

*Zainwestujmy razem w środowisko*  
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej  
**Program „Czyste Powietrze”**

## **Szkolenie dla pracowników socjalnych Ośrodków Pomocy Społecznej**

*Realizowane w ramach Projektu ” Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE”*

*we współpracy z:  
Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej  
oraz Województwem Lubelskim  
Rzeszów, 27 listopada 2017 r.*

*Zainwestujmy razem w środowisko*  
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej  
**Program „Czyste Powietrze”**  
**Termomodernizacja budynków mieszkalnych**

Szkolenie dla pracowników socjalnych Ośrodków Pomocy Społecznej

*Realizacja we współpracy z:  
Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej  
oraz Województwem Lubelskim  
Rzeszów, 27 listopada 2017 r.*



Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



Doradztwo energetyczne



Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



# Plan prezentacji:

- Energia w budynku, straty ciepła
- Termomodernizacja – podstawowe pojęcia
- Audyt energetyczny, docieplenie przegród zewnętrznych
- Wymiana stolarki
- Wentylacja
- Ogrzewanie - c.o.
- C.W.U.
- Oświetlenie
- System zarządzania energią
- Suplement

# Zużycie energii w budynku jednorodzinnym

- energia rozproszona w systemie grzewczym c.o. i używana na przenikanie ciepła przez ściany, stropy i okna oraz wentylacji;
- energia używana na dogrzanie wody w systemie ciepłej wody użytkowej (cwu);
- energia używana na oświetlenie;
- energia używana przez sprzęt AGD i RTV.



wg.ause.de

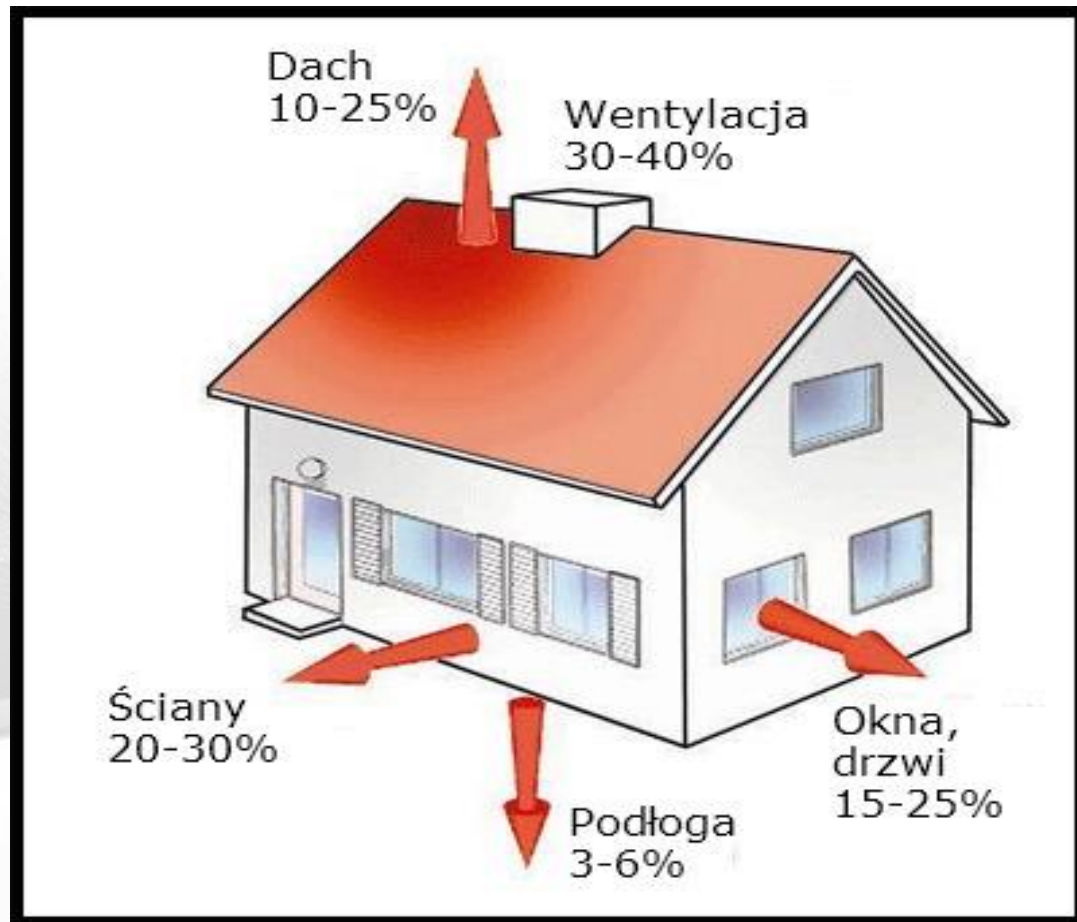
# Ciepło - ile go tracimy i którędy?

ZACZNIJMY OD TEGO :

❑ ILE CIEPŁA POTRZEBUJE  
NASZ DOM ?

i

❑ ILE i KTÓRĘDY to CIEPŁO  
UCIEKA ?



źródło [www.ekofront.pl](http://www.ekofront.pl)

# Ile budynek traci ciepła !

## to wskazuje: Charakterystyka energetyczna budynków



Domypasywne.gda.pl



Ogłoszenia.trójmiasto.pl

### G Bardzo Energochłonny



- Budynki pasywne
- Nowe budynki wielorodzinne
- Nowe budynki jednorodzinne
- Dobrze docieplone budynki jednorodzinne
- Przeciętne budynki mieszkalne
- Niedocieplone budynki wielorodzinne
- Niedocieplone budynki jednorodzinne

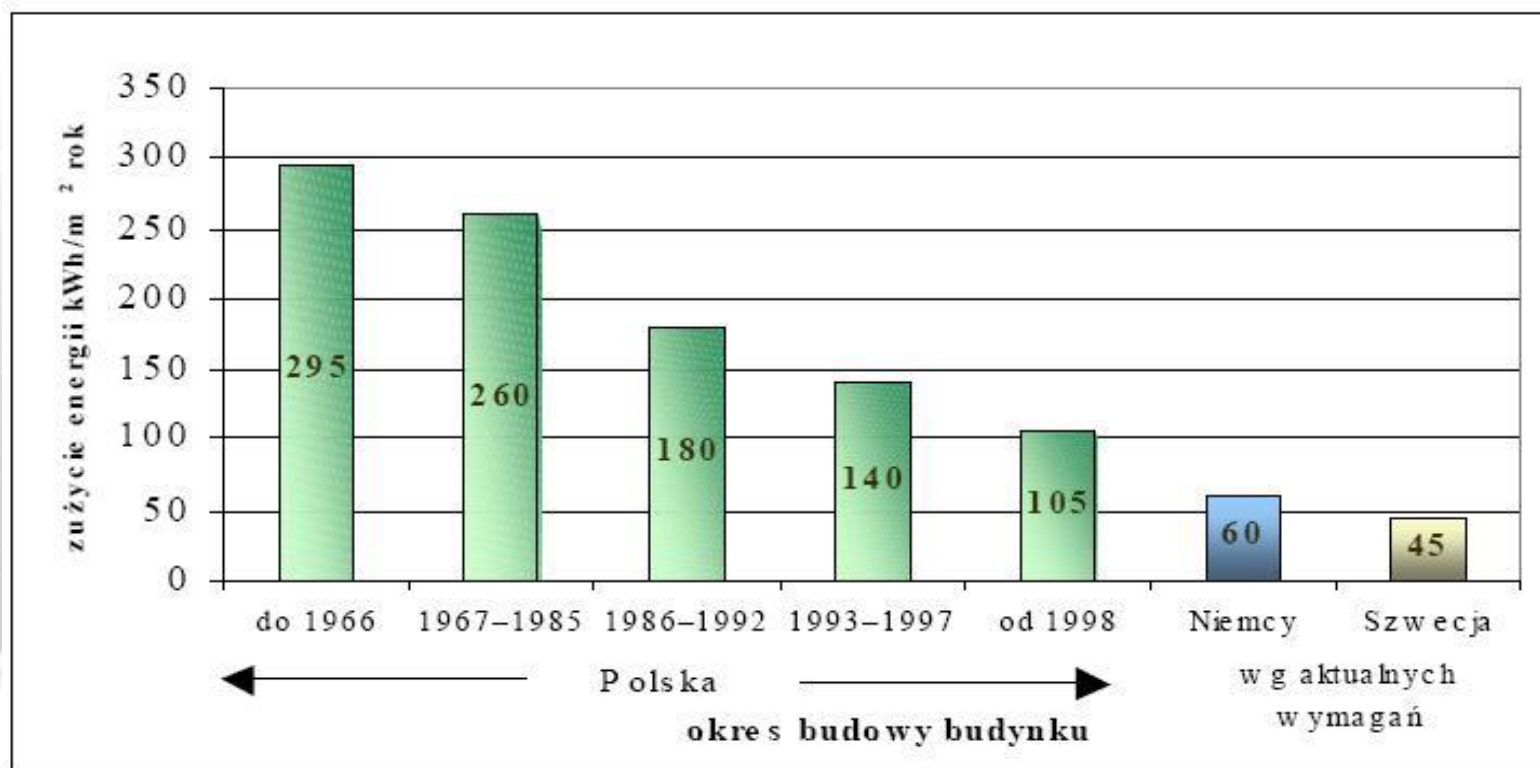
# Potrzeby energetyczne i koszty ciepła dla budynku o pow. 120 m<sup>2</sup>

| Klasa energetyczna budynku      | Wskaźnik E [kWh/m <sup>2</sup> rok] | Zapotrzebowanie budynku przykładowego [kWh/m <sup>2</sup> rok] | Cena wytwarzanego ciepła [ zł/kWh] |            |              |                                |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------------|------------|--------------|--------------------------------|
|                                 |                                     |  | Węgiel kamienny                    | Gaz ziemny | Olej opałowy | Energia elektryczna taryfa G11 |
|                                 |                                     |  | 0,08                               | 0,16       | 0,26         | 0,38                           |
| <b>A</b> niskoenergetyczny      | 0 – 50                              | 40   | 384                                | 768        | 1248         | 1824                           |
| <b>B</b> energooszczędny        | 50 – 100                            | 80   | 768                                | 1536       | 2496         | 3648                           |
| <b>C</b> średnioenergooszczędny | <b>100 – 150</b>                    | <b>130</b>   | 1248                               | 2496       | 4056         | 5928                           |
| <b>D</b> średnioenergochłonny   | 150 – 200                           | 190  | 1824                               | 3648       | 5928         | 8664                           |
| <b>E</b> energochłonny          | 200 – 250                           | 230  | 2208                               | 4416       | 7176         | 10488                          |
| <b>F</b> bardzo energochłonny   | 250 – 300                           | 270  | 2592                               | 5184       | 8424         | 12312                          |
| <b>G</b> nieefektywny           | >300                                | 310  | 2976                               | 5952       | 9672         | 14136                          |

<http://komplexbud.hekko24.pl/test2/services/swiadectwa-charakterystyki-energetycznej/>

# Kiedyś ciepła tracono więcej !!!

## Przeciętne roczne zużycie energii w budownictwie mieszkaniowym



Źródło: FEWE –Bogacki, Osicki, - Poradnik –„Termomodernizacja w świetle Dyrektywy o charakterystyce energetycznej obiektów” Wydanie II; FEWE; Katowice 2011 r.



# Jak ograniczyć straty ciepła?

- ❑ Jedną z możliwości ograniczenia zużycia energii - ciepła w budynkach są prace, które określa się nazwą - **termomodernizacja**.
- ❑ **Termomodernizacja budynków** to szereg usprawnień i działań **mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym**.
- ❑ Osiągnięte efekty zależą od zakresu przeprowadzonych prac.
- ❑ Od kilku lat dąży się do wykonywania tzw. **głębokich termomodernizacji**, które mają na celu osiągnięcie bardzo wysokiej energooszczędności budynku.



polreff.org

**Głęboką  
termomodernizacją  
!!!**

# Głęboka termomodernizacja obejmuje:

## ❑ proces, prac i działań, realizowany w przegrodach poprzez:

- **docieplenie** ścian zewnętrznych;
- docieplenie stropów i podłóg na gruncie;
- docieplenie dachów, stropodachów wentylowanych i pełnych, stropów pod nieogrzewanymi poddaszami;
- wymianę **stolarki** okiennej i drzwiowej;

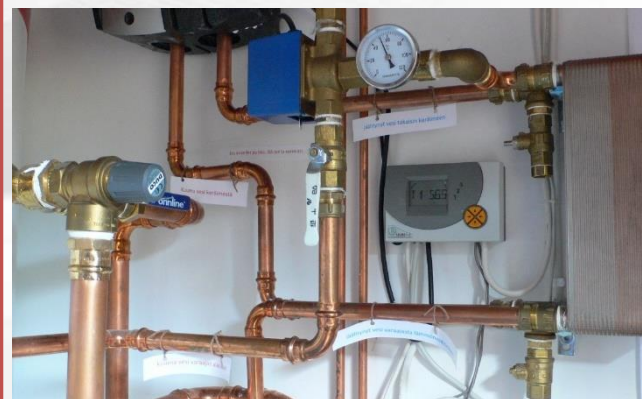
## ❑ modernizację instalacji poprzez:

- montaż **automatyki** pogodowej i sterującej;
- wymianę bądź modernizację **źródła ciepła**;
- wymianę bądź modernizację instalacji **centralnego ogrzewania (co)**;
- wymianę bądź modernizację instalacji **ciepłej wody użytkowej (cwu)**;
- modernizację systemu **wentylacji**;
- zastosowanie systemów wykorzystujących **odnawialne źródła energii (OZE)**;

## ❑ EFEKT = zmniejszenie zużycia energii w budynku i ograniczenie jej kosztów.



muratorodom.pl



[http://static.e-instalacje.pl/art/18341\\_huge.jpg?3](http://static.e-instalacje.pl/art/18341_huge.jpg?3)

# Głęboka termomodernizacja - efekty :

Przyjmuje się, że:

- Termomodernizacja** w starych, nieocieplonych budynkach przeprowadzona poprzez zaizolowanie tylko samych przegród budowlanych (ścian, stropów, dachów, okien, ...), zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, **pozwala zaoszczędzić nawet do 60% energii**;
- Ocieplenie** wpływa także na **polepszenie komfortu** oraz ogranicza możliwość skraplania się pary wodnej prowadzącej do powstawania pleśni;
- Spowoduje zwiększenie **wartości rynkowej budynku**;
- Poprawi **stan techniczny** przegród i instalacji.

# Termomodernizacja – ale jaka ?

**Jak ocenić czy jest konieczna i w jakim zakresie?**

**Wtedy trzeba wykonać :**

**audyt energetyczny**

**Audyt energetyczny :**

- określa zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
- wskazuje rozwiązanie optymalne, z punktu widzenia kosztów realizacji oraz oszczędności energii,
- stanowi założenia do projektu budowlanego.

Jest to jeden z dokumentów, który należy dołączyć do wniosku o:  
przyznanie premii termomodernizacyjnej (BGK) lub dofinansowanie termomodernizacji (np. POiIŚ)



# Audyt energetyczny pomaga !

## USTALIĆ: PARAMETRY m.in. DOCIEPLENIA PRZEGRÓD

Zgodnie z wymogami wynikającymi z przepisów:

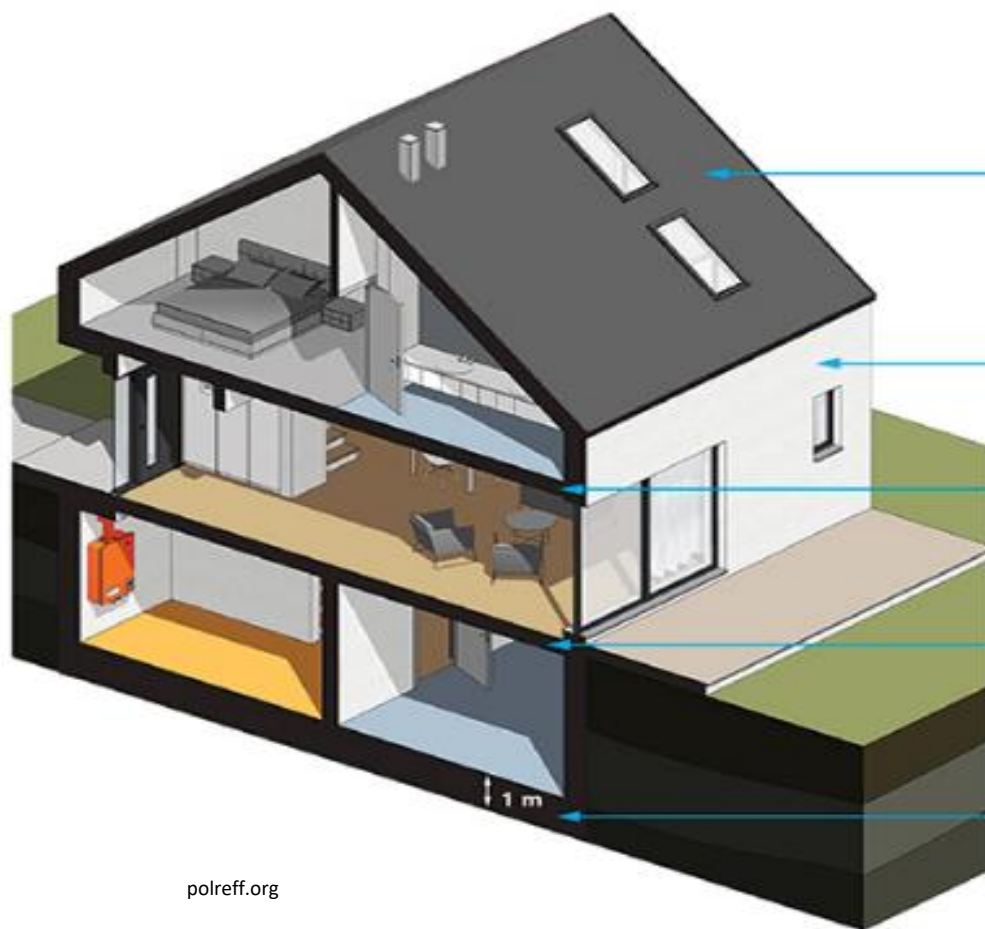
**Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych,  
jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U z 2015 r. poz. 1422**

Współczynniki przenikania ciepła  $U$  ( $W/m^2K$ ) dla pomieszczeń o obliczeniowej temperaturze  $\geq 16$  °C

|                       | <del>1.01.2014</del> | 1.01.2017. | 1.01.2021. |
|-----------------------|----------------------|------------|------------|
| ściany zewnętrzne     | <del>0,25</del>      | 0,23       | 0,20       |
| dachy, stropodachy    | <del>0,20</del>      | 0,18       | 0,15       |
| podłogi na gruncie    | <del>0,30</del>      | 0,30       | 0,30       |
| okna, drzwi balkonowe | <del>1,3</del>       | 1,1        | 0,9        |
| drzwi zewnętrzne      | <del>1,7</del>       | 1,5        | 1,3        |



# Termomodernizacja – co docieplać i czym ?



polreff.org

**Dach:**  
wełna mineralna

**Ściany zewnętrzne:**  
płyty ze styropianu  
lub wełny mineralnej

**Strop:**  
płyty z wełny mineralnej

**Podłoga:**  
płyty z polistyrenu  
ekstrudowanego, płyty  
poliuretanowe, keramzyt

**Fundamenty:**  
izolacja obwodowa:  
płyty z polistyrenu  
ekstrudowanego

# Termomodernizacja

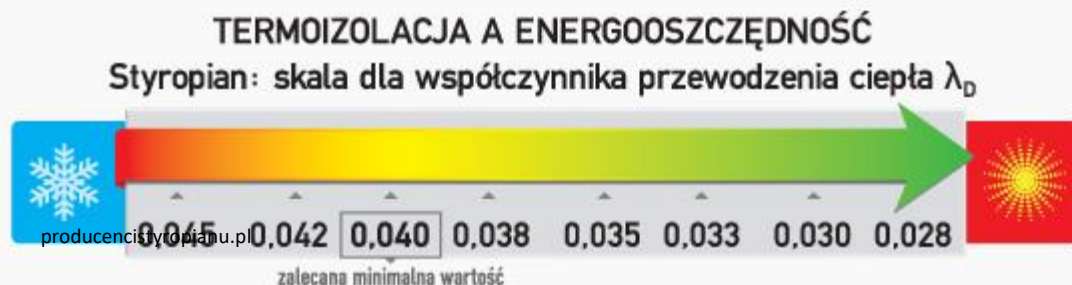
## - ważne parametry

Na rynku dostępne są różne rodzaje materiałów izolacyjnych np. :

- wełna mineralna,
- styropian,
- płyty warstwowe,
- styropapa,
- pianka poliuretanowa,
- polistyren ekstrudowany,
- mineralne materiały izolacyjne
- włókna celulozy.

O izolacyjności cieplnej materiału decyduje zazwyczaj wartość **współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda$**  (lambda). Współczynnik ten wraz z grubością warstwy określa efektywność energetyczną izolacji. Jest ona wyrażona przez **współczynnik przenikania ciepła  $U$**  dla całej powierzchni.

**Im mniejsza wartość obu współczynników, tym lepiej.**

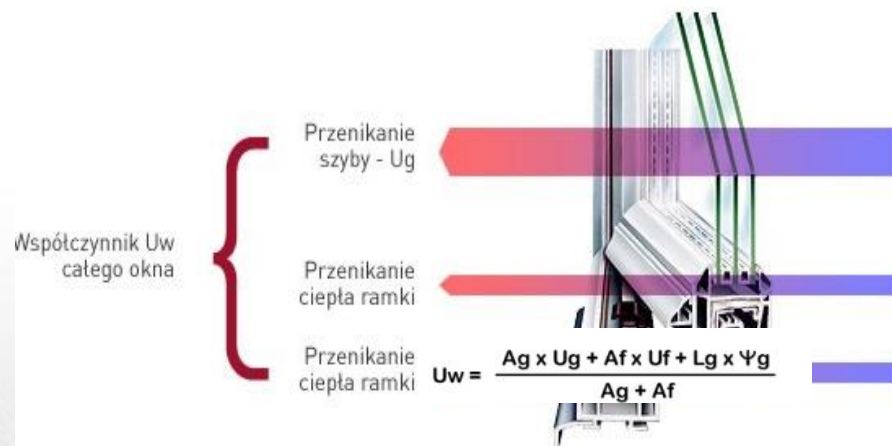


# Termomodernizacja - wymiana stolarki okiennej i drzwiowej

Podobnie jak w przypadku przegród budowlanych, podstawowym parametrem technicznym każdego okna wpływającym na jego energooszczędność jest współczynnik przenikania ciepła  $U_w$ . Współczynnik  $U_w$  jest składową współczynnika przenikania szyby  $U_g$ , ramki  $U_f$  oraz mostka.

Im niższa wartość współczynnika  $U_w$ , tym okno jest bardziej energooszczędne.

Dobre okna mają współczynnik  $U_w = 1$  oraz niższy, ale dla domów energooszczędnych rekomendowane są okna o współczynniku  $U_w = 0,8 - 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

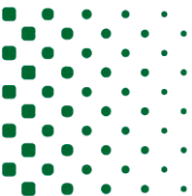


<http://www.okna.koronowo.pl/Okna-PCV-Abakus-Energy-322.html>

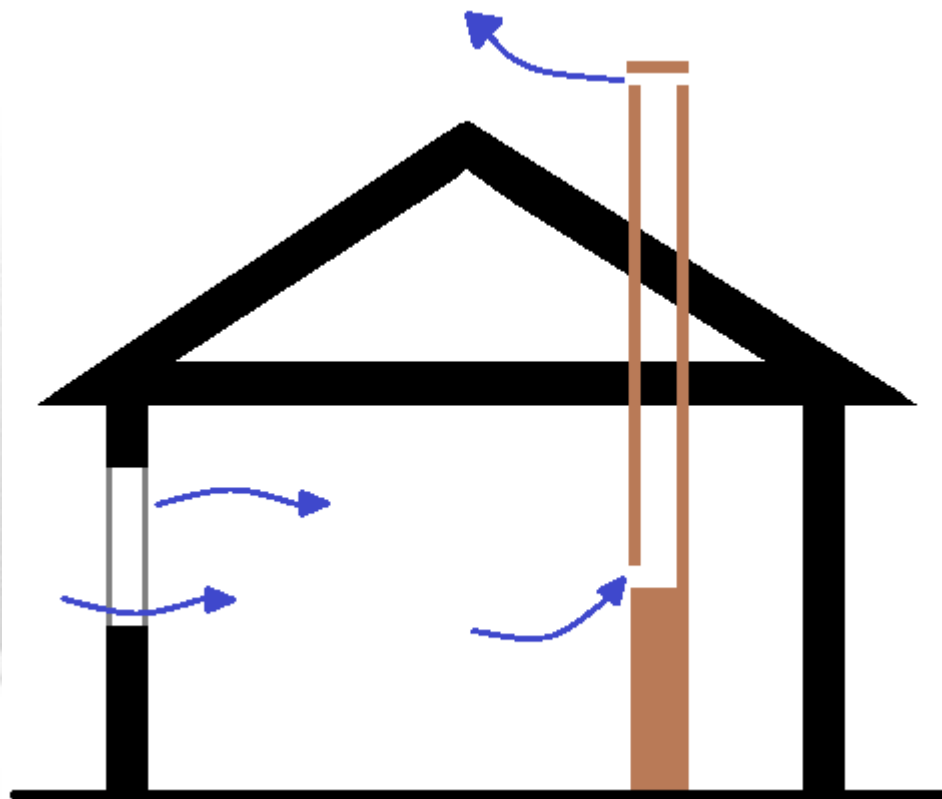


polreff.org





# Wentylacja



# Po co wentylować ?

Wentylacja jest to proces usuwania zanieczyszczonego powietrza i dostarczania w jego miejsce powietrza świeżego.

Stężenie substancji zanieczyszczających powietrze wewnątrz budynków jest od 2 do 5 razy większe niż powietrza zewnętrznego.



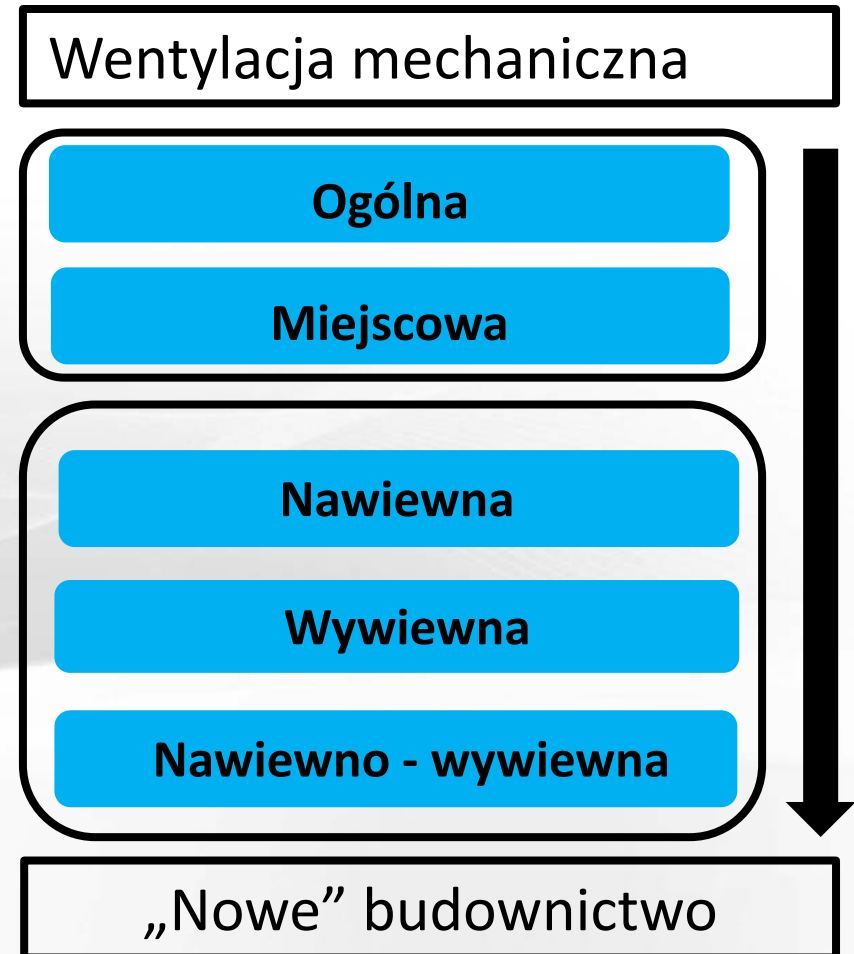
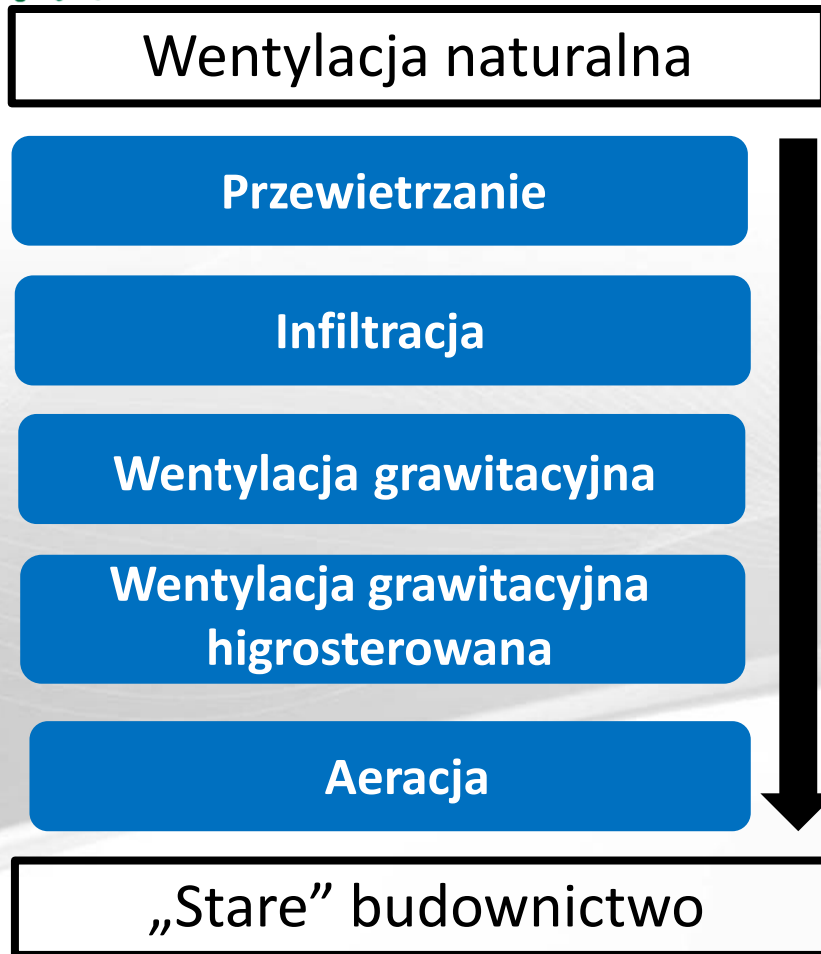
Na co dzień jesteśmy narażeni w budynkach na:  
kurz, pyłki roślin, zarodniki grzybów i pleśni, zanieczyszczenia chemiczne wydzielane przez materiały budowlane oraz wilgoć.

WENTYLACJA

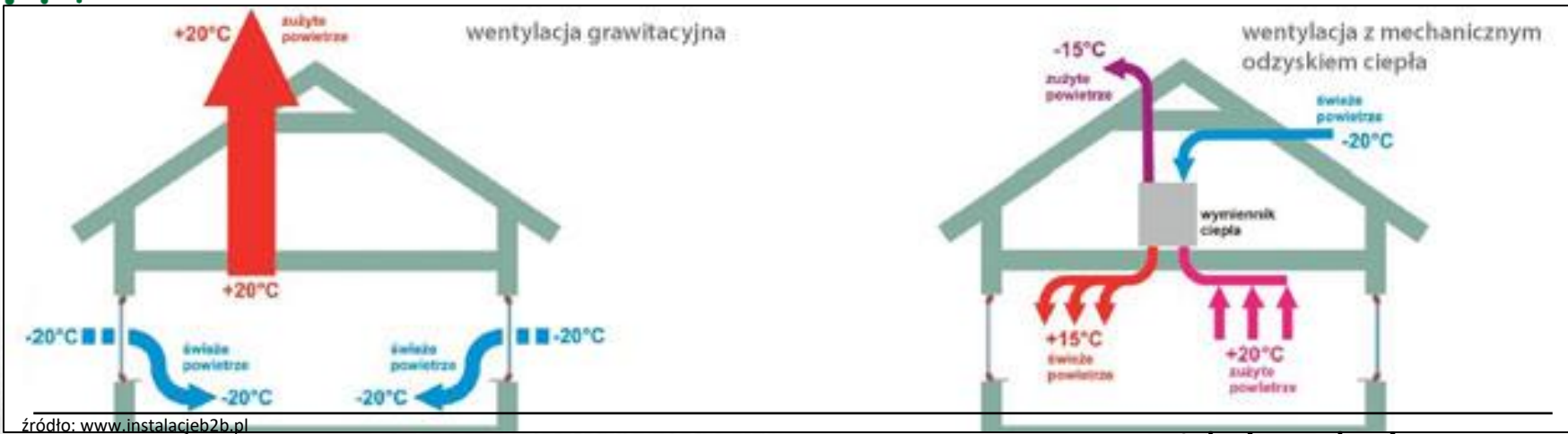
=

PRZEWIETRZANIE

# Sposoby wentylowania budynków



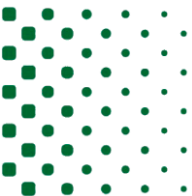
# Podstawowe różnice między systemami wentylacji



wentylacja grawitacyjna

wentylacja mechaniczna z rekuperacją

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>zasada działania obiegu powietrza</b>                         | naturalne różnice ciśnień                               | obieg wymuszony mechanicznie              |
| <b>wymiana ciepła między powietrzem wywiewanym, a nawiewanym</b> | Brak  | poprzez rekuperator                       |
| <b>sposób infiltracji powietrza z zewnątrz</b>                   | naturalne nieszczelności budynku                        | poprzez czerpnię                          |
| <b>podstawowy sposób dystrybucji świeżego powietrza</b>          | naturalne nieszczelności przegród i kratki wentylacyjne | przewody wentylacyjne, kratki, anemostaty |



# Ogrzewanie



# Co to jest system ogrzewania budynku ?

**System ogrzewania budynku/mieszkania** to zespół urządzeń i elementów służących dostawie ciepła od źródła ciepła do poszczególnych pomieszczeń.

W skład systemu wchodzi:

- Źródło ciepła: kocioł lub węzeł cieplny,
- Sieć rozprowadzająca,
- Piony grzewcze,
- Grzejniki,
- Armatura odcinająca i regulacyjna,
- Układ odpowietrzenia.

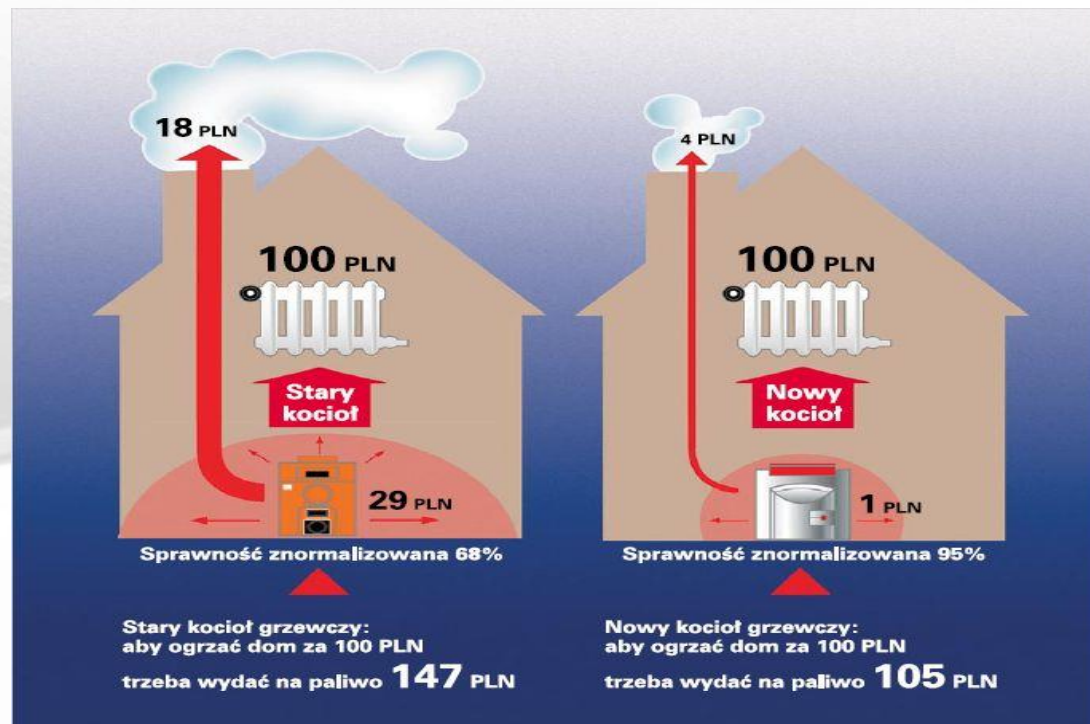


<http://www.poradnikominkowy.pl/wp-content/uploads/2016/04/ogrzewanie-olejowe.jpg>

# Sprawność systemu ogrzewania

**Każdy** z elementów systemu ogrzewania źle dobrany lub źle eksploatowany **może być źródłem** strat ciepła, awarii, zmniejszenia sprawności całego układu. W konsekwencji może generować **wyższe** niż przewidziane **koszty ogrzewania** budynku.

- Straty ciepła w spalinach
- Konwekcyjna strata ciepła



<http://kotly.pl/jak-obnizyc-koszty-ogrzewania-domu/>



# Co zrobić, aby usprawnić system ogrzewania ?

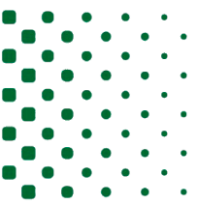
- Dokonać **przeglądu i oceny** stanu istniejącego systemu ogrzewania,
- Zidentyfikować** wszystkie usterki, przecieki, uszkodzone elementy, uważnie wysłuchać uwag użytkowników,
- Wykonać pełny **audyt energetyczny** budynku, lub  
*Przeanalizować zakres koniecznych i wymaganych napraw, uzasadnionych modernizacji,  
Wstępnie oszacować konieczne nakłady finansowe,*
- Przystąpić do działania – modernizacji, usprawnień** (punkt, którego nie można pominąć!).





# Modernizacje i usprawnienia w systemie ogrzewania:

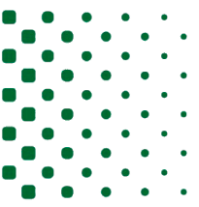
- **Płukanie** chemiczne instalacji w celu usunięcia osadów ograniczających wymianę ciepła i drożność,
- **Uszczelnianie**, eliminacja ubytków wody z instalacji,
- **Likwidacja centralnej instalacji odpowietrzającej** i montaż automatycznych zaworów odpowietrzających w celu ograniczenia ubytków wody przez odparowania z otwartego naczynia zbiorczego i wyeliminowania krążenia wody między pionami,
- **Izolowanie** lub naprawa izolacji przewodów i armatury zamontowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych lub o niższej temperaturze (nie izolujemy pionów prowadzonych przez mieszkania) w celu ograniczenia strat ciepła,
- **Montaż zaworów termostatycznych** na wszystkich grzejnikach w celu umożliwienia użytkownikom dopasowania temperatury powietrza wewnętrznego do indywidualnych potrzeb i wykorzystania zysków ciepła (zewnętrznych np. ze słońca i wewnętrznych np. od oświetlenia),



# Modernizacje i usprawnienia w systemie ogrzewania:

- **Montaż podzielników kosztów ogrzewania** w budynkach wielorodzinnych (nie ograniczają zużycia ciepła w sposób bezpośredni, ale poprzez pokazanie rzeczywistego zużycia ciepła przez poszczególne grzejniki zmieniają nawyki użytkowników i skłaniają do oszczędzania ciepła),
- **Regulacja nastawcza** instalacji i dostosowanie do zmniejszonych (na skutek ocieplenia budynku) potrzeb cieplnych,
- **Zarządzanie energią** w budynku.





# Zarządzanie energią ciepłą przez użytkownika lokalu ?

Zarządzanie energią, w tym również ciepłem w lokalu mieszkalnym polega na:

- Utrzymywaniu prawidłowej temperatury
- Ograniczaniu temperatury
- Wietrzeniu pomieszczeń
- Regularnej konserwacji instalacji c.o. i c.w.u.

Szczegóły w prezentacji dotyczącej mikroklimatu mieszkań



# Narzędzia do zarządzania energią w mieszkaniu

- Termostatyczne zawory grzejnikowe** (użytkownik świadomie wpływa na warunki temperaturowe w pomieszczeniach),
- Licznik ciepła w węźle i podzielniki kosztów ogrzewania** na każdym grzejniku (użytkownik ma świadomość przełożenia swoich działań na wydatki),
- Informacja** (użytkownik posiada wiedzę i świadomość w podejmowaniu decyzji).



# Ciepła Woda Użytkowa



# Ciepła i zimna woda w kranach czyli ciepła woda użytkowa (c.w.u.)

Przeznaczenie:

- utrzymanie higieny osobistej,
- utrzymanie czystości pomieszczeń,
- przyrządzanie posiłków,
- pranie.



<https://dom.wp.pl/energooszczedne-przygotowanie-c-w-u-z-jakich-instalacji-6097077288617089a>

# Systemy zaopatrzenia w C.W.U.

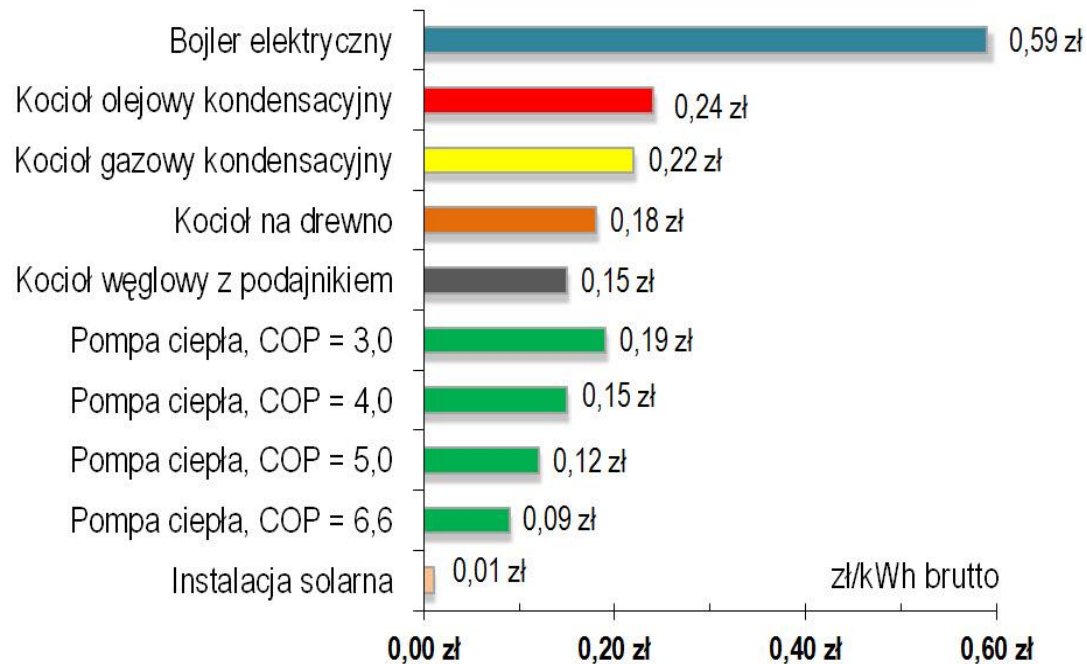
**Ciepła woda użytkowa** to woda o temperaturze **55-60°C** z możliwością okresowego podgrzewania **do 70°C** w celu dezynfekcji termicznej. Zapobiega ona rozwojowi **bakterii Legionelli**, które mogą się rozmnażać np. w rurach z ciepłą wodą czy w zbiornikach c.w.u. Dezynfekcja termiczna wody polega na podwyższeniu jej temperatury w całym obiegu i płukaniu miejsc wylotowych (przez mniej więcej 5 minut) wodą o temperaturze np. 71°C.

## Struktura zużycia wody

|                   | dm <sup>3</sup> /os.<br>dobę | zimna<br>10°C | c.w.u<br>55-60°C |
|-------------------|------------------------------|---------------|------------------|
| Picie gotowanie   | 4                            | 4             | 0                |
| Mycie naczyń      | 12                           | 6             | 6                |
| Mycie ciała       | 12                           | 6             | 6                |
| Kąpiel            | 33                           | 16,5          | 16,5             |
| Toaleta           | 38                           | 38            | 0                |
| Pranie            | 18                           | 18            | 0                |
| Sprzątanie i inne | 8                            | 4             | 4                |
| <b>RAZEM</b>      | <b>125</b>                   | <b>92,5</b>   | <b>32,5</b>      |
|                   | <b>100%</b>                  | <b>74%</b>    | <b>26%</b>       |

# Sposoby przygotowania C.W.U. w budynkach mieszkalnych

- » **Terma elektryczna**
- » **Podgrzewacz przepływowy**
- » **Ze źródła ciepła**
  - *Kocioł na paliwo stałe*
  - *Kocioł gazowy*
  - *Pompa ciepła*
- » **Z wykorzystaniem OZE**
  - *Kolektory słoneczne*
  - *Fotowoltaika, wiatraki*
  - *Pomy ciepła*
- » **Ciepło systemowe z sieci**





# Sposoby obniżenia kosztów przygotowania CWU

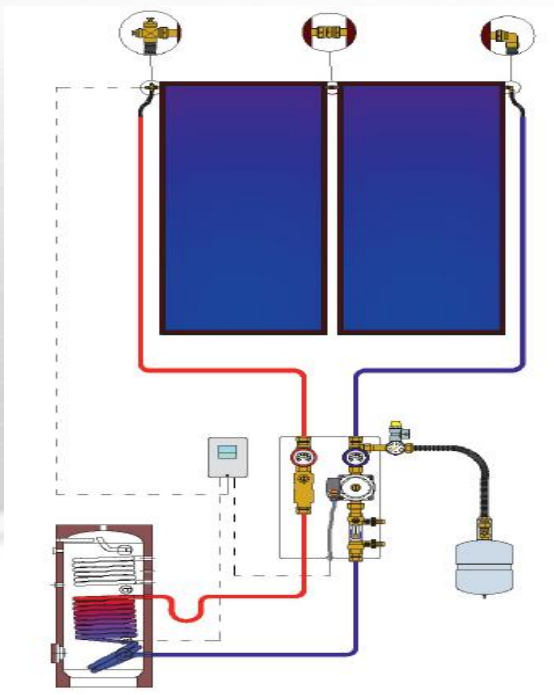
- » Zastosowanie perlatora – 50 %
- » Likwidacja przecieków – 10-20 %
- » Prysznic zamiast wanny – 60-70 %
- » Bateria z mieszaczem – 25 %
- » Bateria z termostatem – 50%
- » Bateria bezdotykowe - 60% oszczędności
- » Prawidłowe nawyki domowe – 50 %
  - *Zmywanie naczyń*
  - *Toaleta codzienna*
- » Prawidłowa temperatura wody w zasobniku – 30 %
- » Zmiana taryfy elektrycznej – 30 %
- Stosowanie pompy cyrkulacyjnej (przy rozległych instalacjach)
- Ograniczenie nocne temperatury dla c.w.u.



# Ciepła woda użytkowa z OZE

## Woda z instalacji solarnej:

Rozwiązanie pozwalające wykorzystać darmową energię słoneczną do przygotowania ciepłej wody w okresie wiosenno-letnim. Szczególnie efektywne w przypadku dużej ilości użytkowników.

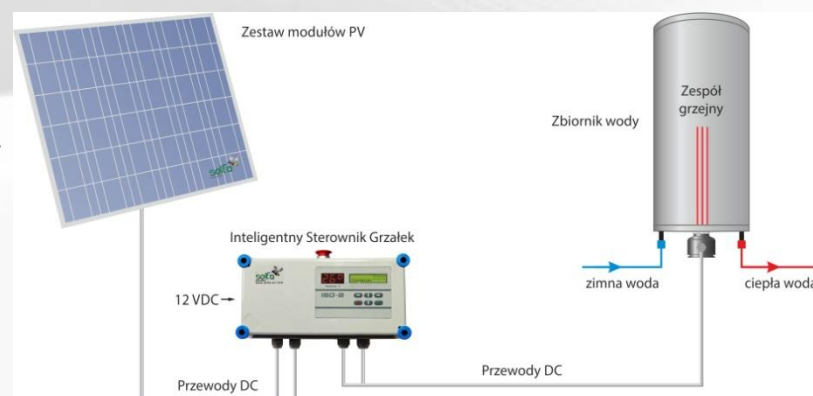


# Ciepła woda użytkowa z OZE

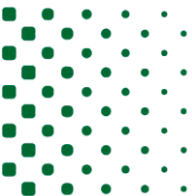
**Podgrzewacze** - urządzenia służące wyłącznie do przygotowywania ciepłej wody. Instaluje się je najczęściej w domach ogrzewanych kotłami na paliwa stałe. Umożliwiają one korzystanie z ciepłej wody od wiosny do jesieni bez konieczności rozpalania w kotle, które byłoby bardzo uciążliwe, szczególnie w ciepłe dni, gdy nie ma potrzeby ogrzewania pomieszczeń. Zwykle są to urządzenia na gaz (przepływowe lub zbiornikowe) lub elektryczne (przepływowe lub zbiornikowe).

**Woda z pompy ciepła (pc)** - można użyć pc przeznaczonej wyłącznie do podgrzewania wody. Pompa pobiera ciepło z otoczenia (najczęściej z powietrza), aby podgrzewać wodę niezależnie od istniejącego układu grzewczego i gromadzić ją w zależności od zapotrzebowania we wbudowanym zasobniku o pojemności min. 300 l.

**Zestaw fotowoltaiczny (pv)** - wyposażony w Inteligentny Sterownik Grzałek. Jest to rozwiązanie wykorzystujące proces zamiany energii elektrycznej, pozyskanej z promieni słonecznych w energię ciepłą



<https://www.brewa.pl/produkty-i-uslugi/fotowoltaika/zestaw-fotowoltaiczny-do-podgrzewania-wody.html>

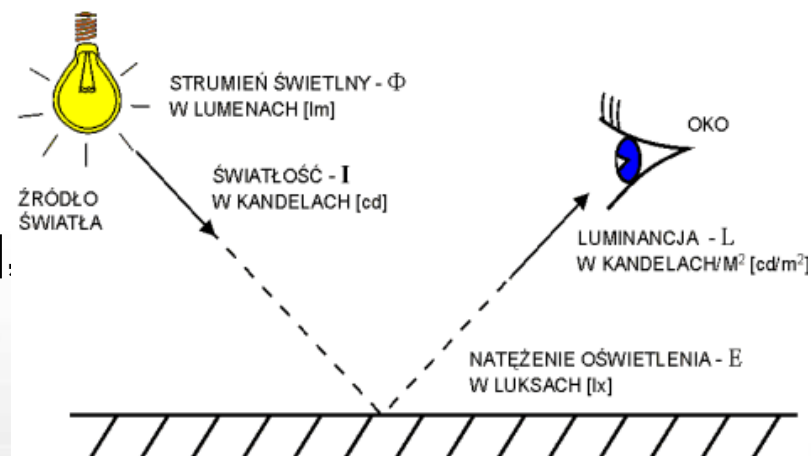


# Oświetlenie



# Podstawowe wielkości oświetlenia

- strumień świetlny wyrażany w lumenach [lm],
- światłość wyrażana w kandelach [cd],
- natężenie oświetlenia wyrażane w luksach [lx],
- luminacja wyrażana w [cd/m<sup>2</sup>].



**Strumień świetlny** jest całkowitą mocą światła emitowaną przez źródło światła (lampę).

**Światłość** określa ilość światła wysyłaną w konkretnym kierunku. Przy pomocy światłości tworzy się krzywe rozsyłu oprawy oświetleniowej.

**Natężenie oświetlenia** jest z kolei tą ilością światła, która wysłana z oprawy dociera do powierzchni pracy. To światło, które odbije się od powierzchni i dotrze do oka obserwatora nazywamy **luminacją**. Ogólnie luminacja jest ilością światła wysyłaną z określonej powierzchni. Luminację posiada wszystko to, co widzimy. Również źródło światła ma luminację, gdyż światło wysyłane jest zawsze z konkretnej powierzchni, czasami bardzo małej. Różnica jest tylko taka, że jest to duża luminacja, która razi oczy i mówimy wtedy o zjawisku zwanym olśnieniem.

# Oznaczenia na źródłach światła

**1. Znamionowy strumień świetlny** - wielkość tę określa się na podstawie stopnia oddziaływania światła na oko standardowego obserwatora. Im więcej lumenów, tym więcej światła.

**2. Znak zgodności z Dyrektywami Unii Europejskiej.**

**3. Częstotliwość znamionowa** - częstotliwość, dla której urządzenie zostało zaprojektowane.

W Polsce przyjmuje się wartość 50 Hz, w USA natomiast 60 Hz.

**4. Zastosowanie wewnętrzne.**

**5. Kąt promieniowania** - kąt określający kierunek ruchu prom. względem powierzchni, do której to promieniowanie dociera.

**6. Nie stosować ze ściemniaczami.**

**7. Rodzaj trzonka.**

**8. Czas zapłonu lampy.**

**9. Nominalny okres trwałości.**

**10. Moc lampy.**

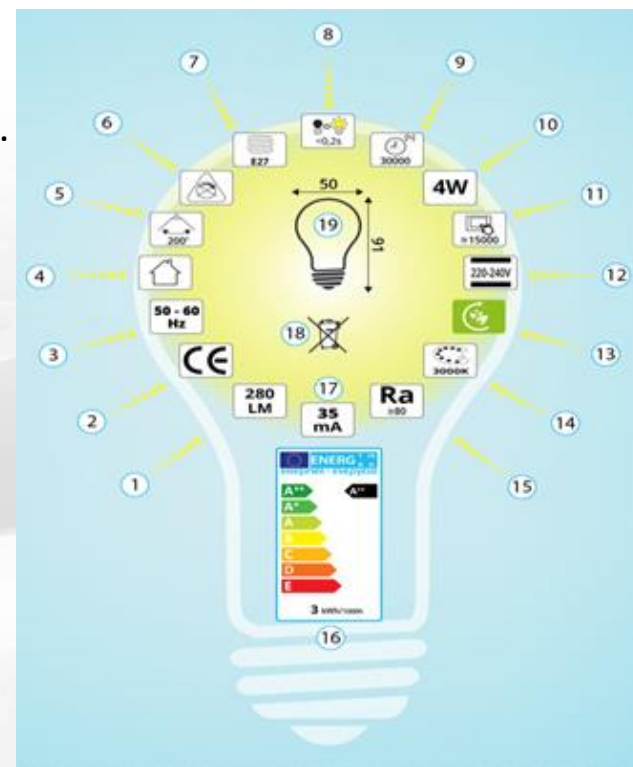
**11. Liczba cykli włącz/wyłącz.**

**12. Zasilanie.**

**13. Produkt energooszczędny.**

**14. Temperatura barwowa światła.**

**15. Oddawanie barw** - oznacza wpływ oświetlenia na postrzeganą barwę obiektów poprzez świadome lub podświadome porównanie ich z postrzeganą barwą.



# Oznaczenia na źródłach światła

16. **Etykieta efektywności energetycznej** - zawiera informacje o klasie energetycznej i podstawowych danych urządzenia, np. zużyciu energii.

17. **Natężenie prądu elektrycznego.**

18. **UWAGA:** przedstawiony symbol oznacza zakaz umieszczania zużytego sprzętu łącznie z innymi odpadami. Składniki niebezpieczne znajdujące się w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym wpływają negatywnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi.

19. **Wymiary żarówki w milimetrach.**

- informacje istotne dla kupującego

Światłówka LED/ LED Tube  
LED schlauch licht

więcej informacji /  
more information /  
weitere Informationen:

[www.elmic.pl](http://www.elmic.pl) - [elmic@elmic.pl](mailto:elmic@elmic.pl)

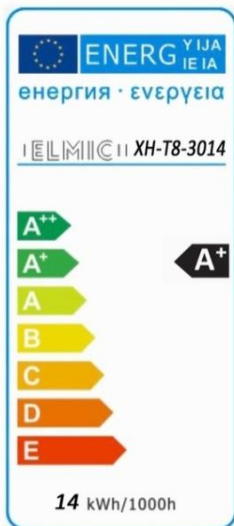
Importer / Importer / Importeur  
**PHU FENIKS**

Nowa Kuźnica, 42-350 Koziegłowy  
Polska

Wyprodukowano w Chinach

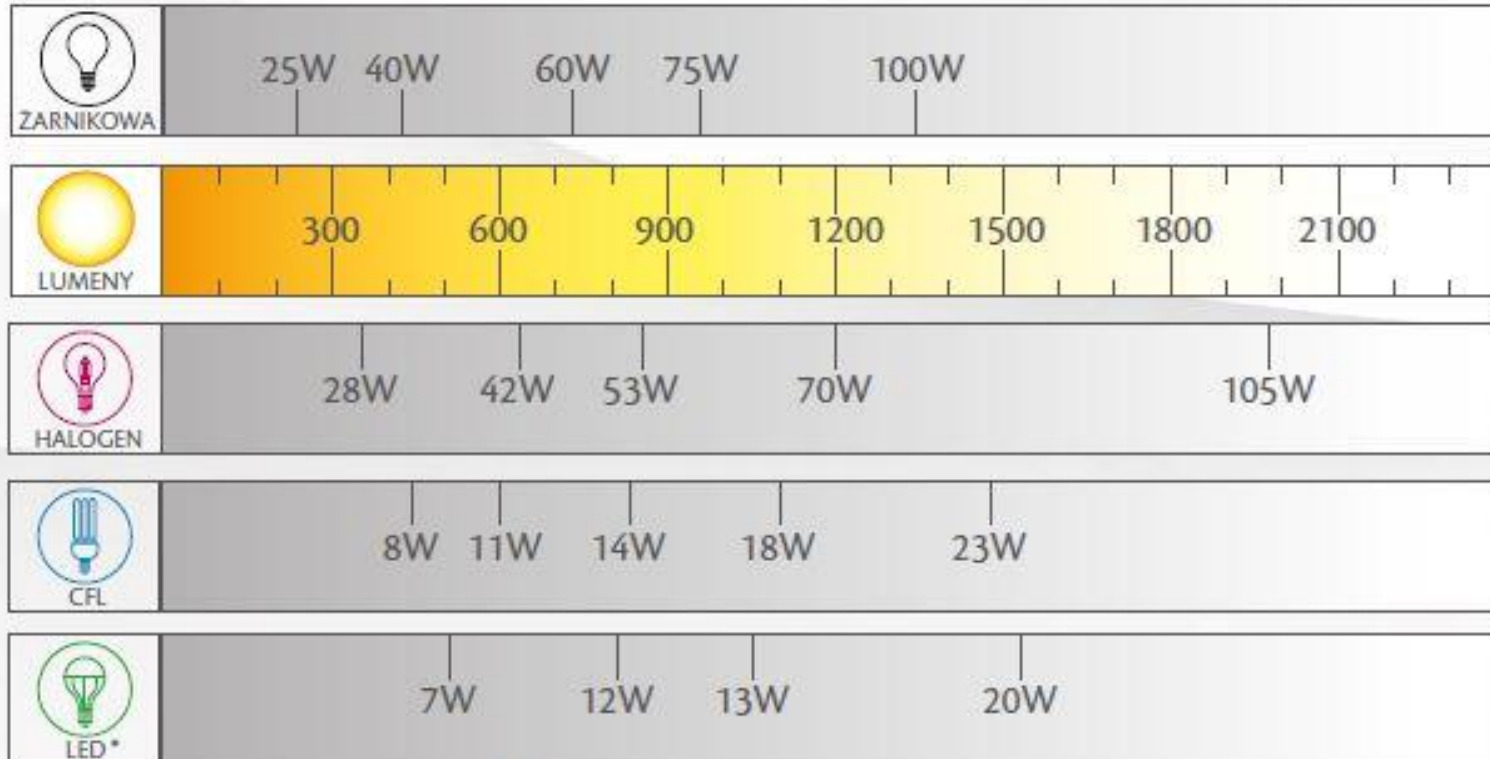
14W Made in China

90 W/lm  
1260 lm



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Nie dotykać lampy gołą dłońią.                                   |  | Przy wykonywaniu prac konserwacyjnych odłączyć statecznik elektroniczny od zasilania sieciowego. |
|  | Nie dotykać bańki szklanej. Przy instalowaniu trzymać za korpus. |  | Przed wymianą lampy wyłączyć reflektory pojazdu.   |
|  | Nie używać lampy z pękniętą lub uszkodzoną bańką szklaną.        |  | Praca w oprawach oświetleniowych bez osłony ochronnej.   |
|  | Nie można używać lampy z uszkodzoną bańką zewnętrzną.            |  | Praca tylko w oprawach oświetleniowych z osłona ochronną.  |

## WYMIANA NA NOWĄ GENERACJĘ ŻARÓWEK E27



\* Lampy LED dołączone do opraw oświetleniowych przez firmy NORLYS są ściemnialne i wykonane w klasie energooszczędności A+. System obsługiwanych ściemniaczy: Leading Edge (RL)

### WIĘCEJ LUMENÓW = WIĘCEJ ŚWIATŁA





# Zarządzanie energią



# Co to jest system zarządzania energią?

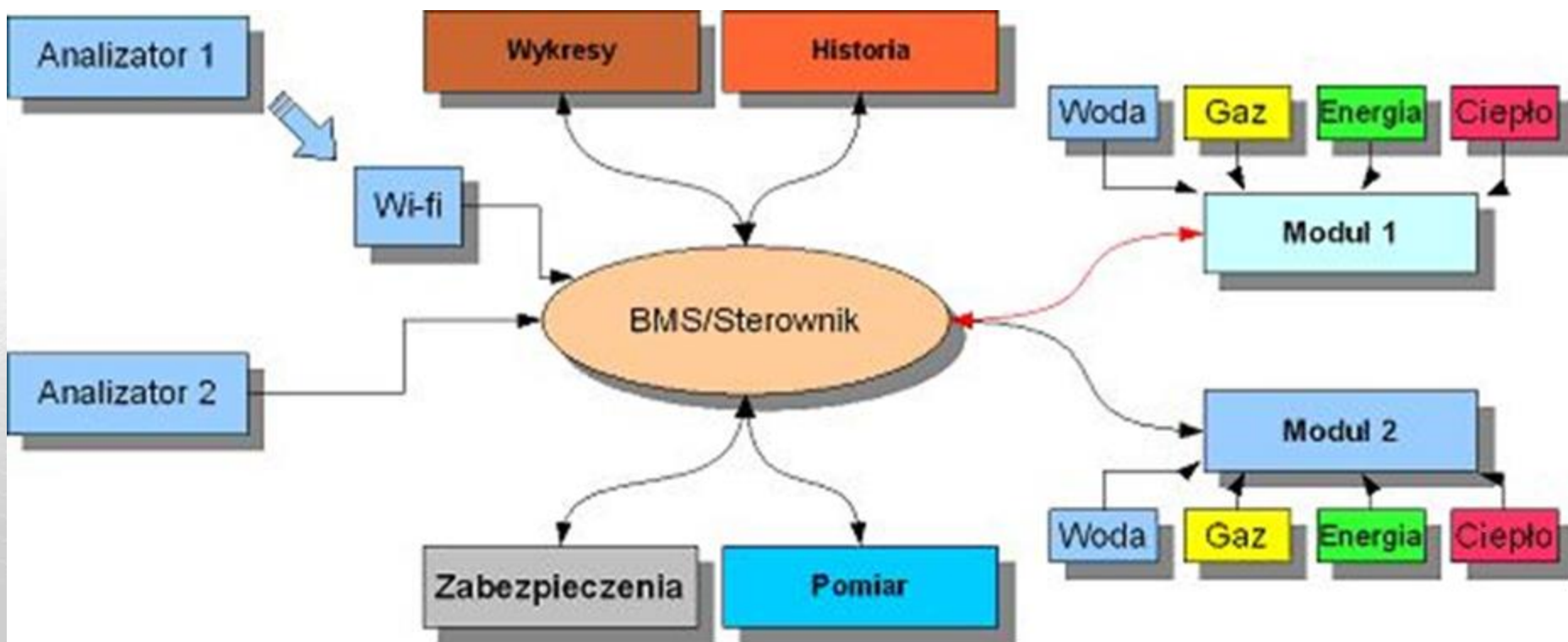
System zarządzania energią pozwala właścicielowi/administratorowi budynku na bieżąco kontrolować **zużycie ciepła** i dopasowywać dostawę ciepła tak, aby zapewnić komfort cieplny, ale nie marnotrawić energii. Zwykle jest to skomplikowany układ elektroniczny, który za pomocą siatki czujników zbiera informacje, a poprzez sterownik wysyła sygnały do elementów wykonawczych (zaworów regulacyjnych) dopasowując w ten sposób dostawę do zmieniających się potrzeb. W ten sposób można zarządzać wszystkimi nośnikami energii.

Układ elektroniczny potrzebny jest dla **dużych obiektów** np. użyteczności publicznej. W budynkach mieszkalnych każdy lokator/właściciel powinien sam zarządzać energią w swoim mieszkaniu.

Natomiast najnowsze trendy rozwojowe w układach sterujących pozwalają na montaż ich również w budynkach mieszkalnych z bardzo pozytywnym skutkiem.



# Monitorowanie energii w budynku



[http://www.instom.com.pl/images/files/images/uslugi/rys\\_analizator.jpg](http://www.instom.com.pl/images/files/images/uslugi/rys_analizator.jpg)



# Dziękuję za uwagę

e-mail: [doradztwo@nfosigw.gov.pl](mailto:doradztwo@nfosigw.gov.pl)

[www.doradztwo-energetyczne.gov.pl](http://www.doradztwo-energetyczne.gov.pl)

<http://www.nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/doradztwo-energetyczne>

e-mail: [doradztwo@wfosgw.opole.gov.pl](mailto:doradztwo@wfosgw.opole.gov.pl)

strona WFOŚiGW/Województwa Opolskiego

[www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl)



# Suplement



# Termomodernizacja - dachy

Nieocieplony bądź źle ocieplony dach może być przyczyną 10–15% strat ciepła, dlatego też jest jednym z najistotniejszych elementów dla odpowiedniej izolacji cieplnej domu. Rodzaj ocieplenia powinien uwzględniać konstrukcję dachu. Inaczej będzie wyglądać izolacja dachu płaskiego, a inaczej dachu skośnego.

**Rekomendowany materiał izolacyjny**



zonasort.pl



Wełna szklana o gr. od 15 do 30 cm

Płyty z wełny mineralnej o gr. od 15 do 30 cm

Granulaty z wełny mineralnej o gr. od 15 do 35 cm

[http://static.e-izolacje.pl/articles/4268\\_izolacje-zdjecia\\_1\\_jpg\\_izolacja-akustyczna-stropow.jpg?12](http://static.e-izolacje.pl/articles/4268_izolacje-zdjecia_1_jpg_izolacja-akustyczna-stropow.jpg?12)

# Termomodernizacja - stropy

Stropy pomiędzy dwiema kondygnacjami mieszkalnymi lub pomiędzy poddaszem i pomieszczeniami mieszkalnymi izoluje się głównie ze względu na wymogi akustyczne oraz bezpieczeństwa pożarowego. W tym przypadku wykorzystanie wełny mineralnej tłumi i ogranicza przenikanie dźwięków, zabezpiecza przed szybkim rozprzestrzenianiem się ognia w przypadku pożaru oraz zmniejsza utratę ciepła z pomieszczeń mieszkalnych

**Rekomendowany materiał izolacyjny**



Płyty z wełny mineralnej o gr. od 5 do 15 cm



<http://www.dom.pl/wp-content/uploads/2010/03/sufit-podwieszany-7.jpg>

# Termomodernizacja – ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne należy docieplać aż do górnych krawędzi ścian attykowych lub kolankowych. Natomiast od dołu izolację termiczną układa się od górnej krawędzi otworów okiennych piwnic. Należy też pamiętać o ociepleniu cokołów.

Konieczne należy też docieplić zewnętrzne powierzchnie otworów okiennych, w przeciwnym razie może dochodzić do przemarzania ściany wokół okna i pojawiania się pleśni na wewnętrznej powierzchni otworów okiennych wokół ościeżnicy.

**Rekomendowany materiał izolacyjny**

Styropian o gr. od 10 do 25 cm

Płyty z wełny mineralnej o gr. od 10 do 25 cm



[muratorodom.pl](http://muratorodom.pl)



# Termomodernizacja – podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie, aby spełniać wymagania izolacyjności termicznej, powinna stanowić specjalną konstrukcję, układ warstw, takich jak: posadzka, podkład, odpowiednie warstwy izolacyjne oraz podłoże.

**Rekomendowany materiał izolacyjny**



nape.pl

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego o gr. od 3 do 5 cm

Płyty poliuretanowe o grubości 5 cm

Keramzyt o grubości 1 cm

# Termomodernizacja - fundamenty

Najskuteczniejszym sposobem ochrony cieplnej elementów budynku stykających się z gruntem jest ułożenie tzw. izolacji obwodowej. Jest to zewnętrzna, ciągła i pozbawiona mostków cieplnych izolacja termiczna przegród zewnętrznych, bezpośrednio stykających się z gruntem

**Rekomendowany materiał izolacyjny**



Płyty z polistyrenu ekstrudowanego o gr. od 5 do 10 cm



[murator.pl](http://murator.pl)

# Istotne parametry stolarki okiennej

## PROFIL OKNA

Im szerszy tym więcej komór pomieści, a jego właściwości izolacyjne będą lepsze. Najpopularniejsze na rynku są okna dwu- oraz trzyszybowe. Aby maksymalnie ograniczyć straty ciepła w niektórych oknach stosuje się gazy szlachetne (np. argon, neon, krypton lub mieszaninę tych gazów), którymi zastępowane jest powietrze pomiędzy szymbami.

## DŹWIĘKOSZCZELNOŚĆ

Dźwiękoszczelność okien wyrażana jest za pomocą tzw. ważonego współczynnika tłumienia hałasu ( $R_w$ ), podawanego w decybelach (dB). Im jego wartość jest wyższa, tym mniej hałasu będzie docierać do obiektu.

## NAWIEWNIKI

Zapewnienie wentylacji po wymianie okien jest ważne, gdyż zatrzymanie obiegu powietrza poprzez zainstalowanie nowych, szczelnych okien w pomieszczeniach, w których wcześniej była naturalna wentylacja spowodowana nieszczelnymi oknami, może doprowadzić do wzrostu wilgotności i ciepła, w rezultacie do powstawania grzyba na ścianach czy suficie. Ponieważ nowoczesne okna są bardzo szczelne, najlepszym rozwiązaniem jest wyposażenie okna w nawiewniki. Do prawidłowego działania nie wymagają one ingerencji użytkownika. Ich działanie uzależnione jest od wartości wilgotności względnej (higrosterowane) lub od warunków panujących na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń (ciśnieniowe i sterowane ręcznie).

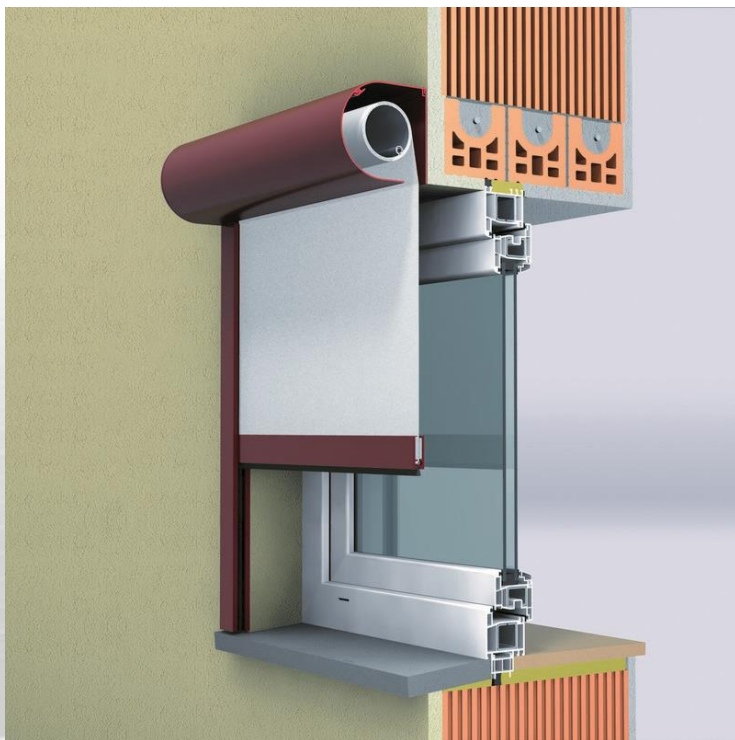


<http://www.klr.com.pl>



# Termomodernizacja - instalacja rolet zewnętrznych

– to obniżenie zapotrzebowania na energię



Ochrona przed  
Utratą ciepła zimą i Nagrzewaniem latem

Dodatkowa izolacja okien do **10%** Drzwi i okna **80%** światła słonecznego



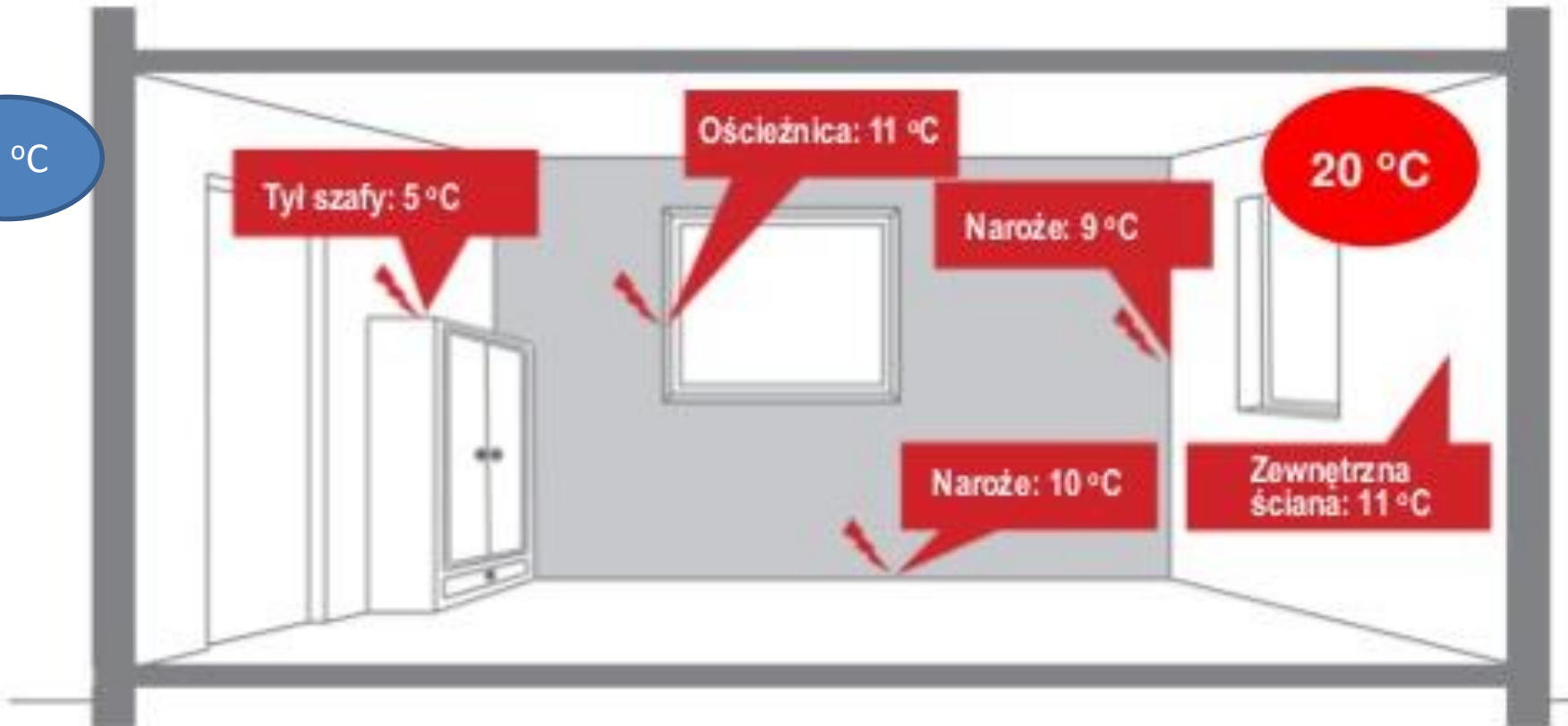
<http://logistyczna.blogspot.com/2017/05/rolety-podtynkowe.html>

Regulacja temperatury



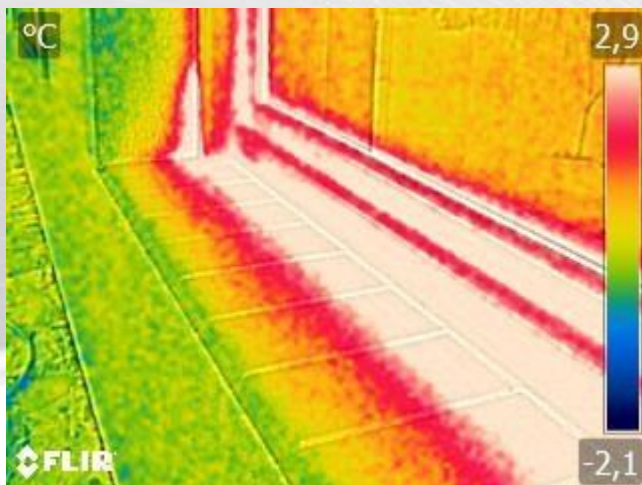
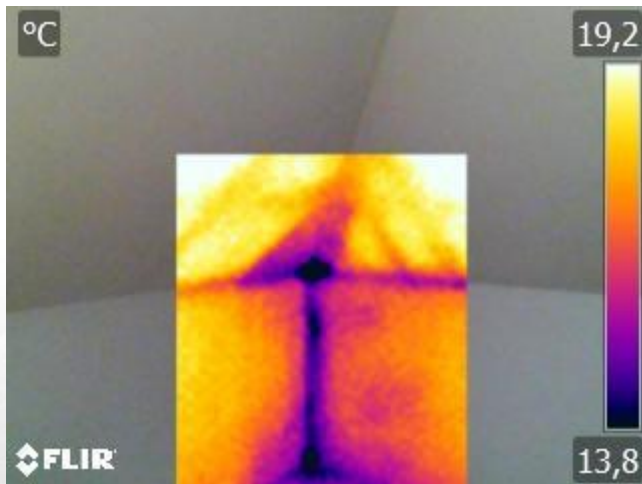
# Temperatura ścian w mieszkaniu

-5 °C



Źródło: „Altbau modern sanieren”, proKlima – Der eneracity-Fonds, 2013

# TERMOWIZJA w Budownictwie



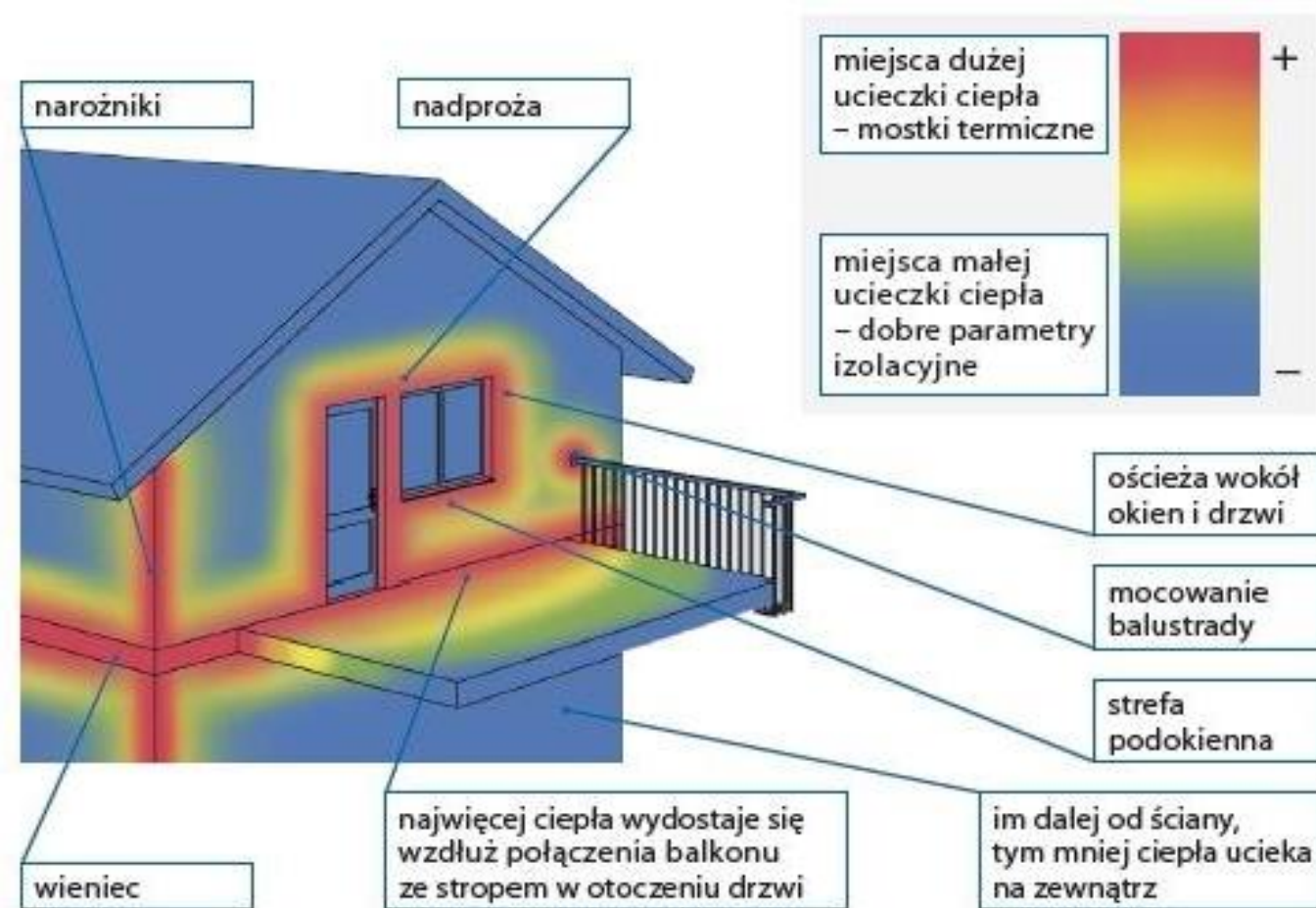
<http://zinobud.pl/termowizja/>

W budynkach ogrzewanych pozwala na bezinwazyjne wykrywanie i analizowanie:

- jakości ocieplenia budynków i mieszkań
- przewiewania przegród zewnętrznych
- mostków cieplnych
- przyczyn zagrzybień i zawilgoceń przegród
- jakości osadzenia (ocieplenia) okien, drzwi, bram
- stanu rozdzielni elektrycznych
- tras kablowych
- ogrzewania wodnego
- mat grzejnych elektrycznych
- przebiegu instalacji podtynkowych co i cwu



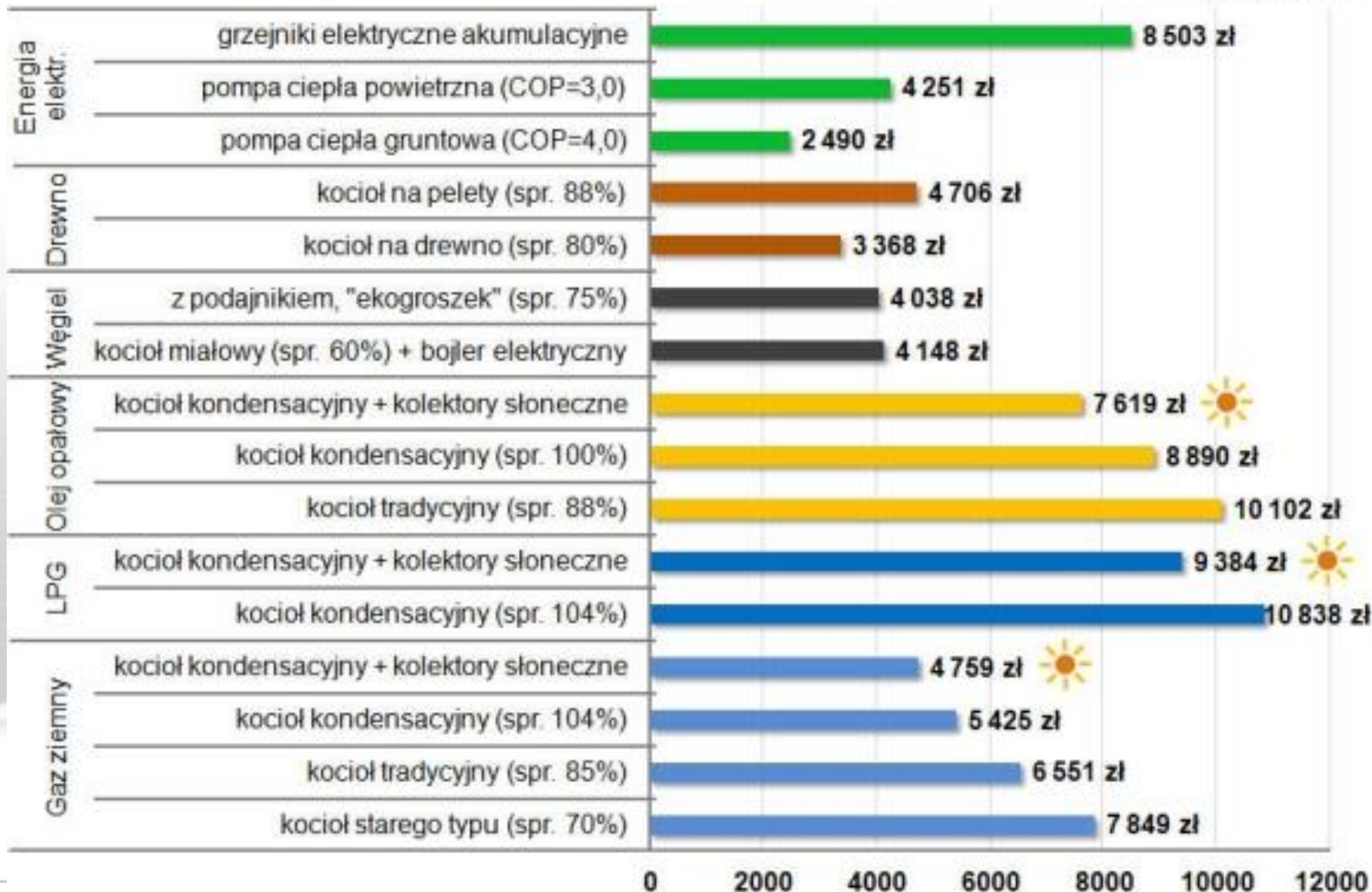
# Izolacja cieplna, a MOSTEK CIEPLNY



źródło [www.muratordom.pl](http://www.muratordom.pl)

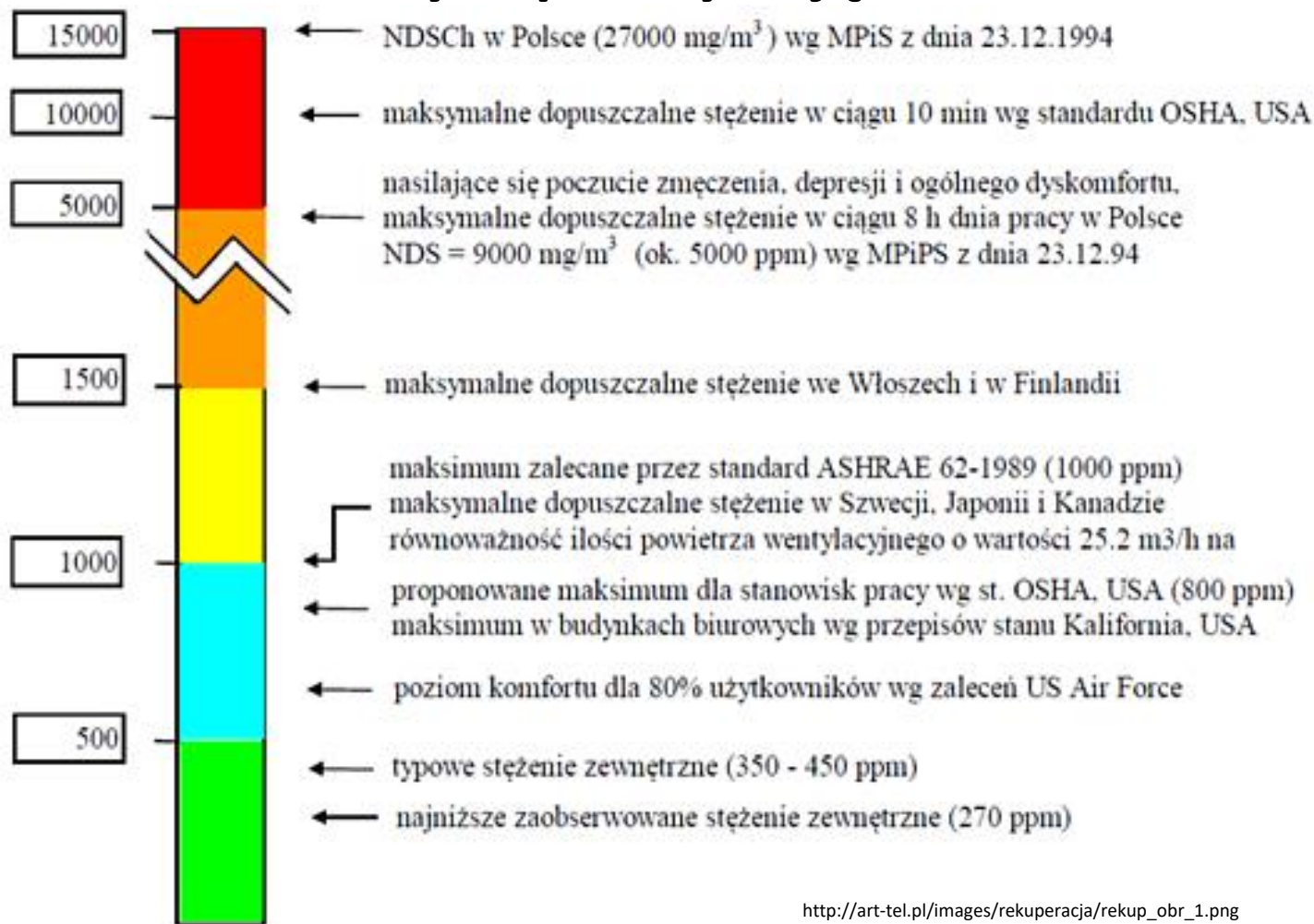
# Porównanie kosztów ogrzewania

Ceny brutto c.o. + c.w.u. (300 l/d) - dom 160 m<sup>2</sup>  
lipiec 2014r.



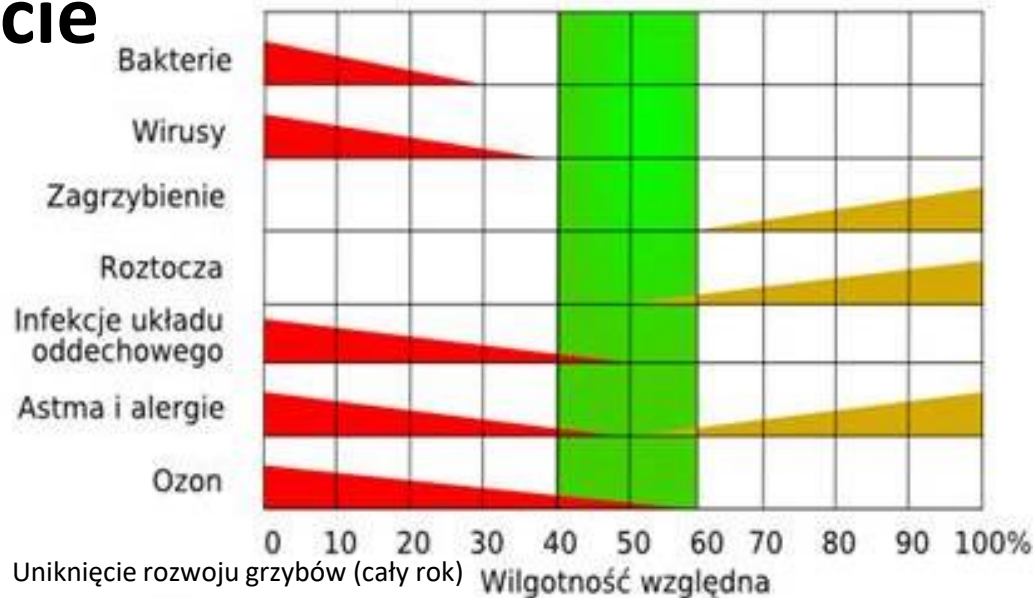
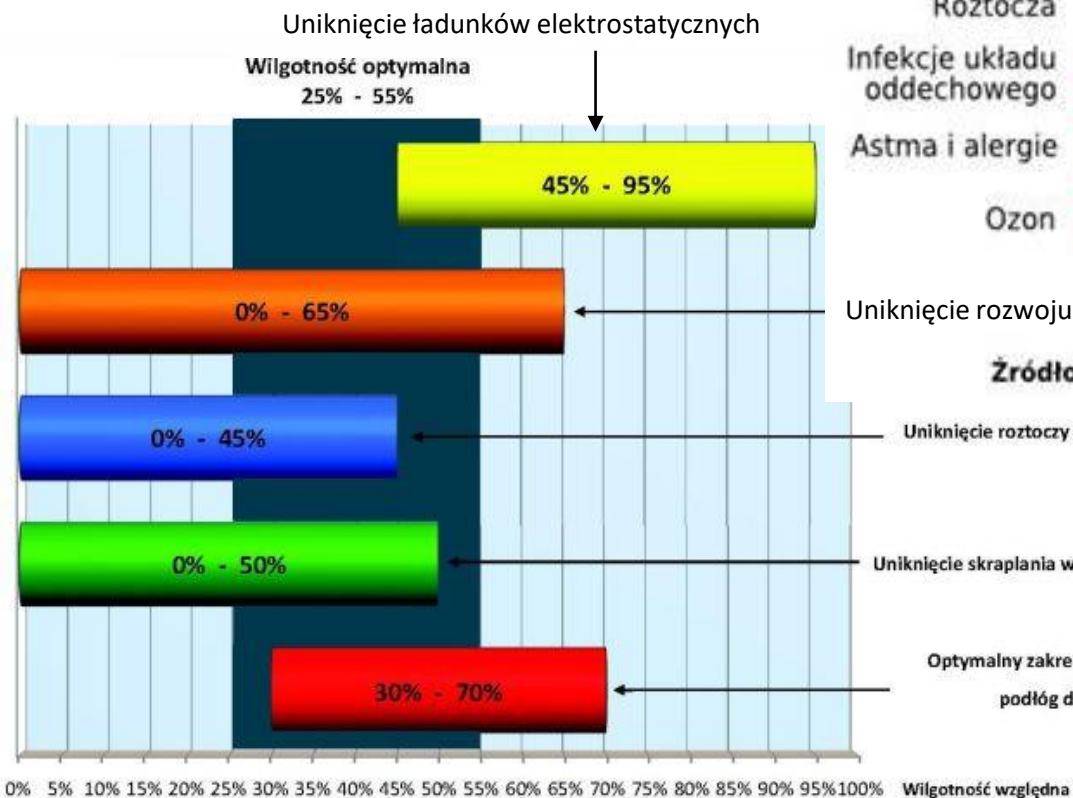


# Dopuszczalne normy stężenia CO<sub>2</sub> w pomieszczeniach, w których przebywają ludzie



[http://art-tel.pl/images/rekuperacja/rekup\\_obr\\_1.png](http://art-tel.pl/images/rekuperacja/rekup_obr_1.png)

# Wilgotność powietrza w mieszkaniu a nasze samopoczucie



Źródło: Iselt, Arndt, "Grundlagen der Luftbefeuchtung"

<http://www.instalator.pl/2016/11/regulacja-poziomu-wilgoci/>

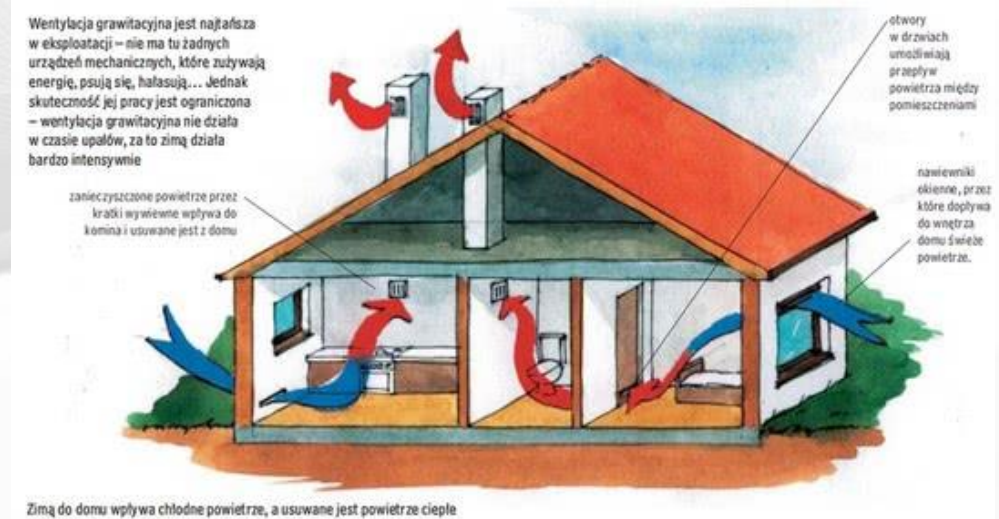
# Wentylacja naturalna

Aby usunąć zanieczyszczone powietrze z wszystkich pomieszczeń (nie we wszystkich są kratki wentylacyjne), należy zapewnić **dobrą cyrkulację wewnątrz budynku między pomieszczeniami**.

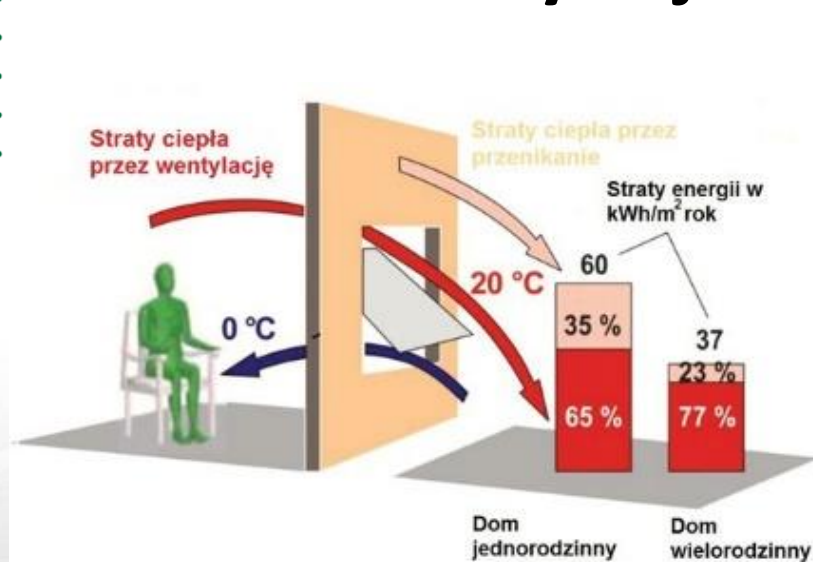
**Podstawowa zasada dobrze działającej wentylacji grawitacyjnej brzmi:  
z mieszkania może być odprowadzony tylko taki strumień powietrza  
jaki do niego napłynie**

Na efekty działania wentylacji grawitacyjnej mają również wpływ:

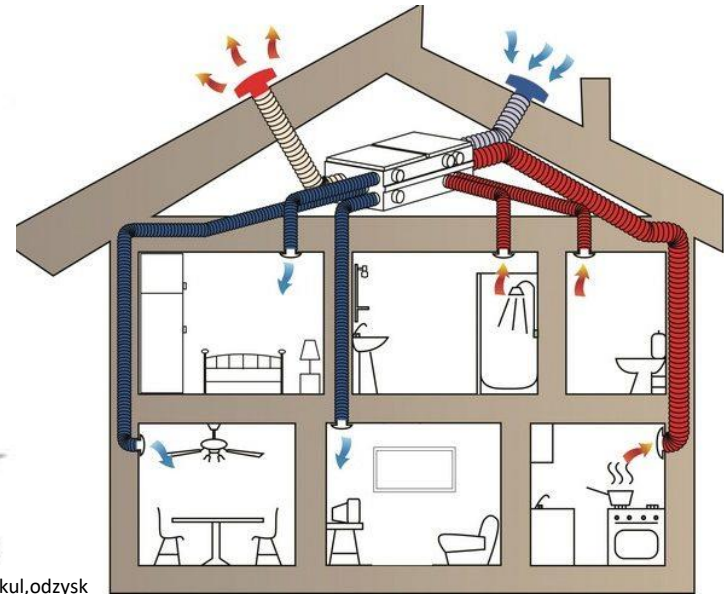
- warunki klimatyczne (prędkość i kierunek wiatru, temperatura),
- rozwiązania konstrukcyjne budynku,
- warunki użytkowania pomieszczeń.



# Wentylacja mechaniczna



[http://www.inzynierbudownictwa.pl/dodatki\\_specjalne,wentylacja\\_i\\_klimatyzacja\\_2013,artykul,odzysk\\_energii\\_ciepla\\_i\\_chlodu\\_w\\_instalacjach\\_wentylacyjno\\_klimatyzacyjnych,6834](http://www.inzynierbudownictwa.pl/dodatki_specjalne,wentylacja_i_klimatyzacja_2013,artykul,odzysk_energii_ciepla_i_chlodu_w_instalacjach_wentylacyjno_klimatyzacyjnych,6834)



<http://teko-ua.com/en/ventilation-cottage.html>

## Ograniczenia zużycia energii przez mechaniczne systemy wentylacji budynków – jakie ?

regulacja intensywności wentylacji w zależności od potrzeb

odzysk ciepła z powietrza usuwanego z budynku

stosowanie osłon przeciwslonecznych

zmiana nawyków użytkowników budynku

poprawa szczelności budynku

# Jakość powietrza wentylacyjnego?

Ważnym parametrem określającym odpowiednią jakość powietrza wewnętrznego jest także jego wilgotność względna.

Zalecane zakresy wilgotności względnej powietrza

**ZIMA**



**40 ÷ 60%**

lecz nie mniej niż

**30%**

Wilgotność  
względna  
jest ściśle  
powiązana  
z temperaturą  
powietrza

**LATO**



Nie większa niż

**70%**

**Zbyt duża wilgotność stwarza ryzyko wykraplania się wilgoci na zimnych fragmentach pomieszczeń**

# Jakość powietrza wentylacyjnego?

Kolejnym parametrem odpowiedzialnym za odczucia subiektywne osób użytkujących dany budynek jest temperatura powietrza wewnętrznego.

## ZIMA



Zalecana temperatura

**18 ÷ 21 °C**

Zalecana prędkość  
ruchu powietrza

**0,2 m/s**

Nawiewanie powietrza zbyt chłodnego może powodować znaczny dyskomfort użytkowników siedzących w zasięgu strugi powietrza nawiewanego, mimo że średnia temperatura w pomieszczeniu będzie akceptowana przez większość osób.

## LATO



Zalecana temperatura

**20 ÷ 23 °C**

Zalecana prędkość  
ruchu powietrza

**0,4\* m/s**

\*przy wyższych temperaturach nawet do 0,6 m/s

# Charakterystyka poszczególnych elementów systemu ogrzewania budynku

- ❑ **Źródło ciepła** – urządzenie produkujące ciepło lub zmieniające parametry nośnika ciepła (czasem czynnika grzewczego) na wejściu do instalacji grzewczej:
  - źródło bezpośrednie – piec kaflowy, kocioł np. węglowy lub gazowy,
  - źródło pośrednie – węzeł cieplny wymiennikowy obniżający parametry czynnika grzewczego (gorącej wody) na wejściu do budynku,
- ❑ **Sieć rozprowadzająca** – układ rurociągów, najczęściej w piwnicy budynku, doprowadzający czynnik grzewczy do poszczególnych pionów (rurociągi powinny być dobrze zaizolowane),
- ❑ **Piony grzewcze** – układ rurociągów doprowadzająca czynnik grzewczy do grzejników na poszczególnych kondygnacjach,



# Charakterystyka poszczególnych elementów systemu ogrzewania budynku c.d.

- ❑ **Grzejniki** – elementy grzewcze oddające ciepło do poszczególnych pomieszczeń. Mogą być:
  - żeliwne o dużej pojemności cieplnej i dużej bezwładności, trudne do regulacji,
  - stalowe o małej pojemności cieplnej i małej bezwładności, łatwe do elastycznej regulacji wydajności;
- ❑ **Armatura odcinająca i regulacyjna** – zespół zaworów montowanych w węzłach cieplnych, kotłowniach, na rurociągach, przy grzejnikach (termostatyczne zawory grzejnikowe), których zadaniem jest odcięcie (zawory odcinające) lub ograniczenie (zawory regulacyjne) przepływu czynnika grzewczego;
- ❑ **Układ odpowietrzenia** – układ rurociągów prowadzonych nad najwyższym grzejnikiem służący odprowadzaniu powietrza krążącego w instalacji, obecnie najczęściej zastępowany przez automatyczne zawory odpowietrzające.



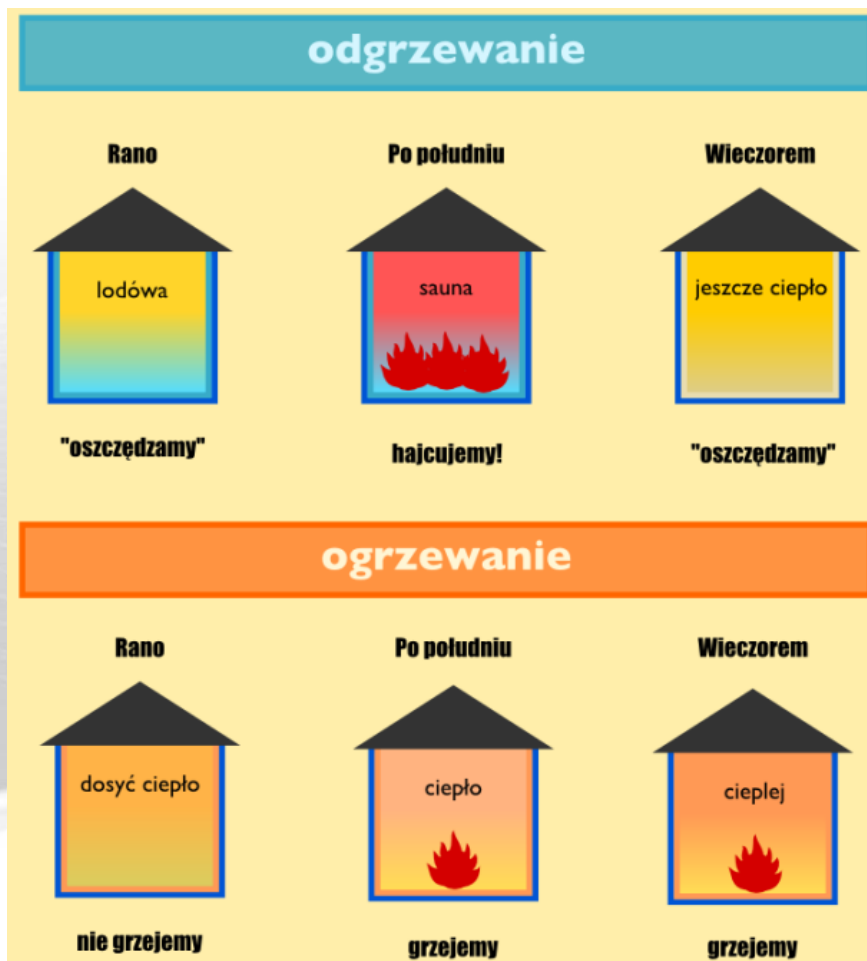


# Sprawność systemu ogrzewania

Na sprawność systemu ogrzewania ma wpływ:

- Rodzaj źródła ciepła i sposób jego wykorzystania** - źródło bezpośrednie np. kocioł czy pośrednie np. węzeł cieplny wymiennikowy dla całego budynku, indywidualny czy grupowy, pracujące z pełnym obciążeniem albo jest niedociążone,
- Rodzaj i usytuowanie grzejników** – żeliwne o dużej pojemności cieplnej lub stalowe o małej pojemności, osłonięte czy możliwy swobodny przepływ powietrza wokół grzejnika,
- Sposób regulacji i sterowania** systemem ogrzewania – sterowanie centralne czy możliwość sterowania przez każdego użytkownika, ogrzewanie bez przerw czy z osłabieniem nocnym,
- Wielkość strat przy przesyłaniu ciepła** – czy w instalacji nie osadził się kamień, czy izolacja jest nie jest uszkodzona i posiada wystarczającą grubość.

# Ogrzewanie czy odgrzewanie?



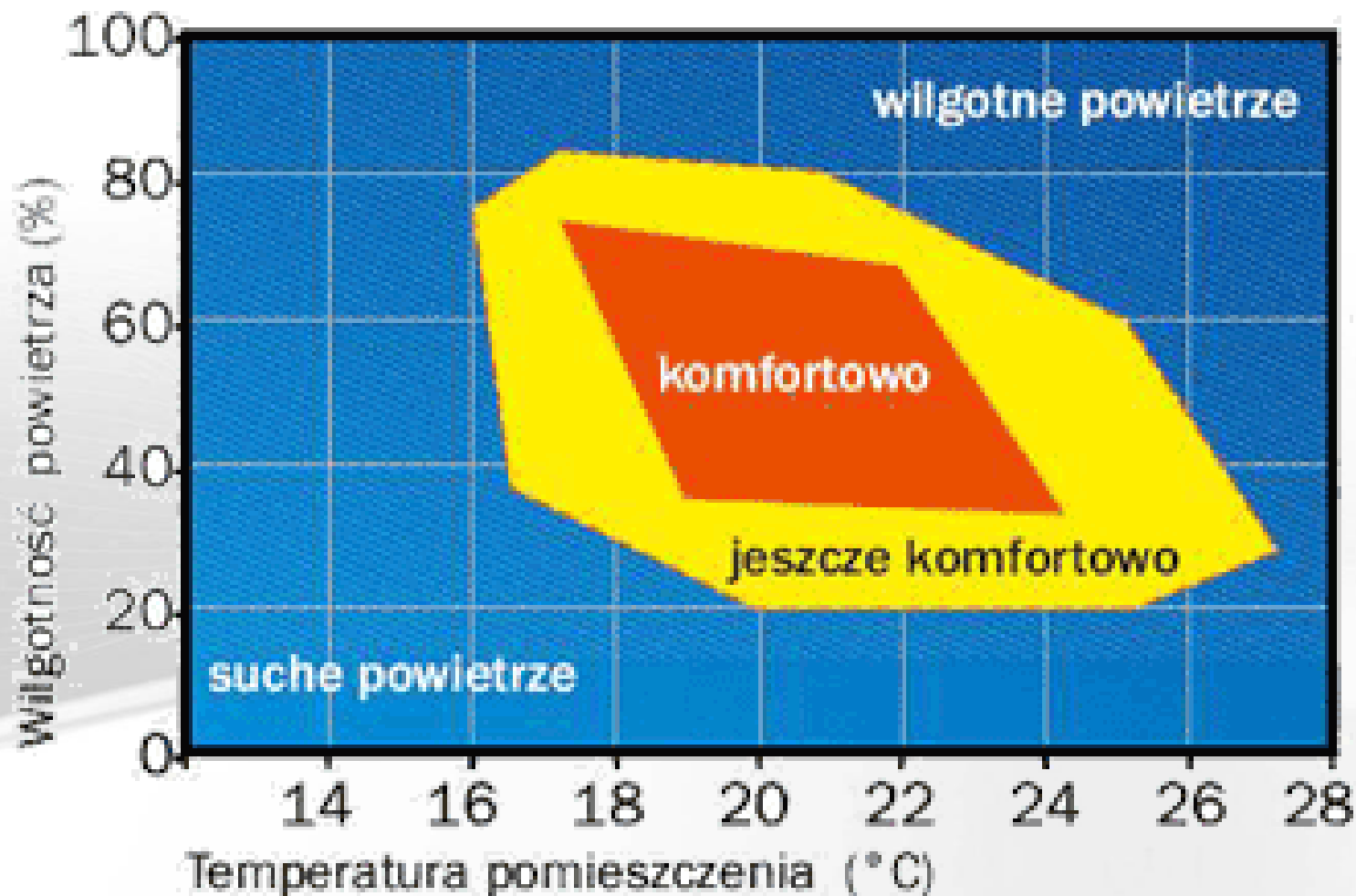
To temperatura ścian, a nie powietrza, a nie powietrza, decyduje o komforcie ciepłego domu. Ściany stygną i ogrzewają się bardzo powoli – nawet kilka dni.

Dlaczego warto palić stale – czyli dłużej (niekoniecznie bez przerwy), ale z mniejszą intensywnością? W ten sposób ściany nie wystygają i w domu zawsze będzie komfortowo ciepło. A co ważne zużycie opału będzie mniejsze.

„Hajcując” przez kilka godzin nie odgrzejesz domu. Gdy tylko skończysz palić, zaraz zrobi się zimno – bo zimne są ściany. Skazujesz się na życie w lodówce, a co gorsza nie zaoszczędzisz wiele.

<http://czysteogrzewanie.pl/jak-palic-w-piecu/jak-ogrzewac-by-sie-ogrzac/>

# Optymalne warunki temperatury i wilgotności w mieszkaniu



# Optymalna temperatura w naszych domach



...../20°C



w dzień...../16°C

w nocy...../18°C



...../22°C-24°C



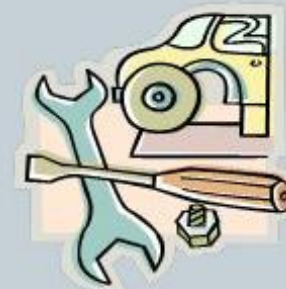
...../21°C



...../18°C



...../16°C

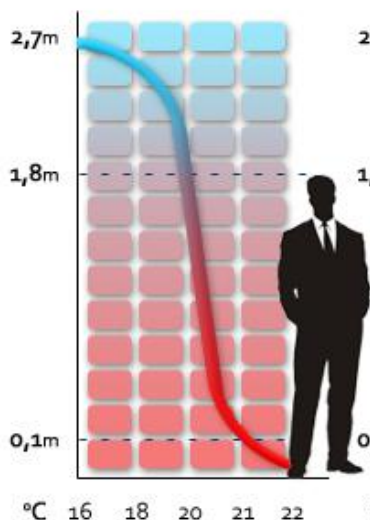


...../12°C

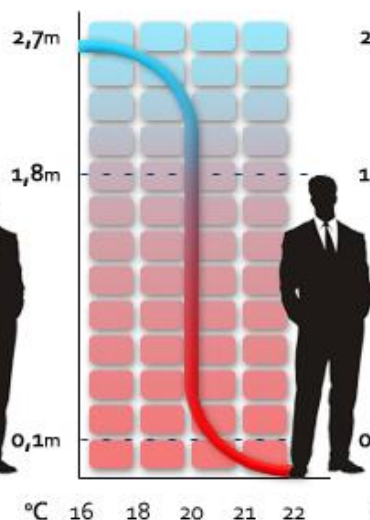
<http://slideplayer.pl/slide/9546340/30/images/12/Temat:+Energia+w+moim+domu.jpg>

# Rozkład temperatur w pomieszczeniu – dla różnych sposobów ogrzewania

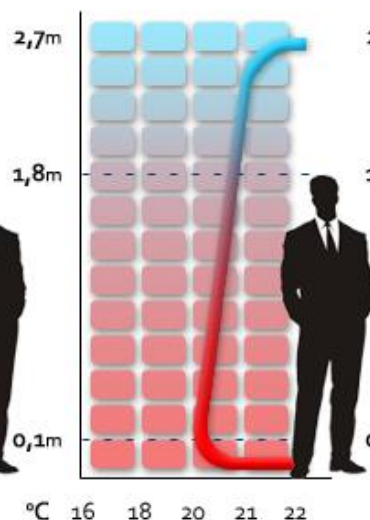
Ogrzewanie idealne



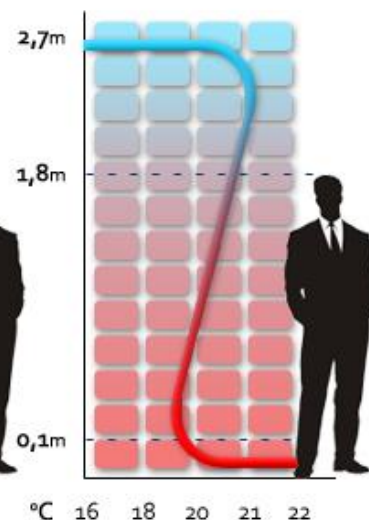
Ogrzewanie podłogowe



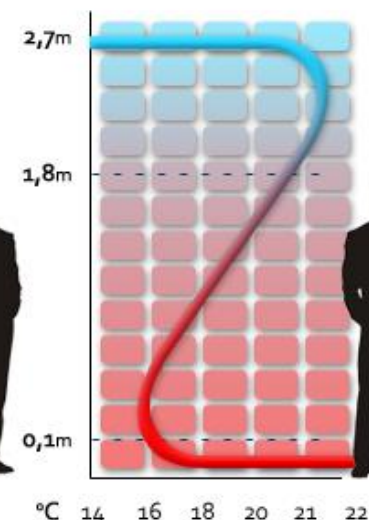
Ogrzewanie sufitowe



Ogrzewanie grzejnikowe ściana zewnętrzna



Ogrzewanie grzejnikowe ściana wewnętrzna



# Co może zrobić użytkownik lokalu?



## Odpowietrz grzejniki

W przypadku zdiagnozowania zapowietrzenia grzejnika (częściowo zimny grzejnik lub odgłos “bulgotania”) odpowietrz go lub zgłoś fakt do administratora budynku.



## Utrzymuj optymalną temperaturę

Nie wychładzaj pomieszczeń poniżej 15°C ze względu na konieczne długie ponowne ogrzanie do temperatury pokojowej dającej poczucie komfortu.



## Nie zasłaniaj grzejników

Nie zasłaniaj grzejników zasłonami, meblami i innymi przedmiotami. Zmniejsza to efektywność ogrzewania, niedopuszczając ciepła do mieszkania oraz zaburzając cyrkulację ciepłego powietrza.

[http://bmeters.pl/pl/cieplo\\_i\\_tanio\\_czyli\\_jak\\_oszczedzac\\_cieplo\\_w\\_mieszkanu/299/](http://bmeters.pl/pl/cieplo_i_tanio_czyli_jak_oszczedzac_cieplo_w_mieszkanu/299/)

# Co może zrobić użytkownik?



## Uszczelnij okna i drzwi

Drzwi i okna powinny być szczelne. Nie pozwól, by ciepło za które płacisz, uciekało z mieszkania. Uszczelnij okna i drzwi i ogranicz utratę ciepła emitowanego przez grzejniki.

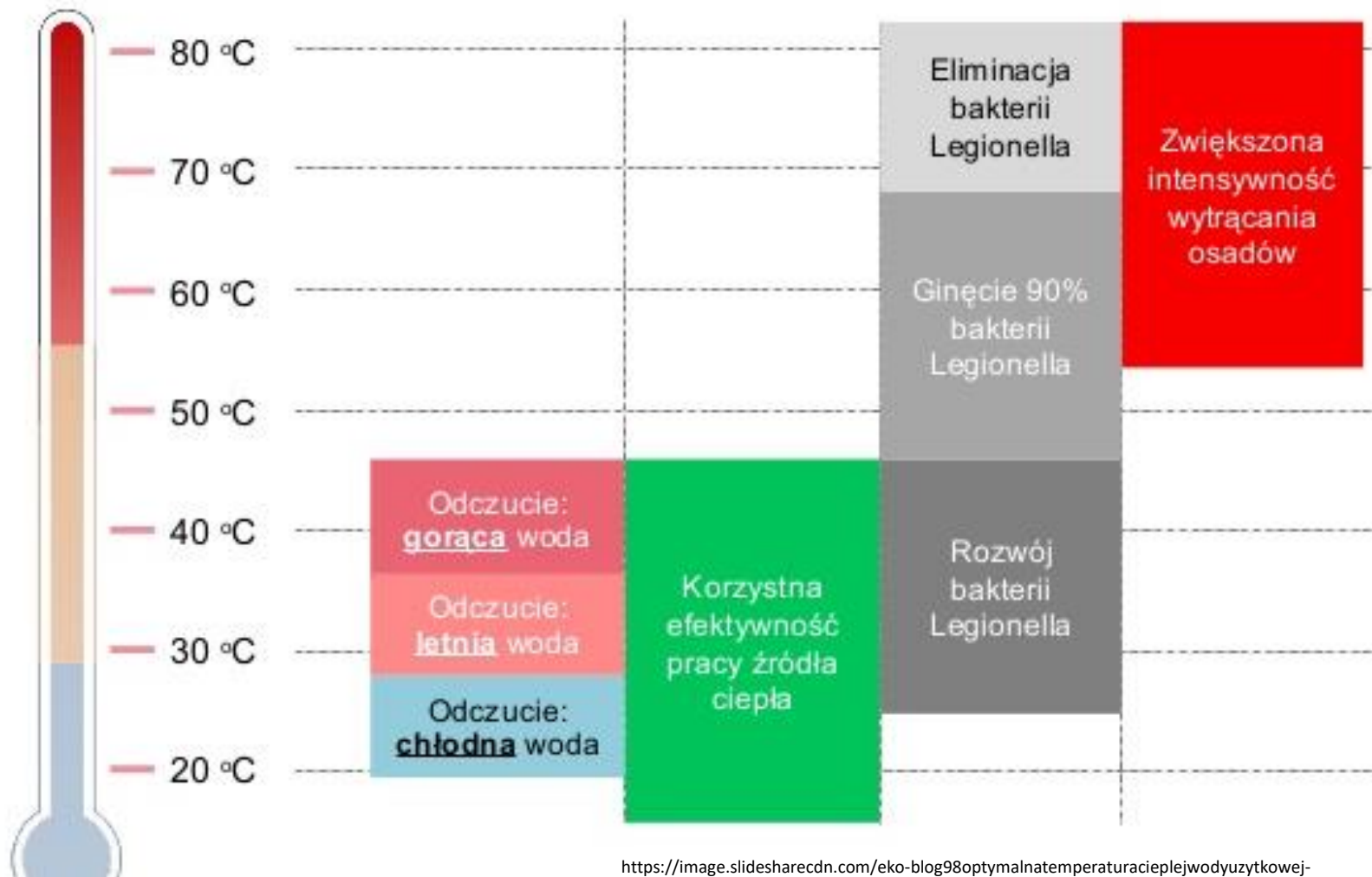


## Wietrz krótko i skutecznie

Unikaj wietrzenia pomieszczeń dłużej niż 10 minut. Pamiętaj również o zakręceniu zaworu grzejnika gdy okno jest otwarte. Krótki czas wietrzenia pozwoli na wymianę powietrza na świeże, ale nie ochłodzi mebli i ścian.

[http://bmeters.pl/pl/cieplo\\_i\\_tanio\\_czyli\\_jak\\_oszczedzac\\_cieplo\\_w\\_mieszkanu/299/](http://bmeters.pl/pl/cieplo_i_tanio_czyli_jak_oszczedzac_cieplo_w_mieszkanu/299/)

# Temperatura optymalna w systemie CWU



<https://image.slidesharecdn.com/eko-blog98optymalnatemperaturacieplejwodyuzytkowej-160709051621/95/optymalna-temperatura-cieplej-wody-uzytkowej-8-638.jpg?cb=1468041567>

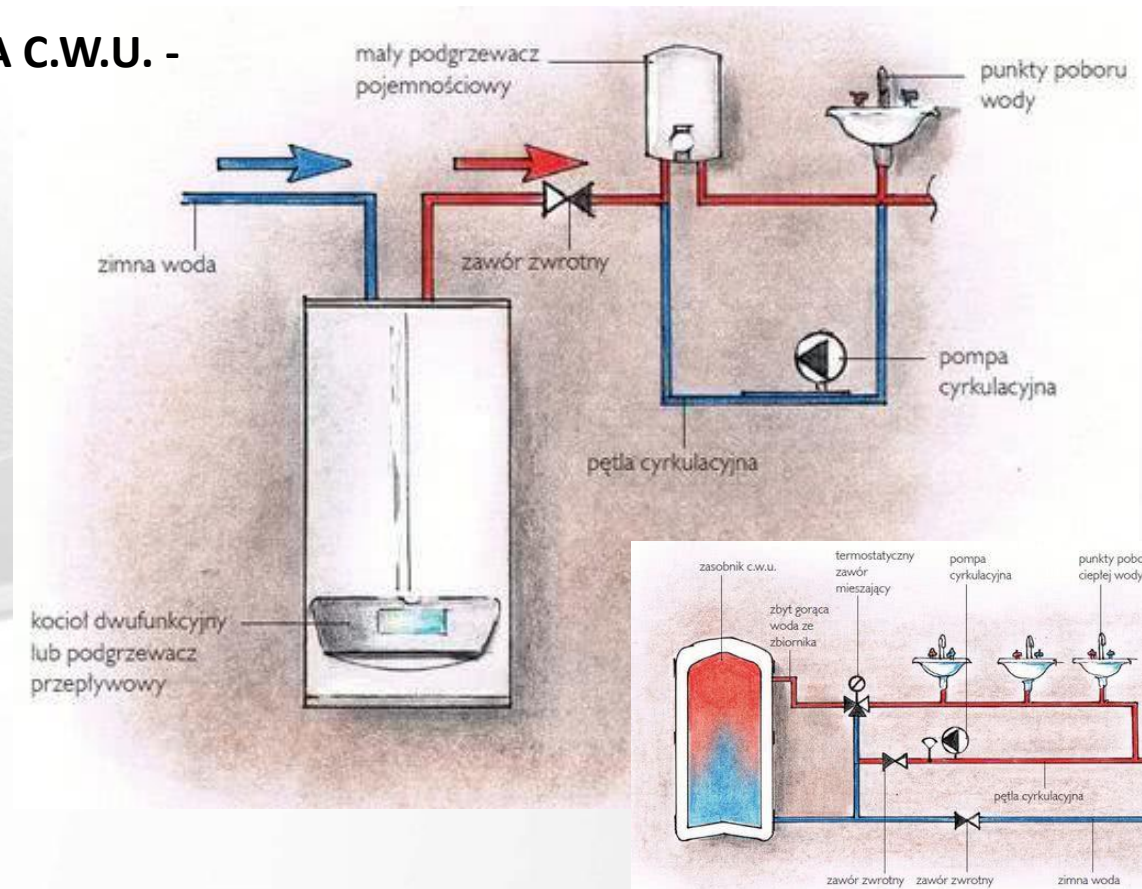


# Systemy zaopatrzenia w C.W.U.

## SPOSOBY PRZYGOTOWANIA C.W.U. - PRZEŁYWOWO

### Podział z uwagi na sposób ogrzewania:

- zasobnikowe;
- przepływowe;
- kombinowane.



# Systemy zaopatrzenia w C.W.U.

## Woda z kotła jednofunkcyjnego:

Rozwiązanie stosowane w domach, w których źródłem ciepła jest kocioł gazowy lub olejowy. C.w.u. przygotowywana jest w podłączonym do kotła zasobniku. Jego pojemność może wynosić od kilkudziesięciu do 300-400 l. Magazynowana w zasobniku woda jest stale podgrzewana do ustalonej przez użytkowników temperatury.

## Woda z kotła dwufunkcyjnego:

Kocioł ogrzewa wodę w instalacji c.o., jak i c.w.u. Rozwiązanie stosowane przy niewielkim zapotrzebowaniu na ciepłą wodę oraz punktach poboru zlokalizowanych blisko kotła. Kocioł podgrzewa wodę we wbudowanym podgrzewaczu przepływowym dopiero po odkręceniu kranu. Ciepła woda użytkowa ogrzewana jest w kotle w sposób przepływowy, to znaczy w momencie jej poboru.

# Jak zaoszczędzić na oświetleniu ?



Wyłączanie

Dbanie o czystość opraw

Zmiana zachowań

Zastąpienie oświetlenia ogólnego oświetleniem indywidualnym

Dobieramy moc do potrzeb

Inteligentne systemy sterowania oświetleniem

Stosujemy energooszczędne źródła światła

Optymalizacja

Montaż urządzeń automatycznego włączania i wyłączania światła

Montaż urządzeń do regulacji natężenia światła

Zmiana technologii

[http://www.pro-test.pl/userfile/article\\_picture/pix\\_max/fot\\_philips\\_zrodla\\_swiatla.jpg](http://www.pro-test.pl/userfile/article_picture/pix_max/fot_philips_zrodla_swiatla.jpg)