

Projekt pn. „Sierpc 2.0 - Rozwiązania EcoSmart z zakresu zarządzania miastem”. Współfinansowany ze środków Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020 oraz budżetu państwa, w ramach konkursu pt. „HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”. Priorytet 3 Potencjał beneficjentów funduszy europejskich, Działanie 3.1 Skuteczni beneficjenci. Kategoria interwencji funduszy strukturalnych – 121. Dotyczy Umowy dotacji Nr DPT/BDG-II/POPT/173/19 z dnia 23 września 2019r.

Niskoemisyjny rozwój miast

Publikacja dofinansowana z projektu pn. „Sierpc 2.0 - Rozwiązania EcoSmart z zakresu zarządzania miastem”, współfinansowanego ze środków Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020 oraz budżetu państwa, w ramach konkursu pt. „HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”. Za jej treść odpowiada wyłącznie Stowarzyszenie Polskich Energetyków Oddział w Radomiu.



Projekt pn. „Sierpc 2.0 - Rozwiązania EcoSmart z zakresu zarządzania miastem”. Współfinansowany ze środków Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020 oraz budżetu państwa, w ramach konkursu pt. „HUMAN SMART CITIES. Inteligentne miasta współtworzone przez mieszkańców”. Priorytet 3 Potencjał beneficjentów funduszy europejskich, Działanie 3.1 Skuteczni beneficjenci. Kategoria interwencji funduszy strukturalnych – 121. Dotyczy Umowy dotacji Nr DPT/BDG-II/POPT/173/19 z dnia 23 września 2019r.

Polityka energetyczna w Unii Europejskiej





Zobowiązania „ekologiczne” UE

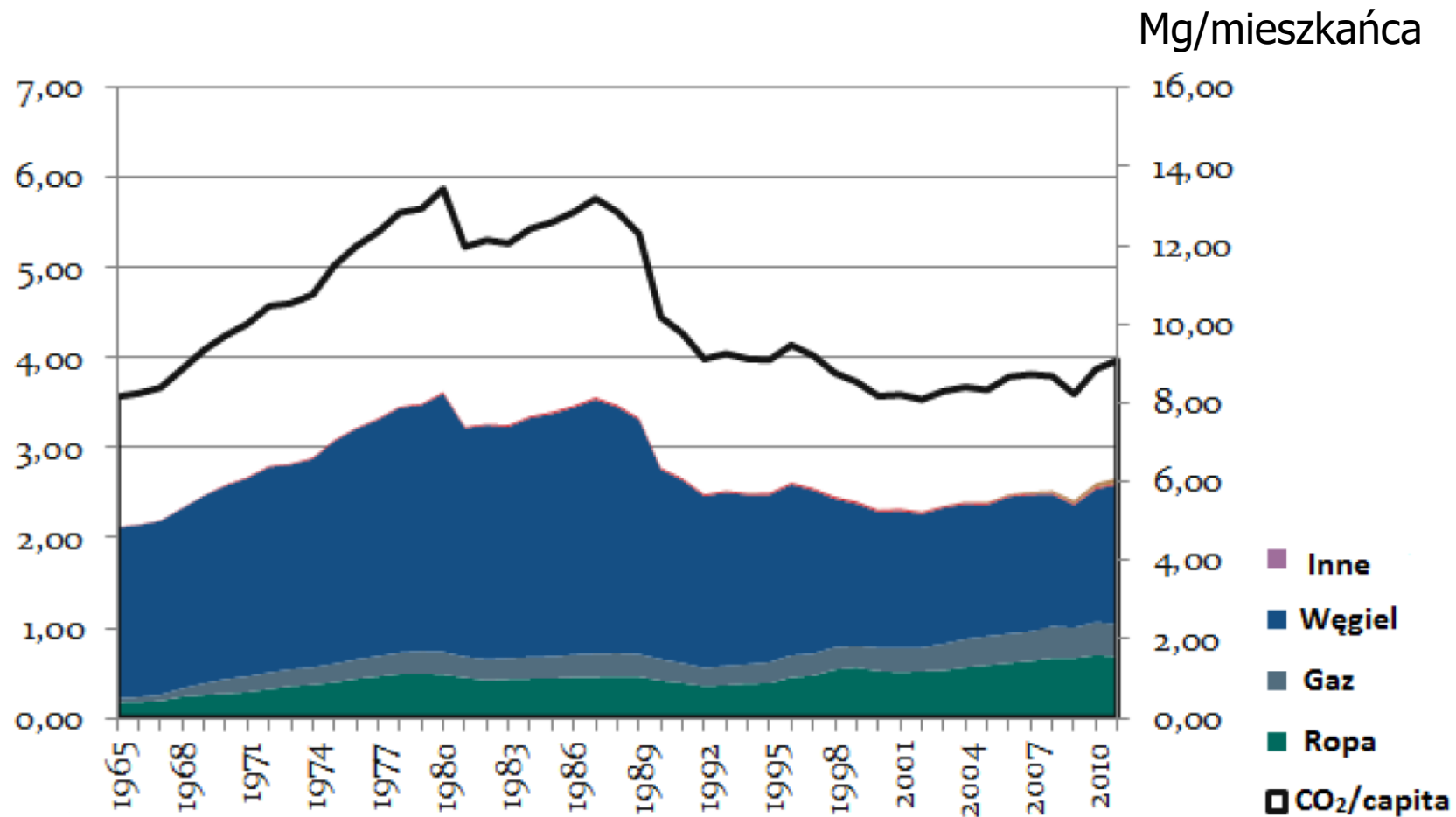
Zobowiązania ekologiczne UE na rok 2020

- redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do 1990 roku
- zmniejszenie całkowitego zużycia energii o 20% wobec prognoz na 2020 rok
- wzrost udziału OZE do 20% całkowitym bilansie zużycia nośników energii (*energy mix*) w UE
- ponadto, zwiększenie wykorzystania biopaliw w transporcie w UE do 10% całkowitego zużycia paliw

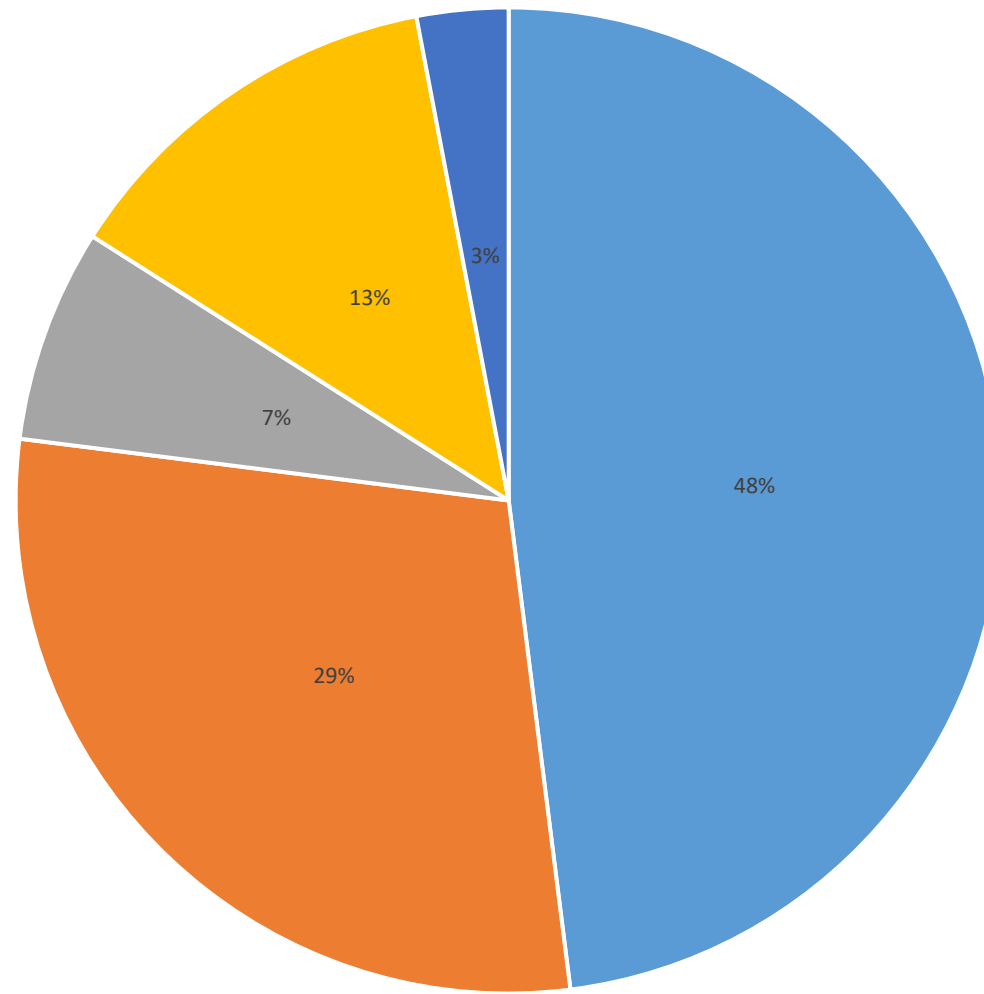




Źródła energii pierwotnej i emisje CO₂ na mieszkańca w Polsce



Struktura produkcji energii elektrycznej według nośników dane za 2018 r.



Globalna struktura emisji



- **33%** - energetyka,
- **28%** - transport,
- **20%** - przemysł,
- **11%** - mieszkania, usługi
- **8%** - rolnictwo.

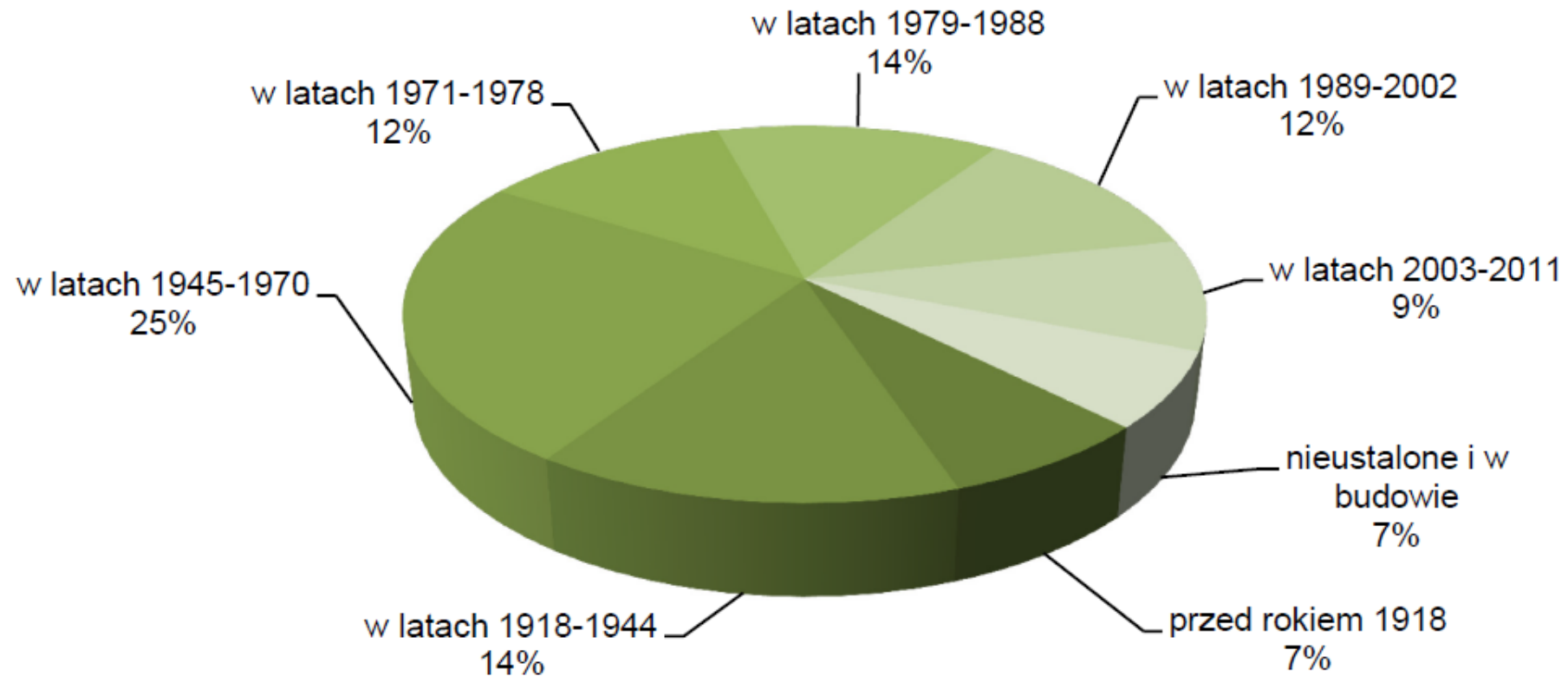


W jaki sposób można wpłynąć na ograniczenie emisji

- Większe wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii.
- Zmniejszenie emisji CO₂ poprzez zwiększenie efektywności procesów produkcyjnych.
- Zwiększenie wydajności urządzeń, które wykorzystują energię np. samochody spalające mniej paliwa
- Redukcja emisji CO₂ w sektorze budowlanym.
- Wprowadzenie ograniczenia w stosowaniu niektórych substancji lub specyficznych produktów w produkcji rolnej
- Odzyskiwanie odpadów poprzez recykling, powtórne wykorzystanie i odzysk energii.

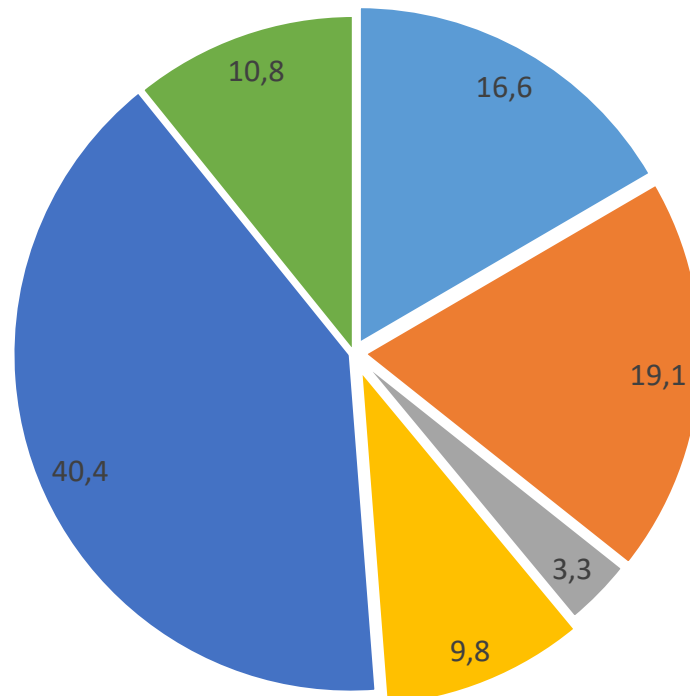


Udział budynków według okresów wybudowania





Ogrzewanie pomieszczeń według technik ogrzewania w 2018 r. (w %)



- Kocioł na paliwa stałe - jednofunkcyjny
- Kocioł na paliwa stałe - dwufunkcyjny
- Kocioł na gaz ziemny - jednofunkcyjny
- Kocioł na gaz ziemny - dwufunkcyjny
- Ciepło sieciowe
- Pozostałe

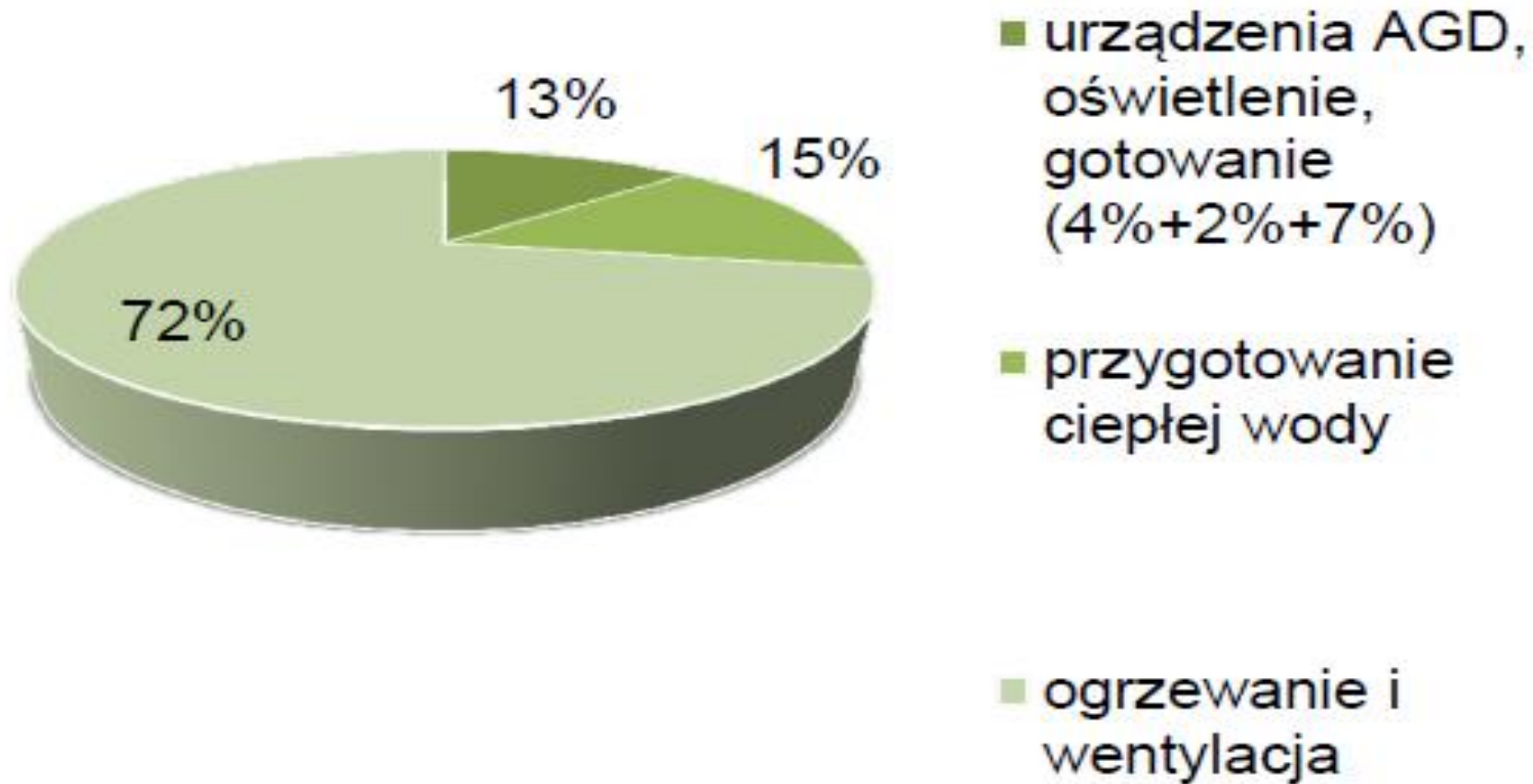


Udział gospodarstw domowych wykorzystujących poszczególne nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń (w %)

NOŚNIKI ENERGII	2009	2012	2015	2018
Energia elektryczna	6,9	5,4	4,5	5,1
Ciepło z sieci	40,2	41,5	41,7	40,4
Gaz ziemny*	9,2	8,8	10,1	14,0
Gaz ciekły (propan-butan)	0,4	0,3	0,3	0,5
Olej opałowy	0,5	0,4	0,4	0,5
Węgiel kamienny	42,7	40,8	40,4	36,5
Węgiel brunatny	1,2	1,4	1,1	0,5
Koks	0,8	0,7	0,8	0,6
Drewno opałowe	42,5	40	41,7	28,8
Inne rodzaje biomasy	6,2	4,3	3,0	1,3
Energia słoneczna	0,04	0,07	0,15	0,13
Pompa ciepła	0,03	0,05	0,07	0,28



Struktura zużycia energii w budynkach mieszkalnych w Polsce





Wyposażenie gospodarstw w sprzęt AGD dane GUS za 2012 r.





Udział urządzeń w poszczególnych klasach efektywności energetycznej

Rodzaje urządzeń	Urządzenia w klasie A	Urządzenia w klasach od B do G	Urządzenia, dla których brak danych
	w %		
Chłodziarko-zamrażarki	64	9	27
Chłodziarki	37	12	51
Zamrażarki	41	11	47
Pralki automatyczne	64	7	29
Pralko-suszarki	52	9	39
Zmywarki do naczyń	78	4	19
Piekarniki kuchenek elektrycznych	58	7	35
Samodzielne piekarniki elektryczne	56	7	37
Piekarniki kuchenek gazowo-elektrycznych	56	10	34



Czynniki mające wpływ na zużycie ciepła w budynku

- lokalizacji budynku w odniesieniu do strefy klimatycznej,
- usytuowania względem stron świata,
- sposobu eksploatacji,
- wyposażenia w różnego rodzaju urządzenia emitujące podczas użytkowania ciepło,
- czynników urbanistycznych, do których należy również miejscowy plan zagospodarowania terenu, determinujących usytuowanie budynku względem stron świata, wysokość, zacielenie od otaczających budynków,
- zieleni i elementów małej architektury,
- przyjętych rozwiązań projektowych



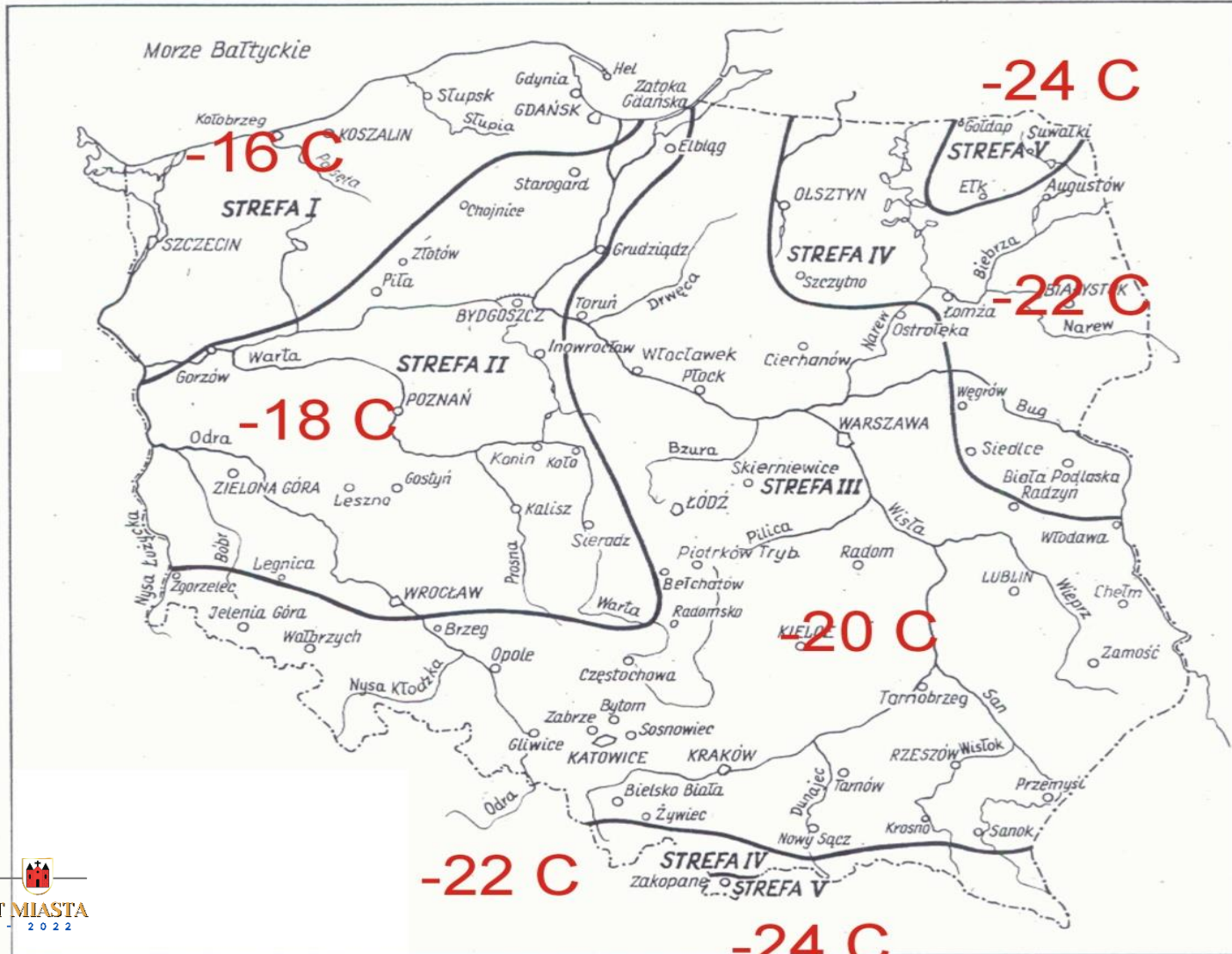


Projektowanie budynku wymaga dostosowania rozwiązań technicznych do panującego klimatu

- minimalne temperatury w zimie, okres występowania oraz czas ich trwania,
- średnią temperaturę w okresie grzewczym,
- dominujące wiatry w okresie grzewczym,
- maksymalne temperatury w okresie letnim, czas trwania oraz okres ich występowania (miesiąc), nachylenie słońca w tym okresie,
- opady i wilgotność,
- temperatury minimalne w lecie oraz w okresach nocnych.

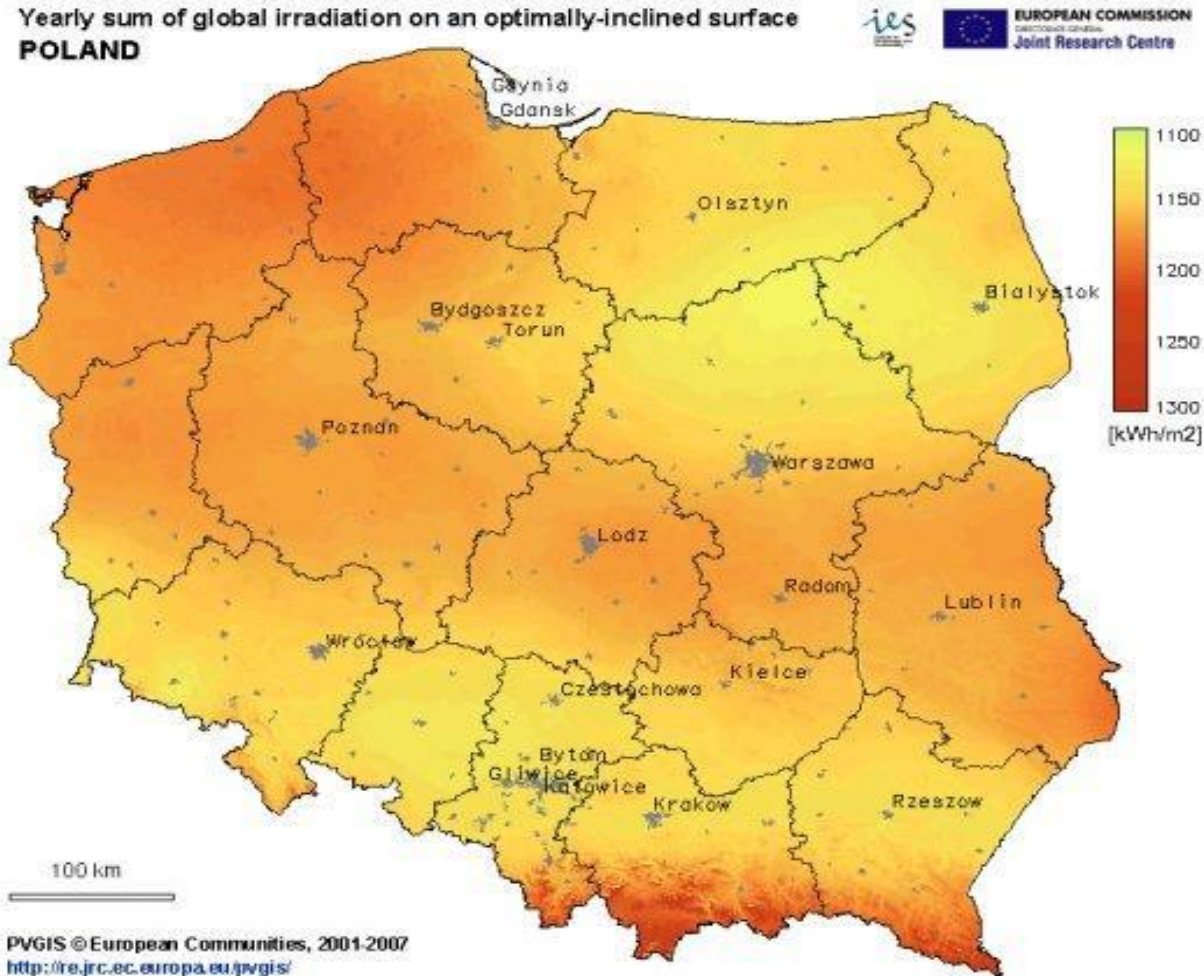


Strefy klimatyczne wg PN



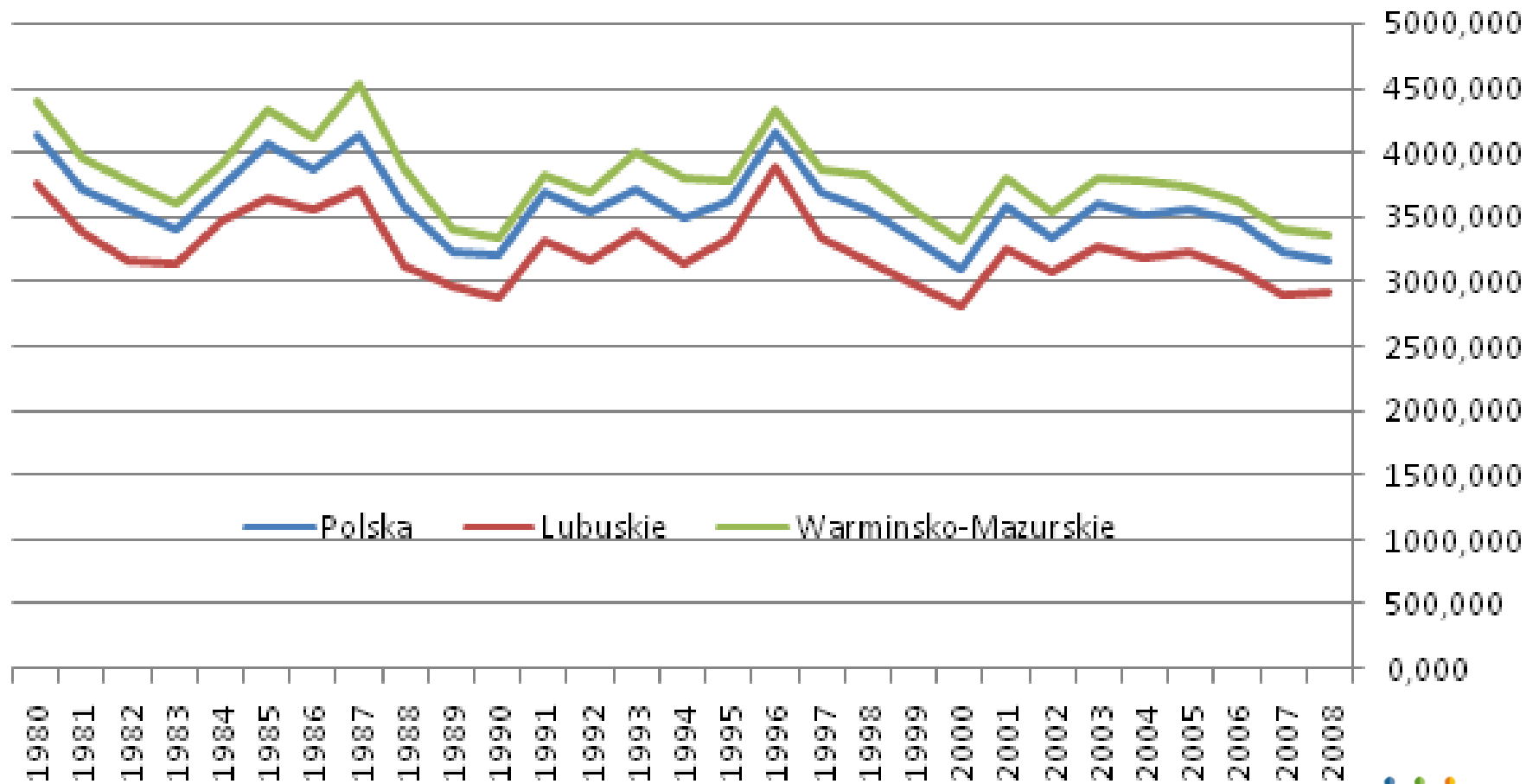


Rozkład średniorocznego nasłonecznienia na terenie Polski





Wykres zmian „stopniodni” ogrzewania w latach od 1980 do 2008 w Polsce i wybranych województwach (najcieplejszym i najzimniejszym)





Do podstawowych czynników (środowiskowych) wpływających na poczucie komfortu lub dyskomfortu człowieka należą:

- Temperatura powietrza ,
- prędkość powietrza,
- wilgotność względna powietrza,
- czystość powietrza,
- temperatura promieniowania powierzchni,
- asymetria rozkładu temperatury w pomieszczeniu,
- hałas,
- oświetlenie.





Przy projektowaniu budynków energooszczędnych należy pamiętać o podstawowych zasadach dotyczących:

- **Geometrii budynku.** Budynek powinien być zwarty, o odpowiednim rozmieszczeniu stolarki i pomieszczeń wewnątrz budynku.
- **Izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych.** Parametry izolacyjne przegród powinny być wyznaczone z uwzględnieniem skutków dla klimatu wewnętrznego w całym roku oraz w oparciu o optymalizację z uwzględnieniem trwałości rozwiązań.
- **Parametrów efektywności energetycznej przegród przezroczystych.** Przegrody przezroczyste powinny charakteryzować się optymalną izolacyjnością termiczną oraz zmiennymi parametrami przepuszczalności energii słonecznej.
- **Szczelności budynku.** Budynki powinny być szczelne, co pozwala eliminować niekontrolowane straty ciepła przez przecieki powietrza.
- **Wentylacji.** Wentylacja hybrydowa, mechaniczna z odzyskiem ciepła współpracująca z wymiennikiem gruntowym.





Przy projektowaniu budynków energooszczędnych należy pamiętać o podstawowych zasadach dotyczących:

- **Systemu grzewczego.** Wysokosprawny system grzewczy umożliwiający wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.
- **Systemu chłodniczego.** Minimalizacja energii na chłodzenie przez wykorzystanie Free Cooling¹ czy pompy ciepła.
- **Pojemności cieplnej.** Projektowanie budynków z uwzględnieniem pojemności cieplnej.
- **Inteligentnego zarządzania energią i budynkiem.** Zarządzanie energią i budynkiem powinno umożliwiać wykorzystanie energii z OZE w pierwszej kolejności, odpowiednio dostosowując pracę systemu do charakterystyki energetycznej budynku z uwzględnieniem pojemności cieplnej.
- **Zielenią wokół i na budynku.** Budynek wykorzystujący zielenią zewnętrzną i wewnętrzną wspomagającą efektywność energetyczną budynku oraz poprawiającą klimat wewnętrzny.
- **Energią odnawialną produkującą energię dla potrzeb budynku lub do sieci.** Produkcja energii elektrycznej z OZE na budynku lub w pobliżu, umożliwiającego zbilansowanie energetyczne dostarczanej i pobieranej z sieci energii.

¹ Free Cooling jest systemem pozwalającym na wytwarzanie schłodzonej wody bez angażowania sprężarek chłodniczych, a wykorzystującym tylko niską temperaturę powietrza zewnętrznego w chłodnych porach roku





Geometria budynku



96%



98%



100%



112%



100%



133%



142%

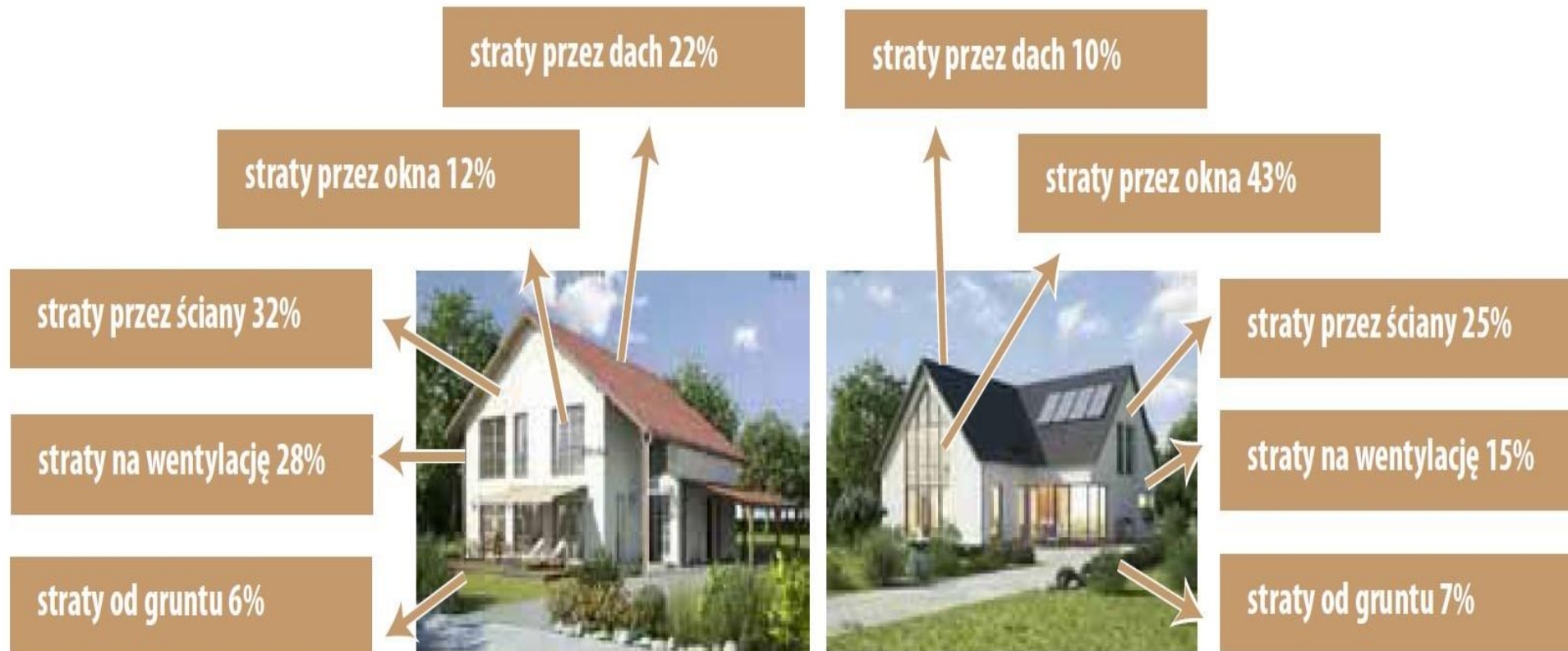


200%

- Współczynnik kształtu A/V
- A – pola powierzchni wszystkich przegród oddzielających przestrzeń ogrzewaną od przestrzeni nieogrzewanej , gruntu, powierzchni nieogrzewanej
- V – kubatura ogrzewanej powierzchni pomniejszona o podcień , balkony, loggie, galerie , liczona po obrysie budynku



Straty ciepła w budynkach

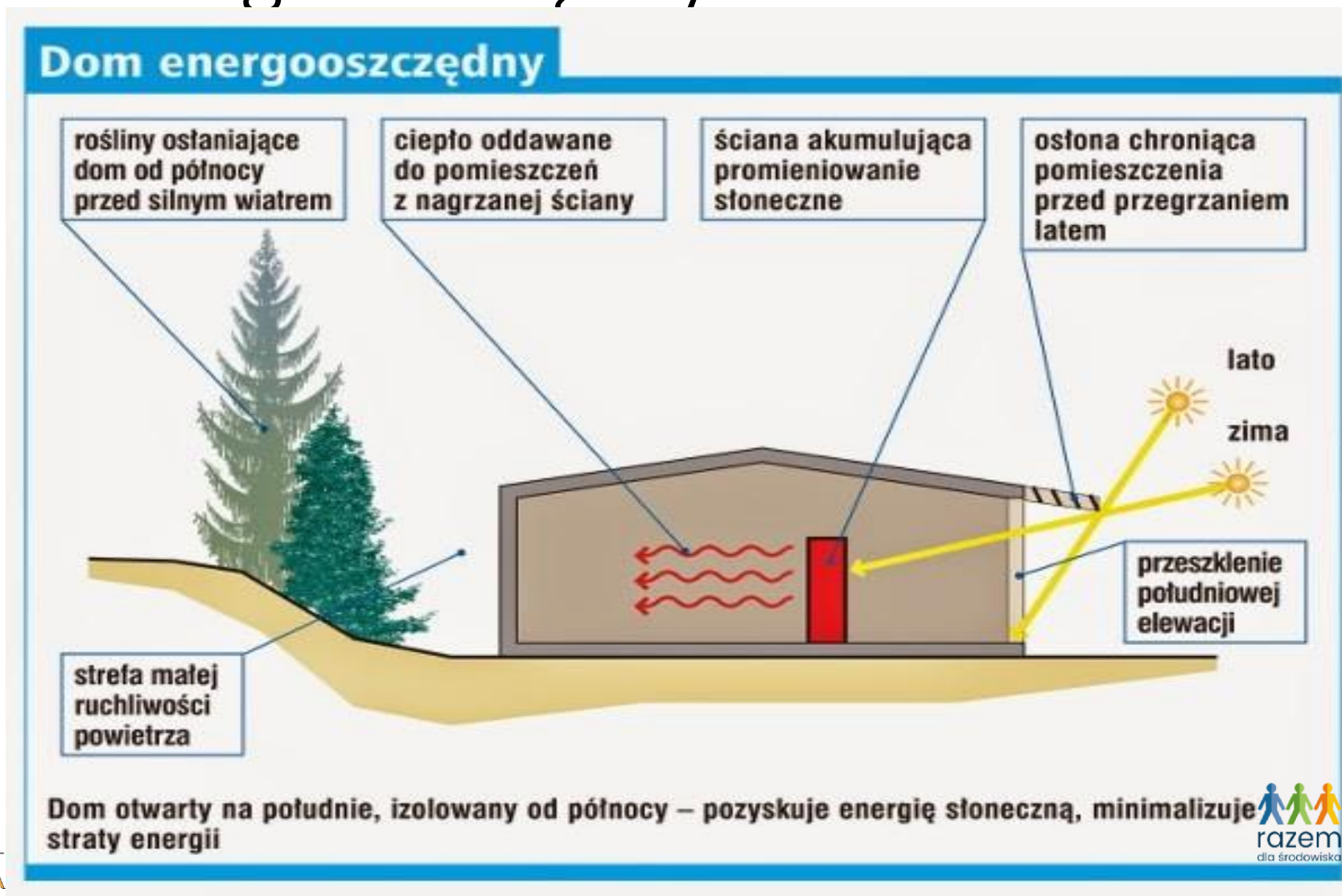


tradycyjny

energooszczędny NF15



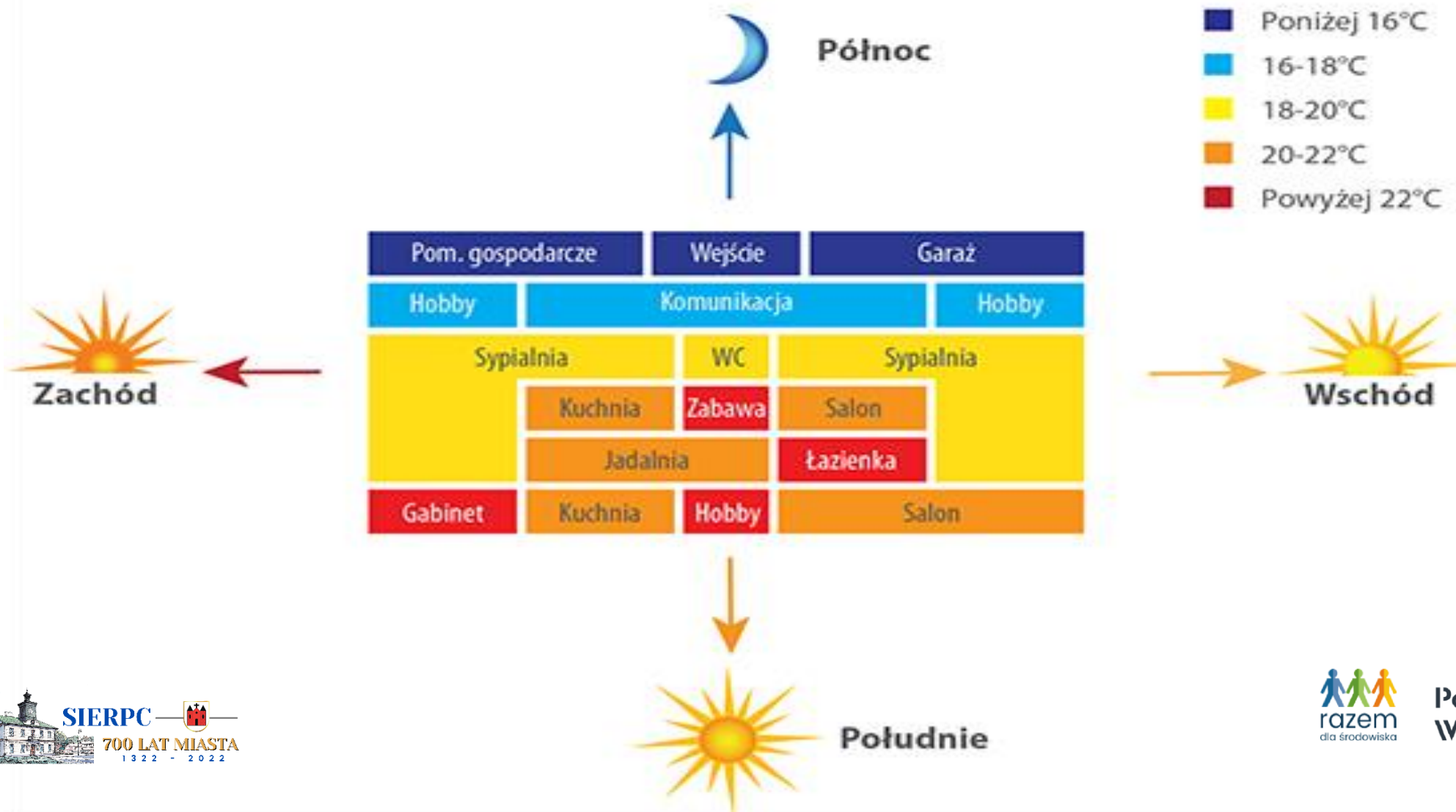
Dom energooszczędny





Temperatura utrzymywana w pomieszczeniach

- Poniżej 16°C
- 16-18°C
- 18-20°C
- 20-22°C
- Powyżej 22°C





Strefowanie temperaturowe

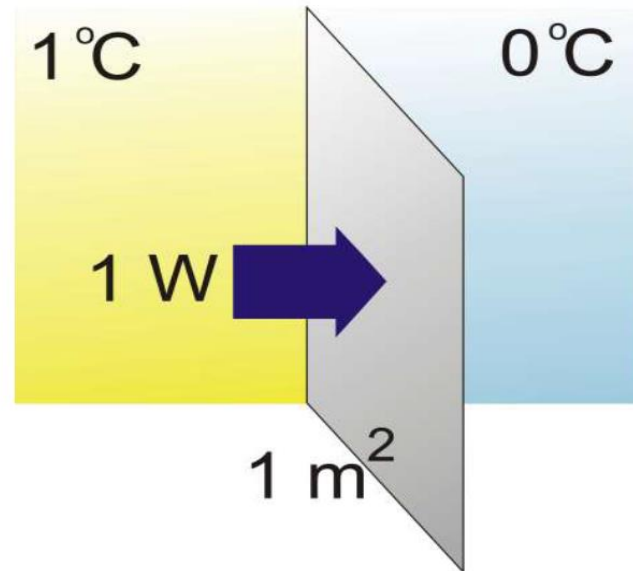
- 22-24°C – łazienka,
 - 20-22°C – pokoje dzienne, salon,
 - 18-20°C – kuchnia, sypialnie,
 - 16-18°C – korytarz, przedpokój,
 - 12-15°C – pomieszczenia gospodarcze (spizarnia, pralnia),
 - 4-8°C – garaż, kotłownia.





Izolacja cieplna przegród

Miarą izolacyjności cieplnej przegród jest charakteryzująca je wartość współczynnika przenikania ciepła U .



Współczynnik przenikania ciepła przegrody zależy od oporu cieplnego poszczególnych materiałów konstrukcyjnych i izolacyjnych R , a tym samym zależy od współczynnika przewodzenia ciepła λ .

Im mniejszy współczynnik przewodzenia ciepła materiału, tym izolacyjność cieplna większa.





Przewodność cieplna materiałów budowlanych

- Dobra - metale: stopy aluminium 160 W/(m·K), stal zwykła 50 W/(m·K), nierdzewna 17 W/(m·K), lity kamień około 3 W/(m·K), beton zbrojony 2,5 W/(m·K); szkło 1,0 W/(m·K)
- Izolatory - polimery konstrukcyjne: tworzywa sztuczne stosowane jako przekładki termiczne, np. poliamid zbrojony włóknem szklanym 0,3 W/(m·K), PVC - 0,17 W/(m·K), uplastyfikowane PVC 0,14 W/(m·K); kauczuk syntetyczny EPDM 0,25 W/(m·K), silikon, butyl itp. około 0,20 - 0,35 W/(m·K), drewno od 0,10 do 0,18 W/(m·K), lekkie betony komórkowe, ceramika poryzowana - wartości wg deklaracji producentów
- Izolacje cieplne - styropiany EPS i XPS oraz wełna mineralna: od około 0,035 do 0,045 W/(m·K) - wg deklaracji producentów, pianki PUR, PIR od 0,020 do 0,025 W/(m·K) - wg deklaracji producentów





Typy wentylacji w budynkach

- Wentylacja grawitacyjna, naturalna
- Wentylacja mechaniczna z wykorzystaniem ciepła wylotowego (rekuperacja) lub z wykorzystaniem podgrzewu zima lub chłodzenia latem w wymienniku gruntowym
- Wentylacja hybrydowa (naturalna + mechaniczna wywiewna)



Tablica 1b. Wymagania w odniesieniu do zapotrzebowania budynków na energię obowiązujące od 1 stycznia 2017 r.

2017

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, kWh/(m ² ·rok)		
	ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody użytkowej	chłodzenie ¹⁾	oświetlenie wbudowane
Mieszkalny jednorodzinny	95	$10 \cdot A_{f,c} / A_f$	nie dotyczy
Mieszkalny wielorodzinny	85	$10 \cdot A_{f,c} / A_f$	nie dotyczy
Zamieszkania zbiorowego	85	$25 \cdot A_{f,c} / A_f$	50 dla $t_0 < 2500$ h/rok 100 dla $t_0 \geq 2500$ h/rok
Użyteczności publicznej (z wyłączeniem opieki zdrowotnej)	60		
Opieki zdrowotnej	290		
Gospodarczy, magazynowy, produkcyjny	90		
$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku, w m ² A_f – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku, w m ² t_0 – czas działania oświetlenia w ciągu roku, w h/rok 1) – dotyczy budynków z instalacją chłodzenia			

Tablica 1c. Wymagania w odniesieniu do zapotrzebowania budynków na energię obowiązujące od 1 stycznia 2021 r. i 1 stycznia 2019 r. w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością



Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, kWh/(m ² ·rok)		
	ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie ciepłej wody użytkowej	chłodzenie ¹⁾	oświetlenie wbudowane
Mieszkalny jednorodzinny	70	$5 \cdot A_{f,c} / A_f$	nie dotyczy
Mieszkalny wielorodzinny	65	$5 \cdot A_{f,c} / A_f$	nie dotyczy
Zamieszkania zbiorowego	75	$25 \cdot A_{f,c} / A_f$	25 dla $t_0 < 2500$ h/rok 50 dla $t_0 \geq 2500$ h/rok
Użyteczności publicznej (z wyłączeniem opieki zdrowotnej)	45		
Opieki zdrowotnej	190		
Gospodarczy, magazynowy, produkcyjny	70		
$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku, w m ² A_f – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku, w m ² t_0 – czas działania oświetlenia w ciągu roku, w h/rok 1) – dotyczy budynków z instalacją chłodzenia			

Tablica 2. Wymagania w odniesieniu do izolacyjności cieplnej przegród

Rodzaj przegrody	Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła, $W/m^2 \cdot K$		
	od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r. ¹⁾
Ściany zewnętrzne:			
$t_i \geq 16^\circ C$	0,25	0,23	0,20
$8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0,45		
$t_i < 8^\circ C$	0,90		
Ściany wewnętrzne:			
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30		
$\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,0		
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych:			
o szerokości powyżej 5 cm	0,70		
o szerokości do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,0		

Rodzaj przegrody	Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła, $W/m^2 \cdot K$		
	od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r. ¹⁾
Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:			
$t_i \geq 16^\circ C$	1,3	1,1	0,9
$t_i < 16^\circ C$	1,8	1,6	1,4
Okna w ścianach wewnętrznych przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielających pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego:			
	1,5	1,3	1,1
Okna połaciowe:			
$t_i \geq 16^\circ C$	1,5	1,3	1,1
$t_i < 16^\circ C$	1,8	1,6	1,4
Drzwi w przegrodach zewnętrznych:			
	1,7	1,5	1,3
t_i - obliczeniowa temperatura w pomieszczeniu według warunków technicznych			



Systemy przeciwsłoneczne w budynkach

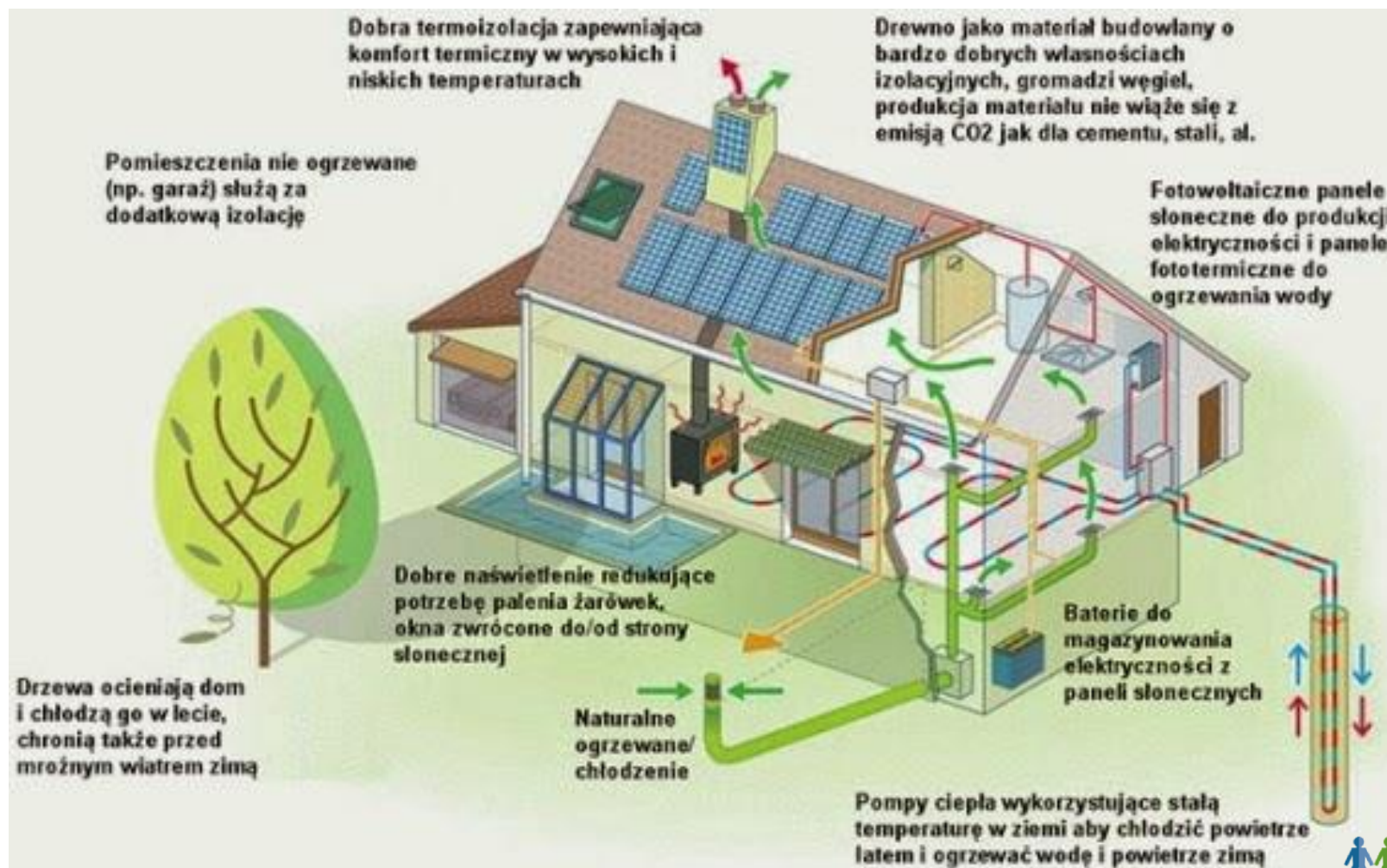
Systemy powinny zapewnić:

- zapewnić ochronę przed nadmiarem insolacji słonecznej (nasłonecznieniem) podczas lata,
- umożliwiać insolację słoneczną (podczas zimy oraz okresów przejściowych),
- podwyższać komfort przebywania ludzi,
- wpuścić do pomieszczenia promienie słoneczne,
- utrzymać chłód podczas sezonu letniego





Prawidłowo zaprojektowany dom





Szczelność powietrzna budynku

Istotna pod kątem oszczędności energii jest odpowiednia szczelność budynku. Szczelność wyraża się przy pomocy współczynnika n_{50} , który oznacza krotność ilości powietrza, jaka zostanie wymieniona w kubaturze budynku podczas różnicy ciśnień wewnątrz i na zewnątrz budynku wynoszącej 50 Pa





W zakresie szczelności powietrznej istotne są:

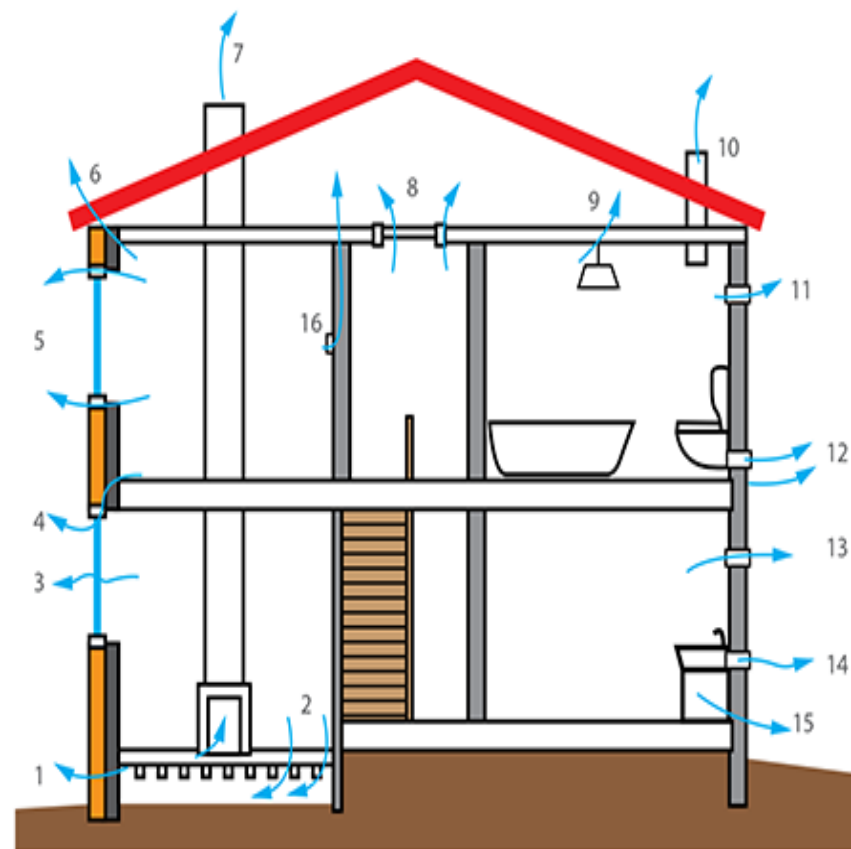
- przerwy w powłoce budynku powstałej na skutek przejść instalacyjnych,
- zwieńczenia ścian szczytowych przy połączeniu z elementami konstrukcyjnymi połaci dachowej (krokwie, murłaty itp.),
- elementy dachowe (dachówki, płyty pokrycia dachowego),
- przejścia instalacji sanitarnych w piwnicy lub na poddaszu,
- osadzenie drzwi,
- osadzenie okien,
- instalacje elektryczne w dachu i przy powierzchniach ścian zewnętrznych.





Typowe miejsca występowania strat ciepła w budynku

- 1. kratki wentylowane nad podłogą
- 2. Obwód podłogi wentylowanej
- 3. Nieszczelne okna
- 4. Połączenie stropu ze ścianą zewnętrzną.
- 5. Obwód okna.
- 6. Połączenie dachu ze ścianą zewnętrzną.
- 7. Przewody spalinowe.
- 8. Obwód wyłazu.
- 9. Przebiecia przez instalacje elektryczne.
- 10. Przebiecia dachu.
- 11. Wentylacja łazienki.
- 12. Przebiecia przez ściany
- 13. Okap kuchni
- 14. Przebiecia ścian przez przyłącza
- 15. Połączenie podłogi na gruncie ze ścianą zewnętrzną
- 16. Gniazdka , osprzęt elektryczny





Szczelność powietrzna obudowy

Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności, dla budynków istniejących można przyjąć:

- dla budynku poddanego próbie szczelności n_{50} (h^{-1} przy 50 Pa)

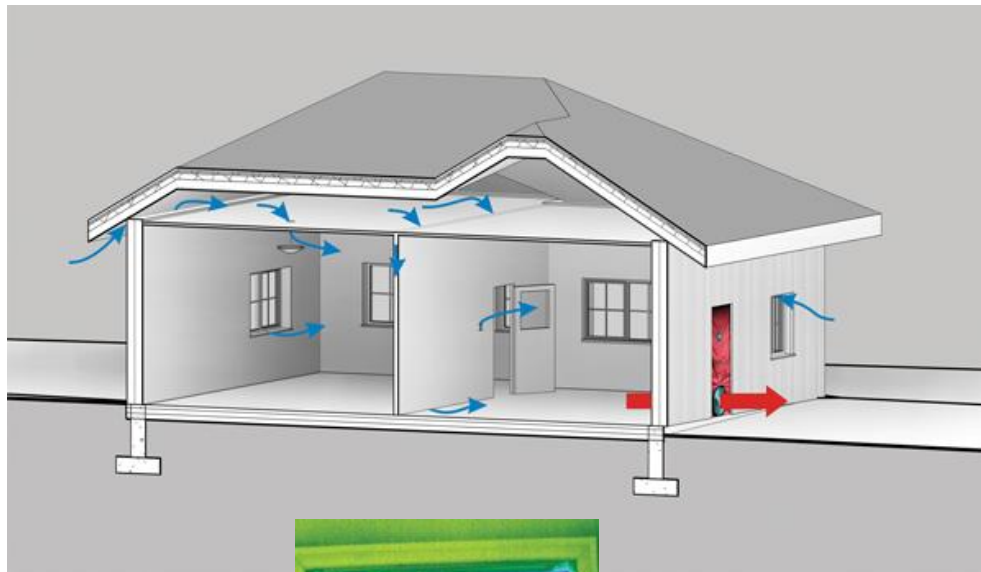
$$V_{\text{inf}} = 0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{Kubatura wentylowana} / 3600 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

- dla budynku bez próby szczelności

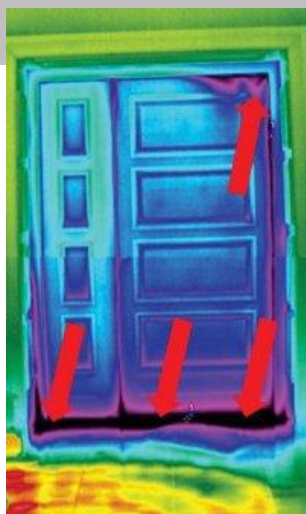
$$V_{\text{inf}} = 0,2 \cdot \text{Kubatura wentylowana} / 3600 \quad \text{m}^3/\text{s}$$



Zasada przeprowadzania testu szczelności powietrznej budynku – przykład pomiaru dla podciśnienia



Lokalizacja nieszczelności z zastosowaniem termoanemometru



Lokalizacja nieszczelności z zastosowaniem kamery termograficznej

Nośniki , źródła energii

- Ciepło sieciowe
- Paliwa (nieodnawialne i biomasa)
- Energia elektryczna sieciowa
- Energia ze środowiska (słoneczna, ciepła, inne)

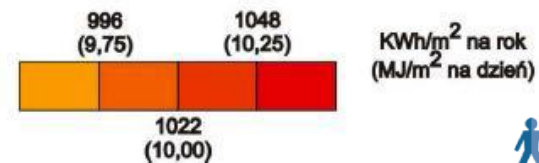
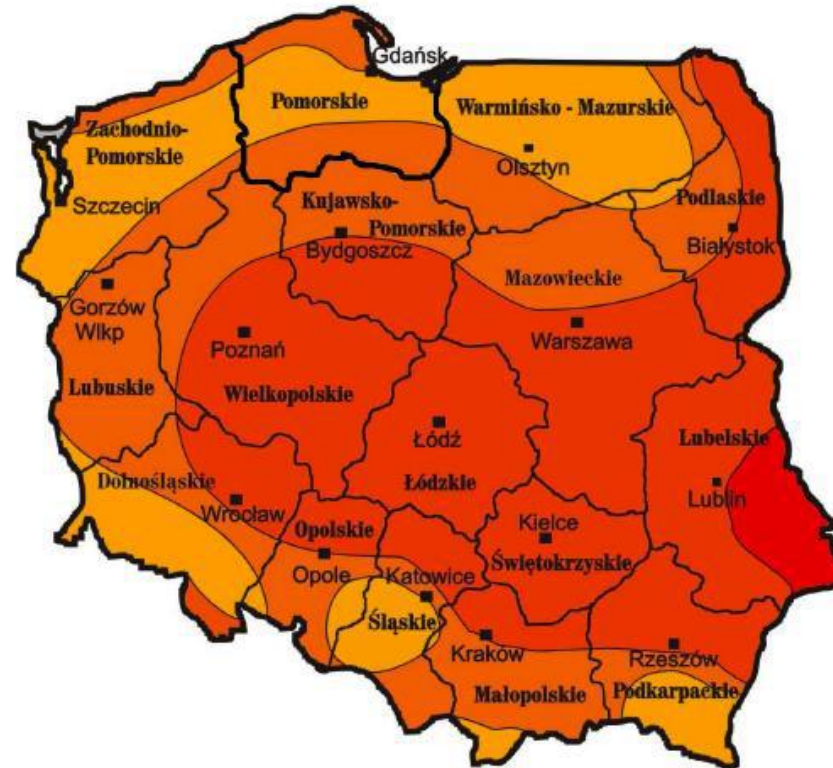
Pierwotne źródła energii		Techniczne procesy przemiany energii	Forma uzyskanej energii
Słońce	Woda	Elektrownie wodne	Energia elektryczna
	Wiatr	Elektrownie wiatrowe	Energia ciepła i elektryczna
		Elektrownie falowe	
	Promieniowanie słoneczne	Elektrownie wykorzystujące prądy oceaniczne	Energia elektryczna
		Elektrownie wykorzystujące ciepło oceanów	Energia elektryczna
		Pompy ciepła	Energia ciepła
		Kolektory i ciepłne elektrownie słoneczne	Energia ciepła
		Fotoogniwa i elektrownie słoneczne	Energia elektryczna
	Fotoliza	Paliwa	
	Biomasa	Ogrzewanie i elektrownie ciepłe	Energia ciepła i elektryczna
Urządzenia przetwarzające, aglomeracja, transestryfikacja, fermentacja alkoholowa		Paliwa	
Ziemia	Źródła geotermalne	Ogrzewanie i elektrownie geotermalne	Energia ciepła i elektryczna
Księżyc	Pływy wód	Elektrownie pływowe	Energia elektryczna



Energia słoneczna

Energia słoneczna w
Polsce: Różnice w ilości
promieniowania rocznego
(kWh/m² rok)

1.000 kWh/m² to odpowiednio
ok. 100 litrów oleju opałowego





Kolektory słoneczne

- kolektory skupiające,
- kolektory płaskie,
- kolektory rurowe (tubowe) próżniowe : heatpipe (rurka ciepła) i przepływowe.



kolektory skupiające

Źródło: <http://instalacje.gep.com.pl/wp-content/uploads/2014/08/skup.png>



kolektory płaskie

Źródło: <http://trigeo.pl/wp-content/uploads/2014/10/Kolektory-SLoneczne.jpg>



kolektory rurowe

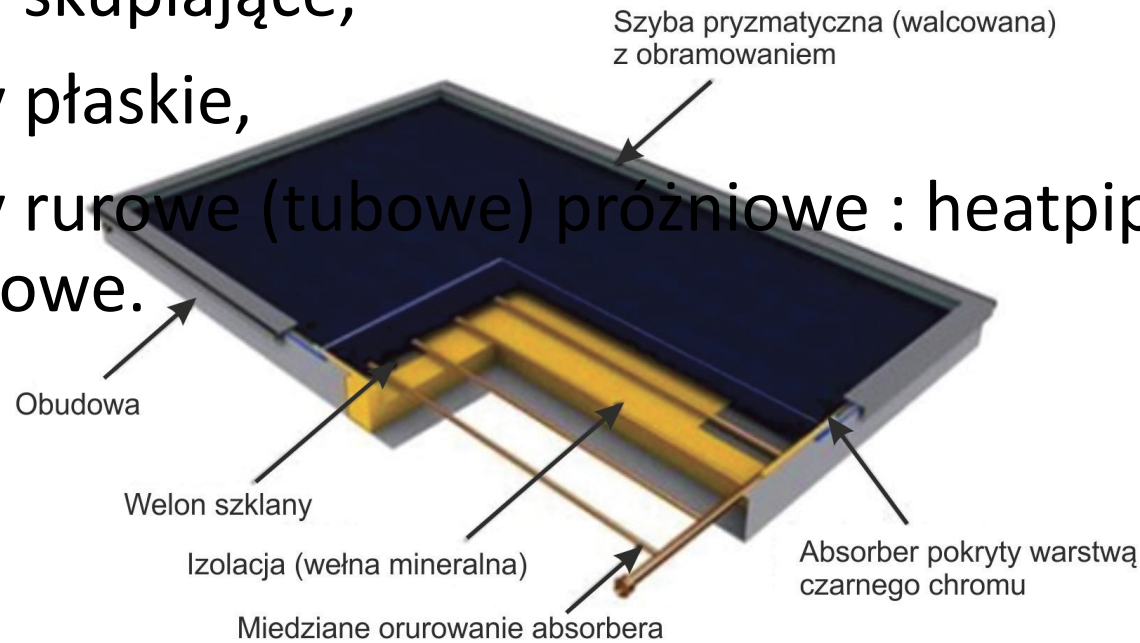
Źródło: http://elektrosklad.pl/galerie/k/kolektor-sloneczny-prozn_73.jpg





Kolektor płaski

- kolektory skupiające,
- kolektory płaskie,
- kolektory rurowe (tubowe) próżniowe : heatpipe (rurka ciepła) i przepływowe.

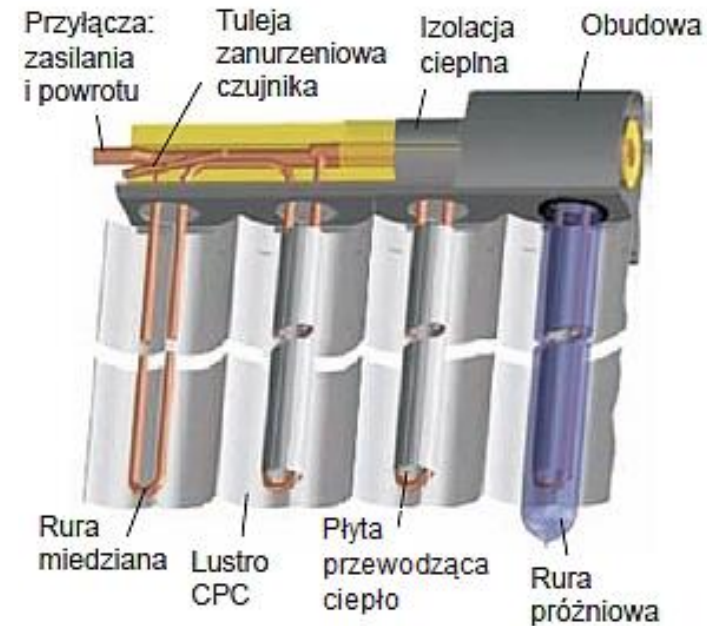
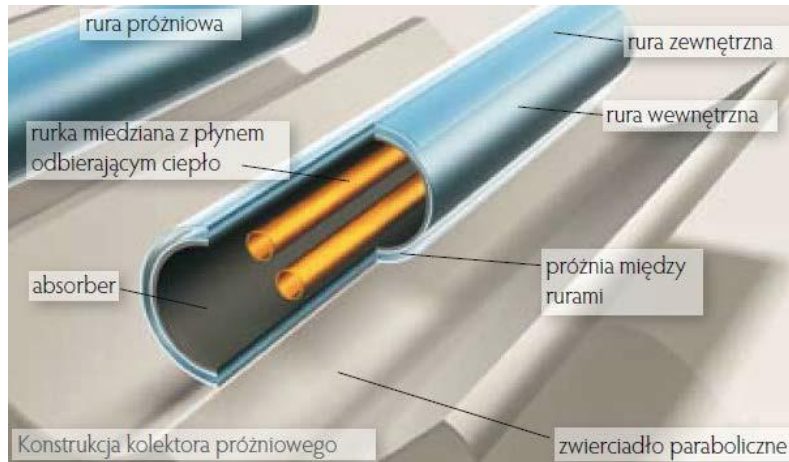


Budowa kolektora słonecznego płaskiego





Rurowy kolektor próżniowy

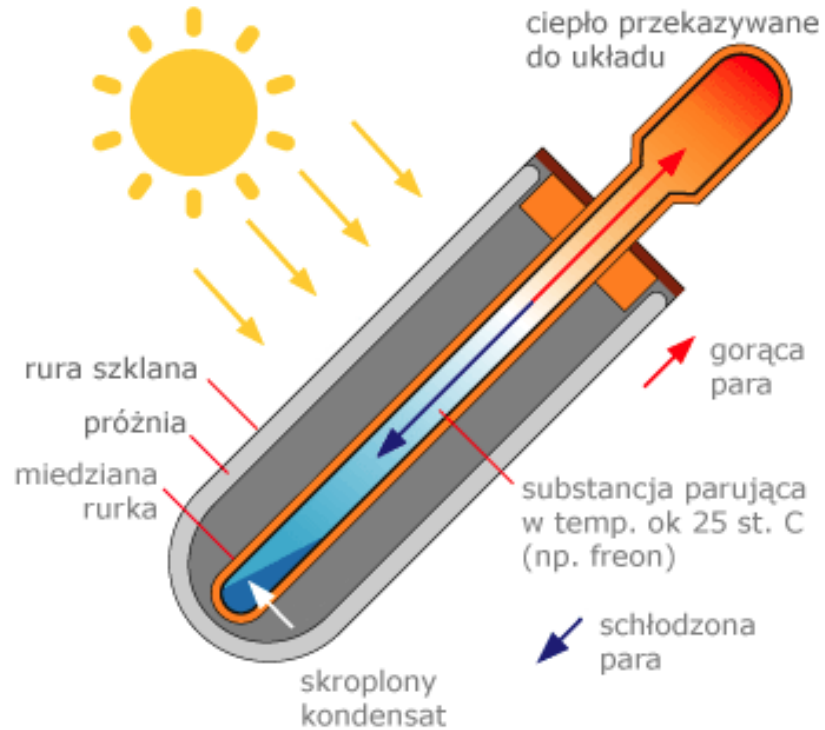


Budowa rurowego kolektora próżniowego



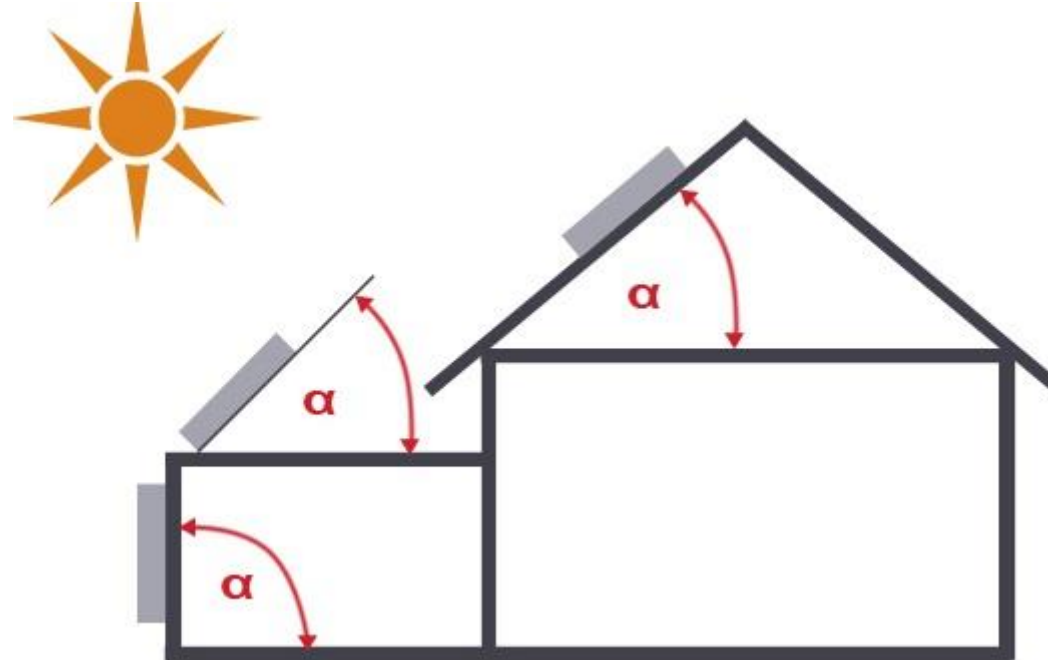


Rurowy kolektor próżniowy *heat-pipe* (rurka przekazywania ciepła)





Gdzie montować kolektory słoneczne?



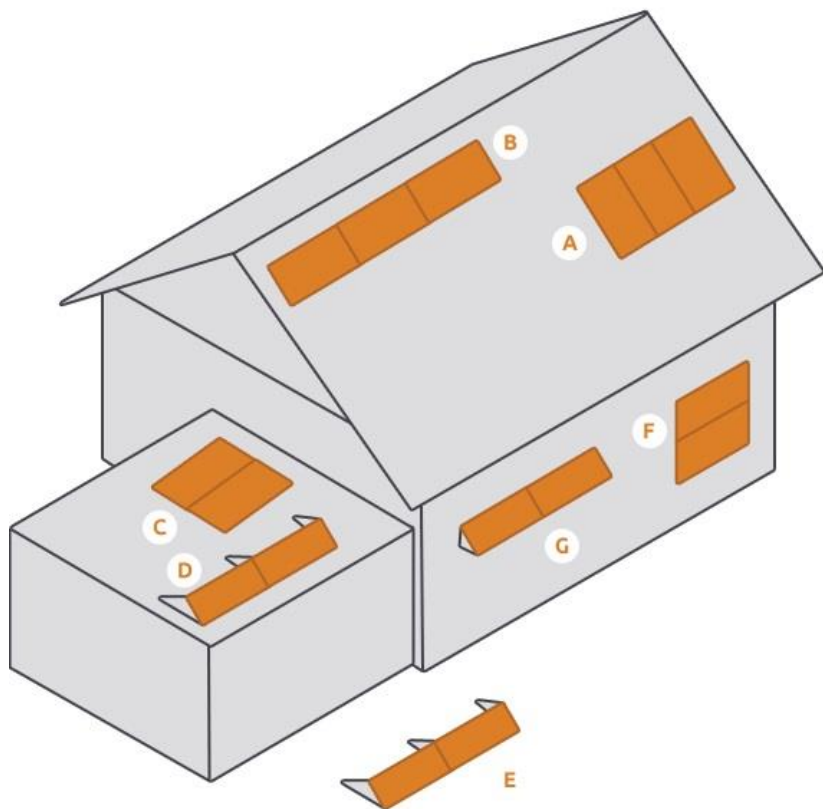
Źródło: <http://instalacje.gep.com.pl/wp-content/uploads/2014/08/pochylenie.jpg>

Kolektory powinny być ustawione w kierunku południowym i pochylone do poziomu pod kątem ok. 30-45°.

Jeśli planujemy wykorzystywać kolektory próżniowe do wspomagania centralnego ogrzewania w sezonie jesienno-zimowym najlepiej zamontować kolektory pod kątem 45-60°



Sposoby montażu



A – kolektory zamontowane na dachu lub wbudowane w połacie dachu, ustawienie pionowe kolektorów,

B – na dachu lub wbudowane w połacie dachu, ustawienie poziome,

C – kolektory położone bezpośrednio na powierzchni płaskiej,

D – montaż kolektorów na dachu płaskim za pomocą konstrukcji wsporczej,

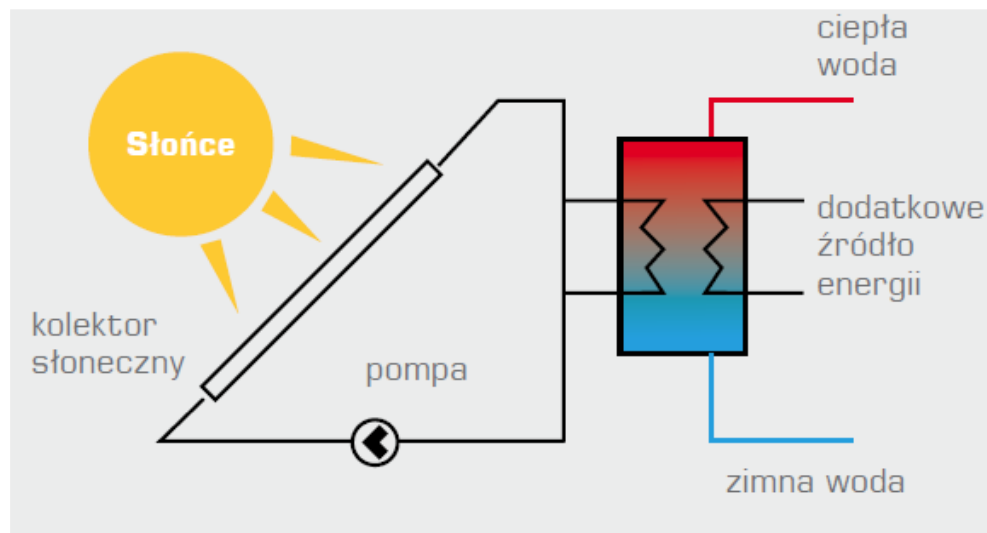
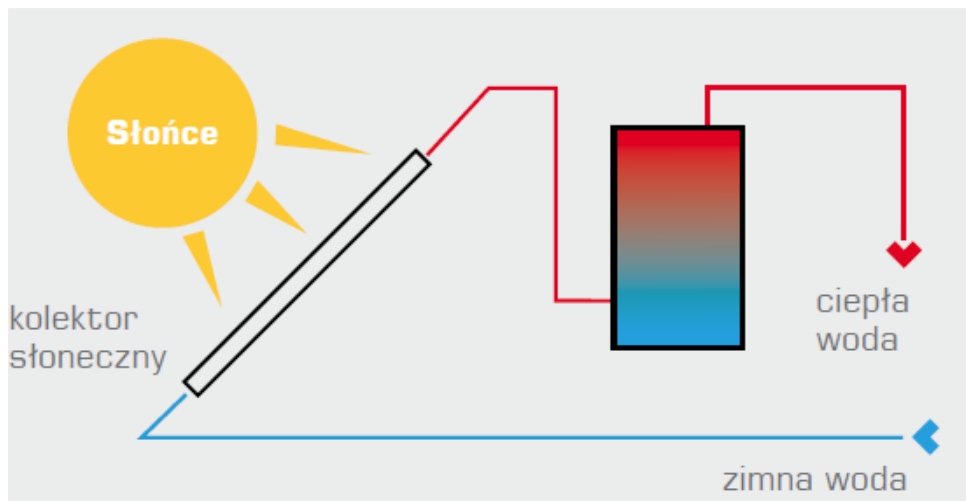
E – montaż na gruncie za pomocą konstrukcji wsporczej,

F – na ścianie budynku, montaż pionowy,

G – na ścianie budynku, pochylenie do poziomu za pomocą odpowiedniej konstrukcji montażowej.

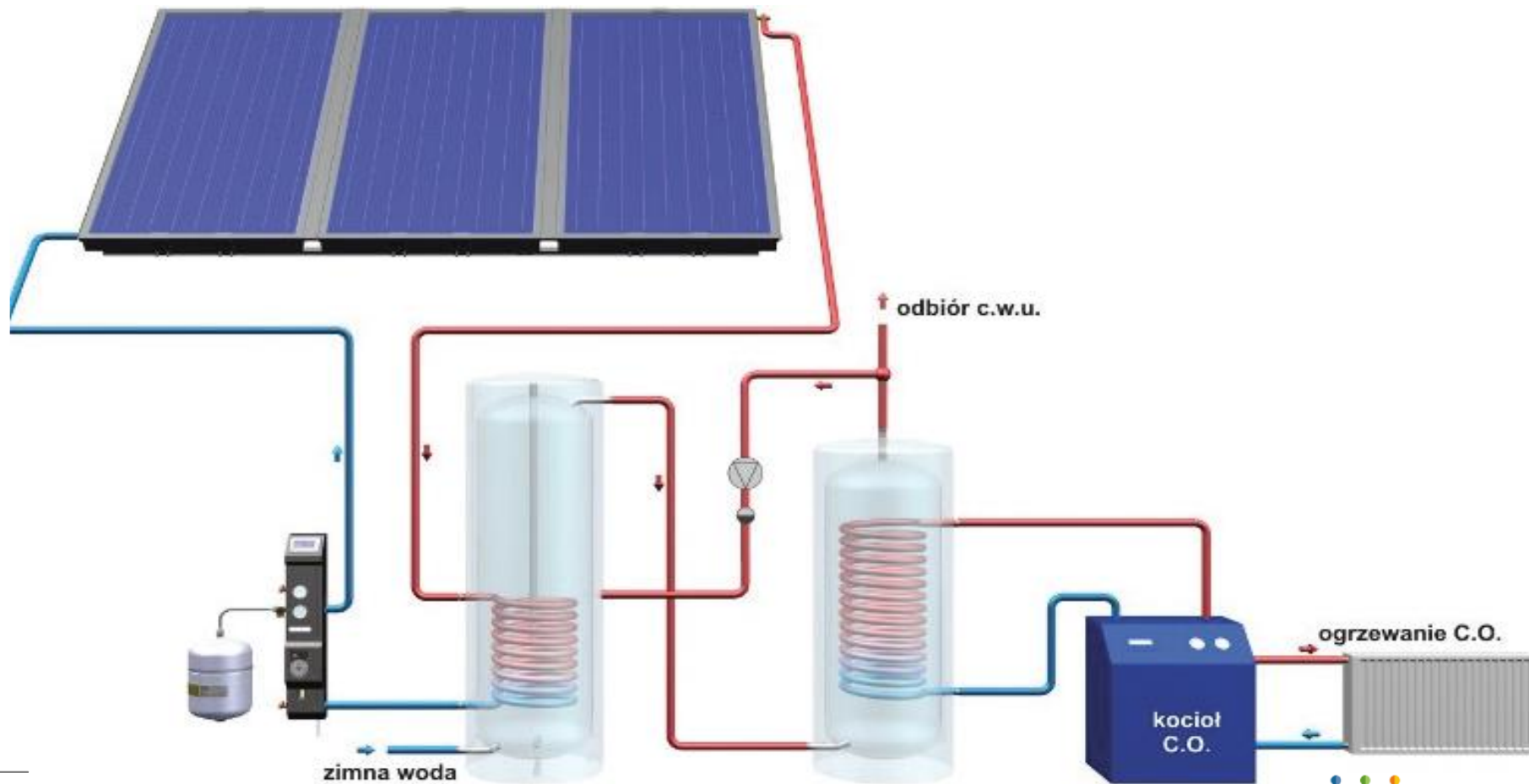


Jak to działa?



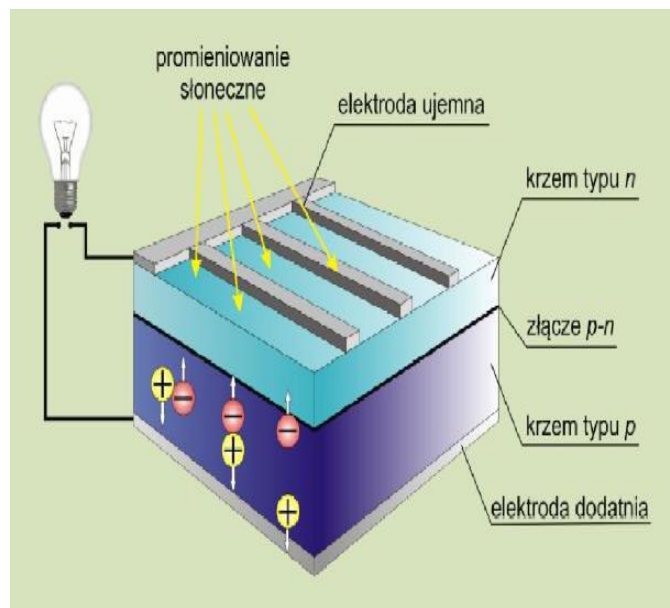


Przykładowa instalacja dla ciepłej wody użytkowej





Budowa ogniwa fotowoltaicznego



Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne składa się z płytki krzemowej. Na górnej powierzchni płytki umieszczona jest elektroda zbierająca elektrony w postaci siatki, a na dolnej nanoszona jest elektroda dolna w postaci warstwy metalicznej





Rodzaje ogniw fotowoltaicznych

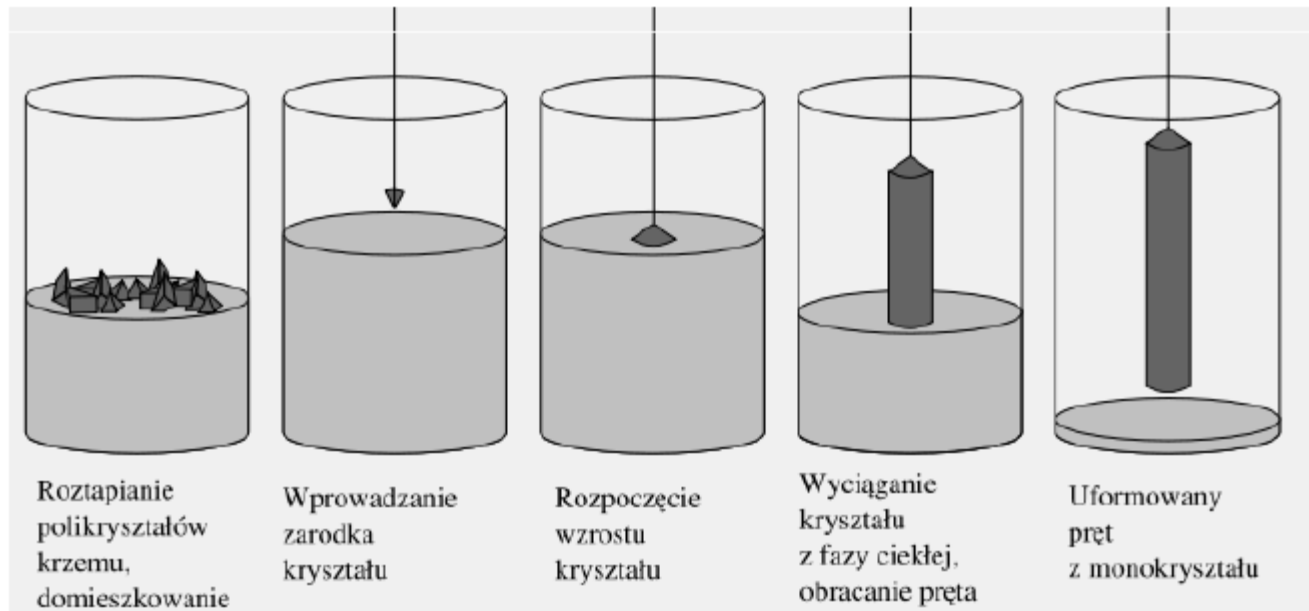
- Ogniw krzemowe (I generacji)
- Ogniw II generacji
- Ogniw III generacji





Ogniwa krzemowe (I generacji)

Ogniwa monokrystaliczne - tworzone są z jednego kryształu krzemu o uporządkowanej strukturze wewnętrznej, osiągają najwyższą sprawność (teoretycznie do 22%) i największą żywotność, ale są kosztowne. Wytwarzanie ogniw monokrystalicznych wymaga wyprodukowania pojedynczych kryształów krzemu. W praktyce stosowany jest najczęściej proces **Czochralskiego** polegający na wyciąganiu pojedynczego kryształu krzemu z roztopionej masy polikryształów.





Ogniwa krzemowe (I generacji)



Płytki takie mają ładunek (p-).

W pojedynczych płytkach w cienkiej warstwie powierzchniowej za pomocą dyfuzji fosforu wytwarza się obszar typu (n+).

Połączenie ze sobą dwóch takich płytek daje złącze (p-n).

Wyhodowany kryształ w kształcie walca cięty jest następnie za pomocą lasera na płytki o grubości 0,3mm i promieniu od kilku do kilkunastu cm.



Ogniwa II generacji

Są także zbudowane w oparciu o złącze p-n jednak nie z krzemu krystalicznego lecz np. z tellurku kadmu (CdTe), mieszaniny miedzi, indu, galu, selenu (CIGS) czy krzemu amorficznego.

Ich cechą charakterystyczną jest bardzo mała grubość warstwy półprzewodnika absorbującej światło, która zazwyczaj waha się od 1-3 mikrometrów, stąd inna nazwa **ogniwa cienkowarstwowe**.





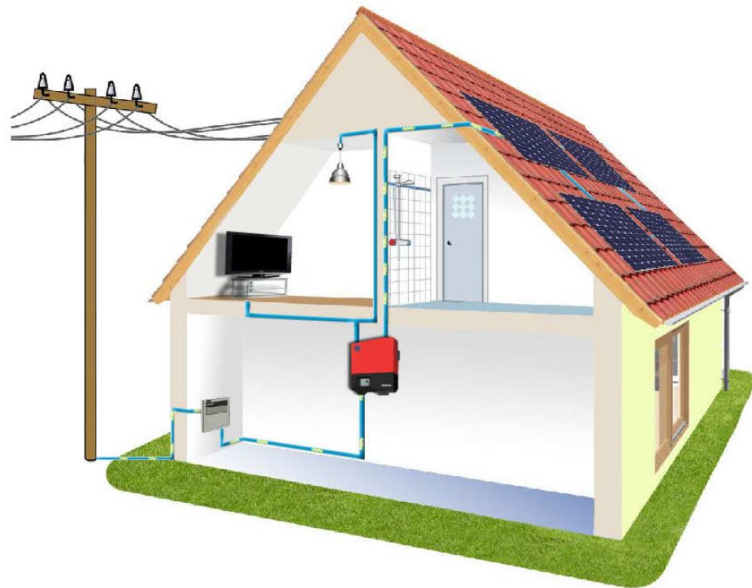
Ogniwa III generacji

Ogniwa barwnikowe (DSC lub DSSC)

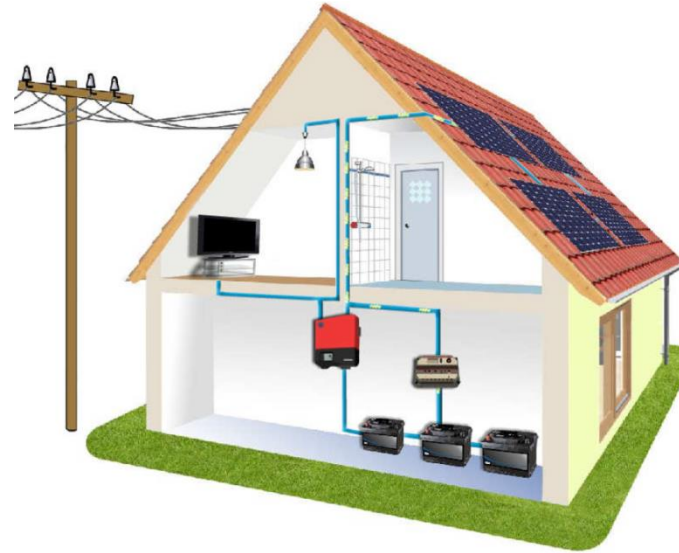
Należące do tej grupy ogniwa bazują na odwracalnym procesie fotochemicznym.

Absorberem jest barwnik (organiczny lub nieorganiczny) dobrze pochłaniający promieniowanie poniżej 900 nm. Między dwoma warstwami z przewodzącego tlenku (TCO) umieszcza się membranę z ditlenku tytanu nasyconą elektrolitem (roztwór jodu i jodku potasu) i barwnik. Molekuła barwnika, absorbując foton, podnosi chwilowo swoją energię (ulega wzbudzeniu) i przekazuje ją ditlenkowi tytanu w postaci swobodnego elektronu, który transportuje ładunek elektryczny do tylnej elektrody TCO. Barwnik ulega redukcji w reakcji z elektrolitem, który z kolei powraca do stanu wyjściowego, pobierając elektron z przedniej elektrody (TCO domieszkowane platyną). Ogniwa DSC o takiej budowie osiągają laboratoryjną sprawności na poziomie do 11 proc.





Instalacja podłączona do sieci (on grid)



Instalacja wyspowa (off-grid)





ENERGIA WIATROWA





Energia wiatrowa to jedno z najstarszych źródeł energii



Kiedyś wykorzystywano ją
w wiatrakach.

Dziś korzysta się z turbin
wiatrowych

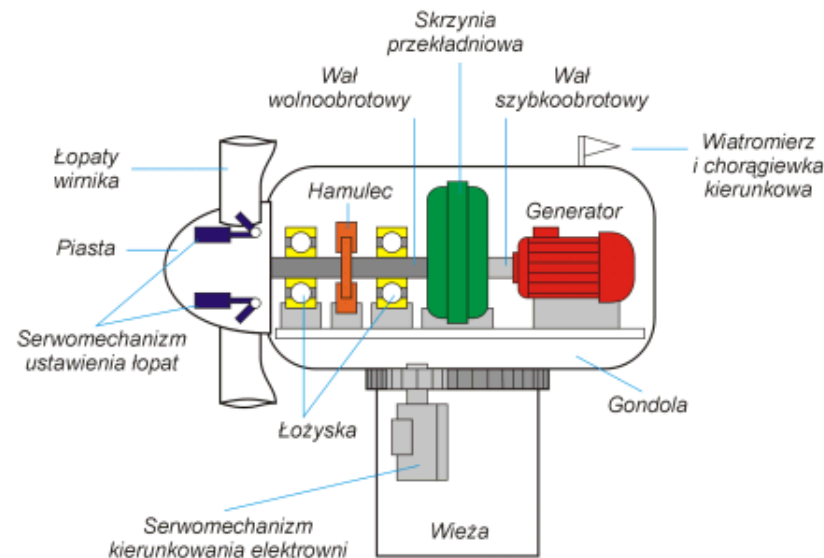




Turbina wiatrowa

Wykorzystanie energii wiatrowej w turbinie wiatrowej polega na zamianie kinetycznej energii wiatru na pracę mechaniczną w postaci ruchu obrotowego wirnika.

Energia obrotów przenoszona jest do generatora, gdzie przekształca się w energię elektryczną.





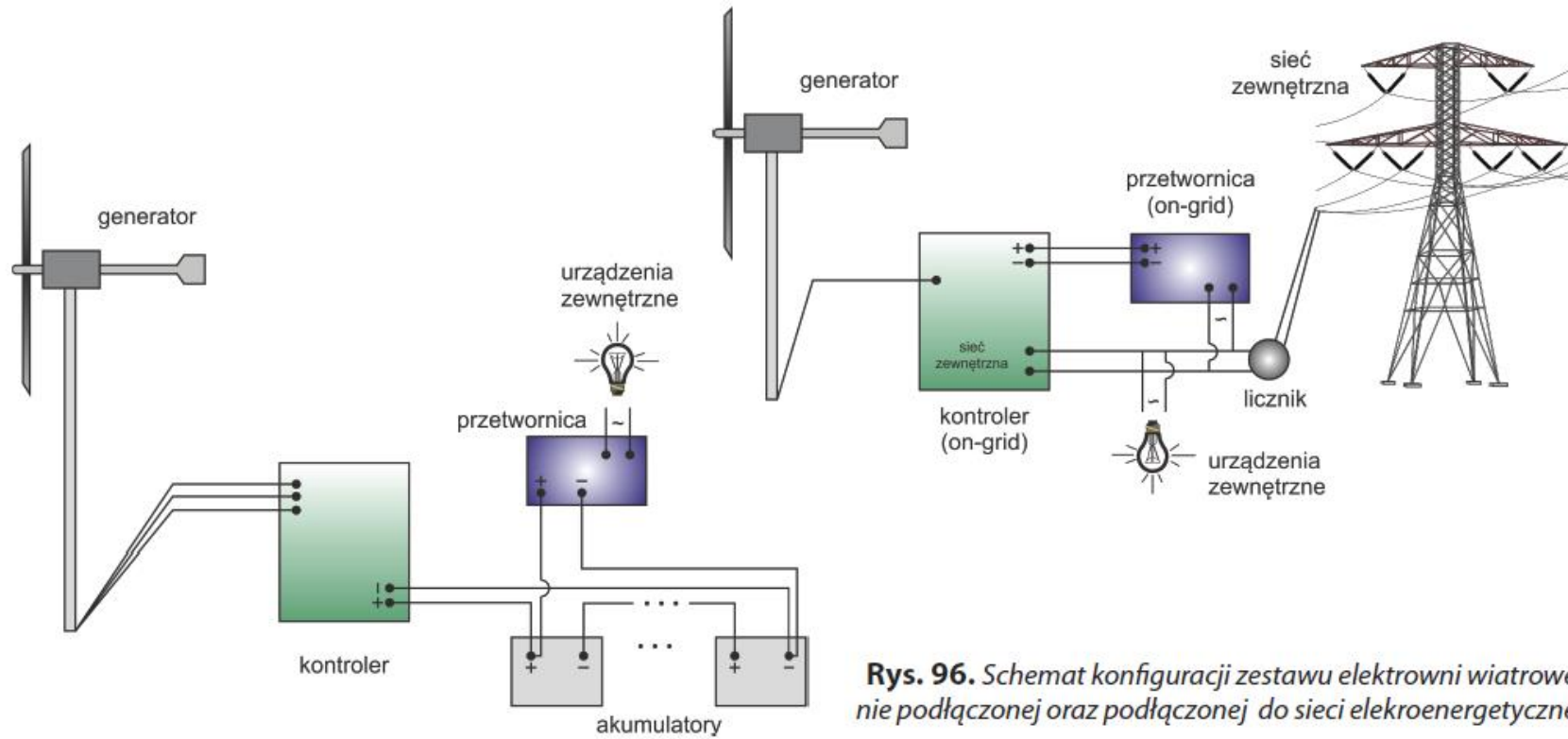
Turbiny są różnego rodzaju:

1. Poziome i pionowe



2. Wolnostojące i na dachu





Rys. 96. Schemat konfiguracji zestawu elektrowni wiatrowej nie podłączonej oraz podłączonej do sieci elektroenergetycznej





Biomasa

Do celów energetycznych wykorzystuje się najczęściej:

- drewno i odpady drzewne,
- odpady produkcji rolniczej i przetwórstwa rolno-spożywczego (słoma, makuchy, plewy, wyśłodki i inne),
- rośliny uprawiane specjalnie w celach energetycznych
- osady ściekowe,
- odchody zwierząt.





Charakterystyka biomasy drzewnej



drewno kawałkowe

wymiary: 150-350 x 60-80 mm

gęstość usypowa: 380-640 kg/m³

wilgotność: 18-45 %



trociny

wymiary: 1-5 mm

gęstość usypowa: 250-350 kg/m³

wilgotność: do 45 %



zrębki drzewne

wymiary: 5-50 mm

gęstość usypowa: 150-400 kg/m³

wilgotność: 20-60 %

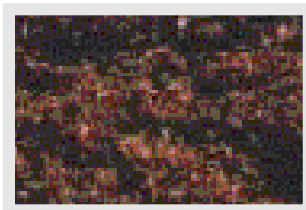


wióry

wymiary: 1-25 mm

gęstość usypowa: 50-150 kg/m³

wilgotność: 5-15 %



kora

wymiary: niejednolite

gęstość usypowa: 250-400 kg/m³

wilgotność: 55-60 %



Rośliny wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ciepła

- Rośliny drzewiaste szybkiej rotacji:
 - Wierzba wiciowa (*Salix viminalis*)
 - Topola (*Populus*)
 - Robinia akacjowa (*Robina pseudacacia*)





Rośliny wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ciepła

• Rośliny trawiaste:

- Miskant olbrzymi (*Miscanthus sinensis gigantea*)
- Miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus*)
- Spartina preriowa (*Spartina pectinata*)
- Palczatka gerarda (*Andropogon gerardi*)
- Mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*)
- Manna mielec (*Glyceria maxima*)
- Tymotka łąkowa (*Phleum pratense*)
- Kostrzewa trzcinowa (*Festuca arundinacea*)
- Trzcina pospolita (*Phragmites australis*)
- Rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius*)
- Proso różgowe (*Panicum virgatum*)





Zalety i wady roślin uprawianych na cele energetyczne

- Gatunki wieloletnie

Zalety:

- wysoka wartość energetyczna plonu
- niższe koszty prowadzenia plantacji

Wady:

- wysokie koszty założenia i likwidacji plantacji

- Gatunki jednoroczne

Zalety:

- możliwość utrzymywania właściwego płodozmianu
- łatwiejsze dostosowanie się do koniunktury rynkowej

Wady:

- niższa wartość energetyczna plonu
- wyższe koszty prowadzenia plantacji



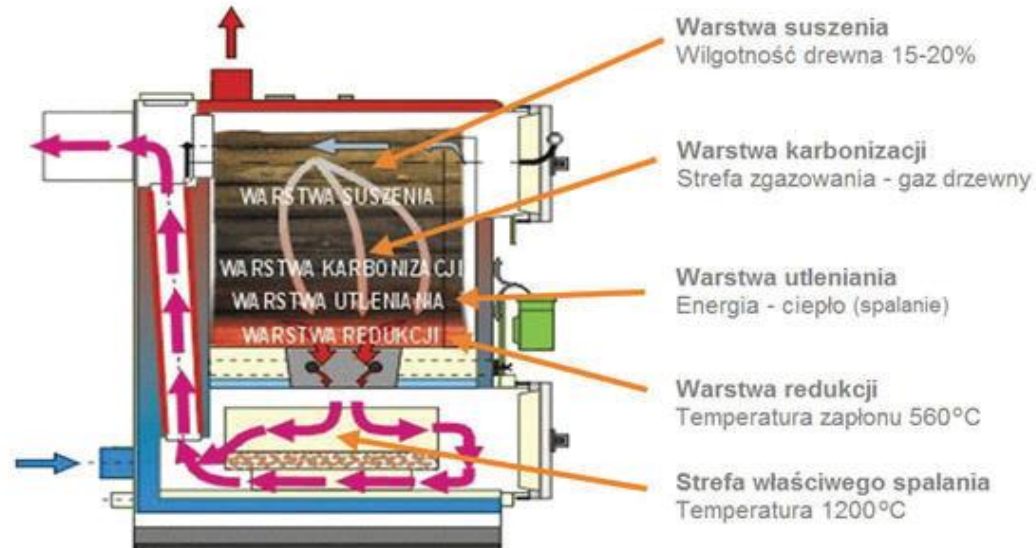


Kotły z podajnikiem na pellet, zrębki





Kotły zgazowujące biomasę



System spalania gazu drzewnego gwarantuje wysoką sprawność kotłów sięgającą 89%), umożliwia również płynne regulowanie ich wydajności w zakresie 40-100%.





Małe elektrownie wodne

Podział małych elektrowni wodnych ze względu na moc:

- Mikro elektrownie wodne – moc instalowana do 100 kWe.
- Mini elektrownie wodne – Moc instalowania do 1 MWe.
- Małe elektrownie wodne – ich moc instalowania waha się od 1 do 5 MWe.





Małe elektrownie wodne

- Niskospadowe od 2 do 20 m
- Średniospadowe od 20 do 150 m
- Wysokospadowe powyżej 150 m
- Pływające po rzece
- Derywacyjne – wykorzystują one spad wody tuż po spiętrzeniu rzeki za pomocą jazu.





Elementy składowe MEW

- próg piętrzący rzekę: stały (tj. piętrzący wodę do stałego poziomu) bądź ruchomy (tj. o zmiennej wysokości piętrzenia poziomu wody),
- budynek elektrowni z siłownią (tj. urządzenia elektryczne produkcyjne oraz przesyłowe, turbiny),
- kanał doprowadzający oraz odprowadzający wodę z turbin,
- opcjonalnie: przepławka.





Małe elektrownie wodne

- W Polsce w mikro-elektrowniach wodnych, ze względu na stosunkowo niskie spady (poniżej $H=10$ m, a często także poniżej $H=2$ m), stosowane są turbiny reakcyjne (np. Francisa, Kaplana, semi Kaplana oraz śmigłowe) oraz dość rzadko akcyjno-reakcyjne (Michella-Banki).
- Dobór rodzaju oraz wielkości turbin dla MEW wykonany powinien być szczególnie starannie z uwzględnieniem zmienności przepływu wody w rzece tak, aby wykorzystana była cała energia rzeki, a inwestor osiągnął maksymalny ekonomiczny efekt.





Podział turbin

- **turbiny akcyjne** (natryskowe), w których woda zostaje doprowadzona do wirnika pod ciśnieniem atmosferycznym. W turbinach tego typu zostaje wykorzystana energia kinetyczna.
- **turbiny reakcyjne** (naporowe), w których woda zostaje doprowadzona do wirnika pod ciśnieniem wyższym niż ciśnienie atmosferyczne.





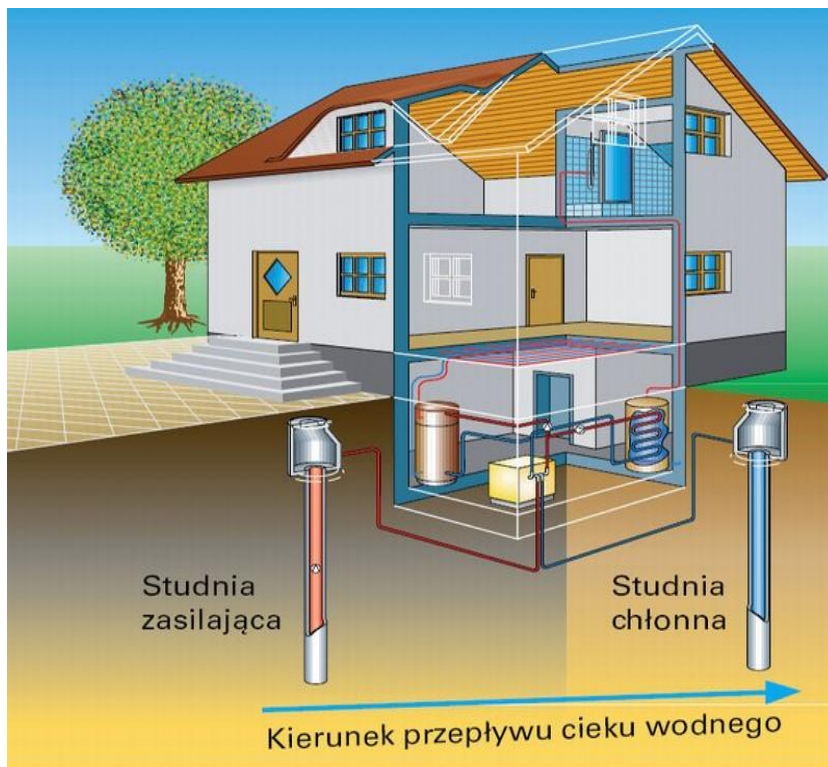
Pompy ciepła

- Pompy ciepła przetwarzają energię pochodzącą z powietrza, gruntu, skał czy wody na ciepło użytkowe.
- Czynnik roboczy przekazuje ciepło z dolnego źródła ciepła do górnego źródła ciepła.





Przykład instalacji z pompą ciepła korzystającą z energii geotermalnej (woda/woda)





Przykład instalacji z pompą ciepła korzystającą z energii geotermalnej (pionowe gruntowe wymienniki ciepła)



Źródło: European Heat Pump Association





Przykład instalacji z pompą ciepła korzystającą z energii geotermalnej (poziome gruntowe wymienniki ciepła)



Źródło: European Heat Pump Association





U S T A W A
z dnia 28 października 2020r.
o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji
i remontów oraz niektórych innych ustaw

Dz. U.2020 poz. 2127





Przedsięwzięcia niskoemisyjne

Art.11b:a)

Ust. 1 „W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń i poprawy jakości powietrza oraz poprawy efektywności energetycznej budynków w gminie, gmina może realizować przedsięwzięcia niskoemisyjne na rzecz najmniej zamożnych gospodarstw domowych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych, w tym w szczególności tych, których członkami są osoby 12 marca 2004r. o pomocy społecznej (Dz.U. z2020r. poz.1876).”

ust.1a „Przedsięwzięcia niskoemisyjne, o których mowa w ust.1, są finansowane na zasadach określonych w ustawie, w części ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów, zwanego dalej „Funduszem”



Przedsięwzięcia niskoemisyjne

Ust.11. Współfinansowanie ze środków Funduszu wynosi nie więcej niż 70% kosztów realizacji porozumienia, o którym mowa w art.11c ust.1.”;

art.11c:

a)ust.,,1.Przedsięwzięcia niskoemisyjne są współfinansowane ze środków Funduszu na podstawie porozumienia zawieranego w imieniu i na rzecz ministra właściwego do spraw klimatu przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, zwany dalej „Narodowym Funduszem”, z gminą, jeżeli na jej obszarze obowiązuje uchwała, o której mowa w art.96ust.1 ustawy z dnia 27kwietnia 2001r. –Prawo ochrony środowiska, oraz gmina zobowiąże się do:





Zobowiązania gminy

- 1) realizacji przedsięwzięć niskoemisyjnych w nie mniej niż 1% łącznej liczby budynków mieszkalnych jedno-rodziny na obszarze gminy lub nie mniej niż 20 takich budynków oraz nie więcej niż 12% łącznej liczby takich budynków, z wyłączeniem miast, których liczba mieszkańców przekracza 100000;
- 2) wymiany lub likwidacji urządzeń lub systemów grzewczych lub systemów podgrzewających wodę użytkową, o których mowa w art. 2 pkt 1 b lit. a–b a, w nie mniej niż 80% budynków mieszkalnych jedno-rodziny, o których mowa w pkt 1;
- 3) zmniejszenia zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania budynku mieszkalnego jedno-rodziny i podgrzewania wody użytkowej, liczonego łącznie dla wszystkich przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w pkt 1, na poziomie nie mniejszym niż 30% energii finalnej w rozumieniu art. 2 pkt 7 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2020 r. poz. 264, 284 i 2127), z wyłączeniem przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ust. 3 a
- 4) zabezpieczenia w swoim budżecie środków finansowych pochodzących z dochodów własnych lub ze środków, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 869, z późn. zm. 11)), których suma stanowi 30% kosztów realizacji porozumienia, a w przypadku miast, których liczba mieszkańców przekracza 100000 – więcej niż 30% kosztów realizacji porozumienia.”





Przedsięwzięcia niskoemisyjne

Współfinansowanie przedsięwzięć niskoemisyjnych ze środków Funduszu w ramach porozumienia, o którym mowa w ust.1, może obejmować koszty urządzeń, instalacji, materiałów, robót budowlanych i usług związanych w szczególności z realizacją:

- 1) likwidacji urządzeń lub systemów grzewczych ogrzewających budynki mieszkalne jednorodzinne lub urządzeń lub systemów podgrzewających wodę użytkową w tych budynkach, które nie spełniają standardów niskoemisyjnych, albo wymiany takich urządzeń lub systemów na spełniające standardy niskoemisyjne;
- 2) zainstalowania, przyłączenia i uruchomienia mikroinstalacji odnawialnego źródła energii w rozumieniu ustawy z dnia 20 lutego 2015r. O odnawialnych źródłach energii, w tym urządzeń służących doprowadzaniu lub odprowadzaniu energii elektrycznej z tej mikroinstalacji, oraz pompy ciepła, związanych funkcjonalnie z budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym będącym przedmiotem przedsięwzięcia niskoemisyjnego;
- 3) zapewnienia budynkowi mieszkalnemu jednorodzinemu dostępu do energii z zewnętrznej instalacji odnawialnego źródła energii w rozumieniu ustawy z dnia 20 lutego 2015r. O odnawialnych źródłach energii oraz pompy ciepła, wraz z zainstalowaniem urządzeń służących doprowadzaniu energii elektrycznej z tej instalacji, w tym będących własnością gminy;
- 4) przyłączenia budynku mieszkalnego jednorodzinnego do sieci ciepłowniczej albo gazowej lub modernizacji przyłącza do takiej sieci, w wysokości równej opłacie za przyłączenie do sieci, do poniesienia której byłaby zobowiązana osoba, z którą została zawarta umowa o realizację przedsięwzięcia niskoemisyjnego;
- 5) przyłączenia budynku mieszkalnego jednorodzinnego do sieci elektroenergetycznej lub modernizacji przyłącza do takiej sieci, jeżeli ma to związek z realizacją przedsięwzięcia niskoemisyjnego, w wysokości równej opłacie za przyłączenie do sieci lub opłacie za modernizację przyłącza, do poniesienia której była-by zobowiązana osoba, z którą została zawarta umowa o realizację przedsięwzięcia niskoemisyjnego;
- 6) instalacji w budynku mieszkalnym jednorodzinym źródeł ciepła zasilanych energią elektryczną;
- 7) docieplenia ścian, stropów, podłóg na gruncie, fundamentów, stropodachów lub dachów;
- 8) wymiany stolarki okiennej i drzwiowej;



Przedsięwzięcia niskoemisyjne

- 9) modernizacji systemu ogrzewania budynku mieszkalnego jednorodzinnego lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- 10) likwidacji liniowych i punktowych mostków cieplnych;
- 11) modernizacji systemu wentylacji polegającej w szczególności na :
 - a) naprawie, przebudowie i izolacji kanałów nawiewnych i wywiewnych transportujących powietrze wentylacyjne
 - b) montażu systemów optymalizujących strumień objętości oraz parametry jakościowe powietrza wentylacyjnego doprowadzanego do pomieszczeń w zależności od potrzeb użytkownika;
- 12) naprawy, przebudowy i modernizacji przewodów kominowych;
- 13) instalacji lub wymiany urządzeń pomiarowo-kontrolnych, teletransmisyjnych oraz automatyki w ramach 1
- 14) robót budowlanych niewdrażania systemów zarządzania energią, innych niż będące własnością operatorów systemów przesyłowych i dystrybucyjnych; niezbędnych do realizacji działań, o których mowa w pkt 1–13, w wysokości nie większej niż 20% łącznych kosztów przedsięwzięcia niskoemisyjnego;
- 15) serwisu, konserwacji i ubezpieczenia urządzeń, systemów, instalacji, stanowiących część przedsięwzięć niskoemisyjnych w okresie utrzymania efektów przedsięwzięć niskoemisyjnych, o którym mowa w art. 11e





Przedsięwzięcia niskoemisyjne

16)projektów budowlanych oraz innej dokumentacji niezbędnej do zrealizowania przedsięwzięć niskoemisyjnych;

17)dokumentacji potwierdzającej zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania budynku mieszkalnego jednorodzinnego i podgrzewania wody użytkowej oraz określającej nie-zbędny zakres przedsięwzięcia niskoemisyjnego, w szczególności audytów energetycznych oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynku;

18)nadzoru inwestorskiego;

19)opracowania wniosku, o którym mowa wust.4, w tym przeprowadzenia inwentaryzacji budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz szacowania zakresu, ilości i kosztów przedsięwzięć niskoemisyjnych, o ile zostały poniesione w okresie do 9miesiący przed datą zawarcia porozumienia, o którym mowawust.1;

20)innych działań gminy związanych z przygotowaniem i realizacją przedsięwzięć niskoemisyjnych oraz obsługi porozumienia, w tym w przygotowaniu wniosku i oświadczeń, o których mowa wart.11d ust.1, koszty obsługi prawnej, finansowej i technicznej, a także koszty związane z zapewnieniem dostępu beneficjentów do usług doradztwa energetycznego, w łącznej wysokości nie wyższej niż 5% kwoty, o której mowa wust.5pkt5.”





Centralna ewidencja emisyjności budynków

Art.27a.1.

Minister właściwy do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa prowadzi centralną ewidencję emisyjności budynków, zwaną dalej „ewidencją”, oraz jest administratorem danych zgromadzonych w tej ewidencji.





CEEB zawiera

Ust 2.W ewidencji gromadzi się:

1) dane i informacje o budynkach i lokalach w zakresie:

a) źródła ciepła, w tym zasilania z sieci ciepłowniczej, wykorzystywanego na potrzeby budynku lub lokalu

b) źródła energii elektrycznej, wykorzystywanego na potrzeby budynku lub lokalu w celu ogrzewania lub podgrzania wody użytkowej

c) źródła spalania paliw, w rozumieniu art.157a ust.1pkt7 ustawy z dnia 27kwietnia 2001r. –Prawo ochrony środowiska, o nominalnej mocy cieplnej mniejszej niż 1MW,

d) przeprowadzonej kontroli lub czynności, o której mowa w:

–art. 379ust.1 ustawy z dnia 27kwietnia 2001r. –Prawo ochrony środowiska, w zakresie kontroli źródła spalania paliw o nominalnej mocy cieplnej mniejszej niż 1MW, niewymagającego pozwolenia,

–art. 9u ust.1 ustawy z dnia 13września 1996r. O utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z2020r. poz.1439), w zakresie kontroli gospodarowania odpadami komunalnymi lub odprowadzania nieczystości ciekłych,

–art. 9ust.1 ustawy z dnia 20lipca 1991r. O Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz.U. z2020r. poz.995, 1339i 2127), w zakresie wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza przez przedsiębiorcę ,

–art. 3ust.1 i2 ustawy z dnia 29sierpnia 2014r. O charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z2020r. poz.213 i471), w zakresie objętym świadectwem charakterystyki energetycznej budynków,

–art. 23ust.1pkt1 ustawy z dnia 29sierpnia 2014r. O charakterystyce energetycznej budynków, w zakresie kontroli stanu technicznego systemu ogrzewania,





CEEB zawiera

–art. 62ust.1pkt1lit.c ustawy z dnia 7lipca 1994r. –Prawo budowlane, w zakresie kontroli przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych),

–przepisach wydanych na podstawie art.13ust.1 ustawy z dnia 24sierpnia 1991r. O ochronie przeciw-pożarowej (Dz.U. z2020r. poz.961 i1610), w zakresie usuwania zanieczyszczenia z przewodów dymowych i spalinowych

,e)przekazanej premii termomodernizacyjnej, przekazanej premii remontowej oraz zwrotu takich premii,

f)ulgi podatkowej, o której mowa wart.26h ustawy z dnia 26lipca 1991r. O podatku dochodowym od osób fizycznych,

g)udzielonego ze środków publicznych finansowania albo dofinansowania:

–przedsięwzięć termomodernizacyjnych, przedsięwzięć niskoemisyjnych lub przedsięwzięć remontowych,

–odnawialnych źródeł energii, o których mowa wart.2pkt22 ustawy z dnia 20lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii,

–innych przedsięwzięć związanych z ochroną powietrza,

h)przyznanych świadczeń z pomocy społecznej lub innych form wsparcia finansowego ze środków publicznych w zakresie:

–dodatku mieszkaniowego, o którym mowa w ustawie z dnia 21czerwca 2001r. O dodatkach mieszkaniowych,

–dodatku energetycznego, o którym mowa wart.5c ust.1 ustawy z dnia 10kwietnia 1997r. –Prawo energetyczne (Dz.U. z2020r. poz.833, 843, 1086, 1378 i1565),

–zasiłku celowego z przeznaczeniem na ogrzewanie, o którym mowa wart.39ust.1 ustawy z dnia 12marca 2004r. O pomocy społecznej;





CEEB zawiera

2) dane osób uprawnionych, o których mowa w art. 27b ust. 1, do wprowadzania danych i informacji do ewidencji, o których mowa w art. 27b ust. 4;

3) dane właścicieli lub zarządców budynków lub lokali:

a) imię i nazwisko albo nazwę właściciela lub zarządcy oraz adres jego miejsca zamieszkania lub siedziby,

b) adres nieruchomości, w obrębie której eksploatowane jest źródło ciepła lub źródło spalania paliw, o których mowa odpowiednio w pkt 1 lit. a i c), c) numer telefonu, o ile posiada,

d) adres poczty elektronicznej, o ile posiada



Wprowadzanie danych do CEEB

3. Dane i informacje są:

- 1) wprowadzane przez osoby uprawnione, o których mowa w art. 27b ust. 1;
- 2) pozyskiwane automatycznie przez system teleinformatyczny obsługujący ewidencję z:
 - a) bazy danych obiektów topograficznych o szczegółowości zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skali 1:10000 (BDOT10k),
 - b) centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków,
 - c) baz danych podmiotów przetwarzających dane w ramach swojej działalności, w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 1,
 - d) centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane oraz centralnego rejestru ukaranych z tytułu odpowiedzialności zawodowej.



Obowiązki właścicieli budynków

W związku z utworzeniem Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (zwanej dalej CEEB) zostały nałożone obowiązki **na właścicieli lub zarządców budynków lub lokali - złożenia deklaracji o źródłach ciepła lub źródłach spalania paliw:**

w terminie 14 dni od dnia pierwszego uruchomienia tego źródła ciepła lub źródła spalania paliw),

nie później niż w terminie do 30 czerwca 2022 r. w odniesieniu do źródła ciepła lub źródła spalania paliw, eksploatowanych w dniu 1 lipca 2021 r.

Właściwy adres do logowania do CEEB to: <https://ceeb.gov.pl>

