

dr hab. inż. Beata Nowogońska, prof UZ^{1*)}

ORCID: 0000-0001-6343-4840

mgr inż. Magdalena Mielczarek¹⁾

ORCID: 0000-0003-1262-3267

Metoda zarządzania renowacją obiektów zabytkowych

A method for managing the renovation of historic buildings

DOI: 10.15199/33.2022.11.06

Streszczenie. Zaniechanie działalności naprawczej stanowi niezwykle istotny czynnik powodujący degradację budynku. Brak prac naprawczych może prowadzić do zagrożenia stateczności konstrukcji budynku, zagrożenia życia użytkowników, dalszego niszczenia obiektu przez uszkodzenie następnych elementów, a nawet do katastrofy budowlanej. W artykule przedstawiona została metoda zarządzania renowacją budynku zabytkowego bazująca na konsekwencjach zaniechania działalności naprawczej. Problemy związane z zarządzaniem renowacji zaprezentowano na przykładzie pałacu w Drwalewicach.

Słowa kluczowe: stopień zużycia technicznego; planowanie prac remontowych; ocena stanu technicznego.

Abstract. Failure to carry out repair work is an extremely important factor in the deterioration of a building. Failure to carry out renovation work can lead to a threat to the structural stability of the building, a threat to the lives of the occupants, further deterioration of the building through damage to subsequent elements and even to a building catastrophe. This paper presents a method for managing the restoration of a historic building based on the consequences of abandoning the restoration activity. The problems of restoration management are presented using the example of the palace in Drwalewice.

Keywords: degree of technical wear; renovation planning; technical condition assessment.

Prawidłowa eksploatacja budynków wymaga doświadczenia, interdyscyplinarnej wiedzy i umiejętności [1 ÷ 4]. Błędnie podjęte decyzje właścicieli lub zarządców budynków dotyczące przesunięcia w czasie realizacji przedsięwzięć remontowych mają negatywny wpływ na procesy starzenia budynków [5 ÷ 8]. Metody planowania prac remontowych są tematem wielu badań [9 ÷ 14], natomiast mało uwagi poświęca się skutkom zaniechania remontów. Przedstawienie konsekwencji zaniechania prac remontowych jest potrzebne dla właścicieli i zarządców, może pomóc w podjęciu decyzji o rozpoczęciu prac remontowych budynków.

Metoda wyznaczania pilności potrzeb remontowych w budynku

Utrzymanie obiektu w odpowiednim stanie technicznym wymaga zidentyfikowania najpilniejszych potrzeb remontowych. Podczas oceny stanu technicznego zawsze określa się procentowy stopień zużycia każdego elementu budynku i najczęściej wartość ta jest wskaźni-

kiem kolejności prac remontowych. W proponowanej metodzie zakłada się, że pilność prac remontowych M_i elementu budynku zależy nie tylko od stopnia jego zużycia technicznego S_{zi} , ale i od konsekwencji zaniechania prac remontowych E_i :

$$M_i = E_i S_{zi} \quad (1)$$

gdzie:

M_i – wskaźnik kolejności remontu elementu w budynku;
 E_i – współczynnik skutków zaniechania prac remontowych;
 S_{zi} – stopień zużycia technicznego;
 i – liczba porządkowa elementu w budynku, $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Występujący we wzorze (1) współczynnik skutków zaniechania prac remontowych każdego elementu w budynku E_i został określony wzorem:

$$E_i = A_i \sum_{j=1}^7 K_{i,j} \quad (2)$$

gdzie:

E_i – współczynnik skutków zaniechania prac remontowych;
 A_i – waga i-tego elementu składowego budynku;
 $K_{i,j}$ – waga konsekwencji j dla i-tego elementu;
 i – oznacza liczbę porządkową elementu w budynku, $i = 1, 2, 3, \dots, n$;
 j – oznacza liczbę porządkową konsekwencji braku prac remontowych, $j = 1, 2, \dots, 7$.

W badaniach zostały określone najważniejsze konsekwencje braku prowadzonych remontów. Dla ustalonych konsekwencji (tabela 1) przy użyciu meto-

dy analitycznego procesu hierarchicznego (AHP), określono wagi skutków braku prowadzenia prac (tabela 2). Wykorzystując analizę wielokryterialną, **wykonano ocenę konsekwencji zaniechania prac remontowych i określono wagi tych konsekwencji.** Dane zostały pozyskane na podstawie konsultacji z osobami zajmującymi się remontami budynków, m.in. zarządców budynków, rzeczoznawców, pracowników biur projektowych, wykonawców, pracowników naukowych uczelni.

Kolejnym etapem było **wyznaczenie współczynnika skutków zaniechania prac remontowych E_i** w przypadku każdego elementu składowego, zgodnie z wzorem (2). Dla każdej występującej konsekwencji zaniechania prac remontowych w przypadku poszczególnych elementów budynku („•” w tabeli 1), obliczono, (zgodnie z wzorem (2), współczynnik skutków zaniechania prac remontowych E_i każdego i-tego elementu budynku. Uwzględniając współczynnik E_i oraz stopień zużycia technicznego S_{zi} , uzyskuje się wskaźnik kolejności remontu elementu w budynku M_i (wzór 1). Wskaźniki uszeregowane od największego do najmniejszego określają pilność renowacji elementów w budynku.

¹⁾ Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Budownictwa

^{*)} Adres do korespondencji:

b.nowogonska@ib.uz.zgora.pl

Tabela 1. Konsekwencje zaniechania prac remontowych

Table 1. Consequences of abandoning repair work

Uszkodzony element budynku	Konsekwencja uszkodzenia elementu						
	degradacja budynku K1	uszkodzenie konstrukcji budynku K2	utrata bezpieczeństwa użytkownika K3	negatywny wpływ na środowisko K4	utrata komfortu użytkownika K5	wpływ na uszkodzenia innych elementów K6	utrata estetyki K7
Fundamenty ceglane	•	•	•	•	•	•	•
Ściany murowane	•	•	•	•	•	•	•
Ściany działowe	•	•	•	•	•	•	•
Stropy drewniane		•	•	•	•	•	•
Schody drewniane			•		•	•	•
Konstrukcja dachowa		•	•		•	•	•
Pokrycie dachowe		•	•		•	•	•
Rynny i rury spustowe		•				•	•
Tynki wewnętrzne						•	•
Tynki zewnętrzne						•	•
Stolarka okienna					•	•	•
Stolarka drzwiowa					•	•	•
Oszklenie					•	•	•
Podłogi drewniane					•		•
Powłoki malarskie							•
Powłoki malarskie stolarki						•	•
Trzony kuchenne ceramiczne				•	•	•	•
Piece kaflowe				•	•	•	•
Przewody centralnego ogrzewania			•		•	•	•
Kotły i grzejniki c.o.			•		•	•	•
Przewody wodociągowe i kanalizacyjne				•	•	•	•
Armatura sanitarna				•	•	•	•
Przewody gazowe			•	•	•	•	•

Tabela 2. Wagi skutków zaniechania prac remontowych elementów składowych budynku określone z użyciem metody AHP

Table 2. Determined using the AHP method, the weights of the effects of abandoning the renovation work of building components

Waga konsekwencji	Konsekwencje zaniechania prac remontowych						
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K_j	35,000	26,333	21,533	10,486	11,933	12,733	2,073

Opracowanie kolejności wykonania prac naprawczych w pałacu w Drwalewicach

Przedstawiona metoda została wykorzystana do określenia kolejności prac remontowych w obiekcie zabytkowym zlokalizowanym w miejscowości Drwalewice. Stanowi on część zespołu pałacowo-folwarcznego (fotografia 1). Neogotycki pałac powstał ok. 1875 r. w miejscu XVI-wiecznego budynku, którego relikty zachowały się w piwnicach [15, 16]. Pałac wzniesiono z kamienia oraz cegły i otynkowano. Jest to obiekt dwukondygnacyjny z poddaszem użytkowym, podpiwniczony, nakryty dachem płaskim ukrytym za krenela-

żem. Większość piwnic przekryta została sklepieniem ceglany kolebkowym, a pomieszczenia w narożniku południowo-zachodnim wykonano jako sklepienia ceramiczne odcinkowe na belkach stalowych. Nad parterem i piętrze jest strop drewniany ze ślepym pułapem. Pomieszczenie parteru, usytuowane we wschodniej środkowej części zostało nakryte sklepieniem krzyżowym. W pomieszczeniu na piętrze w południowej części budynku zachowane są szczytkowo sztukaterie. Strop przekrywający klatkę schodową ozdobiony jest rozetą. W hallu na parterze i piętrze znajdują się arkady (fotografia 2) wsparte na czterech kolumnach i ośmiu półkolumnach pokryte stropem drewnianym. Otwo-



Fot. 1. Elewacja frontowa pałacu
Photo 1. Front elevation of the palace



Fot. 2. Fragment parteru, zachowane zdobione główce arkad i oryginalne tynki kolumn
Photo 2. Fragment of ground floor, preserved decorated arcade heads and original plaster of columns

ry okienne zamknięte są gzymsami okapnikowymi, w dolnych kondygnacjach prostokątne, w górnych wąskie, zamknięte ostrołukowo. Dekoracyjnym elementem fasady jest portal z balkonem na wspornikach w kształcie gryfów z ażurową balustradą ceramiczną, z motywami liścia dębu. Powyżej balkonu wmurowano kartusz herbowy.

Obecna forma pałacu ukształtowana została w wyniku trzech faz budowlanych. W piwnicach zachowano relikty renesansowego dworu. Z przebudowy w 1791 r. pochodzą pomieszczenia korpusu głównego. Wieże na narożach, tarasy w elewacjach bocznych, balkon w elewacji frontowej zostały dobudowane w XIX w. Obiekt początkowo wybudowano na rzucie kwadratu, w drugiej fazie rozbudowano do prostokąta, a w trzeciej wzbogacono licznymi przybudówkami. Zmieniła się funkcja obiektu – z obronnej na mieszkalną. Podwyższony został korpus główny pałacu zwieńczony krenelazową attyką. Wnętrze otrzymało nowy neogotycki wystrój [17, 18]. Podczas oceny stanu technicznego obiektu określo-

no procentowe zużycie jego poszczególnych elementów. Wykorzystanie współczynników skutków zaniechania prac remontowych E_i określono za pomocą wzoru (2). Korzystając ze wzoru (1), obliczono wskaźniki kolejności remontów M_i , których uszeregowanie pozwoliło na określenie najpilniejszych potrzeb remontowych w tym obiekcie (tabela 3).

Wyznaczenie kolejności remontów z użyciem wyłącznie stopnia zużycia technicznego elementu mogłoby doprowadzić do degradacji pałacu. Przeprowadzenie w pierwszej kolejności remontu elementów najbardziej zniszczonych ($S_{zi} = 100$) mogłoby skutkować opóźnieniem lub zupełnym zaniechaniem remontu ścian czy fundamentów, które, jak pokazują wyniki przeprowadzonych badań (tabela 3), pomimo mniejszego stopnia zużycia wymagają szybkiej ingerencji.

Tabela 3. Wartość wskaźników kolejności remontów (M_i) dotycząca rzeczywistego stopnia zużycia (S_{zi}) w pałacu w Drwalewicach

Table 3. The value of order indices of the order of renovation (M_i) for the actual degree of wear and tear (S_{zi}) in the Drwalewice palace

Element składowy budynku	E_i	S_{zi}	M_i
Ściany murowane	22,817	40	912,699
Fundamenty ceglane	14,988	60	899,305
Ściany działowe	6,125	80	489,975
Stropy drewniane	6,467	70	452,689
Instalacje elektryczne	5,222	100	411,313
Konstrukcja dachowa	2,997	60	313,345
Pokrycie dachowe	5,073	40	152,196
Przewody wodociągowe i kanalizacyjne	1,415	100	141,455
Kotły i grzejniki c.o.	1,207	100	120,683
Przewody gazowe	1,116	100	111,642
Przewody centralnego ogrzewania	0,917	100	91,719
Armatura sanitarna	0,905	100	70,728
Rynny i rury spustowe	0,707	80	62,533
Schody drewniane	0,856	20	60,824
Stolarka drzwiowa	2,993	70	59,898
Stolarka okienna	1,177	20	23,531
Piece kaflowe	0,223	100	22,335
Podłogi drewniane	0,223	100	18,208
Trzony kuchenne ceramiczne	0,148	80	17,868
Tynki zewnętrzne	0,311	30	9,328
Powłoki malarskie stolarki	0,089	80	7,107
Oszklenie	0,508	10	5,081
Tynki wewnętrzne	0,148	30	4,442
Powłoki malarskie	0,012	100	1,244

Podsumowanie

Regularne prowadzenie prac remontowych ma kluczowe znaczenie w przypadku utrzymania obiektu w odpowiednim stanie technicznym. Na podstawie analizy skutków, jakie powoduje zaniechanie tego typu prac w przypadku poszczególnych elementów składowych budynku i wpływu takiej sytuacji na stan techniczny całego obiektu, zaproponowano metodę, która ułatwi określenie efektywnej kolejności planowanych prac naprawczych. Przykład przedstawiony w artykule jest dowodem, że sam stopień zużycia technicznego nie jest wystarczający. Dzięki wykorzystaniu w praktyce zaproponowanej metody możliwe jest wskazanie najpilniejszych potrzeb remontowych, które nie tylko poprawią stan techniczny, ale pozwolą uniknąć uszkodzenia konstrukcji czy degradacji obiektu.

Literatura

[1] Drobiec Ł. Renowacje konstrukcji obiektów zabytkowych. Archmedia Grażyna Gałka. 2019.

[2] Runkiewicz L., Sieczkowski J. 2018. Zagrożenia i awarie obiektów budowlanych w ostatnich latach. Materiały Budowlane. 2018, DOI: 10.15199/33.2018.05.20.

[3] Jasięko J., Kadłuczka A. Brunelleschi Dome in Florence: selected structural, static, and conservational aspects. Journal of Heritage Conservation. 2021; 66: 182 – 194.

[4] Hoła J., Schabowicz K. Nowoczesne nieniszczące metody badań diagnostycznych konstrukcji budowlanych – przewidywane trendy rozwoju. Archiv. Civ. Mech. Eng. 2010; 10: 5 – 18.

[5] Nowogońska B. Consequences of Abandoning Renovation: Case Study – Neglected Industrial Heritage Building. Sustainability. 2020; 12: 6441.

[6] Drozd W. Metody oceny stanu technicznego budynków w aspekcie ich praktycznego zastosowania. Przegląd Budowlany. 2017, 88.

[7] Ksit B., Szymczak-Graczyk A., Nazarewicz B. Diagnostics and renovation of moisture affected historic buildings. Civil Environmental Engineering Reports. 2022; 32: 0059–0073.

[8] Konior J., Sawicki M., Szóstak M. Damage and Technical Wear of Tenement Houses in Fuzzy Set Categories. Applied Sciences. 2021; 11, no. 4: 1484.

[9] Niedostatkiwicz M. Dachy stropodachy tarasy. Wydawnictwo Difin. 2016.

[10] Kafel K., Leśniak A., Zima K. Multicriteria comparative analysis of pillars strengthening of the historic building. Open Engineering. 2019, <https://doi.org/10.1515/eng-2019-0003>.

[11] Ostańska A. Algorithm of revitalization programmed design for housing estates. Civil and Environmental Engineering Reports. 2015; 18: 107 – 114.

[12] Plebankiewicz E., Meszek W., Zima K., Wiczorek D. Probabilistic and Fuzzy Approaches for Estimating the Life Cycle Costs of Buildings under Conditions of Exposure to Risk. Sustainability. 2019; 12: 226.

[13] Konior J., Rejment M. Correlation between Defects and Technical Wear of Materials Used in Traditional Construction. Materials. 2021; 14: 2482.

[14] Nowogońska B. Metoda przewidywania stanu technicznego budynku mieszkalnego. Materiały Budowlane. 2017. DOI: 10.15199/33.2017.08.36.

[15] Zimmermann FA. Beiträge zur Beschreibung von Schlesien. 1791; B. X. Brieg 1791 S. 168.

[16] Krane A. Mappen und Handbuch des in Schlesien Einschließlich der Oberlausitz Landesessen Adels. 1901 – 1904. Goerlitz, S. 27.

[17] Karta Ewidencyjna Zabytków Architektury i Budownictwa – Pałac W Drwalewicach – Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Zielonej Górze.

[18] Karta Ewidencyjna Zabytków Architektury i Budownictwa – Zespół Folwarczny w Drwalewicach – Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Zielonej Górze.

Przyjęto do druku: 20.09.2022 r.