

dr inż. Grzegorz Adamczewski^{1)*}

ORCID: 0000-0001-8994-8639

Kamil Bednarek²⁾

dr Małgorzata Świeca²⁾

mec. Amanda Zdybska²⁾

Rola diagnostyki technicznej w utrzymaniu obiektów budowlanych

The role of technical diagnostics in the maintenance of buildings

DOI: 10.15199/33.2022.03.10

Streszczenie. Działania diagnostyczne w ramach oceny stanu technicznego obiektów budowlanych wynikać mogą zarówno z brzmienia obowiązujących przepisów prawa, jak również z doraźnych potrzeb związanych z eksploatacją i zarządzaniem obiektem budowlanym. Prowadzenie tych działań w sposób rzetelny i systematyczny pozwala utrzymać wymagany poziom bezpieczeństwa oraz jest racjonalnym narzędziem w gospodarce remontowej. Współczesne narzędzia badawcze umożliwiają stosowanie zaawansowanych technik diagnostycznych w inżynierskiej praktyce budowlanej. W artykule omówiono rolę diagnostyki technicznej w utrzymaniu obiektów budowlanych, odnosząc się do przykładów z praktyki inżynierskiej.

Słowa kluczowe: diagnostyka; obiekty budowlane; utrzymanie; trwałość; bezpieczeństwo.

Abstract. Diagnostic activities as part of the assessment of the technical condition of buildings may result both from the applicable legal regulations as well as from the immediate needs related to the operation and management of a building facility. Conducting these activities in a reliable and systematic manner allows to maintain the required level of safety and is a rational tool in the renovation economy. Modern research tools enable the use of advanced diagnostic techniques in engineering construction practice. The article discusses the role of technical diagnostics in the maintenance of buildings, referring to examples from engineering practice.

Keywords: diagnostics; building structures; maintenance; durability; safety.

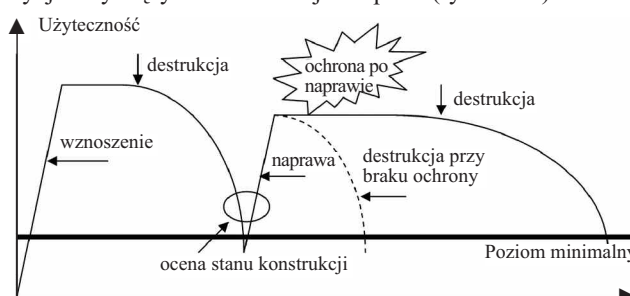
Zapewnienie bezpieczeństwa obiektów budowlanych jest kwestią kluczową na każdym z etapów ich eksploatacji. Zapisy zawarte w ustawie Prawo budowlane [1] jednoznacznie mówią (art. 5. 1.), że obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie wymagań [1]:

- nośności i stateczności konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- higieny, zdrowia i środowiska;
- bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektów;
- ochrony przed hałasem;
- oszczędności energii i izolacyjności cieplnej;
- zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

O ile decyzje dotyczące rozwiązań technicznych podjęte na etapie projektowym jednoznacznie i w oczywisty sposób determinują trwałość obiektu i bezpieczeństwo użytkowania, to nie wolno pominąć znaczenia kontroli technicznej na etapie wykonawstwa oraz eksploatacji obiektu. Pozorne oszczędności podczas użytkowania są powszechną przyczyną zaniechań i przyspieszonej degradacji obiektów budowlanych. Odpowiedzialne zarządzanie wiąże się z potrzebą monitorowania stanu technicznego obiektu, a współczesne techniki diagnostyczne usprawniają proces kontroli i zwiększają bezpie-

czeństwo użytkowania oraz pozwalają ograniczyć koszty napraw i remontów w okresie eksploatacji obiektu.

Eurokod [2] wymaga od konstrukcji spełnienia w zamierzonym okresie eksploatacji trzech fundamentalnych wymagań: **przejmowania wpływów i oddziaływań; przydatności do użytkowania i należytej trwałości.** Zapewnienie trwałości obiektów budowlanych na etapie użytkowania wymaga dbałości o ich stan techniczny i podejmowania właściwych decyzji dotyczących konserwacji i napraw (rysunek 1).



Rys. 1. Użyteczność obiektu w czasie [4]

Fig. 1. The usefulness of the object over time [4]

Eksplatacja obiektów budowlanych w świetle przepisów

Zgodnie z zapisami Prawa budowlanego ([1] art. 61), właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany zapewnić, dochowując należytej staranności, bezpieczne użytkowanie obiektu w razie wystąpienia czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim

¹⁾ Politechnika Warszawska; Wydział Inżynierii Lądowej

²⁾ PROOF Construction

^{*}) Adres do korespondencji: g.adamczewski@il.pw.edu.pl

uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska.

Zapewnienie spełnienia tych wymagań realizowane jest przez właściciela lub zarządcę przez **kontrolę** obiektów budowlanych (art. 62 [1]):

- **okresową, co najmniej raz w roku**, polegającą na sprawdzeniu stanu technicznego elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu, instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska, instalacji gazowych oraz przewodów kominowych;

- **okresową, co najmniej raz na 5 lat**, polegającą na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia; kontrolą tą powinno być objęte również badanie instalacji elektrycznej i piorunochronnej pod względem sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów;

- **okresową** w zakresie, o którym mowa w pkt 1, **co najmniej dwa razy w roku**, w terminach do 31 maja oraz do 30 listopada, w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2000 m² oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1000 m²;

- **każdorazowo** w przypadku wystąpienia okoliczności, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednio zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska;

- w przypadku zgłoszenia przez osoby zamieszkujące lokal mieszkalny znajdujący się w obiekcie budowlanym o dokonaniu nieuzasadnionych względami technicznymi lub użytkowymi ingerencji lub naruszeń, powodujących, że nie są spełnione wymagania dotyczące obiektu budowlanego i urządzeń budowlanych, określone w art. 5 Prawa budowlanego [1]. Szczegółowy zakres kontroli niektórych budowli oraz obowiązek przeprowadzania ich częściowej może być określony w odrębnych przepisach techniczno-budowlanych.

Właściciel, zarządca lub użytkownik obiektu budowlanego, na których spoczywa obowiązek jego naprawy, są obowiązani po przeprowadzonej kontroli usunąć stwierdzone uszkodzenia oraz uzupełnić braki, które mogłyby spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia bądź środowiska, a w szczególności katastrofę budowlaną, pożar, wybuch, porażenie prądem elektrycznym albo zatrucie gazem [1].

Praktyka pokazuje, że w wielu przypadkach właściciel lub zarządca obiektu nie mają dostatecznej wiedzy technicznej bądź też bagatelizują pierwsze sygnały wskazujące na inicjację procesów prowadzących do uszkodzenia obiektu budowlanego lub jego fragmentów.

Zakres badań diagnostycznych

Starzenie się materiałów budowlanych i zużycie techniczne lub funkcjonalne obiektów budowlanych jest zjawiskiem nieuniknionym, postępującym w czasie i nie jest to postęp liniowy. W okresie inicjacji zwykle objawy uszkodzeń nie są łatwo zauważalne i rozwijają się lokalnie w mikrostrukturze

materiału. Dopiero przekroczenie naprężeń granicznych prowadzi do powstania rys, spękań lub lokalnych odspojień – mogą pojawiać się lokalne zawilgocenia i przecieki, pogorszeniu ulega estetyka. Dalszy przebieg uszkodzeń jest zazwyczaj szybszy, dlatego też im wcześniej przystąpi się do naprawy, tym mniejszy może być jej zakres i większa efektywność. Podstawą skutecznej naprawy jest jednak prawidłowa identyfikacja przyczyn [3] i dobór środków zaradczych adekwatny do zidentyfikowanego mechanizmu powstawania uszkodzeń. Przeprowadzanie naprawy „po omacku”, na podstawie objawów a nie przyczyn, ogranicza jej skuteczność, a nawet może powodować szybkie pogorszenie stanu konstrukcji (np. w przypadku zamknięcia środowiska korozyjnego pod warstwą naprawczą). W budownictwie obowiązuje taka sama zasada, jak w medycynie: leczyć przyczyny, a nie objawy. Konieczne jest więc przeprowadzenie kompleksowych badań diagnostycznych.

Podstawową rolą diagnostyki obiektów budowlanych jest zapewnienie bezpiecznej eksploatacji obiektów oraz umożliwienie racjonalnego gospodarowania środkami na utrzymanie obiektu w całym projektowanym okresie eksploatacji, przy zakładanym harmonogramie napraw i konserwacji. Zakres działań eksperckich (tabela) może być bardzo zróżnicowany, w zależności od stanu technicznego obiektu lub jego elementu, a także w zależności od planów i potrzeb właściciela, użytkownika lub zarządcy oraz od stanu formalnoprawnego.

Diagnostyka techniczna jest działaniem złożonym i możliwym do prowadzenia na zróżnicowanym poziomie wnioskowania, w zależności od zamierzonego celu, którym może być:

- **monitorowanie** – rozumiane jako obserwowanie wartości parametrów lub właściwości obiektu ewentualnie materiału w trakcie normalnej eksploatacji lub w trakcie przeprowadzania procesu diagnostycznego, przykładem są okresowe kontrole obiektu wymagane przepisami;

- **diagnozowanie** – proces mający na celu określenie aktualnego (w chwili pomiaru) stanu technicznego obiektu lub materiału, czyli wnioskowanie o sprawności lub niesprawności, stopniu zużycia, wielkości uszkodzeń itp. Dokładne rozpoznanie stanu obiektu lub materiału jest konieczne, aby w trakcie naprawy można było usunąć wszystkie przyczyny, które składały się na występowanie danej nieprawidłowości. Jest to najpowszechniejszy element typowych ekspertyz budowlanych;

- **genezowanie** – proces mający na celu ustalenie tego, w jaki sposób zmieniał się stan obiektu lub materiału od pewnego określonego czasu do chwili obecnej. Ten etap jest niezwykle ważny, ponieważ umożliwia określenie m.in. przyczyny wystąpienia awarii lub uszkodzenia, co pozwala uniknąć ponownego wystąpienia tej samej usterki. W ramach tego etapu mogą być wykorzystywane m.in. symulacje numeryczne lub specjalistyczne badania laboratoryjne;

- **prognozowanie** – proces polegający na określeniu stanu obiektu lub materiału w przyszłości. Jest ono możliwe, jeżeli znane są czynniki takie, jak: stan obiektu lub materiału w momencie stawiania prognozy; intensywność zachodzenia czynników powodujących zmianę stanu technicznego, a także prawdopodobieństwo wystąpienia nieprzewidywalnych uszkodzeń. W ramach tego etapu mogą być również wykorzystywane symulacje numeryczne lub specjalistyczne badania laboratoryjne.

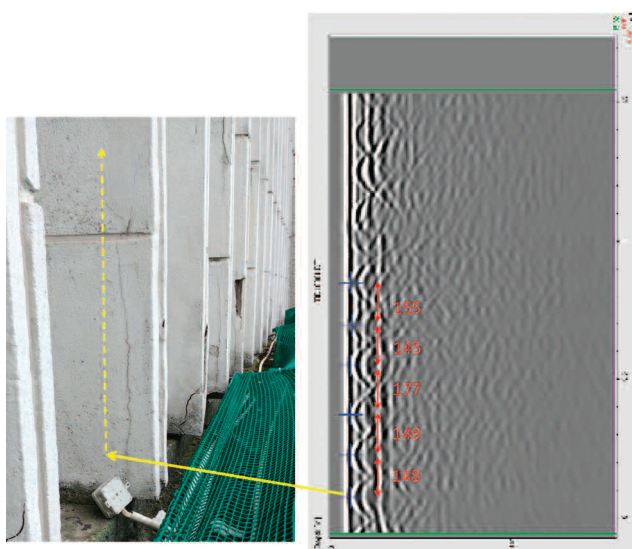
Rola diagnostyki technicznej w utrzymaniu obiektów budowlanych

The role of technical diagnostics in the maintenance of buildings

Typ kontroli (czas, częstota)	Przyczyna działań kontrolnych	Oczekiwany wynik działań diagnostycznych	Przykładowy zakres i/lub techniki badawcze
Inspekcja okresowa (przeglądy 2-, 5-letnie, regularnie)	konieczność spełnienia wymagań przepisów w zakresie prowadzenia kontroli okresowych	uzyskanie wiedzy o faktycznym ogólnym stanie obiektu, zasygnalizowanie potrzeb w zakresie konserwacji i napraw, efektem jest raport z kontroli okresowej i wpis do KOB	ogłędziny, przegląd dokumentacji obiektu, podstawowe pomiary inżynierskie w zakresie branży budowlanej, elektrycznej lub sanitarnej
Kontrola doraźna stanu obiektu (w razie zastrzeżeń, incydentalnie)	podejrzenia nieprawidłowości, jak np. pogorszenie stanu ze względu na oddziaływania czynników zewnętrznych, samowolne zmiany wprowadzone przez użytkowników	świadome zarządzanie obiektem budowlanym, weryfikacja stanu obiektu lub jego elementu, efektem kontroli zazwyczaj jest ocena techniczna lub raport z inspekcji zawierający identyfikację problemu	podstawowe pomiary inżynierskie dotyczące np. geometrii elementów, wilgotności, wykonanie podstawowych odkrywek w wytypowanych lokalizacjach, określenie charakteru uszkodzeń
Weryfikacja poprawności technicznej realizacji obiektu (odbior – po wzniesieniu, ponadto w razie wątpliwości – incydentalnie)	identyfikacja przez użytkownika lub zarządcę ewidentnego problemu technicznego zagrażającego bezpieczeństwu, pogarszającego estetykę lub komfort użytkownika	ustalenie przyczyn wystąpienia problemu, opracowanie koncepcji rozwiązania problemu, określenie konsekwencji zaniechania działań naprawczych, efektem jest opinia techniczna lub ekspertyza techniczna	analiza dokumentacji technicznej obiektu, analiza zrealizowanych rozwiązań projektowych oraz sposobu wykonania, specjalistyczne badania użytych materiałów, badania in situ, w tym technikami nieniszczącymi, diagnostyka termowizyjna
Analiza poprzedzająca naprawę, remont, rozbudowę lub zmianę przeznaczenia obiektu (w razie potrzeby)	świadome zarządzanie obiektem budowlanym, identyfikacja rozwiązań technicznych w przypadku braku lub niepełnej dokumentacji	określenie skutecznej metody naprawy oraz kosztów i ryzyk związanych z dalszą eksploatacją; efektem jest opinia techniczna lub ekspertyza techniczna	pogłębiona analiza dokumentacji technicznej obiektu, w tym np. analiza statyczna, inwentaryzacja uszkodzeń elementów konstrukcyjnych i ogólnobudowlanych, specjalistyczne badania laboratoryjne i in situ materiałów lub elementów, w tym z wykorzystaniem technik nieniszczących, jak np. GPR, IE, UPV
Due diligence (wyrzedzając względem transakcji kupna-sprzedaży, wynajmu)	kompleksowe badanie kondycji obiektu w celu minimalizacji ryzyk technicznych i ekonomicznych związanych z transakcją	uzyskanie dodatkowych argumentów dotyczących warunków transakcji, efektem jest szczegółowy raport z inspekcji	szeroko rozumiane badania w zakresie technicznym, prawnym lub ekonomicznym
Analiza zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi (w razie potrzeby)	ustalenie stanu zgodności z przepisami technicznymi, prawnymi, postanowieniami MPZP	realizacja postanowień procesowych organów nadzoru budowlanego lub sądu, weryfikacja poprawności realizacji, wytyczne do modernizacji i dostosowanie do zmian przepisów; efektem jest opinia techniczna lub ekspertyza techniczna albo projekt modernizacji	pogłębiona analiza dokumentacji technicznej obiektu, specjalistyczne badania materiałów budowlanych, analizy konstrukcyjne, pomiary geodezyjne

Metody prowadzenia prac diagnostycznych

W diagnostyce konstrukcji żelbetowych oraz w analizie układów warstwowych z powodzeniem stosowane są techniki badań nieniszczących (NDT), takich jak np. **metoda radarowa GPR** (*Ground Penetrating Radar* [6, 9]), która pozwala na identyfikację układu zbrojenia elementów konstrukcji (fotografia 1), ograniczając potrzebę wykonywania kosztownych i uciążliwych w naprawie odkrywek.

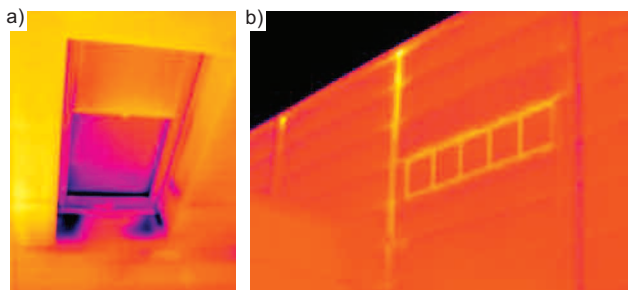


Fot. 1. Przykład detekcji zbrojenia elementu z wykorzystaniem radaru GPR [6]

Photo 2. Example of element reinforcement detection using GPR radar [6]

Zastosowanie technik termowizyjnych pozwala nie tylko oceniać jakość wykonania ociepleń w budynkach jednorodzinnych (fotografia 2a) lub przemysłowych (fotografia 2b), ale także przy odpowiedniej analizie diagnozować inne niestandardowe problemy w praktyce inżynierskiej, jak np. lokalizować miejsca zawilgocenia w obiektach przemysłowych w układzie płyt warstwowych (fotografia 3a) lub w żebrach konstrukcji nośnej pomostu w obiektach mostowych (fotografia 3b). Możliwe jest również wyznaczanie układu żeber konstrukcji nośnej w budynkach (fotografia 3c) wznoszonych w technologii tradycyjnej lub identyfikacja poprawności umiejscowienia przewodów ogrzewania (fotografia 3d).

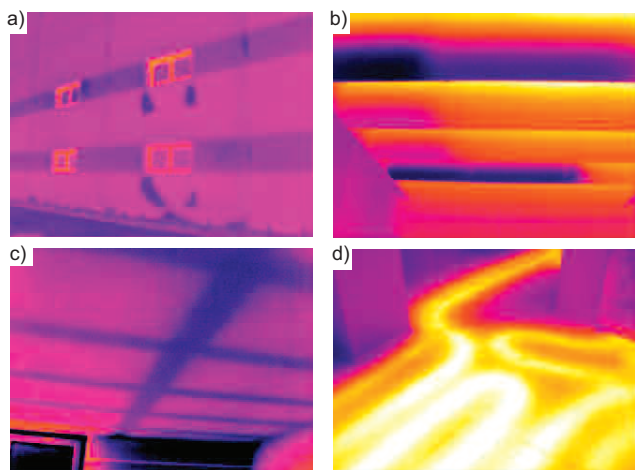
Interesującym przykładem czynności diagnostycznych w budownictwie jest **wykorzystanie geodezyjnych pomiarów ukształtowania terenu**. Symulacje komputerowe wykorzystują numeryczny model terenu np. do oceny obszaru nara-



Fot. 2. Błędy wykonania ociepleń w budynkach: a) jednorodzinnych; b) przemysłowych

Fot. G. Adamczewski

Photo 2. Errors in the implementation of thermal insulation: a) in single-family; b) industrial buildings

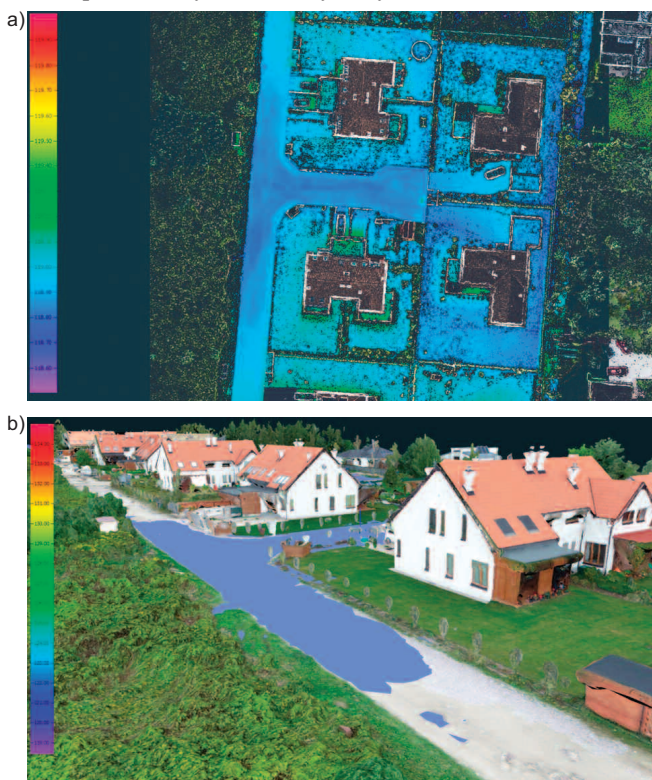


Fot. 3. Miejsca zawilgocenia: a) w obiektach przemysłowych w układzie płyt warstwowych; b) w obiektach mostowych w żebrych konstrukcji nośnej pomostu; c) układ żebry konstrukcji nośnej stropu w technologii tradycyjnej; d) umiejscowienie przewodów ogrzewania podłogowego

Fot. G. Adamczewski

Photo 3. Moisture places: a) in industrial facilities in the sandwich panel system; b) in bridge structures in the ribs of the platform supporting structure; c) arrangement of the ribs of the supporting ceiling structure in the traditional technology; d) location of underfloor heating ducts

żonego na zalewanie wodą opadową wskutek braku skutecznego odwodnienia (fotografia 4). Pomiary wykonywano podczas nalotu bezałogowym statkiem powietrznym, pomiar fotopunktów i punktów wykonano z wykorzystaniem GPS-RTK.

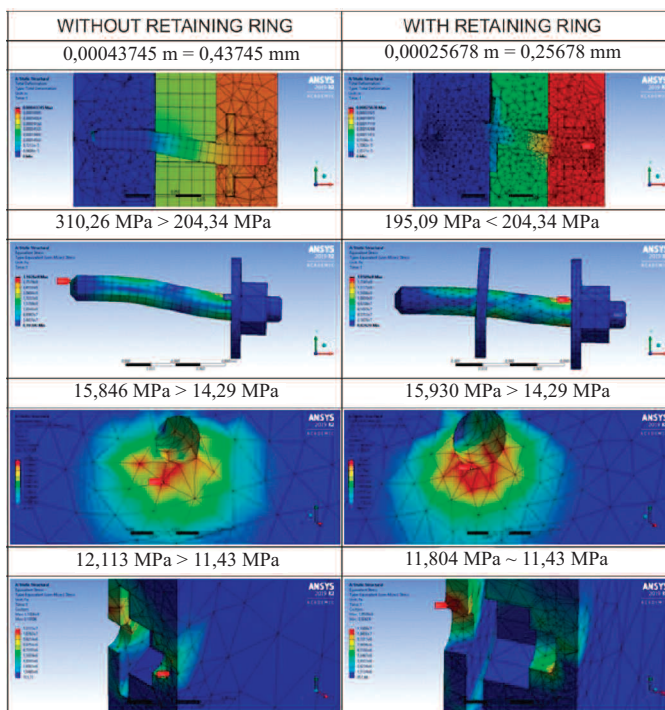


Fot. 4. Rekonstrukcja obszaru opracowana na podstawie chmury punktów (a) oraz symulacja zasięgu zastoiny wody w czasie intensywnych opadów (b)

Fot. T. Czerski, G. Adamczewski

Photo 4. Reconstruction of the study area on the basis of a point cloud (a) and simulation of the extent of stagnant water during heavy rainfall (b)

Do najbardziej zaawansowanego warsztatu diagnostycznego stosowanego w praktyce inżynierskiej [8, 10, 11] można zaliczyć **symulacje numeryczne** (MES), pozwalające wyznaczać żądane wartości naprężeń i odkształceń w analizowanych przekrojach lub elementach. Na rysunku 2 pokazano wykorzystanie symulacji numerycznych w ocenie bezpieczeństwa zakotwień elementów warstwowych w ścianach obiektów z tzw. wielkiej płyty [5, 12, 13] oraz analizy numerycznej rozkładu naprężeń w betonie, który uległ uszkodzeniu pod wpływem gradientu temperatury powstałym wskutek przedwczesnego usunięcia warstwy termoizolacyjnej na elemencie masywnym podpory mostowej.



Rys. 2. Symulacje numeryczne zakotwień w połączeniu ścian warstwowych w obiektach z wielkiej płyty [12]

Fig. 2. Results of numerical analysis of steel anchors in construction of layer precast walls [12]

W diagnostyce materiałów budowlanych oraz konstrukcji z powodzeniem są stosowane zaawansowane techniki badawcze, np. **mikroskopia skaningowa** [7], **analizy skażenia materiału zanieczyszczeniami chemicznymi** oraz **analizy agresywności środowiska** oddziałującego na element konstrukcji. Przykładem takiego działania jest analiza przyczyn uszkodzeń ścian żelbetowych konstrukcji kanałów technicznych w oczyszczalni ścieków. Na podstawie działań eksperckich zidentyfikowano przyczynę degradacji materiału, co umożliwiło dobór skutecznej techniki naprawczej.

Podsumowanie

Znaczny wzrost kosztów materiałów budowlanych oraz robcizny skutkuje oszczędnościami na etapie projektowania, realizacji, a także utrzymania obiektów. Coraz częściej skutkuje to obniżeniem poziomu ich bezpieczeństwa oraz trwałości, co przynosi skutek odwrotny do zamierzonego, zwiększając koszty eksploatacji i obniżając komfort użytkowania.

Odpowiedzialne zarządzanie obiektami budowlanymi wiąże się z koniecznością kontroli ich stanu technicznego, dzięki czemu bezpieczeństwo użytkowania może być zachowane, a koszty naprawy i remontów w okresie eksploatacji ograniczone. Współczesne techniki diagnostyczne usprawniają proces kontroli, wynikający nie tylko z niestandardowych inspekcji, ale również w przypadku rutynowych kontroli stanu technicznego obiektu budowlanego wynikających z przepisów prawa.

Literatura

- [1] Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 – Ustawa z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
- [2] PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.
- [3] PN-EN 1504 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności.
- [4] Czarniecki L., P. H. Emmons. 2002. *Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych*. Kraków. Polski Cement.
- [5] Adamczewski G., P. Woyciechowski. 2014. *Prefabrykacja – jakość, trwałość, różnorodność*, vol. Z. 1, Warszawa, Stowarzyszenie Producentów Betonów, 62 s., ISBN 978-83-941005-6-8.
- [6] Woyciechowski P., G. Adamczewski. 2020. „Estetyka i trwałość elewacji obiektu sakralnego z prefabrykatów betonowych”. *Materiały Budowlane* (9).
- [7] Woyciechowski P. P., P. Łukowski, E. D. Szmigiera, G. Adamczewski, K. Chilmon, S. Spodzieja. 2021. *Concrete corrosion in a wastewater treatment plant – A comprehensive case study. Construction and Building Materials* 303: 1–15, <http://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124388>.
- [8] Woyciechowski Piotr, Paweł Łukowski, Grzegorz Adamczewski. 2020. „Thermal shock as a cause of cracking of concrete in massive bridge support elements – a case study”. *Roads and Bridges – Drogi i Mosty*, 19 (4): 297 – 313. DOI: 10.7409/rabdim. 020.019.
- [9] Garbacz Andrzej, Tomasz Piotrowski, Kamil Załęgowski [i in.]. 2013. „UIR-scanner potential to defect detection in concrete”. *Advanced Materials Research*, vol. 687, s. 359 – 365. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR. 687.359.
- [10] Sitek Marta, Grzegorz Adamczewski, M. Szyszko [i in.]. 2014. „Numerical Simulations of a Wedge Splitting Test for High-Strength Concrete”. *Procedia Engineering* 91: 99 – 104. DOI: 10.1016/j. proeng. 2014.12.021.
- [11] Krentowski J., Piotr Knyziak. 2017. „Evaluation Aspects of Building Structures Reconstructed after a Failure or Catastrophe”. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 245 (3): 5 – 12. DOI: 10.1088/1757-899X/245/3/032099.
- [12] Krentowski J. R., Piotr Knyziak, i M. Mackiewicz. 2021. „Durability of interlayer connections in external walls in precast residential buildings”. *Engineering Failure Analysis*, 121: 1 – 10. DOI: 10.1016/j.engfailanal. 2020.105059.
- [13] Kanoniczak M., Piotr Knyziak. 2021. „Nieprawidłowości występujące w zewnętrznych elementach budynków wielkopłytkowych oraz sposoby ich naprawy w ramach prawidłowej działalności remontowo-użytkowej”. *Bulder* 292 (11): 38 – 43. DOI: 10.5604/01.3001.0015.3945.

Przyjęto do druku: 23.02.2022 r.



Kompleksowe doradztwo techniczne w zakresie inżynierii budowlanej:

- diagnostyka obiektów budowlanych
- badania i ocena materiałów budowlanych
- analizy formalno-prawne w tym due diligence

PROOF Construction Sp. z o. o.

📍 Al. Jana Pawła II 27, 00-867 Warszawa
 ✉ e-mail: kontakt@proofconstruction.pl
 ☎ tel.: +48 602 707 896
 🌐 www.proofconstruction.pl