

Koszty likwidacji obiektu budowlanego z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy

dr hab. inż. Monika Podwórna, prof. uczelni (ORCID: 0000-0002-1967-0384),
dr inż. Marek Sawicki (ORCID:0000-0002-1220-0494), Wydział Budownictwa Lądowego
i Wodnego, Politechnika Wrocławska

1. Wprowadzenie

Wycena nieruchomości dokonywana może być przy zastosowaniu podejść: porównawczego, dochodowego lub kosztowego albo mieszanego zawierającego elementy podejść poprzednich (art.152 u.2 [1]). Wyboru właściwego podejścia oraz metody i techniki szacowania nieruchomości dokonuje rzeczoznawca majątkowy, uwzględniając w szczególności cel wyceny, rodzaj i położenie nieruchomości, przeznaczenie w planie miejscowym, stopień wyposażenia w urządzenia infrastruktury technicznej, stan jej zagospodarowania oraz dostępne dane o cenach, dochodach i cechach nieruchomości podobnych (art.154 [1]).

Jedną z czynności związanych z określaniem wartości nieruchomości jest inspekcja nieruchomości, w trakcie której ustalany jest między innymi stan nieruchomości, czyli: stan zagospodarowania, stan prawny, stan techniczno-użytkowy, stopień wyposażenia w urządzenia infrastruktury technicznej, a także stan otoczenia nieruchomości, w tym wielkość, charakter i stopień zurbanizowania miejscowości, w której nieruchomość jest położona.

Istnieją trzy główne grupy źródeł danych dotyczących dowolnego budynku [2]:

- wywiady z osobami, które znają budynek, brały udział w jego projektowaniu, budowie, utrzymaniu oraz z sąsiadami,
- inspekcja budynku,
- dokumentacja dotycząca nieruchomości.

Jednym ze sposobów wyceny nieruchomości jest metoda kosztów likwidacji. Celem artykułu jest analiza całkowitych kosztów rozbiórki części składowych nieruchomości z uwzględnieniem przyjętej technologii rozbiórki, możliwości zagospodarowania odpadów pochodzących z materiałów porozbiórkowych, a także kosztów bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników oraz osób postronnych.

2. Koszty likwidacji obiektu w wycenie nieruchomości

Jeżeli przedmiotem wyceny jest nieruchomość zabudowana obiektem budowlanym o złym stanie technicznym, ekspert po uwzględnieniu celu wyceny, może analizować zastosowanie metody kosztów likwidacji podejścia mieszanego.

Przyjmując, że obiekt nadaje się do likwidacji, uzasadniając w operacie szacunkowym zasadność zastosowanej metody, rzeczoznawca przystępuje do szacowania wartości nieruchomości.

Zgodnie z rozporządzeniem [3]: „wartość nieruchomości określona metodą kosztów likwidacji jest równa kosztowi nabycia gruntu pomniejszonemu o koszty likwidacji części składowych tego gruntu, powiększona o wartość materiałów pozostałych po likwidacji części składowych gruntu”. Procedurę wyceny można przedstawić wzorem:

$$W = W_G - K_B + W_M \quad (1)$$

gdzie:

W – wartość nieruchomości określona metodą kosztów likwidacji,

W_G – wartość rynkowa gruntu oszacowana podejściem porównawczym,

K_B – koszty likwidacji części składowych ustalone z wykorzystaniem techniki szczegółowej, elementów scalonych lub wskaźnikowej,

W_M – wartość materiałów pozostałych po likwidacji części składowych gruntu.

Przy ustalaniu wartości materiałów pozostałych po likwidacji części składowych gruntu W_M należy uwzględnić, czy materiały można przygotować do ponownego użycia. Czynność zdefiniowana w ustawie [4] jako „odzysk polegający na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, w ramach którego produkty lub części produktów, które wcześniej stały się odpadami, są przygotowywane do tego, aby mogły być ponownie wykorzystywane bez jakichkolwiek innych czynności wstępnego przetwarzania”.

W pracy [5] opisano szczegółowo procedurę ustalania wartości odtworzeniowej obiektu budowlanego w stanie nowym, zgodnie z § 23 rozporządzenia [3], a mianowicie:

$$K_B = \left[\sum_{i=1}^m (J_i \cdot C_{ji}) \right] \cdot (1 + W_{kd}) \cdot W_r \quad (2)$$

gdzie:

$i = 1, \dots, m$ – ilość prac J_i , które w zależności o przyjętej techniki szacowania, wynoszą odpowiednio:

– przy użyciu techniki szczegółowej – ilość niezbędnych do wykonania robót budowlanych,

- przy użyciu techniki elementów scalonych – ilość scalonych elementów robót budowlanych,
- przy użyciu techniki wskaźnikowej – liczba jednostek odniesienia, dla których ta cena została ustalona, np. kubatura lub powierzchnia użytkowa budynku;

C_j – ceny katalogowe odpowiednich jednostek J_j ;

W_{kd} – koszty dokumentacji i nadzoru;

w_r – współczynnik regionalny.

W podobny sposób można zapisać koszty rozbiórki budynku z różnicą, że we wzorze dotyczącym metody kosztów odtworzenia (zastąpienia) zliczane są prace tworzenia, a w metodzie likwidacji – prace rozbiórkowe. W związku z tym rzeczoznawca korzysta z innego katalogu cen jednostkowych robót.

Należy mieć świadomość, że koszty likwidacji części składowych K_b zawierają również:

- koszty gospodarowania odpadami, rozumiane jako [4]: „zbieranie, transport lub przetwarzanie odpadów, w tym sortowanie, wraz z nadzorem nad wymienionymi działaniami, a także późniejsze postępowanie z miejscami unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w charakterze sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie odpadami”;
- koszty zachowania bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy rozbiórce;
- koszty zabezpieczenia miejsca rozbiórki;
- koszty zachowania bezpieczeństwa osób postronnych;
- inne.

Od 2021 roku odpady powstałe podczas robót budowlanych nie są już zaliczane do odpadów komunalnych [4]. Wskazano również, że wytwórcy odpadów budowlanych wytworzonych przez osoby fizyczne są zwolnieni od prowadzenia ewidencji odpadów. Nakazane jest selektywne zbieranie tych odpadów oraz ich odbieranie z podziałem na co najmniej takie kategorie, jak: drewno, metale, szkło tworzywa sztuczne, gips, odpady mineralne w tym beton, cegłę, płytki i materiały ceramiczne oraz kamienne. Obowiązek ten nie dotyczy gospodarstw domowych [4]. Materiały budowlane przypisane są do grupy 17 zawierającej 9 podgrup materiałów, czyli do: „odpadów z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej włączając do tego glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych” [6]. Ponadto część odpadów pochodzących z działalności budowlanej należy do kategorii Q16: „wszelkie substancje lub przedmioty, które nie zostały uwzględnione w powyższych kategoriach (np. z działalności usługowej, remontowej)”, o czym informuje załącznik 1 Rozporządzenia [6]. Część z klasyfikowanych odpadów oznaczono górnym indeksem *, są to odpady niebezpieczne, mające inny sposób postępowania przy ich zagospodarowaniu.

W odzysku i unieszkodliwianiu odpadów ważny element stanowi wybór odpowiednich technologii, pozwalających na:

- ponowne wykorzystanie odpadu,

- wykorzystanie odpadu jako źródła energii (w różnych jego formach),
- poddanie odpadu procesom degradacji biologicznej czy chemicznej.

Niektóre odpady nadające się do przetworzenia mogą w ostatecznym rozrachunku przynieść zysk dla inwestora, gdy wartość sprzedanych materiałów z rozbiórki jest większa od całkowitych kosztów recyklingu. Koszty recyklingu to wycenione nakłady poniesione w trakcie poszczególnych procesów technologicznych z tym związanych (transportem, przeróbką i kosztami zbycia gotowego produktu).

3. Aspekt bezpieczeństwa w likwidacji obiektów budowlanych

Należy podkreślić, że wiele ze stosowanych działań może przynieść zagrożenie zanieczyszczenia naturalnego środowiska poprzez emisje gazów do atmosfery, zanieczyszczenie wód gruntowych czy gleby i przez to generować tzw. koszty emisyjne. Gdy nie ma możliwości wykorzystania powstałych odpadów, zostaje ich magazynowanie i składowanie. Ze składowaniem odpadów wiąże się odprowadzanie tzw. opłaty składowiskowej, której wysokość zależy od kategorii odpadu (niebezpiecznego, uciążliwego czy obojętnego) i przewidywanego okresu składowania. Dodatkowo koszt takiego działania podnoszą koszty transportu materiału na składowisko, co zależy od jego lokalizacji w odniesieniu do miejsca prowadzenia robót rozbiórkowych.

Każdy materiał będący odpadem wymaga indywidualnego podejścia – najpierw powinien być zdemontowany, następnie bezpiecznie przetransportowany, a później poddany przetworzeniu lub składowaniu. W tym procesie ważne są takie etapy, jak:

- odpowiednie sklasyfikowanie odpadu, tj. określenie jego typu, jakości i ilości materiału (na tej podstawie wymaga się spełnienia odpowiednich procedur formalnoprawnych związanych z danym odpadem),
- przekazanie odpadów możliwych do przetworzenia odpowiednim podmiotom, a odpady niedające możliwości do przetworzenia przekazanie na składowisko, po wcześniejszej segregacji.

Znaczącym elementem decydującym o kosztach wykonania prac rozbiórkowych są koszty związane z zapewnieniem odpowiednich warunków BHP prowadzonych prac, obejmujące koszty ochrony zbiorowej i ochrony osobistej.

Wielkość tych kosztów zależy od wielu czynników, między innymi od [7]:

- obszaru oddziaływania robót, tj. obszaru wokół realizowanej inwestycji wyznaczanego przez tzw. strefę niebezpieczną,
- sposobu wykonania rozbiórki: ręcznie, mechanicznie czy metodą wybuchową – to wpływa na czas wykonania robót rozbiórkowych i koszty zabezpieczeń oraz zaplecza socjalnego,

- stosunek wielkości rozbiieranych obiektów do wielkości placu budowy,
- ukształtowania otoczenia placu budowy (sąsiedniej zabudowy, dróg publicznych itp.).

Należy mieć na uwadze, że podczas rozbiórek obiektów występują liczne zagrożenia negatywnie wpływające na osoby nie tylko zatrudnione bezpośrednio przy rozbiórce obiektów, ale także osoby postronne przebywające w pobliżu rozbiórki, zaliczyć do nich należy: kurz i pył, hałas, wibracje, ryzyko doznania ran ciętych, uszkodzenie wzroku na skutek odprysku materiałów, porażenie prądem, przygniecenie przez spadające elementy, upadek z wysokości, zagrożenia ze strony mediów i infrastruktury podziemnej, potrącenia przez pojazdy itp. [8].

W zależności od fazy życia budynku (por. [9]) zagrożenia mogą być skutkiem między innymi:

- w fazie koncepcji i definiowania:
 - bezpośredniego sąsiedztwa,
 - typu obiektu budowlanego;
- w fazie projektowania i rozwoju:
 - ewentualnych błędów projektowych,
 - typu konstrukcji;
- w fazie wytwarzania:
 - ewentualnych błędów wykonawczych,
 - wykorzystanych technologii,
 - zastosowanych materiałów budowlanych;
- w fazie użytkowania i obsługi:
 - sposobu użytkowania obiektu,
 - wprowadzonych zmian w obiekcie,
 - stanu technicznego obiektu budowlanego;
- w fazie likwidacji:
 - metody rozbiórki,
 - doświadczenia i wiedzy osób bezpośrednio zaangażowanych w prace rozbiórkowe.

4. Przykład rachunkowy

Rzeczoznawca majątkowy ustalając wartość nieruchomości metodą kosztów likwidacji W , skupia swoją uwagę na oszacowaniu wartości prawa do gruntu W_{Gr} , oszacowaniu kosztów likwidacji części składowych K_B oraz oszacowaniu wartości materiałów pozostałych po likwidacji (W_M) – wzór (1). Przy ustalaniu kosztów likwidacji szacuje m.in.

ilość niezbędnych do wykonania robót budowlanych J_r , następnie wykorzystując dostępne katalogi cen, ustala ceny katalogowe tych robót C_{ji} . Analizuje stawki lokalne oraz koszty dodatkowe W_{kd} , np. zabezpieczenie terenu – wzór (2). Dodatkowo ekspert szacuje rynkowe wartości materiałów porozbiórkowych możliwych do odzysku. Ważnym elementem przed oszacowaniem kosztów rozbiórki jest ustalenie ilości odpadów danej kategorii i oszacowanie kosztów ich zagospodarowania w wariacie recyklingu czy składowania. Dopiero tak wykonana analiza według aktualnych cen może być punktem wyjściowym do przyjęcia odpowiedniego wariantu obliczeń. Pełna kalkulacja dodatkowych kosztów związanych z zapewnieniem BHP dla prowadzonych robót rozbiórkowych jest możliwa po analizie wielu czynników, między innymi: wielkości strefy niebezpiecznej, sposobu wykonania rozbiórki, stosunku wielkości rozbiieranych obiektów do wielkości placu budowy, ukształtowania otoczenia placu budowy.

Przykładową analizę kosztów rozbiórki wykonanej dla czterech budynków biurowo-magazynowych o konstrukcji żelbetowej o łącznej powierzchni zabudowy 2050 m² i łącznej kubaturze 29 813 m³ usytuowanych we Wrocławiu przedstawiono skróto w tabeli 1. Wysokość budynków wahała się od 5 do 23 m. Przyjęto, że optymalnym sposobem rozbiórki będzie metoda rozbiórki mechanicznej. Zaproponowano wykonanie robót w dwóch wariantach: wariant I z koparką o dużym zasięgu z nożycami kruszącymi; wariant II z koparką o małym zasięgu i dodatkowym zatrudnieniem do prac dwóch alpinistów. Wariant II uwzględnił wyższe nakłady finansowe na BHP pracowników, w tym środki ochrony osobistej alpinistów. Dodatkowym kryterium oceny wariantów była analiza obniżenia kosztów poprzez przetworzenie (recykling) i odsprzedaż wybranych materiałów z odzysku, co oznaczono jako wariant Ib i IIb. W analizie pominięto metodę minerską – nie rozważano ze względu na wysokie koszty rozbiórki i BHP dla powyższej metody rozbiórki.

Analizując tabelę 1, ustalono, że zdecydowanie najdroższą metodą rozbiórki jest wariant IIa („mała koparka” i dwóch alpinistów bez recyklingu), natomiast najbardziej korzystnym finansowo rozwiązaniem jest wariant Ib – („duża koparka” z recyklingiem materiałów).

Różnica między wariantami wynosi 286 000 zł – 19 000 zł

= 267 000 zł. Jak łatwo zauważyć oszacowana wartość nieruchomości może różnić się o ponad ćwierć miliona złotych – w zależności od przyjętego wariantu rozbiórki. W zależności od lokalizacji nieruchomości, odnosząc wartość ($-K_B + W_M$) do wartości rynkowej prawa do gruntu W_{Gr} , może to stanowić znaczny procent wartości nieruchomości W (wzór 1).

Tabela 1. Oszacowane wartości w czterech przypadkach rozbiórki [10]

	K_B [tys. zł]	W_M [tys. zł]	$-K_B + W_M$ [tys. zł]
Wariant Ia duża koparka i składowanie	653	759	106
Wariant Ib duża koparka i recykling/odsprzedaż	545	831	286
Wariant IIa duża koparka i składowanie	740	759	19
Wariant IIb duża koparka i recykling/odsprzedaż	632	831	199

5. Podsumowanie

Obiekty budowlane starzeją się jak ludzie, a ostatnim momentem życia budynku jest jego rozbiórka [9]. Roboty rozbiórkowe zaliczane są często do prac szczególnie niebezpiecznych, nie tylko ze względu na technologie metod rozbiórki, ale także na same obiekty poddawane rozbiórce, które mogą kryć w sobie różne zagrożenia [8]. Zagrożenia mogą powstać w każdym etapie cyklu życia obiektu budowlanego i mogą stanowić znaczne utrudnienie w czasie prac rozbiórkowych.

W uproszczeniu, można przyjąć, że obecne ceny rozbiórki wahają się w przedziale 20–200 zł/m³ kubatury obiektu. Koszty robót rozbiórkowych zależą od bardzo wielu czynników, między innymi od:

- rodzaju oraz wielkości obiektu budowlanego,
- usytuowania (dostęp do obiektu, otoczenie),
- stanu technicznego obiektu,
- technologii budowy i materiałów, z których jest zbudowany obiekt,
- ilości i rodzaju odpadów uzyskanych w procesie rozbiórki, z podziałem na materiały nadające się do recyklingu i materiały mogące być tylko składowane,
- odległości z miejsca rozbiórki do miejsca utylizacji czy recyklingu.

Należy podkreślić, iż rozbiórka budynku podlega przepisom ustawy [11]. Powyższy akt prawny określa, jakie formalności należy wykonać przed rozpoczęciem prac – które obiekty można rozebrać po uzyskaniu pozwolenia na rozbiórkę,

a które ze zgłoszeniem, a kiedy bez żadnych formalności. Rzeczoznawca majątkowy, decydując się na szacowanie nieruchomości metodą kosztów likwidacji, powinien wszystkie powyższe aspekty uwzględnić, analizując koszty likwidacji części składowych gruntu oraz wartość materiałów pozostałych po likwidacji.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 o gospodarce nieruchomościami (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 1899 z późn. zm.)
- [2] Kutera B., Anysz H., The methodology of technical due diligence report preparation for an office, residential and industrial buildings 2016. MATEC Web of Conferences DOI: 10.1051/mateconf/2016
- [3] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego (t.j. Dz.U. z 20221 r., poz. 555)
- [4] Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 699 z późn. zm.)
- [5] Podworna M., Śniady P., The value of a building – decision analysis, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 661 (2019) 012115
- [6] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. z 2020 r., poz. 10)
- [7] Drozd W., Badania cech terenu budowy i ich wpływu na bezpieczeństwo prowadzenia robót budowlanych przy obiektach nieliniowych, Monografie Politechniki Krakowskiej, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2017
- [8] Rawska-Skotniczny A., Margazyn A., Rozbiórki budynków i budowli, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016
- [9] Podworna, M., The aging of a building versus its life cycle with regards to real estate appraisal. Real Estate Management and Valuation, 30(2)2022, str. 84–95
- [10] Rutowicz B, Analiza wielokryterialna metod rozbiórek budynków. Praca dyplomowa magisterska 2022, opiekun M. Sawicki
- [11] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.)



Zapraszamy na XVI Konferencję Naukowo-Techniczną
 „Problemy remontowe w budownictwie ogólnym i obiektach zabytkowych – REMO 2022”
 Szklarska Poręba, 6–9 grudnia 2022 r.

Tematyka konferencji

• zagadnienia remontów i konserwacji obiektów budowlanych • nowoczesne metody badań obiektów budowlanych • diagnostyka przyczyn destrukcji obiektów • naprawa, wzmocnienie, konserwacja obiektów budowlanych • nowe materiały i technologie w budownictwie remontowym i konserwacji zabytków • problemy rewaloryzacji i modernizacji budynków, w tym budynków wzniesionych metodami uprzemysłowionymi • problemy związane z posadowieniem • problemy badawcze i technologiczne związane z ochroną przeciwwilgociową istniejących budynków • problemy termomodernizacji obiektów budowlanych, w tym obiektów historycznych • zagadnienia ochrony przeciwpożarowej w obiektach budowlanych

Terminy

- przesłanie karty zgłoszenia uczestnictwa, tematu referatu, informacji o ekspozycjach na wystawę lub o wystąpieniu promocyjnym
- przesłanie przez organizatorów informacji o zakwalifikowaniu tematu referatu i wzoru jego przygotowania
- nadesłanie pełnego tekstu referatów
- ostateczna kwalifikacja artykułów po recenzjach – 15.09.2022 r.
- ostateczny termin wniesienia opłaty konferencyjnej – 30.09.2022 r.

Organizatorzy

- Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział we Wrocławiu – przewodniczący Oddziału mgr inż. Janusz Superson

- Komitet Naukowy – przewodniczący prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz
- Komisja Rewaloryzacji, Modernizacji i Remontów Budowlanych – przewodniczący Komisji dr inż. Zygmunt Matkowski

Zgłoszenie uczestnictwa

- zgłoszenia referatu, wystąpień promocyjnych i wystaw sponsorów prosimy przesłać przez formularz zgłoszeniowy na stronie konferencji: <http://kbo-wbliw.pwr.edu.pl/konferencja-remo-2022> lub na adres e-mail: sekretariat@pzitb.wroclaw.pl lub listownie na adres: Oddział Wrocławski PZITB, ul. J. Piłsudskiego 74, 50-020 Wrocław, tel. (+48) 71 343 64

Pytania prosimy kierować na adres e-mail: remo@pwr.edu.pl