

Adrian Basta Usługi Inżynierskie
ul. Magnolii 30, 44-152 Gliwice
NIP 7343002870 REGON 492921115
tel. +48 501 363 150 e-mail: adrian.basta@gmail.com

**EKSPERTYZA TECHNICZNA DLA BUDYNKU WARSZTATOWO-
MAGAZYNOWEGO, GDDKiA ODDZIAŁ W OPOLU REJON W NYSIE, 47-
223 STARE KOŻŁE UL. BRACI WOLNYCH 37**



Zlecający opracowanie:

Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad
działający przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w
Opolu, 45-085 Opolu, ul. Niedziałkowskiego 6
NIP 754 00 37 73 nr REGON : 017511575-00147

Nazwa obiektu:

Budynek warsztatowo-magazynowy

Adres:

47-223 Stare Koźle ul. Braci Wolnych 37

Autorzy opracowania:		
Imię, Nazwisko, Uprawnienia	Specjalność	Podpis i pieczęć
mgr inż. Stanisław Nardelli nr ewid. SLK/BO/5913/01	Rzeczoznawca Budowlany w zakresie projektowania w specjalności konstrukcyjno - budowlanej	
mgr inż. Adrian Basta nr ewid. MAP/0339/POOK/12	Projektant i Kierownik Budowy w specjalności konstrukcyjno - budowlanej	

Gliwice, Czerwiec 2026r.

SPIS TREŚCI

1. Podstawy opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Cel i zakres opracowania
4. Opis konstrukcji obiektu, instalacji i wyposażenia
5. Inwentaryzacja uszkodzeń
6. Wyniki z przeprowadzonych pomiarów, badań i sprawdzeń
7. Opis stanu technicznego konstrukcji, instalacji oraz wyposażenia obiektu
8. Przyczyny powstania uszkodzeń budynku
9. Program naprawy i zabezpieczenia obiektu
10. Ocena możliwości dalszej bezpiecznej eksploatacji obiektu
11. Szacunkowa wycena wykonania prac naprawczych
12. Wnioski i Zalecenia
13. Dokumenty potwierdzające kwalifikacje zawodowe
14. Dokumentacja fotograficzna

LITERATURA, NORMY

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, t.j. Dz.U. 2026 poz. 524 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 9 maja 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2024 poz. 726)
3. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, t.j. Dz.U. 2024 poz. 1292 z późn. Zm
4. PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
5. PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
6. PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
7. PN-B-02011:1977 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
8. PN-80/B-2010 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
9. PN-B-03150:2000 – Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
10. PN-B-03200:1980 – Konstrukcje stalowe Obliczenia statyczne i projektowanie
11. PN-B-03002:1999 – Konstrukcje murowe niezbrojone Projektowanie i obliczanie
12. PN-B-03020:1981 – Grunty budowlane Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie
13. PN-B-02479:1998 Dokumentowanie geotechniczne.
14. PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe.
15. PN-EN ISO 6946/1999 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
16. PN-EN 1990:2004+A1:2008 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
17. PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje.
18. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu.
19. PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych.
20. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
21. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
22. PN-EN ISO 14688-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Identyfikacja i klasyfikacja gruntów.
23. PN-EN ISO 14688-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Zasady klasyfikacji gruntów.
24. Z. Ciesielski – Posadowienie budowli.
25. Z. Wiłun – Zarys geotechniki

26. J. Ważny, J. Karyś – Ochrona budynków przed wilgocią.
27. J. Karyś – Ochrona budynków przed korozją biologiczną i wilgocią.
28. Wzmacnianie konstrukcji budowlanych Eugeniusz Maślowski, Danuta Spiżewska
Arkady 2000
29. Instrukcje ITB dotyczące diagnostyki konstrukcji murowych oraz napraw i wzmacniania
budynków.
30. Poradniki ITB dotyczące izolacji przeciwwilgociowych oraz renowacji obiektów murowanych.
31. Instrukcja ITB nr 447/2009 – Projektowanie i wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych i
przeciwwodnych części podziemnych budynków.
32. Instrukcja ITB nr 416/2006 – Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji robót
zabezpieczających przed wilgocią

ZAŁĄCZNIKI

- Z-1. - Opinia geotechniczna na potrzeby wykonania ekspertyzy technicznej budynków
administrowanych przez GDDKiA oddział w Opolu w miejscowości Stare Koźle w rejonie ulicy
Braci Wolnych (dz. nr 900/1 i 901) – Odwierty Śląsk Patryk Nikiel – 06.2026r
- Z-2. – Inwentaryzacja – Rzut przyziemia. A4
- Z-3. – Inwentaryzacja – Przekrój A-A. A4

1. Podstawy opracowania

Podstawę formalną opracowania stanowiła Umowa nr 2/Nysa/2026 z dn. 04.05.2026r, na opracowanie Wykonanie ekspertyzy technicznej budynków administrowanych przez GDDKiA Oddział w Opolu Rejon w Nysie, zawarta pomiędzy Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad działający przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Opolu, 45-085 Opole, ul. Niedziałkowskiego 6, NIP 754 00 37 73 nr REGON: 017511575-00147, a Adrian Basta Usługi Inżynierskie (ul. Magnolii 30, 44-152 Gliwice).

Podstawy merytoryczne opracowania stanowiły następujące dokumenty i materiały źródłowe:

- [1]. Przeprowadzona w dniach 15.05. oraz 28.05.2026r wizja lokalna budynku
- [2]. Protokół z okresowej kontroli stanu technicznego obiektu z dn. 19.12.2025r
- [3]. Protokoły z poprzednich przeglądów okresowych (2022r. oraz 2024r.)
- [4]. Wywiad z aktualnymi użytkownikami obiektu
- [5]. Przeprowadzona inwentaryzacja arch.-bud. obiektu
- [6]. Opinia geotechniczna wykonana na potrzeby niniejszego opracowania – Odwierty Ślaski Patryk Nikiel – 06.2026r – Załącznik Z-1 do ekspertyzy
- [7]. Obowiązujące akty normatywne, akty prawne i przedmiotowa literatura

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budynek warsztatowo-magazynowy zlokalizowany w 47-223 Stare Koźle ul. Braci Wolnych 37, administrowany przez GDDKiA Oddział w Opolu Rejon w Nysie, 48-300 Nysa, Aleja Wojska Polskiego 27 (wg opisu Zamawiającego: Ze względu na wiek budynku oraz sztywne zamontowanie konstrukcji nośnej dachu

ze ścianą oraz wpływające na niego czynniki atmosferyczne np. wiatr, spowodowały znaczącą pracę obiektu, powodując liczne rysy w całym budynku, począwszy od ścian po stropy). Budynek dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, nieocieplony.

Obiekt zlokalizowany jest w m. Stare Koźle (47-223) przy ul. Braci Wolnych 37 i położony jest na działkach o nr ID 160302_2.0013.900/1, 160302_2.0013.901, 160302_2.0013.902/1 – na poniższej grafice zaznaczono obiekt na ortofotomapie z polska.geoportal2.pl Budynek opisany na mapie jako 'i1'.

Na podstawie publicznie dostępnych wykazów zabytków nieruchomych oraz ewidencji zabytków dla województwa opolskiego i gminy Bierawa nie stwierdzono, aby budynek zlokalizowany przy ul. Braci Wolnych 37 w Starym Koźlu był wpisany do rejestru zabytków lub ujęty w wojewódzkiej ewidencji zabytków.

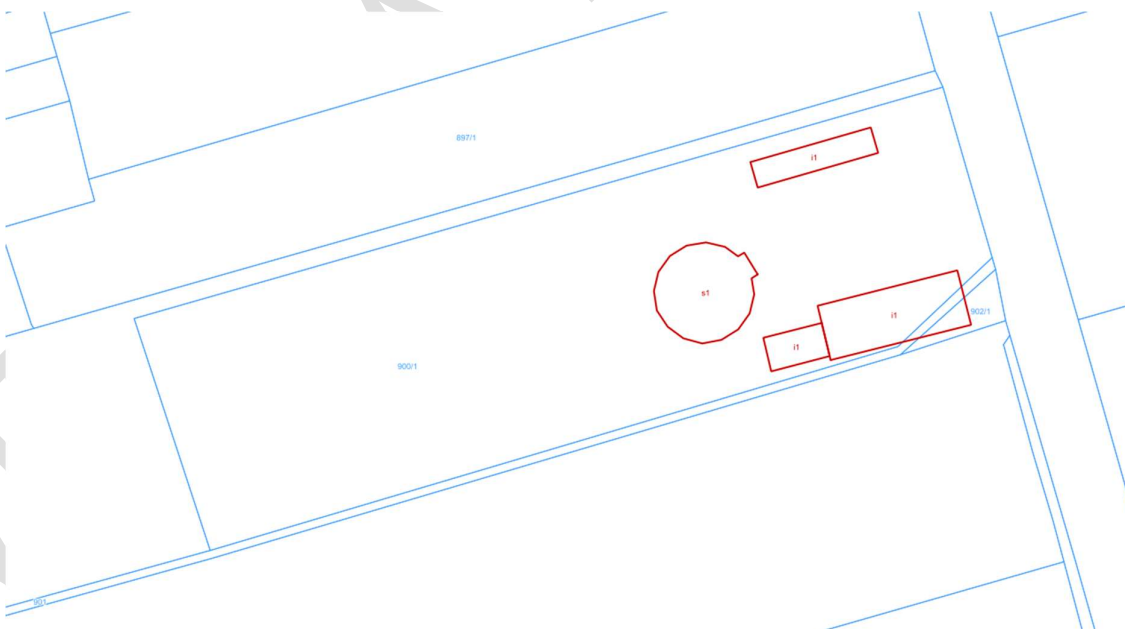
Podstawa opracowania

Podstawę przedmiotowego opracowania stanowi decyzja Zarządcy obiektu o konieczności opracowania ekspertyzy, podyktowana wytycznymi opracowanymi przez Panią mgr inż. Monikę Dżugaj, która w Protokole z okresowej kontroli obiektu budowlanego w branży konstrukcyjno-budowlanej [2], zaleciła sporządzenie (...) *ekspertyzy stanu technicznego budynku, która oceni przydatność do użytkowania, oceni stan techniczny oraz wskaże metody naprawy bądź konieczność rozbiórki (...)*



Rys. – Zaznaczony przedmiotowy obiekt na działkach nr 900/1, 902/1 i 901 – ortofotomapa (źródło: polska.geoportal2.pl)

Teren wokół budynku zagospodarowany. Na terenie działki znajdują się budynki magazynowe, techniczne, biurowe, drogi i place utwardzone, tereny zielone. Dostęp do obiektu od drogi publicznej. Działka jest ogrodzona. Przedmiotowy obiekt zlokalizowany jest w południowo-wschodniej części nieruchomości gruntowej, z jednej strony położony jest wzdłuż granicy działki, w niewielkiej odległości od niej. Od zachodu graniczy i posiada wspólną ścianę z budynkiem garażowym.



Rys. – Przedmiotowe działki (źródło: polska.geoportal2.pl)

A photograph of a white industrial building with a yellow horizontal stripe. The building has a large open bay door on the left side, revealing some equipment inside. There are several windows along the side of the building. A tall antenna or light pole is mounted on the roof. The building is situated on a paved area with some trees and a green dome structure visible in the background.



Strona 6/114

3. Cel i zakres opracowania

Podstawowym celem jest wykonanie ekspertyzy technicznej (ocena stanu technicznego) obiektu oraz zidentyfikowanie ewentualnych zagrożeń wraz ze wskazaniem skali i zakresu ewentualnych pilnych i koniecznych napraw, których wykonanie pozwoli na bezpieczne użytkowanie obiektu.

Zakres ekspertyzy technicznej obiektów budowlanych obejmować będzie:

- a) analizę przekazanej przez Zleceniodawcę dokumentacji,
- b) wizję lokalną wraz z wykonaniem niezbędnych odkrywek
- c) wykonanie badań geotechnicznych,
- d) wykonanie dokumentacji zdjęciowej,
- e) sporządzenie pisemnej opinii w zakresie konstrukcyjno-budowlanym, a w przypadku ustalenia nieprawidłowości wskazania kierunku prac naprawczych
- f) podanie szacunkowych kosztów dla przyjętych rozwiązań naprawczych

W Ekspertyzie zostaną uwzględnione wnioski z niżej wymienionych badań gruntu:

- a) odkrywki fundamentowe.
- b) badania geotechniczne.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- analizę istniejących dokumentów udostępnionych przez Zleceniodawcę,
- wizję lokalną;
- badania polowe (geotechnika)
- opracowanie danych wsadowych dla wykonania programu naprawczego
- dokumentację fotograficzną
- inwentaryzację uszkodzeń
- ocenę stanu technicznego
- opracowanie wyników z przeprowadzonych badań i sprawdzeń,
- określenie przyczyn uszkodzeń i wskazanie sposobu rozwiązania problemu (technologii i metodologii wykonania koniecznych prac naprawczych),

Opracowanie nie obejmuje:

- Szczegółowej inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej całego obiektu (poza zakresem opracowania). Inwentaryzacja zostanie wykonana w zakresie niezbędnym dla celów opracowania
- analizy i oceny zagadnień związanych z koniecznością dostosowania istniejącego obiektu do aktualnie obowiązujących aktów prawnych (m.in. ochrona p.poż, warunki techniczne, przepisy BHP i higieniczno-sanitarne)
- takie podejście jest zgodne z wykładnią z ustaw [1] art. 2 ustęp 8
8) remoncie – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym;

Sposób naprawy stwierdzonych uszkodzeń obiektu zostanie opracowany zgodnie z poniższą metodologią:

- Określenie miejsc występowania uszkodzeń
- Wykonanie niezbędnych odkrywek, pomiarów, badań
- Określenie przyczyn powstania uszkodzeń
- Dobór metody naprawczej wraz z podaniem zakresu prac
- Przyjęcie etapowania prac

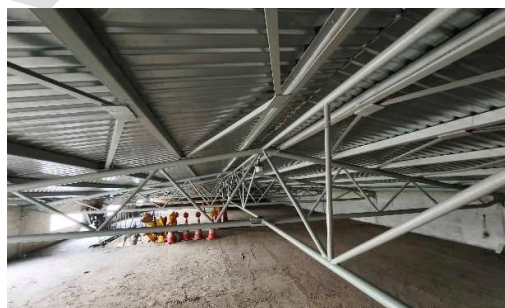
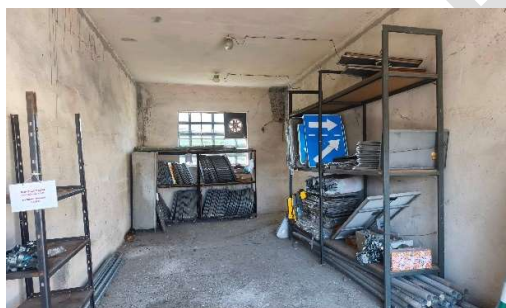
- Określenie wymagań jakościowych dot. materiałów
- Ogólny opis zasad prowadzenia prac budowlanych oraz nadzoru inwestorskiego



Fot. Zarysowania powstałe na ścianach budynku – przedmiot opracowania



Fot. Budynek magazynowo-garażowy – przedmiot opracowania



Fot. Budynek magazynowo-garażowy – pomieszczenia wewnątrz

4. Opis konstrukcji obiektu, instalacji i wyposażenia

Brak jest dokumentacji archiwalnej, która wyszczególniałaby przeprowadzone przebudowy lub remonty. Brak także inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej.

Przeprowadzono uproszczoną inwentaryzację architektoniczną-budowlaną, w zakresie niezbędnym dla opracowania ekspertyzy.

Zgodnie z opisem z [1], [2], [3] i [4]: Budynek pełni funkcję: magazynową - warsztatową. Posiada zwartą bryłę na planie prostokąta i składa się z 11 pomieszczeń, dla części z nich dostęp jest od zewnątrz obiektu z terenu utwardzonego, do pozostałych z komunikacji wewnętrznej. Obiekt dwukondygnacyjny z dachem dwuspadowym, strych nieużytkowy z uwagi na wysokość pomieszczeń i konstrukcję stalową w przestrzeni strychu. Klatka schodowa – wewnątrz budynku schody stalowe na drugą kondygnację. Wejście główne – od strony północnej.

Budynek został wzniesiony w 1986 roku w technologii tradycyjnej. Jest to obiekt wolnostojący, dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony, użytkowany zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

Podstawowe parametry techniczne obiektu:

- rok budowy – 1986 r.,
- liczba kondygnacji nadziemnych – 2,
- podpiwniczenie – brak,
- powierzchnia zabudowy – 488,98 m²,
- powierzchnia użytkowa – 416,25 m²,
- kubatura – 2513,91 m³.

Brak danych kiedy był przeprowadzony ostatni remont kapitalny budynku, natomiast ostatni remont bieżący wykonano w 2016 r.

Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej jako obiekt warsztatowo-magazynowy, dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony. Konstrukcję nośną stanowią słupy stalowe oraz kratowa, stalowa konstrukcja dachu. Nośne ściany murowe (zewewnętrzne i wewnętrzne) wykonano z pustaka. Strop wykonany jako prefabrykowany na belkach stalowych z wypełnieniem w postaci żelbetowych płyty WPS (Wrocławska Płyta Stropowa), belki oparte są na ścianach poprzecznych. Dach pokryty jest blachą stalową ocynkowaną trapezową, z obróbkami blacharskimi oraz odwodnieniem w postaci stalowych ocynkowanych rynien i rur spustowych. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne wykończone są tynkami cementowo-wapiennymi malowanymi. Budynek nie jest ocieplony. Stolarka drzwiowa jest stalowa, natomiast bramy wjazdowe wykonano jako segmentowe. Obiekt wyposażony jest w instalację elektryczną, odgromową, wodno-kanalizacyjną, wentylację grawitacyjną oraz system odprowadzania wód opadowych dachu, obejmuje rynny i rury spustowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Obróbki blacharskie również wykonano z blachy stalowej ocynkowanej.

Budynek wyposażony jest w następujące instalacje:

- instalację elektryczną,
- instalację odgromową,
- instalację wodno-kanalizacyjną
- instalację odwodnienia dachu – rynny i rury spustowe
- wentylację grawitacyjną.

Konstrukcja obiektu:

- Obiekt o głównej konstrukcji stalowej, szkieletowej z wypełnieniem w postaci ścian zewnętrznych z pustaka. Ściany wewnętrzne nośne, bez fundamentów, stanowiące oparcie na stalowe belki nośne stropu nad parterem.
- fundamenty pod ścianami nośnymi zewnętrznymi w postaci ławy fundamentowej żelbetowej o wysokości około 80cm i szerokości 40cm. Głębokość posadowienia – około 0,7m p.p.t.
- fundamenty pod ścianami nośnymi wewnętrznymi – brak
- Fundamenty pod słupami stalowymi w postaci stóp fundamentowych kielichowych o wymiarach w podstawie 100x130cm
- Element żelbetowy pod ścianami zewnętrznymi, zlokalizowany w przestrzeni pomiędzy stopami fundamentowymi, można zakwalifikować jako element konstrukcyjny pełniący dwie funkcje, tj. fundamentu oraz belki podwalinowej.
- Płyta na gruncie – betonowa gr. ~17 – 23cm. Poniżej podbudowa z pospółki i piasku o gr. około 45cm; poniżej grunt rodzimy. Posadzka zdyktowana.
- Ściany nośne zewnętrzne wykonano jako murowane z bloczków/pustaków żużlobetonowych o wymiarach ok. 380 × 270 × 120 mm, na zaprawie cementowo-wapiennej. Grubość muru

wynosi ok. 41 cm. Materiał elementów murowych ma strukturę porowatą, z widocznymi ciemnymi wtrąceniami kruszywa żuźlowego, co wskazuje na zastosowanie elementów żużlobetonowych. Lokalnie stwierdzono występowanie cegły pełnej ceramicznej, użytej jako uzupełnienie modułu wymiarowego muru oraz w rejonie połączeń z elementami stalowymi.

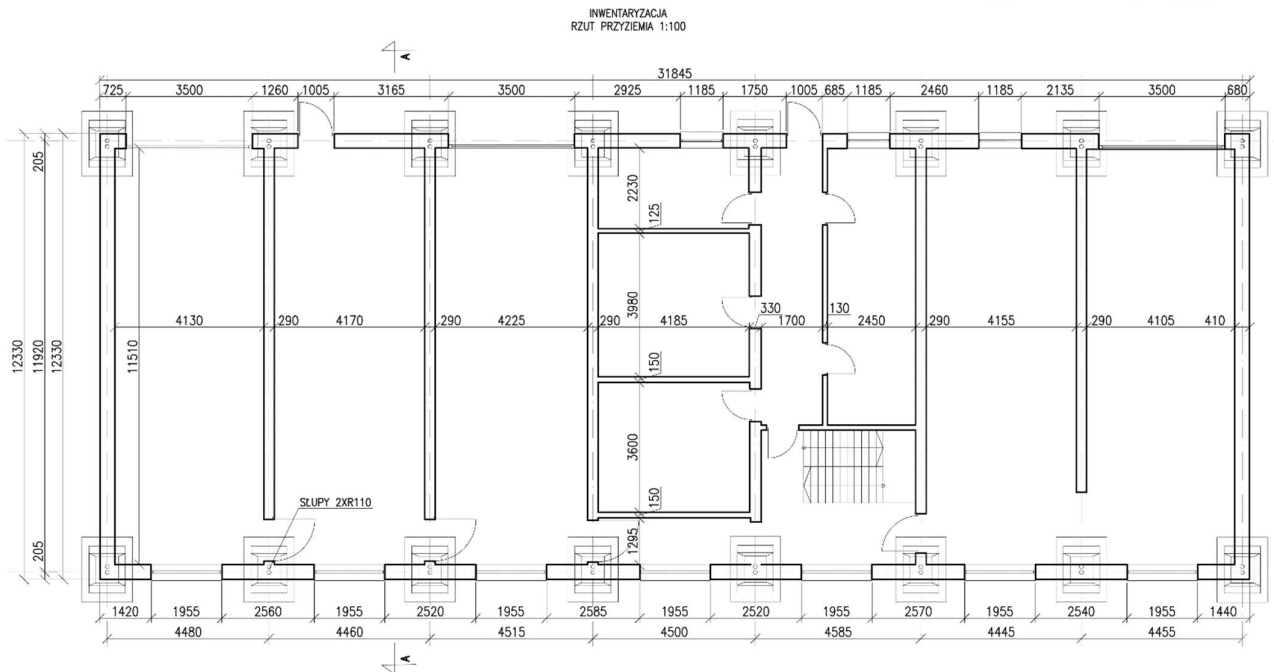
- Ściany nośne wewnętrzne wykonano jako murowane z bloczków/pustaków żużlobetonowych o wymiarach ok. 380 × 270 × 120 mm, na zaprawie cementowo-wapiennej. Grubość muru wynosi ok. 29 cm. Materiał elementów murowych ma strukturę porowatą, z widocznymi ciemnymi wtrąceniami kruszywa żuźlowego, co wskazuje na zastosowanie elementów żużlobetonowych. Lokalnie stwierdzono występowanie cegły pełnej ceramicznej, użytej jako uzupełnienie modułu wymiarowego muru oraz w rejonie połączeń z elementami stalowymi.
- Strop prefabrykowany na belkach stalowych grubości 18cm. System WPS (Wrocławska Płyta Stropowa) - lekki strop belkowo-płytowy. Konstrukcja opiera się na stalowych belkach (dwuteownik IPE140) zainstalowanych w rozstawie co 100cm, pomiędzy którymi ułożono prefabrykowane żelbetowe płyty wypełniające o wymiarach w rzucie ~100x41cm. Strop z wypełnieniem lekkim (zasyпка żuźłowa, niezwiązana). Otynkowany od dołu. Od góry wylewka betonowa wyrównująca o grubości od 2,5cm (nad belkami) do 5cm (nad zasypką na płytach).
- Słupy stalowe złożone z dwóch rur stalowych o średnicy zewnętrznej ~ fi108. Grubości ścianki nie pomierzono.
- Konstrukcja dachu w postaci kratownicy stalowej opartej na słupach stalowych. Pas górny i dolny z rury o średnicy zewnętrznej ~ fi101. Kratownica typu W. Krzyżulce z rury o średnicy zewnętrznej ~ fi51. Płatwie z kształtownika stalowego zimnogiętego C100. Stężenie połaciowe z kątownika równoramiennego 40x40x3. Stężenia pionowe podłużne, w miejscu kalenicy, wykonane jako kratownica typu W ze słupkami. Dla rur stalowych nie pomierzono grubości ścianek.
- W poziomie stropu wykonano dodatkowe stężenie budynku. W miejscach ścian poprzecznych poprowadzono stalowe pręty służące za ściągi budynku w kierunku poprzecznym. Ściągi oparto o ściany zewnętrzne przy pomocy elementów oporowych stalowych (blachy, ceowniki)
- Brak jest izolacji termicznej dachu
- Brak jest izolacji termicznej ścian zewnętrznych
- Brak jest izolacji termicznej posadzki i fundamentów
- Fundamenty mają izolację przeciwwilgociową poziomą w postaci papy na górnej części ławy (pod murem). Brak jest izolacji pionowej.
- Posadzka nie ma izolacji przeciwwilgociowej.
- Istotną cechą konstrukcyjną obiektu jest brak obwodowego wieńca żelbetowego spinającego ściany nośne.
- Nie stwierdzono obecności konstrukcyjnego połączenia konstrukcji stalowej słupów ze ścianami (brak możliwości współpracy)
- kominy istniejące murowane
- wieńce – nie stwierdzono
- nadproża – betonowe, stalowe
- zabezpieczenia budynku na wpływ szkód górniczych – nie stwierdzono
- Drenaż obwodowy – brak

Opis elementów wykończeniowych:

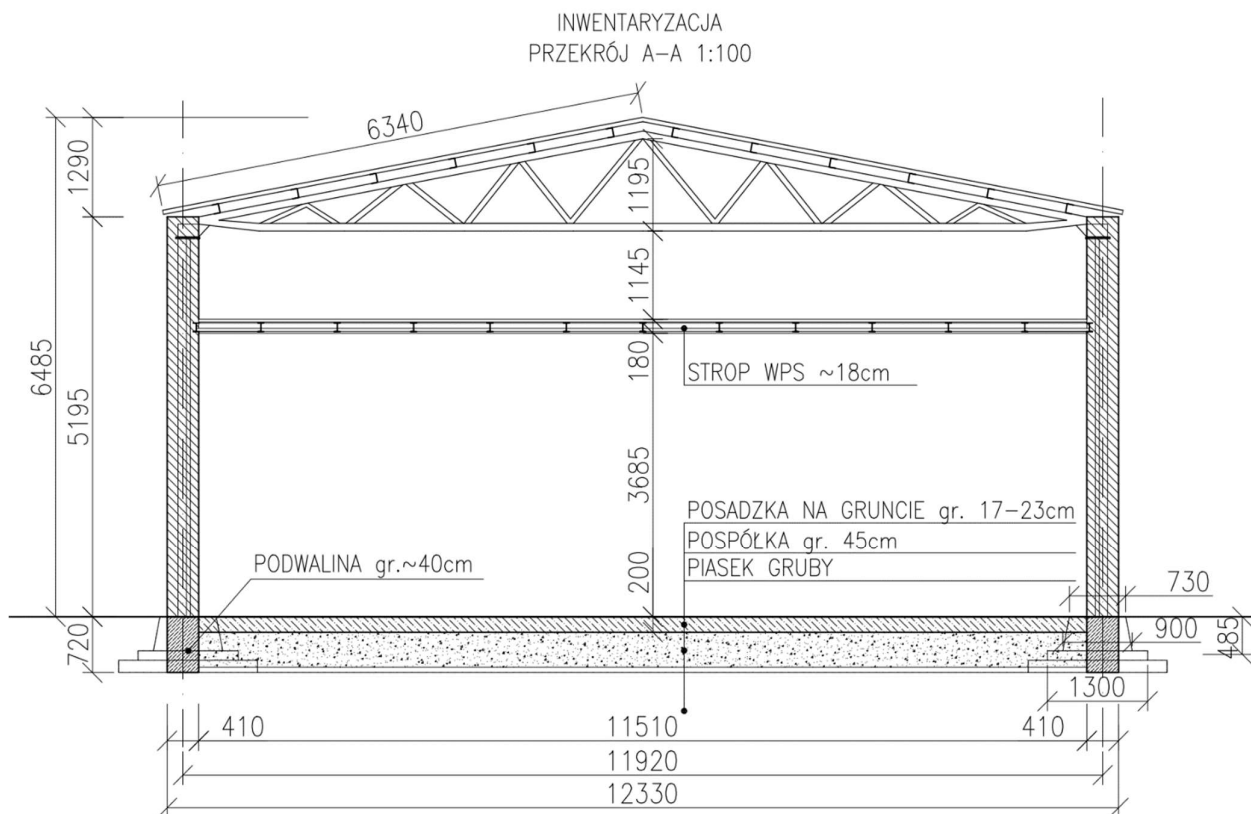
- ścianki działowe z pustaka
- podłogi i posadzki – brak wykończenia warstw na płycie betonowej
- przekrycie dachowe – blacha stalowa trapezowa
- Tynki zewnętrzne i wewnętrzne cem.-wap., malowane
- izolacje przeciwwilgociowe: stwierdzono tylko pod ścianami poprzecznymi zewnętrznymi, pomiędzy ścianą a fundamentem – papa. Pod ścianami poprzecznymi wew. brak izolacji

- izolacje przeciwwodne: brak
- stolarka okienna starego typu, stalowa
- stolarka drzwiowa starego typu, stalowa
- bramy segmentowe
- parapety wewnętrzne pcv, stalowe

Na terenie działki znajdują się: inne budynki o funkcji biurowej, warsztatowej, garażowej i magazynowej. Drogi i chodniki utwardzone. Elementy małej architektury, tereny biologicznie czynne. Teren ogrodzony. Dojazd i dojście do budynku bezpośrednio z drogi gminnej.



Rys. Inwentaryzacja obiektu – Rzut przyziemia



Rys. Inwentaryzacja obiektu – Przekrój

5. Inwentaryzacja uszkodzeń

Obiekt podczas realizacji zlecenia był użytkowany, stwierdzono oznaki drobnych remontów i napraw przeprowadzonych w bliżej nieokreślonej przeszłości. Stan obiektu wskazywał na bieżące, właściwe użytkowanie. Jednak nie usunięto przyczyn powstania uszkodzeń polegających na zarysowaniu elementów budynku.

Brak jest dokumentacji archiwalnej w postaci projektów, rysunków, map czy jakichkolwiek opisów. Przedłożono jedynie książki obiektu budowlanego, nie są one jednak kompletne. Przedstawiono przeglądy z lat: 2022r, 2024r oraz 2025r. Czyli brak jest protokołów z lat poprzednich, które umożliwiałyby ocenę techniczną budynku w ujęciu historycznym, a także pozwalałyby poddać analizie postęp uszkodzeń w czasie wraz z oceną skuteczności przeprowadzonych napraw lub badań (monitoringu).

Po analizie dokumentacji archiwalnej w postaci Książek obiektu budowlanego [KOB], poniżej pozyskane informacje:

- **Przegląd okresowy z 2022 r.**

W przeglądzie rocznym z dnia 21 listopada 2022 r. ogólny stan techniczny budynku oceniono jako należyty, umożliwiający dalsze bezpieczne użytkowanie. Nie wskazano istotnych uszkodzeń konstrukcyjnych, natomiast zalecono wykonanie bieżących prac naprawczych i konserwacyjnych, w tym naprawę kosza zlewowego i rury spustowej po lewej stronie budynku, czyszczenie rynien dachowych oraz zaplanowanie oczyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji dachu. Wskazano również, że zalecenie dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji dachu z poprzednich kontroli nie zostało wykonane.

- **Przegląd okresowy z 2024 r.**

W przeglądzie rocznym z dnia 7 listopada 2024 r. stan techniczny obiektu ponownie oceniono jako pozwalający na dalsze bezpieczne użytkowanie. Odnotowano wykonanie wcześniejszego zalecenia dotyczącego naprawy kosza zlewowego i rury spustowej po lewej stronie budynku. Jednocześnie wskazano, że nie wykonano zalecenia polegającego na oczyszczeniu i zabezpieczeniu antykorozyjnym stalowej konstrukcji dachu. W ramach robót remontowych zalecono ponownie wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej dachu oraz odciążenie stropu poprzez usunięcie składowanych siatek przeciwniegowych i zniesienie ich na poziom parteru.

- **Przegląd okresowy z 2025 r.**

W przeglądzie rocznym i pięcioletnim z dnia 19 grudnia 2025 r. stwierdzono, że zalecenia z poprzedniej kontroli nie zostały wykonane, tj. nie oczyszczono i nie zabezpieczono antykorozyjnie stalowej konstrukcji dachu oraz nie odciążono stropu przez usunięcie siatek przeciwniegowych. Wskazano występowanie licznych rys w budynku, obejmujących ściany oraz stropy. Jako możliwe przyczyny wskazano wiek budynku, sztywne zamocowanie konstrukcji nośnej dachu ze ścianami oraz wpływ czynników atmosferycznych, w szczególności wiatru. Zalecono zlecenie ekspertyzy technicznej budynku, która oceni jego przydatność do użytkowania, stan techniczny oraz wskaże metody naprawy albo ewentualną konieczność rozbiórki. Do czasu wykonania ekspertyzy zalecono kontrolowanie rozwarcia wybranych rys za pomocą plomb szklanych.

Podsumowanie przeglądu KOB.

Brak protokołów z lat wcześniejszych ogranicza możliwość oceny stanu technicznego budynku w ujęciu historycznym. Nie pozwala również na pełną analizę rozwoju uszkodzeń w czasie, ocenę skuteczności ewentualnych wcześniejszych napraw ani weryfikację, czy prowadzono monitoring zarysowań lub innych nieprawidłowości.

Analiza protokołów okresowych kontroli obiektu z lat 2022, 2024 i 2025 wskazuje, że w latach 2022–2024 budynek warsztatowo-magazynowy był oceniany jako znajdujący się w stanie technicznym umożliwiającym dalsze bezpieczne użytkowanie. W protokołach tych nie odnotowano opisowo występowania rys ani zarysowań elementów budynku, jednak na dołączonej dokumentacji fotograficznej widoczne są lokalne zarysowania ścian i wypraw tynkarskich.

W kolejnych przeglądach powtarzały się zalecenia dotyczące wykonania prac konserwacyjnych, w szczególności oczyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji dachu. W 2024 r. dodatkowo zalecono odciążenie stropu poprzez usunięcie składowanych siatek przeciwniegowych. W protokole z 2025 r. wskazano, że powyższe zalecenia nie zostały wykonane.

W przeglądzie rocznym i pięcioletnim z 2025 r. jednoznacznie opisano występowanie licznych rys w budynku, obejmujących ściany i stropy. Jako okoliczności mogące wpływać na ich powstanie wskazano wiek budynku, sztywne zamocowanie stalowej konstrukcji nośnej dachu ze ścianami, oddziaływanie czynników atmosferycznych oraz dodatkowe obciążenie stropu składowanymi siatkami. Zalecono wykonanie ekspertyzy technicznej oraz monitorowanie rozwarcia wybranych rys za pomocą plomb szklanych.

Podsumowując, przedłożona dokumentacja KOB wskazuje na potrzebę pogłębionej oceny technicznej obiektu, jednak jej niekompletność ogranicza możliwość jednoznacznego określenia czasu powstania uszkodzeń, tempa ich rozwoju oraz wpływu wcześniejszych napraw lub zaniechań na aktualny stan techniczny budynku.

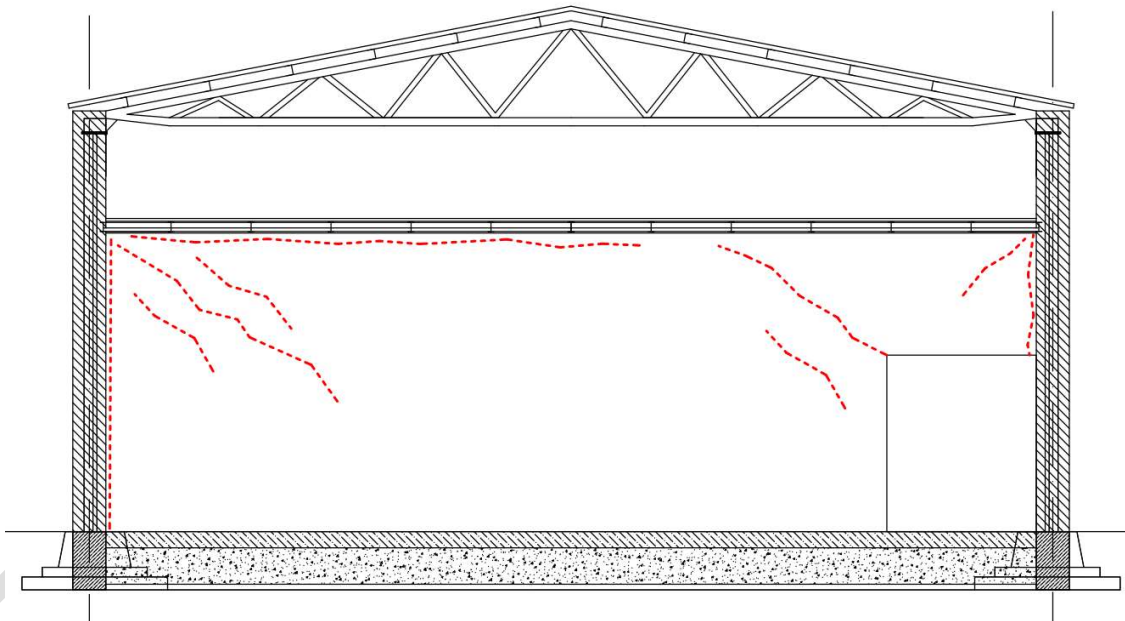
Zebrano wywiad od Użytkownika [U] obiektu, poniżej pozyskane informacje:

- [U] – Od co najmniej 10 lat widoczne na obiekcie uszkodzenia występują w takiej formie
- [U] – Brak jest innych informacji od Użytkownika o historii użytkowania i stanu technicznego obiektu

W wyniku wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia i wady obiektu:

1. **ZARYSOWANIA I PĘKNIĘCIA ŚCIAN MUROWYCH WEWNĘTRZNYCH.** Stwierdzono występowanie zarysowań każdej ze ścian wewnętrznych poprzecznych obiektu. Rysy przebiegają najczęściej ukośnie, od miejsca styku ze ścianą zewnętrzną i stropem w kierunku do wnętrza i do dołu. W przypadku występowania otworów drzwiowych zarysowania przebiegają w narożach otworów. W miejscu styku ściany poprzecznej z zewnętrzną przebiegają pionowe rysy od stopu po posadzkę. W kilku miejscach widoczne zarysowania poziome na styku ściana-strop. Zarysowania i pęknięcia przebiegające zarówno przez spoiny, jak i elementy murowe. Zaobserwowano wcześniejsze naprawy rys, które uległy ponownemu zarysowaniu, co świadczy o długotrwałym charakterze procesu uszkodzeń. Na ścianach wewnętrznych stwierdzono zarysowania i pęknięcia o szerokości od wartości dopuszczalnych (poniżej 0,3 mm) do kilku milimetrów. Największe rozwarcia, o wartościach około **3–5 mm**, występują w strefach połączenia ścian poprzecznych ze ścianami zewnętrznymi oraz w rysach ukośnych. Poniżej na rysunku pokazano schematyczny przebieg zarysowań. Celem rysunku jest wskazanie mechanizmu zarysowania na danym elemencie (ściana wewnętrzna, poprzeczna).

INWENTARYZACJA ZARYSOWAŃ TYPOWYCH DLA ŚCIAN POPRZECZNYCH



Rys. schematyczny przebieg zarysowań na ścianie wewnętrznej, poprzecznej





Rys. Zarysowania powstałe na styku ściany ze stropem



Rys. Zarysowania ukośne na ścianie wewnętrznej



Rys. Zarysowania powstałe na styku ściany wewnętrznej z zewnętrzną

Na podstawie oględzin makroskopowych odkrywek ściennych stwierdzono, że ściany wykonano z drobnowymiarowych elementów żużłobetonowych lub betonowo-żużlowych. Materiał ma strukturę porowatą, niejednorodną, z widocznymi ciemnymi wtrąceniami kruszywa żużlowego. Z uwagi na brak dokumentacji projektowej oraz brak wyników badań laboratoryjnych nie jest możliwe jednoznaczne określenie klasy wytrzymałościowej elementów. Na podstawie dostępnych danych dla podobnych elementów żużłobetonowych można orientacyjnie przyjąć, że ich wytrzymałość na ściskanie mieści się najczęściej w zakresie około 3,0–3,5 MPa. Wartość tę należy traktować wyłącznie jako szacunkową. Ze względu na wiek elementów, lokalne uszkodzenia, zawilgocenie, niejednorodność materiału oraz zmienną jakość zaprawy rzeczywista nośność muru może być niższa od wartości wynikającej z parametrów katalogowych pojedynczych pustaków. Niska i zmienna wytrzymałość elementów żużłobetonowych, niejednorodność ich struktury oraz zmienna jakość zaprawy powodują, że mur gorzej przenosi lokalne naprężenia rozciągające i ścinające.

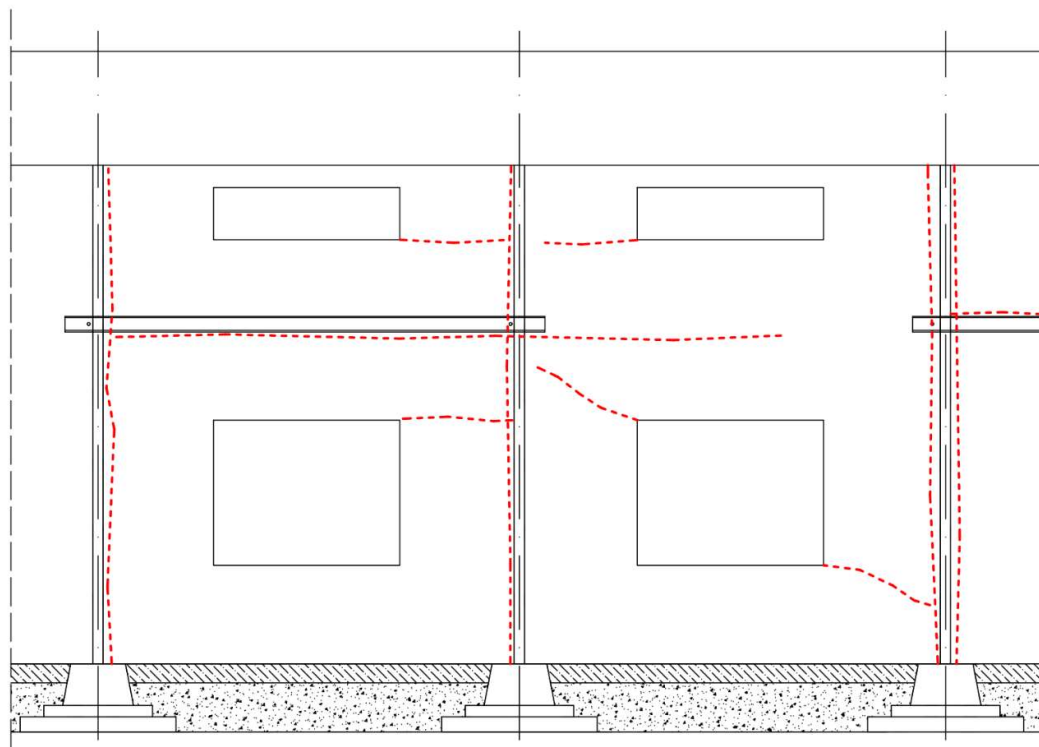
Na ścianach wewnętrznych poprzecznych stwierdzono pionowe, poziome, ukośne i schodkowe zarysowania oraz pęknięcia, koncentrujące się głównie w strefach połączenia ze ścianami zewnętrznymi, w miejscach oparcia stropu oraz w narożach otworów. Charakter uszkodzeń oraz ślady napraw wskazują na ich wieloletni, postępujący rozwój. Powyższe należy zakwalifikować jako zły stan konstrukcji ścian.

Nie wprowadzono do opracowania szczegółowej mapy zarysowań z uwagi na ich powtarzalne występowanie zgodnie ze schematem rysunkowym i opisem w tekście.

2. **ZARYSOWANIA I PĘKNIĘCIA ŚCIAN MUROWYCH ZEWNĘTRZNYCH.** Na ścianach zewnętrznych podłużnych stwierdzono liczne zarysowania oraz pęknięcia przebiegające zarówno przez spoiny, jak i elementy murowe. W odróżnieniu od ścian poprzecznych zarysowania przebiegają głównie pionowo, równoległe i w miejscach występowania słupów stalowych. Zaobserwowano także zarysowania poziome w miejscu styku ściany zewnętrznej ze stropem. Rysy ukośne również tutaj występują, ale w mniejszym stopniu niż na ścianach poprzecznych, głównie w narożach otworów okiennych i drzwiowych. Stwierdzono także zarysowania charakterystyczne dla osiadań podłoża pod murami, występują one w narożach budynku.

Poniżej na rysunku pokazano schematyczny przebieg zarysowań. Celem rysunku jest wskazanie mechanizmu zarysowania na danym elemencie (ściana zewnętrzna, podłużna).

INWENTARYZACJA ZARYSOWAŃ TYPOWYCH DLA ŚCIAN PODŁUŻNYCHNYCH (ZEWNĘTRZNYCH)

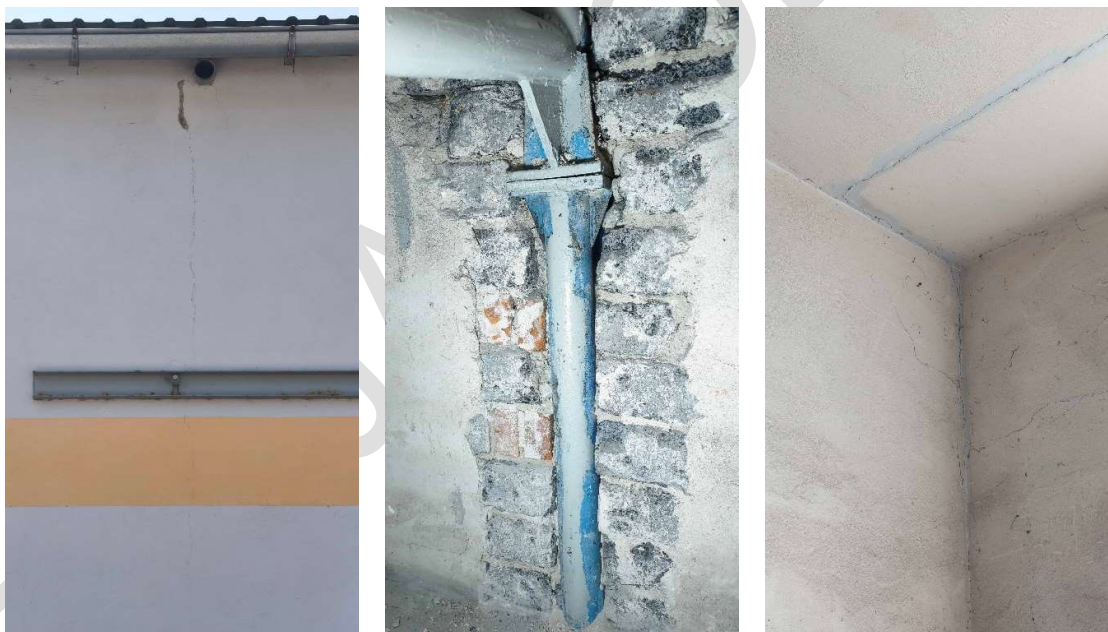


Rys. schematyczny przebieg zarysowań na ścianie zewnętrznej, podłużnej





Fot. Przebieg zarysowań





Fot. Zarysowania pionowe w miejscach słupów stalowych

Na ścianach zewnętrznych podłużnych głównym uszkodzeniem są pionowe zarysowania przebiegające w miejscach występowania słupów stalowych. Różna rozszerzalność termiczna materiałów (stal – pustak żużlobetonowy) powoduje zarysowania na styku różnych materiałów. Brak izolacji termicznej ściany powoduje zwiększenie efektu różnej wielkości parametru odkształcalności termicznej. Dach także nie jest zaizolowany termicznie co jest dodatkowym niekorzystnym czynnikiem. Rozwartość rys w większości zawiera się w przedziale od 1 do 5mm.

Ważnym aspektem jest to, że budulec ścian zewnętrznych i wewnętrznych, czyli pustak żużlobetonowy jest materiałem o wątpliwej jakości. Niska i zmienna wytrzymałość elementów żużlobetonowych, niejednorodność ich struktury oraz zmienna jakość zaprawy powodują, że mur gorzej przenosi lokalne naprężenia rozciągające i ścinające. Ma to szczególne znaczenie w miejscach połączeń ze stalową konstrukcją dachu, przy nadprożach, narożach, otworach oraz w rejonach lokalnych uzupełnień z cegły pełnej. Różne właściwości materiałowe pustaków żużlobetonowych, cegły i zaprawy mogą sprzyjać powstawaniu rys na styku tych materiałów.

Stwierdza się, że konstrukcja ścian jest zła i wymaga usunięcia przyczyny zarysowania. tj. wykonania izolacji termicznej ścian i dachu obiektu, celem zminimalizowania możliwości nierównomiernej termicznej pracy konstrukcji stalowej i konstrukcji murowej.

Nie wprowadzono do opracowania szczegółowej mapy zarysowań z uwagi na ich powtarzalne występowanie zgodnie ze schematem rysunkowym i opisem w tekście.

3. ZARYSOWANIA STROPU GĘSTOŻEBROWEGO WPS NA BELKACH STALOWYCH. Praktycznie na całej powierzchni stropu powstały zarysowania. Są to zarysowania charakterystyczne dla tego rodzaju stropu, jednak występowanie ich w takiej ilości świadczy o niewłaściwej pracy konstrukcji jako całości. Rysy są spowodowane nierównomierną pracą podpór (osiadanie ścian poprzecznych), zwiększonym obciążeniem nieprzystosowanym do tego rodzaju stropu (syntetyczne siatki śniegowe ułożone na stropie) oraz dużymi ruchami termicznymi konstrukcji i jej nierównomierną rozszerzalnością cieplną (nieizolowana, nieogrzewana konstrukcja, z połączeniami sztywnymi ściany/strop/słup/dach).

Uszkodzenia występują zarówno po stronie dolnej jak i górnej stropu. Zarysowania przebiegają w miejscach belek stalowych (IPE140) oraz płyt WPS (41x100cm)



Fot. Zarysowania stropu gęstożebrowego

4. **USZKODZENIA I KOROZJA KONSTRUKCJI STALOWEJ.** Stwierdzono niską jakość wykonania konstrukcji stalowej (wymiary, liniowość, spoiny, połączenia). W momencie wizji lokalnej przeprowadzano prace konserwacyjne związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowej poprzez jej malowanie. Stwierdzono miejsca ognisk korozyjnych, głównie w podstawie słupa stalowego, płatwi stalowych w miejscach poza obrysem ścian, blachy trapezowej w kalenicy.

Elementy konstrukcji dachu (stężenia) w kilku miejscach wykazują wyboczenia ze swojej płaszczyzny (są to elementy rozciągane, dlatego nie jest to szczególnie groźne zjawisko). W pozostałych elementach stalowych nie stwierdzono nadmiernych odkształceń.

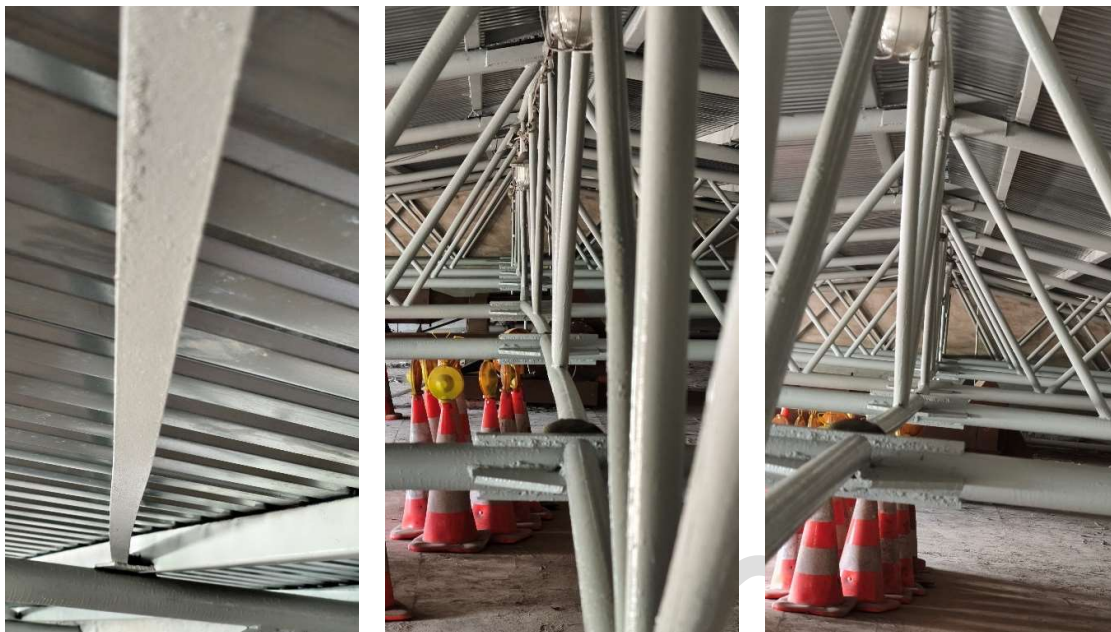


Fot. Konstrukcja stalowa dachu



Fot. Korozja podstaw słupów stalowych i cz. konstrukcji dachu + jakość spawów





Fot. Brak liniowości kształtowników stalowych

5. ZAWILGOCENIE ŚCIAN I USZKODZENIA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ. Stwierdzono zawilgocenie i degradację tynku spowodowaną oddziaływaniem wody podciąganej kapilarnie, ale także pochodzącą z opadów przez nieszczelny system odprowadzania wód deszczowych. Oddziaływanie powstało także z rozbryzgów wód opadowych z uwagi na brak odpowiedniej opaski wokół budynku (np. z drobnego kamienia które zmniejsza rozbryzgi wody) oraz w wyniku oddziaływania wód podziemnych spowodowane niesprawną kanalizacją deszczową (przedostawanie się wód opadowych z nieszczelnej części kanalizacji i oddziaływanie na budynek, w tym przypadku na mur). Uszkodzenia mają charakter lokalny lub wymagają bieżącej konserwacji lub naprawy. Natomiast mają one wpływ na właściwości materiałowe elementów nośnych ścian i fundamentów.

Mur wykazuje oznaki zawilgocenia i korozji biologicznej. Widoczne w kilku miejscach odspojenia tynku spowodowane 'puchnięciem' warstw ściany. Widoczne ogniska korozji biologicznej w postaci pleśni i zagrzybień. Zawilgocenia i uszkodzenia pochodzą głównie od kapilarnego podciągania wody z gruntu i nieszczelnej kanalizacji deszczowej

W dwóch miejscach (od strony wschodniej) wodę z rur spustowych odprowadzono bezpośrednio na teren biologicznie czynny. Widoczne jest długotrwałe oddziaływanie wód opadowych w postaci lokalnych uszkodzeń tynku, ściany, ale także rys naściennych wskazujących na nierównomierne osiadanie, spowodowane wymywaniem materiału (podsypki) z strefy bezpośrednio pod fundamentem (dla danego elementu). W innych miejscach zaobserwowano, że mimo iż rury są odprowadzone na tereny utwardzone, to woda poprzez miejsca uszkodzenia utwardzenia, przenika do strefy przyfundamentowej i powoduje negatywne oddziaływanie.

Przed bramą wjazdową do obiektu (od strony północnej) widoczny jest naniesiony materiał, spowodowany zaleganiem wód opadowych, co świadczy o nieprawidłowych spadkach terenów utwardzonych. Taka sytuacja utrudnia prawidłowe odprowadzanie wody, a także powoduje zbędne oddziaływanie wody na obiekt.

Kolejnym istotnym czynnikiem, który powoduje wymywanie materiału ze strefy posadowienia obiektu, jest kanalizacja deszczowa odprowadzająca wody opadowe z pobliskiego rowu przy drodze DW oraz terenów utwardzonych na terenie działki, a przebiegająca bezpośrednio pod obiektem. Sprawdzone stan kanalizacji w miejscach dostępu (wpust, wlot, wylot) i stwierdzono, że rury są niskiej jakości i uszkodzone. Co pozwala domniemywać, że bezpośrednio pod

obiektem występują nieszczelności, które pozwalają na wydostawanie się wód deszczowych do strefy pod obiektem. W ten sposób istnieje ryzyko bezpośredniego wymywania składników podbudowy spod fundamentów, powodując tym samym nierównomierne osiadanie poszczególnych elementów konstrukcji. Podczas wizji stwierdzono, że w kanalizacji zalega woda, nie spływa w sposób grawitacyjny. Dodatkowo kanalizacja jest zamulona do około połowy wysokości rury.



Fot. Uszkodzenia kanalizacji deszczowej obiektu oraz odprowadzenie na tereny nie utwardzone



Fot. Zdegradowane utwardzenia i części kanalizacji

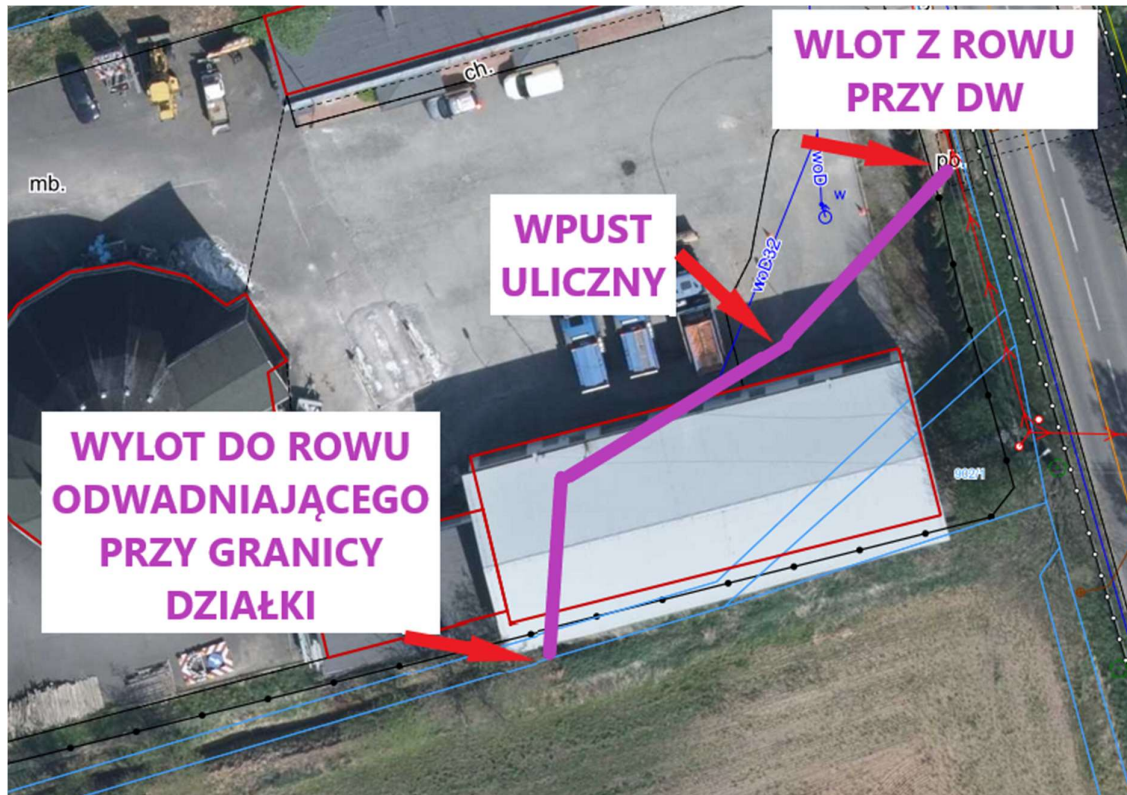




Fot. Uszkodzenia muru spowodowane zawilgoceniem



Fot. Zbiorcza rura kanalizacji deszczowej przebiegająca pod obiektem



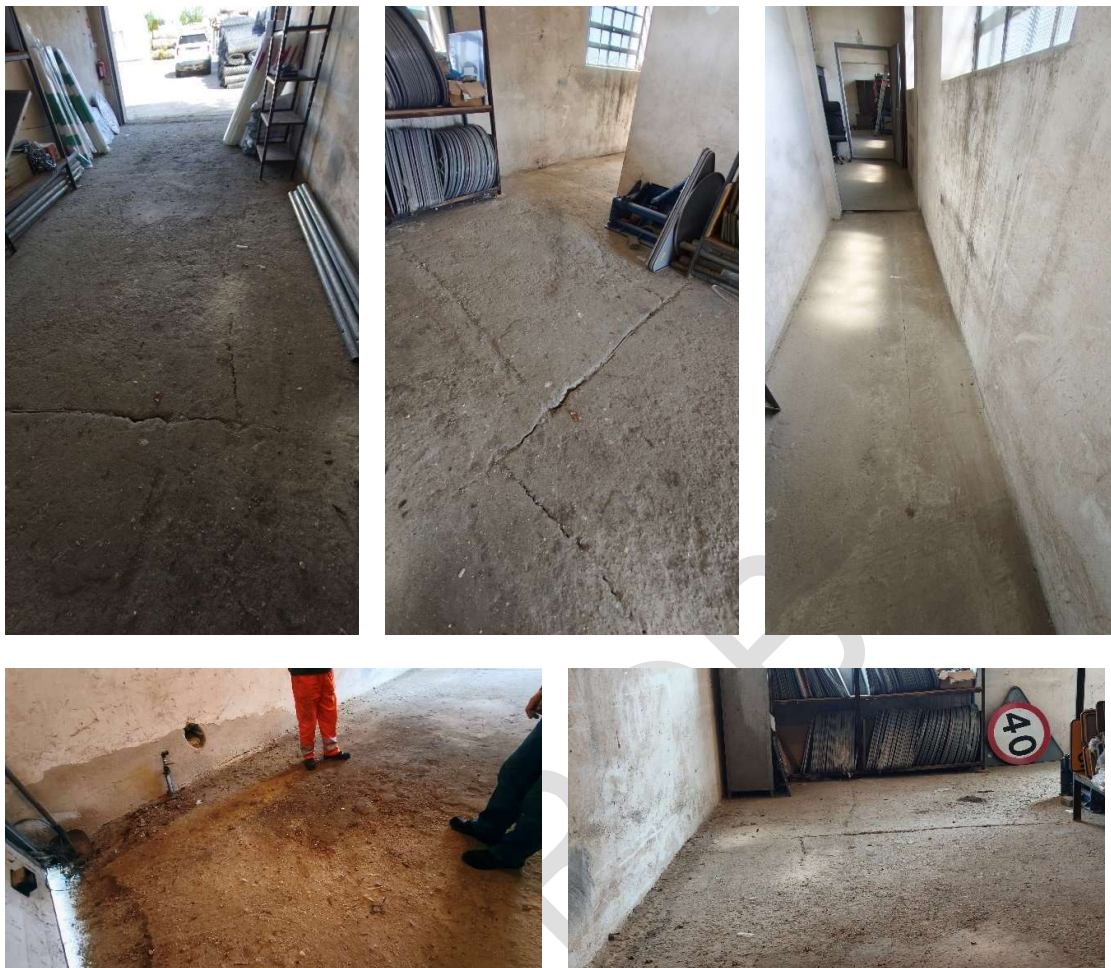
Rys. Zbiorcza rura kanalizacji deszczowej przebiegająca pod obiektem – szacowana trasa przebiegu

W pierwszej kolejności należy usunąć przyczyny zawilgocenia, tj. uporządkować system odprowadzania wód opadowych. Należy wykonać inspekcję kanalizacji deszczowej, najlepiej kamerą CCTV, ustalić jej rzeczywisty przebieg oraz wymienić lub uszczelnić uszkodzone odcinki, w szczególności przewód przebiegający pod obiektem.

Rury spustowe należy podłączyć do szczelnej kanalizacji deszczowej lub odprowadzić wodę poza strefę oddziaływania na fundamenty. Niedopuszczalne jest kierowanie wody bezpośrednio przy ścianach lub na teren biologicznie czynny w sąsiedztwie budynku.

Należy naprawić zdegradowane utwardzenia, wykonać prawidłowe spadki terenu od budynku oraz opaskę ograniczającą rozbryzg wód opadowych. Dopiero po usunięciu źródeł zawilgocenia należy przystąpić do napraw tynków, osuszenia zawilgoconych partii ścian oraz ewentualnego wykonania izolacji przeciwwilgociowej.

6. POSADZKA Z BETONU. Posadzka w kilku miejscach wykazuje zużycie, objawiające się rysami i degradacją powierzchni. Największa degradacja występuje w skrajnym pomieszczeniu od strony wschodniej. W pozostałych pomieszczeniach stan posadzek należy uznać za dostateczny. W części pomieszczeń (biurowo-archiwalne) wykonano dodatkową wylewkę na istniejącej posadzce, dzięki czemu osiągnięto efekt równej i stabilnej nawierzchni. Dla posadzki nie pomierzono osiadań z uwagi na znaczny stopień zdegradowania nawierzchni.



Fot. Podłoga na gruncie, posadzka

W ramach inwentaryzacji stwierdzono, że podstawowym problemem technicznym obiektu są liczne zarysowania i pęknięcia ścian murowych wewnętrznych oraz zewnętrznych. Uszkodzenia występują głównie w strefach połączeń ścian, przy otworach, w miejscach oparcia stropu oraz w rejonach słupów stalowych. Część rys była wcześniej naprawiana, jednak uległa ponownemu zarysowaniu, co wskazuje na wieloletni i postępujący charakter procesu.

Na stan ścian wpływa również rodzaj zastosowanego materiału murowego. Ściany wykonano z elementów żużlobetonowych o niejednorodnej strukturze i ograniczonej odporności na lokalne naprężenia rozciągające i ścinające. Występowanie lokalnych uzupełnień z cegły pełnej oraz połączeń z elementami stalowymi dodatkowo sprzyja koncentracji naprężeń i powstawaniu rys.

Stwierdzono również zarysowania stropu gęstożebrowego typu WPS na belkach stalowych, występujące zarówno od spodu, jak i od góry. Uszkodzenia te wskazują na niewłaściwą pracę konstrukcji jako całości, związaną m.in. z nierównomierną pracą podpór, dodatkowym obciążeniem stropu oraz oddziaływaniami termicznymi niez izolowanej konstrukcji.

W konstrukcji stalowej dachu i słupów stwierdzono lokalne ogniska korozji oraz niską jakość wykonania części połączeń i spoin. Nie stwierdzono jednak nadmiernych odkształceń zasadniczych elementów stalowych, poza lokalnymi odchyleniami i wyboczeniami elementów stężeń.

Istotnym problemem jest zawilgocenie ścian, degradacja tynków oraz niesprawny system odprowadzania wód opadowych. Stwierdzono niewłaściwe odprowadzenie wód z rur spustowych, zdegradowane utwardzenia, nieprawidłowe spadki terenu oraz uszkodzenia kanalizacji deszczowej, w tym przewodu przebiegającego pod obiektem. Może to powodować przedostawanie się wody do strefy przyfundamentowej i lokalne wymywanie materiału spod fundamentów.

Stan posadzek oceniono jako zróżnicowany. W kilku miejscach występują rysy i degradacja powierzchni betonu, szczególnie w pomieszczeniu skrajnym od strony wschodniej. W pozostałych pomieszczeniach stan posadzek można uznać za dostateczny.

Podsumowując, zinwentaryzowane uszkodzenia wskazują na złożony charakter problemu przyczyn uszkodzeń. Obejmują one zarówno elementy konstrukcyjne, jak i wykończeniowe oraz instalacyjne. Najistotniejsze znaczenie mają zarysowania ścian i stropu, zawilgocenie przegród, niesprawność odwodnienia oraz lokalna korozja elementów stalowych. Charakter uszkodzeń wskazuje na długotrwały proces degradacji, wymagający usunięcia przyczyn, a nie wyłącznie napraw powierzchniowych. W dalszej części opracowania będzie przeprowadzana analiza przyczyn.

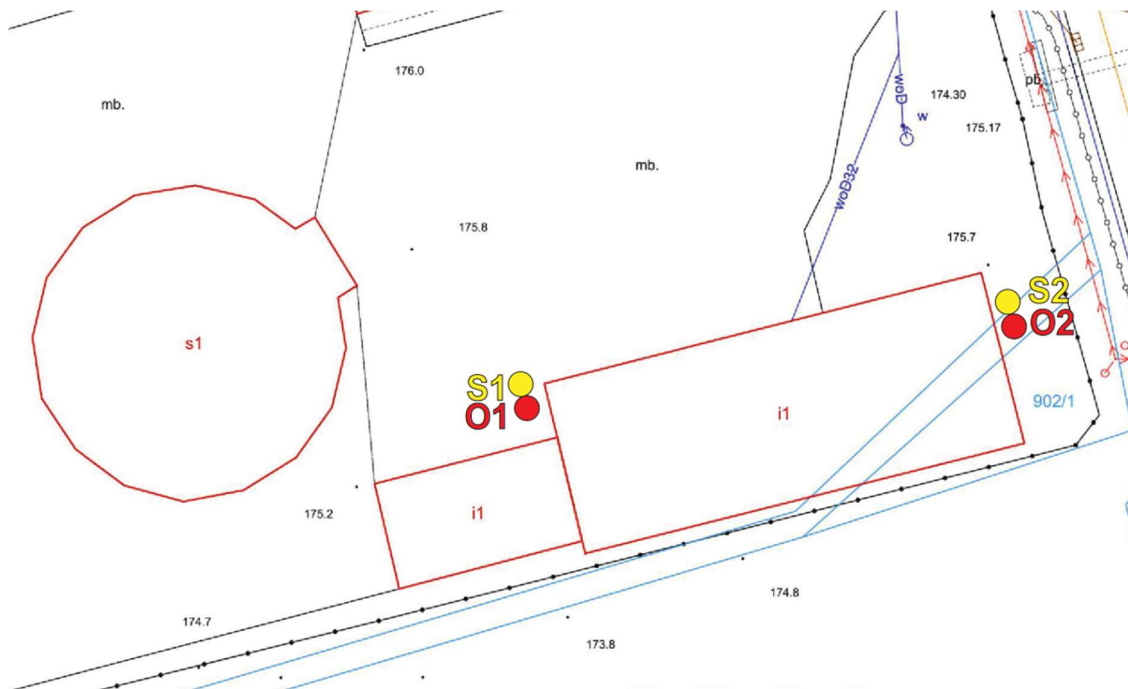
6. Wyniki z przeprowadzonych pomiarów, badań i sprawdzeń

W związku z opracowaniem ekspertyzy wykonano poniższe czynności, w postaci odkrywek, badań i pomiarów.

1. Odwierty geologiczne wraz z opracowaniem opinii geotechnicznej
2. Odkrywki murów, stropu, posadzki i fundamentów
3. Badanie wilgotności przegród budowlanych

ODWIERTY GEOLOGICZNE WRAZ Z OPRACOWANIEM OPINII GEOTECHNICZNEJ

Celem przeprowadzonej analizy było określenie wpływu warunków gruntowo-wodnych na stan techniczny analizowanego budynku oraz ocena ich znaczenia dla powstania i rozwoju obserwowanych uszkodzeń konstrukcji. Kompletna opinia geotechniczna stanowi Załącznik nr Z-1 do opracowania.



Rys. Lokalizacja otworów badawczych



Fot. Polowe badania geologiczne

Budowa geologiczna podłoża

Rozpoznanie geotechniczne wykonane dla analizowanego obiektu obejmowało dwa otwory badawcze O1 i O2 wraz z odpowiadającymi im sondowaniami dynamicznymi DPH. Do głębokości rozpoznania 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie gruntów antropogenicznych oraz gruntów rodzimych pochodzenia rzecznego.

W rejonie otworu O1 powierzchnię terenu stanowi nawierzchnia asfaltowa ułożona na podbudowie z kruszywa łamanego oraz nasypie budowlanym, o łącznej miąższości do około 0,9 m. W rejonie otworu O2 stwierdzono natomiast występowanie nasypów niebudowlanych do głębokości około 1,7 m p.p.t. Poniżej gruntów antropogenicznych występują utwory czwartorzędowe – plejstoceny utwory

rzeczne tarasów nadzalewowych, wykształcone głównie w postaci piasków drobnych zaglinionych, piasków średnich, piasków grubych oraz lokalnie piasków średnich próchnicznych.

Na podstawie przeprowadzonych badań wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa Ia** – nawierzchnia asfaltowa o grubości do 12 cm, ułożona na podbudowie z kruszywa łamanego o grubości do 28 cm oraz warstwie nasypu budowlanego zbudowanego głównie z piasku, o grubości do 50 cm.
- **Warstwa Ib** – nasypy niebudowlane zbudowane głównie z piasku, pyłu, gruzu, odpadów pokopalnianych i części organicznych. W opinii wskazano, że są to grunty mało wilgotne, wysadzinowe i nierównomiernie ściśliwe, o miąższości do około 1,7 m.
- **Warstwa IIa** – piaski drobne zaglinione, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID = 0,56$. Grunty te cechują się wątpliwą wysadzinowością z uwagi na zaglinienie.
- **Warstwa IIb** – piaski średnie oraz piaski grube, nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID = 0,54$. Grunty te określono jako niewysadzinowe.
- **Warstwa IIc** – piaski średnie próchniczne, nawodnione, w stanie luźnym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID = 0,27$. Grunty te, z uwagi na domieszki części organicznych, cechują się wątpliwą wysadzinowością.

Rozpoznanie geotechniczne wskazuje, że istotnym elementem decydującym o zachowaniu się podłoża są grunty antropogeniczne, zwłaszcza nasypy niebudowlane o zmiennym składzie i nieznanym sposobie formowania.

Charakterystyka gruntów antropogenicznych

Warstwa gruntów antropogenicznych obejmuje nawierzchnie, podbudowy oraz grunty nasypowe. Szczególne znaczenie mają nasypy niebudowlane stwierdzone w rejonie otworu O2.

Zgodnie z opinią geotechniczną grunty te charakteryzują się:

- nieznanym sposobem wykonania,
- znaczną niejednorodnością składu,
- zmienną miąższością,
- nierównomierną ściśliwością,
- występowaniem domieszek gruzu, odpadów pokopalnianych oraz części organicznych,
- wysadzinowością,
- brakiem przydatności jako bezpośrednie podłoże posadowienia.

Autor opinii geotechnicznej wskazał, że grunty nasypowe, ze względu na nieznaną sposób formowania i zmienny skład, należy traktować jako grunty słabonośne lub nienośne, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Jednocześnie podkreślono punktowy charakter rozpoznania oraz możliwość lokalnych zmian miąższości i parametrów gruntów antropogenicznych.

Oznacza to, że w rejonie obiektu mogą występować lokalne różnice w odkształcalności podłoża, których zakres nie może zostać jednoznacznie określony wyłącznie na podstawie wykonanych otworów badawczych.

Warunki wodne

Podczas wykonywania otworów geotechnicznych stwierdzono występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości około:

- 1,20 m p.p.t. – otwór O1,
- 1,70 m p.p.t. – otwór O2; po ustabilizowaniu około 1,50 m p.p.t.

Zwierciadło wód gruntowych określono jako swobodne, lokalnie naporowe. Warstwę wodonośną stanowią grunty piaszczyste.

Autor opinii geotechnicznej wskazuje, że poziom wód gruntowych uzależniony jest od:

- infiltracji wód opadowych z powierzchni terenu,
- poziomu pobliskich cieków,
- intensywności i czasu trwania opadów atmosferycznych,
- okresowych zmian hydrologicznych, w tym roztopów i okresów suszy.

W opinii wskazano możliwość okresowych wahań zwierciadła wód gruntowych rzędu około $\pm 1,0$ m. Z uwagi na płytkie występowanie wód gruntowych oraz położenie terenu w rejonie oddziaływania górnej Odry, należy przyjąć, że warunki wodne podłoża mogą podlegać istotnym zmianom sezonowym.

Analizowany teren znajduje się również w obszarze zagrożonym podtopieniami oraz w zasięgu oddziaływania powodzi historycznych rzeki Odry, w tym powodzi z lat 1985, 1997, 2010 i 2024.

Wpływ zawilgocenia na parametry gruntów

W opinii geotechnicznej wskazano, że ilość wody w podłożu może zwiększać się po intensywnych opadach i wiosennych roztopach, a zmniejszać po okresach suszy. Nie można wykluczyć okresowego podnoszenia się zwierciadła wód gruntowych powyżej poziomu stwierdzonego podczas badań.

W przypadku gruntów występujących w podłożu szczególne znaczenie ma:

- możliwość okresowego nawodnienia warstw piaszczystych,
- zmienność poziomu wód gruntowych,
- występowanie gruntów nasypowych o zmiennym składzie,
- możliwość pogorszenia warunków pracy podłoża w okresach podwyższonego nawodnienia,
- ryzyko lokalnych zmian parametrów nośności i odkształcalności.

W opinii wskazano również, że obecność wody może niekorzystnie wpływać na grunty spoiste, powodując ich uplastycznienie i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W analizowanym przypadku zasadnicze znaczenie ma jednak przede wszystkim współwystępowanie gruntów antropogenicznych, lokalnych gruntów słabonośnych oraz wysokiego poziomu wód gruntowych.

Ocena wpływu warunków gruntowo-wodnych

Na podstawie przeprowadzonej analizy należy stwierdzić, że warunki gruntowo-wodne występujące w rejonie obiektu należy zakwalifikować jako złożone, co jest zgodne z wnioskami zawartymi w opinii geotechnicznej.

Najistotniejszymi czynnikami mającymi wpływ na pracę konstrukcji są:

- występowanie gruntów antropogenicznych o miąższości dochodzącej lokalnie do około 1,7 m,
- obecność nasypów niebudowlanych o zmiennym składzie i nieznanym sposobie formowania,
- nierównomierna ściśliwość gruntów nasypowych,
- występowanie lokalnych gruntów słabonośnych w postaci piasków próchnicznych,
- płytkie i zmienne zwierciadło wód gruntowych,
- lokalizacja terenu w obszarze zagrożonym podtopieniami i oddziaływaniem powodzi historycznych.

Jednocześnie autor opinii geotechnicznej podkreśla, że wykonane rozpoznanie ma charakter punktowy i nie pozwala jednoznacznie określić rzeczywistych warunków gruntowych bezpośrednio pod wszystkimi fundamentami obiektu.

W przypadku planowania robót ziemnych lub ingerencji w podłoże należy rozważyć zastosowanie lokalnego odwodnienia oraz ewentualnego drenażu opaskowego. Roboty ziemne należy prowadzić w porach suchych, przy możliwie niskim poziomie wód gruntowych.

W ocenie autorów ekspertyzy przedstawione warunki gruntowo-wodne mogą sprzyjać występowaniu nierównomiernych odkształceń podłoża. W długim okresie eksploatacji mogło to prowadzić do stopniowych, lokalnych przemieszczeń układu fundament–podłoże, zwłaszcza w miejscach występowania nasypów niebudowlanych oraz lokalnych gruntów słabonośnych.

Wnioski

Autor opinii geotechnicznej sformułował następujące wnioski odnoszące się do badanego obiektu:

- pod warstwą gruntów antropogenicznych o miąższości do około 1,7 m występują grunty rodzime pochodzenia rzeczno;
- grunty nasypowe, ze względu na nieznaną sposób formowania i zmienny skład, należy traktować jako grunty słabonośne lub nienoisne, nieodpowiednie do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych;
- grunty rodzime warstw IIa i IIb zaliczono do gruntów nośnych, natomiast grunty warstwy IIc do gruntów słabonośnych;
- rozpoznanie geotechniczne ma charakter punktowy, dlatego nie można wykluczyć lokalnych zmian miąższości i właściwości poszczególnych warstw;
- brak jest informacji o gruncie bezpośrednio pod fundamentami, dlatego w razie potrzeby zaleca się wykonanie odkrywek fundamentowych;
- w podłożu stwierdzono płytkie zwierciadło wód gruntowych na głębokości około 1,2–1,7 m p.p.t., z możliwością okresowych wahań;
- teren znajduje się w obszarze zagrożonym podtopieniami oraz w zasięgu oddziaływania historycznych powodzi rzeki Odry;
- warunki gruntowo-wodne zakwalifikowano jako złożone;
- wyniki rozpoznania należy uwzględnić przy ocenie stanu technicznego obiektu oraz przy planowaniu ewentualnych robót budowlanych ingerujących w podłoże.

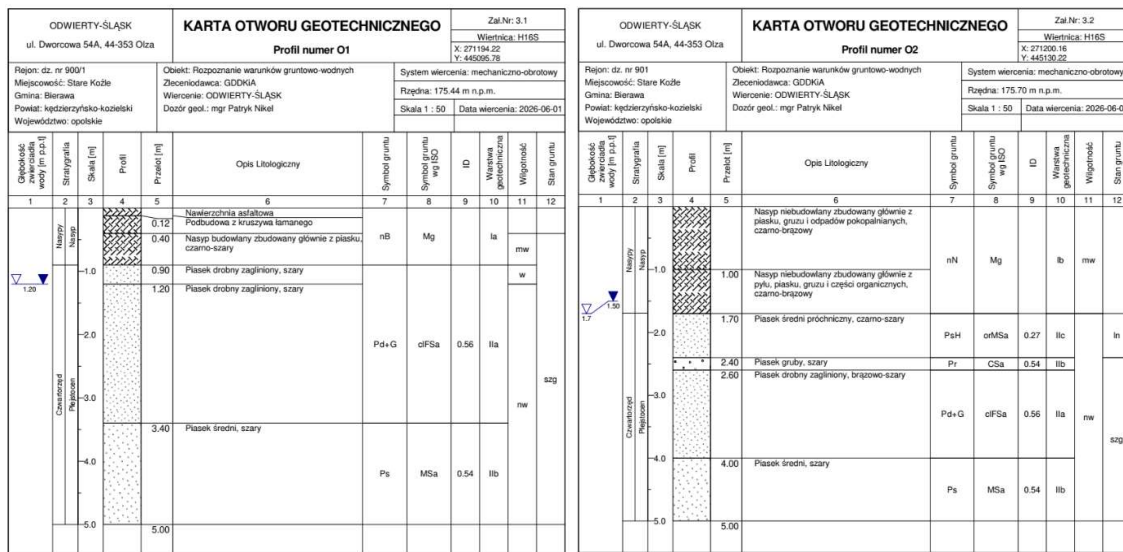
Powyższe informacje stanowią podstawę do dalszej oceny wpływu warunków gruntowo-wodnych na stan techniczny budynku.

Przeprowadzone rozpoznanie geotechniczne wskazuje, że podłoże badanego obiektu nie stanowi jednorodnego ośrodka gruntowego. Najbardziej prawdopodobnym czynnikiem mogącym wpływać na zachowanie konstrukcji jest współoddziaływanie niejednorodnych gruntów antropogenicznych, lokalnych gruntów słabonośnych oraz okresowo zmiennych warunków wodnych.

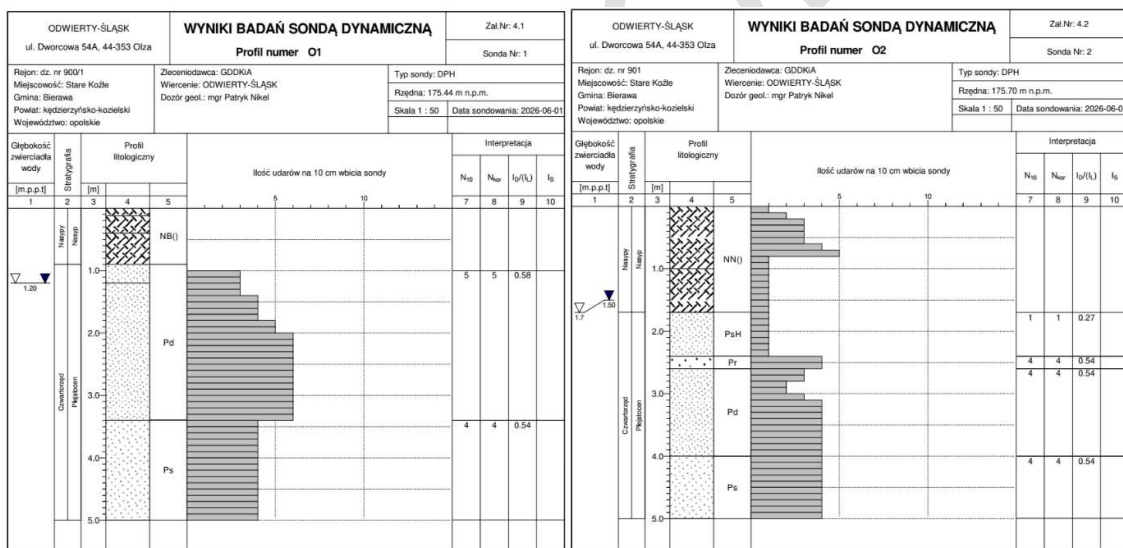
Z punktu widzenia geotechniki możliwym mechanizmem rozwoju uszkodzeń pozostają powolne, nierównomierne przemieszczenia układu fundament–podłoże, których intensywność mogła okresowo wzrastać w wyniku zmian warunków gruntowo-wodnych.

Stwierdzone warunki gruntowo-wodne mogą wpływać na sposób pracy fundamentów, jednak na podstawie samej opinii geotechnicznej nie można jednoznacznie stwierdzić, że są bezpośrednią przyczyną obserwowanych uszkodzeń konstrukcji. Wyniki badań geotechnicznych należy analizować łącznie z wynikami odkrywek fundamentowych, oceną konstrukcji budynku oraz historią rozwoju

uszkodzeń. Dopiero kompleksowa analiza wszystkich tych elementów pozwala na prawidłową identyfikację mechanizmu powstawania zarysowań i spękań.



Tab. – Karty otworów geotechnicznych nr O1 i O2

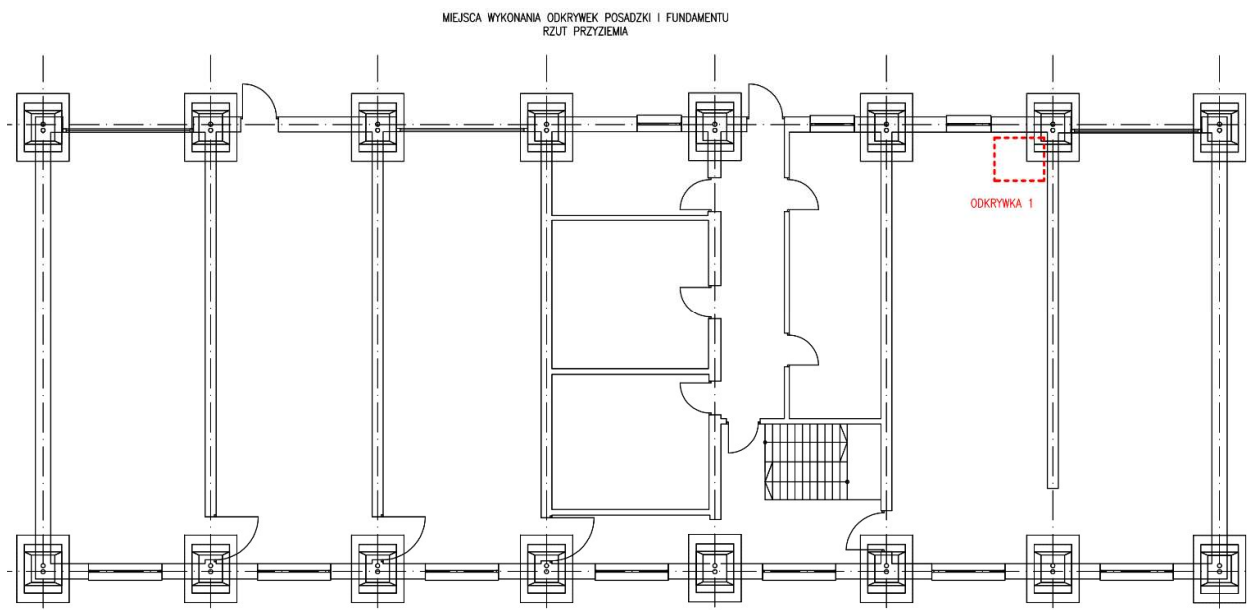


Tab. – Wyniki badań sondą dynamiczną – otwory nr O1 i O2

ODKRYWKI MURÓW, POSADZKI I FUNDAMENTÓW

ODKRYWKA POSADZKI W POMIESZCZENIACH MAGAZYNOWO-WARSZTATOWYCH

Celem określenia przyczyn uszkodzeń ścian dokonano lokalnych odkrywek posadzek. Wykonano jeden otwór kontrolny celem sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń, a także dla określenia warstw posadzki oraz podbudowy. Nie stwierdzono warstwy izolacji poziomej przeciwwodnej/ przeciwwilgociowej, ani izolacji termicznej. Istotnym ustaleniem jest brak ławy fundamentowej pod posadzką w miejscu oparcia na posadzce ściany poprzecznej. Jest to istotny czynnik wpływający na osiadanie ściany poprzecznej. Sama posadzka betonowa nie jest w stanie przejść i rozłożyć obciążenia od stropu gęstożebrowego, który dodatkowo był obciążony składowanym materiałem (siatki przeciwniebowe). W posadzce wprowadzono dylatacje w miejscu ścian poprzecznych.



Rys. Lokalizacja odkrywek w posadzce



Rys. Warstwy posadzki



Fot. Odkrywka nr 1 – Posadzka – Lokalizacja



Fot. Odkrywka nr 1 – Posadzka – Widoczny brak ławy fundamentowej pod posadzką w miejscu ściany poprzecznej

W wyniku odkrywki stwierdzono, że posadzka zbudowana jest z warstw, o zmiennych grubościach. Przyjęto uproszczony podział, które pozwala opisać warstwy posadzki jako następujące:

- Warstwa I – Warstwa nawierzchni – tylko w miejscach pomieszczeń archiwum (2/7 całości posadzki), gr. ~3cm
- Warstwa II – Posadzka betonowa grubości około 17-23cm
- Warstwa III – Warstwa podbudowy z pospółki o grubości około 45cm. Warstwa jest sucha
- Warstwa IV – Warstwa rodzima z piasku średniego. Warstwa jest wilgotna.

Podsumowanie

W wyniku wykonanych odkrywek posadzki stwierdzono typowy układ warstw podłogowych, obejmujący warstwę nawierzchniową i nośną z betonu łanego na mokro o zmiennej grubości (17-23cm) oraz warstwę podbudowy wykonaną z pospółki, a poniżej grunt rodzimy. Nie stwierdzono obecności izolacji przeciwwilgociowej ani termoizolacji.

Najważniejszym ustaleniem z tej odkrywki jest brak ławy fundamentowej pod posadzką w miejscu ściany nośnej poprzecznej. Brak tego elementu jest istotnym czynnikiem powodującym nierównomierne osiadanie.

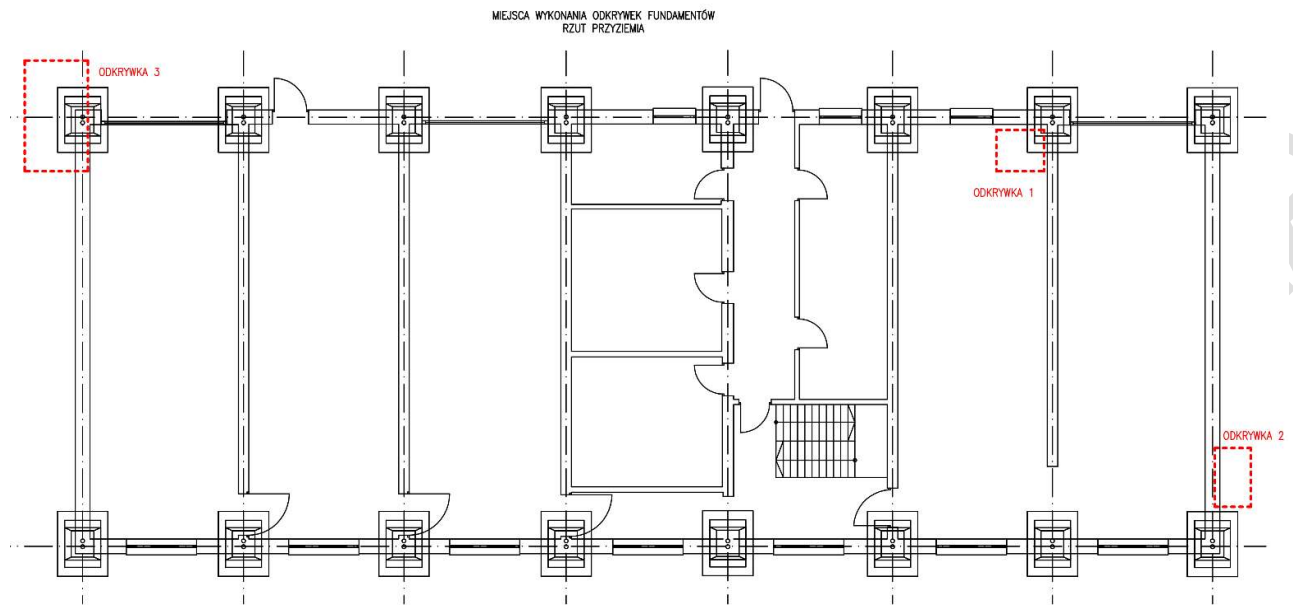
Dodatkowo, z punktu widzenia obecnego stanu technicznego istotne jest, że brak izolacji przeciwwilgociowej mógł zwiększyć podatność posadzki na zarysowania i lokalne odkształcenia. Nie należy jednak traktować konstrukcji posadzki jako pierwotnej przyczyny uszkodzeń budynku, lecz jako element, którego zachowanie pozostaje zależne od wieloletniej pracy podłoża gruntowego i fundamentów.

ODKRYWKA FUNDAMENTU POD ŚCIANAMI NOŚNYMI ORAZ STÓP FUNDAMENTOWYCH SŁUPÓW STAŁOWYCH

Celem określenia przyczyn uszkodzeń budynku dokonano lokalnych odkrywek. W drugiej kolejności poddana zostanie analizie odkrywka fundamentów, od zewnątrz obiektu, ale także od wewnątrz. Wykonano trzy wykopy kontrolne celem sprawdzenia poziomu posadowienia, warstw fundamentów i posadzki oraz ich stanu technicznego.

W celu rozpoznania konstrukcji fundamentów oraz oceny ich stanu technicznego wykonano odkrywki ław fundamentowych. Celem badań było określenie sposobu posadowienia budynku, rodzaju zastosowanych materiałów, stanu zachowania fundamentów oraz ocena występowania zabezpieczeń przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.

Odkrywka umożliwiła również ocenę warunków współpracy fundamentów z podłożem gruntowym oraz identyfikację elementów infrastruktury podziemnej znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie budynku.



Rys. Lokalizacja trzech odkrywek fundamentów

W wyniku odkrywki stwierdzono, że fundament pod słupami jest w postaci stóp żelbetonowych kielichowych, a pod ścianami zewnętrznymi wykonano ławy/podwaliny żelbetowe

- Stopa kielichowa posiada łączną wysokość około 76cm (w tym chudy beton gr. 16cm)
- Podwalina jest oddylatowana od stóp fundamentowych i oparta na odsadźce stopy kielichowej. Podwalina żelbetowa o wym. 77x40cm. I poziomie posadowienia -71cm ppt.
- stopa i podwalina posadowiona jest bezpośrednio na gruncie rodzimym
- Warstwy obsypki na głębokości >60cm są wilgotne
- Stwierdzono obecności poziomej izolacji przeciwwilgociowej / przeciwwodnej w postaci papy pomiędzy murem z pustaka żużlowego a górną warstwą ławy fundamentowej/podwaliny. Papa jest w stanie dostatecznym. Izolację stwierdzono tylko pod ścianami wewnętrznymi. Dla ścian zewnętrznych (podłużnych) brak jest izolacji – w tym przypadku brak izolacji na styku posadzka-ściana wewnętrzna.
- Nie stwierdzono obecności pionowej izolacji przeciwwilgociowej lub przeciwwodnej
- Nie stwierdzono obecności drenażu obwodowego budynku ani fundamentów
- Ława fundamentowa/podwalina styka się bezpośrednio z gruntem.
- Stopa fundamentowa wykonano z niskiej jakości betonu, na dużej ilości kruszywa żwirowego. Beton wykazuje oznaki utraty właściwości nośnych spowodowany głównie działaniem wilgoci i pierwotnie zastosowanym materiałem o niskiej jakości
- Stan ław fundamentowych/podwalin określić należy jako dobry.





Fot. Miejsce wykonania odkrywki nr 2 – ława fundamentowa/podwalina



Fot. Miejsce wykonania odkrywki nr 3 – stopa fundamentowa



Fot. Miejsce wykonania odkrywki nr 1 – stopa fundamentowa

Podsumowanie wyników odkrywek fundamentów:

1. Wykonano trzy odkrywki kontrolne w celu rozpoznania sposobu posadowienia budynku, układu warstw fundamentowych i posadzkowych oraz oceny stanu technicznego fundamentów.
2. Stwierdzono średni stopień degradacji materiałowej fundamentów
3. Nie stwierdzono utraty ciągłości fundamentu
4. Nie stwierdzono wykonania pionowej izolacji przeciwwilgociowej, natomiast izolacja pozioma występuje jedynie pod ścianami zewnętrznymi. Stan ten sprzyja długotrwałemu zawilgoceniu fundamentów i murów.
5. Wyniki odkrywek fundamentowych są zasadniczo zgodne z rozpoznaniem geotechnicznym, w szczególności w zakresie bezpośredniego posadowienia fundamentów na gruncie, występowania wilgotnych warstw w strefie posadowienia oraz braku skutecznych zabezpieczeń ograniczających oddziaływanie wody na fundamenty. Jednocześnie odkrywki doprecyzowały informacje, których nie mogło dać punktowe rozpoznanie geotechniczne, tj. rzeczywisty układ stóp kielichowych, podwalin, poziom posadowienia oraz stan techniczny betonu fundamentowego.
6. Stwierdzono, że słupy stalowe posadowione są na żelbetowych stopach kielichowych, natomiast pod ścianami zewnętrznymi wykonano żelbetowe ławy/podwaliny fundamentowe.
7. Podwaliny są oddylatowane od stóp fundamentowych i oparte na odsadźce stopy kielichowej. Poziom posadowienia podwaliny wynosi ok. 71 cm p.p.t.
8. Fundamenty posadowiono bezpośrednio na gruncie rodzimym. W warstwach obsypki poniżej ok. 60 cm stwierdzono podwyższoną wilgotność.
9. Pod ścianami zewnętrznymi stwierdzono poziomą izolację przeciwwilgociową w postaci papy, zlokalizowaną pomiędzy murem a górną powierzchnią podwaliny. Nie stwierdzono izolacji pionowej ani drenażu obwodowego.
10. Stopy fundamentowe wykonano z betonu niskiej jakości, o dużej zawartości kruszywa żwirowego, z widocznymi oznakami degradacji wynikającej z jakości materiału oraz oddziaływania wilgoci.
11. Stan techniczny ław/podwalin fundamentowych oceniono jako dobry, natomiast stan stóp fundamentowych wymaga dalszej ostrożnej oceny, szczególnie w kontekście lokalnej degradacji betonu i zawilgocenia strefy posadowienia.
12. Wyniki odkrywek potwierdzają, że istotny wpływ na trwałość i pracę fundamentów ma brak pionowej izolacji przeciwwilgociowej, brak drenażu oraz lokalne oddziaływanie wilgoci w strefie przyfundamentowej.

ODKRYWKA NA ŚCIANACH NOŚNYCH W MIEJSCU ZARYSOWAŃ

W celu określenia charakteru uszkodzeń wykonano lokalne odkrywki ścian nośnych w miejscach występowania zarysowań. Odkrywki obejmowały strefy występowania pionowych, ukośnych i poziomych rys.

Na podstawie wykonanych odkrywek stwierdzono, że ściany wykonano z bloczków żużłobetonowych na zaprawie cementowo-wapiennej. W ścianach występują pionowe rysy przechodzące przez mur, których rozwarcie przekracza wartości dopuszczalne dla stanów granicznych użytkowości. Uszkodzenia mają charakter konstrukcyjny i nie ograniczają się wyłącznie do warstwy tynku.

Dodatkowo stwierdzono poziome zarysowania na styku ścian ze stropem oraz rysy ukośne rozwijające się w narożach ścian. Szczegółowy opis i charakter zarysowań podano w części opisującej uszkodzenia.

W ścianach zidentyfikowano ściągę stalowe zamontowane w bruzdach w ścianach wewnętrznych.

Pod stropem na ścianach poprzecznych nie stwierdzono obecności belki żelbetowej lub wieńca. Tak samo w przypadku ścian zewnętrznych – nie zidentyfikowano wieńca obwodowego – ani w poziomie stropu, ani w poziomie okapu.

W obrębie ścian stwierdzono ponadto znaczne zawilgocenie materiału, miejscowe odspojenia tynków oraz lokalne ogniska korozji biologicznej (w dolnej części ścian, w miejscu oddziaływania wód opadowych poprzez nieszczelną kanalizację deszczową). Obserwowane uszkodzenia są charakterystyczne dla długotrwałego oddziaływania wilgoci oraz degradacji warstw wykończeniowych.

Odkryto połączenia pomiędzy słupem stalowym a ścianą – nie znaleziono materiałów/punktów łączących oba elementy celem wspólnej pracy w zakresie odkształcalności (np. od termiki lub od obciążeń). Nie stwierdzono także oddylatowania tego miejsca. Jest to niewątpliwie błąd konstrukcyjny popełniony na etapie budowy.

Zidentyfikowane w odkrywkach elementy murowe w postaci bloczków żużlobetonowych, tj. elementów o porowatej, niejednorodnej strukturze i relatywnie niskich parametrach wytrzymałościowych. Tego typu materiał, zwłaszcza po wieloletniej eksploatacji, jest bardziej podatny na lokalne zarysowania, wykruszenia oraz uszkodzenia w strefach koncentracji naprężeń.

Niska i zmienna wytrzymałość elementów żużlobetonowych, niejednorodność ich struktury oraz zmienna jakość zaprawy mogą powodować, że mur gorzej przenosi lokalne naprężenia rozciągające i ścinające. Ma to szczególne znaczenie w miejscach połączeń ze stalową konstrukcją dachu, przy nadprożach, narożach, otworach oraz w rejonach lokalnych uzupełnień z cegły pełnej. Różne właściwości materiałowe pustaków żużlobetonowych, cegły i zaprawy mogą sprzyjać powstawaniu rys na styku tych materiałów.

W ocenie autorów ekspertyzy sam fakt wykonania ścian z pustaków żużlobetonowych nie stanowi samodzielnej przyczyny powstania uszkodzeń. Jest natomiast istotnym czynnikiem wpływającym na sposób pracy ścian i ich mniejszą odporność na skutki nierównomiernych odkształceń podłoża, obciążeń od konstrukcji dachu, oddziaływań termicznych i wilgotnościowych oraz drgań i wieloletniej eksploatacji. W efekcie przy wystąpieniu dodatkowych oddziaływań konstrukcja murowa mogła ulegać stopniowemu zarysowaniu, szczególnie w miejscach osłabionych, przemurowanych lub wykonanych z materiałów o różnej sztywności.

Kolejną istotną kwestią jest brak stwierdzenia podczas odkrywek, aby elementy (dach, ściany itd.) miały izolację termiczną. Jest to jeden z kluczowych czynników powodujących uszkodzenia konstrukcji. Nierównomierna praca konstrukcji murowych, betonowych i stalowych przy oddziaływaniu temperatury zewnętrznej, odegrała kluczową rolę destrukcyjną dla obiektu. Połączenie na sztywno elementów murowych ze stalowymi spowodowało zarysowania w miejscach gdzie oba materiały pracowały w innym zakresie temperaturowym.

Ocena techniczna

Charakter i rozmieszczenie zarysowań wskazują, że uszkodzenia mają złożony mechanizm powstawania.

Pionowe rysy występujące w strefach styku słupa i ściany należy wiązać przede wszystkim nierównomierną pracą elementów przy oddziaływaniu temperatury. Poza inną rozszerzalnością termiczną oba materiały mają zupełnie inną bezwładność termiczną. Bezwładność termiczna to zdolność materiału do akumulacji ciepła i powolnego reagowania na zmiany temperatury. Beton cechuje się bardzo wysoką bezwładnością, dzięki czemu wolno się nagrzewa i wolno stygnie. Stal, mimo dużej gęstości, ma niską bezwładność – szybko przewodzi ciepło i gwałtownie reaguje na zmiany temperatury.

Zarysowania na ścianach poprzecznych są głównie spowodowane oddziaływaniem obciążeń (użytkowych, termicznych, in.) na element bez właściwego posadowienia. Wymurowanie ściany nośnej bezpośrednio na posadzce, należy uznać jako błąd konstrukcyjny popełniony na etapie wznoszenia obiektu.

Jednocześnie poziome zarysowania na styku ścian i stropu oraz pionowe rysy przebiegające przez całą wysokość ścian są charakterystyczne dla nierównomiernych przemieszczeń konstrukcji, wynikających z pracy układu fundament–podłoże lub / i wpływów termicznych oddziałujących na styk płyta dachowa –ścian powodując ich ścięcie.

W świetle wyników pozostałych badań, obejmujących:

- opinię geotechniczną,
- odkrywki fundamentów,
- badania wilgotności,
- stwierdzony brak izolacji przeciwwilgociowych,
- znaczne zawilgocenie fundamentów,

celowe jest uznać, że obserwowane zarysowania ścian nie są skutkiem jednej, pojedynczej przyczyny, lecz wynikiem współoddziaływania kilku niekorzystnych czynników. Największe znaczenie mają: brak wieńców żelbetonowych spinających ściany, brak właściwego konstrukcyjnego połączenia lub oddzielenia ścian od elementów stalowych, wykonanie części ścian nośnych bez bezpośredniego posadowienia na fundamencie, niejednorodny materiał murowy w postaci bloczków żużlobetonowych, zawilgocenie ścian i fundamentów oraz zmienne oddziaływania termiczne. Nie stwierdzono natomiast przesłanek wskazujących, aby uszkodzenia były wyłącznie skutkiem przeciążenia dachu lub stropu lub lokalnej awarii elementów stalowych lub murowych.



Fot. Odkrywki ścian murowych z pustaka żużlobetonowego wraz z widocznymi zarysowaniami



Fot. Odkrytki ścian murowych z pustaka żużłobetonowego wraz z widocznymi zarysowaniami





Fot. Zarysowania w poziomie poddasza, pomiędzy słupem stalowym, a ścianą

ODKRYWKA STROPU GĘSTOŻEBROWEGO WPS NA BELKACH STALOWYCH

Strop nad parterem wykonano jako strop belkowo-płytowy typu WPS, oparty na stalowych belkach dwuteowych. Pomiedzy belkami ułożono prefabrykowane żelbetowe płyty WPS, a przestrzeń nad nimi wypełniono lekką, niezwiązaną zasypką żużlową. Od góry wykonano cienką wylewkę betonową, natomiast od spodu strop został otynkowany.

Tego typu strop przenosi obciążenia głównie przez stalowe belki nośne, natomiast płyty WPS pełnią funkcję wypełnienia oraz współpracują lokalnie z układem stropowym. Nośność i sztywność stropu zależą przede wszystkim od przekroju belek stalowych, ich rozstawu, sposobu oparcia, stanu korozyjnego stali oraz jakości wykonania warstw nad płytami.

W analizowanym obiekcie stwierdzono zarysowania występujące zarówno od spodu, jak i od góry stropu. Rysy przebiegają w rejonach belek stalowych oraz płyt WPS, co wskazuje na niewłaściwą pracę układu stropowego jako całości. Na rozwój uszkodzeń wpływały: nierównomierna praca podpór, dodatkowe obciążenia magazynowe, brak izolacji termicznej obiektu, zmienne oddziaływania temperatury oraz sztywne powiązanie stropu ze ścianami i konstrukcją stalową.

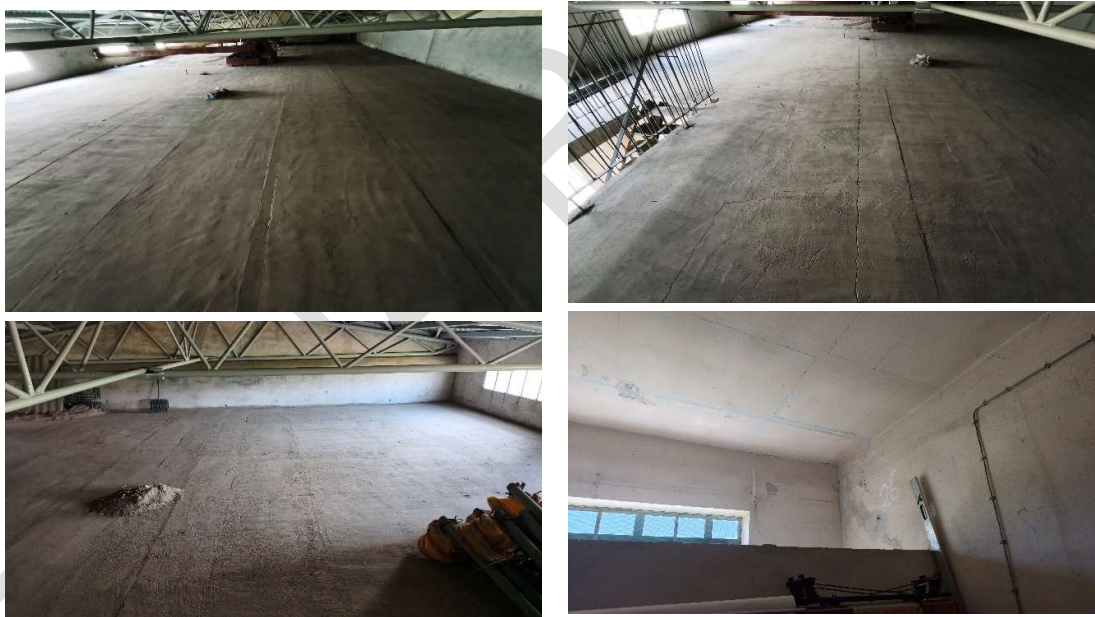
Stan techniczny stropu należy ocenić jako dostateczny, z koniecznością wykonania prac naprawczych i zabezpieczających. W pierwszej kolejności należy usunąć zbędne obciążenia ze stropu, sprawdzić stan stalowych belek nośnych, szczególnie w strefach oparcia i miejscach zawilgoconych, oraz naprawić zarysowania po ograniczeniu



Fot. Odkrywki stropu od dołu



Fot. Odkrywki stropu od góry



Fot. Widoczne zarysowania stropu

BADANIE WILGOTNOŚCI PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Podczas wizji lokalnej dokonano punktowych pomiarów wilgotności murowych przegród budowlanych (ław fundamentowych i ścian). Poniżej opisano uzyskane wyniki badań.



a)

Fot. Urządzenia pomiarowe: a) Wilgotnościomierz BM40i.

A. Punktowe badania wilgotności przegród budowlanych – ława fundamentowa

Badania prowadzono przy użyciu wilgotnościomierza BM40i firmy Trotec. W urządzeniu BM40 pomiar wilgotności następuje poprzez czujniki pojemnościowe za pomocą dielektrycznej metody pomiarowej (pomiar oporności). Oporność elektryczna mierzonego materiału jest zależna od ilości wody i zmniejsza się wraz ze wzrostem wilgotności. Urządzenie BM40 jako wynik badania podaje bezpośrednio wilgotność materiału wyrażoną w procentach. Pomiar jest nieniszczący, ponieważ w badany obiekt nie muszą zostać wprowadzane żadne elektrody lub sondy. Mierzona jest wilgotność na powierzchni elementu. Urządzeniem BM40 mierzono wilgotność elementów murowych i tynków. Błąd pomiaru jest <2%. Zakres pomiarowy sięga do 20%.

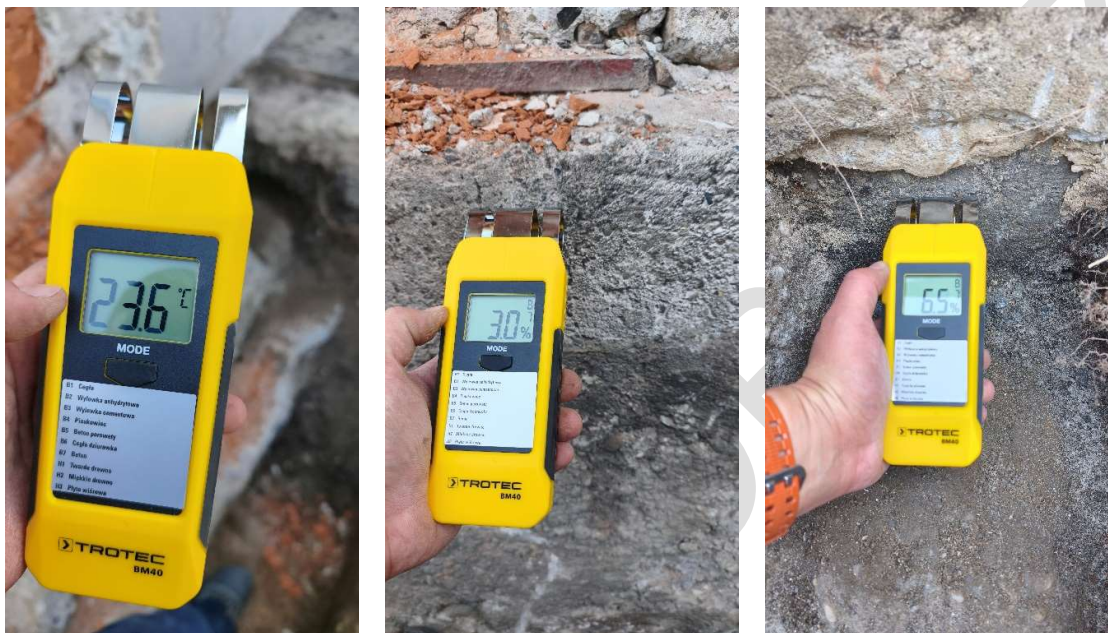
Badania prowadzono na zewnętrznej stronie ławach fundamentowych budynku. Pomiary wykonywano w okresie wiosennym, przy pogodzie słonecznej, przy temperaturze zewnętrznej około 22st C. i wewnętrznej około 23st C.

W ławie fundamentowej wilgotność elementów murowych z betonu waha się w przedziale od 0% do 8% co oznacza że ława fundamentowa jest lekko i średnio zawilgocona. Poziom wilgotności jest zmienny po wysokości ławy i największy jest bezpośrednio w części ławy zlokalizowanej poniżej poziomu zero.



Fot. Odkrywka nr 1. Pomiar wilgotności ściany poprzecznej, powyżej poziomu zero – wynik: ściana jest średnio mokra do ok. 20 cm powyżej poziomu posadzki

W ścianach wilgotność elementów murowych z pustaków żużlobetonowych waha się w przedziale od 0% do 8% co oznacza, że ściany są suche, lekko i średnio zawilgocone. Poziom wilgotności jest zmienny po wysokości ściany i największy jest bezpośrednio w miejscach gdzie widoczne jest oddziaływanie wód opadowych.



Fot. Odkrywka nr 3. Pomiar wilgotności ławy i stopy fundamentowej poniżej poziomu posadowienia – wynik: lekko i średnio zawilgocona (wilgotność 0-8%).

Przeprowadzone badania wilgotności potwierdziły występowanie zawilgoceń ław fundamentowych i ścian. Są one zmienne w zależności od lokalizacji elementu, a w przypadku ścian także od wysokości nad poziomem terenu. Powszechnie uważa się, że jeżeli wilgotność elementów murowanych nie przekracza 2,5% to mur jest suchy. W przedziale 2,5% +5% - ściany są lekko zawilgocone. Gdy wilgotność ściany wynosi 8-12% to ściana jest silnie zawilgocona i konieczne jest jak najszybsze osuszenie. Przy wilgotności powyżej 12% ściany są mokre (stan np. po powodzi) i wymagają natychmiastowego osuszenia.

W przedmiotowych ławach fundamentowych, poniżej poziomu zero, pomiar wykazał, że ściany są zawilgocone. Ściany były średnio zawilgocone w narożach i w dolnej części.

Wnioski

Uzyskane wyniki pozostają w pełnej zgodności z obserwacjami wykonanymi podczas odkrywek fundamentowych, w trakcie których stwierdzono zawilgocenie materiałów z których składają się ławy wraz z zaprawami do spoinowania.

Przeprowadzone pomiary potwierdziły występowanie zawilgocenia fundamentów i dolnych partii ścian. Rozkład wilgotności wskazuje, że zasadniczym źródłem problemu jest oddziaływanie wilgotnego gruntu, brak izolacji pionowej fundamentów, ograniczona skuteczność istniejącej izolacji poziomej oraz niesprawny system odprowadzania wód opadowych.

Istotny wpływ na zawilgocenie mają również nieszczelności kanalizacji deszczowej, niewłaściwe odprowadzenie wody z rur spustowych, brak skutecznej opaski wokół budynku oraz lokalne kierowanie wód opadowych w strefę przyfundamentową.

Uzyskane wyniki są zgodne z obserwacjami z odkrywek fundamentowych, w których stwierdzono wilgotne warstwy obsypki oraz zawilgocenie materiałów w strefie posadowienia. Nie wskazują one na przypadkowe, jednorazowe zawilgocenie, lecz na długotrwałe oddziaływanie wilgoci na fundamenty i dolne partie ścian.

Długotrwałe utrzymywanie się podwyższonej wilgotności może prowadzić do degradacji zapraw, obniżenia trwałości materiałów murowych i betonowych oraz pogorszenia warunków współpracy fundamentów z podłożem. Stwierdzony stan należy uznać za nieprawidłowy i wymagający działań naprawczych, w pierwszej kolejności polegających na uporządkowaniu odwodnienia, ograniczeniu dopływu wody do strefy fundamentów oraz wykonaniu odpowiednich zabezpieczeń przeciwwilgociowych.

Przeprowadzone badania geotechniczne, odkrywki fundamentów, odkrywki ścian oraz pomiary wilgotności wzajemnie się potwierdzają i wskazują na wieloczynnikowy mechanizm powstawania uszkodzeń budynku. Badania wykazały występowanie złożonych warunków gruntowo-wodnych, lokalnych gruntów antropogenicznych, płytkiego poziomu wód gruntowych oraz długotrwałego oddziaływania wilgoci na strefę fundamentów i dolne partie ścian.

Odkrywki fundamentowe potwierdziły rzeczywisty układ posadowienia obiektu, w tym występowanie stóp kielichowych pod słupami stalowymi oraz ław/podwalin żelbetonowych pod ścianami zewnętrznymi. Stwierdzono brak pionowej izolacji przeciwwilgociowej, brak drenażu obwodowego oraz miejscowe zawilgocenie strefy posadowienia. Stan ław/podwalin oceniono jako dobry, natomiast jakość betonu stóp fundamentowych określono jako obniżoną, z widocznym wpływem wilgoci i niejednorodności materiałowej.

Odkrywki ścian wykazały, że zarysowania nie ograniczają się do warstw tynku, lecz przechodzą przez elementy murowe i spoiny. Ściany wykonano z bloczków żużlobetonowych o niejednorodnej strukturze i ograniczonej odporności na naprężenia rozciągające oraz ścinające.

Brak wieńca obwodowego, brak właściwego powiązania lub oddylatowania ścian od elementów stalowych oraz brak izolacji termicznej dachu powodują zmniejszenie sztywności przestrzennej budynku i sprzyjają koncentracji naprężeń.

Rozmieszczenie zarysowań nie ma charakteru przypadkowego. Rysy występują głównie w strefach połączeń ścian, przy otworach, w rejonach oparcia stropu, przy słupach stalowych oraz w miejscach oddziaływania wilgoci. Układ uszkodzeń odpowiada rzeczywistemu schematowi pracy konstrukcji, w tym nierównomiernej pracy elementów murowych, stalowych i fundamentowych.

Istotny wpływ na rozwój uszkodzeń ma niesprawny system odprowadzania wód opadowych, w tym lokalne zawilgocenie strefy przyfundamentowej oraz ryzyko oddziaływania nieszczelnej kanalizacji deszczowej. Wpływy termiczne, wynikające z braku izolacji i odmiennej pracy materiałów, stanowią dodatkowy czynnik pogłębiający zarysowania, zwłaszcza w strefach styku ścian z elementami stalowymi i stropem.

Całość przeprowadzonych badań wskazuje, że uszkodzenia budynku mają charakter długotrwałego procesu degradacyjnego, wynikającego ze współoddziaływania niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych, zawilgocenia, błędów konstrukcyjnych popełnionych na etapie budowy, niejednorodności materiałowej oraz oddziaływań termicznych. Z tego względu skuteczna naprawa wymaga usunięcia przyczyn uszkodzeń, a nie wyłącznie napraw powierzchniowych zarysowań.

7. Opis stanu technicznego konstrukcji, instalacji oraz wyposażenia obiektu

Poniżej przedstawiono podsumowanie stanu technicznego obiektu w oparciu o obowiązkowy (aktualny nd. sporządzania ekspertyzy) techniczny przegląd okresowy obiektu budowlanego opracowany przez Panią mgr inż. Monikę Dżugaj [2]:

Zgodnie z protokołem okresowej kontroli rocznej oraz pięcioletniej z 2025 r. obiekt oceniono jako znajdujący się w stanie technicznym zapewniającym dalsze bezpieczne użytkowanie, jednak pod warunkiem realizacji wskazanych zaleceń. W protokole stwierdzono niewykonanie zaleceń z poprzedniej kontroli, tj. brak oczyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji dachu oraz brak odciążenia stropu z magazynowanych siatek przeciwniegowych.

W ramach oceny poszczególnych elementów stan techniczny części elementów określono jako dostateczny, w tym tynków zewnętrznych, stolarki okiennej i drzwiowej, bram wjazdowych, rynien oraz kanalizacji deszczowej. Pokrycie dachowe, obróbki blacharskie, rury spustowe, kominki wentylacyjne, przyłącza mediów, elementy zagospodarowania terenu i ogrodzenie oceniono jako będące w stanie dobrym.

We wnioskach końcowych wskazano występowanie licznych rys w budynku, obejmujących ściany i stropy. Jako czynniki mogące wpływać na ich powstanie wskazano wiek budynku, sztywne zamocowanie konstrukcji nośnej dachu ze ścianami, oddziaływanie czynników atmosferycznych, w szczególności wiatru, oraz dodatkowe obciążenie stropu składowanymi siatkami. Zalecono wykonanie ekspertyzy technicznej określającej przydatność obiektu do użytkowania, stan techniczny oraz sposób naprawy lub ewentualną konieczność rozbiórki. Do czasu wykonania ekspertyzy zalecono kontrolowanie rozwarcia wybranych rys za pomocą plomb szklanych.

Zgodnie z wymaganiami Umowy, Wykonawca przeprowadził niezależną ocenę techniczną obiektu, zgodnie z poniższym. O stanie technicznym budynku decyduje stan elementów konstrukcyjnych.

KRYTERIA OGÓLNE OCENY I KLASYFIKACJI TECHNICZNEJ ELEMENTÓW BUDYNKU

Klasyfikacja stanu technicznego	Procentowe zużycie elementu	Kryteria oceny
DOBRY	0% – 15%	Element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) – jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymaganiom normowym
ZADOWALAJĄCY	16% – 30%	Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
ŚREDNI	31% – 50%	W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu użytkowania. Celowy jest częściowy remont.
ZŁY	51% – 70%	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia i ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany jest kompleksowy remont kapitalny, względnie wymiana o charakterze odtworzeniowym.

AWARYJNY	powyżej 71%	W elementach budynku występują duże uszkodzenia i ubytki, które zagrażają dalszemu użytkowaniu. Zahamowanie zagrożenia wymaga rozbiórki i wykonania nowego elementu. W uzasadnionych wypadkach zahamowanie zagrożenia może nastąpić w drodze remontu kapitalnego w bardzo dużym zakresie
----------	-------------	--

ZNACZENIE OKREŚLONYCH STOPNI PILNOŚCI REMONTU ELEMENTÓW BUDYNKU

I – stopień pilności naprawy	Elementy wymagające niezwłocznej (natychmiastowej) naprawy. Nie wykonanie napraw może mieć wpływ na zdrowie i życie użytkowników.
II – stopień pilności naprawy	Elementy wymagające remontu w ciągu czasu, do kolejnego rocznego przeglądu obiektu.
III – stopień pilności naprawy	Elementy wymagające remontu w ciągu czasu, do kolejnego pięcioletniego przeglądu obiektu.
Brak określenia stopnia pilności naprawy	Elementy, które remont powinien być uwzględniony w planach rzeczowo-finansowych zarządcy obiektu w ciągu zwykłego cyklu remontowego (dłuższego niż okres do kolejnego przeglądu pięcioletniego)

KONSTRUKCJA - FUNDAMENTY					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

KONSTRUKCJA - ŚCIANY NOŚNE					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

ŚCIANY DZIAŁOWE					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

KONSTRUKCJA – POSADZKA NA GRUNCIE					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

KONSTRUKCJA – STROP BELKOWO-PŁYTOWY TYPU WPS NA BELKACH STALOWYCH					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

KONSTRUKCJA STALOWA DACHU					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWALAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

WYPOSAŻENIE OBIEKTU – STOLARKA DRZWIOWA I OKIENNA					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWALAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

WYPOSAŻENIE OBIEKTU – INSTALACJE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE					
Klasyfikacja stanu technicznego	DOBRY	ZADAWALAJĄCY	ŚREDNI	ZŁY	AWARYJNY
Stopień pilności remontu el. budynku	I stopień	II stopień	III stopień	Brak określenia stopnia	

PODSUMOWANIE – STAN TECHNICZNY

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej, odkrywek, pomiarów wilgotności, analizy dokumentacji KOB oraz rozpoznania geotechnicznego stwierdza się, że o końcowej ocenie stanu technicznego obiektu decyduje stan elementów konstrukcyjnych, w szczególności ścian murowych, stropu oraz strefy posadowienia.

Stan techniczny konstrukcji budynku należy ocenić jako zły. Decydują o tym liczne zarysowania i pęknięcia ścian wewnętrznych oraz zewnętrznych, występujące w powtarzalnym układzie, przede wszystkim w strefach połączeń ścian, przy otworach, w rejonach oparcia stropu oraz w miejscach współpracy z elementami stalowymi. Część uszkodzeń była wcześniej naprawiana, jednak ponownie uległa zarysowaniu, co wskazuje na długotrwały i nadal aktywny charakter procesu.

Wykonane odkrywki potwierdziły, że rysy nie mają wyłącznie charakteru powierzchniowego i nie ograniczają się do tynków, lecz obejmują również mur. Ściany wykonano z elementów żużłobetonowych o niejednorodnej strukturze i ograniczonej odporności na lokalne naprężenia rozciągające oraz ścinające. Na niekorzystną pracę ścian wpływa także brak wieńców żelbetonowych, brak właściwego powiązania lub oddylatowania elementów murowych od stalowych oraz brak izolacji termicznej przegród.

Stan techniczny stropu nad parterem należy ocenić jako dostateczny, miejscowo pogorszony. Stwierdzone zarysowania oraz wcześniejsze obciążenie stropu składowanymi materiałami wskazują na konieczność jego odciążenia, kontroli stref oparcia belek stalowych oraz wykonania napraw po usunięciu przyczyn uszkodzeń.

Stan techniczny konstrukcji stalowej dachu i słupów należy ocenić jako dostateczny. Nie stwierdzono utraty stateczności zasadniczych elementów nośnych, jednak występują lokalne ogniska korozji oraz miejsca wymagające oczyszczenia, kontroli połączeń i zabezpieczenia antykorozyjnego.

Stan techniczny fundamentów i strefy posadowienia należy ocenić jako wymagający dalszej kontroli i zabezpieczenia. Odkrywki wykazały brak izolacji pionowej, brak drenażu oraz lokalne zawilgocenie strefy przyfundamentowej. Wyniki badań geotechnicznych i pomiarów wilgotności wskazują, że

warunki gruntowo-wodne oraz oddziaływanie wód opadowych mogą wpływać na nierównomierną pracę układu fundament–podłoże.

Stan systemu odprowadzania wód opadowych należy ocenić jako zły. Nieszczelności kanalizacji deszczowej, niewłaściwe odprowadzenie wód z rur spustowych, lokalne uszkodzenia utwardzeń oraz brak skutecznego odprowadzenia wody poza strefę fundamentów powodują zawilgocenie ścian i pogorszenie warunków pracy posadowienia.

Pozostałe elementy, w tym część wykończenia, stolarka, pokrycie dachowe oraz instalacje niebędące przedmiotem szczegółowej oceny branżowej, nie decydują o końcowej ocenie technicznej obiektu. Wymagają one bieżącej konserwacji oraz napraw wynikających ze stwierdzonych uszkodzeń i zużycia eksploatacyjnego.

Podsumowując, obiekt wymaga wykonania robót zabezpieczających, naprawczych i wzmacniających. Dalsza eksploatacja powinna odbywać się z zachowaniem ograniczeń wskazanych w ekspertyzie oraz po wdrożeniu zaleceń dotyczących odciążenia stropu, uporządkowania odwodnienia, ograniczenia zawilgocenia, zabezpieczenia konstrukcji stalowej oraz naprawy i wzmocnienia zarysowanych ścian.

Przeprowadzone oględziny, odkrywki, analiza dokumentacji archiwalnej oraz wyniki badań geotechnicznych wskazują, że obserwowane uszkodzenia nie są wynikiem pojedynczej przyczyny, lecz stanowią efekt współoddziaływania kilku niekorzystnych czynników konstrukcyjnych i gruntowo-wodnych. Ich szczegółową analizę przedstawiono w punkcie 8.”

8. Przyczyny powstania uszkodzeń budynku

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej, wykonanych odkrywek, badań geotechnicznych, pomiarów wilgotności, analizy dokumentacji KOB oraz oceny stanu technicznego konstrukcji należy stwierdzić, że obserwowane uszkodzenia budynku nie są wynikiem jednego zdarzenia ani pojedynczej awarii konstrukcyjnej. Ich powstanie jest konsekwencją wieloletniego oddziaływania kilku niekorzystnych czynników, które wzajemnie się potęgowały.

Najbardziej prawdopodobnym mechanizmem prowadzącym do powstania uszkodzeń jest stopniowa, nierównomierna praca układu: podłoże gruntowe – fundamenty – ściany murowe – strop – stalowa konstrukcja dachu. Mechanizm ten został zainicjowany i rozwijany przez pierwotne błędy konstrukcyjne, niekorzystne warunki gruntowo-wodne, płytkie posadowienie części elementów, zawilgocenie strefy fundamentów, brak właściwego odwodnienia, brak izolacji termicznej oraz zastosowanie materiału murowego o niskiej jakości.

Charakter i rozmieszczenie zarysowań nie mają charakteru przypadkowego. Rysy występują głównie w miejscach koncentracji naprężeń: na styku ścian zewnętrznych i poprzecznych, przy otworach, w rejonach oparcia stropu, przy słupach stalowych, w strefach połączenia elementów o różnej sztywności oraz w miejscach narażonych na zawilgocenie. Układ ten odpowiada rzeczywistemu schematowi pracy konstrukcji i potwierdza wieloczynnikowy charakter uszkodzeń.

Warunki gruntowo-wodne.

Przeprowadzone rozpoznanie geotechniczne wykazało występowanie złożonych warunków gruntowo-wodnych. W podłożu stwierdzono grunty antropogeniczne, grunty o zmiennym składzie i właściwościach oraz wysoki, zmienny poziom wód gruntowych. Grunty nasypowe, ze względu na nieznaną formę, niejednorodność składu i nierównomierną ścisłość, należy traktować jako niekorzystne z punktu widzenia pracy posadowienia.

Istotne znaczenie ma również wysadzinowość części gruntów występujących w strefie oddziaływania fundamentów. Grunty tego typu, przy odpowiednim zawilgoceniu i przemarzaniu, mogą zmieniać objętość, powodując lokalne unoszenie lub przemieszczanie fragmentów posadowienia. W okresach odmarzania może następować osłabienie struktury gruntu i zwiększenie jego podatności na odkształcenia.

W takich warunkach nawet niewielkie różnice wilgotności, zagęszczenia lub składu gruntu mogą prowadzić do nierównomiernej pracy poszczególnych odcinków fundamentów. W długim okresie eksploatacji mogło to powodować stopniowe przemieszczenia elementów konstrukcyjnych, skutkujące powstawaniem rys w ścianach i stropie.

Głębokość posadowienia względem strefy przemarzania.

Zgodnie z opinią geotechniczną głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t. W wykonanych odkrywkach stwierdzono poziom posadowienia podwaliny na głębokości około 0,71 m p.p.t. Oznacza to, że co najmniej część elementów posadowienia znajduje się powyżej normowej głębokości przemarzania.

Powyższe należy uznać za czynnik niekorzystny. Samo płytkie posadowienie nie musi powodować uszkodzeń, jeżeli podłoże jest jednorodne, suche i niewysadzinowe. W analizowanym przypadku występuje jednak współoddziaływanie kilku czynników: gruntów wysadzinowych, podwyższonej wilgotności strefy posadowienia, braku izolacji pionowej, braku drenażu oraz nieprawidłowego odwodnienia. W takim układzie płytkie posadowienie mogło sprzyjać sezonowym, nierównomiernym przemieszczeniom fundamentów i ścian.

Czynnik ten należy traktować jako jedną z istotnych przyczyn pogłębiających proces zarysowań, szczególnie w rejonach, w których występuje lokalne zawilgocenie gruntu oraz koncentracja obciążeń od ścian i stropu.

Pierwotne błędy konstrukcyjne.

Istotny wpływ na obecny stan techniczny obiektu miały błędy popełnione na etapie jego wznoszenia. Do najważniejszych należy zaliczyć brak właściwego rozwiązania połączenia ścian zewnętrznych ze słupami stalowej konstrukcji nośnej, brak fundamentów pod ścianami poprzecznymi pełniącymi funkcję nośną, brak wieńców żelbetowych spinających ściany oraz brak izolacji termicznej przegród. Brak prawidłowego połączenia lub oddylatowania ścian od słupów stalowych spowodował, że elementy wykonane z materiałów o różnej sztywności, odkształcalności i bezwładności termicznej pracowały w sposób niekontrolowany. W odkrywkach nie stwierdzono rozwiązań zapewniających prawidłową współpracę ścian ze stalą (sztywne połączenie z odpowiednimi dylatacjami) ani rozwiązań umożliwiających niezależną pracę tych elementów (zdylatowanie elementów). W miejscach styku powstały więc strefy koncentracji naprężeń, co tłumaczy występowanie pionowych i ukośnych zarysowań przy słupach oraz na połączeniach ścian.

Szczególnie istotnym błędem jest brak fundamentów pod ścianami poprzecznymi. Ściany te pełnią funkcję nośną, ponieważ stanowią oparcie dla belek stalowych stropu. Jednocześnie nie zostały posadowione na własnych fundamentach, lecz wykonano je na posadzce lub płycie na gruncie. Takie rozwiązanie powoduje przekazywanie obciążeń konstrukcyjnych na element nieprzeznaczony do pracy jako fundament. W konsekwencji mogło dochodzić do lokalnych odkształceń posadzki, nierównomiernej pracy ścian poprzecznych oraz powstawania rys w strefach ich połączeń ze ścianami zewnętrznymi i stropem.

Brak wieńców żelbetowych dodatkowo ogranicza sztywność przestrzenną obiektu. Wieńce powinny zapewniać spięcie ścian, poprawę współpracy elementów murowych oraz redystrybucję lokalnych naprężeń. Ich brak powoduje, że ściany pracują bardziej niezależnie, a lokalne przemieszczenia nie są skutecznie rozprowadzane na większą część konstrukcji. Sprzyja to powstawaniu rys w miejscach osłabionych, narożach, przy otworach i w strefach oparcia stropu.

Wpływ oddziaływań termicznych.

W obiekcie nie stwierdzono izolacji termicznej dachu, ścian, fundamentów i posadzki. Brak termoizolacji powoduje zwiększone wahania temperatury elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych. Ma to szczególne znaczenie w obiekcie, w którym elementy stalowe bezpośrednio sąsiadują z konstrukcją murową.

Stal szybko reaguje na zmiany temperatury, natomiast mur żużłobetonowy nagrzewa się i wychładza wolniej. Różnica rozszerzalności i bezwładności cieplnej powoduje cykliczne naprężenia ściskające i rozciągające w miejscach styku tych materiałów. Przy braku dylatacji, wieńców i prawidłowych połączeń, naprężenia te nie są kontrolowane konstrukcyjnie i mogą prowadzić do stopniowego rozwoju zarysowań.

Wpływy termiczne należy uznać za jeden z istotnych czynników inicjujących i pogłębiających uszkodzenia. Nie stanowią one jedynej przyczyny zarysowań, lecz w połączeniu z błędami konstrukcyjnymi, niską jakością materiału ścian i pracą podłoża znacząco zwiększają podatność budynku na uszkodzenia.

Materiał ścian murowych.

Ściany wykonano z bloczków żużłobetonowych na zaprawie cementowo-wapiennej. Materiał ten ma porowatą, niejednorodną strukturę, z widocznymi wtrąceniami kruszywa żużłowego. Na podstawie oględzin makroskopowych oraz dostępnych danych dla podobnych elementów należy przyjąć, że jest to materiał o niskiej i zmiennej jakości, relatywnie małej wytrzymałości oraz ograniczonej odporności na naprężenia rozciągające i ścinające.

Zastosowanie takiego materiału nie jest samodzielną przyczyną powstania uszkodzeń, ale w istotny sposób obniża odporność ścian na skutki odkształceń podłoża, wpływów termicznych, zawilgocenia i lokalnych koncentracji naprężeń. Mur wykonany z elementów żużłobetonowych gorzej przenosi odkształcenia wymuszone niż mur z elementów o większej jednorodności i wyższych parametrach wytrzymałościowych.

Dodatkowo lokalne uzupełnienia z cegły pełnej oraz różnice w jakości zaprawy powodują zmienną sztywność poszczególnych fragmentów ścian. W takich miejscach łatwiej dochodzi do powstawania rys na styku materiałów o różnych właściwościach. Z tego względu niska jakość i niejednorodność materiału ścian należy uznać za ważny czynnik sprzyjający rozwojowi uszkodzeń.

Zawilgocenie fundamentów i ścian.

Wykonane odkryvky oraz pomiary wilgotności potwierdziły zawilgocenie strefy fundamentów i dolnych partii ścian. Stwierdzono brak izolacji pionowej, brak drenażu obwodowego oraz ograniczoną skuteczność istniejących zabezpieczeń przeciwwilgociowych. Długotrwałe oddziaływanie wilgoci powoduje pogorszenie trwałości zapraw, betonu i elementów murowych, a także może wpływać na warunki pracy podłoża bezpośrednio pod fundamentami.

Zawilgocenie nie ma charakteru wyłącznie lokalnego i przypadkowego. Jego rozkład wskazuje na wieloletnie oddziaływanie wilgoci pochodzącej z gruntu oraz z wód opadowych. Woda oddziałująca na fundamenty i dolne partie ścian zwiększa podatność materiałów na degradację, obniża ich właściwości techniczne i sprzyja rozwojowi zarysowań.

Nieprawidłowe odprowadzenie wód opadowych.

Istotnym czynnikiem pogłębiającym uszkodzenia jest niesprawny system odprowadzania wód opadowych. Stwierdzono lokalne odprowadzenie wód z rur spustowych w strefę przyfundamentową, uszkodzenia utwardzeń, nieprawidłowe spadki terenu oraz zły stan kanalizacji deszczowej.

Szczególne znaczenie ma przewód kanalizacji deszczowej przebiegający pod obiektem. W przypadku jego nieszczelności może dochodzić do wydostawania się wody do strefy pod budynkiem, lokalnego zawilgocenia podłoża oraz wymywania drobnych frakcji gruntu lub materiału podbudowy. Taki mechanizm może powodować nierównomierne osiadanie fragmentów konstrukcji i rozwój rys w ścianach oraz stropie.

Nieprawidłowe odwodnienie należy więc traktować nie tylko jako przyczynę zawilgocenia tynków i dolnych partii ścian, ale również jako czynnik mogący wpływać na pracę układu fundament–podłoże.

Wpływ stropu i obciążeń użytkowych.

Strop nad parterem wykonano jako strop WPS na belkach stalowych. Stwierdzone zarysowania stropu wskazują na jego współpracę z odkształcającymi się podporami i ścianami. Układ stropowy nie jest przyczyną pierwotną wszystkich uszkodzeń, ale jego praca wpływa na rozwój zarysowań ścian poprzecznych, szczególnie w miejscach oparcia belek.

Dodatkowym czynnikiem było składowanie na stropie siatek przeciwniegowych. Obciążenie to mogło zwiększać ugięcia belek stalowych oraz oddziaływania przekazywane na ściany poprzeczne. W warunkach braku fundamentów pod tymi ścianami oraz istniejących zarysowań, obciążenie stropu mogło przyspieszać rozwój uszkodzeń.

Znaczenie dokumentacji KOB i historii uszkodzeń.

Przedłożona dokumentacja KOB nie jest kompletna i nie pozwala na pełną ocenę historycznego rozwoju uszkodzeń. Brak wcześniejszych protokołów ogranicza możliwość jednoznacznego określenia czasu powstania pierwszych rys oraz tempa ich rozwoju.

Z dostępnych przeglądów wynika, że w latach 2022 i 2024 w częściach opisowych nie odnotowano rys, jednak dokumentacja fotograficzna wskazuje na ich obecność. W protokole z 2025 r. rysy zostały opisane już jednoznacznie jako liczne uszkodzenia obejmujące ściany i stropy. Wywiad z użytkownikiem potwierdza, że uszkodzenia występują od wielu lat. Oznacza to, że proces degradacji ma charakter długotrwały, a dotychczasowe naprawy nie usuwały przyczyn powstawania rys.

Hierarchia przyczyn uszkodzeń.

Na podstawie całokształtu przeprowadzonych badań i analiz przyczyny uszkodzeń należy uszeregować następująco:

1. **Przyczyna podstawowa konstrukcyjna** – błędy popełnione na etapie wznoszenia obiektu, w szczególności brak fundamentów pod ścianami poprzecznymi nośnymi, brak wieńców żelbetonowych oraz brak prawidłowego rozwiązania styku ścian murowych ze słupami stalowymi.
2. **Przyczyna podstawowa gruntowo-wodna** – złożone warunki gruntowo-wodne, występowanie gruntów antropogenicznych, gruntów wysadzinowych lub wątpliwie wysadzinowych, wysoki i zmienny poziom wód gruntowych oraz posadowienie części elementów powyżej głębokości przemarzania.
3. **Przyczyna pogłębiająca** – długotrwałe zawilgocenie fundamentów i dolnych partii ścian, wynikające z braku izolacji pionowej, braku drenażu i nieskutecznego odwodnienia.
4. **Przyczyna materiałowa** – zastosowanie bloczków/pustaków żużlobetonowych o niskiej jakości, niejednorodnej strukturze i ograniczonej odporności na naprężenia rozciągające oraz ścinające.
5. **Przyczyna termiczna** – brak izolacji termicznej przegród oraz odmienna praca termiczna elementów stalowych i murowych, powodująca cykliczne naprężenia na ich styku.
6. **Przyczyna eksploatacyjna** – dodatkowe obciążenie stropu materiałami składowanymi oraz brak wcześniejszego usunięcia przyczyn zarysowań i zawilgocenia.

Ocena stopnia pewności ustalonych przyczyn

Przedstawione w niniejszej ekspertyzie przyczyny uszkodzeń zostały określone na podstawie przeprowadzonych oględzin, odkrywek, badań geotechnicznych, pomiarów wilgotności, analizy dokumentacji archiwalnej (KOB) oraz doświadczenia zawodowego autorów opracowania.

Z uwagi na charakter istniejącego obiektu oraz brak dokumentacji archiwalnej nie jest możliwe jednoznaczne określenie udziału procentowego poszczególnych czynników w rozwoju uszkodzeń. Z wysokim prawdopodobieństwem można jednak stwierdzić, że uszkodzenia mają charakter wieloczynnikowy, a przedstawiony mechanizm ich powstawania jest najbardziej prawdopodobny w świetle przeprowadzonych badań.

Wniosek końcowy.

W ocenie autorów ekspertyzy uszkodzenia budynku mają charakter długotrwałego, wieloczynnikowego procesu degradacyjnego. Największe znaczenie mają pierwotne błędy konstrukcyjne, w szczególności brak fundamentów pod ścianami poprzecznymi, brak wieńców oraz nieprawidłowe rozwiązanie styku ścian ze słupami stalowymi. Czynniki te zostały pogłębione przez niekorzystne warunki gruntowo-wodne, płytkie posadowienie względem strefy przemarzania, zawilgocenie, brak termoizolacji, niską jakość materiału ścian oraz niesprawne odwodnienie.

Z tego względu skuteczna naprawa obiektu nie może ograniczać się do powierzchniowego wypełnienia rys i odtworzenia tynków. Konieczne jest usunięcie lub ograniczenie przyczyn uszkodzeń, w tym uporządkowanie odwodnienia, ograniczenie zawilgocenia, odciążenie stropu, zabezpieczenie strefy posadowienia, wzmocnienie ścian oraz uporządkowanie pracy połączeń elementów murowych i stalowych.

9. Program naprawy i zabezpieczenia obiektu

Założenia programu naprawczego

Program naprawy i zabezpieczenia obiektu opracowano w oparciu o wyniki oględzin, odkrywek konstrukcyjnych, badań geotechnicznych, pomiarów wilgotności, analizę dokumentacji KOB oraz ocenę przyczyn powstania uszkodzeń budynku.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że uszkodzenia budynku mają charakter konstrukcyjny, wieloletni i wieloczynnikowy. Nie są skutkiem pojedynczego zdarzenia, lecz wynikiem współoddziaływania błędów pierwotnych (konstrukcyjne błędy na etapie budowy obiektu), niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych, zawilgocenia strefy posadowienia, niesprawnego odwodnienia, braku izolacji termicznej, braku ogrzewania stabilizującego warunki ciepłno-wilgotnościowe oraz niejednorodnej pracy elementów murowych i stalowych.

Podstawowym założeniem programu naprawczego jest ograniczenie przyczyn dalszej pracy konstrukcji, a dopiero następnie wykonanie napraw rys, spękań i wypraw tynkarskich. Naprawa polegająca wyłącznie na zszyciu rys, wypełnieniu spękań lub odtworzeniu tynków nie będzie skuteczna, jeżeli wcześniej nie zostaną ograniczone wpływy wilgoci, zmienne oddziaływania termiczne, niekontrolowana praca styku mur–stal oraz nierównomierna praca strefy posadowienia.

Z uwagi na istotny wpływ oddziaływań termicznych na pracę konstrukcji, docelowych robót konstrukcyjnych polegających na naprawie rys, zszywaniu murów, montażu dodatkowych ściągów, naprawie stref podporowych oraz ostatecznym usztywnianiu konstrukcji nie należy wykonywać przed wykonaniem termomodernizacji budynku i uruchomieniem instalacji centralnego ogrzewania. Dopuszcza się jedynie wcześniejsze wykonanie robót zabezpieczających, odwodnieniowych, przeciwwilgociowych, stabilizacji podłoża metodą iniekcji geopolimerowej oraz robót koniecznych do zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania.

Celem takiej kolejności jest ograniczenie dalszej pracy termicznej konstrukcji przed wykonaniem napraw docelowych. Wykonanie napraw konstrukcyjnych przed stabilizacją ciepłno-wilgotnościową obiektu mogłoby skutkować ponownym zarysowaniem naprawionych fragmentów ścian, stropu i stref styku elementów stalowych z murowymi.

W pierwszych etapach należy wykonać roboty, które ograniczą dalszą degradację: uporządkowanie odwodnienia, stabilizację podłoża metodą iniekcji geopolimerowej, wykonanie izolacji przeciwwilgociowych, wymianę posadzki wraz z izolacją przeciwwilgociową, docieplenie budynku oraz wykonanie centralnego ogrzewania. Dopiero po tych działaniach należy prowadzić docelowe naprawy konstrukcyjne ścian, stropu, konstrukcji stalowej i wypraw tynkarskich.

Przed rozpoczęciem robót należy opracować projekt techniczny naprawy konstrukcji oraz projekty branżowe obejmujące roboty przeciwwilgociowe, odwodnieniowe, geotechniczne, konstrukcyjne, termomodernizacyjne i instalacyjne. Niniejszy program określa zakres, kolejność i wymagania techniczne robót, natomiast szczegółowe rozwiązania wymiarowe, materiałowe i wykonawcze powinny zostać doprecyzowane w dokumentacji projektowej.

Wariant alternatywny – rozbiórka obiektu i budowa nowego budynku

Niezależnie od przedstawionego programu naprawczego należy wskazać, że z uwagi na zakres stwierdzonych uszkodzeń, wieloczynnikowy charakter przyczyn ich powstania oraz konieczność wykonania robót konstrukcyjnych, geotechnicznych, przeciwwilgociowych, odwodnieniowych, termomodernizacyjnych i instalacyjnych, zasadnym jest przeprowadzenie analizy ekonomicznej opłacalności naprawy obiektu.

Zakres niezbędnych robót obejmuje nie tylko naprawę zarysowań ścian, lecz również stabilizację podłoża metodą iniekcji geopolimerowej, uporządkowanie odwodnienia, zabezpieczenie fundamentów przed wilgocią, wykonanie izolacji termicznej całego budynku, wykonanie instalacji centralnego ogrzewania, naprawę stropu, zabezpieczenie konstrukcji stalowej, wymianę lub naprawę

posadzki oraz roboty odtworzeniowe. Oznacza to, że rzeczywisty koszt doprowadzenia obiektu do prawidłowego stanu technicznego może być relatywnie bardzo wysoki.

W przypadku gdy koszt wykonania robót naprawczych, zabezpieczających i dostosowujących obiekt do dalszej eksploatacji okaże się porównywalny z kosztem rozbiórki i budowy nowego obiektu o podobnej funkcji, należy rozważyć wariant rozbiórki jako rozwiązanie technicznie i ekonomicznie uzasadnione. Dotyczy to szczególnie sytuacji, w której po wykonaniu szczegółowego kosztorysu inwestorskiego okaże się, że naprawa istniejącego budynku nie zapewnia korzystnej relacji kosztów do uzyskanego efektu użytkowego, trwałości i niezawodności konstrukcji.

Rozbiórka i budowa nowego obiektu może być rozwiązaniem korzystniejszym w przypadku, gdy inwestor oczekuje uzyskania budynku o wyższej trwałości, lepszych parametrach użytkowych, prawidłowej izolacyjności cieplnej, sprawnym systemie ogrzewania, poprawnym odwodnieniu oraz konstrukcji pozbawionej pierwotnych błędów wykonawczych.

Decyzję o wyborze wariantu należy podjąć po opracowaniu porównawczej analizy kosztów, obejmującej co najmniej koszt wykonania pełnego programu naprawczego, koszt robót towarzyszących, odtworzeniowych i instalacyjnych, koszt monitoringu i utrzymania obiektu po naprawie, przewidywaną trwałość napraw, ryzyko ujawnienia dodatkowych uszkodzeń w trakcie robót, koszt rozbiórki istniejącego obiektu, koszt budowy nowego budynku o analogicznej lub docelowo wymaganej funkcji oraz koszty wyłączenia obiektu z użytkowania na czas robót.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono program naprawy i zabezpieczenia obiektu jako wariant technicznie możliwy do realizacji. Nie wyklucza to jednak przyjęcia wariantu rozbiórki, jeżeli analiza ekonomiczna wykaże, że wykonanie pełnego zakresu napraw jest nieuzasadnione w stosunku do kosztu budowy nowego obiektu.

Przedstawiona poniżej kolejność robót budowlanych nie jest przypadkowa i wynika z konieczności usunięcia przyczyn uszkodzeń przed przystąpieniem do napraw

Kolejność technologiczna robót

Naprawę należy prowadzić w następującej kolejności technologicznej:

1. wykonanie zabezpieczeń doraźnych, odciążenie stropu i ograniczenie użytkowania w strefach największych uszkodzeń;
2. wykonanie pomiaru zerowego rys, geometrii budynku i reperów kontrolnych;
3. inspekcja CCTV kanalizacji deszczowej oraz tymczasowe uporządkowanie odprowadzenia wód opadowych;
4. przebudowa lub uszczelnienie kanalizacji deszczowej, w szczególności przewodu przebiegającego pod obiektem;
5. naprawa utwardzeń, wykonanie spadków od budynku i opaski ograniczającej rozbryzg wód opadowych;
6. wykonanie uzupełniających odkrywek kontrolnych i rozpoznania stref pod ścianami poprzecznymi – jeśli konieczne;
7. wykonanie iniekcji geopolimerowej pod ścianami poprzecznymi oraz w miejscach rozluźnienia podbudowy lub podłoża;
8. odcinkowe odstonięcie, naprawa i zabezpieczenie fundamentów oraz podwalin;
9. wykonanie izolacji pionowej fundamentów, uzupełnienie izolacji poziomej oraz zabezpieczenie strefy cokołowej;
10. wymiana posadzki wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej;
11. wykonanie instalacji centralnego ogrzewania;
12. wykonanie termomodernizacji całego budynku, obejmującej ściany zewnętrzne, dach lub strop pod przestrzenią nieużytkową, strefę cokołową i przyfundamentową;

13. kontrola istniejących ściągów poprzecznych oraz wykonanie dodatkowego ściągu podłużnego;
14. uporządkowanie połączeń ścian murowych ze słupami stalowymi;
15. wykonanie poduszek podporowych lub elementów rozdzielczych pod belkami stalowymi stropu;
16. naprawa stropu WPS na belkach stalowych;
17. oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej;
18. naprawa i wzmocnienie zarysowanych ścian murowych;
19. wykonanie napraw tynków i zawilgoceń;
20. wykonanie robót wykończeniowych;
21. monitoring techniczny po wykonaniu robót.

Kolejność ta może zostać doprecyzowana w projekcie wykonawczym, jednak nie należy wykonywać końcowych napraw tynkarskich, estetycznych ani docelowych robót konstrukcyjnych przed usunięciem przyczyn zawilgocenia, ograniczeniem pracy termicznej obiektu i stabilizacją strefy posadowienia.

Doraźne zabezpieczenie obiektu

Do czasu wykonania robót naprawczych należy ograniczyć użytkowanie stref, w których występują największe zarysowania ścian nośnych, w szczególności przy ścianach poprzecznych, w rejonach oparcia belek stalowych stropu, przy słupach stalowych oraz w narożach otworów.

Należy bezwzględnie usunąć ze stropu wszystkie zbędne obciążenia magazynowe, w tym siatki przeciwniegiowe oraz inne materiały niebędące stałym wyposażeniem obiektu. Do czasu wykonania oceny nośności i naprawy stropu nie należy wykorzystywać go jako powierzchni magazynowej.

W przypadku prowadzenia robót przy ścianach poprzecznych, stropie lub podporach belek stalowych należy stosować tymczasowe podparcia montażowe. Podparcia powinny zostać dobrane przez projektanta robót naprawczych, z uwzględnieniem rzeczywistego rozstawu belek, stanu stropu i możliwości przekazania obciążeń na posadzkę oraz podłoże.

Nie dopuszcza się wykonywania robót powodujących drgania, udary lub lokalne zwiększenie obciążeń konstrukcji. W przypadku stwierdzenia dalszego rozwoju rys, odspajania fragmentów tynku lub muru, przemieszczenia ścian albo pojawienia się nowych uszkodzeń, należy niezwłocznie wyłączyć zagrożoną część budynku z użytkowania i wykonać tymczasowe zabezpieczenie konstrukcji.

Pomiar zerowy i monitoring przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać pomiar zerowy stanu obiektu. Powinien on obejmować:

- inwentaryzację głównych rys konstrukcyjnych;
- pomiar szerokości rozwarcia rys;
- oznaczenie rys przeznaczonych do monitorowania;
- montaż plomb kontrolnych;
- pomiar pionowości i geometrii ścian;
- kontrolę poziomów charakterystycznych stropu i posadzki;
- wyznaczenie reperów kontrolnych;
- dokumentację fotograficzną stanu wyjściowego.

Monitoring należy prowadzić również w trakcie robót, szczególnie podczas wykonywania iniekcji geopolimerowej, prac przy fundamentach, prac przy stropie, montażu dodatkowego ściągu podłużnego oraz regulacji istniejących ściągów poprzecznych. Wyniki pomiarów należy dokumentować w formie protokołów.

Uporządkowanie odwodnienia dachu, terenu i kanalizacji deszczowej

Jednym z najważniejszych zakresów robót jest uporządkowanie odprowadzania wód opadowych. Bez usunięcia źródeł zawilgocenia naprawa fundamentów, murów i tynków będzie nietrwała.

W pierwszej kolejności należy wykonać inspekcję kanalizacji deszczowej kamerą CCTV. Inspekcja powinna objąć przewody dostępne z wpustów, wlotów, wylotów i studzienek. Celem inspekcji jest ustalenie rzeczywistego przebiegu kanalizacji, jej spadków, miejsc zamulenia, pęknięć, rozszczelnień, deformacji oraz miejsc zalegania wody.

Po wykonaniu inspekcji należy:

- oczyścić i udrożnić kanalizację deszczową;
- usunąć osady zalegające w przewodach;
- wymienić uszkodzone odcinki rur;
- wykonać szczelne połączenia rur i studzienek;
- sprawdzić prawidłowość spadków;
- wykonać kontrolę powykonawczą kamerą;
- odprowadzić wody opadowe poza strefę oddziaływania na fundamenty.

Przewód kanalizacji deszczowej przebiegający pod budynkiem należy traktować jako element szczególnego ryzyka. W przypadku potwierdzenia jego nieszczelności, zamulenia, uszkodzeń lub braku prawidłowego spływu zaleca się wyłączenie go z eksploatacji i wykonanie nowej trasy kanalizacji poza obrysem budynku. Pozostawienie nieszczelnego przewodu pod obiektem może powodować dalsze zawilgocenie podłoża, wymywanie drobnych frakcji gruntu lub podsypki oraz nierównomierną pracę fundamentów.

Rury spustowe należy podłączyć do szczelnego systemu kanalizacji deszczowej albo odprowadzić wodę poza strefę przyfundamentową. Niedopuszczalne jest kierowanie wód opadowych bezpośrednio przy ścianach, na teren biologicznie czynny w sąsiedztwie budynku lub w miejsca uszkodzonych utwardzeń.

Teren przy budynku należy ukształtować ze spadkiem od ścian. Uszkodzone utwardzenia należy rozebrać i odtworzyć w sposób zapewniający spływ wody poza obrys budynku. Wzdłuż ścian należy wykonać opaskę ochronną z kruszywa płukanego, np. frakcji 8–16 mm lub 16–32 mm, ułożonego na geowłókninie (w strefie poza wjazdami i wejściami do budynku). Opaska powinna ograniczać rozbryzg wód opadowych na ściany oraz umożliwiać szybkie odprowadzenie wody od budynku.

Drenaż obwodowy

Wykonanie drenażu obwodowego należy poprzedzić analizą możliwości skutecznego i bezpiecznego odprowadzenia wody. Drenaż można wykonać wyłącznie wtedy, gdy zapewniony zostanie rzeczywisty odbiornik wód, np. sprawna kanalizacja deszczowa, studnia zbiorcza z przepompownią, rów odwadniający albo inny układ odprowadzenia wody. Nie dopuszcza się wykonania drenażu jako układu bezodpływowego, ponieważ może on gromadzić wodę przy fundamentach i pogorszyć warunki wilgotnościowe budynku.

Z uwagi na stwierdzone zawilgocenie strefy posadowienia, brak izolacji pionowej, brak drenażu oraz występowanie gruntów wysadzinowych, wykonanie drenażu należy traktować jako rozwiązanie wspomagające izolację pionową i uporządkowanie odwodnienia terenu. Drenaż nie może zastępować szczelnej kanalizacji deszczowej, prawidłowych spadków terenu ani izolacji przeciwwilgociowej fundamentów.

Jako rozwiązanie podstawowe zaleca się wykonanie drenażu z rur drenarskich perforowanych PVC-U lub PEHD o średnicy nominalnej DN 100–110 mm, klasy sztywności dobranej do głębokości posadowienia i obciążeń od gruntu, np. SN4 lub SN8. Rury należy układać ze spadkiem min. 0,5%, zalecane 0,5–1,0%, w kierunku studni zbiorczej, studni rewizyjnej lub innego odbiornika. Układ rur powinien umożliwiać czyszczenie i okresową kontrolę.

Rurę drenarską należy układać w obsypce filtracyjnej z kruszywa płukanego, np. frakcji 8–16 mm lub 16–32 mm. Obsypkę należy oddzielić od gruntu rodzimego geowłókniną filtracyjno-separacyjną o gramaturze dobranej projektowo, orientacyjnie 150–200 g/m². Geowłóknina powinna obejmować obsypkę z każdej strony, tak aby ograniczyć zamulanie дренаżu drobnymi frakcjami gruntu.

Położenie rury drenarskiej należy dobrać projektowo, z uwzględnieniem rzeczywistego poziomu posadowienia podwalin i stóp fundamentowych. Drenażu nie należy prowadzić poniżej poziomu posadowienia fundamentów w sposób mogący spowodować rozluźnienie gruntu, wypłukiwanie drobnych frakcji lub utratę podparcia podwalin. Roboty ziemne przy drenażu należy prowadzić odcinkowo, tak aby nie doszło do podkopania fundamentów.

W narożach budynku, przy zmianach kierunku przewodu oraz na dłuższych odcinkach należy wykonać studzienki kontrolne z tworzywa sztucznego, np. DN 315 lub DN 400, z osadnikiem i możliwością czyszczenia przewodów. Rozstaw studzienek należy dobrać do geometrii układu, przy czym zaleca się, aby każdy odcinek drenażu był dostępny do kontroli i płukania.

Wody z drenażu należy odprowadzić do sprawnego odbiornika. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia wody należy wykonać studnię zbiorczą z pompą zatapialną i automatyką sterującą. Studnia powinna mieć możliwość okresowej kontroli, czyszczenia oraz awaryjnego dostępu. Wylot z układu drenażowego należy zabezpieczyć przed cofnięciem wody, w szczególności w przypadku podłączenia do kanalizacji deszczowej lub odbiornika narażonego na okresowe podpiętrzenie.

Drenaż należy wykonywać łącznie z izolacją pionową fundamentów i zabezpieczeniem strefy cokołowej. Od strony fundamentu należy wykonać warstwę hydroizolacyjną, warstwę ochronną izolacji oraz ewentualnie płytę termoizolacyjną odporną na kontakt z gruntem, np. XPS lub płytę perymetryczną. Drenaż powinien odbierać wodę z zasypki filtracyjnej, a nie bezpośrednio z powierzchni izolacji.

Zasypkę wykopu w strefie przyfundamentowej należy wykonać z materiału niewysadzinowego i przepuszczalnego, zagęszczanego warstwami. Nie należy ponownie zasypywać wykopu gruntami spoistymi, organicznymi, zanieczyszczonymi gruzem ani materiałem podatnym na zatrzymywanie wody. W górnej części należy wykonać opaskę ochronną z kruszywa płukanego na geowłókninie oraz ukształtować teren ze spadkiem od budynku.

Jeżeli analiza wysokościowa wykaże brak możliwości skutecznego odprowadzenia wody z drenażu, należy odstąpić od jego wykonania i ograniczyć się do szczelnej izolacji pionowej, poprawy spadków terenu, wykonania opaski, naprawy kanalizacji deszczowej oraz odprowadzenia wód z rur spustowych poza strefę oddziaływania na fundamenty. Wykonanie drenażu bez odpływu należy uznać za rozwiązanie technicznie niewłaściwe.

Stabilizacja podłoża pod ścianami poprzecznymi metodą iniekcji geopolimerowej

Pod ścianami poprzecznymi nie przewiduje się wykonywania klasycznych ław fundamentowych. Jako rozwiązanie podstawowe przyjmuje się stabilizację podłoża oraz podbudowy pod ścianami poprzecznymi metodą iniekcji geopolimerowej.

Rozwiązanie to jest uzasadnione z uwagi na istniejący układ konstrukcyjny, ograniczoną możliwość prowadzenia klasycznych robót fundamentowych wewnątrz użytkowanego obiektu, konieczność ograniczenia ingerencji w posadzkę oraz potrzebę poprawy podparcia ścian poprzecznych i stref oparcia belek stropowych.

Iniekcja geopolimerowa powinna zostać wykonana jako technologia projektowana indywidualnie, na podstawie dodatkowych odkrywek, pomiarów i oceny stanu podbudowy pod posadzką. Celem robót jest:

- wypełnienie pustek i rozluźnień pod posadzką oraz pod ścianami;
- dogęszczenie osłabionej podbudowy;
- poprawa podparcia ścian poprzecznych;

- ograniczenie dalszych nierównomiernych przemieszczeń;
- stabilizacja stref oparcia belek stropowych;
- ograniczenie rozwoju rys wynikających z lokalnej pracy ścian posadowionych na posadzce.

Przed wykonaniem iniekcji należy:

- wykonać odkrywki kontrolne wzdłuż ścian poprzecznych;
- określić grubość i stan posadzki;
- ustalić układ warstw podbudowy;
- sprawdzić występowanie pustek lub rozluźnień;
- zlokalizować instalacje podposadzkowe;
- wykonać pomiar zerowy rys i poziomów posadzki;
- opracować projekt technologiczny iniekcji.

Iniekcję należy wykonywać przez otwory o niewielkiej średnicy, prowadzone przez posadzkę wzdłuż ścian poprzecznych oraz w rejonach koncentracji uszkodzeń. Rozstaw, głębokość i liczba punktów iniekcyjnych powinny zostać określone przez wykonawcę technologii i projektanta naprawy. Iniekt należy podawać etapowo, przy stałym monitoringu przemieszczeń ścian, posadzki i stropu.

Jako rozwiązania referencyjne można przyjąć systemy iniekcji geopolimerowych lub polimerowych stosowane do stabilizacji podłoża i fundamentów, np. URETEK, Geobear, Menard, Interinject lub systemy równoważne. Dobór systemu powinien wynikać z rodzaju podłoża, stopnia zawilgocenia, wymaganej sztywności wzmocnienia i dopuszczalnych przemieszczeń w trakcie robót.

Iniekcji nie należy traktować jako metody mechanicznego „prostowania” budynku. Celem robót jest stabilizacja podłoża i poprawa podparcia elementów konstrukcyjnych, a nie wymuszanie gwałtownego podnoszenia ścian lub stropu. Ewentualne podnoszenie elementów może być dopuszczone wyłącznie w zakresie kontrolowanym, wskazanym w projekcie technologicznym.

Po wykonaniu iniekcji należy przeprowadzić kontrolę skuteczności robót, obejmującą pomiar poziomów posadzki, kontrolę rys, kontrolę stref oparcia belek stropowych oraz ewentualne badania kontrolne podłoża.

Odcinkowe odśnieżenie, naprawa i zabezpieczenie fundamentów

Fundamenty zewnętrzne oraz podwaliny należy odsłaniać odcinkowo. Niedopuszczalne jest odkopywanie długich odcinków ścian bez zabezpieczenia stateczności. Długość jednorazowo odsłanianych odcinków powinna zostać określona w projekcie robót.

W odkrywkach należy potwierdzić:

- rzeczywisty poziom posadowienia;
- stan betonu stóp kielichowych i podwalin;
- stan zapraw i elementów murowych w dolnych partiach ścian;
- obecność pustek, rozluźnienia lub wymycia materiału w strefie posadowienia;
- poziom zawilgocenia gruntu;
- przebieg instalacji podziemnych.

Fundamenty i podwaliny należy oczyścić z gruntu, luźnych fragmentów zapraw, zdegradowanego betonu, starych powłok i zanieczyszczeń. Ubytki betonu należy naprawić zaprawami naprawczymi typu PCC klasy R3 lub R4, dobranymi do stanu podłoża. Jako materiały referencyjne można przyjąć np. Sika MonoTop, Sika Repair, Mapegrout, Weber PCC, Remmers Betofix albo materiały równoważne.

W przypadku odsłonięcia fragmentów betonu o znacznej porowatości, rakowatości albo z utratą spoiwości należy usunąć materiał zdegradowany do podłoża nośnego i wykonać naprawę materiałową. Stosowanie napraw powierzchniowych na osłabionym podłożu należy uznać za nieskuteczne.

Izolacja pionowa fundamentów i strefy cokołowej

Po wykonaniu napraw materiałowych fundamentów należy wykonać izolację pionową. Dobór systemu powinien wynikać z rzeczywistego obciążenia wodą, rodzaju podłoża oraz możliwości odprowadzenia wody z rejonu budynku.

Jako rozwiązanie referencyjne można przyjąć:

- mineralne szlamy uszczelniające, np. Hydrostop, Remmers Kiesol/MB 2K, SikaTop Seal, Weber.tec Superflex D2 lub system równoważny;
- masy KMB/PMBC do izolacji części podziemnych, np. Weber.tec 915, Remmers MB 2K, Sika Igoflex lub rozwiązania równoważne;
- warstwę ochronną izolacji, np. płyty ochronno-drenażowe, folię kubetkową stosowaną jako warstwę ochronną albo płyty termoizolacyjne odporne na kontakt z gruntem.

Zalecana technologia:

- oczyścić powierzchnię fundamentów;
- usunąć zdegradowane tynki, zaprawy i luźne fragmenty betonu;
- uzupełnić ubytki zaprawą mineralną lub PCC;
- wykonać fasety w narożach i miejscach załamania;
- zagruntować podłoże zgodnie z systemem producenta;
- wykonać zasadniczą izolację pionową;
- zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem mechanicznym;
- wykonać termoizolację strefy cokołowej i przyfundamentowej;
- zasypać wykop materiałem niewysadzinowym, warstwami z zagęszczeniem.

Izolację pionową należy wyprowadzić od poziomu dolnej części podwaliny do wysokości co najmniej kilkudziesięciu centymetrów ponad poziom terenu lub opaski.

Izolacja pozioma murów

Istniejącą izolację poziomą z papy należy ocenić podczas odkrywek. W miejscach, w których izolacja jest uszkodzona, nieciągła lub nieskuteczna, należy wykonać odtworzenie izolacji poziomej metodą iniekcji.

Jako rozwiązania referencyjne można przyjąć iniekcje krzemianowe, silanowo-siloksanowe lub mikroemulsyjne, np. Remmers Kiesol, Weber.tec 940 E, SikaMur InjectoCream, Schomburg Aquafin-F lub system równoważny. Rodzaj preparatu należy dobrać do stopnia zawilgocenia, porowatości muru i poziomu zasolenia.

Iniekcji poziomej nie należy traktować jako zamiennika izolacji pionowej, odwodnienia i opaski. Jest to element uzupełniający system zabezpieczenia przeciwwilgociowego.

Wymiana posadzki wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

Z uwagi na stwierdzony brak skutecznej izolacji przeciwwilgociowej posadzki na gruncie należy przewidzieć wykonanie nowej posadzki wraz z kompletnym układem warstw izolacyjnych. Pozostawienie istniejącej, niezaizolowanej posadzki ograniczyłoby skuteczność robót przeciwwilgociowych wykonywanych przy fundamentach i ścianach, ponieważ wilgoć nadal mogłaby migrować z gruntu do wnętrza obiektu przez warstwy podposadzkowe.

Wymianę posadzki należy traktować jako jeden z istotnych elementów kompleksowego programu osuszenia i zabezpieczenia budynku. W przypadku pozostawienia istniejącej posadzki bez izolacji przeciwwilgociowej może dochodzić do utrzymywania podwyższonej wilgotności powietrza wewnątrz

pomieszczeń, zawilgocenia dolnych partii ścian, degradacji tynków oraz pogorszenia warunków wysychania murów po wykonaniu izolacji pionowej i poziomej.

Zaleca się rozebranie istniejącej posadzki w całości lub co najmniej w zakresie wskazanym w projekcie technicznym. Ostateczny zakres rozbiórki należy ustalić po wykonaniu dodatkowych odkrywek, ocenie stanu warstw podposadzkowych oraz przebiegu instalacji podposadzkowych.

Nową posadzkę należy wykonać jako układ warstw zapewniający nośność, trwałość oraz skuteczne odcięcie wilgoci kapilarnej z gruntu. Zalecany układ warstw powinien obejmować:

- usunięcie istniejących warstw posadzkowych i podbudowy w zakresie projektowym;
- wyrównanie i zagęszczenie podłoża gruntowego;
- wykonanie warstwy odsączającej lub kapilarnie przerywającej z kruszywa lub pospółki;
- wykonanie podbudowy z kruszywa zagęszczonego warstwami;
- wykonanie podkładu betonowego;
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej z papy termozgrzewalnej, membrany PE/HDPE, folii budowlanej o odpowiedniej grubości albo systemowej powłoki hydroizolacyjnej;
- wykonanie połączenia izolacji posadzki z izolacją pionową ścian oraz z odtworzoną izolacją poziomą murów;
- wykonanie ewentualnej termoizolacji posadzki z materiału o odpowiedniej wytrzymałości na ściskanie;
- wykonanie płyty betonowej lub żelbetowej posadzki;
- wykonanie dylatacji obwodowych i pośrednich;
- wykonanie warstwy użytkowej (nawierzchni) dostosowanej do funkcji warsztatowo-magazynowej.

Izolację przeciwwilgociową posadzki należy projektować i wykonywać łącznie z izolacją pionową fundamentów i izolacją poziomą murów. Szczególnie istotne jest zapewnienie ciągłości izolacji w strefie styku posadzka-ściana. Brak ciągłości w tym miejscu będzie powodował powstawanie mostków wilgociowych i ograniczy skuteczność całego programu naprawczego.

W pomieszczeniach o funkcji warsztatowo-magazynowej posadzka powinna być wykonana z betonu o klasie i grubości dobranej projektowo do przewidywanych obciążeń użytkowych, ruchu, sposobu eksploatacji oraz ewentualnego obciążenia punktowego. Zaleca się stosowanie betonu min. C25/30, zbrojenia rozproszonego lub siatki zbrojeniowej w zależności od obliczeń i wymagań użytkowych. Warstwę użytkową można wykonać jako posadzkę betonową zatartą mechanicznie, posadzkę z utwardzeniem powierzchniowym albo posadzkę żywiczną, pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej paroprzepuszczalności i braku zamknięcia wilgoci w warstwach podposadzkowych.

Dylatacje posadzki należy odtworzyć i dostosować do układu ścian, słupów oraz pól posadzkowych. Niedopuszczalne jest sztywne związanie nowej posadzki ze ścianami i słupami bez wykonania dylatacji obwodowych.

Docieplenie budynku i wykonanie centralnego ogrzewania

Brak izolacji termicznej oraz brak stabilnych warunków cieplnych wewnątrz obiektu są istotnymi czynnikami sprzyjającymi pracy termicznej konstrukcji. Samo wykonanie docieplenia, bez zapewnienia ogrzewania, nie rozwiąże problemu w pełni. Izolacja ograniczy wymianę ciepła z otoczeniem, ale bez instalacji centralnego ogrzewania nie zapewni stabilnej temperatury wewnętrznej, nie ograniczy skutecznie cykli przemarzania i wychładzania oraz nie poprawi w pełni warunków cieplno-wilgotnościowych przegród.

Z tego względu docieplenie budynku oraz wykonanie instalacji centralnego ogrzewania należy potraktować jako jeden wspólny etap techniczny. Prace te należy wykonać w początkowej fazie programu naprawczego, po uporządkowaniu odwodnienia i wykonaniu zasadniczych zabezpieczeń

przeciwwilgociowych, ale przed docelowymi robotami konstrukcyjnymi, końcowymi naprawami tynkarskimi i elewacyjnymi. Celem jest ograniczenie amplitudy zmian temperatury ścian, stropu i konstrukcji stalowej oraz zmniejszenie różnic odkształceń pomiędzy stalą i murem.

Zaleca się wykonanie kompletnego docieplenia obejmującego:

- ściany zewnętrzne;
- strefę cokołową;
- strefę przyfundamentową;
- dach albo strop pod przestrzenią nieużytkową;
- bramy, drzwi i miejsca szczególnych mostków cieplnych;
- ewentualnie fragmenty posadzki w miejscach jej odtwarzania.

Docieplenie ścian zewnętrznych zaleca się wykonać w systemie ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System, w Polsce dawna nazwa to metoda lekka-mokra) jako kompletny system jednego producenta. Z uwagi na istniejące zawilgocenie murów i potrzebę zachowania dyfuzyjności przegrody zaleca się zastosowanie systemu opartego na wełnie mineralnej z mineralną warstwą zbrojoną i wyprawą mineralną, silikatową lub silikatowo-silikonową. Jako rozwiązania referencyjne można przyjąć np. Ceresit Ceretherm Wool, Capatect MW, Knauf Thermo W, Baunit ProSystem Mineral lub systemy równoważne.

W strefie cokołowej i przyfundamentowej należy zastosować materiał odporny na okresowe zawilgocenie i uszkodzenia mechaniczne, np. XPS, płyty perymetryczne lub inne płyty dopuszczone do kontaktu z gruntem. Warstwa ta powinna współpracować z izolacją pionową fundamentów.

Docieplenie dachu lub stropu pod przestrzenią nieużytkową należy wykonać z materiału lekkiego, niewprowadzającego nadmiernych obciążeń, np. wełny mineralnej. Rozwiązanie powinno uwzględniać paroizolację, wentylację przestrzeni dachowej i ochronę materiału izolacyjnego przed zawilgoceniem.

Równolegle należy wykonać instalację centralnego ogrzewania. Zaleca się przyjęcie instalacji wodnej, niskotemperaturowej, umożliwiającej stabilne utrzymanie temperatury w całym obiekcie. Źródło ciepła należy dobrać projektowo, z uwzględnieniem dostępnych mediów, kosztów eksploatacji i funkcji budynku. Możliwe rozwiązania to:

- pompa ciepła powietrze–woda z buforem i wodną instalacją grzewczą;
- kocioł gazowy kondensacyjny, jeżeli istnieje możliwość zasilania gazem;
- inne źródło ciepła dopuszczone technicznie i ekonomicznie dla obiektu.

W pomieszczeniach warsztatowo-magazynowych korzystne może być zastosowanie wodnych nagrzewnic powietrza, aparatów grzewczo-wentylacyjnych lub grzejników płytowych, zależnie od wysokości pomieszczeń, sposobu użytkowania i częstotliwości otwierania bram. W pomieszczeniach mniejszych można stosować grzejniki płytowe lub konwektorowe. Instalacja powinna posiadać automatykę pogodową lub strefową, umożliwiającą utrzymanie stabilnej temperatury.

Celem ogrzewania nie jest wyłącznie komfort użytkowy, lecz również stabilizacja warunków pracy konstrukcji. Należy dążyć do utrzymywania dodatkowo, możliwie stałej temperatury wewnętrznej w okresie zimowym, ograniczającej przemarzanie przegród, kondensację wilgoci oraz gwałtowne zmiany temperatury elementów stalowych i murowych.

Kontrola istniejących ściągów poprzecznych i wykonanie dodatkowego ściągu podłużnego

W budynku stwierdzono istniejące ściągi poprzeczne. Nie należy zakładać wykonania nowego pełnego układu ściągów poprzecznych bez wcześniejszej oceny istniejących elementów. W pierwszej

kolejności należy zinwentaryzować i sprawdzić istniejące ściągi, ich przebieg, średnice, stan techniczny, sposób zakotwienia, stopień skorodowania oraz możliwość regulacji.

Istniejące ściągi poprzeczne należy oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie i w razie potrzeby wyregulować. Regulację należy prowadzić etapowo, pod kontrolą rys oraz geometrii budynku. Nie należy wprowadzać dużych sił naciągu mających na celu mechaniczne cofnięcie istniejących deformacji. Dokręcanie należy traktować jako działanie stabilizujące.

Z uwagi na brak wieńców żelbetonowych i ograniczoną sztywność przestrzenną obiektu należy wykonać dodatkowy ściąg podłużny. Celem ściągu podłużnego jest poprawa współpracy ścian i ograniczenie niezależnej pracy budynku w kierunku podłużnym.

Przyjmuje się wykonanie układu stalowych ściągów z prętów zbrojeniowych $\varnothing 32$ mm ze stali A-III. W projekcie technicznym należy jednoznacznie wskazać aktualny gatunek stali odpowiadający przyjętej stali A-III, np. B500B, B500SP albo inny gatunek zgodny z obliczeniami.

Ściąg podłużny należy prowadzić w poziomie stropu albo bezpośrednio pod nim, z zakotwieniem do stalowych elementów oporowych na ścianach szczytowych lub do projektowanych elementów rozdzielczych. Elementy oporowe należy wykonać z ceowników, blach stalowych lub profili stalowych dobranych projektowo. Jako rozwiązanie orientacyjne można przyjąć ceowniki C140–C160 albo blachy oporowe o grubości dobranej obliczeniowo.

Elementy oporowe należy osadzić na podlewce mineralnej bezskurczowej, np. SikaGrout, Mapegrout, Ceresit CX 15 lub materiale równoważnym. Należy zapewnić równomierne przekazywanie sił ze ściągu na mur, bez lokalnego miażdżenia elementów żużłobetonowych.

Ściągi, nakrętki, podkładki, blachy i ceowniki należy zabezpieczyć antykorozyjnie. W miejscach przejść przez ściany należy zastosować tuleje ochronne oraz rozwiązania umożliwiające kontrolę stanu technicznego i ewentualną regulację naciągu.

Szczegółowy układ, liczba ściągów, lokalizacja punktów oporowych, sposób zakotwienia oraz wartość sił montażowych powinny zostać określone w projekcie technicznym, na podstawie pomiaru geometrii budynku, analizy zarysowań i obliczeń konstrukcyjnych.

Uporządkowanie połączeń ścian murowych ze słupami stalowymi

W wykonanych odkrywkach oraz podczas oględzin nie stwierdzono prawidłowego, systemowego rozwiązania połączenia ścian murowych ze słupami stalowymi. Nie stwierdzono również skutecznego oddylatowania tych elementów. Obecny układ powoduje niekontrolowaną współpracę materiałów o odmiennych właściwościach mechanicznych i termicznych, tj. stali oraz muru z bloczków żużłobetonowych.

Stalowe słupy i kratowa konstrukcja dachu reagują na zmiany temperatury szybciej niż ściany murowe. Mur żużłobetonowy ma większą bezwładność cieplną, niższą wytrzymałość na rozciąganie i ścinanie oraz większą podatność na lokalne uszkodzenia w miejscach koncentracji naprężeń. W przypadku sztywnego lub przypadkowego wypełnienia przestrzeni pomiędzy słupem a murem zaprawą, gruzem, cegłą lub twardymi przemurowaniami, naprężenia od pracy termicznej i przemieszczeń konstrukcji stalowej są przekazywane bezpośrednio na mur. Skutkuje to powstawaniem pionowych, ukośnych lub schodkowych zarysowań w rejonie słupów oraz na styku ścian.

Celem robót nie jest sztywne zespolenie ścian ze słupami stalowymi, lecz uporządkowanie ich współpracy. Rozwiązanie powinno zapewnić:

- stateczność ścian murowych, szczególnie w kierunku prostym do ich płaszczyzny;
- ograniczenie przypadkowego klinowania muru o stal;
- możliwość kontrolowanej pracy termicznej elementów stalowych;
- ograniczenie koncentracji naprężeń w murze żużłobetonowym;
- zabezpieczenie stali przed korozją w strefie styku z murem;
- trwałe i elastyczne uszczelnienie połączenia;

- możliwość kontroli stanu połączenia w przyszłości.

W pierwszej kolejności należy skuć tynki w pasach przy słupach, co najmniej na szerokość umożliwiającą ocenę rzeczywistego styku muru ze stalą. Należy usunąć luźne fragmenty zaprawy, odspojone tynki, zanieczyszczenia, gruz oraz przypadkowe twarde wypełnienia. Nie należy pozostawiać ukrytych, sztywnych klinów lub zamurowań przy słupach, ponieważ będą one dalej powodowały koncentrację naprężeń.

Po odsłonięciu połączeń należy ocenić stan stalowych słupów. W miejscach korozji należy wykonać oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z podpunktem dotyczącym konstrukcji stalowej. Powierzchnie stali zakrywane później przez elementy dylatacyjne lub obudowę muszą być zabezpieczone przed ponownym zawilgoceniem i korozją. Nie dopuszcza się ponownego zakrycia niezabezpieczonych fragmentów stali.

Docelowe rozwiązanie połączenia należy dobrać indywidualnie dla każdego miejsca, w zależności od funkcji ściany oraz charakteru jej uszkodzeń. Przyjmuje się dwa podstawowe warianty techniczne.

Wariant A – kontrolowana dylatacja pionowa pomiędzy murem a słupem (sugerowane)

W miejscach, w których ściana pełni głównie funkcję osłonową, wypełniającą lub przegrodową i nie musi przenosić istotnych sił poziomych na słupek stalowy, zaleca się wykonanie kontrolowanej dylatacji pionowej pomiędzy ścianą murową a słupem.

Rozwiązanie to polega na usunięciu twardego styku muru ze stalą i wykonaniu pionowej szczeliny dylatacyjnej umożliwiającej niezależną pracę elementów stalowych i murowych. Szczelina powinna mieć szerokość dobraną projektowo, orientacyjnie 15–30 mm, zależnie od istniejącego układu, przewidywanych przemieszczeń i możliwości wykonawczych. Nie należy wykonywać szczeliny zbyt wąskiej, ponieważ może ona zostać przypadkowo wypełniona zaprawą lub powłoką tynkarską i przestać pełnić funkcję dylatacji.

Zalecana technologia wykonania:

- skuć tynk i odsłonić styk muru ze słupem;
- usunąć sztywne wypełnienia, zaprawy, kliny, cegły i luźne fragmenty muru;
- oczyścić powierzchnię słupa stalowego;
- oczyścić krawędź muru i usunąć elementy osłabione;
- naprawić lokalne ubytki muru zaprawą mineralną kompatybilną z istniejącym podłożem;
- zabezpieczyć antykorozyjnie powierzchnię słupa;
- wykonać pionową szczelinę dylatacyjną o projektowanej szerokości;
- wypełnić głębszą część szczeliny materiałem sprężystym, np. pasem wełny mineralnej, pianką dylatacyjną albo taśmą rozprężną dobraną do szerokości szczeliny;
- od strony lica ściany zastosować sznur dylatacyjny z PE o zamkniętej strukturze komórkowej;
- wykonać uszczelnienie elastyczne masą trwale elastyczną;
- wykończyć połączenie listwą, profilem dylatacyjnym albo obróbką systemową.

Sznur dylatacyjny należy dobrać tak, aby jego średnica była większa od szerokości szczeliny i aby po wciśnięciu nie przemieszczał się podczas aplikacji uszczelniacza. Karty techniczne sznurów dylatacyjnych wskazują, że element ten służy do ujednolicenia przekroju wypełnienia i stanowi oparcie dla mas uszczelniających, wspomagając prawidłową pracę układu „szczelina–uszczelniacz”.

Jako materiały referencyjne można przyjąć:

- sznur dylatacyjny PE o zamkniętej strukturze komórkowej, np. Torggler, Nexler, Soudal lub równoważny;
- taśmy rozprężne do szczelin pionowych, np. illbruck TP600/TP652, Soudal Soudaband lub równoważne;

- masy elastyczne do elewacji i szczelin budowlanych, np. Sikaflex Construction+, SikaHyflex-250 Facade, Soudal Silirub, illbruck FA101 albo materiały równoważne;
- profile dylatacyjne elewacyjne w przypadku wykonywania docieplenia ETICS.

W przypadku późniejszego wykonania ocieplenia ściany zewnętrznej należy zachować ciągłość dylatacji również w warstwie termoizolacji i wyprawy elewacyjnej. Nie należy mostkować szczeliny siatką zbrojącą systemu ETICS ani twardą zaprawą klejową. W miejscu dylatacji należy zastosować systemowy profil dylatacyjny elewacyjny albo inne rozwiązanie dopuszczone przez producenta systemu ociepleń.

Wariant B – kontrolowane połączenie ślizgowe stabilizujące ścianę (trudniejsze w realizacji)

W miejscach, w których ściana wymaga stabilizacji w kierunku prostopadłym do swojej płaszczyzny, lecz jednocześnie nie powinna być sztywno połączona ze słupem stalowym, zaleca się wykonanie kontrolowanego połączenia ślizgowego.

Połączenie ślizgowe powinno zapewniać boczne podparcie ściany, ale jednocześnie umożliwiać ograniczoną pracę pionową lub poziomą wynikającą z odkształceń termicznych, skurczu, niewielkich przemieszczeń konstrukcji stalowej i pracy muru. Rozwiązanie takie jest właściwe zwłaszcza w strefach ścian wysokich, przy słupach, przy stropie, przy otworach oraz w miejscach, gdzie brak podparcia bocznego mógłby pogorszyć stateczność ściany.

Zasada rozwiązania polega na zastosowaniu stalowych łączników, kotew, płaskowników, kątowników albo systemowych kotew murarskich mocowanych do słupa stalowego i wprowadzanych w spoiny lub do muru w sposób umożliwiający ograniczony przesuw. Systemy kotew murarskich i łączników z tulejami rozdzielającymi są stosowane do podparcia ścian przy jednoczesnym dopuszczeniu ruchów odkształceniowych; przykładowo wytyczne Ancon wskazują, że łączniki z tulejami rozdzielającymi mogą ograniczać przemieszczenia ściany prostopadle do jej płaszczyzny, a jednocześnie pozwalać na rozszerzanie lub kurczenie się muru.

Zalecana technologia wykonania połączenia ślizgowego:

- odsłonić styk muru ze słupem;
- oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie powierzchnię słupa;
- usunąć sztywne wypełnienia pomiędzy murem a stalą;
- wyznaczyć poziomy montażu łączników, najlepiej w rejonie spoin poziomych muru;
- wykonać łączniki ze stali nierdzewnej, ocynkowanej ogniowo albo zabezpieczonej antykorozyjnie;
- mocować łączniki do słupa stalowego śrubami samowiercącymi, śrubami przelotowymi, spawaniem montażowym albo obejmami, zgodnie z projektem;
- od strony muru wprowadzić łącznik w spoinę poziomą albo zakotwić go w murze z zastosowaniem systemowego zamocowania;
- stosować otwory podłużne, tuleje, podkładki ślizgowe albo tuleje rozdzielające umożliwiające kontrolowany przesuw;
- zachować szczelinę dylatacyjną pomiędzy murem a słupem;
- wypełnić szczelinę materiałem sprężystym i uszczelnić elastycznie;
- zabezpieczyć wszystkie elementy stalowe przed korozją.

Orientacyjny rozstaw łączników należy przyjmować projektowo. Dla ścian wymagających stabilizacji bocznej można wstępnie przyjmować rozstaw pionowy rzędu 600–750 mm, a w strefach przy otworach, narożach, stropie lub miejscach większych uszkodzeń rozstaw należy zagęścić zgodnie z obliczeniami i oceną stanu muru. W rozwiązaniach systemowych dla pionowych dylatacji spotyka się łączniki z tulejami w rozstawach rzędu 300–600 mm, przy czym ostateczny rozstaw musi wynikać z obciążeń, wysokości ściany, rodzaju muru i projektu technicznego.

W murze z bloczków/pustaków żużlobetonowych nie należy stosować przypadkowych kołków rozporowych bez sprawdzenia nośności podłoża. Materiał ścienny ma strukturę porowatą i niejednorodną, dlatego zamocowania powinny być dobrane indywidualnie. W przypadku kotwienia w murze zaleca się:

- wykonać próbne odwierty i ocenić strukturę materiału;
- wiercić bez uderu, jeżeli istnieje ryzyko rozkruszenia elementów murowych;
- stosować kotwy chemiczne z tulejami siatkowymi albo zamocowania przeznaczone do podłoży otworowych i słabszych;
- rozważyć kotwienie przez całą grubość muru z zastosowaniem blach lub podkładek rozdzielczych, jeżeli lokalna nośność muru jest niewystarczająca;
- wykonać próbne obciążenia lub testy wrywania w miejscach reprezentatywnych.

Wytyczne producentów zamocowań wskazują, że przed doбором mocowania należy sprawdzić rodzaj podłoża, oczyścić otwór po wierceniu, właściwie dobrać łącznik oraz zachować dylatację w połączeniach, aby ograniczyć ryzyko pęknięć. W podłożach otworowych i słabszych zaleca się stosowanie rozwiązań z tuleją siatkową i zaprawą iniekcyjną, a nie przypadkowych kołków rozporowych.

Jako rozwiązania referencyjne dla połączeń ślizgowych i stabilizujących można przyjąć:

- systemowe kotwy murarskie i łączniki do ścian przy słupach stalowych, np. Ancon Frame Cramps, Ancon PPB/PPS z tulejami rozdzielającymi albo rozwiązania równoważne;
- płaskowniki lub kątowniki stalowe ocynkowane ogniowo z otworami podłużnymi;
- kotwy chemiczne do murów słabszych i otworowych, np. fischer FIS V Plus z tuleją siatkową, Hilti HIT-HY z tuleją do podłoży otworowych, Sormat ITH/VES albo rozwiązania równoważne;
- śruby nierdzewne albo ocynkowane ogniowo z podkładkami powiększonymi;
- tuleje dystansowe, podkładki ślizgowe z tworzywa lub EPDM;
- profile dylatacyjne i taśmy uszczelniające w strefie wykończenia.

Naprawa muru w strefie słupów przed wykonaniem połączeń

Przed wykonaniem docelowych połączeń należy naprawić fragmenty muru osłabione przy słupach. Dotyczy to miejsc, w których stwierdzono wykruszenie bloczków żużlobetonowych, rozluźnienie spoin, wcześniejsze nieskuteczne naprawy, lokalne uzupełnienia zaprawą cementową albo przemurowania cegłą pełną.

Fragmenty luźne i odspojone należy usunąć. Ubytki należy uzupełnić materiałem o parametrach możliwie zbliżonych do istniejącego muru lub pozostawić bez wypełnienia. Nie należy stosować wysokowytrzymałych, sztywnych zapraw cementowych w sposób punktowy, ponieważ mogą one utworzyć lokalne, bardzo sztywne pola i spowodować koncentrację naprężeń obok naprawy.

W miejscach zarysowań wychodzących od słupów należy po wykonaniu dylatacji lub połączeń ślizgowych przeprowadzić zszycie rys prętami spiralnymi ze stali nierdzewnej zgodnie z podpunktem dotyczącym naprawy rys i spękań ścian murowanych. Zszywanie rys należy wykonać dopiero po usunięciu sztywnego styku mur–stal i po ustabilizowaniu pracy połączenia.

Zasady wykonania detalu przy tynkach i ociepleniu

Połączenie mur–stal powinno być widoczne jako kontrolowany detal konstrukcyjno-wykończeniowy, a nie jako przypadkowo zatynkowany styk. Tynki, warstwy naprawcze i ocieplenie nie mogą tworzyć sztywnego mostka pomiędzy słupem stalowym a murem, jeżeli w projekcie przyjęto dylatację.

W przypadku tynków wewnętrznych należy:

- zakończyć tynk przy szczelinie dylatacyjnej;
- zastosować listwę dylatacyjną albo profil zakończeniowy;
- wypełnić szczelinę elastycznie;

- nie prowadzić siatki tynkarskiej przez szczelinę dylatacyjną;
- nie wypełniać szczeliny gipsem, tynkiem lub sztywną zaprawą.

W przypadku ocieplenia zewnętrznego należy:

- zachować szczelinę dylatacyjną również w warstwie ETICS;
- zastosować systemowy profil dylatacyjny elewacyjny;
- nie mostkować dylatacji siatką zbrojącą;
- zapewnić szczelne, elastyczne zakończenie wyprawy;
- zabezpieczyć strefę przed wnikaniem wody opadowej.

Jeżeli projektant uzna, że w danym miejscu należy wykonać połączenie ślizgowe, a nie pełną dylatację, warstwy wykończeniowe należy wykonać w sposób nieograniczający przewidzianego przesuwu. Każde zatynkowanie albo zaklejenie mechanizmu ślizgowego należy uznać za błąd wykonawczy.

Kontrola jakości i odbiór robót

Po wykonaniu uporządkowania połączeń ścian murowych ze słupami stalowymi należy przeprowadzić kontrolę jakości robót. Kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie, czy usunięto wszystkie sztywne, przypadkowe wypełnienia przy słupach;
- sprawdzenie stanu i zabezpieczenia antykorozyjnego słupów w strefie styku z murem;
- sprawdzenie szerokości i ciągłości szczelin dylatacyjnych;
- kontrolę materiałów użytych do wypełnienia szczelin;
- kontrolę poprawności wykonania uszczelnienia elastycznego;
- kontrolę rozmieszczenia i mocowania łączników ślizgowych;
- kontrolę, czy połączenia nie blokują przewidzianego przesuwu;
- kontrolę zakotwień w murze i w stali;
- kontrolę ewentualnych prób wrywania zamocowań;
- dokumentację fotograficzną połączeń przed zakryciem.

Odbiór robót powinien nastąpić przed wykonaniem tynków, obudów i ocieplenia. Nie należy zakrywać połączeń bez wcześniejszej kontroli projektanta lub inspektora nadzoru. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, czy wykonawca nie wypełnił szczelin dylatacyjnych zaprawą, pianą montażową o zbyt dużej sztywności, klejem do ocieplenia albo tynkiem.

Po zakończeniu robót miejsca styku mur–stal należy objąć monitoringiem technicznym. W szczególności należy obserwować, czy w sąsiedztwie słupów nie pojawiają się nowe rysy, czy istniejące rysy nie zwiększają rozwarcia oraz czy wypełnienie dylatacji nie ulega rozwarstwieniu, wykruszeniu lub odspojeniu.

Ostateczny dobór wariantu połączenia, liczby i rozstawu łączników, szerokości szczelin dylatacyjnych, rodzaju uszczelnień oraz sposobu mocowania do muru i stali należy określić w projekcie technicznym. Projekt powinien uwzględniać funkcję danej ściany, stan muru żużłobetonowego, przewidywane odkształcenia termiczne konstrukcji stalowej, układ istniejących rys oraz projektowaną termomodernizację budynku.

Wykonanie elementów rozdzielczych pod belkami stalowymi stropu

W miejscach oparcia belek stalowych stropu WPS na murach należy wykonać elementy rozdzielcze, których zadaniem będzie ograniczenie lokalnych koncentracji naprężeń w murze żużłobetonowym. Jako rozwiązanie podstawowe zaleca się wykonanie żelbetowych poduszek podporowych albo stalowych blach rozdzielczych pod belkami stalowymi. Rozwiązanie należy dobrać indywidualnie dla każdego miejsca oparcia.

Wariant żelbetowy powinien obejmować wykonanie lokalnej poduszki z betonu klasy co najmniej C25/30, zbrojonej stalą B500B lub równoważną. Minimalne wymiary poduszki należy dobrać

projektowo, przy czym orientacyjnie można przyjmować długość wzdłuż ściany nie mniejszą niż 40 cm, szerokość możliwie zbliżoną do grubości muru oraz wysokość nie mniejszą niż 15 cm.

Wariant stalowy może obejmować blachy podporowe lub profile rozdzielcze o grubości dobranej projektowo, ułożone na podlewce bezskurczowej. Rozwiązanie to może być korzystne w miejscach, gdzie wykonanie poduszki żelbetowej wymagałoby zbyt dużej ingerencji w mur.

Roboty należy prowadzić pojedynczo, przy czasowym podstemplowaniu belek stalowych. Niedopuszczalne jest jednoczesne podkuwanie kilku stref podporowych bez zabezpieczenia konstrukcji stropu.

Naprawa stropu WPS na belkach stalowych

Strop WPS należy trwale odciążyć. Nie należy dopuszczać do dalszego magazynowania materiałów na stropie, jeżeli nie zostanie to potwierdzone obliczeniowo.

Na stropie znajdują się elementy starego, nieczynnego systemu wentylacyjno-odciągowego. Elementy te należy usunąć jako zbędne obciążenie stałe oraz jako elementy mogące utrudniać ocenę, naprawę i zabezpieczenie stropu oraz konstrukcji stalowej. Przed demontażem należy potwierdzić, że instalacja nie jest użytkowana, nie jest połączona z czynnymi urządzeniami oraz nie stanowi elementu czynnego systemu wentylacji lub bezpieczeństwa obiektu.

Demontaż elementów instalacji należy prowadzić w sposób niepowodujący uszkodzenia płyt WPS, belek stalowych, stref oparcia oraz tynków od spodu stropu. Po usunięciu instalacji należy oczyścić powierzchnię stropu, sprawdzić miejsca mocowań i uzupełnić lokalne ubytki powstałe po demontażu.

Przed wykonaniem napraw należy:

- odsonić lokalnie belki stalowe w miejscach zarysowań i zawilgocenia;
- sprawdzić stan belek, szczególnie w strefach oparcia;
- ocenić stopień korozji oraz ewentualne ubytki przekroju;
- sprawdzić stan płyt WPS;
- sprawdzić jakość oparcia belek na murach;
- usunąć odspojone tynki od spodu stropu;
- naprawić lokalne ubytki i rysy po wykonaniu prac konstrukcyjnych.

W przypadku stwierdzenia korozji belek stalowych należy oczyścić je mechanicznie lub strumieniowo-ścieranie do stopnia wymaganego przez producenta systemu malarskiego, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie. W przypadku ubytków przekroju należy wykonać wzmocnienia stalowe, np. nakładki, dodatkowe profile lub podpory pośrednie, jeżeli zostanie to potwierdzone obliczeniowo.

Naprawa powierzchniowych spękań stropu

Powierzchniowe spękania stropu WPS, występujące w warstwie tynku, wyprawy wyrównawczej lub cienkiej warstwie naprawczej, należy naprawiać dopiero po wykonaniu robót ograniczających przyczyny pracy konstrukcji, tj. po odciążeniu stropu, usunięciu nieczynnych elementów instalacji wentylacyjno-odciągowej, stabilizacji ciepłno-wilgotnościowej budynku, uporządkowaniu stref oparcia belek oraz zabezpieczeniu antykorozyjnym elementów stalowych.

Przed rozpoczęciem napraw należy jednoznacznie rozróżnić rysy powierzchniowe od rys konstrukcyjnych. Rysy powierzchniowe obejmujące wyłącznie tynk lub warstwę wyrównawczą należy naprawić systemem mineralnym z warstwą zbrojoną siatką z włókna szklanego. Rysy przechodzące przez płyty WPS, rysy w strefach oparcia belek stalowych, rysy aktywne albo rysy o zwiększającym się rozwarciu należy traktować jako uszkodzenia konstrukcyjne i naprawiać dopiero po dodatkowej ocenie technicznej oraz przyjęciu rozwiązania projektowego.

Zaleca się następującą technologię naprawy spękań powierzchniowych:

- skuć wszystkie odspojone, spękane i głuche fragmenty tynku od spodu stropu;

- poszerzyć powierzchniowe rysy w kształcie litery „V” lub „U” na głębokość umożliwiającą ich skuteczne oczyszczenie i wypełnienie;
- oczyścić podłoże z pyłu, luźnych fragmentów zaprawy, starych powłok malarskich i zanieczyszczeń;
- sprawdzić przyczepność pozostałego tynku do płyt WPS i belek stalowych;
- miejsca skorodowanych lub odsłoniętych elementów stalowych oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie przed wykonaniem warstw naprawczych;
- zagruntować podłoże preparatem zgodnym z przyjętym systemem naprawczym;
- wypełnić rysy i lokalne ubytki mineralną zaprawą naprawczą o ograniczonym skurczu;
- wykonać warstwę wyrównawczo-naprawczą z zatopioną siatką z włókna szklanego alkalioodporną;
- siatkę układać z zakładami min. 10 cm;
- w rejonach większej koncentracji rys, styków płyt WPS oraz stref oparcia belek stalowych warstwę zbrojoną należy wykonać pasami o szerokości min. 50 cm po obu stronach rysy albo na całej powierzchni danego pola stropowego;
- po związaniu warstwy naprawczej wykonać cienkowarstwową wyprawę mineralną lub gładź mineralną oraz powłokę malarską paroprzepuszczalną.

Jako rozwiązanie podstawowe dla napraw powierzchniowych od spodu stropu można przyjąć system mineralny oparty na zaprawie naprawczo-wyrównawczej zbrojonej siatką z włókna szklanego, np.:

- Mapei Planitop Smooth & Repair Zero + Mapei Mapenet 150 albo system równoważny;
- ATLAS ZW 330 + siatka z włókna szklanego alkalioodporna albo system równoważny;
- Sika MonoTop / SikaRep + siatka z włókna szklanego alkalioodporna albo system równoważny;
- Remmers Betofix Fill / Betofix RM + siatka z włókna szklanego alkalioodporna albo system równoważny.

Dobór konkretnego systemu należy dostosować do rzeczywistego podłoża po skuciu tynku. W przypadku gdy podłożem będzie głównie tynk cementowo-wapienny lub mineralna wyprawa na płytach WPS, właściwe będzie zastosowanie zaprawy mineralnej do napraw i wyrównywania powierzchni. W przypadku odsłonięcia betonu płyt WPS lub lokalnych ubytków betonu należy stosować zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw powierzchni betonowych. W przypadku odsłonięcia stali należy najpierw wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, a dopiero następnie warstwy naprawcze.

W miejscach rys włosowatych, nieaktywnych, występujących wyłącznie w warstwie tynku, nie zaleca się wykonywania iniekcji żywicznej. W takich przypadkach wystarczające jest skucie odspojonych fragmentów, wypełnienie rys zaprawą mineralną oraz wykonanie warstwy zbrojonej siatką. Iniekcję epoksydową należy rozważać wyłącznie w przypadku potwierdzenia rys konstrukcyjnych w betonie płyt WPS lub w elementach nośnych, przy rysach suchych, nieaktywnych i zakwalifikowanych projektowo do sklejenia konstrukcyjnego. Jako rozwiązanie referencyjne dla takich przypadków można przyjąć niskolepką żywicę epoksydową do iniekcji rys, np. Sikadur-52 Injection albo system równoważny.

Nie należy wykonywać jedynie punktowego zaszpachlowania rys bez wykonania warstwy zbrojonej. Takie rozwiązanie będzie nietrwałe, ponieważ strop WPS na belkach stalowych pracuje na styku materiałów o różnej sztywności i odkształcalności, a same rysy powierzchniowe mogą ponownie ujawnić się na cienkiej, niezbrojonej wyprawie.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej — słupy, kratownica dachu, płatwie i stężenia

Konstrukcja stalowa budynku, obejmująca słupy stalowe, kratownice dachowe, płatwie, stężenia połaciowe, stężenia pionowe, elementy oporowe ściągów oraz lokalne elementy stalowe w strefach

połączeń ze ścianami, wymaga oczyszczenia, kontroli technicznej oraz wykonania nowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Zakres robót antykorozyjnych powinien obejmować wszystkie dostępne elementy stalowe, w szczególności:

- słupy stalowe wykonane z rur stalowych,
- pasy górne i dolne kratownic dachowych,
- krzyżulce kratownic,
- płatwie stalowe,
- stężenia połaciowe i pionowe,
- elementy stalowe w poziomie stropu,
- istniejące ściągi poprzeczne,
- projektowany dodatkowy ściąg podłużny,
- blachy, ceowniki, nakrętki, podkładki i elementy oporowe,
- strefy oparcia i połączenia elementów stalowych z murem.

Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy przeprowadzić szczegółową ocenę stanu elementów stalowych. Ocenie powinny podlegać:

- stopień skorodowania powierzchni,
- występowanie korozji szczelinowej i miejscowej,
- stan połączeń spawanych,
- stan połączeń śrubowych,
- lokalne ubytki przekroju,
- odkształcenia, wyboczenia lub przemieszczenia elementów,
- stan elementów trudno dostępnych,
- stan stref styku stali z murem i wyprawami tynkarskimi,
- możliwość występowania kondensacji wilgoci w zamkniętych profilach rurowych.

W przypadku elementów rurowych należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość korozji w miejscach zakończeń rur, połączeń spawanych, otworów technologicznych, styków z murem oraz miejsc, w których może zalegać wilgoć. Jeżeli w trakcie robót zostaną stwierdzone perforacje, głębokie wżery korozyjne, rozwarstwienia spoin albo znaczne ubytki przekroju, należy przerwać roboty powłokowe w danym miejscu i wykonać dodatkową ocenę nośności elementu. W takich przypadkach konieczne może być wykonanie napraw spawalniczych, wymiana fragmentu elementu, dospawanie nakładek wzmacniających albo zastosowanie dodatkowych elementów stalowych.

Przed malowaniem należy usunąć wszystkie odspojone powłoki malarskie, luźną rdzę, zgorzelinę, zatłuszczenia, pył, zaprawy, zabrudzenia budowlane oraz inne zanieczyszczenia ograniczające przyczepność powłok. Należy również odstąpić i oczyścić miejsca styku elementów stalowych z murem, ponieważ w tych strefach najczęściej występuje korozja ukryta oraz zawilgocenie. Po oczyszczeniu należy zapewnić, aby połączenie mur–stal zostało wykonane w sposób umożliwiający kontrolę i ograniczający ponowne zawilgocenie stali.

Jako podstawowy sposób przygotowania powierzchni stalowych zaleca się czyszczenie strumieniowo-ścierne do stopnia czystości **Sa 2½** według PN-EN ISO 8501-1. Stopień Sa 2½ oznacza bardzo dokładne oczyszczenie powierzchni stali z widocznej rdzy, zgorzeliny i starych powłok, pozostawiające jedynie nieznaczne ślady przebarwień. Przygotowanie powierzchni jest kluczowe dla trwałości powłok, a dobór systemu ochronnego powinien być powiązany z kategorią korozyjności środowiska według PN-EN ISO 12944.

W miejscach, w których czyszczenie strumieniowo-ścierne nie będzie technicznie możliwe, dopuszcza się miejscowe czyszczenie mechaniczne do stopnia **St 3**, przy użyciu szczotek mechanicznych, tarcz, szlifierek, igłownic lub narzędzi pneumatycznych. Rozwiązanie to należy traktować jako dopuszczalne tylko lokalnie, w miejscach trudno dostępnych. W takim przypadku należy zastosować system malarski

tolerujący gorzej przygotowane podłoże, wskazany przez producenta jako możliwy do stosowania na powierzchniach przygotowanych mechanicznie.

Po oczyszczeniu powierzchni należy wykonać odpylenie i odtłuszczenie elementów stalowych. Powierzchnie nie mogą być zawilgocone ani pokryte kondensatem. Malowanie należy prowadzić przy temperaturze podłoża co najmniej 3°C powyżej punktu rosy, przy wilgotności i temperaturze zgodnej z kartą techniczną zastosowanego systemu. Nie należy wykonywać powłok na powierzchniach mokrych, przemrożonych, zapylonych ani bezpośrednio po czyszczeniu, jeżeli pojawiła się wtórna korozja nalotowa.

Dla przedmiotowego obiektu, z uwagi na wcześniejsze zawilgocenie, brak ogrzewania, lokalną korozję oraz warsztatowo-magazynowy charakter użytkowania, zaleca się przyjąć system zabezpieczenia co najmniej dla kategorii korozyjności **C3** o wysokiej trwałości, a w miejscach bardziej narażonych na zawilgocenie, przy stykach z murem, przy bramach, otworach, rurach spustowych i w strefach kondensacji — system odpowiadający kategorii **C4**. Ostateczną kategorię korozyjności i wymaganą trwałość powłoki należy określić w projekcie technicznym na podstawie rzeczywistych warunków środowiskowych, zgodnie z zasadami PN-EN ISO 12944, która klasyfikuje środowiska korozyjne i określa zasady doboru systemów malarskich.

Jako rozwiązanie podstawowe zaleca się wykonanie wielowarstwowego systemu epoksydowo-poliuretanowego. Przykładowy układ powłok dla elementów oczyszczonych do Sa 2½:

- warstwa gruntująca epoksydowa z pigmentem antykorozyjnym, np. fosforanem cynku albo pyłem cynkowym,
- warstwa pośrednia epoksydowa wysokociężkośćowa,
- warstwa nawierzchniowa poliuretanowa odporna na ścieranie, zabrudzenia i działanie promieniowania UV w miejscach narażonych na światło.

Orientacyjna łączna grubość suchej powłoki powinna wynosić **min. 240–320 µm**, zależnie od przyjętej kategorii korozyjności, trwałości systemu i zaleceń producenta. Dokładną grubość warstw należy przyjąć zgodnie z kartami technicznymi wybranego systemu.

Jako przykładowe systemy referencyjne można przyjąć:

- SikaCor EG-System — system epoksydowo-poliuretanowy do ochrony konstrukcji stalowych i ocynkowanych;
- SikaCor Zinc R + SikaCor EG-1 / EG-4 / EG-5 albo układ równoważny;
- Hempel Hempadur / Hempthane albo system równoważny;
- Teknos TEKNOPLAST / TEKNODUR albo system równoważny;
- Tikkurila Temaprime / Temacoat / Temadur albo system równoważny.

Systemy epoksydowo-poliuretanowe są typowo stosowane jako powłokowa ochrona antykorozyjna konstrukcji stalowych, przy czym konkretna konfiguracja warstw, wymagana grubość oraz przygotowanie podłoża muszą wynikać z dokumentacji technicznej producenta i przyjętej kategorii korozyjności. SikaCor EG-System jest opisany jako zestaw powłok do ochrony antykorozyjnej konstrukcji ze stali i stali ocynkowanej, natomiast wytyczne Hempel dla ISO 12944 odnoszą dobór systemu do kategorii korozyjności i wymaganej trwałości zabezpieczenia.

W miejscach, w których nie będzie możliwe uzyskanie stopnia Sa 2½, należy przyjąć system renowacyjny tolerujący podłoże przygotowane mechanicznie. W takim przypadku zaleca się zastosowanie gruntu epoksydowego wysokociężkośćowego lub mastyki epoksydowej przeznaczonej do renowacji istniejących konstrukcji stalowych, a następnie warstwy pośredniej i nawierzchniowej zgodnie z kartą systemu. Rozwiązanie to należy stosować tylko po potwierdzeniu przyczepności do podłoża i usunięciu aktywnych ognisk korozji.

W strefach połączeń spawanych należy:

- usunąć odpryski spawalnicze,
- wyrównać ostre krawędzie,

- oczyścić lico spoin,
- sprawdzić ciągłość spoin,
- wykonać zaprawki antykorozyjne przed malowaniem całej powierzchni,
- w przypadku stwierdzenia wad spoin wykonać naprawy przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje spawalnicze.

Ostre krawędzie elementów stalowych należy zaokrąglić lub sfazować przed wykonaniem powłok. Na ostrych krawędziach powłoka malarska ma zwykle mniejszą grubość i szybciej ulega uszkodzeniu, dlatego miejsca te należy traktować jako szczególnie wrażliwe. Zaleca się wykonanie dodatkowego malowania pasmowego na krawędziach, narożach, spoinach, połączeniach, łbach śrub, nakrętkach, blachach oporowych i miejscach trudno dostępnych.

Przy istniejących ściągach poprzecznych oraz projektowanym dodatkowym ściągą podłużnym należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie elementy układu, w tym pręty $\varnothing 32$ mm, nakrętki, podkładki, ceowniki, blachy oporowe, tuleje przejściowe oraz miejsca styku z murem. Powłoki na elementach ściągów należy wykonać po zakończeniu regulacji naciągu i po wykonaniu ewentualnych korekt montażowych. Gwinty należy zabezpieczyć w sposób umożliwiający późniejszą kontrolę i ewentualną regulację.

W miejscach przejścia elementów stalowych przez mur należy zastosować tuleje ochronne albo rozwiązania dystansujące, które ograniczą bezpośredni kontakt stali z zawilgoconym murem i umożliwią wykonanie trwałego uszczelnienia. Przestrzenie przy przejściach należy wypełniać materiałami trwale elastycznymi lub systemowymi masami uszczelniającymi, a nie sztywną zaprawą cementową. Sztywne zamurowanie stali w murze sprzyja koncentracji naprężeń, zawilgoceniu i korozji szczelinowej.

W przypadku elementów stalowych częściowo osłoniętych murem, tynkiem lub warstwami wykończeniowymi należy usunąć te warstwy w zakresie pozwalającym na ocenę stanu stali i wykonanie ciągłej powłoki antykorozyjnej. Nie należy pozostawiać nieoczyszczonych i niezabezpieczonych fragmentów stali w strefach zakrytych, ponieważ będą one stanowiły miejsca przyspieszonego rozwoju korozji.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić kontrolę jakości zabezpieczenia antykorozyjnego. Kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie stopnia przygotowania powierzchni,
- kontrolę czystości i odpylenia podłoża,
- kontrolę warunków atmosferycznych podczas malowania,
- kontrolę grubości mokrej i suchej powłoki,
- kontrolę ciągłości powłoki,
- kontrolę przyczepności w miejscach reprezentatywnych,
- kontrolę wykonania zaprawek na krawędziach, spoinach i miejscach trudno dostępnych,
- dokumentację fotograficzną stanu przed i po wykonaniu robót.

Grubość suchej powłoki należy kontrolować miernikiem grubości powłok nieniszczącym. Miejsca z niedostateczną grubością, uszkodzeniami, zaciekami, pęcherzami, odspojeniami lub brakiem ciągłości powłoki należy naprawić zgodnie z technologią producenta systemu.

Roboty antykorozyjne należy prowadzić po usunięciu źródeł zawilgocenia, uporządkowaniu odwodnienia i po wykonaniu prac, które mogłyby uszkodzić nowe powłoki. Dopuszcza się wcześniejsze wykonanie miejscowych zabezpieczeń tymczasowych w strefach silnej korozji, jeżeli jest to konieczne dla ograniczenia dalszej degradacji elementów. Docelowe powłoki należy jednak wykonywać na przygotowanym, suchym i oczyszczonym podłożu, w warunkach zgodnych z wymaganiami technologicznymi systemu.

Ostateczny dobór systemu antykorozyjnego, stopnia przygotowania powierzchni, liczby warstw, grubości powłok oraz zakresu ewentualnych napraw stalowych należy określić w projekcie

technicznym lub specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, z uwzględnieniem rzeczywistego stanu konstrukcji po oczyszczeniu.

Naprawa rys i spękań ścian murowanych

Naprawę rys i spękań ścian należy wykonać po ograniczeniu przyczyn ich powstawania, tj. po uporządkowaniu odwodnienia, wykonaniu iniekcji geopolimerowej, zabezpieczeniu fundamentów, wykonaniu ogrzewania, dociepleniu przegród oraz uporządkowaniu pracy połączeń mur–stal.

Rysy i spękania ścian należy naprawić metodą zszywania murów prętami spiralnymi ze stali nierdzewnej, osadzonymi w poziomych spoinach muru na zaprawie systemowej. Zaleca się stosowanie kompletnego systemu naprawczego, np. HeliBar/HeliBond, Brutt Saver Profile/Saver Powder albo systemu równoważnego.

Wytyczne wykonania naprawy:

- skuć tynk wzdłuż rys na szerokość umożliwiającą ocenę przebiegu uszkodzenia;
- oczyścić mur z luźnych fragmentów zaprawy i pyłu;
- wykonać bruzdy w poziomych spoinach muru;
- przyjąć głębokość bruzd ok. 35–40 mm w murze pełnym, chyba że instrukcja systemu lub projekt wskaże inaczej;
- bruzdy prowadzić co najmniej 500 mm poza widoczny przebieg rysy z każdej strony;
- przyjąć pionowy rozstaw prętów ok. 450 mm, tj. co ok. 4–6 warstw muru, chyba że projekt wskaże inaczej;
- stosować pręty spiralne ze stali nierdzewnej o średnicy dobranej projektowo, najczęściej 6–8 mm;
- osadzać pręty na zaprawie systemowej zgodnej z przyjętym systemem;
- po związaniu zaprawy odtworzyć lico muru i tynk.

W miejscach, w których mur jest silnie rozluźniony, wykruszony lub przemurowany materiałami o różnej sztywności, samo zszywanie rysy może być niewystarczające. W takich rejonach należy wykonać lokalne przemurowanie albo wymianę osłabionego fragmentu muru z zastosowaniem materiału o możliwie zbliżonych właściwościach do istniejącej konstrukcji.

Nie należy stosować przypadkowych, wysokowytrzymałych zapraw cementowych do wypełniania rys w murze żużłobetonowym bez systemowego połączenia i bez uwzględnienia podatności istniejącego materiału.

Naprawa tynków i zawilgoceń

Roboty związane z naprawą tynków i zawilgoceń należy wykonywać dopiero po zakończeniu zasadniczych prac odwodnieniowych, przeciwwilgociowych, termomodernizacyjnych, instalacyjnych i konstrukcyjnych. Wcześniejsze odtworzenie wypraw tynkarskich może skutkować ponownym zawilgoceniem, odspojeniem lub zarysowaniem wykonanych napraw.

W dolnych partiach ścian, w miejscach zawilgocenia i degradacji tynków, należy usunąć wszystkie tynki odspojone, zasolone, zawilgocone i zdegradowane. Zakres skucia powinien obejmować co najmniej strefę widocznych uszkodzeń oraz pas powyżej granicy zawilgocenia. Po skuciu tynków należy oczyścić podłoże, usunąć luźne fragmenty zaprawy ze spoin, wykonać dezynfekcję miejsc objętych korozją biologiczną oraz ocenić stopień zasolenia muru.

W strefach zawilgoconych należy stosować tynki renowacyjne przeznaczone do murów zawilgoconych i potencjalnie zasolonych. Jako rozwiązanie referencyjne można przyjąć systemy renowacyjne zgodne z zasadami WTA, np. Remmers SP Top SR, ATLAS Złoty Wiek TR/TRO, Baumit Sanova, Weber.san lub systemy równoważne.

Zalecana technologia obejmuje:

- skucie zawilgoconych i odspojonych tynków;
 - oczyszczenie muru i spoin;
-

- usunięcie luźnych fragmentów zaprawy;
- dezynfekcję miejsc z korozją biologiczną;
- wykonanie obrzutki renowacyjnej;
- wykonanie tynku renowacyjnego;
- wykonanie warstwy wykończeniowej paroprzepuszczalnej;
- zastosowanie farb mineralnych, silikatowych lub innych wysokoparoprzepuszczalnych.

Nie należy stosować szczelnych powłok malarskich, okładzin żywicznych, tynków akrylowych lub innych wypraw o niskiej paroprzepuszczalności na murach zawilgoconych. Zamknięcie wilgoci w przegrodzie może spowodować przyspieszoną degradację tynków, rozwój korozji biologicznej oraz pogorszenie warunków wysychania ścian.

W miejscach suchych, po wykonaniu napraw konstrukcyjnych rys, dopuszcza się odtworzenie tynków cementowo-wapiennych lub mineralnych systemowych, pod warunkiem właściwego przygotowania podłoża i zachowania kompatybilności materiałowej z istniejącym murem żużlobetonowym.

Etapowanie robót

Roboty należy prowadzić w następujących etapach:

Etap I – zabezpieczenie i diagnostyka uzupełniająca

- ograniczenie użytkowania;
- odciążenie stropu;
- usunięcie ze stropu zbędnych obciążeń, w tym elementów starego systemu wentylacyjno-odciągowego;
- pomiar zerowy rys i geometrii budynku;
- montaż rysomierzy;
- inspekcja kanalizacji deszczowej;
- dodatkowe odkrywki przy ścianach poprzecznych, fundamentach i strefach największych uszkodzeń.

Etap II – usunięcie przyczyn zawilgocenia

- naprawa lub przebudowa kanalizacji deszczowej;
- wyłączenie lub przełożenie nieszczelnego przewodu pod obiektem, jeżeli inspekcja potwierdzi jego uszkodzenie;
- naprawa utwardzeń;
- wykonanie opaski;
- ewentualne wykonanie drenażu;
- odprowadzenie wody poza strefę fundamentów.

Etap III – stabilizacja podłoża i zabezpieczenie fundamentów

- wykonanie iniekcji geopolimerowej pod ścianami poprzecznymi;
- lokalna stabilizacja podbudowy i podłoża;
- odcinkowe odkrywki fundamentowe;
- naprawa podwalin i stóp fundamentowych;
- wykonanie izolacji pionowej;
- uzupełnienie izolacji poziomej;
- termoizolacja cokołu i strefy przyfundamentowej;
- wymiana posadzki wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej.

Etap IV – stabilizacja cieplna obiektu

- wykonanie instalacji centralnego ogrzewania;
- wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych;

- wykonanie docieplenia dachu lub stropu poddasza nieużytkowego;
- docieplenie strefy cokołowej;
- regulacja temperatury wewnętrznej i ograniczenie gwałtownych zmian cieplnych.

Etap V – naprawa konstrukcji

- kontrola i regulacja istniejących ściąгов poprzecznych;
- wykonanie dodatkowego ściągu podłużnego;
- uporządkowanie styków ścian ze słupami stalowymi;
- wykonanie poduszek podporowych lub elementów rozdzielczych pod belkami stropu;
- naprawa stropu WPS;
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej;
- zszywanie rys i spękań ścian.

Etap VI – roboty odtworzeniowe i wykończeniowe

- naprawa tynków i zawilgoceń;
- odtworzenie tynków zwykłych w miejscach suchych;
- wykonanie powłok malarskich paroprzepuszczalnych;
- uporządkowanie elementów wykończeniowych.

Etap VII – monitoring techniczny po wykonaniu robót

- kontrola rys;
- kontrola przemieszczeń;
- kontrola wilgotności;
- kontrola działania ogrzewania;
- kontrola skuteczności odwodnienia;
- okresowe przeglądy powykonawcze.

Monitoring techniczny po wykonaniu robót

Po zakończeniu robót należy prowadzić monitoring techniczny obiektu przez okres co najmniej 24 miesięcy. Monitoring powinien obejmować:

- pomiar rozwarcia wybranych rys;
- kontrolę geometrii ścian;
- kontrolę reperów geodezyjnych;
- obserwację stref oparcia belek stalowych;
- kontrolę pracy istniejących i nowych ściągow;
- kontrolę wilgotności dolnych partii ścian;
- kontrolę skuteczności odwodnienia i kanalizacji deszczowej;
- kontrolę działania instalacji centralnego ogrzewania;
- kontrolę warunków cieplno-wilgotnościowych wewnątrz budynku;
- obserwację miejsc styku elementów stalowych i murowych.

Pomiary należy wykonywać częściej w pierwszym roku po wykonaniu robót oraz każdorazowo po intensywnych opadach, roztopach, okresach silnych mrozów lub zdarzeniach mogących pogorszyć warunki gruntowo-wodne.

W przypadku stwierdzenia ponownego rozwoju rys, zwiększania się ich rozwarcia, pojawienia się nowych zarysowań, lokalnego zapadania posadzki, zawilgocenia ścian albo nieskuteczności odwodnienia należy wykonać dodatkową ocenę techniczną i w razie potrzeby rozszerzyć zakres napraw.

Podsumowanie programu naprawczego

Przedstawiony program naprawczy obejmuje zakres robót niezbędnych do usunięcia lub ograniczenia głównych przyczyn powstawania uszkodzeń budynku. Program nie powinien być traktowany jako zestaw niezależnych napraw lokalnych, lecz jako kompleksowy układ działań obejmujących odwodnienie, zabezpieczenie przeciwwilgociowe, stabilizację podłoża, poprawę warunków cieplno-wilgotnościowych, uporządkowanie pracy konstrukcji oraz naprawę uszkodzonych elementów.

Podstawowe znaczenie ma zachowanie właściwej kolejności robót. W pierwszej kolejności należy wykonać prace zabezpieczające, odwodnieniowe, przeciwwilgociowe, stabilizację podłoża metodą iniekcji geopolimerowej, wymianę lub naprawę posadzki wraz z izolacją przeciwwilgociową, wykonanie centralnego ogrzewania oraz termomodernizację całego budynku. Dopiero po ograniczeniu oddziaływań wilgotnościowych i termicznych zasadne jest wykonywanie docelowych robót konstrukcyjnych, w tym regulacji ściągów, montażu dodatkowego ściągę podłuznego, napraw stropu, wykonania elementów rozdzielczych pod belkami oraz zszywania rys w murach.

Roboty konstrukcyjne wykonywane przed stabilizacją cieplno-wilgotnościową obiektu mogą okazać się nietrwałe, ponieważ konstrukcja nadal będzie podlegała znacznym odkształceniom wynikającym z wahań temperatury, zawilgocenia i przemarzania. Z tego względu kolejność robót jest jednym z podstawowych warunków skuteczności całego programu naprawczego.

Szczególnie istotne jest również zapewnienie ciągłości układu hydroizolacyjnego. Izolacja pionowa fundamentów, izolacja pozioma murów oraz izolacja przeciwwilgociowa posadzki powinny tworzyć jeden spójny system zabezpieczenia przed wilgocią. Brak ciągłości izolacji w strefie styku ścian, fundamentów i posadzki będzie powodował powstawanie mostków wilgociowych i ograniczy skuteczność osuszania obiektu.

Zakres robót może ulec zmianie po wykonaniu dodatkowych odkrywek w trakcie prac. Dotyczy to w szczególności stref fundamentów, ścian poprzecznych, oparcia belek stalowych, połączeń ścian ze słupami stalowymi, posadzki oraz przebiegu kanalizacji deszczowej pod obiektem. W przypadku ujawnienia uszkodzeń o większym zakresie niż stwierdzono w ekspertyzie należy przerwać prace w danym rejonie i uzyskać decyzję projektanta naprawy.

Wszystkie materiały należy stosować jako kompletne systemy, zgodnie z kartami technicznymi producentów, deklaracjami właściwości użytkowych oraz zasadami wiedzy technicznej. Niedopuszczalne jest przypadkowe łączenie materiałów z różnych systemów bez potwierdzenia ich kompatybilności.

Roboty należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Roboty przy podłożu i fundamentach należy prowadzić przy udziale nadzoru geotechnicznego. Roboty instalacyjne związane z wykonaniem centralnego ogrzewania powinny zostać poprzedzone projektem branżowym oraz obliczeniem zapotrzebowania na ciepło po dociepleniu obiektu.

Przed podjęciem decyzji o realizacji programu naprawczego zaleca się sporządzenie kosztorysu inwestorskiego oraz analizy porównawczej wariantu naprawy i wariantu rozbiórki z budową nowego obiektu. Jeżeli analiza ekonomiczna wykaże, że koszt pełnego programu naprawczego jest porównywalny z kosztem rozbiórki i budowy nowego budynku o wymaganej funkcji, wariant rozbiórki należy uznać za technicznie dopuszczalny i potencjalnie ekonomicznie uzasadniony.

Program naprawczy należy traktować jako wariant technicznie możliwy do realizacji. Jego skuteczność zależy jednak od wykonania robót w pełnym zakresie, zachowania właściwej kolejności technologicznej oraz prowadzenia monitoringu technicznego po zakończeniu prac.

Zaproponowany zakres robót ma na celu zatrzymanie dalszej degradacji obiektu, poprawę warunków pracy układu grunt–fundamenty–ściany murowe–strop–konstrukcja stalowa, ograniczenie dopływu wilgoci do konstrukcji, zmniejszenie wpływu oddziaływań termicznych, stabilizację podłoża pod ścianami poprzecznymi oraz zwiększenie sztywności przestrzennej budynku.

Z uwagi na zły stan techniczny ścian murowych, zarysowania konstrukcyjne, niekorzystne warunki gruntowo-wodne oraz konieczność wykonania szerokiego zakresu robót naprawczych, prace należy traktować jako pilne i prowadzić na podstawie projektu technicznego, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane, z równoczesnym monitoringiem przemieszczeń, rozwarcia rys i skuteczności wykonanych zabezpieczeń.

10. Ocena możliwości dalszej bezpiecznej eksploatacji obiektu

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, odkrywek, badań geotechnicznych, pomiarów wilgotności, analizy dokumentacji KOB oraz oceny stanu technicznego konstrukcji należy stwierdzić, że obecny stan techniczny obiektu nie pozwala na uznanie go za budynek nadający się do bezpiecznej, nieograniczonej i długoterminowej eksploatacji bez wykonania robót naprawczych, zabezpieczających i wzmacniających.

Na dzień sporządzenia ekspertyzy nie stwierdzono objawów bezpośredniej, nagłej utraty stateczności całego obiektu. Nie stwierdzono również konieczności natychmiastowego wyłączenia całego budynku z użytkowania wyłącznie z uwagi na ryzyko awarii globalnej. Jednocześnie stwierdzone zarysowania ścian murowych, uszkodzenia stropu WPS, brak prawidłowego rozwiązania połączeń ścian ze słupami stalowymi, zawilgocenie strefy fundamentów, zły stan odwodnienia oraz niekorzystne warunki gruntowo-wodne wskazują, że dalsza eksploatacja obiektu może odbywać się wyłącznie warunkowo, tymczasowo i z ograniczeniami.

Decydujące znaczenie dla oceny możliwości dalszego użytkowania ma zły stan techniczny ścian murowych oraz wieloczynnikowy mechanizm powstawania uszkodzeń. Rysy występują zarówno na ścianach zewnętrznych, jak i wewnętrznych poprzecznych, przebiegają przez spoiny i elementy murowe, a część wcześniejszych napraw uległa ponownemu zarysowaniu. Oznacza to, że proces uszkodzeń nie ma charakteru wyłącznie powierzchniowego ani jednorazowego, lecz jest związany z pracą konstrukcji jako całości.

Istotnym ograniczeniem dla dalszej eksploatacji jest również stan stropu WPS na belkach stalowych. Strop wykazuje zarysowania, był obciążany materiałami składowanymi, a na jego powierzchni znajdują się elementy starego, nieczynnego systemu wentylacyjno-odciągowego. Do czasu wykonania robót naprawczych stropu nie należy traktować jako powierzchni magazynowej ani dopuszczać do jego dodatkowego obciążania.

Z uwagi na powyższe dalsze użytkowanie obiektu do czasu wykonania robót naprawczych dopuszcza się wyłącznie przy zachowaniu następujących warunków:

- należy niezwłocznie usunąć ze stropu wszystkie materiały magazynowane, w tym siatki przeciwnieęgowe oraz elementy starego, nieczynnego systemu wentylacyjno-odciągowego;
- nie dopuszcza się dalszego składowania materiałów na stropie ani zwiększania obciążeń użytkowych stropu;

- należy ograniczyć użytkowanie pomieszczeń w rejonach największych zarysowań ścian, szczególnie przy ścianach poprzecznych, w strefach oparcia belek stalowych, przy słupach stalowych oraz w narożach otworów;
- nie należy wykonywać robót, które mogą powodować drgania, udary, lokalne przeciążenia lub dodatkowe osłabienie ścian i stropu;
- należy tymczasowo uporządkować odprowadzenie wód opadowych, tak aby woda nie była kierowana w strefę fundamentów;
- należy prowadzić bieżącą obserwację rys, zawilgoceń, stanu stropu, ścian oraz miejsc oparcia belek stalowych;
- należy zapewnić okresową kontrolę konstrukcji stalowej, zwłaszcza w strefach podstaw słupów, połączeń, kratownic, stężeń oraz miejsc styku stali z murem;
- należy zabezpieczyć użytkowników przed dostępem do miejsc, w których występuje ryzyko odspajania tynków, fragmentów muru albo elementów wyposażenia.

Dalsza długoterminowa bezpieczna eksploatacja obiektu będzie możliwa dopiero po wykonaniu kompleksowego programu naprawczego wskazanego w pkt 9 niniejszej ekspertyzy. Program ten powinien obejmować w szczególności uporządkowanie odwodnienia, naprawę lub przebudowę kanalizacji deszczowej, stabilizację podłoża pod ścianami poprzecznymi metodą iniekcji geopolimerowej, naprawę i zabezpieczenie fundamentów, wykonanie izolacji przeciwwilgociowych, wymianę posadzki wraz z izolacją, wykonanie centralnego ogrzewania i termomodernizacji całego budynku, kontrolę istniejących ściągów poprzecznych, wykonanie dodatkowego ściągu podłużnego, uporządkowanie połączeń ścian ze słupami stalowymi, wykonanie elementów rozdzielczych pod belkami stalowymi, naprawę stropu WPS, zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej oraz naprawę zarysowanych ścian.

Nie zaleca się wykonywania wyłącznie napraw powierzchniowych, takich jak zaszpachlowanie rys, odtworzenie tynków lub miejscowe malowanie, bez usunięcia przyczyn uszkodzeń. Takie działania nie zapewnią trwałej poprawy bezpieczeństwa użytkowania, ponieważ nie ograniczą pracy układu grunt–fundamenty–ściany murowe–strop–konstrukcja stalowa.

Do czasu rozpoczęcia robót należy prowadzić monitoring techniczny obiektu. Monitoring powinien obejmować pomiar głównych rys, obserwację ścian nośnych, naroży budynku, miejsc oparcia belek stalowych, stanu stropu, wilgotności dolnych partii ścian, skuteczności odwodnienia oraz ewentualnych przemieszczeń posadzki. Kontrole należy wykonywać nie rzadziej niż raz w miesiącu oraz każdorazowo po intensywnych opadach, roztopach, okresach silnych mrozów, lokalnych podtopieniach lub innych zdarzeniach mogących pogorszyć warunki gruntowo-wodne.

Za przesłanki do niezwłocznego wyłączenia budynku lub jego części z użytkowania należy uznać:

- gwałtowne zwiększenie rozwarcia istniejących rys;
- pojawienie się nowych rys o charakterze konstrukcyjnym;
- widoczne przemieszczenie ścian, naroży, słupów lub stref podporowych;
- odspajanie się fragmentów muru, tynku lub elementów konstrukcyjnych;
- uszkodzenie albo utratę stateczności strefy oparcia belek stalowych;
- wyraźne zwiększenie zarysowań stropu WPS;
- lokalne ugięcie, zapadanie lub przemieszczenie posadzki;
- podmycie fundamentów albo długotrwałe zaleganie wody przy budynku;
- awarię systemu odwodnienia powodującą kierowanie wody w strefę fundamentów;
- powtarzające się zwiększanie zawilgocenia ścian i fundamentów;
- uszkodzenie istniejących ściągów albo elementów oporowych;
- wystąpienie istotnych ubytków korozyjnych elementów stalowych;

- przekroczenie dopuszczalnych wartości przemieszczeń określonych w programie monitoringu.

W przypadku wystąpienia któregokolwiek z powyższych zjawisk należy przerwać użytkowanie zagrożonej części obiektu, zabezpieczyć dostęp osób postronnych oraz zlecić niezwłoczną ocenę techniczną osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Po wykonaniu robót naprawczych obiekt może zostać dopuszczony do dalszej eksploatacji pod warunkiem potwierdzenia skuteczności wykonanych prac. Potwierdzenie to powinno obejmować odbiór robót konstrukcyjnych, odbiór robót przeciwwilgociowych i odwodnieniowych, kontrolę skuteczności iniekcji geopolimerowej, kontrolę wykonania ściągów i elementów rozdzielczych, kontrolę zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej, kontrolę działania instalacji centralnego ogrzewania oraz rozpoczęcie monitoringu technicznego po wykonaniu robót.

Z technicznego punktu widzenia nie stwierdza się konieczności rozbiórki obiektu jako jedyne-
możliwego sposobu postępowania, pod warunkiem wykonania kompleksowego programu
naprawczego. Jednocześnie z uwagi na wiek obiektu, skalę uszkodzeń, zakres koniecznych robót oraz
przewidywane koszty, przed podjęciem decyzji inwestycyjnej zaleca się wykonanie analizy
ekonomicznej porównującej wariant remontu generalnego z wariantem rozbiórki i budowy nowego
obiektu o wymaganej funkcji.

Podsumowując, budynek może być użytkowany wyłącznie warunkowo, tymczasowo i z ograniczeniami, do czasu wykonania zaleconych robót naprawczych. Nie dopuszcza się traktowania obecnego stanu jako stanu zapewniającego bezpieczną, nieograniczoną i długoterminową eksploatację. Brak realizacji programu naprawczego będzie skutkował dalszą degradacją ścian, stropu, fundamentów i konstrukcji stalowej, zwiększeniem ryzyka rozwoju uszkodzeń konstrukcyjnych oraz możliwością konieczności całkowitego wyłączenia obiektu z użytkowania.

11. Szacunkowa wycena wykonania prac naprawczych

Opracowana wycena została sporządzona w oparciu o:

- bazę pn.: „Katalog cen jednostkowych robót i obiektów remontowych” – I kwartał 2026 r.;
- dostępne ceny rynkowe robót budowlanych, specjalistycznych i instalacyjnych;
- kalkulacje własne;
- szacunkowe wyceny indywidualne;
- zakres robót określony w pkt 9 niniejszej ekspertyzy;
- wyniki oględzin, odkrywek konstrukcyjnych, badań geotechnicznych, pomiarów wilgotności oraz oceny stanu technicznego obiektu;
- uproszczoną inwentaryzację budynku wykonaną na potrzeby niniejszego opracowania.

Należy zaznaczyć, że wycena ma charakter szacunkowy i została sporządzona na etapie ekspertyzy technicznej. Nie stanowi ona kosztorysu inwestorskiego w rozumieniu przepisów dotyczących przygotowania i realizacji robót budowlanych. Celem niniejszego punktu jest określenie orientacyjnej skali kosztów koniecznych do poniesienia w przypadku przyjęcia wariantu remontu generalnego i wykonania pełnego programu naprawczego.

Część zakresów rzeczowych określono na podstawie własnej kalkulacji, z uwagi na brak kompletnej dokumentacji projektowej, brak pełnej dokumentacji archiwalnej, brak szczegółowego przedmiaru

robót oraz brak możliwości pełnego rozpoznania wszystkich elementów zakrytych bez rozpoczęcia robót odkrywkowych, rozbiórkowych i diagnostycznych.

Celem dokładnego określenia nakładów rzeczowych należy opracować kompletną dokumentację projektową, obejmującą co najmniej:

- projekt budowlany lub dokumentację wymaganą odpowiednią procedurą administracyjną;
- projekt techniczny napraw konstrukcyjnych;
- projekt technologiczny iniekcji geopolimerowej;
- projekt robót przeciwwilgociowych i odwodnieniowych;
- projekt przebudowy lub naprawy kanalizacji deszczowej;
- projekt termomodernizacji;
- projekt instalacji centralnego ogrzewania;
- przedmiary robót;
- kosztorys inwestorski.

Dopiero po wykonaniu powyższej dokumentacji oraz po przeprowadzeniu postępowania ofertowego możliwe będzie precyzyjne określenie kosztów. Wartości podane w niniejszym punkcie należy traktować jako wartości orientacyjne, służące do oceny ekonomicznej opłacalności remontu generalnego w stosunku do wariantu rozbiórki i budowy nowego obiektu.

Wszystkie wartości podano jako wartości netto, bez podatku VAT. Do podanych wartości należy doliczyć podatek VAT według stawki obowiązującej na dzień realizacji robót.

Z uwagi na diagnostyczny charakter opracowania, niejednorodny stan techniczny elementów konstrukcyjnych, złożone warunki gruntowo-wodne, możliwość ujawnienia dodatkowych uszkodzeń po rozpoczęciu robót oraz specjalistyczny charakter części prac, przyjęto tolerancję kosztów na poziomie około $\pm 30\%$.

Przyjęte ilości mają charakter szacunkowy i nie zastępują przedmiaru robót. Na etapie projektu technicznego należy je zweryfikować przez wykonanie szczegółowych pomiarów z natury.

Zakres robót przyjęty do wyceny

Wycena obejmuje wykonanie remontu generalnego obiektu w zakresie niezbędnym do usunięcia lub ograniczenia głównych przyczyn powstawania uszkodzeń. Przyjęto, że roboty będą obejmowały w szczególności:

1. wykonanie dokumentacji projektowej i technologicznej;
2. uzyskanie wymaganych decyzji, zgłoszeń, uzgodnień i opinii;
3. organizację placu budowy i zabezpieczenie obiektu;
4. wykonanie pomiaru zerowego rys, geometrii budynku i reperów kontrolnych;
5. prowadzenie monitoringu technicznego i geodezyjnego w trakcie robót;
6. wykonanie inspekcji CCTV kanalizacji deszczowej;
7. oczyszczenie, naprawę, uszczelnienie albo przebudowę kanalizacji deszczowej;
8. uporządkowanie odprowadzenia wód opadowych z rur spustowych;
9. wykonanie docelowego odwodnienia terenu, opaski i ewentualnego drenażu obwodowego;
10. wykonanie dodatkowych odkrywek kontrolnych;
11. stabilizację podłoża pod ścianami poprzecznymi metodą iniekcji geopolimerowej;
12. odcinkowe odsłonięcie fundamentów i podwalin;
13. naprawę materiałową fundamentów i podwalin;
14. wykonanie izolacji pionowej fundamentów i strefy cokołowej;
15. uzupełnienie albo odtworzenie izolacji poziomej murów metodą iniekcji;
16. wymianę posadzki wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej;

17. wykonanie instalacji centralnego ogrzewania;
18. wykonanie termomodernizacji całego budynku;
19. kontrolę i regulację istniejących ściągów poprzecznych;
20. wykonanie dodatkowego ściągu podłużnego;
21. uporządkowanie połączeń ścian murowych ze słupami stalowymi;
22. wykonanie elementów rozdzielczych pod belkami stalowymi stropu;
23. naprawę stropu WPS na belkach stalowych;
24. usunięcie elementów starego, nieczynnego systemu wentylacyjno-odciągowego;
25. oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej;
26. naprawę rys i spękań ścian murowanych;
27. naprawę tynków i zawilgoceń;
28. roboty odtworzeniowe i porządkowe;
29. monitoring techniczny po wykonaniu robót.

SZACUNKOWY KOSZT ROBÓT BUDOWLANYCH POLEGAJĄCYCH NA USUNIĘCIU PRZYCZYN USZKODZEŃ OBIEKTU BUDYNKU WARSZTATOWO-MAGAZYNOWEGO W m. 47-223 STARE KOŻŁE UL. BRACI WOLNYCH 37					
L.p.	ETAP PRAC	j.m.	Ilość	Cena jedn. [PLN]	Suma [PLN]
1	Wykonanie projektu budowlanego i technicznego. Uzyskanie decyzji administracyjnych	kpl	1	45 000,00	45 000,00
2	Roboty przygotowawcze, zabezpieczenie terenu, organizacja zaplecza, zabezpieczenie stref niebezpiecznych, monitoring rys przed rozpoczęciem robót	kpl	1	10 000,00	10 000,00
3	Zapewnienie obsługi geodezyjnej - monitoring. Przez okres trwania prac	m-c	14	1 500,00	21 000,00
4	Inspekcja CCTV kanalizacji deszczowej, udrożnienie, czyszczenie, miejscowe naprawy lub częściowa przebudowa kanalizacji deszczowej, w tym odcinków przebiegających pod obiektem	kpl	1	35 000,00	35 000,00
5	Wzmocnienie strefy pod fundamentami metodą iniekcji geopolimerowej	mb	162	2 500,00	405 000,00
6	Naprawa zdegradowanych utwardzeń, wykonanie spadków od budynku oraz opaski ochronnej z kruszywa płukanego na geowłókninie	kpl	1	60 000,00	60 000,00
7	Wykonanie drenażu obwodowego, jeżeli projekt potwierdzi możliwość skutecznego odpływu, wraz z rurami drenarskimi, obsypką filtracyjną, geowłókniną, studzienkami kontrolnymi, studnią zbiorczą/pompową i odprowadzeniem wody	mb	90	1 500,00	135 000,00
8	Odcinkowe odstonięcie fundamentów i podwalin, roboty ziemne, zabezpieczenie wykopów, naprawa materiałowa fundamentów, wykonanie izolacji pionowej oraz termoizolacji strefy cokołowej i przyfundamentowej	kpl	1	230 000,00	230 000,00
9	Wykonanie albo uzupełnienie izolacji poziomej murów metodą iniekcji systemowej w miejscach uszkodzenia lub nieskuteczności istniejącej izolacji poziomej	mb	162	1 000,00	162 000,00
10	Rozbiórka istniejącej posadzki wraz z utylizacją odpadów.	m3	192	300,00	57 600,00
11	Nowa posadzka. Wykonanie nowej podbudowy, izolacji przeciwwilgociowej, płyty betonowej lub żelbetowej, dylatacji i warstwy użytkowej posadzki	m2	384	1 000,00	384 000,00
12	Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania wraz ze źródłem ciepła, rozdziałem instalacji, rurociągami, automatyką, armaturą, odbiornikami ciepła, próbami szczelności, regulacją i rozruchem	kpl	1	150 000,00	150 000,00
13	Docieplenie ścian zewnętrznych i strefy cokołowej w systemie ETICS lub innym systemie paroprzepuszczalnym, wraz z przygotowaniem podłoża, warstwą zbrojoną, wyprawą elewacyjną, ościeżami i detalami	m2	515	450,00	231 525,00
14	Docieplenie dachu lub stropu pod przestrzenią nieużytkową wraz z paroizolacją, izolacją cieplną, zabezpieczeniem warstw, obróbkami blacharskimi, rynnami, rurami spustowymi i dostosowaniem odwodnienia dachu	m2	403	550,00	221 760,00
15	Kontrola, oczyszczenie, zabezpieczenie antykorozyjne i regulacja istniejących ściąągów poprzecznych oraz wykonanie dodatkowego ściąągu podłużnego z prętów Ø32 mm ze stali A-III lub aktualnego odpowiednika, np. B500B/B500SP	kpl	1	75 000,00	75 000,00
16	Uporządkowanie połączeń ścian murowych ze słupami stalowymi, w tym usunięcie sztywnych wypełnień, wykonanie dylatacji pionowych lub połączeń ślizgowych, zabezpieczenie stali i elastyczne uszczelnienie styków	kpl	1	50 000,00	50 000,00
17	Wykonanie żelbetowych poduszek podporowych lub stalowych elementów rozdzielczych pod belkami stalowymi stropu WPS, wraz z podparciem montażowym, podlewkami i lokalnymi naprawami muru	kpl	1	57 000,00	57 000,00
18	Demontaż starego, nieczynnego systemu wentylacyjno-odciągowego ze stropu, naprawa stropu WPS, naprawa powierzchniowych spękań, uzupełnienie ubytków, naprawa wypraw od spodu oraz lokalne zabezpieczenie belek stalowych stropu	m2	394	300,00	118 080,00
19	Oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej, obejmujące słupy, kratownice, płatwie, stężenia, połączenia, elementy oporowe i miejsca styku stali z murem, wraz z lokalnymi naprawami stalowymi	kpl	1	75 000,00	75 000,00
20	Zszyć rys i spękań ścian murowanych systemowymi prętami spiralnymi ze stali nierdzewnej, lokalne przemurowania, naprawy osłabionych fragmentów muru, naroży otworów i stref przy słupach	kpl	1	135 000,00	135 000,00
21	Skucie tynków odspojonych, zawilgoconych i zasolonych, oczyszczenie murów, dezynfekcja, wykonanie tynków renowacyjnych, odtworzenie tynków mineralnych oraz wykonanie paroprzepuszczalnych powłok malarskich	m2	167	350,00	58 292,50
22	Roboty odtworzeniowe przy stolارce, bramach, parapetach, obróbkach, przejściach instalacyjnych oraz drobne naprawy po robotach konstrukcyjnych, przeciwwilgociowych i termomodernizacyjnych	kpl	1	35 000,00	35 000,00
23	Roboty towarzyszące, odtworzeniowe, porządkowe, zabezpieczenie instalacji, drobne naprawy stolarki i elementów wyposażenia	kpl	1	35 000,00	35 000,00
24	Monitoring techniczny i geodezyjny po wykonaniu robót, obejmujący okres obserwacji powykonawczej	m-c	24	750,00	18 000,00
25	Wywóz i utylizacja odpadów	kpl	1	20 000,00	20 000,00
26	Nadzór autorski, projektowy oraz nadzór geotechniczny w trakcie robót	m-c	14	4 500,00	63 000,00
SUMA [PLN netto]:					2 887 257,50
27	Rezerwa na roboty nieprzewidziane, wynikające z odkrywek, zmian technologii i doprecyzowania projektu, ok. 15–20%	kpl	1	20,00%	577 451,50
SUMA CAŁKOWITA [PLN netto]:					3 464 709,00

Tab. Szacowany koszt remontu generalnego – metoda zgrubnego kosztorysu (bez przedmiaru i projektu)

Powyższa wycena ma charakter szacunkowy i została opracowana metodą zgrubną, bez szczegółowego przedmiaru robót oraz bez kompletnej dokumentacji projektowej. Przyjęte ilości i ceny jednostkowe należy traktować jako wartości orientacyjne, właściwe dla etapu ekspertyzy technicznej. Ostateczna wartość robót może ulec zmianie po opracowaniu projektu budowlanego, projektu technicznego, projektu technologicznego wzmocnienia podłoża, przedmiaru robót oraz po uzyskaniu ofert wykonawców specjalistycznych.

Suma robót podstawowych: 2 887 257,50 zł netto

Do powyższej wartości doliczono rezerwę na roboty nieprzewidziane, wynikające z odkrywek, możliwych zmian technologii i doprecyzowania projektu. Rezerwę przyjęto w wysokości 20% wartości robót podstawowych:

$2\,887\,257,50\text{ zł} \times 20\% = 577\,451,50\text{ zł netto}$

Suma całkowita: 3 464 709,00 zł netto

Uwagi do wyceny

Przyjęta wycena obejmuje pełny zakres robót koniecznych do usunięcia lub ograniczenia głównych przyczyn uszkodzeń obiektu. Zakres ten należy traktować jako remont generalny budynku, a nie jako bieżącą konserwację lub miejscową naprawę uszkodzeń.

Największy udział w kosztach mają roboty związane ze stabilizacją podłoża metodą iniekcji geopolimerowej, wykonaniem nowej posadzki z izolacją przeciwwilgociową, odstonięciem i zabezpieczeniem fundamentów, wykonaniem izolacji przeciwwilgociowych, drenażu, termomodernizacji oraz instalacji centralnego ogrzewania. Jest to uzasadnione, ponieważ uszkodzenia budynku mają charakter wieloczynnikowy i nie mogą być skutecznie usunięte wyłącznie przez naprawę rys lub odtworzenie tynków.

Roboty wskazane w tabeli należy realizować w kolejności technologicznej opisanej w pkt 9 niniejszej ekspertyzy. W szczególności nie należy wykonywać docelowych robót konstrukcyjnych przed ograniczeniem oddziaływania wilgoci, stabilizacją podłoża, wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania oraz termomodernizacją budynku.

Wycena nie obejmuje podatku VAT, kosztów finansowania inwestycji, kosztów czasowego wyłączenia obiektu z użytkowania, kosztów ewentualnej relokacji wyposażenia i użytkowników, kosztów dostosowania obiektu do aktualnych wymagań przeciwpożarowych, BHP, higieniczno-sanitarnych i funkcjonalnych w zakresie wykraczającym poza program naprawczy, a także kosztów robót dodatkowych, które mogą zostać ujawnione dopiero po rozpoczęciu prac.

Podana wartość ma charakter szacunkowy. Z uwagi na etap opracowania oraz możliwe zmiany zakresu po wykonaniu dokumentacji projektowej i odkrywek kontrolnych, należy przyjąć tolerancję kosztów na poziomie około $\pm 30\%$. Orientacyjny przedział możliwych kosztów wykonania pełnego programu naprawczego wynosi:

- wartość minimalna orientacyjna: **ok. 2 425 000,00 zł netto;**
- wartość maksymalna orientacyjna: **ok. 4 504 000,00 zł netto.**

Przed podjęciem decyzji o realizacji programu naprawczego zaleca się opracowanie kosztorysu inwestorskiego oraz wykonanie analizy porównawczej wariantu remontu generalnego i wariantu rozbiórki z budową nowego obiektu. Jeżeli koszt pełnego programu naprawczego okaże się porównywalny z kosztem rozbiórki i budowy nowego budynku o wymaganej funkcji, wariant rozbiórki należy uznać za technicznie dopuszczalny i potencjalnie ekonomicznie uzasadniony.

Podsumowując, szacunkowy koszt wykonania robót budowlanych polegających na usunięciu przyczyn uszkodzeń budynku warsztatowo-magazynowego wynosi:

3 464 709,00 zł netto

Kwota ta obejmuje roboty podstawowe wraz z rezerwą na roboty nieprzewidziane i powinna stanowić podstawę do dalszej analizy ekonomicznej opłacalności remontu.

Do powyższej kwoty należy doliczyć podatek VAT według stawki obowiązującej na dzień realizacji robót. Wycena nie obejmuje kosztów ewentualnych robót dodatkowych, które mogą wynikać z decyzji administracyjnych, uzgodnień branżowych, zmian technologii wykonania, odkrycia dodatkowych uszkodzeń konstrukcyjnych lub konieczności dostosowania obiektu do wymagań niewchodzących w zakres niniejszej ekspertyzy.

Podsumowując, oszacowany koszt remontu generalnego należy uznać za uzasadniony w odniesieniu do zakresu stwierdzonych uszkodzeń, złożonego mechanizmu ich powstania oraz konieczności wykonania robót konstrukcyjnych, geotechnicznych, przeciwwilgociowych, odwodnieniowych, instalacyjnych i termomodernizacyjnych, warunkujących trwałe ograniczenie przyczyn degradacji obiektu.

Wykonanie wyłącznie robót powierzchniowych lub lokalnych napraw odtworzeniowych, bez stabilizacji strefy posadowienia, uporządkowania odwodnienia, wykonania izolacji przeciwwilgociowych, naprawy fundamentów, wymiany posadzki, termomodernizacji, wykonania instalacji ogrzewania oraz poprawy pracy przestrzennej konstrukcji, nie zapewni trwałej poprawy stanu technicznego budynku, dlatego przed podjęciem decyzji inwestycyjnej zasadne jest przeprowadzenie analizy porównawczej wariantu remontu generalnego oraz wariantu rozbiórki obiektu i budowy nowego budynku.

12. Wnioski i Zalecenia

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, wykonanych odkrywek, rozpoznania geotechnicznego, pomiarów wilgotności, analizy dokumentacji archiwalnej oraz oceny technicznej konstrukcji sformułowano następujące wnioski końcowe:

Wnioski

1. Przedmiotowy budynek warsztatowo-magazynowy jest obiektem dwukondygnacyjnym, niepodpiwniczonym, wykonanym w technologii tradycyjnej, z główną konstrukcją stalową w postaci słupów stalowych i stalowej kratownicy dachowej oraz murowanymi ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi wykonanymi z elementów żużłobetonowych.
2. Strop nad parterem wykonano jako strop WPS na belkach stalowych IPE140, opartych na ścianach poprzecznych. Ściany poprzeczne pełnią funkcję elementów podpierających belki stropowe, przy czym w wykonanych odkrywkach nie stwierdzono pod nimi klasycznych fundamentów.
3. W budynku nie stwierdzono obwodowych wieńców żelbetowych spinających ściany nośne. Nie stwierdzono również prawidłowego konstrukcyjnego połączenia ścian murowych ze słupami stalowymi ani skutecznego oddylatowania tych elementów.
4. Budynek nie posiada izolacji termicznej ścian zewnętrznych, dachu, posadzki ani fundamentów. Brak jest również instalacji centralnego ogrzewania zapewniającej stabilne warunki cieplno-wilgotnościowe wewnątrz obiektu.
5. W budynku stwierdzono brak izolacji pionowej fundamentów, brak izolacji przeciwwilgociowej posadzki na gruncie oraz brak drenażu obwodowego. Istniejąca izolacja pozioma murów wymaga weryfikacji i lokalnego uzupełnienia albo odtworzenia.
6. Przeprowadzone rozpoznanie geotechniczne wykazało występowanie złożonych warunków gruntowo-wodnych, w tym gruntów antropogenicznych, gruntów o zmiennym składzie i właściwościach, lokalnych gruntów słabonośnych oraz płytkiego i zmiennego poziomu wód gruntowych.
7. Posadowienie podwalin i fundamentów zewnętrznych znajduje się na głębokości mniejszej niż normowa głębokość przemarzania dla analizowanego rejonu, co przy braku izolacji termicznej strefy przyfundamentowej oraz występowaniu gruntów wysadzinowych należy uznać za czynnik niekorzystny dla pracy obiektu.
8. Na ścianach murowych wewnętrznych i zewnętrznych stwierdzono liczne rysy i pęknięcia o charakterze konstrukcyjnym. Zarysowania przebiegają zarówno przez spoiny, jak i przez elementy murowe, a ich rozmieszczenie koncentruje się w miejscach połączeń ścian, przy otworach, w rejonach oparcia stropu oraz przy słupach stalowych.
9. Część wcześniejszych napraw rys uległa ponownemu zarysowaniu. Świadczy to o tym, że dotychczasowe działania miały charakter powierzchniowy i nie usuwały przyczyn pracy konstrukcji.
10. Ściany murowe wykonano z elementów żużłobetonowych (błoczków) o niejednorodnej strukturze, porowatości i zmiennej jakości. Materiał ten charakteryzuje się ograniczoną odpornością na lokalne naprężenia rozciągające i ścinające, co zwiększa podatność muru na zarysowania w miejscach koncentracji naprężeń.
11. Stan techniczny ścian murowych należy ocenić jako zły. Jest to element decydujący o końcowej ocenie stanu technicznego obiektu oraz o zakresie koniecznych robót naprawczych.
12. Strop WPS na belkach stalowych wykazuje zarysowania od góry i od spodu. Uszkodzenia stropu są związane z nierównomierną pracą podpór, obciążeniami użytkowymi, obecnością zbędnych elementów starego systemu wentylacyjno-odciągowego oraz ogólną pracą konstrukcji budynku.
13. Do czasu wykonania napraw nie należy traktować stropu jako powierzchni magazynowej. Niedopuszczalne jest dalsze składowanie na nim materiałów lub elementów wyposażenia.

14. Konstrukcja stalowa słupów, kratownic, płatwi i stężeń wykazuje lokalne ogniska korozji oraz wymaga oczyszczenia, kontroli i wykonania systemowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Szczegółnej oceny wymagają podstawy słupów, strefy połączeń, spoiny, elementy stężeń oraz miejsca styku stali z murem.
15. Stwierdzono nieprawidłowości w systemie odprowadzania wód opadowych, w tym uszkodzenia kanalizacji deszczowej, niewłaściwe odprowadzenie wód z rur spustowych, uszkodzenia utwardzeń oraz niekorzystne spadki terenu przy budynku.
16. Uszkodzona lub nieszczelna kanalizacja deszczowa, w szczególności przewód przebiegający pod obiektem, może powodować przedostawanie się wody do strefy podposadzkowej i przyfundamentowej, lokalne wymywanie materiału oraz pogorszenie warunków pracy podłoża.
17. Zawilgocenie dolnych partii ścian, brak izolacji pionowej fundamentów, brak izolacji przeciwwilgociowej posadzki oraz niesprawne odwodnienie stanowią istotne czynniki pogłębiające degradację murów, tynków, strefy fundamentów i podłoża.
18. Uszkodzenia budynku nie są wynikiem jednego zdarzenia ani pojedynczej awarii konstrukcyjnej. Ich powstanie należy wiązać z wieloletnim, wieloczynnikowym procesem degradacyjnym.
19. Najbardziej prawdopodobny mechanizm powstawania uszkodzeń obejmuje współdziałanie następujących czynników: brak fundamentów pod ścianami poprzecznymi, brak wieńców żelbetonowych, nieprawidłowy styk ścian murowych ze słupami stalowymi, złożone warunki gruntowo-wodne, płytkie posadowienie, zawilgocenie strefy fundamentów, brak sprawnego odwodnienia, brak izolacji termicznej, brak ogrzewania oraz niską jakość materiału murowego.
20. Za pierwotną i zasadniczą przyczynę powstania uszkodzeń należy uznać błędy popełnione na etapie wznoszenia obiektu, w szczególności brak prawidłowego posadowienia ścian poprzecznych stanowiących podpory belek stropowych, brak obwodowych wieńców żelbetonowych spinających ściany nośne, brak prawidłowego rozwiązania połączeń ścian murowych ze słupami stalowymi oraz wykonanie obiektu bez skutecznych rozwiązań ograniczających wpływ wilgoci i oddziaływań termicznych. Czynniki gruntowo-wodne, zawilgocenie, niesprawne odwodnienie, brak izolacji termicznej, brak ogrzewania, korozja elementów stalowych oraz właściwości materiałowe murów żużłobetonowych należy traktować jako czynniki współdziałające, które nasiliły i przyspieszyły rozwój uszkodzeń wynikających z pierwotnych nieprawidłowości konstrukcyjno-wykonawczych.
21. Na dzień sporządzenia ekspertyzy nie stwierdzono objawów bezpośredniej, nagłej utraty stateczności całego obiektu ani konieczności natychmiastowego wyłączenia całego budynku wyłącznie z uwagi na ryzyko awarii globalnej.
22. Pomimo braku objawów nagłej utraty stateczności, obecny stan techniczny obiektu nie pozwala na uznanie go za budynek nadający się do bezpiecznej, nieograniczonej i długoterminowej eksploatacji bez wykonania robót naprawczych, zabezpieczających i wzmacniających.
23. Dalsza eksploatacja budynku do czasu wykonania robót może odbywać się wyłącznie warunkowo, tymczasowo i z ograniczeniami wskazanymi w niniejszej ekspertyzie.
24. Skuteczna naprawa obiektu nie może ograniczać się do zaspachlowania rys, miejscowego uzupełnienia tynków, malowania ścian lub doraźnego zabezpieczenia pojedynczych elementów. Takie działania nie usuną przyczyn uszkodzeń i nie zapewnią trwałej poprawy stanu technicznego.
25. Zakres robót naprawczych należy traktować jako remont generalny obiektu, obejmujący roboty konstrukcyjne, geotechniczne, przeciwwilgociowe, odwodnieniowe, instalacyjne, termomodernizacyjne, antykorozyjne i odtworzeniowe.
26. Szacunkowy koszt wykonania robót budowlanych polegających na usunięciu przyczyn uszkodzeń, wraz z rezerwą na roboty nieprzewidziane, wynosi **3 464 709,00 zł netto**. Kwota

ta nie obejmuje podatku VAT i powinna zostać zweryfikowana po opracowaniu dokumentacji projektowej oraz kosztorysu inwestorskiego.

27. Z uwagi na wysoki koszt pełnego programu naprawczego, zakres koniecznych robót oraz wiek i standard techniczny obiektu, zasadne jest wykonanie analizy porównawczej wariantu remontu generalnego oraz wariantu rozbiórki budynku i budowy nowego obiektu o wymaganej funkcji.
28. Nie stwierdza się obecnie, aby rozbiórka była jedynym technicznie możliwym sposobem postępowania. Wariant rozbiórki może być jednak technicznie i ekonomicznie uzasadniony, jeżeli analiza kosztów wykaże, że pełny remont generalny jest nieopłacalny w stosunku do budowy nowego budynku.

Zalecenia

1. Do czasu wykonania robót naprawczych budynek należy użytkować wyłącznie warunkowo, tymczasowo i z ograniczeniami. Nie należy zwiększać obciążeń użytkowych, zmieniać sposobu użytkowania obiektu ani wykonywać robót mogących pogorszyć stan ścian, stropu, fundamentów, posadzki lub konstrukcji stalowej.
2. Należy niezwłocznie odciążyć strop WPS, w szczególności usunąć z niego wszystkie materiały magazynowane, siatki przeciwnieęgowe oraz elementy starego, nieczynnego systemu wentylacyjno-odciągowego. Do czasu wykonania oceny i naprawy stropu nie należy wykorzystywać go jako powierzchni magazynowej.
3. Należy ograniczyć użytkowanie pomieszczeń w rejonach największych zarysowań ścian, szczególnie przy ścianach poprzecznych, w strefach oparcia belek stalowych stropu, przy słupach stalowych oraz w narożach otworów.
4. Do czasu rozpoczęcia robót należy prowadzić monitoring techniczny obiektu, obejmujący obserwację głównych rys, ścian nośnych, stropu, stref oparcia belek stalowych, dolnych partii ścian, zawilgoceń, posadzki oraz skuteczności odwodnienia.
5. W przypadku gwałtownego zwiększenia rozwarcia rys, pojawienia się nowych rys konstrukcyjnych, widocznego przemieszczenia ścian, ugięcia stropu, zapadania posadzki, podmycia fundamentów albo nasilenia zawilgocenia należy niezwłocznie wyłączyć zagrożoną część budynku z użytkowania i zlecić dodatkową ocenę techniczną.
6. Przed rozpoczęciem robót należy opracować kompletną dokumentację projektową, obejmującą co najmniej projekt techniczny napraw konstrukcyjnych, projekt technologiczny iniekcji geopolimerowej, projekt robót przeciwwilgociowych, projekt odwodnienia i kanalizacji deszczowej, projekt termomodernizacji, projekt instalacji centralnego ogrzewania oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót.
7. W dokumentacji projektowej należy uwzględnić, że stwierdzone uszkodzenia są przede wszystkim skutkiem pierwotnych błędów konstrukcyjno-wykonawczych popełnionych na etapie wznoszenia obiektu, w szczególności braku prawidłowego posadowienia ścian poprzecznych, braku wieńców żelbetowych, nieprawidłowego styku ścian murowych ze słupami stalowymi oraz braku skutecznych rozwiązań ograniczających wpływ wilgoci i oddziaływań termicznych.
8. Roboty należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Roboty przy podłożu, fundamentach, odwodnieniu i iniekcji geopolimerowej należy prowadzić przy udziale nadzoru geotechnicznego.
9. W pierwszej kolejności należy uporządkować odwodnienie dachu, terenu i kanalizacji deszczowej. Należy wykonać inspekcję CCTV kanalizacji, oczyścić i udrożnić przewody, naprawić albo przebudować uszkodzone odcinki oraz wyeliminować możliwość przedostawania się wód opadowych pod budynek.

10. Szczegółnej weryfikacji wymaga przewód kanalizacji deszczowej przebiegający pod obiektem. W przypadku potwierdzenia jego uszkodzenia, zamulenia, braku spadku lub nieszczelności należy przewidzieć jego naprawę, uszczelnienie albo przełożenie poza obrys budynku.
11. Należy wykonać naprawę utwardzeń przy budynku, prawidłowe spadki terenu od ścian, szczelne odprowadzenie wód z rur spustowych oraz opaskę ochronną z kruszywa płukanego na geowłókninie. Wykonanie drenażu obwodowego należy dopuścić wyłącznie po potwierdzeniu możliwości skutecznego odpływu wody.
12. Pod ścianami poprzecznymi nie przewiduje się wykonywania klasycznych łąw fundamentowych. Należy wykonać stabilizację podłoża i podbudowy metodą iniekcji geopolimerowej, zgodnie z projektem technologicznym i pod kontrolą przemieszczeń, rys oraz geometrii budynku.
13. Fundamenty i podwaliny należy odstaniać odcinkowo, a następnie wykonać ich naprawę materiałową, izolację pionową, zabezpieczenie strefy cokołowej i przyfundamentowej oraz w razie potrzeby uzupełnienie izolacji poziomej murów metodą iniekcji systemowej.
14. Należy wymienić posadzkę wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej. Izolację posadzki należy połączyć z izolacją pionową fundamentów i izolacją poziomą murów, tak aby utworzyć możliwie ciągły system zabezpieczenia przeciwwilgociowego.
15. Należy wykonać instalację centralnego ogrzewania oraz termomodernizację całego budynku, obejmującą co najmniej ściany zewnętrzne, strefę cokołową i przyfundamentową, dach albo strop pod przestrzenią nieużytkową, ościeża, bramy, drzwi oraz miejsca występowania mostków cieplnych. Samo ocieplenie bez ogrzewania nie zapewni pełnej stabilizacji cieplno-wilgotnościowej obiektu.
16. Docelowych robót konstrukcyjnych, takich jak zszywanie rys, naprawa stref podporowych, montaż dodatkowego ściągu podłużnego i ostateczne usztywnienie konstrukcji, nie należy wykonywać przed wykonaniem termomodernizacji i uruchomieniem instalacji centralnego ogrzewania. Dopuszcza się wcześniejsze wykonanie robót zabezpieczających, odwodnieniowych, przeciwwilgociowych oraz stabilizacji podłoża.
17. Istniejące ściągi poprzeczne należy zinwentaryzować, oczyścić, sprawdzić, zabezpieczyć antykorozyjnie i w razie potrzeby wyregulować. Należy również wykonać dodatkowy ściągu podłużny z prętów $\varnothing 32$ mm ze stali A-III albo aktualnego odpowiednika wskazanego w projekcie technicznym, np. B500B, B500SP albo innego gatunku zgodnego z obliczeniami.
18. Należy uporządkować połączenia ścian murowych ze słupami stalowymi. W zależności od funkcji danej ściany należy wykonać kontrolowaną dylatację pionową albo połączenie ślizgowe stabilizujące ścianę, bez sztywnego zamurowywania stali w murze.
19. W miejscach oparcia belek stalowych stropu WPS na murach należy wykonać żelbetowe poduszki podporowe albo stalowe elementy rozdzielcze, dobrane projektowo. Strop WPS należy naprawić po jego odciążeniu, z uwzględnieniem kontroli belek stalowych, stref oparcia oraz naprawy powierzchniowych spęknięć.
20. Konstrukcję stalową słupów, kratownic, płatwi, stężeń, elementów oporowych i połączeń należy oczyścić, sprawdzić i zabezpieczyć antykorozyjnie w systemie dobranym do rzeczywistego stanu podłoża po oczyszczeniu oraz klasy korozyjności środowiska.
21. Rysy i pęknięcia ścian murowych należy naprawiać dopiero po ograniczeniu przyczyn ich powstawania. Zaleca się stosowanie systemowego zszywania murów prętami spiralnymi ze stali nierdzewnej, a w miejscach osłabionych wykonanie lokalnych przemurowań lub napraw materiałowych.
22. Naprawę tynków i zawilgoceń należy wykonać po zakończeniu zasadniczych robót odwodnieniowych, przeciwwilgociowych, termomodernizacyjnych, instalacyjnych i konstrukcyjnych. W strefach zawilgoconych należy stosować systemy tynków renowacyjnych oraz powłoki paroprzepuszczalne.
23. Po zakończeniu robót należy prowadzić monitoring techniczny przez okres co najmniej 24 miesięcy. Monitoring powinien obejmować rysy, geometrię ścian, repery geodezyjne, strefy

oparcia belek stalowych, pracę ściągów, wilgotność dolnych partii ścian, skuteczność odwodnienia oraz warunki ciepłno-wilgotnościowe wewnątrz budynku.

24. Przed podjęciem decyzji inwestycyjnej należy sporządzić kosztorys inwestorski i analizę porównawczą wariantu remontu generalnego oraz wariantu rozbiórki obiektu i budowy nowego budynku. Jeżeli koszt pełnego programu naprawczego okaże się porównywalny z kosztem rozbiórki i budowy nowego obiektu, wariant rozbiórki należy uznać za technicznie dopuszczalny i potencjalnie ekonomicznie uzasadniony.
25. Brak realizacji zaleconego programu naprawczego będzie skutkował dalszą degradacją ścian, stropu, fundamentów, posadzki i konstrukcji stalowej, a w konsekwencji może doprowadzić do konieczności całkowitego wyłączenia budynku z użytkowania.

Dla czytelnego podsumowania wyników ekspertyzy poniżej zestawiono najważniejsze stwierdzone problemy techniczne, ich główne przyczyny, zalecane działania naprawcze oraz ocenę pilności ich wykonania. Tabela ma charakter syntetyczny i nie zastępuje szczegółowego programu naprawczego opisanego w pkt 9 niniejszej ekspertyzy.

Tabela syntetyczna kluczowych problemów, przyczyn i zaleceń

Lp.	Problem / nieprawidłowość	Główna przyczyna	Zalecenie	Pilność
1	Liczne rysy i pęknięcia ścian murowych zewnętrznych i wewnętrznych	Pierwotne błędy konstrukcyjno-wykonawcze, brak wieńców, brak prawidłowej współpracy ścian ze stalą, niejednorodna praca konstrukcji	Usunąć przyczyny pracy konstrukcji, a następnie wykonać systemowe zszycie rys i lokalne naprawy muru	Pilne
2	Ściany poprzeczne pracujące jako podpory belek stropowych bez klasycznego posadowienia	Brak fundamentów pod ścianami poprzecznymi, lokalna praca posadzki i podbudowy	Wykonać stabilizację podłoża i podbudowy metodą iniekcji geopolimerowej, zgodnie z projektem technologicznym	Pilne
3	Zarysowania i lokalne uszkodzenia stropu WPS	Praca podpór, wcześniejsze przeciążenia, składowanie materiałów, elementy starego systemu wentylacyjno-odciągowego	Odciążyć strop, usunąć zbędne elementy instalacji, sprawdzić belki i strefy oparcia, wykonać naprawę stropu	Pilne
4	Brak prawidłowego rozwiązania styku ścian murowych ze słupami stalowymi	Różna praca termiczna stali i muru, brak dylatacji lub połączeń ślizgowych	Wykonać kontrolowane dylatacje pionowe albo połączenia ślizgowe stabilizujące ściany, bez sztywnego zamurowywania stali	Pilne
5	Brak wystarczającej sztywności przestrzennej obiektu	Brak wieńców żelbetowych, ograniczona współpraca ścian, stropu i konstrukcji stalowej	Sprawdzić i wyregulować istniejące ściągi poprzeczne oraz wykonać dodatkowy ściąąg podłużny Ø32 mm	Pilne
6	Zawilgocenie strefy fundamentów i dolnych partii ścian	Brak izolacji pionowej, brak izolacji posadzki, nieskuteczne odwodnienie, możliwe nieszczelności kanalizacji deszczowej	Wykonać izolacje przeciwwilgociowe, naprawić fundamenty, wymienić posadzkę z izolacją i uporządkować odwodnienie	Pilne

Lp.	Problem / nieprawidłowość	Główna przyczyna	Zalecenie	Pilność
7	Nieskuteczne odprowadzenie wód opadowych	Uszkodzenia lub nieszczelności kanalizacji deszczowej, nieprawidłowe spadki terenu, brak skutecznego odprowadzenia wód z rur spustowych	Wykonać inspekcję CCTV, naprawić lub przebudować kanalizację deszczową, wykonać opaskę i prawidłowe spadki od budynku	Pilne
8	Brak izolacji termicznej i brak ogrzewania	Obiekt nieocieplony, brak stabilnych warunków ciepłno-wilgotnościowych	Wykonać instalację centralnego ogrzewania oraz termomodernizację całego budynku przed docelowymi robotami konstrukcyjnymi	Pilne
9	Korozja i brak aktualnego zabezpieczenia konstrukcji stalowej	Wieloletnia eksploatacja, zawilgocenie, niewykonane wcześniejsze zalecenia przeglądowe	Oczyszczyć, sprawdzić i zabezpieczyć antykorozyjnie słupy, kratownice, płatwie, stężenia, ściągi i elementy oporowe	Pilne
10	Ryzyko nieopłacalności pełnego remontu generalnego	Znaczny zakres robót konstrukcyjnych, geotechnicznych, przeciwwilgociowych, instalacyjnych i termomodernizacyjnych	Opracować kosztorys inwestorski i analizę porównawczą wariantu remontu oraz wariantu rozbiórki i budowy nowego obiektu	Przed decyzją inwestycyjną

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, odkrywek, badań geotechnicznych, pomiarów wilgotności, analizy dokumentacji KOB oraz oceny stanu technicznego konstrukcji stwierdza się, że budynek warsztatowo-magazynowy znajduje się w złym stanie technicznym i wymaga wykonania kompleksowych robót zabezpieczających, naprawczych i wzmacniających.

Stwierdzone uszkodzenia należy wiązać przede wszystkim z pierwotnymi błędami konstrukcyjno-wykonawczymi popełnionymi na etapie wznoszenia obiektu, które w okresie wieloletniej eksploatacji zostały spotęgowane przez oddziaływanie wilgoci, niekorzystne warunki gruntowo-wodne, brak izolacji termicznej i brak stabilnych warunków ciepłno-wilgotnościowych.

Do czasu wykonania robót dopuszcza się wyłącznie warunkową i ograniczoną eksploatację obiektu, bez zwiększania obciążeń i bez wykorzystywania stropu jako powierzchni magazynowej. Dalsza bezpieczna, długoterminowa eksploatacja będzie możliwa dopiero po wykonaniu programu naprawczego określonego w niniejszej ekspertyzie albo po podjęciu przez Inwestora decyzji o rozbiórce obiektu i budowie nowego budynku, jeżeli wariant ten okaże się korzystniejszy technicznie i ekonomicznie.

Uwaga 1:

Ocena złego stanu technicznego została odniesiona do obowiązków właściciela lub zarządcy obiektu wynikających z art. 5 ust. 2 oraz art. 61 ustawy Prawo budowlane [1], dotyczących utrzymania obiektu w należytym stanie technicznym i bezpiecznego użytkowania.

Obowiązki Zarządcy obiektu (art.5 ust.2): *Obiekt budowlany należy użytkować w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać w należytym stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej, w szczególności w zakresie związanym z wymaganiami, o których mowa w ust. 1 pkt 1–7.* Każde nieprzestrzeganie tego zapisu w myśl ustawy, trzeba kwalifikować jako nieodpowiedni (zły) stan techniczny obiektu budowlanego.

13. Dokumenty potwierdzające kwalifikacje zawodowe



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KKK.RZE/107/04/05

Warszawa, dnia 17 marca 2005 r.

DECYZJA Nr RZE/X/0024/05

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art.15 ust.1, 2 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana Stanisława Nardellego z dnia 3.02.2004 r., dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową oraz decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie z dnia 17 marca 1987 r., Nr ewid. 66/87, uwzględniając opinie rzeczoznawców budowlanych odpowiedniej specjalności

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

**Pan STANISŁAW NARDELLI
ur. dnia 22 października 1955 r. w Chorzowie
magister inżynier budownictwa**

**otrzymuje tytuł
RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO**

**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie rozwiązań
konstrukcyjno-budowlanych budynków i budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych,
dróg i lotniskowych dróg startowych oraz manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i
wodno-melioracyjnych.**

Pan mgr inż. Stanisław Nardelli może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan mgr inż. Stanisław Nardelli spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14 a, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

- Prof. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej
- Prof. dr hab. inż. Mieczysław Król
.....
- Inż. Grażyna Staroń
.....

1. Stanisław Nardelli, ul. Rudnickiego 30/7, 41-400 Mysłowice
2. Śląska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

258

8a

Urząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Planowania Przestrzeni i Infrastruktury
Archiwizacja i Dokumentacja
40-032 KATOWICE
ul. Jagiellońska nr 25
0514259

Katowice dnia 17 marca 1987 r.

Nr ewid. 66/87

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 1 i 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia Ministra
Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samo-
dzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel STANISŁAW NARDELLI

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 22 października 1955 r. w Chorzowie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji pro-
jektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel STANISŁAW NARDELLI jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz
innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych
dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wod-
nych,
- 2) sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architek-
tonicznych:
 - a) budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzal-
nych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związa-
nych z realizacją tych budynków,
 - b) budowli nie będących budynkami,
- 3) kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów bu-
dowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków
i innych budowli, z wyjątkiem linii, węzłów stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych
dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomeliora-
cyjnych.



[Signature]

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI
W KATOWICACH
Wydział Infrastruktury
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25
000514259

za zgodność z oryginałem

Katowice, dnia 08.08.2017

starszy inspektor wojewódzki
[Signature]
Katarzyna Kurkiewicz

Katowice dnia 20 grudnia 1982 r.

Wojewódzki Zarząd
Urbanistyki i Architektury
ul. Jagiellońska nr 25
40-038 KATOWICE
-1-

Nr ewid. 903/82

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust. 1, § 6 ust. 1 i 3, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia Ministra
Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samo-
dzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel STANISŁAW NARDELLI

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 22 października 1955 r. w Chorzowie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kie-
rownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel STANISŁAW NARDELLI jest upoważniony do:

- 1) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania
wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu
technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii,
węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych,
mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2) sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstruk-
cyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli,
- 3) sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architek-
tonicznych:
 - a) budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzal-
nych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związa-
nych z realizacją tych budynków,
 - b) budowli nie będących budynkami



Z up. Wojewody
Główny Architekt Województwa
[Signature]
mgr inż. arch. Jurek Jurek



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

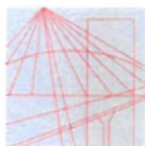
SLK-411-HWY-KH7 *

Pan Stanisław Nardelli o numerze ewidencyjnym SLK/BO/5913/01
adres zamieszkania ul. K. Wielkiego 30/7, 41-400 Mysłowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-02 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 grudnia 2012 r.

MAP OIIB/KK/0054-0192/12

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Adrian Paweł Basta**
urodzony dnia 29.08.1983 r. w Sosnowcu
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0339/POOK/12

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Adrian Basta posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Płachecki

.....
.....
.....



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

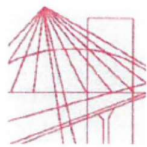
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Plachecki

[Podpisy członków komisji]



Otrzymują:

1. Pan Adrian Basta
ul. Zielona 25B
33-380 Krynica-Zdrój
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 29 grudnia 2014 r.

MAP OIIB/KK/0055-0375/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 2-5, ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 2, art. 13 ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Adrian Paweł Basta**
urodzony dnia 29.08.1983 r. w Sosnowcu
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0334/OWOK/14

**do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Adrian Basta posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn







Szczegółowy zakres uprawnień

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 2-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 2) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 3) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 4) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 12 ust. 1 Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn

[Podpisy członków komisji]



Otrzymują:

1. Pan Adrian Basta
ul. Zielona 25B
33-380 Krynica Zdrój
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-J2P-88H-FSR *

Pan Adrian Paweł Basta o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0135/13
adres zamieszkania ul. Zielona 25B, 33-380 Krynica-Zdrój
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagan
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2026-01-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia i
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

14. Dokumentacja fotograficzna



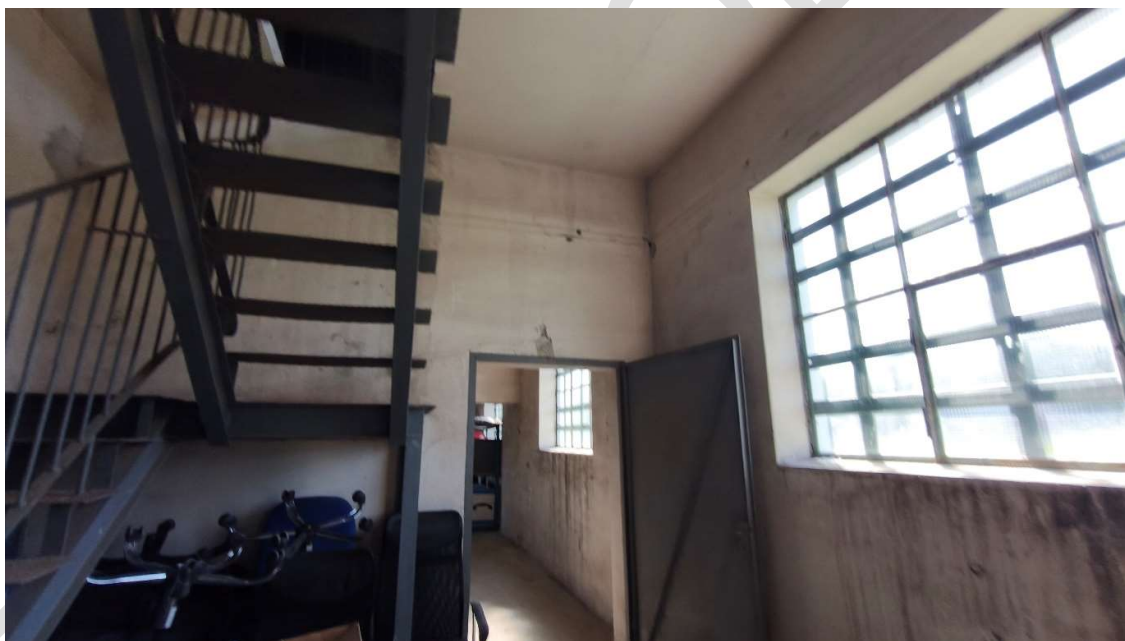
Fot. Przedmiotowy obiekt – widok od strony działki Inwestora



Fot. Przedmiotowy obiekt – widok od południa



Fot. Uszkodzenia na elewacji oraz ściagi stalowe



Fot. Pomieszczenie ze schodami



Fot. Pomieszczenie magazynowe



Fot. Pomieszczenie garażowe



Fot. Konstrukcja dachu oraz strefa wyższej kondygnacji



Fot. Strop – widok od góry



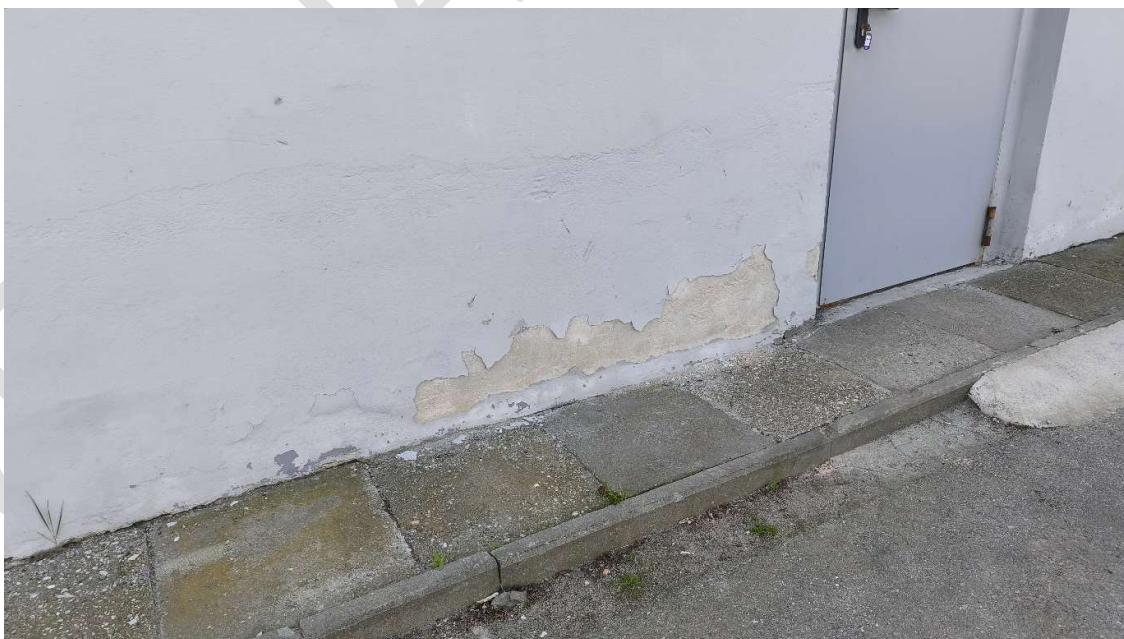
Fot. Ława fundamentowa – odkrywka



Fot. Odprowadzenie wód opadowych w strefę przy obiekcie



Fot. Styk konstrukcji stalowej słupa ze ścianą zewnętrzną



Fot. Uszkodzenia ścian - zawilgocenia



Fot. Stopa fundamentowa – odkrywka



Fot. Posadzka - odkrywka



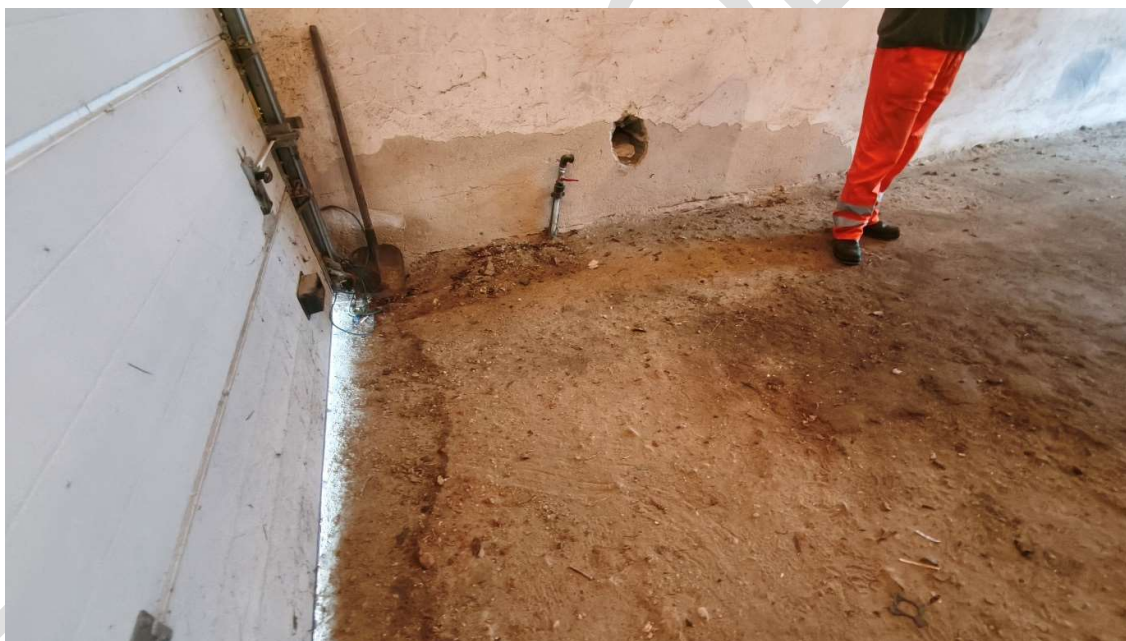
Fot. Uszkodzenia ścian – zarysowania



Fot. Uszkodzenia ścian – zarysowania



Fot. Uszkodzenia ścian – zarysowania



Fot. Uszkodzona posadzka w garażu



Fot. Uszkodzenia stropu – zarysowania. Odkrywka od dołu.



Fot. Uszkodzona kanalizacja deszczowa



Fot. Odkrywka – mur z pustaka żużlowo-betonowego



Fot. Fragment konstrukcji stalowej dachu



Fot. Odkrywka – ścią stalowy w ścianie poprzecznej

ZAŁĄCZNIK Z-1.

Opinia geotechniczna na potrzeby wykonania ekspertyzy
technicznej budynków administrowanych przez GDDKiA
oddział w Opolu w miejscowości Stare Koźle
w rejonie ulicy Braci Wolnych (dz. nr 900/1 i 901) –
Odwierty Śląsk Patryk Nikiel – 06.2026r

ZAŁĄCZNIK Z-2

Inwentaryzacja – Rzut przyziemia. A4

ZAŁĄCZNIK Z-3

Inwentaryzacja – Przekrój A-A. A4