

## Opis techniczny do projektu

przebudowy przyłącza kanalizacji bytowo-gospodarczej i deszczowej na poziomie piwnic od strony ul. T. Kościuszki oraz budowy drenażu zewnętrznego od strony wewnętrznego podwórza wielorodzinnego budynku mieszkalno – usługowego w Katowicach, ul. Tadeusza Kościuszki 17.

Inwestor: Miasto Katowice, ul. Młyńska 4, 40-098 Katowice.  
Komunalny Zakład Gospodarki Mieszkaniowej  
40-126 Katowice, ul. Grażyńskiego 5.

Obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny z usługami na parterze w Katowicach przy ul. Tadeusza Kościuszki 17; Dz. nr 222/3, 223.

Dotyczy: Usunięcia przyczyn zalewania piwnic - cofka kanalizacyjna oraz zawilgocenia murów piwnicznych do wysokości parteru w lokalach usługowych.

W związku z zaistniałą sytuacją podjęto działania związane z opracowaniem sposobu usunięcia przyczyn zalewania piwnic i zawilgocenia murów piwnicznych i parterowych, polegające na przebudowie wewnętrznej instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej i deszczowej w części pomieszczeń piwnicznych oraz wykonania drenażu od strony podwórza, zgodnie z wytycznymi projektowo-technicznymi zawartymi w częściach opisowej i graficznej (rysunki).

### 1.1. Opis stanu istniejącego.

Istniejąca kanalizacja sanitarna i deszczowa wykonana jest nad posadzką piwnic. W piwnicy obwodowo, nad posadzką biegną przewody kanalizacji bytowo-gospodarczej i deszczowej wykonane z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC o średnicach Ø 160 i f 200. Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że połączenie trzech przewodów kanalizacyjnych (dwóch ciągów kanalizacji sanitarnej Ø 200PVC i Ø 160 PVC oraz jednego ciągu kanalizacji deszczowej Ø 200 PVC) połączonych kielichowo w przegrodzie budowlanej o grubości 77 cm (mur zewnętrzny budynku) rozszczelniło się w czasie występowania tzw. cofki i zalewa pomieszczenia piwniczne. Potwierdza to nagrany film DVD.

Istniejąca kanalizacja deszczowa dn 200 PVC z podwórza (odprowadzająca wody deszczowe z dachu budynku poprzez rynny i dwie rury spustowe dn 160, wodowpust podwórzowy dn 500 i studzienkę deszczową k-478 ), przebiega tranzytem przez piwnice, przewodem kanalizacyjnym dn 200 PVC nad posadzką, (komunikację piwniczną i komórki lokatorskie) budynku mieszkalnego wielorodzinnego, w kierunku istniejącej studzienki kanalizacji ogólnospławnej k-686 zlokalizowanej w jezdni ulicy Tadeusza Kościuszki.

## 1.2. Podstawa opracowania:

Wewnętrzne instalacje kanalizacji bytowo-gospodarczej i deszczowej, oraz drenażu dla wielorodzinnego budynku mieszkalno-usługowego należy wykonać zgodnie z następującymi przepisami:

- obowiązującym Prawem Budowlanym,
- „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz.U. Z 2022 r. poz.1225; Rozdział 2 – Kanalizacja ściekowa i deszczowa, w szczególności par. par.123.;124.;127.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Montażowo-Instalacyjnych COBRTI INSTAL.
- Polskimi Normami i normami zalecanymi:
  - PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne” pkt 4.6. Zabezpieczenie przeciwzalewowe.
  - PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”,
  - PN-EN 12056-1 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków-Część 1”,
  - PN-EN 12056-2 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków-Część 2”,
  - PN-EN 12056-5 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków-Część 5”,
  - PN-EN 13564-1 „Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach – Część 1”

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane i aktualne atesty, certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## 1.3. Charakterystyka obiektu.

Wielorodzinny budynek mieszkalno-usługowy w Katowicach przy ul. T. Kościuszki 17 jest obiektem czterokondygnacyjnym podpiwniczonym, w którym znajduje się 9 lokali mieszkalnych od I do III piętra oraz 4 lokale usługowe na poziomie parteru.

Przepływ obliczeniowy instalacji bytowo-gospodarczej wg PN-EN 12056-2 wynosi:

$$Q_s = 4,45 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy w przewodach odpływowych i podłączeniach kanalizacji deszczowej wynosi:

$$Q_d = 7,24 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Sumaryczny przepływ w przewodach kanalizacji ogólnospławnej wynosi:

$$Q_o = Q_s + Q_d$$

$$Q_o = 11,69 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### 1.4. Część opisowa przedsięwzięcia.

##### Rozwiązanie techniczne na poziomie piwnic.

Roboty związane z demontażem istniejących fragmentów kanalizacji sanitarnej i deszczowej  $\phi$  200 i  $\phi$  160 z rur PVC na ścianie piwnic.

Przebudowę ciągu kanalizacji deszczowej biegnącej nad posadzką piwnic z rur kanalizacyjnych kielichowych o średnicy  $\phi$  200 PVC oraz kanalizacji bytowo-gospodarczej z rur kanalizacyjnych kielichowych o średnicach  $\phi$  200 i  $\phi$  160 PVC przeprowadzić należy zgodnie z częścią graficzną opracowania projektowego.

Zabudowa w piwnicy przed wyjściem przewodu kanalizacyjnego kanalizacji sanitarnej i deszczowej zaworu przeciwwzalewowego np. „STAUFIX FKA DN 200” firmy KESSEL lub urządzenia o równoważnego albo alternatywnie zasuwy burzowej z podwójną klapą samoczynną ze stali szlachetnej z ręcznym ryglowaniem i rewizją np. HL 720.2 DN 200 firmy HL.

Przejęcie przewodu kanalizacyjnego  $\phi$  200 PVC przez mur zewnętrzny od strony ulicy Kościuszki, należy wykonać jako przejście szczelne systemowe np. „Integra” lub posiłkując się np. normą branżową BN-82/8976 „Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane”- postanowienia normy mogą być stosowane przy wprowadzeniu innych rurociągów (np. przewodu wodociągowego, kanalizacyjnego) do pomieszczeń. Przewody kanalizacyjne bytowo-gospodarcze i deszczowe należy wykonać z rur kielichowych PVC wg PN-EN 1453-1:2017-02 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz budynków. Otwór montażowy dla przewodu kanalizacyjnego wraz z zabezpieczeniem w ścianie zewnętrznej piwnicznej należy wykonać wg opracowania konstrukcyjno-budowlanego.

Uwaga: Istniejąca kanalizacja sanitarna i deszczowa została połączona w ścianie zewnętrznej piwnicznej. Z budynku wychodzi, z tych ciągów kanalizacyjnych jeden wspólny przykanalik gólnospławny do studzienki kanalizacyjnej ogólnospławnej k-686 w ulicy Kościuszki, niezgodnie z par. 126.ust. 2. „Warunków technicznych...”. Obecnie nie ma możliwości wykonania połączenia tych kanalizacji zgodnie z przepisami poza budynkiem w chodniku ze względu na biegnące kable teletechniczne i kable energetyczne. Jedynym rozsądnym i możliwym rozwiązaniem jest powyższy projekt uwzględniający zastaną sytuację i likwidujący stan awaryjny w budynku.

##### Rozwiązanie alternatywne (na poziomie piwnic).

Rozwiązanie alternatywne zakłada wybudowanie na posadzce piwnicznej w komórce lokatorskiej studzienki kanalizacyjnej ogólnospławnej zaizolowanej z dwóch kręgów betonowych

1000/600 i 1000/300 z ukształtowaną kinetą na dnie studzienki, ze spadkiem w kierunku spływu ścieków bytowo-gospodarczych i wód deszczowych, poprzez istniejący przykanalik kanalizacji ogólnospławnej  $\phi$  200 PVC do istniejącej studzienki k-686 w ulicy T. Kościuszki. Do wykonanej studzienki na posadzce piwnicznej, zostaną odprowadzone wody opadowe i ścieki sanitarne przewodami kanalizacyjnymi  $\phi$  200 (deszczówka),  $\phi$  200 PVC i  $\phi$  160 PVC (sanitarka). Na końcówce przewodu kanalizacji deszczowej, w wykonanej studziencie zamontowana zostanie zasuwka burzowa końcowa z samoczynną klapą ze stali szlachetnej typ HL 720.0 DN 200, natomiast na przykanaliku kanalizacji ogólnospławnej od strony piwnicy należy zainstalować zasuwę burzową z klapą samoczynną ze stali szlachetnej i rewizją typ HL 720 Dn 200. Studzienka będzie wentylowana przewodem  $\phi$  110 PVC do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej wyprowadzonego ponad dach (lub poprzez pion kanalizacji sanitarnej wprowadzonego do studzienki od góry). Kręgi betonowe studzienki wg normy BN-86/8971-08; PN-92/B-10729, przykryte będą płytą betonową z otworem włazowym  $\phi$  600 i włazem kanałowym klasy A 15  $\phi$  600 wg PN-H-74051-1. Rozwiązanie to pokazano na rysunkach nr 2a, 3a i 6a.

#### Rozwiązanie techniczne związane z drenażem zewnętrznym.

W związku z zawilgoceniem ścian zewnętrznych od strony podwórza wewnętrznego, należy wykonać drenaż zewnętrzny poniżej dolnej krawędzi fundamentów, w celu uzyskania efektu obniżenia poziomu wód gruntowych napierających na mury piwnic i fundamenty budynku poniżej poziomu terenu. Ze względu na brak klasyfikacji gruntu, czyli w gruntach trudnorozpoznawalnych i niezdefiniowanych trzeba w tym przypadku zastosować rury karbowane drenarskie  $\phi$  100 typ PVC-U uniwersalne. Przewody drenażu należy układać w przygotowanym wykopie, obsypać żwirem grubym (max.  $\phi$  32) od 100 do 150 mm wokół rur. Spadek rur drenarskich w kierunku od studzienki drenarskiej rewizyjnej  $\phi$  315 PVC „A”, do studzienki drenarskiej zbiorczej  $\phi$  600 „B” wynosi 0,5 % (minimalny dopuszczalny spadek 0,3 %). Studzienka drenarska rewizyjna spełnia też rolę odpowietrzenia. Następnie należy wykop zasypać piaskiem i gruntem rodzimym pozbawionym gruzu i kamieni. W studziencie drenarskiej zbiorczej należy zabudować pompę jednostopniową zanurzeniową o wydajności  $V_{max}$  3 dm<sup>3</sup>/s i  $H_{max}$  = 5 m, w celu przepompowania wód drenarskich do projektowanej studzienki kanalizacji deszczowej pomiędzy istniejącą studzienką, a studzienką zbiorczą „B”. Projektowana studzienka kanalizacji deszczowej o symbolu „T” ,TEGRA 1000 Wavin lub równoważna, będzie spełniać również funkcje studzienki rozprężnej, chwilowej retencji i wodowpustu podwórzowego. Po montażu studzienki wód deszczowych TEGRA 1000, należy ją podłączyć do istniejącej studzienki deszczowej o symbolu „k-478” i istniejący wodowpust  $\phi$  500. W związku z brakiem szczegółowej inwentaryzacji uzbrojenia podziemnego w obrębie podwórza pomiędzy budynkami, nie można zlikwidować istniejącej studzienki oznaczonej symbolem „k-478”. Do tej studzienki są odprowadzone wody opadowe z całego podwórza. Oznaczenia na planie geodezyjnym sugerują, że jest to kanalizacja deszczowa. Prace związane z uporządkowaniem i naprawą przykanalików kanalizacji bytowo-gospodarczej(sanitarnej) i kanalizacji deszczowej w obrębie budynku. Demontaż wpustu istniejącego podwórzowego dn 500 do rozważenia, tylko

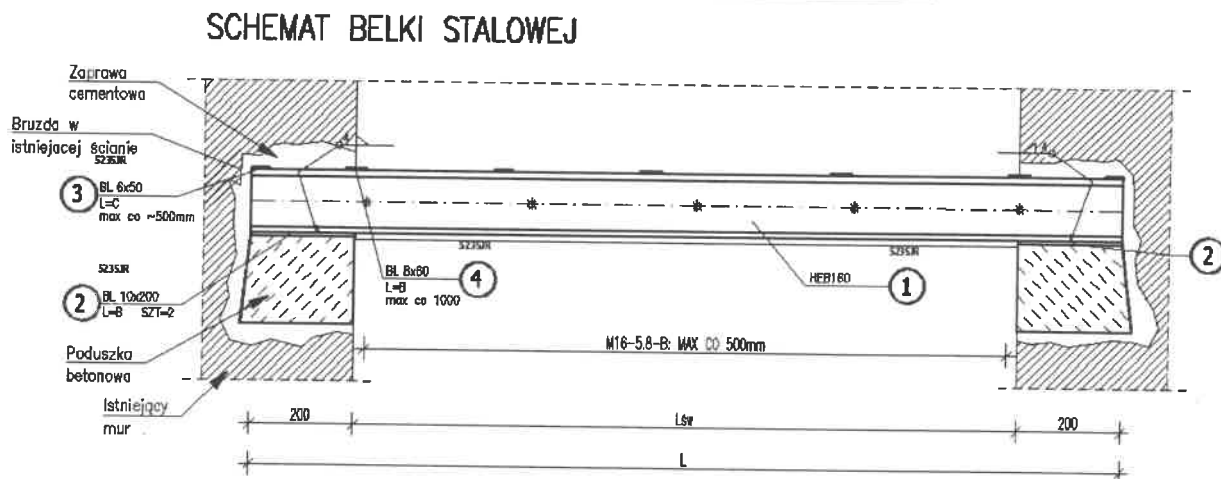
w przypadku, gdy studzienka TEGRA 1000 przejmie także funkcję wodowpustu podwórzowego.

Wyżej opisane roboty drenarskie należy wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem technicznym nr 4 (Profil podłużny drenażu i Przekrój).

#### 1.5. Zabezpieczenie otworu w murze zewnętrznym.

Belki stalowe w miejscach przebieg instalacyjnych o szerokości większej niż 50 cm.

**Poglądowy schemat wykonania belek stalowych obejmujący kolejność prac:**



#### **Kolejność wykonywania prac:**

- rozeznaczyć przebieg ewentualnych instalacji i wykonać stosowne przekładki,
- podstemplować strop
- wykonać obrys otworu,
- wykucie gniazda podporowe belek,
- wykonać podlewki,
- osadzić blachy podporowe,
- wykonać bruzdę grubości nie większej niż 1/2 ściany i osadzić belkę,
- belki po osadzeniu klinować dołem i górą klinami ( płaskownikami) stalowymi .
- wykonać i uzupełnić podlewki cementowe. Stosować zaprawę cementową, montażową do podlewek o wytrzymałości minimum 40 MPa.
- po uzyskaniu przez podlewki betonowej wymaganej wytrzymałości (B20) można przystąpić do wykonywania otworów.
- nie stosować ciężkich narzędzi uderowych. Ścianę wycinać kolejno, warstwami. W trakcie powstawania otworów wprowadzać dodatkowe stemplowanie belek
- wyrównać zaprawą cementową wszystkie otwory i pustki.

**Przyjęto:** trzy zestawy belek stalowych 2 x IPE120 ze stali S235. Belki stalowe łączyć śrubami M16-5.8 maksymalnie co 50 cm. Belki oparte na ścianach na uprzednio wykonanych poduszkach betonowych. Szerokość oparcia min. 20 cm.

## 1.6. Izolacje murów piwnic i ich osuszanie.

### OSUSZENIE BUDYNKU POŁOŻONEGO W KATOWICACH, PRZY UL. KOŚCIUSZKI 17 Z ZASTOSOWANIEM BEZINWAZYJNEGO SYSTEMU WYTWORZENIA FUNKCJI IZOLACJI POZIOMEJ PRZECIWWILGOCIOWEJ MURÓW.

Zaprojektowano osuszanie obiektu metodą nieinwazyjną, polegającą na zablokowaniu procesu podciągania kapilarnego w murach poprzez zastosowanie indywidualnie dobranych urządzeń, przetwarzających odpowiednio pola fizyczne Ziemi i formujących specyficzny kształt wiązki fal, oddziałujących na potencjał elektryczny w murze. Mur zawilgocony poprzez transport kapilarny wody z przylegającego do niego gruntu, a poprzez to również obciążany solami ze środowiska, można porównać do ogniwa galwanicznego, w którym strefa fundamentowa posiada potencjał ujemny a górna granica obszaru zawilgocenia muru potencjał dodatni. Elektrolitem takiego ogniwa jest wypełniająca pory i kapilary woda wraz z rozpuszczonymi w niej solami. Taki, występujący przed zastosowaniem systemu osuszającego, układ sprawia, że ruch ładunków elektrycznych i cząsteczek wody wypełniającej kapilary skierowany jest ku górze, a w efekcie następuje zawilgocenie muru w obszarze powyżej strefy wnikania wody.

Zaprojektowane rozwiązanie przewiduje zastosowanie urządzenia działającego na zawilgocone mury budynku w taki sposób, że zmienia ich niekorzystny (generujący zawilgocenie) potencjał elektryczny, w efekcie czego woda przemieszcza się w dół, w kierunku posadowienia budynku. Jednocześnie woda, z obniżającej się stopniowo strefy zawilgocenia, odparowuje do otoczenia. Bezinwazyjny system osuszania murów zastosowany w obiekcie budowlanym pełni dwa zadania: zapewnia funkcję izolacji poziomej skutecznie blokując efekt kapilarny, oraz efektywnie osusza mury z wilgoci kapilarnej do ich właściwego stanu, to jest wilgotności naturalnej, rozumianej jako poziom wilgotności sorpcyjnej, właściwej dla zastosowanego do budowy materiału konstrukcyjnego.

Urządzenia wykorzystują naturalne pole Ziemi i nie wymagają zasilania energią elektryczną, co powoduje, że technologia jest ekologiczna – nie prowadzi do ryzyka skażenia chemicznego murów, nie wytwarza smogu elektromagnetycznego w środowisku budynku i nie doprowadza do niebezpieczeństwa przesuszania jego murów.

Urządzenia, od momentu zainstalowania, pozostają na stałe w obiekcie w celu podtrzymywania ciągłości procesu skutecznego niwelowania podciągania kapilarnego, a tym samym trwale spełniają funkcję izolacji poziomej przeciwwilgociowej.

Szczególnie istotną cechą systemu osuszającego, bezinwazyjnego, jest brak w procesie osuszania i zabezpieczenia przed zawilgoceniem kapilarnym standardowych robót budowlanych, ingerujących w strukturę budynku.

### ZASADY WDROŻENIA BEZINWAZYJNEGO SYSTEMU OSUSZANIA I WYTWORZENIA FUNKCJI IZOLACJI POZIOMEJ.

#### Zakres robót:

#### **1. Badania wilgoci masowej w pobranych próbkach.**

Zastosowanie systemu bezinwazyjnego należy rozpocząć od zdiagnozowania źródeł stanu zawilgocenia muru. W ramach prac mających na celu zdiagnozowanie zawilgocenia należy przeprowadzić badania na podstawie metody Daar i pomocniczym stosowaniu austriackiej normy

ÖNORM B 3355-1 „*Trockenlegung von feuchtem Mauerwerk. Bauwerksdiagnostik und Planungsgrundlagen*” (Osuszanie murów – Diagnostyka budowlana i zasady planowania). Celem pomiaru jest stworzenie bazy danych wyjściowych przed osuszaniem, do której można się odnieść w późniejszym okresie, przy ocenie skuteczności działań osuszających. Przewiduje się wykonanie pomiarów metodą Darr, która polega na pobraniu z muru zwiercin oraz zmierzenie ich wilgotności masowej metodą bezpośrednią przy zastosowaniu wagosuszarki. Przyjęta norma opisuje miejsca pomiaru oraz sposób pobierania próbek i dokumentację pomiaru. Wagosuszarka jest urządzeniem składającym się z precyzyjnej wagi i mikroprocesora obliczającego zawilgocenie próbki materiału. Uzyskany wynik jest rezultatem pomiaru ubytku masy próbki w procesie odparowania wilgoci. Wszystkie próbki podlegają zważeniu, następnie są suszone w temperaturze 105 (±5) °C i na bieżąco ważone, aż do ustabilizowania się masy próbki. Dokładny wzór podaje norma ÖNORM B 3355-1:



$$F = \frac{m_m - m_s}{m_s} \times 100\%$$

F – wilgotność masowa w procentach,  
gdzie:

$m_m$  – masa próbki przed wysuszeniem  
 $m_s$  – masa próbki po wysuszeniu”

- Wagosuszarka RADWAG MA-110-X2-IC-A

Zaprojektowano wykonanie badań in situ, określających wilgotność masową pobranych próbkach muru. Wykonana zostaną profile pionowe określające pionowy zasięg zawilgocenia kapilarnego. Próbki pobierane z głębokości min. 20cm za pomocą wiertarki wolnoobrotowej i wiertła Ø12mm, co 30cm, licząc od posadzki lub terenu otaczającego, do wysokości stwierdzenia suchej próbki. Temperatura wiertła jest kontrolowana pirometrem laserowym, w celu wykluczenia ryzyka przegrzania wiertła, a w efekcie przesuszenia próbki. Następnie zwiercina o masie min. 2,5g umieszczana jest w wagosuszarce i poddana procesowi wyznaczenia zawartości procentowej wilgoci.

Przy wyborze miejsc pomiaru zawilgocenia należy stosować się do następujących zasad:

- Profile należy wykonywać poza miejscami o szczególnej wartości historycznej, architektonicznej, dekoratorskiej. Zabrania się lokalizacji profili w miejscach gdzie występują detale architektoniczne, malowidła naścienne (np. freski, polichromie), rzeźby, płaskorzeźby, inne elementy dekoracyjne i wbudowane o wartościach estetycznych, historycznych i kulturowych. Ponadto z uwagi na inwazyjny charakter pomiarów należy lokalizować profile w miarę możliwości w miejscach nieekspozowanych.
- Profile należy lokalizować w odległości min. 2m od rur spustowych instalacji kanalizacyjnej i deszczowej.

- Profile należy lokalizować poza miejscami uszkodzonymi (rysy, pęknięcia).
- Profile należy lokalizować poza trasami instalacji.
- Profile należy lokalizować poza miejscami kawern i pustek w murze.
- Otwory po wykonanych odwiertach należy odpowiednio zabezpieczyć np. zaprawą renowacyjną przeznaczoną dla obiektów zabytkowych.

## **2. Badania ilościowe i jakościowe zasolenia w pobranych próbkach.**

Zaprojektowano wykonanie badań ilościowych i jakościowych soli w zakresie: chlorki, azotany, siarczany, z zastosowaniem chromatografu jonowego. Interpretację wyników należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją WTA. Badanie ma zasadnicze znaczenie dla wyboru rodzaju tynku, ewentualnych technik odsalających, zastosowania powłok separujących zasolone środowisko od nowej wyprawy tynkarskiej. Na podstawie przeprowadzonych badań wykonawca wdrażający system jest zobowiązany do doradztwa w wyżej opisanym zakresie na rzecz Inwestora i Generalnego Wykonawcy.

## **3. Badanie stanu wilgotności względnej powietrza i temperatury.**

Zaprojektowano badania wilgotności względnej powietrza, temperatury, wyznaczanie punktu rosy, sprawdzenie skutecznej sprawności i rzeczywistej przepustowości istniejącej wentylacji grawitacyjnej. Badania o tym charakterze są niezbędne dla kontroli właściwego klimatu i sprawdzeniu ryzyka zawilgocenia kondensacyjnego.

## **4. Badanie zjawisk elektrochemicznych.**

Zaprojektowano badania zjawisk elektrochemicznych pod kątem poprawności działania systemu oraz właściwego doboru materiałów wykończeniowych (mur i wyprawa tynkarska). Należy wykonać:

- Badanie potencjału elektrycznego pionowego muru.
- Badanie potencjału elektrycznego poziomego mur- tynk.

Badania potencjału pionowego wykonuje się w celu zbadania istniejącego układu elektrycznego w murze. W dolnej strefie zawilgocenia, w murze przy posadzce lub przy gruncie, należy umieścić elektrodę o długości 12 cm oraz drugą taką samą elektrodę w górnej strefie, do której sięga zawilgocenie muru. Pomiar wykonuje się woltomierzem, w celu odczytu zmierzonego potencjału. Elektrody pozostają w murze, następnie w godzinę po zainstalowaniu urządzenia systemu magneto-kinetycznego, ponownie należy zbadać potencjał elektryczny pionowy. Zaistniała zmiana jego wartości (i często znaku) wskazuje, że urządzenie emituje pole, które w sposób istotny zmienia dotychczasowy układ elektryczny na korzystny dla osuszania muru.

### Badanie potencjału poziomego.

Pomiędzy murem a tynkiem zachodzą zjawiska elektrochemiczne wynikające z różnych odczynów pH pomiędzy materiałami, różnicami w dyfuzyjności tynku i muru, różnym składem chemicznym oraz różnym stopniem zasolenia. Różnice te powodują ruch ładunków elektrycznych (w postaci naładowanych elektrycznie jonów w roztworze). Ruch jonów wywołuje potencjał elektryczny poziomy, który, jeśli posiada wartość przekraczającą 150mV, może zakłócać osuszanie z powodu negatywnego wpływu na pionowy potencjał muru.



W celu zmierzenia potencjału poziomego należy umieścić dwie elektrody. Jedną w murze na głębokość min. 12 cm, natomiast drugą w tynku (około 2 cm). Następnie elektrody podpinają się pod woltomierz i odczytuje wskazania mierzone w mV. Znak odczytanej wartości informuje o kierunku ruchu ładunków elektrycznych i cząsteczek wody. Ustalenie charakteru zjawiska jest przesłanką umożliwiającą ocenę zasadności i właściwego czasu usunięcia zdegradowanych, utrzymujących wilgoć tynków. Zasolony, a zatem trwale uszkodzony tynk, należy usunąć z terenu budowy.

## **5. Montaż urządzenia.**

Lokalizacja urządzeń jest dobrana indywidualnie dla danej sytuacji. Urządzenie dobiera się w taki sposób by cały obiekt lub przewidziany do zabezpieczenia obszar, znajdował się w zasięgu oddziaływania jego pola. Urządzenie podwiesza się do stropu, zachowując odpowiednie wytyczne dotyczące odległości od przegród budowlanych.

Kolejność wykonywanych prac montażowych:

- Montaż kołka mosiężnego z gwintem wewnętrznym  $\varnothing$  6mm (w przypadku stropu masywnego) lub kotwy do drewna z gwintem zewnętrznym  $\varnothing$  6mm (w przypadku stropu drewnianego),
- Montaż pręta gwintowanego, stalowego lub mosiężnego  $\varnothing$  6mm (w przypadku stropu drewnianego) połączenie z kotwą za pomocą tulejki gwintowanej),
- Wykonanie połączenia wyrównawczego za pomocą przewodu miedzianego 2,5mm. Połączenie wyrównawcze ma na celu odprowadzenie z obudowy urządzenia niekorzystnych ładunków elektrycznych, mogących zakłócać proces osuszania. Przewód należy połączyć z uziemieniem budynku lub za pomocą kołka metalowego zakotwić w murze, w strefie przy posadzce.
- Montaż urządzenia magneto- kinetycznego. Urządzenie posiada wewnętrzny gwint  $\varnothing$  6mm, dzięki któremu urządzenie zostaje podwieszone na pręcie.
- Sprawdzenie, czy urządzenie nie jest zakłócanie polem elektromagnetycznym niskiej częstotliwości (50 Hz) oraz polami elektromagnetycznymi wysokiej częstotliwości (nadajniki GSM, telefony przenośne i sieci internetowe).
- Sprawdzenie zasięgu oddziaływania zastosowanych urządzeń poprzez pomiar potencjału elektrycznego pionowego oraz efektywności procesu osuszania (opis wymagań: czas i różnica zmiany potencjału).

## **TERMINY I ZASADY DOTYCZĄCE MONTAŻU I CZYNNOŚCI SERWISOWYCH.**

Zaprojektowano wdrożenie systemu pełniącego funkcję izolacji poziomej i osuszania murów z wilgoci kapilarnej jako pierwsze roboty na obiekcie. Zastosowanie systemu osuszania, który w budynkach pełni dwie funkcje: przede wszystkim już od momentu uruchomienia zapewnia zadanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej uniemożliwiające dalsze zawilgocenie murów na skutek transportu kapilarnego. Ponadto woda, która już została wprowadzona do murów z jednej strony poprzez dyfuzję, jak również poprzez funkcję systemu niwelującego siły podciągania kapilarnego, przemieszcza się w dół poza obszar muru. Proces ten trwa w czasie, zmniejszając obciążenie muru szkodliwymi solami, które w formie rozpuszczonej przemieszczają się, wraz z wodą w dół. W założeniach sztuki budowlanej istnieje określona chronologia wykonywanych robót. W momencie uruchomienia osuszania metodą magneto- kinetyczną

w pierwszych miesiącach działania systemu, na skutek wysychania muru, dochodzi do intensywnych wysoleń na jego powierzchni. Sole w strukturze muru przemieszczają się w części do strefy odparowania i gromadzą się pod tynkiem, wytwarzając naprzemienne ciśnienia hydratacyjne i krystalizacji. Zjawiska te powodują degradacje wypraw tynkarskich. Przyjmując teoretycznie, że na osuszaną ścianę zostanie położony nowy tynk, istnieje niebezpieczeństwo skażenia nowej wyprawy solami, co w efekcie doprowadzi do jej nietrwałości i koniecznych wymian tynku niedługo po remoncie. Właściwym rozwiązaniem, zgodnym ze sztuką budowlaną, jest pozostawienie istniejących tynków w pierwszym okresie osuszania i potraktowanie ich jako tynków ofiarnych. Ich zadaniem jest przejęcie jak najwięcej szkodliwych soli, po czym zostają wraz z wchłoniętymi solami usunięte z terenu budowy. Odrębną i wyjątkową sytuacją jest taka gdy tynk zawiera już w swojej strukturze skrajne ilości soli, przekraczające stany graniczne, określone w instrukcjach WTA. Wówczas tynk taki należy uznać za trwale uszkodzony w obszarze zasolenia i jako generujący negatywne z punktu widzenia przebiegu osuszania zjawiska oraz dodatkowe obciążenie wilgocią higroskopijną, usunąć jak najszybciej. Wykonawca na podstawie badań zasolenia jest zobowiązany określić czas, zakres i sposób usunięcia starych tynków.

#### Projektowany zakres czynności związany z osuszaniem obiektu:

- Badania wyjściowe wilgoci masowej (zgodne z procedurą DARR) w dniu wdrożenia systemu, badania ilościowe i jakościowe zasolenia, pomiar potencjału elektrycznego w murze. Dokumentowanie wyników pomiarów w protokole pomiarów wilgoci.
- Audyty warunków i przebiegu procesu osuszania systemu, polegające na sprawdzeniu stanu urządzenia magneto-kinetycznego oraz występowania elementów zakłócających w jego strefach ochronnych, kontroli indykatorów osuszania, sprawdzenie stanu wykonania zaleceń, sprawdzenie ryzyka występowania kondensacji poprzez sprawdzenie prawidłowości systemu wentylacji, klimatu w pomieszczeniach i temperatury przegród. Audyty nie obejmują wykonywania badań inwazyjnych.
- Serwisy, polegające na wykonaniu porównawczych pomiarów wilgoci masowej w miejscach określonych w trakcie badań startowych, z wpisaniem wyników pomiarów wilgoci do protokołu i analizą wyników pomiarów.
- Terminy badań: audyt po 12 miesiącach, audyt po 24 miesiącach oraz serwis na koniec okresu osuszania.
- Podczas serwisu końcowego wykonuje się powtórnie badania inwazyjne w zaprojektowanych miejscach pomiaru.

Wykonawca jest zobowiązany po montażu oraz serwisie wykonać notatkę z przebiegu działań, analizę otrzymanych wyników badań. Notatki wraz z protokołem technicznym z badań wilgotności masowej stanowią dokumentację powykonawczą niezbędną dla dokonania oceny skuteczności osuszania.

#### **OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca jest zobowiązany stosować odpowiedni sprzęt:

- Urządzenie, oddziałujące na cząsteczki wody w murze (jako dipole elektryczne), wywołujące zmianę potencjału elektrycznego muru na potencjał niwelujący transport kapilarny wilgoci w górę.
- Sprzęt do przeprowadzenia badań zawilgocenia masowego, badań zawartości ilościowej i jakościowej soli, badań odczynu pH muru i tynku, pomiaru potencjału elektrycznego w murach.
- Podstawowe narzędzia budowlane niezbędne dla zainstalowania systemu.

#### **WYMAGANIA DLA BEZINWAZYJNEGO SPOSOBU OSUSZANIA BUDYNKU.**

- Osuszenie murów z wilgoci kapilarnej i trwałe zabezpieczenie budynku przed ponownym zawilgoceniem kapilarnym.
- Jednoczesne osuszenie ścian wewnętrznych i zewnętrznych obiektu.
- Gwarancja efektu osuszenia murów z wilgoci kapilarnej w 3-letnim okresie osuszania (dla pionowego zasięgu zawilgocenia kapilarnego w przegrodzie do 2,5m) zabezpieczona finansowo (zapis w warunkach umowy gwarantujący zwrot kosztów w przypadku nieosiągnięcia deklarowanego rezultatu). W przypadku zawilgocenia o zasięgu ponad 2,5m, wykonawca indywidualnie określa termin osuszenia od wilgoci kapilarnej, jednak nie więcej niż 5 lat.
- Gwarancja utrzymania budynku w stanie osuszonym min. 20 lat.
- Zapewnienie bezpłatnego serwisu systemu w okresie osuszania (min. 3 lata - okres monitoringu i optymalizacji działania).
- Zapewnienie bezpłatnych badań laboratoryjnych określających wilgotność masową murów – badania wilgotności zgodne z wytycznymi WTA oraz normy Ö-Norm3355-1 gwarantujące rzetelność pomiarów.
- Wykonanie diagnostycznych profili pionowych zawilgocenia na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych budynku. Próbkę pobierane na zewnątrz i wewnątrz budynku w odstępie pionowym 30 cm (opcjonalnie 15 cm lub 45 cm, w zależności od pionowego zasięgu zawilgocenia), licząc od poziomu terenu lub posadzki. Wysokość profilu wyznacza osiągnięcie strefy suchego muru.
- Głębokość pobrania próbki minimalnie 1/3 grubości muru, optymalnie 1/2 grubości muru.
- Analiza jakościowa i ilościowa zawartości soli w przegrodach budowlanych z wykorzystaniem chromatografu jonowego opcjonalnie inne równoważne.

#### **WYMAGANIA ODNOŚNIE KWALIFIKACJI WYKONAWCY W ZAKRESIE OSUSZANIA.**

Wykonawca musi dysponować sprzętem laboratoryjnym zapewniającym wykonanie diagnostyki zawilgocenia i zasolenia budynku oraz przeszkolonym do badań laboratoryjnych personelem. Wykonawca musi posiadać doświadczenie w osuszaniu budynków potwierdzone przekazanymi do wglądu dokumentacjami powykonawczymi zawierającymi protokół z badań laboratoryjnych wraz z ich omówieniem i interpretacją wyników. Dokumentacje powinny dotyczyć obiektów porównywalnych skalą wielkości (powierzchnia zabudowy, wiek obiektu) do przedmiotowego budynku.

W szczególności zaś:

1. Wykonawca powinien sporządzać dokumentację powykonawczą dla prowadzonych robót osuszania budynków.
2. Wykonawca powinien posiadać referencje potwierdzające prawidłowe wykonanie robót.
3. Wykonawca powinien wykonywać analizy stanu wilgotnościowego obiektu oraz opracowanie na podstawie wykonanych badań zaleceń, dotyczących ewentualnych niekapilarnych przyczyn występowania wilgoci.

#### **WYMAGANIA DLA DOKUMENTACJI DOSTARCZONEJ PRZEZ WYKONAWCĘ.**

- Wykonawca zobowiązany jest do wykazania 3 realizacji o podobnym zakresie z ostatnich 5 lat, ze szczególnym uwzględnieniem osuszania budynków.
- Wykaz posiadanego sprzętu laboratoryjnego.
- Dokumenty potwierdzające skuteczność osuszania i stosowanych procedur np.:
  - rekomendacje organizacji budowlanych,
  - rekomendacje instytucji i urzędów państwowych związanych z budownictwem,
  - inne dokumenty potwierdzające skuteczność technologii osuszania, skuteczność stosowanych procedur, doświadczenie i zasób wiedzy z zakresu osuszania obiektów budowlanych (opracowania, opinie).

#### Odbiór robót:

Do odbioru Wykonawca przedstawia dokumentację powykonawczą tj.: wszystkie wyniki pomiarów i badań za okres osuszania obiektu oraz notatki techniczne z tych czynności. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie uzyskanych wyników, ewentualnie uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin.

#### **1.7. Uwagi końcowe.**

Roboty budowlano – montażowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania Dz.U.2022.1225 z p. zmianami, a także z aktualnie obowiązującymi normami i powiązаныmi z nimi przepisami.

W trakcie prowadzenia robót budowlano – montażowych bezwzględnie należy przestrzegać przepisu BHP.

Zastosowane materiały i armatura muszą posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.