Budowa pasywnego budynku oddziału przedszkolnego przy PSP Staniszcze Wielkie Kolonowskie

mgr inż. Barbara Rudner

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Kolonowskie, 25.09.2025

Krótkie wprowadzenie

Budynki pasywne – co, jak i dlaczego?

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

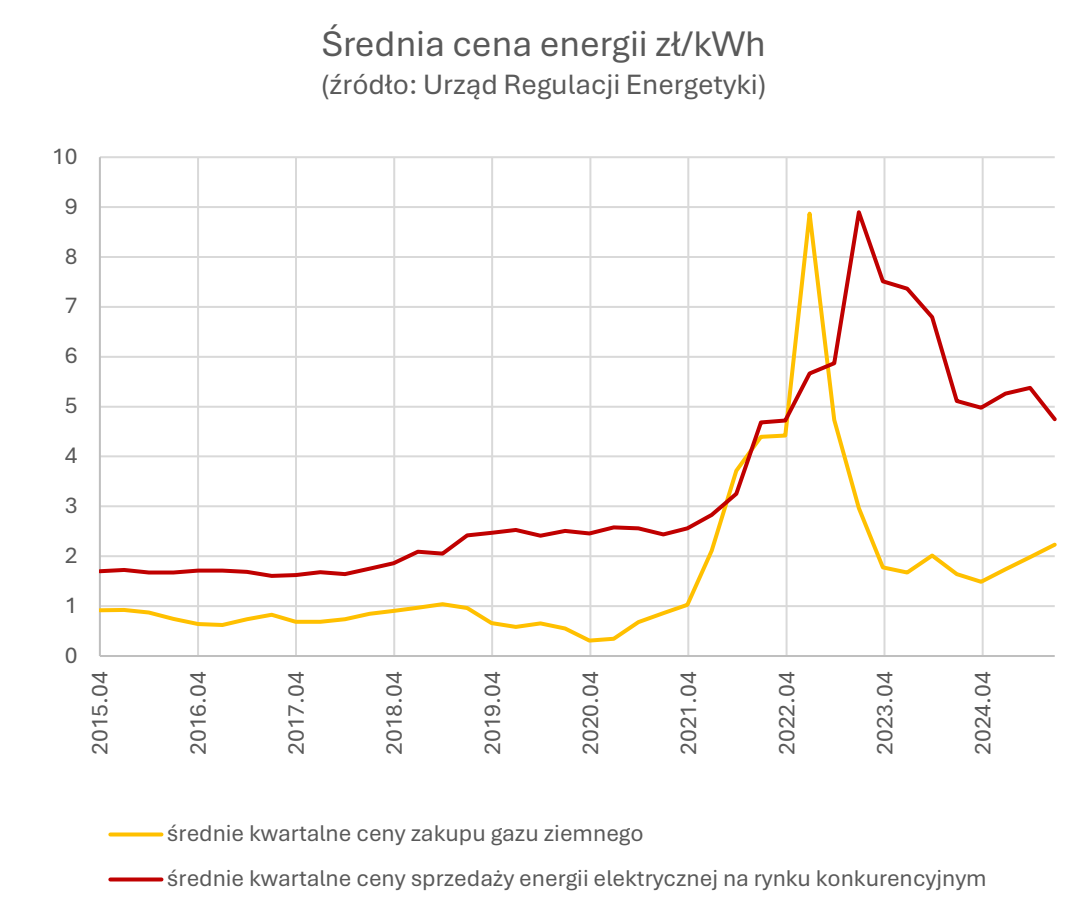
Co znaczy „budynek pasywny”

Dom pasywny – standard wznoszenia obiektów budowlanych, który wyróżniają bardzo dobre parametry izolacyjne przegród zewnętrznych oraz zastosowanie szeregu rozwiązań, mających na celu zminimalizowanie zużycia energii w trakcie eksploatacji.

(Wikipedia)

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Dlaczego chcemy niskiego zużycia energii?



BIURO PROJEKTOWE RUDNER

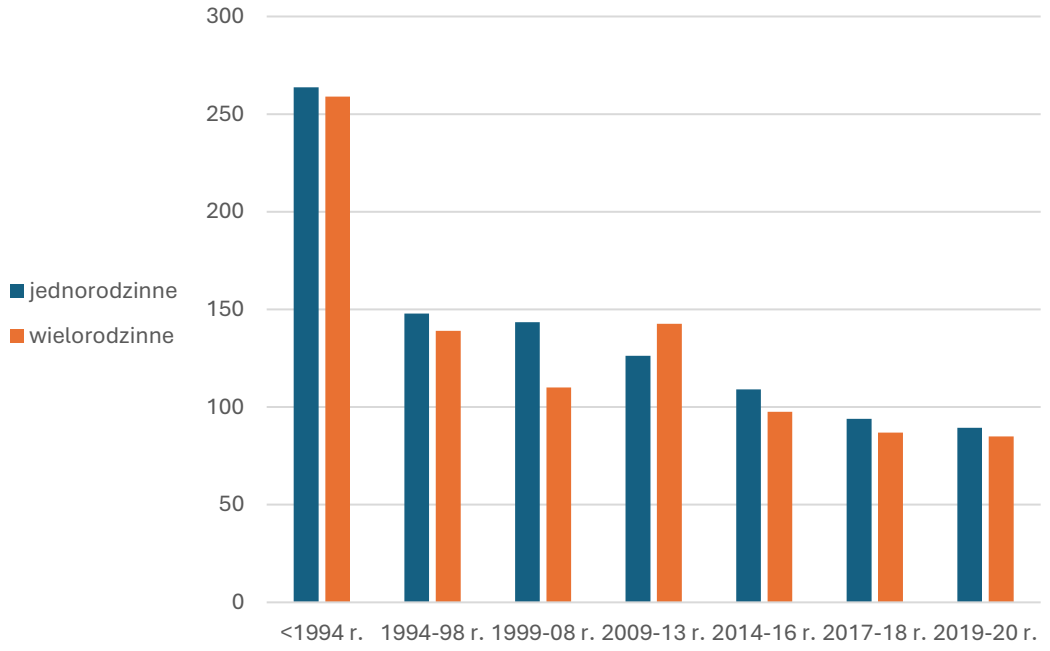
Dlaczego chcemy niskiego zużycia energii?

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Dlaczego chcemy niskiego zużycia energii?

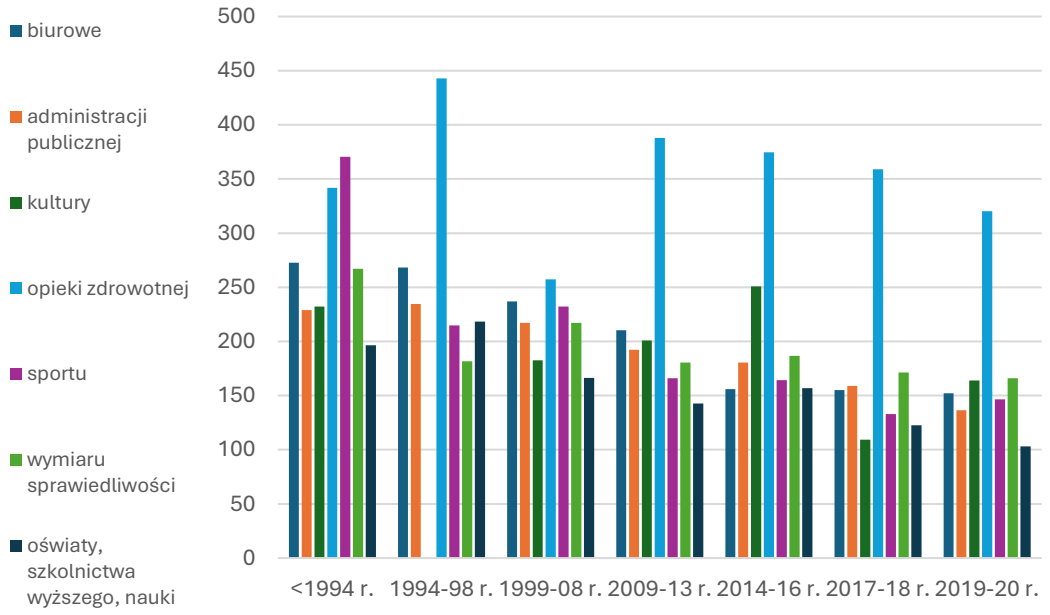
Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynków mieszkalnych w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m^2·rok)]

(źródło: Długoterminowa strategia renowacji budynków, gov.pl)



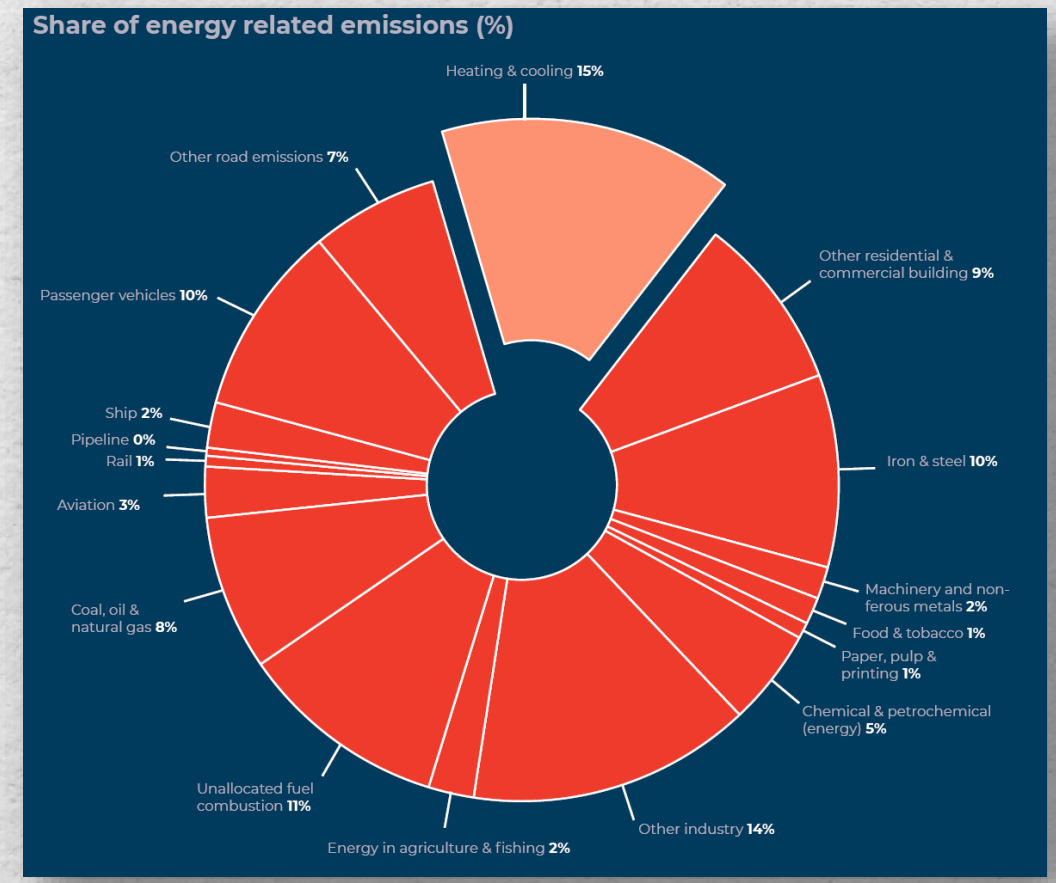
Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynków użyteczności publicznej w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m^2·rok)]

(źródło: Długoterminowa strategia renowacji budynk

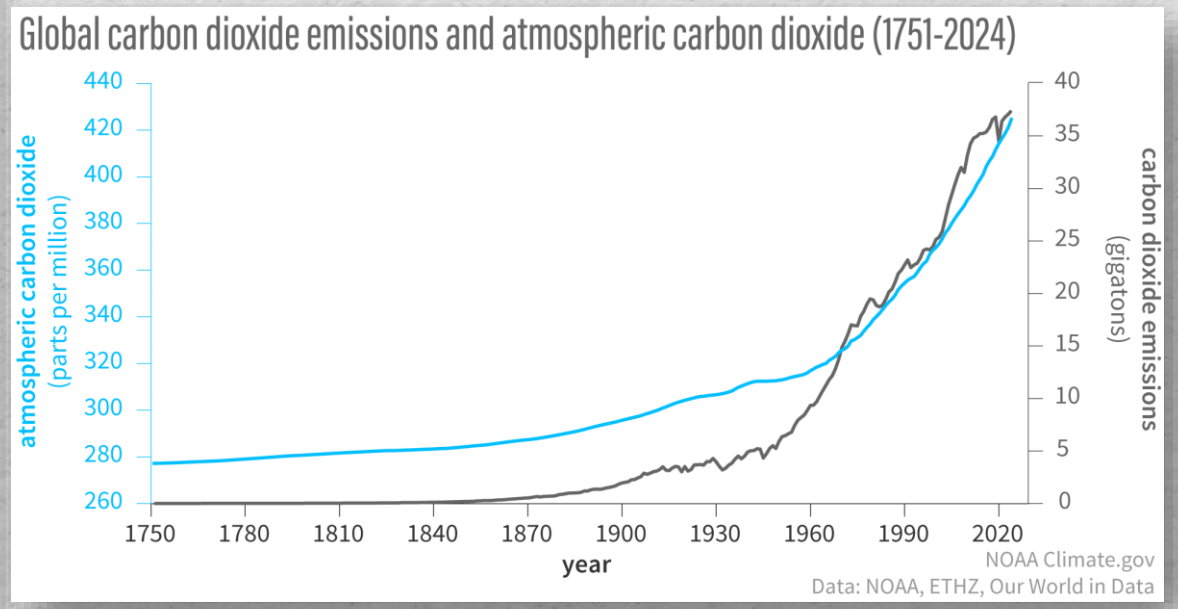


BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Dlaczego chcemy niskiego zużycia energii?



źródło: Wreaking HVAC on our Planet, Conry Tech, 2023



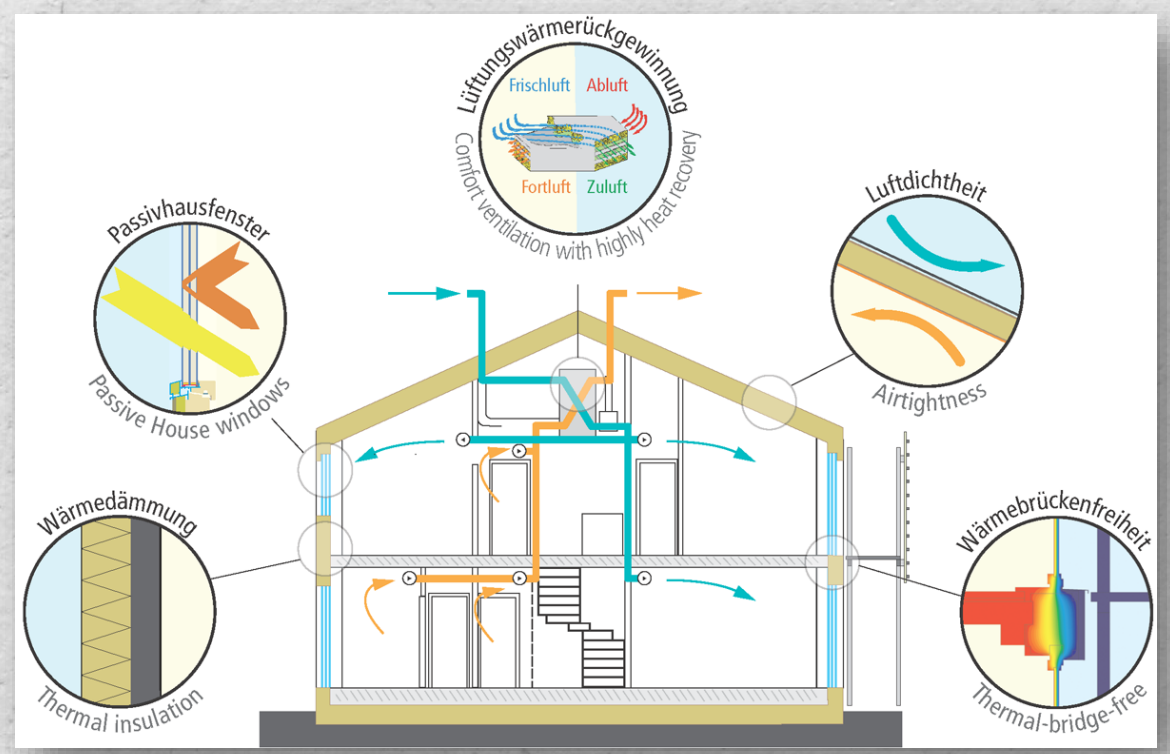
źródło: www.climate.gov, 2025-09-25

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

To co to w końcu jest budynek pasywny?

<u>Podstawowe kryteria dla budynków mieszkalnych</u>

- zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania max. **15 kWh/(m²a)**
- lub obciążenie cieplne budynku max. **10W/m²**
- zapotrzebowanie na chłód użyteczny max. **15 kWh/(m²a)**
- zapotrzebowanie energii pierwotnej max **120 kWh/(m²a)**
- szczelność powietrzna budynku max. **0.6 h^{-1} (50 Pa)**
- Częstość występowania nadmiernych temperatur **(powyżej 25°C max. 10%)**



źródło: Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, pibp.pl

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

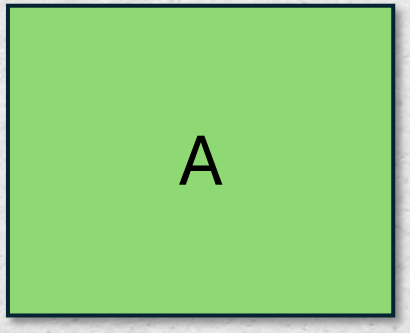
Jak osiągnąć standard pasywny?

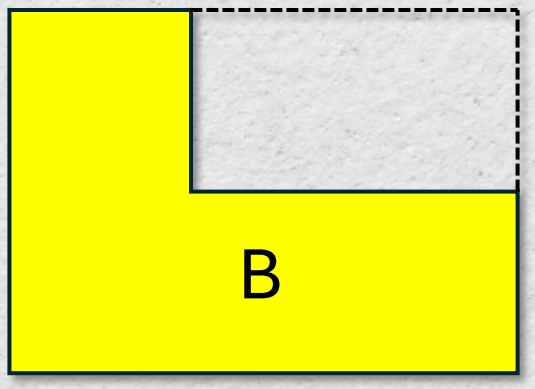
1. Forma budynku

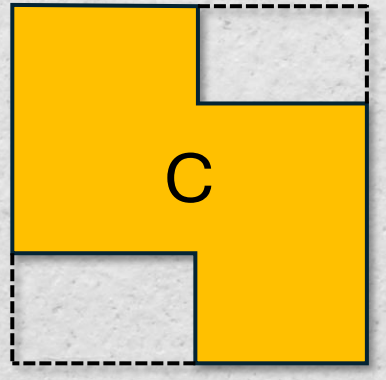
Zwarta bryła budynku to niewielka powierzchnia zewnętrzna w stosunku do jego kubatury.

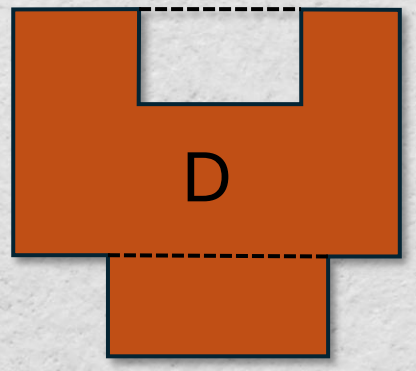
Dodatkowe załamania bryły zwiększają powierzchnię, przez którą ciepło jest oddawane do otoczenia.

Możemy oczywiście budować rozrzeźbione atrakcyjne architektonicznie budynki, ale może to być kosztem dodatkowej izolacji termicznej np. ścian.









BIURO PROJEKTOWE RUDNER

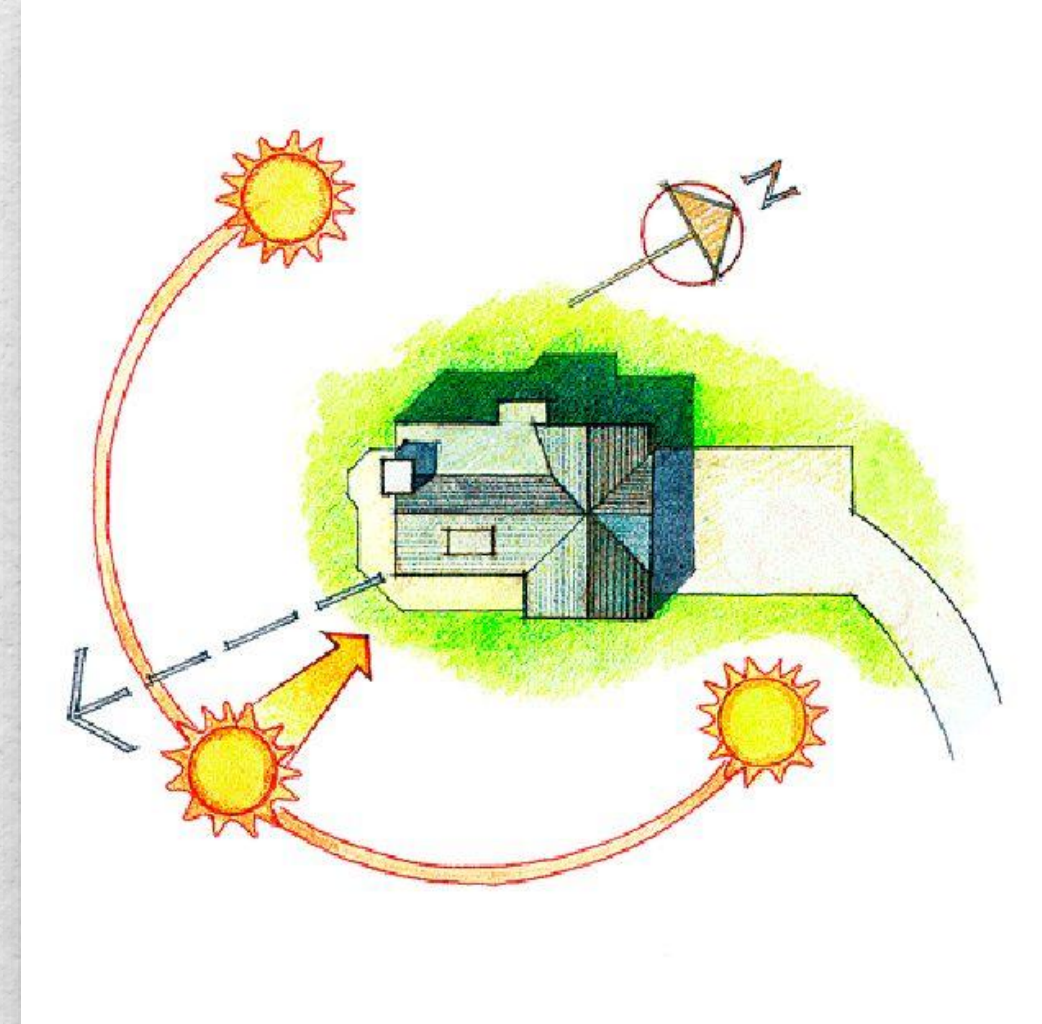
Jak osiągnąć standard pasywny?

2. Orientacja budynku oraz rozmieszczenie okien i przeszkleń

Budynek na działce chcemy zorientować tak, aby pomieszczenia wymagające dużo światła miały okna skierowane najlepiej na południe.

Okna w budynku chcemy rozmieścić tak, żeby jak najwięcej było ich od strony południowej, potem wschodniej i zachodniej, a możliwie mało od strony północnej.

Rozmieszczamy okna, które są potrzebne, nie robimy niepotrzebnych okien!



BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnąć standard pasywny?

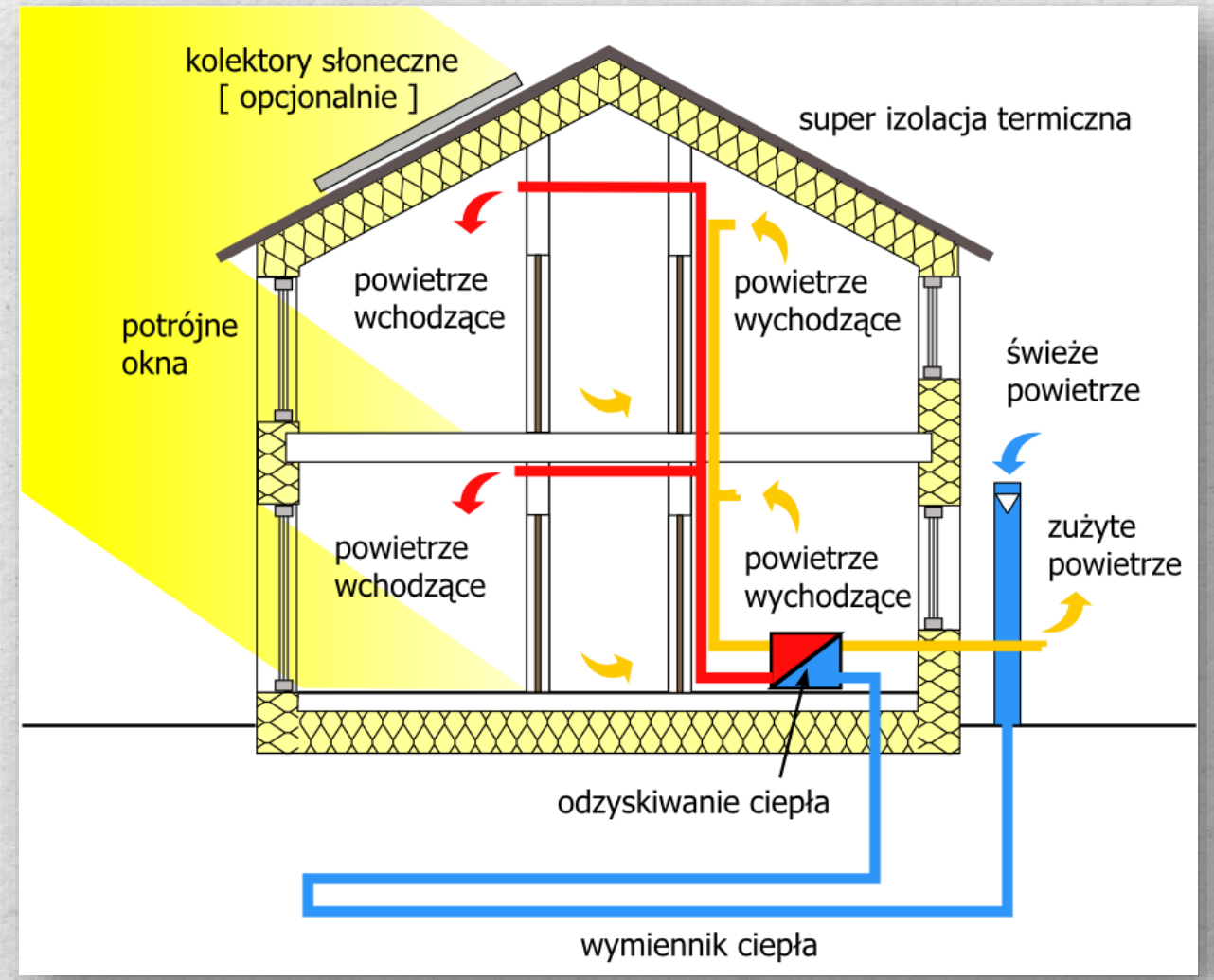
3. Bardzo dobra izolacja termiczna przegród

Współczynniki przenikania ciepła ścian, dachu i podłogi na gruncie lub płyty fundamentowej powinny być jak najmniejsze.

Dach ≤ 0.15 W/(m^{2}K)

Ściana zewnętrzna ≤ 0.15 W/(m^{2}K)

Płyta fundamentowa ≤ 0.15 W/(m^{2}K)



BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnąć standard pasywny?

4. Ciepłochronna stolarka okienna

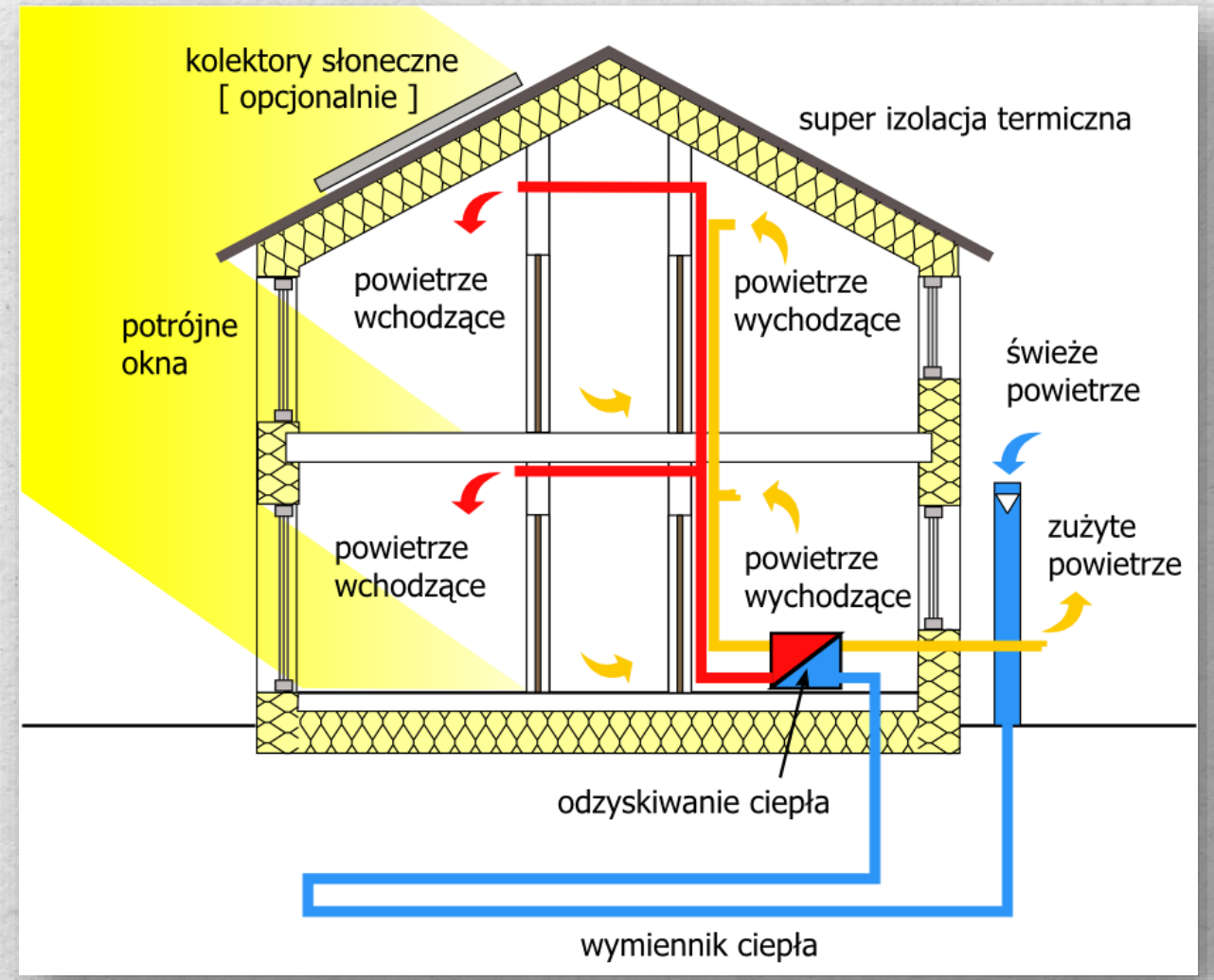
Współczynnik przenikania ciepła okien powinien być mniejszy niż 0.80 W/(m^{2}K), a uwzględniając montaż mniejszy niż 0.85 W/(m^{2}K).

$U_w \leq 0.80$ W/(m^{2}K)

$U_{w,\,montaż} \leq 0.85$ W/(m^{2}K)

$f_{Rsi} \geq 0.70$

Należy pamiętać, że to współczynnik całego okna – szklenie ma zawsze dużo lepszy współczynnik niż rama, dlatego okna z większymi szybami mają lepszy U_g, a małe okna mogą czasem nie spełnić warunku!



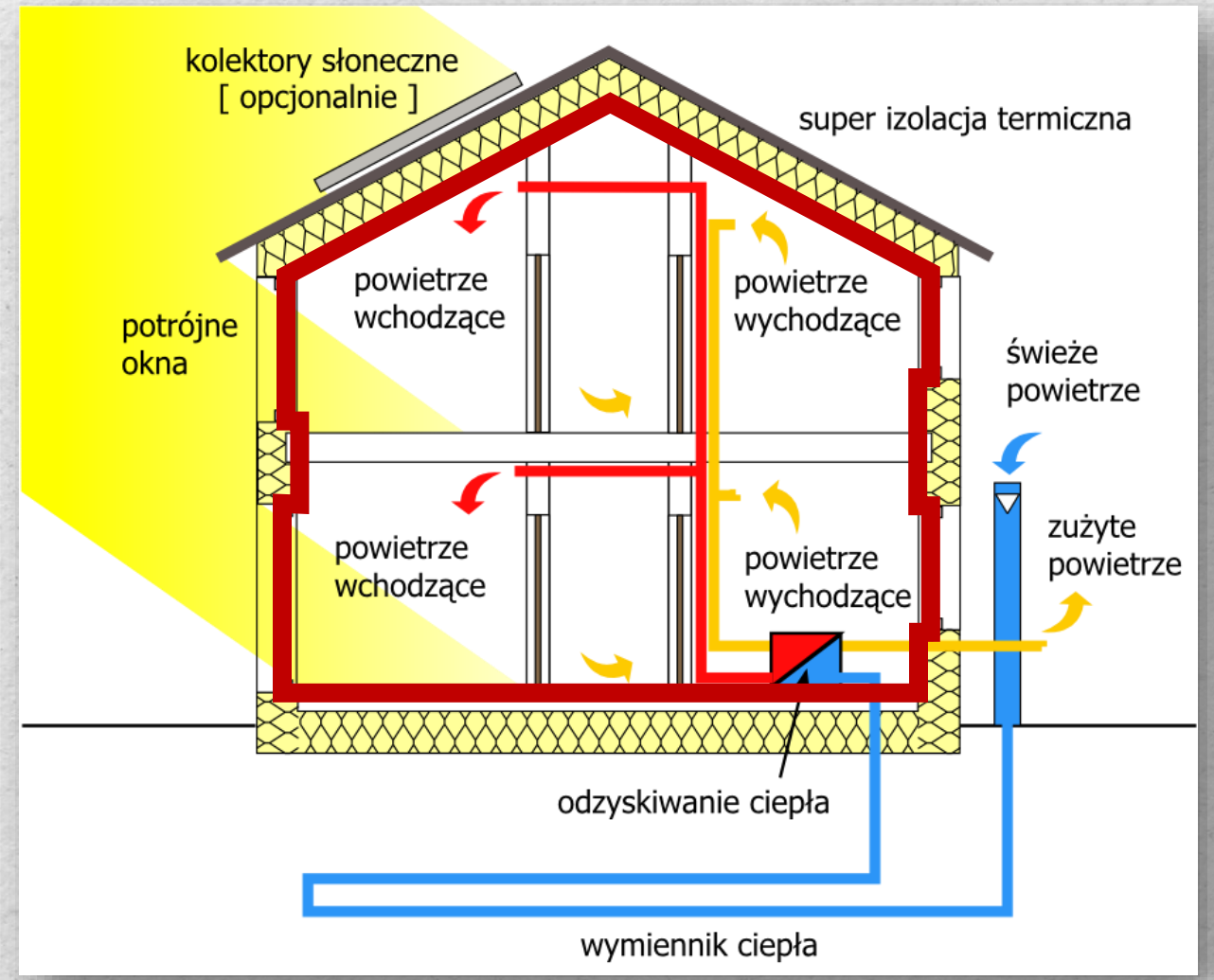
BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnąć standard pasywny?

5. Bardzo szczelna powłoka budynku

Chcemy jak najbardziej zminimalizować niekontrolowany napływ zimnego powietrza.

Dla budynku pasywnego standard szczelności wynosi $n_{50} < 0.6\ h^{-1}$



BIURO PROJEKTOWE RUDNER

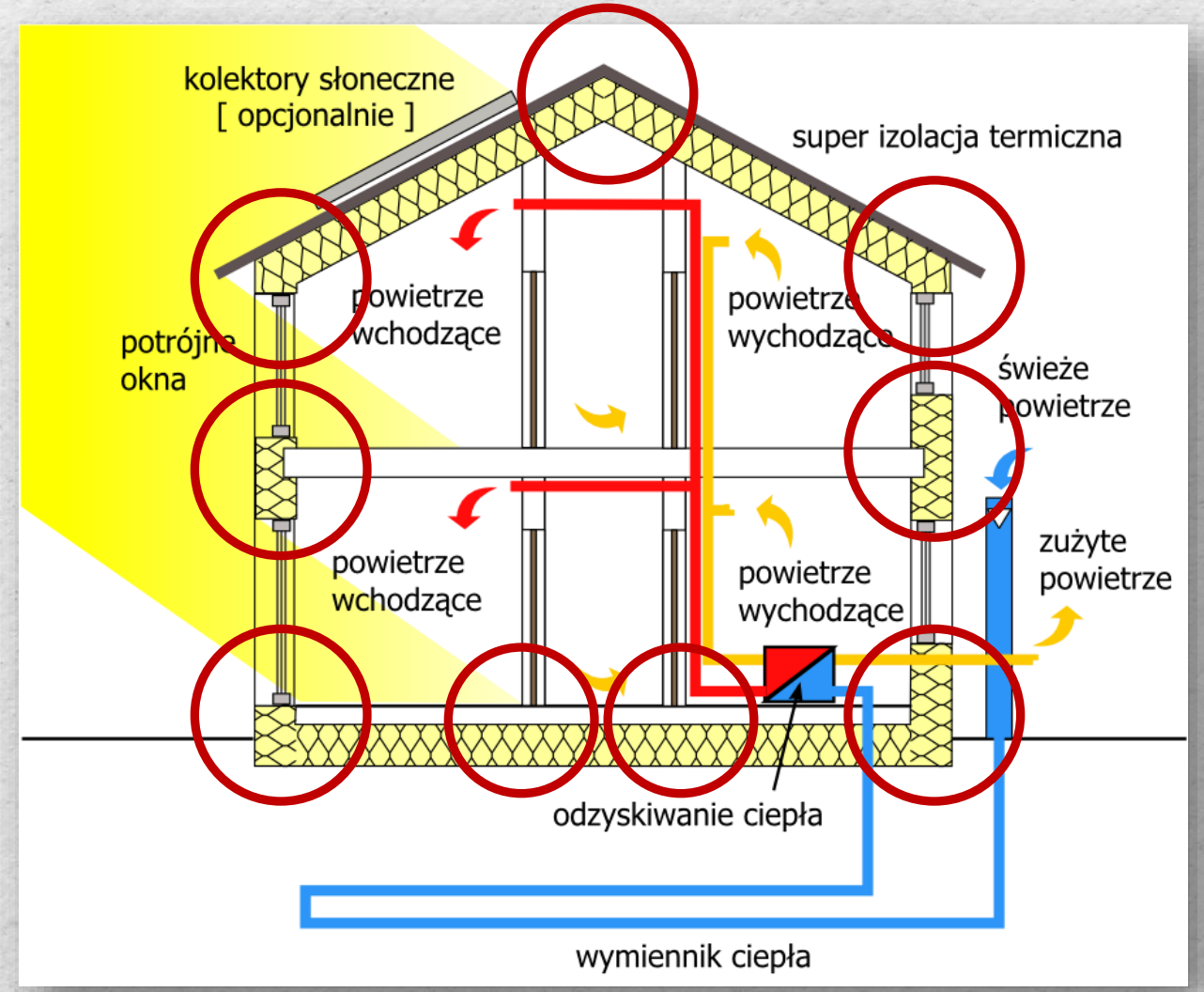
Jak osiągnąć standard pasywny?

6. Eliminacja mostków cieplnych

Stosujemy takie rozwiązania, żeby maksymalnie wyeliminować mostki termiczne takie jak:

- miejsca montażu stolarki
- kasety rolet
- narożniki płyty fundamentowej
- narożniki dachu
- oparcie ścian na fundamencie i stropów na ścianach

$\psi_a \leq 0.01$ W/mK



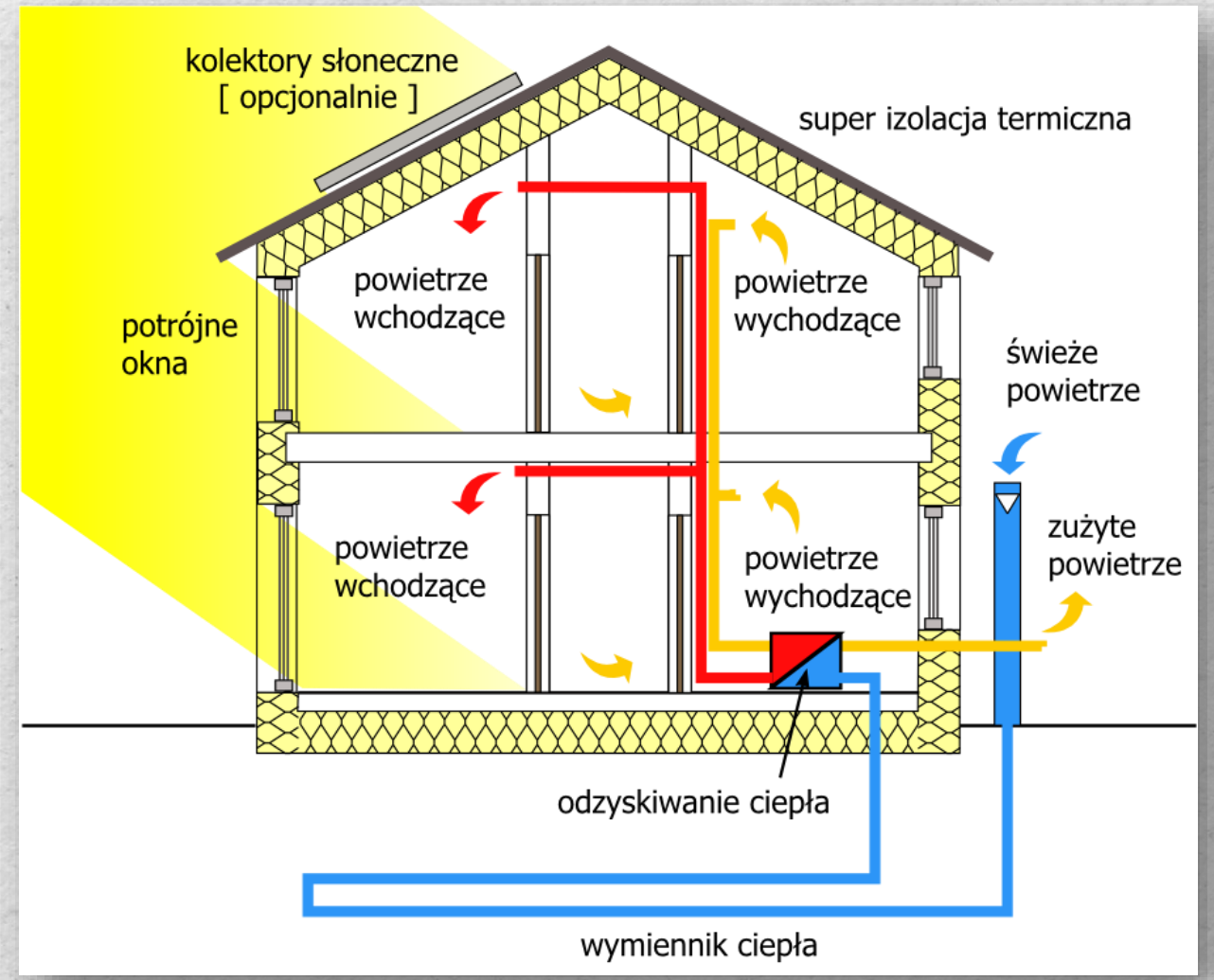
BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnąć standard pasywny?

7. Odzysk ciepła

Stosujemy wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła (rekuperacją) o wysokiej sprawności.

Dodatkowo powietrze możemy wprowadzić przez gruntowy wymiennik ciepła (GWC), aby zimą je pasywnie dogrzać, a zimą ochłodzić.



BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Oddział przedszkolny przy PSP Staniszcze Wielkie Kolonowskie

BIURO PROJEKTOWE
RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

1. Forma budynku

Budynek na planie prostokąta.

Kubatura (po obrysie zewnętrznym):

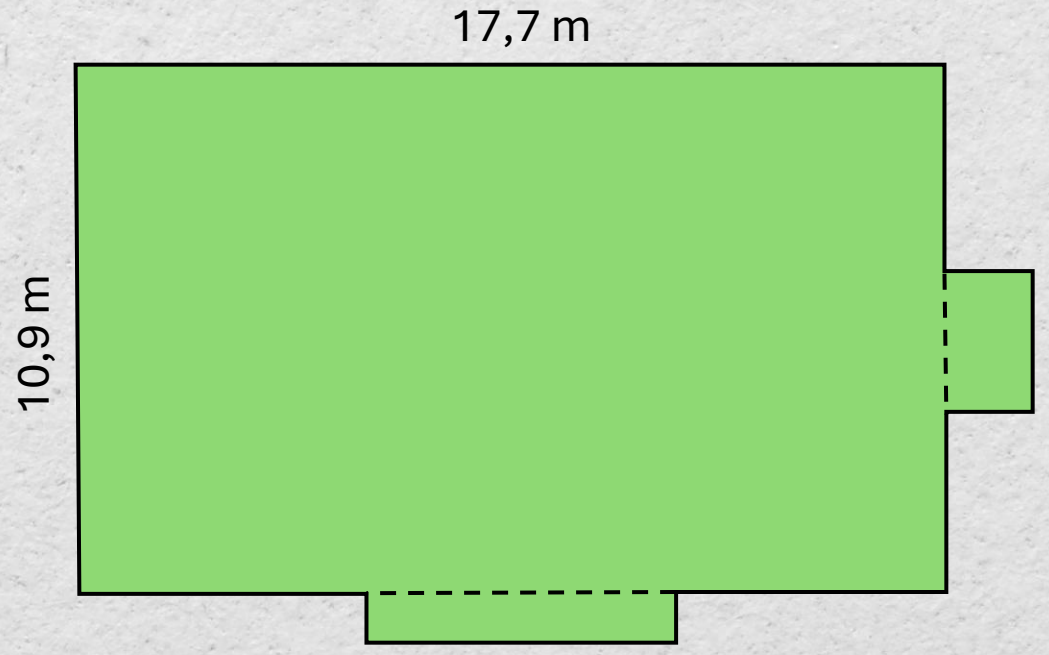
V = 840m^3

Pole powierzchni przegród budynku oddzielających od środowiska zewnętrznego:

A = 590 m^2

Wskaźnik zwartości budynku:

A/V = 0,7

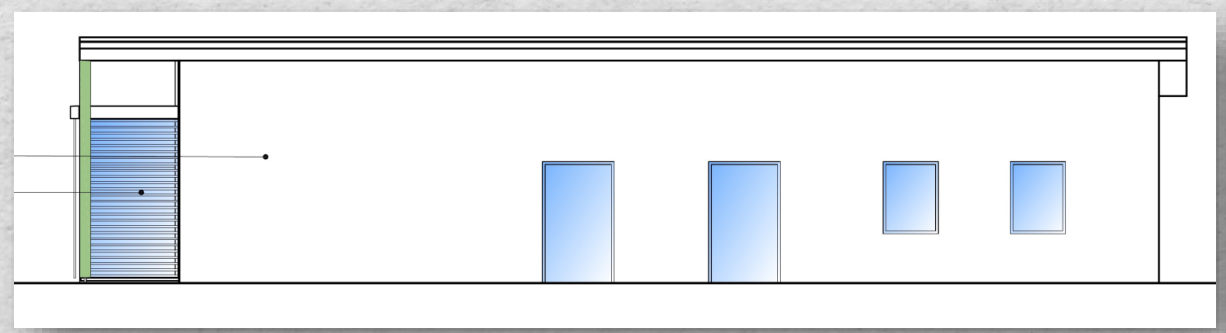


(wymiary bez ryzalitu i wiatrołapu)

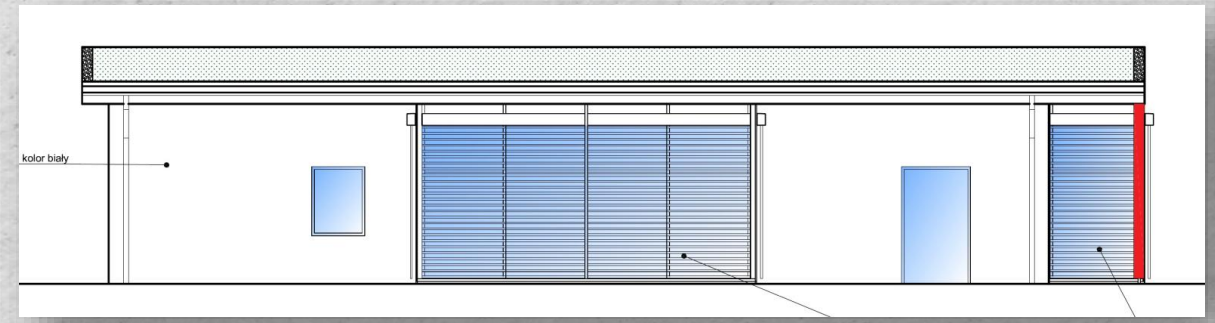
BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

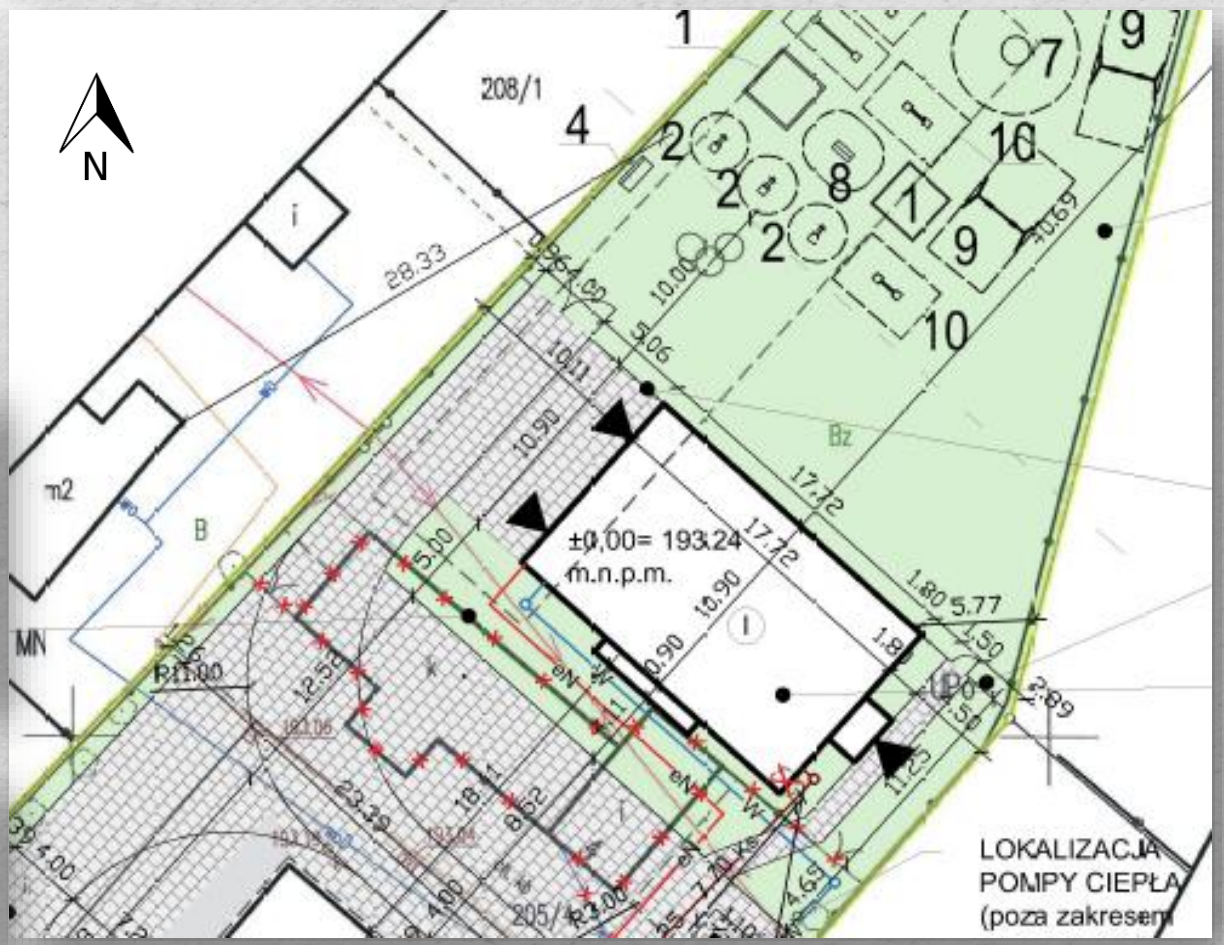
2. Orientacja budynku oraz rozmieszczenie okien i przeszkleń



Elewacja północno-wschodnia



Elewacja południowo-zachodnia



źródło: Projekt budowlany

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

3. Bardzo dobra izolacja termiczna przegród:

Dach ≤ 0.15 W/(m²K)

0,13 W/(m²K)

Ściana zewnętrzna

≤ 0.15 W/(m²K)

0,14 W/(m²K)

Płyta fundamentowa

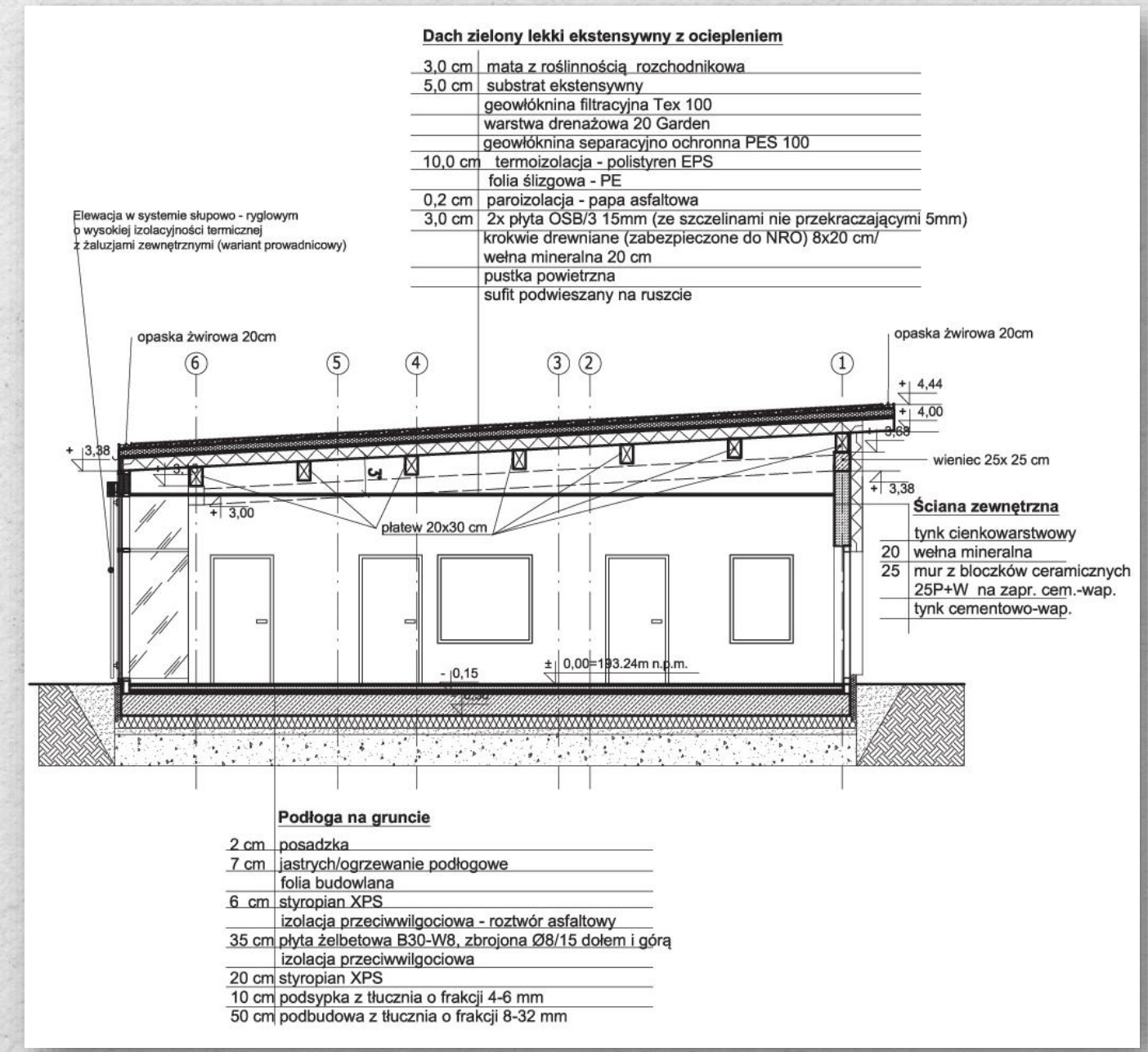
≤ 0.15 W/(m²K)

0,12 W/(m²K)

4. Eliminacja mostków cieplnych

Obudowa budynku zaprojektowana tak, aby budynek był „szczelny” termicznie:

Ciągłość izolacji termicznej, ciepły montaż stolarki okiennej i drzwiowej.



źródło: Projekt budowlany

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

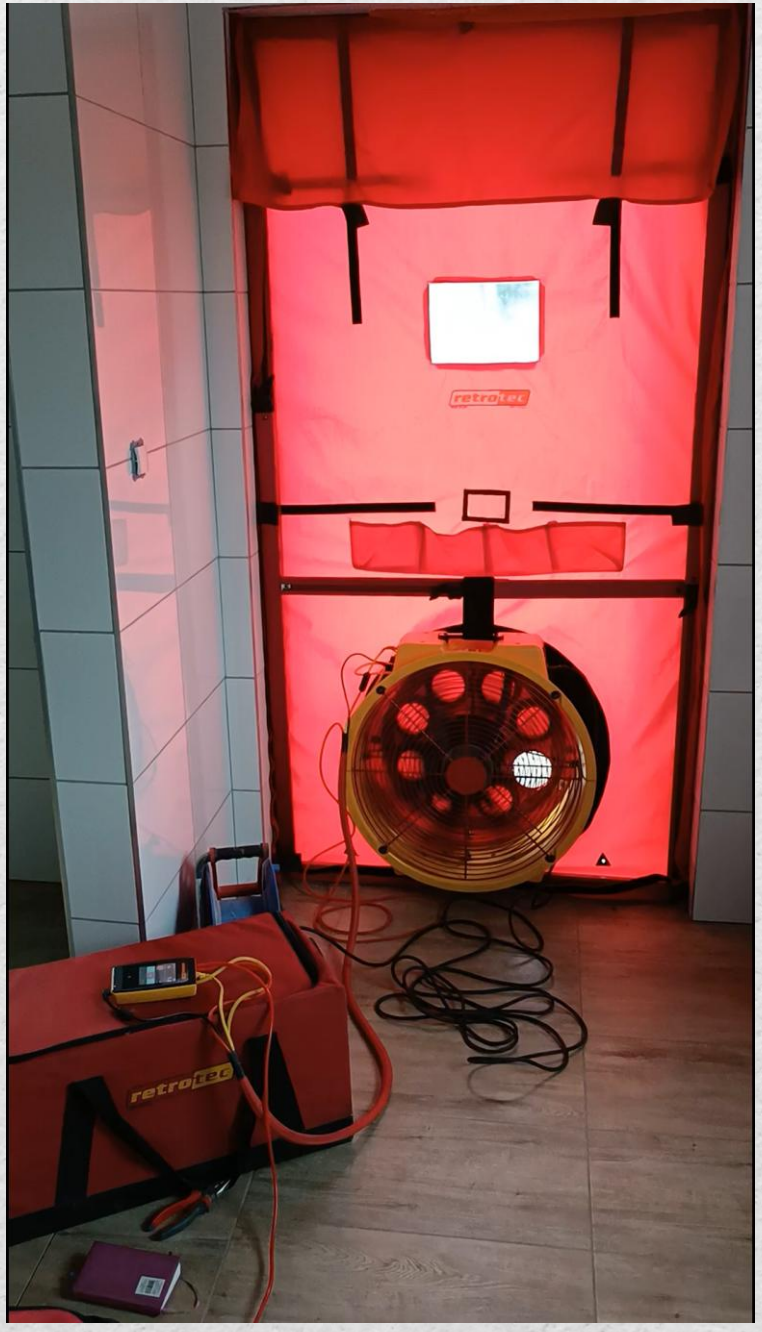
Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

5. Bardzo szczelna powłoka budynku

Dla budynku pasywnego standard szczelności wynosi $n_{50} < 0.6\ h^{-1}$

W celu sprawdzenia szczelności powietrznej obiektu wykonuje się Blower Door Test.

źródło: https://retrotec.com



źródło: materiały własne

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

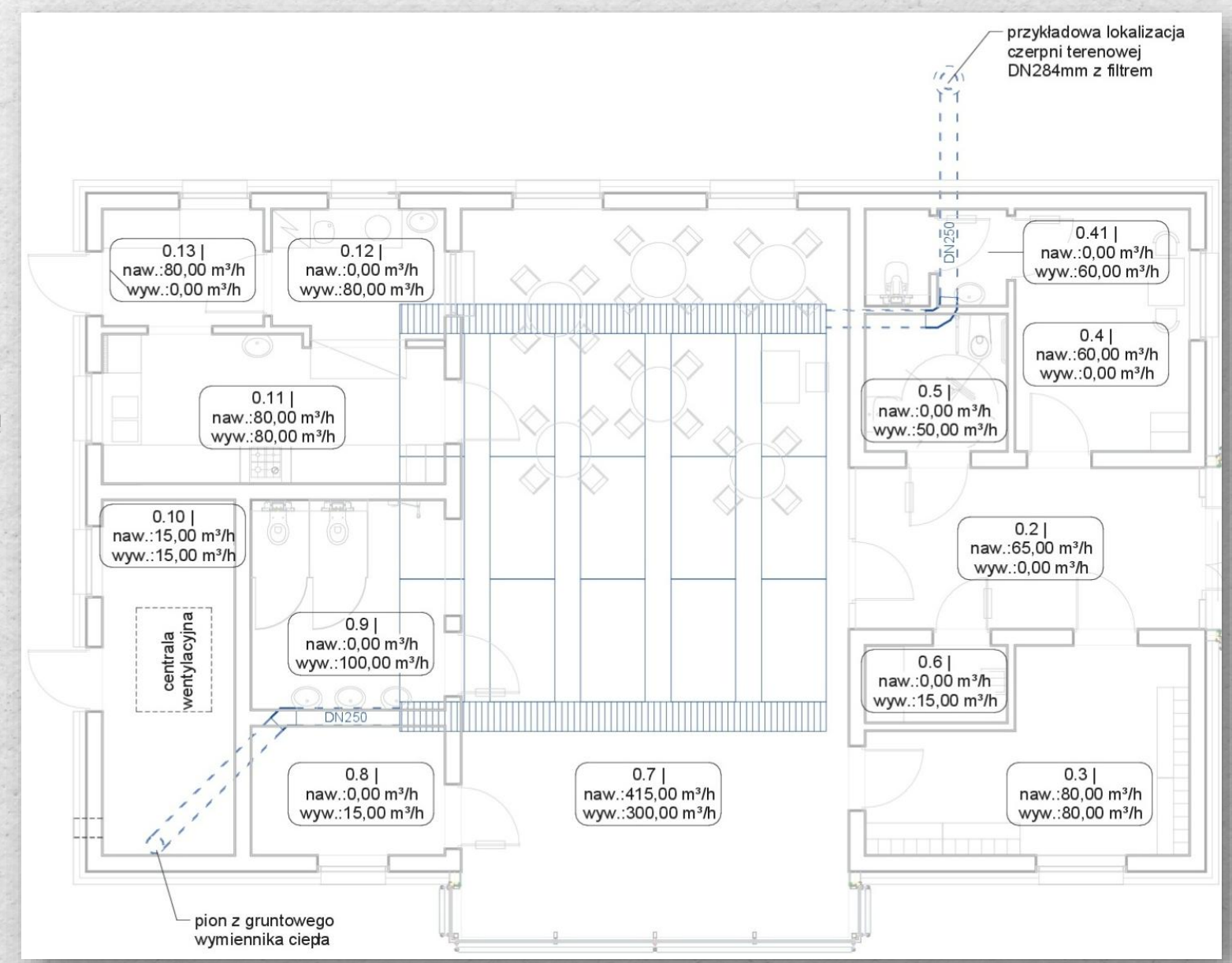
Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

7. Odzysk ciepła

<u>Rekuperacja i GWC</u>

Zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zabudowując centralę wentylacyjną z krzyżowym przeciwprądowym wymiennikiem ciepła o wydajności 800 m^3/h.

Pod płytą fundamentową zabudowano bezprzeponowy płytowy gruntowy wymiennik ciepła.



źródło: Projekt budowlany

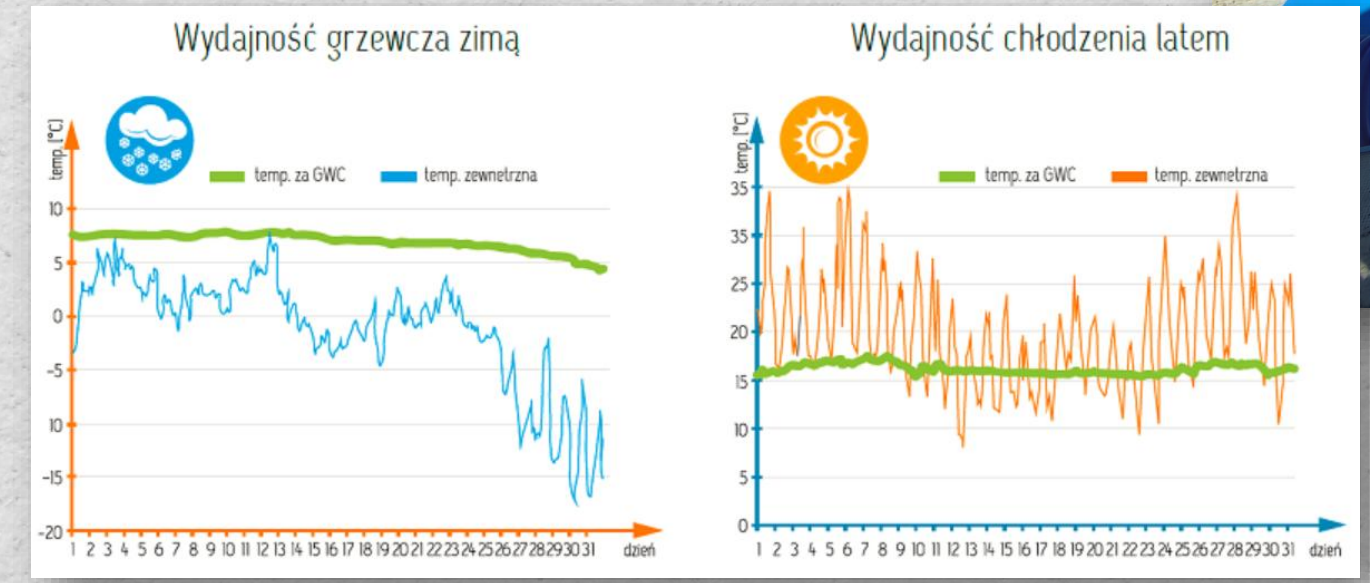
BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

7. Odzysk ciepła

<u>Rekuperacja i GWC</u>

GWC pozwala ogrzać powietrze zimą i schłodzić latem.



źródło: https://pro-vent.pl

źródło: materiały własne

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

7. Odzysk ciepła

<u>Ogrzewanie pompą ciepła zasilaną z instalacji PV</u>

Zabudowano pompę ciepła powietrze/woda o mocy 7 kW.

COPd = 3,2 dla T_{zewn} = -7°C

COPd = 5,2 dla T_{zewn} = +2°C

Jednostka wewnętrzna z wbudowanym zasobnikiem c.w.u. o pojemności 190 l.

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 18,4 kWp.

źródło: materiały własne

źródło: https://vaillant.pl

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

8. Ochrona przed przegrzewaniem

Żaluzje zewnętrzne

Ograniczenie nagrzewania pomieszczeń w okresie letnim podczas silnej operacji słońca.

źródło: materiały własne

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Jak osiągnęliśmy standard pasywny?

8. Ochrona przed przegrzewaniem

<u>Dach zielony</u>

- Mniejsze nagrzewanie dachu od słońca

Zwiększenie komfortu w budynku.

Zielone dachy obniżają temperaturę powietrza i zwiększają jego wilgotność, łagodząc klimat miejski.

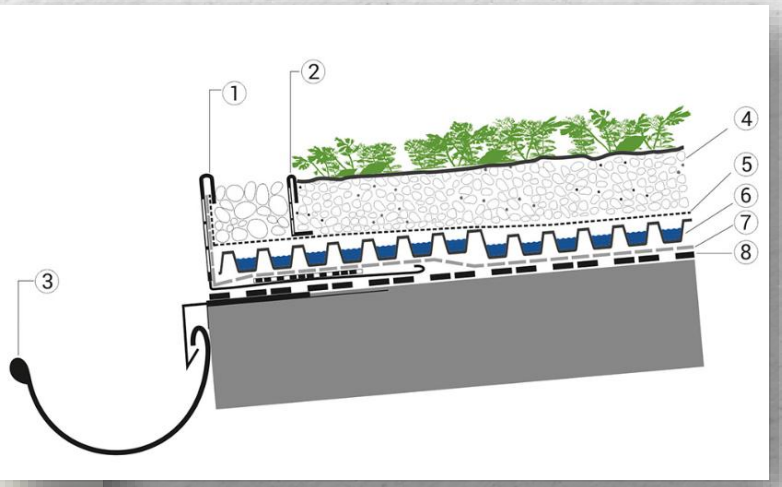
- Redukcja hałasu:

Roślinność na dachu pochłania fale dźwiękowe, sprawiając, że budynek staje się cichszy.

- Retencja wód opadowych:

Dachy wchłaniają wodę deszczową, odciążając miejską kanalizację i zmniejszając ryzyko powodzi.

źródło: materiały własne



źródło: https://greenfond.eu

źródło: https://greenfond.eu

BIURO PROJEKTOWE RUDNER

Dziękujemy za uwagę!

mgr inż. Barbara Rudner

barbara.rudner@rudner.pl

BIURO PROJEKTOWE RUDNER