

METODA OCENY PUNKTOWEJ NARZĘDZIEM BADANIA PRZYDATNOŚCI MODERNIZACYJNEJ ISTNIEJĄCEJ ROLNICZEJ ZABUDOWY PRODUKCYJNEJ

Piotr Fornalczyk, Monika Wągrow ska, Krzysztof Wiśniewski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Celem pracy jest ocena sensowności i opłacalności działań modernizacyjnych dokonywanych na istniejącej rolniczej zabudowie produkcyjnej, zrealizowanej w różnym czasie i przy użyciu różnych technologii budowlanych. W celu ułatwienia podjęcia decyzji o konieczności modernizacji rolniczych obiektów produkcyjnych opracowana została metoda oceny punktowej, która pozwala na dokonanie szybkiej kwalifikacji obiektu do modernizacji. Metoda ta określa stopień jej trudności oraz pozwala na wyznaczenie szacunkowe kosztów modernizacji na podstawie danych dotyczących między innymi stanu technicznego budynku oraz roli, jaką obiekt pełni w zespole zabudowy. Zakres pracy obejmuje obiekty, które poddane zostały modernizacji, oraz takie, które mogą być modernizowane do nowych standardów technologicznych. Przeprowadzone w pracy analizy obiektów wykazały, że modernizacja rolniczych obiektów produkcyjnych jest działaniem racjonalnym i ekonomicznie uzasadnionym.

Słowa kluczowe: modernizacja, stan techniczny, rolnicza zabudowa produkcyjna, metoda oceny punktowej

WSTĘP

Każdy budynek wraz z upływem czasu zużywa się, w związku z czym jego wartość użytkowa maleje. Jest to proces nieuchronny. Budynki zużywają się pod względem fizycznym, moralnym (społecznym) i ekonomicznym [Zaniewska 1997]. Zużycie fizyczne (określane czasem jako techniczne) to materiałowe niszczenie struktury budynku, polegające na utracie przez poszczególne elementy obiektu ich pierwotnych właściwości, a tym samym niespełnianiu funkcji, dla których zostały zrealizowane. Zużycie moralne

Adres do korespondencji – Corresponding author: Krzysztof Wiśniewski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Budowlanej, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: krzysztof_wisniewski@sggw.pl

(społeczne) to – prócz względów na przykład czysto estetycznych (coś przestało się podobać, stało się niemodne, a nawet rażące) – głównie zużycie technologiczne, związane z dokonującym się cały czas postępem i rozwojem w różnych dziedzinach życia. To zmniejszenie wartości użytkowej w wyniku zastosowania przy budowie danego obiektu rozwiązań, które z biegiem czasu stają się coraz bardziej przestarzałe i nieodpowiadające współczesnym oczekiwaniom. W odczuciu społecznym powoduje to zmniejszenie wartości obiektu. Zużycie ekonomiczne to stopniowa utrata wartości rynkowej obiektu zarówno w wyniku zużycia fizycznego, jak i moralnego. Nie można zapobiec całkowicie fizycznej i moralnej degradacji budynków, ale można – poprzez stosowanie zabiegów modernizacyjnych i adaptacyjnych – wydłużyć czas ich przydatności i użytkowania.

Celem opracowania metody procentowej jest ocena sensowności i opłacalności zabiegów modernizacyjnych dokonywanych na istniejącej rolniczej zabudowie gospodarczej, zrealizowanej w różnym czasie i przy zastosowaniu różnych technologii budowlanych.

MATERIAŁY I METODYKA

Metoda oceny punktowej

Wiele wybudowanych nawet pod koniec ubiegłego wieku rolniczych budynków produkcyjnych jest – mimo pełnej amortyzacji – w tak dobrym stanie technicznym, że ich modernizacja i adaptacja do obecnych standardów technologicznych jest procesem ekonomicznie uzasadnionym. Oczywiście skala opłacalności zamierzonej inwestycji, polegającej na modernizacji obiektu, jest w każdym przypadku inna. Żeby ją ocenić należy przede wszystkim dokonać ekspertyzy stanu technicznego obiektu, następnie sporządzić projekt jego modernizacji (technicznej i technologicznej) oraz określić jej szacunkowy koszt poprzez wykonanie wstępnego kosztorysu. Wszystkie te zabiegi wymagają odpowiednich umiejętności, czasu i pieniędzy. W celu maksymalnego uproszczenia kwalifikowania obiektów do celów modernizacyjno-adaptacyjnych opracowana została metoda oceny punktowej wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych istniejących rolniczych budynków gospodarczych pod kątem ich modernizacji i adaptacji [Fornalczyk 2015], zwana dalej metodą oceny punktowej. Opracowano ją na podstawie metody oceny wartości użytkowej rozwiązań projektowych budynków i zespołów mieszkaniowych na potrzeby ludności rolniczej autorstwa H. Zaniewskiej [Zaniewska 1977] za wiedzą i zgodą autorki. Metodę oceny punktowej rozbudowano o zaproponowany przez P. Fornalczyka nowy element, którym jest określenie wskaźnika skali trudności (WST) zadania inwestycyjnego [Fornalczyk 2015]. Z założenia metoda ta służyć ma ocenie budynków w trakcie kwalifikowania ich do ewentualnej modernizacji. Może być jednak także stosowana w jej trakcie lub po modernizacji jako dodatkowe narzędzie sprawdzające jej zasadność.

Technika przeprowadzania oceny

Przed przystąpieniem do oceny obiektu należy sprawdzić, czy spełnia on wymagania obligatoryjne, to znaczy warunki konieczne, kwalifikujące go do oceny. Warunki konieczne dotyczą trzech cech: 1 – stanu technicznego jego głównej konstrukcji nośnej („dostateczny”, „dobry” lub „bardzo dobry”), 2 – wielkości obiektu („dostateczna”, „dobra”

lub „bardzo dobra”) oraz 3 – znaczenia obiektu dla zespołu produkcyjnego, którego jest elementem („istotne” lub „niezwykle istotne”). Oceny wartości użytkowej obiektu dokonuje się z podziałem na grupy: A – obiekt (cechy samego obiektu podlegającego ocenie), B – obiekt w zespole produkcyjnym (cechy obiektu jako elementu zespołu produkcyjnego, którego jest częścią). Dla każdej z grup przygotowano odrębny zestaw cech wartości użytkowej. Maksymalna możliwa różnica liczby punktów dla każdej z grup wynosi 1000 (w przedziale punktowym od 500 do 1500). Za każdą z cech przyznaje się liczbę punktów oddzielnie. Łączną, końcową ocenę punktową (wynik oceny) otrzymuje się poprzez zsumowanie ocen obu grup, zważonych współczynnikami wagowymi przedstawionymi w tabeli 1.

Tabela 1. Współczynniki wagowe ocen punktowych

Table 1. The weighting factors for the scores

Przedmiot oceny Subject of the assessment	Współczynnik wagowy The weighting factor
Obiekt	0,8
Obiekt jako element zespołu produkcyjnego	0,2

Oceny poszczególnych cech wartości użytkowej (podanych w tab. 3–7) należy dokonać za pomocą czterostopniowej skali ocen. Ocenę punktową należy przyjmować w przedziałach przedstawionych w tabeli 2. Szczegółowy procent punktów jest zawsze indywidualną decyzją osoby oceniającej. W przypadku braku występowania danej cechy w ocenianym obiekcie punktów nie przyznaje się.

Tabela 2. Oceny i procentowe liczby punktów im przypadające

Table 2. The scores and percentage of points attributable to them

Ocena Scores	Liczba punktów przyznanych dla danej cechy The number of points given for the feature
Niedostateczna (zła, poniżej wymagań)	minimum punktów przyznanych dla danej cechy
Dostateczna (zgodnie z wymogami minimalnymi)	50–60% maksymalnej liczby punktów
Dobra	61–80% jw.
Bardzo dobra	81–100% jw.

W efekcie końcowym – po zważeniu współczynnikami wagowymi liczby punktów obu grup oraz ich zsumowaniu – oceniany obiekt zostaje usytuowany w określonym miejscu przyjętej liniowej skali ocen i otrzymuje tym samym jedną z czterech ocen: złą, dostateczną, dobrą lub bardzo dobrą (rys. 1).

[A]	[B]	[C]	[D]
[ocena zła]	[ocena dostateczna]	[ocena dobra]	[ocena bardzo dobra]
[500–599]	[600–899]	[900–1199]	[1200–1500] pkt

Rys. 1. Przedziały ocen i podział odpowiadających im punktów [Fornalczyk 2015]

Fig. 1. Range for scores and points associated to them

Grupa cech użytkowych obiektu A

Ocenię podlegały będą cechy użytkowe istniejącego obiektu rozpatrywane pod kątem wprowadzenia możliwych (zamierzonych) modernizacyjnych zmian technicznych i technologicznych. Podzielono je na grupy przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Kryteria oceny stanu technicznego badanego obiektu
Table 3. The criteria for evaluation of technical state of the object

Kryterium oceny Evaluation criteria	Liczba punktów (min–max) Number of points	Ocena: niedostateczna/dostateczna/dobra/ /bardzo dobra ^a Rating: negative/satisfactory/good/very good
Główna konstrukcja nośna ^b	50–100	
Ściany zewnętrzne	20–80	
Ściany wewnętrzne	10–50	
Podłogi i posadzki	10–50	
Stolarka okienna i drzwiowa	10–50	
Dach – pokrycie	20–80	
Wyposażenie instalacje sanitarne	10–50	
instalacyjne instalacje elektryczne	10–50	
Wyposażenie technologiczne	10–50	
Łączna ocena stanu technicznego budynku	150–560 pkt	

^aOcena niedostateczna – minimalna liczba punktów przyznanych dla danej cechy; ocena dostateczna – 40–60% maksymalnej liczby punktów przyznanych dla danej cechy; ocena dobra – 61–80% maksymalnej liczby punktów przyznanych dla danej cechy; ocena bardzo dobra – 81–100% maksymalnej liczby punktów przyznanych dla danej cechy.

^bWarunek brzegowy konieczny, by budynek kwalifikował się do prac modernizacyjnych.

Stan techniczny jest pierwszym i bardzo ważnym warunkiem koniecznym, kwalifikującym obiekt do dalszej oceny oraz do ewentualnej przyszłej modernizacji – jego dość precyzyjne określenie jest zadaniem niezwykle istotnym. Celem szybkiej i możliwie trafnej jego oceny (bez zlecenia osobnej, dokładnej ekspertyzy stanu technicznego) należy posługiwać się materiałami pomocniczymi ujętymi w formie tabel kryteriów oceny stanu technicznego budynku i jego elementów (tab. 4, 5 i 6) [Michalik 2014].

Tabela 4. Kryteria oceny elastyczności adaptacyjnej (modernizacyjnej) badanego obiektu
Table 4. The criteria for evaluation of the flexibility of the object to modernization

Kryteria oceny Evaluation criteria	Liczba punktów Points	Ocena ^a Grades	Ocena opisowa Descriptive rating
Elastyczność adaptacyjna	100–160	niedostateczna	kształt funkcjonalno-przestrzenny obiektu, niepozwalający na wprowadzenie żadnych zmian programowych
		dostateczna	kształt funkcjonalno-przestrzenny obiektu, umożliwiający wprowadzenie zmian programowych w stopniu minimalnym
		dobra	kształt funkcjonalno-przestrzenny obiektu, pozwalający na wprowadzenie znacznych zmian programowych
		bardzo dobra	kształt funkcjonalno-przestrzenny obiektu, pozwalający na wprowadzenie dowolnych zmian programowych w pełnym wymiarze

^aPatrz tab. 3.

Tabela 5. Kryteria oceny cech przestrzennych badanego obiektu
 Table 5. The criteria for evaluation of spatial characteristics of the object

Kryteria oceny Evaluation criteria	Oceniane elementy Evaluated elements	Liczba punktów Number of points	Ocena ^a Grades	Ocena opisowa Descriptive rating
Wielkość obiektu	w wymiarze przestrzennym	50–150	niedostateczna	zbyt mała lub zbyt duża
			dostateczna dobra	umożliwiająca wprowadzenie zamierzonych zmian, lecz w stopniu nie w pełni zadowalającym (spełniającym jednak graniczne wymagania normowe) lub obiekt w nieznacznym stopniu zbyt duży
			bardzo dobra	idealnie odpowiadająca zamierzonym celom
Gabaryty	szerokość traktu	30–120	niedostateczna	zbyt mała lub zdecydowanie (w sposób nieuzasadniony) zbyt duża
			dostateczna dobra	umożliwiająca wprowadzenie zamierzonych zmian w stopniu nie w pełni zadowalającym (spełnia graniczne wymagania normowe) lub trakt za duży w stopniu nieznacznym
			bardzo dobra	idealnie odpowiadająca zamierzonym celom
	wysokość pomieszczenia	20–80	niedostateczna	za mała lub zdecydowanie (w sposób nieuzasadniony) zbyt duża
			dostateczna dobra	umożliwiająca wprowadzenie zamierzonych zmian, lecz w stopniu nie w pełni zadowalającym (spełniającym jednak graniczne wymagania normowe) lub wysokość nieznacznie przekraczająca wielkość optymalną
			bardzo dobra	w pełni odpowiadająca zamierzonym celom
wewnętrzne elementy konstrukcyjne	50–150	niedostateczna	występowanie wewnętrznych elementów konstrukcyjnych w ilości lub w miejscach uniemożliwiających wprowadzenie zmian modernizacyjnych technicznych i technologicznych	
		dostateczna dobra	występowanie wewnętrznych elementów konstrukcyjnych w miejscach umożliwiających wprowadzenie zamierzonych zmian, lecz w stopniu nie w pełni zadowalającym (przy spełnieniu granicznych wymogów normowych), w zależności od stopnia utrudnienia ich wprowadzenia i utrudnienia przyszłego funkcjonowania obiektu	
		bardzo dobra	brak wewnętrznych elementów konstrukcyjnych	
Łączna ocena cech przestrzennych budynku		150–500		–

^aPatrz tab. 3.

Tabela 6. Kryteria oceny cech wpływające na mikroklimat wnętrza badanego obiektu
 Table 6. The criteria for evaluation of the features that affect the microclimate of the interior of the object

Kryteria oceny Evaluation criteria	Oceniane elementy Evaluated elements	Liczba punktów Points	Ocena ^a Grades	Ocena opisowa Descriptive rating
Orientacja budynku	ustawienie budynku w stosunku do stron świata	20–50	niedostateczna	dłuższą osią prostopadle do kierunku północ – południe oraz z odchyłką do 15°
			dostateczna	z odchyłką dłuższej osi od kierunku północ – południe od 75° do 45°
			dobra	z odchyłką dłuższej osi od kierunku północ – południe od 45° do 15°
			bardzo dobra	dłuższą osią w kierunku północ – południe z odchyłką do 15°
Izolacyjność termiczna obudowy ^b	izolacyjność ścian zewnętrznych ^c	20–60	niedostateczna	brak izolacji termicznej ($U > 3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
			dostateczna	izolacja termiczna minimalna (U od 1 do $3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
			dobra	budynek izolowany termicznie ($U < 1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
			bardzo dobra	budynek izolowany termicznie ($U < 1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
	izolacyjność dachu obiektu ^c	20–60	dostateczna	izolacja termiczna minimalna (U od 1 do $3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
			dobra	budynek izolowany termicznie ($U < 1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
			bardzo dobra	budynek izolowany termicznie ($U < 1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
			bardzo dobra	budynek izolowany termicznie ($U < 1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
Doświetlenie wnętrza	doświetlenie wnętrza światłem naturalnym w stosunku do potrzeb	20–50	niedostateczna	stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi mniejszy niż 1 : 20 (1 : 25 w pomieszczeniach dla młodego bydła opasowego)
			dostateczna	stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi od 1 : 20 do 1 : 18
			dobra	stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi od 1 : 18 do 1 : 15
			bardzo dobra	stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi od 1 : 15 do 1 : 10
Przewietrzanie i wentylacja	istniejący system wentylacyjny budynku	20–60	niedostateczna	system zapewniający ilość wymiany powietrza w oborze krów mlecznych na poziomie niższym niż $350 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ na sztukę
			dostateczna	system zapewniający ilość wymiany powietrza w oborze krów mlecznych latem na poziomie $350\text{--}400 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ na sztukę
			dobra	system zapewniający ilość wymiany powietrza w oborze krów mlecznych latem na poziomie od 400 do $500 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ na sztukę
			bardzo dobra	system zapewniający ilość wymiany powietrza w oborze dla krów mlecznych latem na poziomie $500 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ i więcej na sztukę (przy zachowaniu zalecanej prędkości ruchu powietrza do $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)
Łączna ocena cech wpływających na mikroklimat wnętrza budynku (100–280 pkt)		100–280	–	

^aPatrz tab. 3.

^bCecha ta nie będzie podlegała ocenie w przypadku obiektów „zimnych” – otwartych (np. obory bez pełnych ścian zewnętrznych).

^cW przypadku obiektów o wyższych wymaganiach termicznych należy uwzględnić inne zakresy współczynników izolacyjności termicznej.

Grupa cech użytkowych obiektu B (tab. 7)

Tabela 7. Kryteria oceny obiektu jako elementu zespołu produkcyjnego

Table 7. The criteria for evaluation of the object as a part of the production complex

Kryteria oceny Evaluation criteria	Oceniane elementy Evaluated elements	Liczba punktów Points	Ocena* Grades	Ocena opisowa Descriptive rating
Cechy programowe	–	150–500	niedostateczna	znaczenie nieistotne
			dostateczna	znaczenie mało istotne
			dobra	znaczenie istotne
			bardzo dobra	znaczenie niezwykle istotne (obiekt niezbędny dla funkcjonowania zespołu)
Cechy układu funkcjonalnego	usytuowanie w układzie funkcjonalnym zespołu: – dostarczanie paszy, – usuwanie odchodów, – kontakt z wybiegami	180–510 w tym:	niedostateczna	usytuowanie złe
		60–170	dostateczna	usytuowanie stwarzające poważne problemy technologiczne
		60–170	dobra	usytuowanie poprawne niepowodujące znacznych utrudnień technologicznych
		60–170	bardzo dobra	usytuowanie optymalne, poprawne w pełni, pozwalające na wyeliminowanie utrudnień w stopniu maksymalnym
	usytuowanie w układzie komunikacyjnym zespołu	70–190	niedostateczna	powiązanie z układem komunikacyjnym złe
			dostateczna	powiązanie z układem komunikacyjnym stwarzające poważne utrudnienia komunikacyjne
			dobra	powiązanie z układem komunikacyjnym poprawne, niepowodujące znacznych utrudnień komunikacyjnych
			bardzo dobra	powiązanie z układem komunikacyjnym bez utrudnień, przy zapewnieniu płynności komunikacyjnej
Wartości architektoniczno-kompozycyjne	wartości architektoniczne	60–200	niedostateczna	znaczenie obiektu nieistotne
			dostateczna	znaczenie obiektu mało istotne
			dobra	znaczenie istotne
	wartości w kompozycji planu	40–100	bardzo dobra	znaczenie niezwykle istotne
			niedostateczna	znaczenie obiektu nieistotne
			dostateczna	znaczenie obiektu mało istotne
			dobra	znaczenie istotne
			bardzo dobra	znaczenie bardzo istotne
Łączna ocena obiektu jako elementu zespołu produkcyjnego (600 – 1500 pkt)		600–1500		–

^aPatrz tab. 3.

Wskaźnik skali trudności

Metodę oceny punktowej wzbogacono o pojęcie wskaźnika skali trudności (*WST*). Pojęcie to stworzono z wykorzystaniem metody punktu idealnego, która wymaga określenia teoretycznego, idealnego celu odniesienia lub celu do osiągnięcia. Biorąc pod uwagę wyrażoną w procentach różnicę punktową dzielącą oceniany obiekt od „obiekту idealnego”, otrzymuje się wskaźnik skali trudności (*WST*), czyli szacunkowo określony wzrost złożoności, utrudnień (i tym samym kosztów) związanych z modernizacją danego obiektu w stosunku do „obiekту idealnego”.

Do oceny przyjęto skalę procentową od 0 do 90%, co odpowiada liczbie 1000 punktów (od 1500 do 500). Implikuje to, że 1 punktowi skali ocen odpowiada 0,09% wskaźnika skali trudności (rys. 2). Zakłada się, że dolna granica skali ocen – 500 punktów odpowiada 90% *WST*. Wskaźnik skali trudności wynosi: dla przedziału D – 0–27%, dla przedziału C – 28–54%, dla przedziału B – 55–81%, dla przedziału A – 82–90%.

[A]	[B]	[C]	[D]	
[ocena zła]	[ocena dostateczna]	[ocena dobra]	[ocena bardzo dobra]	
[500–599]	[600–899]	[900–1199]	[1200–1500]	pkt
[90–82]	[81–55]	[54–28]	[27–0]	%WST

Rys. 2. Poziom wzrost wskaźnika skali trudności [%] [Fornalczyk 2015]

Fig. 2. Level growth of Difficulty Indicator [%]

Zakłada się, iż wartość *WST* na poziomie wyższym niż 90% (91–100%) dyskwalifikuje obiekt jako przedmiot ewentualnych zabiegów modernizacyjnych.

WYNIKI BADAŃ

Metodę oceny punktowej wykorzystano do oceny 10 obiektów – obór krów mlecznych, zrealizowanych w różnym czasie i przy zastosowaniu różnych technologii budowlanych. Pierwszym ocenianym obiektem jest obiekt zrealizowany w 1979 roku w technologii „Fermstal”, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym SGGW Obory-Goździe. Obiekt jest przykładem modernizacji w pełni zrealizowanej, posiadającej pełną dokumentację techniczną i finansową. Pozostałe obiekty to budynki istniejące, w których oceniono ich możliwości modernizacyjne do nowych standardów technologicznych. Są to obiekty znajdujące się w miejscowościach: Bożenica, Dąbrowa Łazy, Załuski Lipniewo, Żeszczynka, Kąty Wielgi, Niewęgłosz, Transbór (dwa obiekty) oraz Bobino Grzybki (tab. 8).

ODNIESIENIE WARTOŚCI WSKAŹNIKA SKALI TRUDNOŚCI (*WST*) DO KOSZTÓW MODERNIZACJI

Odniesienia wartości *WST* do kosztu modernizacji dokonano z wykorzystaniem danych finansowych modernizacji obiektu Obory-Goździe, jako przykładu inwestycji zrealizowanej, o pełnej dokumentacji finansowej.

Tabela 8. Wyniki metody oceny punktowej
Table 8. Results of scoring method

Lp. No	Objekt Object	Punkty Points	Przedział Range for scores	Określenie Scores	Wskaźnik skali trudności [%] Difficulty indicator
1	Bożenica	1328	D	bardzo dobry	15,4
2	Dąbrowa Łazy	1294	D	bardzo dobry	18,5
3	Załuski Lipniewo	1220	D	bardzo dobry	25,2
4	Żeszczynka	1177	C	dobry	29,0
5	Kąty Wielgi	1113	C	dobry	35,0
6	Obory-Goździe	1093	C	dobry	36,6
7	Niewęłosz	1082	C	dobry	37,6
8	Transbór „50”	1039	C	dobry	41,5
9	Transbór „45”	892	B	dostateczny	54,7
10	Bobino Grzybki	726	B	dostateczny	69,6

Na 1% *WST* przypada, jak obliczono w tym konkretnym przypadku – 33,22 zł·m⁻² powierzchni użytkowej obiektu. Kwota niniejsza wyliczona zastała dla poziomu z cen 2006 roku. Umożliwiło to szacunkowe wyliczenie kosztów modernizacji 9 pozostałych ocenianych obiektów sprowadzonych do „wspólnego mianownika” czasowego. Koszt modernizacji (przy założeniu, że obejmowałyby ona zakres techniczny i technologiczny zbliżony do obiektu w RZD Obory-Goździe) wynosi:

$$WST(\text{danego obiektu}) \cdot 33,22 \text{ zł} \cdot (\text{m}^2 \cdot \%)^{-1} \cdot \text{powierzchnia użytkowa} = \\ = \text{koszt modernizacji}$$

Teoretyczny koszt realizacji 1 m² powierzchni użytkowej budynku nowego o analogicznej funkcji, wielkości i rozwiązaniach materiałowo-konstrukcyjnych do obiektu fermy Obory-Goździe wyniósł (na poziomie cen II kwartału 2006 r.) około 1520 zł. Stanowiło to podstawę do wyliczenia kosztów teoretycznych budynków nowych dla pozostałych 9 ocenianych obiektów (tab. 9).

Wraz ze wzrostem *WST* (procentowego wskaźnika skali trudności) proporcjonalnie wzrasta koszt modernizacji 1 m² obiektu. Jeśli *WST* przekroczy 50%, to modernizacja staje się ekonomicznie nieuzasadniona, gdyż jej koszt przekracza koszt budynku nowego o analogicznej funkcji, wielkości oraz rozwiązaniach konstrukcyjno-materiałowych.

Równoległe ze stosowaniem metody oceny punktowej w analizowanych obiektach dokonano oceny ciepłno-wilgotnościowej ich zewnętrznych przegród budowlanych – ścian i stropodachów (tab. 10) [Laskowski 2008]. Mimo że budynki dla bydła nie mają określonych wymogów izolacyjności termicznej tych przegród [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie], to jednak w świetle przepisów ogólnych powinno się projektować je zgodnie z zasadami dotyczącymi budynków w ogóle [Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bu-

Tabela 9. Zestawienia hipotetycznych kosztów modernizacji ocenianych obiektów w porównaniu z kosztami budynków nowych

Table 9. Estimated modernization costs of the assessed buildings in comparison to the cost of new buildings

Lp. No.	Obiekt Object	Rok budowy Year of constr	WST [%] DI	$\text{zł} \cdot (\text{m}^2 \cdot \%)^{-1}$	Koszt modernizacji 1 m ² p. uż. Cost of modernization 1 m ²	Powierzchnia użytkowa [m ²] Usable floor area [m ²]	Koszt całkowity modernizacji [zł] The total cost of modern [zł]	Koszt całkowity budynku nowego [zł] The total cost of new building [zł]
1	Bożenica	2000	15,4		511,6	1030,0	526 935	1 565 600
2	Dąbrowa Łazy	2003	18,5		614,6	1160,0	712 901	1 763 200
3	Załuski Lipniewo	2000	25,2		837,1	1010,8	846 140	1 536 416
4	Żeszczynka	2002	29		963,4	1015,0	977 830	1 542 800
5	Kąty Wielgi	2003	35		1162,7	545,0	633 671	828 400
6	Obory-Goździe	1979	36,6	33,22	1216,0	1164,0	1417 000	1 848 320
7	Niewęgłosz	2000	37,6		1249,0	1203,0	1502 547	1 828 560
8	Transbór „50”	2002	41,5		1378,6	636,0	876 808	966 720
9	Transbór „45”	2002	54,7		1817,1	496,0	901 298	753 920
10	Bobino Grzybki	2001	69,6		2312,0	570,0	1317 903	866 400

Tabela 10. Właściwości ciepłno-wilgotnościowe ścian i stropodachów obiektów

Table 10. Thermal and humidity performance of walls and flat roofs of the assessed buildings

Lp. No.	Obiekt Object	Współczynnik U ściany zewnętrznej [W·(m ² ·K) ⁻¹] Coefficient of heat transfer for an outer wall	Współczynnik U stropodachu [W·(m ² ·K) ⁻¹] Coefficient of heat transfer for a flat roof	Możliwość wykraplania się pary wodnej na wewnętrznych powierzchniach przegród Possibility of water condensation on internal surface of partitions
1	Bożenica	0,422	0,260	nie występuje
2	Dąbrowa Łazy	0,531	0,260	nie występuje
3	Załuski Lipniewo	0,499	0,269	nie występuje
4	Żeszczynka	0,723	0,269	nie występuje
5	Kąty Wielgi	0,399	0,260	nie występuje
6	Obory-Goździe	0,998	0,373	istnieje możliwość wykraplania się pary na wewnętrznej powierzchni ściany
7	Niewęgłosz	0,332	0,204	nie występuje
8	Transbór „50”	0,399	0,260	nie występuje
9	Transbór „45”	0,399	0,423	nie występuje
10	Bobino Grzybki	0,733	0,153	istnieje możliwość wykraplania się pary na wewnętrznej powierzchni ściany

dynki i ich usytuowanie]. Szczególnie chodzi tu o wyeliminowanie zjawiska wykraplania się pary wodnej na wewnętrznych powierzchniach ścian i stropodachów, co ujemnie wpływa na warunki mikroklimatu wnętrza inwentarskiego i dobrostan zwierząt [Romanik i in. 2005, Dobkowski i Staśkiewicz 2008]. Chodzi też o ewentualne wykraplanie się pary wodnej wewnątrz przegród. Oba przypadki wykraplania się pary wodnej – oprócz pogorszenia mikroklimatu wnętrza – prowadzić mogą do degradacji i destrukcji budowlanej tkanki obiektu (korozja, także biologiczna, zagrzybienie, mechaniczne niszczenie struktury wewnętrznej elementów konstrukcyjnych) [Ściślewski 1999], znacznie skracając okres jej użytkowania.

PODSUMOWANIE

Otrzymane wyniki dotyczące możliwości modernizacji lub adaptacji istniejącej rolnej zabudowy produkcyjnej są pewnym rodzajem oszacowania możliwości jej przeprowadzenia. Szczególnie wnikliwie i dokładnie należy zbadać obiekty, w których *WST* jest zbliżony do 50%, oraz te, w których liczba punktów w metodzie oceny punktowej jest bliska granicy pomiędzy przedziałami A i B, a także B i C. Spowodowane jest to faktem subiektywnego przyznawania punktów przez dokonującego oceny.

Odrębną, bardzo istotną sprawą, jest każdorazowe przeanalizowanie zagadnień ciepło-wilgotnościowych zewnętrznych przegród budowlanych ocenianych obiektów. Jest to ważne dla trwałości konstrukcji budynku, a także dla utrzymania korzystnego mikroklimatu wnętrza. Wadliwe skonstruowanie przegród (zwłaszcza przy nieskutecznej wentylacji) prowadzić może do wykroplenia się pary wodnej na powierzchni ścian i stropodachów. Tak było w przypadku obiektów Bobino Grzybki i Obory-Goździe (tab. 10). W przypadku Obory-Goździe wykroplenie pary wodnej pojawiło się w okresie zimowym, przy temperaturze zewnętrznej -2°C oraz wewnątrz budynku $+6^{\circ}\text{C}$. W długotrwałym okresie spowodowało to pojawienie się pleśni na wewnętrznej powierzchni ścian.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej w pracy analizy można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zastosowanie metody oceny punktowej wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych w istniejących rolniczych budynkach gospodarczych pod kątem ich modernizacji i adaptacji daje możliwość podejmowania wstępnych decyzji dotyczących tych budynków. Otrzymane przy jej wykorzystaniu wyniki klasyfikują dany obiekt na założonej liniowej skali ocen, określając przydatność obiektu do celów modernizacyjnych lub adaptacyjnych.

2. Wprowadzony wskaźnik skali trudności (*WST*) określa stopień złożoności zadania i umożliwia szacunkowe określenie opłacalności przeprowadzenia adaptacji lub modernizacji.

3. Jeśli *WST* przekracza poziom 50%, to inwestycja staje się ekonomicznie nieuzasadniona, gdyż jej koszt przewyższa koszt budynku nowego obiektu o analogicznej funk-

cji, wielkości i rozwiązaniach konstrukcyjno-materiałowych (z uwzględnieniem kosztów rozbiórki obiektu istniejącego oraz utylizacji materiału porozbiórkowego).

4. Na podstawie przeprowadzonej metodą oceny punktowej analizy badanych obiektów wynika, że budynki znajdujące się w najlepszym stanie technicznym osiągnęły najwyższą punktację. Potwierdziło to założenie warunku koniecznego, dotyczące spełnienia wymogu odpowiedniego stanu technicznego głównej konstrukcji nośnej obiektu.

5. Przydatności obiektu do celów modernizacyjnych lub adaptacyjnych nie można w prosty sposób wiązać z jego wiekiem.

6. Zabiegi modernizacyjne i adaptacyjne zbadanej rolniczej zabudowy produkcyjnej są w większości zabiegami ekonomicznie uzasadnionymi, to znaczy tańszymi niż realizacja obiektów nowych o analogicznej funkcji, wielkości i rozwiązaniach konstrukcyjno-materiałowych.

PIŚMIENNICTWO

- Dobkowski, A., Staśkiewicz, K. (2008). Budynki dla bydła. Podstawowe wymagania technologiczne i techniczne oraz przykłady rozwiązań. Poradnik. AGROSUKCES, Lewandowska Joanna, Warszawa.
- Fornalczyk, P. (2015). Analiza celowości modernizacji rolniczych obiektów produkcyjnych z wykorzystaniem oceny punktowej. Praca doktorska. SGGW, Warszawa.
- Laskowski, L. (2008). Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Michalik, K. (2014). Zużycie techniczne budynków i budowli. Podstawy diagnostyki budowlanej. Tabele pomocnicze do ustalania stopnia zużycia budynku. Wydawnictwo Prawo i Budownictwo, Chrzanów.
- Romaniuk, W. i inni (2005). Systemy utrzymania bydła. Poradnik. Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Warszawa, Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie. Dz.U. nr 132, poz. 877 z późn. zm.
- Ściślewski, Z. (1999). Ochrona konstrukcji żelbetowych. Arkady, Warszawa.
- Zaniewska, H. (1977). Metoda oceny wartości użytkowej rozwiązań projektowych budynków i zespołów mieszkaniowych dla potrzeb ludności rolniczej w społecznej gospodarce. Maszynopis.

SCORING METHOD AS TOOL FOR THE RESEARCH OF FEASIBILITY OF EXISTING AGRICULTURAL PRODUCTION BUILDINGS FOR MODERNIZATION

Abstract. The purpose of the paper is the study of expediency and profitability of the modernization activities effected on the existing agricultural production building, completed in different times and using different construction technology. To assess the advisability of agricultural modernization of production facilities a scoring value method was developed,

which allows a rapid assessment of the usefulness of the object to modernization. This method determines the degree of difficulty and allows for estimation of modernization cost based, inter alia, on data on the technical condition of the building and the role that object plays in building complex. The scope of the study includes objects that have been subjected to modernize, they are in its course and can potentially be modernized for the new technology standards. The analysis of the objects showed that modernization of agricultural production facilities is rational and economically justified action.

Key words: modernization, technical conditions, agricultural production buildings, method of scoring value

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 21.03.2016

Cytowanie: Fornalczyk, P., Wągrowaska, M., Wiśniewski, K. (2016). Metoda oceny punktowej narzędziem badania przydatności modernizacyjnej istniejącej rolniczej zabudowy produkcyjnej. *Acta Sci. Pol. Architectura*, 15 (1), 119–131.