

Universitatea
de Arhitectură și Urbanism
"Ion Mincu"



ANALIZA ENERGETICA A UNEI CLADIRI DE BIROURI – STUDIUL IMPACTULUI DISPOZITIVELOR DE UMBRIRE ASUPRA ANVELOPEI

Ioana Udrea⁽¹⁾, Mihaela-Stela Georgescu⁽²⁾, Romeo-Traian Popa⁽³⁾, Viorel Patroescu⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Dr. ing. ARCHIBUS Solution Center - Romania

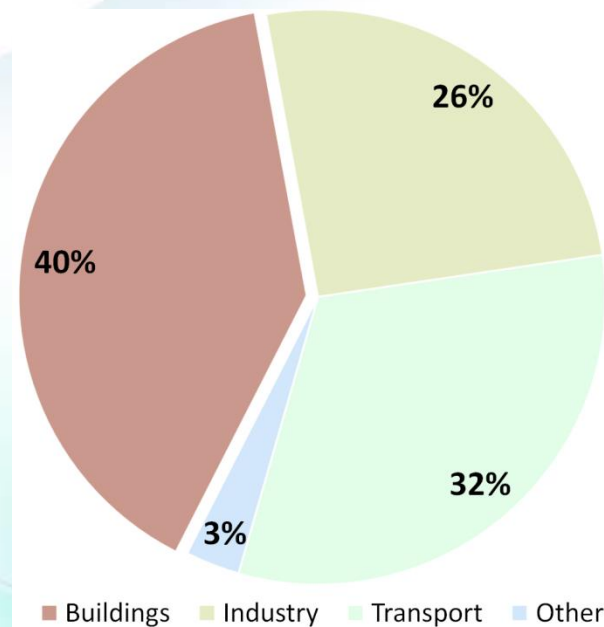
⁽²⁾ Conf. dr. ing., Universitatea de Arhitectura si Urbanism "Ion Mincu"

⁽³⁾ Drd, Universitatea Politehnica Bucuresti, Facultatea de Inginerie Mecanica si Mecatronica, Departamentul de Termotehnica

⁽⁴⁾ Drd, Institutul National de Cercetare – Dezvoltare pentru Ecologie Industriala

Eficiența Energetică – prioritară în legislația UE

- **Legislația UE în ceea ce privește reducerea consumului energetic în clădiri**
 - EPBD 2010 - Directiva privind Performanța Energetică a Clădirilor
 - EFD 2012 - Directiva privind Eficiența Energetică



Consumul de energie finală în UE, sursa:
http://source.smartspaces.eu/10_Introduction/110_case.html

Fatadele cortina – tendinta actuala in zona nerezidentiala

- **Avantaje**

- Aspect estetic placut
- Realizare rapida a peretelui
- Se schimba relativ usor, se asambleaza cu elemente de prindere demontabile

- **Dezavantaje**

- Daca suprafata vitrata e mare – aporturi mari solare
- Intretinere poate fi dificila
- Structura usoara, cu inertie termica mica

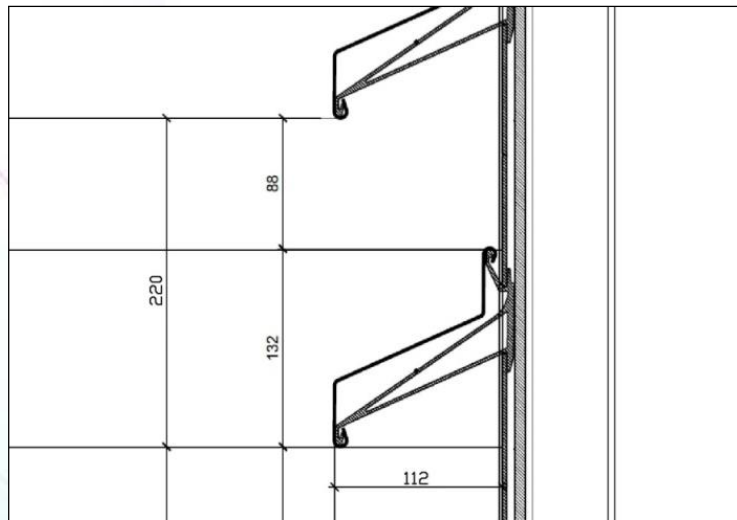
Cladirea INCD-ECOIND



Cladirea INCD-ECOIND, imobil de birouri si laboratoare, vedere a fatadei sud

Sistemul de lamele metalice

- Firma producatoare sistem de lamele - Hunter Douglas Europe BV

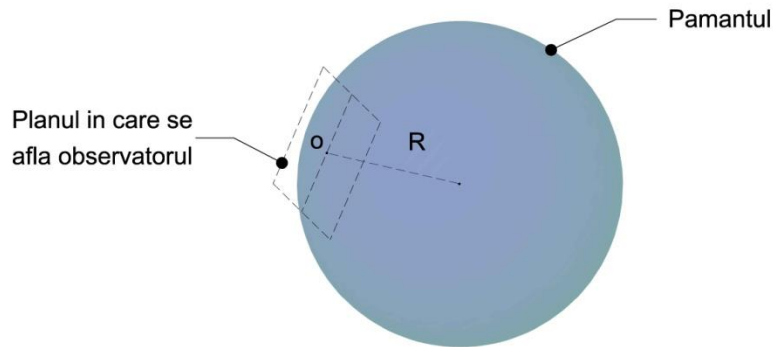


Sistemul de umbrire cu lamele metalice, sectiune transversala [mm]

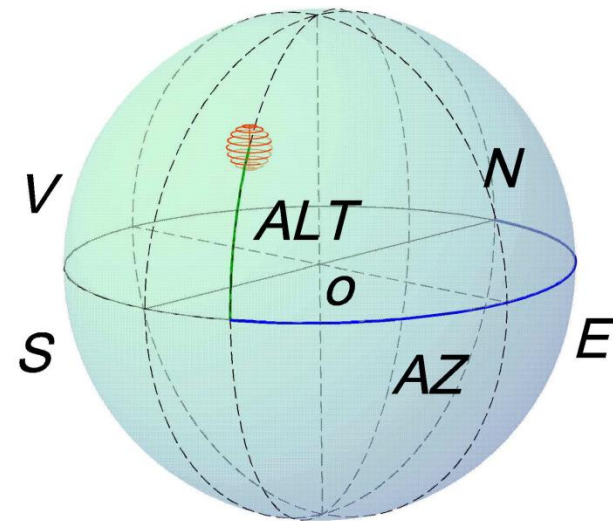


Sistemul de umbrire cu lamele metalice, imagine realizata din interiorul cladirii

Determinarea distantei de umbrire

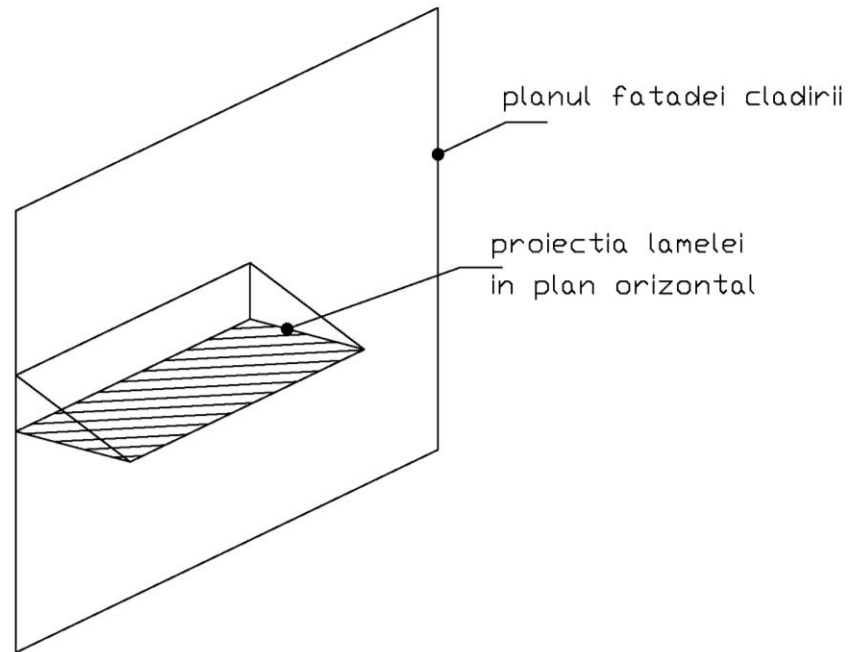


Pamantul si planul in care se afla observatorul



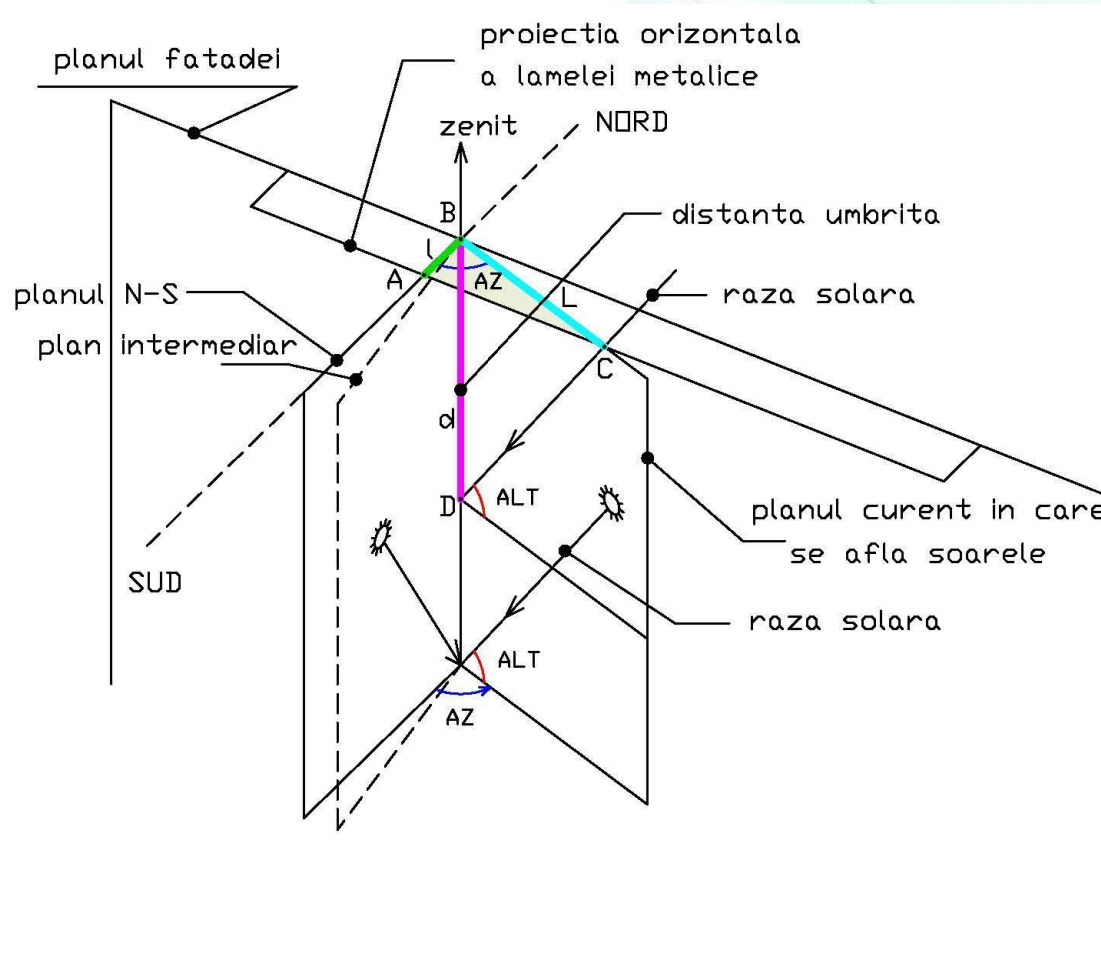
Azimetul (AZ) si altitudinea (ALT) in sistemul de coordonate al planului orizontal local

Sistemul de lamele metalice



Proiectia orizontala a unei lamele metalice

Determinarea distantei de umbrire



Elemente geometrice folosite in calculul distantei de umbrire

Determinarea distantei de umbrire

- 3 zile reprezentative – distribuite uniform între echinoxul de primăvară și solstițiul de vară
- NOAA, Solar Position Calculator, U.S. Department of Commerce National Oceanic & Atmospheric Administration (<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/grad/solcalc/>)

Valori orare pentru:

- AZIMUT
- ALTITUDINE SOLARA



Location:

Latitude:	Longitude:	Time Zone:
<input type="text" value="44.5"/>	<input type="text" value="26.13"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="checkbox"/> DST?		
<input type="button" value="Save Location"/>		

Date:

Day:	Month:	Year:
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="May"/>	<input type="text" value="2105"/>
Local Time:		
<input type="text" value="09"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="00"/>
<input type="checkbox"/> PM		

Result

Equation of Time (minutes):	Solar Declination (in°):	Apparent Sunrise (hh:mm):	Solar Noon (hh:mm:ss):	Apparent Sunset (hh:mm):	Az/EI (in °) at Local Time:
<input type="text" value="3.18"/>	<input type="text" value="16.25"/>	<input type="text" value="05:01"/>	<input type="text" value="12:12:17"/>	<input type="text" value="19:24"/>	<input type="text" value="116.52"/> <input type="text" value="45.76"/>
		<input type="checkbox"/> Show Sunrise		<input type="checkbox"/> Show Sunset	<input type="checkbox"/> Show Azimuth

Determinarea distantei de umbrire

Distantele de umbrire realizate de o lamela metalica pentru datele de 5 aprilie, 5 mai si 5 iunie 2015

5 aprilie		5 mai		5 iunie	
hour	d [mm]	hour	d [mm]	hour	d [mm]
6:51:30	742				
7:30	233	7:56:30	5648	7:57:00	7262
8:30	169	8:30	1865	8:30	800
9:30	152	9:30	359	9:30	398
10:30	145	10:30	223	10:30	312
11:30	142	11:30	211	11:30	283
12:30	141	12:30	209	12:30	278
13:30	143	13:30	217	13:30	295
14:30	147	14:30	240	14:30	347
15:30	157	15:30	302	15:30	520
16:30	185	16:30	610	16:17:00	1552
17:26:30	328	17:04:15	4731		

Distanta optima dintre doua lamele: $141 + 132 = 273$ mm

Determinarea necesarului de racire

Necesarul de energie pentru racire, total si lunar

	fara lamele		cu lamele	
luna	necesar Qc (kWh)	specific qc (kWh/m ²)	necesar Qc (kWh)	specific qc (kWh/m ²)
V	5331.8	2.21	3579.4	1.48
VI	9485.2	3.93	7404.8	3.06
VII	11470.6	4.75	9351.9	3.87
VIII	11477.1	4.75	8396.2	3.48
IX	4585.7	1.90	2278.9	0.94
total	42350.4	17.5	31011.2	12.8

Eficiența Energetică a sistemului de răcire

Eficiența energetică a sistemelor de condiționare a aerului este dată prin:

- **In condiții de testare a instalațiilor**

- COP
- EER

- **In condiții reale de funcționare**

- SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) – definit de “Air Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute” în US
- ESEER (European seasonal energy efficiency ratio) – definit de “Eurovent Certification Company” în Europa

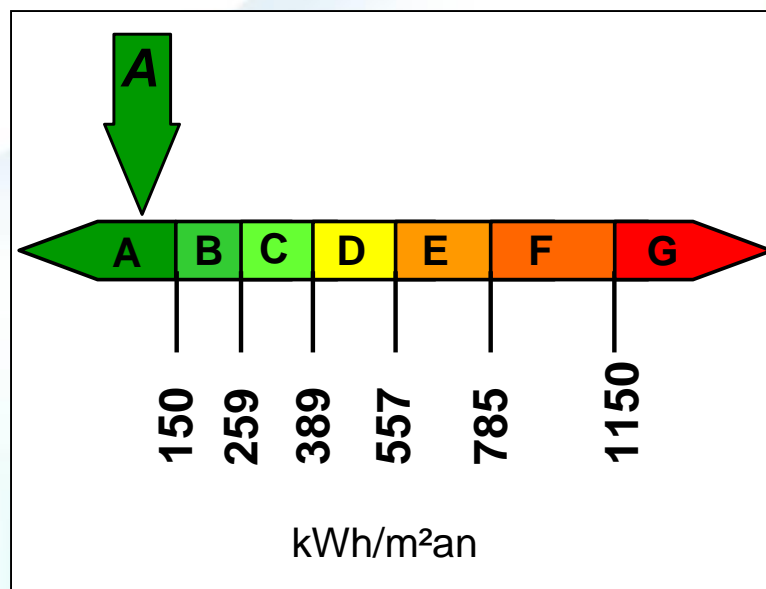
- $ESEER = (EER_{100\% \text{ load}} \times 0.03) + (EER_{75\% \text{ load}} \times 0.33) + (EER_{50\% \text{ load}} \times 0.41) + (EER_{25\% \text{ load}} \times 0.23)$ - Europa

- $SEER = a (EER_{25\% \text{ load}}) + b (EER_{50\% \text{ load}}) + c (EER_{75\% \text{ load}}) + d (EER_{100\% \text{ load}})$ - UK

- $EER = -0.02 \times SEER^2 + 1.12 \times SEER$, formula aproximativă, în realitate depinde de climat. Se da pentru fiecare stat în US.

Cladire CLASA A

- Consumul specific anual de energie TOTAL 133 kWh/m²an - CLASA A



Grila pentru consumul specific anual de energie TOTAL: Caz 4 -
Incalzire+Acc+Climatizare+Vent+Illum:

Perspective 2018 -2020

- **Legea 372/2013 si OG 13/2016 de modificare si completare a ei**
 - TOATE CLADIRILE - NZEB – autorizatiile de construire emise de la 31 decembrie 2020
 - CLADIRILE PUBLICE - NZEB – autorizatiile de construire emise de la 31 decembrie 2018
- **NZEB (Near Zero Energy Building)**
 - Cladire cu performanta energetica foarte ridicata
 - Consumul este aproape de zero sau foarte scazut
 - Minim 10 % din consum acoperit din surse regenerabile

Tabel II.14 din Planul national de actiune in domeniul eficientei energetice, publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, Nr 169 bis/11.03.2015

Perspective 2018 -2020

Valorile limita maxime admise ale energiei primare si ale emisiilor de CO₂, Tabel II.14 din **Planul national de actiune in domeniul eficientei energetice**, publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, Nr 169 bis/11.03.2015

Zona climatică	Orizont	CLĂDIRI DE BIROURI		CLĂDIRI DESTINATE ÎNVĂȚĂMÂNTULUI		CLĂDIRI DESTINATE SISTEMULUI SANITAR		CLĂDIRI DE LOCUIT COLECTIVE		CLĂDIRI DE LOCUIT INDIVIDUALE	
		Energie primară [kWh/m ² an]	Degajări CO ₂ [kg/m ² an]	Energie primară [kWh/m ² an]	Degajări CO ₂ [kg/m ² an]	Energie primară [kWh/m ² an]	Degajări CO ₂ [kg/m ² an]	Energie primară [kWh/m ² an]	Degajări CO ₂ [kg/m ² an]	Energie primară [kWh/m ² an]	Degajări CO ₂ [kg/m ² an]
I	2005-2010	102	24	135	32	135	48	117	31	271	59
	2015	75	21	115	28	135	37	105	28	131	36
	31 dec. 2018	50	13	100	25	79	21	100	25	115	31
	31 dec. 2020	45	12	92	24	76	21	93	25	98	24
II	2005-2010	113	25	153	39	214	57	132	36	317	70
	2015	93	27	135	37	155	43	112	30	147	42
	31 dec. 2018	57	15	120	25	97	27	105	28	121	34
	31 dec. 2020	57	15	115	30	97	26	100	27	111	30
III	2005-2010	125	29	174	46	241	66	150	41	372	83
	2015	110	28	154	39	171	49	130	36	172	48
	31 dec. 2018	69	19	136	37	115	32	122	34	155	41
	31 dec. 2020	69	19	136	37	115	32	111	30	145	40

Perspective 2018 -2020

Factori de conversie in energie primara, Tabel 1.12, MC001/2-2006

Combustibil	Factor de conversie
Lignit	1,3
Huila	1,2
Pacura	1,1
Gaz natural	1,1
Deseuri	1,05
Energie regenerative (lemn)	1,1
Energie electrica, cogen.	2,8

MULTUMESC PENTRU ATENTIE