

Ogrzewanie budowli zabytkowych – komfort ludzi a ochrona konserwatorska

Roman Kozłowski

Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni
Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

Problem

Pierwotnie budowle zabytkowe nie były ogrzewane lub miały lokalne źródła ciepła - warunki naturalne

Obecnie we wnętrzach zabytkowych oczekujemy komfortowej temperatury – warunki zmienione przez ogrzewanie

Pogląd

Warunki naturalne są bliskie optymalnym dla zachowania zabytków

Ogrzewanie szkodzi wnętrzom i dziełom sztuki, jakie się w nim znajdują

Mikroklimat

Ogrzanie powietrza o określonej zawartości pary wodnej, powoduje spadek wilgotności względnej

Materiały oddają wilgoć przy spadku wilgotności względnej, a chłoną wilgoć przy jej wzroście

Mikroklimat

Sorpcji i desorpcji pary wodnej
towarzyszą pęcznienie i skurcz
materiałów, oraz rozpuszczanie i
krystalizacji soli

Ogrzewanie powietrza powoduje
jego ruch, wzmożone przenoszenie i
osiadanie zabrudzeń

3 obiekty

Nieogrzewany kościół drewniany w
Dębnie Podhalańskim

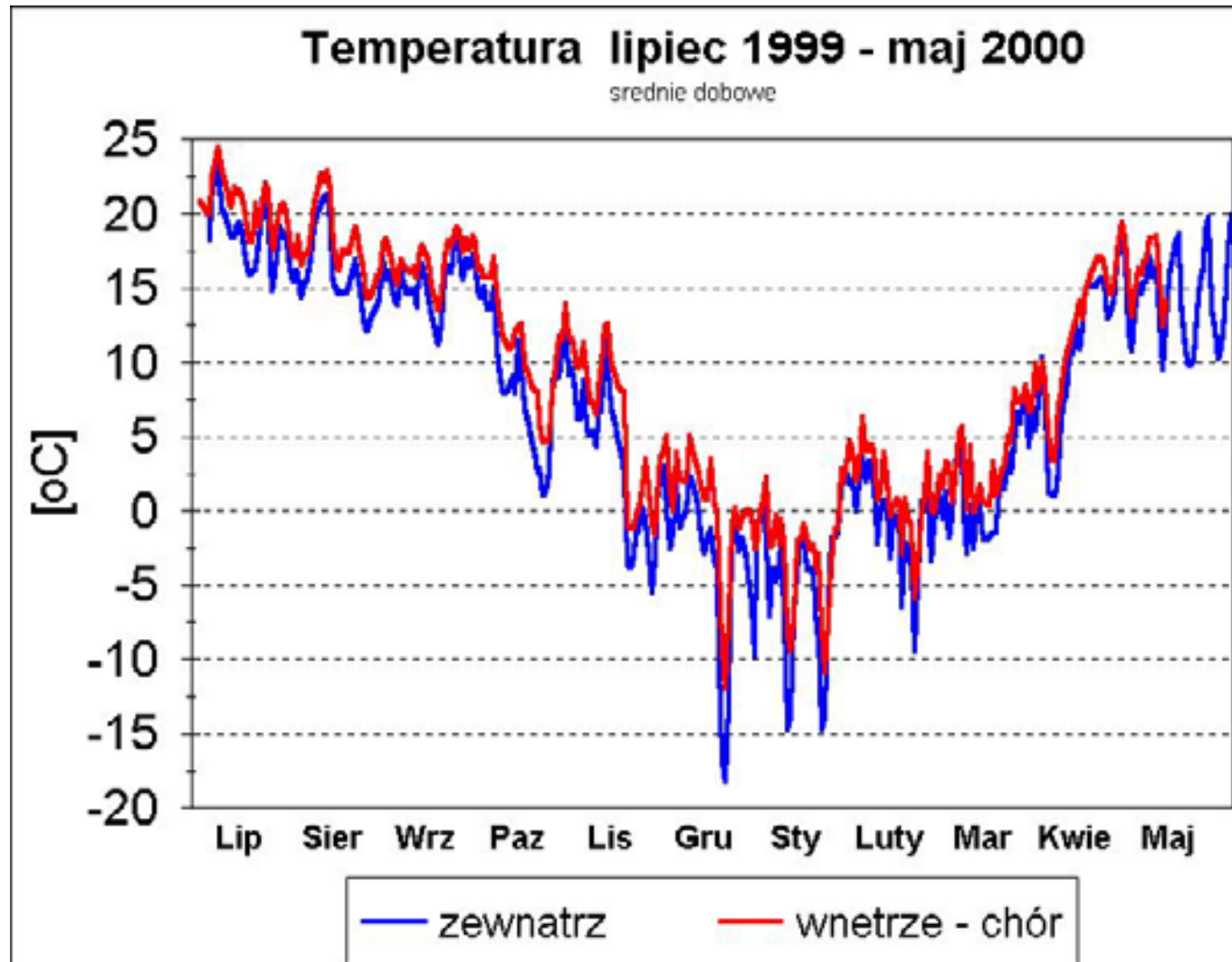
Nieogrzewane murowane
Mauzoleum Piastów Śląskich w
Krzeszowie

Ogrzewanie zapewniające komfort –
Sala Pod Ptakami Zamku
Królewskiego na Wawelu

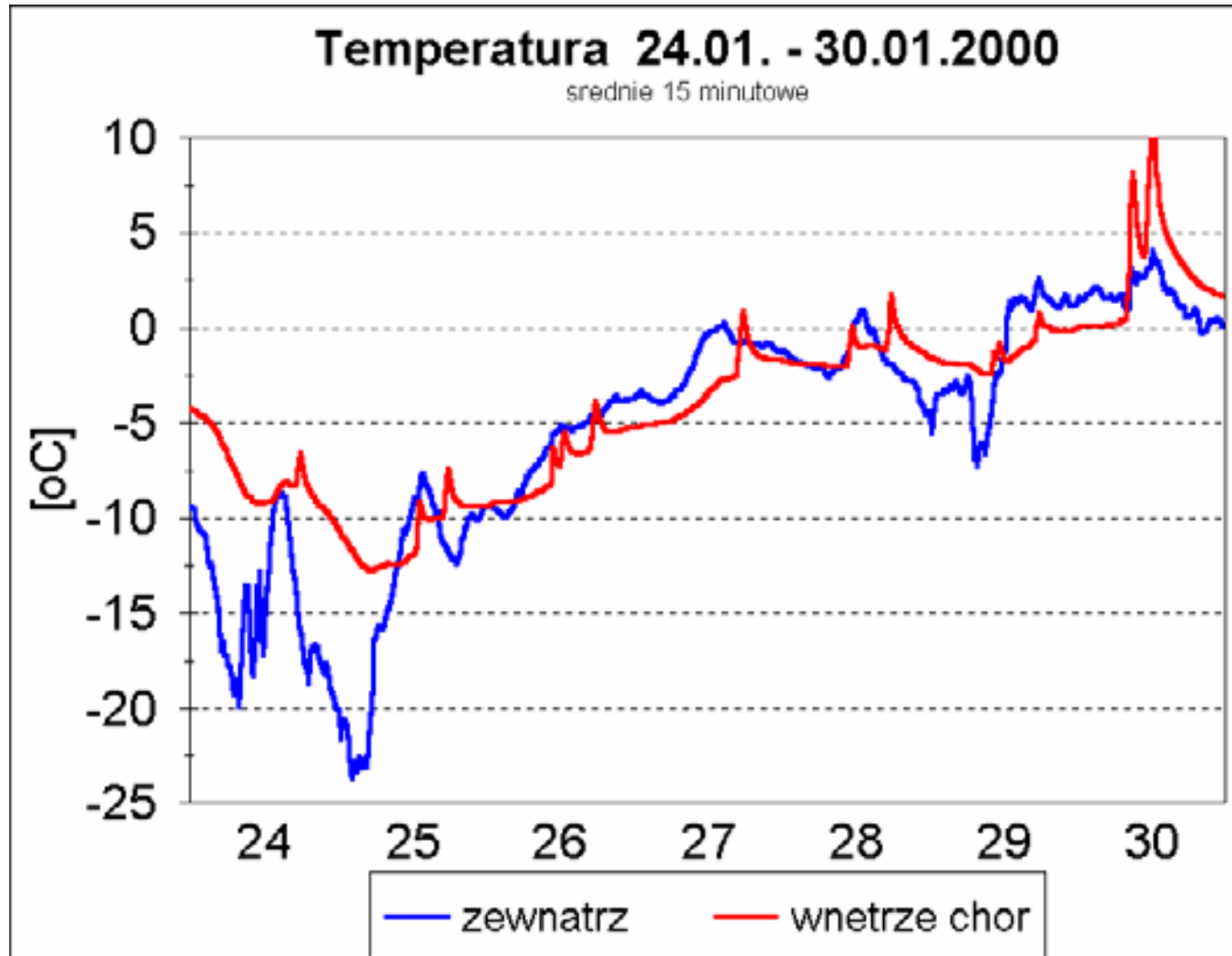
Drewniany kościół nieogrzewany – Dębno Podhalańskie



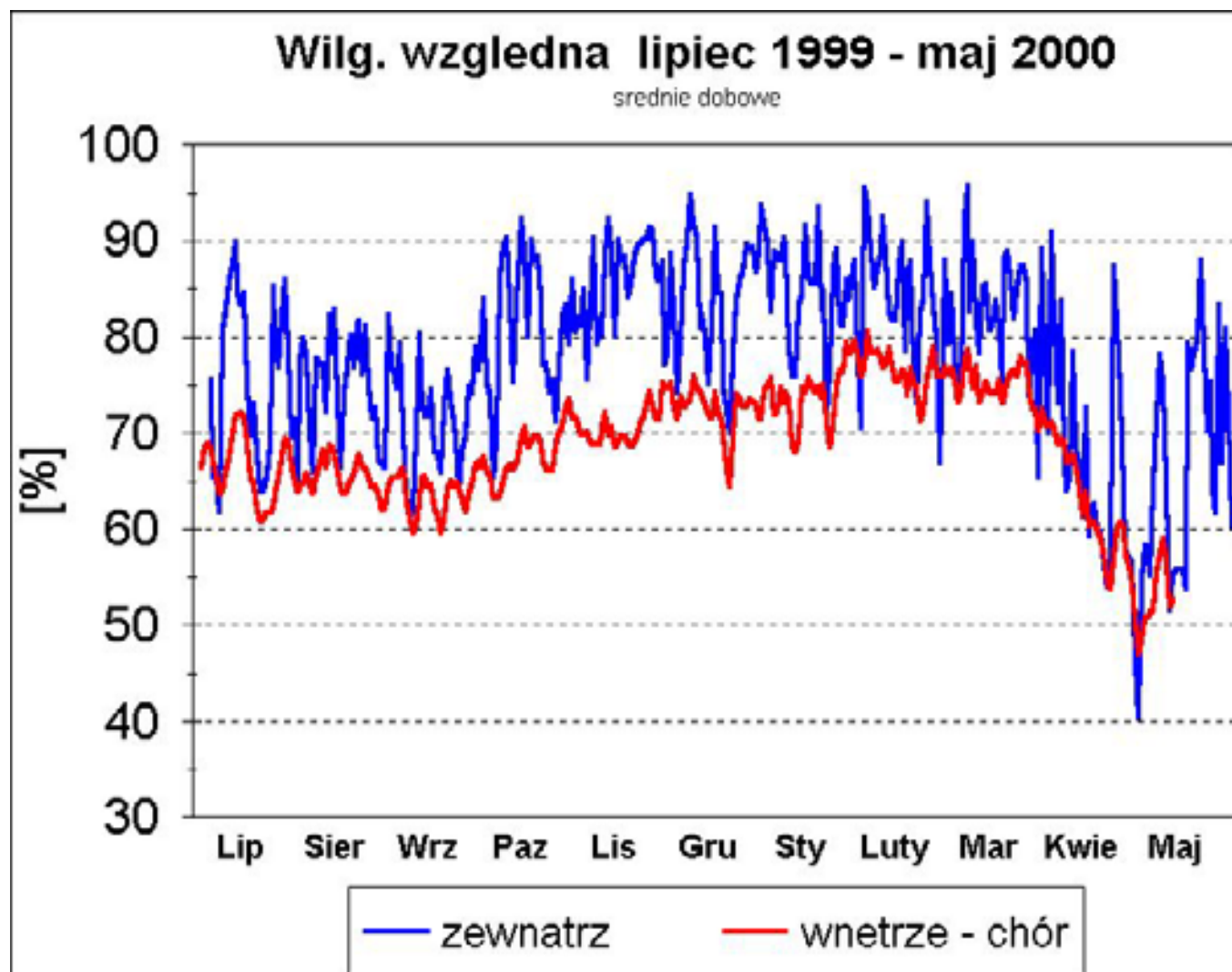
Temperatura



Temperatura w zimie



Wilgotność



Diagnoza

Kościół w Dębnie zachowuje się jak nieuszczelna gabłota muzealna - następuje szybka wymiana powietrza pomiędzy wnętrzem i otoczeniem

Konstrukcja drewniana nie posiada bezwładności termicznej

Drewno buforuje wahania wilgotności względnej

Zalety

Dobre przewietrzenie, również w strefie posadowienia

Brak kondensacji wilgoci

Brak zagrzybienia

Wilgoć wydzielana przez osoby przebywające w kościele nie odgrywa znaczącej roli

Wady

Całkowity brak komfortu cieplnego

Naturalne wahania wilgotności (zwłaszcza długookresowe) powodują cykle pęcznienia i skurczu drewna i niszczenie warstwy malarskiej

Wnioski

Naturalny klimat kościoła jest **optymalny**
ale nie **idealny**

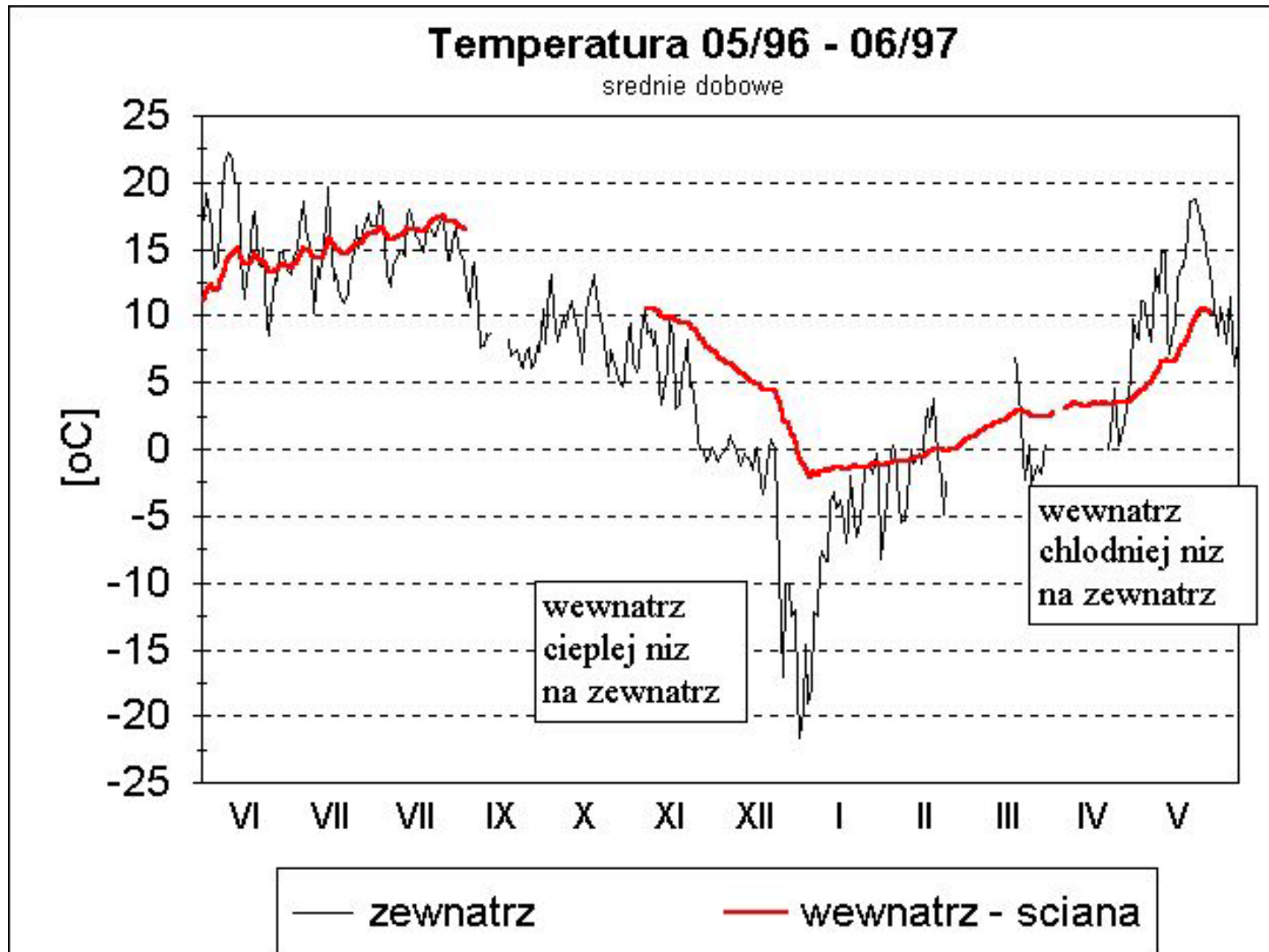
Ewentualne ogrzewanie powinno w
możliwie nieznacznie zwiększać wahania
wilgotności

Konieczne są okresowe przeglądy stanu
zachowania dekoracji malarskiej i jej ew.
konsolidacja

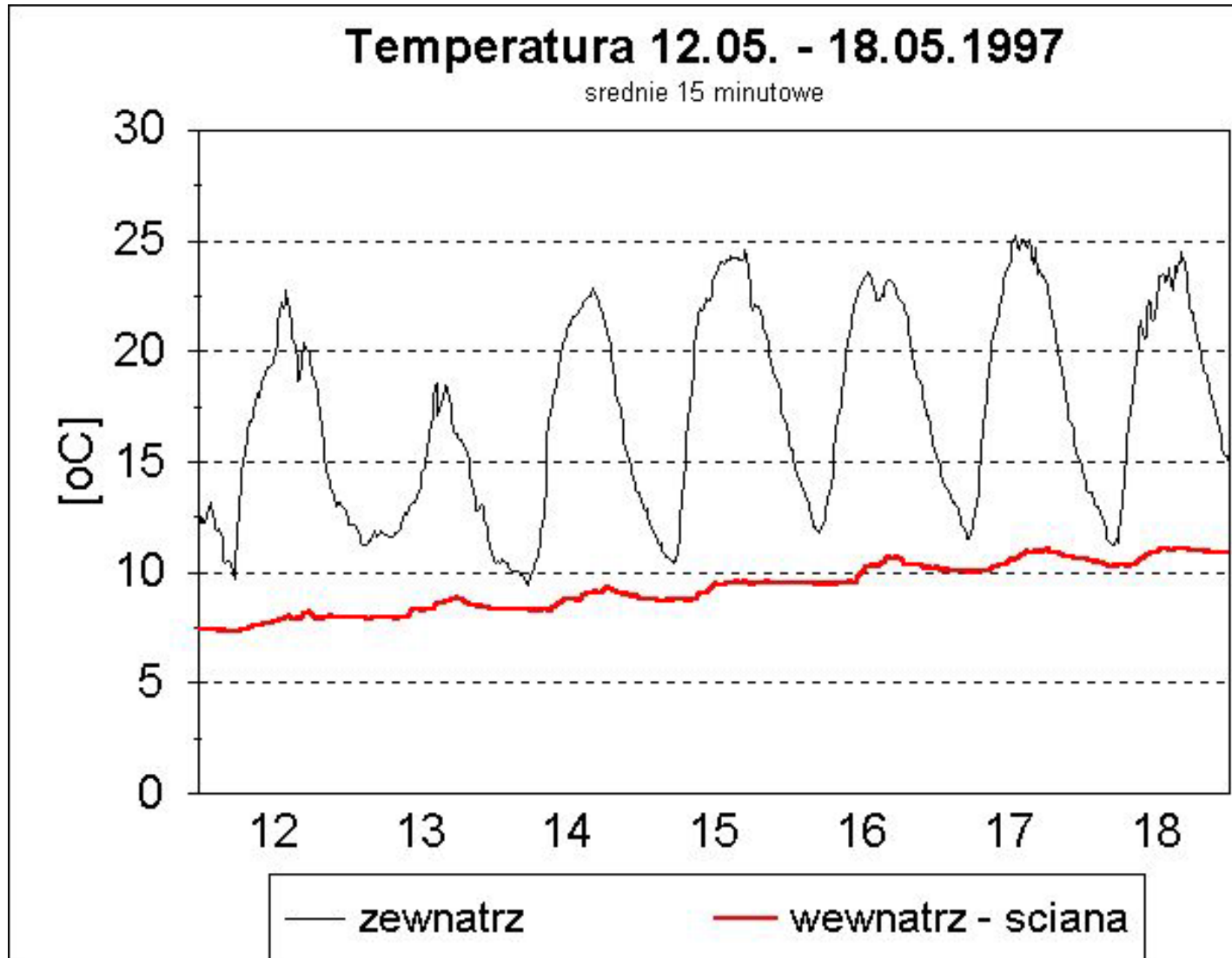
Murowana
kaplica
nieogrzewana -
Mauzoleum
Piastów Śląskich
w Krzeszowie



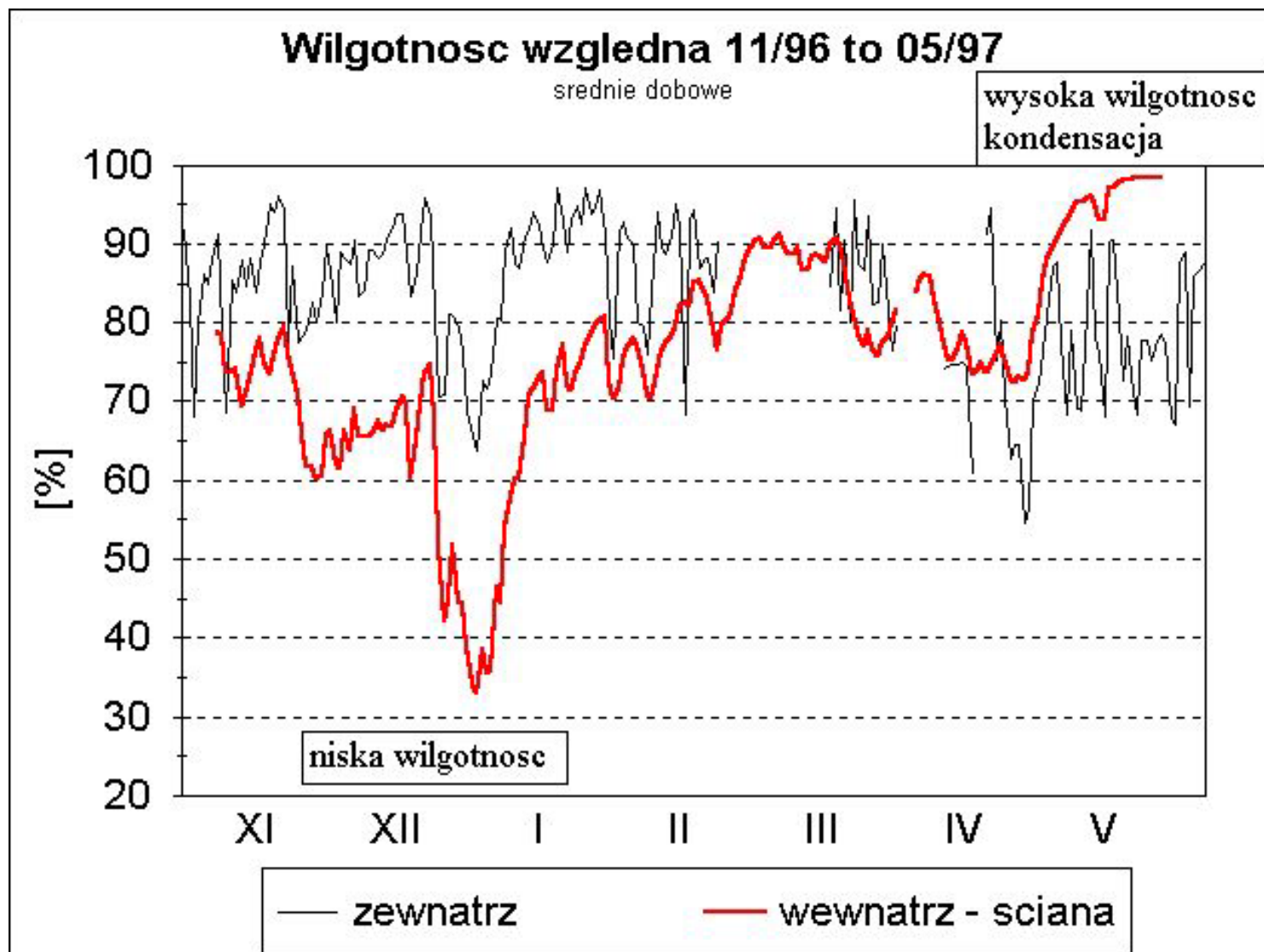
Temperatura



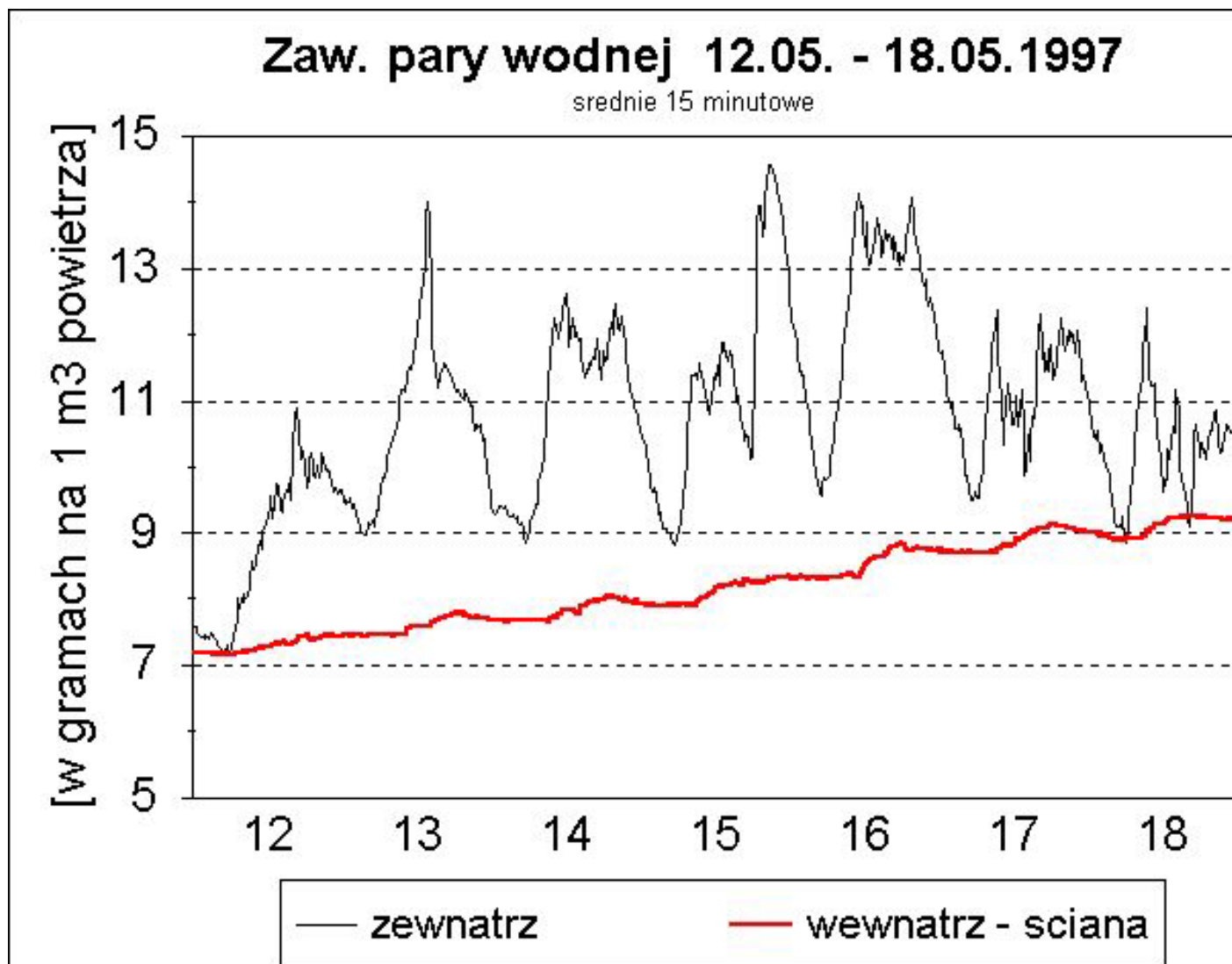
Temperatura



Wilgotność



Wilgotność



Diagnoza

Znaczna bezwładność cieplna budynku –
wychłodzenie ścian w okresie zimowym

Kondensacja wilgoci na zimnych ścianach w
czasie napływu ciepłego powietrza wiosną

Wnioski

Naturalny klimat budynku jest
niekorzystny

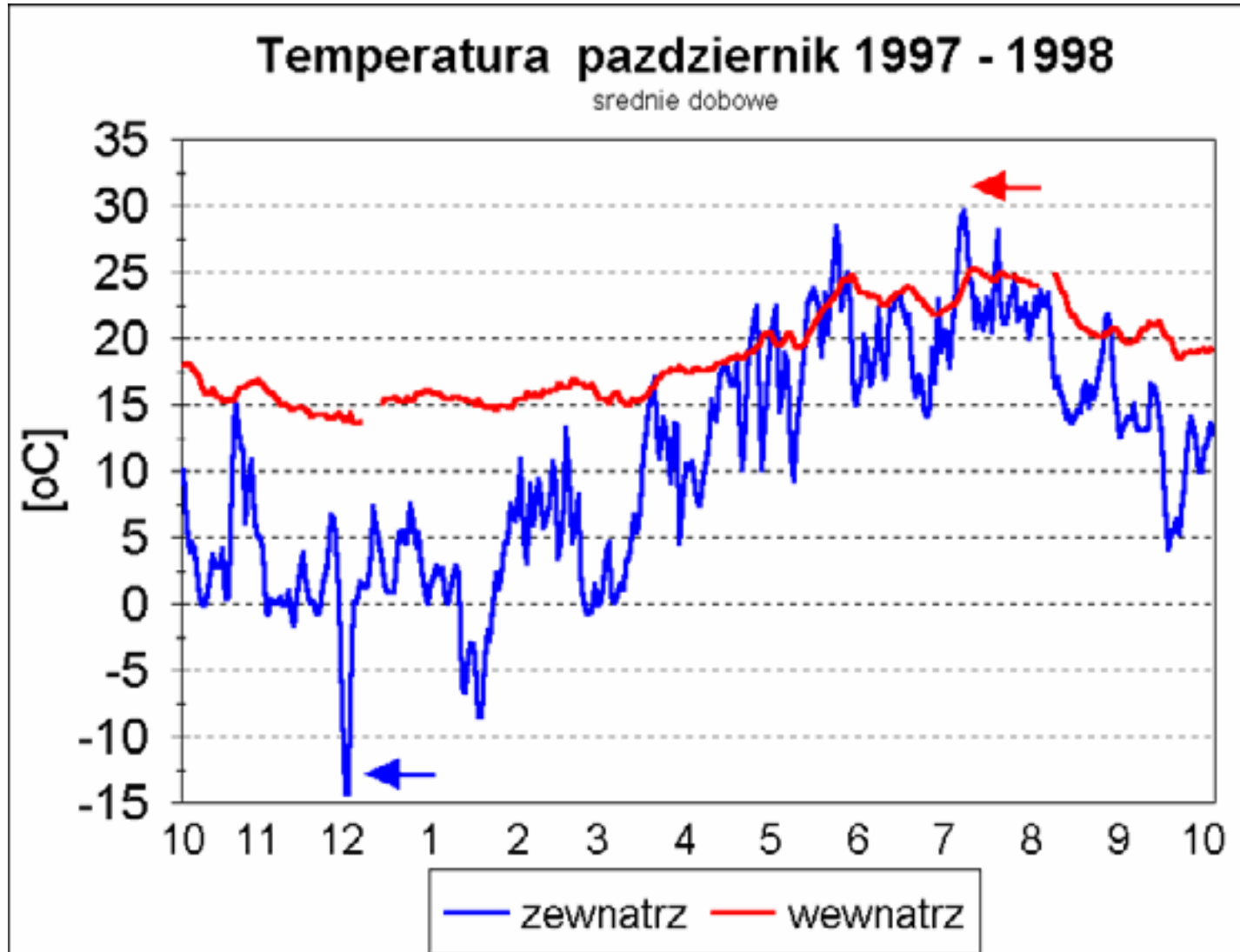
Kondensacja wilgoci jest główną
przyczyną niszczenia dekoracji wnętrza



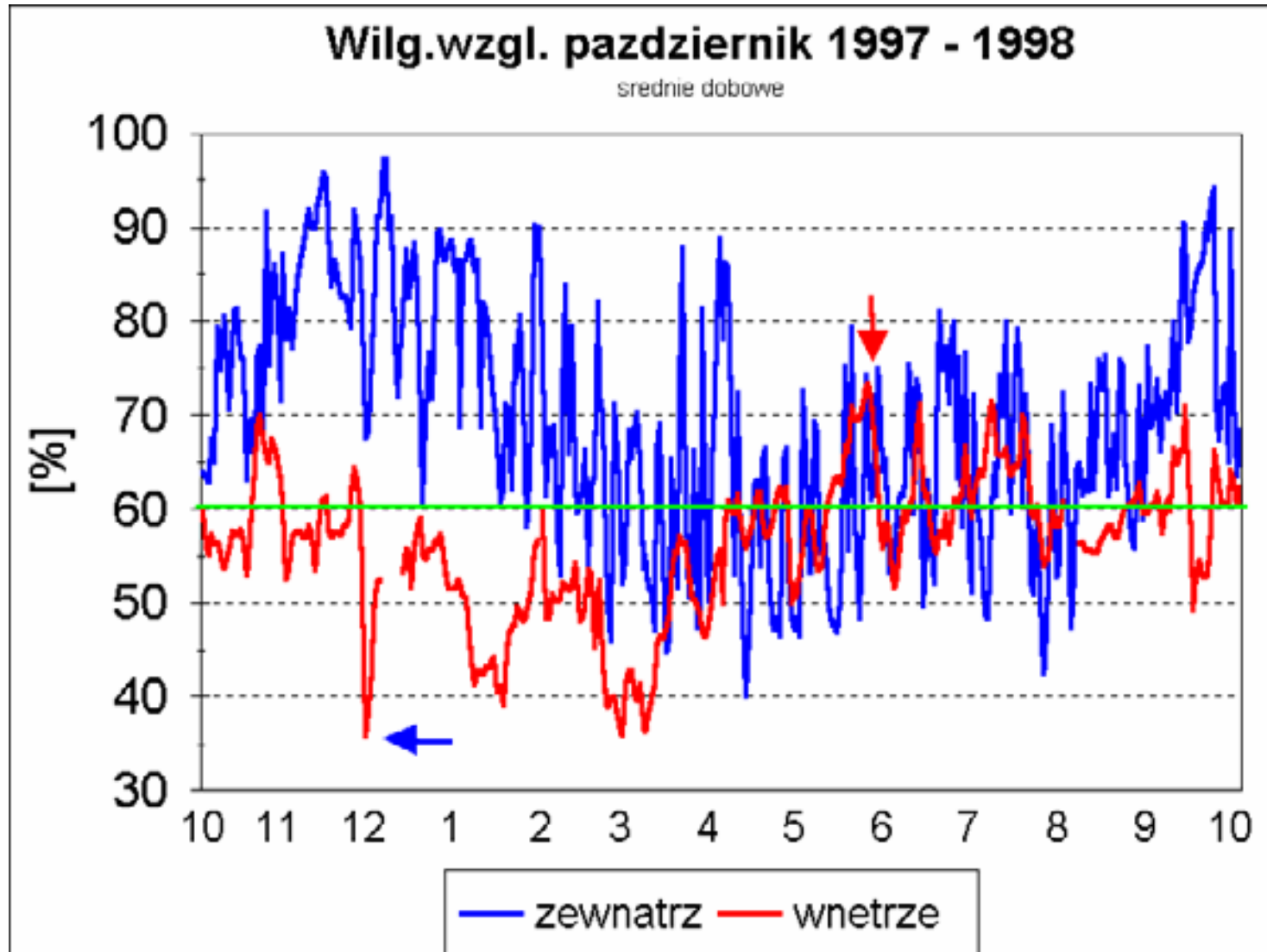
Pomieszczenie
ogrzewane dla
zapewnienia
komfortu –
Sala Pod
Ptakami,
Wawel



Temperatura



Wilgotność



Diagnoza

Celem ogrzewania jest utrzymanie **stałej**
wysokiej temperatury w okresie chłodnym

Nadmierne ogrzanie wnętrza powoduje
znaczące obniżenie wilgotności powietrza

Prowadzi to do niekorzystnego wysychania i
skurczu obiektów wrażliwych – kurdybanów i
drewna

Ogrzewanie konserwatorskie

Celem ogrzewania jest utrzymanie we wnętrzu stałej wilgotności względnej w okresie całego roku

Uzyskuje się to przez sterowanie ilością wprowadzonego ciepła

Ogrzewanie nie zapewnia komfortu cieplnego, działa cały rok, dąży do ustabilizowania warunków mikroklimatycznych

Przykład: The National Trust, Anglia

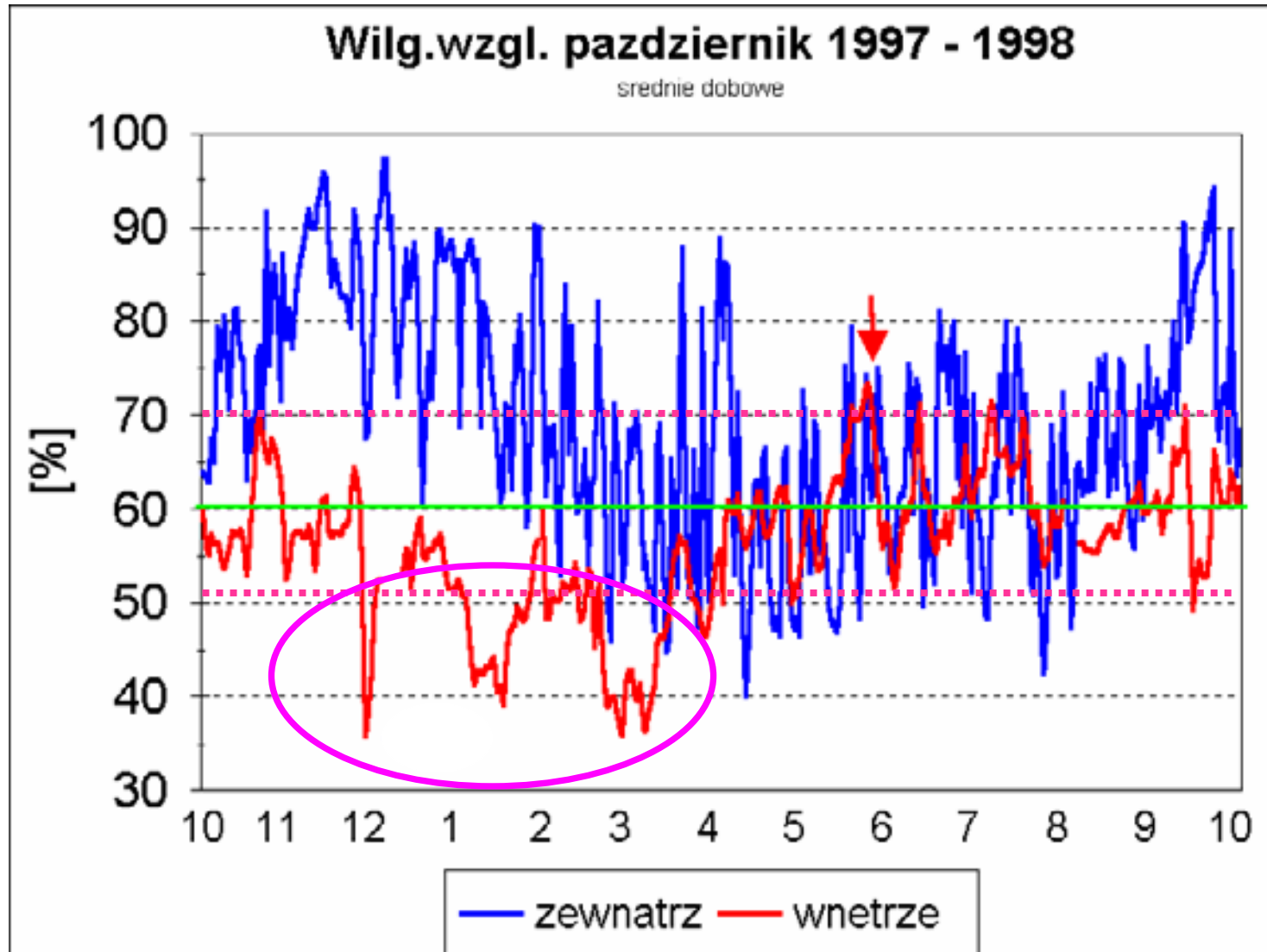
Stały poziom wilg. wzgl. 58%,

- 1. poziom alarmowy – poniżej 50%, lub powyżej 65%
- 2. poziom alarmowy – poniżej 40%, lub powyżej 75%

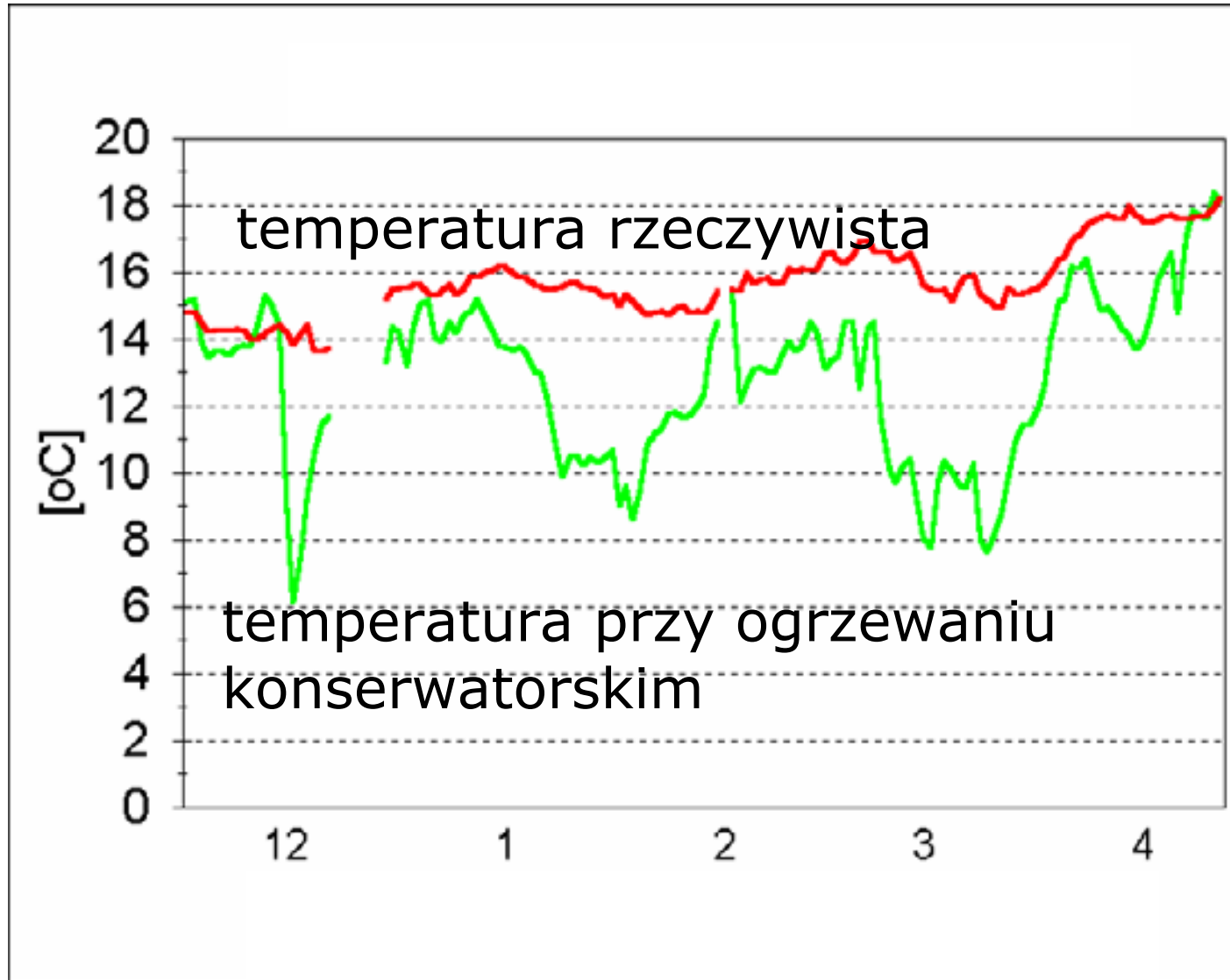
Minimalna temperatura 5°C,

Górny limit temp. 18°C w zimie,
22°C w lecie.

Symulacja



Symulacja



Ogrzewanie budowli zabytkowych

Ogrzewanie konserwatorskie – optymalne

Ogrzewanie dla komfortu i służące
konserwacji

jak najmniejsza całkowita ilość energii

ciepło zlokalizowane w obszarach
gdzie przebywają ludzie

przekaz ciepła na drodze
promieniowania

Normy europejskie

Norma włoska UNI 10969 (2001)

“Warunki środowiska sprzyjające konserwacji... Część 1: Mikroklimat.

Zabytki wykonane z materiałów wrażliwych na fluktuacje wilgotności powietrza powinny być przechowywane w takich warunkach mikroklimatu, w jakich znajdowały się przez długi okres czasu

Norma włoska UNI 10969 (2001)

Należy dążyć do ograniczenia wahań parametrów mikroklimatycznych

Należy wybierać działania prewencyjne poprawiające stan budynku niż czynnie zmieniać klimat przez ogrzewanie lub klimatyzację

Jeżeli konieczna jest zmiana mikroklimatu należy przeprowadzić analizę warunków adaptacji obiektu

Normy europejskie

Europejski Komitet Normalizacyjny CEN
Komitet Techniczny 346 „Konserwacja
Dziedzictwa Kultury”, Grupa Robocza
„Środowisko” – prace nad dokumentami
klimat, temp. i wilgotność względna,
monitorowanie i regulacja
kościół i budowle zabytkowe