

Eko-budownictwo i Energetyka Odnawialna szansą na rozwój regionu pomorskiego w programie Horyzont 2020



Gdańsk, 4.12.2013

Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego



**PROGRAM
REGIONALNY**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

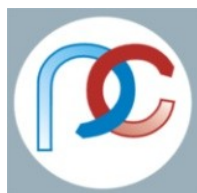


Pomorskie w Unii
URZĄD MARSZAŁKOWSKI
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO
www.woj-pomorskie.pl

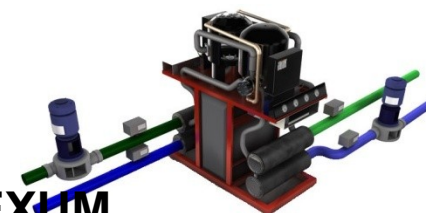
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA W REWALORYZACJA BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH



mgr inż. Tomasz Mania – PSC/NEXUM
doktorant Politechniki Gdańskiej / IMP PAN



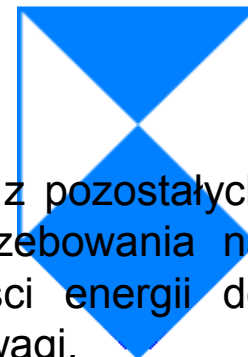
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

PLAN PREZENTACJI

- 1. WSTĘP**
- 2. UWARUNKOWANIA**
- 3. PRZYKŁADY REALIZACJI**
- 4. PODSUMOWANIE**

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

1. WSTĘP



Użytkowanie budynków odpowiada za zużycie energii większe niż każdy z pozostałych sektorów gospodarki. Nic więc dziwnego, że wobec rosnącego zapotrzebowania na energię oraz szkodliwego wpływu uwalniania coraz to większych ilości energii do środowiska efektywność energetyczna budynków jest obecnie w centrum uwagi.

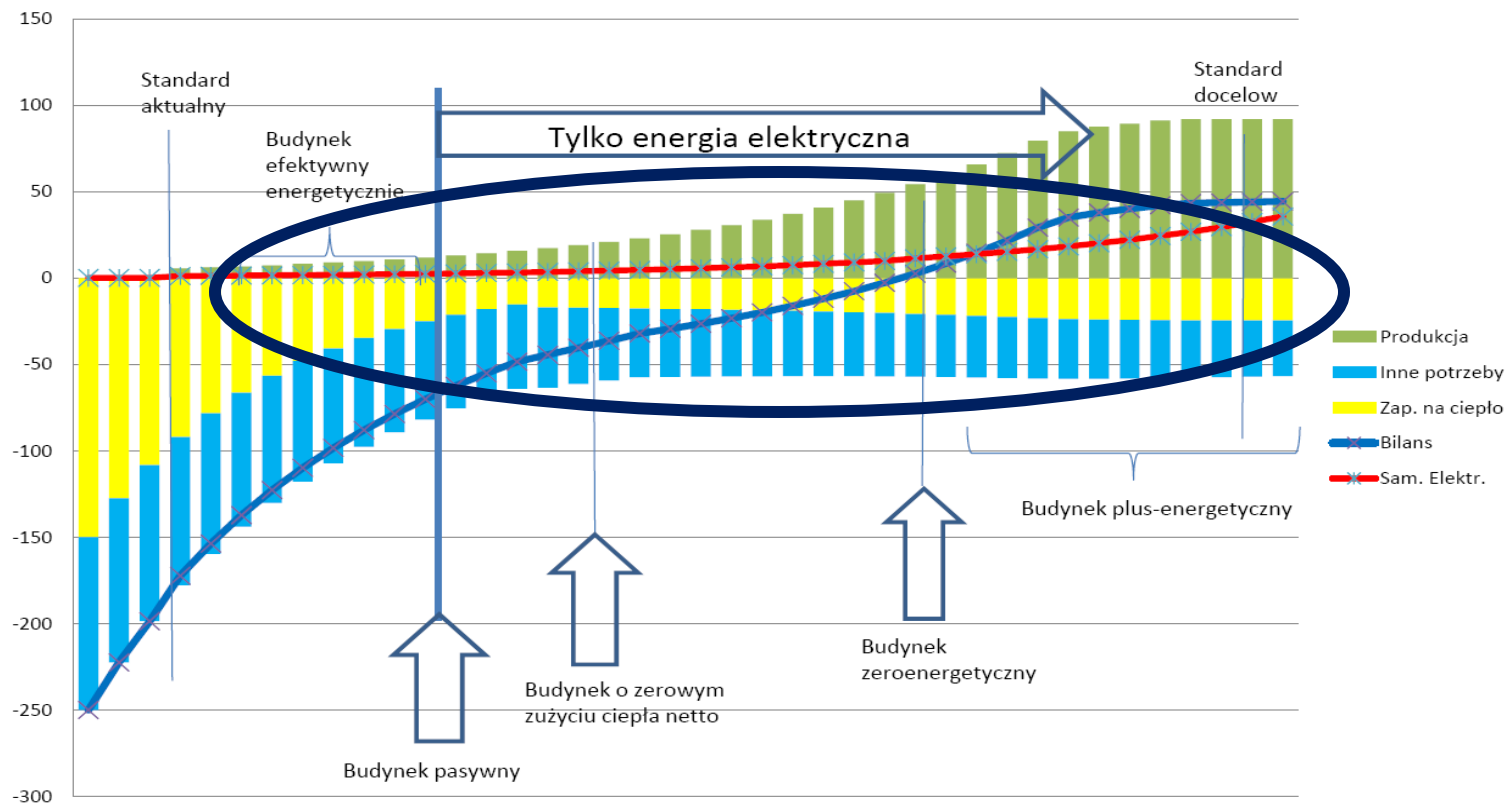
Odnosi się to także do budynków zabytkowych, w których z reguły nie można stosować wszystkich zwykle zalecanych rozwiązań, prowadzących do podniesienia efektywności energetycznej. Na przeszkodzie stają często zalecenia konserwatorskie oraz konstrukcja budynków, przy wznoszeniu których - w swoim czasie - efektywności energetycznej raczej nie brano pod uwagę. Tak więc podczas odnawiania zabytkowych budynków dążenie do poprawienia ich efektywności energetycznej ogranicza się do kompromisu - pomiędzy zachowaniem walorów dziedzictwa kulturowego w nienaruszonej postaci z jednej strony, oraz z drugiej strony do możliwie maksymalnego ograniczenia ujemnego wpływu eksploatacji takich budynków na naturalne środowisko.

Naturalnie zaopatrzenie w energię powinno zapewnić uchronienie budynków przed ich degradacją powodowaną wpływami atmosferycznymi i użytkowaniem, natomiast znacznie mniejszą rolę zwykle odgrywa zapewnienie komfortu cieplnego użytkownikom - mieszkańcom, zwiedzającym, wiernym w kościołach.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

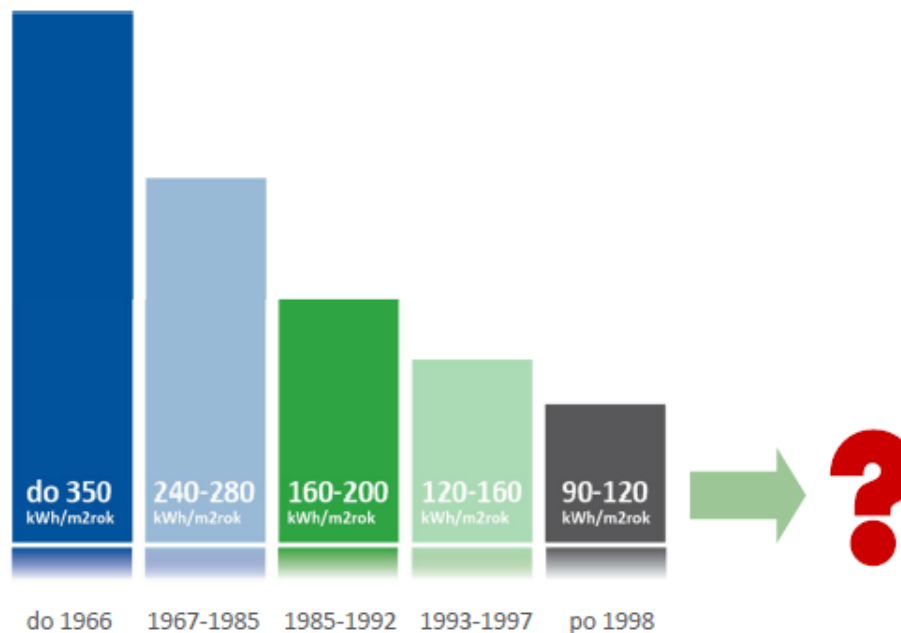
2. UWARUNKOWANIA

Ramy dla działań nakierowanych na podnoszenie efektywności energetycznej są wyznaczone przez przepisy prawa budowlanego, które wyznaczają coraz to niższe dopuszczalne wartości jednostkowego zużycia energii. Dobrze ilustruje to wykres poniżej.



<http://www.nfosisgw.gov.pl/gfx/nfosisgw/userfiles/files/aktualnosci/2011/11/5.pdf>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**



Zużycie energii w budynkach na ogrzewanie i cwu

Historia wymagań dotyczących zużycia energii w budynkach w Polsce

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

POLSKIE REGULACJE DOTYCZĄCE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Poprawa efektywności energetycznej oraz racjonalne wykorzystywanie istniejących zasobów energetycznych, w perspektywie wzrastającego zapotrzebowania na energię, są obszarami do których Polska przywiązuje wielką wagę. Priorytetowym celem Rządu stało się stworzenie ram prawnych oraz systemu wsparcia działań związanych z poprawą efektywności energetycznej. Ministerstwo Gospodarki opracowało projekt ustawy o efektywności energetycznej. Ustawa określa cel w zakresie oszczędności energii, z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego, ustanawia mechanizmy wspierające oraz system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych, co przyczyni się do zwiększenia racjonalności wykorzystania energii. Zapewni także pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisy Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.

<http://www.enerad.pl/index/?id=539fd53b59e3bb12d203f45a912eeaf2>

Dziennik Ustaw Nr 94

— 5569 —

Poz. 551

551

USTAWA

z dnia 15 kwietnia 2011 r.

o efektywności energetycznej¹⁾

Długo po ukazaniu się dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylającej dyrektywę Rady 93/76/EWG (Dz. Urz. UE L 114 z 27.04.2006, str. 64) nie było Polsce ustawy o efektywności energetycznej **JUŻ** JEST!!!

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW

Duży potencjał oszczędności energii w sektorze budownictwa oraz fakt, że sektor ten odpowiada za 40 % końcowego zużycia energii w Unii Europejskiej powoduje, że inwestycje w poprawę efektywności energetycznej w tym sektorze są szczególnie interesujące. W Polsce realizowany jest program termomodernizacji budynków, który wprowadzono już w 1999 roku na podstawie ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Program ten ma na celu zapewnienie technicznego i finansowego wsparcia projektów w zakresie oszczędności energii w budynkach oraz projektów dotyczących zmniejszania strat ciepła w sieciach dystrybucyjnych lub zastępowania tradycyjnych źródeł energii źródłami niekonwencjonalnymi, w tym odnawialnymi. Inwestorzy mogą otrzymać 20% zwrotu kwoty kredytu na realizację projektów. W okresie 1999–2009 z budżetu państwa na ten cel wydatkowano blisko 900 mln zł.



Co z powyżej przedstawionych tendencji ograniczania zużycia energii w budynkach odnosi się do remontowanych budynków zabytkowych?

<http://www.enerad.pl/index/?id=555d6702c950ecb729a966504af0a635>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

REWITALIZACJA I REMONTY BUDYNKÓW ZABYTKOWYCH W ASPEKCIE OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNEJ

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 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**

„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

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

Możliwości stosowania dostępnych rozwiązań i metod technicznych regulowane są przepisami prawa, opartymi na wiedzy z zakresu fizyki budowli.

Przykład zagrożenia podany jest poniżej.

VIII DNI OSZCZĘDZANIA ENERGII



**REWITALIZACJA
I REMONTY
BUDYNKÓW
ZABYTKOWYCH W
ASPEKcie
OSZCZĘDNOŚCI
ENERGETYCZNEJ**

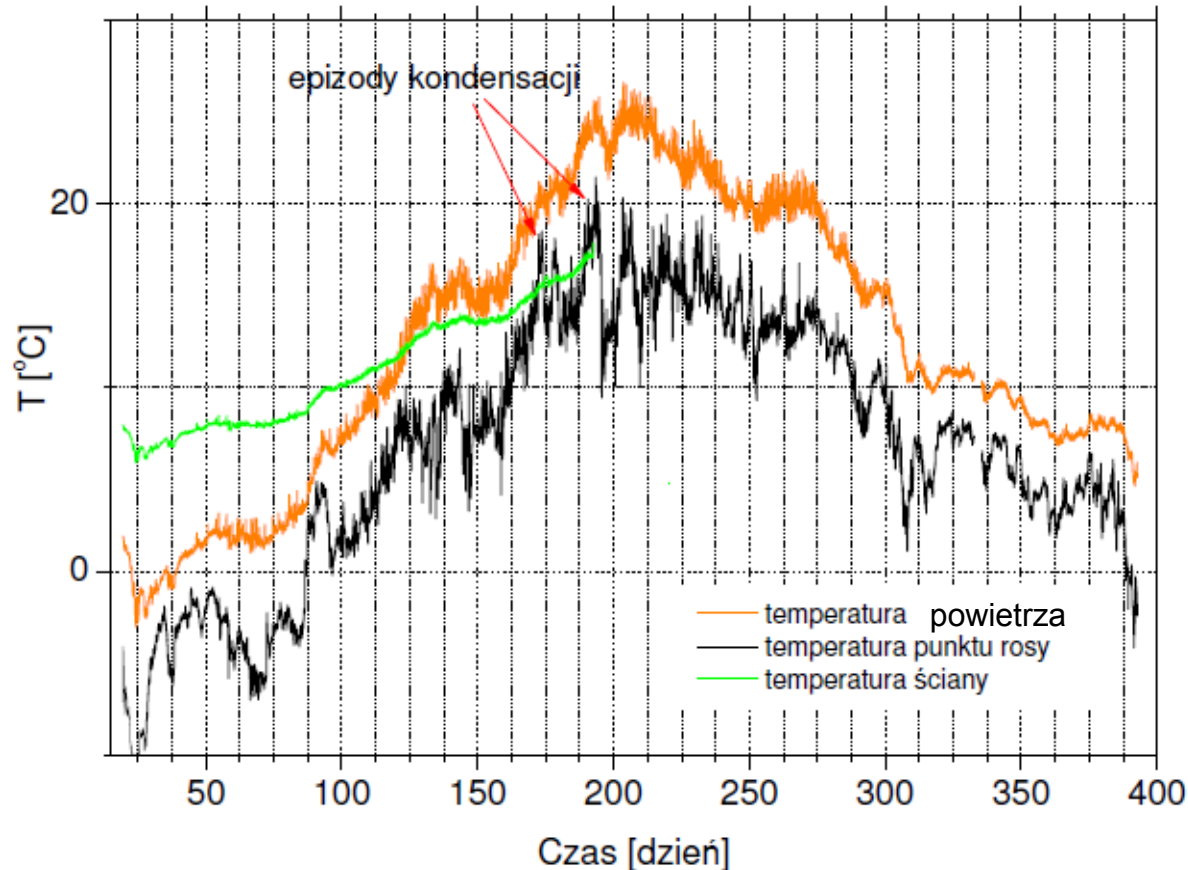
**Dr hab. inż. ROBERT WÓJCIK,
prof. UWM
rwojcik@w-art.com.pl**

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

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Trochę fizyki budowli ...

Temperatura powierzchni ściany
– zamek w Malborku



**Wykraplanie się wilgoci jest wysoce nie wskazane, bądź niedopuszczalne
w budynkach zabytkowych**

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Regulacje prawne w Polsce zawarte są w ustawie

USTAWA

z dnia 23 lipca 2003 r.

o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami¹⁾

Rozdział 1

Przepisy ogólne

Art. 1.

Ustawa określa przedmiot, zakres i formy ochrony zabytków oraz opieki nad nimi, zasady tworzenia krajowego programu ochrony zabytków i opieki nad zabytkami oraz finansowania prac konserwatorskich, restauratorskich i robót budowlanych przy zabytkach, a także organizację organów ochrony zabytków.

Opracowano na podstawie: Dz. U. z 2003 r. Nr 162, poz. 1568, z 2004 r. Nr 96, poz. 959, Nr 238, poz. 2390, z 2006 r. Nr 50, poz. 362, Nr 126, poz. 875, z 2007 r. Nr 192, poz. 1394, z 2009 r. Nr 31, poz. 206, Nr 97, poz. 804, z 2010 r. Nr 75, poz. 474, Nr 130, poz. 871.

<http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20031621568>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

... z Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami:

Art. 36.

1. Pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków wymaga:

- 1) prowadzenie prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru;
 - 2) wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku;
 - 3) prowadzenie badań konserwatorskich zabytku wpisanego do rejestru;
 - 4) prowadzenie badań architektonicznych zabytku wpisanego do rejestru;
 - 5) prowadzenie badań archeologicznych;
 - 6) przemieszczanie zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru;
 - 7) trwałe przeniesienie zabytku ruchomego wpisanego do rejestru, z naruszeniem ustalonego tradycją wystroju wnętrza, w którym zabytek ten się znajduje;
 - 8) dokonywanie podziału zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru;
 - 9) zmiana przeznaczenia zabytku wpisanego do rejestru lub sposobu korzystania z tego zabytku;
 - 10) umieszczanie na zabytku wpisanym do rejestru urządzeń technicznych, tablic, reklam oraz napisów, z zastrzeżeniem art. 12 ust. 1;
 - 11) podejmowanie innych działań, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku wpisanego do rejestru;
 - 12) poszukiwanie ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych, w tym zabytków archeologicznych, przy użyciu wszelkiego rodzaju urządzeń elektronicznych i technicznych oraz sprzętu do nurkowania.
2. Na polskich obszarach morskich pozwolenie na podejmowanie działań, o których mowa w ust. 1 pkt 5 i 12, wydaje dyrektor urzędu morskiego w uzgodnieniu z wojewódzkim konserwatorem zabytków właściwym dla miejsca siedziby urzędu morskiego.
3. Pozwolenia, o których mowa w ust. 1, mogą określać warunki, które zapobiegają uszkodzeniu lub zniszczeniu zabytku.
4. Wojewódzki konserwator zabytków może uzależnić wydanie pozwolenia na podejmowanie działań, o których mowa w ust. 1 pkt 6, 9 i 11, od przeprowadzenia, na koszt wnioskodawcy, niezbędnych badań konserwatorskich, architektonicznych lub archeologicznych. Egzemplarz dokumentacji badań jest przekazywany nieodpłatnie wojewódzkiemu konserwatorowi zabytków.

5. Pozwolenia, o których mowa w ust. 1, wydaje się na wniosek osoby fizycznej lub jednostki organizacyjnej posiadającej tytuł prawny do korzystania z zabytku wpisanego do rejestru, wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, trwałego zarządu albo ograniczonego prawa rzeczowego lub stosunku zobowiązaniowego.
6. Pozwolenie na prowadzenie badań archeologicznych wydaje się na wniosek osoby fizycznej lub jednostki organizacyjnej posiadającej tytuł prawny do korzystania z nieruchomości, wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, trwałego zarządu albo ograniczonego prawa rzeczowego lub stosunku zobowiązaniowego.
7. Pozwolenie na prowadzenie badań konserwatorskich i architektonicznych przy zabytku wpisanym do rejestru albo badań archeologicznych lub poszukiwań ukrytych bądź porzuconych zabytków ruchomych, w tym zabytków archeologicznych, wydaje się również na wniosek osób fizycznych albo jednostek organizacyjnych zamierzających prowadzić te badania lub poszukiwania. W przypadku nieuzyskania zgody właściciela lub posiadacza nieruchomości na przeprowadzenie tych badań lub poszukiwań przepisy art. 30 ust. 1 i 2 stosuje się odpowiednio.
8. Uzyskanie pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków na podjęcie robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru nie zwalnia z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę albo zgłoszenia, w przypadkach określonych przepisami Prawa budowlanego.

Narzędzia władzy konserwatora

- praktycznie żadnych prac budowlanych czy remontowych oraz zmian nie można przeprowadzać bez zgody konserwatora zabytków.

Z tym zderza się potencjalny inwestor.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Ogrzewania zabytkowych budowli – prewencja konserwatorska

- ❑ zagrożenie wrażliwych materiałów higroskopijnych jest kryterium oceny systemów grzewczych
- ❑ wytyczne oparte są na zapewnieniu stabilizacji wilgotności względnej

Projekt normy

- ❑ Komitet Techniczny 346 „Konserwacja Dziedzictwa Kultury”, Europejski Komitet Normalizacyjny CEN
- ❑ „Wytyczne do ogrzewania zabytkowych kościołów”

Trwają prace na forum europejskim nad ujednoliceniem norm w ramach Komitetu Technicznego 346 „Konserwacja Dziedzictwa Kulturowego”.

Polska uczestniczy w tych pracach.

Zawartość normy

- ❑ Wstęp
- ❑ Zakres
- ❑ Terminologia i definicje
- ❑ Odnośniki do istniejących norm
- ❑ Wytyczne dot. ogrzewania „konserwatorskiego”
- ❑ Wytyczne dot. ogrzewania, które dążą do pogodzenia komfortu cieplnego użytkowników z ochroną konserwatorską
- ❑ Wytyczne dot. zadawalającego poziomu komfortu cieplnego
- ❑ Inwazyjność i odwracalność
- ❑ Strategie grzewcze
- ❑ Układy grzewcze – ocena pod względem konserwatorskim, zapewnienia komfortu i odwracalności instalacji
- ❑ Zalecenia ogólne
- ❑ Bibliografia

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Przykłady norm europejskich

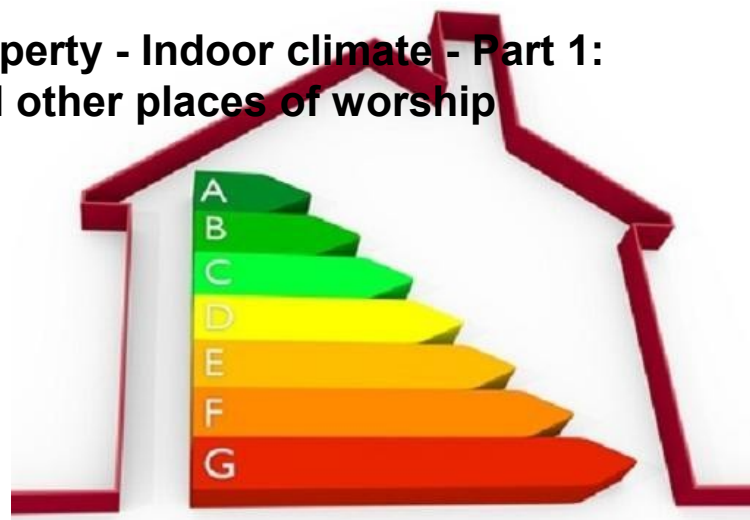
European Technical Committee 346
(normy ochrony dziedzictwa kulturowego)

<http://www.cen.eu/CEN/sectors/technicalcommitteesworkshops/centtechnicalcommittees/Pages/Standards.aspx?param=411453&title=Conservation%20of%20Cultural%20Heritage>

Conservation of Cultural Heritage - **Published standards**

EN 15757:2010 Conservation of Cultural Property - Specifications for temperature and relative humidity to limit climate-induced mechanical damage in organic hygroscopic materials

EN 15759-1:2011 Conservation of cultural property - Indoor climate - Part 1: Guidelines for heating churches, chapels and other places of worship



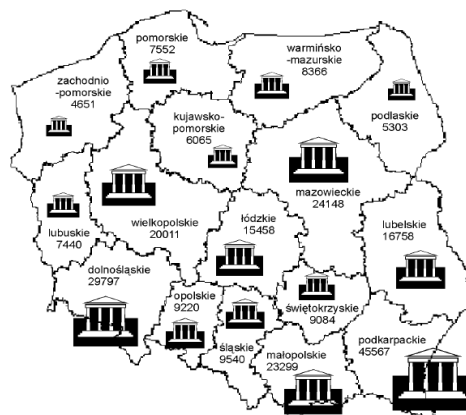
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

3. PRZYKŁADY REALIZACJI

W Polsce pierwszym stwierdzeniem wygłaszanym przez konserwatorów przy pierwszym spotkaniu z potencjalnym inwestorem jest zakaz stosowania termomodernizacji – rozumianej zwykle jako izolowanie ścian izolacją zewnętrzną. Jak wskazano to powyżej, możliwości technicznych poprawy efektywności energetycznej jest więcej niż tylko izolacja zewnętrzna, i na szczęście są one wykorzystywane, jak ilustrują to przykłady poniżej.

Niestety firmy te nie mogą ograniczać się tylko do tego rodzaju działalności, ponieważ bardzo ograniczone nakłady na rewitalizację budynków nie zapewniłyby im przetrwania na rynku – jest to więc swego rodzaju działalność uboczna.

Poniżej przedstawiono kilka przykładów dobrej roboty, dla różnego rodzaju budynków, zwracając uwagę przede wszystkim na zaopatrzenie w energię i efektywność energetyczną.



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Termomodernizacja – ocieplenie ścian od wewnątrz

Biały Spichrz na Wyspie Młyńskiej w Bydgoszczy



XVIII-wieczny budynek o konstrukcji szkieletowej posiadający gotycką piwnicę o sklepieniu krzyżowym z XV wieku. Znajdują się w nim zbiory archeologiczne Muzeum Okręgowego.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Termomodernizacja instalacji ogrzewania

**Szpital dla Nerwowo i Psychicznie Chorych im. Stanisława Kryzana
ul. Skarszewska 7, 83-200 Starogard Gdański**



Prowadzona kompleksowa modernizacja systemu ogrzewania, po audycie opracowanym przez Narodową Agencję Poszanowania Energii.

Ewolucja systemu ogrzewania z pawilonowych kotłowni węglowych aż do centralnej kotłowni gazowej ze szczytowo-awaryjnym agregatem kogeneracyjnym 400 kW (odbiór ciepła latem do ogrzewania ciepłej wody użytkowej).

Niestety, brak jak na razie pieniędzy na wymianę okien ...

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**



Modernizacja źródła ciepła, w tym przejście z węgla na gaz, 2x1,5 MW;
Zastosowanie bloku kogeneracyjnego w kotłowni;
Wymiana systemu dystrybucji ciepła z parowego na wodny;
Instalacja nowych, dwufunkcyjnych wymiennikowych węzłów ciepła;
Likwidacja dwóch lokalnych kotłowni węglowych i podłączenie obiektów do sieci ciepłowniczej;
Wymiana przewodów pary i kondensatu do budynku gospodarczego.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Rewaloryzacja budynku i termomodernizacja systemu ogrzewania



Magnesem przyciągającym turystów jest kościół poklasztorny p.w. Wniebowzięcia NMP wraz z częściowo zachowanym zespołem budynków. Jest on prawdziwą skarbnicą dzieł sztuki: plebania z XIX w., stajnia z 1888 r. (siedziba Muzeum Parafialnego) i figura św. Norberta z ok. 1800 r. W kościele są zabytki z wieków od XIV do XVIII. Obiektem o znaczeniu europejskim jest późnogotycki ołtarz z tzw. szkoły antwerpskiej, zdobiony inskrypcjami z okresu wczesnego renesansu. Wybitnymi zabytkami zachowanymi w świątyni są też: gotycka figura Madonny i angielska gotycka alabastrowa płaskorzeźba ze sceną Pokłonu Trzech Króli, ołtarz główny z XVII w. i barokowe wyposażenie m. in. z doskonałą balustradą chóru zakonnicy oraz zegar z XVII w.

Opracowanie historyczne:
prof. Krzysztof Maciej Kowalski.
Fotografie: archiwum Gminy Żukowo

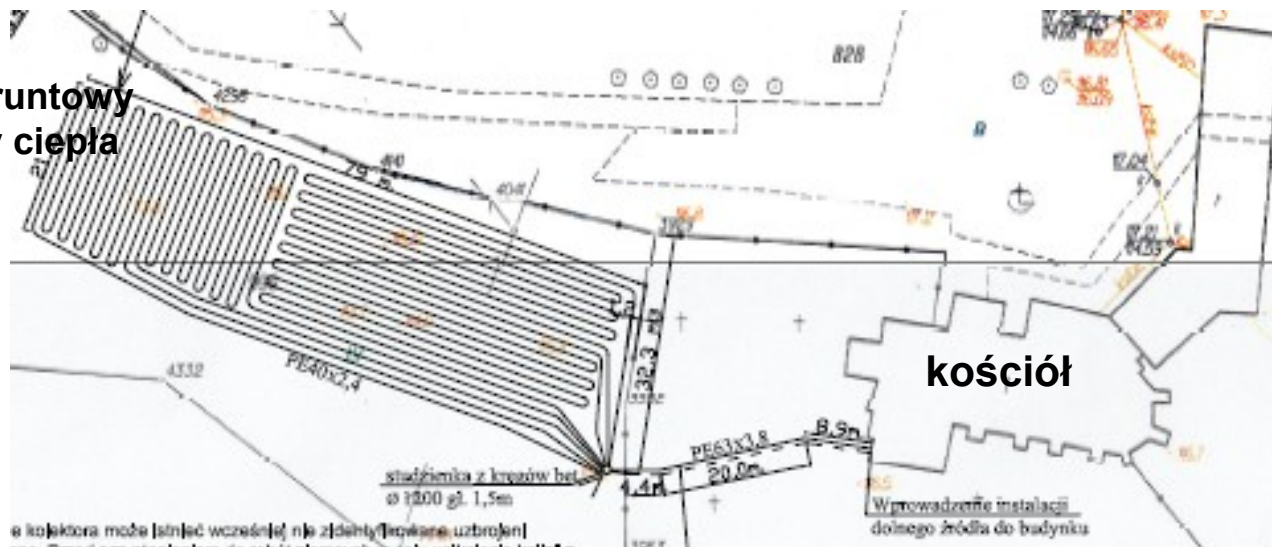
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

Termomodernizacja systemu ogrzewania - zainstalowanie pompy ciepła z poziomym kolektorem gruntowym



KOŚCIÓŁ PARAFIALNY PW. WNEBOWZIĘCIA
NAJŚWIETSZEJ MARII PANNY
83-330 ŻUKOWO, ul. KLASZTORNA 18,

poziomy kolektor gruntowy
dolne źródło pompy ciepła



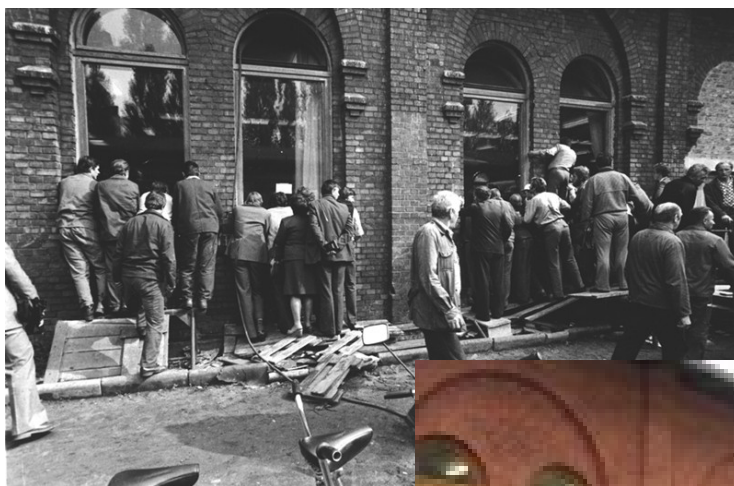
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

Rewitalizacja budynku i termomodernizacja systemu ogrzewania

Sala BHP

Sala BHP powstała na przełomie XIX i XX w. w czasie przebudowy gdańskiej Stoczni Cesarskiej. Przez jakiś czas hala pełniła funkcję magazynu torped. Po II wojnie światowej budynek zaadaptowano na potrzeby szkoleń bhp Stoczni Gdańskiej im. Lenina. W 1979 r. w części budynku utworzono salę konferencyjną a niektóre sale przeznaczono na potrzeby muzeum zakładowego.

Podczas strajku w sierpniu 1980 r. Sala BHP była siedzibą Międzyzakładowego Komitetu Strajkowego, a 31 sierpnia 1980 podpisano tam Porozumienia Sierpniowe.



6 grudnia 1999 r. Sala BHP została wpisana do rejestru zabytków. Od 2004 r. prawnym właścicielem Sali jest Komisja Krajowa NSZZ „Solidarność”. W 2006 r. NSZZ „S” rozpoczął generalny remont budynku finansowany z dotacji Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego oraz środków własnych. W ubiegłym roku z powodu odmowy pomocy w finansowaniu ze strony MKiDzN, NSZZ „Solidarność” rozpoczął zbiórkę funduszy na dokończenie remontu, który został zaplanowany na 30. rocznicę „S”.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

BUDYNEK DAWNEJ SALI BHP STOCZNI GDAŃSKIEJ

UL. DOKI 1, 80-958 GDAŃSK

Termomodernizacja objęła:

- Instalację wod-kan. dla modernizowanego budynku dawnej Salii BHP Stoczni Gdańskiej w Gdańsku,
- Technologię systemu grzewczego dla potrzeb co, wentylacji i c.w.u. dla modernizowanego budynku dawnej Salii BHP Stoczni Gdańskiej w Gdańsku z wykorzystaniem jako źródła ciepła kaskady pomp ciepła firmy IVT, wspomaganych przez dogrzewacz elektryczny (awaryjne źródło ciepła i dezynfekcja c.w.u.)
- Instalację Proklimasystem (system łączący funkcję ogrzewania, klimatyzacji pasywnej oraz wentylacji mechanicznej) oraz ogrzewania podłogowego dla budynku dawnej Salii BHP Stoczni Gdańskiej w Gdańsku zlokalizowanego przy ul. Doki 1.
- Projekt zasilania instalacji dolnego źródła ciepła dla budynku dawnej Salii BHP Stoczni Gdańskiej w Gdańsku zlokalizowanego przy ul. Doki 1



Pomp ciepła o mocy 140kW, zimą dostarcza ciepła a latem chłodu.



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Akwarium Gdyńskie poddano termomodernizacji w 2012 roku. Rewaloryzacja budynku obejmowała, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, montaż systemu wentylacji i klimatyzacji z odzyskiem ciepła, izolację termiczną całej połaci dachowej, izolację termiczną węzła cieplnego oraz modernizację systemu sterowania. Całość prac była prowadzona pod nadzorem konserwatora zabytków .



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Ogrzewanie Archikatedry Oliwskiej

Posadzka archikatedry znajduje się około jeden metr poniżej otaczającego ją gruntu zewnętrznego. Do budowli wchodzi się po kilku stopniach w dół. Masa zimnego, cięższego powietrza zalegała co roku w świątyni przy podłodze, od listopada aż do początków maja. Wierni i turyści doświadczali wewnątrz archikatedry temperatur dochodzących do -4°C zimą, a przedwiośniem przejmującego, „wilgotnego” chłodu. Najlepszym sposobem ogrzania tego zimnego powietrza, zalegającego przy posadzce, było zainstalowanie ogrzewania podłogowego. Z kolei zastosowanie dwusprężarkowej pompy ciepła solanka/woda, o mocy 55,6 kW przy $0/+35^{\circ}\text{C}$, pozwoliło spełnić wszystkie wymagane warunki stawiane przez Inwestora.

Pobór ciepła przez pompę odbywa się za pomocą 12 otworów o średnicy 14,3 cm i głębokości 100 m każdy, wywierconych w gruncie pod dziedzińcem głównym kościoła. W otworach tych zainstalowano U-rury $\varnothing 40,7 \times 3,7$, PE 80, PN 12,5 SDR 11 – Turbulens, wypełnione wodnym roztworem glikolu. Całkowita powierzchnia Katedry Oliwskiej wynosi 2200 m^2 .

Ogrzewanie podłogowe zainstalowano pod posadzkami ławek nawy głównej, prezbiterium, Kaplicy Maryjnej i Chrzcielnej, w sumie na powierzchni około 360 m^2 , tj. na około 16% powierzchni całkowitej archikatedry. Jak wykazały pomiary wykonywane podczas dwóch sezonów grzewczych, nie ma żadnego powodu, by wspomniany procent powierzchni ogrzewanej był wyższy, aby zapewnić poczucie komfortu cieplnego. Zazwyczaj wysokie, stare, zabytkowe kościoły o grubych, promieniujących „zimnem” murach, najefektywniej, najstabilniej i w dyskretny sposób można ogrzewać za pomocą „podłógówki”. Przykładowo z powtarzalnych pomiarów wykonanych w obrębie ławek nawy głównej kościoła uzyskiwano przy temperaturach:

- zewnętrznej -15°C ,
 - zasilania na rozdzielaczu „podłógówki” $+43^{\circ}\text{C}$,
- temperaturę:
- posadzki kamiennej pod ławkami $+22^{\circ}\text{C}$,
 - powietrza na wysokości głowy osoby siedzącej w ławce $+16^{\circ}\text{C}$.

Powyższe temperatury i wynikające stąd zmiany wilgotności względnej w przestrzeni ławek, gdzie okresowo skupia się najwięcej wiernych, powodują występowanie tutaj wyraźnie odczuwalnego komfortu cieplnego. Taki był cel i został on osiągnięty.

dr inż. Jerzy Iwicki
UNITHERM GDAŃSK

Ekonomiczne i ekologiczne ogrzewanie w Archikatedrze Oliwskiej



2/2011 **GL@B**Energia

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

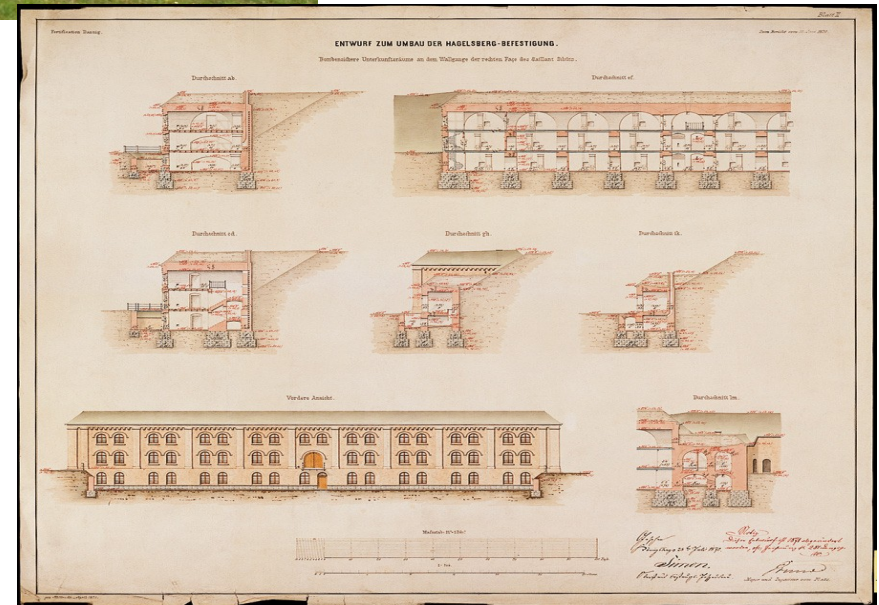
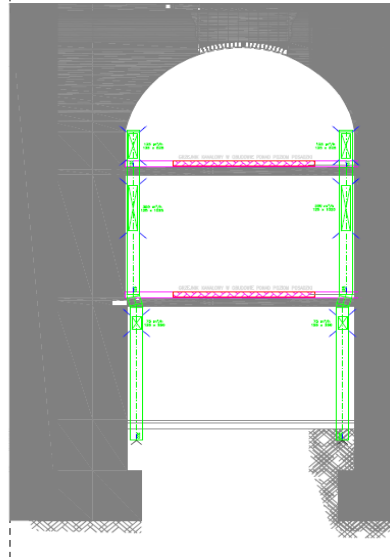
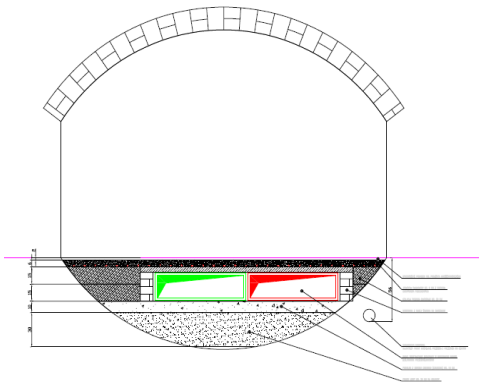


Układ pionowych odwiertów wraz z ogrzewaniem podłogowym .



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Centrum Hewelianum – rewaloryzacja budynku koszar schronowych



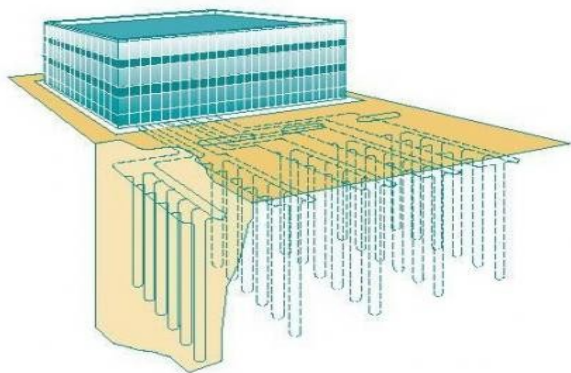
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

Układ pompy ciepła w układzie kaskadowym 2 x 43 kW na odwiertach pionowych 2 300 m



EED 3.0

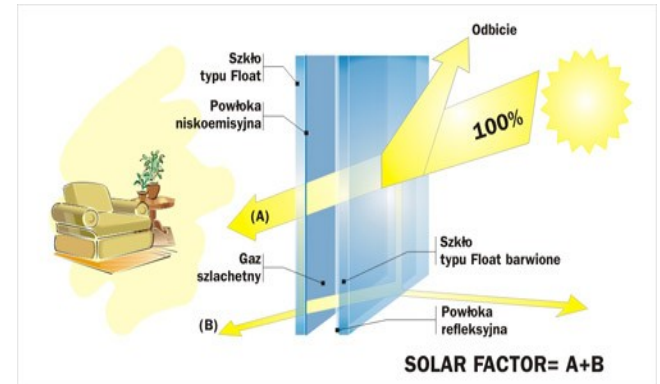
Earth Energy Designer



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Faza po rewaloryzacji budynku – etap końcowy przed budynkiem układ dolnego źródła do ogrzewania i chłodzenia budynku

Fosa budynku stanowi wydzielone pomieszczenie zadaszone specjalnym szkłem z powłoką przeciwsłoneczną w celu ograniczenia kosztów chłodzenia



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

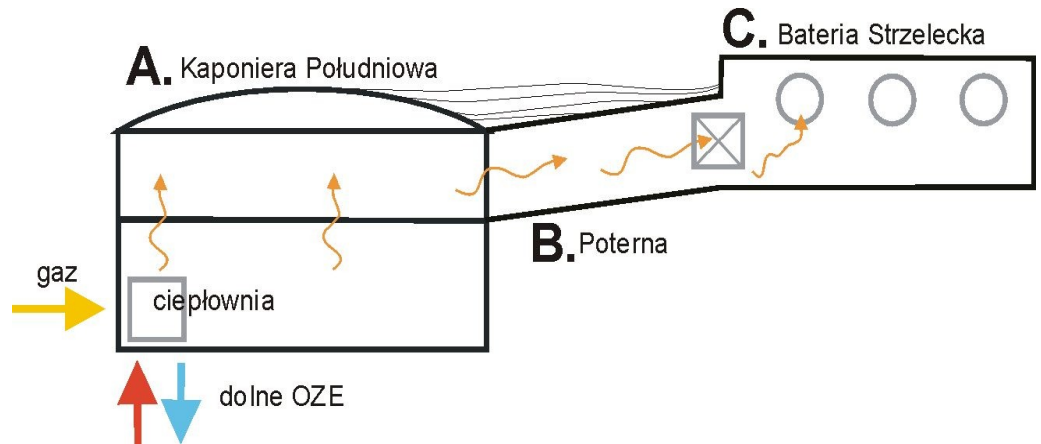
Centrum Hewelianum”



Kaponiera Południowa widziana od strony fosi suchej z kierunku wschodniego



Kaponiera Południowa widziana od strony zachodniej



**Ogrzewanie Kaponiery Płd.
2 pompami ciepła, napędzanymi agregatami opalаныmi gazem – kogeneracja.**

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

4. PODSUMOWANIE

W prezentacji pokazano na wstępie uwarunkowania prawne regulujące wdrażanie efektywności energetycznej w odnawianych budynkach zabytkowych. **Dbłość służb konserwatorskich o zachowanie dziedzictwa kulturowego, używających prawa jako narzędzia obrony przed niszczeniem tego dziedzictwa, nie zawsze idzie niestety w parze ze znajomością możliwości technicznych dostępnych obecnie dla podniesienia komfortu cieplnego użytkowników zabytkowych budynków bez szkody dla stanu tych budynków.**

Brak wiedzy technicznej z zakresu OZE, procedury administracyjno-prawne, nadmiar przepisów wykluczających się wzajemnie lub ich całkowity brak, opieszałość urzędników to główne problemy występujące przy wprowadzaniu efektywności energetycznej w rewaloryzowanych budynkach zabytkowych.



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

Centrum Hewelainum



Makieta samowystarczalnego miasta przyszłości

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020