

Aleksandra Blukacz¹, Adam Ujma¹

MOŻLIWOŚCI REALIZACJI PASYWNEGO BUDYNKU AGROTURYSTYCZNEGO NA TERENIE JURY KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKIEJ

Wprowadzenie

Stale rosnące ceny paliw oraz wzrost świadomości w zakresie ochrony środowiska wymuszają konieczność podejmowania działań pozwalających na zmniejszenie zapotrzebowania na energię w budownictwie. Obniżenie zużycia energii wymuszane jest przez rygorystyczne wymagania dotyczące energochłonności oraz ochrony cieplnej budynków. Z tego względu konieczne jest poszukiwanie nowych konstrukcji i technologii, które pozwolą na dostosowanie obiektów do obowiązujących w danym regionie wymagań oraz umożliwią bardziej efektywne wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł. Możliwe jest to do spełnienia m.in. dzięki wdrażaniu w Polsce standardów budynków pasywnych i energooszczędnych. W Polsce pojawiły się możliwości dofinansowania realizacji tego typu budynków, m.in. poprzez uruchomienie priorytetowego programu dopłat do realizacji obiektów w standardzie pasywnym NF15 oraz energooszczędnym NF40, ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, jednakże w chwili obecnej program ten został zakończony wraz z wygaśnięciem umów z bankami o współpracy przy współfinansowaniu inwestycji. Projektowany budynek agroturystyczny, przewidywany do ewentualnej realizacji na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej, spełniał wszystkie wymagania konieczne do uzyskania wymienionego wyżej dofinansowania.

1. Zapotrzebowanie na obiekty agroturystyczne na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej

Według danych statystycznych opracowanych przez Główny Urząd Statystyczny na temat wykorzystania turystycznych obiektów noclegowych [1-3] można zaobserwować wzrost zapotrzebowania na obiekty przeznaczone do udzielania noclegów w regionach turystycznych na terenie całego kraju (tab. 1).

¹ Politechnika Częstochowska, Wydział Budownictwa, ul. Akademicka 3, 42-200 Częstochowa, e-mail: aujma@bud.pcz.czyst.pl

Dane statystyczne dotyczące liczby udzielonych noclegów w kwaterach agroturystycznych (rys. 1) wskazują na wzrost ich liczby w stosunku do 2010 roku. Szczególną uwagę zwrócono na województwa śląskie i małopolskie, na których terenie leży Jura Krakowsko-Częstochowska. Można zauważyć, że zainteresowanie turystów pobytem w obiektach agroturystycznych zwiększa się z roku na rok, z niewielkim jedynie spadkiem w roku 2014. Największa liczba tego rodzaju obiektów powstała w województwach: pomorskim, małopolskim, podkarpackim oraz dolnośląskim.

TABELA 1

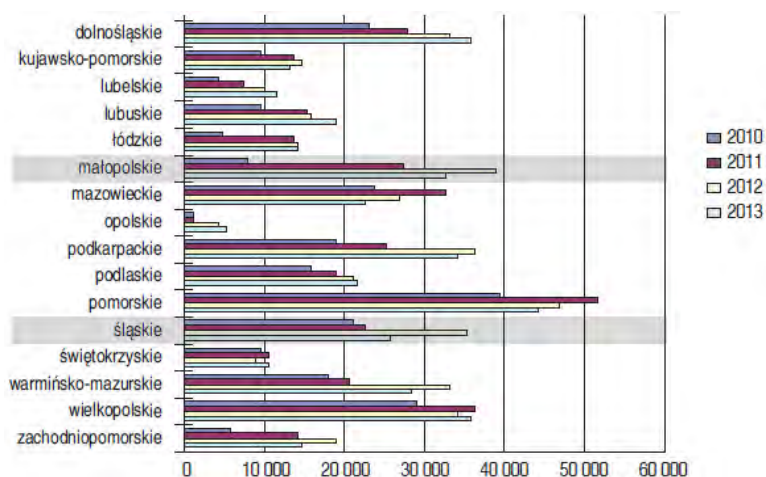
Skala zmiany liczby noclegów udzielonych w turystycznych obiektach noclegowych w I kwartale lat 2013-2016 dla całego kraju

Obiekty turystyczne noclegowe	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	Zmiana w stosunku do 2013 r. = 100%
	w tys. szt.				
Pensjonaty	177,3	175,1	234,0	237,0	133,7
Kwatery agroturystyczne	39,5	42,5	55,1	61,1	154,7

W przypadku analizowanego typu obiektu budowlanego, zakładając realizację pasywnego budynku agroturystycznego, powstaje możliwość połączenia dwóch wyraźnie zauważalnych aktualnie tendencji rozwoju budownictwa w Polsce:

1. Potrzeba realizacji budynków o coraz niższym zapotrzebowaniu na energię.
2. Możliwość wykorzystania rosnącego zapotrzebowania na budynki przeznaczone na cele noclegowo-turystyczne.

Należy także podkreślić, iż agroturystyka łączy się ściśle z innymi ważnymi trendami rozwoju turystyki, a mianowicie ukierunkowaniem na ekoturystykę i turystykę zrównoważoną, które pozwolą integrować działalność turystyczną z potrzebą ochrony środowiska naturalnego.



Rys. 1. Liczba noclegów udzielonych w kwaterach agroturystycznych wg województw w latach 2010-2013 [4]

Przyjętą do analizy lokalizacją projektowanego budynku agroturystycznego jest Jura Krakowsko-Częstochowska, będąca regionem bardzo atrakcyjnym turystycznie. Można równocześnie zauważyć, iż potencjał turystyczny regionu nie jest jeszcze w pełni wykorzystany. Główne symbole tego obszaru, takie jak: średniowieczne zamki, Szlak Orlich Gniazd, wiele rezerwatów przyrody oraz Ojcowski Park Narodowy, sprawiają, że co roku region ten odwiedzają coraz to liczniejsze grupy turystów. Jest to również bardzo dobre miejsce do aktywnego wypoczynku, w tym uprawiania speleologii. Okoliczne skały, które są znakiem rozpoznawczym, stwarzają świetne warunki dla wspinaczki, liczne szlaki przygotowane są do uprawiania turystyki pieszej, rowerowej, konnej, a w okresie zimy narciarstwa. Biorąc pod uwagę wymienione walory regionu, można przypuszczać, że agroturystyczne obiekty będą cieszyły się tutaj coraz większym zainteresowaniem, a zrealizowane w standardzie energooszczędnym lub pasywnym pozwolą na znaczące obniżenie kosztów ich utrzymania.

2. Ocena warunków klimatycznych lokalizacji projektowanego budynku

Obszar Jury Krakowsko-Częstochowskiej przyjęty jako lokalizacja projektowanego budynku agroturystycznego znajduje się w III strefie klimatycznej. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tu $7,6^{\circ}\text{C}$. Projektując omawiany budynek pasywny, przyjęto standardowe parametry klimatyczne: temperaturę powietrza zewnętrznego oraz natężenie promieniowania słonecznego charakterystyczne dla miejscowości znajdujących się w obrębie rozpatrywanego regionu. Analizowano dane ze stacji meteorologicznych w Częstochowie, Katowicach, Krakowie oraz Wieluniu (rys. 2).



Rys. 2. Podział Polski na krainy geograficzne z wyodrębnieniem obszaru Jury Krakowsko-Częstochowskiej oraz lokalizacją miast przyjętych do analizy [5]

Uśredniając parametry meteorologiczne z poszczególnych miesięcy standardowego roku dla wymienionych wyżej lokalizacji, uzyskano średnie roczne dane meteorologiczne dla rozpatrywanego regionu Jury Krakowsko-Częstochowskiej. W tabeli 2 zestawiono średnią roczną temperaturę powietrza Θ_e w $^{\circ}\text{C}$ dla poszczególnych lokalizacji oraz porównano ją ze średnią roczną temperaturą dla Częstochowy. W tabeli 3 zestawiono średnie roczne wartości natężenia promieniowania słonecznego w $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{c})$, przyjęte dla powierzchni pionowych, zorientowanych na cztery podstawowe kierunki świata I_{N_90} , I_{E_90} , I_{S_90} , I_{W_90} dla poszczególnych lokalizacji oraz porównano je z wartościami przyjętymi dla Częstochowy. Dane klimatyczne z typowych lat meteorologicznych, które wykorzystano do analizy, pobrano ze strony internetowej Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju [6]. W tabeli 3 porównano i określono różnicę dla danych o największej różnicy w zestawieniu z wartościami przypisanymi do lokalizacji Częstochowy [7].

TABELA 2

Uśrednione temperatury okresu grzewczego i okresu letniego dla regionu Jury Krakowsko-Częstochowskiej

Lokalizacja	Okres grzewczy (miesiące od X do IV)	Różnica względem Częstochowy = 100%	Okres letni (miesiące od V do IX)	Różnica względem Częstochowy = 100%
	$^{\circ}\text{C}$	%	$^{\circ}\text{C}$	%
Częstochowa	3,9	–	16,4	–
Kraków	4,0	102,6	16,6	101,2
Katowice	3,9	100	16,2	98,8
Wieluń	4,4	112,8	16,4	100

TABELA 3

Uśrednione natężenie promieniowania słonecznego okresu grzewczego i okresu letniego dla regionu Jury Krakowsko-Częstochowskiej

Okres	Parametry	Lokalizacja				Różnica względem Częstochowy = 100%
		Częstochowa	Kraków	Katowice	Wieluń	
		$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{c})$				%
grzewczy (miesiące od X do IV)	I_{N_90}	36,9	39,0	38,9	35,7	105,7
	I_{E_90}	45,7	46,2	46,6	43,8	102
	I_{S_90}	61,3	61,7	60,7	58,6	100,6
	I_{W_90}	44,2	46,2	45,8	37,6	104,5
letni (miesiące od V do IX)	I_{N_90}	92,6	95,2	96,6	92,8	104,3
	I_{E_90}	119,0	121,7	121,9	114,5	102,4
	I_{S_90}	110,8	117,4	115,3	110,3	105,9
	I_{W_90}	109,7	119,8	117,2	109,2	106,8

Porównanie parametrów temperaturowych i natężenia promieniowania słonecznego dla okresu grzewczego wskazuje, iż średnia temperatura powietrza w Krakowie oraz Wieluniu jest nieznacznie wyższa od tej panującej na terenie Częstochowy, przy czym wartości natężenia promieniowania słonecznego na terenie Wielunia są niższe. Wartość średniej temperatury określonej dla Katowic jest taka sama jak dla Częstochowy.

Porównanie parametrów temperaturowych i natężenia promieniowania słonecznego dla okresu letniego wskazuje, iż jedynie w Krakowie zarówno wartość średniej temperatury i wartości średniego natężenia promieniowania słonecznego są wyższe niż te określone dla Częstochowy. Temperatura określona dla Wielunia oraz Katowic jest równa bądź niższa, przy czym wartości natężenia promieniowania słonecznego dla Katowic są wyższe, a dla Wielunia niższe.

3. Koncepcja agroturystycznego budynku pasywnego

Projektowany obiekt jest budynkiem zamieszkania zbiorowego przeznaczonym na cele noclegowo-turystyczne (rys. 3). Dane powierzchniowo-kubaturowe budynku kształtują się następująco:

- Powierzchnia użytkowa: 362,74 m²
- Powierzchnia zabudowy: 219,16 m² + taras 40 m²
- Kubatura: 1338,6 m³



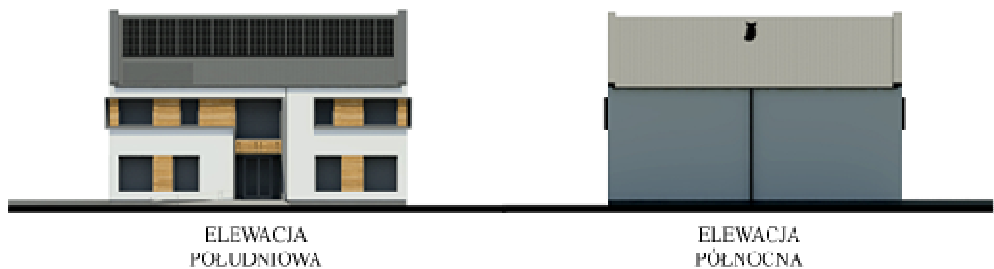
Rys. 3. Wizualizacja zaprojektowanego agroturystycznego budynku pasywnego

Prosta, zwarta bryła budynku zgodna jest z podstawową zasadą ograniczenia strat ciepła przez przegrody zewnętrzne, dzięki osiągnięciu możliwie najmniejszego współczynnika kształtu budynku. Jednocześnie zadbano o atrakcyjny wygląd

obiektu poprzez urozmaicenie struktury i kolorystyki elewacji, nawiązującej do otoczenia zewnętrznego Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Zrezygnowano z konstrukcji o bardziej złożonym kształcie, a także balkonów w celu zminimalizowania występowania efektu liniowych mostków cieplnych i zapewnienia ciągłości izolacji termicznej w przegrodach zewnętrznych.

Pomieszczenia w budynku zostały rozmieszczone zgodnie z zasadą strefowania temperaturowego, co jest również korzystne z energetycznego punktu widzenia. Wejście do budynku umieszczono od strony południowej, centralnym punktem parteru jest hol, z którego możliwy jest dostęp do wszystkich pomieszczeń znajdujących się na tej kondygnacji. W głębi pensjonatu od strony północnej umieszczono klatkę schodową, dwa pomieszczenia gospodarcze oraz ogólnodostępną toaletę. W części zachodniej usytuowano obszerną jadalnię połączoną z aneksem kuchennym, dodatkowo w jadalni znajduje się wyjście na duży taras. Po stronie południowej zlokalizowano dwa pokoje przystosowane dla osób niepełnosprawnych, każdy z nich posiada odpowiednio dostosowaną łazienkę z WC, o wymaganej przepisami powierzchni. Druga kondygnacja została w całości zaprojektowana jako część sypialna z siedmioma pokojami, każdy z łazienką oraz WC, rozplanowanymi wokół centralnie usytuowanego holu. Po stronie wschodniej i zachodniej znajdują się po dwa pokoje, w części południowej umieszczono trzy pokoje. W budynku zaprojektowano również poddasze, na którym przewidziano pomieszczenie techniczne z centralą wentylacyjną oraz urządzeniami technicznymi systemu c.o. i c.w.u. Do pomieszczenia prowadzą segmentowe schody z korytarza na piętrze.

Aby zapewnić możliwość pozyskania optymalnej ilości energii z promieniowania słonecznego, co jest również jedną z kluczowych zasad projektowania i funkcjonowania budynków pasywnych, zaprojektowano odpowiednią ilość przegród przעיernych, sytuując je głównie na południowej elewacji. Zrezygnowano z otworów okiennych i drzwiowych na elewacji północnej (rys. 4), zapewniając tym sposobem idealną ciągłość izolacji cieplnej na tej elewacji.



Rys. 4. Elewacje południowa i północna zaprojektowanego budynku

Na elewacjach wschodniej i zachodniej (rys. 5) rozmieszczono również odpowiednią ilość okien. Budynek umieszczono na osi wschód-zachód, aby zapewnić optymalne doświetlenie pomieszczeń światłem dziennym.



Rys. 5. Elewacje wschodnia i zachodnia zaprojektowanego budynku

3.1. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe analizowanego obiektu

Głównym założeniem przy doborze materiałów oraz rozwiązań konstrukcyjnych było osiągnięcie możliwie najniższej wartości współczynnika przenikania ciepła przegród budynku przy jednoczesnym uzyskaniu jak najmniejszej grubości warstw. Zachowano jednolitość systemów budowlanych do wykonywania przegród. Ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne nośne zaprojektowano z bloczków z betonu komórkowego YTONG o współczynniku $\lambda = 0,095 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości odpowiednio 30 i 24 cm. Jako izolację termiczną ścian zewnętrznych zaproponowano dwie warstwy płyty fenolowej WEBER PH930 o współczynniku $\lambda = 0,021 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości 7 i 8 cm - łączna grubość ocieplenia to 15 cm. Ściany działowe przewidziano z bloczków z betonu komórkowego o grubości 11,5 cm. Zaproponowano żelbetonową płytę fundamentową o grubości 25 cm, izolowaną dwiema warstwami styropianu XPS o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ o grubości 10 cm każda. Stropy zaprojektowano jako płyty ze zbrojonego betonu komórkowego YTONG, strop pod poddaszem ocieplono 30 cm warstwą wełny mineralnej. Zestawienie przegród zewnętrznych budynku oraz porównanie ich parametrów cieplnych z obowiązującymi wymaganiami [8] oraz wymaganiami dla budynków w standardzie NF15 i NF40 [9] przedstawiono w tabeli 4.

TABELA 4

Zestawienie i porównanie parametrów cieplnych przegród zewnętrznych analizowanego obiektu

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]			
	U_C, U osiągnięty	$U_{C(\max)}, U_{\max}$		
		wg WT 2014	wg NF15	wg NF40
Ściana zewnętrzna	0,095	0,25	0,12	0,20
Podłoga na gruncie	0,108	0,30	0,12	0,25
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,098	0,20	0,12	0,15
Okna	0,78	1,3	0,8	1,0
Drzwi	0,72	1,7	0,8	1,3

W budynku zastosowano okna pasywne, z potrójnym szkleniem, wypełnione kryptonem, szyby zespolone z powłoką niskoemisyjną. Parametry okien zostały dobrane tak, aby nie przekroczyły wymaganego współczynnika przenikania ciepła dla okna $U_{\max NF15} = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, a jednocześnie aby zapewniały odpowiednie doświetlenie i zyski ciepła z promieniowania słonecznego. Zaproponowano drzwi wejściowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,72 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Założono zastosowanie tzw. ciepłego montażu okien i drzwi w ścianach zewnętrznych, czyli montaż w warstwie izolacji cieplnej, wypełnienie szczelin dylatacyjnych pianką PUR i zabezpieczenie jej od strony zewnętrznej foliami paroprzepuszczalnymi i wodoodpornymi oraz od strony wewnętrznej foliami paroizolacyjnymi. Przewidziano również zastosowanie żaluzji zewnętrznych zapobiegających przegrzewaniu się budynku w okresie letnim.

3.2. Rozwiązania instalacyjne analizowanego obiektu

W budynku zastosowano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją, połączony z gruntowym wymiennikiem ciepła, współpracujący z pompą ciepła. Przyjęto sprawności odzysku ciepła rekuperatora na poziomie 95%. Pompa ciepła wykorzystana będzie także do przygotowania ciepłej wody użytkowej, dodatkowo wspomagać ją będzie system kolektorów słonecznych. Zaprojektowano ogrzewanie podłogowe na parterze, zatopione w płycie fundamentowej. Zastosowano także ogniwa fotowoltaiczne w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną. Założono wykorzystanie systemu prosumenckiego, umożliwiającego sprzedaż nadwyżki wyprodukowanego prądu do sieci energetycznej. W budynku wykorzystano także instalację do oczyszczania i wykorzystania wody szarej. Instalację wentylacji wyposażono w układ automatyki regulacyjnej umożliwiający dostosowanie wydajności wentylacji do aktualnych potrzeb. System ten współpracuje z układem automatyki pogodowej przeznaczonej do pomiaru prędkości wiatru, temperatury, natężenia promieniowania słonecznego i wykrywania opadów atmosferycznych. Do wyposażenia obiektu zaproponowano urządzenia dostępne na rynku krajowym.

4. Właściwości energetyczne analizowanego obiektu

Obliczenia niezbędne do wyznaczenia wskaźników energetycznych projektowanego budynku wykonano w programie Audytor OZC, dane klimatyczne przyjęto dla czterech lokalizacji zamieszczonych na rysunku 2.

Głównym założeniem przy projektowaniu obiektu było uzyskanie obliczeniowego wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania budynku nieprzekraczającego wartości $EU_{H+W} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ oraz uzyskanie obliczeniowej wartości wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku maksymalnie na poziomie $EP_{H+W} \leq 95 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$. Były to dwa najważniejsze warunki pozwalające zakwalifikować obiekt jako

budynek pasywny w przypadku ubiegania się o dotację m.in. z funduszy NFOŚiGW. Zestawienie parametrów energetycznych budynku oraz porównanie poszczególnych wskaźników z obowiązującymi od 01.01.2017 r. wymaganiami [8] oraz wymaganiami stawianymi budynkom w standardzie NF15 i NF40 [9] przedstawiono w tabeli 5.

TABELA 5

Zestawienie podstawowych wskaźników energetycznych projektowanego budynku z wymaganymi wartościami

Rodzaj parametru	Wskaźnik zapotrzebowania na energię [kWh/(m ² *rok)]			
	osiągnięty	wg WT 2017	wg NF15	wg NF40
EU _{H+W}	10,9	–	15 (EU _H)	40 (EU _H)
EK _{H+W}	24,3	–	–	–
EP _{H+W}	27,9	85	85	85

Uzyskane wartości wskaźników energetycznych są znacznie niższe od wymaganych wartości. Wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową EU_{H+W} projektowanego obiektu jest o 27% niższy od wartości przyjętej dla budynków realizowanych w standardzie NF15 oraz 72% niższy od wartości przyjętej dla obiektów realizowanych w standardzie NF40. Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną EP_{H+W} jest niższy o 67% od wymagań technicznych budowlanych, przewidzianych od 01.01.2017 r.

Analizie poddano również wpływ zmiany lokalizacji projektowanego obiektu na jego wskaźniki zapotrzebowania na energię (tab. 6).

TABELA 6

Porównanie podstawowych wskaźników energetycznych dla wybranych lokalizacji budynku

Rodzaj wskaźnika	Częstochowa	Kraków	Katowice	Wieluń	Różnica względem Częstochowy = 100%		
					Kraków	Katowice	Wieluń
	kWh/(m ² *rok)				%		
EU _{H+W}	10,9	10,4	10,9	10,3	95,4	100	94,4
EK _{H+W}	24,3	24,2	24,3	24,1	99,5	100	99,1
EP _{H+W}	27,9	27,5	27,9	27,3	98,5	100	97,8

Najniższe wartości wskaźników uzyskano dla Wielunia, a najwyższe dla Częstochowy i Katowic. Generalnie, uzyskane wartości są zbliżone, dlatego można stwierdzić, iż lokalizacja nie ma istotnego wpływu na uzyskiwaną wartość wskaźników energetycznych dla terenu Jury Krakowsko-Częstochowskiej.

Przeanalizowano także wpływ zmiany jego orientacji względem stron świata, zacienienia lub braku zacienienia zewnętrznego okien oraz klasę osłonięcia budynku na oddziaływanie wiatru (tab. 7). Najwyższą wartość wskaźnika zapotrzebowania na energię użytkową EU_{H+W} uzyskano w przypadku obrotu budynku względem stron świata o 180° oraz w rezultacie usunięcia osłonięcia obiektu na oddziaływanie wiatru. Najniższą wartość osiągnięto przy założeniu dobrego osłonięcia budynku, która od najwyższej uzyskanej wartości jest niższa o 35%.

TABELA 7

Zestawienie podstawowych wskaźników energetycznych dla wariantów zmian usytuowania budynku

Nr wariantu	Rodzaj wariantu	Wskaźnik EU_{H+W} [kWh/(m ² *rok)]
0	Brak osłonięcia, południowa ściana frontowa, budynek na otwartej przestrzeni	10,9
1	Brak osłonięcia, obrót o 90° (zachodnia ściana frontowa)	12,6
2	Brak osłonięcia, obrót o 180° (północna ściana frontowa)	13,5
3	Brak osłonięcia, obrót o 270° (wschodnia ściana frontowa)	11,3
4	Budynek w mieście w otoczeniu innych obiektów	11,4
5	Budynek niski lub średniowysoki w centrum miasta	11,8
6	Średnie osłonięcie budynku	9,8
7	Dobre osłonięcie budynku	8,8

Podsumowanie

- 1) Opracowana koncepcja agroturystycznego budynku pasywnego jest atrakcyjna zarówno ze względu na rosnące wymagania w zakresie zmniejszania zapotrzebowania na energię w budownictwie, potrzebę ochrony środowiska powietrznego Jury Krakowsko-Częstochowskiej i całego kraju, jak i rosnące zapotrzebowanie na usługi noclegowo-turystyczne.
- 2) Realizacja budynku w standardzie pasywnym w regionie Jury Krakowsko-Częstochowskiej jest jak najbardziej możliwa. Warunki klimatyczne panujące na tym obszarze niezależnie od przyjętej lokalizacji są zbliżone i pozwalają na uzyskanie odpowiedniego poziomu parametrów energetycznych.
- 3) Zwarta bryła budynku, zastosowanie zasady strefowania temperaturowego, duża powierzchnia okien o niskim współczynniku przenikania ciepła U, wykorzystanie ciepłego montażu stolarki okiennej i drzwiowej to jedne z podstawowych rozwiązań pozwalających na uzyskanie niskiego zapotrzebowania na energię użytkową budynku. Brak otworów okiennych lub drzwiowych na elewacji północnej projektowanego obiektu radykalnie ogranicza występowanie efektu mostków cieplnych w tej części obudowy budynku.

- 4) Proponowany system ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej sprzyja maksymalnemu wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych. Przewidziano możliwość sprzedaży nadwyżki produkowanej energii w ramach systemu prosumenckiego.
- 5) Zaproponowane rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe oraz instalacyjne umożliwiają zaprojektowanie obiektu o bardzo niskiej energochłonności, spełniającej wymagania dotyczące budynków pasywnych. Uzyskano następujące wartości wskaźników energetycznych dla lokalizacji w okolicy Częstochowy: $EU_{H+W} = 10,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$, $EK_{H+W} = 24,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$ oraz $EP_{H+W} = 27,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$.
- 6) Proponowane rozwiązanie projektowe budynku dałoby możliwość ubiegania się o dofinansowanie realizacji tego rodzaju obiektu, jeżeli nastąpiłoby reaktywowanie programu dofinansowania z NFOŚiGW, jaki funkcjonował do sierpnia 2016 r. Ewentualnie należałoby szukać innych źródeł dofinansowania przedstawionej propozycji projektowej.

Literatura

- [1] Wykorzystanie turystycznych obiektów noclegowych w I kwartale 2016 roku, Główny Urząd Statystyczny, <http://www.stat.gov.pl>
- [2] Wykorzystanie turystycznych obiektów noclegowych w I kwartale 2015 roku, Główny Urząd Statystyczny, <http://www.stat.gov.pl>
- [3] Wykorzystanie turystycznych obiektów noclegowych w I kwartale 2014 roku, Główny Urząd Statystyczny, <http://www.stat.gov.pl>
- [4] Karbowski K., Rozwój agroturystyki w Polsce w latach 2010-2013. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego 4/2014, Poznań.
- [5] Centrum Promocji Gmin i Miast Turystycznych, http://www.gminyturystyczne.pl/media/static/regiony/jura/jura_m.png [odczyt 1.04.2016 r.].
- [6] Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków”, dostępne w Internecie: <http://www.mir.gov.pl>
- [7] Ujma A., Parametry budynku energooszczędnego w warunkach klimatu Jury Krakowsko-Częstochowskiej, Budownictwo o Zoptymalizowanym Potencjale Energetycznym 2014, 1(13), 138-147.
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, DzU 2013, poz. 926.
- [9] Poprawa efektywności energetycznej. Program priorytetowy, NFOŚiGW, <http://www.nfosigw.gov.pl>

Streszczenie

W artykule omówiono możliwości realizacji pasywnego budynku agroturystycznego na terenie Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Scharakteryzowano warunki klimatyczne regionu, który przyjęto jako lokalizację analizowanego budynku. Omówiono rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe i instalacyjne zastosowane w projektowanym obiekcie. Zaprezentowano wyniki obliczeń uzyskane w programie Auditor OZC oraz porównano je z wymaganiami stawianymi dla budynków pasywnych.

Słowa kluczowe: budynek pasywny, Jura Krakowsko-Częstochowska, agroturystyka

The feasibility of passive agrotourism building in the region of Jura Krakowsko-Częstochowska

Abstract

The paper presents the feasibility of passive agrotourism building in the region of Jura Krakowsko-Częstochowska. The climatic conditions of the region, which was adopted as the location of the analyzed building were characterized. Construction and material solutions and installation applied in the proposed facility were discussed. The results of the calculations obtained in the Auditor OZC were presented and compared with the requirements for passive buildings.

Keywords: passive building, Jura Krakowsko-Częstochowska, agrotourism