

PROIECT: TEHNOLOGII ECOLOGICE ȘI INOVATIVE PENTRU REFACEREA ZONELOR INDUSTRIALE DIN PUNCT DE VEDERE LCA ȘI AL EFICIENȚEI ENERGETICE 2020-1-RO01-KA203-080223

# EVALUAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR ÎN



Această lucrare este licentiată sub licenta Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

"Conținutul prezentului material reprezintă responsabilitatea exclusivă a autorilor, iar Agenția Națională și Comisia Europeană nu sunt responsabile pentru modul în care va fi folosit conținutul informației".







ROMANIA GREEN BUILDING OUNCIL











Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





- 1. Modelarea clădirii în Archicad
- 2. Adăugați zonele interioare ale încăperilor
- 3. Creați blocuri termice
- 4. Estimarea eficienței energetice



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union







































Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





#### Informații despre Archicad :

Obțineți licența educațională gratuită aici :



Look for #graphisoftLEARN to find out more about events, training, webinars, and more!



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





#### Deschideți Graphisoft Archicad





Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





EVALUAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR ÎN BIM



## ECOLOGICAL AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR RECOVERING INDUSTRIAL AREAS FROM LCA AND ENERGY EFFICIENCY POINT OF VIEW

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union









Utilizați instrumentul zonă pentru a crea o zonă în fiecare spațiu condiționat din clădireutilizând doar marginea interioară a structurii zonei.





instrument internmarginea construcției de zone

Atunci când introduceți zone într-o vedere în plan, verificați dacă acestea sunt complet înconjurate.de limitele zonei.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





- deschideți fila Vizualizare 3D
- faceți clic dreapta pe ea
- deschideți "Filtrarea și secțiunile elementelor ferestrei în 3D".



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



## selectați zonele vizibile

🔼 Filt	er and Cut Elements	in 3D	?	×	
Stor	ies to Show in 3D				
١	nfinite				
OL	imited:				
	То	2. Poziom +2		~	
	From	-1. Poziom -1		~	
П	rim Elements to Story	/ range			
Mar	quee Effect				
Sho	w Elements:	Inside Marquee			
		Outside Marquee			
۲	rim Elements to Marc	quee			
Cut	Surface Display				
٥	Jse Element Attribute	5			
00	Custom	Ų	1		
	<u>ط</u>	Farba - Antracyt		Þ	
Eleme	nt Types to Show in :	3D			
Ħ	Mesh		V	1	
$\langle A \rangle$	Roof			]	
$\bowtie$	Shell			]	
囲	Curtain Wall		Z		
凹	Zone		V		
Ø	Morph		<b>V</b>	1	
B	Stair		<b>•</b>	1	
PP A	Railing		<b>⊻</b>	2	
42	Structural Support		. <u>.</u>	'	
-	Structural Link			2	
\$	Structural Point Lo	ad		נ	
\$	Structural Line Loa	a		С П	
¥∯ ¥	Structural Sufface	Load	V	~	
		Cancel	OK		



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union







Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



În scopul evaluării energetice, aceste zone trebuie grupate în blocuri termiceutilizând opțiunea Blocuri termicedin paleta Energy Model Overview (Prezentare generală a modelului energetic)

- deschideți fila Proiect
- evaluare energetică
- revizuirea modelului energetic





Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



Energy Model Review - Thermal Blocks		×
₩ • .	₩ #	£Ĝ3 ►
🕼 Thermal Blocks 🛕 Structures 💕 Openings		
001 Classrooms and rooms		
001 WC		
		×
	New T	hermal Block
Thermal Block Properties		
🚱 001 WC 🗰 Not Defined		•
Apply Building Systems		
System Type System Name	~	5
		s
		\$
	$\sim$	
Start Energy Simulation	on	-

## Creați un bloc termic

 utilizați butonul Bloc termic nou

• numele și ID-ul pot fi introduse în listă



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





Atribuirea unei zone unui bloc termic:

utilizați opțiunea
 Adăugați zone la blocurile
 termice (în vizualizarea
 listei)

**Notă:** Nu este necesar ca zonele să fie adiacente una față de cealaltă pentru a fi combinate într-un singur bloc termic.





## 2.1. Blocuri termice - profil de utilizator

Proprietăți de reglare a blocurilor termice:

 utilizați comanda Options> Element Attributes> Usage Profiles (Opțiuni> Atribute ale elementelor> Profiluri de utilizare)







Un profil de utilizator separat poate fi atribuit fiecărui bloc termic.

- selectați profilurile disponibile sau creați-vă propriul profil
- definiți un program zilnic cu următoarele date, pe ore, pentru un an întreg (8760 de ore în total)
- determinarea puterii termice
- cererea de apă caldă
- introduceți cererea de umiditate

			1	
AVAILABLE OPERATION PROFIL				
Audytoria/sale wykładowe		<u>^</u>	New	
3iblioteki (czytelnie)			Rename	
Biblioteki (księgozbiory otwarte)				
Biblioteki (księgozbiory zamknięte i maga	zyny)		Delete	
Biura otwarte		м		
7:		•		
Occupancy Data				
Occupancy type:	Human heat g	ain: 100,00 W 🕫	per capita	
Non residential	Service hot-water lo	ad: 60.00 I/da	av per capita	
			, per capita	
	Humidity Lo	ad: 10,00 g/d	lay, m²	
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daily Schedules	profile's daily schedules and Recurrence	d drag them in the ord Date Range	der of precedence. In use [hours]	
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daiły Schedules dzień dydaktyczny	profile's daily schedules and Recurrence Mon. Tue. W	d drag them in the ord Date Range 02.02 - 15.06	der of precedence. In use [hours] 2304	^
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daiły Schedules dzień dydaktyczny dzień dydaktyczny	profile's daily schedules and Recurrence Mon. Tue. W	d drag them in the ord Date Range 02.02 - 15.06 01.10 - 20.12	der of precedence. In use [hours] 2304 1416	^
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daily Schedules dzień dydaktyczny dzień dydaktyczny dzień wolny	profile's daily schedules and Recurrence Mon. Tue. W Mon. Tue. W Sat. Sun.	d drag them in the ord Date Range 02.02 - 15.06 01.10 - 20.12 All Year	In use [hours] 2304 1416 2496	Ŷ
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daily Schedules dzień dydaktyczny ¢ dzień dydaktyczny ¢ dzień wolny	profile's daily schedules and Recurrence Mon. Tue. W Mon. Tue. W Sat. Sun.	d drag them in the ord Date Range 02.02 - 15.06 01.10 - 20.12 All Year	In use [hours] 2304 1416 2496	^ ~
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daiły Schedules dzień dydaktyczny dzień dydaktyczny dzień wolny Add Remo	profile's daily schedules and Recurrence Mon. Tue. W Mon. Tue. W Sat. Sun.	d drag them in the ord Date Range 02.02 - 15.06 01.10 - 20.12 All Year Uncovered	der of precedence. In use [hours] 2304 1416 2496 d: 2544	^
lote: Define "Audytoria/sale wykładowe" Daily Schedules dzień dydaktyczny dzień dydaktyczny dzień wolny Add Remo Edit Daily Schedules	profile's daily schedules and Recurrence Mon. Tue. W Mon. Tue. W Sat. Sun.	d drag them in the ord Date Range 02.02 - 15.06 01.10 - 20.12 All Year Uncovered	der of precedence. In use [hours] 2304 1416 2496 d: 2544	×





Setați intervalul de temperatură interioară necesar:

Faceți clic pe: editați programele zilnice

	Operation Profiles	? ×	
	AVAILABLE OPERATION PROFILES		
	Audytoria/sale wykładowe Biblioteki (czytelnie) Biblioteki (kzięgozbiory towarte) Biblioteki (kzięgozbiory zamknięte i magaz Biura otwarte Occupancy Data Occupancy Data Occupancy type: Non residential	New      Daily Profile Editor	setați temperatura
	Note: Define "Audytoria/sale wykładowe" p Daiły Schedules dzień dydaktyczny dzień dydaktyczny dzień dydaktyczny dzień wolny	Edit profile data in the selected time period	corespunzătoare
2	Add Remov Edit Daily Schedules	W/m²       Internal heat gain         120       0         90       0         <	
		Cancel OK	





## 2.2. Blocuri termice - Instalații în clădire

## deschideți un dialog cu Proiect> Evaluare energetică> Instalații în clădire

Utilizați această fereastră de dialog pentru a configura setările de instalare a clădirii care vor asigura condiții interioare confortabile (așa cum au fost stabilite în fereastra Profil de utilizator) pentru blocurile termice ale modelului de clădire.







În caseta de dialog Instalare, în stânga sunt afișate toate instalațiile, iar în dreapta, opțiunile corespunzătoare fiecăreia dintre ele. Conținutul opțiunilor pentru instalația de constructie din dreapta se va modificaîn funcție de configurația de sistem selectată. Utilizați caseta de dialog Building installations (Instalații de clădire) pentru a edita proprietățile instalațiilor de clădire existente, pentru a crea altele noiși să le atribuiți blocurilor termice.







## 2.3. Blocuri termice - Parametrii de mediu

## deschideți fereastra de dialog Project> Energy Estimation> Environment Parameters.









#### Setarea locației

Estimarea energetică ia în considerare locația geografică a clădirii atunci când se recuperează datele climatice de la serverul climatic StruSoft.

- faceți clic pe setările de locație
- să furnizeze adresa investiției
- introduceți lățimea și longitudinea
- introduceți fusul orar
- introduceți altitudinea deasupra nivelului mării

		$\sim$
Environment Settings	?	
Location and Climate: 52° 15' 0' N, 21° 0' 0' E Climate source: POL_Warszawa.Okecie.1	Location Settings	Location Settings
Grade Level:	to Project Zero 🕨	
Offset Distance	0,00	Project Name: PROJEKT Edit
O Modeled by Mesh Elements		Site Full Address: Edit
Surface Heat Tran	sfer	
Soil Type:	Gravel ~	Latitude: 52° 15' 0,0000"
		Longitude: 21° 0' 0,0000" E ~
Thermal Conductivity	1,400 W/mK	Time Zone (UTC): (UTC+01:00) Afrdkowozachodnia V
Density	2200,00 kg/m <sup>3</sup>	Attitude (Sea Level):
Heat Capacity	1900,00 J/kgK	Show in Google 1
Surroundings:	Garden ~	
Ground reflectance	20 %	
Wind Protectio	n	
Horizontal Shad	ing	
	🕜 Data Loading	Cancel
	Cancel OK	





## Tipul de sol

Selectați: opțiunile din fereastră, care se potrivește cel mai binetipul de sol de pe amplasamentclădiri.

## Împrejurimi

alegeți un mediu care descrie cel mai bine condițiile pentru o anumită locație a clădirii: Apă, Grădină, Grădină, Asfaltat sau propriul dvs. loc.

	Environment Settings	? ×
	Location and Climate:	
	52° 15' 0" N, 21° 0' 0" E	Location Settings
	Climate source: POL_Warszawa.Okecie.1	Climate Data
	Grade Level:	to Project Zero 🕨
	Offset Distance	0,00
	O Modeled by Mesh Elements	
	Surface Heat Tran	sfer
=	Soil Type:	Clay ~
	Thermal Conductivity	0,500 W/mK
	Density	1800,00 kg/m <sup>3</sup>
	Heat Capacity	1000,00 J/kgK
$  \geq $	Surroundings:	Paved 🗸
	Ground reflectance	30 %
	Wind Protectio	n
	Horizontal Shadi	ing
		Cancel OK



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



### Expunerea la vânt

selectați nivelul de expunere la vânt corespunzător pentru fiecare orientare a clădirii. Acoperită, parțial acoperită sau neprotejată. Pentru fiecare orientare, pe grafic va fi introdus un punct care reprezintă expunerea la vânt (cu cât punctul este mai îndepărtat, cu atât mai mare este factorul de expunere), iar punctele sunt conectate printr-o linie roșie.







#### Umbrire orizontală

Analiza solară bazată pe model în Estimarea energetică din ARCHICAD funcționează numai pe părțile translucide ale anvelopei clădirii. Cu toate acestea, nu determină în mod automat măsura în care umbrele sunt proiectate de obiectele exterioare asupra părților opace ale unei clădiri.Cu ajutorul butonului Horizontal shading (Umbrire orizontală), activați o fereastră de dialog separată cu o listă de laturi însorite ale clădirii (lista Orientation (Orientare) poate fi diferită în funcție de locația proiectului).

Climate source: POL_Warszawa.C	Dkecie.1	Climate Data	
Grade Level:		to Project Ze	ero 🕨
Offset Distance	0,00		
O Modeled by Mesh Elements			
Surface	Heat Transfer		9 P
Soil Type:	Clay	A Horizontal S	nading
		Orientation	Shading Thigh
Thermal Conductivity	0,500	SouthEast	Low
Density	1800,00	South	None
Heat Capacity	1000,00	SouthWest	Low
Surroundings:	Paved	West	Low
Ground reflectance	30	NorthWest	— N/A — N/A
	50	NorthEast	— N/A
Wind	Protection	Note: Orientation	a is dependent on Project Loss
Horizor	ntal Shading	therefore, some of	prientations may not be availab
			Cancel

-



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



### **Date climatice**

faceți clic pe Download from Strusoft Server. Toate datele meteorologice de pe site-ul StruSoft sunt generate din datele colectate de facilitățile NCEP obținute de la centrul de cercetare meteorologică NOAA-CIRES din Boulder, Colorado (SUA) la adresa http://www.cdc.noaa.gov/.
faceți clic pe un tip de date

 Taceți ciic pe un tip de date pentru a vizualiza tabelul: Temperatura aerului, Umiditatea relativă, Soare sau Viteza vântului.







## 2.4. Blocuri termice - Setări privind proprietățile structurii

## **Calculator factor U**

U se referă la coeficientul de transfer de căldură al structurii selectate. Straturile care alcătuiesc structura selectată în calculatorul valorii U sunt enumerate împreună cu proprietățile lor specifice (grosime, conductivitate termică, densitate și capacitate termică). Pentru a le putea modifica:

Energy Mod	del Review - Struct	tures								>
8 · 🗘	۱.								165 E	<b>=</b> 63
Thermal	I Blocks 🛕 Stru	ctures	qs							
Type	Orientation	C Thermal Block	Name		Area [m <sup>2</sup> ]	Thickness U	value IW/m²KI	Infiltration [l/sm <sup>2</sup> ]	Solar At	bsorc ⊁
Slab	Bottom	001 Classroom	s an 511-PS Strop	drewniany - parkiet	500,72	30,00 ℃	0,59	1,10	85,00	^
🔊 Slab	Upward	001 Classroom				30,00 Ĉ	0,		85,00	
💭 Wall	Boundary (00	001 Classroom	O-value Override		^	55,00	0,46			
Wall	Boundary (00	003 Staircase a	Enter the manually overrig	iden U-value		55,00	0,46			
Wall	Inner (001 Cla	001 Classroom	U-value:	0.59 V	V/m <sup>2</sup> K	16,00	0,78			
Slab	Bottom	003 Staircase a		Interval: 0.04 1.90		24,00 Ĉ	3,25	1,10	85,00	
🗆 Wall	Inner (001 Cla	001 Classroom		interval: 0,04 - 1,90		42,00 Ĉ	0,59			
Wall	Inner (002 WC)	002 WC	Structure's heat storage n	nass:		16,00 Ĉ	0,78			
Wall	Inner (003 Sta	003 Staircase a	Medium - masonry		~	55,00 0	0,46			
🗆 Wall	Boundary (00	🔲 🛛 001 Classroom				42,00	0,59	0 %		
🗆 Wall	Boundary (00	🔲 🛛 003 Staircase a		Cancel	ОК	42,00	0,59	0 %		
Wall	South	001 Classroom	<u>K / / / /</u>			66,00	0,39	1,10	85,00	
💭 Wall	East	📕 🛛 001 Classroom	s an 📶 114-SZ Cerami	iczna 64 tynk	48,43	66,00 Ĉ	0,39	1,10	85,00	
💭 Wall	North	📕 🛛 003 Staircase a	nd c 7// 212-SW Ceran	niczna 51 tynk	46,73	55,00	0,48	1,10	85,00	
Wall	North	📕 🛚 001 Classroom	s an 114-SZ Cerami	iczna 64 tynk	45,81	66,00	0,39	1,10	85,00	
🗌 Wall	West	002 WC	114-SZ Cerami	iczna 64 tynk	43,45	66,00	0,39	1,10	85,00	
💭 Wall	Boundary (00	001 Classroom	s an 🚺 311-SD Ceram	iczna 12 tynk	42,89	16,00 🖯	0,78	0 %		
💭 Wall	Boundary (00	002 WC	311-SD Ceram	iczna 12 tynk	42,89	16,00 🖯	0,78	0%		
Wall	South	001 Classroom	s an 📶 212-SW Ceran	niczna 51 tynk	39,44	55,00 Ĉ	0,48	1,10	85,00	
🔊 Slab	Upward	002 WC	511-PS Strop	drewniany - parkiet	38,91	30,00 Ĉ	0,55	1,10	85,00	
Slab	Bottom	002 WC	511-PS Strop	drewniany - parkiet	38,91	30,00 🖯	0,59	1,10	85,00	
Wall	Inner (003 Sta	📕 📒 003 Staircase a	nd c /// 211-SW Ceran	niczna 38 tynk	16,66	42,00 Ĉ	0,59			
💭 Wall	Boundary (00	🔲 📒 002 WC	212-SW Ceran	niczna 51 tynk	14,58	55,00 Ĉ	0,46	0 %		~
<										>
∀ Area	threshold:	0,00	m²						G	j (j
								Charle Francess Circulati		

faceți clic pe butonul de elipsă din fereastra coloana Factorul U - atunci când pictograma lacătului este închisă (roșu) pentru a afişa fereastra de dialog pentru calcularea factorului U.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union









## Înainte de a începe simularea energetică a bilanțului energetic faceți clic pe butonul **Update energy model** (Actualizare model energetic)

				-			
Energy Mode	l Review - Th	ermal Blocks					×
B . O.	🕑 Update	Energy Model Review			i	==	<i>{</i> 6}
	🖺 Update	Zones					~~~
B Thermal	Brother Ball a	craccares D. Opennigs					
✓ ■ 001	Classrooms ar	nd rooms					^
딸 20	2 classroom						
딸 20	3 classroom						
딸 20	4 classroom						
딸 20	5 classroom						
딸 20	6 classroom						
딸 20	7 room						
딸 20	6 room						
딸 20	9 room						
딸 21	0 room						
딸 21	1 room						~
					r@	-	~
					-120		
▼ Thermal	Block Propert	ties					
B 001	Classrooms	s and rooms	] 🗰	Audytoria/sale wykładowe			Þ
Supply Build	ing Systems		-				
System Ty	ne	System Name					. +
+ A Heatin	10	Ogrzew, miejskie				~	
+ @ Ventil	ation	Wentylacia grawitacyina					
		i i i i i i i i i i i i i i i i i i i					4
							-++
						$\sim$	
				Start Energy Simula	tion		Ŧ
				chine chingy similar		_	

Acum putem începe simulareaechilibru energetic

faceți clic pe butonul Start energy balance simulation







Modulul VIP-Core integrat și certificat realizează o simulare energetică dinamică care calculează bilanțul energetic orar al clădirii și generează un raport privind bilanțul energetic al clădirii. Raportul conține informații privind, printre altele, eficiența energetică a structurilordin cadrul proiectului, consumul anual de energie, bilanțul energetic și nivelul emisiilor de dioxid de carbon.

	4						
HEADER AND FOOTER							
REPORT FORMAT		Oszacowanie	wydajności ene	ergetyczni	ej		
* REPORT CHAPTERS		[Project Number] PR	OJEKT				
Select Chapter(s) to Report:		Key Values					
Key Values     Key Values     Consumption by Sourcess     Foregy Consumption by Targets     Verget Energy Balance     Thermal Blocks     Environmental Impact	1 ^ 2 3 3 3	General Project Data Project Nature Cip/Location: Latitude Longite Communication Cimate Data Source: Evaluation Date: Building Generativata Transfel Floor Area: External Envelope Area: External Envelope Area: Uventilated Volume: Glazing Ratio: Building Shell Performa Infitration at 50Pa:	PROJEKT 52° 15° 0° N 21° 0° 0° E 80,00 m Strusoft server 07.1222 18:01 868.8 m <sup>2</sup> 705.9 m <sup>2</sup> 1637.1 m <sup>2</sup> 1208.57 m <sup>2</sup> 208.57 m <sup>2</sup> 3,55 AC	Hea Buil Floc Exte Und Ope Net Net Tota Ene Fuel Prim Fuel CO2	Transfer Coefficient ing Sheil Average: rs: mail: emptound: emptound: emptound: emptound: emptound: emptound: consumption: consumption: any Energy: consumption: consumption: ary Energy: consumption: emptound: emptoun	s U value 0,94  - - - - - - - - - - - - - - - - -	(Wim*K) KWhim*a KWhim*a KWhim*a KWhim*a KWhim*a PLN/m*a kg/m*a
		Energy Consumpti	on by Sources	Coo	ing (CDD):	1236,82	0005
		Source Type	Source Name	Quantity	Primary	Cost	CO2 EMISSIO
				MWh/a	MWh/a	PLN/a	kg/a
		Secondary	Electricity	12	38		2789
			Total:	170	195	Not Applicable	2789
		Energy Quanti	ty	Primary En	20		8
Add/Remove Page Break:		7		11 58 [%]	22		
Chapter Settings		67					
Energy unit kWh	~						
	•				Close		Cowe or DDE



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union





## Am efectuat simulareala etajul 3 al clădirii

Putem salva rezultatele simulării în format PDF



#### \*\*\*\* \* \* \*\*\*

## TEHNOLOGII ECOLOGICE ȘI INOVATOARE PENTRU REFACEREA ZONELOR INDUSTRIALE DIN PUNCT DE VEDERE LCA ȘI AL EFICIENȚEI ENERGETICE2020-1-RO01-KA203-080223

# CONTACT

www.recoverind.eu



"Sprijinul acordat de Comisia Europeană pentru realizarea acestei publicații nu constituie o aprobare a conținutului, care reflectă doar punctul de vedere al autorilor, iar Comisia nu poate fi trasă la răspundere pentru orice utilizare care ar putea fi dată informațiilor conținute în ea".