

# Fondul construit existent din sectorul (ne)rezidențial – cheia către nZEB

dr.ing. Ancuța Maria Măgurean  
*Auditor energetic pentru clădiri - AE Ici*



- 1992: Summit-ul de la Rio → UNFCCC;
- Anual: Conferința Părților (COP);
- 1997, COP3: Procolul de la Kyoto | 37 țări;
- 2015, COP21: Acordul de la Paris | 196 țări;

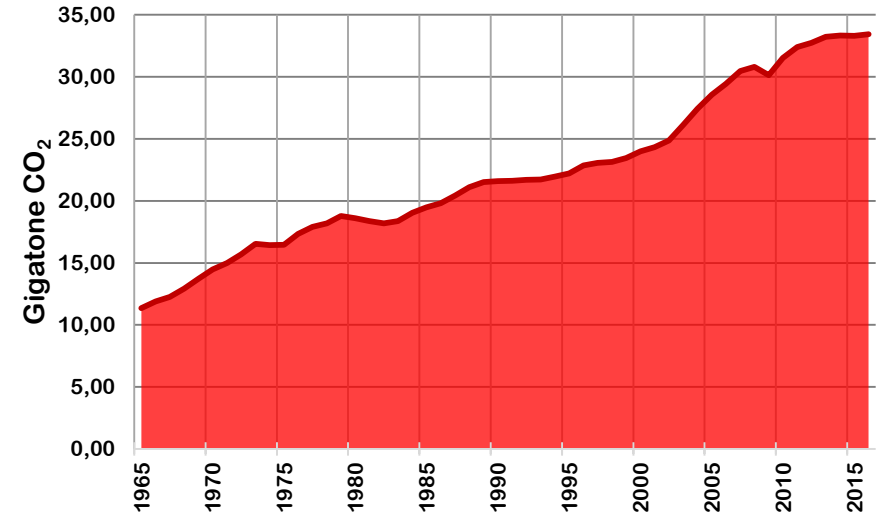


- Directive europene:
  - ✓ Directiva EPBD - **Directiva 2002/91/CE**,  
Directiva 2010/31/UE
  - ✓ **Directiva 2006/32/CE**,  
Directiva 2012/27/UE

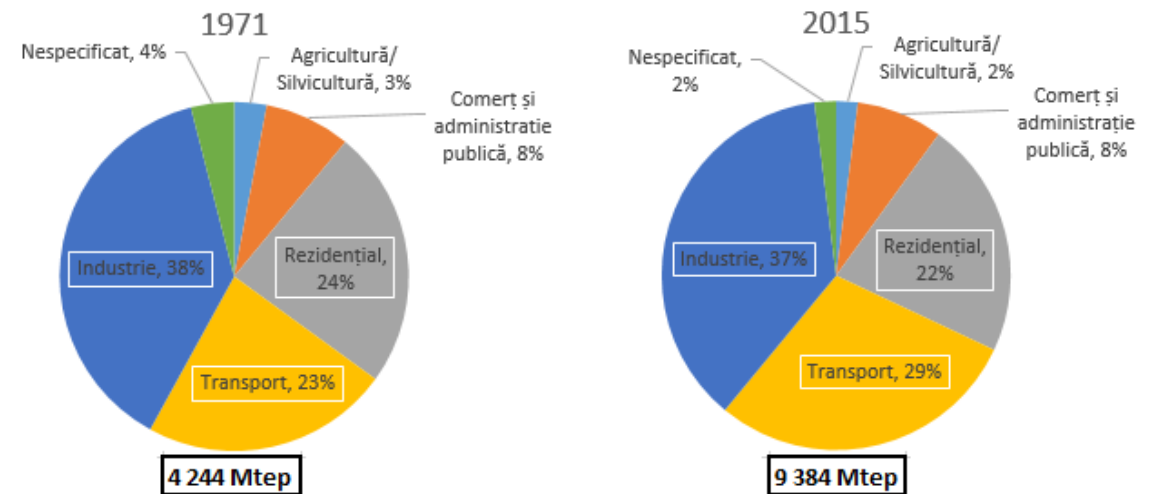
Directiva  
2018/844/UE



- Legi naționale:
  - ✓ Legea 372/2005, actualizata 2013, 2016.



Emisii globale de CO<sub>2</sub> în perioada 1965-2016 ([www.bp.com](http://www.bp.com))



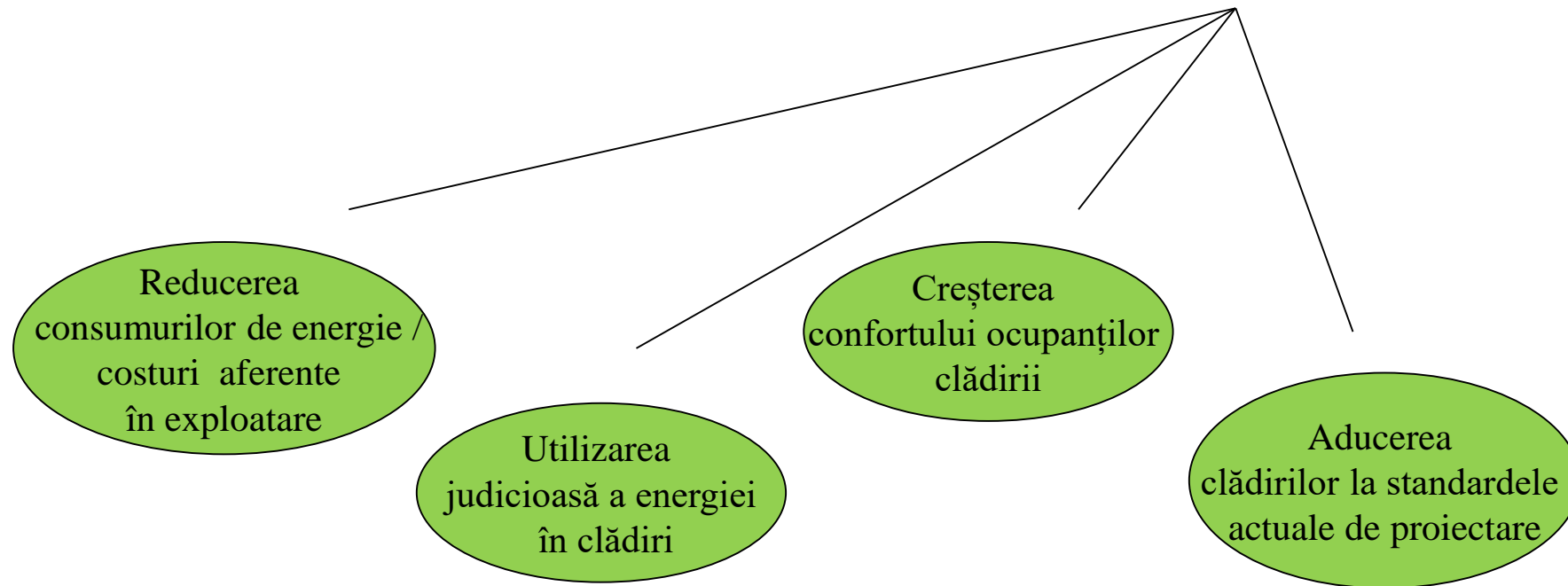
Consumul de energie în diferite sectoare la nivel global ([www.iea.org](http://www.iea.org))

## **DIRECTIVA 2018/844/UE**

Impune statelor membre elaborarea unei „ [...] strategii de renovare pe termen lung pentru **a sprijini renovarea parcului național** de clădiri rezidențiale și nerezidențiale, atât publice, cât și private, într-un parc imobiliar cu un nivel ridicat de eficiență energetică și decarbonizat până în 2050, facilitând transformarea eficace din punct de vedere al costurilor a clădirilor existente în **clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero – nZEB.**”

# CONCEPTUL NZEB: SOLUȚIE ÎN CONTEXTUL EUROPEAN AL ECONOMIEI DE ENERGIE ÎN CLĂDIRI

- Creșterea eficienței energetice a clădirilor reprezintă o **prioritate** la nivelul Uniunii Europene, în acest sens făcându-se eforturi de finanțare și implementare a unor astfel de proiecte.
- Fundamentarea unor investiții în modernizarea și creșterea eficienței energetice a clădirilor existente are ca scop:



## **NZEB = clădire cu consum de energie aproape egal cu zero**

- Clădirea cu o performanță energetică foarte ridicată, a cărei cerință de energie („energy required”)\* din surse convenționale aproape egal cu zero sau foarte scăzut, care este acoperit, *în proporție de minimum 10%*, cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere.
- La nivel național sunt precizate valori ale nivelului maxim admis al energiei primare și a emisiilor de CO<sub>2</sub> pentru:
  - **clădirile din sectorul rezidențial;**
  - anumite tipuri de clădiri din sectorul nerezidențial (clădiri de birouri, clădiri destinate învățământului și clădirilor destinate sistemului sanitar, ultimele două categorii fiind în proprietatea comunităților locale).

\* \*\*\* ”Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings”, in Official Journal of the European Union, 2010

## Indicatori țintă pentru nZEB

În Ordinul nr. 386 / 21.04.2016 pentru modificarea și completarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C107-2005, s-a introdus Anexa L – la C107/3-2005:

Nivelul necesarului de energie pentru clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero

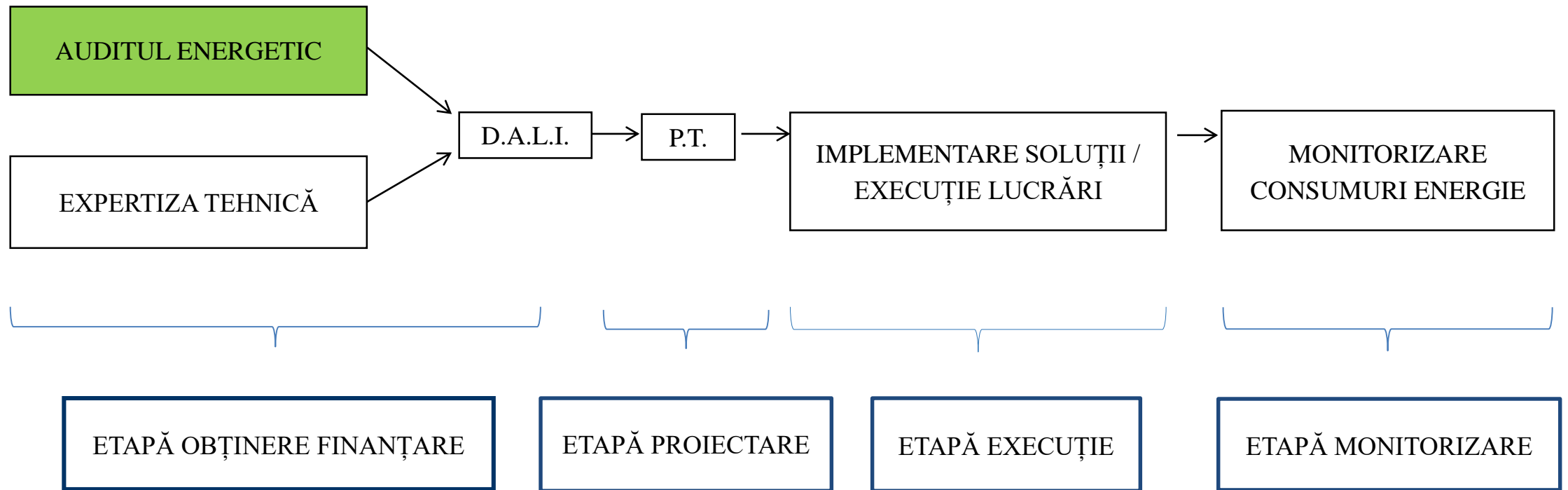
Zona climatică <sup>*)</sup>	Orizont	CATEGORII DE CLĂDIRI									
		CLĂDIRI DE LOCUIT INDIVIDUALE		CLĂDIRI DE LOCUIT COLECTIVE		CLĂDIRI DE BIROURI		CLĂDIRI DESTINATE ÎNVĂȚĂMĂNTULUI		CLĂDIRI DESTINATE SISTEMULUI SANITAR	
		Energie primară [kWh/m <sup>2</sup> an]	Emisii CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> an]	Energie primară [kWh/m <sup>2</sup> an]	Emisii CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> an]	Energie primară [kWh/m <sup>2</sup> an]	Emisii CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> an]	Energie primară [kWh/m <sup>2</sup> an]	Emisii CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> an]	Energie primară [kWh/m <sup>2</sup> an]	Emisii CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> an]
I (-12°C)	2015	131	36	105	28	75	21	115	28	135	37
	31.12.2018	115	31	100	25	50	13	100	25	79	21
	31.12.2020	98	24	93	25	45	12	92	24	76	21
II (-15°C)	2015	147	42	112	30	93	27	135	37	155	43
	31.12.2018	121	34	105	28	57	15	120	25	97	27
	31.12.2020	111	30	100	27	57	15	115	30	97	26
III (-18°C)	2015	172	48	130	36	110	28	154	39	171	49
	31.12.2018	155	41	122	34	69	19	136	37	115	32
	31.12.2020	145	40	111	30	69	19	136	37	115	32
IV (-21°C)	2015	226	57	152	38	107	28	192	56	190	55
	31.12.2018	201	51	144	40	89	24	172	48	149	42
	31.12.2020	189	42	127	35	83	24	170	49	142	41
V (-24°C)	2015	248	78	178	48	127	29	210	58	214	58
	31.12.2018	229	57	152	38	98	28	192	56	174	49
	31.12.2020	217	54	135	37	89	24	185	53	167	48

Etapele pentru realizarea și implementarea unui proiect în creșterea eficienței energetice a unei clădiri existente sunt următoarele:

Cum transformăm  
o clădire existentă  
în nZEB în  
România?

*Prin Măsura 3.1.B (POR 2014-2020)*

- La nivel de Autoritate Publică



Factori care influențează transformarea fondului rezidențial existent în nZEB:

- ✓ Proiectarea integrată
- ✓ Formarea specialiștilor necesari proiectării nZEB
- ✓ Diseminare studii de caz
- ✓ Mijloace de finanțare



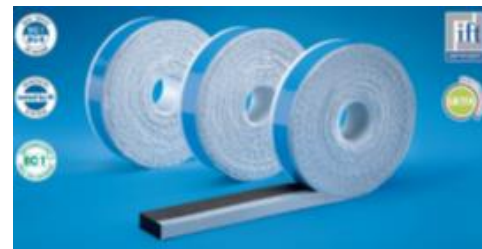
# Strategia de atingere a țintei nZEB la clădiri existente prin proiectare integrată

A) Reducerea necesarului de încălzire/răcire prin măsuri aplicate anvelopei clădirii

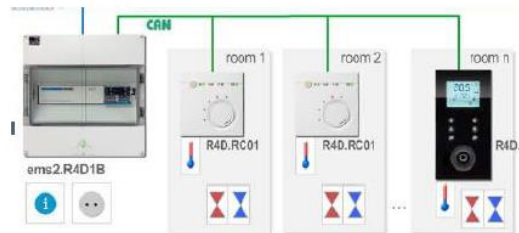
- termoizolare:



- etanșare:



B) Optimizarea și controlul funcționării instalațiilor existente, reducerea pierderilor pe distribuție / mod de utilizare actual, respectiv înlocuirea unor echipamente vechi cu unele performante energetic

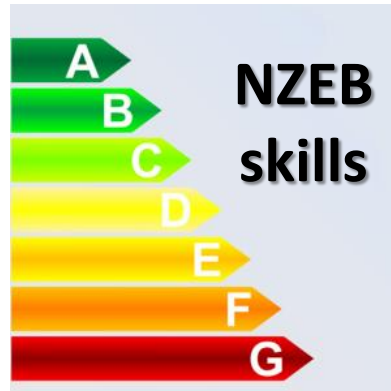


C) Acoperirea necesarului de consum redus de energie termică / electrică prin surse regenerabile de energie, într-o cât mai mare măsură (**min. 10%**)



## Specialiști necesari implementării conceptului nZEB

- ✓ Consultanță dintr-o perspectivă integrată + asumarea d.p.d.v. legal a analizelor energetice și a predicțiilor de economii de energie, ulterior monitorizate.
  - Auditorul energetic (**expert-cheie**) – clădiri existente;
  - Consultant nZEB – clădiri noi;
  
- ✓ Proiectare adaptată conceptului nZEB (proiectarea curentă se adaptează, pe specialități):
  - Toți specialiștii implicați în procesul de proiectare și execuție al unei clădiri: arhitecți, ingineri structuri, ingineri instalații HVAC, iluminat și SRE.



**MENS IS A PROJECT CONCEIVED IN ORDER TO PROVIDE AND ENHANCE THE NZEB SKILLS OF BUILDING MANAGERS SUCH AS ENGINEERS AND ARCHITECTS THROUGH A SERIES OF ACCREDITED TRAINING ACTIVITIES DEVELOPED BY 9 UNIVERSITIES AND 3 MARKET PLAYERS**





## MEnS – Meeting Energy Professional Skills



UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

DEPARTAMENTUL PENTRU EDUCAȚIE CONTINUĂ,  
ÎNVĂȚĂMÂNT LA DISTANȚĂ ȘI CU FRECVENȚĂ REDUSĂ



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Departamentul pentru Educație Continuă, Învățământ la Distanță și cu Frecvență Redusă

Program postuniversitar de formare și dezvoltare profesională continuă:

**Tehnici de analiză energetică și practici de implementare a clădirilor cu consum de energie aproape zero (nZEB)**

Forma de învățământ: **cu frecvență**

Domeniul de licență pe care se fundamentează: *Inginerie și management*

Calificare universitară: Inginerie economică în domeniul electric, electronic și energetic (cod RNCIS: L20706023060)

Competențe:

C6.2 Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor probleme ce apar în proiectarea tehnică și tehnologică a proceselor electrice, electronice și energetice cu respectarea condițiilor de calitate

C6.2 Identificarea, extragerea și sintetizarea cunoștințelor de bază în managementul întreprinderilor electrice, electronice și energetice, precum și în programarea execuției lucrărilor de profil, pentru explicarea și interpretarea unor situații, procese și proiecte specifice domeniului

C4.3 Aplicarea de principii și metode de analiza, sinteza și modelare matematică a fenomenelor tehnice, economice și financiare, pentru procese tipice domeniului studiat în condiții de asistență calificată.

C1.5 Elaborarea de modele și proiecte profesionale prin selectarea și utilizarea unor principii, metode și soluții consacrate din disciplinele fundamentale și ingineresti ale domeniului inginerie și management.

CT1. Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare și a riscurilor aferente.

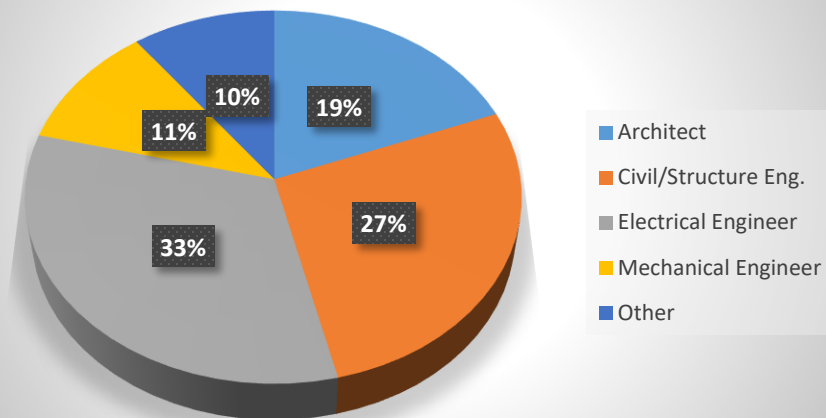
### PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Valabil începând cu anul universitar 2015-2016

Nr. crt.	Disciplina	Activități didactice					Nr. credite	Forma de evaluare
		C	S	L	P	AP		
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Tehnici de analiză energetică și practici de implementare a clădirilor cu consum de energie aproape zero (nZEB)	30			50	20	10	E
	<b>Total ore</b>				<b>100</b>		<b>10</b>	



## Common job titles of participants



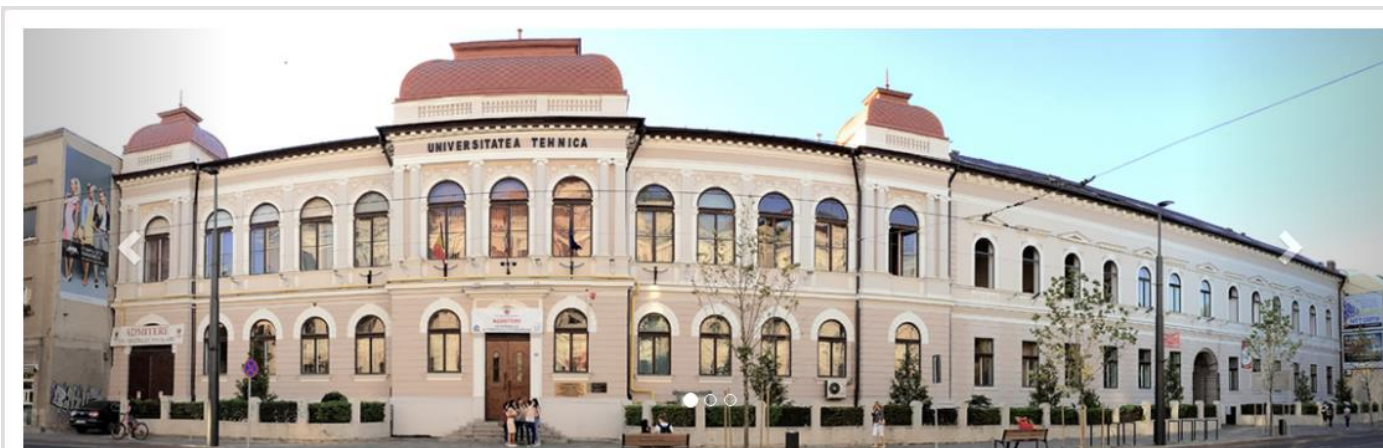
	Architect	Civil/ Structural Eng.	Electrical Eng.	Mechanical Eng.	Other	Total
1 <sup>ST</sup> EDITION	5	15	12	4	4	40
2 <sup>ND</sup> EDITION	12	14	12	4	6	48
3 <sup>RD</sup> EDITION	11	11	24	8	5	59
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>147</b>

EDITIA 1: JANUARY – FEBRUARY 2016

EDITIA 2: APRIL – MAY 2016

EDITIA 3: NOVEMBER 2016 – JANUARY 2017

<http://www.mens-nzeb.eu/en/>



CONTINUAT CU:

<http://www.decsap.utcluj.ro/>

**Departamentul pentru Educație Continuă, Învățământ la Distanță și cu Frecvență Redusă**

Principala misiune a departamentului este organizarea și derularea programelor de studii postuniversitare precum și a unor programe de studii care nu se încadrează în categoria *cu frecvență*, respectiv programele care desfășoară cursuri cu frecvență redusă și la distanță.

**Studiu de caz 1: Locuință Sopor, jud. Cluj**

*Optimizare d.p.d.v. energetic a detaliilor constructive*

Detaliu intersecție planșeu terasa circulabilă peste etaj 1 cu per. ext. P3, zona buiandrug – THM023C1

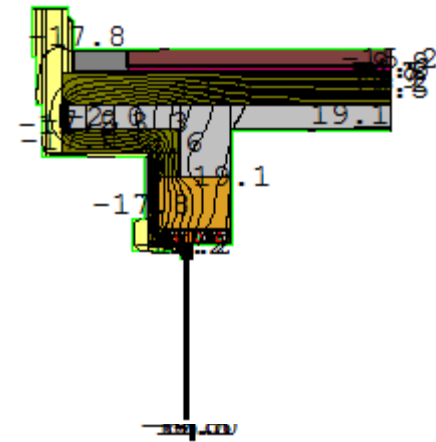
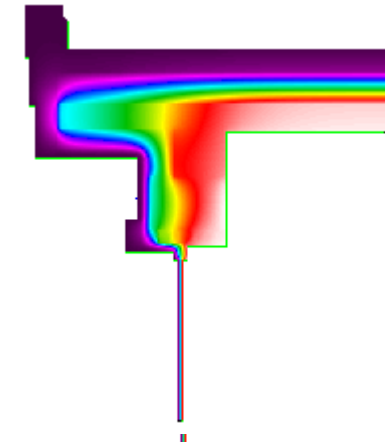
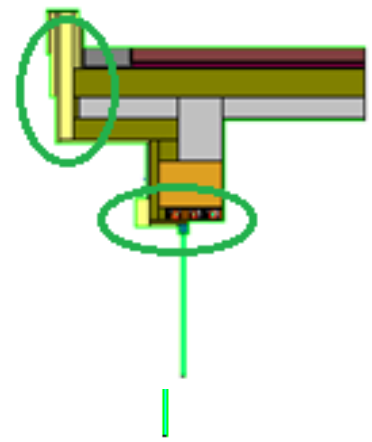
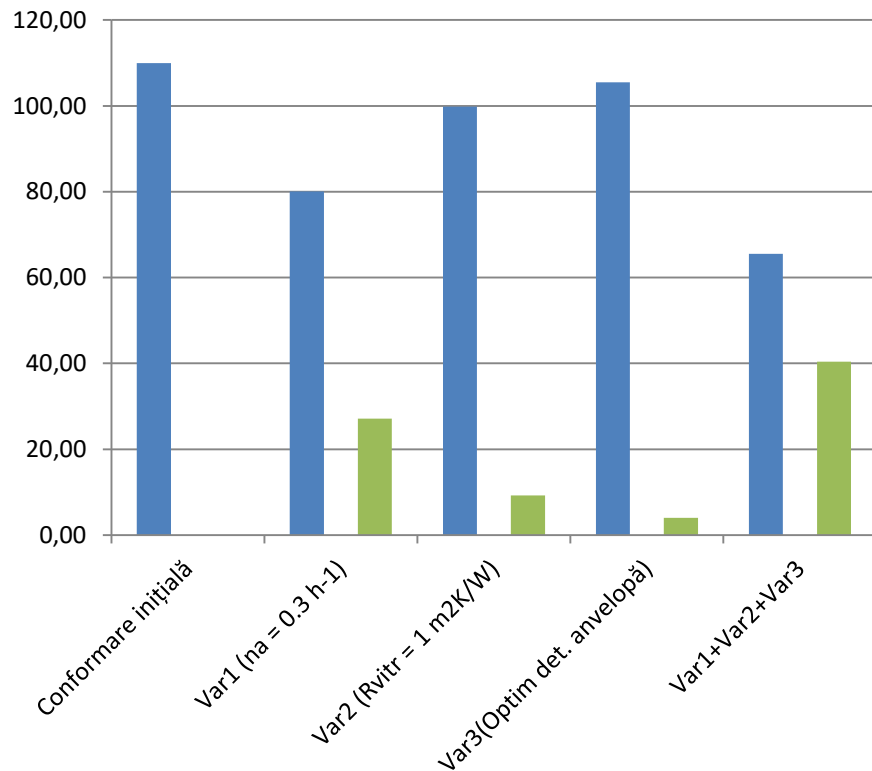


Fig. 15.a Modelul geometric

Fig. 15.b Suprafețe izoterme

Fig. 15.c Linii izoterme

*Reducere necesar de încălzire*



■ Necesar specific încălzire [kWh/m2 an]  
 ■ Reducere procentuala [%]

Un necesar de încălzire de: 109.95 kWh/m2 an  
 (Conformare inițială)

→ 65.56 kWh/m2 an  
 (Var 1 + Var 2 + Var 3)

## Hotel Cubix



Destinația: Hotel de 4 stele  
An construire: 2008  
Regimul de înălțime: D+P+3E  
Capacitate cazare: 114 persoane  
Alte funcțiuni: sală de conferințe, restaurant, birouri administrative, spații anexe.

### Analiza calitativă prin termografiere

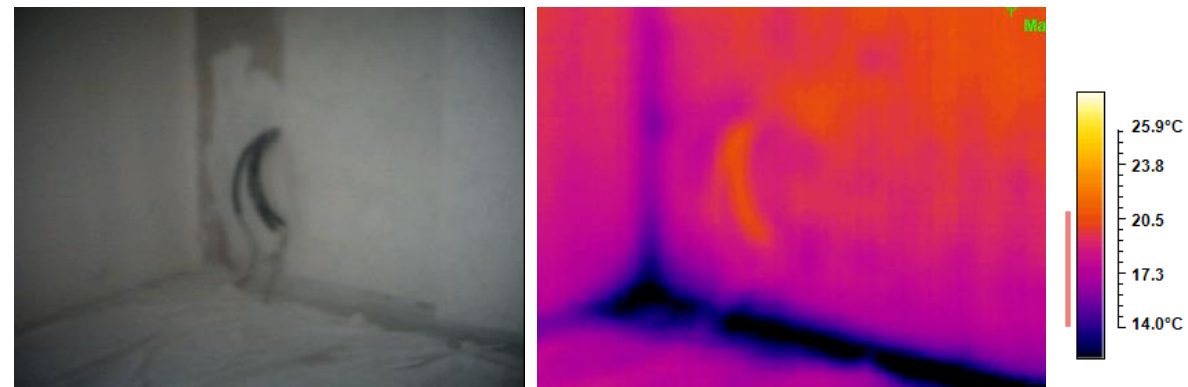


Foto 1. H. Cubix Suprafața int. perete exterior etajul 1, pe fațada SV – vizibil / imagine termografică

## GRAND HOTEL BALVANYOS ★★★★



Destinația: Hotel de 4 stele  
An construire:  
1933-1934/2007-2008  
Regimul de înălțime: S+P+Mez+4E  
Capacitate cazare: 220 persoane  
Alte funcțiuni: săli de conferințe, restaurante, birouri administrative, spații anexe.

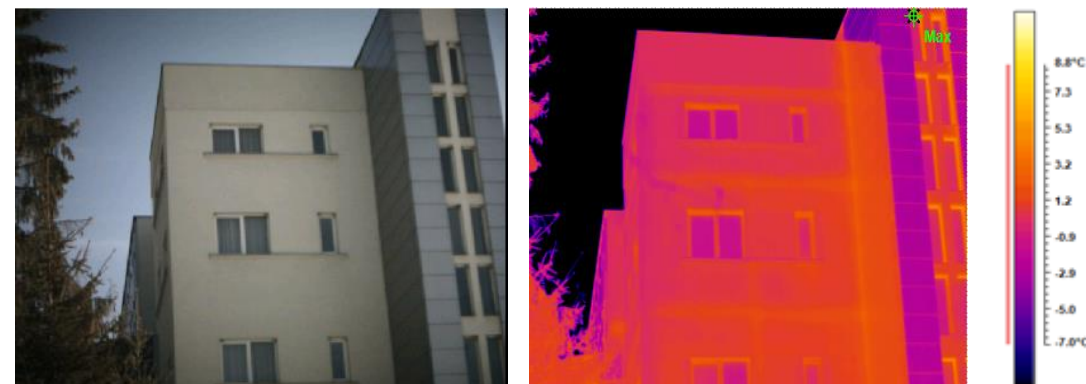


Foto 2. GHB Supraf. exterioară fațada Vest – vizibil / imagine termografică

## Studiu de caz 1.A Hotel Cubix

<b>Solutia de eficientizare</b>	<b>Izolarea termică a clădirii și eliminarea pierderilor prin neetanseități</b>			
<b>Descrierea Situației Curente</b>	Stratul de izolație actual EPS masoara 5 cm grosime; clădirea prezintă neetanseități în special în zona peretilor cortina			
<b>Soluție propusă</b>	Reabilitarea izolației termice a clădirii și a măsurilor de reducere a pierderilor de aer în zona ferestrelor și a peretilor cortina			
<b>Destinație</b>	[-]	Încalzire		
<b>ECONOMII Energie</b>		En electrica	Gaz metan	Total
	[kWh/an]	0	276361	276361
<b>ECONOMII Energie raportat la consumator</b>		En Electrica	Gaz metan	Total
	[%]	0.0%	68.3%	68.3%
<b>ECONOMII Energie raportat la consul total al Hotelului</b>		En electrica	Gaz metan	Total
	[%]	0.0%	50.9%	36.9%
<b>Reducere emisii</b>	[kg CO2 / An]	60799		
<b>Reducere emisii din total</b>	[%]	23.78%		
<b>Economii</b>	[€ / An]	8598		
<b>Cost echipamente</b>	[€]	50518		
<b>Pondere manopera</b>	[%]	38%		
<b>Cost manopera</b>	[€]	30735		
<b>Investiție</b>	[€]	81253		
<b>Perioada simplă de recuperare inv.</b>	[ani]	9.5		

Soluție tehnică	Investiție	ECO	VNA	RIR	PSR
	[EURO]	[EURO/an]	[EURO]	[%]	[ani]
Izolarea termică a clădirii și eliminarea pierderilor prin neetanseități	81253	8598	22657	8.2%	9.45

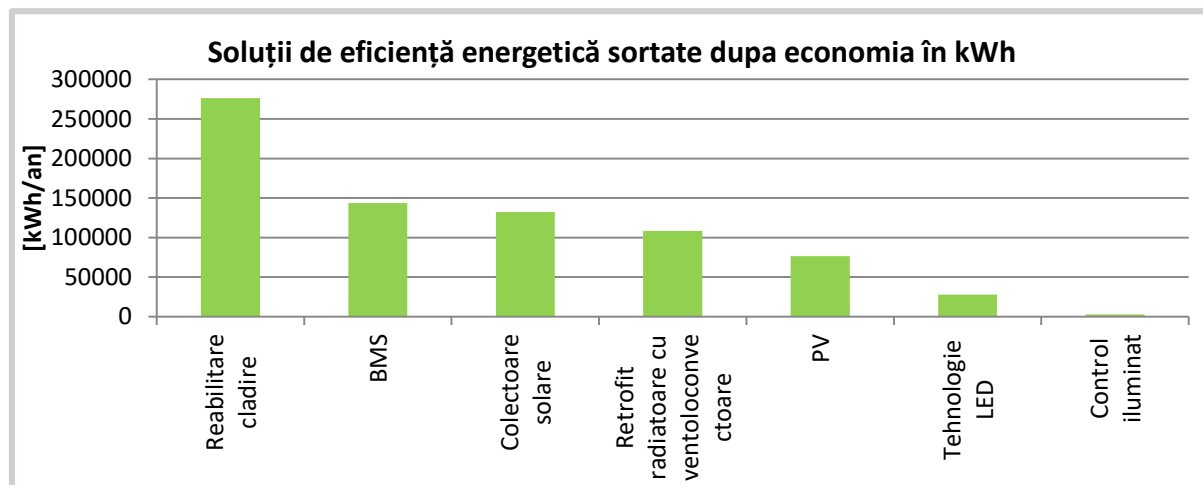
## Studiu de caz 1.B Grand Hotel Balvanyos

<b>Solutia de eficientizare</b>	<b>Izolarea termică a clădirii</b>			
<b>Descrierea Situației Curente</b>	Cu excepția acoperișului, clădirea nu este termoizolată			
<b>Soluție propusă</b>	Termoizolarea anvelopei clădirii (la interior cu Multipor)			
<b>Destinație</b>	[-]	Agent termic		
	[kWh/An]	En electrica kWh	Gaz metan kWh	Total
<b>Economii Energie</b>	Zone 1	0	36149	36149
	Zone 2	0	30535	30535
	Zone 3	0	16989	16989
	Zone 4	0	131883	131883
	Zone 5	0	9052	9052
	Zone 6	0	135341	135341
	Total kWh	0	359949	359949
<b>Economii Energie raportat la consumator</b>		En Electrica	Gaz metan	Total
	[%]	0.0%	46.8%	46.8%
<b>Economie Energie raportat la consumul total al Hotelului</b>		En electrica	Gaz metan	Total
	[%]	0.0%	27.1%	21.4%
<b>Reducere emisii</b>	[kg CO2 / An]	79189		
<b>Reducere emisii din total</b>	[%]	15.14%		
<b>Economii</b>	[€ / An]	9084		
<b>Cost echipamente</b>	[€]	93142		
<b>Pondere manopera</b>	[%]	28%		
<b>Cost manopera</b>	[€]	36184		
<b>Investiție</b>	[€]	129326		
<b>Perioada simplă de recuperare inv.</b>	[Ani]	14.2		

Soluție tehnică	Investiție	ECO	VNA	RIR	PSR
	[EURO]	[EURO/an]	[EURO]	[%]	[ani]
Izolarea termică a clădirii	129326	9084	27449	10.8%	14.24

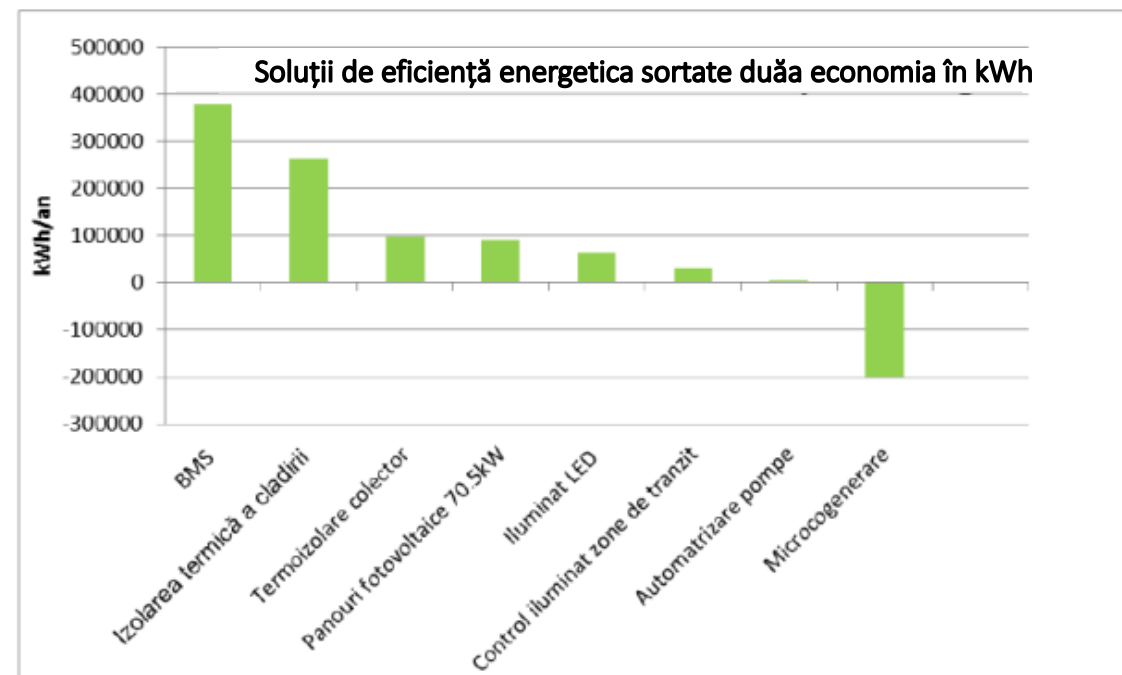


## Studiu de caz 1.A Hotel Cubix



Economii de energie cu pachetul de măsuri propuse pentru modernizarea Clădirii 1.A

## Studiu de caz 1.B Grand Hotel Balvanyos



Economii de energie cu pachetul de măsuri propuse pentru modernizarea Clădirii 1.B

An	Consum actual total Hotel			Economii en. totale			Economii de energie pachet global
	[MWh]	[t.e.p.]	[Euro]	[MWh]	[t.e.p.]	[Euro]	
2014	749.3	64.37	37709	566	48.53	31367	<p>24.6% 2% 75.3% 8%</p> <p>Economii estimate</p>

Cuantificare economii de energie și financiare totale pe pachetul de măsuri global în clădirea 1.A

An	Consum actual total Hotel			Economii en. totale			Saving de energie pachet global
	[MWh]	[t.e.p.]	[Euro]	[MWh]	[t.e.p.]	[Euro]	
2014	1678.5	144.20	67837	1416	121.63	50561	<p>15.65% 84.35%</p> <p>Economii estimate</p>

Cuantificare economii de energie și financiare totale pe pachetul de măsuri global în clădirea 1.B

## **Mijloace de finanțare**

Finanțarea este o barieră în implementarea proiectelor în creșterea performanței termice și a eficienței energetice a clădirilor, care nu este tehnică, însă este o problemă reală.

- POR (Programul Operațional Regional) – Măsura 3.1 (3.1.A, 3.1.B);
- Finanțări prin BERD (Banca Europeană de Dezvoltare și Reconstrucție);
- Finanțări de tip ESCO;
- Fonduri norvegiene;
- Fonduri de investiții dedicate (de ex. FREE).

**Vă mulțumim pentru atenție.**

[ancuta.magurean@cif.utcluj.ro](mailto:ancuta.magurean@cif.utcluj.ro)

[manager.energetic@servelect.ro](mailto:manager.energetic@servelect.ro)