

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 71, 2016: 31–40  
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 71, 2016)  
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 71, 2016: 31–40  
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 71, 2016)

**Piotr FORMALCZYK, Krzysztof WIŚNIEWSKI,  
Agata PAWŁAT-ZAWRZYKRAJ**

Katedra Inżynierii Budowlanej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Department of Civil Engineering, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

## **Metoda punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych istniejących obiektów inwentarskich i jej wykorzystanie w kwalifikowaniu obiektów do modernizacji**

### **The evaluation method of functional and spatial value of the existing livestock buildings for qualifying objects to modernization**

**Słowa kluczowe:** modernizacja, przydatność do modernizacji, ocena punktowa, budynek inwentarski, obora

**Key words:** modernization, suitability for modernization, grading, livestock building, cowshed

#### **Wprowadzenie**

Powstałe na przełomie lat 70. i 80. XX wieku inwentarskie nie spełniają obecnych standardów utrzymania zwierząt oraz warunków użytkowych. Są już one w pełni zamortyzowane, ale z racji tego że są jeszcze w dobrym stanie technicznym warto nadal (po odpowiedniej modernizacji lub adaptacji) je wykorzystywać w działalności rolniczej (Pisarski i Wiśniewski, 2003).

Według Fiedorowicza i Romaniuka (2006) przez pojęcie modernizacji należy rozumieć zabiegi techniczne zmieniające warunki środowiskowe, funkcjonalne lub techniczno-budowlane, których celem jest uzyskanie poprawy warunków użytkowania obiektu.

W artykule zaproponowano metodę punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych na potrzeby wskazania przydatności istniejących obiektów inwentarskich do dalszego ich wykorzystania w produkcji rolniczej. Metodę wykorzystano do oceny obory krów mlecznych znajdującej się w gospodarstwie Zespołu Szkół Kształcenia Rolniczego w Zduńskiej Dąbrowie. Obiekt był tymczasowo wykorzystywany jako magazyn, w planach

zakładano docelową modernizację na potrzeby produkcyjne.

## Materiały i metoda

Głównym celem badań było dokonanie oceny, czy obiekt inwentarski można zmodernizować i adoptować do chowu zwierząt według obowiązujących standardów zgodnych z wytycznymi UE (Romaniuk i in., 2005). Do oceny możliwości modernizacji obory wykorzystano metodę punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych istniejących, rolniczych budynków produkcyjnych przeznaczonych do modernizacji lub adaptacji, opracowaną przez Fornalczyka na podstawie metody oceny obiektów i zespołów mieszkaniowych ludności rolniczej w

uspołecznionych gospodarstwa rolnych autorstwa Zaniewskiej (1977). W prezentowanej metodzie dokonuje się oceny, biorąc pod uwagę :

1. Wartość użytkową obiektu (suma punktów  $\times$  współczynnik wagowy 0,8), w tym:
  - stan techniczny poszczególnych elementów budynku (warunek konieczny przydatności do modernizacji) – tabela 1,
  - cechy przestrzenne – tabela 2,
  - cechy wpływające na mikroklimat budynku – tabela 3,
  - elastyczność adaptacyjna budynku – tabela 4.
2. Znaczenie obiektu jako elementu w układzie przestrzennym całości zespołu produkcyjnego (suma punktów  $\times$   $\times$  współczynnik wagowy 0,2) – tabela 5.

TABELA 1. Kryteria oceny stanu technicznego badanego obiektu  
TABLE 1. The criteria for evaluation of technical state of the object

Kryterium oceny Evaluation criteria		Liczba punktów Points	Ocena niedostateczna/dostateczna/dobra/bardzo dobra* Rating: negative/satisfactory/good/very good
Główna konstrukcja nośna**		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 instalacyjne	instalacje sanitarne	10–50	
	instalacje elektryczne	10–50	
Wyposażenie technologiczne		10–50	
Łączna ocena stanu technicznego budynku		150–560	

\*Ocena niedostateczna – minimalna liczba punktów przyznanych dla danej cechy; ocena dostateczna – 40–60% maksymalnej ilości punktów przyznanych dla danej cechy; ocena dobra – 61–80% maksymalnej ilości punktów przyznanych dla danej cechy; ocena bardzo dobra – 81–100% maksymalnej ilości punktów przyznanych dla danej cechy; \*\* warunek brzegowy, konieczny aby budynek kwalifikował się do prac modernizacyjnych.

TABELA 2. Kryteria oceny cech przestrzennych badanego obiektu  
 TABLE 2. The criteria for evaluation of spatial characteristics of the object

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

\*Patrz tabela 1.

TABELA 3. Kryteria oceny cech wpływające na mikroklimat wnętrza badanego obiektu  
 TABLE 3. 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* Grades	Ocena opisowa Descriptive rating
1	2	3	4	5
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**	izolacyjność ścian zewnętrznych***	20–60	niedostateczna	brak izolacji termicznej (współczynnik $U > 3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}$ )
			dostateczna	izolacja termiczna minimalna ( $U \text{ 1–3 W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}$ )
			dobra	
	izolacyjność dachu obiektu***	20–60	niedostateczna	brak izolacji termicznej ( $U > 3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}$ )
			dostateczna	izolacja termiczna minimalna ( $U \text{ 1–3 W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}$ )
			dobra	
Doświetlenie wnętrza	doświetlenie wnętrza światłem naturalnym w stosunku do potrzeb	20–50	niedostateczna	stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi mniejszy od 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 ilości wymian powietrza w oborze krów mlecznych na poziomie niższym niż $350 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ na sztukę
			dostateczna	system zapewniający ilości wymian powietrza w oborze krów mlecznych latem na poziomie $350\text{–}400 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ na sztukę
			dobra	system zapewniający ilości wymian w oborze krów mlecznych latem na poziomie $400\text{–}500 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ na sztukę

Tabela 3, cd.

1	2	3	4	5
Przewietrzanie i wentylacja	istniejący system wentylacyjny budynku	20–60	bardzo dobra	system zapewniający ilości wymian powietrza w oborze dla krów mlecznych latem na poziomie $500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ na sztukę i więcej (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)				

\*Patrz tabela 1; \*\*cecha ta nie będzie podlegała ocenie w przypadku obiektów „zimnych” – otwartych (np. obory bez pełnych ścian zewnętrznych); \*\*\*w przypadku obiektów o większych wymaganiach termicznych należy uwzględnić inne zakresy współczynników izolacyjności termicznej.

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* Rating	Ocena opisowa Descriptive rating
Elastyczność adaptacyjna	100–160	niedostateczna	kształt funkcjonalno-przestrzenny obiektu niepozwalający na wprowadzenie żadnych zmian programowych
		dostateczna	kształt funkcjonalno-przestrzenny obiektu umożliwiające wprowadzenie zmian programowych w minimalnym zakresie
		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

\*Patrz tabela 1.

W przyjętej metodzie założono, że sumaryczna liczba punktów uzyskanych (zgodnie z podanymi w tabelach 1–5 szczegółowymi kryteriami), po uwzględnieniu współczynników wagowych, pozwala określić przydatność badanego obiektu do celów modernizacji technicznej i technologicznej lub ewentualnej jego adaptacji do innych celów hodowlanych (np. adaptacja obory na kurnik lub chlewnię). Budynek może być zakwalifikowany do jednej z czterech klas, według bonitacji:

A – liczba punktów w przedziale od 500 do 600, oznacza że modernizacja (ewentualnie adaptacja) jest teoretycznie możliwa, lecz w praktyce będzie procesem trudnym, skomplikowanym i bardzo kosztownym,

B – liczba punktów w przedziale od 601 do 900, oznacza że modernizacja jest możliwa, wysokość nakładów modernizacyjnych nieznacznie niższa od nakładów związanych z wznoszeniem nowego obiektu,

TABELA 5. Kryteria oceny obiektu jako elementu zespołu produkcyjnego  
 TABLE 5. 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	znaczenie obiektu dla funkcjonowania zespołu produkcyjnego	150–500	niedostateczna	znaczenie nieistotne
			dostateczna	znaczenie mało istotne
			dobra	znaczenie istotne
			bardzo dobra	znaczenie bardzo istotne
Cechy układu funkcjonalnego	usytuowanie w układzie funkcjonalnym zespołu: – dostarczenie 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 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
			bardzo dobra	znaczenie niezwykle istotne
	wartości w kompozycji planu	40–100	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)				

\*Patrz tabela 1.

C – liczba punktów w przedziale od 901 do 1200, oznacza że modernizacja jest możliwa, a obiekt wymaga niewielkich prac modernizacyjnych,

D – liczba punktów w przedziale od 1201 do 1500, oznacza że obiekt praktycznie nie wymaga zabiegów i nakładów modernizacyjnych.

Przedstawioną wyżej metodę wykorzystano do oceny przydatności do modernizacji obory znajdującej się w gospodarstwie przyszkolnym o specjalizacji produkcja mleka Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Zduńskiej Dąbrowie w województwie łódzkim. Właścicielem gospodarstwa jest skarb państwa. Inwestor zakładał modernizację polegającą między innymi na zmianie systemu chowu zwierząt z uwięziowego na wolnostanowiskowy, z utrzymaniem na płytkiej ściółce oraz wprowadzeniem do obory automatu udojowego. Wyniki oceny posłużyły do kwalifikacji obiektu do modernizacji, a następnie stały się podstawą do określenia zakresu prac modernizacyjnych (Wiśniewki i Fornalczyk, 2014).

## **Wyniki oceny przydatności budynku obory do modernizacji**

Oceniany budynek jest obiektem zrealizowanym w 1982 roku w systemie konstrukcyjno-materiałowym „Fermbet”, parterowym, niepodpiwniczonym, z dachem dwuspadowym. Rozpiętość traktu – 12,60 m w osiach konstrukcyjnych, powierzchnia użytkowa – 791,25 m<sup>2</sup>, kubatura – 4032 m<sup>3</sup>. Ściany zewnętrzne podłużne wykonano z prefabrykowanych płyt ściennych o grubości 20 cm z wkładką termiczną ze styropianu. Pły-

ty te osadzone są między żelbetowymi słupami konstrukcyjnymi w rozstawie co 3,00 m. Ściany szczytowe o grubości 40 cm wymurowano z cegły ceramicznej, szczelinowej. Na słupach oparte są żelbetowe, kratownicowe dźwigary konstrukcji dachu, na których przymocowane zostały żelbetowe płatwie niosące pokrycie z płyt warstwowych o grubości 6 cm (zastąpiły one w 2013 roku płyty faliste azbestowo-cementowe).

Poniżej przedstawiono najważniejsze wnioski z oceny funkcjonalno-przestrzennej.

### **I. Wartość użytkowa obiektu**

1. Stan techniczny obiektu (kryteria oceny według tabeli 1) – sumaryczna ocena dobra (404 pkt); wyniki oceny poszczególnych kryteriów są następujące:

- główna konstrukcja nośna – ocena bardzo dobra – 100 pkt;
- ściany zewnętrzne – wymagane drobne naprawy tynku i malowania – ocena dobra – 64 pkt;
- ściany wewnętrzne – nie ma ścian wewnętrznych – brak oceny punktowej – 0 pkt;
- podłogi i posadzki – ocena dobra – 40 pkt;
- stolarka okienna i drzwiowa – ocena dostateczna – 30 pkt;
- dach – ocena bardzo dobra – 80 pkt;
- instalacje:
  - sanitarne – znaczne zużycie techniczne – ocena dostateczna – 30 pkt;
  - elektryczne – wymienione w 2012 roku – ocen bardzo dobra – 50 pkt;
- wyposażenie technologiczne – nie odpowiada nowym zamie-

- rzeniom – ocena niedostateczna – 10 pkt.
2. Cechy przestrzenne obiektu (kryteria oceny według tabeli 2) – sumaryczna ocena dobra (446 pkt); wynika z następującej charakterystyki:
    - wielkość – umożliwia wprowadzenie zakładanego programu – ocen dobra – 120 pkt;
    - gabaryty:
      - szerokość traktu – umożliwia wprowadzenie zamierzonych zmian wraz z zachowaniem zalecanych wymiarów i odległości technologicznych – ocena dobra – 96 pkt;
    - wysokość – zgodna z przepisami, umożliwiającą wprowadzenie zamierzonych zmian – ocena bardzo dobra – 80 pkt;
    - wewnętrzne elementy konstrukcyjne – system materiałowo-konstrukcyjnym „Fermbet”, hala jednoprzestrzenna bez wewnętrznych, pośrednich podpór konstrukcyjnych- ocena bardzo dobra – 150 pkt.
  3. Mikroklimat wnętrza (kryteria oceny według tabeli 3) – sumaryczna ocena dobra (258 pkt); wynika z następujących elementów:
    - orientacja budynku – dłuższa oś budynku odchylona o około 15° od kierunku północ – południe, zgodne z wymaganiami normowymi – ocena bardzo dobra – 50 pkt;
    - izolacyjność termiczna obudowy:
      - ścian zewnętrzne – żelbetowe, prefabrykowane płyty ściennie o grubości 20 cm, z wkładką termiczną ze styropianu o wystarczającej izolacyjności – ocena bardzo dobra – 60 pkt;
  - dach – pokryty płytami warstwowymi o grubości 6 cm – ocena bardzo dobra – 60 pkt;
  - doświetlenie wnętrza – stosunek powierzchni szyb do powierzchni podłogi wynosi 1 : 16 – ocena dobra – 40 pkt;
  - przewietrzanie i wentylacja – wentylacja grawitacyjna za pomocą nasad Chanarda i okien, dodatkowo przewietrzanie poprzez wrota w ścianach szczytowych – ocena dobra – 48 pkt.
  4. Elastyczność adaptacyjna budynku (kryteria oceny wg tab. 4) – ocena bardzo dobra – 160 pkt – jednoprzestrzenność, wielkość, gabaryty, prostota oraz zwartość obrysu budynku wpływają na jego podatność na ewentualne zmiany adaptacyjne i modernizacyjne.
- II. Obiekt jako element zespołu produkcyjnego (kryteria oceny według tabeli 5)
1. Cechy programowe – obiekt jako jeden z dwóch obiektów produkcyjnych jest bardzo istotny dla funkcjonowania zespołu produkcyjnego – ocena bardzo dobra – 500 pkt.
  2. Cechy układu funkcjonalnego:
    - usytuowanie w układzie funkcjonalnym zespołu (w aspekcie zamierzonych zmian):
      - dostarczanie pasz – ocena dobra – 136 pkt;
      - usuwanie odchodów – ocena dobra – 136 pkt;
      - kontakt z wybiegami – ocena dobra – 136 pkt;
    - usytuowanie obiektu w układzie komunikacyjnym zespołu – ocena bardzo dobra – 190 pkt.
  3. Wartości architektoniczno-kompozycyjne:



- wartość architektoniczne obiektu – niewielka lecz stwarzające potencjalne możliwości w aspekcie zakładanych zmian modernizacyjnych – ocena dostateczna – 100 pkt;
- wartość obiektu w planie i kształcie przestrzennym zespołu produkcyjnego – obiekt stanowi ważny element przestrzenny całości założenia – ocena bardzo dobra – 100 pkt.

W celu otrzymania kompleksowej oceny przydatności obiektu do modernizacji uzyskane wcześniej wyniki skorygowano współczynnikami wagowymi w następujący sposób:

I. Obiekt jednostkowo (suma punktów oceny kryteriów cząstkowych wartości użytkowej)

$1268 \text{ pkt} \times \text{współczynnik wagowy } 0,8 = 1014,4 \text{ pkt}$

II. Obiekt jako element zespołu produkcyjnego

$1298 \text{ pkt} \times \text{współczynnik wagowy } 0,2 = 259,6 \text{ pkt}$

Razem I + II = 1274 pkt

Otrzymany wynik punktowy (1274) kwalifikuje oceniany obiekt do klasy D i tym samym potwierdza jego przydatność do prac modernizacyjno-adapteracyjnych prowadzonych pod kątem wprowadzenia zakładanego programu funkcjonalnego – w tym przypadku zachowania kierunku produkcji (produkcji mleka) i wprowadzenia zakładanych zmian technologicznych (zmiana układu i ilości stanowisk dla zwierząt, wprowadzenie dwóch korytarzy spacerowo-gnojowych oraz automatu udojowego z małą poczekalnią na podłodze szczelinowej).

## Wnioski

1. Metoda punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych pozwala na wielokryteriową, pełną ocenę przydatności obiektów inwestarskich do modernizacji.

2. Metoda oceny przydatności obiektów do modernizacji wykazała, że modernizacja zamortyzowanych w całości obiektów jest w pełni możliwa i opłacalna.

3. Najważniejszymi parametrami wpływającymi na końcową ocenę punktową są cechy przestrzenne i cechy stanu technicznego, bowiem w przypadku złego stanu technicznego lub nieodpowiednich parametrów wielkości pomieszczeń modernizacja może okazać się nieopłacalna.

4. W przypadku budynków, które były eksploatowane w długim okresie, przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych wskazane jest wykonanie oceny stanu technicznego budynku, głównie ze względu na możliwość korozji elementów konstrukcyjnych, szczególnie tych, które były osłonięte.

5. Zastosowana metoda punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych do modernizacji obory w Zduńskiej Dąbrowie wykazała, że modernizacja analizowanego obiektu jest możliwa, a przeprowadzenie zmian z podstawowej funkcji budynku na inną świadczy o dużej elastyczności obiektów wykonanych w systemie „Fermbet”, przede wszystkim dzięki jednonawowej konstrukcji budynku oraz dobremu stanowi technicznemu podstawowych elementów konstrukcji nośnej.

## Literatura

- Fiedorowicz, G. i Romaniuk, W. (2006). *Technika w chowie bydła terminologia*. Warszawa: IBMER.
- Pisarski, M. i Wiśniewski, K. (2003). Modernizacja i dostosowanie do standardów UE istniejącej obory krów mlecznych w systemie uwięziowym. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej*, 7, 19-22.
- Romaniuk, W., Domasiewicz, T., Głaszczka, A., Mazur, K. i Wardal, W. (2005). *Systemy utrzymania bydła, Poradnik, IBMER – Duńskie Służby Doradztwa Rolniczego – Projekt bliźniaczy Phare – Standardy technologiczne dla gospodarstw rolnych*. Warszawa: IBMER.
- Wiśniewski, K. i Fornalczyk, P. (2014). Modernizacja i dostosowanie do standardów UE istniejącej obory krów mlecznych w systemie uwięziowym. W W. Romaniuk i H. Jankowska-Huflejt, *Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem standardów UE i ochrony środowiska*. (strony 227-232). Falenty: Instytut Technologiczno-Przyrodniczy.
- Zaniewska, H. (1977). *Metoda oceny wartości użytkowej rozwiązań projektowych budynków i zespołów mieszkaniowych dla potrzeb ludności rolniczej w uspołecznionej gospodarce (maszynopis)*.

## Streszczenie

**Metoda punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych istniejących obiektów inwentarskich i jej wykorzystanie w kwalifikowaniu obiektów do modernizacji.** W artykule przedstawiono metodę punktowej oceny wartości użytkowej rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych na potrzeby określenia przydatności obiektów inwentarskich do modernizacji. Metoda uwzględnia kilka kryteriów oceny: stan techniczny obiektu, cechy przestrzenne, mikroklimat wnętrza, elastyczność modernizacyjną oraz ocenę obiektu jako elementu zespołu produkcyjnego. Metodę wykorzystano w oce-

nie obory krów mlecznych w gospodarstwie w Zduńskiej Dąbrowie. Uzyskane wyniki oceny potwierdziły, że modernizacja zamortyzowanych obiektów jest w pełni możliwa i opłacalna, oraz stały się podstawą do opracowania projektu modernizacji technologiczno-budowlanej obory w ramach dostosowania jej do obowiązujących standardów UE.

## Summary

**The evaluation method of functional and spatial value of the existing livestock buildings for qualifying objects to modernization.** The paper presents the method of evaluation of technical, functional and spatial values of the farm buildings to determine suitability of livestock facilities to modernization. The method takes into account a number of evaluation criteria, such as: technical state of the building, spatial characteristics, interior microclimate, flexibility modernization and significance of the facility as a part of the production complex. The method was used for the evaluation of the cowshed located in Zduńska Dąbrowa. The evaluation results confirmed that the modernization of depreciated objects is fully possible and profitable. Therefore, the conclusions became the basis for a project of the cowshed's modernization in order to adopt existing technology and construction to current EU standards.

### Authors' address:

Piotr Fornalczyk  
Krzysztof Wiśniewski  
Agata Pawłat-Zawrzykraj  
Wydział Budownictwa i Inżynierii  
Środowiska SGGW  
Katedra Inżynierii Budowlanej  
ul. Nowoursynowska 159  
02-787 Warszawa  
Poland  
e-mail: piotr\_fornalczyk@sggw.pl  
krzysztof\_wisniewski@sggw.pl  
agata\_pawlat\_zawrzykraj@sggw.pl