

Konrad PODAWCA

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

Analiza możliwości wykorzystania płyt gipsowo-kartonowych jako materiału wykończeniowego w budownictwie drewnianym

Analysis of utilization of plaster cardboard plates possibilities as finishing material in wooden building

Słowa kluczowe: płyty gipsowo-kartonowe, budownictwo drewniane

Keywords: plaster cardboard, wooden building

Wprowadzenie

Rozwój technologii budowlanych, który można zaobserwować w ostatnich latach, spowodował, że wzrastają wymagania stawiane materiałom stosowanym także do zabudowy wewnątrz. Wykonawcom, a przede wszystkim użytkownikom, zależy, aby pomieszczenia, z których będą korzystać, były suche, ciepłe, bezpieczne i estetyczne. Dlatego wciąż poszukiwane są coraz nowsze materiały, mające jednocześnie dobre właściwości izolacji termicznej i akustycznej oraz odporności ogniowej i wodnej.

Płyta gipsowo-kartonowa wynaleziona została w 1894 roku przez Augusta Sacketta i składała się z warstwy gipsu i filcu (Materiały Polskiego Stowarzy-

szenia Gipsu). Pierwsze płyty gipsowe pojawiły się dopiero w 1910 roku pod nazwą Sackett Boards i składały się z czterech warstw specjalnego papieru filcowego i trzech pośrednich warstw gipsowych. Układane one były na listwach drewnianych. Pierwsze płyty gipsowo-kartonowe wyprodukowano w 1917 roku. Wówczas do wzmocnienia rdzenia gipsowego z obu stron zastosowano arkusze papieru. Do Europy płyty kartonowo-gipsowe trafiły około 20 lat później, a po zakończeniu II wojny światowej były stosowane na masową skalę przy odbudowie zniszczeń wojennych (Markiewicz 2004).

W Polsce produkcja płyt gipsowo-kartonowych rozpoczęta została pod koniec lat pięćdziesiątych XX wieku. Jednak ich słaba jakość powodowała, że nie były one szerzej stosowane w budownictwie. Dopiero po 1990 roku nowa technologia produkcyjna tych płyt w naszym kraju spowodowała, że znajdują one

coraz szersze zastosowanie w budownictwie do zabudowy wewnątrz (Materiały Polskiego Stowarzyszenia Gipsu).

Aktualnie używane są one coraz powszechniej – zarówno w budownictwie drewnianym, jak i tradycyjnym – jako: okładziny ścian, lekkie ściany działowe, płaskie i przestrzenne sufity podwieszane, systemy suchego jastrychu podłogowego, które zastępują wylewkę podłogową, systemy zabudowy poddaszy, okładziny elementów konstrukcyjnych budynku, systemy ochrony ogniowej i akustycznej (Markiewicz 2004, Stefańczyk 2005).

Zakres i metoda badań

W artykule wykorzystano metodę bibliograficzną i bezpośrednią. Metoda bibliograficzna, polegająca na wykorzystaniu literatury przedmiotu, jak również tematycznych stron internetowych i norm, posłużyła do przedstawienia ogólnej charakterystyki płyt gipsowo-kartonowych.

Metoda bezpośrednia polegała na przeprowadzeniu badań w terenie. Zbadano sześć pokazowych budynków, znajdujących się w miejscowości Urzut pod Nadarzynem. Trzy z nich zostały wykonane z bali drewnianych. Pozostałe to budynki wykonane w technologii szkieletowej. Metoda posłużyła do ukazania tendencji wykorzystania płyt gipsowo-kartonowych w konkretnych realizacjach budownictwa drewnianego.

Charakterystyka płyt gipsowo-kartonowych

Płyta gipsowo-kartonowa jest to płyta złożona z rdzenia gipsowego, który obłożony jest z obu stron kartonem, nadającym jej wymaganą wytrzymałość i gładkość powierzchni (PN-EN-520). W zależności od stosowanych środków modyfikujących płyty te można podzielić na (Markiewicz 2004, PN-EN-520, Stefańczyk 2005, Materiały reklamowe):

1. Płyty typu A – płyty z licem, na które można nałożyć tynki gipsowe lub dekoracyjn. Mogą być stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza do 70%. Wcześniej określane jako GKB (według PN-B-79405:1997).
2. Płyty typu H – gipsowo-kartonowe o zmniejszonym stopniu wchłaniania wody. W procesie ich produkcji stosuje się dodatkową hydrofobizację gipsu. Mogą być one stosowane w pomieszczeniach o wilgotności powietrza nieprzekraczającej 85% i występującej okresowo do 10 godzin na dobę. Ściany wykonane z tego rodzaju płyt muszą być pokryte materiałem odpornym na wilgoć, w szczególności z dokładnym wykończeniem spoin tymże materiałem. Ponadto w pomieszczeniu takim musi być stosowana odpowiednia wentylacja. Ich grubość wynosi 12,5 mm, a karton wzmacniający jest koloru zielonego. W celach identyfikacyjnych płyty te są oznaczane jako

- typ H1, H2 oraz H3, o różnych stopniach wchłaniania wody. Wcześniej określana jako GKBI (według PN-B-79405:1997).
3. Płyty typu F – gipsowo-kartonowe o zwiększonej spójności rdzenia przy działaniu wysokiej temperatury. Płyty z licem, na które można nałożyć tynki gipsowe lub dekoracyjne. Przy ich produkcji stosuje się dodatek włókien mineralnych i/lub inne dodatki w celu zwiększenia spójności rdzenia przy działaniu wysokiej temperatury. Wcześniej określana jako GKF (według PN-B-79405:1997).
 4. Płyty typu E – gipsowo-kartonowe usztywniające. Płyty specjalnie wytwarzane w celu stosowania ich jako usztywnienia w ścianach zewnętrznych. Nie są przewidziane do umieszczania na nich dekoracji. Nie mogą być narażone na stałe działanie zewnętrznych czynników atmosferycznych. Ten typ ma zmniejszony stopień wchłaniania wody, powinien mieć minimalny stopień przepuszczalności pary wodnej.
 5. Płyty typu P – gipsowo-kartonowe do tynkowania. Płyty te mają lico przeznaczone wyłącznie do nałożenia tynku gipsowego. Mogą być perforowane w procesie produkcyjnym.
 6. Płyty typu D – gipsowo-kartonowe o kontrolowanej gęstości. Płyty z licem, na które można nałożyć tynki gipsowe lub dekoracyjne. Mają kontrolowaną gęstość, co pozwala na uzyskanie poprawionych właściwości w pewnych zastosowaniach.
 7. Płyty typu R – gipsowo-kartonowe o zwiększonej wytrzymałości. Płyty z licem, na które można nałożyć tynki gipsowe lub dekoracyjne. Przeznaczone do specjalnych zastosowań, gdzie wymagana jest większa wytrzymałość, mają zwiększoną odporność na obciążenia niszczące wzdłużne i poprzeczne.
 8. Płyty typu I – gipsowo-kartonowe o zwiększonej twardości powierzchni. Płyty z licem, na które można nałożyć tynki gipsowe lub dekoracyjne. Można je stosować tam, gdzie wymagana jest zwiększona twardość powierzchni.
W zależności od kształtu dłuższej krawędzi płyty gipsowo-kartonowe można podzielić na pięć odmian:
KP – płyta o krawędzi prostej,
KO – płyta o krawędzi okrągłej,
KS – płyta o krawędzi spłaszczonej,
KPO – płyta o krawędzi półokrągłej,
KPOS – płyta o krawędzi półokrągłej spłaszczonej.

Charakterystyka obiektów badań

Budynek nr 1. Jednym z bardziej wyróżniających się domów w „wiosce budowlanej” pod Nadarzynem jest budynek widoczny na rysunku 1. Konstrukcję tego obiektu stanowią bale sosnowe o grubości około 40 cm. Drewno jest również dominującym detalem wykończeniowym. Jednak ważnymi elementami, stanowiącymi doskonałą zapórę ogniochronną, są dobrze wkomponowa-



RYSUNEK 1. Budynek nr 1 (fot. M. Rusak)
 FIGURE 1. Building number 1 (photo M. Rusak)

ne w styl domu płyty gipsowo-kartonowe, w większości typu DF. Zastosowane one zostały jako poszycie więźby dachowej, wykończenie ścian działowych z płyt ogniochronnych typu DF oraz wykończenie ścian i sufitów w pomieszczeniach sanitarnych z płyt typu DFH2.

W prezentowanym obiekcie, który spełnia bardziej rolę biura niż budynku mieszkalnego, zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych, jako okładzin ściennych i sufitowych, okazało się bardzo dobrym rozwiązaniem. W odpowiedni sposób przymocowane nie tylko za-

bezpieczają drewniane elementy przed ogniem, ale również stanowią świetne uzupełnienie wykończonych drewnem wewnątrz.

Budynek nr 2. Bale drewniane stanowią też konstrukcję domu zaprezentowanego na rysunku 2. Jednak mniejsza średnica wykorzystanych bali (około 10 cm) spowodowała konieczność zastosowania ocieplenia, które znajduje się od wewnątrz i wykonane jest z wełny mineralnej. Okładzinę ścienną stanowią płyty gipsowo-kartonowe ogniochronne.



RYSUNEK 2. Budynek nr 2 (fot. M. Rusak)
 FIGURE 2. Building number 2 (photo M. Rusak)

Do zabudowy skosów poddasza również użyto płyt gipsowo-kartonowych ogniochronnych, które w tego typu pomieszczeniach bardzo dobrze spełniają swoje zadanie, a elementy wykończenia są dość łatwe w wykonaniu.

W łazience, znajdującej się na parterze budynku, do zamocowanych na ścianach płyt typu DFH2 została przyklejona glazura.

Budynek nr 3. Kolejny obiekt wykonany został w technologii sumikowo-łatkowej z bali o grubości 10 cm (rys. 3). Zastosowano ocieplenie od wewnątrz, które zostało pokryte głównie boazerią, ale w

pomieszczeniach sanitarno-kuchennych zastosowano płyty gipsowo-kartonowe.

W pomieszczeniach domu, które są najbardziej reprezentacyjne (np. salon), eksponowane są ściany z wykończeniem drewnianym. Niemniej jednak do obudowy kominka użyto ogniochronnych płyt gipsowo-kartonowych. W sypialni, znajdującej się w prywatnej części domu, jako okładziny ścienne zastosowano oczywiście ogniochronne płyty gipsowo-kartonowe. Stanowiły one również podkład pod glazurę w łazience.

Budynek nr 4. Wykonano go na wzór szkieletu kanadyjskiego. W bu-



RYSUNEK 3. Budynek nr 3 (fot. M. Rusak)
FIGURE 3. Building number 3 (photo M. Rusak)



RYSUNEK 4. Budynek nr 4 (fot. M. Rusak)
FIGURE 4. Building number 4 (photo M. Rusak)

dynku przedstawionym na rysunku 4 znajduje się całoroczne biuro. Obiekt ten w związku z tym jest w ciągłej eksploatacji. Użytkownicy potwierdzają znakomite parametry cieplne budynku, do którego ogrzania wystarczy kominiek z rozprowadzeniem ciepła.

Płyty gipsowo-kartonowe zastosowano w całym tym budynku jako ochronę ogniową konstrukcji. W celu podkreślenia drewnianego charakteru obiektu w większej części budynku zostały one pokryte boazerią. W łazience, jako okładziny ścienne i sufitowe, zastosowano płyty typu H2.

Na poddaszu, podobnie jak na parterze, użyto płyt ognioochronnych typu DF, które zastosowano również do zabudowy komina.

Budynek nr 5. Szkielet drewniany stanowi podstawę konstrukcyjną w niewielkim parterowym budynku pokazanym na rysunku 5. Dom ten wygląda jak obiekt wykonany w tradycyjnej technologii murowanej. Elewacja zewnętrzna została wykończona tynkiem mineralnym w ciekawej kolorystyce. Zastoso-

wano okna z PVC. Okładzinę zarówno wszystkich ścian wewnętrznych, jak i sufitów stanowią płyty gipsowo-kartonowe, których w tym obiekcie zużyto około 450 m². Zastosowano płyty ogniochronne i wodoodporne. Drewniany, ale niewidoczny jest tylko szkielet – konstrukcja ścian, stropu i więźby dachowej.

Budynek nr 6. Podobną rolę pokazowego domu pełni parterowy dom o powierzchni około 75 m², zaprezentowany na rysunku 6. Dom ten, wykonany na podstawie typowego projektu dla czteroosobowej rodziny, został wykończony płytami typu A (pomieszczenia suche) i płytami DFH2 (łazienka). Obiekt wykorzystywany jest na cele biurowe. Zwiększona amplituda temperatury, spowodowana ogrzewaniem piecykiem elektrycznym na czas pobytu pracowników biura i schładzaniem nocą do niskiej temperatury (poprzez brak zamontowanej instalacji centralnego ogrzewania), powoduje iż płyty gipsowo-kartonowe, stanowiące wykończenie ścian wewnętrznych i sufitów, narażone są na dużo mniej



RYSUNEK 5. Budynek nr 5 (fot. M. Rusak)
FIGURE 5. Building number 5 (photo M. Rusak)



RYSUNEK 6. Budynek nr 6 (fot. M. Rusak)
 FIGURE 6. Building number 6 (photo M. Rusak)

korzystne warunki niż w typowym zamieszkałym domu. Mimo niesprzyjających warunków w narożnikach ścian na łączeniu płyt w żadnym z pomieszczeń nie występują zarysowania. W łazience wykorzystano płyty typu H2 o zwiększonej odporności na działanie wody.

Analiza badań

W zbadanych budynkach wykonanych z bali drewnianych lub w technologii szkieletowej płyty gipsowo-kartonowe są, oprócz drewna, podstawowym materiałem służącym do wykończenia zarówno ścian, jak i sufitów (tab. 1).

TABELA 1. Zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych w badanych obiektach, część 1
 TABLE 1. Plaster cardboard plates utilization in considered buildings, part 1

Numer budynku Building number	Technologia wykonania Technology of execution	Wykorzystanie płyt gipsowo-kartonowych Possibilities of plaster cardboard plates					Jakość wykonania Quality of execution
		Nazwa pomieszczenia Name of accommodation	Miejsce zastosowania Place of employment	Rodzaj płyty Kind of cardboard plate plaster	Grubość płyty [mm] Thickness of cardboard plate plaster	Zarysowania i pęknięcia Cracks	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	wieńcowa wooden balk	łazienka bathroom	sufit / ceiling ściany / walls	DFH2	12,5 15,0	brak no cracks	dobra good
		antresola mezzanine	skosy poddasza rakes tributary	DF	12,5	brak no cracks	dobra good
		pokój room	ściana działowa wall departmental	DF	12,5	brak no cracks	dobra good

TABELA 1, cd. / TABLE 1, cont.

1	2	3	4	5	6	7	8
2	wieńcowa wooden balk	pom. parteru ground floor	ściany walls	DF	12,5	brak no cracks	b. dobra very good
		pom. pod- dasza tributary	ściany i skosy walls and rakes	DF	12,5	brak no cracks	b. dobra very good
		łazienka bathroom	ściany walls	DFH2	15,0	brak no cracks	b. dobra very good
3	sumikowo-łatkowa Skeleton-balk	kuchnia z salonem kitchen, living room	ściany walls	DFH2	12,5	brak no cracks	dobra good
		łazienka bathroom	sufit / ceiling ściany / walls	DFH2	12,5 15,0	brak no cracks	dobra good
		sypialnia bedroom	ściany walls	DF	12,5	brak no cracks	dobra good
4	szkieletowa skeleton	pom. pod- dasza tributary	ściany i skosy walls and rakes	DF	12,5	brak no cracks	b. dobra very good
		łazienka bathroom	sufit / ceiling ściany / walls	DFH2	12,5 15,0	brak no cracks	b. dobra very good
5	szkieletowa skeleton	kuchnia z salonem kitchen, living room	ściany i sufit walls and ceiling	DFH2	12,5	brak no cracks	b. dobra very good
		łazienka bathroom	sufit / ceiling ściany / walls	DFH2	12,5 15,0	brak no cracks	b. dobra very good
		sypialnia bedroom	ściany i sufit walls and ceiling	DF	12,5	brak no cracks	b. dobra very good
6	szkieletowa skeleton	kuchnia z salonem kitchen, living room	ściany i sufit walls and ceiling	DFH2	12,5	brak no cracks	b. dobra very good

Udział powierzchni wykończonych za pomocą płyt gipsowo-kartonowych w stosunku do całkowitej powierzchni ścian i sufitów waha się od 30 do 60% w przypadku domów wykonanych z bali drewnianych. W przypadku budynków wykonanych w technologii szkieletu drewnianego wskaźnik ten jest bardzo wysoki i zawiera się w przedziale od 70 do 100% (tab. 2).

Pomimo tego, iż budowanie tego typu obiektów wymaga wyjątkowo dużej dokładności, kultury technicznej i bardzo dobrej znajomości wymagań techniczno-montażowych, jakość wykonanych prac oceniona została jako bardzo dobra lub dobra. W pomieszczeniach suchych zastosowano ogniochronne płyty gipsowo-kartonowe typu DF o grubości 12,5 mm, a w pomieszczeniach o okresowo pod-

TABELA 2. Zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych w badanych obiektach, część 2
 TABLE 2. Plaster cardboard plates utilization in considered buildings, part 2

Numer budynku Building number	Nazwa pomieszczenia Name of accommodation	Możliwa powierzchnia wykorzystania płyt w pomieszczeniu [m ²] Possible area of plaster cardboard usage in accommodation [m ²]	Procent wykorzystania płyt w pomieszczeniu [%] Plaster cardboard usage in accommodation [%]	Możliwa powierzchnia wykorzystania płyt w budynku [m ²] Possible area of plaster cardboard usage in building [m ²]	Powierzchnia wykorzystanych płyt w budynku [m ²] Area of plaster cardboard usage in building [m ²]	Procent wykorzystania płyt w budynku [%] Plaster cardboard usage in building [%]
1	łazienka bathroom	30	100	400	163	40
	antresola mezzanine	120	100			
	pokój room	60	20			
2	pom. parteru ground floor	220	60	442	271	60
	pom. poddasza tributary	190	60			
	łazienka bathroom	32	80			
3	kuchnia z salonem kitchen, living room	120	25	330	100	30
	łazienka bathroom	25	100			
	sypialnia bedroom	67	70			
4	pom. poddasza tributary	200	100	360	252	70
	łazienka bathroom	30	100			
5	kuchnia z salonem kitchen, living room	125	100	350	350	100
	łazienka bathroom	35	100			
	sypialnia bedroom	70	100			
6	kuchnia z salonem kitchen, living room	140	100	300	300	100

wyższej wilgotności względnej powietrza, takich jak na przykład łazienka – płyty typu DFH2 o grubości 12,5 mm na sufitach i grubości 15 mm na ścianach. Zwiększona grubość okładzin w tych elementach spowodowana była faktem, iż stanowiły one podstawę do zamocowania glazury. W domach szkieletowych, udział płyt o grubości 15 mm waha się od 11 do 19%, a w obiektach z bali, ze względu na to, że całościowe wykorzystanie płyt jest mniejsze – od 8 do 10%. W żadnym z badanych obiektów nie występują ściany łukowe – nie mają więc zastosowania płyty o grubości 9,5 mm.

Podsumowanie

Wykorzystanie płyt gipsowo-kartonowych w wykończeniu budynków wykonanych w technologiach drewnianych daje zadowalające efekty. Wynika to z podstawowych zalet stosowania systemu suchej zabudowy, do której zalicza się:

- lekkość konstrukcji,
- przystępną cenę materiału budowlanego,
- szybkość i łatwość zabudowy wnętrza,
- możliwość użytkowania pomieszczenia praktycznie zaraz po zakończeniu zabudowy,
- możliwość łatwego i praktycznie dowolnego kształtowania powierzchni ścian (o kształtach łukowych – przy ściankach wypukłych o minimalnym promieniu łuku 100 mm, a wklęsłych – 60 mm),
- gładkość powierzchni – płyta gipsowo-kartonowa charakteryzuje się po-

wierzchnią gładką i równą, w łatwy sposób może być tapetowana lub też malowana,

- możliwość poprawy właściwości ogniochronnych zabudowy – płyta gipsowo-kartonowa jest materiałem niepalnym, a dodatkowo posiada zdolność akumulacji wilgoci i zawiera w sobie określoną ilość wody związanej wewnątrz rdzenia gipsowego, która podczas pożaru, odparowując, powoduje częściowe pochłanianie energii cieplnej, a tym samym przez określony czas wpływa na spowolnienie procesu rozprzestrzeniania się ognia,
- poprawę właściwości akustycznych pomieszczeń – przy prawidłowym montażu ścianki działowe, wykonane z płyt gipsowo-kartonowych o tej samej grubości co ścianki murowane, mogą wpłynąć na zwiększenie izolacyjności akustycznej pomieszczenia.

Literatura

- MARKIEWICZ P. 2004: Projektowanie wnętrz z zastosowaniem systemów suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych. Wydawnictwo ARCHIPLUS, Kraków.
- Materiały Polskiego Stowarzyszenia Gipsu. Technologie gipsowe – suche (<http://www.polskigips.pl>)
- Materiały reklamowe firmy Rigips Polska – Stawiany.
- Materiały reklamowe firmy Lafarge Gips Polska.
- Materiały reklamowe firmy Norgips Polska.
- NURZYŃSKI J. 2001: Izolacja akustyczna ścian szkieletowych z płyt gipsowo-kartonowych. *Materiały Budowlane* 11.
- PN-EN-520:2005 Płyty gipsowo-kartonowe.
- RUSAK M. 2007: Analiza możliwości wykorzystania cech fizycznych płyt gipsowo-kartonowych jako materiału wykończeniowego

w budownictwie drewnianym. Praca dyploma, Warszawa.

STEFANČZYK B. 2005: Budownictwo ogólne. Tom 1. Materiały i wyroby budowlane. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.

HANUSCH H. 1983: Płyty gipsowo-kartonowe w budownictwie. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.

in wooden building. One took into account requirements and features, which have to be realized according to the new standard PN-EN 520, and regularity of use and utilizations it as elements of finishing building. Investigations leant on six buildings – three from them became made of in technology of wooden balk, while three remaining in technology of wooden skeleton.

Summary

Analysis of utilization of plaster cardboard plates possibilities as finishing material in wooden building. Paper refers possibilities of plaster cardboard plates using

Author's address:

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