

Włodzimierz Zarębski

OCENA FIZYCZNA WARSTWOWYCH ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH IZOLOWANYCH BLOZKAMI Z BETONÓW KOMÓRKOWYCH

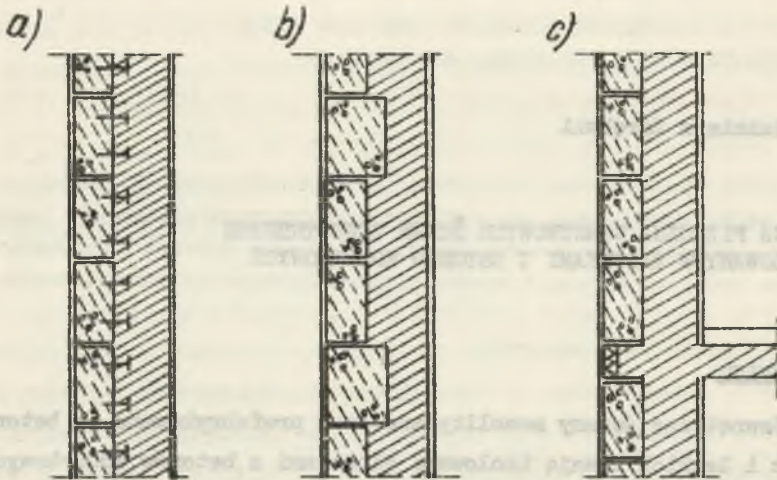
1. Wstęp

Zewnętrzne ściany monolityczne oraz prefabrykowane z betonów zwykłych i lekkich bywają izolowane bloczkami z betonów komórkowych o grubości 6±24 cm, odmiany O4±09, umieszczanymi od strony zewnętrznej i pokrywanymi tynkami. Takie rozwiązanie często jest stosowane i podawane w licznej literaturze - m.in. [1], jednak bez poprawnego rozwiązania szczegółów, które decydują o trwałości konstrukcji i spełnieniu wymagań fizycznych przegrody.

2. Struktura ścian

Ściany wznoszone w deskowaniach przestawnych i ślizgowych posiadają izolację z bloczków układanych zazwyczaj bez zaprawy w deskowaniach od strony zewnętrznej, a pozostała przestrzeń zapełniana jest masą betonową. Tak ułożone bloczki posiadają poziome i pionowe w większości otwarte spoiny o szerokości 0±10 mm. Szersze spoiny i ubytki bloczków są zabetonowane betonem. Wnikanie w spoiny zaprawy, pochodzącej z betonu, wpływa korzystnie na przyczepność bloczków do betonu oraz na zwiększenie szczelności ścian przed wodą deszczową i dyfuzją pary wodnej. Jednak większość spoin jest otwarta a przyczepność bloczków jest niewystarczająca, dlatego stosuje się gwoździe (rys. 1a).

Prefabrykaty ścian zewnętrznych mogą również posiadać izolację z bloczków, które są zazwyczaj układane na dnie formy, a następnie zalewane masą betonową. W ten sposób otrzymuje się elementy ze spoinami nieco węższymi i nieco głębiej zapełnionymi zaprawą.



Rys. 1

Ściany monolityczne obudowywane bloczkami oraz układane w deskowaniach na zaprawie posiadają zapełnione spoiny i małą przyczepność bloczków izolacyjnych. W celu zapewnienia przyczepności stosuje się poziome występy zazwyczaj na wysokości stropów (rys. 1c).

3. Obserwacje i badania ścian istniejących

Przeprowadzono obserwacje i badania ścian zewnętrznych w budynkach wznoszonych w deskowaniach ślizgowych w latach 1964-71. Ściany te składają się z następujących warstw:

- tynk zewnętrzny trójwarstwowy cem.-wap. 1½2 cm
- bloczki PGS odmiany O5 do O8 12 cm
- beton zwykły $R_w = 170$ at 18 cm
- tynk wewnętrzny trójwarstwowy wap.-cem. 1½2 cm

Całkowita grubość ścian wynosi 32½34 cm

Tynki zewnętrzne, szczególnie od zachodu i południa, posiadają liczne rysy wzdłuż stykających się bloczków oraz miejscami odrywają się od PGS i odpadają. Stwierdzono również ruszanie się pojedynczych bloczków i odpadanie w pobliżu naroży ścian z małą perforacją, chociaż dla

zwiększenia przyczepności zastosowano tam gwoździe (rys. 1a). W miejscach odpadniętych tynków przeważały między bloczkami otwarte spoiny o grubości do 10 mm.

Pod względem fizycznym stwierdzono częste zawilgocenia kondensacyjne w okresie zimowym oraz częste przeciekanie wody deszczowej przez ściany monolityczne. Miało to miejsce od strony zachodniej i północnej. Tam też występowało zawilgocenie bloczków PGS odmiany 06 $\frac{3}{8}$ 08 sięgające 34 $\frac{2}{3}$ 29% wagowo.

4. Własności fizyczne ścian

Rysowania się tynków wzdłuż spoin między bloczkami są spowodowane kolejnymi zmianami objętościowymi betonów komórkowych. W zakresie wahającej się wilgotności 9 $\frac{2}{3}$ 34% (wagowo) wg badań [2] skurcz i pęcznienie wynoszą w przybliżeniu $\epsilon_s = 0,30\%$, a w zakresie możliwej temperatury powierzchni ściany warstwowej 40 $\frac{2}{3}$ -15 $\frac{0}{C}$ otrzymany wg Pinskera [5] $\epsilon_t \approx 8 \cdot 10^{-6} (40+15) \cdot 10^3 = 0,44\%$, w sumie $\epsilon \leq 0,74\%$.

Odształcenia te w małym stopniu są łagodzone przez odształcenie sprężysto-plastyczne bloczków, ponieważ sumują się one na ich brzegach, gdzie znajdują się puste spoiny. Tak dużych i zmiennych odształceń podłoża nie mogą równocześnie osiągać tynki, w efekcie pękają (pojawiają się rysy 0,1 $\frac{2}{3}$ 0,3 mm) i tracą przyczepność.

Mniejsza wytrzymałość betonów komórkowych od marki zaprawy w faktycznie jest również przyczyną małej przyczepności tynków do podłoża. Pęcznienie i rozszerzalność termiczna tynków, prowadzi do ich wybrzuszenia i odrywania się od podłoża oraz rozpychania bloczków w skrajnych częściach ścian.

Przez powstałe rysy wnika spływająca po ścianie woda deszczowa zarówno poprzez podciąganie kapilarne, jak i tzw. pompowanie oraz grawitacyjnie. Pompowanie wody jest szczególnie ułatwione, ponieważ w miejscu pustych spoin występuje różnica ciśnień powietrza z obu stron tynku zewnętrznego. Woda ta, łącznie z wodą kondensacyjną, jest rozpraważana grawitacyjnie i kapilarnie pustymi spoinami wokół bloczków. Nasyca ona beton komórkowy i beton zwykły, a nawet przez rysy skurczowe przenika do powierzchni wewnętrznej ściany. Stąd to beton komórkowy od

strony zachodniej jest znacznie wilgotniejszy niż wynikałoby to tylko z kapilarnego przenikania wody przez tynki. Zmiany objętościowe betonów komórkowych i tynków oraz działanie mrozu na silnie zawilgocone ściany, przyczyniają się do pękania i odpadania tynków od podłoży oraz odpadania izolacji cieplnej od warstwy konstrukcyjnej.

Przedstawione zjawiska mają również wpływ na opór cieplny przegrody, który zgodnie z [6] i [3] może być liczony jak dla warunków normalnych, podczas gdy w rzeczywistości od strony zachodniej i północnej będą warunki wilgotne, a więc dla odmiany PGS 05 obliczeniowy $k_0 = 1,21 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, a w rzeczywistości $k_{rz} = 1,41 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$. Jednak powszechnie stosowany jest PGS odmiany 07, a więc $k_{rz} = 1,70 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$, podczas gdy wymagany normą $k \leq 1,16 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$. Jak podano w pkt 3, beton komórkowy okresowo może być w stanie mokrym, a więc wg badań Granholma [4], dla PGS odmiany 05÷07 $k_{rz} = 1,95 \div 2,19 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$. Przy tak dużej różnicy między rzeczywistym a obliczeniowym współczynnikiem k wystąpi nadmierza kondensacja pary wodnej w przegrodzie, szczególnie w otoczeniu pustych spoin.

5. Uwagi końcowe

5.1. Obecnie stosowany i przedstawiony w pkt 2 sposób izolowania ścian monolitycznych bloczkami z betonów komórkowych jest niewłaściwy, ponieważ uzyskana konstrukcja ściany jest nietrwała i nie spełnia wymagań fizycznych.

5.2. W celu uniknięcia lub złagodzenia wad w ścianach osłonowych izolowanych bloczkami z betonów komórkowych można zastosować niżej przedstawione lub analogiczne do nich wytyczne.

Wszystkie spoiny między bloczkami z betonów komórkowych (równoległe i prostopadłe do strumienia ciepła i strumienia pary wodnej) muszą być zapełnione zaprawą.

W celu zapewnienia przyczepności bloczków do warstwy nośnej można zastosować sposób podany na rys. 1b. Bloczki grubsze powinny być wytrzymalsze i cięższe o większym współczynnikiem przewodności cieplnej od bloczków cieńszych, aby pewniej były utwierdzone w ścianach i nie

zwiększały różnicy temperatury na wewnętrznej powierzchni ściany ponad 1°C .

Należy wykonywać w pionie i poziomie dylatacje w odstępie do 3 m, przecinające bloczki na całą grubość i tynki zewnętrzne. Szczeliny dylatacyjne o szerokości co 2 cm powinny posiadać brzegi hydrofobizowane a następnie należy je wypełniać na pełną głębokość kitem trwale plastycznym (polkit, olkit).

Tynki zewnętrzne należy stosować o wytrzymałości nie większej od betonów komórkowych, możliwie o małym współczynniku odkształcalności. Od strony narażonej na częste wiatry (zachodniej i północnej) powierzchnie tynków należy hydrofobizować (np. silikonianem sodowym lub potasowym) względnie malować farbami emulsyjnymi w jasnych kolorach.

Od strony zachodniej należy projektować izolację cieplną przy założeniu warunków wilgotnych.

LITERATURA

1. B. Lewicki i in. - Budynki mieszkalne ze ścianami monolitycznymi, Arkady, Warszawa 1967.
2. H. Ziembicka i in. - Własności fizyczne autoklawizowanego betonu komórkowego. ZBiDPB, Warszawa 1966.
3. M. Halahyja i in. - Stavebná tepelná technika, osvetlenie a akustika. Alfa, Bratislava 1970.
4. B. Lewicki i in. - Betony lekkie, Budownictwo Betonowe, t. IV. Arkady, Warszawa 1967.
5. W.A. Pinsker - Niekotoryje woprosy fizyki i jaceistowo tietona. Gosizdat po strojt. i archit. Leningrad 1963.
6. PN-64/B-03404 - Współczynniki przenikania ciepła k dla przegród budowlanych.

ФИЗИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЛОЕВЫХ ВНЕШНИХ СТЕН
ИЗОЛИРОВАННЫХ БЛОКАМИ ИЗ ЯЧЕЙКОВЫХ БЕТОНОВ

Р е з ю м е

Слоевые внешние стены изолированные блоками из ячеяковых бетонов часто не соответствуют физическим требованиям и поэтому эти стены не прочны. В работе представлена структура, результаты исследований, физические явления и указания по правильной реализации таких стен.

OCENA FIZYCZNA WARSTWOWYCH ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH IZOLOWANYCH
BLOZKAMI Z BETONÓW KOMÓRKOWYCH

S t r e s z c z e n i e

Warstwowe ściany zewnętrzne izolowane bloczkami z betonów komórkowych często nie spełniają wymagań fizycznych i z tego powodu są nietrwałe. W pracy przedstawiono strukturę, wyniki badań, zjawiska fizyczne oraz wytyczne poprawnego realizowania takich ścian.

PHYSICAL EVALUATION OF THE COMPOSITE EXTERNAL WALLS
INSULATED WITH GAS CONCRETE BLOCKS

S u m m a r y

Very often the composite external walls insulated with gas concrete blocks do not meet the requirements concerning physical conditions and therefore do not last long. The paper introduces the structure, the results of research, the physical characteristics and proposals for proper realization of such walls.

