

VIII DNI OSZCZĘDZANIA ENERGII



REWITALIZACJA I REMONTY BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH W ASPEKTCIE OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Dr hab. inż. ROBERT WÓJCIK,
prof. UWM

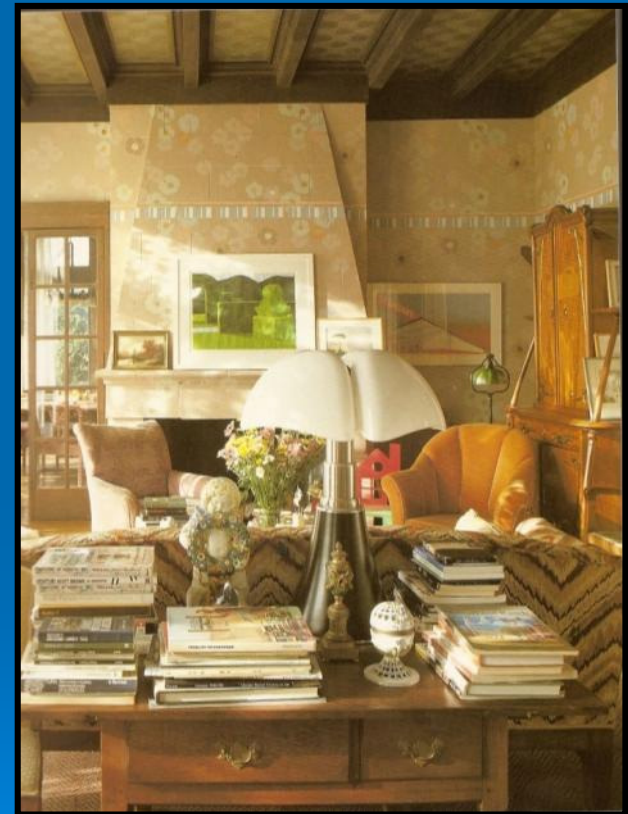
rwojcik@w-art.com.pl

WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH UWM W OLSZTYNIE
W-ART CENTRUM ZABEZPIECZANIA BUDOWLI

„Wszędzie dobrze, ale najlepiej w domu”

w którym jest:

- *przyjemnie ciepło – zimą,*
- *przyjemnie chłodno – latem,*
- *przyjemnie tanio – zawsze.*



RZECZYWISTOŚĆ

60 % zasobów wybudowanych w latach 60-tych, 70-tych, 80-tych wymaga pilnego remontu.

90% starych dzielnic miast wymaga kompleksowej rewitalizacji

$$E > 250 \text{ kWh/m}^2$$



Lofty-

wyzwanie dla fizyków budowli

bez skutecznie przeprowadzonej termomodernizacji
ich wartość rynkowa nie jest zadowalająca dla
nabywców – budynki stoją więc i niszczeją



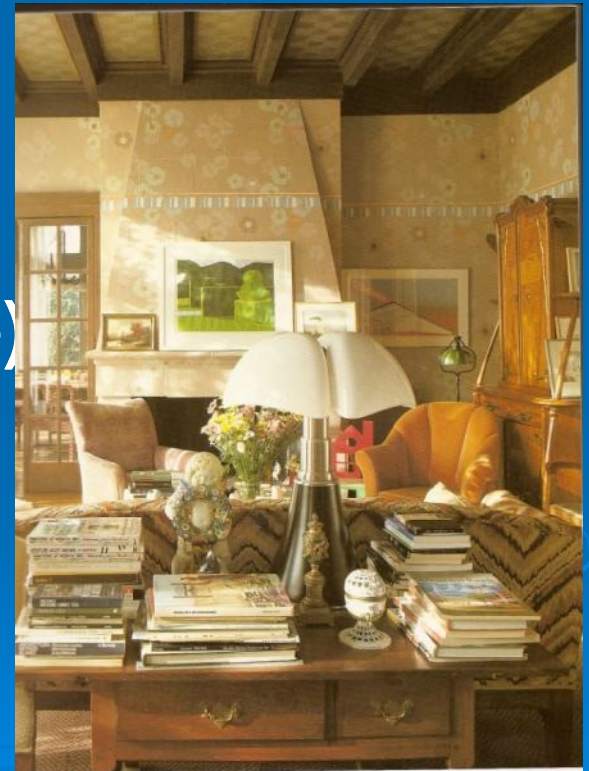
Zamek w Sorkwicach

obiekt słabo izolowany termicznie, wymagający termomodernizacji – kolejni właściciele mają trudny do rozwiązania problem – jak zmniejszyć koszty ogrzewania ?



Główne cele, które należy spełnić poddając budynek termomodernizacji

- zmniejszenie zużycia energii w budynkach na ogrzewanie oraz klimatyzację (podwyższenie wartości rynkowej, ujednolicenie)
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia kondensacji pary wodnej i zagrzybienia,
- polepszenie komfortu cieplnego.



OGRANICZENIA KONSERWATORSKIE



Zamek w Olsztynie – co tu można zrobić..?



KLASA I

- **Cenne obiekty zabytkowe z partiami wymagającymi szczególnej ochrony – unikalne zabytki architektury z zachowanymi oryginalnymi wyprawami i detalami architektonicznymi**

-ograniczone możliwości

termorenowacji !!!

KLASA II

- **obiekty zabytkowe z partiami nie wymagającymi szczególnej ochrony – zabytki architektury, w których nie zachowały się oryginalne wyprawy lub detal architektoniczny**
 - istnieją możliwości termorenowacji

KLASA III

- **obiekty o charakterze zabytkowym lub w otoczeniu zabytkowym** – budowle o wartościowych walorach architektonicznych, lub o potencjalnym znaczeniu historycznym lub zabytkowym, lub obiekty nie zabytkowe, znajdujące się w chronionych obszarach architektonicznych
 - duże możliwości wariantowania termorenowacji

KLASA IV

- **obiekty o charakterze nie zabytkowym**
– budowle nie posiadające cech zabytkowych lub cennych walorów architektonicznych

**swoboda wyboru wariantów
termorenowacji**



GRUPY WARIANTÓW TERMOMODERNIZACYJNYCH

- izolowanie cieplne przegród,
- zabezpieczanie przeciwwilgociowe,
- modernizacja systemu grzewczego,
- rekuperacja ciepła wentylacyjnego.



DOCIEPLANIE OD WEWNĄTRZ - EFEKT „SZALIKA”

W przypadku chłodu jest korzystnie owinać
szyję –

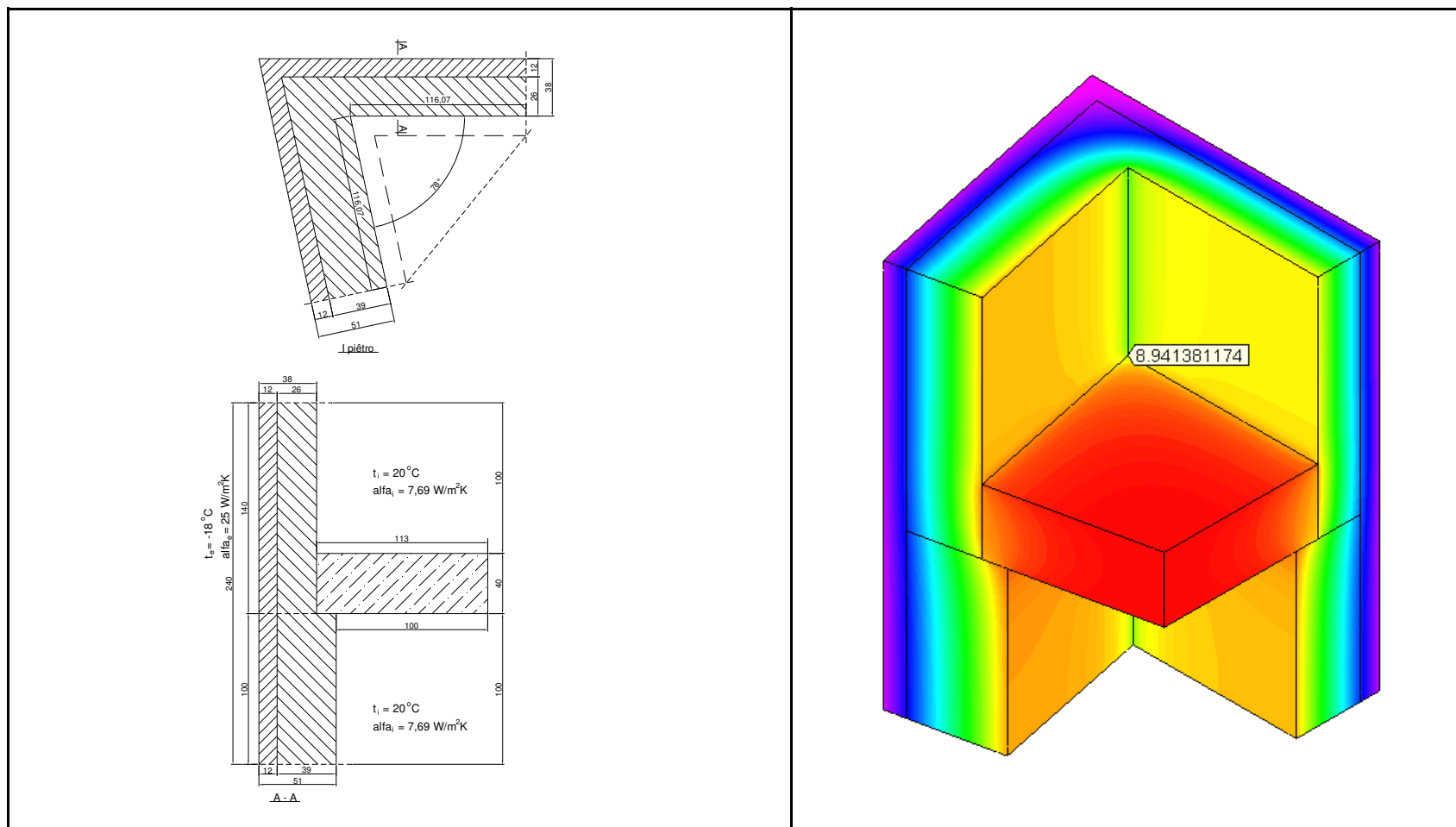
łykanie szalika nie jest skutecznym
zabezpieczeniem.....

.....są jednak wyjątki.

Spełnienie kryteriów oceny przegród- trudny problem wymagający rozwiązania !!!!

- całkowitej izolacyjności termicznej,
 - głębokości przemarzania,
 - mostków termicznych i kondensacji powierzchniowej,
 - rozszerzalności termicznej,
 - pojemności cieplnej,
 - dyfuzji pary wodnej,
 - stateczności cieplnej.
- 

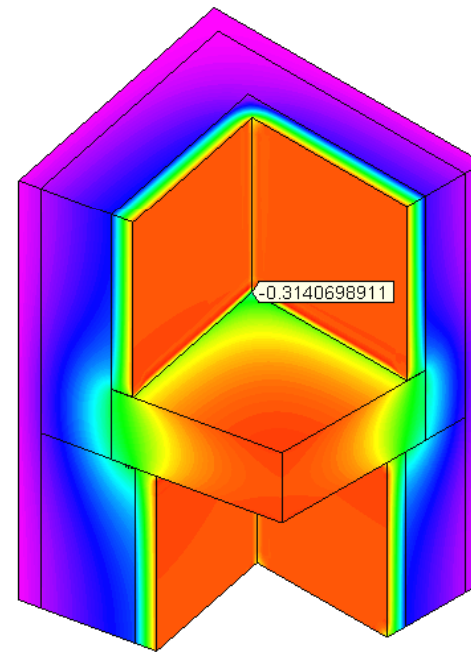
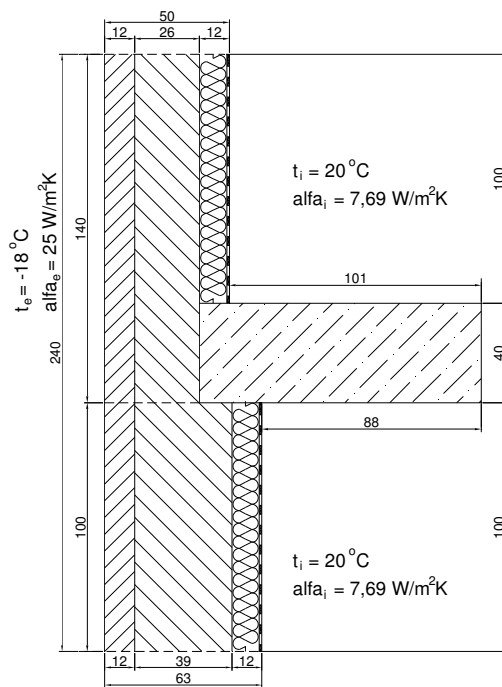
Połączenie ścian zewnętrznych ze stropem w narożu pod kątem 78° Stan istniejący



Połączenie ścian zewnętrznych typu 64, 51 i 38 pod kątem 78° oraz stropu. $T_{\min} = 8,9^{\circ}\text{C}$

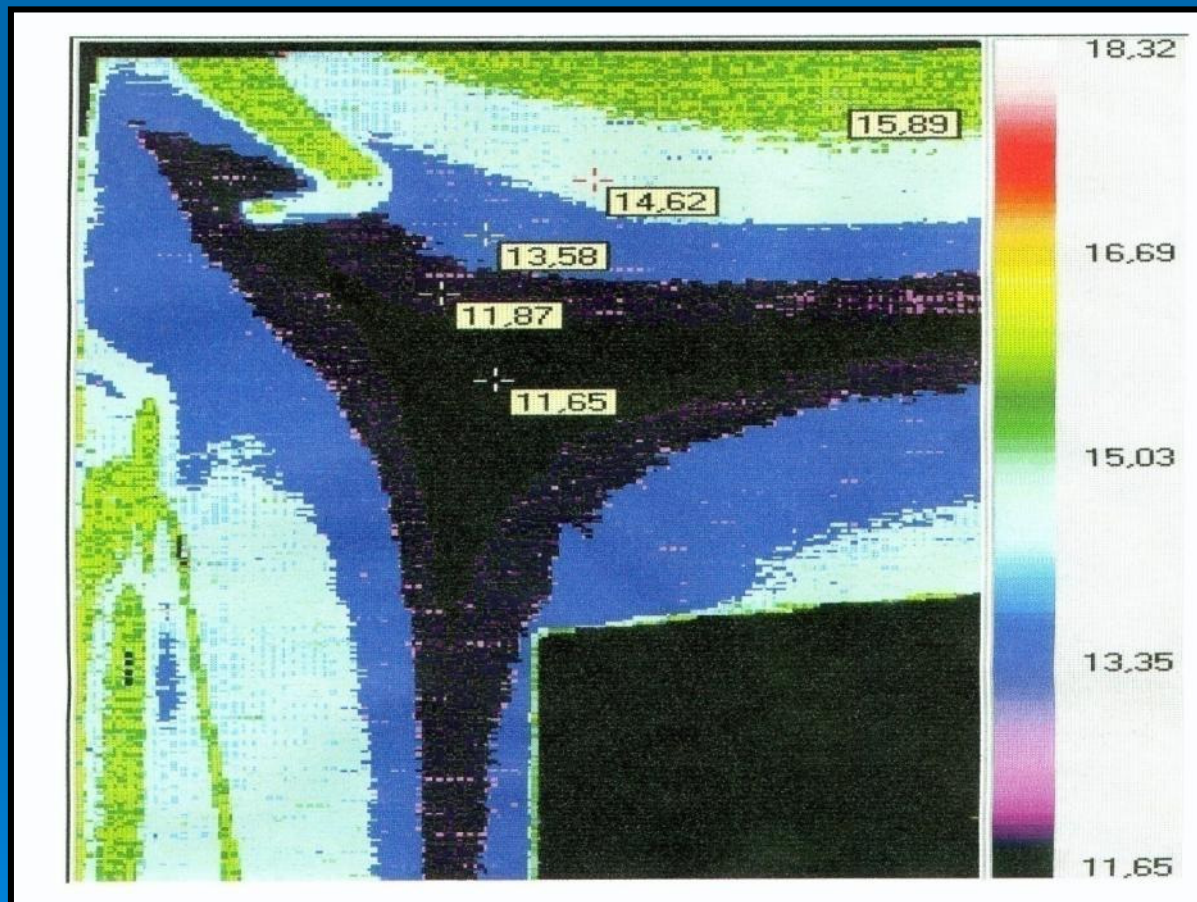
Połączenie ścian zewnętrznych ze stropem w narożu pod kątem 78°

Rozkład temperatury po dociepleniu od wewnątrz



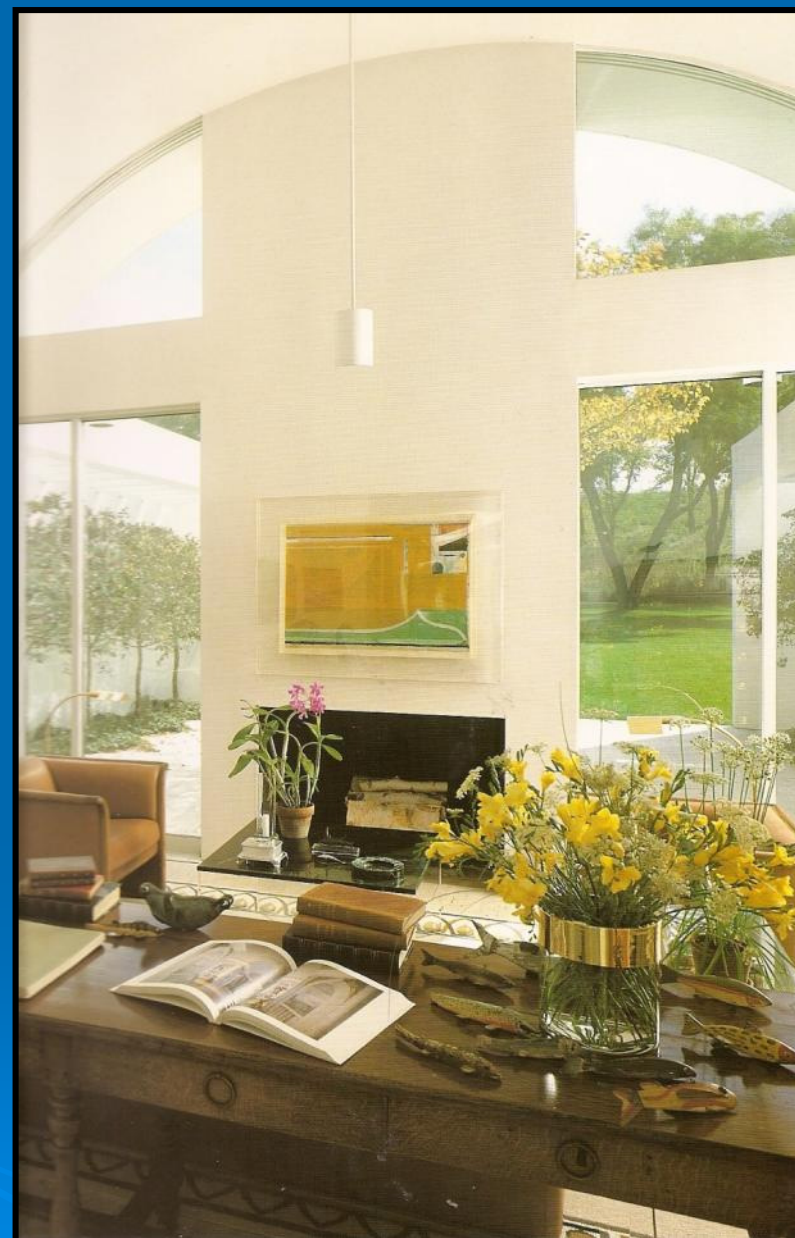
Docieplenie od wewnątrz wełną mineralną grubości 12 cm $T_{\min} = - 0,3^\circ\text{C}$

Skutki wadliwego docieplania ścian od wewnątrz



NOWA METODA DOCIEPLANIA PRZEGRÓD OD STRONY WEWNĘTRZNEJ „IN”

(*zgłoszenie patentowe*
-autor *R. Wójcik*)



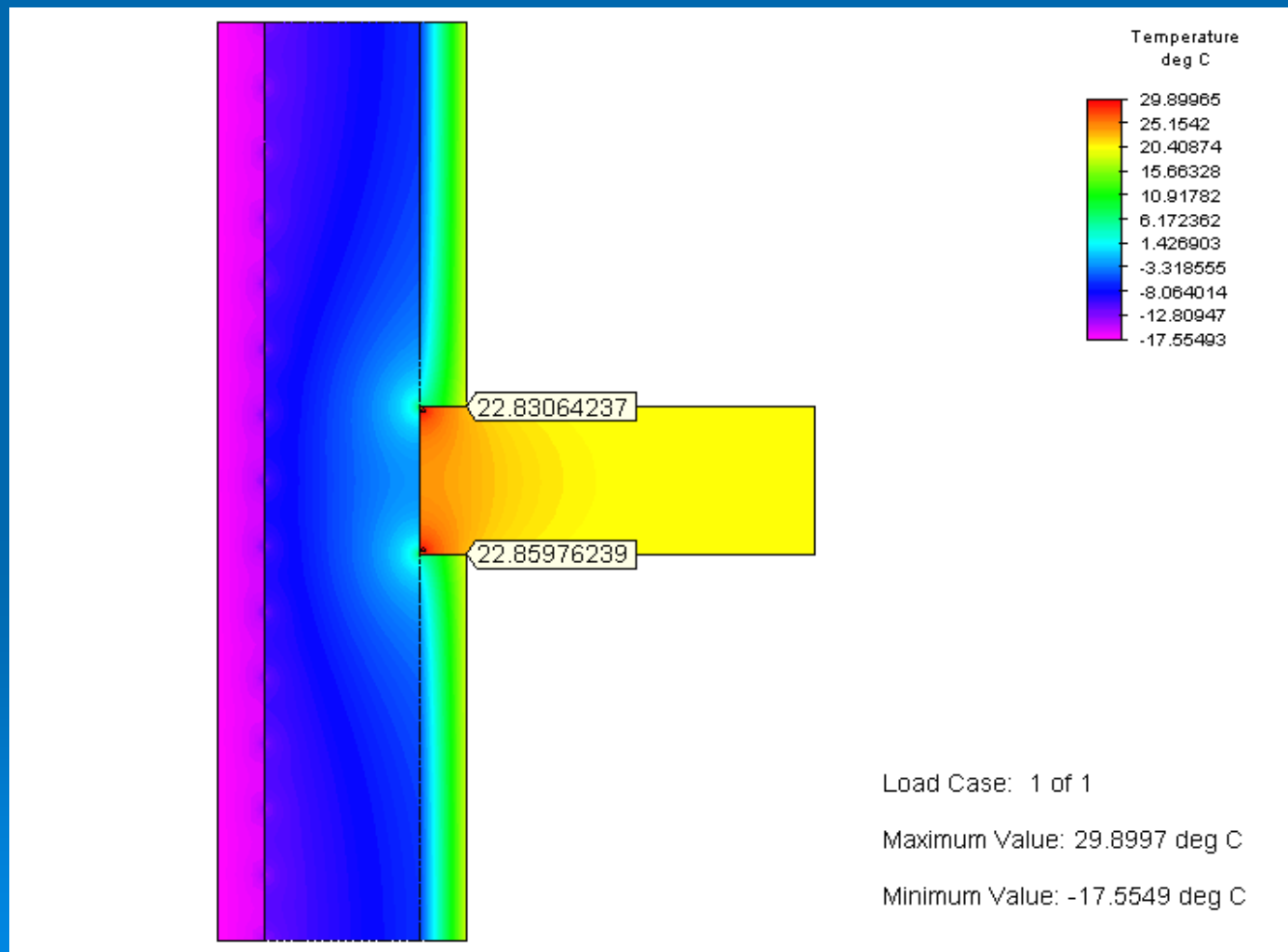
System przeciwkondensacyjny (p.k.) posiada następujące zalety:

- poprawia komfort wewnętrzny pomieszczeń,
- ma wysoką sprawność i nie zwiększa kosztów ogrzewania,
- może być stosowany w różnych rozwiązaniach materiałowych dociepleń.

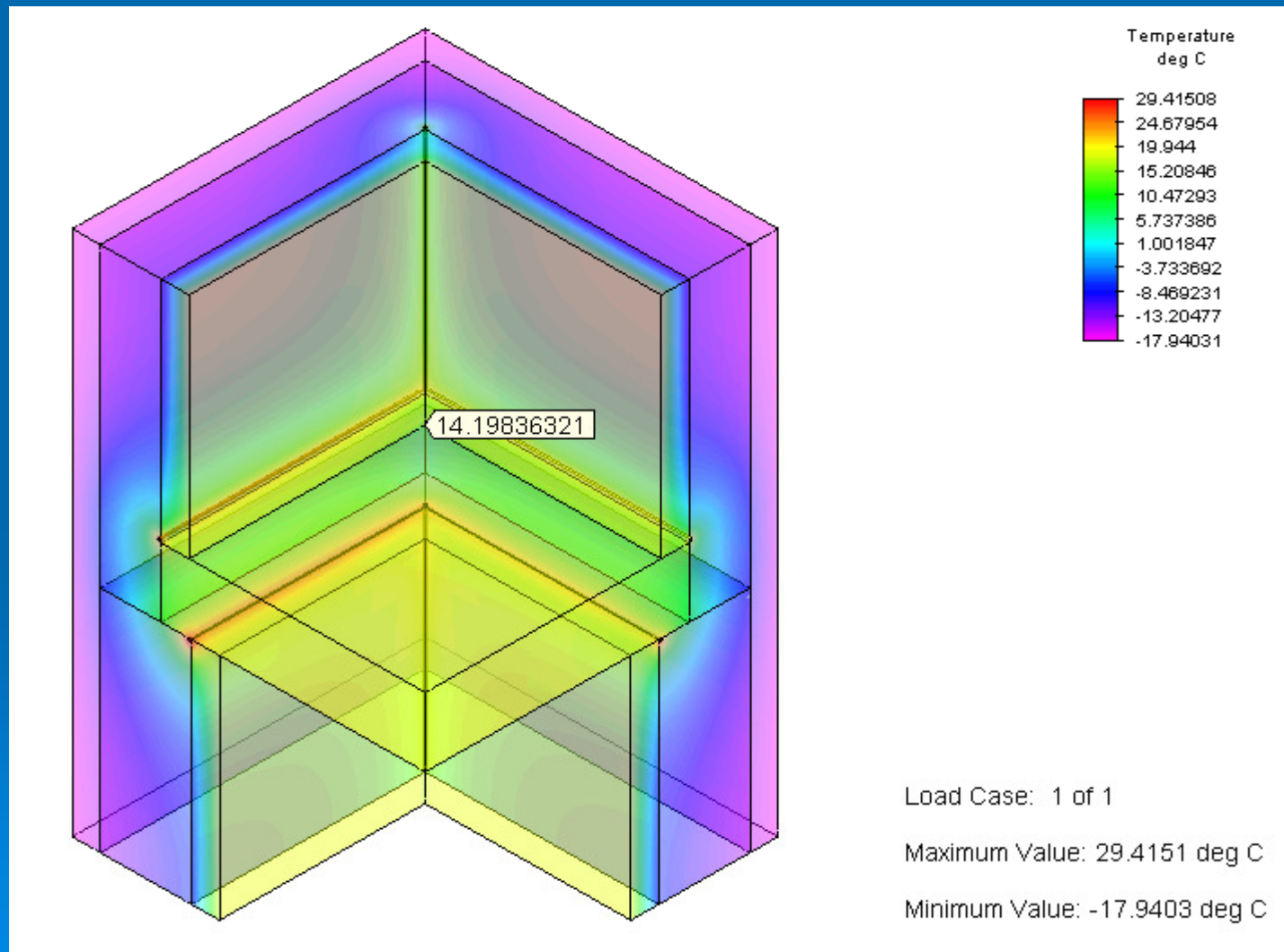
Dane techniczne instalacji p.k.

- moc grzewcza 5 – 15 W/m,
 - napięcie zasilania AC 230V,
 - maks. wytwarzana temperatura 45 °C,
 - przewody „inteligentne” – grzeją tam, gdzie, jest odbierane ciepło.
- 

Rozkład temperatury po dociepleniu i uruchomieniu instalacji grzewczej



Rozkład temperatury po dociepleniu i uruchomieniu instalacji grzewczej



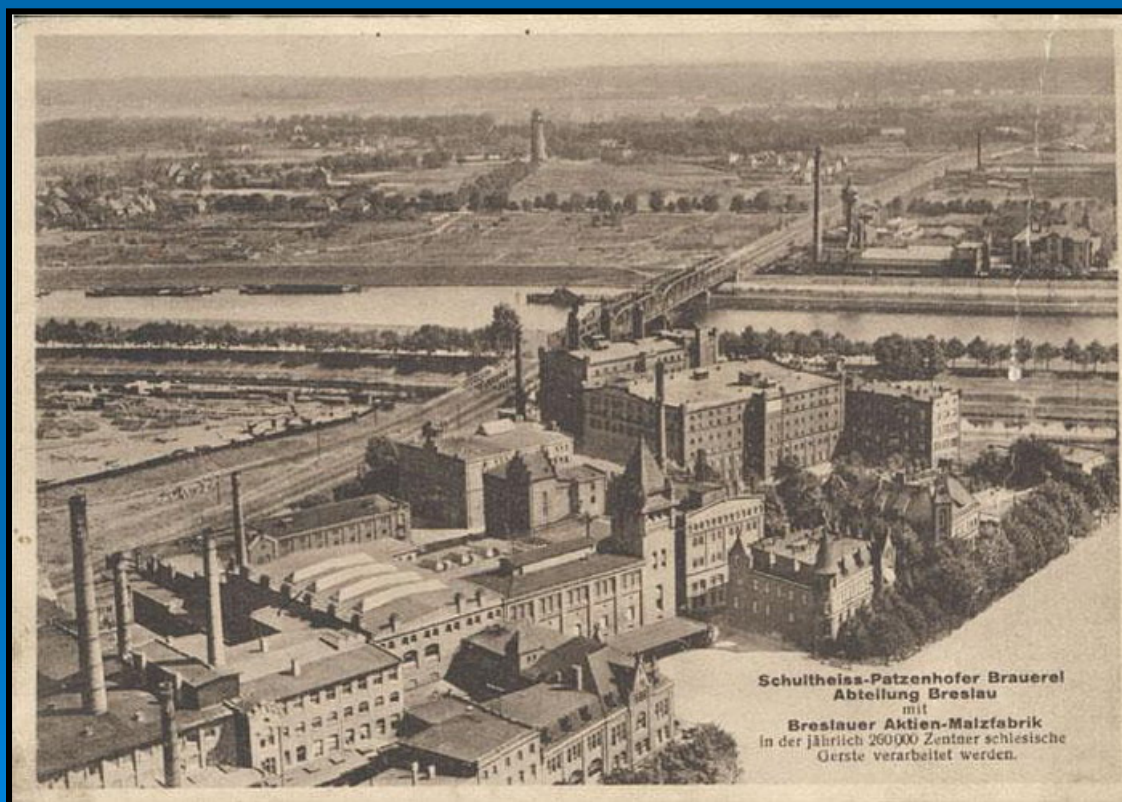
ANALIZA EFEKTYWNOŚCI DOCIEPLENIA METODĄ „IN” wykazuje wysoką opłacalność

we Wrocławiu instalacja włącza się
na ok. 240 godzin w sezonie



Rewitalizacja metodą IN

*re-vita – przywrócenie do życia
zdegradowanego browaru „Piaśt we
Wrocławiu, Polleny w Warszawie itd..*



Wpływ zawilgocenia na przewodność cieplną materiałów

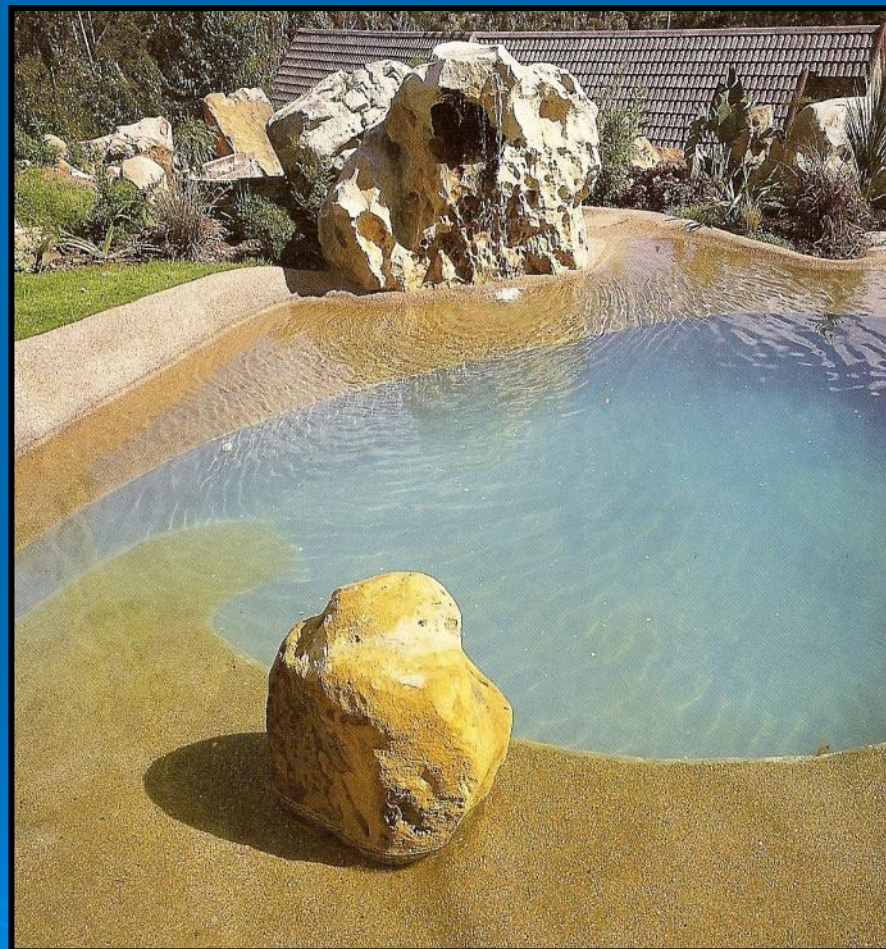
Powietrze

$$\lambda_{20^{\circ}\text{C}} = 0,0259 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Woda

$$\lambda_{20^{\circ}\text{C}} = 0,618 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Wzrost 20 razy!!!



Wpływ zawilgocenia przegród na wzrost kosztów ogrzewania:

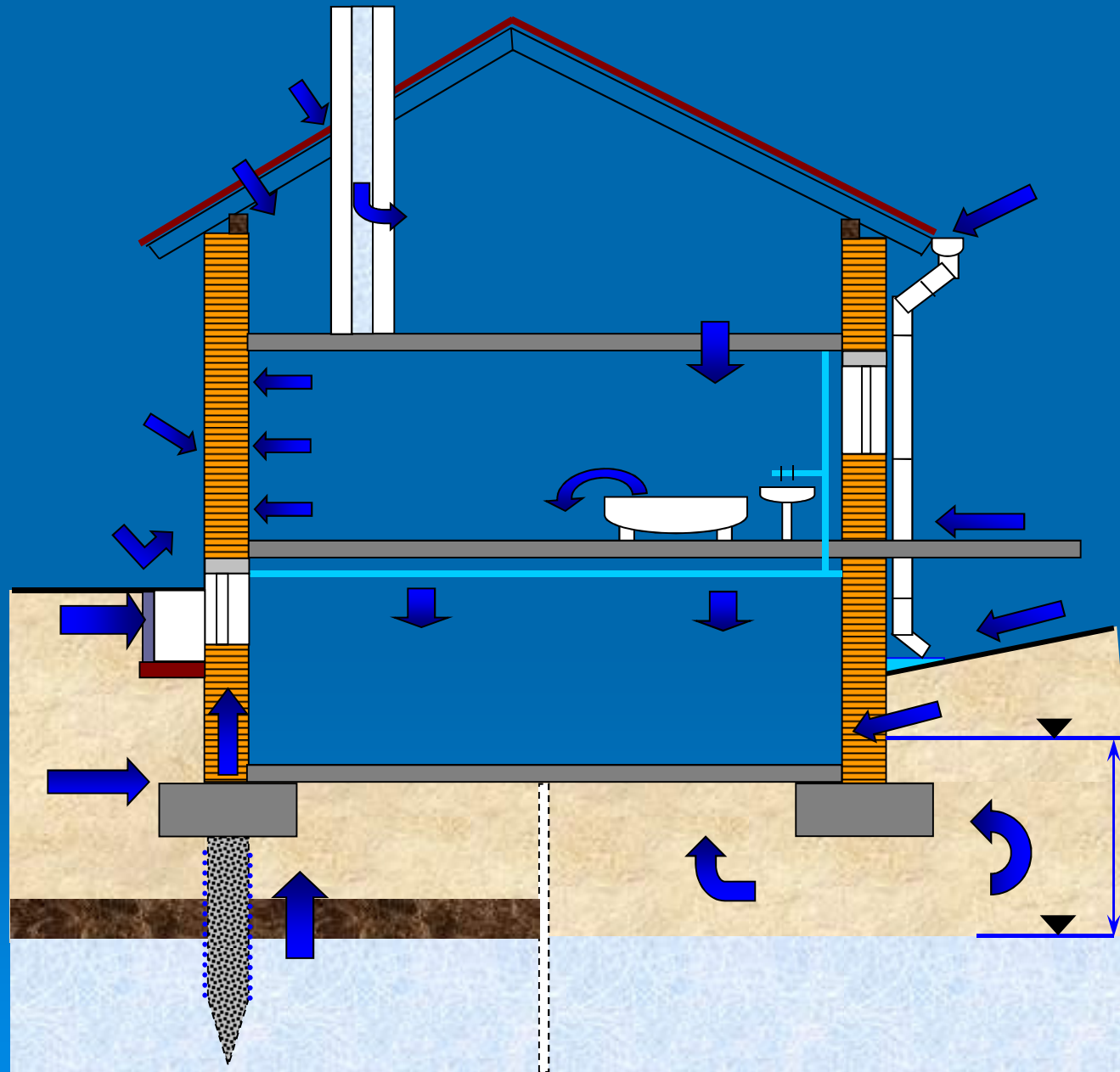
- wzrost przewodności cieplnej przegród,
- wzrost ilości powietrza wentylacyjnego,
- zużywanie dodatkowej energii cieplnej do ciągłego osuszania.
- syndrom wilgotnego mieszkania (przegrzew)



*Zamek w Barcianach – trwają prace renowacyjne
polegające na zabezpieczeniu obiektu przed
wilgocią*



Źródła wilgoci i wody naporowej w istniejących budynkach

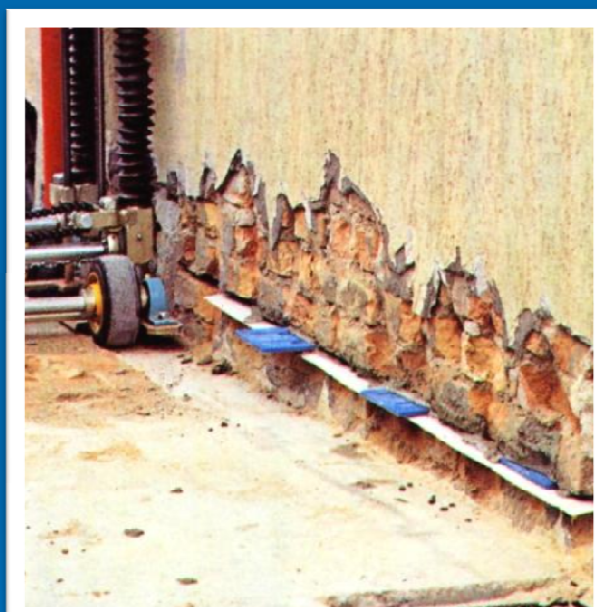
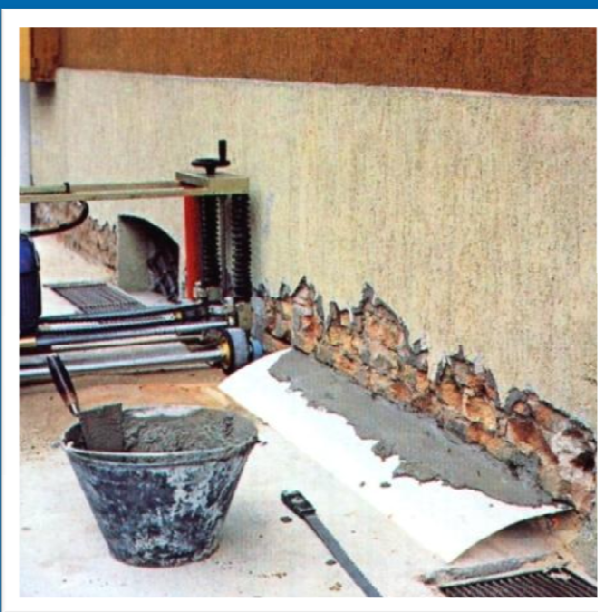


Zniszczenia w strefie podciągania kapilarnego wód gruntowych



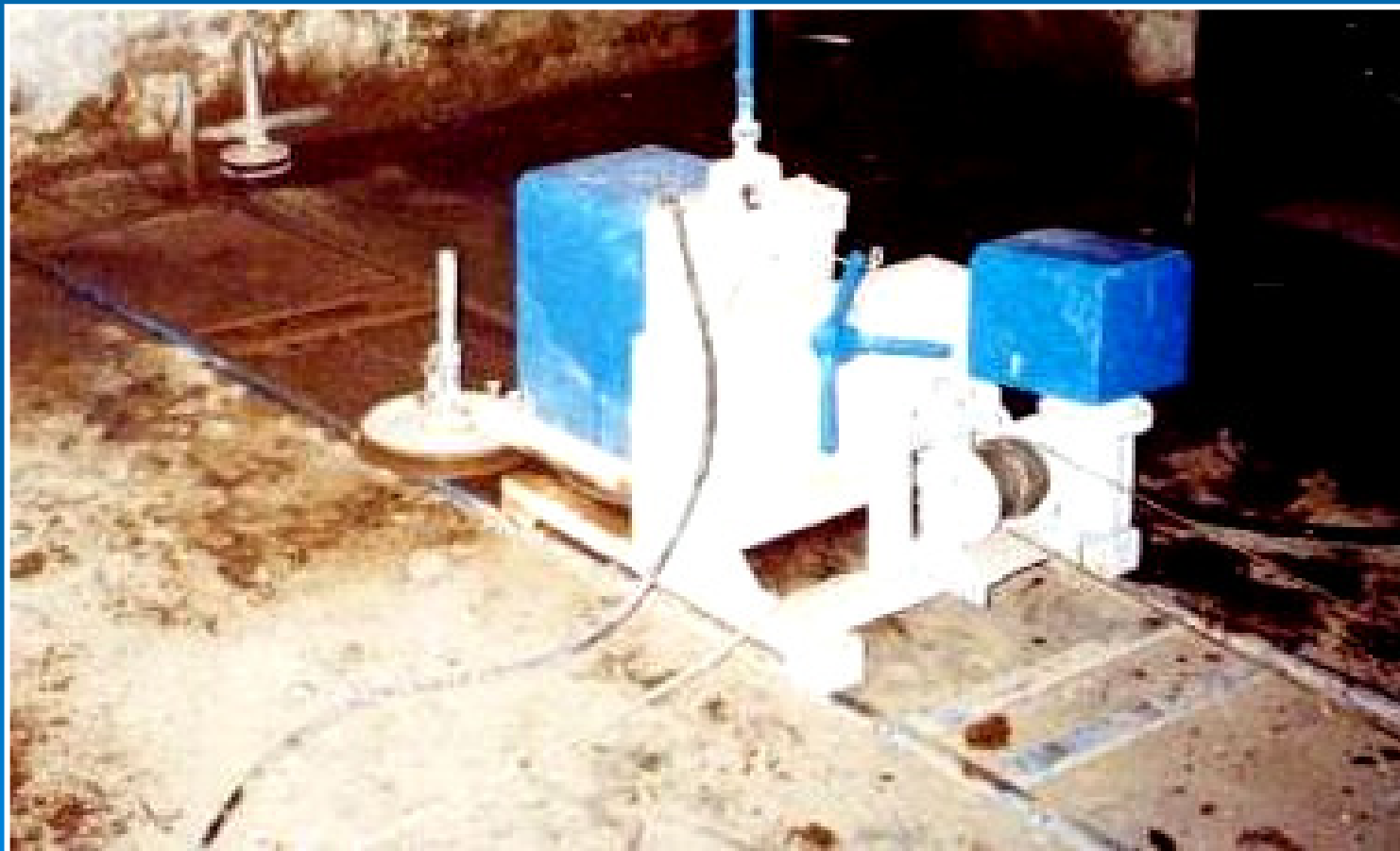
IZOLACJE POZIOME

Piła łańcuchowa do podcinania muru



**podcięcie przegrody, wprowadzenie laminatu izolacyjnego,
wbicie klinów**

Piła sznurowa do podcinania muru



Maszyna do wbijania blach falistych



**Problemy z trwałością blokad
wykonywanych przy zastosowaniu
krzemianów dały asumpt do poszukiwania
nowych rozwiązań.**



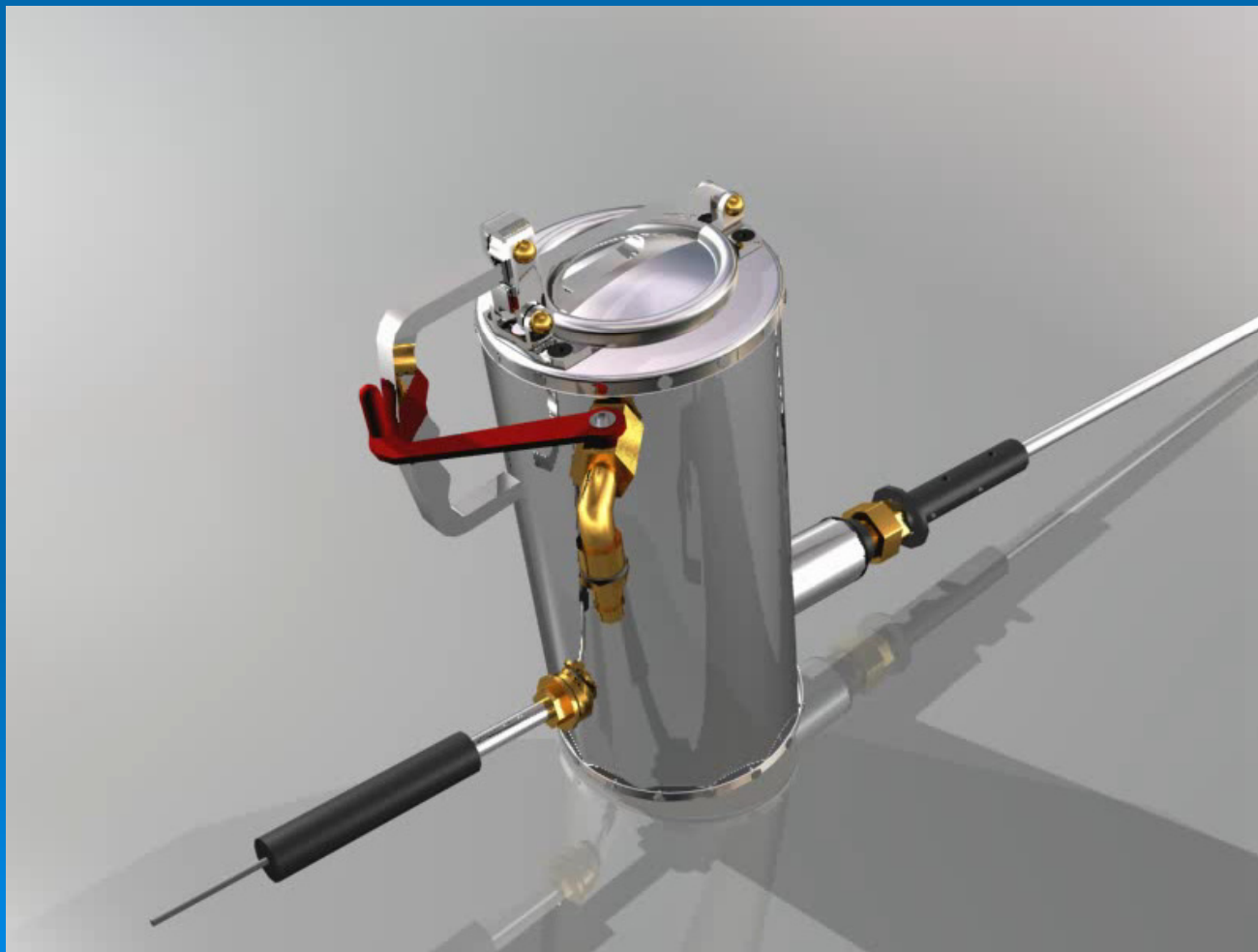
**Strefy blokady po trzyletnim
okresie eksploatacji**

KONCEPCJA USZCZELNIANIA I HYDROFOBIZACJI

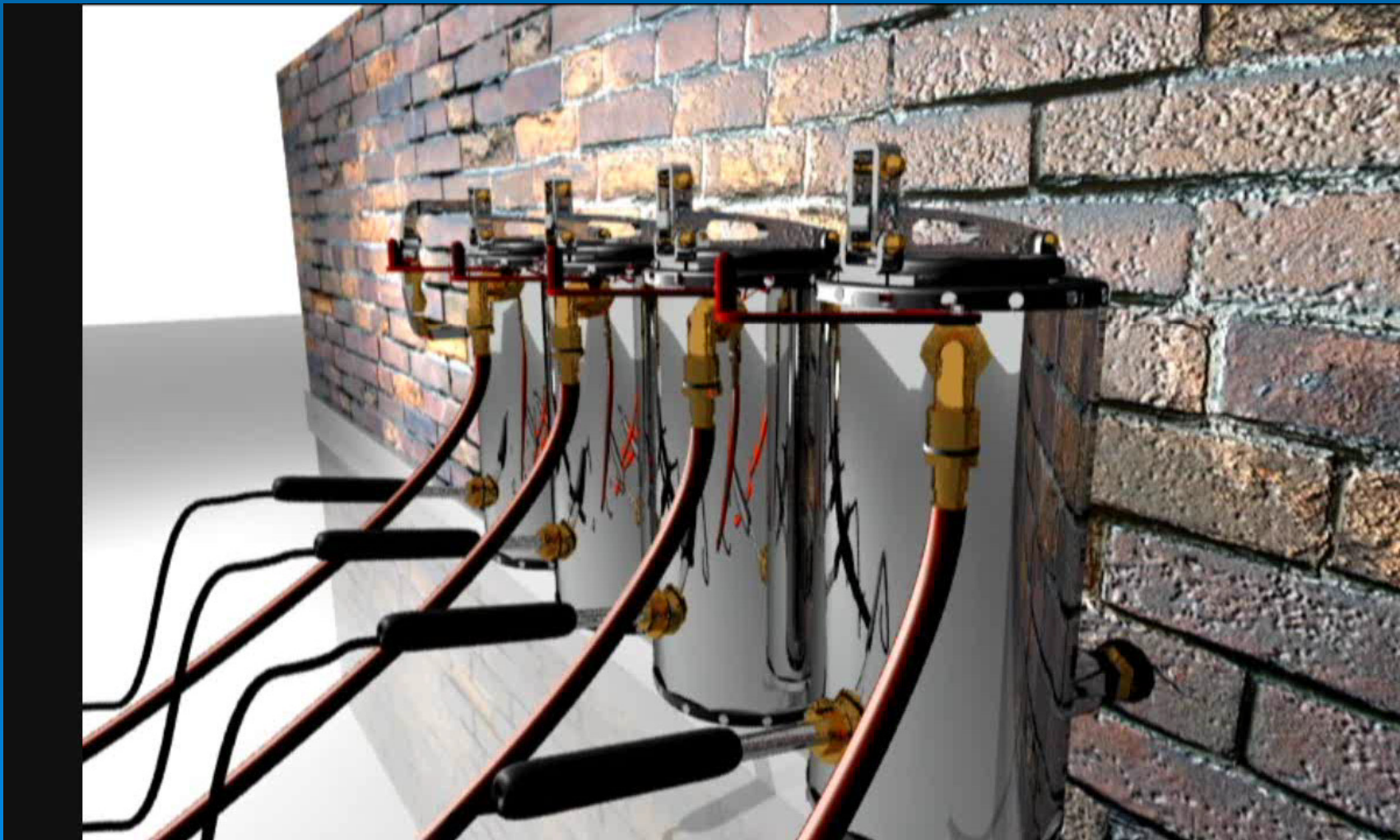


w metodzie termicznej łączy się obróbkę cieplną z impregnacją, bez rozdzielania tych dwóch procesów. Rozgrzany iniekt jest wprowadzany przez nawiercone otwory bezpośrednio do wilgotnego muru.

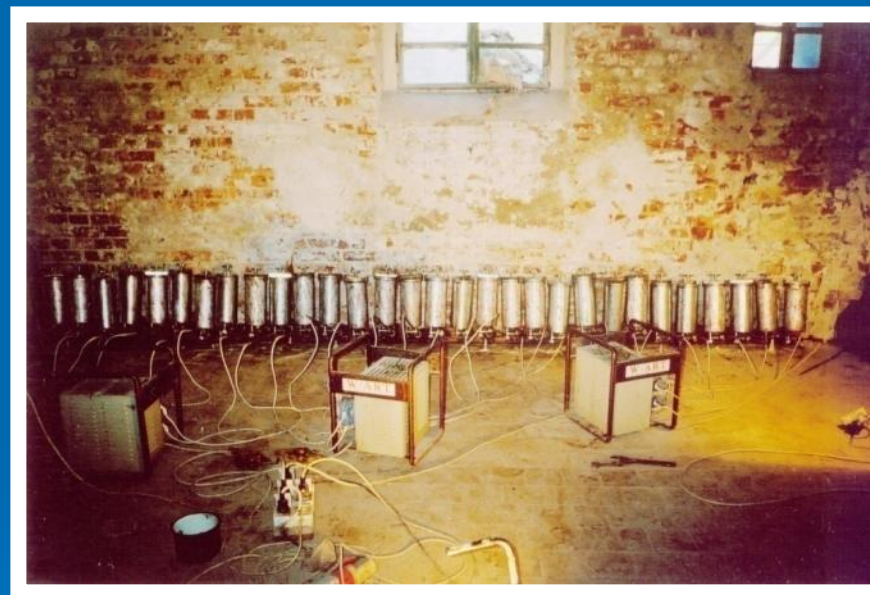
Termopaker - „serce” metody termohermetycznej



Wizualizacja metody termohermetycznej



Uszczelnienie kapilar woskami naftowymi



Unikalność zaproponowanego rozwiązania technicznego potwierdzona w dniu 05.04.2007 po siedmioletnim okresie badań patentowych.



Warszawa 05.04.2007
URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
Udziela na rzecz:

Wójcik Robert, Olsztyn Polska

Patentu P194943
Sposób osuszania i hydrofobizowania ścian budowli
murowanych
Patent trwa do 2020 roku



INSTYTUT GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ

00 - 925 WARSZAWA ul. FILTROWA 1

OŚRODEK NORM I CEN KOSZTORYSOWYCH BUDOWNICTWA

10 - 027 OLSZTYN, ul. STARE MIASTO 22, tel/fax (089) 527 43 46

KATALOG nr 0-37 NAKŁADÓW RZECZOWYCH

NOMY ZAKŁADOWE

**System wykonywania izolacji poziomych metodą
parafinową**

Uszczelnienie kapilar woskami naftowymi

WŁAŚCIWOŚCI

- wysoka trwałość liczona w setkach lat,
- optyczna kontrola procesu nasączania,
- pozytywne oddziaływanie na organizm człowieka,
- odporność na parcie wody.



Strefa blokady

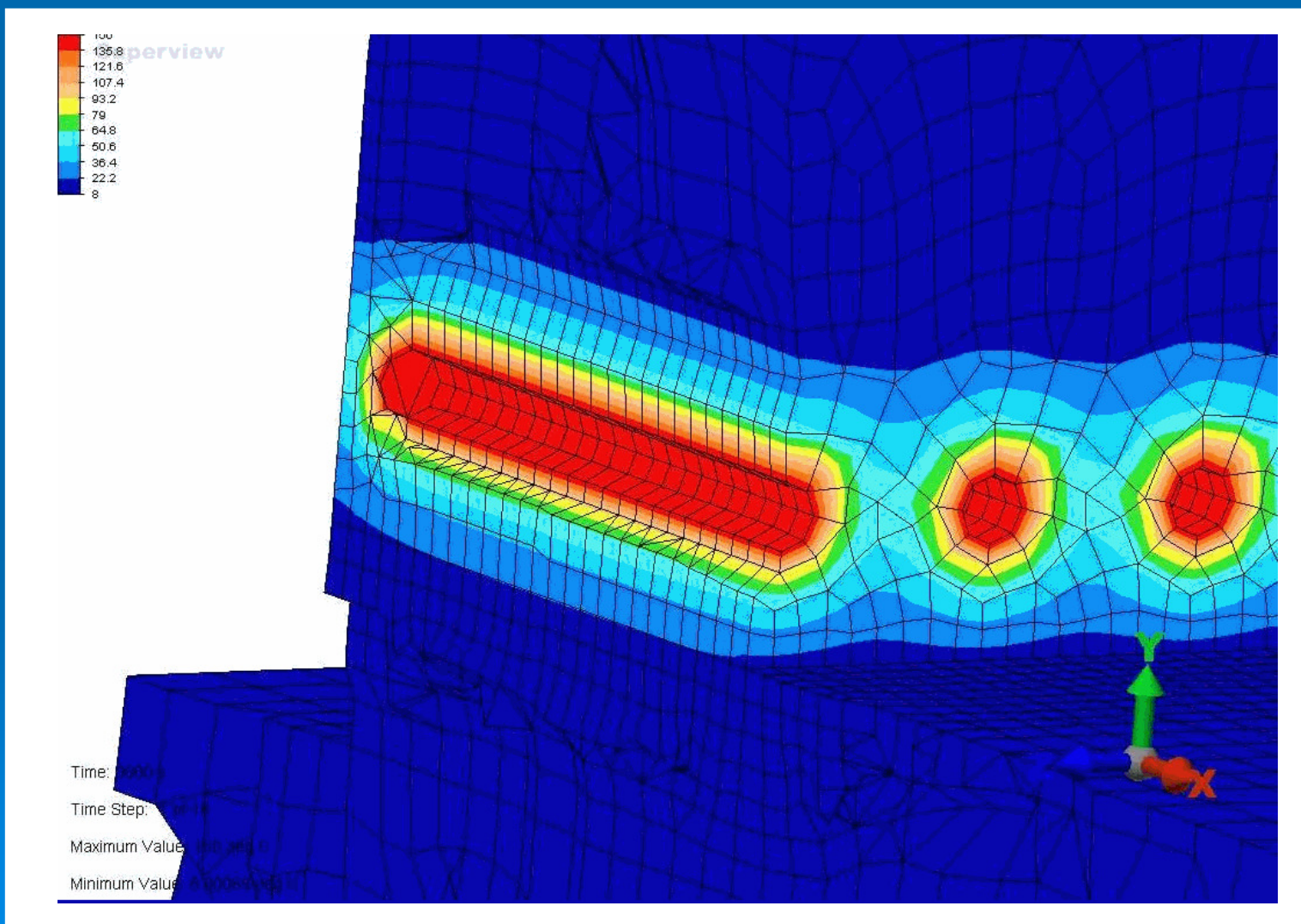
ciągłość kontrolowana optycznie



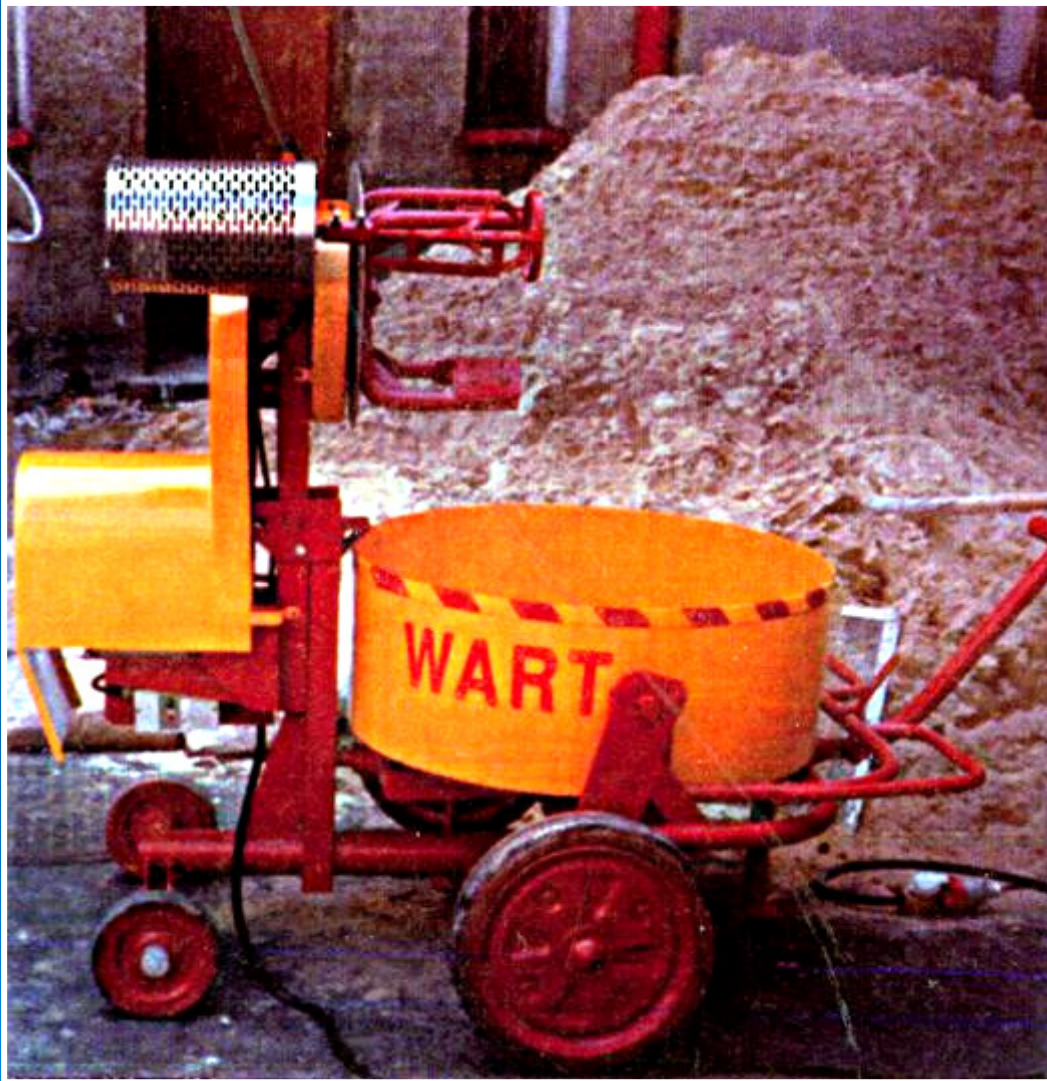
Efekt hydrofobowy w murze zaimpregnowanym woskiem naftowym



Przemieszczanie się frontów temperaturowych w strefie blokady przeciwwilgociowej

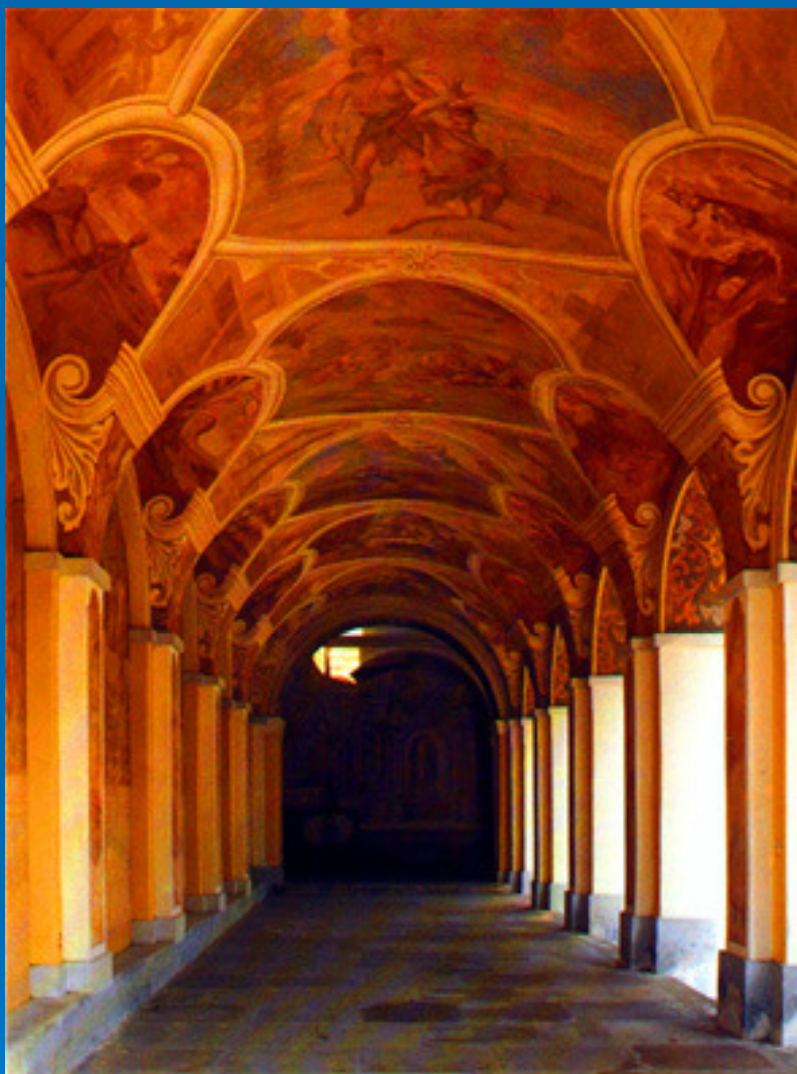


Techniki uzupełniające iniekcję termiczną



Sonda pneumatyczna do diagnostyki kawern w murze



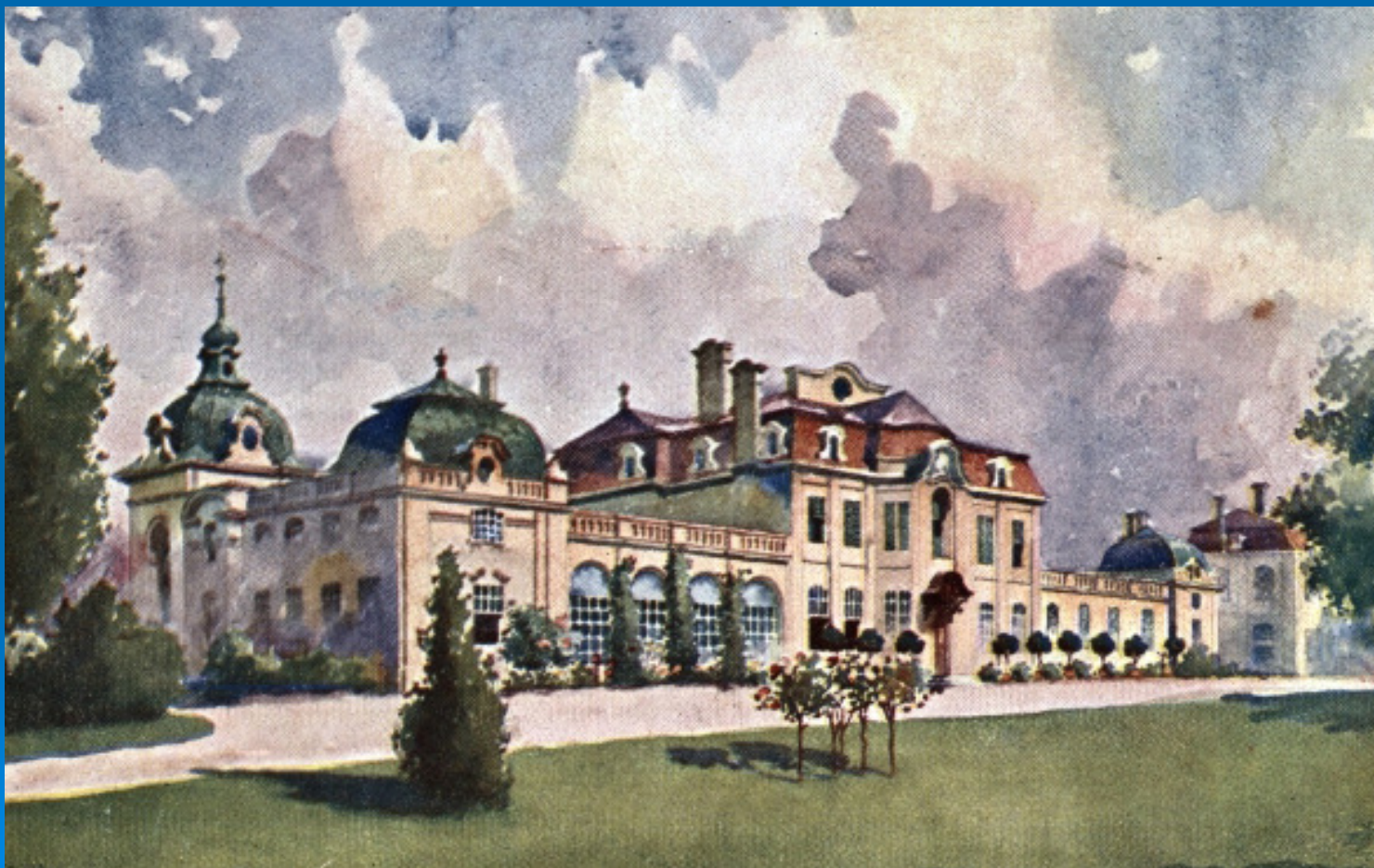


WDROŻENIA

Stary i Nowy Ratusz w
Olsztynie.

Sanktuarium w Św. Lipce,
Ambasada RP w Rydze
oraz w wielu innych
obiektach zabytkowych i
niezabytkowych.

Pałac w Brzesku zakończono izolacje poziome metodą iniekcji termohermetycznej



Wystrój wnętrza pozwala jedynie
na wykonanie izolacji
o wysokim stopniu pewności



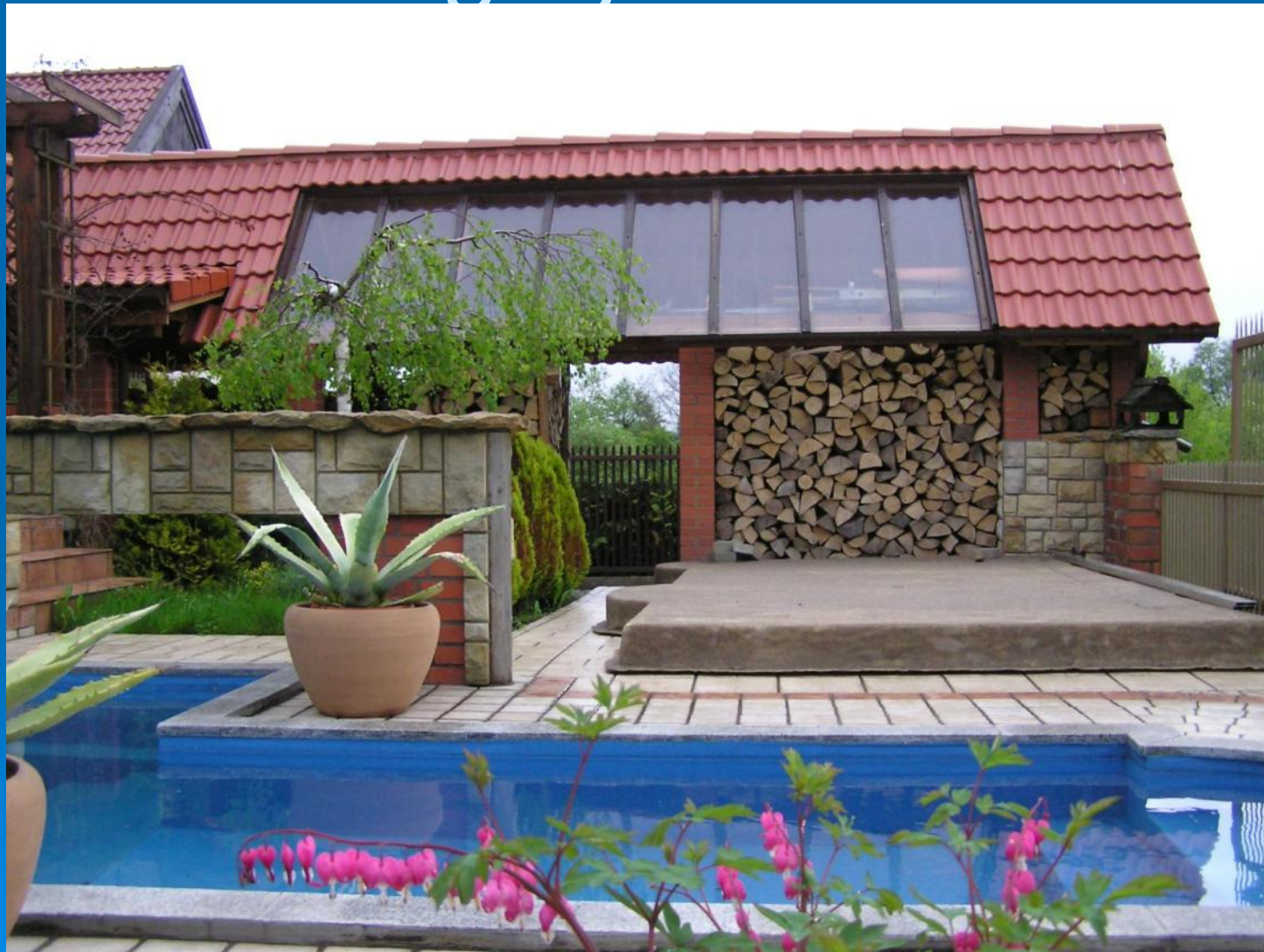
fot. Marcin Klag - MIK

DODATEK

oszczędzanie energii w domu



DREWUTNIA – bezpieczeństwo energetyczne domu



Unoszony podest,
pod którym jest umieszczony magazyn parafinowy



Zbiornik parafinowy



Wymiennik ciepła w zbiorniku parafinowym



Basen ogrodowy pochłania dużo energii



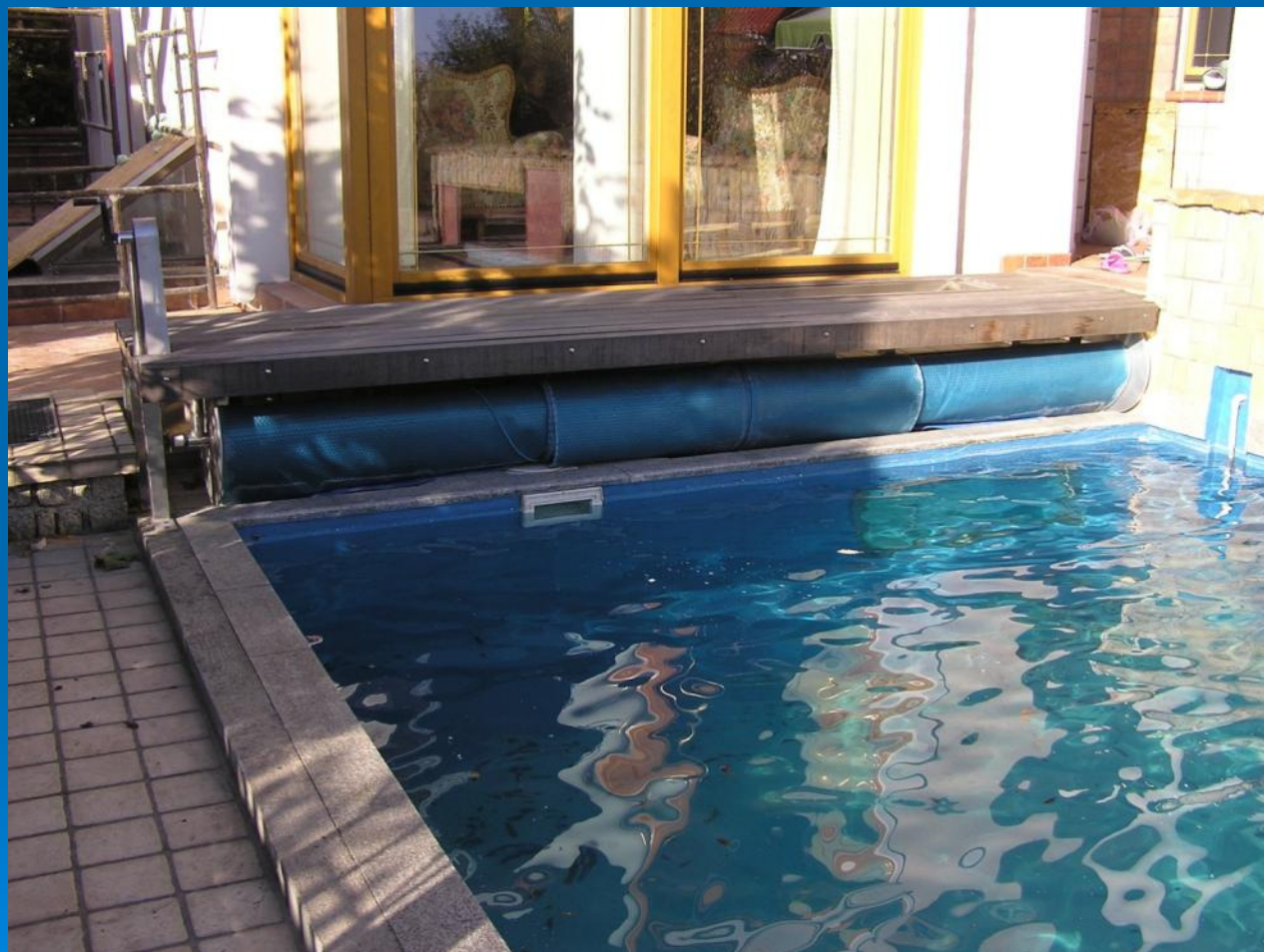
Ładnego widoku nie można
przysłonić urządzeniami



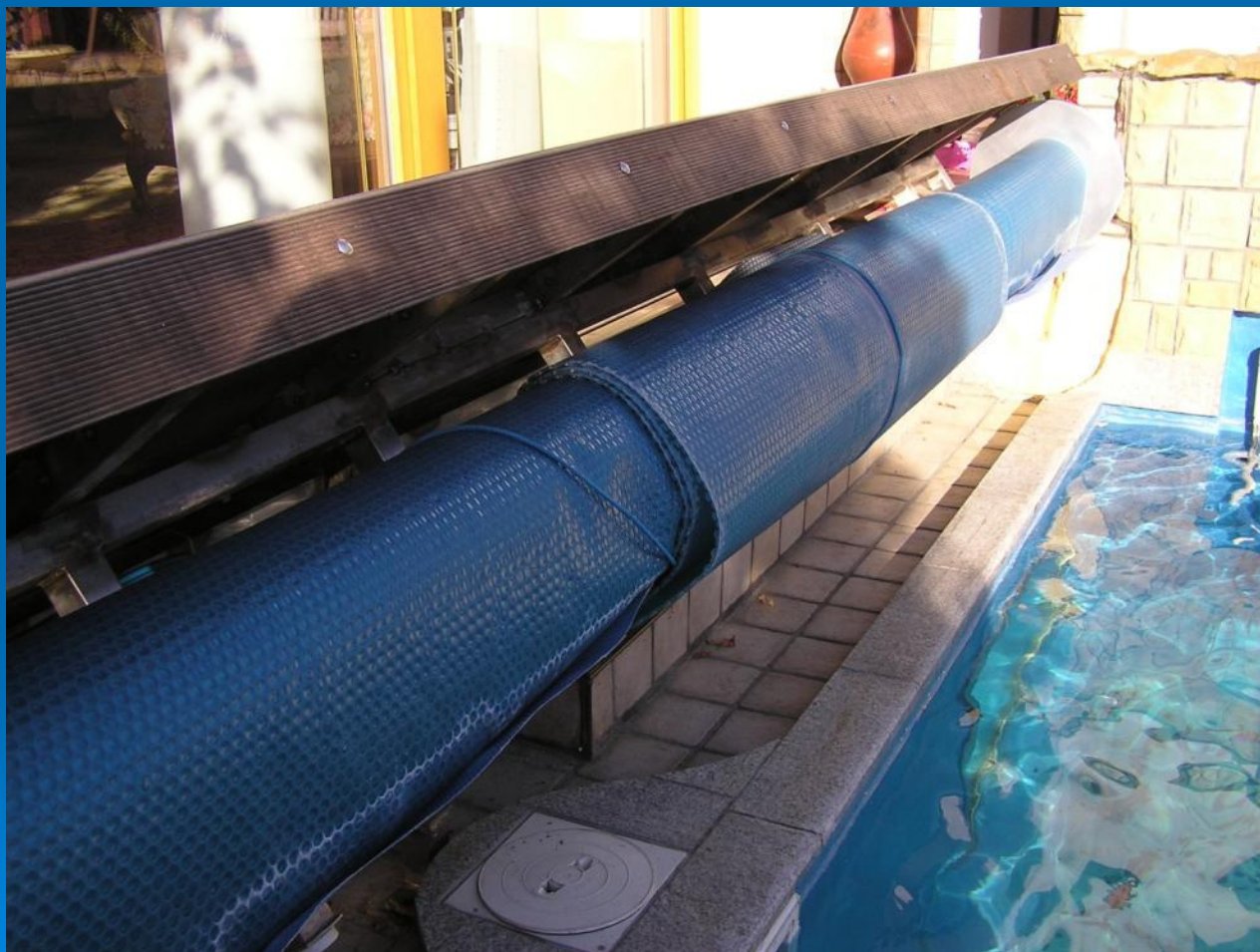
BASEN OGRODOWY ?



Przykrycie folią „solaryczną” ukryte pod podestem



Podest podnoszony pneumatycznie



Nie można zrobić z salonu kotłowni –
wózki „łabędzie” do transportu i
magazynowania drewna



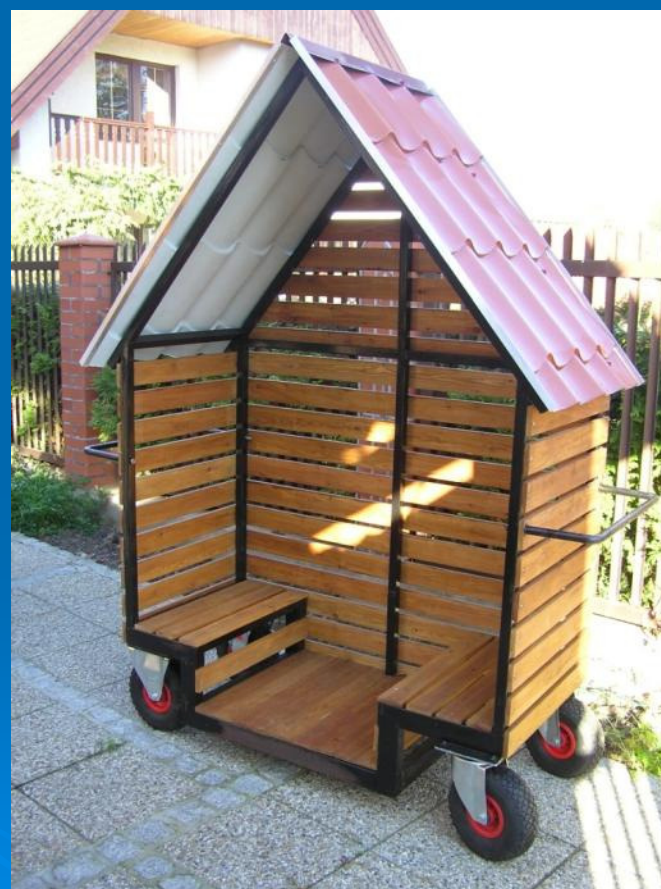
Wózek z drewnem może być ozdobą



Otoczenie drewnutni nie może stwarzać
„przemysłowego” krajobrazu



Wózek do przewożenia drewna wzdłuż drewutni



Winda do podnoszenia mniejszych wózków napędzana energią słoneczną



GWC i rekuperacja



Maszt jest gotowy – siłownia
VAWT jest w przygotowaniu



VAWT (w realizacji)



**Dziękuję
za uwagę**

Robert Wójcik

