

Metody oceny stanu technicznego budynków w aspekcie ich praktycznego zastosowania

Dr inż. Wojciech Drozd, Politechnika Krakowska

1. Wprowadzenie

Budynki mieszkalne są podstawowym składnikiem majątku każdego człowieka. Na właścicielu lub zarządcy obiektu budowlanego ciąży obowiązek użytkowania go zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymania go w należytych stanie technicznym i estetycznym. Wiąże się to z wykonywaniem okresowych kontroli stanu technicznego obiektu i urzędzeń z nim związanych. W celu podjęcia decyzji co do konieczności przeprowadzenia prac remontowych niezbędne jest wykonanie odpowiedniej ekspertyzy budynku, w której precyzuje się faktyczny stan techniczny obiektu, przyczyny ewentualnych uszkodzeń oraz przedstawia się zalecenia dotyczące sposobu ich usunięcia i bezpiecznej eksploatacji.

Określenie stanu technicznego budynku jest również konieczne do celów sporządzania operatu szacunkowego, wykonywanego przez rzeczoznawcę majątkowego, w celu określenia wartości danej nieruchomości.

Niniejsze opracowanie zawiera informacje o sposobach ustalania zużycia technicznego obiektów budowlanych. Wykorzystano je do zbadania stanu technicznego przykładowego budynku mieszkalnego jednorodzinnego, co było bardzo istotnym aspektem z punktu widzenia jego planowanej rozbudowy.

2. Metody oceny stanu technicznego obiektów budowlanych

To, co interesuje inwestora planującego remont, modernizację, rozbudowę lub przebudowę obiektu budowlanego, to określenie, jak bardzo obiekt jest wyeksploatowany pod względem technicznym. Dokonuje się tego na podstawie ekspertyzy budowlanej poprzedzonej wizją lokalną. Każda ekspertyza powinna zawierać wnioski wskazujące procentowy stopień zużycia obiektu.

2.1. Metoda wizualna

Najczęściej praktykowana jest metoda oceny wizualnej, na podstawie zewnętrznych oględzin elementów, w powiązaniu z wiekiem trwałości i eksploatacji budynku. Jest to metoda bardzo szybka, ale daje wyniki

powszechnie akceptowane, mimo że opiera się na szacunkach arbitralnych. Oględziny w razie potrzeby można uzupełnić wykonaniem odkrywek w miejscach reprezentatywnych lub świadczących o zaistnieniu uszkodzeń, a w razie konieczności odwołać się do badań w laboratorium na pobranych próbkach z budynku. Inwentaryzacja uszkodzeń, takich części budynku jak: elewacje, dachy, piwnice oraz klatki schodowe i korytarze, połączona z wywiadem przeprowadzonym z zarządcą obiektu, w sposób wystarczający pozwala na określenie jego wartości.

Rejestracja uszkodzeń ujawniających się w mieszkaniach zgłaszanych przez mieszkańców oraz wykaz podejmowanych przez zarządców interwencji naprawczych mogą stanowić wystarczające informacje na temat stanu elementów niedostępnych.

Oprócz oceny wizualnej stopień zużycia (średni stopień ważony) budynku określa się, posługując się następującym wzorem:

$$Sz = \sum_i^n \frac{U_{ei} \times Sze_i}{100},$$

gdzie:

Sz – średnioważony stopień zużycia technicznego obiektu wyrażony w procentach,

U_{ei} – procentowy udział wartości i -tego elementu w koszcie całego budynku – przyjmuje się go z materiałów źródłowych lub wyznacza go rzeczoznawca po sporządzeniu wyceny poszczególnych elementów budynku w stanie nowym,

Sze_i – stopień zużycia i -tego elementu scalonego wyznaczony przez rzeczoznawcę wyrażony w procentach,

n – liczba elementów scalonych,

i – kolejny element.

Przez zastosowanie powyższego wzoru można uwzględnić w szacowaniu udział stopnia zniszczenia poszczególnych elementów w ważonym stopniu zniszczenia budynku. Obliczenia te dają jedynie przybliżoną wartość stopnia zużycia ze względu na określenie składowych zawartych we wzorze, które przebiega według uznania rzeczoznawcy. Charakter wartości ważonych

niweluje pewne, duże odchyłki, tzn. jeśli rzeczoznawca nie doceni lub przeceni stopień zużycia poszczególnych elementów, to wynik nie będzie zbyt zaburzony. Niedokładność wzrośnie, jeśli wystąpi niewłaściwa wycena stopnia zużycia elementów o znacznym udziale w koszcie całości obiektu. Jeżeli jednak popełni się błąd w szacowaniu zużycia tanich, jak i droższych elementów konstrukcji, wzór już niczego nie poprawi i całość zostanie policzona z dużym błędem. Warto więc szczególnie wnikliwie ustalić stopień zużycia elementów drogiej, czyli o wysokim udziale w kosztach budynku. Metoda ta wymaga więc odpowiedniej wiedzy i doświadczenia od osoby dokonującej oceny, a ponadto jest dość czasochłonna.

2.2. Metody czasowe

Do najpopularniejszych i najczęściej stosowanych metod czasowych można zaliczyć:

- metodę liniową (proporcjonalności):

$$S_z = \frac{t}{T} \times 100\% ,$$

stosowaną najczęściej dla budynków źle utrzymanych (brak remontów lub remonty sporadyczne),

- metodę nieliniową (metoda Ungera i Eytelweina):

$$S_z = \frac{t(t+T)}{2 \times T^2} \times 100\% ,$$

uściśloną dla budynków normalnie utrzymanych (regularnie remontowanych),

- metodę paraboliczną (metoda Rossa):

$$S_z = \frac{t^2}{T^2} \times 100\% ,$$

dla budynków starannie utrzymanych (remontowanych częściej niż normalnie),

gdzie:

S_z – stopień zużycia technicznego,

t – wiek budynku, obiektu w latach,

T – przewidywany okres trwałości obiektu w latach.

We wzorach tych występują dwa parametry t i T . O ile wiek budynku, tj. liczba lat eksploatacji t może być nawet precyzyjnie określona, o tyle przewidywany okres trwałości T tego budynku nie jest znany, gdyż zależy od eksploatacji, jakości materiałów, wpływu środowiska, postępów korozji i destrukcji fizycznej, chemicznej, biologicznej, błędów projektowych i wykonawczych, drgań podłoża itp. Parametr T jest więc ustalony empirycznie dla pewnej klasy podobnych budynków odniesienia – wzorcowych, zrealizowanych w latach poprzednich. Okres trwałości wyznaczony na obiektach ulegających aktualnie zużyciu, a wznoszonych w latach

ubiegłych, może wymagać poprawki, dla budynków wznoszonych obecnie, gdyż można oczekiwać, że rozwój wiedzy i techniki budowlanej dostarczy obiektów trwalszych, tj. w większym T , niż obiekty dawne. Temu pozytywnemu trendowi towarzyszy jednak negatywny, którym są agresywniejsze oddziaływania środowisk na trwalsze obiekty. Wynikowa, realna trwałość powinna być szacowana z uwzględnieniem czynników aktualnie oddziaływujących na budynki. Sytuację mogą komplikować także fakty przeprowadzania remontów i modernizacji, które zmieniają proces zużywania budynku i które mogą być badającemu nieznanne. W przypadku ich dużego zakresu może zająć potrzeba oszacowania budynku z uwzględnieniem kosztów remontu lub kapitalnego remontu, a więc zastosowanie rozszerzonej metodyki oceny.

Poza wymienionymi powyżej istnieją również inne metody obliczania zużycia technicznego budynku. Metody te są mniej rozpowszechnione, a stosowane głównie w Niemczech (Graffa, Gerardego, Hagi, Tschellestnigga), które jednak poza bardziej skomplikowaną formą zapisu nie wprowadzają żadnych dodatkowych parametrów. Wszystkie te metody opierają się na znajomości dwóch podstawowych parametrów: wieku budynku t oraz jego trwałości T i służą jedynie do szacunkowego określenia zużycia.

3. Przykładowa ocena stanu technicznego budynku mieszkalnego jednorodzinne

3.1. Ogólne informacje o budynku

Analizowany budynek mieszkalny powstał w latach pięćdziesiątych XX wieku, w technologii tradycyjnej, zabudowie wolno stojącej, jednorodzinnej. Jest częściowo podpiwniczony, parterowy, z częściowo użytkowym poddaszem. Jego powierzchnia zabudowy wynosi 117,06 m², powierzchnia całkowita 202,46 m², powierzchnia użytkowa 151,33 m², kubatura 789 m³. Budynek ma instalację elektryczną, gazową i wodno-kanalizacyjną. Zaplanowano jego rozbudowę z uwzględnieniem rzeczywistego stanu technicznego.

3.2. Oględziny konstrukcji i elementów wykończeniowych budynku

Omawiany budynek jednorodzinny jest bardzo zaniedbany. Od ponad roku ze względu na swój stan techniczny nie jest już zamieszkały. Przeprowadzone oględziny pozwoliły na szczegółowe opisanie stanu technicznego jego podstawowych elementów oraz określenie przybliżonej procentowej wielkości ich zużycia. Zestawienie tych danych przedstawiono w tabeli 1.

3.3. Ustalenie średnioważonego zużycia technicznego budynku

Pierwszym sposobem, jakim posłużono się w celu określenia stopnia zużycia przedstawionego budynku, jest metoda średniej ważonej. Polega ona na indywidualnej

Tabela 1. Stan techniczny elementów budynku – oględziny

Lp.	Element budynku	Opis stanu technicznego poszczególnych elementów	Zużycie %
1	Fundamenty	Ceglane. Cegła w przeważającej części zwietrzała, miejscami całkowicie brak zaprawy spowodowany jej wypłukaniem wodą gruntową. Brak izolacji przeciwwilgociowej.	65
2	Ściany piwnic	Ceglane, nieotynkowane, zawilgocone, cegła zwietrzała.	60
3	Ściany nośne	Zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne noszą znamiona znacznej korozji biologicznej (wykwity, zapleśnienia, wysolenia, odpadający tynk, wypłukana zaprawa wapienna). Przy otworach okiennych i drzwiowych zarysowania i pęknięcia.	70
4	Stropy	W łukach stropu Kleina nad piwnicą zarysowania i pęknięcia. Strop nad parterem drewniany w złym stanie, drewno zbutwiałe, uszkodzone części stropu, liczne zarysowania, ugięcia.	90
5	Więźba dachowa	Krokwie i płatwie noszą znamiona korozji biologicznej (zapleśnienia, zagrzybenia, zawilgoconia).	70
6	Pokrycie dachu	Z dachówki ceramicznej, z licznymi ubytkami, stan zużycia znaczny.	90
7	Rynny	Skorodowane, miejscowy ich brak, znaczne zużycie.	85
8	Rury spustowe	Pozostała jedna rura spustowa, skorodowana, pozostałych brak.	95
9	Obróbki blacharskie	Liczne ubytki, znaczne zużycie.	70
10	Kominy	Z cegły pełnej, nieotynkowane, zawilgoconie cegieł wskutek ubytków w obróbkach blacharskich. Liczne spękania i zarysowania.	60
11	Schody	Do piwnicy w stanie dostatecznym, drewniane na poddasze w stanie złym, brak stopni.	50
12	Stolarka okienna	Drewniana bardzo zniszczona, nieszczelna. PCV w stanie dobrym, wymieniona kilka lat temu.	35
13	Stolarka drzwiowa	Drzwi drewniane, zewnętrzne przeszkłone w stanie złym, nieszczelne. W przedsionku brak drzwi. Pozostałe wymagają malowania.	45
14	Tynki zewnętrzne	W stanie złym, spękane, odparzone, liczne ubytki.	50
15	Tynki wewnętrzne	Spękane, odpadają, znaczna korozja biologiczna.	40
16	Posadzki	Z okładzin lastriko, miejscowe ubytki, ogólnie stan zadowalający. W pokojach parkiet drewniany, zbutwiał, zawilgocony, klepki odchodzą, stan zły.	35
17	Powłoki malarskie	Stare, brudne, odchodzące, grzyb, wykwity, zapleśnienia, wysolenia, stan zły.	90
18	Instalacja wodociągowa	Łączniki skorodowane, brak widocznych przecieków, przedziurawienie pływaka powodujące stały przepływ wody, korozja płuczki powodująca przecieki do muszli.	45
19	Instalacja kanalizacyjna	Przecieki na złączach, oberwana wewnętrzna rurka w syfonie połączonym z pionem kanalizacyjnym, stan zły.	30
20	Instalacja gazowa	Widoczne miejsca ulatniania się gazu na skutek większych nieszczelności kurków, nieszczelne przyleganie rury do ściany kominowej odprowadzającej spaliny do komina, stan zły.	50
21	Instalacja elektryczna	Stare bezpieczniki ze spękanymi główkami, oznaki przerw w obwodzie, uszkodzone gniazdka i wyłączniki mogące spowodować porażenie bądź nawet pożar, stan zły.	60
22	Instalacja odgromowa	Brak.	–

Źródło: opracowanie własne

ocenie stopnia zużycia poszczególnych elementów budynku, nadaniu im odpowiednich wag i w efekcie ustaleniu ważonego stopnia zużycia całego budynku (tabela 2). Procentowy stopień zużycia elementów budynku ustalono w czasie jego oględzin, natomiast strukturę rodzajowo-kosztową, podaną w kolumnie, przyjęto na podstawie wskaźników publikowanych w „Biuletynie cen obiektów budowlanych” Sekocenbudu (obiekt 1154-dom jednorodzinny wolno stojący, częściowo podpiwniczony).

Średnioważony stopień zużycia budynku:

$$S_z = \sum_i^n \frac{U_{ei} \times Sze_i}{100},$$

wynosi: 58,13%.

3.4. Określenie stopnia zużycia technicznego budynku metodą liniową

Kolejnym sposobem, jakim posłużono się w celu

określenia stopnia zużycia analizowanego budynku, jest metoda liniowa. Jest ona prosta do wykonania, gdyż zakłada, że zużycie techniczne obiektu jest wprost proporcjonalne do jego wieku. Metoda ta stosowana jest przy złej gospodarce remontowej. Stopień zużycia wynosi według wzoru:

$$S_z = \frac{t}{T} \times 100\%$$

$t = 60$ lat – wiek budynku, $T = 110$ lat – trwałość budynku.

$$S_z = \frac{60}{110} \times 100\% = 54,55\%$$

3.5. Określenie stopnia zużycia technicznego budynku metodą nieliniową

Wzór dla metody nieliniowej do obliczenia zużycia technicznego budynku o prawidłowej gospodarce remontowej przedstawia się następująco:

Tabela 2. Średnioważone zużycie techniczne budynku

Lp.	Element budynku	Procentowy udział elementu U_{si}	Procentowy stopień zużycia elementu Sze_i	Procent zużycia budynku $\frac{U_{si} \times Sze_i}{100}$
1	Roboty ziemne	1,7	-	-
2	Fundamenty	3,9	65	2,54
3	Ściany podziemia	6,9	60	4,14
4	Stropy i schody podziemia	0,9	70	0,63
5	Ściany nadziemia	17,5	70	12,25
6	Stropy i schody nadziemia	7,8	90	7,02
7	Ścianki działowe	2,5	60	1,50
8	Dach-konstrukcja	6,2	70	4,34
9	Dach-pokrycie	9,9	90	8,91
10	Stolarka okienna	5,4	35	1,89
11	Stolarka drzwiowa	1,2	45	0,54
12	Elewacje	9,7	50	4,85
13	Tynki wewnętrzne	7,8	40	3,12
14	Roboty malarskie	1,2	90	1,08
15	Podłogi i posadzki	6,4	35	2,24
16	Instalacja wodociągowa	1,0	45	0,45
17	Instalacja kanalizacyjna	2,0	30	0,60
18	Instalacja gazowa	0,7	50	0,35
19	Instalacja elektryczna	2,8	60	1,68
20	Instalacja co	3,5	-	-
	SUMA	100,00	-	58,13

Źródło: opracowanie własne

$$S_z = \frac{t(t+T)}{2 \times T^2} \times 100\%$$

$t = 60$ lat – wiek budynku, $T = 110$ lat – trwałość budynku.

$$S_z = \frac{60(60 + 110)}{2 \times 110^2} \times 100\% = 42,15\%$$

3.6. Określenie stopnia zużycia technicznego budynku metodą paraboliczną

Dla metody parabolicznej wzór do obliczenia zużycia technicznego budynku o wzorowej gospodarce remontowej przedstawia się następująco:

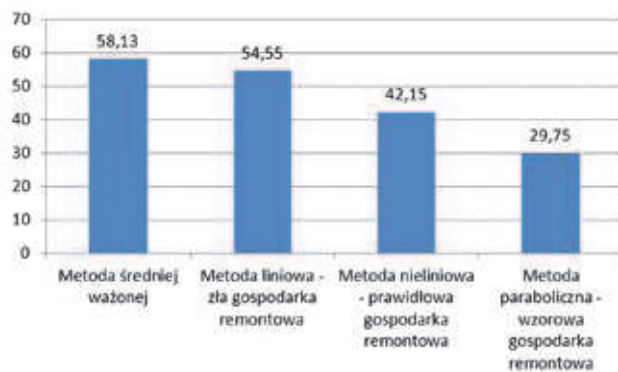
$$S_z = \frac{t^2}{T^2} \times 100\%$$

$t = 60$ lat – wiek budynku, $T = 110$ lat – trwałość budynku.

$$S_z = \frac{60^2}{110^2} \times 100\% = 29,75\%$$

3.7. Porównanie wyników

Po przeprowadzeniu powyższych obliczeń otrzymano cztery różne wyniki (rys. 1).



Rys. 1. Procentowy stopień zużycia budynku (źródło: opracowanie własne)

Stopień zużycia uzyskany przy założeniu wzorowej gospodarki remontowej nie jest miarodajny, gdyż wiemy, że budynek nie był remontowany w niektórych elementach nawet wcale. Ze względu na indywidualne podejście do różnorodnych elementów składowych obiektu najbardziej prawdopodobny jest stopień zużycia wyznaczony metodą średniej ważonej. Wynik uzyskany tą metodą jest zbliżony do wyniku otrzymanego metodą Rossa dla złej gospodarki remontowej, wskazującego na znaczny stopień zużycia budynku oraz konieczność przeprowadzenia kompleksowej modernizacji, bądź rozbiorę, jeśli remont okaże się nie opłacalny.

4. Podsumowanie

Przedstawione sposoby oceny stanu technicznego obiektów budowlanych z ich praktycznym zastosowaniem skłaniają do wniosku, że sposób określania zużycia budynków zależy powinien od celu, dla którego taką analizę się przeprowadza, rodzaju obiektu oraz stanu, w jakim obiekt się znajduje. W przypadku zadań, które wykonują rzeczoznawcy majątkowi, określenie zużycia obiektu wymagane jest zawsze przy szacowaniu wartości odtworzeniowej nieruchomości. W przypadku określania wartości rynkowej nieruchomości stopień zużycia obiektu wpływa na tę wartość bardzo znacząco. Istnieją oczywiste przesłanki skłaniające do współpracy rzeczoznawców majątkowych z rzeczoznawcami budowlanymi. Stan techniczny obiektów budowlanych określa się również, przeprowadzając, wymagane prawem, okresowe kontrole obiektów.

Ustawa Prawo budowlane konkretyzuje czynności, jakie winien wykonywać właściciel lub zarządca nieruchomości w czasie jej użytkowania. Przedstawiona powyżej ocena stanu technicznego obiektu, w związku z planowaną jego rozbudową, to kolejna sytuacja, w której konieczne jest określenie zużycia obiektu. Przeprowadzona ocena wykazała wiele uszkodzeń spowodowanych licznymi zaniedbaniami. Pozyskana wiedza uświadamia konieczność realizowania odpowiedzialnej gospodarki remontowej.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Banaszak J., Halicka A., Kompleksowa ocena techniczna budynku zabytkowego na przykładzie plebanii w Wojsławicach, Budownictwo i Architektura nr 9 (2011)
- [2] Baranowski W., Cyran M., Wycena i zużycie nieruchomości zabudowanych, Poradnik Doradcy Majątkowego, Warszawa 2002
- [3] Dębowski J., Problematyka określania zużycia technicznego budynków wielokopłytowych, Czasopismo Techniczne PK, Kraków A/2007
- [4] Maj T., Eksploatacja obiektów budowlanych. Podręcznik, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2000

**Politechnika
Warszawska**

III Konferencja Naukowa Doktorantów i Młodych Naukowców
MŁODZI DLA TECHNIKI 2017
Płock, 7-8 września 2017 roku

KOŁO NAUKOWE MECHANIKI KONSTRUKCJI KOMBO
zaprasza na X edycję konkursu wyKOMBinuj mOst
Gdańsk, 19 - 21 kwietnia 2017

Podczas drugiego dnia wydarzenia odbędzie się po raz kolejny
Ogólnopolska Studencka Konferencja Budowlana KOMBOferencja



**wyKOMBinuj
mOst**

więcej na stronach internetowych
www.wilis.pg.edu.pl/wykombinuj-most
www.wilis.pg.edu.pl/kombo/ferencja