



Proiect Erasmus+ ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

Acest proiect Erasmus+ a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene. Această publicație reflectă numai opiniile autorilor, iar Comisia Europeană și agențiile naționale Erasmus+ nu pot fi trase la răspundere pentru utilizarea informațiilor conținute în aceasta.

Studiu de caz din România

Partea II: Analiza măsurilor de îmbunătățire

1. Rezultatele cazului II. Consumul de energie și clasa energetică a alternativelor de îmbunătățire a clădirii

- Cazul 1: Îmbunătățirea anvelopei (izolarea pereților exteriori cu 15 cm vată minerală, a plăcii peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și izolarea planșeelor cu 10 cm polistiren extrudat, ferestre cu geam triplu ($U=0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$), pompă de căldură aer-apă, ventilație mecanică, încălzire prin pardoseală

Air-source heat pump

OBDatabase
Login

DAIKIN

Saunier Duval

Vaillant

Outdoor unit
Compact: 12 kW 400V (VWL 125/6 AS3)

Hydraulic module
Equipment: MEH97/6

Gross rated heating capacity: 11600 W
Gross rated heating COP: 4.71
Gross rated total cooling capacity: 7900 W
Gross rated cooling COP: 3.5

Heating
Design setpoint temperature 45.0 °C Design delta temperature 5.0 °C

☐ Cooling

Central ventilation system

Heat recovery unit

Heat exchanger

Sensible effectiveness 85.00 %

☐ Latent effectiveness



Consumul de energie al serviciilor tehnice ale clădirii

CLĂDIRE (Su= 332,39 m²)

Technical Services	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/year) (kWh/m ² -year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)
Heating	31695.16	95.36	37463.68	112.71	37368.62	112.43
ACS	20969.03	63.09	49654.65	149.39	40973.36	123.27
Ventilation	567.78	1.71	1344.51	4.04	1109.51	3.34
Lighting	4286.70	12.90	10150.77	30.54	8376.16	25.20
	57518.67	173.05	98613.60	296.68	87827.64	264.23

unde:

Su: Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m².

EF: Energia finală consumată de serviciile tehnice la punctul de consum.

EP_{tot}: Consumul total de energie primară.

EP_{nren}: Consumul de energie primară din surse neregenerabile.

Consumul final de energie al clădirii. Rezultate lunare.

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)
BUILDING (Su= 332.39 m²)															
Energy demand	Heating	4609.7	3952.9	2696.4	838.6	54.1	—	8.9	—	672.2	1478.1	3287.2	4919.0	22517.0	67.7
	DHW	1700.8	1536.2	1700.8	1645.9	1700.8	1645.9	1700.8	1700.8	1645.9	1700.8	1645.9	1700.8	20025.5	60.2
	TOTAL	6310.5	5489.1	4397.2	2484.5	1754.9	1645.9	1709.7	1700.8	2318.1	3178.9	4933.1	6619.8	42542.5	128.0
Diesel C (Substitution system)	Heating	6459.3	5544.9	3824.0	1198.0	77.2	—	10.2	—	957.4	2100.1	4620.9	6894.2	31695.1	95.4
	Cooling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	DHW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Electricity	Heating	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cooling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	DHW	1780.9	1608.6	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	20969.1	63.1
	Ventilation	66.6	57.9	63.7	60.8	66.6	60.8	—	—	66.6	63.7	60.8	60.8	567.8	1.7
Humidity control	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lighting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cef _{total}		8809.9	7648.8	6149.8	3441.6	2427.8	2243.6	1791.1	1780.9	2680.9	4450.7	6898.3	9195.3	57518.7	173.0

unde:

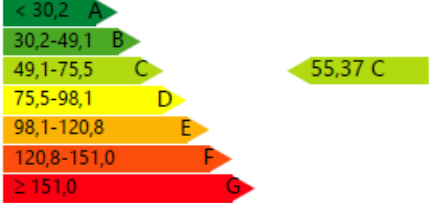
Su: Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m².

Cef_{total}: Consumul de energie la punctul de consum (energie finală), kWh/m²-an.

Clasa energetică a clădirii: Cazul 1 Îmbunătățire.

Zona climatică	E	Utilizare	Alte utilizări
-----------------------	---	------------------	----------------

1. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂRII ÎN TERMENI DE EMISII

INDICATOR GENERAL	INDICATORI PARȚIALI		
	ÎNCĂLZIRE	Apă caldă menajeră	
	Emisii de încălzire [kgCO ₂ /m ² -an].	B	Emisii de apă caldă menajeră [kgCO ₂ /m ² -an].
	29,66		20,88
Emisii globale [kgCO ₂ /m ² -an] ¹	RĂCIRE	ILUMINAT	
	Emisii de răcire [kgCO ₂ /m ² -an].	A	Emisii generate de iluminat [kgCO ₂ /m ² -an].
	0		4,27

Evaluarea globală a clădirii este exprimată în termeni de dioxid de carbon eliberat în atmosferă ca urmare a consumului de energie al clădirii.

	kgCO ₂ /m ² -an	kgCO ₂ -an
Emisii de CO ₂ din consumul de energie electrică	25,7	8547,58
Emisii de CO ₂ din alți combustibili	29,6	9857,19

2. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂRII DIN PUNCT DE VEDERE AL CONSUMULUI DE ENERGIE PRIMARĂ NEREGENERABILĂ

Energia primară neregenerabilă înseamnă energia consumată de clădire din surse neregenerabile care nu a fost supusă niciunui proces de conversie sau transformare.

INDICATOR GENERAL	INDICATORI PARȚIALI		
	ÎNCĂLZIRE	Apă caldă menajeră	
	Energie primară pentru încălzire [kWh/m ² -an]	B	Energie primară pentru apă caldă menajeră [kWh/m ² -an]
	112,43		123,27
Consumul total de energie primară neregenerabilă [kWh/m ² -an] ¹	RĂCIRE	ILUMINAT	
	Energie primară pentru răcire [kWh/m ² -an]	A	Energie primară pentru iluminat [kWh/m ² -an].
	0		25

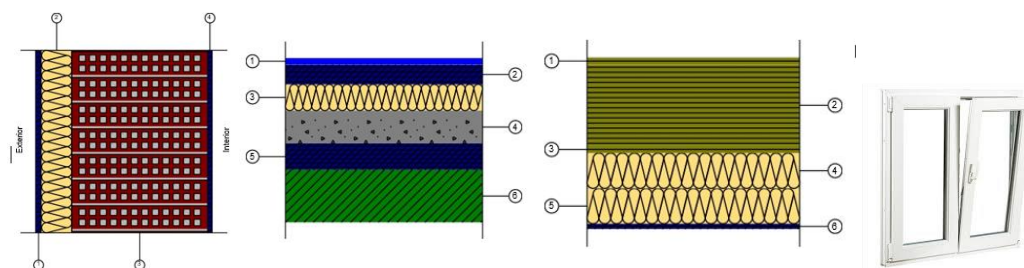
3. EVALUARE PARȚIALĂ A CERERII DE ENERGIE PENTRU ÎNCĂLZIRE ȘI RĂCIRE

Cererea de energie pentru încălzire și răcire este energia necesară pentru menținerea condițiilor de confort interior ale clădirii.

CEREREA DE ÎNCĂLZIRE	CERERE DE RĂCIRE
67,74 B	0,00 A
Cerere de încălzire [kWh/m²-an].	Cererea de răcire [kWh/m²-an].

1 Indicatorul global este rezultatul sumei indicatorilor parțiali plus valoarea indicatorului pentru consumul auxiliar, dacă există (numai clădiri terțiare, ventilație, pompe etc.). Energia electrică autoconsumată se deduce numai din indicatorul global, nu din valorile parțiale.

- Cazul 2: Anvelopă îmbunătățită (izolarea pereților exteriori cu 10 cm vată minerală, a plăcii peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și izolarea planșeelor cu 8 cm polistiren extrudat, ferestre cu geam triplu), pompă de căldură aer-apă, ventilație mecanică, încălzire prin pardoseală



Air-source heat pump

OBDatabase Login

DAIKIN

Saunier Duval

Vaillant

Outdoor unit
Compact: 12 kW 400V (VWL 125/6 AS3)

Hydraulic module
Equipment: MEH97/6

Gross rated heating capacity: 11600 W
Gross rated heating COP: 4.71
Gross rated total cooling capacity: 7900 W
Gross rated cooling COP: 3.5

Heating
Design setpoint temperature: 45.0 °C Design delta temperature: 5.0 °C

☐ Cooling

Central ventilation system

Heat recovery unit

Heat exchanger

Sensible effectiveness: 85.00 %

☐ Latent effectiveness



Consumul de energie al serviciilor tehnice ale clădirii

CLĂDIRE (Su= 332,39 m²)

Technical Services	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/year) (kWh/m ² -year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)
Heating	31041.55	93.39	36691.22	110.39	36598.15	110.11
ACS	20969.03	63.09	49654.65	149.39	40973.36	123.27
Ventilation	567.78	1.71	1344.51	4.04	1109.51	3.34
Lighting	4286.70	12.90	10150.77	30.54	8376.16	25.20
	56865.06	171.08	97841.14	294.36	87057.17	261.92

unde:

Su: Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m².

EF: Energia finală consumată de serviciile tehnice la punctul de consum.

EP_{tot}: Consumul total de energie primară.

EP_{nren}: Consumul de energie primară din surse neregenerabile.

Consumul final de energie al clădirii. Rezultate lunare.

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year	
BUILDING (Su= 332.39 m ²)		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)
Energy demand	Heating	4424.2	3828.3	2868.1	871.8	86.8	0.6	22.8	--	743.7	1486.5	3232.8	4741.8	22066.2	66.4
	DHW	1700.8	1638.2	1700.8	1846.8	1700.8	1646.8	1700.8	1700.8	1846.8	1700.8	1846.8	1700.8	20026.6	60.2
	Cooling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	6125.0	5466.5	4568.9	2617.8	1788.4	1648.4	1723.8	1700.8	2589.8	3188.3	5079.6	6442.6	42092.8	126.6
Diesel G (Substation system)	Heating	6195.1	5389.0	3771.8	1245.6	93.2	--	29.5	--	1060.9	2082.9	4553.8	6646.8	31041.5	93.4
	Cooling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	6195.1	5389.0	3771.8	1245.6	93.2	--	29.5	--	1060.9	2082.9	4553.8	6646.8	31041.5	93.4
Electricity	Heating	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cooling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	1780.9	1688.6	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	20969.0	63.1
	TOTAL	1780.9	1688.6	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	20969.0	63.1
Humidity control	Heating	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cooling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Lighting	Heating	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cooling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
TOTAL		8646.7	7478.0	6087.8	3488.2	2445.8	2248.8	1810.4	1780.8	2784.4	4438.6	6821.4	8841.8	68886.1	171.1

unde:

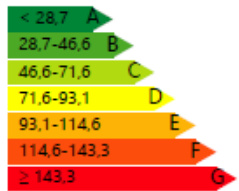
Su: Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m².

Cef,total: Consumul de energie la punctul de consum (energie finală), kWh/m²-an.

Clasa energetică a clădirii: Cazul 2 Îmbunătățire.

Zona climatică	E	Utilizare	Alte utilizări
-----------------------	---	------------------	----------------

1. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂRII ÎN TERMENI DE EMISII

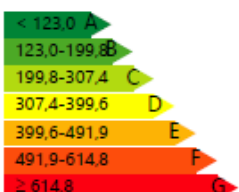
INDICATOR GENERAL	INDICATORI PARȚIALI	
	ÎNCĂLZIRE	Apă caldă menajeră
	Emisii de încălzire [kgCO ₂ /m ² -an].	Emisii de apă caldă menajeră [kgCO ₂ /m ² -an].
	29,04	20,8
Emisii globale [kgCO ₂ /m ² -an] ¹	RĂCIRE	ILUMINAT
	Emisii de răcire [kgCO ₂ /m ² -an].	Emisii generate de iluminat [kgCO ₂ /m ² -an].
	0	4,27

Evaluarea globală a clădirii este exprimată în termeni de dioxid de carbon eliberat în atmosferă ca urmare a consumului de energie al clădirii.

	kgCO ₂ /m ² -an	kgCO ₂ -an
Emisii de CO ₂ provenite din consumul de energie electrică	25,7	8547,58
Emisii de CO ₂ din alte combustibili	29	9653

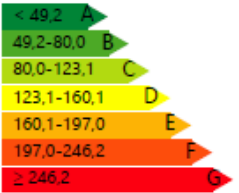
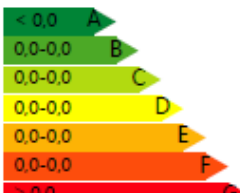
2. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII DIN PUNCT DE VEDERE AL CONSUMULUI DE ENERGIE PRIMARĂ NEREGENERABILĂ

Energia primară neregenerabilă înseamnă energia consumată de clădire din surse neregenerabile care nu a suferit niciun proces de conversie sau transformare.

INDICATOR GENERAL	INDICATORI PARȚIALI	
	ÎNCĂLZIRE	Apă caldă menajeră
	Energie primară pentru încălzire [kWh/m ² -an]	Energie primară pentru apă caldă menajeră [kWh/m ² -an]
	110,11	123,27
Consumul total de energie primară neregenerabilă [kWh/m ² -an] ¹	RĂCIRE	ILUMINAT
	Energie primară pentru răcire [kWh/m ² -an].	Energie primară pentru iluminat [kWh/m ² -an].
	0	25

3. EVALUARE PARȚIALĂ A CERERII DE ENERGIE PENTRU ÎNCĂLZIRE ȘI RĂCIRE

Cererea de energie pentru încălzire și răcire este energia necesară pentru menținerea condițiilor de confort interior ale clădirii.

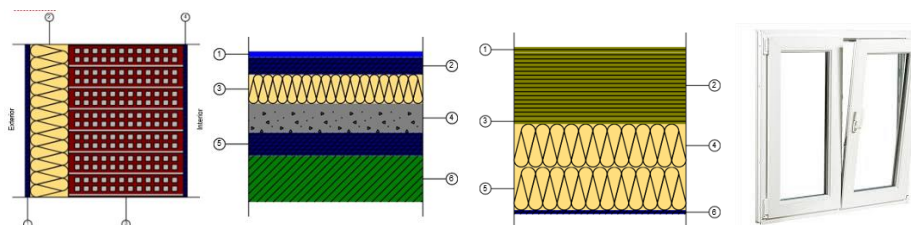
CEREREA DE ÎNCĂLZIRE	CERERE DE RĂCIRE
	

Cerere de încălzire [kWh/m²-an].

Cerere de răcire [kWh/m²-an].

1 Indicatorul global este rezultatul sumei indicatorilor parțiali plus valoarea indicatorului pentru consumul auxiliar, dacă există (numai clădiri terțiare, ventilație, pompare etc.). Energia electrică autoconsumată se deduce numai din indicatorul global, nu din valorile parțiale.

- Cazul 3: Anvelopă îmbunătățită (izolarea pereților exteriori cu vată minerală de 15 cm, a plăcii peste ultimul nivel cu vată minerală de 30 cm și izolarea planșeelor cu polistiren extrudat de 10 cm, ferestre cu geam triplu), pompă de căldură apă/apă, ventilație mecanică, încălzire prin pardoseală



Geothermal

Water to water heat pump

Heat pump: VWS 260/3 S1

Gross rated heating capacity: 24500 W
Gross rated heating COP: 4.4

Heating

Design setpoint temperature °C Design delta temperature °C

Central ventilation system

Heat recovery unit

Heat exchanger

Sensible effectiveness %

☐ Latent effectiveness

Consumul de energie al serviciilor tehnice ale clădirii

CLĂDIRE (S_u= 332,39 m²)

Technical services	EF		EP _{et}		EP _{non}	
	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)
Heating	27893.02	83.92	32969.48	99.19	32885.72	98.94
DHW	20969.03	63.09	49654.65	149.39	40973.36	123.27
Ventilation	567.78	1.71	1344.51	4.04	1109.51	3.34
Lighting	4286.70	12.90	10150.77	30.54	8376.16	25.20
	53716.53	161.61	94119.73	283.16	83345.07	250.75



unde:

S_u : Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m^2 .

E_F : Energia finală consumată de serviciile tehnice la punctul de consum.

E_{Ptot} : Consumul total de energie primară.

E_{Pnren} : Consumul de energie primară din surse neregenerabile.

Consumul final de energie al clădirii. Rezultate lunare.

		Jan (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Apr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aug (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dec (kWh)	Year (kWh/year) kWh/m ² -year
BUILDING ($S_u = 332.39 m^2$)														
Energy demand	Heating	4049.6	3494.1	2366.2	697.8	37.6	—	2.2	—	594.1	1272.1	2921.5	4362.1	19797.4
	DHW	1700.8	1536.2	1700.8	1645.9	1700.8	1645.9	1700.8	1700.8	1645.9	1700.8	1645.9	1700.8	20025.5
	TOTAL	5750.4	5030.3	4067.0	2343.8	1738.4	1645.9	1703.0	1700.8	2240.1	2972.9	4567.4	6062.9	39822.8
Diesel C (Substitution system)	Heating	5079.6	4605.5	3363.0	996.9	53.7	—	1.1	—	845.8	1810.3	4124.0	6113.1	27893.0
	DHW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cooling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Electricity	Heating	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cooling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	DHW	1780.9	1608.6	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	20999.1
	Ventilation	66.6	57.9	63.7	60.8	66.6	60.8	—	—	—	66.6	63.7	60.8	567.8
	Humidity control	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lighting	503.0	437.4	481.2	459.3	503.0	459.3	—	—	—	503.0	481.2	459.3	4288.7
	Cef _{tot}	8030.2	7009.5	5688.9	3240.5	2404.3	2243.6	1782.0	1780.9	2569.3	4160.9	6392.3	8414.2	53716.6

unde:

S_u : Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m^2 .

$C_{ef,total}$: Consumul de energie la punctul de consum (energie finală), $kWh/m^2\cdot an$.

Clasa energetică a clădirii: Cazul 3 Îmbunătățire.

Zona climatică	E	Util	Alte utilizări
----------------	---	------	----------------

1. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII DIN PUNCT DE VEDERE AL EMISIILOR

INDICATOR GENERAL		INDICATORI PARȚIALI	
		ÎNCĂLZIRE	
		Emisii de încălzire [kgCO ₂ /m ² -an].	B
		26,1	
		RĂCIRE	
Emisii globale [kgCO ₂ /m ² -an]		Apă caldă menajeră	
		Emisii de apă caldă menajeră [kgCO ₂ /m ² -an].	E
		20,8	
		ILUMINAT	
		Emisii de răcire	A
		[kgCO ₂ /m ² -an].	
		0	
		Iluminat emisii	
		[kgCO ₂ /m ² -an].	E
		4,2	

Evaluarea globală a clădirii este exprimată în termeni de dioxid de carbon eliberat în atmosferă ca urmare a consumului de energie al clădirii.

	kgCO ₂ /m ² -an	kgCO ₂ -an
Emisii de CO ₂ din consumul de energie electrică	25,7	8547,58
Emisii de CO ₂ din alți combustibili	26,1	8674,73

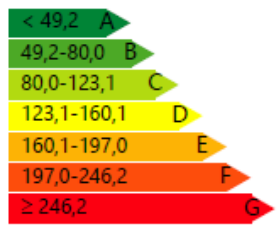
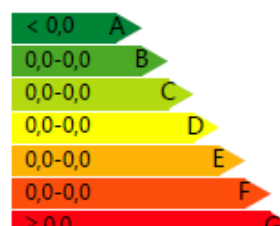
2. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII DIN PUNCT DE VEDERE AL CONSUMULUI DE ENERGIE PRIMARĂ NEREGENERABILĂ

Energia primară neregenerabilă înseamnă energia consumată de clădire din surse neregenerabile care nu a suferit niciun proces de conversie sau transformare.

INDICATOR GENERAL	INDICATORI PARȚIALI		
< 123,0 A 123,0-199,8 B 199,8-307,4 C 307,4-399,6 D 399,6-491,9 E 491,9-614,8 F ≥ 614,8 G 250,75 C	ÎNCĂLZIRE		Apă caldă menajeră
	Energie primară pentru încălzire [kWh/m²-an]	B	Energie primară pentru apă caldă menajeră [kWh/m²-an]
	98,9		123,27
	Consumul total de energie primară neregenerabilă [kWh/m²-an] ¹	RĂCIRE	
Energie primară pentru răcire [kWh/m²-an].		A	Energie primară pentru iluminat [kWh/m²-an].
0			25

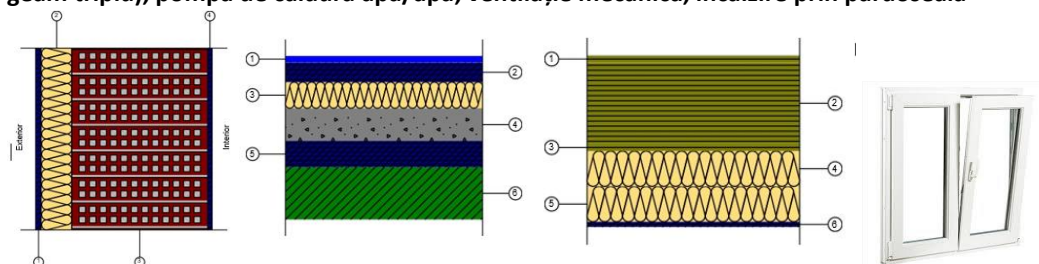
3. CLASIFICAREA CERERII PARȚIALE DE ENERGIE PENTRU ÎNCĂLZIRE ȘI RĂCIRE

Cererea de energie pentru încălzire și răcire este energia necesară pentru menținerea condițiilor de confort interior ale clădirii.

CERERE DE ÎNCĂLZIRE	CERERE DE RĂCIRE
	
Cerere de încălzire [kWh/m²-an].	Cerere de răcire [kWh/m²-an].

¹ Indicatorul global este rezultatul sumei indicatorilor parțiali plus valoarea indicatorului pentru consumul auxiliar, dacă există (numai clădiri terțiare, ventilație, pompe etc.). Energia electrică autoconsumată se deduce numai din indicatorul global, nu din valorile parțiale.

- Cazul 4: Anvelopă îmbunătățită (izolarea pereților exteriori cu 10 cm vată minerală, a plăcii peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și izolarea planșeelor cu 8 cm polistiren extrudat, ferestre cu geam triplu), pompă de căldură apă/apă, ventilație mecanică, încălzire prin pardoseală**





Geothermal

Water to water heat pump

Heat pump: VWS 260/3 S1

Gross rated heating capacity: 24500 W
Gross rated heating COP: 4.4

Heating

Design setpoint temperature °C Design delta temperature °C

Central ventilation system

Heat recovery unit

Heat exchanger

Sensible effectiveness %

☐ Latent effectiveness

Consumul de energie al serviciilor tehnice ale clădirii

CLĂDIRE (= 332,39 m²)

Technical services	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/year) (kWh/m ² -year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)	(kWh/year)	(kWh/m ² -year)
Heating	31041.55	93.39	36691.22	110.39	36598.15	110.11
ACS	20969.03	63.09	49654.65	149.39	40973.36	123.27
Ventilation	567.78	1.71	1344.51	4.04	1109.51	3.34
Lighting	4286.70	12.90	10150.77	30.54	8376.16	25.20
	56865.06	171.08	97841.14	294.36	87057.17	261.92

unde:

Su: Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m².

EF: Energia finală consumată de serviciile tehnice la punctul de consum.

EP_{tot}: Consumul total de energie primară.

EP_{nren}: Consumul de energie primară din surse neregenerabile.



Consumul final de energie al clădirii. Rezultate lunare.

		Jan (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Apr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Aug (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dec (kWh)	Year (kWh/year) kWh/m ² /year	
BUILDING (S _u = 332.39 m ²)															
Energy demand	Heating	4424.2	3828.3	2658.1	871.9	65.6	0.5	22.8	—	743.7	1465.5	3232.8	4741.6	22055.2	66.4
	DHW	1700.8	1536.2	1700.8	1645.9	1700.8	1645.9	1700.8	1700.8	1645.9	1700.8	1645.9	1700.8	20025.5	60.2
	TOTAL	6125.0	5364.5	4358.9	2517.8	1766.4	1646.4	1723.6	1700.8	2389.6	3166.3	4878.8	6442.4	42080.6	126.6
Diesel C (Substitution system)	Heating	6195.1	5369.0	3771.8	1245.6	93.2	—	29.5	—	1060.9	2082.9	4553.0	6640.6	31041.5	93.4
	Cooling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	DHW	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Electricity	Heating	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cooling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	DHW	1780.9	1608.6	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	1780.9	1723.5	1780.9	1723.5	1780.9	20969.1	63.1
	Ventilation	66.6	57.9	63.7	60.8	66.6	60.8	—	—	—	66.6	63.7	60.8	567.8	1.7
	Humidity control	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Lighting	503.0	437.4	481.2	459.3	503.0	459.3	—	—	—	503.0	481.2	459.3	4286.7	12.9
	Cef _{total}	8545.7	7473.0	6097.6	3489.2	2443.8	2243.6	1810.4	1780.9	2784.4	4433.5	6821.4	8941.6	56865.1	171.1

unde:

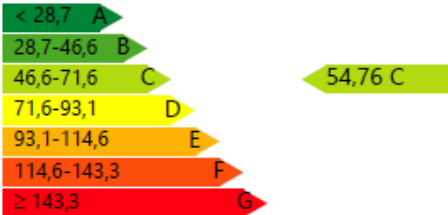
Su: Suprafața utilă inclusă în anvelopa termică, m².

Cef_{total}: Consumul de energie la punctul de consum (energie finală), kWh/m²-an.

Clasa energetică a clădirii: Cazul 4 Îmbunătățire.

Zona climatică	E	Util	Alte utilizări
----------------	---	------	----------------

1. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII DIN PUNCT DE VEDERE AL EMISIILOR

INDICATOR GENERAL		INDICATORI PARȚIALI			
	Emisii globale [kgCO ₂ /m ² -an] ¹	ÎNCĂLZIRE		Apă caldă menajeră	
		Emisii de încălzire [kgCO ₂ /m ² -an].	B	Emisii de apă caldă menajeră [kgCO ₂ /m ² -an].	E
		29,04		20,8	
		RĂCIRE		ILUMINAT	
		Emisii de răcire [kgCO ₂ /m ² -an]	A	Iluminat emisii [kgCO ₂ /m ² -an]	E
0	4,2				

Evaluarea globală a clădirii este exprimată în termeni de dioxid de carbon eliberat în atmosferă ca urmare a consumului de energie al clădirii.

	kgCO ₂ /m ² -an	kgCO ₂ -an
Emisii de CO ₂ din consumul de energie electrică	25,7	8547,58
Emisii de CO ₂ din alte combustibili	29	9653

2. CLASIFICAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII DIN PUNCT DE VEDERE AL CONSUMULUI DE ENERGIE PRIMARĂ NEREGENERABILĂ

Energia primară neregenerabilă înseamnă energia consumată de clădire din surse neregenerabile care nu a suferit niciun proces de conversie sau transformare.

INDICATOR GENERAL	INDICATORI PARȚIALI		
< 123,0 A 123,0-199,8 B 199,8-307,4 C 307,4-399,6 D 399,6-491,9 E 491,9-614,8 F ≥ 614,8 G 261,92 C	ÎNCĂLZIRE	Apă caldă menajeră	
	Energie primară pentru încălzire [kWh/m²-an]	B	Energie primară pentru apă caldă menajeră [kWh/m²-an]
	110,11		123,27
	RĂCIRE	ILUMINAT	
Consumul total de energie primară neregenerabilă [kWh/m²-an] ¹	Energie primară pentru răcire [kWh/m²-an].	A	Energie primară pentru iluminat [kWh/m²-an].
	0		25

3. CLASIFICAREA CERERII PARȚIALE DE ENERGIE PENTRU ÎNCĂLZIRE ȘI RĂCIRE

Cererea de energie pentru încălzire și răcire este energia necesară pentru menținerea condițiilor de confort interior ale clădirii.

CERERE DE ÎNCĂLZIRE	CERERE DE RĂCIRE
Cerere de încălzire [kWh/m ² -an].	Cerere de răcire [kWh/m ² -an].

¹ Indicatorul global este rezultatul sumei indicatorilor parțiali plus valoarea indicatorului pentru consumul auxiliar, dacă există (numai clădiri terțiare, ventilație, pompare etc.). Energia electrică consumată propriu se deduce numai din indicatorul global, nu din valorile parțiale.

2. Analiza rezultatelor. Emisii, consumul de energie și clasa energetică a cazurilor

Compararea rezultatelor

Servicii tehnice	Consumul final de energie (kWh/m ² -an)				
	Cazul 0	Cazul 1	Cazul 2	Cazul 3	Cazul 4
	Situația inițială	Imp 1	Imp 2	Imp 3	Imp 4
Încălzire	311,69	95,36	93,39	83,92	93,39
Apă caldă menajeră	63,09	63,09	63,09	63,09	63,09
Iluminat	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Ventilație	-	1,71	1,71	1,71	1,71
TOTAL	387,68	173,05	171,08	161,61	171,08

Legendă

Imp 1- Îmbunătățire 1: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu+ ă pompă de căldură aer-apă

Imp 2- Îmbunătățire 2: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură aer-apă

Imp 3- Îmbunătățire 3: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Imp 4 - Îmbunătățire 4: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Consumul total de energie primară (kWh/m²-an)

Servicii tehnice	Cazul 0	Cazul 1	Cazul 2	Cazul 3	Cazul 4
	Situația inițială	Imp 1	Imp 2	Imp 3	Imp 4
Încălzire	3	112,71	110,39	99,19	110,39
Apă caldă menajeră	149,39	149,39	149,39	149,39	149,39
Iluminat	30,54	30,54	30,54	30,54	30,54
Ventilație	-	4,04	4,04	4,04	4,04
TOTAL	340,81	112,71	110,39	99,19	110,39

Legendă

Imp 1- Îmbunătățire 1: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu+ ă pompă de căldură aer-apă

Imp 2- Îmbunătățire 2: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură aer-apă

Imp 3- Îmbunătățire 3: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Imp 4 - Îmbunătățire 4: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Consumul total de energie primară din surse neregenerabile (kWh/m²·an)

Servicii tehnice	Cazul 0	Cazul 1	Cazul 2	Cazul 3	Cazul 4
	Situația inițială	Imp 1	Imp 2	Imp 3	Imp 4
Încălzire	35,96	112,43	110,11	98,94	110,11
Apă caldă menajeră	123,27	123,27	123,27	123,27	123,27
Iluminat	25,2	25,2	25,2	25,2	25
Ventilație	-	3,34	3,34	3,34	3,34
TOTAL	184,43	264,24	261,92	250,75	261,92

Legendă

Imp 1- Îmbunătățire 1: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu+ ă pompă de căldură aer-apă

Imp 2- Îmbunătățire 2: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură aer-apă

Imp 3- Îmbunătățire 3: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Imp 4 - Îmbunătățire 4: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Emisii ale clădirii (kgCO₂/m²·an)

Servicii tehnice	Cazul 0	Cazul 1	Cazul 2	Cazul 3	Cazul 4
	Situația inițială	Imp 1	Imp 2	Imp 3	Imp 4
CO ₂ din electricitate	29,5	25,7	25,7	25,7	25,7
CO ₂ din alte combustibili	5,37	29,66	29,04	26,1	29,04
TOTAL	34,9	55,37	54,76	51,81	54,76
Clasificare energetică	B	C	C	C	C

**Legendă**

Imp 1- Îmbunătățire 1: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu+ ă pompă de căldură aer-apă

Imp 2- Îmbunătățire 2: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură aer-apă

Imp 3- Îmbunătățire 3: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 15 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 30 cm vată minerală și planșeele cu 10 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă

Imp 4 - Îmbunătățire 4: Îmbunătățirea anvelopei termice (pereți exteriori cu 10 cm vată minerală, placa peste ultimul nivel cu 20 cm vată minerală și planșeele cu 8 cm polistiren extrudat) + ferestre cu geam triplu și pompă de căldură apă-apă