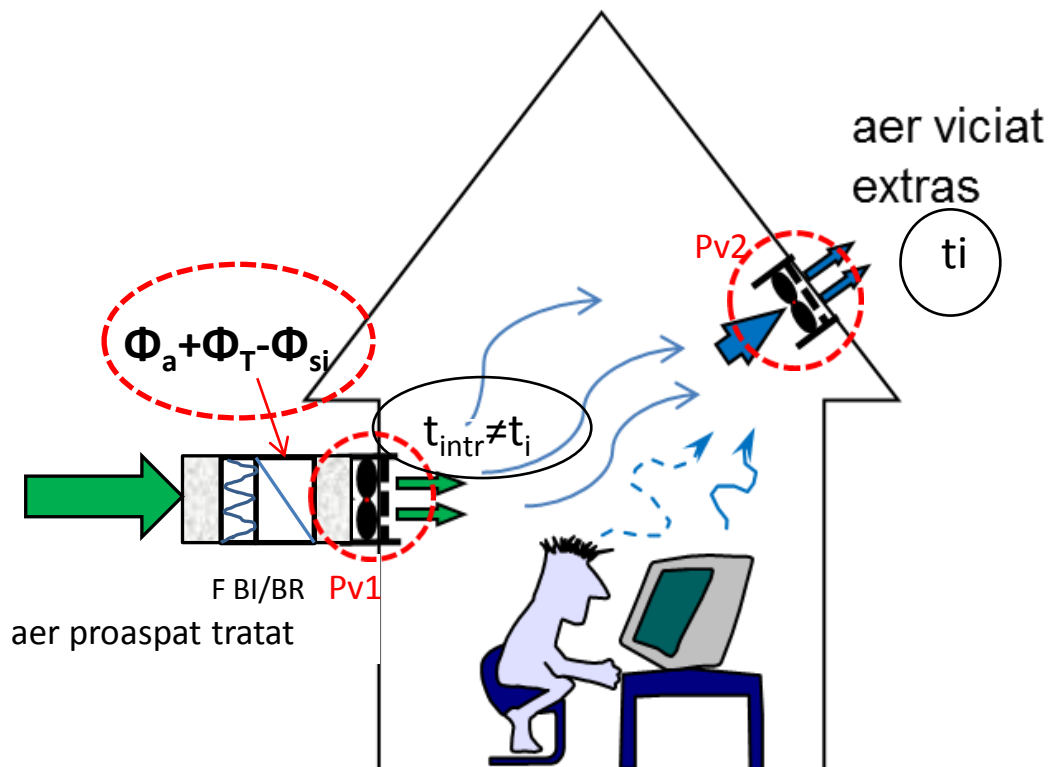
$\Phi_a + \Phi = \dot{V} \rho c_p (t_{intr} - t_e)$ – este asigurat de sistemul de tratare a aerului (CTA)

$\Phi = \dot{V} \rho c_p (t_{intr} - t_i)$

Sarcina de incalzire/racire a cladirii : $\Phi_{I,R} = \pm \Phi_T - \Phi_{Si} - \Phi$

Φ_T – fluxul termic transmis prin anvelopa, datorita Δt , soare, infiltratie aer

Φ_{Si} – fluxul termic de la sursele interioare



Sistem de ventilare mecanica cu tratarea aerului care preia integral sarcina de incalzire/racire a cladirii

se consuma energie pentru
incalzirea/racirea aerului ($\Phi_a + \Phi_T - \Phi_{si}$). τ
+
energia pentru vehicularea aerului
 Q_v

$$Q_v = P_{v1} \tau + P_{v2} \tau$$

(poate fi utilizat un singur ventilator)
Pv – puterea ventilatorului

$\Phi_a + \Phi_T - \Phi_{si} = \dot{V} \rho c_p (t_{intr} - t_e)$ – este asigurat de sistemul de tratare a aerului (CTA)
 Φ_T – fluxul termic transmis prin anvelopa, datorita Δt , soare, infiltratie aer
 Φ_{si} – fluxul termic de la sursele interioare

CALCUL COMPARATIV AL FLUXURILOR (CONSUMURILOR) DE ENERGIE PENTRU VENTILARE

Exemple:

- ❖ 1. Scoala, IDA II, cladire putin poluanta: 30 elevi, $V = 270 \text{ m}^3$, $A = 90 \text{ (11,25x8) m}^2$, 5 ferestre $1,5 \times 1,2 \text{ m}$;
 $t_i = 20^\circ\text{C}$, $t_e = -10^\circ\text{C}$ $U_p = 0,8 \text{ W/m}^2.\text{grd}$, $U_f = 2 \text{ W/m}^2.\text{grd}$, $U_t = 0,5 \text{ W/m}^2.\text{grd}$
Suprafata pereti exteriori: $A_p = 11,25 \times 3 - 5 \times 1,5 \times 1,2 + 9 \times 3 = 33,75 - 9 + 27 = 51,75 \text{ m}^2$
Suprafata ferestre $A_f = 5 \times 1,5 \times 1,2 = 9 \text{ m}^2$
Suprafata terasa 90 m^2
Debit de aer infiltrat $\dot{V}_{\text{inf}} = 0,1 \text{ sch/h}$

Fluxul termic transmis prin anvelopa, datorita Δt , infiltratie aer

$$\Phi_T = 1,2 (\sum A_j U_j) (t_i - t_e) + \dot{V}_{\text{inf}} \rho c_p (t_i - t_e) =$$
$$1,2 (51,75 \times 0,8 + 90 \times 0,5 + 9 \times 2) (20 + 10) + 0,1 \times 270 / 3600 \times 1,2 \times 1000 (20 + 10) =$$
$$1,2 \times 3132 + 270 = \mathbf{3758 + 270 = 4028 \text{ W}}$$

[debit aer/pers: $D_p = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; debit aer/ m^2 : $D_b = 2,52 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2) \rightarrow [\text{curs2}]$

debit aer de ventilare:

$$\dot{V} = 30 \times 25 + 2,52 \times 90 = 750 + 227 = 977 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (} n = 977/270 = \mathbf{3,6 \text{ sch/h}} \text{)]}$$

Fluxul de caldura necesar pentru incalzirea aerului de ventilare;

$$\Phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_e) = 977 / 3600 \times 1,2 \times 1000 \times 30 = \mathbf{9770 \text{ W}}$$

- ❖ 2. Scoala IDA IV, Cladire f. putin poluanta, 30 ELEVI, $V = 270 \text{ m}^3$, $A = 90 \text{ m}^2$
 $D_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$; $D_b = 1,1 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ [curs 2]
 $\dot{V} = 30 \times 10 + 1,1 \times 90 = 300 + 99 = 399 \text{ m}^3/\text{h}$ ($n = 399/270 = 1,5 \text{ sch/h}$)

Fluxul de caldura necesar pentru incalzirea aerului de ventilare;

$$\Phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_e) = 399/3600 \times 1,2 \times 1000 \times 30 = 3990 \text{ W}$$

- ❖ 3. Apartament cu aceleasi dimensiuni si aceleasi pierderi de caldura ca scoala
 Debitul de aer de ventilare (considerand un apartament de 3 camere:

$$\dot{V} = 150 \text{ m}^3/\text{h} \text{ [curs 2]}$$

Fluxul de caldura necesar pentru incalzirea aerului de ventilare;

$$\Phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_e) = 150/3600 \times 1,2 \times 1000 \times 30 = 1500 \text{ W}$$

- ❖ 4. Puterea consumata de ventilatoare, randamentul ventilatoarelor $\eta = 0,7$:
 - pentru scoli $\Delta p = 300 \text{ Pa}$,

$$\text{scoala 1: } P_1 = 300 \times 977 / 3600 / 0,7 = 116 \text{ W}$$

$$P = \frac{\Delta p \dot{V}}{\eta}$$

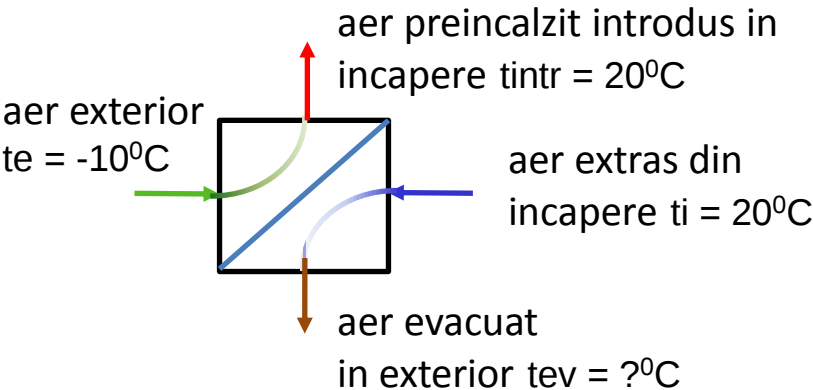
$$\text{scoala 2: } P_2 = 300 \times 399 / 3600 / 0,7 = 47,5 \text{ W}$$

- pentru apartament $\Delta p = 100 \text{ Pa}$,

$$P = 100 \times 150 / 3600 / 0,7 = 6 \text{ W}$$

❖ 5. Scoala din exemplul 1, cu recuperare a caldurii din aerul extras din incapere.

caracteristici: IDA II, cladire putin poluanta: 30 elevi, $V = 270 \text{ m}^3$, $A = 90 \text{ m}^2$, 5 ferestre $1,5 \times 1,2 \text{ m}$;
 $t_i = 20^\circ\text{C}$, $t_e = -10^\circ\text{C}$ $U_p = 0,8 \text{ W/m}^2.\text{grd}$, $U_f = 2 \text{ W/m}^2.\text{grd}$, $U_t = 0,5 \text{ W/m}^2.\text{grd}$
Suprafata pereti exteriori: $51,75 \text{ m}^2$; Suprafata ferestre $5 \times 1,5 \times 1,2 = 9 \text{ m}^2$
Suprafata terasa 90 m^2 ; Debit de aer infiltrat $\dot{V}_{\text{inf}} = 0,1 \text{ sch/h}$
Fluxul termic transmis prin anvelopa $\Phi T = 4028 \text{ W}$
Fluxul de caldura necesar pentru incalzirea aerului de ventilare;
 $\Phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_e) = 977/3600 \times 1,2 \times 1000 \times 30 = 9770 \text{ W}$



Considerand eficienta recuperatorului

$$\epsilon = \frac{t_{\text{intr}} - t_e}{t_i - t_e} = 0,7$$

$$\epsilon = \frac{t_{\text{intr}} + 10}{20 + 10} = 0,7$$

$$t_{\text{intr}} = 21 - 10 = 11^\circ\text{C}$$

Fluxul de caldura necesar pentru incalzirea aerului de ventilare de la t_{intr} la t_i ;

$$\Phi_a = \dot{V} \rho c_p (t_i - t_{\text{intr}}) = 977/3600 \times 1,2 \times 1000 \times (20 - 11) = 2930 \text{ W} \rightarrow 30\%$$

Se aduna puterea a 2 ventilatoare de 116W (ex 4) $P = 2 \times 116 = 232 \text{ W}$

Economie totala $9770 - 2930 + 232 = 7072 \text{ W}$

Tabel recapitulativ

Caz	Φ_T [W]	$\dot{V}$ [m ³ /h]	Φ_a [W]	N [sch/h]	P _v [W]
Scoala 1	4028	977	9770 (R 2930)	3,6	116
Scoala 2	4028	399	3990	1,5	47,5
Apartament 3 camere	4028	150	1500	0,55	6

COMENTARII:

- Fluxul de caldura pentru incalzirea aerului de ventilare depinde direct proportional de debitul de aer, deci de destinatia si gradul de ocupare a cladirii, de calitatea aerului ceruta in incapere (clasa IDA1 – IDA4);
- Comparativ cu fluxul de caldura transmis prin anvelopa cladirii, fluxul pentru incalzirea aerului il poate depasi mult pe acesta sau poate fi inferior acestuia, functie de debitul de aer de ventilare necesar;
- Puterea necesara pentru vehicularea mecanica a aerului (ventilatoare) este mica, comparativ cu alte consumuri energetice.

MASURILE DE REDUCERE A CONSUMURILOR DE ENERGIE TREBUIE ANALIZATE IN FUNCTIE DE:

- ❖ **Clima locala: temperara, radiatie solara, vant, pe toata durata anului**
- ❖ **Destinatia, gradul de ocupare al cladirii**
- ❖ **Volumetria si orientarea cladirii si pozitia sa in ansamblul spatiului construit (orientare cardinala, umbrire, vant – intensitate, directie),**
- ❖ **Disponibilul de energie regenerabila, variatia temporala a acesteia (diurna, sezoniera), posibilitatea de stocare, de preluare in sisteme centralizate**
- ❖ **Posibilitatea de reglare a sistemelor (incalzire racire dar si cele de deschidere/inchidere, orientare - geamuri, protectii solare, dispozitive care activeaza vantul) in functie de variatia meteorologica, de sezon, de variatia sarcinii interne**

Pentru micșorarea consumului de energie din surse clasice, se vor utiliza surse regenerabile de energie, la nivelul cladirilor (energie captata de elementele pasive sau active) sau al sistemelor.

Datorita complexitatii fenomenelor, pentru toate situatiile se recomanda simulari numerice folosind programe specializate precum si studii pe machete (bazate pe teoria similitudinii).



BIBLIOTECA Frederik Lanchester Library FLL

Universitatea Coventry a construit o noua biblioteca universitara « cu consum redus de energie ». Iluminatul natural si ventilarea naturala au dictat solutiile arhitecturale.

Materiale:

- pereti din caramida care constituie masa termica
- ferestre cu emisivitate redusa si umbrite

CONSUM DE ENERGIE – 50% fata de cladiri traditionale
Iarna – preincalzire in convectoare; vara – racire nocturana



Aerul proaspat exterior ajunge la nivelul solului, intr-un plenum cu inaltime de 1,5 m din care este distribuit la 4 puturi de lumina/ventilare 6x6m.

Evacuarea aerului viciat se face prin put central, 4 cosuri pe fiecare fatada si 4 cosuri in colturile cladirii. Prevedera unor « solzi » metalici a fost studiata pentru a mari tirajul.



Figure 1: Main View of Fredrick Lanchester Library in Coventry University, England

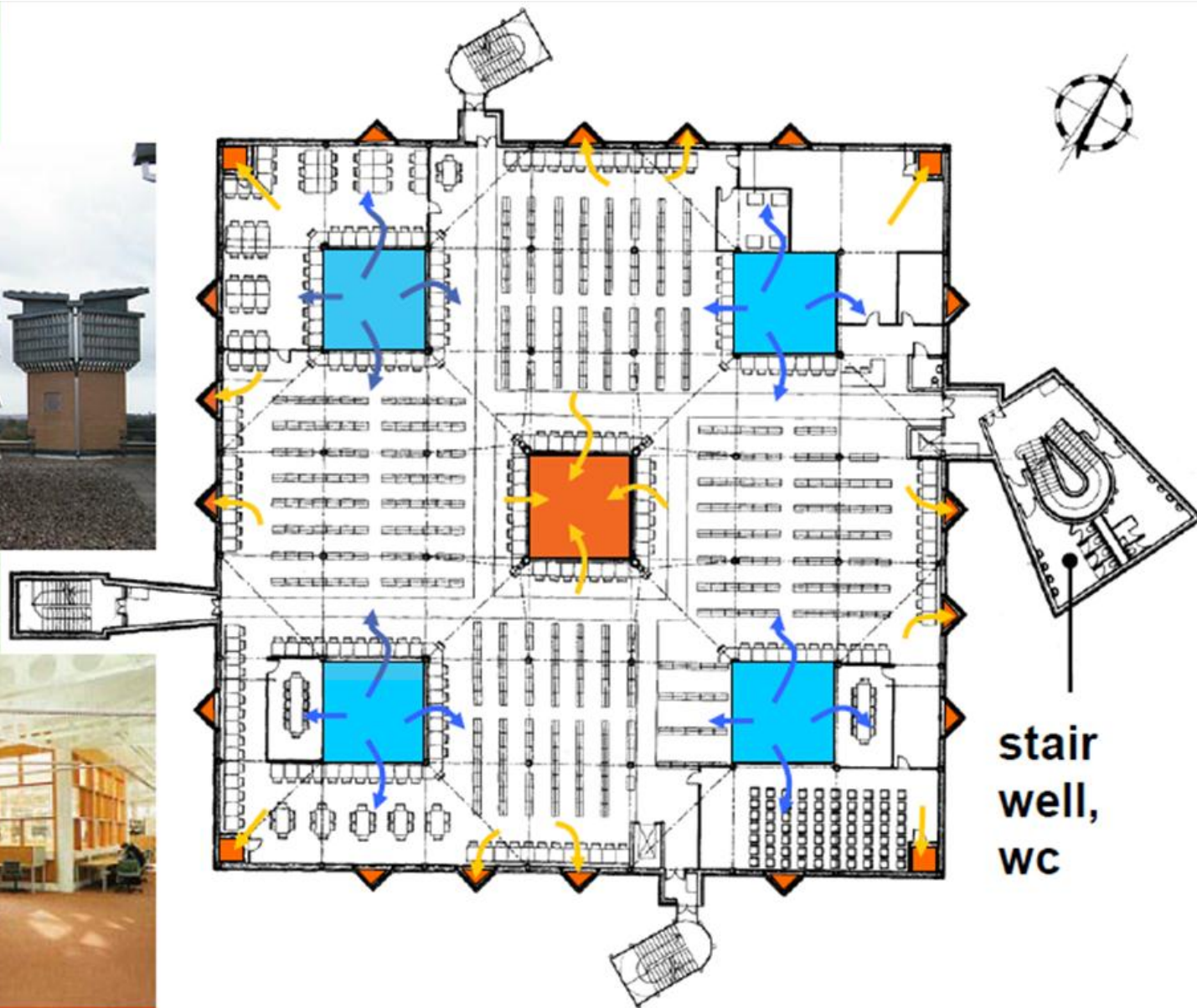
ADVANCED VENTILATION TECHNOLOGIES

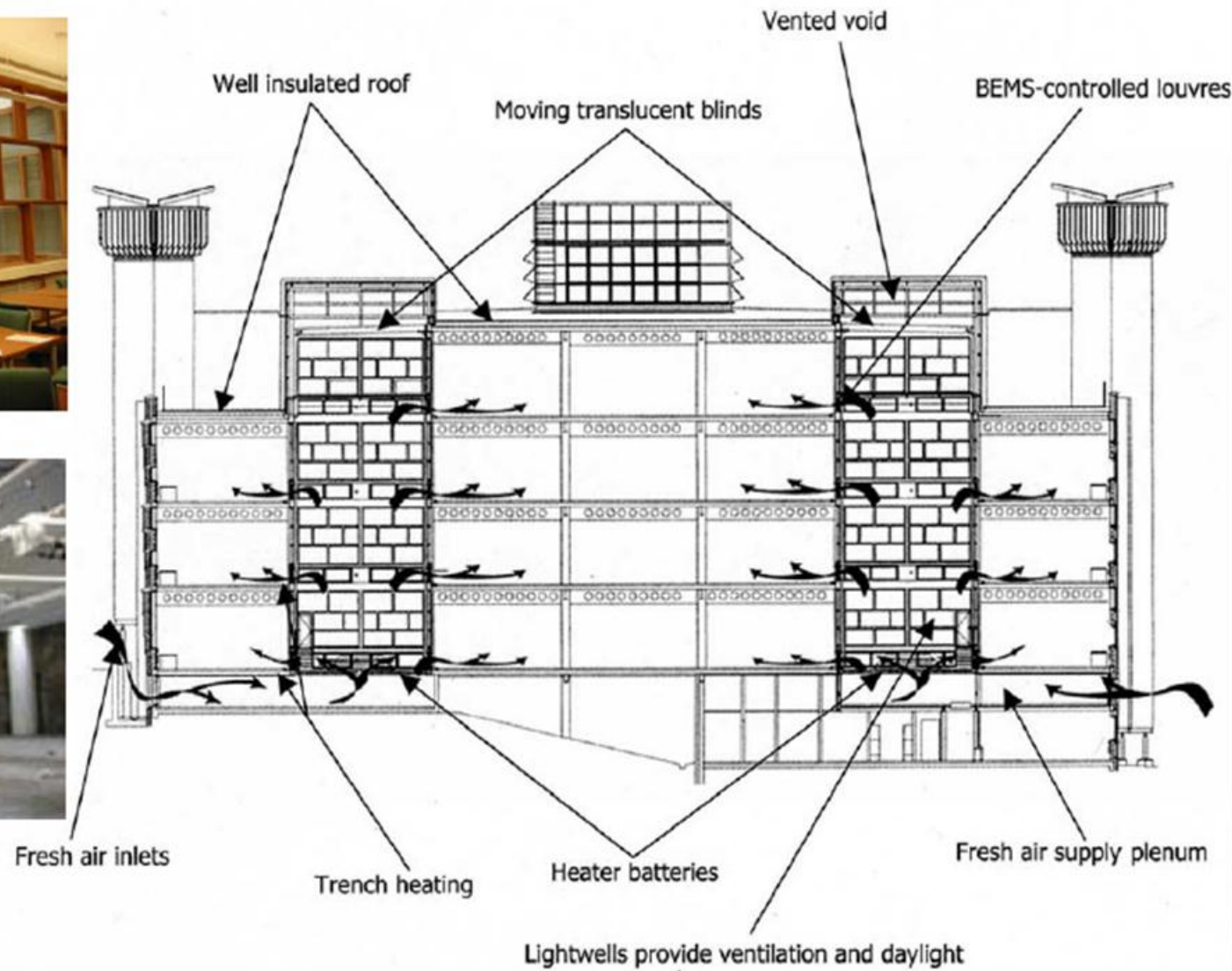


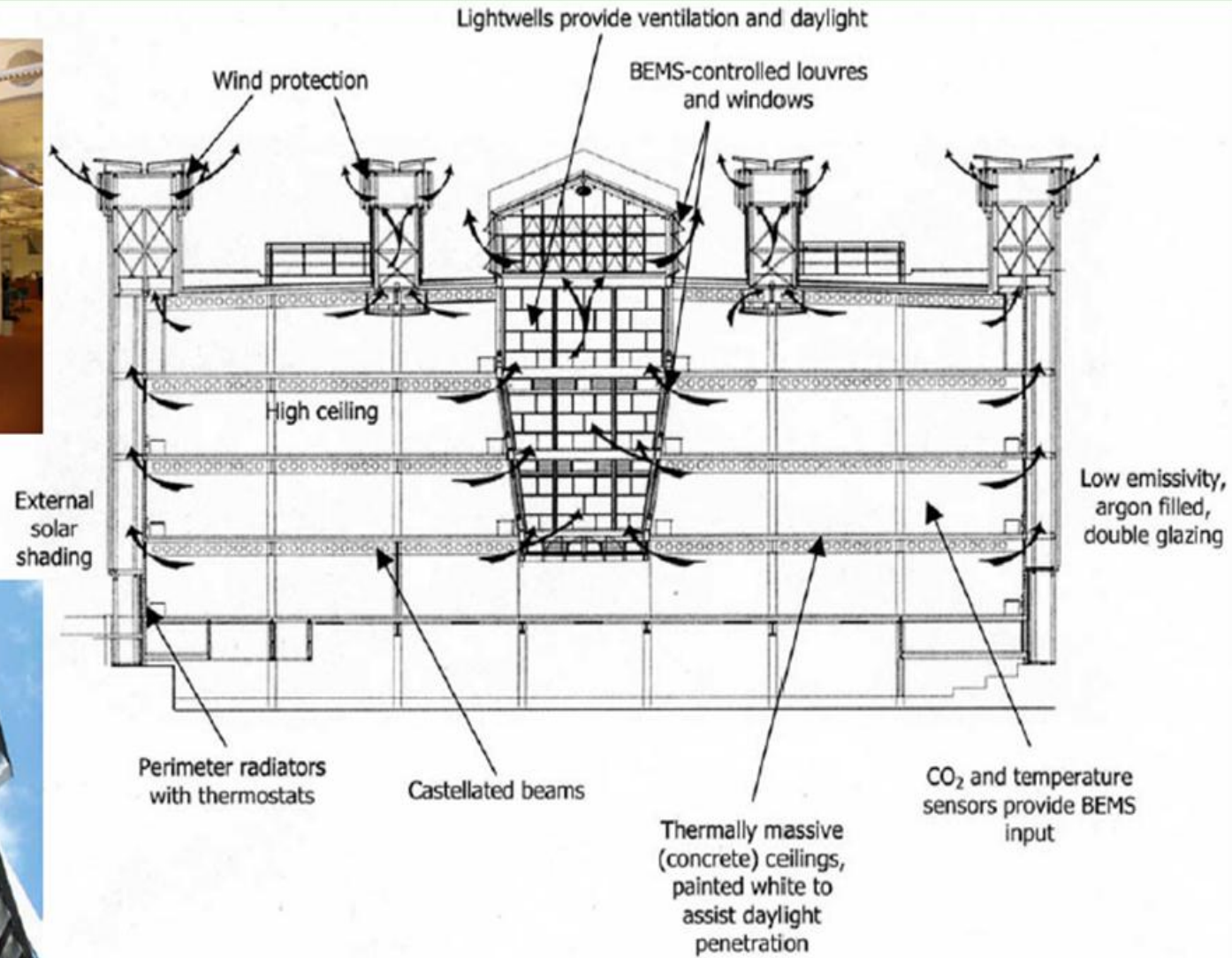
Case Study No 17 FREDERICK LANCHESTER LIBRARY COVENTRY, UNITED KINGDOM

SUPPORTED BY

Intelligent Energy  Europe









Liber Architecture Group



Liber Architecture Group



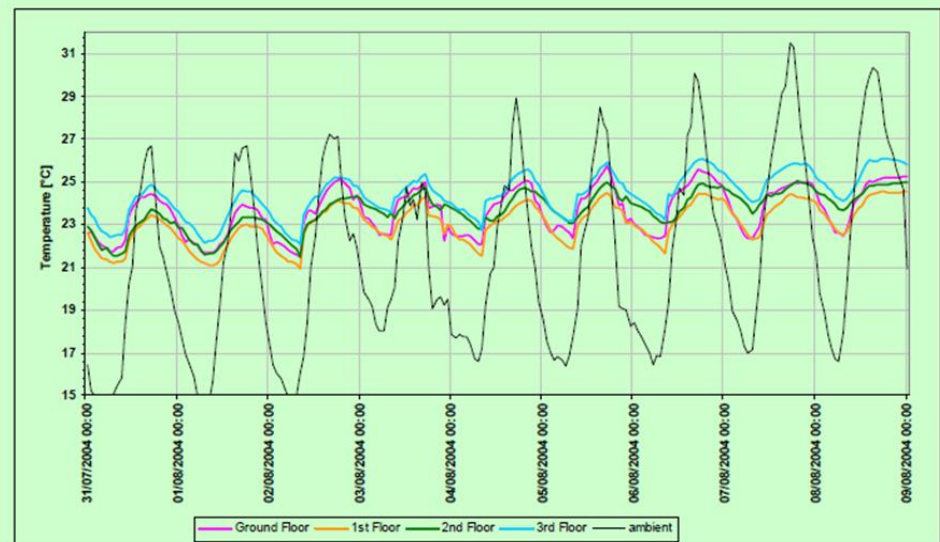
Data availability

- Wide range of data points monitored by BEMS, incl.
 - Damper settings
 - Indoor temperature and CO₂
 - Outdoor conditions
 - Heater settings and temperatures
- Currently 130 data channels logged
- Energy use (gas, electric) also recorded



Institute of Energy and Sustainable Development

Thermal Performance during warm period (31 July – 5 August 2004)



Institute of Energy and Sustainable Development

Arhitectul Philippe Madec si echipa sa au instalat pentru prima data in Franta, Saint-Nazaire, un sistem de ventilare naturala asistata intr-un ansamblu de locuinte « colective ».

Se apreciaza ca a fost un parcurs de « combatant ».

Procedeul a fost realizat intr-un ansamblu de 5 cladiri (95 locuinte).

- ❖ Introducerea - sistem simplu flux autoreglabil – in incaperile principale, folosind dispozitive cu pierdere de sarcina mica (Invisivent de Renson);
- ❖ evacuarea – in bucatarii, bai, WC, independenta pentru fiecare locuinta si foloseste efect de tiraj termic si depresiune creata de vant (turela pe acoperis/deflector)

Sistemul seamana cu zona Bed-Zed din apropierea Londrei, datorita evacuarilor racordate la turele (5 conducte individuale/turela - Hurricane H800 produs de Edmonds) care maresc debitele extrase sub actiunea vantului, **foarte prezent la Saint-Nazaire.**



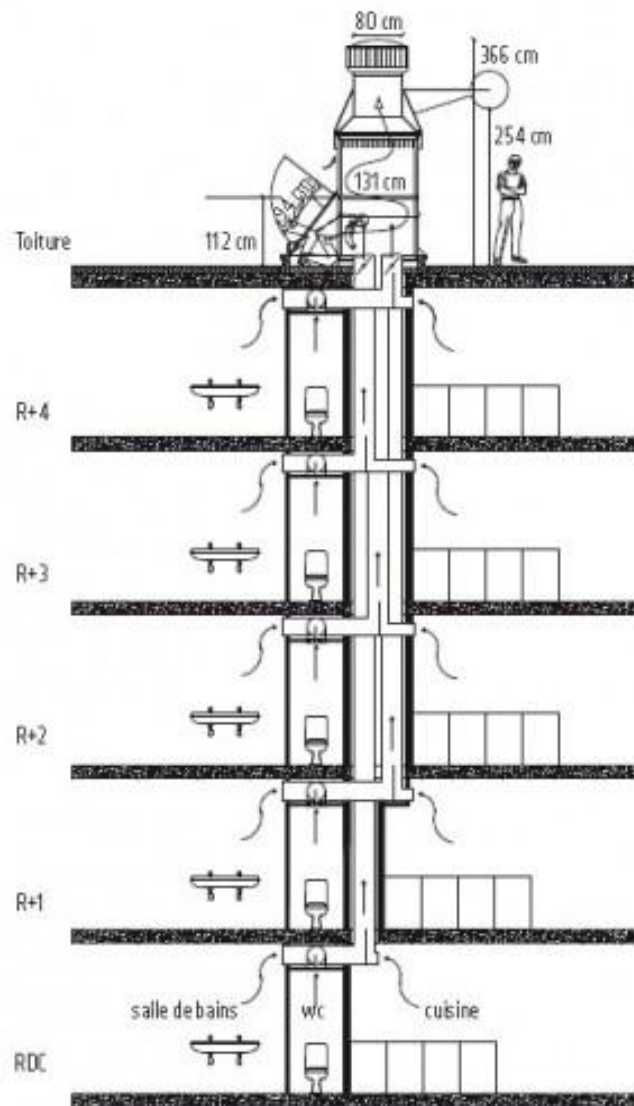


96 locuinte Philippe Madec – Saint Nazaire





<http://www.lemoniteur.fr/145-logement/article/actualite/867216-vent-nouveau-sur-la-ventilation-naturelle>



Giruetă de suprapresiune « Girouette de surpression »

Pentru a ameliora tirajul, cosul de ventilare este prevăzut cu o parte mobilă orientabilă, numită « girouette », prevăzută cu un orificiu pentru patrunderea aerului; se orientează în funcție de vânt și creează suprapresiune pentru a introduce aer suplimentar în turela.

Turela funcționează și ca un « turn solar »; are o zonă vitrată (care se deschide pentru întreținere) care ridică punctul de temperatură, îmbunătățind tirajul pentru conductele de evacuare.

Dispozitivul este asociat cu un sistem de reglare care permite reducerea debitelor de aer iarnă.



CONCLUZII FINALE

ECONOMIA DE ENERGIE SE POATE REALIZA PRIN

- CONCEPTIE DE ECHIPA (ARHITECTURA, SISTEME TERMICE, ILUMINAT)
- ANALIZA FACTORILOR DE INFLUENTA: CLIMATICI , SOCIALI
- ESTE NECESARA IMPLICAREA PUTERII LOCALE SI CENTRALE
- ESTE NECESARA IMPLICAREA FIRMELOR DE ECHIPAMENTE

ROMANIAN CONFERENCE



Energy Performance of Buildings

MULTUMESC PENTRU ATENTIE