



# **Optymalizacja metod konserwacji**

**Zagadnienie nierównowagi  
wilgotnościowej w obiektach  
zabytkowych**

# Optymalizacja metod konserwacji

Zagadnienie nierównowagi  
wilgotnościowej w obiektach  
zabytkowych

---

# Optymalizacja metod konserwacji

## Zagadnienie nierównowagi wilgotnościowej w obiektach zabytkowych

Wojciech Eckert  
Paweł Filipowicz  
Grzegorz Młynarczyk  
Włodzimierz Pedrycz  
Bogumiła J. Rouba

**Redakcja naukowa**  
Bogumiła J. Rouba



Narodowy  
Instytut  
Dziedzictwa

60  
LAT  
MISJI

#### **Wydawca**

Narodowy Instytut Dziedzictwa  
ul. Mikołaja Kopernika 36/40  
00-924 Warszawa  
nid.pl

#### **Recenzenci**

dr Barbara Bielinis-Kopeć  
dr hab. Monika Bogdanowska  
mgr inż. arch. Beata Piaskowska

#### **Koordynator wydania**

Tomasz Błyskosz

#### **Redaktorka prowadząca**

Maria Wierzchoś

#### **Redakcja i korekta**

Bogumiła Pilch

#### **Opracowanie graficzne**

Piotr Berezowski

#### **Projekt okładki**

Izolda Bączkowska

#### **Fotografie**

1a, 1b, 1c, 2a, 3a, 6a – Józef Piotr Nogieć  
1d, 1e, 1f, 1g, 3b, 4c, 5a, 5b, 5c, 5d, 6b – Włodzimierz Pedrycz  
2b, 4a, 6c, 7b, 7c – Grzegorz Młynarczyk  
2c, 4b – Wojciech Eckert  
8, 9 – Paweł Filipowicz

#### **Rysunki**

Paweł Filipowicz

Sfinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego



Ministerstwo Kultury  
i Dziedzictwa Narodowego

ISBN: 978-83-67381-07-9

Warszawa 2022

# Spis treści

Wstęp | 9

**Rozdział 1.** Przyczyny nierównowagi wilgotnościowej w obiektach zabytkowych | 13

**Rozdział 2.** Tradycyjne metody ochrony zabytkowych budowli przed wilgocią | 19

**Rozdział 3.** Opis przeprowadzonych badań i wizji terenowych | 25

- 3.1. Zasadność oraz założenia wizji terenowych | 25
- 3.2. Opis ogólny badań i wizji terenowych | 26
- 3.3. Wnioski z rozpoznania | 27
  - 3.3.1. Izolacje przeciwwilgociowe | 28
  - 3.3.2. Powierzchnia ścian | 28
  - 3.3.3. Izolacje termiczne | 29
  - 3.3.4. Odprowadzenie wód opadowych | 30
  - 3.3.5. Zagospodarowanie terenu | 30
  - 3.3.6. Klimat wnętrza | 31
  - 3.3.7. Dokumentacja | 31
- 3.4. Podsumowanie prac terenowych | 32

**Rozdział 4.** Analiza stosowanych rozwiązań technicznych i dokumentacji pod kątem skuteczności i następstw osuszania murów | 35

- 4.1. Diagnoza stanu zawilgocenia przed pracami osuszającymi | 35
- 4.2. Prowadzenie, dokumentowanie i nadzorowanie prac wykonawczych | 35
- 4.3. Skuteczność metod i prac osuszających w praktyce konserwatorskiej | 38
- 4.4. Następstwa przeprowadzonych prac osuszających i wymogi bieżącej eksploatacji | 39
  - 4.4.1. Omówienie skuteczności wykonanych izolacji i drenaży w badanych obiektach | 39
  - 4.4.2. Niedostateczna diagnoza | 40
  - 4.4.3. Zastosowane metody | 41

**Rozdział 5.** Poprawność diagnostyczna i realizacyjna w walce z nierównowagą wilgotnościową | 43

- 5.1. Proces decyzyjny rozpoznania i realizacji prac osuszeniowych | 43
- 5.2. Poprawność postępowania w świetle ustawy Prawo budowlane i ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (uooz) | 44

- 5.3. Ogólne zasady postępowania dla obiektu wymagającego osuszania | 45
- 5.4. Konsekwencje stosowanych powszechnie metod | 46
  - 5.4.1. Zagrożenia systemowe | 46
  - 5.4.2. Zagrożenia kulturowe | 46
  - 5.4.3. Zagrożenie techniczne | 52

## **Rozdział 6.** Wnioski, zalecenia, standardy | 57

- 6.1. Wnioski i rekomendacje | 58
  - 6.1.1. Dotyczące przygotowania i prowadzenia prac | 58
  - 6.1.2. Dotyczące użytkowania i wizerunku obiektu | 59
- 6.2. Zalecenia i rekomendacje | 59
  - 6.2.1. Poprawność użytkowania | 59
  - 6.2.2. Poprawność działań inwestorskich i wykonawczych w przypadku stwierdzenia zawilgocenia | 59
  - 6.2.3. Rekomendacje metod nieinwazyjnych umożliwiających utrzymanie obiektu w stanie równowagi wilgotnościowej | 61
- 6.3. Postulowane standardy | 62
  - 6.3.1. Standard dokumentacji | 62
  - 6.3.2. Standard badań zawilgocenia | 64

Podsumowanie | 65

**Aneks nr 1.** Wzór metodyki badań przyczyn zawilgocenia | 69

**Aneks nr 2.** Karty wyników pomiarów zawilgocenia w badanych obiektach | 83  
(dostęp online)

**Aneks nr 3.** Wzór karty rozpoznania terenowego | 84

**Aneks nr 4.** Karty rozpoznania terenowego badanych obiektów | 85 (dostęp online)

**Aneks nr 5.** Praktyczna pomoc dla wojewódzkiego konserwatora zabytków — harmonogram zadań | 86

Słownik terminów | 91

*Kto miłuje swój kraj, miłuje jego przeszłość. Umiłowanie przeszłości narodowej budzili w nas wielcy, nieśmiertelni wieszczowie. Czemże zaś są zabytki, jeśli nie widomymi znakami przeszłości?*

*Zabytki sztuki i kultury łączą przeszłość z przyszłością, świadczą o dziejach ludzkości, mówią nam o czynach przodków, o życiu ich, dążeniu i upodobaniach.*

*Zabytki stanowią dorobek duchowy, są dowodami narodowej kultury i argumentami jej cech indywidualnych, źródłem wreszcie motywów dla rozwoju sztuki oraz jednym z głównych środków wychowania historycznego i narodowego.*

*Zabytki są pełnem wartości mieniem całego narodu. Ani jedno pokolenie nie ma prawa uważać się za bezwzględne ich właściciela. Jest tylko czasowym ich depozytariuszem.*

*Dlatego też troska o zachowanie dzieł sztuki rodzimej z epok ubiegłych, wypływająca zarówno z ukochania ziemi ojczystej i jej wielkiej przeszłości, jak niemniej z wrodzonego duszy ludzkiej poczucia piękna, leży dziś na sercu każdemu społeczeństwu kulturalnemu. Wszędzie widzimy na naczelne miejsce wysuniętą zasadę: jest obowiązkiem naszym starać się, byśmy istniejące zabytki przekazali potomności w stanie o ile możności nieskażonym.*

*Opieka nad zabytkami i ich konserwacja,  
Wydawnictwo Ministerstwa Sztuki i Kultury, Warszawa 1920*





# Wstęp

Obserwacje płynące z praktyki konserwatorskiej, a przede wszystkim doświadczenia Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego, rozdysponowującego środki na prowadzenie prac w obiektach zabytkowych, od pewnego czasu dostarczały niepokojących sygnałów. Ogromna liczba obiektów, dla których zgłoszono potrzebę przeprowadzenia prac osuszeniowych, pokazuje, że problem zawilgocenia obiektów zabytkowych jest jedną z najpowszechniej występujących przyczyn ich destrukcji. Równocześnie przypadki ponownego występowania o środki na osuszanie, po kilku zaledwie latach od wykonania złożonych zabiegów, stały się sygnałem, że uzasadnione jest przyjrzenie się, od jakich czynników i zastosowanych metod zależy skuteczność działań osuszeniowych.

W ten sposób powstała koncepcja podjętego przez Narodowy Instytut Dziedzictwa programu „**Optymalizacja metod konserwacji**”, którego elementem jest ochrona zabytków architektury przed negatywnym wpływem wilgoci.

Zdefiniowano **cel programu**:

„Wsparcie służb konserwatorskich oraz opiekunów zabytków architektury i budownictwa w optymalizacji stosowania i doborze najbardziej odpowiedniej metody rozpoznawania, diagnozowania przyczyn zawilgoceń zabytków oraz osuszania zabytków architektury i budownictwa, jak również poprawności dokumentowania prowadzonych prac”.

Zdefiniowano także **zakładane efekty programu**:

„W wyniku programu zostaną opracowane zalecenia dla Wojewódzkich Konserwatorów Zabytków oraz właścicieli i zarządców zabytków architektury i budownictwa, dotyczące różnych metod osuszania budynków stosowanych w konserwacji zabytków...”.

Konstruując założenia programu, postanowiono wytypować grupę obiektów, w których między 2008 a 2011 rokiem przeprowadzono prace osuszające, aby po upływie ok. 10 lat dokonać podsumowania uzyskanych efektów.

Pracownicy jednostki obsługującej program Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego „Dziedzictwo kulturowe”, priorytet 1 „Rewaloryzacja zabytków nieruchomych i ruchomych”, przygotowali listę 58 obiektów, w których programy dotowanych i zrealizowanych prac zawierały w swoim zakresie działania osuszeniowe.

W pierwszym etapie realizacji Programu Narodowy Instytut Dziedzictwa powołał zespół ekspertów w składzie: dr hab. inż. Wojciech Eckert, mgr inż. arch. Paweł Filipowicz, mgr inż. arch. Grzegorz Młynarczyk, mgr inż. arch. Włodzimierz Pedrycz oraz prof. dr hab. Bogumiła J. Rouba, jako konsultant całości. Ze strony Narodowego Instytutu Dziedzictwa rolę koordynatora zadania pełnił mgr inż. arch. Paweł Filipowicz.

Kierując się względami praktycznymi, finansowymi, ale także mając na uwadze, że pierwszy tego rodzaju program nie powinien być ani zbytnio zawężony, ani też nadmiernie rozbudowany, członkowie Zespołu dokonali wyboru 18 obiektów rozlokowanych mniej więcej równomiernie na terenie całej Polski. Już w trakcie realizacji programu dołączony został obiekt nr 19, w którym nie zrealizowano prac osuszających, ale przygotowany został ich projekt. Badania miały potwierdzić trafność zaproponowanych rozwiązań. Kryterium reprezentatywności poszczególnych regionów Polski spowodowało, że podczas kolejnych etapów uściślenia listy pozostały na niej tylko kościoły, a wyeliminowane zostały obiekty świeckie, początkowo także planowane do objęcia badaniami. Autorzy wyszli jednak z założenia, że przebadanie tak złożonych struktur, jak kościoły da dużo ważnych informacji, natomiast praktyka pokazuje, że zasady ochrony przed nierównowagą wilgotnościową są właściwie takie same i dla obiektów sakralnych, i świeckich.

Po ustaleniu listy obiektów wytypowanych do badań sformułowane zostały pytania, z którymi Narodowy Instytut Dziedzictwa zwrócił się do Gospodarzy wybranych obiektów oraz do właściwych Wojewódzkich Urzędów Ochrony Zabytków:

1. Jaka metoda osuszania została w obiekcie zastosowana? Czy istnieje dokumentacja przeprowadzonych prac?
2. Jaki jest obecny stan obiektu i jak można ocenić skuteczność osuszania? Czy jest wyczuwalny zapach grzyba? Czy na ścianach nie występują plamy, przebarwienia, ślady spływającej wody itp.? Czy w obiekcie nie ma czynnych żerowisk owadów (można to rozpoznać po kopczykach mączki drzewnej, wysypującej się z owadnich otworków wylotowych)?

Odpowiedzi przekazywano drogą elektroniczną koordynatorowi programu. Pismo Narodowego Instytutu Dziedzictwa zawierało także prośbę o ewentualne dołączenie fotografii dokumentujących stwierdzony stan zabytku, a w przypadku potrzeby dokonania pomiarów zawilgocenia murów obiektu, prośbę o umożliwienie ich przeprowadzenia przez uprawnionego eksperta, najlepiej w obecności Gospodarza i oddelegowanego pracownika Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków.

W drugim etapie realizacji programu na bazie autorskiego opracowania prof. dr hab. Bogumiły Rouby przygotowany został *Standard badań*, pozwalających określić stan wilgotności obiektu. Następnie na zlecenie Narodowego Instytutu Dziedzictwa zostały wg tego *Standardu* wykonane pomiary we wszystkich wytypowanych obiektach. Na rozpoznanie sytuacji składały się: krótki opis obiektu, datowanie, forma architektoniczna, konstrukcja, rodzaj budulca, grubość murów, wymiary, kubatura,

charakterystyka otoczenia obiektu — rodzaj nawierzchni, spadki terenu itp.; pomiary wilgotności murów obiektu i wysokości strefy zawilgocenia; wstępna, wizualna ocena zasolenia murów; pomiary wysokości poziomu gruntu w stosunku do wysokości posadzki; pomiary parametrów powietrza (temperatura i wilgotność względna) we wnętrzu i na zewnątrz; pomiary prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej; pomiary gradientu pionowego temperatury; pomiary prędkości przepływów powietrza.

Założono pomiary w dwu etapach — pierwszy zawierał rozpoznanie zawilgocenia nieinwazyjną metodą pomiarów powierzchniowych, a dopiero drugi etap zakładał wykonanie inwazyjnych badań metodą wagosuszarkową, ale tylko w wybranych obiektach, o problematyce ocenionej w pierwszym etapie jako złożona, wymagająca dodatkowego ustalania przyczyn nieprawidłowości. Ten drugi etap zrealizowano w sześciu obiektach.

Wyniki wszystkich pomiarów, a także spostrzeżenia i uwagi wykonawcy stanowią **Aneks nr 2**.

Równolegle członkowie Zespołu w określonym czasie wizytowali każdy z obiektów, niekiedy kilkakrotnie, zbierając materiały i informacje (np. dotyczące wcześniej wykonanych prac, sposobów odprowadzenia wody, obróbek blacharskich, warunków w otoczeniu, drzewostanu itp.), zestawione następnie w *Karcie* każdego z obiektów (**Aneks nr 4**). Ten sposób działania — powracanie do obiektu, analiza jego stanu przez różne osoby — pozwolił na większy obiektywizm ocen oraz dostrzeżenie większej liczby szczegółów decydujących o stanie zabytku. Realizacja tego etapu była jednak bardzo utrudniona ze względu na stan pandemii Covid-19.

Trzeci etap prac stanowiła analiza i opracowanie wyników oraz zestawienie wniosków.

Szczególnie istotne wydaje się rozpoznanie, w jakim zakresie stopień nadmiernego zawilgocenia zabytków architektury wynika z ich niewłaściwego funkcjonowania i dokonywania niekorzystnych przemian skutkujących nieoczekiwanymi szkodliwymi procesami fizycznymi, możliwymi do usunięcia i przywrócenia pierwotnego stanu równowagi, a w jakim rzeczywiście niezbędne staje się stosowanie współczesnych technologii, niekiedy inwazyjnych, i jaki jest bilans zysków i strat przy ich stosowaniu.

Prowadzone prace ujawniły nieprecyzyjny i niekompletny stan dokumentacji wykonawczej i poprzedzającej proces decydowania o podejmowanych pracach, co bardzo utrudnia lub wręcz uniemożliwia jego prześledzenie i ocenę. Podjęto więc próbę wskazania poprawnego dokumentowania realizowanych zadań dotyczących osuszania zabytków murowanych, ze świadomością, że wszelkie inne prace realizowane w zabytkowych budynkach powinny podlegać podobnym rygorom.

Program został sfinansowany ze środków Narodowego Instytutu Dziedzictwa w ramach realizacji Krajowego Programu Ochrony Zabytków i Opieki nad Zabytkami.



# Przyczyny nierównowagi wilgotnościowej w obiektach zabytkowych

Konstrukcje murowe obiektów zabytkowych wykonane są z materiałów porowatych. Nie są to konstrukcje homogeniczne, łączą w sobie materiały o różnej porowatości, np. kamień narzutowy, cegłę ceramiczną, zaprawę wapienną. W wielu konstrukcjach występują ponadto pustki i szczeliny różnych rozmiarów i kształtów. Materiały porowate w przegrodach praktycznie zawsze zawierają wodę. W literaturze przedmiotu często przyjmuje się, że woda zawarta w materiale budowlanym, gruncie czy powietrzu, która nie wywiera parcia hydrostatycznego, nazywana jest wilgocią, a woda, która wywiera parcie hydrostatyczne, nazywana jest wodą naporową lub po prostu wodą. Określenia te mają umowny charakter i odnoszą się raczej do opisów bardziej złożonych zjawisk związanych z fizyką budowlą.

Transport ciepła i wilgoci w takich przegrodach jest zjawiskiem, na które składa się wiele czynników i które odbywa się różnymi sposobami, dlatego dokładne analityczne opisanie tych ruchów jest trudne. Wiadomo, że cechą charakterystyczną transportu wilgoci w przegrodach budowlanych są zmiany faz oraz przepływ wilgotnego powietrza. Wilgoć przemieszcza się w postaci gazowej i ciekłej. Przemieszczenie pary odbywa się drogą dyfuzji, filtracji i ruchu molekularnego. Przemieszczenie wody — drogą podciągania kapilarnego oraz filtracji wywołanej gradientem ciśnienia hydrostatycznego. Udział tych zjawisk zależy od rodzaju (struktury) materiałów zastosowanych w przegrodach, od stopnia zawilgocenia oraz warunków otoczenia.

Wilgotność materiałów budowlanych jest oczywiście wartością mierzalną, w każdym momencie możliwą do oznaczenia, a po odniesieniu do odpowiednich norm — do określenia, czy materiał w chwili pomiaru jest suchy, wilgotny, mokry, czy bardzo mokry. W złożonych strukturach budowlanych mamy do czynienia z następstwami wzajemnego oddziaływania na siebie materiałów o zróżnicowanych właściwościach, przede wszystkim zaś z następstwem faktu, że materiały budowlane, zwłaszcza higroskopijne (jak np. drewno), zgodnie z zasadą stałej dążności materii do wyrównywania stanu — stężeń, ciśnień, temperatury itd. — **nieustannie pochłaniają lub oddają wodę w zależności od własnej budowy i cech oraz warunków**

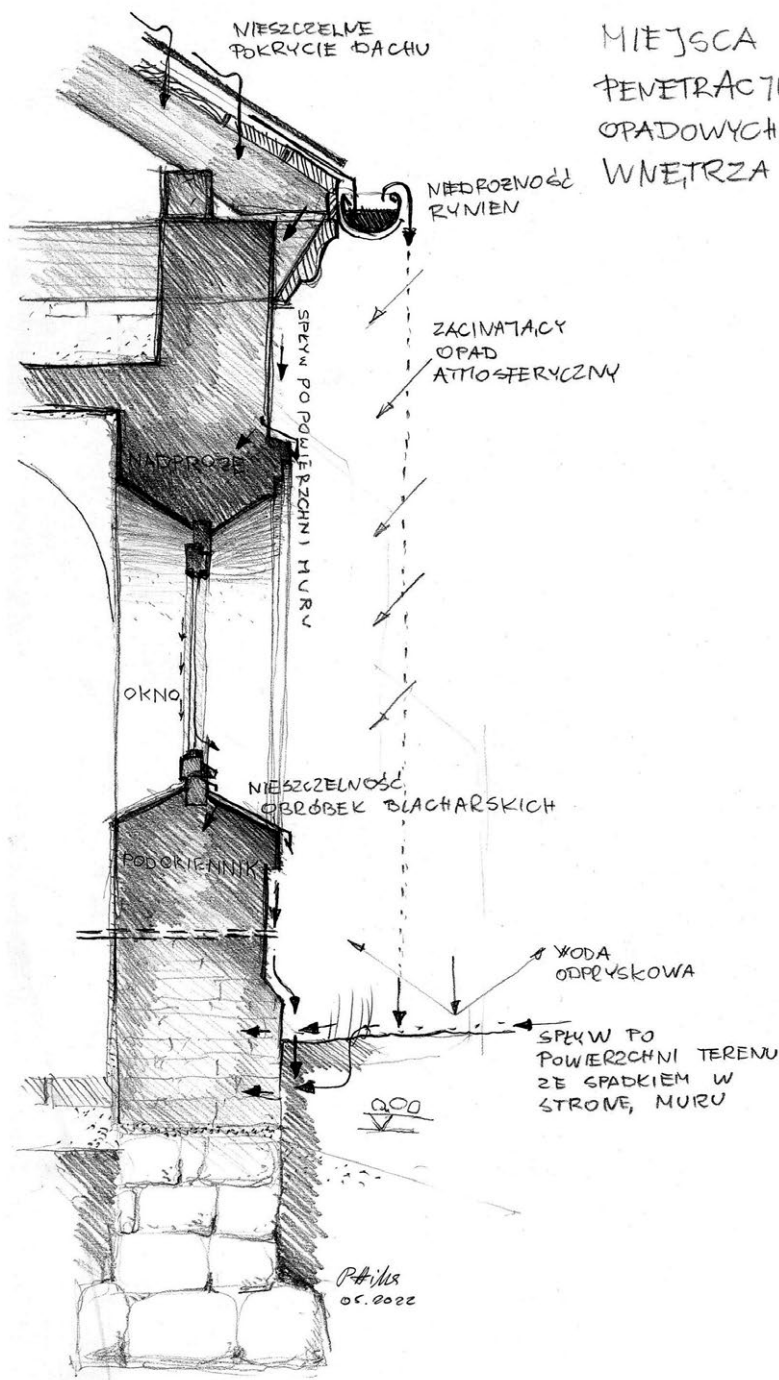
panujących w ich otoczeniu. Dopóki istnieje stan swoistej równowagi, wody nie jest ani za dużo, ani za mało, dopóty prawidłowo zbudowany obiekt „radzi sobie” i pozostaje w dobrym stanie. Natomiast zarówno nadmiar wody, jak i jej niedobór w samym obiekcie lub w gruncie, na którym jest on posadowiony, prowadzą do **stanu nierównowagi wilgotnościowej** uruchamiającego cały ciąg procesów destrukcji.

Jest wiele źródeł i przyczyn zawilgocenia przegród budowlanych (rys. 1). Jedną z bardziej istotnych jest zawilgocenie elementów konstrukcji stykających się bezpośrednio z gruntem w obrębie takich części budowli, jak: fundamenty, ściany fundamentowe, piwniczne, posadzki. Grunt zawiera wodę, która znajduje się w nim na skutek opadów atmosferycznych, podnoszenia się lustra wód gruntowych lub pojawienia się wody naporowej (napływowej). Ważna jest też tzw. połowa pojemność wodna, która mimo zmian poziomu wód gruntowych może się utrzymywać bardzo długo. Najmniejszy wpływ na oddziaływanie na przyległą przegrodę ma połowa pojemność wodna piasku, która zazwyczaj nie przekracza 3–5% wilgotności masowej tego gruntu. Wskaźnik ten w piaskach gliniastych może wzrastać do 10–12%, a w glinach i ilach do 25%. Spadek wilgotności gruntu wyraźnie przekłada się na spadek wilgotności przyległej przegrody.

W przegrodach stykających się z wilgotnym gruntem następuje podciąganie kapilarne. Jest to zjawisko związane ze zdolnością materiału do podciągania wody ku górze za pomocą sił kapilarnych, które zależą od ilości porów zawartych w materiale budowlanym oraz od ich średnic. Przepływ kapilarny wody spowodowany jest różnicą ciśnień nad wklęsłym meniskiem wody zawartej w materiale porowatym. Wysokość podciągania kapilarnego jest związana z siłami spowodowanymi zjawiskiem zwilżalności, napięcia powierzchniowego oraz grawitacji. Wysokość podciągania kapilarnego może dochodzić do ponad 3 m nad terenem.

Kolejnym istotnym elementem, który w znacznym stopniu przyczynia się do zawilgocenia przegród budowlanych, są opady atmosferyczne. Częstotliwość i natężenie opadów są bardzo różne w różnych regionach. W Polsce deszcz zacina najczęściej od strony zachodniej i właśnie ściany zachodnie wykazują zazwyczaj większe zawilgocenie niż pozostałe. Proces zawilgocenia ścian zewnętrznych wodą deszczową zależy od wielu czynników, m.in. od podciągania kapilarnego, absorpcji, siły wiatru, dyfuzji, różnicy temperatur itp. Niewątpliwie ważnym czynnikiem, który jednak nie może być uogólniony, jest stan techniczny konstrukcji ściennej oraz tynków (pęknięcia, ubytki, nieszczelności), a także rodzaj i sposób wykończenia ścian. Główną siłą utrzymującą wodę na powierzchni ściany jest energia adhezji, która zależy od rodzaju (właściwości) powierzchni zewnętrznej muru.

Wody opadowe w przypadku nieszczelnych dachów powodują zawilgocenie pozostałych części konstrukcji budowli, m.in. więźby dachowej, stropu lub sklepienia, ścian kolankowych. Z czasem zawilgocenie często wzrasta. Powodem zawilgocenia tych elementów są nieszczelności w pokryciu dachowym, uszkodzone lub wadliwie



MIEJSCA CZĘSTEJ PENETRACJI WÓD OPADOWYCH DO WNETRZA MURÓW

**Rys. 1** Przekrój pionowy przez ścianę zewnętrzną budynku ze wskazaniem potencjalnych źródeł napływu wody w głąb muru i w konsekwencji do wnętrza budynku. Przedstawiono wariant z podniesionym poziomem terenu przylegającego do muru w stosunku do stanu pierwotnego

dobrane opierzenia blacharskie, rynny, rury spustowe itp. Woda deszczowa powoduje też bardzo często zawilgocenie dolnych partii murów zewnętrznych na skutek rozbrzygów.

Innym istotnym czynnikiem mającym wpływ na zawilgocenie przegród jest kondensacja pary wodnej. Para może kondensować na powierzchni przegród lub w wewnętrznych warstwach. Jest to zjawisko ściśle związane z właściwościami cieplotechnicznymi budowli. Kiedy temperatura na powierzchni lub wewnątrz przegrody spadnie poniżej temperatury stanu nasycenia, następuje zjawisko kondensacji pary wodnej. Gdy powietrze nasycone parą wodną się ochładza, to jego wilgotność względna wzrasta aż do stanu nasycenia, przy którym para wodna zaczyna się wykraplać. Temperatura, przy której następuje to zjawisko, nazywa się temperaturą punktu rosy.

Kondensacja pary wodnej na wewnętrznej powierzchni muru zależy od wilgotności względnej i temperatury powietrza w pomieszczeniu, od temperatury na zewnątrz oraz od izolacyjności (rodzaju) przegrody. W pomieszczeniach suchych (poniżej 50%) i z normalną wilgotnością (50–60%) kondensacja pary wodnej na powierzchni praktycznie nie występuje, może jednak czasami pojawić się w obrębie tzw. mostków termicznych.

Skraplanie się pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany powoduje wzrost zawilgocenia i pogorszenie właściwości tej przegrody, np. spadek termoizolacyjności. Jednak jeśli jest to zjawisko krótkotrwałe, a wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu spadnie, przegroda szybko wysycha. W tym przypadku tynki wewnętrzne pełnią ważną rolę — pochłaniają skroploną wilgoć, a potem ją oddają.

Zjawisko kondensacji występuje nie tylko na powierzchni — przegrody często ulegają zawilgoceniu w wewnętrznych warstwach. Na stopień zawilgocenia przegród wskutek kondensacji wewnętrznej wpływają temperatura i wilgotność otaczającego powietrza oraz rodzaj i układ materiałów w murze. Para wodna, przenikając przez przegrodę w kierunku niższej temperatury, napotyka chłodniejsze warstwy i powoduje wzrost wilgotności względnej powietrza znajdującego się w porach materiału. Na skutek zwiększonej wilgotności względnej materiał sorbuje wilgoć. Po określonym czasie materiał ten osiąga maksymalne zwilgocenie sorpcyjne i następuje kondensacja, czyli skroplenie się nadmiaru pary wodnej po osiągnięciu przez powietrze stanu nasycenia (100% wilgotności względnej). Konstrukcja przegrody (układ i rodzaj warstw w murze) ma duże znaczenie, gdyż w istotnym stopniu decyduje o jej zawilgoceniu. **Szczelna część zewnętrzna muru chroni wprawdzie przed wodą opadową, ale jest jednocześnie przyczyną zawilgocenia wskutek kondensacji pary wodnej we wnętrzu<sup>1</sup>.**

---

1 Właśnie te zjawiska sprawiają, że tak chętnie i powszechnie stosowana hydrofobizacja tynków na zabytkowych budowlach daje często wyniki odwrotne od oczekiwanych — zamiast spowalniać, wręcz przyspiesza procesy niszczenia, co objawia się np. odpadaniem całymi płatami nowych tynków, założonych zaledwie kilka lat wcześniej.



Trwałość większości materiałów budowlanych, a co za tym idzie konstrukcji z nich wykonanych, spada znacząco pod wpływem wilgoci. Często woda obecna w murach zawiera sole rozpuszczalne w wodzie, które w trakcie odparowywania w pobliżu zewnętrznej warstwy przegrody krystalizują, tworząc na powierzchni wykwyty. Pojawia się tzw. ciśnienie krystalizacyjne, które powoduje niszczenie tynków, a także ceglanego lica murów. Ograniczona zostaje równocześnie zdolność murów do wysychania. Destrukcyjnie na mury wpływa także proces zamarzania i rozmarzania wody zawartej w kapilarach. Woda, która zamarzając, zwiększa swoją objętość o około 9%, przy spadku temperatury do  $-10^{\circ}\text{C}$  zwiększa swoje ciśnienie około dziesięciokrotnie, a przy spadku do  $-20^{\circ}\text{C}$  ponad dwudziestokrotnie.

Innym, ważnym skutkiem zawilgocenia budowli jest postępująca degradacja tynków, odpajanie farb, niekorzystny wpływ na mikroklimat pomieszczeń, pojawianie się biologicznych szkodników. Obniża się również izolacyjność termiczna przegrody. Ma to znaczący wpływ na przyspieszenie pogorszenia stanu technicznego konstrukcji oraz na stan wyposażenia i wystroju wnętrza.

Jeszcze innym zjawiskiem, związanym z brakiem równowagi wilgotnościowej, jest przesuszenie. Dotyczy ono niektórych konstrukcji budowlanych i elementów wykończeniowych, a także mikroklimatu we wnętrzach budowli. Zjawisko to nie wpływa znacząco na obniżenie stanu technicznego większości konstrukcji murowanych, ma jednak wpływ na konstrukcje drewniane. Przesuszone elementy więźby dachowej, stropów drewnianych lub konstrukcji ścian szkieletowych ulegają odkształceniom. Zmiany takie mają istotny wpływ na statykę samej konstrukcji (np. zmiana geometrii układu, rozluźnienie połączeń ciesielskich, lokalne wypaczenia itp.). Przesuszenie ma również negatywny wpływ na elementy wykończeniowe (np. zmniejszenie przyczepności tynku do drewnianego stropu, włoskowate pęknięcia tynków na ścianach, pęknięcia elementów długoliniowych itp.). Zbyt suche powietrze we wnętrzach budowli niekorzystnie wpływa na mikroklimat, co z kolei oddziałuje negatywnie na wyposażenie wnętrza. Problem przesuszenia dotyczy obiektów zabytkowych pełniących np. funkcje muzealne, w których w okresach zimowych utrzymywana jest temperatura gwarantująca komfort pracownikom i zwiedzającym. Problem nasila się w okresach mroźnej pogody wyżowej. Groźba niebezpiecznego przesuszenia dotyczy również źle wentylowanych przestrzeni strychowych obiektów zabytkowych w okresach letnich upałów, zwłaszcza pod dachami krytymi blachą.

Badając przyczyny nierównowagi wilgotnościowej w obiektach zabytkowych, należy brać pod uwagę wiele czynników. Dla fundamentów, ścian fundamentowych, ścian piwnic, posadzek leżących na gruncie ważna jest analiza wpływu na te przegrody wód wstępujących i napływowych. Dla ścian i murów konstrukcyjnych — podciąganie kapilarne, pobór kapilarny, dyfuzja pary wodnej, woda opadowa, woda z rozbrzdgów, sposób użytkowania wnętrza (sposób ogrzewania, szczelność otworów okiennych i drzwiowych, sposób wentylacji wyrażający się krotnością wymian

powietrza itp.). W przypadku stropów i sklepień ważny jest pobór kapilarny, dyfuzja pary wodnej, woda z nieszczelnych dachów, istnienie otworów (technicznych lub technologicznych), wentylacja poddasza.

Należy również przeprowadzić analizę otoczenia budowli, a zwłaszcza zmian, jakie w nim zaszły. Dotyczy to klimatu i procesów atmosferycznych, agresji otaczającego środowiska, warunków i jakości podłoża, zmian warunków gruntowo-wodnych, podwyższenia lub obniżenia terenu w bezpośrednim sąsiedztwie, wycinki drzew lub nowych nasadzeń, zmian nawierzchni ciągów komunikacyjnych, zmian sposobu użytkowania.

# Tradycyjne metody ochrony zabytkowych budowli przed wilgocią

Zawilgocenie murów zależy od bardzo wielu wymienionych czynników, jak również od właściwości fizyko-chemicznych materiałów, z których mury zostały zbudowane. W przeszłości najczęściej nie wykonywano w ogóle izolacji murów w rozumieniu współcześnie stosowanych metod, a mimo to potrafiiono skutecznie zabezpieczać je przed wilgocią. Typowe, współczesne izolacje poziome murów zaczęto powszechnie wykonywać dopiero w XX wieku. Zasadę wykonywania poziomych izolacji (głównie bitumicznych) między fundamentem a ścianą budynku wprowadziły przepisy z lat 20. XX wieku, niemniej w budynkach z przełomu XIX i XX wieku izolacje takie już niekiedy stosowano.

Problem świadomego zabezpieczania budowli przed niszczącym wpływem wilgoci jest znany od głębokiej starożytności, a poszukiwanie skutecznych metod towarzyszyło każdej cywilizacji, na każdym etapie jej rozwoju. W piśmiennictwie polskim najpełniej zagadnienia te przeanalizował Jarosław Szewczyk<sup>2</sup>. Wspomina on o ponad 200 różnych materiałach wykorzystywanych na przestrzeni wieków do zabezpieczania budowli, ale istotne znaczenie ma nie tyle sam materiał, ile sposób jego stosowania, realizujący określoną koncepcję walki z destrukcyjnym działaniem wody i wilgoci.

Od początku średniowiecznego budownictwa skuteczne zabezpieczenie przed wodą uzyskiwano, lokując ważne budowle na wzniesieniach. Jeśli teren był płaski, to układano fundamenty tzw. wyniesione, a potem zasypywano je sztucznym pagórkciem. W szczególnych przypadkach grząski teren izolowano, formując rodzaj wanny z blachy ołowianej i dopiero w niej ustawiano fundamenty. Materiałem używanym do budowy fundamentów był nienasiąkliwy kamień, najczęściej narzutowe głązy granitowe.

We wczesnych murowanych budynkach napotyka się fundamenty z granitowych eratyków wrzucanych do wykopu bez spoinowania. Dzięki temu przestrzenie

---

2 J. Szewczyk, *Hydroizolacja elementów budowli w wybranych okresach historii architektury, czyli o uszczelnieniach z nietypowych materiałów, o dawnych impregnatach, drenażach i pokrewnych rozwiązaniach budowlanych*, Białystok 2019.

między kamieniami nie stanowiły drogi umożliwiającej podsiąkanie kapilarne. W średniowieczu rzadko łączono kamienie fundamentów zaprawą (a jeśli już, to bardzo tłustą, z dużą ilością wapna), częściej stosowano przelewanie warstw kamienia gliną, która zatrzymywała w sobie wodę, nie przepuszczając jej wyżej. Kościoły i zamki były dodatkowo po całym obrysie zabezpieczane opaskami z gliny ukośnie ubijanymi, układanymi na przemian z warstwami żwiru. Ten system ochrony przed wilgocią sprawdzał się, dopóki nie został zniszczony np. późniejszymi przekopami, zwłaszcza w obrębie przykościelnych cmentarzy. W średniowieczu formą izolacji pionowej było także oblepianie zewnętrznych, pionowych powierzchni murów gliną, a formą izolacji poziomej było wykonywanie dolnych, ponadfundamentowych, cokołowych partii murów również z kamienia, na zaprawie wapiennej. Dla poprawy właściwości wapna w procesie jego dołowania stosowano powszechnie dodatki organiczne, np. białka, kazeiny, drobno mielonych muszli itp.

Bardzo dobrym przykładem wykorzystania gliny/iłu jako izolacji przeciwwilgociowej są nowożytnie fortyfikacje (XVIII–XIX w.) oraz np. warszawskie Elizeum. W licznych fortyfikacjach podziemnych oraz właśnie w Elizeum przyszłe problemy wilgotnościowe były przewidziane już na etapie projektu, wskazując na to korytarze obiegające pomieszczenia podziemne, które w tych przypadkach nie tylko pełniły funkcję komunikacyjną, ale również stanowią otulinę izolacyjno-wentylacyjną. Korytarz taki, założony od strony nasypu, w Elizeum obiega centralny salon, w Srebrnej Górze zaś funkcję tę pełni ciąg kazamat wokół fosy donżonu.

Praktyczne stosowanie gliny jako materiału izolacyjnego pojawia się również współcześnie. Przykładem jednej z pierwszych tego typu izolacji w Polsce mogą być realizacje firmy BTM wykonane na początku lat 90. XX wieku na terenie zespołu Zamku Malborskiego (opaska przy ścianie Zamku Wysokiego oraz przy ścianie Karwanu). Firma była również autorem wykonanych w 2013 roku (na zlecenie Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego) prac renowacyjnych izolacji z gliny w podziemiu katedry św. Zofii w Żytomierzu<sup>3</sup>.

Glina zastosowana do wykonania pionowej izolacji przeciwwilgociowej użyta została także w kilku innych inwestycjach: zabezpieczenie przeciwwilgociowe murów kościoła pw. św. Franciszka z Asyżu w Poznaniu, kościoła Najświętszego Serca Jezusowego i Matki Bożej Pocieszenia (również w Poznaniu) oraz przy plebanii fary poznańskiej, tzw. proboszczówce<sup>4</sup>. Autor prac i publikacji zwraca uwagę na brak

---

3 R. Jurkiewicz, *Renowacja izolacji z gliny w podziemiu katedry św. Zofii w Żytomierzu*, [w:] *Glina w obiektach zabytkowych — ochrona i konserwacja. Materiały ogólnopolskiej konferencji naukowej, Malbork 2018*, red. J. Rulewicz, Warszawa 2019, s. 121.

4 O. Pietrzak, *Zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów i ścian fundamentowych budynków zabytkowych przy zastosowaniu gliny na wybranych przykładach realizacji w Poznaniu*, [w:] *Glina w obiektach zabytkowych...*, dz. cyt., s. 109.

wiedzy (zwłaszcza młodej kadry inżynierskiej) z zakresu historycznych materiałów, technik i technologii budowlanych. Jako przykład podaje pojawiające się w opisach stanu istniejącego obiektów zabytkowych zwroty „brak pionowej izolacji przeciwwilgociowej, występuje tylko warstwa gliny”. Skutkiem takiej niewiedzy może być np. przecięcie ciągłości izolacji z gliny (w trakcie wymiany rur spustowych, podrynników i przykanalików) przy pochodzącym z pocz. XX wieku zespole budynków mieszkalnych Maxa Johowa w Poznaniu.

Izolacja z gliny dobrze sprawdza się w miejscach bardzo nierównej powierzchni ścian (np. ściana fundamentowa z nieobrobionych kamieni) oraz miejscach z dużą ilością infrastruktury technicznej (przykanaliki, preizolowane rury c.o., instalacje energetyczne).

Technologiami, które współcześnie często idą w parze z gliną, są: izolacja „szlamowa” oraz dodawanie domieszek spoiw na bazie naturalnych ilów, np. bentonit (wspomniany Żytomierz) czy il beidelitowy. Stosowanie bentonitów jako materiałów inżynierskich zostało zapoczątkowane w drugiej połowie XX wieku w USA, gdzie były używane jako dodatek uszczelniający w konstrukcjach tam rzecznych oraz budowli wodnych.

Wykorzystywanie wspomnianej wcześniej gliny było tylko jedną z wielu stosowanych w przeszłości metod. Zależnie od lokalnych potrzeb, warunków środowiskowych i możliwości technicznych na przestrzeni wieków, aby utrzymać równowagę wilgotnościową, używano bardzo różnych materiałów. Często są to przykłady wykorzystywania materiałów dostępnych lokalnie, np. rudy darniowej<sup>5</sup> jako warstwy izolacyjnej oraz jako podkładki pod belki na styku z murem. Stosowano także korę brzożową (odporna na gnicie), przekładki z plastrów łupka. W Anglii (do ochrony ścian w konstrukcji szachulcowej przed wpływem wilgoci) oraz na terenach dawnego imperium rzymskiego można spotkać dachówkę ceramiczną w roli przegrody pionowej, stosowaną głównie jako ochrona przyziemia budowli przed wodą odpryskową. Od wieków w różnorodnych formach izolacji stosowano także takie materiały, jak smołę drzewną, dziegieć, olej lniany. Ta pierwsza stosowana była już przez Wikingów

---

5 Przynajmniej kilkadziesiąt przykładów zastosowania rudy darniowej można znaleźć na samym tylko terenie Środkowego Nadodrza, Dolnego Śląska i Śląska Opolskiego, gdzie wykorzystywano ją przy budowie kościołów, zamków, zabudowań gospodarczych, ogrodzeń, mostów, a nawet studni. Stosowana była także na Kujawach, w rejonie Lednicy, Poznania i wszędzie tam, gdzie znajdowano jej złoża. Por. J. Skoczylas, *Wykorzystanie w przeszłości darniowych rud żelaza jako materiału budowlanego*, „Ochrona Zabytków” 2000, 53, 2 (209), s. 206–209; M. Dankowski, *Ruda darniowa w dawnych konstrukcjach murowanych Nadodrza* (<https://abc-sciany.pl/ruda-darniowa-w-dawnych-konstrukcjach-murowanych-nadodrza/>); M. Dankowski, K. Chmieliński, W. Eckert, *Próba ustalenia roli rudy darniowej jako budulca do konstrukcji murowanych na przykładzie XVIII-wiecznego pałacu*, [w:] *Trwałość budowli i ochrona przed korozją. XI Konferencja Naukowo-Techniczna „KONTRA '98”*, Zakopane, maj 1998, Warszawa 1998, s. 79–86.

(może dlatego był to materiał popularny głównie w krajach skandynawskich). Spotkać też można skomplikowane drenaże wykonywane z rurek ceramicznych, przekładanych warstwami węgla drzewnego<sup>6</sup>. W rodzimym budownictwie drewnianym stosowano tzw. pecki — pojedyncze pokaźnych rozmiarów głązy lub stopy płaskich kamieni układanych bez zaprawy, na których stawiano węgły budynku. Jako warstwę izolacji poziomej spotykamy niekiedy stłuczkę szklaną<sup>7</sup>.

Stosunkowo dokładnie rozpoznane są sposoby walki z wilgocią w przypadkach budowli murowo-ziemnych. Cytując za Lechem Narębskim<sup>8</sup>, do ochrony tych budowli przed wilgocią stosowano:

**„a) dla zabezpieczenia przed wodą przenikającą z góry:**

- formowanie nasypów bez powierzchni poziomych i miejsc depresyjnych, pokrywanych darnią (na pochyłościach darń pod deszczem lub śniegiem układa się «w strzechę», odprowadzając wodę po żdźbłach);
- nasypy ziemne o laminarnej strukturze, z naprzemiennie układanych warstw trudno- i łatwo przepuszczalnych (jeśli w miejscu budowy były gleby o pożądanych właściwościach);
- obsypki ścian: odsączające — z piasku, układane na powierzchniach poziomych (skośnych); drenujące — z tłuczni kamienno-gruzowej, grubego żwiru lub gruzu, układane przy ścianach obwodowych;
- okładziny izolacyjne — z gliny/iłtu;
- wyprawy wodochronne obsypanych powierzchni murów — gładko zacierane tynki na wapnie hydraulicznym, trassie, później cemente portlandzkim;
- powierzchnie odwadniające na sklepieniach, w formie łamanych, nachylonych połączeń ze spływami kierowanymi na gzyms elewacji i/lub do nasypu (tzw. ośle grzbiety);

**b) dla zabezpieczenia przed wilgocią podciąganą kapilarnie lub dyfundującą z podłoża:**

- kamienne ławy i ściany fundamentowe;
- izolacje poziome z blachy ołowianej, taflí łupka, zaprawy cementowej;
- poduszki piaskowe pod posadzkami (w razie potrzeby);

---

6 Taki drenaż istniał (obecnie już niezachowany) w pałacu Karola Scheiblera w Łodzi w parku Źródlińska — badania PP PKZ prowadzone w połowie lat 80. XX w.

7 Przykładem mogą być XIX-wieczne budowle Krakowa — występowanie takiej izolacji stwierdzono np. podczas szeroko zakrojonych prac konserwatorskich w budynku Towarzystwa Gimnastycznego „Sokół” w Krakowie (informacja ustna otrzymana od prof. Moniki Bogdanowskiej).

8 L. Narębski, *Zabezpieczenia przeciwilgociowe budowli podziemnych z użyciem gliny na przykładzie dzieł fortyfikacji nowożytnej oraz warszawskiego Elizeum*, „Ochrona Dziedzictwa Kulturowego” 2020, 9, s. 86.

- ceglane posadzki «kanałowe» asfaltowane (w prochowniach);
- podłogi drewniane na bruku ceglanym i wentylowanej pustce powietrznej (w izbach koszarowych);

**c) dla zabezpieczenia przed wilgocią kondensacyjną:**

- zakładanie korytarzy wentylacyjno-izolacyjnych od strony ścian obsypanych (w prochowniach i blokach podwalni);
- murowanie obwodowych ścian obsypanych z obiegowymi kanałami wentylacyjnymi w grubości tych ścian (w pomieszczeniach roboczych i magazynowych);
- murowanie dolnej warstwy sklepień z cegły dziurawki (w Prusach po 1881 r.), z zachowaniem ciągłości otworów połączonych z wentylacją;
- wentylacja grawitacyjna regulowana (zamykanie / otwieranie) w zależności od gradientu temperatury i wilgotności;
- ogrzewanie izb koszarowych (piece, kominki)”.

Zagadnieniom budowy fundamentów i zawilgocenia budowli sporo uwagi poświęcał Jan Tajchman<sup>9</sup>. W podręczniku jego autorstwa znaleźć można przykłady budowy fundamentów, ale także dwa warte upowszechnienia schematy obrazujące mechanizm prawidłowego wentylowania przestrzeni kościoła oraz mechanizm jego zawilgocenia w wyniku położenia szczelnej posadzki i szczelnej opaski.

Bardzo ważnym składnikiem systemu zabezpieczenia dawnych budowli było najbliższe otoczenie — teren wyraźnie opadający „od budynku” i porośnięty trawą. Zachowały się one do dziś, zwłaszcza przy niektórych wiejskich kościołach gotyckich. W warunkach miejskich były to tzw. przedogródki przed kamienicami — bufor pozwalający na swobodne odparowanie wody z gruntu, także na zagospodarowanie roślinami.

Kłopoty pojawiły się w XIX wieku wraz z modernizacją miast, industrializacją i upowszechnieniem wynalazku, jakim był cement. Wprowadzanie tego obcego materiału, a potem także innych materiałów, coraz bardziej łamiących integralność techniczną dawnych budowli, przynosiło wraz z upływem czasu coraz większe problemy. Nie bez znaczenia było także szerzenie się mody na coraz wygodniejsze i coraz szersze utwardzone trotuary, które z czasem pochłaniały przedogródki, dochodząc do samych cokołów kamienic. Jeśli natomiast prześledzimy historię rozwoju metod osuszania i wyniki ich stosowania, to wnioski nie napawają optymizmem. Widać raczej sinusoidę — najpierw zachwyty dla nowej metody, a kilka lat później doniesienia o jej nieskuteczności lub wręcz szkodliwości. Dziś już nikt nie ma wątpliwości, że betonowe opaski szkodzą, ale kilkadziesiąt lat temu były uważane za idealne, nowoczesne antidotum na wszystkie rodzaje zawilgocenia. Tak było również z innymi metodami i ich ewolucją w XX wieku. Wydaje się więc, że ponowienie analiz tradycyjnych

9 J. Tajchman, A. Jurecki, *Historia technik budowlanych*, Warszawa 2020, s. 15–32.

rozwiązań, obserwacja ich skuteczności, systematyczne budowanie bazy wiedzy na ten temat powinny w wielu przypadkach pozwolić na zupełnie inne spojrzenie na problem ochrony zabytkowych budowli przed zawilgoceniem.

Wykorzystana literatura przedmiotu:

- L. B. Alberti, *Ksiąg dziesięć o sztuce budowania. Księga druga „O budulcu”*, Warszawa 1960.
- M. Dankowski, K. Chmieliński, W. Eckert, *Próba ustalenia roli rudy darniowej jako budulca do konstrukcji murowych na przykładzie XVIII-wiecznego pałacu*, [w:] *Trwałość budowli i ochrona przed korozją. XI Konferencja Naukowo-Techniczna „KONTRA’98”*, Zakopane, maj 1998, Warszawa 1998, s. 79–86.
- M. Dankowski, *Ruda darniowa w dawnych konstrukcjach murowanych Nadodrza*, portal abc-sciany.pl, <https://abc-sciany.pl/ruda-darniowa-w-dawnych-konstrukcjach-murowanychnadodrza/>.
- W. Domaśłowski (red.), *Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych*, Toruń 2001.
- R. Jurkiewicz, *Renowacja izolacji z gliny w podziemiu katedry św. Zofii w Żytomierzu*, [w:] *Glina w obiektach zabytkowych — ochrona i konserwacja. Materiały ogólnopolskiej konferencji naukowej, Malbork 2018*, red. J. Rulewicz, Warszawa 2019, s. 121–126.
- L. Narębski, *Zabezpieczenia przeciwwilgociowe budowli podziemnych z użyciem gliny na przykładzie dzieł fortyfikacji nowożytnej oraz warszawskiego Elizeum*, „Ochrona Dziedzictwa Kulturowego” 2020, 9, s. 83–96.
- O. Pietrzak, *Zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów i ścian fundamentowych budynków zabytkowych przy zastosowaniu gliny na wybranych przykładach realizacji w Poznaniu*, [w:] *Glina w obiektach zabytkowych — ochrona i konserwacja. Materiały ogólnopolskiej konferencji naukowej, Malbork 2018*, red. J. Rulewicz, Warszawa 2019, s. 109–119.
- B. J. Rouba, *Zawilgocenie — problem opiekuna kościoła*, „Renowacje i Zabytki” 2021, 1 (77), s. 122–137.
- J. Skoczylas, *Wykorzystanie w przeszłości darniowych rud żelaza jako materiału budowlanego*, „Ochrona Zabytków” 2000, 53, 2 (209), s. 206–209.
- J. Szewczyk, *Hydroizolacja elementów budowli w wybranych okresach historii architektury, czyli o uszczelnieniach z nietypowych materiałów, o dawnych impregnatach, drenażach i pokrewnych rozwiązaniach budowlanych*, Białystok 2019.



# Opis przeprowadzonych badań i wizji terenowych

## 3.1. Zasadność oraz założenia wizji terenowych

Określenie aktualnego stanu oraz zdiagnozowanie skuteczności przedsięwziętych uprzednio prac osuszających wymagało przeprowadzenia badań i wizji terenowych — dedykowanych każdemu z wytypowanych osiemnastu obiektów. Dokonano tego, wizytując poszczególne obiekty (jesienią 2020 r. i wiosną 2021 r.), a następnie opracowując pozyskane dane i informacje, kończąc uwagami i wnioskami. Założeniem wyjściowym było: wstępne określenie stanu osuszenia obiektów, dokonanie analizy architektoniczno-konserwatorskiej zagadnienia oraz skonfrontowanie pozyskanych danych z rzeczywistym wizerunkiem obiektów — w celu określenia zasadności i skuteczności zastosowanych metod osuszeniowych. Wizje i prace terenowe uwzględniać musiały bieżące ograniczenia wynikające z panującej pandemii koronawirusa, polegające głównie na utrudnionych relacjach z Gospodarzami badanych obiektów oraz brakiem możliwości samodzielnego dotarcia do dokumentacji posiadanej przez wojewódzkich konserwatorów zabytków. Zdając sobie sprawę z kluczowego dla przedmiotowego zagadnienia znaczenia wiedzy o zastosowanych metodach, materiałach i technologii wykonawczej oraz mając na uwadze możliwe miejsce występowania dokumentacji (według której prowadzono prace wykonawcze), zwrócono się do poszczególnych wojewódzkich konserwatorów zabytków o przekazanie istotnych w tym zakresie materiałów, jak również poproszono poszczególnych proboszczów o przygotowanie będących w ich posiadaniu opracowań i dokumentów. Nie udało się pozyskać potrzebnych informacji dla wszystkich obiektów i dla niektórych z nich dane przedstawiono na podstawie oględzin i ustnych, pozyskanych na miejscu informacji. Natomiast przyczynkiem ważnym są daty prowadzenia prac osuszeniowych i daty wykonania poprzedzających je opracowań. Otóż przeważnie: dokumentacje projektowe powstały w latach 2007–2010, wnioski o dotacje pochodzą z lat 2008–2011, a prace wykonywane po uzyskaniu dotacji trwały czasem jeszcze do niedawna. Warto też dodać, że w ostatnich latach w kilku obiektach zaprojektowano

i wykonano (wykonuje się) inne prace związane z konserwacją substancji kościołów, stanowiące bądź następane etapy poprzedniego zakresu prac, bądź nowe, odrębne zadania wykonawcze.

### 3.2. Opis ogólny badań i wizji terenowych

Prace terenowe stanowiące podstawę niniejszego opracowania przeprowadzono z podziałem na prace pomiarowe (dwuetapowo) i wizje lokalne. Najpierw w październiku i listopadzie 2020 roku zewnętrzny specjalista na zlecenie Narodowego Instytutu Dziedzictwa wykonał pomiary na miejscu w celu ogólnego rozpoznania stanu obiektów, według wcześniej opracowanego programu, zbierając dane i interpretując (oddzielnie dla każdego z osiemnastu obiektów) w opracowaniu pod nazwą „Badania stopnia osuszenia murów w budynku .....” . Badania te (w pierwszym etapie nieinwazyjne) polegały na:

- pomiarach wilgotności murów obiektu i wysokości strefy zawilgocenia (metodą powierzchniową, co daje wyniki adekwatne do metody pomiarowej i w pewnych przypadkach nie pozwala jeszcze na wyciąganie ostatecznych wniosków);
- wizualnej ocenie zasolenia murów obiektu; pomiary parametrów powietrza (temperatura i wilgotność względna) we wnętrzu i na zewnątrz;
- pomiary prędkości przepływów powietrza.

Wyniki tych badań stanowią **Aneks nr 2** do niniejszego opracowania, a rekomendowany wzór w postaci tabelarycznie ujętej metodyki badań przedstawiono w **Aneksie nr 1**.

Po analizie wyników pierwszego etapu badań pomiarowych zespół ekspertów wytypował sześć obiektów do drugiego etapu rozpoznania — obiekty nr 2, 6, 13, 14, 15, 18 — w ramach którego wykonano we wrześniu 2021 roku pomiary zawilgocenia murów metodą wagowosuszarkową (pozwalającą precyzyjnie ocenić rozkład wilgoci w strukturze muru, a tym samym powiedzieć więcej na temat źródła i mechanizmu jego zawilgacania) oraz orientacyjne pomiary poziomu zasolenia. Wyniki tych pomiarów włączono do **Aneksu nr 2**.

Równolegle członkowie Zespołu przeprowadzili indywidualnie wizje lokalne dla każdego z obiektów — w celu uzupełnienia i uszczegółowienia obserwacji terenowych oraz rozpoznania z innego (architektoniczno-konserwatorskiego) punktu widzenia. Wizje te odbyły się w większości w listopadzie i grudniu 2020 roku, z uzupełnieniem wiosną 2021 roku. Na potrzeby przewidzianych do sporządzenia *Kart rozpoznania terenowego* obiektów oględziny przeprowadzono w zakresie odnoszącym się do przedmiotu opracowania i możliwym do naocznego określenia w czasie pobytu, z uwzględnieniem następujących zagadnień:

- rodzaju i zakresu prac wykonanych w obiekcie wraz z analizą dostępnej dokumentacji;
- zagospodarowania otoczenia i uwarunkowań zewnętrznych;

- odprowadzenia wód opadowych;
- stanu substancji murów i posadzek;
- klimatu wnętrza.

Na podstawie tego rozpoznania i oględzin wraz z uwzględnieniem istotnych danych z pomiarów terenowych opracowano najpierw ujednoczony wzór *Karty rozpoznania terenowego (Aneks nr 3)*, a potem wypełniono *Karty* dla poszczególnych obiektów. *Karty* te stanowią **Aneks nr 4** opracowania. Zespół dokonał ostatecznej redakcji opracowań badawczych oraz *Kart* obiektów.

Ponadto do analizy włączono kolejny, dziewiętnasty obiekt, niepoddany jeszcze pracom osuszającym czy izolacyjnym, gdzie zaprojektowano „izolację pionową fundamentów” bez rozpoznania przyczyn zawilgocenia, bez pełnego rozpoznania substancji obiektu i przyległego terenu oraz bez uwzględnienia towarzyszących zagadnień konstrukcyjnych i archeologicznych. Analiza ta unaoczniała potrzebę rzetelnej diagnozy problemu przed sformułowaniem dyspozycji projektowych i podjęciem decyzji wykonawczych. Pomiaru nieinwazyjne dla tego obiektu wykonano we wrześniu 2021 roku i włączono do **Aneksu nr 2** opracowania. Wykazały one inne niż zakładano w projekcie przyczyny zawilgocenia, co wskazuje na nieuzasadniony wybór metody osuszania, za to z wszystkimi jego negatywnymi następstwami dla substancji obiektu.

### 3.3. Wnioski z rozpoznania

Wnioski przedstawiono w odniesieniu do wykonanych przy analizowanych obiektach prac związanych z ich osuszaniem. Zagadnienie obejmuje następujące prace:

- izolacyjne przeciwwilgociowe pionowe i poziome,
- przy powierzchniach ścian (tynkarskie, malarskie, zabezpieczające),
- związane z odwodnieniem i odprowadzeniem wód opadowych (w tym orynnowanie i obróbki blacharskie, kanalizacja deszczowa, drenaż),
- związane z zagospodarowaniem terenu (w tym reprofilacja przyległego gruntu, założenie opasek przyściennych,
- ukształtowanie zieleni wysokiej i niskiej oraz nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów),
- dotyczące klimatu wnętrza (w tym usprawnienie lub wprowadzenie wentylacji oraz ewentualne zmiany stolarki itp.).

Szczegółowo omówiono to poniżej, zdając sobie sprawę, że w zasadzie w żadnym obiekcie „prace osuszeniowe” nie obejmowały (bo nie mogły lub nie musiały) całego wymienionego zakresu, jak również że prace pod poziomem gruntu oraz przy murach są pracami tzw. zanikającymi<sup>10</sup>, niemożliwymi do szczegółowego określenia

10 Pojęciem prac zanikających określa się działania, których nie widać po zakończeniu całego zadania, nie można więc określić ani ich zakresu, ani sposobu wykonania, np. zasypana ziemia

bez ingerencji w zabytkową substancję i badań laboratoryjnych. Odrębnym zagadnieniem pozostaje rzeczywista potrzeba wykonywania niektórych zabiegów, co powinno wynikać z rzetelnej diagnozy przedprojektowej i przedwykonawczej. Szczegółowe dane znajdują się w *Kartach*, opracowanych indywidualnie dla każdego obiektu (Aneks nr 4).

Poniżej przedstawiono podsumowanie uzyskanych danych o dokumentacjach, przeprowadzonych pracach, ich wynikach ustalonych w trakcie pomiarów i wizji lokalnych.

### 3.3.1. Izolacje przeciwwilgociowe

Odnotowano występowanie/założenie:

- izolacji pionowej w ponad połowie z obiektów, rodzaj jej był różny, od bitumicznej powłokowej (obiekty nr 5, 9, 11) poprzez szlasy mineralne (obiekty nr 4, 13, 16) po bliżej nieokreśloną, skrytą w gruncie pod folią ochronną (obiekty nr 3, 7, 12, 14, 15); dodatkowo zauważono częste stosowanie grubej folii „kubelkowej” o przeznaczeniu izolacyjno-ochronnym (obiekty nr 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 16), rzadko zakończonej górną (widoczną) listwą systemową (obiekty nr 3, 4);
- izolacji poziomej (w niewielu ponad 1/4 obiektów), w postaci przepony iniekcyjnej, przeważnie nad poziomem gruntu i posadzki (obiekty nr 6, 9, 10, 15, 18);
- izolacji pionowej i poziomej łącznie (prawdopodobnie tylko w dwóch przypadkach — obiekty nr 6, 15), ale i tak z niewiadomym, wątpliwym skutkiem osiągnięcia ciągłości izolacji;
- izolacji podposadzkowej (prawdopodobnie prawie w połowie obiektów — czyli tam, gdzie była ostatnio kładziona nowa posadzka — obiekty nr 2, 5, 9, 10, 11, 15, 16, 17), w postaci folii położonej pod warstwami wierzchnimi posadzki (w tym w systemie ogrzewania podłogowego, który wprowadzono w dwóch obiektach — obiekty nr 2, 16).

### 3.3.2. Powierzchnia ścian

Prace przy powierzchniach ścian obejmujące tynkowanie, malowanie i zabezpieczanie, a w przypadku ścian pokrytych polichromiami również prace specjalistyczne konserwatorskie (obiekt nr 15). Większość badanych obiektów ma nowe tynki zewnętrzne — w całości (obiekty nr 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 16, 17) lub w części (obiekty nr 1, 10, 13), a wiele z nich również wewnętrzne i towarzyszące im wymalowania (obiekty nr 2, 5, 7, 10, 11, 12, 14, 15).

---

izolacja fundamentów, głębokość i rodzaj drenażu itp. Nie dotyczy to tylko prac podziemnych, ale wszystkich, których weryfikacja nie jest możliwa do przeprowadzenia z powodu ich zakrycia kolejnymi warstwami lub specyficznego charakteru, jak np. w przypadku prac izolacyjnych wlewanie substancji hydrofobowej w otwory, prowadzone wprawdzie nad terenem, ale niemożliwe do weryfikacji po ich zakończeniu.

Opierając się na informacjach z udostępnionej dokumentacji, można stwierdzić, że tynki zewnętrzne wykonano w dużej mierze jako renowacyjne (w tym przede wszystkim w strefie dolnej cokołowej).

Na części obiektów widoczne są już oznaki degradacji — ubytki, spęcherzenia, plamy wilgoci, nawet zasolenia i miejsca porażenia mikrobiologicznego, głównie lokalnie, m.in. na cokołach (obiekty nr 4, 5, 10, 13, 18), a na niektórych włoskowate zarysowania (np. obiekt nr 12). Występuje też kościół z uszkodzonymi w przeszłości, a obecnie już suchymi tynkami (po zabiegach izolacyjnych — obiekt nr 9)<sup>11</sup>.

Na drugim biegunie jest kilka przypadków dobrego stanu/wyglądu ścian przy ustalonej pomiarami dość wysokiej ich wilgotności (obiekty nr 3, 11, 12).

W innym przypadku (obiekty nr 7, 18 i po części 8 oraz 7 — również z fragmentami lica ceglanego) dokonano po skuciu tynków wtórnej ekspozycji lica kamiennego fragmentów elewacji. Elewacje z licem kamiennym lub ceglanym, występujące w kilku zaledwie obiektach (obiekty nr 2, 6, 8), były poddane pracom polegającym na czyszczeniu, spoinowaniu i być może hydrofobizacji.

Warto odnotować wprowadzenie nowego kamiennego (płytowego) cokołu w jednym obiekcie na całości obwodu (obiekt nr 16) i w drugim na fragmencie (obiekt nr 17).

Stopień zachowania starszych tynków wewnętrznych jest znacznie większy, aczkolwiek trudno jest jednoznacznie stwierdzić z uwagi na brak dostatecznych danych; sądząc po stopniu zużycia, stare tynki zachowały się w obiektach nr 9, 16, 17, 18, częściowo nr 1, 3, 4, 10, 13; w obiektach nr 6 i 7 tynki są na fragmentach skute i czekają (zapewne po wyschnięciu) na nową wyprawę.

Współczesne malowania elewacji wykonywano farbami nowej generacji, na co wskazuje ich wygląd, a czasem też zapisy w dokumentacji projektowo-wykonawczej oraz informacje uzyskane na miejscu (np. w obiektach nr 3, 11, 12, 14, 16, częściowo 7 i 13).

### 3.3.3. Izolacje termiczne

Izolacje te są pośrednio związane z podstawowym przedmiotem opracowania, ale w pewien sposób wpływają na klimat wnętrza. Dotyczy to izolacji cieplnej stropów/sklepień oraz podłóg.

W dostępnych do stwierdzenia przypadkach odnotowano w mniej niż 1/4 obiektów wykonanie docieplenia przegrody stropowej wełną mineralną (obiekty nr 2, 11, 16), natomiast podłogi miały taką izolację (z polistyrenu) sporadycznie — zapewne tylko te nowo wymieniane.

W obiektach ze starszymi posadzkami (w dużej części pierwotnymi) określenie technologii ich wykonania bez dokładniejszych badań nie jest możliwe.

---

11 Brak pomiarów wyjściowych nie pozwala jednak ustalić, czy i w jakim stopniu stan ten jest rzeczywiście następstwem wykonania iniekcji.

### 3.3.4. Odprowadzenie wód opadowych

Wchodzą tu w grę rozwiązania:

- orynnowania i obróbek blacharskich (jako stwarzających w przypadku niewłaściwego stanu lub wykonania ryzyko zalewania ścian), które w zasadzie (według informacji od Gospodarzy obiektów i własnego oglądu) nie powodują problemów, mimo różnorodnego wykonania (materiał blaszany — miedź, blacha tytan-cynk) i kształtu (przeważnie rynny wiszące, rury spustowe wpuszczane w wielu przypadkach do kanalizacji deszczowej), ale czasem o zbyt małych przekrojach, a dla obróbek otworowych i gzymsowych o zbyt małym występie (dla okapników blaszanych) lub niewłaściwie ukształtowanym kapinosie (dla parapetów kamiennych lub ceglanych) oraz z lokalnymi nieszczelnościami w miejscach wrażliwych;
- kanalizacji deszczowej, która występuje prawie we wszystkich obiektach (obiekty nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18), ale czasem bez studzienek kontrolnych i rewizji (obiekty nr 1, 2, 3, 7, 10, 14, 17), a w jednym przypadku wręcz niedrożnej (obiekt nr 15);
- drenażu, który zastosowano prawie w połowie przypadków (obiekty nr 2, 4, 5, 11, 12, 16, 17), ale o niewiadomej skuteczności (wynikającej zarówno z niewiadomej solidności wykonawstwa, jak i dyspozycji projektowych), nie wszędzie bowiem są studzienki kontrolne, a fragmentaryczność pozyskanej dokumentacji projektowej nie pozwala na ocenę prawidłowości dysponowanych rozwiązań.

### 3.3.5. Zagospodarowanie terenu

Dotyczy przede wszystkim terenu przyległego do ścian budynku, a dalej usytuowania obiektu na działce.

W zdecydowanej większości przypadków założono nowe opaski przyścienne (o szerokości ok. 40–60 cm) z różną (w ramach jednego, kamiennego materiału) nawierzchnią (tylko w dwóch pozostała stara betonowa — obiekty nr 9, 10). Przeważnie jest to żwirek drobny otoczakowy lub łamany (obiekty nr 3, 5, 7, 12, 13, 17, 18), ale też występuje jego grubsza odmiana (obiekty nr 4, 11, 14, 15, 16, częściowo 1); w kilku przypadkach położono bruk z płaskich, nieregularnych kamieni lub kostki granitowej (obiekty nr 2, 6, 8, częściowo 4). Ponad połowa opasek jest ograniczona krawężnikami betonowymi (obiekty nr 2, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), przeważnie wystającymi (oprócz obiektów nr 2 i 12), w pozostałych nawierzchnia opasek kończy się równo z sąsiadującym trawnikiem; niekiedy roboty przy opasce wykonano tylko częściowo (nie na całym obwodzie lub z niekompletnym finalnym wypełnieniem — obiekt nr 8). Za opaską są zazwyczaj trawniki, a dalej obejście komunikacyjne/procesyjne — prawie zawsze z kostki betonowej różnego typu.

Usytuowanie kościoła jest przeważnie w środku działki, ze starodrzewem wzdłuż ogrodzenia; bezpośrednie zacienienie ścian (czyli dużą bliskość drzew)

stwierdzono w kilku zaledwie przypadkach, i to nie przy wszystkich elewacjach (np. obiekty nr 1, 3, 5, 6, 7).

Ukształtowanie terenu rzadko jest płaskie lub wręcz z przeciwspadkami (co najwyżej lokalnie), ale pochylenie terenu od budynku jest przeważnie nieznaczne i wynika najczęściej w dużej mierze z podniesionego (uprzednio lub niedawno) poziomu gruntu wokół budynku.

### 3.3.6. Klimat wnętrza

Wyznaczony jest odczuciami: wilgoci/suchości, ciepła/zimna, przewiewu/duszości, zapachu oraz opisany mierzalnymi parametrami: wilgotności względnej powietrza, temperatury, wentylacji (przedstawionymi w części badawczej opracowania — **Aneks nr 2**). Odczucia te wynikają z opisanych parametrów pomiarowych oraz w sposób naturalny z indywidualnej kondycji człowieka, będącego użytkownikiem danego wnętrza.

Największy wpływ na substancję obiektu ma wilgotność, która (nadmierna) może prowadzić do kondensacji pary wodnej oraz porażenia mikrobiologicznego (skutkującego m.in. przykrymi zapachami), nie mówiąc już o zubożeniu estetyki wnętrza. Istotną kwestią jest zatem potrzeba jej regulacji, w czym na pewno pomaga właściwa wentylacja pomieszczeń. Wentylacja naturalna w kościołach i innych wnętrzach zabytkowych występuje jako ciągła (poprzez stale odkryte otwory w sklepieniach) i jako czasowa (poprzez przewietrzanie). W badanych wnętrzach odnotowano w ponad połowie przypadków (obiekty nr 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16) występowanie otworów w sklepieniach/stropach (na przeważnie nieszczelne poddasze), ale niekiedy zaślepianych na zimę lub zbyt małych dla skutecznego przepływu powietrza (obiekty nr 3, 7, 9); ponadto nie zawsze możliwy był napływ świeżego powietrza przez uchylane kwatery okien lub drzwi (z uwagi m.in. na ich stałą konstrukcję). Przewietrzanie kościołów (przez stale otwarte drzwi, przeważnie główne) następuje latem, w pogodne dni.

Ogrzewanie ma połowa z badanych obiektów (nr 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17), działa ono sporadycznie (w czasie mszy i nabożeństw, przeważnie niedzielnych), w zasadzie tylko zimą. Odnotowane rodzaje ogrzewania są różne — lokalne i centralne (z kotłowni własnej — węglowej, peletowej, gazowej lub nawet w jednym przypadku ze źródeł geotermalnych), od starego typu grzejników żebrowych w kanałach podłogowych, poprzez panelowe grzejniki elektryczne czy piecyki akumulacyjne, po nadmuch ciepłego powietrza. Związane z tym próby poprawy izolacyjności cieplnej obiektów polegają na dociepleniu sklepień/stropów warstwą wełny mineralnej.

### 3.3.7. Dokumentacja

Dzięki udostępnieniu przez Gospodarzy obiektów lub przez wojewódzkich konserwatorów zabytków udało się poznać z dokumentacją dla 12 obiektów (obiekty nr

4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18). Była to dokumentacja projektowa i programowa, z tego tylko w pięciu przypadkach w miarę wyczerpująca (obiekty nr 5, 10, 11, 12, 16).

W pozostałych przypadkach były jedynie jej drobne fragmenty, a tylko w jednym przypadku (obiekt nr 16) przedstawiono przedprojektową ocenę stanu zachowania.

Odrębnie analizowany dziewiętnasty obiekt miał „projekt budowlany wykonania izolacji pionowej fundamentów...”, ale jego ogólnikowość i fragmentaryczność (bez przedstawienia szczegółowych rozwiązań technicznych), wątpliwe rozwiązania technologiczne i materiałowe, a przede wszystkim brak diagnozy uzasadniającej dyspozycje projektowe nie pozwalają go ocenić jako rzetelną podstawę prac osuszających.

### 3.4. Podsumowanie prac terenowych

Podsumowanie etapu badań terenowych pozwala na dokonanie pełnej analizy zagadnienia, przedstawionej w kolejnych punktach opracowania — w tym m.in. sformułowania oceny zasadności, skuteczności i następstw osuszania murów, znaczenia diagnozy w walce z nierównowagą wilgotnościową oraz wniosków i zaleceń końcowych. Pomiarzy wykazały różny stan poszczególnych obiektów w zakresie odnoszącym się do parametrów wilgotności ich substancji oraz klimatu wnętrza. Wizje lokalne potwierdziły ten stan obiektów i jednocześnie unaocznily okoliczności mające wpływ na ww. parametry.

Pomiary uzupełniające (II etap rozpoznania) wykazały duży stopień zawilgocenia masowego murów, występujący przeważnie w znacznej części jego miąższości i malejący wraz z wysokością ponad poziom gruntu/posadzki. W obiektach poddanych izolowaniu poziomemu (iniekcji) odnotowano: w obiekcie nr 15 suchy stan muru ponad poziomem wykonanej iniekcji (ale brak pomiarów wyjściowych nie pozwala ustalić, czy stan ten jest rzeczywiście następstwem wykonania iniekcji), a w obiekcie nr 18 i częściowo 6 stan mocno wilgotny po obu stronach pasa iniekcji. W części obiektów, szczególnie w wyższych partiach ścian, charakterystyczne jest większe zawilgocenie powierzchni niż wnętrza muru. Należy też zwrócić uwagę, że wśród badanych obiektów zaledwie jeden (obiekt nr 6) ma posadzkę powyżej otaczającego terenu; pozostałe są zagłębione (niektóre częściowo), co wpływa na występujące znaczne zawilgocenie dolnych partii ścian od wewnątrz.

Pomiary zawartości azotanów, chlorków i siarczanów wykazały przeważnie niski i średni stan zasolenia (55% próbek), sporadycznie tylko wysoki, często zerowy.

Prawdopodobieństwo kondensacji pary wodnej we wnętrzach jest różne — stwierdzone w obiekcie nr 13, bliskie krytycznej wartości trzech stopni różnicy między temperaturą przegrody a punktem rosy (w obiektach nr 6, 14 i 18) i w miarę bezpieczne w obiekcie nr 2 i 15 (oprócz zakrystii, gdzie osiąga wartość krytyczną).

Podstawowe wnioski z prac terenowych są następujące — brak dokładnej diagnozy przyczyn zawilgocenia obiektów przed rozpoczęciem prac osuszających. W poszczególnych obiektach różny był zakres rozpoznania, a potem wykonania prac



osuszeniowych, ale nie obejmował przeważnie całego, niezbędnego zestawu koniecznych działań, co po części mogło wynikać z braku ich potrzeby lub braku świadomości ich potrzeby, po części zapewne z ograniczonych możliwości finansowych i wykonawczych, a być może też z przypadkowych decyzji inwestorskich.

Dokumentacja, która była lub powinna być podstawą wykonania prac i która mogłaby posłużyć do porównania z wykonanym zakresem, znajduje się u Gospodarzy obiektów w stanie raczej niekompletnym lub jej w ogóle nie ma. Tam, gdzie udostępniono dokumentację, nigdy nie była ona pełna, czyli składająca się z požądanego zakresu przedprojektowego, projektowego i powykonawczego. W miarę pełna dokumentacja projektowa dotyczyła zaledwie pięciu obiektów (obiekty nr 5, 10, 11, 12, 16), dla sześciu zaś nie udało się pozyskać żadnej dokumentacji (obiekty nr 1, 2, 3, 8, 14, 17). Pełny zestaw nie był prawdopodobnie nigdzie sporządzany, co miało miejsce również w przypadku włączonego później do analizy obiektu nr 19.

Spostrzeżenia dotyczące wykonanych (lub niewykonanych) prac oraz użytkowania:

- przy wielu obiektach nastąpiło podniesienie poziomu nawierzchni terenu przyległego do elewacji (w tym niekiedy powyżej posadzki wewnątrz, ale przeważnie z zauważalnym spadkiem);
- prace izolacyjne nie zawsze były kompletne (to znaczy przeprowadzone w sposób ciągły na całym obwodzie);
- opaski przyścienne zewnętrzne zostały w większości kościołów wymienione (w tym zasadniczo na żwirowe z częstym ograniczeniem wystającym krawężnikiem);
- częste stosowanie jako warstwy ochronnej izolacji lub samej izolacji ścian fundamentowych sztywnej folii „kubelkowej”, która wystaje na ścianę, a tylko sporadycznie zakończona jest listwą systemową z PCW;
- nieprzywiązanie wystarczającej wagi do zagadnienia wentylacji kościoła, który powinien być przewietrzany zarówno latem, jak i zimą z zapewnieniem możliwości dopływu świeżego powietrza;
- niewłaściwy niekiedy wybór technologii prac, co w połączeniu z nie zawsze starannym wykonawstwem owocuje nieskutecznością zabiegów.

Spostrzeżenia dotyczące klimatu wewnątrz i aktualnego wizerunku obiektów:

- w większości obiektów nie odnotowano zapachów grzybów pleśniowych (co najwyżej lokalnie);
- ograniczone korzystanie z dogrzewania wnętrza (najpewniej wynikające z możliwości technicznych oraz decyzji użytkowych);
- aktualny wizerunek kościołów, czyli wygląd podlegający ocenie wizualnej oraz odpowiedniość do pełnionej funkcji, wartości i znaczenia jest w zasadzie wiarygodny. Odbiór wizualny jest natomiast zróżnicowany, w większości

zadowalający — Gospodarze obiektów dbają na miarę swoich możliwości o ich wygląd. Dobrze prezentują się elewacje (ale nie zawsze wszystkie) lub/i wnętrza (czasem pozostawione do następnego etapu prac przy obiekcie) oraz bezpośrednio otoczenie (też nie zawsze uporządkowane i zadbane). Natomiast niedoceniane bywa, tak istotne dla klimatu wnętrza, zagadnienie właściwej wentylacji obiektu — czyli zapewnienie napływu i odpływu powietrza oraz niezbędne przewietrzanie.

# Analiza stosowanych rozwiązań technicznych i dokumentacji pod kątem skuteczności i następstw osuszania murów

## 4.1. Diagnoza stanu zawilgocenia przed pracami osuszającymi

Dokumentacja zrealizowanych prac osuszeniowych murów badanych obiektów wprawdzie zachowała się bądź we właściwych urzędach konserwatorskich, bądź na plebaniach, jednak w postaci rozproszonej i fragmentarycznej. Zazwyczaj są to projekty poprzedzające podjęcie prac budowlanych lub konserwatorskich albo dokumenty dotyczące odbioru tych prac. Nie napotkano dokumentów stanowiących podstawę do przeprowadzenia inwazyjnych prac przeciwwilgociowych, jakimi powinny być ekspertyzy ustalające skalę obserwowanych zjawisk, ich przyczynę i wskazujące na wybór dalszego i poprawnego trybu postępowania. Nie natrafiono także na dokumentacje inwentaryzujące prowadzone prace, czy to w formie opisowej, rysunkowej, czy fotograficznej. Brakuje także dokumentacji powykonawczych, a zachowane są jedynie protokoły odbioru prac. Dla dobra i w interesie zabytków oraz ich Gospodarzy, także Inwestorów, ten stan rzeczy należy koniecznie zmieniać.

W rezultacie stwierdzenie poprawy lub pogorszenia stopnia zawilgocenia, a tym samym ocena skuteczności działań nie jest możliwa, ze względu na brak obiektywnych dokumentów, obrazujących stan przed przeprowadzeniem prac osuszających. Jedynym źródłem informacji może być deklaracja właściciela, jednak pod warunkiem, że subiektywny odbiór efektów wykonanych prac jest wiarygodny.

## 4.2. Prowadzenie, dokumentowanie i nadzorowanie prac wykonawczych

Na podstawie spostrzeżeń opisanych w pkt 3 należy stwierdzić fakt, że stan zachowania zabytkowego obiektu powinien być monitorowany i dokumentowany w sposób obiektywny i precyzyjny tak, żeby możliwe było na każdym etapie ocenianie skutków wcześniejszych prac, diagnozowanie ewentualnych zagrożeń i podejmowanie słusznych dalszych działań konserwatorskich lub remontowych.

Diagnozowaniu powinny służyć ekspertyzy przygotowywane przez specjalistów, mających duże doświadczenie w realizowaniu prac konserwatorskich i remontowych. W przypadku pojawienia się nadmiernego zawilgocenia obiektu, jakiego nie odnotowywano w czasach dawniejszych, w pierwszej kolejności należy rozpoznać, jakie prace były realizowane w obiekcie lub jego otoczeniu i czy mogły mieć one wpływ na zmianę mikroklimatu wnętrza i zawilgocenie ścian.

Należą do nich w szczególności:

- zmiana ukształtowania terenu, częsta wokół kościołów na skutek podwyższenia się poziomu terenu placu przykościelnego (pochówki, nieuprzątane w przeszłości liście, remonty); nieprzemyślana i zmieniająca warunki odprowadzenia wód opadowych, a zwłaszcza kierunki spadku terenu przykościelnego, budowa nawierzchni drogi procesyjnej, zwykle bez likwidacji nawierzchni starszej, i w konsekwencji zablokowanie odpływu wód opadowych od budynku na zewnątrz; w przypadkach obiektów świeckich przyczyny zmian ukształtowania terenu są odmienne, jednak skutki są analogiczne;
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na szczelną, co ogranicza przepływ powietrza wewnątrz i w rezultacie powoduje wzrost wilgotności;
- likwidacja pierwotnych systemów napływu powietrza (w kościołach przez krypty);
- zablokowanie przewiewu we wnętrzu poprzez zakrycie otworów umożliwiających dawniej usuwanie „zużytego” powietrza (otwory w sklepieniach i stropach nad żyrandolami, drzwi prowadzące na poddasze lub do wież kościołów itp.);
- wymiana pokrycia dachowego wraz z nowym szczelnym uwarstwieniem, skutkująca utratą wymiany powietrza na poddaszu;
- naruszenie historycznych warstw izolacyjnych (zwykle glinianych) przy okazji odkopywania murów kościelnych od zewnątrz; pracom takim często towarzyszyła budowa opaski wokół ścian zewnętrznych, ograniczonej krawężnikiem, co w rezultacie zamieniało dawną glinianą warstwę izolacyjną i ustabilizowany grunt na chłonną i nasiąkliwą fosę wzdłuż ścian;
- likwidacja drzewostanu wokół obiektu;
- zniszczenie lub wady obróbek blacharskich skutkujące nasiąkaniem ścian od góry, od strony okapu, szczególnie w rejonie koszy.

Dopiero po poddaniu szczegółowej analizie działań stosunkowo niedawnych oraz po rozpoznaniu i ewentualnej likwidacji spowodowanych przez nie nieprawidłowości zasadne staje się podejmowanie działań prowadzących do poprawy warunków wilgotnościowych.

W pierwszej kolejności należy dążyć do usunięcia przyczyn zawilgocenia poprzez korektę rozpoznanych nieprawidłowości, wymienionych powyżej. Dopiero po ich likwidacji, w ramach dalszego monitorowania funkcjonowania zabytku,

możliwe się staje podjęcie działań inwazyjnych związanych z nawiercaniem murów, odślanianiem ścian fundamentowych itp.

Poprawie funkcjonowania zabytkowego obiektu, między innymi pod względem utrzymania prawidłowej wilgotności wnętrza i ścian, powinny służyć określone czynności dokumentujące jego stan.

Są to:

- Ekspertyza techniczna diagnozująca wszelkie zjawiska fizyczne w obiekcie zabytkowym mające wpływ na jego „kondycję”, wykonywana przez wysoko wykwalifikowanego specjalistę lub zespół specjalistów. Pewnym zagrożeniem może być jednokierunkowość oceny wykonywanej np. tylko przez inżyniera budowlanego, stąd wniosek o podejmowanie ocen zespołowo z wykorzystaniem wrażliwości na wartości zabytkowe konserwatora dzieł sztuki oraz inżynierskiej znajomości fizyki budowlanej osoby uprawnionej do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie. Jednostronna ocena techniczna lub wyłącznie konserwatorska mogą prowadzić do niewłaściwych wniosków.

Niezbędnym elementem oceny stopnia zawilgocenia zabytku powinno być rozpoznanie odpowiadające swoim zakresem badaniom przeprowadzonym w wybranych osiemnastu obiektach.

- Dokumentacja projektowa, realizowana z wykorzystaniem pełnej wiedzy o zabytku, dziejach budowlanych, technologiach użytych dla jego zbudowania, a więc poprzedzona badaniami architektonicznymi oraz analizą uwarunkowań wynikających z badań geotechnicznych.

**Wykonywanie projektu prac osuszających bez wcześniejszego precyzyjnego rozpoznania stopnia i przyczyn zawilgocenia należy uznać za niedopuszczalne.**

W projektach prac osuszeniowych analizowanych w ramach opracowania zwraca szczególną uwagę lakoniczne podejście do inwazyjnych prac, polegających na odkopywaniu fundamentów, układaniu drenażu, nowych izolacji. Poziom planowanych iniekcji zazwyczaj nie jest precyzyjnie narzucony przez projektanta, nie prowadzi do uzyskiwania poziomej przepony izolacyjnej murów, rury drenażowe planuje się układać na bliżej nieokreślonych warstwach, z niedookreślonymi spadkami. Tymczasem dokumentacja powinna zawierać całość precyzyjnie podanych działań, prowadzących do poprawy warunków wilgotnościowych zabytku, a nie dotyczyć wyłącznie fragmentarycznego, inwazyjnego i kosztownego postępowania.

- Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza, etap dotychczas pomijany. Zakończenie prac obrazują jedynie protokoły ich odbioru. Są podpisywane przez przedstawiciela służb konserwatorskich, inwestora, wykonawcę (kierownika budowy) i inspektora nadzoru (o ile był powołany) na spotkaniach, w trakcie których komisja nie dysponuje dokumentacją ilustrującą wykonane prace, dokonuje jedynie oględzin obiektu. Nie są więc poddawane ocenie prace tzw.

zanikające, podlegające zakryciu, i nie pozostaje żaden dokument obrazujący ich przebieg. W rezultacie zespół badający osiemnaście wybranych zabytków nie był w stanie uzyskać informacji, jakiej technologii faktycznie użyto do wykonania izolacji murów, czy i jaką substancję hydrofobową wprowadzono w odwierty, w jaki sposób, w jakiej ilości, czy w przypadkach braku skuteczności przeprowadzonych prac wynika ona z niewłaściwie dobranej technologii, niewłaściwej realizacji, czy niekompletnej lub błędnej diagnozy.

W tej sytuacji we wszystkich przypadkach prowadzenia inwazyjnych działań osuszających obligatoryjne powinny być częściowe odbiory prac „zanikających”, ulegających zakryciu, oraz opracowanie przez wykonawcę dokumentacji z bieżących prac. Powinna być ona obowiązującym załącznikiem w postępowaniu odbiorowym.

### 4.3. Skuteczność metod i prac osuszających w praktyce konserwatorskiej

Inwazyjne działania osuszeniowe polegające na wprowadzaniu w istniejące mury dawnej budowli poziomej przepony przeciwwilgociowej realizowane są od lat 80. XX wieku. Początkowo stosowano elektroosmozę. Tak jak w technologiach współczesnych nawiercano mury, jednak nie wprowadzano w otwory substancji hydrofobowej, ale elektrody, które łączono ze sobą przewodem i podłączano do prądu elektrycznego. W ten sposób funkcjonująca przepona była skuteczna tak długo, jak utrzymana była drożność przewodu opasującego budynek oraz wprowadzone w mur elektrody. Metoda wymagała poza wykonaniem otworów, poziomej bruzdy, w której umieszczano przewód elektryczny.

Nowością stała się następnie technologia niewymagająca stałego obiegu prądu elektrycznego — elektroiniekcja. Wykorzystywano instalację taką, jak opisano powyżej, jednak po elektrycznym osuszeniu muru wprowadzano w wywiercone otwory substancję hydrofobową, która po zmianie biegunów transportowana była do góry i zastygała w mikroporach muru, tworząc poziomą przeponę izolacyjną. Substancja miała zdolność penetrowania wyłącznie murów suchych. Po jej zastygnięciu instalacja elektryczna mogła być zdemontowana.

Znaczącym postępowaniem stały się metody wprowadzające do wnętrza muru substancje krystalizujące i zamykające mikropory murów wilgotnych. Ocena skuteczności tej metody jest utrudniona ze względu na częste przypadki niezrozumienia przez wykonawców zasady jej działania i w konsekwencji wadliwe ustalanie poziomów nawiertów lub niewystarczające wypełnianie murów substancją zamykającą kapilary. Realizacja iniekcji powinna więc być objęta szczególnie precyzyjnym nadzorem przy jej wykonywaniu.

Należy tu zwrócić uwagę, że bardzo często stosowana w budownictwie średniowiecznym była technika *opus empletum*, polegająca na tym, że zewnętrzne

powierzchnie murów są kamienne lub ceglane, a pomiędzy nimi znajduje się dość przypadkowo ułożone wapienno-kamienno-ceglane wypełnienie z licznie występującymi pustkami powietrznymi. W przypadku takich murów również metoda iniekcji może nie przynieść oczekiwanych efektów.

Zalecane do wykonywania w budownictwie współczesnym izolacje pionowe murów, zwłaszcza zewnętrznych, są także realizowane w budynkach zabytkowych. W budynkach nowych wymogiem jest uzyskanie ciągłości izolacji, czyli szczelnego połączenia izolacji poziomej i pionowej. Izolacja pionowa ścian służy zabezpieczeniu przed przenikaniem poziomym wody z gruntu w ściany fundamentowe.

W części badanych obiektów izolacje pionowe były także realizowane. W tym celu odkopywano od zewnątrz ściany fundamentowe i pokrywano je warstwą izolacyjną, zazwyczaj stosując szlasy przeciwwilgociowe dobierane z gamy środków dostępnych na rynku. Na warstwę izolacyjną nakłada się wytłaczaną twardą folię, której zadaniem ma być wytworzenie i wentylowanie szczeliny pomiędzy gruntem i murem. Murów od wewnątrz (przynajmniej w badanych obiektach) nie odkopywano, w rezultacie nie uzyskiwano pełnego zaizolowania ścian fundamentowych. Wykonywaniu izolacji pionowych często towarzyszyło założenie drenażu wokół kościoła oraz skanalizowanie odprowadzenia wód opadowych z rynien.

O ile wykonywanie izolacji poziomej, pomimo szeregu wątpliwości, może niekiedy przynosić oczekiwane efekty, o tyle stosowanie izolacji pionowej wiąże się zazwyczaj wyłącznie z pogorszeniem stanu zabytku, bez rezultatu poprawy warunków wilgotnościowych funkcjonowania budynku.

## **4.4. Następstwa przeprowadzonych prac osuszających i wymogi bieżącej eksploatacji**

### **4.4.1. Omówienie skuteczności wykonanych izolacji i drenaży w badanych obiektach**

Ustalenie stanu, jak przedstawiono w pkt 3 opracowania, w jakim znajdowały się obiekty przed pracami izolacyjnymi lub wykonaniem drenażu, nie jest w pełni możliwe, gdyż nie został on udokumentowany przed przystąpieniem do ich realizacji. Dostępna była jedynie obserwacja ewentualnych śladów dawnego zawilgocenia i informacja ustna uzyskiwana w terenie. Natomiast możliwa do przeprowadzenia i zrealizowana była ocena poprawności funkcjonowania obiektów pod względem ich zawilgocenia z przyczyn innych niż te, którym starano się zapobiec poprzez wykonanie prac izolacyjnych.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów i rozpoznań terenowych stwierdzono, że w żadnym z badanych przypadków, pomimo przeprowadzonych prac izolacyjnych, nie osiągnięto w pełni satysfakcjonującego, poprawnego, zrównoważonego stanu zawilgocenia.

Spośród analizowanych osiemnastu obiektów obiekt nr 1 był i jest nadal suchy — prace w nim dotyczyły jedynie izolacji podziemnej części krypt, a ich skuteczność wymyka się dzisiejszej ocenie, wobec braku dokumentacji stanu wyjściowego. Obiekt nr 3 w zasadzie ma rozwiązane problemy zawilgocenia, jednak brak przewietrzania części przestrzeni stanowi nadal zagrożenie, występują już także skutki działania wody odpryskowej. W obiekcie nr 7, mimo wykonania bardzo złożonych prac osuszających, sytuacja nie jest jednoznacznie pozytywna i wymaga uwagi. Stan obiektu nr 9 jest złożony, jest on bowiem praktycznie nieużytkowany, co rodzi określone konsekwencje. Obiekty nr 10 i 12 można zakwalifikować jako częściowo suche, częściowo nadal zawilgocone. Obiekt nr 11 można uznać za suchy, ale graniczne parametry klimatu wnętrza wskazują, że najdrobniejsze nawet odstępstwa od prawidłowego użytkowania (np. zablokowanie otworów wentylacyjnych) przywrócą zagrożenie. W obiekcie nr 14 duże zawilgocenie dotyczy jednej z kaplic. W obiekcie nr 16 udało się skutecznie zabezpieczyć mury zewnętrzne, natomiast wewnątrz jest zawilgocone wilgocią kondensacyjną i higroskopijną. Aż połowa przeanalizowanych — obiekty nr 2, 4, 5, 6, 8, 13, 15, 17, 18 — ma nadal poważne lub wręcz bardzo poważne problemy z wilgocią. W tej grupie np. obiekt nr 17 jest wyraźnie zawilgocony wodą kondensacyjną, której izolacjami wyeliminować się nie da!

Przyczynami takiej sytuacji są niewątpliwie: niedostateczna diagnoza, nieuwzględniająca całej złożoności zjawisk związanych z zawilgoceniem, stawiana przed przystąpieniem do prac izolacyjnych, niewłaściwie dobrane metody izolowania murów, ewentualnie wadliwe wykonanie prac i niewłaściwa bieżąca eksploatacja budynków.

#### 4.4.2. Niedostateczna diagnoza

W trakcie badań w ani jednym przypadku nie natrafiono na ekspertyzy ustalające pełne spektrum przyczyn braku równowagi wilgotnościowej. Nie ma raportów z badań wilgotności murów, nie określano poziomu gruntu dla wykluczenia infiltracji bocznej, jako ważnej przyczyny zawilgocenia. W jednym tylko przypadku (obiekt nr 8) jest mowa o dokonanej reprofilacji i obniżeniu poziomu gruntu przy murach obwodowych (co jednak nie przyniosło pozytywnych rezultatów, bo mury w ramach prac otoczono twardą opaską z kostki granitowej). Generalnie brak jest oceny udziału wody odpryskowej w powodowaniu zawilgocenia murów. Brak badań klimatu, wentylacji, brak starannej oceny zjawisk kondensacji, wpływu wilgoci higroskopijnej.

W badanej grupie obiektów o realizacji inwazyjnych prac izolacyjnych przesądzały projekty, jednak nie oparte na solidnej ocenie przyczyn stanu nadmiernego zawilgocenia. Rozpoznano przypadki, kiedy zaprojektowano i zrealizowano iniekcję w granitowych blokach, co niewątpliwie wynikało z braku rozpoznania przez projektanta materiału, z którego mur wykonano. Nie uwzględniono w niektórych przypadkach (np. obiekt nr 18), że uwarstwienie ścian jest niejednorodne, a w przypadku *opus emplectum* stosowanie iniekcji jest wręcz skazane na porażkę.



Wobec niepełnej diagnozy dotyczącej przyczyn zawilgocenia podejmowano prace fragmentaryczne, mające na celu likwidację zaledwie jednej z możliwych przyczyn nasiąkania murów, stąd niezbyt korzystny ostateczny obraz skuteczności przeprowadzonych prac.

#### 4.4.3. Zastosowane metody

W badanych obiektach wykonano w większości prace polegające na wprowadzeniu iniekcji, jako poziomej izolacji przeciwwilgociowej murów obwodowych. Ponadto w części z nich odkopywano ściany fundamentowe, wprowadzano pionową izolację zazwyczaj szlamem (różnych producentów), okrywano ją folią „grzybkową”, często niestety bez górnego zamknięcia. W najniższym poziomie wykopów układano niekiedy drenaż, przy okazji prac ziemnych także budowano kanalizację deszczową, do której przyłączano wyloty rur spustowych. Tylko w jednym obiekcie (nr 11) wyraźnie zastrzeżono odprowadzenie wody z rynien odrębnie, bez włączania do drenażu. Izolację pionową wykonywano na powierzchniach zewnętrznych murów, nie realizując ich na powierzchniach wewnętrznych.

W niektórych przypadkach obserwowano otwory po iniekcjach, zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz murów, wskazujące, że nie zawsze poziomy nawierceń pokrywały się, a iniekcja wykonywana z obu stron mogła nie stworzyć jednolitej, szczelnej przepony.

Wykonane prace izolacyjne zmierzały do likwidacji wilgoci pochodzącej z gruntu poprzez wykonanie izolacji poziomych i pionowych murów. Nie uwzględniały innych przyczyn zawilgocenia, a te, mimo że zazwyczaj najłatwiejsze do likwidacji, nie były brane pod uwagę w programach prowadzonych prac.



# Poprawność diagnostyczna i realizacyjna w walce z nierównowagą wilgotnościową

Na podstawie przeprowadzonych badań osiemnastu zabytkowych obiektów, w których wykonano prace izolacyjne, stwierdzono, że w żadnym przypadku nie zachowały się materiały i dokumenty pozwalające na przypuszczenie, że trud rozpoznania wszelkich szkodliwych zjawisk związanych z napływem niepożądanego wilgoci do zabytkowych świątyń został podjęty przed przystąpieniem do prac osuszeniowych, tak więc prace o charakterze inwazyjnym realizowano bez rozpoznawania całości zagadnień dotyczących omawianej problematyki. Decyzje merytoryczne zamieniano w czyn poprzez podejmowanie poprawnych procedur zarówno w zakresie uzyskiwania pozwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich, jak i remontowych, zgodnie z prawem budowlanym i ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Nie jest więc możliwa do oceny przeprowadzona dla badanych osiemnastu obiektów poprawność diagnostyczna (skoro nie miała miejsca), jest natomiast możliwe zwrócenie uwagi na całość zagadnień wymagających rozpatrzenia w ramach diagnozowania przyczyn występowania nierównowagi wilgotnościowej budynków.

## 5.1. Proces decyzyjny rozpoznania i realizacji prac osuszeniowych

Sygnalem do rozpoczęcia działań przez Gospodarza obiektu powinno być pojawienie się oznak nadmiernego zawilgocenia. Nieodzowna jest wówczas rzetelna diagnoza przyczyn oraz antycypacja skutków zaniechania działań. Sporządzenie diagnozy może wynikać z własnej inicjatywy właściciela/użytkownika obiektu, jak też z dyspozycji służb konserwatorskich. Na tym etapie nie ma potrzeby wykonywania pełnego zakresu badań, wystarczy wstępne rozpoznanie — np. zgodnie z procedurą przeprowadzoną dla ww. osiemnastu obiektów z wykorzystaniem opracowanych na te potrzeby: *Wzoru metodyki badań przyczyn zawilgocenia* oraz *Wzoru karty rozpoznania terenowego (Aneksy nr 1 i 3 do opracowania)*. W zakresie organizacyjnym autor diagnozy powinien niewątpliwie zachować pełną niezależność i brak powiązania z potencjalnym wykonawcą prac oraz organizatorem starań o uzyskanie

zewnętrznych środków finansowych na prace w obiekcie — by mieć na względzie przede wszystkim oczekiwany efekt konserwatorski.

Diagnoza staje się podstawą do przeprowadzenia w pierwszej kolejności prostych działań „gospodarskich” związanych ze sposobem użytkowania obiektu (np. udrożnienie wentylacji, oczyszczenie orynnowania, likwidacja przeciwwspadków terenu wokół ścian), a dalej (w zależności od wyników i potrzeb) do wykonania pożądanego zakresu opracowań badawczych i następnie projektowych (opisanych w pkt 7.3.1. — standard dokumentacji). Zarówno badania inwazyjne, jak i prace budowlano-konserwatorskie powinny podlegać pozwoleniu właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków. Zasadne jest równoległe podjęcie starań o zapewnienie środków finansowych, dostosowanych do zakresu opracowanego uprzednio projektu (z możliwością etapowania). Wybór wykonawcy powinien być przeprowadzony w procedurze zgodnej z właściwością zleceniodawcy, z uwzględnieniem posiadania stosownych uprawnień (konserwatorskich i budowlanych) do prowadzenia prac przy zabytkach. W trakcie realizacji konieczne jest dokumentowanie prowadzonych prac i merytoryczny nadzór konserwatorski, a po zakończeniu sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

## **5.2. Poprawność postępowania w świetle ustawy *Prawo budowlane* i ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (uoozonz)**

Zmieniające się ustawy, w tym przywołane powyżej, wymagają bieżącego monitoringu w celu dostosowania działań inwestorskich do ich aktualnego brzmienia.

Obecnie (marzec 2022 r.) do podjęcia jakichkolwiek prac przy zabytkach wpisanych do rejestru wymagane jest uzyskanie pozwolenia. W przypadkach obiektów włączonych do ewidencji, znajdujących się na obszarze nie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego roboty budowlane wymagają uzgodnienia. Najlepiej więc przed rozpoczęciem działań skontaktować się ze stosownym Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków dla ustalenia zakresu niezbędnych pozwoleń, uzgodnień, czy opinii.

Wojewódzki konserwator zabytków wydaje pozwolenie na prowadzenie: „prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru oraz prowadzenie badań konserwatorskich, architektonicznych i archeologicznych, jak również podejmowanie innych działań, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku”. Zapis ten wskazuje, że w zasadzie wszelkie prace osuszeniowe mieszczą się w wymaganym zakresie; szczególnie ważny jest tu zapis o „innych działaniach”, które będąc na styku prac budowlanych i konserwatorskich, mogą budzić wątpliwości co do kwalifikacji (np. niwelacja terenu). Prowadzący te prace i badania obowiązani są spełnić odpowiednie wymagania, zgodnie z art. 37a–h uoozonz. Do wniosku o prowadzenie prac należy dołączyć odpowiednio

programy prac albo badań (konserwatorskich, restauratorskich, architektonicznych, archeologicznych, budowlanych) oraz/lub projekt budowlany, część projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do oceny wpływu planowanych prac na zabytek<sup>12</sup>.

Prawo budowlane z kolei określa wymóg uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę dotyczącej prowadzenia robót budowlanych przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków oraz konieczność dokonania zgłoszenia robót budowlanych na obszarze wpisanym do rejestru zabytków (z dołączonym pozwoleniem właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków). Decyzję o pozwoleniu na budowę wydaje organ administracji budowlanej na wniosek inwestora zawierający m.in. projekt zagospodarowania działki lub terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany z dołączonymi pozwoleniami wynikającymi z odrębnych przepisów (w tym właśnie z pozwoleniem wojewódzkiego konserwatora zabytków na prowadzenie robót budowlanych przy zabytku). Projekt taki winien być sporządzony przez osoby sprawujące odpowiednie samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Należy też zaznaczyć, że przed rozpoczęciem robót budowlanych inwestor jest zobowiązany zapewnić sporządzenie projektu technicznego, stanowiącego element kompletujący formę projektu. Istotne znaczenie ma prawidłowe zdefiniowanie planowanych prac i kwalifikacja ich jako budowlanych, konserwatorskich lub budowlano-konserwatorskich, każdy bowiem z tych zakresów wymaga innych kwalifikacji wykonawców. O ile naprawę konstrukcyjnych pęknięć murów gotyckiego kościoła należy zakwalifikować jako pracę wymagającą wiedzy i uprawnień technicznych, o tyle praca przy samej gotyckiej cegle (oczyszczanie, wzmacnianie, uzupełnianie) jest pracą wymagającą wiedzy i kwalifikacji dyplomowanego konserwatora.

### 5.3. Ogólne zasady postępowania dla obiektu wymagającego osuszenia

Zagadnienia analizowane w dokumentacji związanej z osuszaniem budynków są jedynie składnikiem całości zagadnień, które powinny zostać poddane procesowi projektowemu. Harmonogram wszystkich postępowań, których zabytek wymaga, powinien zlokalizować inwazyjne prace osuszeniowe, o ile rzeczywiście są niezbędne, przed przystąpieniem do np. prac konserwatorskich we wnętrzach dotyczących powierzchni ścian, elementów wystroju architektonicznego i wyposażenia. Powinno to być poprzedzone niezależną ekspertyzą ustalającą przyczyny zawilgocenia. Na jej podstawie powinny zostać przeprowadzone wszelkie czynności nieinwazyjne w obiekcie, takie jak bieżąca obsługa rynien, zwiększenie wymian powietrza we wnętrzu poprzez udrożnienie otworów istotnych dla wytworzenia możliwości

---

12 Pewną zawiałość powoduje konieczność wydawania pozwoleń indywidualnym wykonawcom np. badań, którzy powinni być autorami ich programów. W trakcie sporządzania szerokiego programu prac wykonawcy poszczególnych składników całości są jeszcze nieznanymi.

swobodnej cyrkulacji powietrza, prace remontowe gwarantujące poprawność funkcjonowania dachów i okapów, uzyskanie poprawności odprowadzenia wód opadowych itp. Dopiero po zrealizowaniu programu działań podstawowych, po wykonaniu badań kontrolnych (w odstępach roku, dwu i trzech lat) wykazujących, że proces osuszania nie zachodzi, można ewentualnie opracować harmonogram inwazyjnych prac osuszeniowych. Warunkiem wydania pozwolenia na takie prace musi być jednak zweryfikowanie i wykazanie (poparte odpowiednimi wyliczeniami) ich niezbędności w związku z wcześniej uzyskanymi efektami. Należy zwrócić uwagę, że uzyskanie poprawności odprowadzenia wód opadowych z przyległego terenu bywa zadaniem skomplikowanym, wymagającym rozpoznania archeologicznego. Dopiero po uzyskaniu trwałego efektu osuszenia zewnętrznych murów możliwe jest przeprowadzanie dalszych prac remontowych i konserwatorskich na elewacjach budynku, także prac przy polichromiach ściennych we wnętrzu.

Ważne jest także, by osuszany budynek pozostawał pod opieką specjalisty konserwatora-restauratora, który w miarę potrzeb zajmie się np. kontrolowanym odprowadzaniem soli, co zapewni bezpieczeństwo zabytkowych tynków, polichromii itp.

## 5.4. Konsekwencje stosowanych powszechnie metod

Najważniejszym zagrożeniem, jak wykazały przeprowadzone badania osiemnastu obiektów, jest niesatysfakcjonująca skuteczność przeprowadzonego osuszania.

### 5.4.1. Zagrożenia systemowe

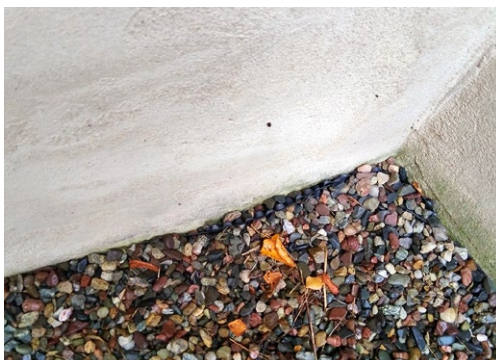
Nieskuteczność prac osuszeniowych wynika m.in. z nieuwzględnienia rzeczywistej przyczyny zawilgocenia, a w rezultacie np. wykonywania izolacji w obiektach zawilgoconych wodą kondensacyjną, jak też z zastosowania niewłaściwych technologii, np. używania folii kubełkowej bez górnego zamknięcia lub/i wykonywania „twardych” opasek przyściennych, zamkniętych najczęściej dodatkowo wystającymi krawężnikami (fot. 1a, b, c, d, e, f, g; fot. 2a, b, c). Należy tu dodać, że opaski żwirowe i otoczkowe nie tworzą oczekiwanego zabezpieczenia przed powstawaniem odprysku.

### 5.4.2. Zagrożenia kulturowe

Prace izolacyjne wiążące się z wykonaniem wykopów wokół zabytku, w przypadku kościołów zazwyczaj na terenie cmentarza przykościelnego, wymagają naruszenia i trwałego zniszczenia warstw kulturowych narosłych wokół obiektu. Warstwy te stanowią podstawowe, a niekiedy jedyne źródło informacji o datowaniu budynku, wcześniejszym użytkowaniu działki, funkcjonowaniu cmentarza, remontach, technologii wznoszenia fundamentów. Odkopanie budynku w całości, co dla prac izolacyjnych jest zazwyczaj niezbędne, powoduje nieodwracalne skutki, niszcząc nawarstwienia umożliwiające przyszłe badania i rozpoznawanie dziejów budowlanych zabytku. Zdarza się ponadto, że naruszanie warstw przyległych do budynków skutkuje



**Fot. 1a, b, c, d, e, f, g** Przykłady ograniczenia możliwości odpływu wody opadowej wskutek wykonania opaski przyściennej z twardego materiału, z wysokim krawężnikiem blokującym odpływ wody, z brakiem spadku

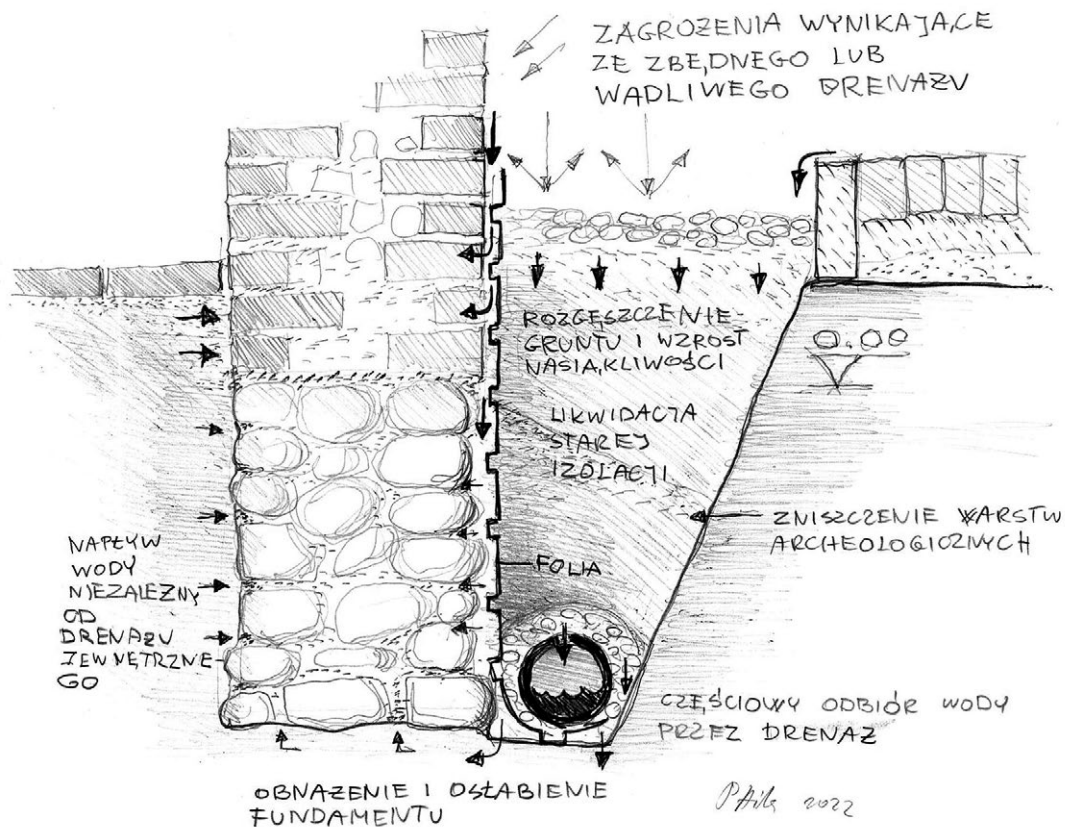


**Fot. 2a, b, c** Przykłady wykonania izolacji pionowej z odstającej folii kubełkowej, za którą sphywa woda, co skutkuje nawilżaniem, zamiast osuszania

uszkodzeniem ścian fundamentowych (rys. 2). Niekiedy realizuje się wykopy wokół fundamentów wykonanych jako wąskoprzestrzenne rowy wypełniane luźno ułożonymi, niespoinowanymi kamieniami. Kamienie te wysypują się spod ścian budynków w trakcie prowadzenia prac osuszeniowych. Stosowane w takich przypadkach wtórne umacnianie kamieni zaprawami niesie cały szereg zagrożeń — od zmian fizyki budowli, naruszenia jej statyki, po prawdopodobieństwo wywołania zjawisk kapilarnych w samych zaprawach użytych do wzmacniania fundamentów. W praktyce napotyka się przykłady wykonywania nawięrtów w murach w sposób nie skutkujący faktycznym wytworzeniem przepony hydrofobowej, lecz niepotrzebnie naruszający jedynie zabytkową substancję (fot. 3a, b). W wyniku braku rozpoznania struktury murów wykonuje się np. nawięrtów w kamiennych ścianach, a otwory spotykać można niekiedy na środku granitowego, romańskiego bloku! Takie postępowanie nie mogło przynieść oczekiwanego rezultatu, za to zniszczyło cenną część pierwotnego detalu. Decyzje o realizacji takich prac, o ile wszelkie inne metody i drogi likwidacji nadmiernego zawilgocenia zawiodą, powinny być poparte wnikliwą analizą możliwych konsekwencji naruszenia struktury zabytku.

Innym inwazyjnym działaniem, choć postulowanym przez autorów niniejszego opracowania, jest **reprofilowanie** gruntu przylegającego do zabytkowego budynku. Zazwyczaj odkładające się kolejne warstwy kulturowe wokół murów





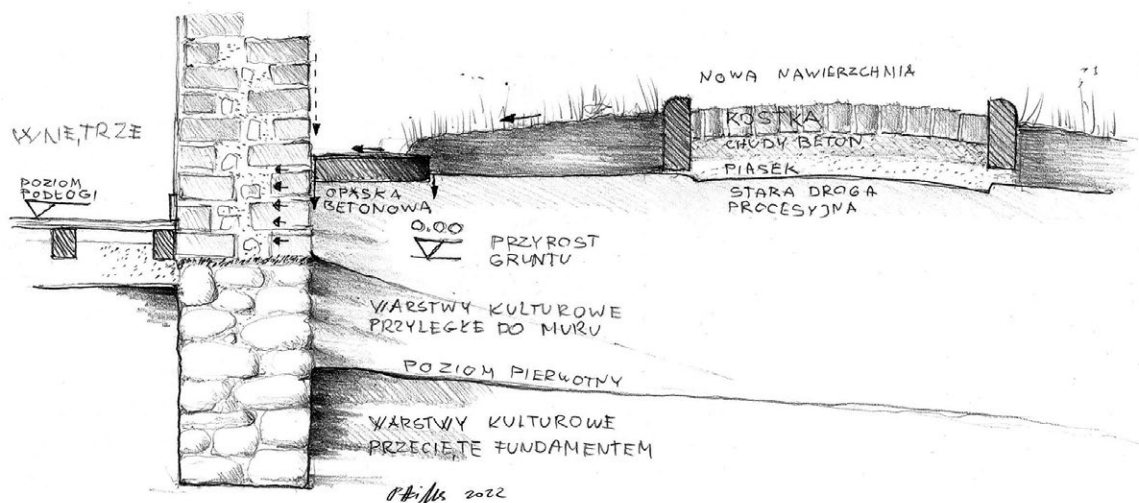
**Rys. 2** Przekrój przez mur fundamentowy, przy którym wykonano drenaż. Oznaczono zakres zniszczeń, które zostały dokonane poprzez odkopanie budynku, likwidację historycznej izolacji, zniszczenie warstw archeologicznych przylegających do muru. Zastosowanie współczesnych rozwiązań w sposób wadliwy nie zabezpiecza muru przed napływem wilgoci, a przeciwnie — zwiększa nasiąkliwość gruntu bezpośrednio przy fundamencie, osłabia fundamenty, zmienia stopień nawodnienia gruntu w sposób niemożliwy do kontrolowania i korygowania

powodują zmianę kierunku odprowadzenia wód opadowych, niekiedy wręcz kierują ją ku ścianom lub przez ograniczenie krawężnikami — uniemożliwiają odpływ (rys. 3). Konsekwencją podniesionego poziomu gruntu jest infiltracja boczna wody w ściany i w rezultacie ich zawilgocenie. Powrót do starszego, poprawnie funkcjonującego ukształtowania przyległego placu może oczywiście także naruszyć warstwy kulturowe istotne dla rozpoznawania dziejów budowlanych miejsca historycznego. Istnieje jednak możliwość poprawnego rozpoznania stratygrafii nawarstwionego gruntu metodami archeologicznymi i przeprowadzenie reprofilacji w obszarze rozpoznanego i pożądanego poziomu, co ograniczy ewentualne zagrożenia utraty

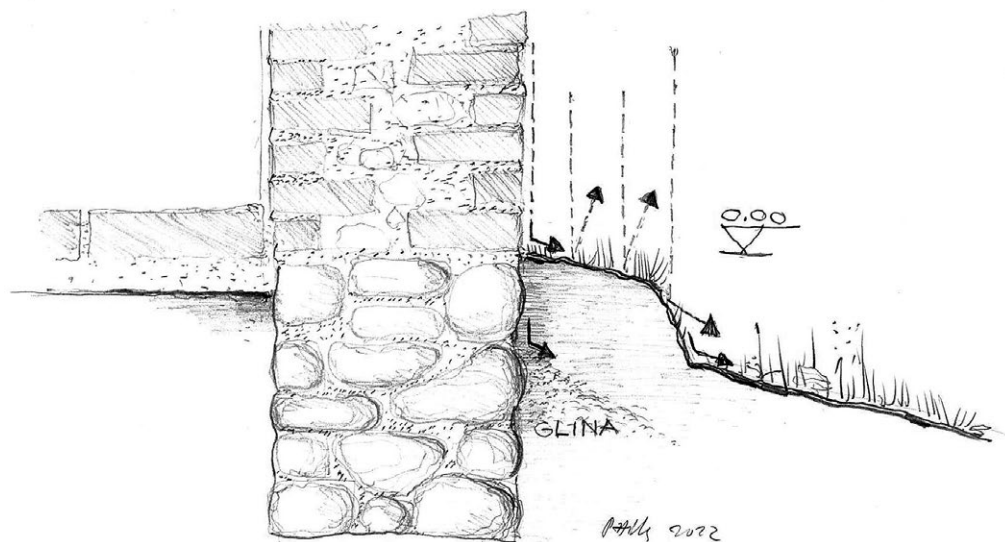
**Fot. 3a, b** Izolacje poziome także bywają nieciągłe, niekonsekwentne, a czasem wręcz niszczące zabytkową substancję



wartości zabytkowych zawartych w przylegającym do zabytku gruncie. Rozpoznanie archeologiczne wiąże się wówczas jedynie z punktowym naruszeniem warstw kulturowych. Projekt reprofilacji musi być bardzo przemyślany, w każdym przypadku przygotowany indywidualnie z wykorzystaniem sprawdzonych technologii — od pustych kanałów dystansujących, przez tworzenie rodzaju „fosy”, z której sprawnie i skutecznie odprowadzana jest woda, aż po pełne przywrócenie „bezpiecznego stanu początkowego”. Wybór metody rozwiązania problemu uzależniony jest od warunków samej budowli, jej lokalizacji, wysokości nadmiaru gruntu itp. (rys. 4).



**Rys. 3** Przykład podniesionego poziomu terenu wokół budynku, z nieprawidłowym ukierunkowaniem spływu wód opadowych, prowadzącego do zawilgocenia murów przyziemia. Nowa droga z betonową podbudową z wysokimi krawężnikami całkowicie blokuje odpływ wody z powierzchni gruntu bezpośrednio przylegającego do ścian budowli



**Rys. 4** Przykład optymalnego ukształtowania gruntu przylegającego do muru przyziemia, które zabezpiecza ściany przed napływem wód opadowych z dalszego terenu, przed wodą spływającą po powierzchni zewnętrznej muru, a bardzo ostry uskok wyprofilowany dokładnie na linii spadania kropeł kieruje odprysk w odwrotną stronę „od ściany”. Historyczne warstwy izolacyjne pozostają nienaruszone

### 5.4.3. Zagrożenie techniczne

Odkopywanie i powtórne zakopywanie ścian fundamentowych jest działaniem nie-obojętnym dla poprawnego funkcjonowania fundamentu jako elementu konstrukcyjnego. Oprócz wspomnianego wyżej naruszania ustabilizowanych warstw gruntu wraz z zachowanymi niekiedy pierwotnymi warstwami izolacji pionowej wykonanej np. z ubitej gliny następuje trwałe naruszenie jego spójności, a przez to zwiększenie jego nasiąkliwości. Pracom często towarzyszy groźne w skutkach mechaniczne zagęszczanie gruntu.

W przypadkach murów fundamentowych większości świątyń średniowiecznych podczas prac związanych z wykonywaniem izolacji może nastąpić wysypywanie się kamieni eratycznych do wykopu i uszkodzenie fundamentów z uwagi na historyczny brak spoinowania pomiędzy kamieniami. Metoda budowania fundamentów z kamieni luźno wsypywanych do wkopu była wówczas powszechna, a brak spoin nie jest ani błędem, ani wadą dawnych fundamentów!

Mur i ława fundamentowa mają za zadanie przenieść obciążenie pionowe ścian na grunt, na którym spoczywają. Dzieje się to między innymi dzięki naturalnej wytrzymałości gruntu rodzimego obciążanego budynkiem za pośrednictwem fundamentów. Grunt, którego mikropory są zazwyczaj od pewnego poziomu nawodnione, ma większą nośność niż taki sam grunt z mikroporami wypełnionymi powietrzem, mieszaną



**Fot. 4a, b, c** Listwy naścienne zamykające napływ wody za folię, stosowane są niekonsekwentnie, bywają niekompletne i przez to nieskuteczne



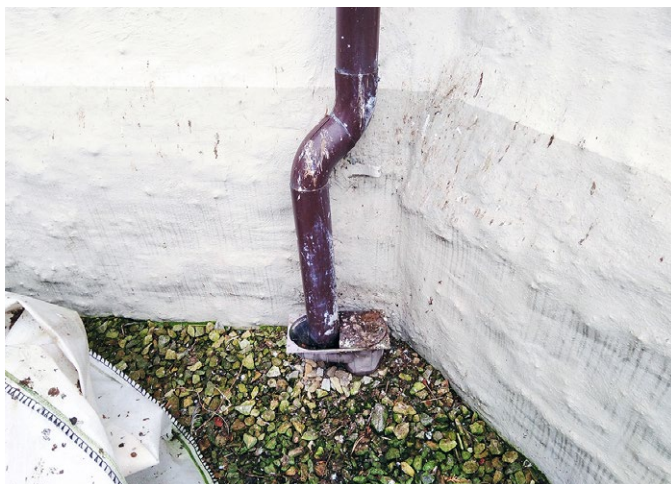
**Fot. 5a, b, c, d** Brak odpowiednich spadków, przegłębienia, twarde nawierzchnie, przypadkowe przeszkody to także częsta przyczyna kłopotów z zawilgoceniem

gazów o znacznie większej skurczliwości niż woda. Z powyższego wynika, że w niektórych przypadkach **nadmierne przesuszenie gruntu przez wykonanie drenażu wokół budynku może powodować poważne konsekwencje konstrukcyjne**. Mury fundamentowe przenoszą obciążenie na grunt znajdujący się pod fundamentami, ale również dzięki siłom tarcia pomiędzy murem fundamentowym i przyległym gruntem. Jest to jednak możliwe w przypadku, kiedy mamy do czynienia z **nienaruszonym gruntem przylegającym do fundamentu**. Grunt naruszony, luźno przylegający do muru, tarcia jako jednej z sił przenoszących obciążenie budynku nie wywoła, a więc **odkopenie i ponowne zakopanie muru obniża parametry wytrzymałościowe fundamentowania**.

Innym zagrożeniem jest zastosowanie błędnych technologii prac, co skutkuje pogorszeniem warunków wilgotnościowych obiektu, czyli np.: użycie folii kubełkowej na pionowych fragmentach ścian pod gruntem (czy to jako izolacji, czy zabezpieczenia izolacji przeciwwilgociowej), bez szczelnego dla wody spływającej po murach zamknięcia górnego, co skutkuje nawilżaniem dolnych części budowli (odrębnym zagadnieniem i dyskusyjnym wizualnie jest stosowanie górnej listwy dociskającej i zamykającej) (fot. 4a, b, c); wykonywanie w zbyt szerokim zakresie „twardych”

**Fot. 6a, b, c** Nieodpowiednio dobrane lub wykonane tynki i wymalowania niekompatybilne z materią oryginalną — np. o zbyt dużej szczelności, oraz nagminne lekceważenie problemu wody odpryskowej to najczęstsze przyczyny szybkiego niszczenia obiektów poddanych niedawno pracom





**Fot. 7a** Błędy w wykonaniu systemów orynnowania i kanalizacji deszczowej, niedrożne odpływy — nie są niestety rzadkim zjawiskiem

opasek przyściennych (betonowych, z płyt kamiennych, kostki brukowej lub nawet żwirowych), co prowadzi do moczenia murów wodą odpryskową; wykonywanie opasek ograniczonych wystającymi krawężnikami i na warstwach chłonących wodę, co uniemożliwia szybkie i sprawne odprowadzenie jej od budynku i nie zabezpiecza przed wodą rozbryzgową (fot. 5a, b, c, d; fot. 6a, b, c).

**Kolejnym zagrożeniem są podziemne odprowadzenia wody**, zwłaszcza tam, gdzie występują częste przypadki łączenia drenażu z odprowadzaniem wody z dachu, co przy braku odpowiednio regularnych przeglądów stanu sprawności tych podziemnych instalacji skutkuje niekontrolowanymi wyciekami wody (fot. 7a).





# Wnioski, zalecenia, standardy

Na podstawie zebranego materiału i przeprowadzonych analiz zespół przedstawia wnioski i rekomendacje, które mogą stać się podstawą zarówno do ustalania poprawnych, zalecanych lub wymaganych procedur, jak i właściwych merytorycznie trybów postępowania.

Istotnym ustaleniem jest stwierdzenie różnej, często małej skuteczności działań polegających na izolowaniu i uszczelnianiu (niekiedy tak samo dysponowanych). Jest to kosztowna i ryzykowna droga. Od architektury romańskiej, poprzez gotycką i późniejszą, tam gdzie zachowały się pierwotne rozwiązania, widać wyraźnie, że ochrona budowli przed zawilgoceniem polegała nie na uszczelnianiu, ale na szybkim i sprawnym odprowadzaniu wody i ograniczaniu jej szkodliwego oddziaływania na budowlę! Równocześnie nigdy nie usuwano wody w sposób, który prowadziłby do przesuszenia gruntu pod budowlą i wokół niej. Różnego rodzaju sadzawki i stawy lokowane w pobliżu pełniły funkcję zbiorników retencyjnych i przeciwpożarowych, a zawsze obecne drzewa wspomagały utrzymanie równowagi wilgotnościowej gleby i powietrza w otoczeniu. Z tego powodu w walce z zawilgoceniem należy dziś przyjąć strategię, na ile to możliwe, „powrotu do bezpiecznego stanu początkowego”, zamiast strategii piętrzenia nieskutecznych zapór<sup>13</sup>.

Przeprowadzone analizy pokazały również, że problemów zawilgocenia nie da się rozwiązywać wrywkowo, bez pomiarów, bez kompleksowych badań i uwzględnienia wszystkich czynników i reakcji wszystkich elementów budowli, a przede wszystkim bez całościowego, holistycznego patrzenia na strukturę zabytku.

---

13 Por. B. J. Rouba, *Zawilgocenie — problem opiekuna kościoła*, „Renowacje i Zabytki” 2021, 1 (77), s. 122–137 ([https://renowacjeizabytki.pl/data/file/default/1/8317\\_9094c8ccd340861d5034fed2bdecod46.pdf](https://renowacjeizabytki.pl/data/file/default/1/8317_9094c8ccd340861d5034fed2bdecod46.pdf)).

## 6.1. Wnioski i rekomendacje

### 6.1.1. Dotyczące przygotowania i prowadzenia prac

Wobec stwierdzonych nieprawidłowości, na podstawie spostrzeżeń, można uznać, że dla osiągnięcia poprawy skuteczności w przywracaniu stanu równowagi wilgotnościowej w zabytkowych budynkach konieczne jest przyjęcie następujących zasad postępowania:

- przygotowywanie kompleksowej i kompletnej diagnozy w postaci precyzyjnej oceny zjawisk fizycznych zachodzących w obiektach zawilgoconych wraz z ustaleniem skali rozpoznanych zjawisk (ekspertyza techniczna i jej konserwatorska interpretacja); przed przystąpieniem do prac projektowych i wykonawczych;
- rozpoznanie technologii wzniesienia murów i fundamentów obiektów w taki sposób, aby podejmowane prace były poprawnie dobrane do konkretnej sytuacji;
- opracowanie kompletnych materiałów przedprojektowych i projektowych (potrzeba wielobranżowości, potrzeba obiektywizowania oceny stanu budynku poprzez pomiary zawilgocenia, potrzeba archiwizacji dokumentów);
- zachowanie czujności konserwatorskiej (wymóg nadzoru, wymóg odbioru);
- unikanie wątpliwych (czasem błędnych, czasem zdezaktualizowanych) technologii wykonawczych;
- kompleksowość i kompletność prac osuszających;
- pełne dokumentowanie poszczególnych etapów wykonawstwa, łącznie z dokumentacją powykonawczą;
- wdrożenie mechanizmu kontroli skuteczności przeprowadzonych prac;
- uwzględnianie aspektu archeologicznego, zwłaszcza w przypadkach działań prowadzących do naruszania warstw kulturowych wokół osuszanego obiektu;
- usunięcie wszelkich negatywnych okoliczności mogących mieć wpływ na brak równowagi wilgotnościowej w budynku, odwracalnymi metodami nieinwazyjnymi;
- prowadzenie inwazyjnych prac izolacyjnych tylko pod warunkiem wcześniejszego wykonania prac nieinwazyjnych, pełnego dokumentowania prac „zanikających”, prowadzenia nadzoru archeologicznego, dokumentowania odsłanianych powierzchni zewnętrznych ścian w ramach realizacji badań architektonicznych.

### 6.1.2. Dotyczące użytkowania i wizerunku obiektu

Stwierdzono liczne przypadki niekorzystnej lub niekonsekwentnej korekty zagospodarowania terenu (nadsypanie gruntu, niewłaściwe spadki, bariery krawężnikowe), zaobserwowano brak dostatecznej troski o poprawne działanie systemu odprowadzenia wód deszczowych (obróbki, orynnowanie, kanalizacja deszczowa, drenaż) (fot. 7b, c). W wielu przypadkach obserwować można niedostateczną świadomość co do znaczenia gospodarki ciepło-wentylacyjnej (docieplenie, ogrzewanie, wentylacja — stała i doraźna). Często brakuje też korelacji wyglądu elementów nowego

zagospodarowania z historycznym wizerunkiem świątyni, czasem występuje brak korelacji stanu zawilgocenia z dobrym/złym wizerunkiem obiektu. Niezbędne jest zatem zintensyfikowanie działań poprawiających ten stan rzeczy.

## 6.2. Zalecenia i rekomendacje

### 6.2.1. Poprawność użytkowania

Zagospodarowanie terenu w otoczeniu, a zwłaszcza pasa bezpośrednio przylegającego do muru zabytku, powinno umożliwiać poprawne odprowadzenie wód opadowych oraz utrzymanie prawidłowego, zapewniającego bezpieczeństwo budynku poziomu wód gruntowych. Najkorzystniejsza jest sytuacja, kiedy istnieją warunki pozwalające na przywrócenie bez negatywnych konsekwencji dawniej funkcjonujących poziomów użytkowych.

Zieleń otaczająca kościoły i inne obiekty zabytkowe powinna być utrzymywana lub przywracana niezależnie od dyskomfortu użytkownika związanego z jesiennym opadaniem liści.

Konieczne jest utrzymanie lub przywrócenie przewietrzania wewnątrz i właściwej wymiany powietrza oraz dbanie o odpowiednie parametry klimatu. Głównymi przyczynami zakłóceń i nieprawidłowości są: wprowadzenie ogrzewania kościołów i w konsekwencji próba zmniejszenia kosztów poprzez ograniczanie odpływu ogrzanego powietrza; zamykanie kościołów poza dniami świątecznymi, co często ogranicza napływ powietrza z zewnątrz; likwidacja lub zasłanianie otworów w zwornikach sklepień; nadmierne uszczelnienie otworów okiennych i drzwiowych (np. wymiana na metalowe lub perfekcyjne współczesne); remont pokrycia dachowego połączony z wprowadzeniem szczelnych warstw, likwidujących przenikanie powietrza przez płaszczyznę dachu; likwidacja pierwotnych systemów napływu powietrza przez krypty; likwidacja wentylacji kościołów przez wieże, sygnaturki, otwory w szczytach.

W obiektach, w których widoczne są objawy ataku mikrobiologicznego (kolonie grzybów pleśniowych, owady żerujące w drewnie itp.), konieczny jest monitoring klimatu i korygowanie nieprawidłowości.

Konieczny jest także monitoring systemu odprowadzenia wód opadowych, w tym: okresowa kontrola drożności kanalizacji deszczowej i drenażu, bieżąca obsługa — czyszczenie rynien i rur spustowych, kontrola poprawności funkcjonowania obróbek blacharskich, kontrola szczelności dachu i orywnowania.

### 6.2.2. Poprawność działań inwestorskich i wykonawczych w przypadku stwierdzenia zawilgocenia

Inicjatywy budowlano-konserwatorskie w zabytkowym obiekcie powinny być realizowane w prawidłowym trybie organizacyjnym: zaistnienie problemu → rzetelna diagnoza → starania o środki finansowe na niezbędne badania i opracowanie projektu →



**Fot. 7b, c** Błędy w wykonaniu systemów orynnowania i kanalizacji deszczowej, niedrożne odpływy — nie są niestety rzadkim zjawiskiem

wielobranżowa (w zależności od potrzeb) dokumentacja projektowa → solidne wykonawstwo (niekoniecznie najtańsze) → bieżący nadzór nad prowadzonymi pracami → pełny odbiór (konserwatorski, budowlany, finansowy).

Dla zapewnienia integralności technicznej obiektu w pracach remontowych powinny być stosowane materiały kompatybilne z oryginalnymi; stosowanie współczesnych materiałów budowlanych, nieadekwatnych do zabytkowego obiektu (np. o innych parametrach paroprzepuszczalności), powinno być ograniczone do niezbędnego minimum, i to wyłącznie pod warunkiem, że nie będą szkodliwe dla zabytkowej substancji. Wszelkie materiały i technologie powinny mieć właściwe dopuszczenia do stosowania i atesty, tak żeby zapewnić bezpieczeństwo dalszego funkcjonowania zabytku oraz jego użytkowników.

Artykuł 10. *Karty weneckiej* mówi: „Tam, gdzie tradycyjne techniki okazują się nieskuteczne, stabilizacja zabytku architektury może zostać osiągnięta przy użyciu dowolnej współczesnej techniki konserwacji i budownictwa, **której skuteczność została wykazana naukowo i potwierdzona doświadczeniem**”. Praktyka i doświadczenie pokazuje, że w bardzo wielu przypadkach współczesne materiały, ale także i koncepcje rozwiązań się nie sprawdzają<sup>14</sup>.

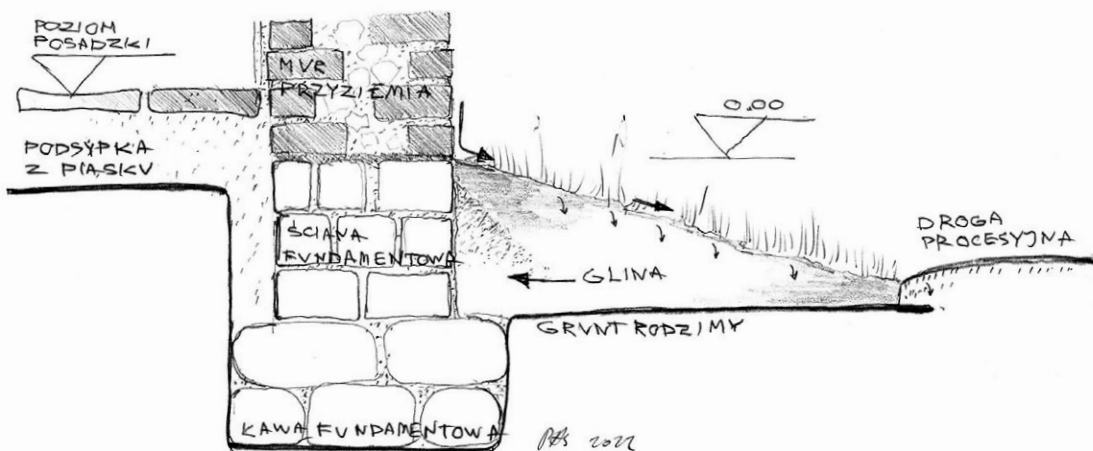
14. Przykładem mogą tu być dziesiątki realizacji z lat 60., 70. i 80., kiedy do naprawy zabytkowych murów powszechnie stosowano maszynowo produkowaną, spoiwą, mało nasiąkliwą cegłę i zaprawę wapienno-cementową o jeszcze gorszych parametrach. W wyniku niedopasowania

### 6.2.3. Rekomendacje metod nieinwazyjnych umożliwiających utrzymanie obiektu w stanie równowagi wilgotnościowej

Podejmowane działania powinny prowadzić do przywrócenia równowagi wilgotnościowej, którą zabytek pierwotnie miał, skoro przetrwał do naszych czasów, niekiedy przez wiele stuleci (rys. 5). Przyczyną zawilgocenia zazwyczaj jest zmiana warunków funkcjonowania zabytku w stosunku do stanu wcześniejszego, a więc prześledzenie zaistniałych zmian w jego otoczeniu może być najlepszą drogą do postawienia właściwej diagnozy i likwidacji zawilgocenia poprzez (w miarę możliwości) wycofanie się z wprowadzonych niekorzystnych zmian, a następnie przez bieżącą, staranną opiekę. Zwraca uwagę, że najczęstszą zdiagnozowaną przyczyną zawilgocenia murów jest podniesienie się poziomu terenu wokół budynku, utwardzenie nawierzchni oraz przeszkody ograniczające odpływ wody (podwyższone drogi, krawężniki itp.) (rys. 3).

Jeżeli do kościoła wprowadzono ogrzewanie, to powinno się dążyć do utrzymania możliwie niskiej temperatury we wnętrzu, zwłaszcza jeśli zewnętrzne mury nie mają poprawnych parametrów przegrody termicznej (cienkie ściany, mury wykonane z materiałów o niskiej izolacyjności termicznej, np. kamienne).

**Rys. 5** Przykład poprawnego funkcjonowania muru fundamentowego z niezakłóconymi relacjami wysokościowymi pomiędzy budynkiem i jego zewnętrzem. Zachowane pierwotne zabezpieczenie przeciwwilgociowe ściany fundamentowej, wykonane z gliny



do nasiąkliwości cegły zabytkowej ta ostatnia staje się sączkiem, przez który zachodzi odprowadzanie wody, a w następstwie koncentracja soli. W rezultacie dochodzi do przyspieszenia destrukcji materii oryginalnej, co dzisiaj możemy obserwować np. w murach obronnych zabytkowych miast, zamków, kościołów.

Jako zasadę należy przyjąć, że podjęcie decyzji o realizacji inwazyjnych metod osuszania budynków powinno być możliwe wyłącznie po przeprowadzeniu niezbędnych badań i wyeliminowaniu wszystkich możliwych przyczyn zawilgocenia metodami nieinwazyjnymi.

## 6.3. Postulowane standardy

### 6.3.1. Standard dokumentacji

Obiekty zabytkowe, których trwanie w interesie społecznym zakładamy jako cel obowiązkowy, wymagają stałej ochrony i opieki.

Dla poprawności realizowania tych zadań niezbędne jest gromadzenie wiedzy o wszystkich procesach zachodzących w tych obiektach i wykonywanych pracach, a dokumentacja pozostawiana po realizacjach powinna być w przyszłości materiałem kompletnym, niezbędnym dla ich przyszłych opiekunów i użytkowników.

Analiza zespołu osiemnastu zabytkowych obiektów pod kątem zrealizowanych w nich prac ujawniła, że dokumentacja, na podstawie której przeprowadzono prace, często nie istnieje lub jest niekompletna, a informacje, z jakiego powodu realizowano prace osuszeniowe, są nieosiągalne. Wydaje się wprawdzie oczywiste, że osuszanie realizowane było tam, gdzie nastąpiło niepożądane zawilgocenie. Oględziny i badanie wybranych obiektów nie potwierdziły jednak pozornie tak oczywistego związku.

Z powyższego rozpoznania wynika szerszy wniosek, że rolą dokumentacji w przypadku wszelkich działań w zabytku (nie tylko osuszeniowych) jest:

1. Udokumentowanie procesu decyzyjnego, uzasadniającego podjęcie określonych prac — w przypadku prac osuszeniowych muszą to być kompleksowe ekspertyzy, ewentualnie poszerzone o dodatkowe badania specjalistyczne, ustalające **wszystkie możliwe przyczyny utraty równowagi wilgotnościowej zabytku**, o następującym zakresie:
  - badania geotechniczne (głównie pod kątem występowania i poziomu wody gruntowej lub napływowej, ale też rodzaju i poziomu gruntu);
  - ocena poziomu i zakresu zawilgocenia, zakresu i stopnia zasolenia;
  - ekspertyza mykologiczna — dotycząca zakresu i stopnia porażenia mikrobiologicznego;
  - ocena parametrów klimatu i wentylacji obiektu;
  - ekspertyza techniczno-budowlana dotycząca oceny statyki, w tym fundamentowania obiektu wraz z odkrywkami (wykorzystująca badania gruntu oraz skorelowana/poprzedzona badaniami/nadzorem archeologicznym);
  - badania konserwatorskie warstw wykończeniowych i w powiązaniu z ich wynikami wyznaczone pola do badań architektonicznych;
  - wstępne badania architektoniczne;
  - wstępne wartościowanie obiektu.

Elementem tego rozpoznania może być, wykorzystana w opracowaniu, *Karta rozpoznania terenowego (Aneks nr 3)*.

2. Na podstawie wstępnego rozpoznania opisanego w pkt 1 zaprojektowanie czynności prowadzących do uzyskania właściwych pozwoleń na przeprowadzenie prac. Opierając się na **strategicznym planie konserwatorskim**<sup>15</sup>, z uwzględnieniem całokształtu potrzeb wynikających z harmonogramu działań w obiekcie, przystąpić można do przygotowania wielodyscyplinarnego **projektu konserwatorskiego** zawierającego w zależności od indywidualnych potrzeb każdego obiektu następujące elementy składowe:

- program badań konserwatorskich;
- program badań architektonicznych;
- program badań archeologicznych;
- program niezbędnych ekspertyz budowlano-konserwatorskich;
- program innych działań przy zabytku.

Dopiero na podstawie wyników tych kompleksowych działań rozpoznających można skonstruować **projekt konserwatorski** zawierający zarówno programy prac konserwatorskich, jak i program prac budowlano-konserwatorskich (jeśli takie są potrzebne) i ewentualnie także program innych (branżowych) działań przy zabytku.

Każda ze składowych części **wielodyscyplinarnego, wspólnego projektu** musi podawać zakres i planowany szczegółowo sposób wykonania prac oraz być przygotowana przez osoby ze stosownymi uprawnieniami. Każdy z współtwórców projektu indywidualnie odpowiada za obszar przez siebie opracowany, pozostając zarazem odpowiedzialnym za całe dzieło<sup>16</sup>. Zarówno całość, jak i każdy ze składników projektu powinien być w odpowiednim momencie uzgadniany z właściwym wojewódzkim konserwatorem zabytków.

3. Udokumentowanie realizowanych prac — dokumentacja wykonawcza, będąca potwierdzeniem faktycznego zrealizowania projektu i sposobu jego realizacji. Dokumentacja taka w szczególności powinna odnosić się do prac tzw. zanikających, do których należy np. większość prac izolacyjnych. Powinna ona też dokumentować elementy zabytku ujawniające się w trakcie prac, a zakrywane po ich realizacji (np. powierzchnie zewnętrzne murów fundamentowych).
4. Dokumentacja powykonawcza, zbierająca całość informacji uzyskanych przed rozpoczęciem i w trakcie realizacji procesu, będąca podstawą odbioru prac.

---

15 Definicje i określenia zakresu projektu konserwatorskiego znaleźć można na stronie Narodowego Instytutu Dziedzictwa: [https://nid.pl/wp-content/uploads/2022/03/Definiowanie-projektowania-konserwatorskiego\\_Postulaty\\_202203.pdf](https://nid.pl/wp-content/uploads/2022/03/Definiowanie-projektowania-konserwatorskiego_Postulaty_202203.pdf).

16 J. Tajchman, *Standardy w zakresie projektowania, realizacji i nadzorów prac konserwatorskich dotyczących zabytków architektury i budownictwa*, Warszawa–Toruń 2014.

Z powyższego wynika, że do wydania pozwolenia na przeprowadzenie prac powinien być przygotowany zakres dokumentacji zawarty w pkt 1 i 2, a do dokonania odbioru prac pkt 3 i 4.

Standard dokumentacji koniecznej dla zabytkowego budynku zawiera znacznie szersze cele, niż to ma miejsce przy wznoszeniu współczesnych obiektów. Istnieje zatem rozbieżność współczesnych tendencji — z jednej strony dążność do minimalizowania zakresu projektu we współczesnym budownictwie, z drugiej potrzeba kompleksowego badania, projektowania i dokumentowania czynności podejmowanych w obiektach zabytkowych. Jest to jednak warunek konieczny dla zapewnienia bezpieczeństwa i trwania dziedzictwa kulturowego. W kierunku ten wpisuje się standard badania zawilgocenia.

### 6.3.2. Standard badań zawilgocenia

Rozpoznany w ramach zadania niedostatek informacji o diagnozowaniu przyczyn zawilgocenia murów w obiektach poddawanych zabiegom osuszeniowym, a zarazem świadomość konieczności realizowania takich prac przed podejmowaniem decyzji o drodze do poprawy warunków funkcjonowania obiektu, powoduje konieczność szczegółowego wskazania metody pomiarowej, ułatwiającej poprawność postępowania. Z uwagi na niepowtarzalność każdego zabytku i problemów związanych z jego utrzymaniem przedstawiony *Standard* może podlegać modyfikacjom, nie powinno się jednak ograniczać zakresu rozpoznawania, które *Standard* opisuje i precyzuje. Rozpoznaniu zawilgocenia służy ocena siedmiu istotnych parametrów:

- 1) pomiary wilgotności murów obiektu i wysokości strefy zawilgocenia,
- 2) ocena zasolenia murów obiektu,
- 3) pomiary wysokości poziomu gruntu w stosunku do wysokości posadzki (punktu 0),
- 4) pomiary parametrów powietrza (temperatura i wilgotność względna) we wnętrzu i na zewnątrz,
- 5) pomiary prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej,
- 6) pomiar gradientu pionowego temperatury,
- 7) pomiary prędkości przepływów powietrza.

*Standard* pozwala na uzyskanie kompletu niezbędnych danych o obiekcie umożliwiających poprawne wnioskowanie, a w konsekwencji, o ile to konieczne, skuteczne działanie w celu poprawy warunków wilgotnościowych i klimatu w zabytku.

Rekomendowany *Standard* wraz z gotowymi wzorami potrzebnych tabel i opisami metodyki pomiarów zawarto w **Aneksie nr 1** opracowania. Natomiast w **Aneksie nr 5** zawarto *Harmonogram zadań*, który ma stanowić praktyczną pomoc dla wojewódzkiego konserwatora zabytków.

W materiale ilustracyjnym zamieszczono rysunki przedstawiające możliwości opracowania terenu przy ścianach obiektu, pozwalające na szybkie odprowadzenie wody i ograniczenie moczenia ścian wodą odpryskową.



# Podsumowanie

Problemy związane z osuszaniem budynków są ważnym składnikiem całości zagadnień, które dotyczą poprawności opieki nad zabytkami. Służyć temu może przedstawione opracowanie, poprzedzone badaniami stanu i analizą sytuacji w osiemnastu obiektach i dodatkowym dziewiętnastym, oraz wnioski płynące z materiału badawczego.

Założeniem początkowym zrealizowanego programu badań było wskazanie optymalnych rozwiązań i metod skutecznego osuszania obiektów zabytkowych i przekazanie tej wiedzy do praktyki konserwatorskiej. Rezultatem końcowym jest smutna konstatacja, że problem nie jest rozwiązywany ani dobrze, ani skutecznie. Szukając przyczyn, trzeba stwierdzić, że w żadnym z przebadanych przypadków działań osuszających zabytkowe mury nie została zachowana podstawowa logiczna poprawność następstwa czynności, polegająca na: rozpoznaniu zjawiska, diagnozie, a w następstwie działaniu i udokumentowaniu tego działania oraz jego wyników.

Z analizy wszystkich przebadanych obiektów starano się wywieść zależności wskazujące rolę określonych czynników odpowiedzialnych za równowagę wilgotnościową poszczególnych zabytków lub jej utratę. Złożoność materii zabytków, różnorodność materiałów i technik ich wykonania, także różnorodność warunków wokół nich komplikują ustalenie i wskazanie prostych zależności. Na pewno jednak można wskazać czynniki, które sprzyjają zachowaniu równowagi wilgotnościowej, i te, które ją szybko burzą. Wszystkie one są wynikiem działalności ludzi — codziennych opiekunów zabytków.

Pośród czynników destrukcyjnych — oprócz braku codziennej dbałości i wykonywania bieżących napraw — wymienić można: podniesienie poziomu gruntu ponad punkt 0 i wynikającą z tego infiltrację boczną, twarde opaski wokół (w tym również żwirowe) odpowiedzialne za zalewanie ścian wodą odpryskową, nieodpowiednie drenaże (zwłaszcza łączące odprowadzanie wody z połaci dachowych i przyziemia), wysokie drogi i krawężniki blokujące odpływ wody, upośledzenie wentylacji (np. zablokowanie napływu powietrza przez krypty czy przez nieszczelności stolarki,

układanie szczelnych, współczesnych posadzek), nieodpowiednie, działające okazjonalnie systemy ogrzewania, zniszczony drzewostan itd.

Pośród czynników pozytywnie wpływających na równowagę wilgotnościową należy na pierwszym miejscu wymienić zachowanie oryginalnych rozwiązań i systemów zaplanowanych przez pierwszych budowniczych — systemu samoregulacji warunków wilgotnościowych poprzez oddychające posadzki na podsypce piaskowej, systemu nawiewu powietrza przez krypty i prawidłowego wentylowania wnętrza, oryginalnego systemu odprowadzania wody opadowej od ścian (ostry spadek pokrytego trawą terenu, brak twardych nawierzchni), zachowany w dobrej kondycji drzewostan<sup>17</sup>.

Przeprowadzona analiza stanu obiektów poddanych osuszaniu — niekiedy bardzo wyrafinowanymi współczesnymi metodami, działaniami wykonywanymi w dobrej wierze i wielkim wysiłkiem — po raz kolejny pokazała, jak ogromne znaczenie ma zachowywanie **integralności zabytków** — jednorodności rozwiązań typowych dla czasu, w których one powstawały. Wprowadzane w dawną strukturę nowe materiały i nowe rozwiązania mogą z nią dobrze współistnieć tylko wtedy, gdy zostają podporządkowane oryginalnej materii pod względem właściwości fizycznych, ale także gdy pozostają w zgodzie ze swego rodzaju „filozofią” budowli, myślą i koncepcją jej twórców.

Przyglądając się wynikom walki z zawilgoceniem budynków, nie sposób nie zauważyć, że niektóre z rozwiązań, niezależnie od ich początkowej skuteczności, nie przetrwały próby czasu. Zużyły się. Dziś widzimy, że albo okablowania dawnej rewolucyjnej elektroosmozy straciły przewodność (fot. 8), albo groszkowa folia izolacyjna, być może wrażliwa na ultrafiolet, rozpadła się nad ziemią i do tego okazała się nieodporną na urazy mechaniczne (fot. 9). Tymczasem od metod inwazyjnych powinniśmy wymagać szczególnej niezawodności i trwałości, aby po kilku czy kilkunastu latach nie pozostawały po nich jedynie rzędy otworów w murach, a ewentualna poprawa nie wiązała się z koniecznością wiercenia kolejnych dziur. Odpowiedź na pytanie o skuteczność i trwałość izolacji ma istotne znaczenie, kiedy odniesiemy ją do skali trwałości kilkusetletniego niekiedy budynku.

---

17 Por. A. Boczoń, *Zużycie wody przez dęby w siedlisku lasu wilgotnego*, Warszawa 2004, Monografie Komitetu Gospodarki Wodnej PAN, z. 23. Badany przez autora dąb w Puszczy Białowieskiej pobrał w okresie swojej wegetacji: od maja do października prawie 21,5 m<sup>3</sup> wody w roku 1999 i blisko 28 m<sup>3</sup> w roku 2000. Największa ilość pobieranej wody w ciągu miesiąca przypadła na sierpień w roku 1999 (5,8 m<sup>3</sup>) i czerwiec w 2000 roku (7,6 m<sup>3</sup>). Oznacza to, że w czerwcu wypijał 253 l wody dziennie.

Temat udziału drzew w gospodarce wodą budzi coraz większe zainteresowanie, stąd nawet w popularnej prasie znaleźć można informacje, że np. brzoza o wysokości 10 m i w wieku 30 lat pobiera ok. 150 l wody dziennie, z czego odparowuje ok. 142,5 l, a zaledwie 5% jest zużywane do fotosyntezy, patrz: <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/gdanskie-ogrody-deszczowe-spełniają-swoja-rolę-gdzie-i-jak-wchłaniają-nadmiar-wody,a,148526>.



**Fot. 8** W gotyckim kościele unikalny przykład dawnego zastosowania metody elektroosmozy z widoczną grzałką i nieczynnym już dziś przewodem, który łączył grzałki



**Fot. 9** W tym samym obiekcie – poprawnie założona folia grzybkowa zakończona listwą zamykającą. Jednak po latach procesy starzenia nietrwałego tworzywa sprawiły, że folia już się rozleciała i między nią a listwą jest wyraźna szczelina. W rezultacie woda wpływa za listwę przy każdym deszczu, dodatkowo nawilżając strefę fundamentową tej 700-letniej budowli

Powszechnie dziś stosowane metody nie spełniają niestety zasady odwracalności. Pozostające po pracach dziury będą dla przyszłych pokoleń jedynie świadectwem bezradności i nieskuteczności prac wykonywanych obecnie przez nas.

Zatem od wszelkich technologii służących izolowaniu przeciwwilgociowemu zabytków powinniśmy wymagać zarówno trwałości, jak i możliwości bezśladowej likwidacji zastosowanych rozwiązań na rzecz nowych, lepszych, których być może jeszcze nie znamy, ale które na pewno przyniesie przyszłość.

Wszystkie te ustalenia otwierają pole pilnie koniecznych, prowadzonych zgodnie z obowiązującymi w nauce regułami badań — od poszukiwania skutecznych sposobów ochrony budowli przed wodą odpryskową, poprzez ocenę rzeczywistej efektywności barier przeciwwilgociowych wprowadzanych dotychczas w dawne struktury, po ocenę faktycznego oddziaływania substancji hydrofobowych i ustalenie „brzegowych” warunków ich stosowania itd.



# ANEKS nr 1

## Wzór metodyki badań przyczyn zawilgocenia\*

**BADANIA PRZYCZYN ZAWILGOCENIA MURÓW** ..... (obiekt, lokalizacja)

### KRÓTKI OPIS OBIEKTU

**Datowanie:**

**Forma architektoniczna, konstrukcja, rodzaj budulca, grubość murów:**

W miarę możliwości ustalić materiał, z którego wykonano mur, a w przypadku *opus emplectum* materiał tworzący jego powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne. Zmierzyć grubość murów lub dołączyć wynik z istniejącej inwentaryzacji pomiarowej obiektu.

**Wymiary, kubatura:**

**Otoczenie obiektu (rodzaj nawierzchni, spadki terenu itp.):**

Wcześniejsze prace osuszeniowe zostały przeprowadzone w obiekcie w roku .....

Obejmowały one:

**Tabl. 1**

Zabieg	Nie	Tak, rok	Zastosowane metody i technologie — krótka charakterystyka rozwiązań
Izolacja pozioma			
Izolacja pionowa			
Wymiana zasolonych tynków (rodzaj założonych)			
Reprofilacja gruntu przylegającego			
Zabezpieczenie przed wodą odpryskową			

\* Wzór w edytowalnej wersji elektronicznej dostępny jest na stronie internetowej Narodowego Instytutu Dziedzictwa w zakładce Księgarnia.

Usprawnienie systemu odprowadzania wód opadowych (rynny, rury spustowe)			
Zabezpieczenia przed bezpośrednim zalewaniem wodą z opadów — opierzenia, hydrofobizacja itp.			
Zabezpieczenie przed napływem wód gruntowych i rozproszonych (systemy drenarskie)			
Usprawnienie systemu wentylacji			
Wykonanie/usprawnienie systemu ogrzewania (typ obecnego ogrzewania), maksymalna temperatura w ziemie			

Uwaga — w przypadku istniejącej dokumentacji wcześniejszych prac (jeśli to możliwe) należy ją dołączyć w formie osobnego załącznika.

Ocenie skuteczności zastosowanego rozwiązania służyła wizyta ekspercka dn. .... i przeprowadzone pomiary.

Wykonujący pomiary: .....

Metoda wykonania pomiarów, zastosowane urządzenia:

Umowa nr .....

## POMIARY — METODYKA

Obowiązująca norma EN 16682:2017 (E) uwzględnia prowadzenie badań zawilgocenia metodami bezpośrednimi i pośrednimi. W badaniach zabytków preferowane są metody bezinwazyjne, a ingerencja w materię zabytkową powinna być ograniczona do absolutnie niezbędnego minimum<sup>1</sup>. Natomiast wiarygodność oceny stanu zawilgocenia nakazuje przyjęcie metody pomiarowej adekwatnej dla danej sytuacji. Ryzyko zakłócenia oceny zawilgocenia poprzez zastosowanie metod pośrednich wzrasta wraz ze wzrostem stężenia soli w murze.

Dla oceny stanu obiektu należy wykonać bezpośrednie oględziny oraz pomiary wilgotności murów obwodowych i wewnętrznych, ocenę zasolenia murów, pomiary poziomów gruntu na zewnątrz w stosunku do poziomu **punktu 0** lub (w przybliżeniu)

<sup>1</sup> Jakiegokolwiek badania o charakterze inwazyjnym mogą być wykonywane wyłącznie po uzyskaniu pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków.

poziomu posadzki we wnętrzu, pomiary parametrów klimatu (temperatura i wilgotność względna powietrza) we wnętrzu i na zewnątrz, pomiary punktu rosy i ryzyka kondensacji powierzchniowej oraz parametrów przepływów powietrza dla oceny stanu wentylacyjności wnętrza.

W budowlach prostych wszystkie pomiary wykonuje się zgodnie z ruchem wskazówek zegara, zaczynając od wschodu (w kościołach prezbiterium), przez stronę południową, zachodnią do północnej. W budowlach złożonych (wyodrębnione prezbiterium, filary międzynawowe, kaplice, transept, zakrystia itd.) stosujemy tę samą zasadę, traktując każdą ze struktur architektonicznych jako jedność w całości obiektu.

W dniu wykonywania pomiarów należy odnotować warunki pogodowe, wraz z określeniem, jaka była pogoda w okresie poprzedzającego co najmniej tygodnia (deszczowa, sucha, chłody, upały itp.). Odnotować także prędkość wiatru.

Przed przystąpieniem do pomiarów na rzut (lub przynajmniej szkic) nanieść wybrane miejsca pomiarowe, nadając kolejną numerację. Punkty pomiarowe należy wyznaczyć na ścianach wewnętrznych, szczególnie w miejscach widocznych zniszczeń tynków i warstw polichromii oraz na wszystkich elewacjach z uwzględnieniem narożników, w obszarach możliwie najbardziej odpowiadających punktom pomiarowym we wnętrzu. Wykonać dokumentację fotograficzną ogólną obiektu oraz szczegółową punktów pomiarowych.

Interpretacja uzyskanych danych w połączeniu z oględzinami stanu zachowania obiektu stanowi jeden z elementów istotnych dla przyjęcia dalszego trybu postępowania. Przy braku widocznych objawów uszkodzeń charakterystycznych dla nadmiernego zawilgocenia murów i niestwierdzeniu zagrożenia kondensacją powierzchniową oraz wskazaniach zastosowanych urządzeń do pomiarów nieinwazyjnych w zakresach właściwych dla murów suchych, zgodnie z wymogami obowiązującej normy EN 16682:2017 (E), należy uwzględnić fakt, że wilgotność może być znacząco różna na powierzchni i w głębszych warstwach murów. Z tego powodu badanie powinno być ewentualnie powtórzone w innych warunkach pogodowych (odstęp co najmniej 30 dni), optymalnie w innej porze roku. Jeśli również i wtedy uzyskane wyniki będą pozytywne, obiekt można uznać za suchy/skutecznie osuszony.

Stwierdzenie wysokiego zawilgocenia każe ustalić rozkład zawilgocenia na powierzchni muru i wysokość strefy zawilgocenia. Ma to zasadnicze znaczenie dla określenia prawdopodobnego mechanizmu zawilgocenia i przyjęcia w konsekwencji właściwej interpretacji oraz wyznaczenia zakresu ewentualnych dalszych badań. Wysokość profilu pomiarowego wyznacza wskazanie urządzenia charakterystyczne dla stanu muru zawilgoconego, przyjęte w procedurze kalibracji przez producenta. Jeżeli urządzenie wskazuje wysokie zawilgocenie liniowo do danej wysokości, a następnie wskazanie gwałtownie się zmniejsza do zniknięcia, uznać należy, że do tej wysokości mur mógł ulegać zawilgoceniu i do podobnej wysokości powinna następować adekwatna reakcja po jego drugiej stronie. W sytuacji, gdy mur był w przeszłości silnie

zawilgocony i uległ zasoleniu, to nawet po wyprowadzeniu wilgoci nastąpi reakcja urządzenia dielektrycznego lub mierzącego rezystancję. W takim przypadku wskazanie będzie najwyższe w strefie wysychania i koncentracji wysoleń absorbujących wodę z powietrza. Punktowe, lokalne wskazanie urządzenia, bez ciągłości od podstawy muru w konkretnym obszarze, bez analogicznej reakcji po drugiej stronie muru, sugeruje możliwą miejscową koncentrację soli lub miejscowe zawilgocenie z powodu lokalnie oddziałującego źródła wody (np. usterka techniczna). Natomiast wysokie wartości zawilgocenia wskazane przez urządzenie na całej powierzchni muru (do wysokości stropu/sklepienia), zwłaszcza w korelacji z zagrożeniem kondensacją, ustalonym poprzez pomiar punktu rosy, świadczy o występowaniu wilgoci kondensacyjnej. Powyższe zależności zachodzą w sytuacjach typowych dla jednego źródła zawilgocenia. W praktyce źródła te często występują równolegle, stąd wyniki pomiarów nieinwazyjnych należy interpretować, uwzględniając całokształt sytuacji oraz wyniki oględzin i badań towarzyszących.

Wysokie wartości zawilgocenia murów wskazane urządzeniami nieinwazyjnymi każą też już na etapie oceny wstępnej przeprowadzić orientacyjną ocenę zasolenia. Dopiero na tej podstawie można wybrać dalszą metodykę odpowiednią dla danego obiektu. **Kwalifikując obiekt do dalszych badań metodami inwazyjnymi, należy, ze względu na ryzyko uszkodzeń cennych elementów zdobniczych lub detali architektonicznych, rozważyć możliwy zakres ich zastosowania, w sposób wyłączny lub mieszany, jako badań kalibrujących do pomocniczego stosowania metod nieinwazyjnych<sup>2</sup>.**

W zależności od uzyskanych wyników po pierwszej ocenie, w drugim etapie zalecane jest wykonanie inwazyjnych badań np. metodą Darr z zastosowaniem urządzenia wagosuszarki, metodą CM (karbidową) lub inną. Możliwe też jest rozważenie celowości wykonania dokładnych badań zasolenia murów.

## 1. POMIARY WILGOTNOŚCI MURÓW OBIEKTU I WYSOKOŚCI STREFY ZAWILGOCENIA

### Metodyka badań

Pomiary mają na celu ustalenie aktualnego zawilgocenia murów.

Zalecana metoda — pomiar wstępny nieinwazyjny metodą uwzględnioną w normie EN 16682:2017 (E) poz. C.2. (metoda mikrofalowa, dielektryczna, pomiaru rezystancji lub inne zgodne z normą).

Wstępne pomiary wilgotności murów w przypadku wskazań urządzenia właściwych dla stanu „mur suchy” należy wykonać na jednakowej wysokości ok. 0,3 m (A), 1 m (B) i ok. 1,5 m (C) nad poziomem posadzki/gruntu.

---

<sup>2</sup> Por. J. Adamowski, *Metodyka badań zawilgoconych murów*, „Materiały Budowlane” 2005, 7(395), s. 40–42.



Natomiast w przypadku wskazań urządzenia pomiarowego „mur zawilgocony” pomiary należy przeprowadzić od wysokości 30 cm nad poziomem posadzki/gruntu, co 30 cm wzwyż do wysokości wskazania przez urządzenie wyniku właściwego dla stanu „mur suchy”. Wyniki wpisać do odpowiednio zmodyfikowanej tabelki.

Dla lepszego zobrazowania wyników pomiarów wskazane jest, aby je oznakowywać kodem kolorów wg poniższego wzoru, posługując się przy tym zaleceniami producenta urządzenia pomiarowego, pozwalającymi interpretować wartości jednostek względnych i przypisać je do określonego stopnia zawilgocenia muru:

Wartość na wyświetlaczu przyrządu ....				
MUR SUCHY	MNIEJ SUCHY	WILGOTNY	BARDZO WILGOTNY	MOKRY
0-....	....-....	....-....	....-....	> ....

### Wyniki badań zawilgocenia murów wewnątrz i na zewnątrz i wysokości strefy zawilgocenia ..... (obiekt) — dn. ...., godzina .....

Pogoda w okresie poprzedzającego co najmniej tygodnia (deszczowa, sucha, chłody, upały itp.).

**Tabl. 2**

1.1 wewn. Prezbiterium				
Punkt pomiarowy	1.1a. Ściana wschodnia	1.1b. Ściana południowa	1.1c. Ściana północna	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.2 wewn. Kaplica pw. ....				
Punkt pomiarowy	1.2a. Ściana wschodnia	1.2b. Ściana południowa	1.2c. Ściana zachodnia	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.3 wewn. Ściany transeptu				
Punkt pomiarowy	1.3a. Południowa ściana południowego ramienia transeptu	1.3b. Północna ściana północnego ramienia transeptu		
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.4 wewn. Ściany nawy południowej				
Punkt pomiarowy	1.4a. Ściana pierwszego przęsła (licząc od wschodu ku zachodowi)	1.4b. Ściana drugiego przęsła	1.4c. Ściana trzeciego przęsła	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.5 wewn. Ściany nawy północnej				
Punkt pomiarowy	1.5a. Ściana pierwszego przęsła (licząc od wschodu ku zachodowi)	1.5b. Ściana drugiego przęsła	1.5c. Ściana trzeciego przęsła	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.6 wewn. Ściana zachodnia				
Punkt pomiarowy	1.6a. Ściana zachodnia od strony południowej	1.6b. Ściana zachodnia od strony północnej		
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.7 wewn. Południowe filary międzynawowe od wschodu ku zachodowi				
Punkt pomiarowy	1.7a. Filar pierwszy (licząc od wschodu ku zachodowi)	1.7b. Filar drugi	1.7c. Filar trzeci	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

1.8 wewn. Północne filary międzynawowe od wschodu ku zachodowi				
Punkt pomiarowy	1.8a. Filar pierwszy (licząc od wschodu ku zachodowi)	1.8b. Filar drugi	1.8c. Filar trzeci	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

## Ściany obwodowe od strony zewnętrznej

2.1 zewn. Prezbiterium				
Punkt pomiarowy	1.1a. Ściana wschodnia	1.1b. Ściana południowa	1.1c. Ściana północna	
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

2.2 zewn. Nawa				
Punkt pomiarowy	2.2a. Ściana wschodnia	2.2b. Ściana południowa	2.2c. Ściana zachodnia	2.2d. Ściana północna
C wys. 1,5 m				
B wys. 1,0 m				
A wys. 0,3 m				

Itd. — powtarzamy odpowiednio potrzebne tabele, zmieniając jedynie oznaczenie **wewn.** na **zewn.**

## 2. OCENA ZASOLENIA MURÓW OBIEKTU

### Metodyka badań

Na pierwszym etapie rozpoznania należy dokonać jedynie wstępnej oceny stopnia zasolenia. Udokumentować opisowo i fotograficznie rodzaje i charakter wykwitów. Odnotować szacunkową wielkość obszaru pokrytego wysoleniami, ocenić stan tynku w obszarach zasolonych (pęcherze, pęcherze ze skłonnością do odpadania na dużych obszarach, destrukcja tynku powiązana z osłabieniem jego spoiwości itp.).

Skład jakościowy i ilościowy soli można określić, poddając próbki analizie laboratoryjnej. Wówczas materiał pobrany z odwiertów, odpowiednio oznaczony i zabezpieczony, może zostać przekazany do laboratorium.

Uwaga — w sytuacji stwierdzenia występowania silnego zasolenia pomiary wilgotności murów wykonane metodami nieinwazyjnymi nie mogą być traktowane jako bezpośrednie wskazanie aktualnego stanu faktycznego zawilgocenia całych murów, mają jednakże wartość informacyjną. Dostarczają ważnych danych na temat rozkładu zawilgocenia, co często pozwala na identyfikację źródła (np. woda odpryskowa lub woda z nieszczelności rynien), niosą też informacje o zjawiskach nawilżania warstw powierzchniowych wodą absorbowaną przez sole, co ma istotne znaczenie w przypadkach np. tynków pokrytych polichromiami.

### 3. POMIARY WYSOKOŚCI POZIOMU GRUNTU W STOSUNKU DO WYSOKOŚCI POSADZKI

#### Metodyka badań

Pomiar ma wskazać różnicę poziomu posadzki we wnętrzu i odpowiednio gruntu na zewnątrz, w poszczególnych miejscach obiektu.

Pomiar służy stwierdzeniu, czy w obiekcie mamy do czynienia z podwyższeniem poziomu gruntu, który przylegając do muru powyżej fundamentu (powyżej punktu 0 — miejsca styku nienasiąkliwego fundamentu z porowatym murem)<sup>3</sup>, odpowiada za infiltrację boczną wody w mur, czy taki problem nie istnieje.

Pomiar wykonać należy dalmierzem, miarą metryczną lub przy użyciu niwelatora, oznaczając (w cm) odległość od dolnej np. ramy okna lub parapetu do poziomu gruntu na zewnątrz i od tego samego elementu do poziomu posadzki. Odnotować w miarę możliwości, czy posadzka jest pierwotna, czy wtórna. Porównać z danymi zawartymi w inwentaryzacji obiektu, jeśli taka istnieje, lub w dokumentacji z wcześniejszych badań, starając się ustalić, czy poziom posadzki może być zbieżny z poziomem punktu 0.

W przypadkach, kiedy to jest możliwe, odnotować położenie punktu 0 i do niego odnieść poziom gruntu.

---

3 W architekturze zazwyczaj za **poziom „0”** uważa się poziom progu wejściowego lub posadzki parteru, dla którego na rzucie podaje się wartość bezwzględną (0,00 = 126,35 m n.p.m.), a dla kolejnych poziomów (np. +0,05) już bez powoływania się na poziom bezwzględny. Dysponując niwelatorem i reperem, albo mapą zasadniczą, można podać precyzyjnie każdą różnicę poziomu pomiędzy posadzką i gruntem po drugiej stronie ściany. W obiektach zabytkowych sytuacja bywa znacznie bardziej skomplikowana, niekiedy wewnątrz można spotkać nawet i trzy poziomy posadzek, co utrudnia odczytanie relacji poziomów wewnątrz i na zewnątrz. Granica pomiędzy murem fundamentowym i murem przyziemia nie musi być czytelna i nie musi to być poziom posadzki albo cokołu. Trzeba się wówczas posiłkować dokładnym rozpoznaniem struktury łąwy i muru fundamentowego dla odnalezienia miejsca styku z nasiąkliwym murem budowli. W odniesieniu do obiektów zabytkowych operujemy pojęciem **nie poziomu 0**, **ale punktu 0** — miejsca styku dwu struktur o innych właściwościach fizycznych — nienasiąkliwych i nasiąkliwych. Bardzo dokładne rozpoznanie punktu 0 jest konieczne przed np. wykonaniem projektu reprofilacji gruntu. Natomiast w przypadkach braku danych inwentaryzacyjnych prosty pomiar zwykłą miarą metryczną najczęściej już pozwala się zorientować, czy w budowlu istnieje problem infiltracji bocznej, czy można go wykluczyć.

Tabl. 3

Miejsce pomiaru	Na zewnątrz — wysokość od poziomu gruntu do okna	Wewnątrz — wysokość od poziomu punktu 0 lub posadzki do tego samego okna	Różnica poziomu gruntu od zewnątrz względem punktu 0 lub posadzki w kościele/obiekcie [cm] (znak + oznacza nadmiar ziemi, znak – oznacza, że poziom ziemi znajduje się poniżej poziomu punktu 0 lub posadzki)
Prezbiterium — pierwsze okno od strony południowej			
Prezbiterium — pierwsze okno od strony północnej			
Transept — okno od strony południowej			
Transept — okno od strony północnej			
Nawa południowa — pierwsze okno od wschodu			
Nawa północna — pierwsze okno od wschodu			
ltd.			

#### 4. POMIARY PARAMETRÓW POWIETRZA (TEMPERATURA I WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA) WE WNĘTRZU I NA ZEWNĄTRZ

Zestawienie pomiarów wykonano na podstawie badań przeprowadzonych jednorazowo dn. o godz. lub w okresie od ..... do ..... r. Dane zbierane były miernikiem/miernikami firmy ..... — na zewnątrz, wewnątrz, w obiekcie/kościelce, w zakrystii, kaplicy itp.

Wyniki pomiarów parametrów klimatu na zewnątrz, w obiekcie/kościelce, w zakrystii, kaplicach itp. należy zestawić w tabeli. Kolorem różowym zaznacza się dni świąt i niedziele.

W przypadku istnienia danych zbieranych w dłuższym przedziale czasu obliczyć amplitudy dobowe ( $\Delta T$ ,  $\Delta RH$ ), a wyniki przedstawić także w formie wykresu, obrazującego dynamikę zmian klimatu w kościele. Przy dłuższych pomiarach celowe jest mierzenie klimatu wewnątrz na tle klimatu zewnętrznego.

Odnotować dane o godzinach nabożeństw oraz o szacunkowej liczbie wiernych w nich uczestniczących.

Tabl. 4

Data, godzina	T zewn. [°C]	RH zewn. [%]	T wewn. nawa [°C]	RH wewn. nawa [%]	T wewn. zakr. [°C]	RH wewn. zakr. [%]	ΔT nawa. [°C]	ΔRH nawa. [%]	ΔT zakrystia [°C]	ΔRH zakrystia [%]

## 5. POMIARY PRAWDOPODOBIENSTWA KONDENSACJI PARY WODNEJ

Pomiary należy wykonać bezpośrednio przy ścianach, w kilku, kilkunastu miejscach, na wysokości ok. 30 cm i 100 cm od posadzki, oraz w narożnikach.

Zalecana aparatura do pomiaru temperatury punktu rosy oraz parametrów powietrza — cyfrowy miernik odpowiedniej jakości.

Tabl. 5

Miejsce pomiaru (30 cm nad posadzką)	Data, godzina	Wilg. względna powietrza we wnętrzu [%]	Temp. powietrza we wnętrzu [°C]	Temp. punktu rosy [°C]	Temp. muru [°C]	Grubość muru w miejscu pomiaru wg inwentaryzacji lub szacunku (ok.)	Prawdopodobieństwo kondensacji pary wodnej — różnica od punktu rosy [°C]
Prezbiterium — ściana wschodnia							
Prezbiterium — ściana południowa							
Prezbiterium — ściana północna							
Kaplica pw. .... — narożnik południowo-zachodni							
Transept — ściana południowa							
Transept — ściana północna							
Nawa — ściana południowa pod oknem wschodnim							
Nawa — ściana południowa pod oknem zachodnim							
Nawa — ściana zach. od strony południowej							
Nawa — ściana zach. od strony północnej							

Nawa — ściana północna pod oknem zachodnim							
Nawa — ściana północna pod oknem wschodnim							
Kruchta wejściowa							
itd.							

W miejscu pomiaru, w którym stwierdzono najmniejszą odległość od temperatury punktu rosy (najbliżej do wystąpienia kondensacji), pomiar należy powtórzyć trzykrotnie, wykonując go:

- A — na godzinę przed mszą (najlepiej z możliwie dużym udziałem wiernych, najlepiej w dzień z opadami atmosferycznymi),
- B — bezpośrednio po jej zakończeniu,
- C — godzinę po mszy.

Zwrócić uwagę na parametr temperatury zagrzybenia<sup>4</sup>.

Tabl. 6

Miejsce pomiaru (30 cm nad posadzką)	Data, godzina	Wilg. względna powietrza we wnętrzu [%]	Temp. powietrza we wnętrzu [°C]	Temp. punktu rosy [°C]	Temp. muru [°C]	Prawdopodobieństwo kondensacji pary wodnej — różnica od punktu rosy [°C]
Np. Prezbiterium — ściana wschodnia	A					
	B					
	C					

## 6. POMIAR GRADIENTU PIONOWEGO TEMPERATURY

Orientacyjny pomiar gradientu pionowego temperatury i wilgotności względnej wewnątrz kościoła należy wykonać na godzinę przed mszą, bezpośrednio po jej zakończeniu i godzinę po mszy. Pomiar ma szczególne znaczenie w okresie zimowym

<sup>4</sup> Zagadnienia te reguluje norma PN-EN ISO 13788:2013-05 — wersja polska *Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej. Metody obliczania* (<https://sklep.pkn.pl/pn-en-iso-13788-2013-05p.html>) i PN-EN ISO 13788:2013-05 — wersja angielska (<https://sklep.pkn.pl/pn-en-iso-13788-2013-05e.html>).

w obiektach ogrzewanych, ale także w okresach letnich daje istotne informacje o dynamice ruchów konwekcyjnych powietrza we wnętrzu.

Tabl. 7

Data, godzina	T zewn. [°C]	RH zewn. [%]	Miejsce pomiaru	T wewn. [°C]	RH wewn. [%]	Liczba wiernych w kościele podczas mszy
			Przy podłodze			7.00 — ok. .... osób
			Na ambonie — na wys. .... (określić wys. w metrach)			
			Na emporze organowej — na wys. .... (określić wys. w metrach)			
			Jeśli istnieje taka możliwość, to pomiar pod sklepieniem (określić wys. w metrach)			

## 7. POMIARY PRĘDKOŚCI PRZEPLYWÓW POWIETRZA

### Metodyka badań

Pomiary mają pozwolić ocenić ruch powietrza w obiekcie, także na tle sytuacji na zewnątrz, jego cyrkulację w różnych punktach wnętrza, równomierność rozkładu temperatury, komfort wentylacyjny lub jego brak.

Zalecane urządzenie pomiarowe — sonda anemometryczna o odpowiedniej jakości.

Jako tło należy wykonać pomiar ruchu powietrza na zewnątrz, w odległości kilku metrów od fasady budynku, następnie wewnątrz na wysokości ok. 30 cm i ok. 100 cm: w przypadku kościoła przed ołtarzem *versus populum*, pośrodku nawy głównej, przy drzwiach wejściowych do kruchty zachodniej, przy otworze drzwiowym do zakrystii oraz w wyjściu na klatkę schodową empory organowej, na samej emporze organowej, przy drzwiach prowadzących na poddasze kościoła oraz (jeśli to możliwe) przy i w otworze lub otworach wentylacyjnych na sklepieniu/stropie od strony poddasza.

Wyniki odczytane z anemometru (w m/s) notować wraz z podaniem punktu ich wykonania. Pomiary należy prowadzić najpierw przy zamkniętych drzwiach wejściowych do obiektu, a następnie powtórzyć przy drzwiach otwartych.

Pomiary powinno się wykonać kilkakrotnie w różnych warunkach pogodowych — przy pogodzie bezwietrznej i w dniach z wyraźnym wiatrem.

### Wyniki pomiarów

Data i godzina wykonania .....



**Tabl. 8. Wariant dla kościoła**

Lokalizacja	Data			
	Prędkość przepływu powietrza [m/s]		Temperatura powietrza [°C]	
<b>Pomiar na zewnątrz kościoła</b>				
Przed wejściem do kościoła				
<b>Pomiary we wnętrzu przy drzwiach zamkniętych</b>				
Wysokość	30 cm	100 cm	30 cm	100 cm
Przed ołtarzem				
Na środku nawy głównej				
Przy głównych drzwiach wejściowych				
Przy drzwiach do kruchty				
Przy drzwiach do zakrystii				
Przy drzwiach na klatkę schodową empory organowej				
Na emporze organowej				
Przy drzwiach na poddasze kościoła				
Na strychu przy/w otworze wentylacyjnym w sklepieniu				
<b>Pomiary we wnętrzu przy drzwiach otwartych</b>				
Przed ołtarzem				
Pośrodku nawy głównej				
Przy głównych drzwiach wejściowych				
Przy drzwiach do kruchty				
Przy drzwiach do zakrystii				
Przy drzwiach na klatkę schodową empory organowej				
Na emporze organowej				
Przy drzwiach na poddasze kościoła				
Na strychu w otworze wentylacyjnym w sklepieniu				

**UWAGI, OMÓWIENIE WYNIKÓW:**

**Ad 1. Pomiary wilgotności murów obiektu i wysokości strefy zawilgocenia**

- Uwagi dotyczące stanu równowagi wilgotnościowej budowli, rozkładu zawilgocenia, jeśli zostało stwierdzone, itp.

**Ad 2. Ocena zasolenia murów obiektu**

- Uwagi przeprowadzającego badanie.

### **Ad 3. Pomiary wysokości poziomu gruntu w stosunku do wysokości posadzki**

- Uwagi dotyczące wysokości gruntu, prawdopodobieństwa przenikania wody w ściany z nadmiaru ziemi.
- Ocenic charakter ukształtowania terenu w otoczeniu obiektu/kościół — ocenić prawidłowość spadków terenu i odpływów (korytka pod rurami spustowymi, przecinanie chodnika odwodnieniami liniowymi itp.); odnotować obecność nierówności, przegłębień, twardych materiałów na linii spadania wody lub miejsc pozbawionych trawy, powodujących zjawisko odprysku i narzucania wody na ściany; odnotować, czy chodnik umożliwia, czy blokuje odpływanie wody; ocenić udział drzewostanu w poprawianiu bilansu wodnego obiektu.

### **Ad 4. Pomiary parametrów powietrza (temperatura i wilgotność względna) we wnętrzu i na zewnątrz**

- Uzyskany materiał — badania wykonane w okresie / w dniu ..... pozwoliły śledzić zjawiska zachodzące we wnętrzu obiektu.
- Określić najistotniejsze cechy klimatu obiektu, w miarę możliwości ocenić zależność klimatu wnętrza od klimatu zewnętrznego (ocenić wpływ wielkości okien, nasłonecznienie itp.); odnotować, czy istnieje system grzewczy, jaki i jak działający — stale, okresowo, ustalić i odnotować, **do jakiej temperatury wnętrze jest ogrzewane w okresie zimowym**, itp.

### **Ad 5. Pomiary prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej**

- Ocenic prawdopodobieństwo występowania incydentów kondensacji na podstawie pomiarów, ale także zwrócić uwagę na obecność śladów wody ciekącej po ścianach, zwłaszcza pod oknami.

### **Ad 6. Pomiar gradientu pionowego temperatury**

- Poprzez pomiary pionowego gradientu temperatury w miarę możliwości ocenić, w jakim stopniu mamy do czynienia ze zjawiskami konwekcji i „uciekania” ciepła do góry.

### **Ad 7. Pomiary prędkości przepływów powietrza**

- Odnotować, czy w sklepieniu, stropie, wejściach na wieże itp. znajdują się drożne i czynne otwory wentylacyjne, czy ruch powietrza w dolnej części kościoła/objektu spełnia wymogi określone normami (PN-83/B-03430 i PN-83/B-03430/Az3:2000), czy odpływ lub dopływ powietrza do wnętrza został nadmiernie ograniczony przez zbyt szczelne okna, drzwi, uszczelnienie zejść do krypt, zablokowanie dróg wentylacji itp.; ocenić, czy nie występują objawy ataku mikrobiologicznego — kolonie grzybów pleśniowych, zapach grzyba, obecność aktywnych żerowisk owadów itp.

# ANEKS nr 2

## Karty wyników pomiarów zawilgocenia w badanych obiektach

Wyniki pomiarów dostępne w wersji elektronicznej  
na stronie Narodowego Instytutu Dziedzictwa w zakładce Księgarnia:  
<https://ksiegarnia.nid.pl/produkt/optimalizacja-metod-konserwacji-zagadnienie-nerownowagi-wilgotnosciovej-w-objektach-zabytkowych/>



# ANEKS nr 3

## Wzór karty rozpoznania terenowego\*

1	Obiekt	— <b>Identyfikacja obiektu.</b>
2	Prace przy obiekcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Dane dotyczące przewidywanych prac</b> — pozyskane z różnych instytucji (MKiDN, Urzędy Konserwatorskie, Urzędy Marszałkowskie).</li> <li>— <b>Dokumentacja dotycząca projektowanych prac</b> (opinie, ekspertyzy, programy, projekty, odbiory) — pozyskana od właściciela/opiekuna obiektu lub/i Urzędów Konserwatorskich oraz Organów Administracji Budowlanej.</li> <li>— <b>Prace wykonane przy obiekcie w zakresie przeprowadzonego rozpoznania</b> — stwierdzone w trakcie wizji lokalnej, a dostępne do bezpośrednich oględzin oraz/lub uprawdopodobnione informacjami uzyskanymi od właściciela/opiekuna obiektu.</li> </ul>
3	Otoczenie i uwarunkowania zewnętrzne	— <b>Zagospodarowanie zewnętrzne</b> — położenie i dostępność obiektu, zagospodarowanie otoczenia, występowanie zieleni, rodzaj gruntu, występowanie wód gruntowych i drenażu.
4	Odprowadzenie wód opadowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Ukształtowanie obejścia</b> — rodzaj i kształt opaski przyściennej, rodzaj nawierzchni i ukształtowanie przyległego terenu.</li> <li>— <b>Zagospodarowanie wód opadowych</b> — sposób odprowadzenia wód opadowych z dachu, funkcjonowanie obróbek, urządzenie przyległego terenu.</li> </ul>
5	Mury i posadzki	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Mury</b> — grubość, materiał i technika wykonania (w tym sposób opracowania cokołu), zauważone prace przy elemencie (w tym izolacyjne), wizualna ocena stanu, omówienie wykonanych pomiarów wilgotności i zasolenia.</li> <li>— <b>Posadzki</b> — materiał i sposób ułożenia, zauważone prace przy elemencie, wizualna ocena stanu, poziom w stosunku do otaczającego terenu.</li> </ul>
6	Klimat wnętrza	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Ogrzewanie</b> — występowanie, rodzaj i sposób ogrzewania, stwierdzona pomiarami temperatura (wewnątrz i na zewnątrz), występowanie docieplenia obiektu (posadzki, murów, stropu/sklepienia).</li> <li>— <b>Wilgotność</b> — stwierdzona pomiarami: wilgotność względna powietrza wewnątrz i zewnątrz, temperatura powierzchni murów z określeniem odległości od punktu rosy.</li> <li>— <b>Wentylacja</b> — występowanie nawiewu i wywiewu grawitacyjnego lub/i mechanicznego, przewietrzanie obiektu, rozwiązania stolarki (szczelność okien), ocena węchowa stanu powietrza.</li> </ul>

\* Wzór w edytowalnej wersji elektronicznej dostępny jest na stronie internetowej Narodowego Instytutu Dziedzictwa w zakładce Księgarnia.

# ANEKS nr 4

## Karty rozpoznania terenowego badanych obiektów

Wyniki pomiarów dostępne w wersji elektronicznej  
na stronie Narodowego Instytutu Dziedzictwa w zakładce Księgarnia:  
[https://ksiegarnia.nid.pl/produkt/optimalizacja-metod-konserwacji-zagadnienie-  
nerownowagi-wilgotnosciowej-w-objektach-zabytkowych/](https://ksiegarnia.nid.pl/produkt/optimalizacja-metod-konserwacji-zagadnienie-nerownowagi-wilgotnosciowej-w-objektach-zabytkowych/)



# ANEKS nr 5

## Praktyczna pomoc dla wojewódzkiego konserwatora zabytków — harmonogram zadań

Wszelkie działania w zabytkowym obiekcie (nie tylko dotyczące jego osuszania) powinny być realizowane w następującym trybie:

- stwierdzenie problemu,
- starania o środki finansowe na niezbędne badania diagnostyczne,
- diagnoza i opracowanie strategicznego projektu konserwatorskiego,
- wielobranżowa (w zależności od potrzeb) dokumentacja projektowa,
- starania o środki na realizację prac,
- profesjonalne wykonawstwo,
- bieżący nadzór nad prowadzonymi pracami (w tym także specjalistyczny nadzór rzeczoznawczy),
- pełny odbiór (konserwatorski, budowlany, finansowy),
- monitorowanie skuteczności prac.

Do realizacji tak prowadzonych działań pomocny może być harmonogram czynności, przedstawiony poniżej w formie tabeli wraz z objaśnieniami, odnoszący się do problematyki obiektów zawilgoconych.

W trakcie prac wskazane jest składanie okresowych sprawozdań/informacji przez inwestora/wykonawcę do służb konserwatorskich o zakończeniu każdego etapu czynności wraz z przedstawieniem ich skutków. Dodatkowo trzeba zaznaczyć, że zakres wszystkich postępowań, których zabytek wymaga, powinien sytuować czas wykonywania prac osuszeniowych (w tym przede wszystkim inwazyjnych, o ile rzeczywiście są niezbędne) przed przystąpieniem do dalszych prac remontowych i konserwatorskich (na elewacjach i we wnętrzach, dotyczących powierzchni ścian, elementów wystroju architektonicznego i wyposażenia), których podjęcie powinno być warunkowane uzyskaniem trwałego efektu osuszenia zewnętrznych murów.

## HARMONOGRAM ZADAŃ

L.p.	ZADANIE	KOLEJNOŚĆ REALIZACJI										UWAGI	
1	Rozpoznanie zawilgocenia	■											
2	Pomiar zawilgocenia (nieinwazyjny)		■										+ dokumentacja
3	Program badań inwazyjnych			■									
4	Pozwolenie na pomiar inwazyjny												
5	Pomiar zawilgocenia (inwazyjny)				■								+ dokumentacja
6	Diagnoza na podstawie ekspertyzy					■							
7	Prace podstawowe, nieinwazyjne						■						+ dokumentacja
8	Ocena skutków prac nieinwazyjnych po minimum 3–5 latach							■					+ dokumentacja
9	Projekt i/lub program prac, w tym inwazyjnych, jeśli są bezwzględnie konieczne								■				
10	Pozwolenie na prace inwazyjne												
11	Prace inwazyjne									■			+ dokumentacja
12	Odbiór prac inwazyjnych										■		
13	Ocena skutków prac inwazyjnych po minimum 3–5 latach											■	+ dokumentacja

**Ad 1.** Pojawienie się plam i odpadania tynków, oznak pleśni, wilgoci (czasem wody), przykrych zapachów itp. — świadczy o zaistnieniu problemu zawilgocenia obiektu, wymagającego szybkiego rozpoznania i reakcji.

**Ad 2.** Pomiary i ustalenia nieinwazyjne polegają na: pomiarach wilgotności murów obiektu i wysokości strefy zawilgocenia metodami nie naruszającymi struktury ścian, ocenie wizualnej zasolenia murów obiektu, ustaleniu wysokości poziomu gruntu w stosunku do poziomu posadzki w obiekcie, pomiarach parametrów powietrza (temperatura i wilgotność względna) we wnętrzu i na zewnątrz, pomiarze prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej, pomiarze gradientu pionowego temperatury, pomiarach prędkości przepływów powietrza. Etap ten powinien zakończyć się rzeczowym sprawozdaniem, złożonym w urzędzie wojewódzkiego konserwatora zabytków, stanowiącym podstawę do wydania pozwolenia na pomiary inwazyjne.

**Ad 3, 4, 5.** Inwazyjne pomiary zawilgocenia powinny wynikać ze skali problemu określonego uprzednimi pomiarami i ustaleniami nieinwazyjnymi. Powinny też być poprzedzone stosownym pozwoleniem służb konserwatorskich i przeprowadzone na podstawie opracowanego programu. Pomiary takie polegają na ustaleniu zakresu i stopnia zwilgocenia murów metodą wagosuszkarkową lub inną wymagającą pobrania próbek materiału z wnętrza ścian, dla ustalenia wilgotności masowej muru, zakresu, stopnia i rodzaju jego zasolenia oraz powtórzenia nieinwazyjnych pomiarów parametrów powietrza, prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej, prędkości przepływów powietrza.

**Ad 6.** Kompleksowa diagnoza w postaci precyzyjnej oceny zjawisk fizycznych zachodzących w obiektach zawilgoconych — w formie ekspertyzy technicznej i jej konserwatorskiej interpretacji; powinna ona być sporządzona przed przystąpieniem do prac projektowych i wykonawczych. Celem ekspertyzy jest ustalenie rodzaju zjawiska zawilgocenia, jego skali i przyczyn, z wykorzystaniem zobiektywizowanych pomiarów zawilgocenia (pkt 2 i 4). Ekspertyzę techniczną i konserwatorską powinny sporządzić osoby wykazujące się stosownymi uprawnieniami określonymi w aktualnie obowiązujących przepisach.

**Ad 7.** Wykonanie prac podstawowych (nieinwazyjnych) powinno być pierwszym krokiem zmierzającym do usunięcia zawilgocenia — wywołanym zaistnieniem problemu lub zaleceniem służb konserwatorskich. Polegają one na bieżącej trosce Gospodarcza wynikającej z utrzymania i eksploatacji obiektu. Prace podstawowe to m.in.: bieżąca obsługa rynien, zwiększenie wymian powietrza we wnętrzu poprzez udrożnienie otworów istotnych dla wytworzenia możliwości swobodnej cyrkulacji powietrza, prace remontowe gwarantujące poprawność funkcjonowania dachów i okapów, sprawdzenie poprawności odprowadzenia wód opadowych. Dodatkowo można przeprowadzić (w uzgodnieniu ze służbami konserwatorskimi) uporządkowanie terenu z likwidacją śmieci, gruzu, zastoisk i barier dla spływającej wody. Prace te powinny być realizowane możliwie jak najszybciej, podobnie jak **reprofilowanie** gruntu przylegającego do zabytkowego budynku, mimo że w pewnych przypadkach jest ono działaniem inwazyjnym, wymagającym przemyślanego projektu i zgody wojewódzkiego



konserwatora zabytków, jednak bez usunięcia infiltracji bocznej wody z nadmiaru gruntu nie uzyska się efektu osuszenia.

**Ad 8.** Ocena skutków prac podstawowych (nieinwazyjnych) oraz ewentualnej reprofilacji — poprzez wizje i badania kontrolne (w odstępach roku, dwu i trzech do pięciu lat). Etap ten (z uwzględnieniem działań etapów 4 i 5) powinien zakończyć się sprawozdaniem, złożonym w urzędzie wojewódzkiego konserwatora zabytków, stanowiącym razem z dokumentacją podstawę do wydania pozwolenia na prace inwazyjne lub decyzji o ich zaniechaniu i uznania, że są one zbędne.

**Ad 9.** W wypadku stwierdzenia nieskuteczności (lub ograniczonej skuteczności) przeprowadzenia prac podstawowych i reprofilacji można opracować projekt lub/i program dotyczący działań inwazyjnych. W ramach przygotowania tego projektu należy (w zależności od potrzeb): — rozpoznać technologię wzniesienia murów i fundamentów oraz ustalić dzieje przemian w relacjach pomiędzy murami i przyległym gruntem (służyć temu powinny miejscowe odkrywki fundamentów z archeologiczną dokumentacją relacji stratygraficznych); — wykonać badania geotechniczne (głównie pod kątem występowania i poziomu wody gruntowej lub napływowej, ale też rodzaju i poziomu gruntu rodzimego); — ocenić zakres zwilgocenia i zasolenia (jako uzupełnienie poprzednich badań); — sporządzić ekspertyzę mykologiczną (dotyczącą zakresu i stopnia porażenia mikrobiologicznego); — ocenić parametry klimatu i wentylacji wnętrza obiektu; — przeprowadzić badania konserwatorskie warstw wykończeniowych (w korelacji z ich wynikami można wyznaczyć pola do badań architektonicznych). Następujący po tym projekt powinien zawierać uszczegółowienie planowanych czynności w formie opisowej i graficznej w taki sposób, żeby wszelkie planowane zabiegi były jednoznacznie określone. Przy dyspozycjach materiałowych i technologicznych należy mieć na względzie kompatybilność stosowanych materiałów z oryginalnymi oraz ograniczenie do niezbędnego minimum stosowania współczesnych materiałów i technologii, do działań nie szkodzących zabytkowej substancji. Opracowania przygotowawcze oraz projektowe powinny być wykonane przez osoby ze stosownymi uprawnieniami — stosownie do zakresu swojego działania (budowlanego, konserwatorskiego, archeologicznego). Dokumentacja ta będzie podstawą do wydania pozwolenia na prace przy zabytku i ewentualnie pozwolenia na budowę.

**Ad 10.** Pozwolenie na prace przywracające równowagę wilgotnościową w obiekcie (w tym inwazyjne prace osuszeniowe — do których można zaliczyć w pewnych przypadkach głęboką reprofilację terenu, odkopywanie ścian fundamentowych, zakładanie drenażu i kanalizacji deszczowej, wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych (pionowej i poziomej), naruszanie starych i zakładanie nowych tynków i oraz wymalowań) musi być poprzedzone analizą przedstawionej dokumentacji z dostosowaniem do rzeczywistych potrzeb obiektu. Niezależnie od zakresu należy ze szczególną ostrożnością podchodzić do nowych inicjatyw zmieniających klimat wnętrza, takich jak np. zakładanie nowej stolarki czy wprowadzenie ogrzewania. Wszelkie

prace przy obiektach zabytkowych wymagają pozwoleń na ich prowadzenie, wydanego przez wojewódzkiego konserwatora zabytków, a prace mieszczące się w definicji robót budowlanych (w tym remontowych) dodatkowo pozwolenia na budowę.

**Ad 11.** Wykonawstwo powinno być prowadzone pod kierunkiem osoby uprawnionej do prac przy zabytkach, z przestrzeganiem dyspozycji projektowych (materiałowych i technologicznych, z możliwością korekt w trybie roboczym z udziałem stron — inwestor, projektant/konserwator, wojewódzki konserwator zabytków, wykonawca, rzeczoznawca). Należy przestrzegać odpowiedniości stosowanych materiałów — do miejsca, roli — i zgodności z zastaną substancją oraz redukować do niezbędnego minimum stosowanie współczesnych materiałów i technologii, ograniczając się do działań nie szkodzących zabytkowej substancji. Wykonawstwo powinno być dokumentowane w każdej istotnej fazie prac z zakończeniem kompletną dokumentacją powykonawczą. Szczególne znaczenie ma dokumentowanie prac „zaniwiających” w taki sposób, żeby w przyszłości możliwe było prześledzenie przemian w zabytku oraz zakresu ingerencji. Dokumentacja powinna jednoznacznie odpowiadać na pytanie, jakie technologie zostały zastosowane i czy prace zrealizowano ściśle z zachowaniem ich reżimu, a w przypadku przyszlých wątpliwości dotyczących skuteczności przeprowadzonych prac być źródłem informacji, czy zawiodła technologia, wykonawstwo, czy błędy projektowe lub inne przyczyny.

**Ad 12.** Odbiór wykonanych prac odbywać się powinien na zasadach ogólnie przyjętych, jednak warunkiem przyjęcia prac powinno być dołączenie do protokołu odbioru dokumentacji opisanej w punkcie 11.

**Ad 13.** Ocena skutków prac inwazyjnych powinna być dokonana w wyniku obserwacji funkcjonowania zabytku w kolejnych latach poprzez porównanie pomiarów poprzedzających prace prowadzące do osiągnięcia równowagi wilgotnościowej obiektu z pomiarami uzyskanymi po ich realizacji w określonych odstępach czasu.

# Słownik terminów

**Badania nieinwazyjne zawilgocenia budynków** – polegają na pomiarach wilgotności murów obiektu i wysokości strefy zawilgocenia metodami, które w żaden sposób nie naruszają struktury murów, ocenie wizualnej zasolenia murów obiektu, ustaleniu wysokości poziomu gruntu w stosunku do poziomu posadzki lub punktu „0” w obiekcie (co pozwala ocenić prawdopodobieństwo infiltracji bocznej wody w mury), pomiarach parametrów powietrza (temperatura i wilgotność względna) we wnętrzu i na zewnątrz, pomiarach prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej, pomiarach gradientu pionowego temperatury, pomiarach prędkości przepływów powietrza.

**Badania inwazyjne zawilgocenia budynków** – polegają na ustaleniu zakresu i stopnia zawilgocenia murów metodami wymagającymi pobrania próbek materiału z wnętrza ścian dla ustalenia wilgotności masowej muru, zakresu, stopnia i rodzaju jego zasolenia. Decyzja o celowości wykonania badań inwazyjnych jest podejmowana po ocenie wyników badań nieinwazyjnych. Badania te powinny być poprzedzone stosownym pozwoleniem służb konserwatorskich, wydawanym na konkretny ich program (liczba i lokalizacja punktów pomiarowych zaznaczona na rzucie budowli). Najistotniejszą informacją uzyskiwaną dzięki badaniom inwazyjnym jest możliwość oceny zawilgocenia rdzenia muru, co w praktyce przekłada się na możliwość oceny skuteczności określonych rozwiązań. Na przykład koncentracja zawilgocenia przy powierzchni, przy suchym lub tylko lekko wilgotnym rdzeniu muru, wskazuje na niecelowość wykonywania izolacji poziomych.

**Diagnoza zawilgocenia** – określenie wszystkich przyczyn zawilgocenia (lub przesuszenia) obiektu na podstawie precyzyjnej oceny zjawisk fizycznych w nim zachodzących – w formie ekspertyzy technicznej i jej konserwatorskiej interpretacji; powinna być opracowana przed przystąpieniem do prac projektowych i wykonawczych. Celem ekspertyzy i diagnozy sformułowanej w oparciu o nią jest ustalenie rodzajów zjawisk zawilgocenia (lub przesuszenia), ich skali i przyczyn, z wykorzystaniem zobiektywizowanych pomiarów.

**Działania profilaktyczne, prace podstawowe, prace poprawiające sprawne odprowadzanie wody, prace zabezpieczające** – polegają na stałej trosce Gospodarza o utrzymanie i prawidłową eksploatację obiektu. Składają się na nie: bieżąca obsługa rynien i odprowadzeń wody, likwidacja zastoisk i barier dla spływającej wody, okresowe sprawdzanie stanu odwadniających instalacji podziemnych, prace remontowe gwarantujące poprawność funkcjonowania dachów, okapów, obróbek i zabezpieczeń, dbanie o drożność otworów

i przewodów wentylacyjnych dla zapewnienia swobodnej cyrkulacji powietrza i zapewnienia odpowiedniej częstotliwości jego wymian we wnętrzu.

**Punkt „0”** – w budowni miejsce styku dwu struktur o różnych właściwościach fizycznych: nienasiąkliwych (zwykle kamiennych) fundamentów i nasiąkliwych murów. Uwaga, architekci operują pojęciem poziomym „0”, który oznacza zazwyczaj poziom progu wejściowego lub posadzki parteru dla którego na rzucie podaje się wartość bezwzględną (np. 0,00 = 126,35 m n.p.m.), a dla kolejnych poziomów (np. +0,05) już bez powoływania się na poziom bezwzględny. W odniesieniu do obiektów zabytkowych oprócz poziomu „0” operujemy pojęciem punktu „0”, czyli miejsca styku muru z fundamentem. Rozpoznanie położenia punktu „0” w stosunku do otaczającego budowlę gruntu, pozwala ustalić, czy istnieje problem infiltracji bocznej wody w mury, czy można go wykluczyć. W praktyce ustalenie położenia punktu „0” bywa trudne bez odkrywek i dokładnych badań. W takich przypadkach można się posługiwać poziomem posadzki jako punktem odniesienia, pamiętając jednak o konieczności oceny, czy posadzka jest pierwotna, czy jej poziom jest podwyższony w wyniku nawarstwienia kolejnych posadzek.

**Reprofilacja terenu** – działania podejmowane w przypadkach stwierdzenia narośnięcia nadmiaru gruntu (który przylegając do murów, powoduje ich stałe nawilżanie), stwierdzenia błędów w jego ukształtowaniu (przegłębienia, nierówności, przeciwnospadki), nadmiernego uszczelnienia powierzchni, zwłaszcza odpowiadających za wywoływanie zjawiska moczenia ścian wodą odpryskową. W zależności od rodzaju i skali nieprawidłowości reprofilacja może być wykonana albo przez Gospodarza obiektu (zasypanie nierówności, usunięcie przeszkód utrudniających odpływanie wody itp.), albo wymaga przemyślanego projektu uwzględniającego konieczność zachowania zieleni bezpośrednio przy ścianach, opracowania bardzo ostrych spadków na linii opadania kropel wody, zachowania odpowiednich spadków na całym obwodzie budowli itp. Reprofilacja jest zadaniem priorytetowym w procesie przywracania równowagi wilgotnościowej w przypadkach nadmiaru gruntu. Projekt i metody „odsunięcia” mokrej ziemi od ścian budowli (dystansowanie, kanały wentylacyjne, niwelacja, jeśli grunt nie ma znaczenia archeologicznego) w każdym przypadku muszą zostać dobrane indywidualnie, zależnie od istniejących warunków. Reprofilowanie gruntu przylegającego do zabytkowego budynku, mimo że w złożonych przypadkach jest działaniem inwazyjnym, wymagającym projektu i zgody wojewódzkiego konserwatora zabytków, jest działaniem priorytetowym, bowiem należy mieć świadomość, że bez usunięcia infiltracji bocznej wody z nadmiaru gruntu nigdy nie uzyska się efektu osuszenia.

**Monitorowanie** – ocena skutków prac osuszeniowych dokonywana w wyniku obserwacji funkcjonowania zabytku w kolejnych latach oraz poprzez porównywanie wyników pomiarów poprzedzających prace z pomiarami uzyskanymi po ich realizacji (w określonych odstępach czasu).

**Prace zanikające** – terminem prac zanikających nazywa się działania, których nie widać po zakończeniu całego zadania, nie można więc określić ani ich zakresu, ani sposobu wykonania, na przykład zasypana ziemią izolacja fundamentów, głębokość i rodzaj drenażu itp. Nie dotyczy to tylko prac podziemnych, a wszystkich, których weryfikacja nie jest możliwa do przeprowadzenia z powodu ich zakrycia kolejnymi warstwami lub specyficznego charakteru (na przykład prace izolacyjne – wlewanie substancji hydrofobowej w otwory, prowadzone wprawdzie nad terenem, ale niemożliwe do sprawdzenia po ich zakończeniu).