

Metodyka oceny stanu technicznego budynku przy braku dokumentacji archiwalnej

Methodology for assessing the technical condition of a building in the absence of archival documentation



inż. Andrzej Kamecki

konstrukcje@pro-mes.pl
ORCID: 0009-0005-7117-2541

Streszczenie

Brak dokumentacji archiwalnej jest częstym problemem przy ocenie stanu technicznego budynków, zwłaszcza starszych, wielokrotnie przebudowywanych. W artykule przedstawiono metodyczne podejście do takich sytuacji: od wstępnej kwerendy i inwentaryzacji, przez planowanie i wykonywa-

nie odkrywek oraz badań materiałowych, aż po obliczenia sprawdzające. Zaproponowano praktyczny algorytm postępowania, omówiono wybór zakresu badań, zasady minimalizacji niepewności oraz sposób formułowania wniosków i zaleceń w ekspertyzie technicznej.

Słowa kluczowe ocena stanu technicznego, brak dokumentacji, inwentaryzacja, odkrywki, badania in situ, obliczenia sprawdzające, rzeczoznawca budowlany

Abstract

The lack of archival documentation is a common problem when assessing the technical condition of buildings, especially older ones that have undergone numerous renovations. This article presents a methodical approach to such situations: from initial research and inventory, through plan-

ning and execution of excavations and material testing, to verification calculations. A practical algorithm is proposed, along with a discussion of the selection of the research scope, principles of minimizing uncertainty, and the formulation of conclusions and recommendations in technical expertise.

Keywords technical condition assessment, lack of documentation, inventory, excavations, in-situ tests, verification calculations, building surveyor

WPROWADZENIE

Znaczna część obiektów budowlanych w Polsce powstała w okresie, gdy dokumentacja projektowa i powykonawcza były sporządzane w ograniczonym zakresie, a zmiany i przebudowy rzadko odnotowywano w archiwach. Do tego część dokumentów uległa zniszczeniu lub zaginęła podczas zmian właścicieli bądź likwidacji zakładów. Jednocześnie właśnie te budynki są obecnie najczęściej poddawane

zmianom sposobu użytkowania, rozbudowie i nadbudowie, termomodernizacji oraz adaptacji do funkcji o wyższych wymaganiach.

Brak wiarygodnej dokumentacji nie zwalnia uczestników procesu budowlanego z obowiązku zapewnienia bezpieczeństwa konstrukcji, wymaganego przez prawo i Eurokody. Powstaje więc konieczność odtworzenia informacji o obiekcie na podstawie badań i analizy.

W takim procesie centralną postacią staje się inżynier: planuje zakres badań, ocenia ich wyniki, kalibruje model obliczeniowy i na tej podstawie formułuje wnioski oraz zalecenia. Od jakości metodyki zależy bezpieczeństwo użytkowników i racjonalność ekonomiczna proponowanych działań, takich jak wzmocnienia, remonty czy ograniczenia użytkowania.

Brak dokumentacji nie usprawiedliwia także nadmiernie optymistycznego



przyjmowania danych. W ekspertyzie należy wyraźnie wskazywać obszary niepewności, wybierać bezpieczne parametry (maksymalne przewidywane obciążenia i minimalne parametry wytrzymałościowe) oraz uzasadnić, że zakres badań jest wystarczający do podjęcia decyzji inżynierskiej.

ETAP PRZYGOTOWAWCZY Ustalenie celu i zakresu ekspertyzy

W niniejszym artykule przez „ekspertyzę techniczną” rozumie się opracowanie sporządzone przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi i doświadczeniem, oparte na inwentaryzacji, badaniach in situ i/lub laboratoryjnych oraz obliczeniach sprawdzających. Ekspertyza zawiera ocenę bezpieczeństwa i przydatności obiektu do dalszego użytkowania, analizę przyczyn jego stanu oraz wnioski i zalecenia. Należy ją odróżniać od uproszczonej opinii technicznej, która może się opierać wyłącznie na oględzinach i analizie jakościowej, bez pełnego programu badań i obliczeń.

Pierwszym krokiem jest doprecyzowanie celu ekspertyzy. Może on dotyczyć dopuszczalności zmiany sposobu użytkowania, możliwości nadbudowy lub rozbudowy, oceny przyczyn uszkodzeń i ryzyka dalszej degradacji, określenia nośności stropów oraz fundamentów przy zwiększonych

obciążeniach czy też oceny przydatności do użytkowania z oszacowaniem okresu bezpiecznej eksploatacji.

Ten cel determinuje dokładność opracowania i zakres badań. Innego poziomu szczegółowości wymaga ogólna opinia o stanie technicznym, a innego – projekt wzmocnień pod ciężkie archiwa lub urządzenia technologiczne, gdy niezbędne są precyzyjne dane materiałowe i geometryczne.

Do zasadniczych elementów rzetelnej ekspertyzy technicznej należy ponadto ocena porównawcza aktualnej funkcji obiektu z jego funkcją pierwotną lub wcześniejszą. Dotyczy to zmiany kategorii obciążeń i odpowiednio procesów fizykalnych – warunków wilgotnościowo-temperaturowych, agresji chemicznej, intensywności przewietrzania czy sposobu eksploatacji. Te właśnie czynniki w dłuższej perspektywie kształtują stan zachowania konstrukcji i elementów wykończeniowych. W literaturze fachowej zagadnienie to jest słabo opisane; zaproponowana w artykule metodyka ma częściowo wypełnić tę lukę i zwrócić uwagę praktyków na konieczność wnikliwej analizy historii zmian funkcji obiektu.

Kwerenda i źródła danych zastępczych

Nawet przy deklarowanym braku dokumentacji często udaje się pozyskać dane

szczętkowe. Warto przeanalizować zasoby archiwum organu administracji architektoniczno-budowlanej (starostwa, urzędu miasta), dokumentację remontów, wzmocnień oraz wcześniejsze ekspertyzy. Pomocne są katalogi systemów stosowanych w danym okresie (np. stropy DZ 3, Kleina, kanałowe, typowe hale stalowe), a także wiedza o używanych wówczas stalach zbrojeniowych. Już na tym etapie inżynier może wstępnie zawęzić wybór rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych.

Inwentaryzacja budynku – fundament metodyki

Inwentaryzacja jest podstawą dalszych analiz. W sytuacji braku rysunków architektoniczno-budowlanych powinna być traktowana jak odtworzenie projektu, a nie jedynie jako pomiary pomocnicze.

W typowym przypadku inwentaryzacja obejmuje opis geometrii budynku (wymiały w planie, liczbę kondygnacji, wysokości kondygnacji, poziomy stropów, dachu i terenu) oraz szczegółowe rozpoznanie układu konstrukcyjnego. Należy określić lokalizację i grubości ścian nośnych oraz działowych, położenie słupów, belek, podciągów i wieńców, a także schematy statyczne stropów i dachu, w tym kierunki zbrojenia, rozpiętości i punkty podparcia, oraz obecność elementów



Fot. 1. Badanie twardości powierzchniowej betonu młotkiem Schmidta

usztyniających (ścian usztyniających, tarcz, trzonów klatek schodowych).

Równolegle identyfikuje się rozwiązania materiałowe: rodzaj materiału ścian (np. cegła pełna, pustaki, beton komórkowy, żelbet), typ konstrukcji stropu (gęstożebrowy, belkowo-płytowy, kanałowy, monolityczny, drewniany itp.) oraz dachu. Ważnym elementem są uszkodzenia i objawy pracy konstrukcji (jak: zarysowania, odspojenia, deformacje i ugięcia, zacieki, ślady korozji, odchylenia od pionu czy charakterystyczne zarysowania nad otworami i podporami).

Plan badań powinien wynikać z celów ekspertyzy i być stopniowany, tzn. zakładać przechodzenie od mniej do bardziej inwazyjnych procedur.

Inwentaryzacja powinna uchwycić także wszystkie widoczne ingerencje oraz przebudowy: wyburzone fragmenty ścian nośnych, przebicie stropów, dodatkowe otwory i nadproża czy niefachowe wzmocnienia. Wszystkie te informacje muszą zostać przeniesione na rzuty i przekroje oraz opisane w formie tekstowej.

W zależności od złożoności i skali obiektu stosuje się różne metody pomiarowe. W prostych budynkach często wystarczą klasyczne pomiary taśmą, dalmierzem laserowym i niwelatorem. Przy obiektach

większych, o skomplikowanej geometrii lub z istotnymi odchyłkami od pionu i poziomu, konieczne może być użycie tachimetru lub skaningu laserowego 3D.

Nieodzwonne uzupełnienie stanowi dokumentacja fotograficzna – systematyczne zdjęcia ważnych detali konstrukcyjnych i uszkodzeń, wykonywane z zachowaniem skali oraz przyporządkowane do konkretnych miejsc na rzutach (tzw. karty uszkodzeń). Efektem inwentaryzacji powinny być czytelne rzuty i przekroje z zaznaczonymi elementami nośnymi, schematy

statyczne stropów i ram, opisy materiałów i stanu technicznego oraz powiązana z rysunkami dokumentacja fotograficzna.

ODKRYWKI I BADANIA Zasady ogólne

Plan badań powinien wynikać z celów ekspertyzy i być stopniowany, tzn. zakładać przechodzenie od mniej do bardziej inwazyjnych procedur – tam, gdzie jest to konieczne. Należy uwzględnić bezpieczeństwo konstrukcji i użytkowników podczas wykonywania odkrywek. Zaleca się sporządzenie

formalnego programu badań, uzgodnionego z inwestorem (oraz ewentualnym projektantem planowanych wzmocnień), który określi liczbę i lokalizację odkrywek, rodzaj badań (inwazyjne, nieinwazyjne, semiinwazyjne), a także sposób zabezpieczenia oraz odtworzenia elementów po zakończeniu prac.

Odkrywki konstrukcji nadziemnej

Odkrywki konstrukcji nadziemnej służą przede wszystkim do rozpoznania przekrojów i układu zbrojenia w elementach żelbetowych (stropach, belkach, słupach), identyfikacji rodzaju stropu (np. strop typu DZ 3, Fert, Kleina lub rozwiązanie indywidualne), ustalenia grubości nadbetonu, wysokości żeber i szerokości podpór oraz sprawdzenia rzeczywistego oparcia stropów na ścianach i słupach.

Miejsca odkrywek powinny być reprezentatywne dla rodzaju konstrukcji, a jednocześnie zlokalizowane w strefach krytycznych dla nośności (np. w rejonie maksymalnych momentów zginających czy sił tnących, w pobliżu podpór) i w sąsiedztwie widocznych uszkodzeń, takich jak rysy, nadmierne ugięcia czy odspojenia tynku. W konstrukcjach żelbetowych korzystne jest łączenie badań z użyciem skanera zbrojenia, który pozwala wstępnie określić położenie prętów i otulinę, z lokalnymi odkrywkami umożliwiającymi bezpośredni pomiar średnic i rozmieszczenia prętów oraz ocenę jakości betonu i stopnia korozji prętów.

W konstrukcjach murowych należy ustalić rodzaj muru (z cegły pełnej, pustaków, bloczków), grubość ścian i ich układ warstwowy, a także rodzaj oraz jakość zaprawy. Tę ostatnią można ocenić metodami niszczącymi lub prostymi badaniami in situ (np. młotkiem Schmidta przystosowanym do murów).

Odkrywki fundamentów i badania podłoża

Przy analizie możliwości zwiększenia obciążeń (nadbudowy, zmiany przeznaczenia) nie można pominąć fundamentów i gruntu. Wykopy kontrolne pozwalają ustalić rodzaj i wymiary fundamentów (ławy, stopy, płyta), głębokość posadowienia, materiał (beton, żelbet, kamień,

cegła) oraz stan izolacji przeciwwilgociowych. Równolegle wykonuje się badania podłoża gruntowego obejmujące odwierty i pobór próbek do badań laboratoryjnych w celu odtworzenia parametrów wytrzymałościowych oraz odkształceniowych gruntu. Najczęściej konieczna jest współpraca z geotechnikiem, który na podstawie oględzin, odkrywek i badań określa nośność oraz potencjalne osiadania fundamentów w nowych warunkach obciążenia.

Metody badań materiałowych

Zakres badań materiałowych dobiera się do rodzaju konstrukcji. W przypadku betonu stosuje się m.in.: sklerometr Schmidta (ocena twardości powierzchniowej), badania ultradźwiękowe (ocena jednorodności i wykrywanie pustek), pobór rdzeni wiertniczych do badań laboratoryjnych wytrzymałości na ściskanie, a także pomiary głębokości karbonatyzacji i stopnia korozji zbrojenia.

Do murów stosuje się analogiczne metody niedestrukcyjne (młotek Schmidta), pobiera się próbki cegieł i zaprawy do badań wytrzymałościowych lub stosuje metody semiinwazyjne (np. wbijanie grotu w spoinę). W konstrukcjach stalowych przeprowadza się pomiary grubości elementów metodami ultradźwiękowymi oraz tradycyjnymi. W konstrukcjach drewnianych wykorzystuje się sondy oporowe i specjalistyczne sklerometry, mierzy się wilgotność oraz identyfikuje zgniliznę i ślady działalności szkodników.

Tego typu badania mechaniczne i optyczne pozwalają zlokalizować strefy o obniżonej gęstości i sztywności oraz wstępnie oszacować zakres degradacji. Niezbędnym uzupełnieniem jest jednak diagnostyka mykologiczno-entomologiczna, wykonywana przez mykologa budowlanego lub innego specjalistę. Obejmuje ona identyfikację gatunków grzybów domowych i owadów, określenie zasięgu i stadium rozwoju porażenia oraz ocenę wpływu tych zjawisk na nośność i trwałość elementów. Wyniki badań mechanicznych powinny być interpretowane łącznie z rozpoznaniem biologicznym, ponieważ lokalne zniszczenia od grzybów lub owa-



Fot. 2. Detektor zbrojenia

dów mogą drastycznie obniżyć nośność, mimo pozornie poprawnych parametrów średnich dla całego przekroju.

OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

Budowa modelu konstrukcyjnego

Pierwszym zadaniem jest identyfikacja schematów statycznych. Należy ustalić, czy stropy pracują jako jednoprzęsłowe, wieloprzęsłowe czy jako płyty oparte na czterech krawędziach, w jaki sposób słupy są połączone z belkami (przegubowo czy sztywno), które ściany pełnią rolę tarcz usztywniających oraz jak przebiega przestrzenna współpraca elementów.

Następnie konstrukcję dzieli się na elementy obliczeniowe (belki, słupy, ściany, stropy, fundamenty), przypisując im wymiary uzyskane z inwentaryzacji i odkrywek. W modelu trzeba uwzględnić uszkodzenia oraz zmiany, w tym usunięte ściany i podpory, przebiecia stropów, bruzdy instalacyjne, a także obniżoną sztywność elementów zarysowanych lub zdegradowanych. Na dalszym etapie model jest kalibrowany na podstawie obserwacji pracy konstrukcji.

Przyjmowanie parametrów materiałowych

W obliczeniach wykorzystuje się parametry materiałowe wynikające z badań, prze-

liczone na obowiązujące klasy (np. dawna klasa betonu B15 odpowiada C12/15) oraz skorygowane o wpływ korozji czy lokalnych uszkodzeń.

Przyjęte wartości i sposób ich wyznaczenia należy przejrzeć i opisać w ekspertyzie.

Obciążenia – stan istniejący i planowany

Modelując obciążenia, uwzględnia się ciężar własny konstrukcji wyznaczony na podstawie rzeczywistych wymiarów i materiałów, ciężar warstw posadzkowych, tynków, ścian działowych oraz dodatkowych instalacji i sufitów podwieszonych. Obciążenia użytkowe przyjmuje się zgodnie z aktualną normą – zarówno dla obecnego sposobu użytkowania, jak i dla wariantu docelowego, np. po zmianie funkcji z mieszkalnej na biurową czy magazynową.

Do tego dochodzą obciążenia klimatyczne (od śniegu, wiatru) według aktualnych norm i właściwych stref oraz – jeśli to istotne – obciążenia wyjątkowe, np. od urządzeń technologicznych, suwnic, oddziaływań dynamicznych czy przy budowach ochronnych – od zagruzowania albo fali uderzeniowej wybuchu. W praktyce często się okazuje, że stropy bezpieczne przy dotychczasowym obciążeniu są niedowymiarowane względem nowych, wyższych wartości normowych.



Rys. Ocena stanu technicznego budynku – schemat postępowania

Sprawdzenie stanów granicznych

Analiza obejmuje zarówno stan graniczny nośności, jak i użyteczności. Weryfikuje się nośność belek i płyt na zginanie oraz ścinanie, nośność słupów na ściskanie i wyboczenie, stan ścian murowych obciążonych mimośrodowo, przebieg stropów w rejonie słupów, a także nośność fundamentów oraz stany graniczne podłoża gruntowego. W stanie użyteczności ocenia się ugięcia stropów, rozwarcie rys i przemieszczenia poziome, zestawiając je ze stanem faktycznym.

Kalibracja modelu na podstawie obserwowanej pracy konstrukcji jest warunkiem wiarygodności wniosków.

W istniejących konstrukcjach szczególne znaczenie ma porównanie wyników teoretycznych (np. ugięć i spodziewanych schematów zarysowań) z rzeczywistymi objawami pracy konstrukcji, takimi jak ugięcia zmierzone i aktualny przebieg rys.

Kalibracja modelu – sprzężenie obliczeń z obserwacjami

Jeżeli model obliczeniowy wskazuje znaczne wykorzystanie nośności lub wręcz przekroczenie stanów granicznych, a w obiekcie nie obserwuje się potwierdzających to uszkodzeń, zarysowań czy nadmiernych ugięć, należy krytycznie zweryfikować przyjęty schemat statyczny, parametry materiałowe oraz założone obciążenia. Możliwe, że w rzeczywistości konstrukcja pracuje korzystniej (np. większa współpraca przestrzenna elementów), materiały mają lepsze właściwości niż przyjęto albo faktyczne obciążenia użytkowe są niższe od normowych.

Odwrotna sytuacja – gdy obliczenia wskazują bezpieczeństwo, a obiekt ma wyraźne uszkodzenia – należy rozważyć zjawiska nieliniowe (pełzanie, skurcz), wpływ lokalnych osiadań, zmian warunków brzegowych czy niejednorodności podłoża. Konieczne może być rozszerzenie modelu o przemieszczenia podporowe, a także wykonanie dodatkowych badań, np. monitoringu przemieszczeń lub próbnego obciążenia. Kalibracja modelu na podstawie obserwowanej pracy konstrukcji jest warunkiem wiarygodności wniosków.

Większość starszych budynków była projektowana według wycofanych już polskich norm krajowych, często opartych na metodzie naprężeń dopuszczalnych. Znajomość tych norm i ich logiki obliczeniowej jest pomocna przy interpretacji

zachowanej dokumentacji projektowej oraz przy ustalaniu, jakie poziomy bezpieczeństwa były wówczas przyjmowane.

W procesie oceny obiektu zasadnicza weryfikacja nośności powinna być wykonywana według aktualnego podejścia normowego opartego na stanach granicznych

(Eurokody z załącznikami krajowymi). Równoległe odwołanie się do pierwotnych obliczeń zgodnych z dawnymi normami może jednak stanowić cenne uzupełnienie: pozwala lepiej zrozumieć przyjęty schemat pracy konstrukcji, typowe założenia materiałowe i obciążeniowe oraz potencjalne rezerwy nośności wynikające z ówczesnego, często konserwatywnego projektowania. Tak rozumiane wykorzystanie „starych” norm nie zastępuje współczesnej analizy, lecz służy jej kalibracji i zwiększa wiarygodność formułowanych wniosków.

Zarządzanie niepewnością

Brak dokumentacji archiwalnej z definicji oznacza wyższy poziom niepewności. Zadaniem inżyniera nie jest udowodnienie, że budynek jest bezpieczny, lecz rzetelna identyfikacja istotnych źródeł niepewności, ich jak największa redukcja poprzez badania oraz przyjęcie konserwatywnych, ale racjonalnych założeń obliczeniowych.

W praktyce oznacza to zwiększenie liczby badań punktowych w miejscach newralgicznych (np. w rejonie fundamentów i stropów o największych rozpiętościach), stosowanie współczynników redukcyjnych dla wytrzymałości materiałów przy dużej zmienności wyników oraz analizowanie kilku scenariuszy obliczeniowych, w których przyjmowane są najbardziej niekorzystne wartości parametrów (górne wartości obciążeń i dolne parametry nośności).

Jeśli możliwości badań in situ obiektu są skrajnie ograniczone z powodu braku dostępu do kluczowych elementów, braku zgody na wykonywanie odkrywek czy pobór próbek albo trwałego zakrycia znacznej części konstrukcji, zakres wiarygodnych wniosków jeszcze się zawęża. Zasadne jest wtedy przyjmowanie wyraźne konserwatywnych parametrów materiałowych i obciążeń, formułowanie wniosków warunkowych (np. dopuszczenie do użytkowania z określonymi ograniczeniami obciążeń) oraz rekomendowanie programu dalszych obserwacji, np. ugięć, rozwoju rys czy przemieszczeń geodezyjnych. W skrajnych przypadkach opracowanie powinno być określane jako

opinia z istotnymi zastrzeżeniami, a nie pełnowartościowa ekspertyza techniczna.

W ekspertyzie należy więc jednoznacznie wskazać poziom pewności wniosków oraz obszary, w których zaleca się dalsze monitorowanie. Tam, gdzie niepewność jest większa, dopuszczenia do użytkowania lub zwiększenia obciążeń powinny być formułowane warunkowo, np. z zastrzeżeniem maksymalnego obciążenia stropów.

Przykładowy algorytm metodyczny

Na podstawie doświadczeń z opracowywania ekspertyz dla obiektów pozbawionych kompletnej dokumentacji można zaproponować następujący schemat postępowania (rys.):

1. Określenie celu ekspertyzy – co ma zostać rozstrzygnięte.
2. Kwerenda archiwalna – poszukiwanie dostępnych materiałów źródłowych: dokumentów z urzędu, dokumentacji remontów i wzmocnień, archiwalnych zdjęć itp.
3. Wstępna wizja lokalna – rozpoznanie ustroju konstrukcyjnego, ogólna ocena stanu technicznego i wskazanie stref krytycznych wymagających dokładniejszych badań.
4. Opracowanie programu inwentaryzacji i badań – określenie zakresu inwentaryzacji (rzuty, przekroje, schematy statyczne), liczby i lokalizacji odkrywek oraz zakresu badań materiałowych i geotechnicznych.
5. Właściwa inwentaryzacja i wykonanie odkrywek – przeprowadzenie pomiarów geometrii (ręcznych lub 3D), sporządzenie dokumentacji fotograficznej, wykonanie odkrywek konstrukcji nadziemnej i fundamentów oraz pobór próbek do badań laboratoryjnych.
6. Opracowanie wyników badań – wyznaczenie klas i parametrów materiałowych (betonu, murów, stali, drewna), opis stanu technicznego poszczególnych elementów wraz z identyfikacją uszkodzeń.
7. Budowa i kalibracja modelu obliczeniowego – analiza schematów statycznych, wykonanie obliczeń dla stanu istniejącego i projektowanego, a następnie weryfikacja uzyskanych wyników z obserwacjami i ewentualna korekta założeń.
8. Ocena bezpieczeństwa i sformułowanie wniosków – określenie stanu technicznego

obiektu (np. dobry, dostateczny, przedawaryjny), wskazanie elementów krytycznych wymagających wzmocnienia lub odciążenia oraz konsekwencji planowanych zmian sposobu użytkowania.

9. Opracowanie zaleceń – określenie zakresu niezbędnych remontów i wzmocnień, ewentualnych ograniczeń użytkowania (np. maksymalnych obciążeń stropów) oraz – w razie potrzeby – programu monitoringu (repery kontrolne, obserwacja rys).
10. Sporządzenie ekspertyzy – przedstawienie przyjętej metodyki, zakresu i wyników badań oraz obliczeń w czytelnej formie (rysunki, tabele, schematy) wraz z jednoznacznymi odpowiedziami na pytania postawione w zleceniu.

PODSUMOWANIE

W sytuacji braku dokumentacji archiwalnej od inżyniera wymaga się szczególnych kompetencji. Niezbędne jest doświadczenie obejmujące znajomość typowych rozwiązań z różnych okresów budowy i ich rzeczywistego zachowania, a także umiejętność planowania badań, tak aby przy rozsądnych kosztach uzyskać możliwie wiarygodny obraz obiektu. Przydaje się zdolność do integrowania wiedzy z zakresu konstrukcji, geotechniki, fizyki budowli i diagnostyki materiałowej.

Inżynier sporządzający opinię lub ekspertyzę ponosi odpowiedzialność za rekomendacje, zwłaszcza przy dopuszczaniu zmian funkcji budynku i zwiększaniu obciążeń. Istotne jest świadome zarządzanie niepewnością oraz transparentne formułowanie wniosków i zaleceń. Inżynier powinien umieć wyraźnie oddzielać fakty (wyniki pomiarów i badań) od interpretacji oraz założeń obliczeniowych, wskazywać granice ważności wniosków (np. z zachowaniem obecnego sposobu użytkowania) oraz unikać kategoriycznych stwierdzeń niepopartych badaniami, takich jak deklaracje o pełnym bezpieczeństwie w każdych przewidywalnych warunkach.

Ocena stanu technicznego budynku bez dokumentacji archiwalnej jest zadaniem wymagającym, lecz możliwym do przeprowadzenia w sposób metodyczny i odpowie-

dzialny. Odpowiednia metodyka pozwala nie tylko ocenić bezpieczeństwo istniejącej konstrukcji, ale również stanowi solidną podstawę do projektowania wzmocnień, przeprowadzania zmian sposobu użytkowania oraz zarządzania ryzykiem technicznym w całym cyklu życia budynku.

Dotyczy to również obiektów, w których zakres badań in situ i wglądu w elementy zakryte jest ograniczony – pod warunkiem, że niepewności zostaną jednoznacznie zidentyfikowane, a wnioski i zalecenia sformułowane w sposób warunkowy oraz konserwatywny. Wówczas integralną częścią ekspertyzy powinna być propozycja programu dalszych obserwacji i ewentualnego doprecyzowania rozpoznania, jeśli pojawią się możliwości wykonania dodatkowych badań. ■

Literatura

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2026 r. poz. 524).
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 ze zm.).
- [3] PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- [4] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [5] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [6] PN-EN 1996-1-1:2023-08 Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- [7] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- [8] PN-EN 13791:2019-12 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych elementach betonowych.
- [9] Instrukcja ITB nr 405/2005, *Ocena stanu technicznego konstrukcji budynków mieszkalnych wzniesionych w technologiach uprzemysłowionych*. Warszawa: Instytut Techniki Budowlanej, 2005.
- [10] Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., *Diagnostyka konstrukcji żelbetonowych. Metodologia, badania polowe, badania laboratoryjne betonu i stali*, t. 1, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.
- [11] Orłowicz R., Tkacz P., „Określenie wytrzymałości zaprawy w istniejących budynkach murowych” w: *Przegląd Budowlany*, nr 1, 2012, s. 24–27.
- [12] Łempicki J., *Ekspertyzy konstrukcji budowlanych: zasady i metodyka opracowania*, seria: Biblioteka Inżynierii i Budownictwa, Warszawa: Arkady, 1969.