

**Nagroda
zestaw programów:**

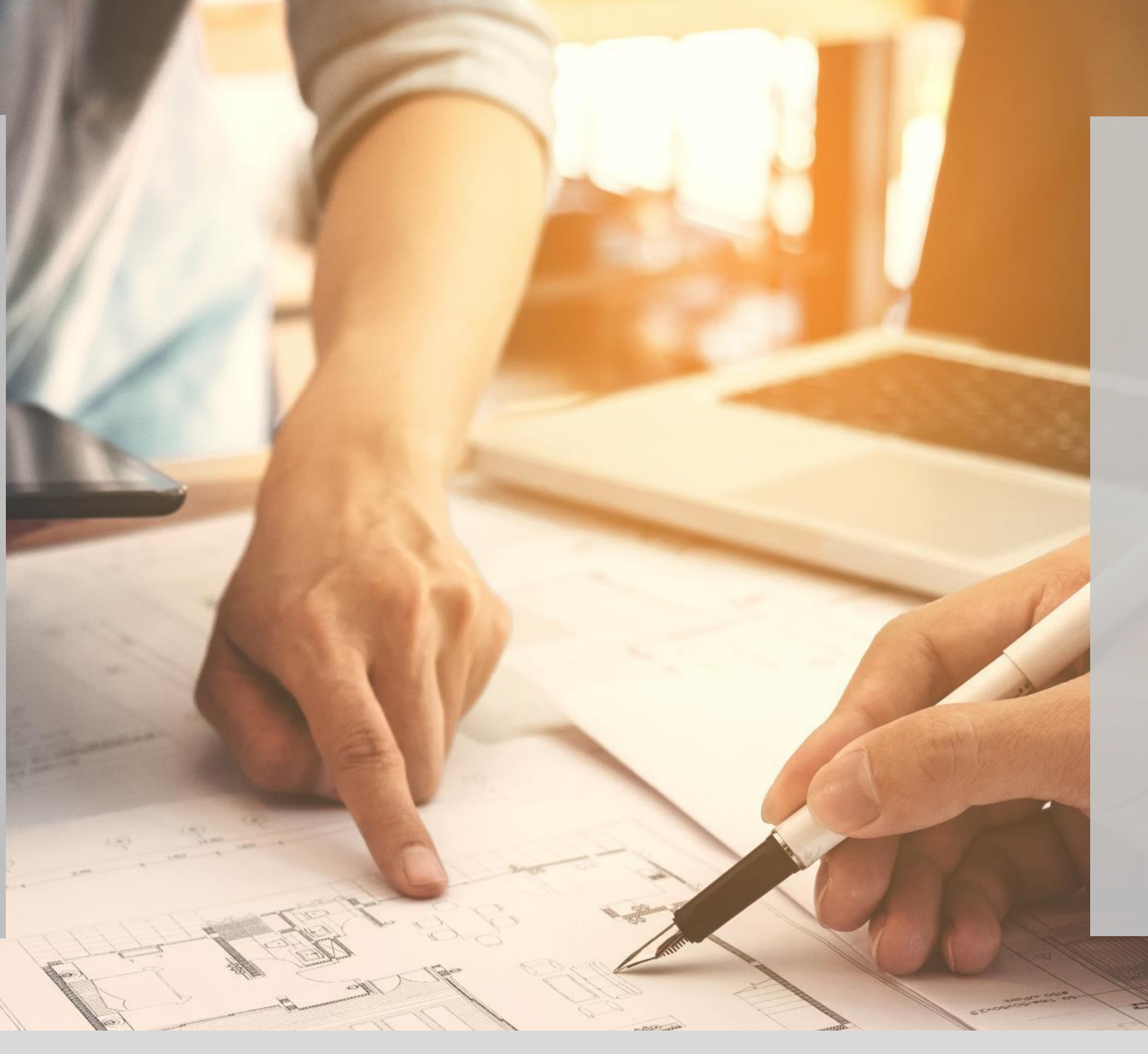
CERT 

Aterm

optima



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**



PRZEZNACZENIE

WYBRANE MOŻLIWOŚCI

OPTYMALIZACJA

DOSTĘPNE BAZY

Pogram CERTO służy do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej, audytów energetycznych termomo.-remontowych

1. Umożliwia obliczenie i ocenę:
 - współczynnika U przegród oraz stolarki budowlanej,
 - wpływu liniowych mostków cieplnych,
2. Pozwala obliczyć indywidualne zyski ciepła w lokalach, pomieszczeniach
3. Korzystanie z bogatego zbioru podpowiedzi z obowiązujących norm, rozporządzeń i baz danych
4. Budowanie własnych baz danych, przyspieszające wykonywanie audytów energetycznych i świadectw:
 - przegród, materiałów,
 - liniowych mostków cieplnych,
 - opisów
5. Umożliwia eksport miesięcznych wyników obliczeń do arkusza kalkulacyjnego dla budynku, lokalu, pomieszczenia
6. Umożliwia wykonanie dowolnych kombinacji źródeł ciepła w budynku, lokalu pomieszczeniu

The logo for 'Aterm' features the word 'Aterm' in a stylized, handwritten-style font. The letter 'A' is a bold, golden-yellow color, while the remaining letters 'term' are in a dark grey or black color.

PRZEZNACZENIE

Aterm - program do audytów energetycznych zgodnych:

Ustawą Termomodernizacyjną -termomodernizacja

Ustawą o efektywności energetycznej

Programem NFOŚiGW - Czyste Powietrze

Programami finansowania termomodernizacji w ramach:

- BGK kredyt ekologiczny,
- RPO,
- FEDS

Wymaga współpracy z programem CERTO.

CERTO i Aterm, zapewniają, że sporządzenie audytu energetycznego jest zgodne z Ustawą termomodernizacyjną, szybkie.



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**



Program komputerowy OPTIMA to kompleksowe narzędzie do **modelowania energetycznego budynków**, przeznaczone przede wszystkim dla **architektów i doradców energetycznych**.

OPTIMA umożliwia – na poziomie **konceptyjnym**:

- **projektowanie** nowych budynków,
- **ocenę** istniejących budynków,
- **optymalizację** budynków zarówno nowych (audyt projektowy) jak i istniejących (audyt energetyczny) z wykorzystaniem NPV.

Niewątpliwymi zaletami OPTIMY są jego **szybkość, intuicyjność i prostota obsługi**, dzięki czemu model energetyczny budynku można sporządzić i zoptymalizować w bardzo krótkim czasie.

OPTIMA nadaje **nowy wymiar projektowania budynków** w oparciu o **racjonalne i optymalne parametry techniczne i ekonomiczne**.

PRZEZNACZENIE

MOŻLIWOŚCI

ZALETY



Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska

Wybrane moduły
wspomagające
projektowanie
charakterystyki
energetycznej
budynku

Moduł optymalizacji

wykorzystywany do wykonywania świadectw energetycznych

Do audytu energetycznego

Wydruki wspomagające projektowanie

Ocena udziału mostków termicznych w bilansie energetycznym budynku

Charakterystyka energetyczna - projekt

Złożone układy źródła ciepła i chłodu

Modelowanie zużycia energii

Wpływ osłon przeciwsłonecznych

Wykorzystanie energii z PV



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

Możliwości i potrzeby analityczne audytora energetycznego w procesie projektowania charakterystyki energetycznej budynku.

1. Ocena projektu pod względem wpływu mostków cieplnych na charakterystykę energetyczną budynku
2. Wskazanie zalecanych, optymalnych ulepszeń, koszty, SPBT.
3. Szacowanie wpływu osłon przeciwslonecznych
4. Szacowanie zysków ciepła
5. Prowadzenie szczegółowszych analiz na poziomie lokalu, strefy, pomieszczenia.

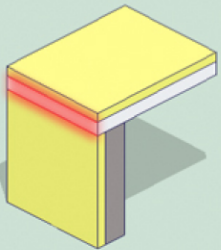


I. KARTY KATALOGOWE MOSTKÓW CIEPLNYCH

1. MOSTEK CIEPLNY: R01-2008 - ściana zew.-dach $\psi=0,55$ GRUPA: dachy

Wsp. przenikania ciepła Ψ^*	Długość	Wsp. strat ciepła Htr	Min. czynnik temperaturowy fRsi
0,550 W/(mK)	23,00 m	12,65 W/K	-

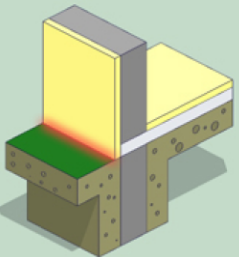
* wg PN-EN ISO 14683:2008

Przegrody, w których występuje mostek	Schemat mostka
<ul style="list-style-type: none"> ściana zewnętrzna 'Mur z cegły pełnej 38 cm ocieplony styropianem 8cm' o $U=0,429$ W/(m²K) 	

3. MOSTEK CIEPLNY: GF05-2008 - mostek podłoga-ściana $\psi=0,6$ GRUPA: podłogi na gruncie

Wsp. przenikania ciepła Ψ^*	Długość	Wsp. strat ciepła Htr	Min. czynnik temperaturowy fRsi
0,600 W/(mK)	23,00 m	13,80 W/K	-

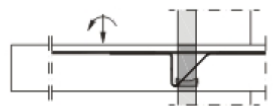
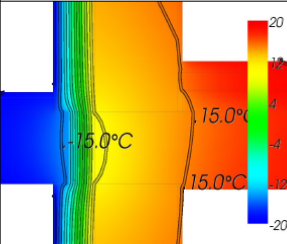
* wg PN-EN ISO 14683:2008

Przegrody, w których występuje mostek	Schemat mostka
<ul style="list-style-type: none"> ściana zewnętrzna 'Mur z cegły pełnej 38 cm ocieplony styropianem 8cm' o $U=0,429$ W/(m²K) 	

6. ŁĄCZNIK SCHÓCK: K80-CV..-V10-H180-R0 GRUPA: balkon wspornikowy

Wsp. przenikania ciepła Ψ^*	Długość	Wsp. strat ciepła Htr	Min. czynnik temperaturowy fRsi
0,296 W/(mK)	26,70 m	7,90 W/K	0,88

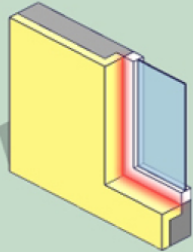
* wg PN-EN ISO 10211:2008; obliczenia z użyciem programu SOLIDO PHYSIBEL

Przegrody, w których występuje mostek	Schemat łącznika	Rozkład temperatury*
<ul style="list-style-type: none"> ściana zewnętrzna 'Mur z cegły pełnej 38 cm ocieplony styropianem 8cm' o $U=0,429$ W/(m²K) 		

* rozkład właściwy dla $t_w=20^\circ\text{C}$ i $t_z=-20^\circ\text{C}$

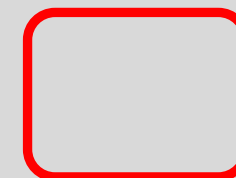
Wsp. przenikania ciepła Ψ^*	Długość	Wsp. strat ciepła Htr	Min. czynnik temperaturowy fRsi
0,200 W/(mK)	185,20 m	37,04 W/K	-

* wg PN-EN ISO 14683:2008

Przegrody, w których występuje mostek	Schemat mostka
<ul style="list-style-type: none"> stolarka o $U=1,700$ W/(m²K) i $g=0,55$ stolarka o $U=3,400$ W/(m²K) i $g=0,00$ 	

III. UDZIAŁ MOSTKÓW W STRATACH CIEPŁA PRZEGRÓD

Przegroda	A [m ²]	Htr,p [W/K]	Nr mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]	Htr,m [W/K]	Htr,m/Htr
ściana zewnętrzna 'Mur z cegły pełnej 38 cm ocieplony styropianem 8cm' o U=0,429 W/(m ² K)	391,40	167,91	7	0,450	56,80	25,56	11,3%
			3	0,600	23,00	13,80	6,1%
			1	0,550	23,00	12,65	5,6%
			6	0,296	26,70	7,90	3,5%
			5	0,005	45,70	0,23	0,1%
			2	-0,050	36,10	-1,81	-0,8%
			RAZEM	0,276	211,30	58,34	25,8%
stolarka o U=1,700 W/(m ² K) i g=0,55	49,17	83,59	4	0,200	166,60	33,32	28,5%
stropodach 'Dach ' o U=0,622 W/(m ² K)	372,35	231,60	-	-	-	-	-
podłoga na gruncie 'Podłoga na gruncie - beton 10cm + Termoorganika Podłoga Gold Plus 8cm' o U=0,643 W/(m ² K)	201,17	53,41	-	-	-	-	-
stolarka o U=3,400 W/(m ² K) i g=0,00	6,54	22,24	4	0,200	18,60	3,72	14,3%
ściana w gruncie 'Ściana w gruncie' o U=1,158 W/(m ² K)	10,14	7,55	-	-	-	-	-
ściana zewnętrzna 'Mur z cegły pełnej 38 cm' o U=1,374 W/(m ² K)	7,38	10,14	-	-	-	-	-
RAZEM - średnioważony wsp. Uk osłony budynku = 0,632 W/(m²K)	1038,15	576,44	RAZEM	0,241	396,50	95,38	14,2%



Moduł optymalizacji:



Wyniki optymalizacji:

Umożliwia wykonanie wskazania rozwiązań optymalnych:

1. źródła ciepła na c.o.
2. źródła ciepła na c.w.u.
3. izolacji termicznej przegród budowlanych
4. izolacji termicznej stolarki budowlanej,
5. wentylacji
6. odnawialne źródła energii

można automatycznie przenieść do:

1. świadectwa charakterystyki energetycznej
2. audytu energetycznego



CERTO 2015 - wyniki optymalizacji

System grzewczy C.W.U. Przegrody Stolarka Wentylacja mechaniczna Warianty

Nazwa	Q _{K,H'} [GJ/a]	Oz [zł/GJ]	Moc [kW]	Om [zł/(MW*mc)]	Ab [zł/mc]	η [%]	wd	wt	Nakłady [zł]	SPBT [a]
Kocioł gazow...	1570,99	52,07	259,98	4839,62	148,83	76	1,00	1,00	534312,00	19,11
Pompa ciepła p...	1172,20	72,34	259,98	3096,10	148,83	102	1,00	1,00	1023650,61	33,66
Pompa ciepła g...	1113,16	67,93	259,98	3096,10	148,83	108	1,00	1,00	1400802,72	35,38

System grzewczy C.W.U. Przegrody Stolarka Wentylacja mechaniczna Warianty

Nazwa	Q _{K,W} [GJ/a]	Oz [zł/GJ]	Moc [kW]	Om [zł/(MW*mc)]	Ab [zł/mc]	η [%]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
Elektryczne podgrzewacze	68,89	155,56	19,44	0,00	0,00	82	25056,05	2,60
Pompa ciepła powietrze-woda...	93,16	60,17	19,44	0,00	0,00	60	129760,08	8,81
Pompa ciepła gruntowa + kotł...	92,19	59,17	19,44	0,00	0,00	61	164815,08	11,07

System grzewczy C.W.U. Przegrody Stolarka Wentylacja mechaniczna Warianty

Nazwa	U ₀ [W/(m ² K)]	F [m ²]	λ [W/(mK)]	d [m]	U ₁ [W/(m ² K)]	Koszt [zł/m ²]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
Ściana wewnętrzna d...	2,136	10,00	0,040	0,12	0,288	397,63	3976,27	15,83
Dach nad zabudowan...	2,999	67,31	0,022	0,14	0,148	815,63	54899,99	21,64
Stropodach nad salą ...	0,705	254,70	0,040	0,21	0,150	259,18	66013,99	23,60
Strop strychu	1,217	534,95	0,035	0,21	0,147	672,59	359802,98	36,43
Ściana zewnętrzna	1,187	1334,30	0,031	0,15	0,176	649,59	866745,48	42,88
Ściana w gruncie	1,034	268,84	0,036	0,15	0,195	1896,59	509880,50	152,14

System grzewczy C.W.U. Przegrody **Stolarka** Wentylacja mechaniczna Warianty

Nazwa	Went.	U_0 [W/(m ² K)]	F [m ²]	U_1 [W/(m ² K)]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
Drzwi zewnętrzne 3,6	WENT	3,600	5,48	1,300	18417,32	9,93
Stolarka okienna	WENT	2,738	215,16	0,900	374477,41	13,15
Stolarka okienna zabudowanego tarasu	WENT	5,100	42,45	0,900	80838,07	24,53
Drzwi wewnętrzne strychu	WENT	3,000	1,80	1,300	1924,79	36,47

System grzewczy C.W.U. Przegrody **Stolarka** Wentylacja mechaniczna Warianty

Nazwa	Q_1 [GJ/a]	q_1 [kW]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
Wentylacja mechaniczna zdecentralizowana	106,52	76,93	449356,95	23,66
wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	106,52	76,93	632220,00	33,23

Warianty

Lp.	Nakłady [zł]	n50 [1/h]
1	3835040,41	4,0
2	3325159,92	4,0
3	2458414,44	4,0
4	2456489,65	4,0
5	2096686,67	4,0
6	1073036,05	4,0
7	992197,98	4,0
8	542841,04	4,0
9	476827,05	4,0
10	421927,05	4,0
11	417950,78	4,0

Ulepszenia

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Część	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1	Elektryczne podgrzewa...	ciepła woda użytkowa	-	25056,05	2,60
2	Drzwi 1,3	Drzwi zewnętrzne 3,6	P	18417,32	9,93
3	Okna 0,9	Stolarka okienna	P	374477,41	13,15
4	docieplenie - ściana we...	Ściana wewnętrzna do ...	P	3976,27	15,83
5	docieplenie - dach	Dach nad zabudowany...	P	54899,99	21,64
6	docieplenie - stropodach	Stropodach nad salą gi...	P	66013,99	23,60
7	Wentylacja mechaniczn...	wentylacja mechaniczna	-	449356,95	23,66
8	Okna 0,9	Stolarka okienna zabu...	P	80838,07	24,53
9	Pompa ciepła powietrz...	system grzewczy	-	1023650,61	33,66
10	docieplenie - strop prz...	Strop strychu	P	359802,98	36,43
11	Drzwi 1,3	Drzwi wewnętrzne stry...	P	1924,79	36,47

3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1

Stolarka „Drzwi zewnętrzne 3,6”. Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na nowe o $U_w=1,3$ W/m²K. Nakłady (brutto): 18417,32 zł. Prosty czas zwrotu: 9,93 a.

Stolarka „Stolarka okienna”. Przewiduje się wymianę okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,9$ W/m²K. Nakłady (brutto): 374477,41 zł. Prosty czas zwrotu: 13,15 a.

Przegroda „Ściana wewnętrzna do nieogrzanego strychu” (ściana wewnętrzna) - docieplenie materiałem Materiał termoizolacyjny o grubości 12 cm i wsp. λ 0,040 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,288 W/m²K. Nakłady (brutto) wynoszą 3976,27 zł przy koszcie docieplenia 397,63 zł/m². Prosty czas zwrotu: 15,83 a.

Przegroda „Dach nad zabudowanym tarasem” (dach) - docieplenie materiałem Materiał termoizolacyjny o grubości 14 cm i wsp. λ 0,022 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,148 W/m²K. Nakłady (brutto) wynoszą 54899,99 zł przy koszcie docieplenia 815,63 zł/m². Prosty czas zwrotu: 21,64 a.

Przegroda „Stropodach nad salą gimnastyczną” (stropodach) - docieplenie materiałem Materiał termoizolacyjny o grubości 21 cm i wsp. λ 0,040 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,150 W/m²K. Nakłady (brutto) wynoszą 66013,99 zł przy koszcie docieplenia 259,18 zł/m². Prosty czas zwrotu: 23,60 a.

Stolarka „Stolarka okienna zabudowanego tarasu”. Ulepszenie przewiduje wymianę okien na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U_w=0,9$ W/m²K. Nakłady (brutto): 80838,07 zł. Prosty czas zwrotu: 24,53 a.

Przegroda „Strop strychu” (strop przy przepływie ciepła z dołu do góry) - docieplenie materiałem Wełna mineralna o grubości 21 cm i wsp. λ 0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,147 W/m²K. Nakłady (brutto) wynoszą 359802,98 zł przy koszcie docieplenia 672,59 zł/m². Prosty czas zwrotu: 36,43 a.

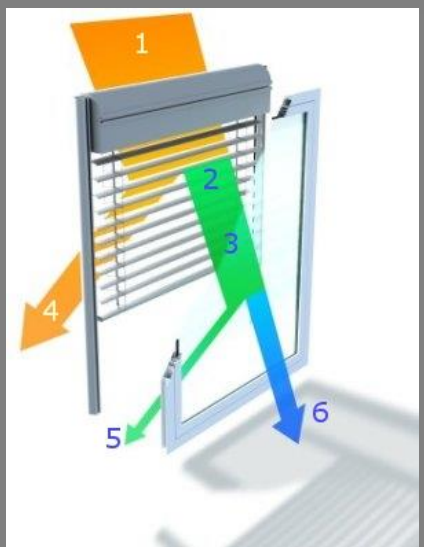
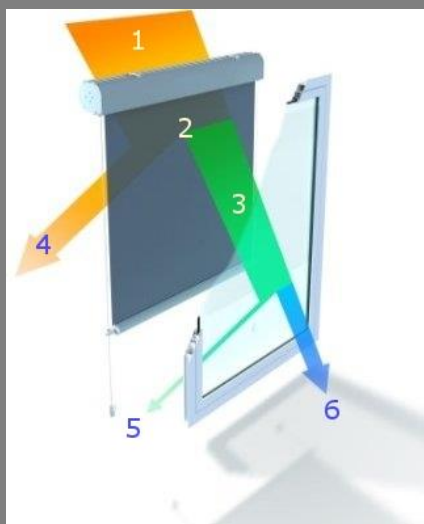
Stolarka „Drzwi wewnętrzne strychu”. Ulepszenie obejmuje wymianę drzwi wewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U=1,3$ W/m²K. Nakłady (brutto): 1924,79 zł. Prosty czas zwrotu: 36,47 a.

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2

SYSTEM GRZEWCZY: Pompa ciepła powietrze-woda + kocioł gazowy + modernizacja instalacji c.o.. Ulepszenie przewiduje zmianę źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda oraz kotłownię gazową kondensacyjną na szczytowe zapotrzebowanie na moc. Ulepszenie obejmuje także kompleksową modernizację instalacji c.o. na nową izolowaną termicznie oraz wymianę grzejników i wyposażenie ich w zawory termostatyczne, również dostosowanie instalacji elektrycznej do potrzeb instalacji centralnego ogrzewania. Nakłady (brutto): 1023650,61 zł. Prosty czas zwrotu: 33,66 a.

WENTYLACJA: Wentylacja mechaniczna zdecentralizowana. Przewiduje się zastosowanie wentylacji mechanicznej zdecentralizowanej z odzyskiem ciepła w salach lekcyjnych i pomieszczeniach biurowych. W sali gimnastycznej wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna oparta o centralę wentylacyjną o wydajności 4000 m³/h. Ulepszenie obejmuje także dostosowanie instalacji elektrycznej do potrzeb wentylacji mechanicznej. Nakłady (brutto): 449356,95 zł. Prosty czas zwrotu: 23,66 a.

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: Elektryczne podgrzewacze. Ulepszenie obejmuje zmianę źródła ciepła na elektryczne podgrzewacze akumulacyjne oraz dostosowanie instalacji elektrycznej do potrzeb instalacji ciepłej wody użytkowej. Nakłady (brutto): 25056,05 zł. Prosty czas zwrotu: 2,60 a.



Ostony przeciwsłoneczne



Szacowanie wpływu ruchomych osłon przeciwśłonecznych



4. Sezon grzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	30,0	31,0

5. Sezon chłodniczy

5.1. Liczba dni chłodniczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0	0,0	0,0	9,9	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	4,7	0,0	0,0

M-C		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
godziny w m-c	godz.	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
dni w m-c	dni	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Liczba dni grzewczych	dni	31	28	31	21,7	0	0	0	0	0	28,5	30	31
Liczba dni chłodniczych	dni	0	0	0	9,9	31	30	31	31	30	4,7	0	0
czas działania	dni	0	0	0	4	8	10	10	10	8	4	0	0
Osłony p.słoneczne	h	0	0	0	39,6	248	360	372	372	240	18,8	0	0
Udział czasu użytkowania m-c		0	0	0	0,055	0,33	0,5	0,5	0,5	0,33	0,025	0	0





czas działania	dni	0	0	0	4	8	10	10	10	8	4	0	0
Ochrony p. słoneczne	h	0	0	0	20,6	248	360	372	372	240	18,8	0	0
Udział czasu użytkowania m-c		0	0	0	0,055	0,33	0,5	0,5	0,5	0,33	0,025	0	0

Zacienienie

Współczynnik zacienienia wspólny dla całego budynku:

Współczynnik zacienienia: wartość obliczeniowa

Zewnętrzne elementy zacieniające: 0,91

Kąt - otoczenie:

Kąt - element pionowy:

Kąt - element poziomy:

Ruchome elementy zacieniające: 0,87

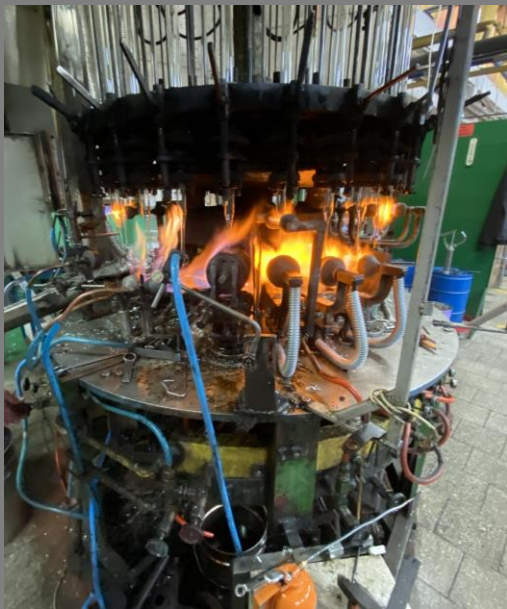
Udział czasu użycia elementów: wartości indywidualne (miesięczne)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,06"/>	<input type="text" value="0,33"/>	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,50"/>	<input type="text" value="0,33"/>	<input type="text" value="0,02"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>

Współczynnik f_c elementów:



Wewnętrzne zyski ciepła mogą być nawet kilka razy większe.



wspólna dla całego lokalu
 indywidualna dla pomieszczenia
 obliczeniowa

Kategorie zysków ciepła

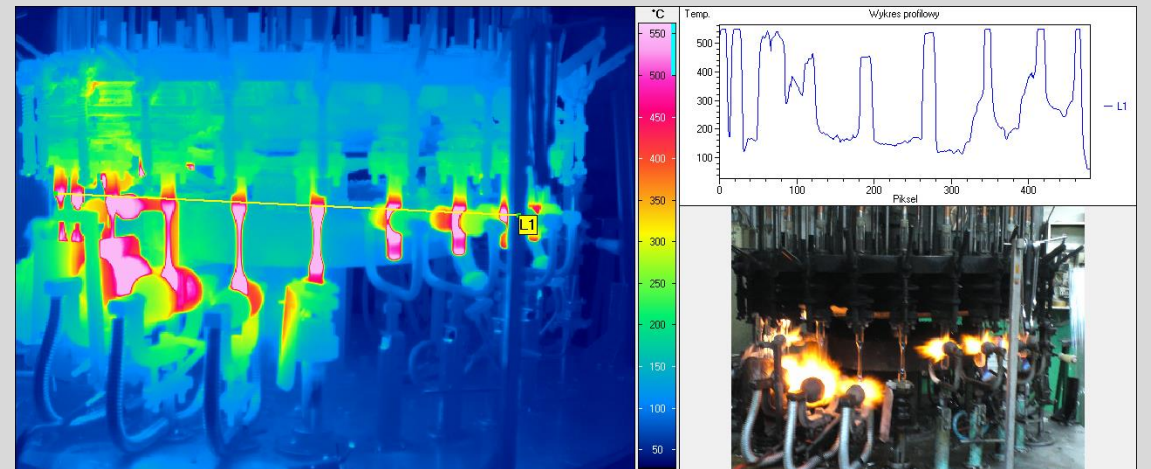
Nazwa	Ciepło [kW]	Zyski [kWh/rok]
ludzie	5,95	18609,87
oświetlenie	4,94	15467,66
urządzenia elektryczne	0,00	0,00
urządzenia z silnikami elektrycznymi	5,84	18260,74
urządzenia technologiczne	0,00	0,00
ciecze	0,00	0,00
inne	0,00	0,00
RAZEM	16,73	52338,26

Źródła zysków ciepła

Nazwa	Ciepło [kW]	Czas [h/rok]	Zyski [kWh/rok]
Silniki elektryczne	5,84	3128,6	18260,74

Zyski 67 W/m²

EU=13,67 kWh/m²rok
Budynek pasywny?



Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska

Prowadzenie
szczegółowszych
analiz na poziomie
lokalu, strefy,
pomieszczenia.

Przy analizie możliwości wykorzystania np. PV

Postępowanie uproszczone:

- Obliczenie zapotrzebowania energii końcowej EK na c.w.u., c.o. chłodzenie i oświetlenie
- Obliczenie rocznej produkcji energii z PV < EK

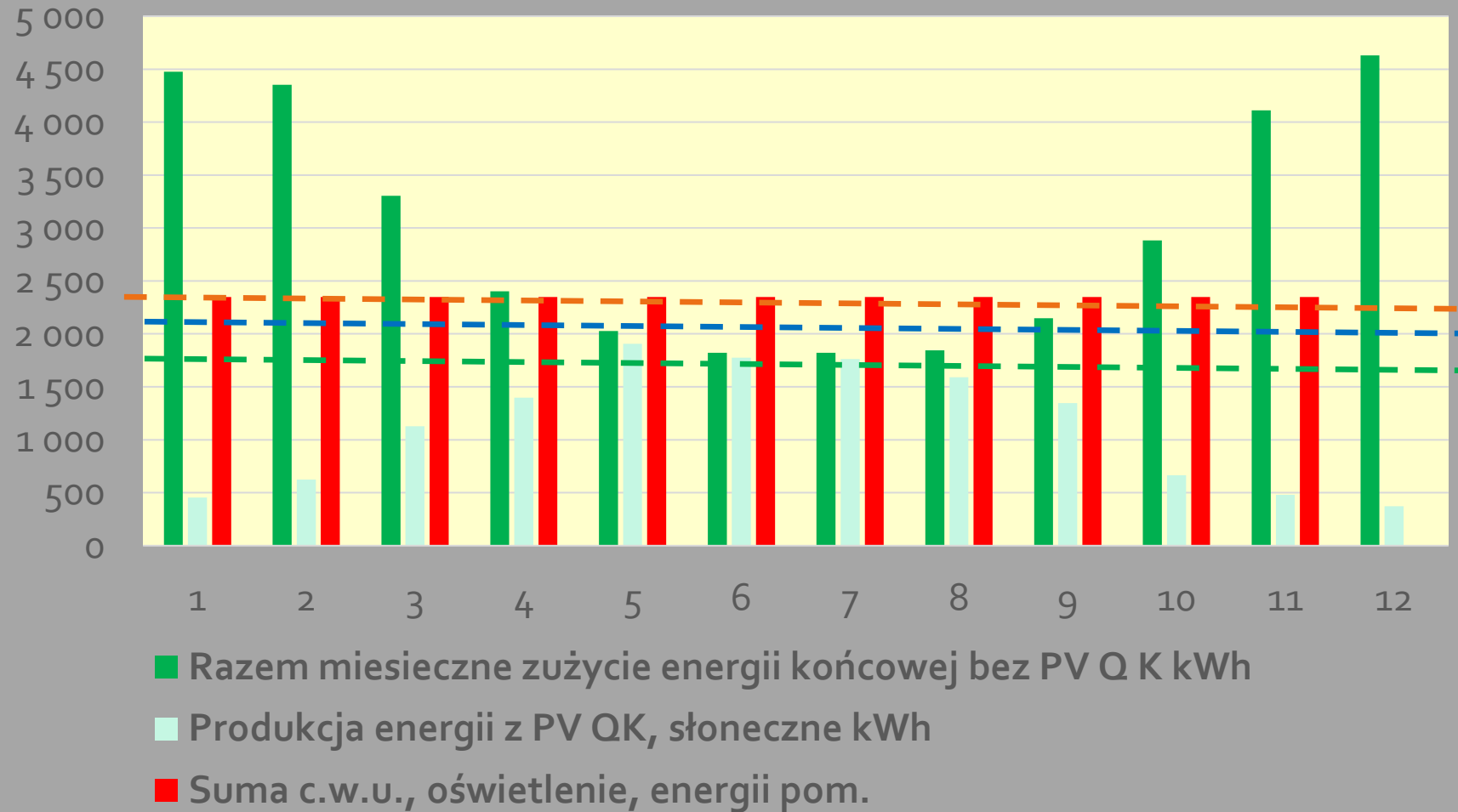
Skorygowana metoda wyznaczania miesięcznego zapotrzebowania na energię końcową na c.w.u., c.o. chłodzenie i oświetlenie



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**



Wyznaczenie zapotrzebowania na energię elektryczną z PV wykorzystywaną do własnych potrzeb



Indywidualne źródła ciepła

