

dr hab. inż. Beata Nowogońska, prof UZ^{1*)}
 ORCID: 0000-0001-6343-4840
 inż. Wiktoria Podskalna¹⁾

Metoda zarządzania renowacją budynków zabytkowych oparta na konsekwencjach wcześniejszych zaniechań renowacji

Management method for renovation of heritage buildings based on the consequences of previous failure to renovate

DOI: 10.15199/33.2023.09.09

Streszczenie. Zarządzanie renowacją budynku zabytkowego, który wcześniej nie był użytkowany, wiąże się z konsekwencjami braku prowadzenia prac renowacyjnych przez długi okres. Celem artykułu jest analiza konsekwencji zaniechania prac renowacyjnych i przedstawienie strategii renowacji wynikającej z tej analizy. Budynki w zespołach pałacowo-parkowych często nie były użytkowane przez ostatni okres, ale zawsze urzekają swoim urokiem i sentymentem do przeszłości. Wymagają jednak od właścicieli dużych wyzwań związanych z zakresem prac renowacyjnych tych obiektów. Mimo wszystko, bardzo często właściciele są wręcz zafascynowani tymi budynkami, a wtedy jakiegokolwiek przeszkody praktycznie nie istnieją. Przykładem są prace renowacyjne prowadzone w oficynie pałacowej w Bieczu.

Słowa kluczowe: budynek zabytkowy; stan techniczny; zaniechanie prac renowacyjnych; zarządzanie renowacją.

Abstract. Managing the renovation of a heritage building that has not previously been in use involves the consequences of not carrying out any renovation work for a long period of time. The aim of this article is to analyse the consequences of not carrying out renovation work and to present a renovation strategy resulting from this analysis. Buildings in palace and park complexes always captivate with their charm and sentiment to the past. However, they require their owners to overcome considerable challenges in relation to the wide range of renovation work on these buildings. Nevertheless, very often the owners are fascinated by these buildings and then any obstacles are practically non-existent. An example of this is the renovation work carried out on a manor outbuilding in Biecz.

Keywords: heritage building; technical condition; abandonment of renovation work; renovation management.

Metody planowania prac remontowych są tematem wielu badań [np. 1 – 6], natomiast mało uwagi poświęca się skutkom zaniechania remontów. Obiekty zabytkowe często były nieużytkowane przez długi okres i wówczas prace renowacyjne nie były wykonywane. Takie działania mają negatywny wpływ na procesy starzenia budynków [7 – 10], gdyż ulegają one postępującej degradacji, a brak konserwacji bardzo często powodował ich częściowe, a nawet całkowite zniszczenie [11 – 15]. W przypadku braku renowacji uszkodzony element budynku może spowodować zagrożenie stateczności konstrukcji, zagrożenie życia użytkowników, dalsze niszczenie obiektu przez uszkodzenie następnych elementów [16 – 17]. Stan techniczny stale się pogarsza, a właściwości użytkowe osiągają coraz gorsze wartości. Potrzebna jest metoda pozwalająca ustalić kolejność przeprowadzenia niezbędnych prac remontowych ratujących budynek.

Konsekwencje braku renowacji

Większość metod planowania prac remontowych bazuje na potrzebach wynikających ze zużycia technicznych elementów składowych budynku. W zaproponowanej metodzie za-

ządzania renowacją obiektów zabytkowych pilność renowacji uzależniona jest w równym stopniu od zużycia technicznego elementu oraz od konsekwencji wynikających z braku renowacji tego elementu. Konsekwencje zaniechania napraw poszczególnych elementów budynku można podzielić na katastrofalne, poważne, istotne oraz ważne (tabela 1).

Skutkiem katastrofalnym określona została degradacja budynku, która może być spowodowana brakiem remontu uszkodzonych elementów konstrukcyjnych. Do **skutków poważnych** zaniechania napraw zaliczone zostały uszkodzenia konstrukcji budynku oraz brak bezpieczeństwa użytkowników, np. zniszczone pokrycie dachu może spowodować uszkodzenie konstrukcji więźby oraz stropów najwyższej kon-

Tabela 1. Klasyfikacja konsekwencji zaniechania prac renowacyjnych

Classification of the consequences of abandoning renovation works

LP	Skutek	Konsekwencja
K1	katastrofalny	degradacja budynku
K2	poważny	uszkodzenie konstrukcji
K3		brak bezpieczeństwa użytkowania
K4	istotny	wpływ na uszkodzenia innych elementów
K5		negatywny wpływ na środowisko
K6		brak wygody w użytkowaniu
K7	ważny	brak estetyki

¹⁾ Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Budownictwa

^{*)} Adres do korespondencji: b.nowogonska@ib.uz.zgora.pl

dygnacji. Nieremontowane elementy budynku (np. instalacje wod-kan) mogą być przyczyną uszkodzeń (**skutki istotne**) również innych niekonstrukcyjnych elementów budynku oraz mieć negatywny wpływ na środowisko. Zniszczone elementy pogarszają estetykę budynku (np. tynki), a nawet powodują brak wygody w użytkowaniu budynku (np. podłogi).

Zaniechanie napraw obejmujących pokrycie dachu niesie za sobą skutki katastrofalne, poważne, istotne oraz ważne. Zniszczone, a nieremontowane pokrycie dachowe jest przyczyną braku estetyki obiektu (**skutek ważny**). Brak remontu pokrycia powoduje uszkodzenia innych elementów budynku, takich jak konstrukcja więźby dachowej, podłogi i tynki (skutek istotny). W wyniku zaniechania remontu pokrycia dachowego występuje brak wygody w użytkowaniu obiektu (skutek istotny), a nawet brak bezpieczeństwa użytkowników (skutek poważny). Zniszczone, a nieremontowane pokrycie może stanowić przyczynę uszkodzeń innych konstrukcyjnych elementów (skutek poważny), a nawet degradację budynku (**skutek katastrofalny**).

Oficina pałacowa w Bieczu

Barokowa oficyna pałacowa zlokalizowana jest na Dolnych Łęczycach w miejscowości Biecz. Jest ona elementem zespołu pałacowego, wzniesionego w 1750 r., który był kilkakrotnie przebudowywany [18]. Oficyna pałacowa jest budynkiem wolnostojącym, jednokondygnacyjnym z nieużytkowym poddaszem, niepodpiwniczonym, murowanym z cegieł. Konstrukcja dachu jest mansardowa, a stropy drewniane pokryte dachówką ceramiczną (fotografia 1 i 2). Z zewnątrz na elewacji



Fot. 1. Elewacja północna
Photo 1. North facade

Fot. W. Podskalna
Photo by W. Podskalna



Fot. 2. Elewacja południowa
Photo 2. South facade

Fot. W. Podskalna
Photo by W. Podskalna

budynku występują liczne uszkodzenia i zarysowania gzymsów, tynku, cokołów oraz schodów zewnętrznych (fotografia 3). Szacuje się, że przez blisko 40 lat budynek nie był poddawany renowacji, a przez blisko 20 lat nie był użytkowany.



Fot. 3. Zawilgocenia ścian, ubytki tynków, uszkodzenia pilastrów

Fot. W. Podskalna
Photo 3. Damp walls, plaster defects, damage to pilasters
Photo by W. Podskalna

Metoda zarządzania renowacją budynku

Podstawowym kryterium w planowaniu prac remontowych są najczęściej korzystne konsekwencje wykonania określonego zakresu robót budowlanych. Głównym założeniem nowej metody jest analiza konsekwencji braku prowadzonych prac remontowych. Im gorsze są skutki braku prac remontowych danego elementu w budynku, tym remont jest bardziej konieczny. Podczas oceny stanu technicznego zawsze określa się procentowy stopień zużycia każdego elementu budynku i najczęściej wartość ta jest wskaźnikiem kolejności prac remontowych. W proponowanej metodzie zakłada się, że kolejność prac renowacyjnych M_i elementu budynku zależy nie tylko od stopnia jego zużycia technicznego Sz_i , ale i od konsekwencji zaniechania prac renowacyjnych E_i , co wynika z równania (1):

$$M_i = E_i Sz_i \quad (1)$$

gdzie:

M_i – wskaźnik kolejności renowacji elementu w budynku;
 E_i – współczynnik skutków zaniechania prac renowacyjnych;
 Sz_i – stopień zużycia technicznego;
 i – liczba porządkowa elementu w budynku.

Współczynnik skutków zaniechania prac renowacyjnych i -tego elementu w budynku E_i jest uzależniony od konsekwencji braku renowacji tego elementu:

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

gdzie:

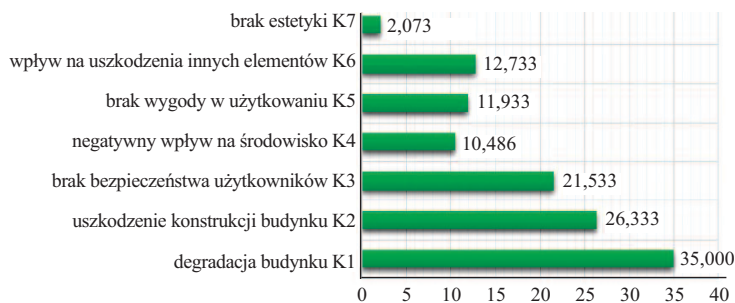
A_i – wskaźnik skutku zaniechania renowacji i -tego elementu budynku;
 $K_{i,j}$ – waga konsekwencji j dla i -tego elementu;
 j – oznacza liczbę porządkową konsekwencji braku prac renowacyjnych.

Wskaźnik skutku zaniechania renowacji i -tego elementu A_i określany jest wzorem:

$$A_i = \sum K_j / \sum K_{i,j} \quad (3)$$

gdzie: K_j – waga konsekwencji j .

Za pomocą analizy wielokryterialnej została wykonana ocena konsekwencji zaniechania prac renowacyjnych i określono wagi tych konsekwencji. Na rysunku przedstawione są wyniki tej analizy. Kolejnym etapem było wyznaczenie współczynnika skutków zaniechania prac E_i w przypadku każdego elementu składowego. Dla każdej występującej konsekwencji zaniechania prac dotyczących poszczególnych elementów budynku obliczone zostały wartości współczynników skutków zaniechania prac renowacyj-



Wagi konsekwencji zaniechania prac uzyskane metodą AHP
Weights of consequences of abandonment obtained by AHP method

nych E_i w przypadku każdego i -tego elementu budynku. Uwzględniając współczynnik E_i oraz stopień zużycia technicznego Sz_i uzyskuje się wskaźnik kolejności renowacji elementu w budynku M_i . Wskaźniki uszeregowane od największego do najmniejszego określają kolejność renowacji elementów w budynku. Uzyskane wyniki przedstawione są w tabeli 2.

Tabela 2. Czynniki wpływające na zaniechanie prac remontowych
Table 2. Impact factors of abandonment of renovation works

Uszkodzony element	Konsekwencje							K_1	A_i	E_i
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7			
Ściany murowane	35,000	26,333	21,533	10,486	11,933	12,733	0,000	118,019	0,100	11,748
Fundamenty ceglane	35,000	26,333	21,533	10,486	11,933	12,733	2,073	120,092	0,101	12,164
Ściany działowe	35,000	26,333	21,533	10,486	11,933	12,733	2,073	120,092	0,101	12,164
Stropy drewniane	0,000	26,333	21,533	10,486	11,933	12,733	2,073	85,092	0,072	6,107
Instalacje elektryczne	0,000	0,000	21,533	0,000	11,933	12,733	2,073	48,273	0,041	1,965
Konstrukcja dachowa	0,000	26,333	21,533	0,000	11,933	12,733	2,073	74,606	0,063	4,695
Pokrycie dachowe	0,000	26,333	21,533	0,000	11,933	12,733	2,073	74,606	0,063	4,695
Przewody wodno-kanalizacyjne	0,000	26,333	0,000	0,000	0,000	12,733	2,073	41,140	0,035	1,428
Kotły i grzejniki c.o.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,733	2,073	14,806	0,012	0,185
Przewody gazowe	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,733	2,073	14,806	0,012	0,185
Przewody c.o.	0,000	0,000	0,000	0,000	11,933	12,733	2,073	26,740	0,023	0,603
Armatura sanitarna	0,000	0,000	0,000	0,000	11,933	12,733	2,073	26,740	0,023	0,603
Rynny i rury spustowe	0,000	0,000	0,000	0,000	11,933	12,733	2,073	26,740	0,023	0,603
Schody drewniane	0,000	0,000	0,000	0,000	11,933	0,000	2,073	14,006	0,012	0,165
Stolarka drzwiowa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,073	2,073	0,002	0,004
Stolarka okienna	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,733	2,073	14,806	0,012	0,185
Piece kaflowe	0,000	0,000	0,000	10,486	11,933	12,733	2,073	37,225	0,031	1,169
Podłogi drewniane	0,000	0,000	0,000	10,486	11,933	12,733	2,073	37,225	0,031	1,169
Trzony kuchenne ceramiczne	0,000	0,000	21,533	0,000	11,933	12,733	2,073	48,273	0,041	1,965
Tynki zewnętrzne	0,000	0,000	21,533	0,000	11,933	12,733	2,073	48,273	0,041	1,965
Powłoki malarskie stolarki	0,000	0,000	0,000	10,486	11,933	12,733	2,073	37,225	0,031	1,169
Oszklenie	0,000	0,000	0,000	10,486	11,933	12,733	2,073	37,225	0,031	1,169
Tynki wewnętrzne	0,000	0,000	21,533	10,486	11,933	12,733	2,073	58,759	0,050	2,912
Powłoki malarskie	0,000	0,000	21,533	10,486	11,933	12,733	2,073	58,759	0,050	2,912
							razem	1185,60	1,0	

Zastosowanie zaproponowanej metody w oficynie pałacowej w Bieczu

Przedstawiona metoda została wykorzystana do określenia kolejności prac remontowych w barokowej oficynie pałacowej w Bieczu. Wykonana została ocena stanu technicznego budynku i określone stopnie zużycia poszczególnych elementów składowych Sz_i . Następnie obliczono wskaźniki kolejności prac renowacyjnych M_i .

Wartość współczynnika skutków zaniechania prac renowacyjnych nie reprezentuje żadnej wielkości fizycznej. Służy jedynie do porównania współczynników dotyczących różnych elementów budynku. Współczynniki można uszeregować od wartości największej do najmniejszej. Ranking ten może pomóc w planowaniu prac remontowych. Wyniki uzyskane dla każdego elementu budynku przedstawiono w tabeli 3.

Wyniki w tabeli 3 pokazują współczynnik skutków zaniechania prac renowacyjnych:

- najbardziej niebezpieczny – E_i wynosi ponad 5;
- niebezpieczny – E_i od 3 do 5;

Tabela 3. Wartości wskaźników kolejności renowacji elementów budynku
Table 3. The value of order indices of the order of renovation

Element budynku	E_i	Sz_i	M_i
Ściany murowane	11,748	0,30	3,524
Fundamenty ceglane	12,164	0,30	3,649
Ściany działowe	12,164	0,30	3,649
Stropy drewniane	6,107	0,70	4,275
Instalacje elektryczne	1,965	0,70	1,376
Konstrukcja dachowa	4,695	0,70	3,287
Pokrycie dachowe	4,695	0,70	3,287
Przewody wodno-kanalizacyjne	1,428	1,00	1,428
Kotły i grzejniki c.o.	0,185	1,00	0,185
Przewody gazowe	0,185	1,00	0,185
Przewody c.o.	0,603	0,50	0,302
Armatura sanitarna	0,603	0,60	0,362
Rynny i rury spustowe	0,603	0,70	0,422
Schody drewniane	0,165	0,70	0,116
Stolarka drzwiowa	0,004	0,70	0,003
Stolarka okienna	0,185	1,00	0,185
Piece kaflowe	1,169	1,00	1,169
Podłogi drewniane	1,169	1,00	1,169
Trzony kuchenne ceramiczne	1,965	1,00	1,965
Tynki zewnętrzne	1,965	1,00	1,965
Powłoki malarskie stolarki	1,169	1,00	1,169
Oszklenie	1,169	1,00	1,169
Tynki wewnętrzne	2,912	1,00	2,912
Powłoki malarskie	2,912	1,00	2,912

- mniej niebezpieczny – E_i od 1 do 3;
- najmniej niebezpieczny – E_i wynosi od 0 do 1.

Wartość współczynnika M_i wskazuje skalę problemu. Konsekwencje przypisane każdemu elementowi budynku pomogą w uświadomieniu właścicielom, jakie skutki będzie miało zaniechanie prac remontowych.

Podsumowanie

Wyznaczenie kolejności remontów przy użyciu wyłącznie stopnia zużycia technicznego elementu mogłoby doprowadzić do degradacji budynku. Przeprowadzenie w pierwszej kolejności remontu elementów najbardziej zniszczonych ($Sz_i = 100$) mogłoby skutkować opóźnieniem lub zupełnym zaniechaniem remontu ścian czy też fundamentów, które, jak pokazują wyniki przeprowadzonych badań (tabela 3), pomimo mniejszego stopnia zużycia wymagają pilnych prac renowacyjnych w tym obiekcie. W przypadku oficyny pałacowej w Bieczu, gdzie wcześniej prace renowacyjne nie były prowadzone przez 40 lat, obecnie właściciele obiektu prowadzą je wzorowo.

Regularne prowadzenie prac remontowych ma kluczowe znaczenie dla utrzymania obiektu w odpowiednim stanie technicznym. Analizując skutki, jakie powoduje zaniechanie prac remontowych poszczególnych elementów składowych budynku i ich wpływ na stan techniczny całego obiektu, zaproponowano metodę, która ułatwi określenie efektywnej kolejności planowanych prac naprawczych. Przed-

stawiony w artykule przykład 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. Budynek w zespołach pałacowo-parkowych urzekają swoim urokiem, jednak wymagają od właścicieli pokonania sporych wyzwań związanych z szerokim zakresem prac renowacyjnych. Aktualni właściciele oficyny dworskiej w Bieczu podjęli się tego zadania

Literatura

- [1] Sobotka A, Linczowski K, Radziejowska A. 2021. Substitution of Building Components in Historic Buildings. *Sustainability* 2021; 13 (16): 9211.
- [2] Drobiec Ł. 2019. Renowacje konstrukcji obiektów zabytkowych. *Archimedia* Grażyna Gałka, 2019.
- [3] Runkiewicz L, Sieczkowski J. Zagrożenia i awarie obiektów budowlanych w ostatnich latach. *Materiały Budowlane*. 2018; DOI: 10.15199/33.2018.05.20.
- [4] Jasięko J, Kadłuczka A. Brunelleschi Dome in Florence: selected structural, static, and conservational aspects. *Journal of Heritage Conservation*. 2021; 66: 182 – 194.
- [5] Hoła J, Schabowicz K. Nowoczesne nieniszczące metody badań diagnostycznych konstrukcji budowlanych – przewidziane trendy rozwojowe. *Archiv. Civ. Mech. Eng.* 2010; 10: 5 – 18.
- [6] Nowogońska B. Consequences of Abandoning Renovation: Case Study – Neglected Industrial Heritage Building. *Sustainability*. 2020; 12: 6441.
- [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, (4): 1484.
- [9] Chomacki L, Rusek J, Słowik L. Selected Artificial Intelligence Methods in the Risk Analysis of Damage to Masonry Buildings Subject to Long-Term Underground Mining Exploitation, *Minerals*. 2021, <https://doi.org/10.3390/min11090958>.
- [10] Radziszewska-Zielina E, Śladowski G. Supporting the Selection of a Variant of the Adaptation of a Historical Building with the Use of Fuzzy Modelling and Structural Analysis, *Journal of Cultural Heritage*. 2017; 26: 53 – 63.
- [11] Kafel K, Leśniak A, Zima K. Multicriteria comparative analysis of pillars strengthening of the historic building. *Open Engineering*. *Open Engineering*. 2019; <https://doi.org/10.1515/eng-2019-0003>.
- [12] Ostańska A. Algorithm of revitalization programmed design for housing estates. *Civil and Environmental Engineering Reports*. 2015; (18): 107 – 114.
- [13] Plebankiewicz E, Meszek W; Zima K, Wieczorek D. Probabilistic and Fuzzy Approaches for Estimating the Life Cycle Costs of Buildings under Conditions of Exposure to Risk. *Sustainability*. 2019; 12: 226.
- [14] Konior J, Rejment M. Correlation between Defects and Technical Wear of Materials Used in Traditional Construction. *Materials*. 2021; 14: 2482.
- [15] Skrzypczak I, Oleniacz G, Leśniak A, Zima K, Mrówczyńska M, Kazak J. Scan-to-BIM method in construction: assessment of the 3D buildings model accuracy in terms inventory measurements. *Building Research & Information*. 2022, <https://doi.org/10.1080/09613218.2021.2011703>.
- [16] Wardach M, Pawłowicz JA, Kosior-Kazberuk M, Krentowski JR. The Diagnostics of the Condition and Management of Large-Panel Buildings Using Point Clouds and Building Information Modelling (BIM). *Buildings*. 2023; <https://doi.org/10.3390/buildings13082089>.
- [17] Nowogońska B. Metoda przewidywania stanu technicznego budynku mieszkalnego. *Materiały Budowlane*. 2017; DOI: 10.15199/33.2017.08.36.
- [18] Karta Ewidencyjna Zabytków Architektury i Budownictwa – Oficyna pałacowa w Bieczu – Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Zielonej Górze.

Przyjęto do druku: 17.08.2023 r.