

IBADOV Nabi, ANYSZ Hubert

USTALENIE STOPNIA ZUŻYCIA TECHNICZNEGO OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH W ZARZĄDZANIU NIERUCHOMOŚCIAMI

Streszczenie

Dla prawidłowego zarządzania nieruchomościami niezbędne jest ustalenie stopnia zużycia technicznego obiektów. Gdy części obiektu zbudowane zostały w różnych latach, określenie stopnia zużycia całego obiektu nie jest jednoznaczne. W referacie przedstawiony został sposób ustalenia stopnia zużycia technicznego dla takich obiektów. W tym celu do rozważania został przyjęty obiekt dwukondygnacyjny wielofunkcyjny, którego części zbudowane były w latach 1965 i 1999. Propozycja przedstawiona w niniejszym referacie dotyczy jednoczesnego zastosowania dwóch metod: metody średnioważonego zużycia oraz metody czasowej Rossa i przyjęcia jako stopnia zużycia technicznego wartości średniej z tych dwóch metod.

WSTĘP

W zarządzaniu nieruchomościami zachodzi czasem potrzeba określenia stopnia zużycia technicznego zarządzanej nieruchomości. Ten wskaźnik służy to do prawidłowej organizacji gospodarki remontowej oraz do tworzenia planu gospodarczego dla obiektu. W tym celu zarządcy nieruchomości wykorzystują informacje zawarte w protokołach przeglądów obiektu, w dokumentacji remontowej i w dokumentacji księgowej oraz stosują istniejące metody analityczne. Sposób obliczenia stopnia zużycia technicznego nie jest jednoznaczny, gdy zarządzany obiekt jest obiektem, którego części zbudowano w różnych latach. Niniejszy referat zawiera propozycję oceny stanu technicznego tego rodzaju obiektów na podstawie przykładowego obiektu wielofunkcyjnego.

1. OPIS PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU

1.1. Opis ogólny

Opisany obiekt jest budynkiem mieszkalnym dwukondygnacyjnym z poddaszem mieszkalnym, podpiwniczonym z wielospadowym dachem. Poddasze mieszkalne obejmuje tylko część budynku – część wschodnią i w połowie część południową. Część użytkowa obiektu obejmuje piętro i parter. Budynek został wybudowany w części w 1965 roku (fragment bez poddasza), następnie rozbudowany do obecnego stanu w 1999 roku. W 2009 roku budynek został wyremontowany oraz zmodernizowany. W ramach remontu wykonano docieplenie ścian budynku.

Opisany obiekt posiada następujące dane charakterystyczne:

- powierzchnia działki 2078 m²,
- powierzchnia zabudowy 807m²,

- powierzchnia całkowita 2733 m²,
- powierzchnia użytkowa 2139,86 m²,
- kubatura 8400 m³,
- maksymalna wysokość 11,65m,
- powierzchnia lokali mieszkalnych 265,93m²
- powierzchnia lokali użytkowych 1873,93m²,
- wysokość kondygnacji mieszkalnych w świetle 2,55 m,
- wysokość lokali użytkowych (parteru) 3,90; 3,30; 2,60 m,
- wysokość pomieszczeń piwnicznych 2,94; 2,70; 2,25 m.

1.2. Opis elementów budowlano-konstrukcyjnych obiektu przykładowego

- **Fundamenty** wykonano w postaci monolitycznych ław żelbetowych wykonanych z betonu zwirowego zbrojonego stalą. Ławy posadowiono na różnej głębokości poniżej poziomu terenu tak jak posadowienie posadzki piwnicy na poziomach – 3,45; 2,79 i 2,45m. Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej.
- **Ściany zewnętrzne powyżej terenu** wykonano jako wielowarstwowe składające się warstwy konstrukcyjnej z cegły ceramicznej pełnej gr. 25cm, na zaprawie cementowo-wapiennej, oraz z betonu komórkowego, wykonanych jako ściany wielowarstwowe gr. 44,58 cm. Dodatkowo w ramach modernizacji wykonano ocieplenie z warstwy styropianu gr. 15 cm. Współczynnik przenikania ciepła dla projektowanej ściany wynosi $U=0,240\text{W/m}^2\text{xK} < U_{\text{max}}=0,30\text{ W/m}^2\text{xK}$.
- **Ściany środkowe konstrukcyjne** wykonano z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, na zaprawie cementowo-wapiennej.
- **Ścianę kominową** wykonano z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.
- **Ścianki działowe** wykonano z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej.
- **Stropy międzypiętrowe** wykonano w postaci stropów żelbetowych gęstożebrowych opartych na ścianach za pomocą wieńca żelbetowego-monolitycznego.
- **Nadproża okienne i drzwiowe** wykonano w postaci sklepień ceglanych oraz jako żelbetowe.
- **Schody wewnętrzne** wykonano jako żelbetowe-płytowe. Grubość płyty 12 – 15 cm, schody zewnętrzne oraz podjazdy dla niepełnosprawnych w postaci konstrukcji żelbetowej.
- **Więźba dachowa** drewniana w postaci płatwiowo-krokwiowej, krokwie w rozstawie co 80 – 100 cm oparte na ścianach zewnętrznych poprzez murlatę mocowaną kotwami do wieńca żelbetowego.
- **Elementy wykończenia:** tynki w przyziemiu oraz na parterze wykonano cementowo-wapienne kat III. Od strony wewnętrznej, wierzchnią część tynków wykończono gładzią gipsową. Na poddaszu tynki wykonano w postaci suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych. Posadzki na parterze na podkładzie betonowym ocieplone styropianem, wykonane jako ceramiczne w częściach ogólnodostępnych (halle, korytarze, schody). W lokalach mieszkalnych wykonano posadzki w postaci drewnianego parkietu (lub paneli) w pokojach, oraz w postaci płytek ceramicznych w łazience, kuchni.
- **Elewacja** – elewację budynku wykonano w postaci tynku mineralnego cienkowarstwowego- zacieranego na gładko w kolorach pastelowych, cokół w postaci tynku cienkowarstwowego żywicznego (wodoodpornego) w kolorze ciemny brąz.
- **Dach** – pokrycie wykonano w postaci blachy dachowej na łątach i kontr łątach w kolorze ciemny brąz. Obróbki blacharskie wykonano z blachy powlekanej w kolorze brąz. Rynny oraz rury deszczowe PCW w kolorze brąz. Kominy w części wystającej ponad dach wykonano z cegły ceramicznej, tynkowanej tynkiem cienkowarstwowym, obróbki blacharskie z blachy stalowej powlekanej.

- **Stolarka okienna** wykonana z PCW z szybą zespoloną o współczynniku $k=1,1 \text{ W/m}^2\text{xK}$.
- **Stolarka drzwiowa** - płytowa, drzwi wejściowe PCW, oraz drewniane do bocznej klatki schodowej.
- **Instalacje:** budynek wyposażony jest w:
 - instalację wodno kanalizacyjną z podłączeniem do sieci miejskiej,
 - instalację CO oraz CW – z własnej kotłowni gazem,
 - instalację elektryczną 220/380V z sieci państwowej,
 - instalację odgromową,
 - instalację domofonową
 - instalację telefoniczną,

2. ZASADY OCENY STOSOWANE PRZY KONTROLI OKRESOWEJ OBIEKTU BUDOWLANEGO

Zgodnie z zasadami ustalenia zużycia technicznego budynków zaprezentowanymi w skrypcie „Zasady ustalania zużycia technicznego budynków”, WCETOB - PZITB, Warszawa 1994, stan zużycia technicznego elementów konstrukcyjnych obiektu należy ustalić w następujący sposób:

- dobry: zużycie od 0 do 15%,
- zadawalający: zużycie od 16 do 25%,
- średni: zużycie od 26 do 40% (opis usterek),
- zły: zużycie od 41 do 50% (opis usterek),
- awaryjny: zużycie ponad >50% (opis usterek).

Stan zużycia technicznego elementów wykończeniowych obiektu ustala się w następujący sposób :

- dobry: zużycie od 0 do 15%;
- zadawalający: zużycie od 16 do 30%;
- średni: zużycie od 31 do 45% (opis usterek);
- zły: zużycie od 46 do 60% (opis usterek);
- awaryjny: zużycie ponad >60% (opis usterek).

Stan zużycia technicznego elementów obiektu na podstawie dokumentacji z przeglądu z 2011 roku (protokół z dnia 25.05.2011 r.) oraz dokumentacji remontowej w następnych latach można określić jak w Tabeli 1.

Tab. 1. Stan zużycia technicznego elementów nieruchomości

Lp.	Nazwa elementu	Opis	Stan techniczny
1	Fundamenty	Ławy fundamentowe żelbetowe z betonu żwirowego,	Zadawalający
2	Ściany fundamentowe	Murowane z cegły ceramicznej pełnej	Zadawalający
3	Ściany konstrukcyjne piwnic	murowane z cegły pełnej	Zadawalający
4	Ściany konstrukcyjne zewnętrzne nadziemia	Gazobeton – wykonano jako ściany wielowarstwowe gr. 44,58 cm. Dodatkowo ocieplone styropianem gr. 15 cm, bez oznak zarysowań	Zadawalający
5	Ściany środkowe konstrukcyjne	Wykonano z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm.	Zadawalający
6	Ściany kominowe	Wykonano z cegły ceramicznej pełnej, bez pęknięć	Zadawalający

7	Ścianki działowe	Wykonano z cegły dziurawki	Zadawalający
8	Stropy	Wykonano w postaci stropów żelbetowych, gęstożebrowych, drobne fragmentaryczne zarysowania wzdłuż belek	Zadawalający
9	Schody wewnętrzne	Wykonano jako żelbetowo-płytowe	Zadawalający
10	Konstrukcja dachu	Drewniana, w postaci więźby płatwiowo-krokwiowej. Pokrycie wykonano w postaci blachy dachowej na łątach i kontrłątach. Częściowo wyremontowany (wymieniano uszkodzone blachy i obróbki blacharskie), malowany w 2011 r.	Zadawalający
11	Kominy	Murowane, wyremontowane w 2011 r.	Zadawalający
12	Stolarka okienna w poddaszu	Drewniana	Średni
13	Stolarka okienna w parteru i piętra	Okna wymienione na nowe PCV w 2009 r.	Zadawalający
14	Stolarka okienna w klatkach schodowych	PCV – okna wymienione na nowe w 2003 r.	Zadawalający
15	Stolarka drzwiowa	Drzwi wejściowe PCW – nowe, oraz drewniane	Zadawalający
16	Ślusarka stalowa lub aluminiowa	Występuje w lokalach na parterze	Zadawalający
17	Ściany klatek schodowych	czyste, można lekko odświeżyć	Zadawalający
18	Posadzki	W pomieszczeniach mieszkalnych, w pokojach i przedpokojach – panele laminowane oraz gresy. W korytarzach gresy lub terakota	Zadawalający
19	Instalacja centralnego ogrzewania	Własna kotłownia w piwnicy budynku. Część instalacji wymieniona w 2009 r.	Zadawalający
20	Instalacja kanalizacyjna	Podłączona do sieci miejskiej, wykonana z rur żeliwnych w 2002 r.	Zadawalający
21	Instalacja wodociągowa	Budynek zasilany z sieci miejskiej, wyposażony jest w zawór główny, wodomierz oraz zawory odcinające. Instalacje częściowo (w piwnicach) wymienione 2010 r.	Zadawalający
22	Instalacja ciepłej wody użytkowej	Zasilanie z własnej kotłowni. Instalację częściowo (w piwnicach) wymienione 2010 r.	Zadawalający
23	Instalacja elektryczna	Sprawna	Zadawalający

24	Instalacje administracyjne siłowe	Sprawne	Zadawalający
25	Instalacja gazowa	Instalacja gazowa tylko do kotłowni, z sieci miejskiej	Zadawalający
26	Instalacja domofonowa	Zainstalowana w 2003 r.	Zadawalający
28	Elewacja zewnętrzna	W postaci tynku mineralnego cienkowarstwowego- zacieranego na gładko, drobne zarysowania	Zadawalający
29	Urządzenie terenu	Od strony dziedzińca częściowo ułożone elementy betonowe tzw. trylinki	Zadawalający

Zródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentacji przeglądowej i remontowej

3. ZASADY OCENY STOSOWANE PRZY KONTROLI OKRESOWEJ OBIEKTU BUDOWLANEGO

W związku z wybudowaniem obiektu w różnych latach obliczenie stopnia zużycia technicznego zostanie przeprowadzone dwiema metodami: metodą średnioważonego zużycia oraz metodą czasową Rossa. Następnie, stopień zużycia technicznego obiektu zostanie przyjęty jako średnia wartość z dwóch wyników.

3.1. Ustalenie średnioważonego stopnia zużycia technicznego obiektu

Ustalenie średnioważonego zużycia technicznego obiektu dokonujemy na podstawie następującego wzoru [4, s.44]:

$$S_{zt} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i \cdot S_{zi}}{100} \quad [\%] \quad (1)$$

Gdzie:

- S_{zt} – średnioważony stopień zużycia technicznego obiektu wyrażony w procentach,
- A_i – procentowy udział kosztów i-tego elementu w koszcie odtworzenia obiektu,
- S_{zi} – stopień zużycia i-tego elementu określony w procentach,
- n – liczba ocenianych elementów w obiekcie,
- i – kolejny element.

Do ustalenia procentowego udziału i-tego elementu w kosztach odtworzenia obiektu wykorzystano metodę cen scalonych przyjmując wartości z zeszytu SEKOCENBUD (III kwartał 2013 roku) dla podobnego obiektu. Podstawowe dane tego obiektu są następujące:

- Technologia: tradycyjna,
- Powierzchnia zabudowy: 1018m²,
- Powierzchnia użytkowa: 1899,40m²,
- Liczba kondygnacji nadziemnych: 3,
- Podpiwniczenie: 80%,
- Warunki gruntowe: grunt kat. III, poziom wody gruntowej 2,5 m poniżej poziomu terenu,
- Parter: pomieszczenie handlowo-usługowe,
- Kondygnacje wyższe: mieszkania.

Jest to bardzo podobny obiekt zarówno w technologii wykonania jak i ze względu na bryłę architektoniczną. Różnica w powierzchni użytkowej w stosunku do opisanej nieruchomości wynosi około 400m².

Tab. 2. Średnioważony stopień zużycia obiektu przykładowego

Lp.	Nazwa elementu	Udział elementu w koszcie obiektu A_i	Stopień zużycia technicznego elementu S_{zi}	Średnioważony stopień zużycia technicznego obiektu S_{zt}
1	Roboty ziemne i fundamenty	18	25	4,5
2	Mury nadziemne i ściany działowe	30	25	7,5
3	Stropy i schody	13	25	3,25
4	Dach i pokrycie	11	30	3,3
5	Podłoga, posadzki	7	30	2,1
6	Tynki wewnętrzne i malowanie	4	30	1,2
7	Elewacja, roboty zewnętrzne	3	30	0,9
8	Stolarka i balustrady	6	25	1,5
9	Instalacja centralnego ogrzewania	2	30	0,6
10	Instalacja kanalizacyjna	4	30	1,2
11	Instalacja wodociągowa	3	30	0,9
12	Instalacja elektryczna	3	40	1,2
Razem		100	-	$S_{zt} = 28,15\%$

Źródło: Opracowanie własne

3.2. Ustalenie stopnia zużycia metodą czasową

Na podstawie istniejących dokumentów remontowych obiekt zakwalifikowany został do obiektów o prawidłowej gospodarce remontowej. W związku z tym do obliczenia stopnia zużycia obiektu zastosowany zostanie następujący wzór Rossa [4, s.42]:

$$S_{zt} = \frac{t \cdot (t + T)}{2T^2} \cdot 100 \quad [\%] \quad (2)$$

Gdzie:

- S_{zt} – stopień zużycia technicznego obiektu wyrażony w procentach,
- t – wiek obiektu w latach,
- T – przewidywany okres trwałości w latach.

Wiek obiektu t wynosi 48 lat. Dla tego obiektu, wiek przyjęty został z uwagi na rok budowy podstawowej bryły (1965r). Ponieważ dobudowa w roku 1999 dotyczyła części poddasza wpłynęło to tylko na klasyfikację obiektu do lepszej klasy gospodarki remontowej. Przewidywany okres trwałości obiektu przyjęty zostanie na 110 lat na podstawie [6, s.124]. Podstawiając powyższe wartości do wzoru (2) otrzymujemy stopień zużycia technicznego obiektu:

$$S_{zt} = \frac{48 \cdot (48 + 110)}{2 \cdot 110^2} \cdot 100 \approx 31\% \quad (3)$$

Na podstawie wyników z dwóch metod stan zużycia technicznego obiektu przyjęty został jako średnia wartość z dwóch obliczeń i wynosi: $S_{zt}=29,58\%$. Jest to miarą stanu technicznego opisanej nieruchomości. Zgodnie z tabelą „Kategorie stanu technicznego budynku i odpowiadające im poziomy zużycia” [9, s.108], możemy opisać obiekt zakwalifikować do kategorii obiektów z zadowalającym stanem technicznym. Wynika z tego, iż w przyszłości należy zwracać uwagę na możliwość występowania pojedynczych, większych uszkodzeń. Obiekt taki może wymagać większego zakresu remontów połączonego z wymianą elementów wykończeniowych.

WNIOSKI

Podstawowa bryła opisywanej nieruchomości została zbudowana w 1965 roku, a w 1999 roku zostało adaptowane poddasze i częściowo rozbudowane. Stąd pojawiają się problemy

przy określeniu faktycznego stopnia zużycia obiektu. Autorzy wyszli z założenia, że wiek elementów nośnych, konstrukcyjnych obiektu decyduje o trwałości obiektu (w naszym przypadku elementy podstawowej bryły). Oznacza to, że nie zależnie od tego, kiedy inne fragmenty zostały zbudowane (w naszym przypadku częściowa dobudowa poddasza) obiekt i tak kończy swoją „żywołność” wraz z utratą trwałości części podstawowej (podstawowa bryła). Natomiast rok budowy poddasza należy uwzględnić przy określeniu stopnia gospodarki remontowej obiektu i zakwalifikować do wyższej klasy.

Z obliczeń wynika, że przy określeniu stopnia zużycia obiektu metodą średnioważonego zużycia uzyskano lepszy wynik (28,15%), niż metoda czasową (31%). Wydaje się, że zasadne jest – w tych sytuacjach – określenie stopnia zużycia obiektu na dwa sposoby: *metodą czasową*, gdzie uwzględnia się wyłącznie wiek budynku i poziom gospodarki remontowej oraz *metodą średnioważonego zużycia*, gdzie część nowo zbudowana wyraźnie poprawia walory techniczne obiektu oraz przyjęcie średniej wartości z dwóch wyników jako stopień zużycia technicznego obiektu.

PODSUMOWANIE

Prawidłowe zarządzanie nieruchomością wymaga policzenia stopnia zużycia obiektu. Dla większości obiektów budowlanych takie obliczenia nie nastroczają trudności. Jednak w pewnych przypadkach np. gdy części obiektu zostały wybudowane i oddane do użytku w odległych od siebie okresach, dostępne metody obliczeń stopnia zużycia obiektu jako całości nie sprawdzają się, gdyż w swych formułach nie uwzględniają złożoności obiektu (np. znacząco różnego wieku części obiektu, tak , jak w analizowanym przypadku). By móc zaproponować taką szczególną formułę obliczenia stopnia zużycia obiektu konieczna była analiza ustroju konstrukcyjnego obiektu. Propozycję obliczeń autorzy oparli na konstatacji, iż kluczowym dla trwałości obiektu jest wiek jego ustroju nośnego i nawet znaczące ulepszenia, nadbudowy nie poprawią w istotny sposób trwałości obiektu, a mają wpływ głównie na walory techniczne obiektu. W zarządzaniu nieruchomościami tego typu powyższe aspekty powinny być brane pod uwagę, by możliwe było właściwe planowanie robót remontowych i stworzenie odpowiedniego planu gospodarczego.

BIBLIOGRAFIA

1. Korypa J., Krawiec B., Bacía B., *Prawo nieruchomości*, Poltext, Warszawa 2012
2. *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r. w sprawie warunków technicznych jaki powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*
3. Sobczak A., *Plany zarządzania nieruchomościami, modele – metody – narzędzia*, Poltext, Warszawa 2010
4. Ślusarski J., Gorzel-Jaśniok M., *Problematyka zużycia technicznego obiektów szkolnych zrealizowanych w różnych technologiach*, WPS, Gliwice 2012
5. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane*
6. Wodyński A., *Zużycie techniczne budynków na terenach górniczych*, Wydawnictwo AGH, Kraków 2007r

CALCULATIONS OF THE FACTOR OF TECHNICAL UTILIZATION OF A BUILDING OBJECT IN FACILITY MANAGEMENT

Abstract

It is necessary to calculate the level of utilization of the whole building object for proper facility management process. When a given building object has its part built in different time the way of calculating aforementioned factor is inconsistent. Following paper is the proposal of the way of calculating the factor of utilization the building object for this kind of building objects. In order to show exemplary calculation, the existing two-storey, multifunctional building was analyzed. It was built in 1965, modernized and extended in 1999. The proposed method is based on two exiting methods of calculation the level of utilization the building object: weighted mean utilization method and Ross's time method. The searched factor would be a mean of these two a.m. factors.

Autorzy:

dr inż. **Nabi Ibadov** – Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Inżynierii Budowlanej, e-mail: n.ibadov@il.pw.edu.pl

mgr inż. **Hubert Anysz**, MBA – Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Inżynierii Budowlanej, e-mail: h.anysz@il.pw.edu.pl