

Gabriela RUTKOWSKA, Aleksandra BEBA

Katedra Budownictwa i Geodezji SGGW
Department of Civil Engineering and Geodesy WAU

Rozwiązania materiałowe domów jednorodzinnych na przykładzie gminy Kościan Solutions concerning materials for detached houses on the basis of the commune of Kościan

Słowa kluczowe: dom mieszkalny na wsi,
materiały budowlane

Key words: farmer house, building materials

Wprowadzenie

Mieszkanie było i jest jedną z głównych potrzeb człowieka, dlatego początek sztuki budowlanej sięga czasów zamierzchłych i wiąże się z powstawaniem wspólnot ludzkich. Niezależnie od epoki, w jakiej żyje człowiek, zawsze dąży on do zapewnienia sobie i swojej rodzinie własnego, bezpiecznego schronienia, jakim jest dom jednorodzinny.

Z przeglądu historii budownictwa widać, jaki wpływ miały i mają nadal materiały budowlane na jego rozwój. Oddziałują one bowiem na konstrukcję budowli, wymiary, bryłę i formę architektoniczną budynku oraz na jego wygląd estetyczny. To dzięki prawidłowo dobranym materiałom budowlanym dom jednorodzinny może zapewniać właściwe warunki:

- ochrony człowieka przed wpływami atmosferycznymi (opady deszczu, śniegu, temperatura, wiatr, nasłonecznienie),
- ochrony przed czynnikami pochodzącymi z zewnątrz lub wewnątrz budynku (hałas, kurz, zanieczyszczenia),
- izolacyjności cieplnej (ściany zewnętrzne jednowarstwowe $U_{\max} = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, wielowarstwowe $U_{\max} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, gdzie U – współczynnik przenikania ciepła; stropy nad piwnicą nieogrzewaną i zamkniętymi przestrzeniami podłogowymi $U_{\max} = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; stropy i stropodachy nad nieogrzany poddaszami $U_{\max} = 0,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla $t > 16^\circ\text{C}$, oraz $U_{\max} = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla $t < 16^\circ\text{C}$),
- sztywności i stateczności budynku, wytrzymałości ustrojów budowlanych na działanie sił zewnętrznych,
- trwałości budynku w planowym okresie użytkowania,
- oświetlenia naturalnego i sztucznego, instalacji ogrzewczych, wodnych i kanalizacyjnych (Rozporządzenie... 2002).

Założenia badawcze

Materiałem budowlanym („wyrób budowlany” – w aktach prawnych Unii Europejskiej) jest każdy wyrób budowlany na stałe połączony z obiektem budowlanym, „...wykorzystanym w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym” (Prawo budowlane... 2002).

Najstarszymi materiałami budowlanymi były materiały naturalne: drewno i kamień, występujące w przyrodzie w stanie prawie gotowym do wykorzystania. Stopniowo doskonaląc znane materiały, w wyniku złożonych procesów produkcyjnych człowiek zdołał wytworzyć na przestrzeni wieków nowe materiały budowlane, np. przez wypalanie gliny, skał, rud metali (Osiecka 2002).

Wykorzystywane współcześnie materiały budowlane są bardzo zróżnicowane pod względem właściwości fizycznych, mechanicznych i postaci. Wynika to przede wszystkim z różnorodności zadań, jakie muszą spełniać podczas wznoszenia i eksploatacji budowli.

Do wzniesienia domu jednorodzinnego, mającego spełniać właściwe warunki, potrzebne są materiały o odpowiednich właściwościach, takich jak:

- izolacyjność cieplna,
- wytrzymałość mechaniczna,
- izolacyjność akustyczna,
- nieprześlakliwość,
- twardość, z możliwością obróbki,
- odporność na działanie ognia, czynników atmosferycznych (Sieczkowski i Nejman 2002).

Cel i metoda pracy

Celem przeprowadzonych badań było przedstawienie istniejących rozwiązań materiałowych stosowanych do realizacji domów jednorodzinnych na terenach wiejskich oraz sprawdzenie dla pionowych przegród budowlanych współczynnika przenikania ciepła (U), czy nie przekracza on obowiązujących wartości normowych dla poszczególnych rodzajów ścian zewnętrznych.

Do badań wybrano gminę Kościan – największą jednostkę administracyjną w Wielkopolsce, oraz domy jednorodzinne, charakterystyczne dla poszczególnych okresów realizacji na wybranym terenie.

Sposób rozwiązania ogólnego problemu badawczego objął następujące elementy:

- wybór analizowanych budynków,
- wizytację obiektów,
- opracowanie ogólnego opisu obiektów, zawierającego rodzaj budynku, jego dane techniczne (ławy fundamentowe, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, izolacje, dach, strop), wiek oraz obliczony współczynnik przenikania ciepła,
- dokonanie analizy przeprowadzonych badań terenowych,
- wyciągnięcie wniosków.

W badaniach bezpośrednich korzystano z autorskiej ankiety, na podstawie której przeprowadzono wywiad z właścicielami wybranych budynków jednorodzinnych.

Charakterystyka gminy Kościan

Gmina Kościan, o powierzchni 202,3 km², jest jedną z największych jednostek administracyjnych w Wielkopolsce, położona jest w dorzeczu Obry. Przez teren gminy przebiega szlak kolejowy relacji Wrocław – Poznań oraz droga międzynarodowa E-261 Poznań – Wrocław i droga wojewódzka Nr 308 Nowy Tomyśl – Kunowo. W skład gminy wchodzi 47 miejscowości, z czego 36 to wsie sołectkie, z których największymi są: Kietczewo, Rocot, Nowy i Stary Lubosz. Na terenie gminy znajduje się 7 oczyszczalni ścieków. Jest to gmina rolnicza, rozwijająca się na bazie gospodarstw indywidualnych, nastawionych na uprawę zbóż, produkcję zdrowej żywności oraz hodowlę bydła i trzody chlewnej. Na terenie gminy, oprócz 970 gospodarstw rolnych, w których władaniu znajduje się 16 146 ha, działa 6 Rolniczych Spółdzielni Produkcyjnych, które zajmują 2228 ha. W Rococie znajduje się jedna z największych w Europie Stadnina Koni, słynąca z eksperymentalnej hodowli tarpana. Jest to atrakcyjne miejsce turystyczne z zapleczem rekreacyjnym i hotelowym. Gmina Kościan znana jest również z placówki Polskiej Akademii Nauk w Turwi, zajmującej się badaniem podstawowych procesów ekologicznych w krajobrazie rolniczym. W 1992 roku na terenie gminy oraz trzech ościennych – Krzywina, Czempinia i Śremu, utworzony został Agroekologiczny Park Krajobrazowy im. Dezyderygo Chłapowskiego.

W gminie Kościan dominuje zabudowa jednorodzinna z budynkami mieszkalnymi do dwóch kondygnacji

dla rodzin wielopokoleniowych. Istniejąca zabudowa w większości przypadków powstała przed 1945 rokiem, około 20% mieszkań wybudowano w okresie powojennym – część zabudowy przeznaczona była dla pracowników PGR. W gminie znajdują się 20 623 mieszkania. Wszystkie miejscowości na terenie gminy przyłączone są do sieci wodociągowej, gazowej, elektrycznej oraz telefonicznej, brak jest kanalizacji. Dobrze rozwinięta jest sieć dróg asfaltowych.

Wieś Wławie. Wieś Wławie położona jest w południowo-wschodniej części badanej gminy, zajmuje obszar o powierzchni 399 ha. We wsi znajduje się 26 gospodarstw rolnych nastawionych na produkcję mieszaną – roślinną i zwierzęcą. Zabudowa gospodarstw rolnych rozmieszczona jest po obu stronach nieutwardzonej drogi, przecinającej wieś na dwie części. Budynki zagrodowe (mieszkalny, inwentarski i gospodarczy) w większości gospodarstw są w średnim stanie technicznym. Część wsi Wławie położona jest w strefie ochrony archeologicznej. Strukturę użytkowania gruntów przedstawia tabela 1.

Wieś Januszewo. Wieś Januszewo położona jest w południowej części gminy, zajmuje obszar o powierzchni 154,9 ha. W skład wsi wchodzi 24 gospodarstwa rolne ukierunkowane na produkcję mieszaną oraz 16 obiektów zabytkowych. Większa część wsi znajduje się w strefie ochrony archeologicznej, w strefie chronionego krajobrazu. Strukturę użytkowania gruntów przedstawia tabela 1.

TABELA 1. Struktura użytkowania gruntów we wsi Wławie i Januszewo
TABLE 1. Land use structure Wławie i Januszewo

Wyszczególnienie Specification	Wławie	Januszewo
Powierzchnia ogółem [ha] Overall area	399	155
Użytki rolne [%] Arable lands	84,6	85,7
Lasy [%] Forest	6,9	6,9
Zainwestowane [%] In use	3,7	3,5
Pozostałe Others	4,8	3,9

Analiza badań

Zadaniem badań było przeprowadzenie analizy zastosowanych materiałów w poszczególnych elementach budynków w istniejących obiektach. Do opracowania wybrano 35 budynków charakterystycznych dla okresu, w którym zostały zbudowane (w artykule uwzględniono 9 wybranych budynków). Pod uwagę brano rok budowy, materiał, jakiego użyto do budowy poszczególnych elementów budynku (ścian, stropu, dachu), jego wykończenia i izolacji. Dodatkowo dla ścian zewnętrznych obliczono współczynnik przenikania ciepła (U) – Osiecka (2002).

Charakterystykę rozwiązań materiałowych wybranych budynków przedstawia tabela 2.

Analizując poszczególne elementy budynku mieszkalnego pod kątem wykorzystanego materiału, można stwierdzić ich różnorodność:

1. Fundamenty 21 budynków, stanowiących 60% uwzględnionych w analizie, wykonane zostały przy użyciu jednego materiału, żwirobotonu czy kamienia polnego. W pozostałych przy budowie fundamentów wykorzystano więcej niż jeden materiał: kamień polny i żwiroboton, bloczki
2. Najczęściej spotykanym rozwiązaniem pionowych przegród budowlanych są ściany zewnętrzne trójwarstwowe; stanowią one 80% wszystkich objętych analizą budynków (28 z występujących przypadków). Wykonane są one z dwóch warstw cegły pełnej, między którymi pozostawiono pustą powierzchnię, niekiedy wypełnioną wełną mineralną. W 4 budynkach, stanowiących 11,4% obiektów, ściany wykonane były jako dwuwarstwowe: z cegły ceramicznej i ocieplenia styropianem. W pozostałych przypadkach ściany zewnętrzne wykonane były z jednego materiału: cegły kratówki, cegły pełnej lub pustaka żużłobetonowego.
3. Ściany wewnętrzne wykonane były z różnych materiałów: cegły pełnej, kratówki, dziurawki.
4. Zgodnie z normami budowlanymi, PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków, wymagania i obliczenia, zakładany współczynnik przenikania ciepła (U), w 80% w badanych budynkach przekracza wartości graniczne i waha się od 0,7 do 1,58 W/(m²·K). Oznacza to, że izolacyjność przegród pionowych jest nieodpowiednia.

TABELA 2. Rozwiązania materiałowe budynków jednorodzinnych
 TABLE 2. Solutions concerning materials for detached houses

Informacje o budynkach Information about farmer houses	Budynek nr 1 Farmer house no 1	Budynek nr 2 Farmer house no 2	Budynek nr 3 Farmer house no 3	Budynek nr 4 Farmer house no 4	Budynek nr 5 Farmer house no 5	Budynek nr 6 Farmer house no 6	Budynek nr 7 Farmer house no 7	Budynek nr 8 Farmer house no 8	Budynek nr 9 Farmer house no 9
Rodzaj budynku Kind of building	parterowy z poddaszem nieużytkowym	parterowy z poddaszem użytkowym	parterowy	parterowy z poddaszem nieużytkowym	parterowy z poddaszem użytkowym	parterowy z poddaszem nieużytkowym	piętrowy	piętrowy z poddaszem użytkowym	parterowy
Rok budowy, Pow. użyt. [m ²] Year of construction	1961 62	1973 97	1982 110	1989 112	1993 120	1966 68	1970 122	1988 190	1969 76
Fundament Foundation	żwiroboton, kamień polny	żwiroboton	żwiroboton	żwiroboton, bloczki żwirobotonowe	żwiroboton B10	gruz, kamień	żwiroboton, kamień polny	żwiroboton B10	kamień polny
Ściany zewnętrzne External walls	cegła pełna, pustka, cegła pełna	cegła ceramiczna, styropian	cegła kratówka	cegła szczerlinowa, styropian, beton komórkowy	cegła kratówka, styropian, cegła kratówka	cegła pełna, pustka powietrzna, cegła pełna	cegła pełna	cegła pełna, szczelina z wełną, cegła pełna	pustak żużłobetonowy
Ściany wewnętrzne Internal walls	cegła dziurawka	cegła pełna	cegła kratówka	cegła dziurawka, cegła pełna	cegła kratówka	cegła pełna	cegła pełna	cegła pełna, gazobeton	cegła pełna
Grubość ścian [cm] U [W/(m ² ·K)] Thickness of walls	40 1,58	48 0,32	38 1,25	42 0,30	42 0,44	47 1,58	38 1,58	41 0,70	36 1,72

Więźba dachowa Rafters flanging Pokrycie Roofing	drewniana dachówka	drewniana blacha	stropodach papa	drewniana eternit	drewniana dachówka	drewniana dachówka	stropodach papa	drewniana blacha	stropodach papa
Strop Floor	drewniany	Kleina	–	Fert 45	Teriva I Bis	żelbetowy	Ackermana	DZ3	–
Rodzaj tynku Kind of plaster	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy	wapienno-cementowy
Izolacja przeciwwilgociowa Damp insulation	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku	2 razy papa na lepiku
Izolacja termiczna • ścian walls • fundamentów foundation walls • stropów floors	pustka powietrzna – –	styropian – –	– – –	styropian styropian wełna mineralna	styropian styropian styropian	pustka powietrzna – suprema	– – płyty wiórowe	– wełna mineralna styropian	– – żużel

W pozostałych przypadkach współczynnik przenikania ciepła jest prawidłowy.

5. We wszystkich analizowanych obiektach więźba dachowa (29 budynków) i stropodach (6 budynków) zostały wykonane z drewna. Do pokrycia dachu wykorzystano różnorodne materiały: papę (10 budynków), dachówkę ceramiczną (5 budynków), blachę (7 budynków), papę (6 budynków) i eternit (7 budynków).
6. Niezależnie od roku budowy budynków mieszkalnych we wszystkich obiektach materiałem do izolacji przeciwwilgociowej była papa na lepiku, złożona dwukrotnie.

Podsumowanie i wnioski

Konieczność wznoszenia budynków jednorodzinnych rodzi potrzebę rozwoju budownictwa, jego ulepszania. W budownictwie tradycyjnym do rozwiązań konstrukcyjnych używano najczęściej cegły pełnej, żwirobotonu, kamienia polnego i drewna. Z upływem lat powstały technologie, wykorzystujące nowe rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne. Analizując rozwiązania materiałowe budynków mieszkalnych w gminie Kościan, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Na podstawie otrzymanych wyników można jednoznacznie stwierdzić niewłaściwe rozwiązania (biorąc pod uwagę obowiązujące wartości współczynnika przenikania ciepła, U) materiałowe ścian zewnętrznych. Wskazane jest ocieplenie budynków jednorodzinnych ce-

lem polepszenia ich właściwości cieplnych.

2. Budynki jednorodzinne, w czasie kiedy były realizowane, spełniały stawiane im wymagania użytkowe; stanowiły one przykłady domów wiejskich zaprojektowanych z myślą o zaspokajaniu wzrastających potrzeb mieszkaniowych ludności wiejskiej.
 3. Ławy fundamentowe wykonane były ze żwirobotonu, do realizacji ściany fundamentowej do lat osiemdziesiątych, oprócz żwirobotonu, wykorzystywano często kamień polny.
 4. Ściany zewnętrzne to najczęściej ściany trójwarstwowe wykonane z cegły pełnej z pustką powietrzną między cegłami.
 5. Niezależnie od roku budowy domu jednorodzinnego więźba dachowa wykonywana była z drewna.
 6. Przy budowie poziomych przegród wykorzystywano 3 rodzaje stropów: Kleina, Ackermana, Fert 45. Materiałem ocieplającym był najczęściej żużel i płyty wiórowo-cementowe.
- Aby móc odpowiedzieć na pytanie, czy wykorzystywane materiały budowlane posiadają odpowiednie właściwości techniczne poza izolacyjnością cieplną, w dalszym etapie badań zostaną sprawdzone ich właściwości dotyczące izolacyjności akustycznej, nieprzesiękliwości i twardości.

Literatura

- OSIECKA E. 2002: Materiały budowlane. Właściwości techniczne i zdrowotne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

PECERUT J. 1982: Problemy materiałowe i ochrony środowiska. Biuletyn Informacyjny o Materiałach Budowlanych 6.

SIECZKOWSKI J., NEJMAN T. 2002: Ustroje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

ZANIEWSKA H., PAWŁAT-ZAWRZYKRAJ A., GŁOZA-MUSIAŁ H., 2000: Zagospodarowanie przestrzenne i zabudowa wsi. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Obowiązujące wybrane przepisy prawne:

Prawo budowlane – ustawa z dnia 14.04.2002 r. (DzU nr 89, art. 3, pkt 18).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75, poz. 690).

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Kościan 2002.

industry history shows how used building materials affect its development. They affect the construction of buildings, dimensions, shape and architectonic form of a building.

Results of field investigations relating to building materials solutions for detached houses in the commune of Kościan have been presented in this article. We took into account the year of building, material, which was used for construction of particular building elements, its finishing and isolation.

Author's address:

Gabriela Rutkowska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Katedra Budownictwa i Geodezji
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
Poland

Summary

Solutions concerning materials for detached houses on the basis of the commune of Kościan. Irrespective of the epoch man has always aimed at ensuring himself and his family a safe shelter, which is an apartment building. Review of the building