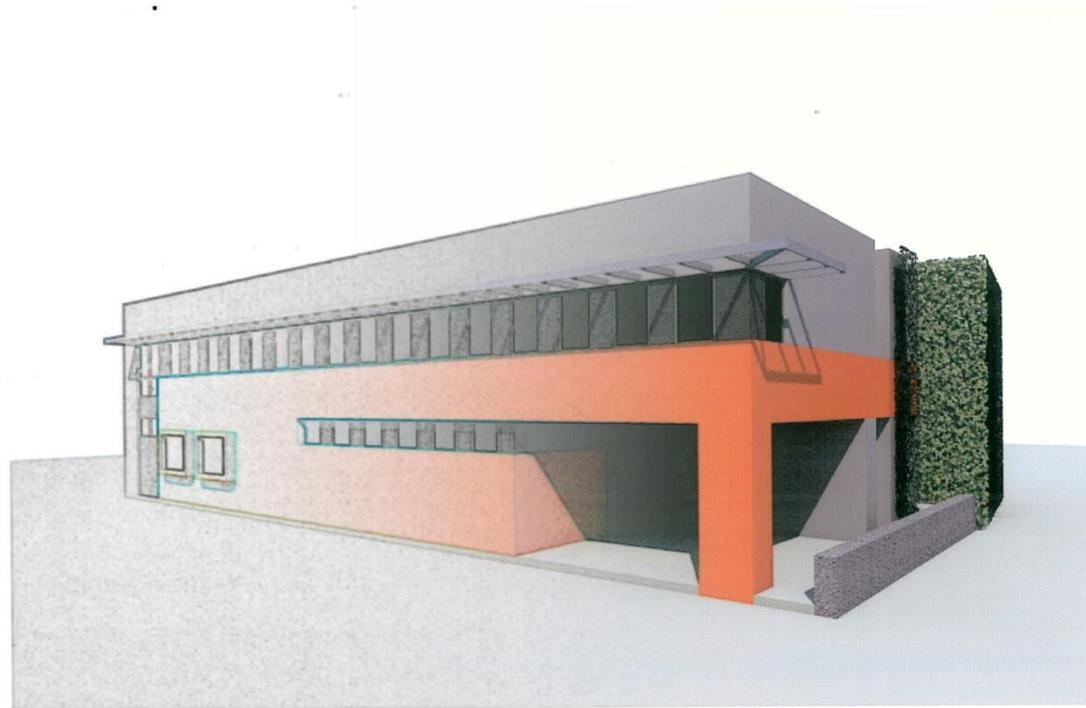


Poland's first passive technology primary school

Commune: STOSZOWICE

Village: BUDZÓW



Content

- The world's energy situation
- Future developments
- Changes to legislation
- The origins of the Budzów passive technology school project
- Basic technical data
- Our plan
- Cost effectiveness comparison
- Passive technology vs. traditional technology
- Funding possibilities in Poland

Global Energy Usage

Future developments

- The world's population is 7 billion; Energy usage per capita is estimated at 10 barrels of oil per year.
- In 2050 the population is projected to reach 9 billion. Energy needs are also likely to double.
- To meet those needs, with currently available technology, a 1000 MW reactor will need to be built daily until 2050.
- The world's energy usage is approximately 15 terawatts (TW) per year.
- Biomass can provide 5-7 TW
- Hydroenergy - 1 TW
- Wind - 2 TW – that would mean all continents covered with windmills
- Solar - 170 000 terawatts a day

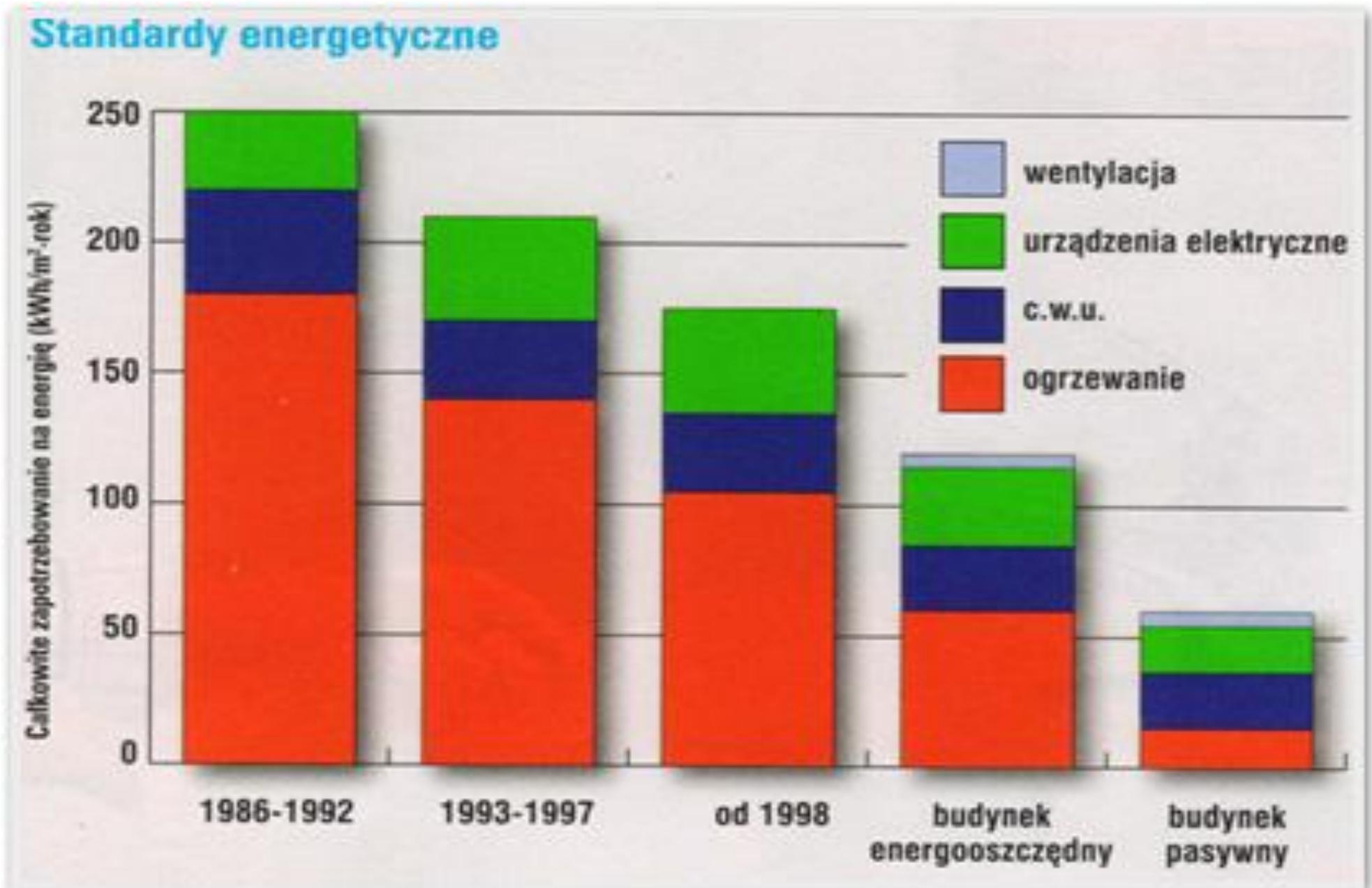
Changes to legislation

The construction sector accounts for 40% of the European Union's (EU) total energy consumption.

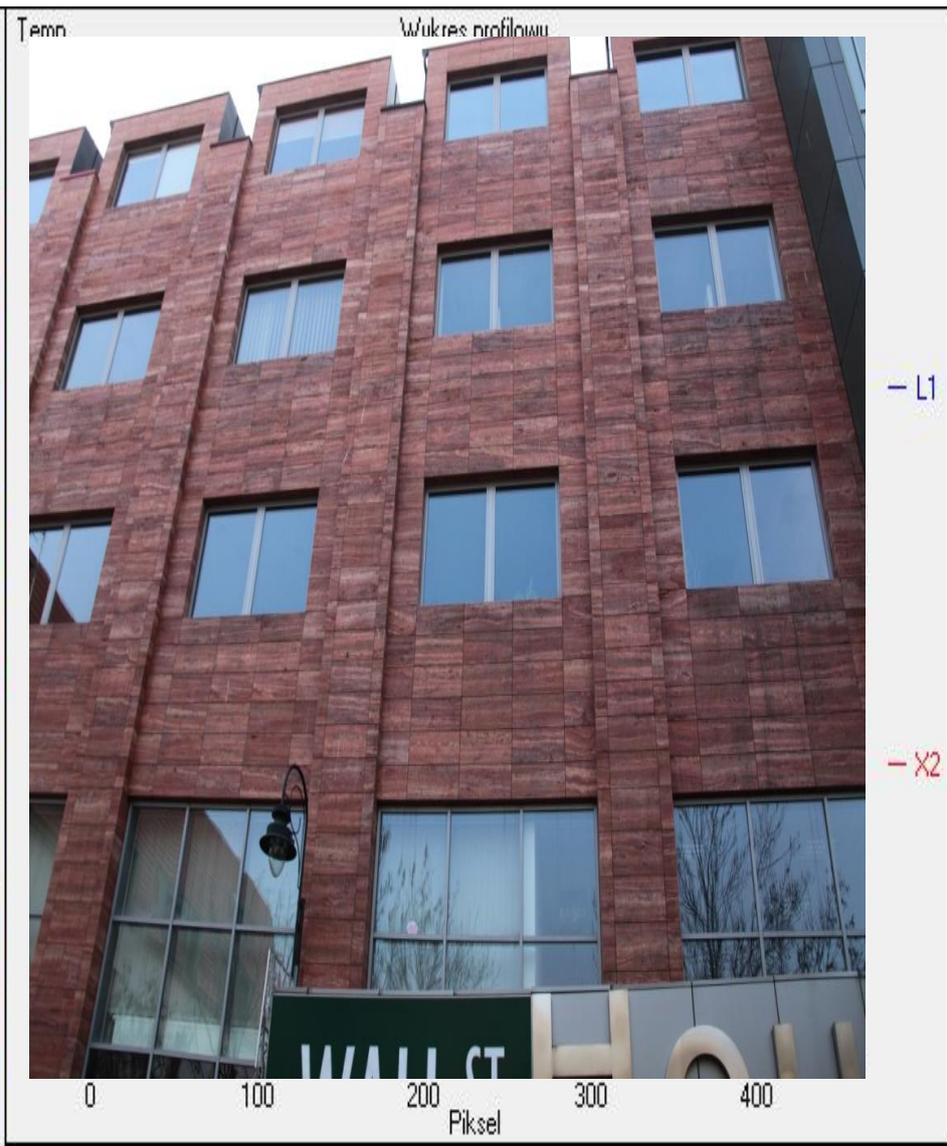
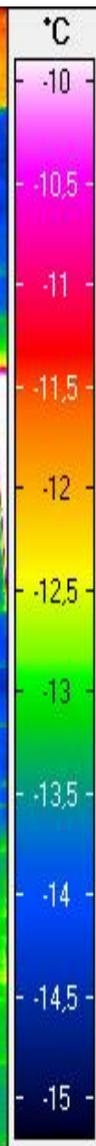
The EU Directive 2010/31/EU established two requirements:

- 1) By 31 December 2020, all new buildings shall be nearly zero-energy consumption buildings.
- 2) New buildings occupied and owned by public authorities shall comply with the same criteria by 31 December 2018.

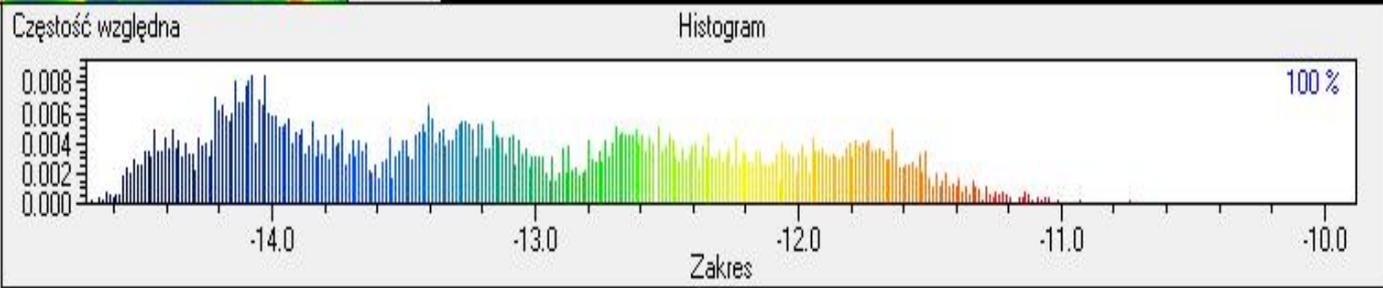
Energy consumption in buildings in 1986-2012

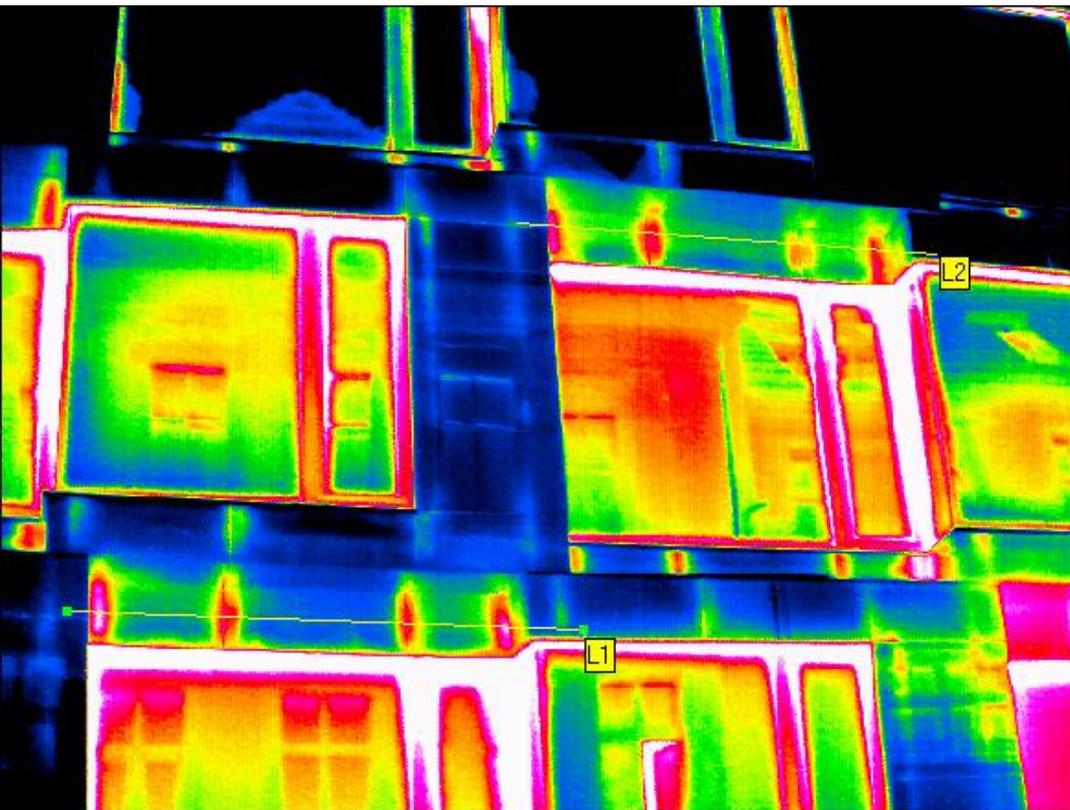


How hard is to create good building

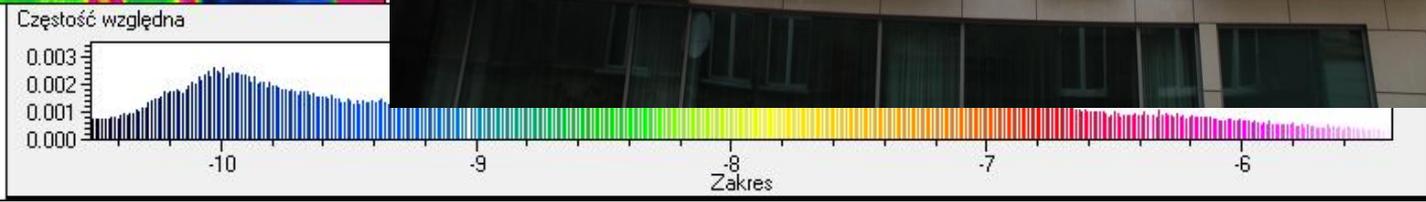


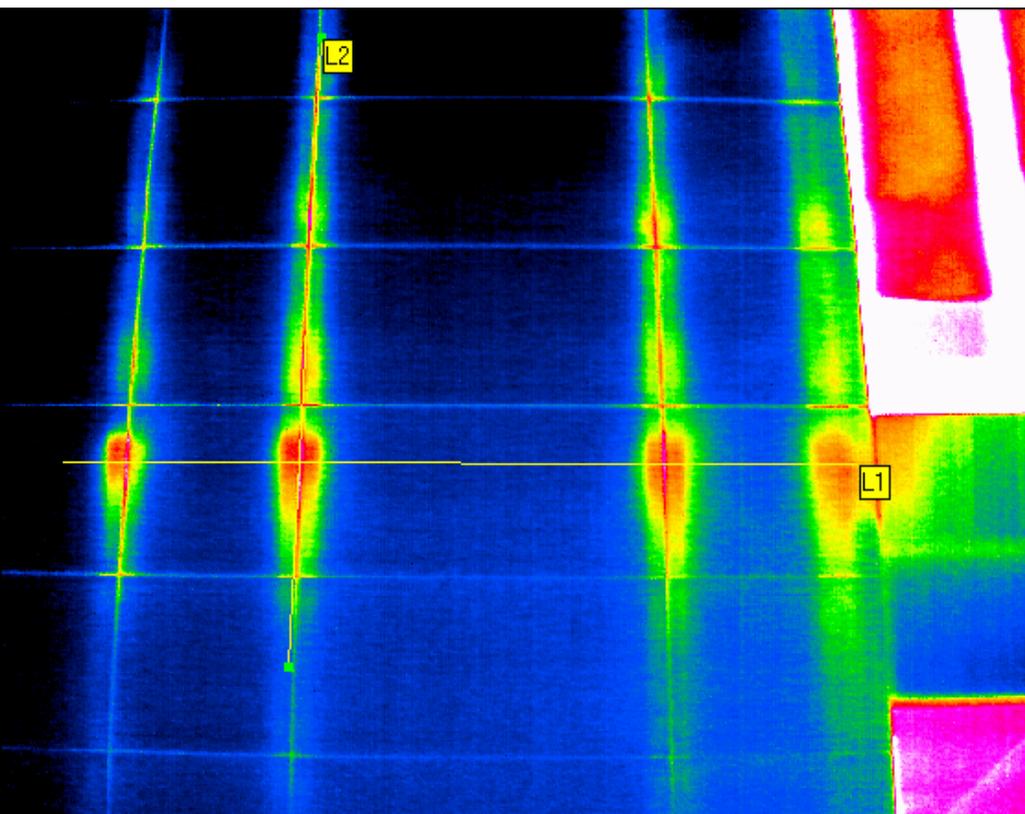
ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.	L[m]
L1	-13,69	-14,31	-11,57	2,74	0,53	0,17
X2	-13,07	-14,83	-10,40	4,43	0,94	0,50



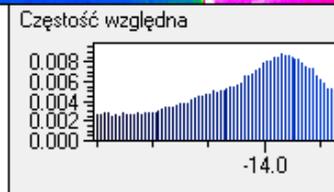


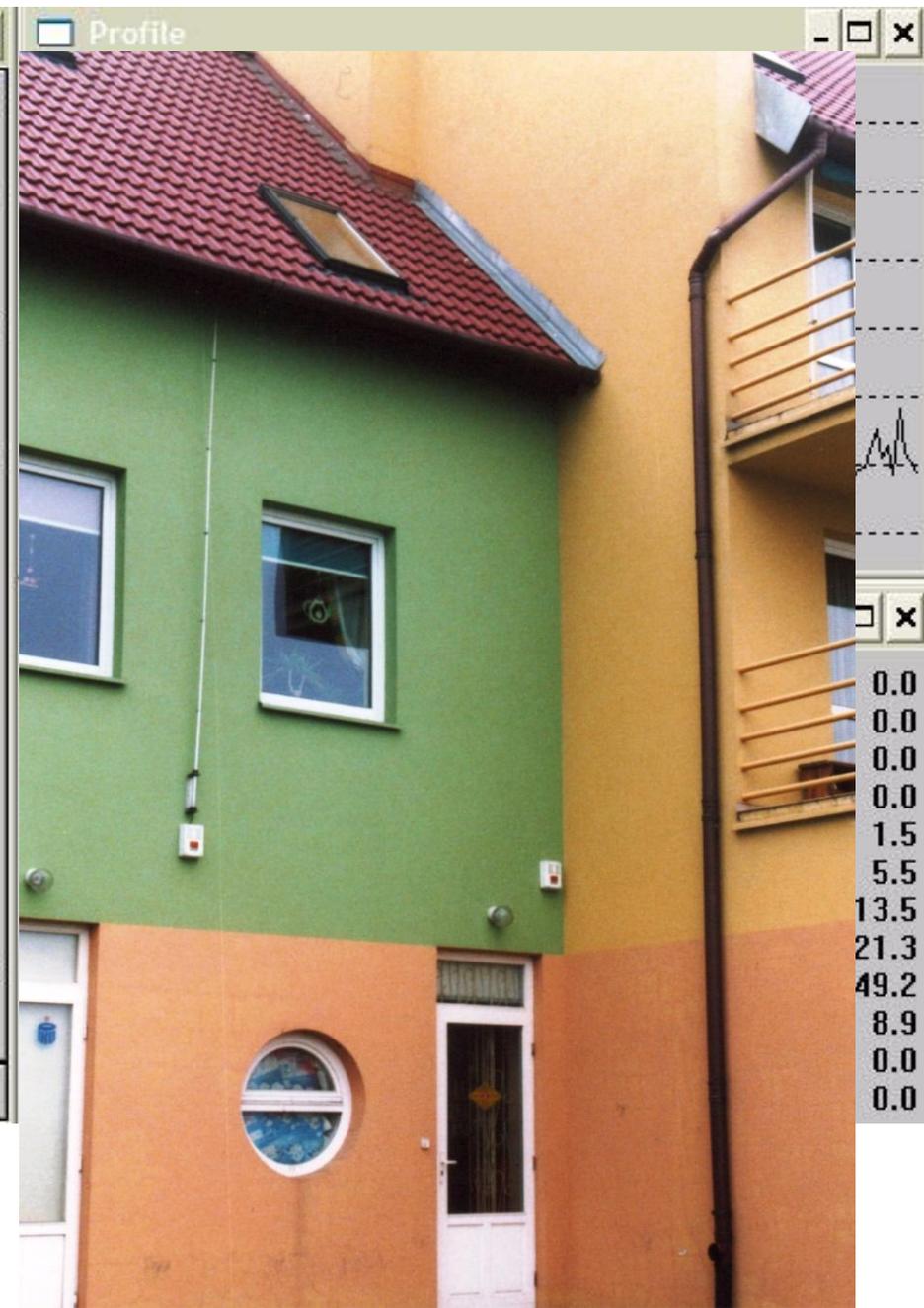
ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.	L[m]
L1	-8,44	-9,96	-5,35	4,61	1,01	0,27
L2	-8,34	-11,33	-5,93	5,39	0,93	0,22

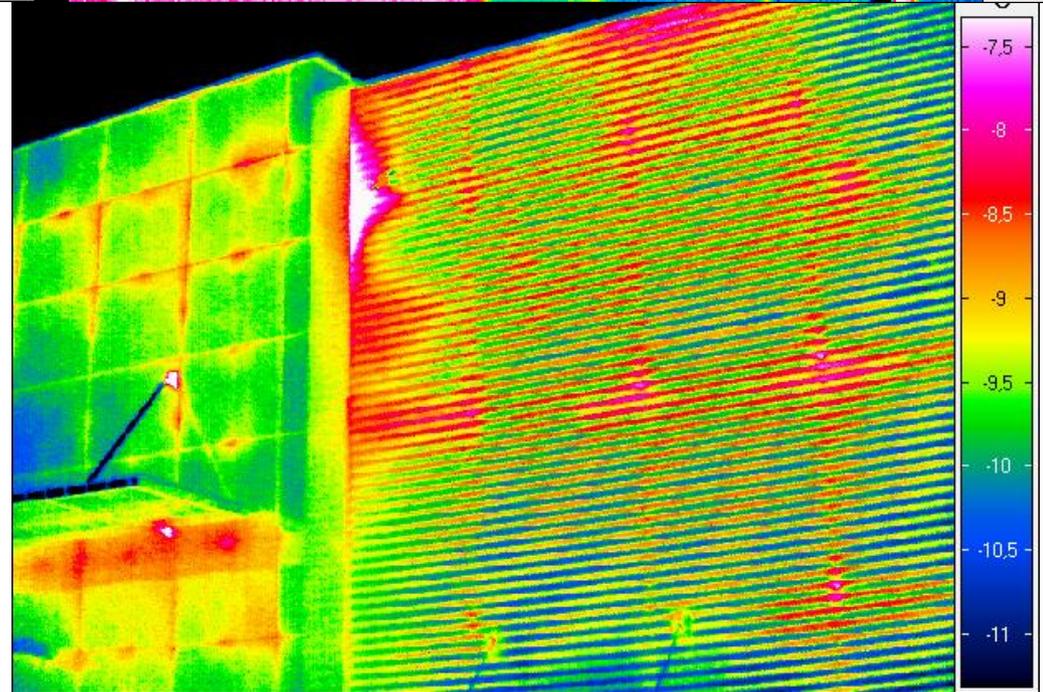
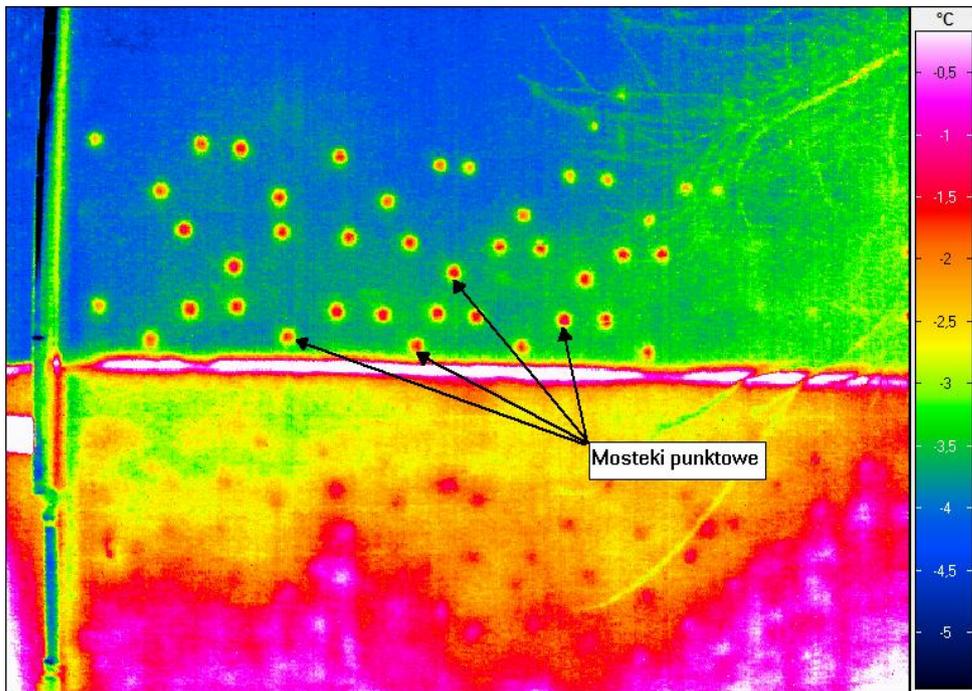
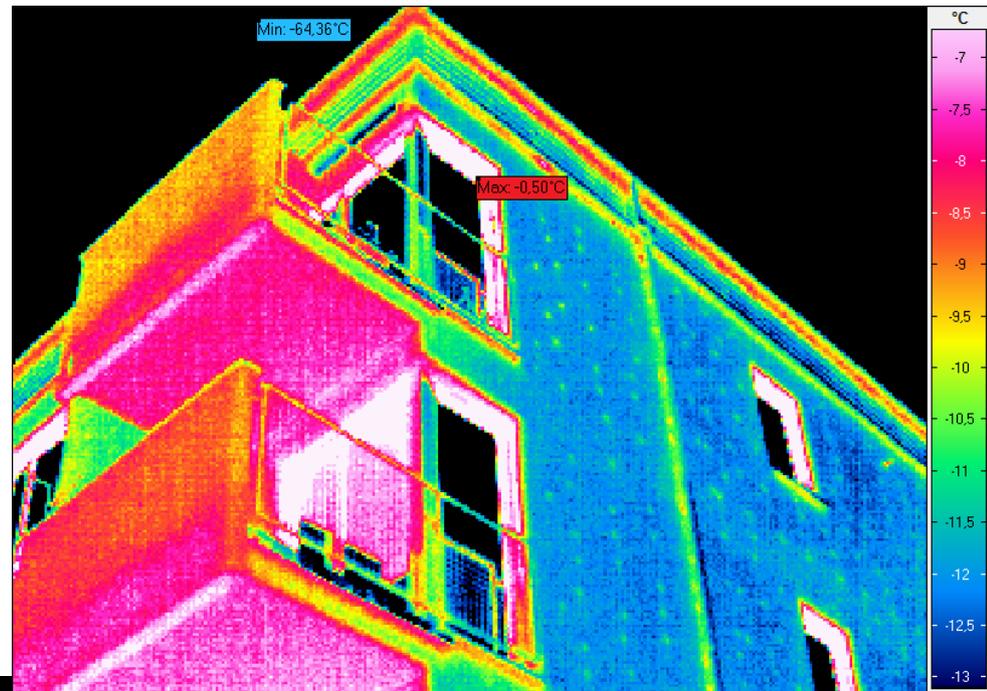
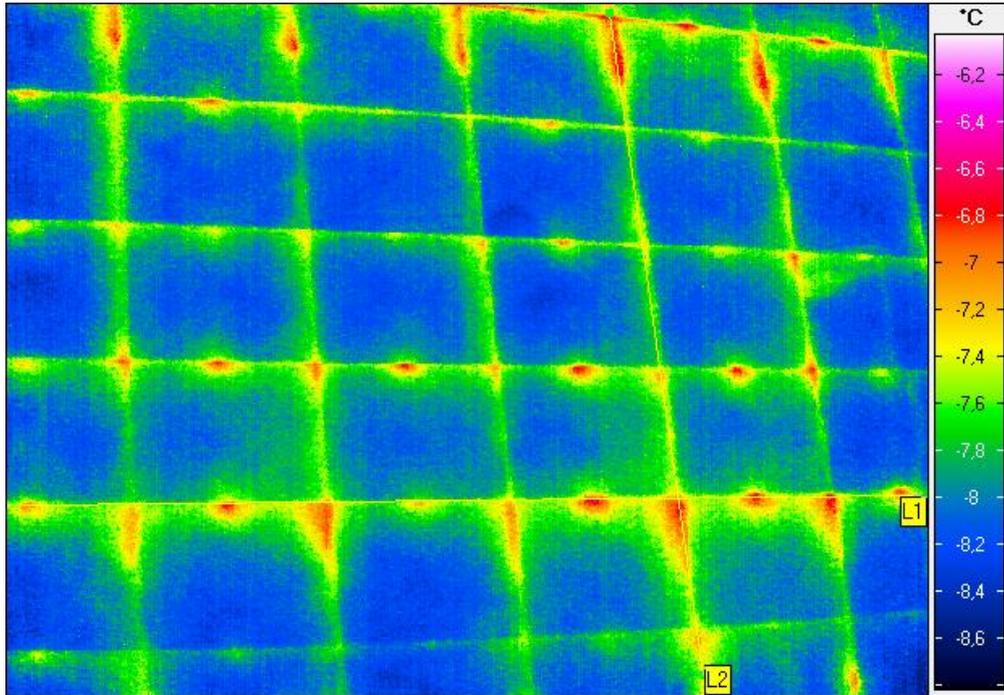




ID	Wartość M	Min	Maks	Zakres	Odch. std.	L[m]
L1	-13,24	-14,88	-9,79	5,09	1,02	0,40
L2	-12,03	-13,59	-9,42	4,16	0,99	0,31







Passive house what is it?

Passive house what is it?

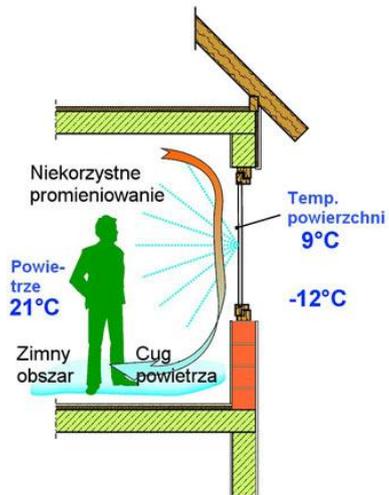
Maximum energy profits minimum heat losses

Very low consumption for heating - below 15 kWh/(m²rok) which is as much as

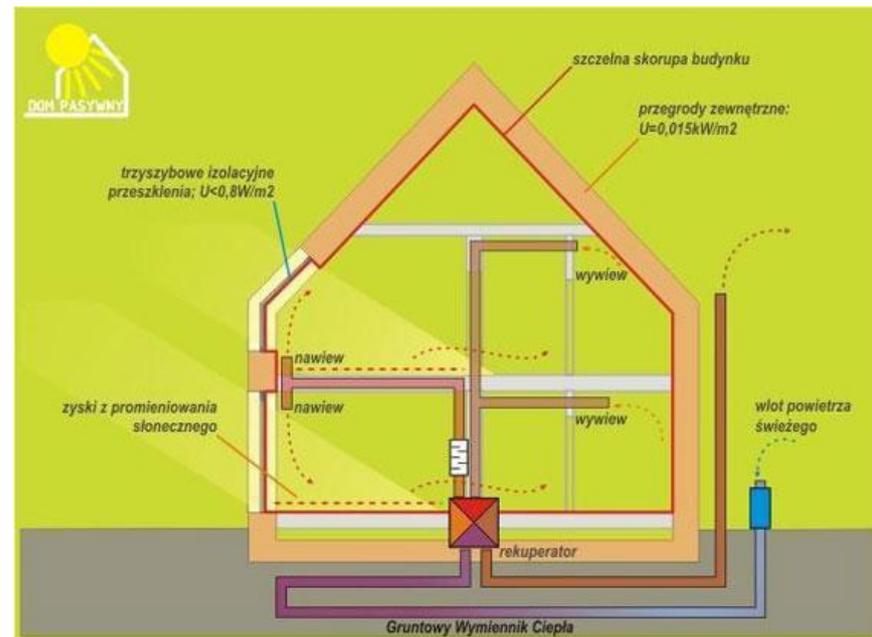
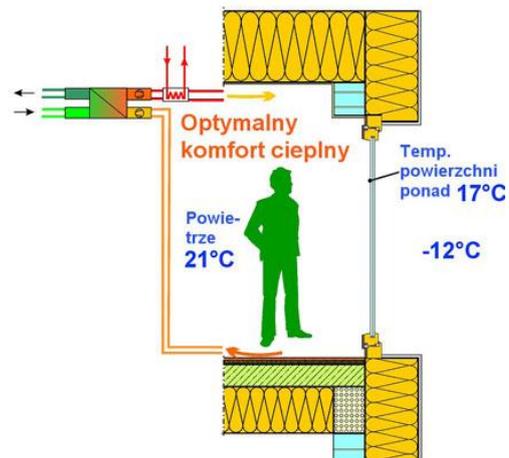
- 1,5 l oil,
- or 1,7 m³ gas,
- or 2,3 kg carbon.

and total consumption of primary energy is EP = 120 kWh/(m²rok).

Tradycyjny budynek



Budynek pasywny



First Polish passive buildings

Siedziba DAES 2005



Kąty Wrocławskie 2008 rok



Short story of passive school in Budzów - Poland

The origins of the Budzów passive technology school project

- The Commune of Stoszowice values innovation
- We want to save our taxpayers' money.
- Our Philosophy is 'think globally, act locally'. We believe local actions can have positive global influences.
- The new school can also enhance children's education.
- The idea was born during a study visit in Sacsony, and it received a great support from Mr Jerzy Timm

Our plan

- The project has been developed as part of the “plan and build” scheme.
- The completion of this project was only possible due to the collaboration of many experienced professionals.
- Higher initial investment costs are offset by significantly lower running costs over the life of the building.
- The biggest challenge we faced were the designer/architect – investor- contractor relations.



Stages:

11.02.2011 – Council agreement

**29.04–27.05.11 – public
procurement**

**12.07.2011 –apply for building
permission**

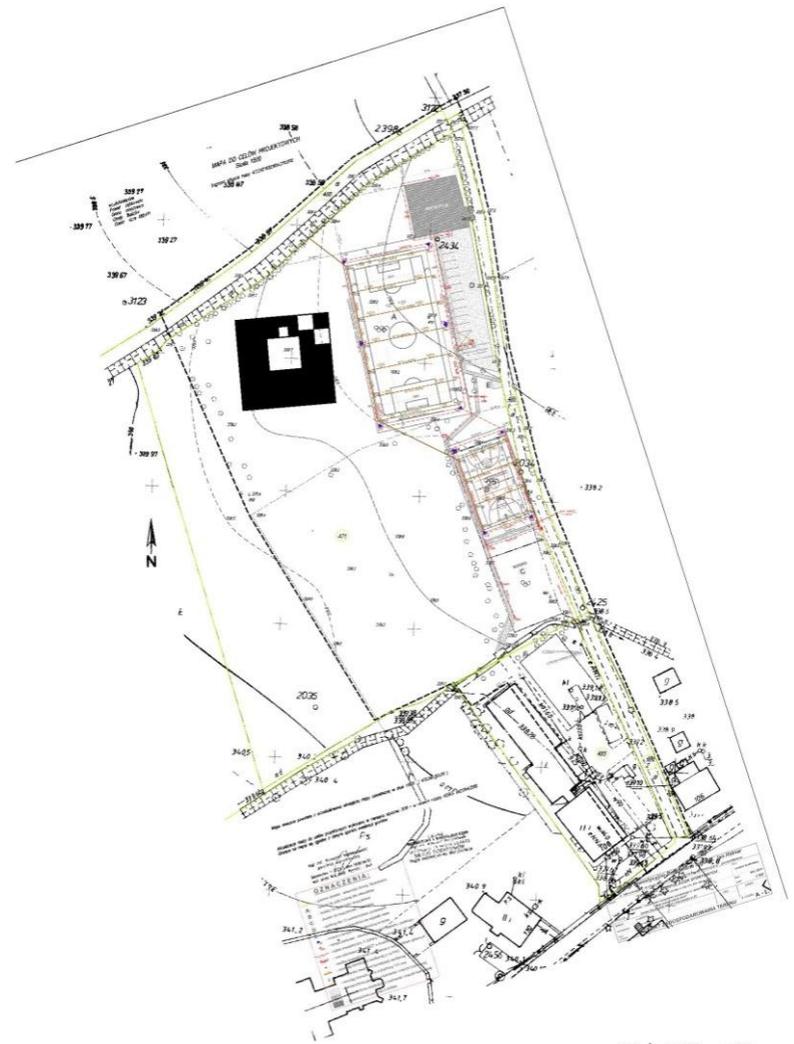
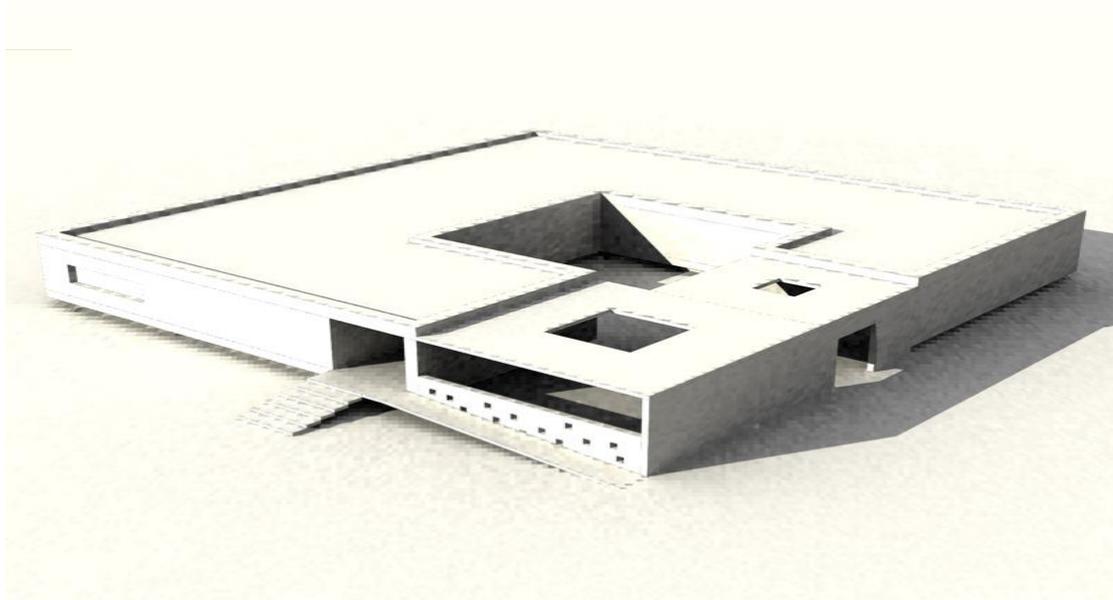
**16.08.2011 – building permission
granted**

28.09.2011 – Cornerstone

12.10.2011 – Building has began

31.08.2012 – Finish

Ideas of Architects - concept



C+H_O_R

**Koncepcja I opracowana przez
czeskiego architekta**

Public procurement preparation

- **Most important was how to precisely describe what we really want in programme project and build**

Basic technical data

- Airtight construction – ≤ 0.6 ACH @ 50 Pascal pressure (compared to <1.5 for a traditional building)
- Recuperation efficiency 81,5%
- Ventilation heating system with free cooling
- CO2 sensors in classrooms with extra reheater
- Heat pump with cooling capacity
- Low heat transfer through the walls

EU ≤ 15 kWh/m²rok,

EP ≤ 120 kWh/m²rok.

Basic technical data

BUDZOW SCHOOL

- **External walls:**
 - $U \leq 0,092 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- **Floor:**
 - $U \leq 0,14 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- **Roof:**
 - $U \leq 0,052 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- **Construction Material:**
 - $U \leq 0,79 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

TRADITIONAL BUILDING

Ściany zewnętrzne:

$U \leq 0,34 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Podłoga na gruncie:

$U \leq 0,60 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Dach:

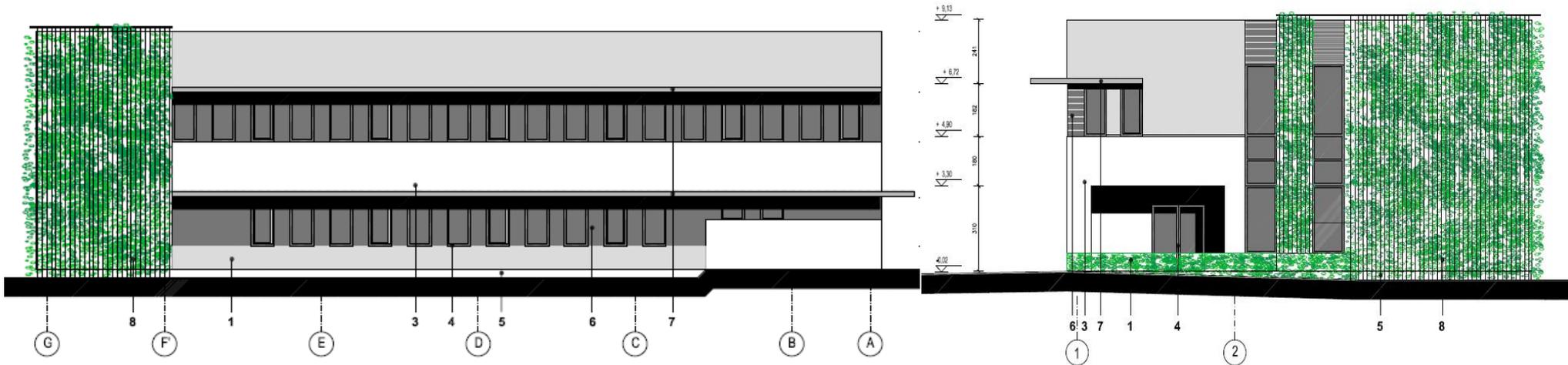
$U \leq 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Stolarka:

$U \leq 1,42 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

First step - projet

Facade



Elewacja wschodnia

Elewacja południowa



Elewacja zachodnia

Elewacja północna



PIĘTRO

Energy characteristics



Number of Dwelling Units:	1
Enclosed Volume V_e :	3268,0 m ³
Number of Occupants:	165,0

Interior Temperature:	19,2 °C
Internal Heat Gains:	2,8 W/m ²

with Reference to the Treated Floor Area

Treated Floor Area: 740,0 m²

	Applied:	Monthly Method	PH Certificate:	Fulfilled?
Specific Space Heat Demand:	14,72	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	Yes
Pressurization Test Result:	0,2	h ⁻¹	0,6 h ⁻¹	Yes
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating, Cooling, Auxiliary and Household Electricity):	103	kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	Yes
Specific Primary Energy Demand (DHW, Heating and Auxiliary Electricity):	43	kWh/(m ² a)		
Specific Primary Energy Demand Energy Conservation by Solar Electricity:	-	kWh/(m ² a)		
Heating Load:	12	W/m ²		
Frequency of Overheating:	0	%	over 25 °C	
Specific Useful Cooling Energy Demand:	1,2	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	Yes
Cooling Load:	10	W/m ²		

Energia użytkowa EU = 14,72 kWh/m²rok ≤ 15 kWh/m²rok

Energia pierwotna EP = 103 kWh/m²rok ≤ 120 kWh/m²rok

Certificate



 POLSKI INSTYTUT
BUDOWNICTWA PASYWNEGO
Dłł-Ing. Günter Schlagowski Sp. z o.o.
80-299 Gdańsk, ul. Homera 55
www.pibp.pl

 uprawniony przez:
Passivhaus Institut
Dr Wolfgang Feist
Rheinstr. 44/46
D-64283 Darmstadt

Certyfikat

Polski Instytut Budownictwa Pasywnego zaświadcza, że nadal
budynkowi jednorodzinemu w zabudowie bliźniaczej – segment południowy,
ul. Parkowa 3, 05-850 Wólka

Inwestor: Stanisław i Konrad Czekalscy
ul. Wieruchowska 15, 05-082 Babice Nowe

Architekt: dr. Inż. Maria Mioduszewska-Wysocka
ul. Dziupli 2a, 02-454 Warszawa

Projekt instalacji: EWFE - Polonia Sp. z o.o.
ul. Homera 55, 80-299 Gdańsk

certyfikat

Budynek pasywny o sprawdzonej jakości

Projekt budynku odpowiada kryteriom stawianym budynkom pasywnym przez Passivhaus Institut. Przy prawidłowym wykonaniu budynek osiąga następujące parametry:

- Ochrona cieplna budynku jest kompletna, a izolacja i detale połączeń są wysokiej jakości pod względem fizyki budowli. Przewidziano ochronę przeciwsłoneczną w lecie. Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania nie przekracza

15 kWh na m² powierzchni użytkowej na rok

- Powłoka budynku ma bardzo dobrą szczelność powietrzną, która pozwala na wyeliminowanie przeciągów i zmniejszenie zużycia energii. Szczelność powietrzną budynku sprawdzono zgodnie z normą PN-EN 13829. Przy różnicy ciśnień 50 Pa krotność wymian powietrza w budynku nie przekracza:

0,16 na godzinę, w odniesieniu do objętości powietrza w budynku

- Budynek dysponuje kontrolowaną wentylacją z wysokiej jakości filtrami, wysokoefektywnym odzyskiem ciepła i energooszczędnymi wentylatorami. Pozwala ona na osiągnięcie wysokiej jakości powietrza wewnętrznego przy niewielkim zużyciu energii.

- Łączne roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody, wentylację i prąd elektryczny dla gospodarstwa domowego, przy przeciętnym użytkowaniu nie przekracza

101 kWh na m² powierzchni użytkowej na rok

Certyfikat należy rozpatrywać tylko razem z dokumentacją certyfikatu, na podstawie której określono dokładne wartości dla niniejszego budynku.

Budynki pasywne oferują wysoki komfort cieplny zarówno w lecie jak i w zimie. Do ich ogrzania wystarcza niewielka ilość dostarczonej energii, np. przez dogrzewanie nawiewanego powietrza. Przegrody zewnętrzne w budynku pasywnym są po stronie wewnętrznej równomiernie ciepłe: temperatury powierzchni wewnętrznych są zbliżone do temperatury powietrza w pomieszczeniach. Dzięki wysokiej szczelności, przy standardowym użytkowaniu wyeliminowane jest ryzyko powstawania przeciągów. Instalacja wentylacyjna zapewnia stałą dobrą jakość powietrza wewnętrznego. Dzięki niskiemu zużyciu energii budynki pasywne oferują wysokie bezpieczeństwo przy mogących w przyszłości nastąpić wzrostach cen energii lub jej niedoborach. Ponadto skutecznie chronione jest środowisko naturalne, gdyż źródła energii eksploatowane są bardzo oszczędnie, a emisja dwutlenku węgla (CO₂) i substancji szkodliwych występuje w bardzo niewielkich ilościach.

Günter Schlagowski
Polski Instytut Budownictwa Pasywnego



wystawiono:
Gdańsk, 15 stycznia 2010r.

Building begins from the ground

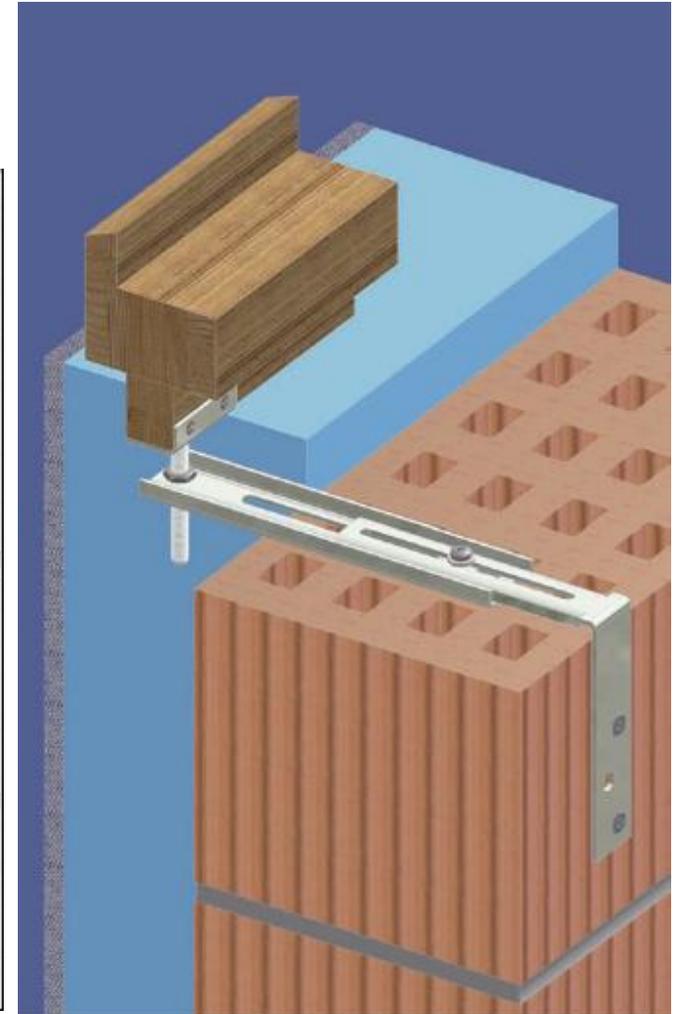
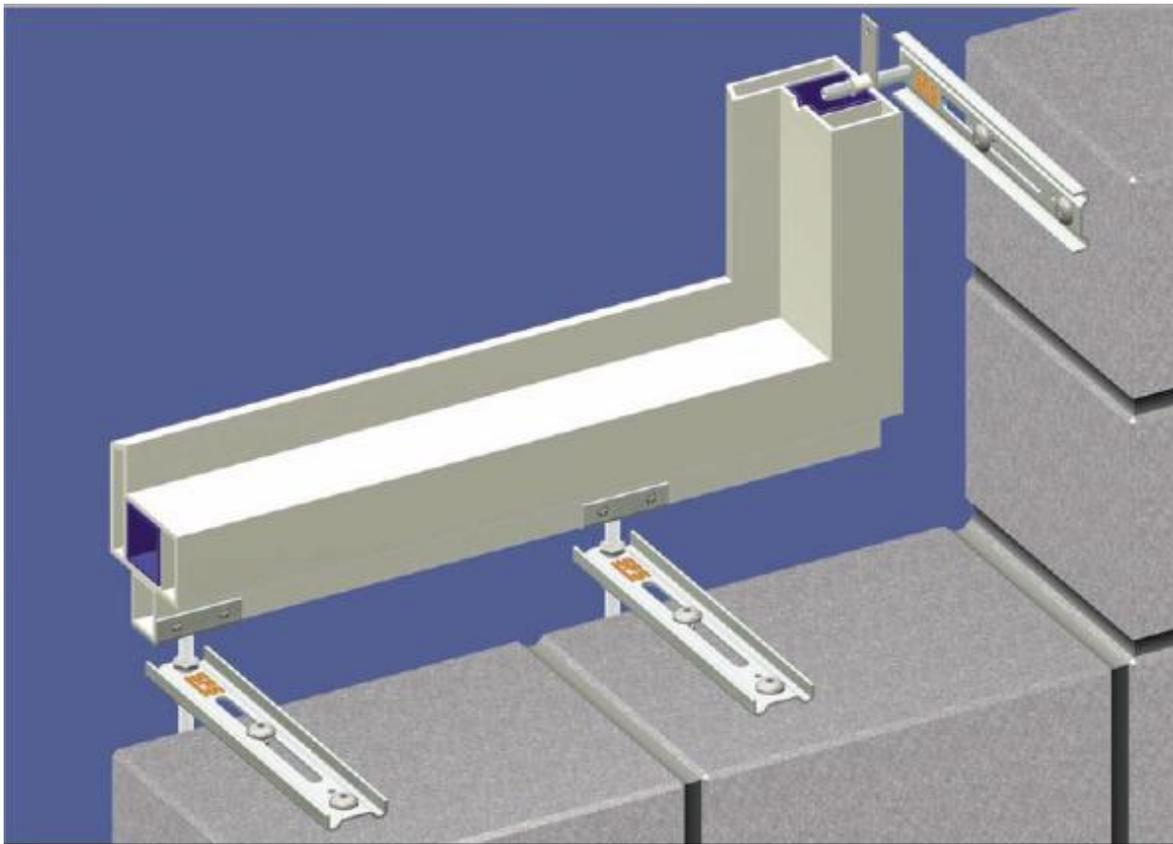


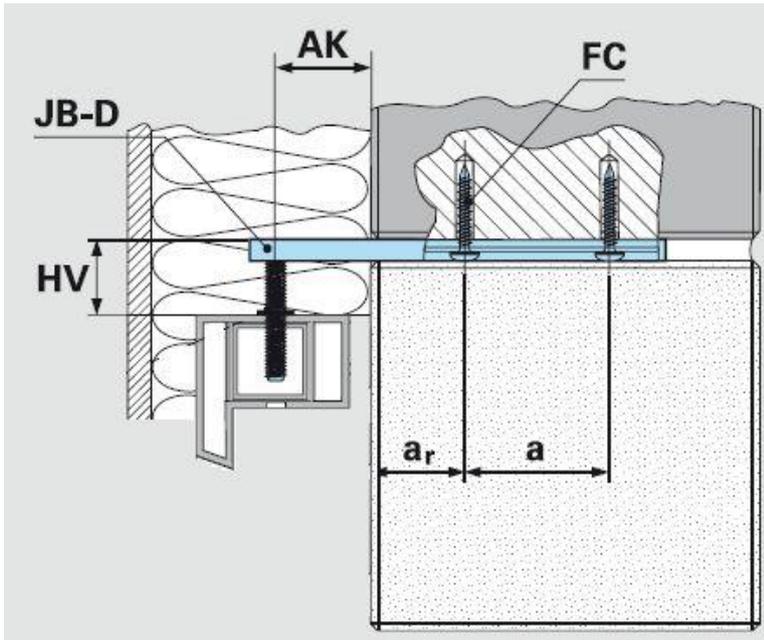
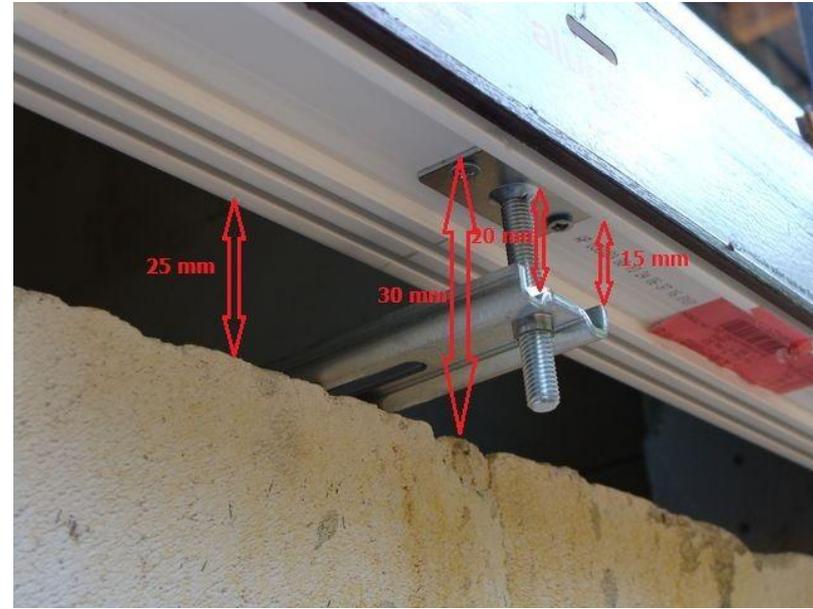


**Modern materials,
Innovative details, and solutions**

Windows

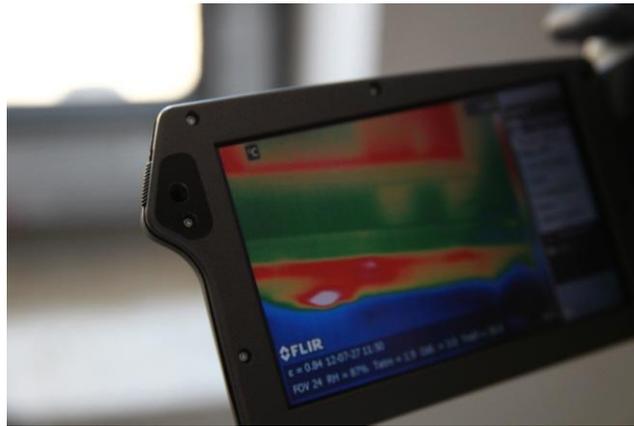
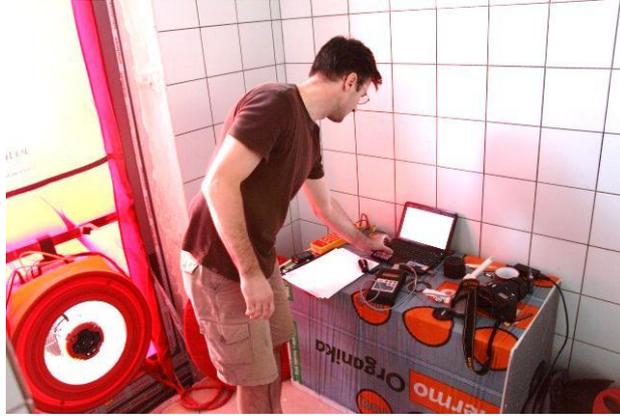
Special binding

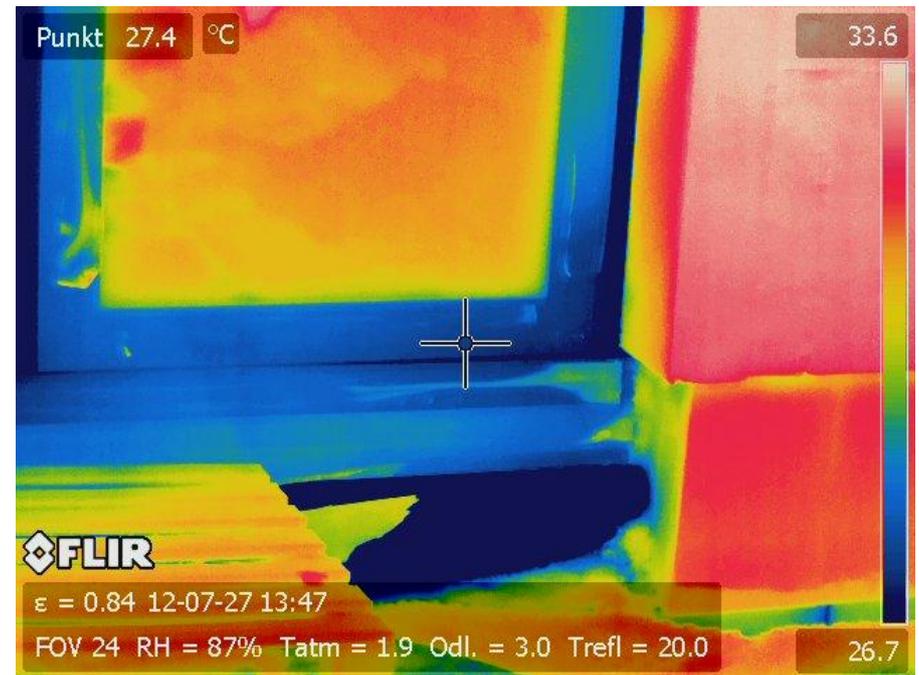
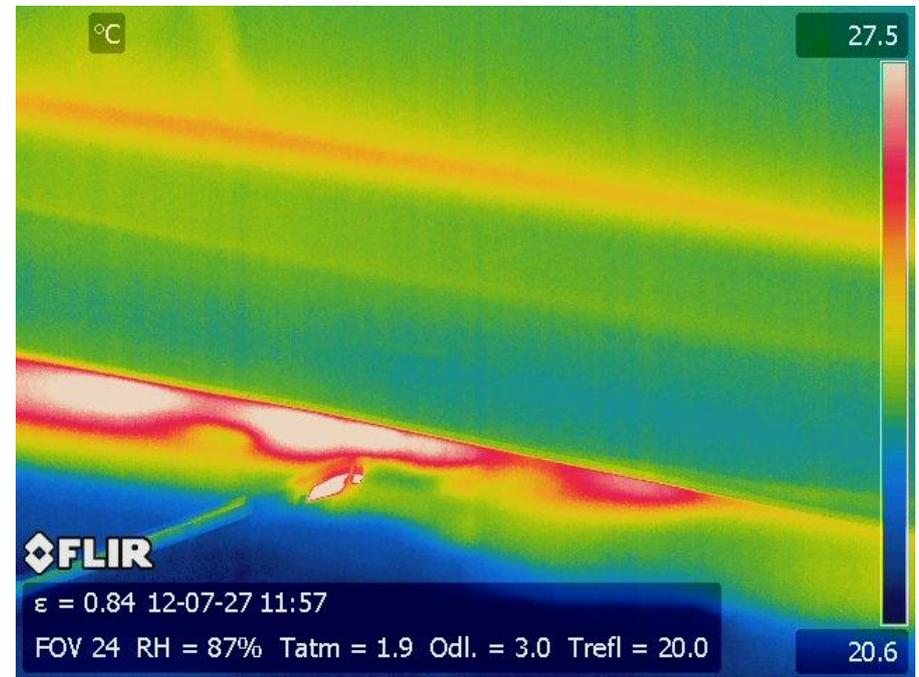
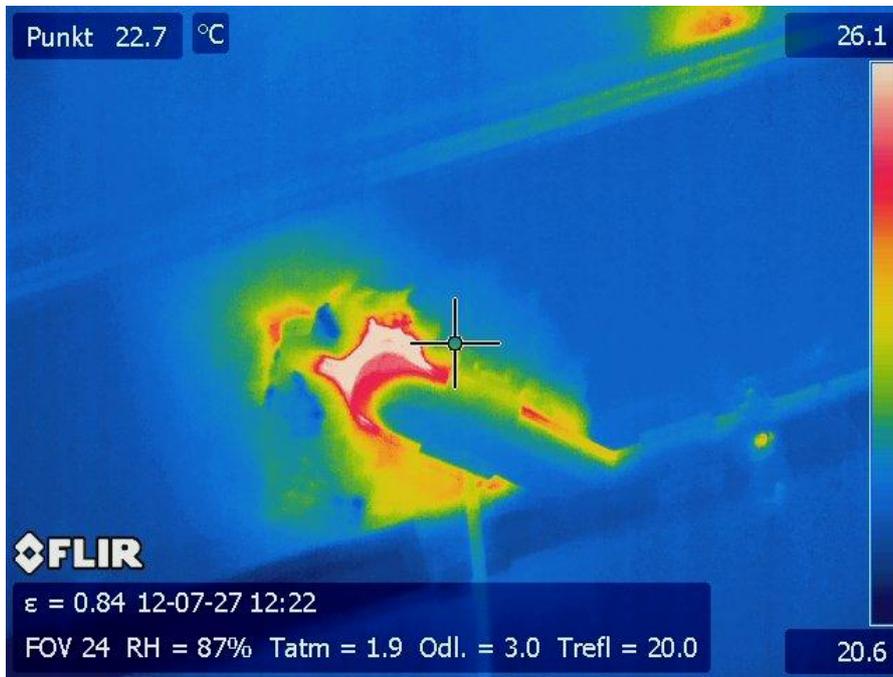




Airtight construction

- buildings with natural ventilation $n_{50} < 3$
- buildings with mechanical ventilation $n_{50} < 1,5$
- Passive buildings $n_{50} < 0,6$
- School in Budzów $n_{50} < 0,16$







Nadciśnienie



Nadciśnienie



Certyfikat

szczelności powłoki zewnętrznej budynku

BlowerDoor Test

EN 13829, Method A

Building Test Info and Air-Moving Equipment

Building Information

Building:	GMINNA SZKOŁA PODSTAWOWA w Budzowie
Address:	dz. nr 571/1, obręb Budzów 57-213 gm. Stoszowice
	Year of Construction: 2012
	Test Date: 08.09.2012



Business Info

Data Testu: 08.09.2012

Zmierzono współczynnik wymiany powietrza (n50)
według EN 13829, metoda A

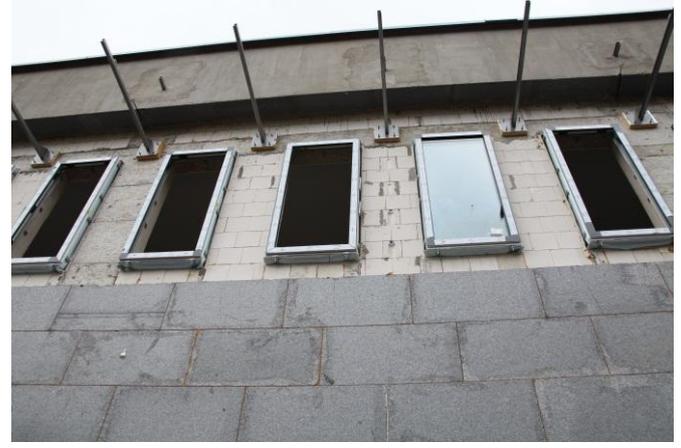
n50 = 0,16 1/h

Zgodnie z kryteriami: Passive House Institute

n50 ≤ 0,6 1/h

Some extra solutions



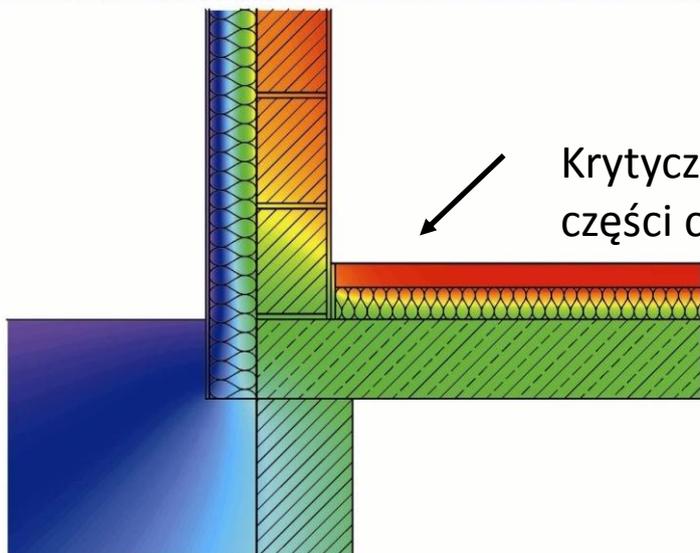
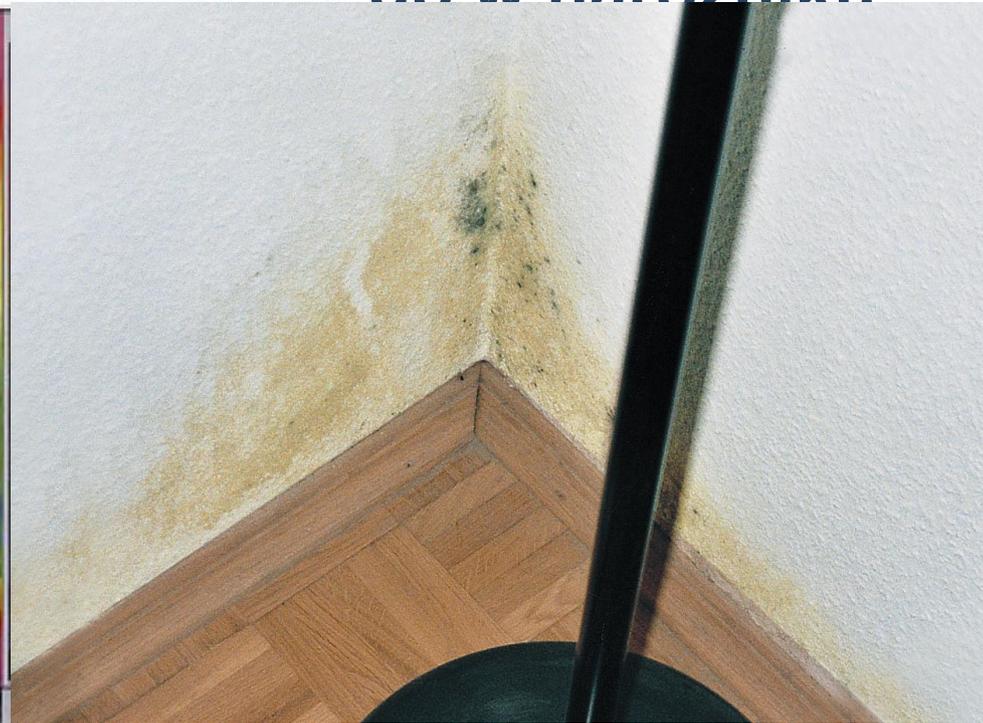
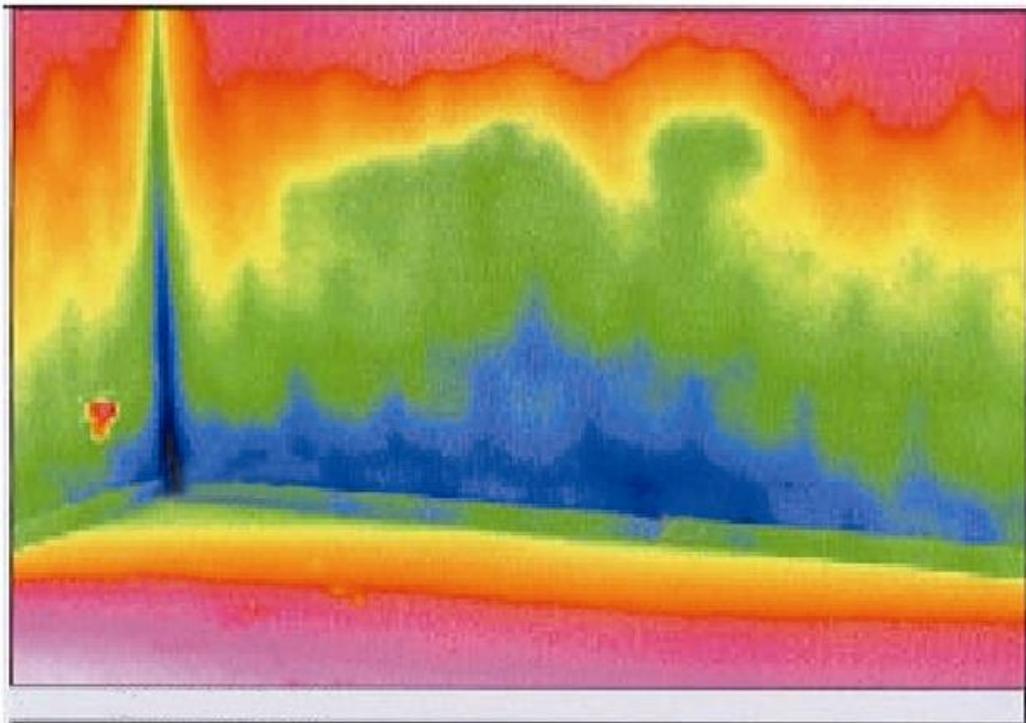


Special ground hollowbrick

Walls

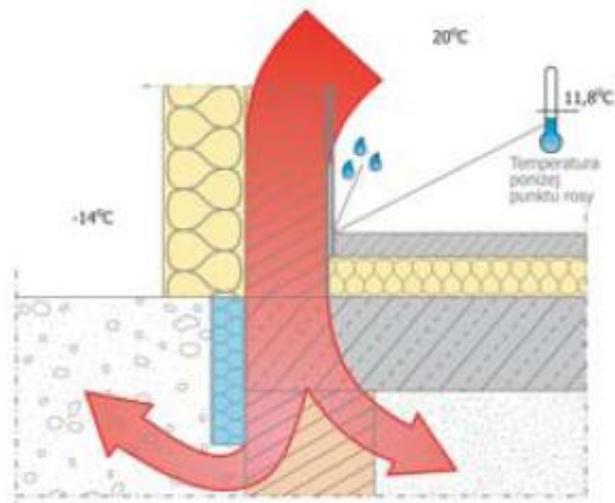


Termowizyjne zdjęcie mostka cieplnego w narożniku

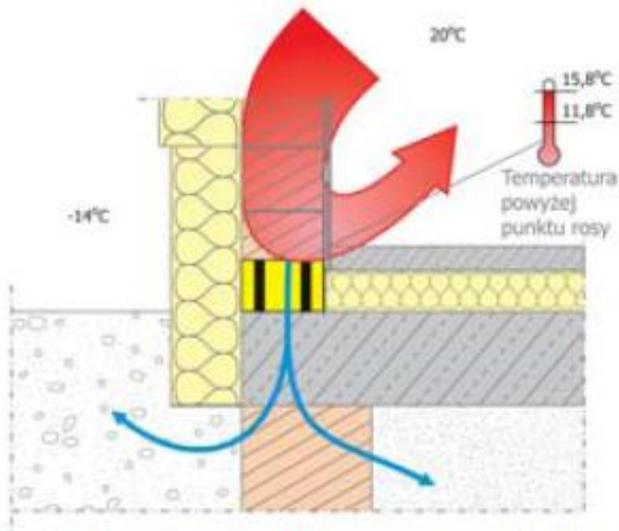


Krytyczna temperatura powierzchni w części cokołowej

Przebarwienie, wykwyty grzybów i pleśni



rys 1. Cokół niez izolowany: ucieczka ciepła przez przegrody budowlane



rys 2. Cokół izolowany: zamknięcie pasa izolacji i eliminacja mostka cieplnego



Insulation

Walls with best insulation

- Special grey styrofoam with additional graphite with special fixing to avoid thermal bridges.



Grounfloor isolation

Foam PIR – best isolation



Kooltherm
100 mm
($\lambda = 0,021$)

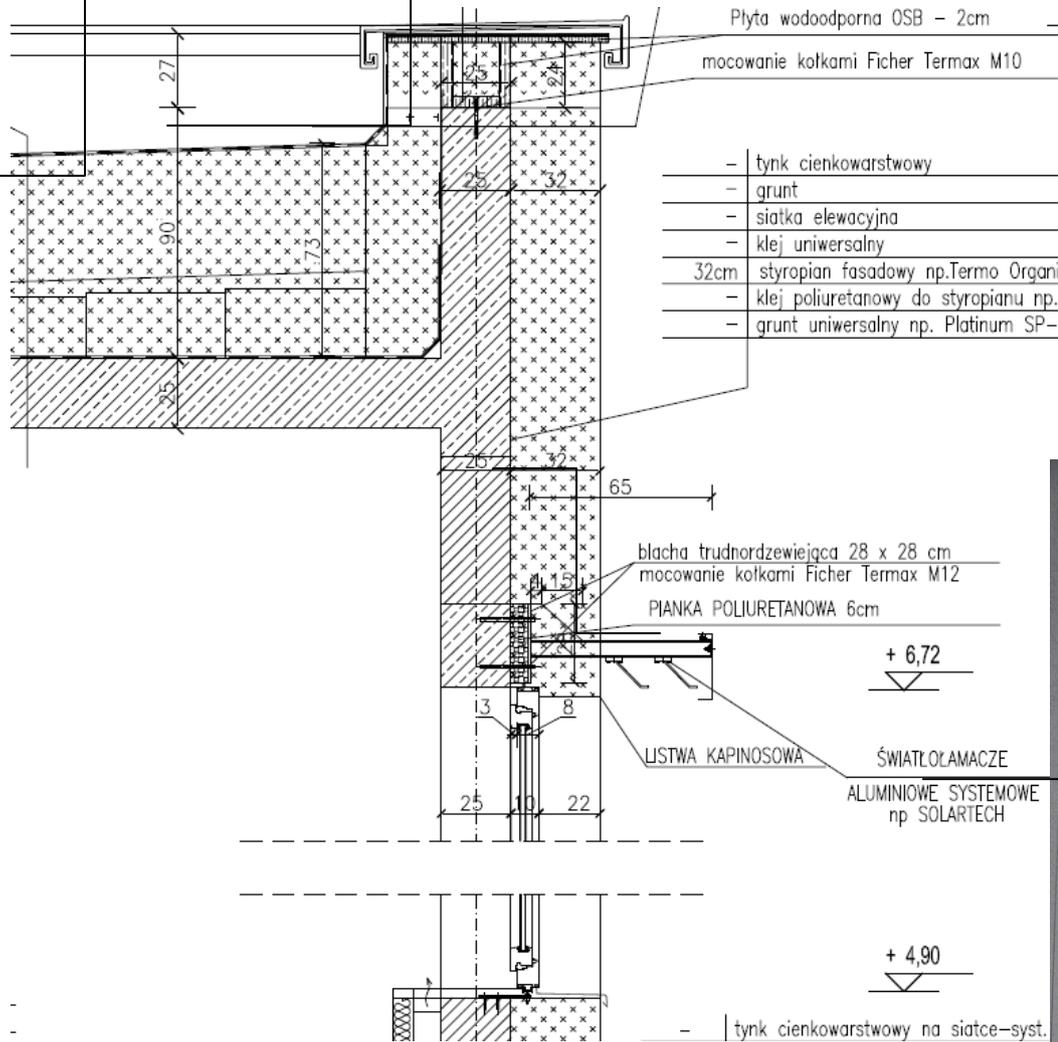
PUR
130 mm
($\lambda = 0,028$)

wełna
180 mm
($\lambda = 0,038$)

styropian
190 mm
($\lambda = 0,040$)



Light breakers



Light breakers - tasks



Light breakers - tasks



Heat pump – to heat and cool



Cost effectiveness comparison

Passive technology vs. traditional technology

Our school:

PLN 3.4m (25% higher)

Running costs – PLN 10,000

Heating costs – PLN 1,200

Traditional building:

PLN 2.7m

PLN 50,000 – return after 20
years

Heating costs (LPG or oil) - PLN
40,000

First Zero Energy School in Poland ?

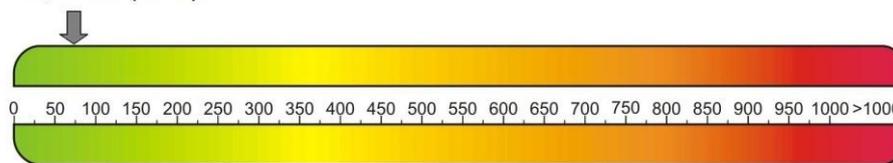


In community Stoszowice



EU = 3,16 kWh/m²year , EK = 0,92 kWh/m²year

EP - budynek oceniany
71,31 kWh/(m²rok)



↑ ↑
Wg wymagań WT2008² budynek nowy 188,50 kWh/(m²rok)
Wg wymagań WT2008² budynek przebudowywany 216,78 kWh/(m²rok)

**Spełnienie wymagań szczegółowych opisanych w
PFU doprowadziło ostatecznie do wybudowania
budynku zero energetycznego**



We have made it on time!!!. In year 2012 /2013 first
at school was in brand new passive school





EAST COAST
No. 674



Funding possibilities for low energy public buildings in Poland

First – none

After our school – there are some

Thank you

Marek Janikowski

Mayor of Stoszowice

marek@stoszowice.pl