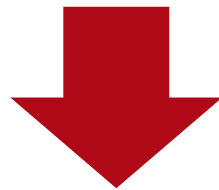


**CONCEPTUL “CASA ACTIVĂ” –  
O PLEDOARIE PENTRU UN CLIMAT  
INTERIOR SĂNĂTOS, ECONOMISIREA  
RESURSELOR ȘI UN MEDIU EXTERIOR  
MAI CURAT**

*Emilia-Cerna MLADIN*

În dorința de a proteja mediul exterior, uităm adesea că primul rol al unei clădiri este de a crea un mediu interior sănătos și confortabil pentru utilizatorii săi.



Această lucrare își propune să sublinieze importanța calității mediului interior (IEQ) pentru sănătatea și starea de bine a utilizatorilor unei clădiri, aspect ce ar trebui să fie prioritar la construirea/renovarea clădirilor, în special atunci când excesul de a economisi energie tinde să-l afecteze.

# CE ESTE O CLĂDIRE SĂNĂTOASĂ ȘI ROLUL UTILIZATORILOR

- ◆ Confortul este o stare a minții, sănătatea este ceva mult mai complex.
- ◆ O clădire ar trebui **să confere confortul** și **să permită sănătatea**, dar **nu le poate garanta pe niciuna dintre ele**.
- ◆ Ne-am născut să trăim în natură dar ne petrecem 90% din timp în interiorul clădirilor. O clădire sănătoasă **trebuie să ne protejeze de exterior** atât cât este nevoie, dar **să ne și conecteze la exterior** cât mai mult posibil.
- ◆ Acceptabilitatea climatului interior crește semnificativ cu **implicarea personală** și **opțiunile de adaptare**.

Clădirea în care oamenii acuză probleme de sănătate are

## “SINDROMUL CLĂDIRII BOLNAVE”

caracterizat de:

- ✓ **Bio-receptivitate** – materiale cu proprietăți ce permit ancorarea și dezvoltarea diferitelor tipuri de organisme.
- ✓ **Bio-film** – strat aplicat pe suprafețe în care micro-organismele (bacteria, protozoa, fungi, alge etc) se coagulează formând rețele
- ✓ **Bio-deteriorare** – modificarea structurii și stabilității unui material din cauza unor organisme vii.
- ✓ **Supra-termoizolare** – decuplarea termică a interiorului de exterior și apariția condensului excesiv la exterior
- ✓ **Supra-etanșeitate** – anularea schimburilor de umiditate și aer



## Formarea micro-organismelor la exterior și la interior



Studiu efectuat de **Institutul Faunhofer** în 2014:

- **80 milioane de europeni** trăiesc în case umede cu risc crescut de a dezvolta boli, precum astmul.
- Aerul proaspăt insuficient și climatul interior de slabă calitate **diminuează de asemenea puterea de a învăța sau lucra.**

Un studiu recent efectuat de **grupul VELUX** la nivel european a indicat că, din numărul total de persoane intervievate:

- **37%** au lumină naturală insuficientă și se simt adeseori fără chef/putere.
- **60%** au mușcăi în casele lor se plâng de uscăciune, iritație în gât sau dezvoltă astm.
- **48%** nu aerisesc niciodată camerele, suferind de lipsă de energie, dureri de cap și infecții în gât mai mult decât alții.

**MODELUL STĂRII DE BINE** propus de VELUX – atunci când satisfacția se combină cu percepția de sănătate pentru a realiza o calitate acceptată de către utilizatori.

**Starea de satisfacție** depinde de

- ✓ *mărimea camerelor folosite,*
- ✓ *nivelul de renovare a clădirilor vechi,*
- ✓ *calitatea somnului, și*
- ✓ *relația cu vecinii.*

**Percepția stării de sănătate** este dată la interior de:

- ✓ *temperaturi interioare confortabile,*
- ✓ *aerul proaspăt,*
- ✓ *nivel satisfăcător de lumină naturală*
- ✓ *nivel corespunzător de umiditate.*

Același studiu a arătat că **cei mai mulți europeni au un comportament neadecvat** și lipsa unor cunoștințe necesare conduce la situații în care vina nu este a clădirii.

Ed. Springer a publicat în 2013 un studiu foarte detaliat intitulat ***Nearly Zero Energy Buildings and Proliferation of Microorganisms*** de *Elisa Di Giuseppe*

*Problemele identificate și analizate, împreună cu remediile necesare:*

- ◆ Creșterea algelor pe suprafața exterioară a anvelopei
- ◆ Formarea mușgaiului la interior
- ◆ Proliferarea micro-organismelor în materialele clădirii

***La Pollution de L'air Interieur***, de Louise Schriver-Mazzuoli  
(ed. DUNOD, 2009)

Analizează poluarea aerului interior de la

- ✓ materiale de construcție, decorative sau de izolare
- ✓ instalațiile cu ardere
- ✓ persoane, animale, plante
- ✓ activități umane
- ✓ piscine, patinoare
- ✓ deșeuri etc
- ✓ scoarța terestră (emite radon –element radioactiv)



Organe	Pathologie ou syndromes	Substances de l'air intérieur incriminées
Appareil respiratoire	<i>Irritation</i> : toux, bronchite aiguë, broncho-pneumonie obstructive	Chlore, ozone, oxydes d'azote, aldéhydes, styrènes, poussières, (métaux, bois, textile)
	<i>Sensibilisation</i> : allergies respiratoires, rhinite allergique, asthme, alvéolite allergique extrinsèque	Aldéhydes, poussières métalliques, poussières végétales, biologiques, solvants organiques
	<i>Cancers</i> : cancers bronchiques, mésothélium pleural, cancer du larynx, cancer des cavités nasales ou des sinus	Tabac, poussières métalliques, amiante, radon, hydrocarbures aromatiques polycycliques, benzène, toluène, formaldéhyde, solvants organiques
	Plaques pleurales	amiante
Système cardiovasculaire	Hypertension artérielle, myocardiopathie, troubles du rythme cardiaque, insuffisance coronarienne	Plomb, cadmium, monoxyde de carbone
Reins et voies urinaires	Altération du parenchyme rénal, insuffisance rénale chronique, syndrome néphrétique, cancer de la vessie	Plomb, cadmium, mercure, hydrocarbures halogénés, HAP, amines aromatiques
Foie	Hépatites, cancer	Hydrocarbures aliphatiques halogénés, métaux et métalloïdes, styrène, solvants organiques, trichloréthylène, organochlorés et phosphorés
Sang et moelle osseuse	Anémie, polyglobulie, leucémies	Benzène, métaux, éthers de glycol
Œil	Conjonctivite	Poussières, pesticides, oxydes d'azote, ozone, solvants, benzène, toluène, détergents
Os	Déminéralisation osseuse	Cadmium
Système nerveux	Altération des neurones et de leurs récepteurs	Monoxyde de carbone, poussières métalliques, solvants organiques, styrène, vapeurs de mercure



O mare atenție trebuie acordată **caracteristicilor clădirii, materialelor și soluțiilor de renovare alese**, dar și **instinctelor, rutinei și obiceiurilor utilizatorilor**.

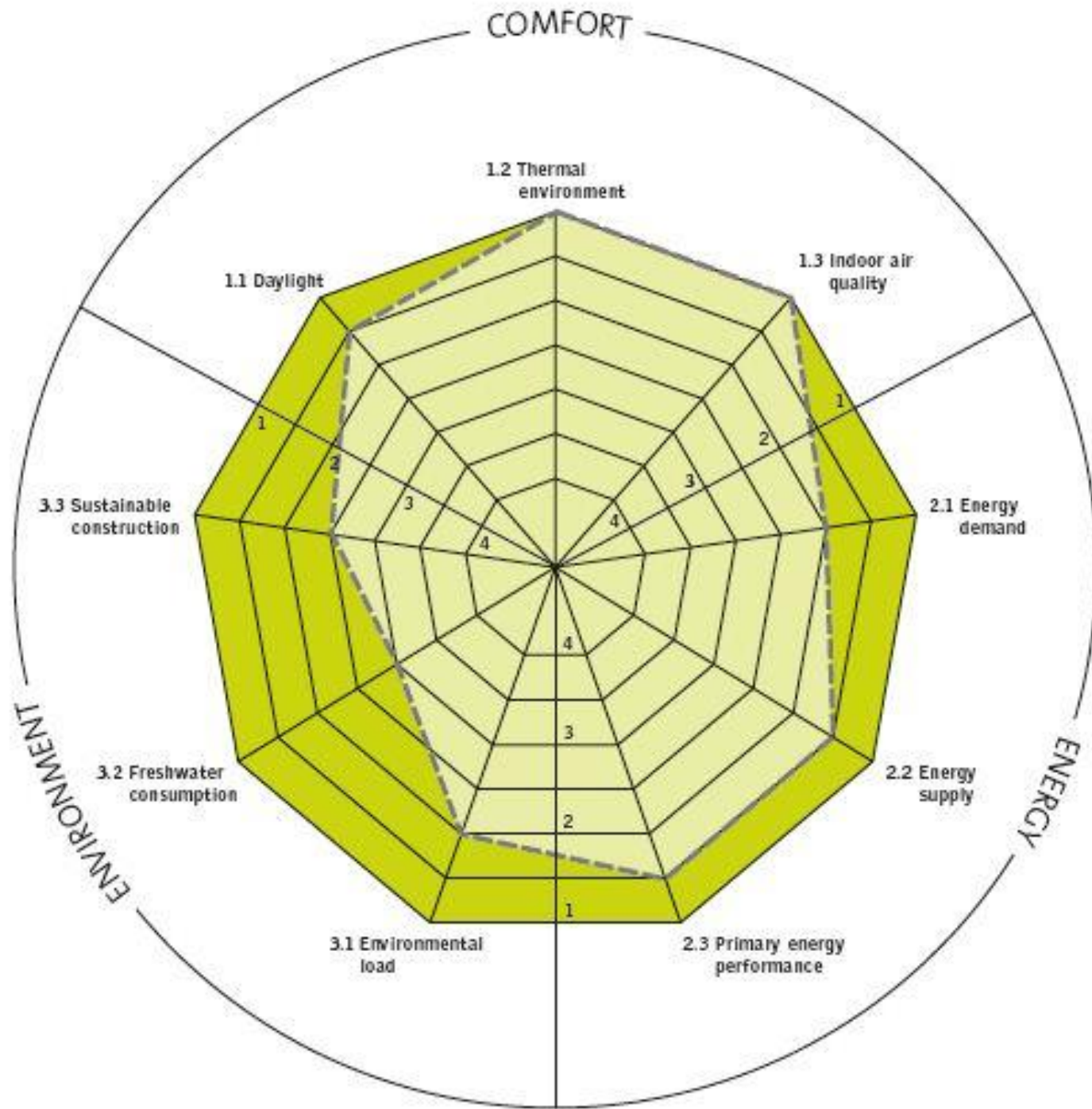
# CONCEPTUL DE CASĂ ACTIVĂ ȘI NIVELUL DE EXIGENȚĂ

**“Casa Activă”** este definită astfel încât să creeze o viață sănătoasă și confortabilă pentru ocupanți, fără să influențeze negativ mediul înconjurător.

Sloganul atașat: **“Clădirea care oferă mai mult decât ia”**  
= oferă un climat atât de bun utilizatorilor, încât costurile asociate sunt total acceptabile și de necontestat.

- Casă Activă are trei obiective strategice, fiecare descris cu câte trei criterii cantitative:
- **să creeze condiții de sănătate și confort** pentru utilizatori.
- ✓ **să fie performantă din punct de vedere energetic.**
- ✓ **să interacționeze cu mediul exterior** printr-o relație optimizată în funcție de contextul local, axată pe utilizarea rațională a resurselor și un impact global minim asupra mediului exterior pe tot ciclul de viață.

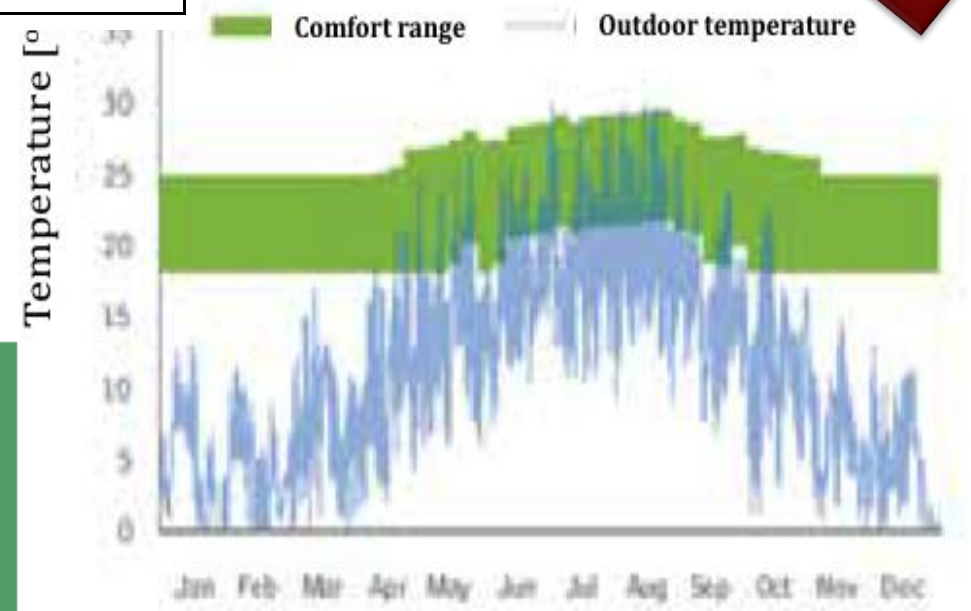
Valorile celor 9 parametri cantitativi sunt reprezentate grafic sub forma unei **diagrame de tip radar**, oferind o informare vizuală optimă beneficiarilor unei astfel de clădiri.



Parametru	Criterii de clasificare
Factorul de lumină naturală (daylight factor DF)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>DF &gt; 5\%</math></li> <li>2. <math>DF &gt; 3\%</math></li> <li>3. <math>DF &gt; 2\%</math></li> <li>4. <math>DF &gt; 1\%</math></li> </ol>
Număr probabil de ore de lumină solară între echinocțiul de toamnă și echinocțiul de primăvară	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. cel puțin 10%</li> <li>2. cel puțin 7,5%</li> <li>3. cel puțin 5%</li> <li>4. cel puțin 2,5%</li> </ol>

**CONFORT**

Parametru	Criterii de clasificare
Temperatura operativă maximă	- fără aer condiționat <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \cdot T_{m,m} + 20,8^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \cdot T_{m,m} + 21,8^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \cdot T_{m,m} + 22,8^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \cdot T_{m,m} + 23,8^{\circ}\text{C}</math></li> </ol> - cu aer condiționat <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_{i,o} &lt; 25,5^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>T_{i,o} &lt; 26,0^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>T_{i,o} &lt; 27,0^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>T_{i,o} &lt; 28,0^{\circ}\text{C}</math></li> </ol>
Temperatura operativă minimă	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_{i,o} &gt; 21^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>T_{i,o} &gt; 20^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>T_{i,o} &gt; 19^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>T_{i,o} &gt; 18^{\circ}\text{C}</math></li> </ol>



Parametru	Criterii de clasificare
Sursa standard de aer proaspăt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 500 ppm peste nivelul <math>\text{CO}_2</math> în exterior</li> <li>2. 750 ppm peste nivelul <math>\text{CO}_2</math> în exterior</li> <li>3. 1000 ppm peste nivelul <math>\text{CO}_2</math> în exterior</li> <li>4. 1200 ppm peste nivelul <math>\text{CO}_2</math> în exterior</li> </ol>

ENERGIE

Parametru	Criterii de clasificare
Necesar anual de energie	1. $\leq 40 \text{ kWh/m}^2$ 2. $\leq 60 \text{ kWh/m}^2$ 3. $\leq 80 \text{ kWh/m}^2$ 4. $\leq 120 \text{ kWh/m}^2$
Originea sursei de energie: cât de mult din energia utilizată în clădire din surse regenerabile <u>se produce pe loc sau într-un sistem din aproapie</u>	1. $\geq 100\%$ 2. $\geq 75\%$ 3. $\geq 50\%$ 4. $\geq 25\%$
Consumul de energie primară pentru clădire	1. $< 0 \text{ kWh/m}^2$ 2. $0-15 \text{ kWh/m}^2$ 3. $15-30 \text{ kWh/m}^2$ 4. $> 30 \text{ kWh/m}^2$

O casă performantă energetic **consumă energie** și **produce energie** !!!

# MEDIUL EXTERIOR

Parametru	Criterii de clasificare
Consumul de energie primară a clădirii pe întreaga durată de viață	1. < -150 kWh/m <sup>2</sup> an 2. < 15 kWh/ m <sup>2</sup> an 3. < 150 kWh/ m <sup>2</sup> an 4. < 200 kWh/ m <sup>2</sup> an
Potențialul de încălzire globală (GWP) pe durata de viață a clădirii	1. < -30 kg CO <sub>2</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 2. < 10 kg CO <sub>2</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 3. < 40 kg CO <sub>2</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 4. < 50 kg CO <sub>2</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an
Potențialul de distrugere a stratului de ozon (ODP) pe durata ciclului de viață al clădirii	1. < 2.25E-07 kg R <sub>11</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 2. < 5.3E-07 kg R <sub>11</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 3. < 3.7E-06 kg R <sub>11</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 4. < 6.7E-06 kg R <sub>11</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an
Potențialul de creare fotochimică a ozonului în timpul ciclului de viață al clădirii	1. < 0.0025 kg C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an 2. < 0.0040 kg C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an 3. < 0.0070 kg C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an 4. < 0.0085 kg C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an

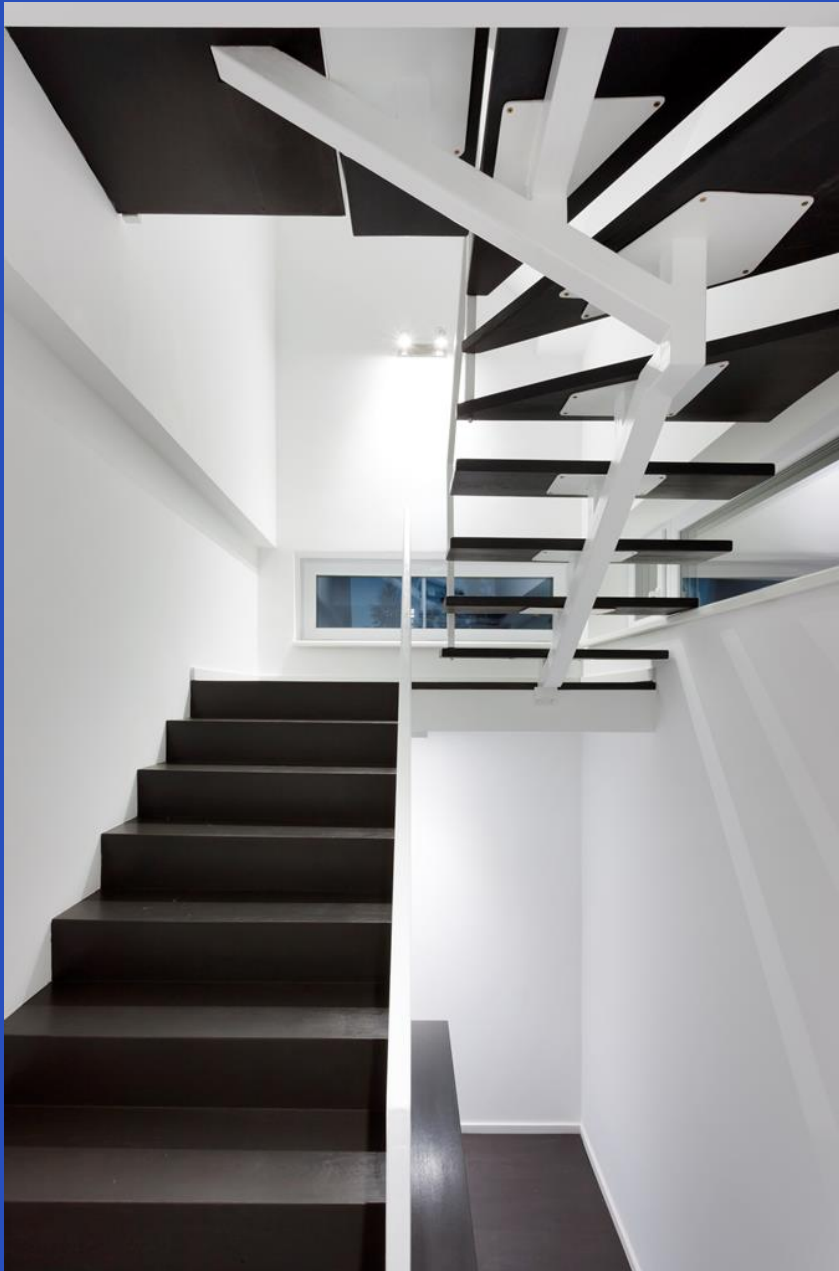
Parametru	Criterii de clasificare
Potențialul de acidifiere în timpul ciclului de viață al construcției	1. < 0.010 kg SO <sub>2</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an 2. < 0.075 kg SO <sub>2</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an 3. < 0.100 kg SO <sub>2</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an 4. < 0.125 kg SO <sub>2</sub> -echiv./ m <sup>2</sup> an
Potențialul de eutrofizarea în timpul ciclului de viață al clădirii	1. < 0.0040 kg PO <sub>4</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 2. < 0.0055 kg PO <sub>4</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 3. < 0.0085 kg PO <sub>4</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an 4. < 0.0105 kg PO <sub>4</sub> -echiv/ m <sup>2</sup> an
Minimizarea consumului de apă proaspătă (comparativ cu media)	1. Îmbunătățire 50% 2. Îmbunătățire 30% 3. Îmbunătățire 20% 4. Îmbunătățire 10%
Conținutul reciclabil	1. 50% 2. 30% 3. 10% 4. 5%
Aprovizionarea responsabilă: % de lemn certificat / % de furnizori certificați	1. 100% / 80% 2. 80% / 50% 3. 65% / 40% 4. 50% / 25%.



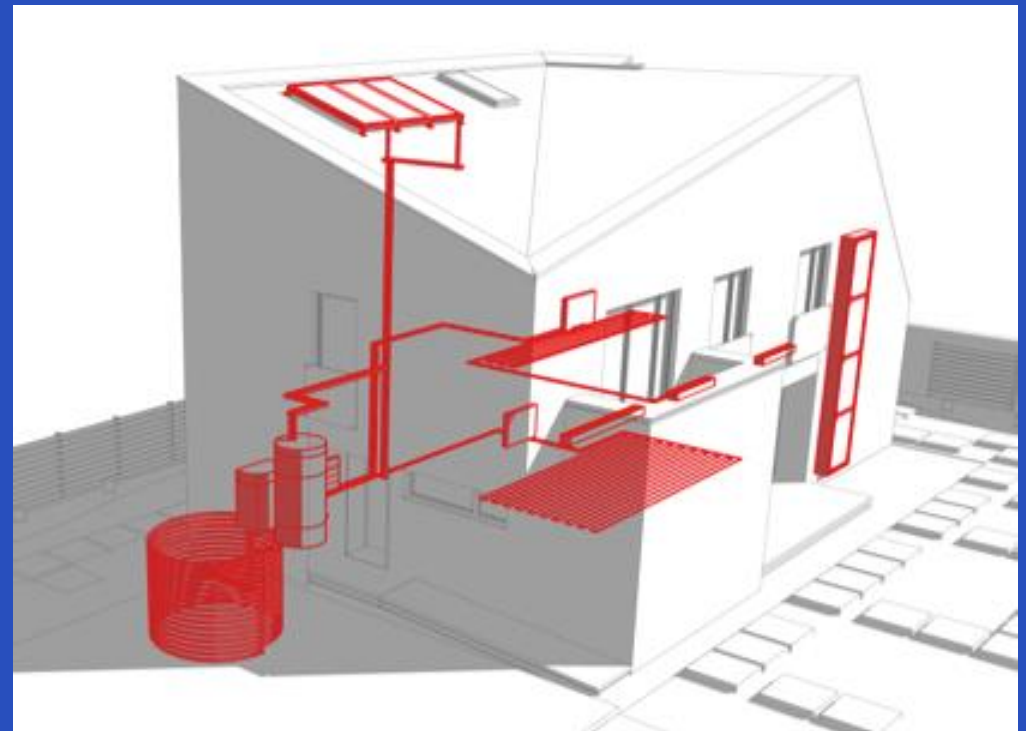
# STUDIUL DE CAZ – casa Wienerberger “e4”, com. Corbeanca



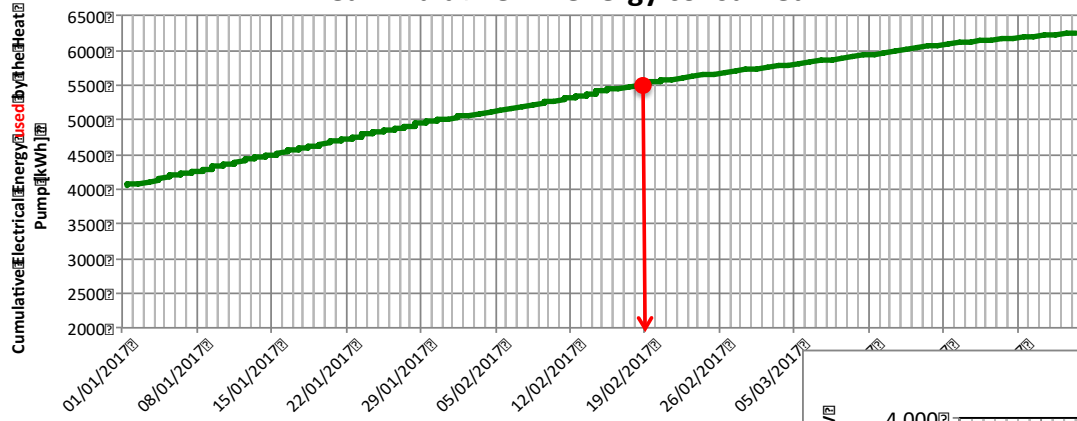
## Interioare spațioase și luminoase



## Instalații în soluții optimizate



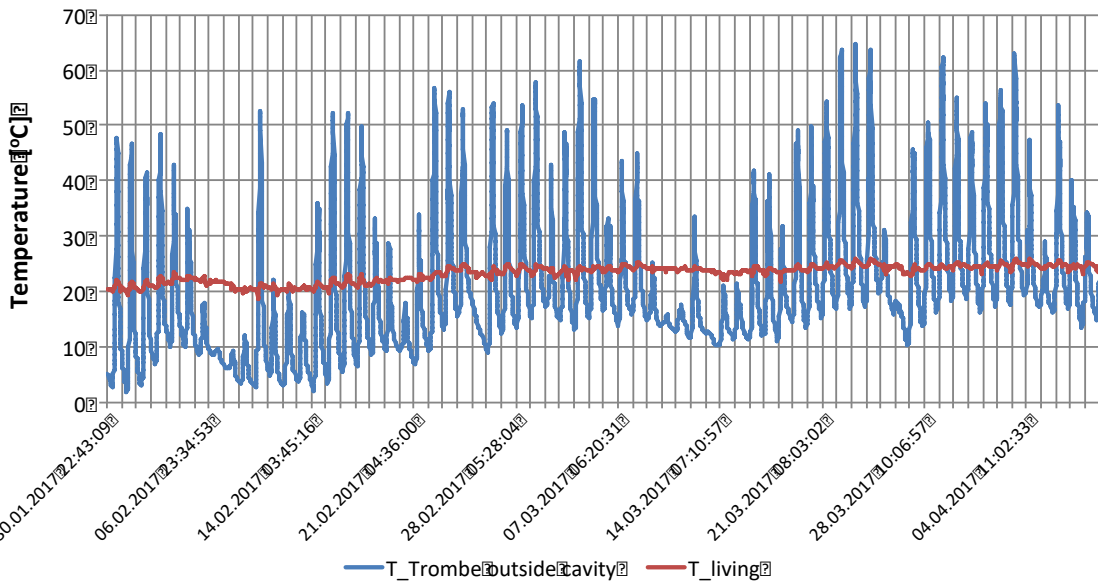
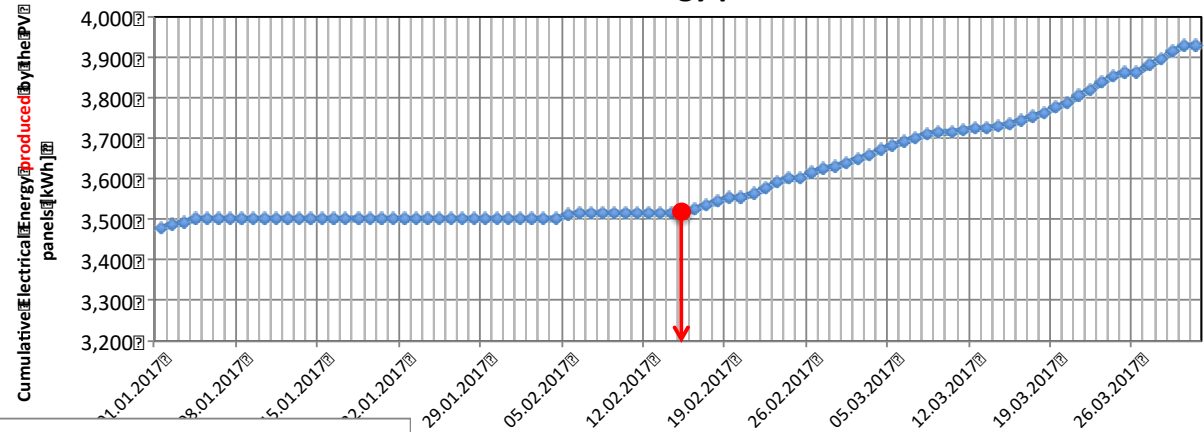
Cummulative HP Energy Consumed



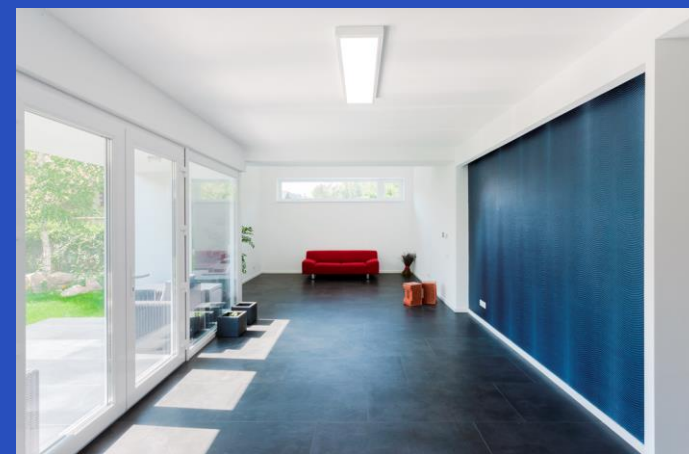
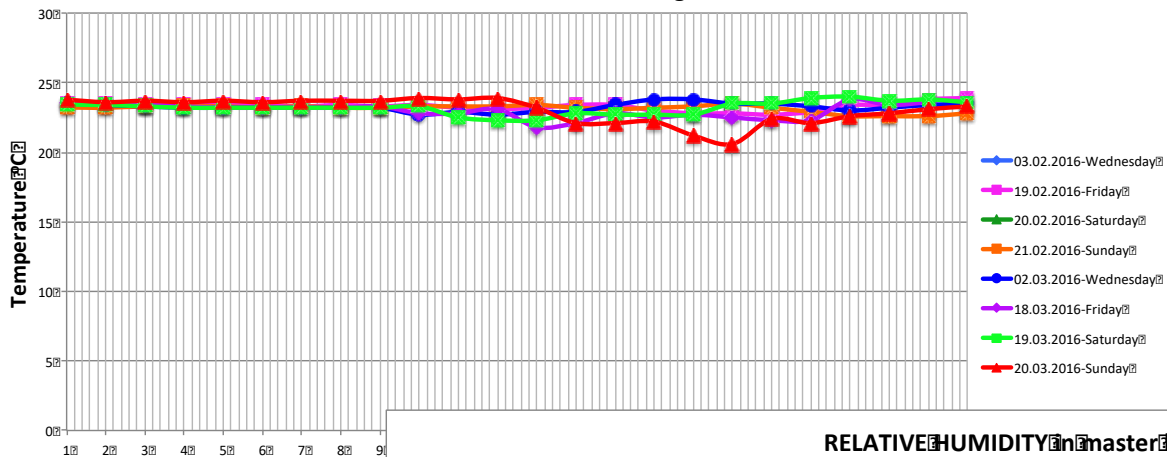
Monitorizată  
24 de luni



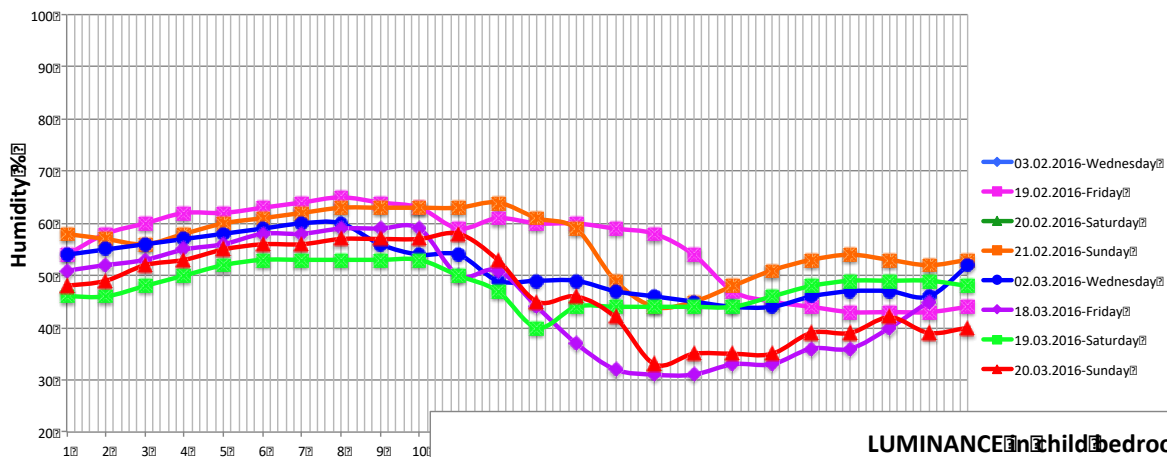
Cummulative PV Energy produced



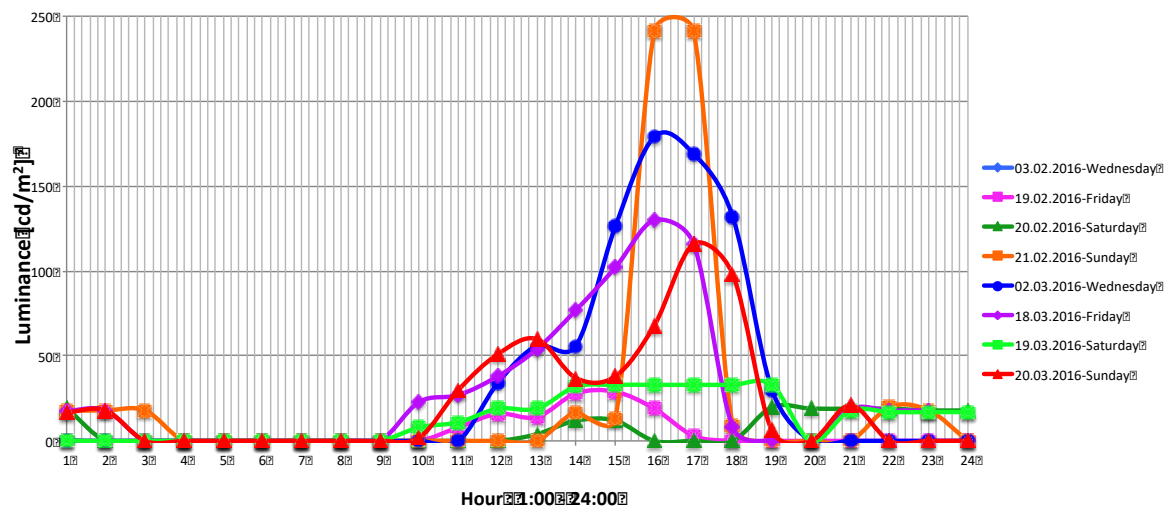
### TEMPERATURE in living



### RELATIVE HUMIDITY in master bedroom



### LUMINANCE in child bedroom



# Calcularea indicatorilor de confort



# Opinia utilizatorilor

## Living:

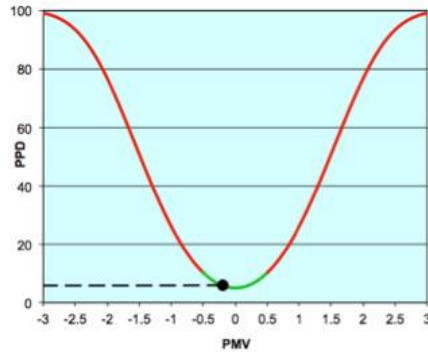
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.75	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	22.9	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	22.0	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.5	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.75	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	42.4	[30 to 70%]

Calculate PMV

Parameter	Results
Operative temp. (°C)	22.63
PMV	-0.2
PPD	5.8

Number of iterations: 8

Modified by Håkan Nilsson  
Department of Technology and Built Environment  
Laboratory of Ventilation and Air Quality  
University of Gävle



## Dormitorul copilului la etaj

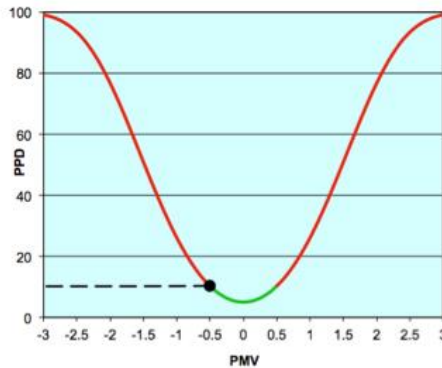
Parameter	Input	
Clothing (clo)	0.40	[0 to 2clo]
Air temp. (°C)	23.5	[10 to 30°C]
Mean radiant temp. (°C)	28.0	[10 to 40°C]
Activity (met)	1.0	[0.8 to 4met]
Air speed (m/s)	0.10	[0 to 1m/s]
Relative humidity (%)	41.8	[30 to 70%]

Calculate PMV

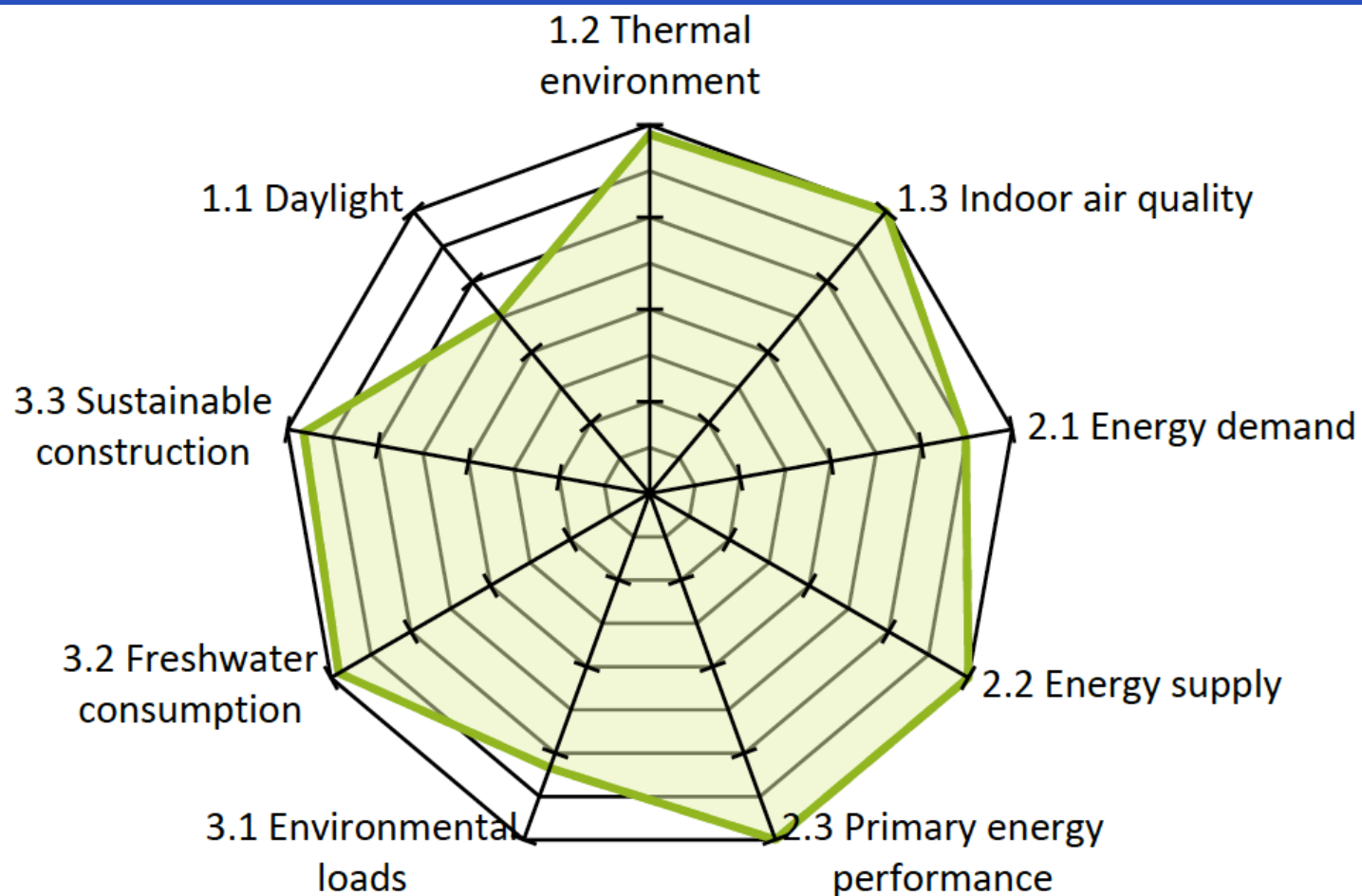
Parameter	Results
Operative temp. (°C)	25.75
PMV	-0.5
PPD	10.2

Number of iterations: 8

Modified by Håkan Nilsson  
Department of Technology and Built Environment  
Laboratory of Ventilation and Air Quality  
University of Gävle



# Radarul de Casă Activă pentru casa “e4”



Prima clădire etichetată “Casă Activă”?

# CONCLUZII

- ❑ Atunci când se optimizează orice performanță, inclusiv cea energă, considerarea calității climatului interior s-a dovedit o prioritate.
- ❑ Tehnologia disponibilă pe piață este suficientă și accesibilă pe termen lung, atât pentru individ cât și pentru societate.
- ❑ Monitorizarea calității mediului interior după efectuarea recepției unei clădiri ar trebui impusă prin lege și pusă sub directa responsabilitate a arhitectului și constructorului.





**Mulțumesc pentru atenție!**

