



Instytut Techniki Budowlanej

razem ku przyszłości

Jednostka notyfikowana nr 1488 | Członek EOTA | Certyfikaty akredytacji PCA nr: AB 023

ZAKŁAD BADAŃ OGNIOWYCH | 02-656 Warszawa | ul. Ksawerów 21 | tel. 22 853 34 27 | fax 22 847 23 11 | fire@itb.pl | www.itb.pl

Warszawa, dn. 17.07.2015 r.

**Instytut Ceramiki i Materiałów
Budowlanych**

ul. Postępu 9
02-676 Warszawa

00765/15/Z00NP


**Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej
ścian z autoklawizowanego betonu komórkowego**

1. Podstawy formalne

- 1.1. Zlecenie z dnia 20.02.2015 r.
- 1.2. Umowa nr 00765/15/Z00NP z dnia 19.03.2015 r.

2. Podstawy merytoryczne


- 2.1. PN-EN 13501-2+A1:2010. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników odporności ogniowej z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- 2.2. PN-EN 1364-1:2001. Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 1: Ściany.
- 2.3. FprEN 1364-1:2014. Fire resistance tests for non-loadbearing elements – Part 1: Walls.
- 2.4. PN-EN 1365-1:2001. Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 1: Ściany.
- 2.5. PN-EN 1365-1:2013-04+AC:2013-06E. Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 1: Ściany.

 **Za zgodność
z oryginałem**

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

- 2.6. PN-EN 15080-12:2011. Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej – Część 12: Ściany nośne z elementów murowych.
- 2.7. PN-EN 15254-2:2009. Rozszerzone zastosowanie wyników badań odporności ogniowej – Ściany nienośne – Część 2: Ściany murowane i wykonywane z bloków gipsowych.
- 2.8. PN-EN 771-4:2012. Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.
- 2.9. PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05. Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- 2.10. PN-EN 1996-3:2010. Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych – Część 3: Uprozczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych.
- 2.11. Raport z badań LP-835.1/99. Ściana nienośna grubości 12 cm z betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1999.
- 2.12. Raport z badań LP-835.2/99. Ściana nośna grubości 36 cm z betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1999.
- 2.13. Raport z badań LP-835.3/99. Ściana nośna grubości 18 cm z betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1999.
- 2.14. Raport z badań LP-936/06. Ściana nienośna grubości 12 cm z autoklawizowanego betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2006.
- 2.15. Raport z badań LP-1588/10/Z00. Ściana nienośna grubości 12 cm z autoklawizowanego betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.
- 2.16. Raport z badań LP01-00765/15/Z00NP. Ściana nienośna grubości 100 mm z autoklawizowanego betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.
- 2.17. Raport z badań LP02-00765/15/Z00NP. Ściana nośna grubości 180 mm z autoklawizowanego betonu komórkowego, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA
Za zgodność
z oryginałem



3. Opis techniczny

Klasyfikacja obejmuje ściany nienośne oraz nośne wykonywane z elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego, spełniających wymagania normy PN-EN 771-4 [2.8], produkowanych przez:

1. BRUK-BET Sp. z o.o., Nieciecza 199, 33-240 Żabno,
2. H+H Polska Sp. z o.o., ul. Kupiecka 6, 03-046 Warszawa,
3. KP-BET Sp. z o.o., Lipie 77, 36-060 Głogów Małopolski,
4. PREFABET Ośława Dąbrowa S.A., Ośława Dąbrowa, 77-143 Studzienice,
5. Przedsiębiorstwo Produkcji Betonów „PREFABET” Sp. z o.o., ul. Kolejowa 17, 18-411 Śniadowo,
6. SOLBET Sp. z o.o., ul. Toruńska 71, 86-050 Solec Kujawski,
7. SOLBET Kolbuszowa S.A., ul. Kolejowa 10, 36-100 Kolbuszowa,
8. SOLBET Lubartów S.A., ul. Nowodworska 18, 21-100 Lubartów,
9. SOLBET Stalowa Wola S.A., ul. Spacerowa 4, 37-450 Stalowa Wola,
10. Zakład Produkcyjno-Handlowy i Budowlany, ul. Leśna 1, 07-200 Wyszaków.

Elementy murowe mogą być wykonywane z autoklawizowanego betonu komórkowego klasy gęstości od 400 do 750 wg technologii piaskowej.

Średnia wytrzymałość bloczków na ściskanie zależy od klasy gęstości i powinna wynosić co najmniej 1,5 N/mm².

Długość bloczków powinna wynosić co najmniej 200 mm, a wysokość co najmniej 200 mm. Bloczki nie mogą zawierać żadnych drążeń.

Ściany z autoklawizowanego betonu komórkowego uzyskują typową grubość: 6 cm, 7,5 cm, 8 cm, 10 cm, 11,5 cm, 12 cm, 15 cm, 17,5 cm, 18 cm, 20 cm, 24 cm, 30 cm, 36 cm, 36,5 cm, 38 cm, 40 cm, 42 cm, 48 cm.

Do wykonywania murów mogą być stosowane zaprawy zwykłe, lekkie lub do cienkich spoin, klasy co najmniej M5.

Czołowe powierzchnie łączonych bloczków mogą być gładkie lub formowane na pióro i wpust. W odniesieniu do ścian nienośnych o grubości do 15 cm włącznie, spoiny pionowe wykonuje się jako w całości wypełnione. W odniesieniu do ścian nośnych o grubości 17,5 cm i większej, wykonywanych z bloczków typu „pióro i wpust”, spoiny pionowe mogą być wypełnione lub nie.

Ściany mogą być otynkowane lub nieotynkowane.

Nośność ścian powinna być wyznaczana wg PN-EN 1996-1-1 [2.9].

Długość ściany i grubość ściany powinna spełniać wymagania podane w PN-EN 1996-1-1 [2.9] lub PN-EN 1996-3 [2.10].

Za zgodność
z oryginałem

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Maksymalna wysokość ściany może wynosić:

- 4 m – w odniesieniu do ścian nienośnych grubości do 15 cm włącznie,
- 6 m – w odniesieniu do ścian nośnych i nienośnych o grubości 17,5 cm i więcej.

4. Badania odporności ogniowej

W Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej przeprowadzono w okresie od 1999 do 2015 roku siedem badań odporności ogniowej ścian murowanych z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego. Badania przeprowadzono zgodnie z normami PN-EN 1364-1:2001 [2.2], PN-EN 1365-1:2001 [2.4] i 1365-1:2013-04+AC:2013-06E [2.5]. W przypadku jednego badania ściany nienośnej gr. 10 cm, opisanego w raporcie LP01-00765/15/Z00NP [2.16], wykonano również dodatkowe pomiary zgodnie z FprEN 1364-1:2014 [2.3].

4.1 Badanie 1 – ściana nienośna gr. 12 cm

Elementem próbnym była ściana nienośna o grubości 12 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych odmiany 600, o wymiarach 590 x 120 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Jedną połowę ściany wykonano z betonu piaskowego, drugą – z betonu popiołowego. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 146 minut.

Do chwil zakończenia badania element próbny nie osiągnął stanu granicznego szczelności ogniowej oraz izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 120 minutach nagrzewania wyniósł w części murowanej z betonu piaskowego 49°C, zaś w części murowanej z betonu popiołowego 47 K.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-835.1/99 [2.11].

4.2 Badanie 2 – ściana nośna gr. 36 cm

Elementem próbnym była ściana nośna o grubości 36 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych piaskowych odmiany 500, o wymiarach 590 x 360 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 241 minut, pod obciążeniem pionowym $P = 468$ kN działającym osiowo. Obciążenie to odpowiadało pełnemu wykorzystaniu nośności badanego elementu (100%).

Do chwil zakończenia badania element próbny nie osiągnął stanu granicznego nośności ogniowej, szczelności ogniowej oraz izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 240 minutach nagrzewania wyniósł 4 K.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-835.2/99 [2.12].

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**
Za zgodność
z oryginałem

4.3 Badanie 3 – ściana nośna gr. 18 cm

Elementem próbnym była ściana nośna o grubości 18 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych piaskowych odmiany 500, o wymiarach 590 x 180 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 241 minut, pod obciążeniem pionowym $P = 75$ kN działającym osiowo. Obciążenie to odpowiadało częściowemu wykorzystaniu nośności badanego elementu (60%).

Do chwil zakończenia badania element próbny nie osiągnął stanu granicznego nośności ogniowej, szczelności ogniowej oraz izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 240 minutach nagrzewania wyniósł 50 K.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-835.3/99 [2.13].

4.4 Badanie 4 – ściana nienośna gr. 12 cm

Elementem próbnym była ściana nienośna o grubości 12 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych piaskowych odmiany 600, o wymiarach 590 x 120 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 174 minuty.

W 174 minucie element próbny osiągnął stan graniczny szczelności ogniowej w wyniku zapalenia się tamponu bawełnianego. Tym samym element próbny osiągnął również stan graniczny izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 120 minutach nagrzewania wyniósł 43 K.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-936/06 [2.14].


4.5 Badanie 5 – ściana nienośna gr. 12 cm

Elementem próbnym była ściana nienośna o grubości 12 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych piaskowych odmiany 600, o wymiarach 590 x 120 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 174 minuty i 20 sekund.

Do chwil zakończenia badania element próbny nie osiągnął stanu granicznego szczelności ogniowej oraz izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 120 minutach nagrzewania wyniósł 51 K.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-1588/10/Z00 [2.15].

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Za zgodność
z oryginałem


4.6 Badanie 6 – ściana nienośna gr. 10 cm

Elementem próbnym była ściana nienośna o grubości 10 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych piaskowych odmiany 500, o wymiarach 590 x 100 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 120 minut i 15 sekund.

Do chwil zakończenia badania element próbny nie osiągnął stanu granicznego szczelności ogniowej oraz izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 120 minutach nagrzewania wyniósł 51 K. Maksymalne przemieszczenie poziome wyniosło 5 mm.

W czasie badania wykonano próbę odporności na uderzenia mechaniczne, po której nastąpiła utrata szczelności i izolacyjności ogniowej w wyniku zawalenia się ściany przy pierwszym uderzeniu w 121 minucie.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP01-00765/15/Z00NP [2.16].

4.7 Badanie 7 – ściana nośna gr. 18 cm

Elementem próbnym była ściana nośna o grubości 18 cm, nieotynkowana, wykonana z bloczków gazobetonowych piaskowych odmiany 600, o wymiarach 590 x 180 x 240 mm, wymurowana na cienkie spoiny. Ściana była nagrzewana jednostronnie przez 242 minuty, pod obciążeniem pionowym $P = 185$ kN działającym osiowo. Obciążenie to odpowiadało pełnemu wykorzystaniu nośności badanego elementu (100%).

Do chwil zakończenia badania element próbny nie osiągnął stanu granicznego nośności ogniowej, szczelności ogniowej oraz izolacyjności ogniowej. Średni przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej po 240 minutach nagrzewania wyniósł 48 K. Maksymalne przemieszczenie poziome wyniosło 4,9 mm, a skrócenie pionowe -2,3 mm.

W czasie badania wykonano próbę odporności na uderzenia mechaniczne, po której nastąpiła utrata szczelności i izolacyjności ogniowej, w wyniku powstania otworu średnicy ok. 1 m przy drugim uderzeniu w 243 minucie.

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP02-00765/15/Z00NP [2.17].

5. Klasyfikacja

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań odporności ogniowej przedstawionych w punkcie 4, ściany z autoklawizowanego betonu komórkowego, wykonane zgodnie z opisem technicznym podanym w punkcie 3, zostały sklasyfikowane według normy PN-EN 13501-2+A1 [2.1] w klasach odporności ogniowej podanych w Tablicy 1, w zależności od grubości ściany i poziomu obciążenia (wyrażonego w proporcji do nośności ściany).

Za zgodność
z oryginałem

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Tablica 1. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej ścian z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego

Grubość ściany [cm]	Poziom obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
10	EI 120	–	–	–
11,5	EI 120	–	–	–
12	EI 120	–	–	–
15	EI 120	–	–	–
17,5	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
18	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
20	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
24	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
30	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
36	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
36,5	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
38	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
40	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
42	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
48	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240

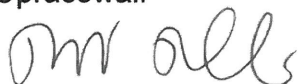
W Tablicy 1 w kolumnie odpowiadającej poziomowi obciążenia „0” podano klasyfikację ogniową dla ścian osłonowych i działowych (nieobciążonych).

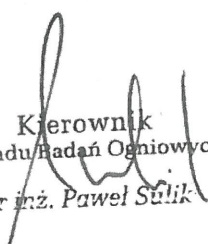
W pozostałych trzech kolumnach podano klasyfikację dla ścian nośnych w zależności od poziomu obciążenia, określonego, jako stosunek obciążeń projektowych do nośności elementu w warunkach normalnych (wartości obliczeniowe).

6. Uwagi końcowe

Klasyfikacja podana w punkcie 5 zachowuje ważność do dnia 31.10.2018 r., pod warunkiem, że w rozwiązaniach technicznych ścian nie zostaną wprowadzone jakiegokolwiek zmiany konstrukcyjne lub materiałowe.

Opracował:


mgr inż. Piotr Turkowski


Kierownik
Zakładu Badań Ogniowych
dr inż. Paweł Sulik

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

**Za zgodność
z oryginałem**

KARTA ROZWIĄZANIA ŚCIENNEGO

H+H KRŚ 01.00

Ściany poddane obciążeniu ogniowemu

1. Podstawy normowe.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, ściany w budynkach powinny spełniać wymagania odporności ogniowej uzależnione od przeznaczenia, wysokości ściany, a także od obciążenia ogniowego na nie działającego. Mamy tu do czynienia z klasami odporności ogniowej, np. EI 120 dla ścian nienośnych – osłonowych i działowych czy REI 240 dla ścian nośnych i ścian oddzieleni pożarowych. W Tabeli 1 przedstawiona jest podstawowa zależność klas odporności pożarowej budynku (wyrażonych literowo) i wymaganych dla nich klas odporności ogniowej elementów budynku.

Tabela 1. Zależność klas odporności pożarowej budynku i wymaganych dla nich minimalnych klas odporności ogniowej elementów budynku (wg Dz. U. z 2015 r., poz. 1422 § 216).

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop	Ściana zewnętrzna	Ściana wewnętrzna	Przekrycie dachu
A	R 240	R 30	REI 120	EI 120	EI 60	RE 30
B	R 120	R 30	REI 60	EI 60	EI 30	RE 30
C	R 60	R 15	REI 60	EI 60	EI 15	RE 15
D	R 30	-	REI 30	EI 30	-	-
E	-	-	-	-	-	-

„-” oznacza brak wymagań

Klasę odporności ogniowej ścian murowanych z bloczków z betonu komórkowego ustala się albo na podstawie badań, albo metodami obliczeniowymi (np. metodą danych tabelarycznych).

Na podstawie badań przeprowadzonych w latach 1999-2015 w Zakładzie Badań Ogniowych ITB przygotowano tabelaryczną klasyfikację ścian wykonanych z bloczków z betonu komórkowego H+H, uzależniającą klasy odporności ogniowych od grubości ściany i od poziomu jej obciążenia. Klasyfikacja ta dotyczy zarówno ścian otynkowanych jak i nieotynkowanych.

Tabela 2. Klasyfikacja odporności ogniowej ścian z betonu komórkowego H+H według opracowania Zakładu Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej z dnia 17.07.2015 r.

Grubość ściany w [mm]	Klasa odporności ogniowej ścian z betonu komórkowego H+H przy poziomie obciążenia ¹⁾			
	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,6$	$\alpha = 1,0$
100; 115; 120; 150	EI 120	-	-	-
175; 180; 200; 240; 300; 360; 365; 400; 420; 480	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240

¹⁾ Poziom obciążenia w proporcji do nośności ściany - α . „0” – oznacza ściany nieobciążone (osłonowe i działowe), „1,0” – oznacza ścianę nośną, której nośność wykorzystana jest w 100%.

Ścianki działowe o grubości 11,5 cm z betonu komórkowego spełniają wymagania dla budynków najwyższej klasy „A”, a maksymalna klasa odporności ogniowej REI 240 osiągnięta jest już przez ściany o grubości 17,5 cm.

Build with ease www.HplusH.pl

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

H+H

Alternatywną metodą określania klas odporności ogniowej dla elementów z betonu komórkowego zawartą w normie PN-EN 1996-1-2 „Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe” jest metoda danych tabelarycznych.

W Eurokodie opublikowane są tabele z minimalną grubością ścian nienośnych lub nośnych, wymaganą do uzyskania określonej odporności ogniowej. Tabela 3 dotyczy ścian nienośnych (kryterium EI), natomiast Tabela 4 dotyczy ścian oddzielających, nośnych (kryterium REI).

Tabela 3. Klasyfikacja odporności ogniowej ścian z betonu komórkowego H+H według PN-EN 1996-1-2. Minimalna grubość ścian z betonu komórkowego H+H dla uzyskania klasyfikacji ogniowej EI (ściany nienośne).

Klasa odporności ogniowej		EI 60	EI 90	EI 120	EI 240
Minimalna grubość ściany [mm]	$350 \leq \rho^{2)} \leq 500$	$60 \div 75$ ($60 \div 75$) ³⁾	$60 \div 100$ ($60 \div 75$)	$75 \div 100$ ($75 \div 100$)	$100 \div 200$ ($100 \div 200$)
	$500 \leq \rho \leq 1000$	60 ($50 \div 60$)	$60 \div 100$ ($50 \div 60$)	$60 \div 100$ ($60 \div 100$)	$100 \div 200$ ($100 \div 200$)

²⁾ ρ – gęstość elementów murowych w stanie suchym,

³⁾ wartości podstawowe dotyczą ścian nieotynkowanych, wartości w nawiasach dotyczą ścian z tynkiem o minimalnej grubości 10 mm.

Tabela 4. Klasyfikacja odporności ogniowej ścian z betonu komórkowego H+H według PN-EN 1996-1-2. Minimalna grubość ścian z betonu komórkowego H+H dla uzyskania klasyfikacji ogniowej REI (ściany nośne).

Klasa odporności ogniowej			REI 60	REI 90	REI 120	REI 240
Minimalna grubość ściany [mm]	$350 \leq \rho^{2)} \leq 500$	$\alpha \leq 1,0^{4)}$	$100 \div 150$ ($100 \div 115$) ³⁾	$100 \div 200$ ($100 \div 200$)	$100 \div 240$ ($100 \div 240$)	$150 \div 300$ ($150 \div 300$)
		$\alpha \leq 0,6$	$100 \div 115$ ($100 \div 115$)	$100 \div 150$ ($100 \div 115$)	$100 \div 175$ ($100 \div 150$)	$150 \div 200$ ($150 \div 200$)
	$500 \leq \rho \leq 1000$	$\alpha \leq 1,0^{4)}$	$100 \div 150$ (100)	$100 \div 175$ ($100 \div 150$)	$100 \div 200$ ($100 \div 175$)	$150 \div 300$ ($100 \div 240$)
		$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	$100 \div 150$ (100)	$100 \div 175$ ($100 \div 150$)	$150 \div 240$ ($150 \div 240$)

²⁾ ρ – gęstość elementów murowych w stanie suchym,

³⁾ wartości podstawowe dotyczą ścian nieotynkowanych, wartości w nawiasach dotyczą ścian z tynkiem o minimalnej grubości 10 mm,

⁴⁾ α – proporcja obciążenia ściany, stosunek przyłożonego do ściany obciążenia do nośności ściany.

Wymagane grubości ścian podane są w przedziałach. Np. $60 \div 100$ oznacza, że klasę odporności ogniowej EI 90 osiąga ściana o grubości między 60 a 100 mm. Wybór grubości należy od interpretacji projektanta. Z punktu widzenia „bezpieczeństwa” projektowego można przyjąć górne wartości przedziałów. Dodatkowo podstawowe dane dotyczą ścian nieotynkowanych, a wartości w nawiasach – ścian z tynkiem o minimalnej grubości 10 mm.

Metoda tabelaryczna zawarta w Eurokodie pozwala ustalić klasy odporności ogniowych dla cienkich ścianek działowych o grubości poniżej 10,0 cm.

Tabela 5. Klasa odporności ogniowej nienośnych ścianek działowych z betonu komórkowego H+H gęstości $\rho \geq 500$ [kg/m³], osiągnięta dla danych grubości, oznaczona na podstawie metody tabelarycznej z PN-EN 1996-1-2.

Grubość ściany w [mm]	Klasa odporności ogniowej nienośnych ścianek działowych z betonu komórkowego H+H gęstości $\rho \geq 500$ [kg/m ³], osiągnięta dla danych grubości, oznaczona na podstawie metody tabelarycznej z PN-EN 1996-1-2	
	dla ściany nieotynkowanej	dla ściany obustronnie otynkowanej
60; 75; 80	co najmniej EI 60	co najmniej EI 90

2. Opis techniczny rozwiązania ściennego (1).

Rozwiązanie ściany poddanej obciążeniu ogniowemu, spełniającej warunek REI 240 w przypadku asortymentu H+H może być oparte o ścianę jednowarstwową składającą się z:

2.1.	Tynk (dowolny, np. gipsowy),	≥ 8 mm
2.2.	Ściana wykonana z blozków H+H dowolnej gęstości o gr. 175 mm (najmniejsza szerokość ściany z betonu komórkowego H+H spełniająca warunek REI 240) murowanych na zaprawie klejącej do cienkich spoin z wypełnianiem spoin poziomych,	175 mm
2.3.	Tynk (dowolny, np. gipsowy).	≥ 8 mm
Grubość ściany bez tynku		175 mm
Grubość ściany z tynkiem		≥ 191 mm

Niezbędnym elementem technicznym ściany poddanej obciążeniu ogniowemu jest zastosowanie w styku ściany z bocznymi elementami konstrukcyjnymi oraz w styku ściany ze stropem materiałów biernej ochrony przeciwpożarowych takich jak akrylowa masa ognioochronna oraz wełna mineralna (np. firmy Alfaseal Group).

Dodatkowe warstwy izolacji poziomej (np. przeciwoślizgowa, przeciwwilgociowa) nie wpływają na parametry odporności ogniowej ściany poddanej obciążeniu ogniowemu.

Rysunek 1. Przekrój poprzeczny ściany poddanej obciążeniu ogniowemu, spełniającej warunek REI 240 (oznaczenia na rysunku zgodnie z opisem warstw powyżej).

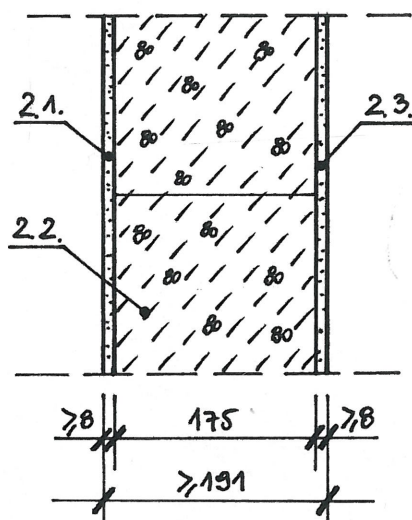


Tabela 6. Parametry techniczne rozwiązania ściennego.

Parametr	Wartość	Podstawa
Klasa odporności ogniowej	REI 240	Wartość na podstawie „Klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej ścian z autoklawizowanego betonu komórkowego” 00765/15/Z00NP ITB

3. Opis techniczny rozwiązania ściennego (2).

Rozwiązanie ściany poddanej obciążeniu ogniowemu, spełniającej warunek EI 120 w przypadku asortymentu H+H może być oparte o ścianę jednowarstwową składającą się z:

3.1.	Tynk (dowolny, np. gipsowy),	≥ 8 mm
3.2.	Ściana wykonana z blozków H+H dowolnej gęstości o gr. 115 mm (możliwe grubości ściany spełniające warunek EI 120 to 100; 115; 120 oraz 150 mm) murowanych na zaprawie klejącej do cienkich spoin z wypełnianiem spoin poziomych i pionowych,	115 mm
3.3.	Tynk (dowolny, np. gipsowy).	≥ 8 mm
Grubość ściany bez tynku		115 mm
Grubość ściany z tynkiem		≥ 131 mm

Niezbędnym elementem technicznym ściany poddanej obciążeniu ogniowemu jest zastosowanie w styku ściany z bocznymi elementami konstrukcyjnymi oraz w styku ściany ze stropem materiałów biernej ochrony przeciwpożarowych takich jak akrylowa masa ognioochronna oraz wełna mineralna (np. firmy Alfaseal Group).

Dodatkowe warstwy izolacji poziomej (np. przeciwpodłogowa, przeciwwilgociowa) nie wpływają na parametry odporności ogniowej ściany poddanej obciążeniu ogniowemu.

Rysunek 2. Przekrój poprzeczny ściany poddanej obciążeniu ogniowemu, spełniającej warunek EI 120 (oznaczenia na rysunku zgodnie z opisem warstw powyżej).

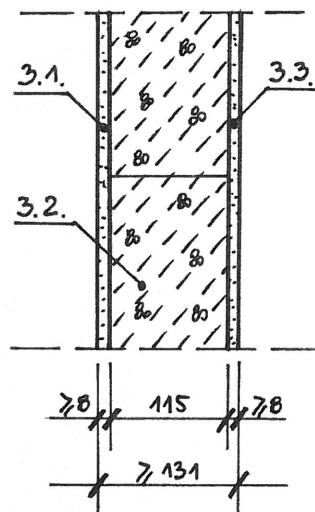


Tabela 7. Parametry techniczne rozwiązania ściennego.

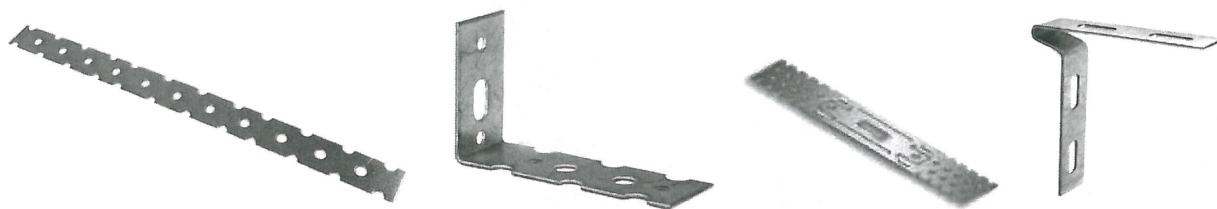
Parametr	Wartość	Podstawa
Klasa odporności ogniowej	REI 120	Wartość na podstawie „Klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej ścian z autoklawizowanego betonu komórkowego” 00765/15/Z00NP ITB

4. Opis wykonania rozwiązania ściennego.

- 4.1. Pierwszą czynnością przed przystąpieniem do murowania jest wytyczenie osi ściany na podłożu na którym będzie stała.
- 4.2. Pierwsza warstwa bloczków (paneli) H+H w celu wyrównania nierówności powierzchni podłoża powinna być układana na zaprawie cementowej przygotowanej z gotowych mieszanek klasy minimum M5 lub bezpośrednio na budowie (1:3). Aby pierwsza warstwa bloczków nie osiadała zaprawa wyrównawcza powinna mieć konsystencję wilgotną (około 2,5 ÷ 3 litrów wody na worek 25 kg). Jeżeli różnice w poziomie na długości ściany przekraczają 40 mm podłoże przed rozpoczęciem prac murarskich musi zostać dodatkowo wyrównane.
- 4.3. Ułożenie pierwszej warstwy ściany z bloczków (paneli) H+H rozpoczyna się od wytyczonego, najwyżej położonego narożnika lub bocznej ściany (bocznego elementu konstrukcyjnego), z którą ściana będzie łączona. Wszędzie tam gdzie pomiędzy bloczkami H+H nie ma połączenia na pióro-wpust (gładkie bloczki (panele) H+H, narożnik ściany, docięty bloczek) oraz w przypadku ścian poddanych obciążeniu ogniowemu o szerokości < 175 mm, spoiny pionowe muszą być wypełnione zaprawą klejącą do cienkich spoin o grubości 1÷3 mm.
- 4.4. Połączenie ściana – konstrukcja boczna można wykonać za pomocą strzępi murarskich, połączenia mechanicznego prętami zbrojeniowymi lub połączenia mechanicznego łącznikami (kotwami) metalowymi. W przypadku zastosowania łączników metalowych H+H zaleca wykonanie połączenia w rozstawie nie większym niż co 500 mm. Polecanym rozwiązaniem jest metalowy łącznik (kotwa) mechaniczna (np. typu P30, K1 lub ES125). Dobór rozstawu połączeń zgodny z daną sytuacją konstrukcyjną budynku powinien być dokonany przez uprawnionego projektanta.
- 4.5. Kolejne warstwy ścian z bloczków (paneli) H+H należy układać na zaprawie klejącej do cienkich spoin. Prawidłową grubość spoiny uzyskuje się poprzez zapewnienie właściwej konsystencji zaprawy (ilość wody zarobowej zgodna z etykietą na opakowaniu) oraz używanie kielni ząbkowanych. Zaprawa klejąca powinna być rozkładana jednorazowo na długości 2 ÷ 3 elementów. Bloczki H+H w kolejnych warstwach powinny zachodzić na siebie nie mniej niż 100 mm. Wszelkie nierówności poziome bloczków można wyrównać za pomocą pacy do szlifowania, a powstały pył należy zmiąć przed położeniem kolejnej warstwy zaprawy. Ułożone na zaprawie elementy stabilizuje się lekkimi uderzeniami młotka gumowego.

- 4.6. W przypadku ścian nienośnych, wykonując ich ostatnią warstwę, elementy H+H należy dociąć tak aby pomiędzy elementami a stropem powstała szczelina o szerokości około 30 mm. Powstałą przestrzeń należy szczelnie wypełnić przyciętymi paskami z wełny mineralnej o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$. Paski z wełny mineralnej przycięte na głębokość minimum 20 mm montuje się z dwóch stron ściany, tak aby od lica ściany pozostała przestrzeń o głębokości 15 mm. Powstałą przestrzeń należy wypełnić akrylową masą ognioochronną. Powierzchnię masy akrylowej można wykończyć szpachelką, nożem lub zwilżonym w mydle, palcem. Zaleca się, aby w ostatniej warstwie elementów H+H wykonać spoiny pionowe niezależnie od tego czy jest system pióro-wpust. Przy ściankach o długości $> 6,0 \text{ m}$ oraz ściankach o większej smukłości zaleca się kotwienie ścianki do stropu za pomocą łączników mechanicznych (np. DS) w rozstawie co około 2 metry. Jedna część łącznika wchodzi w spoinę pionową między elementami, druga mocowana jest kołkiem rozporowym lub wstrzeliwana do stropu. Tak wykonane złącze zapewni nieprzesuwność podparcia ściany w górnej krawędzi.

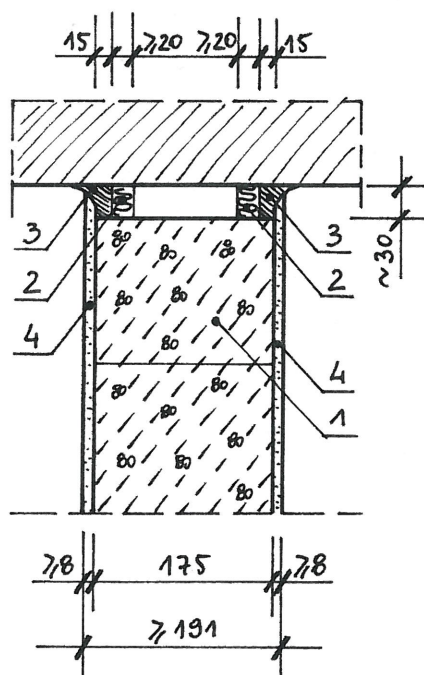
Rysunek 3. Przykłady metalowych łączników mechanicznych do połączenia ściana – konstrukcja boczna (P30, K1, ES125) oraz łącznika do mocowania ściany do stropu (DS.).



- 4.7. W przypadku ścian nośnych nie ma potrzeby stosowania zabiegu jak w pkt 4.6. Konstrukcję stropu opiera się bezpośrednio na ścianie. Jedynie poziomy styk ściany nośnej z konstrukcją żelbetową uszczelnia się akrylową masą ognioochronną.
- 4.8. Po wykonaniu prac murarskich ścianę wykańcza się najpierw uszczelniając styk ściany z bocznymi elementami konstrukcyjnymi za pomocą akrylowej masy ognioochronnej jak w pkt. 4.6. Następnie na ścianki nanosi się warstwę tynkarskie.

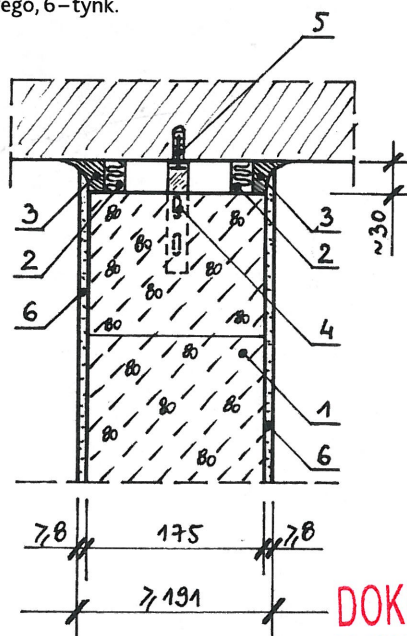
Rysunek 4. Połączenie górnej krawędzi ściany ze stropem dla ścian nienośnych o małej smukłości.

Gdzie: 1 – ściana wykonana z bloczków (paneli) H+H, 2 – pasek z wełny mineralnej o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$, 3 – akrylowa masa ognioochronna, 4 – tynk.



Rysunek 5. Połączenie górnej krawędzi ściany ze stropem dla ścian nienośnych o większej smukłości, zapewniające nieprzesuwność podparcia.

Gdzie: 1 – ściana wykonana z bloczków (paneli) H+H, 2 – pasek z wełny mineralnej o gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$, 3 – akrylowa masa ognioochronna, 4 – łącznik mechaniczny DS, 5 – zamocowanie za pomocą kołka rozporowego, 6 – tynk.



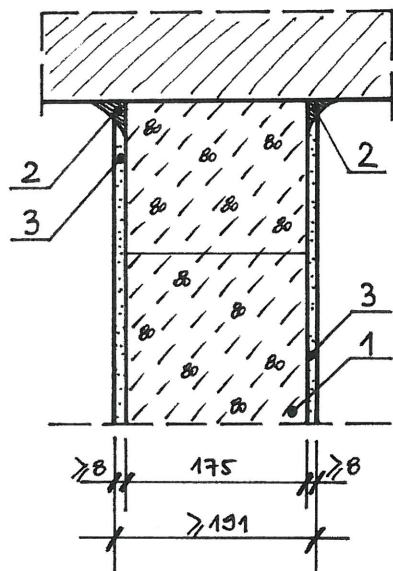
**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

H+H

**Za zgodność
z oryginałem**

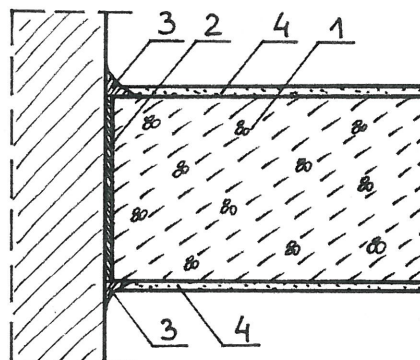
Rysunek 6. Połączenie górnej krawędzi ściany nośnej ze stropem.

Gdzie: 1 – ściana wykonana z bloczków H+H, 2 – akrylowa masa ognioochronna, 3 – tynk.



Rysunek 7. Połączenie ściany z bocznym elementem konstrukcyjnym budynku (ściana murowana, element żelbetowy).

Gdzie: 1 – ściana wykonana z bloczków (paneli) H+H, 2 – spoina pionowa wypełniona zaprawą klejącą do cienkich spoin, 3 – akrylowa masa ognioochronna, 4 – tynk.



Rysunek 8. Widok ściany zaprojektowanej pod obciążenie ogniowe.

Gdzie:

1 – ściana wykonana z bloczków lub paneli ściennych H+H:

a) spełniająca warunek REI 240 – o grubości ≥ 175 mm,

b) spełniająca warunek EI 120 – o grubości 100; 115; 120 lub 150 mm,

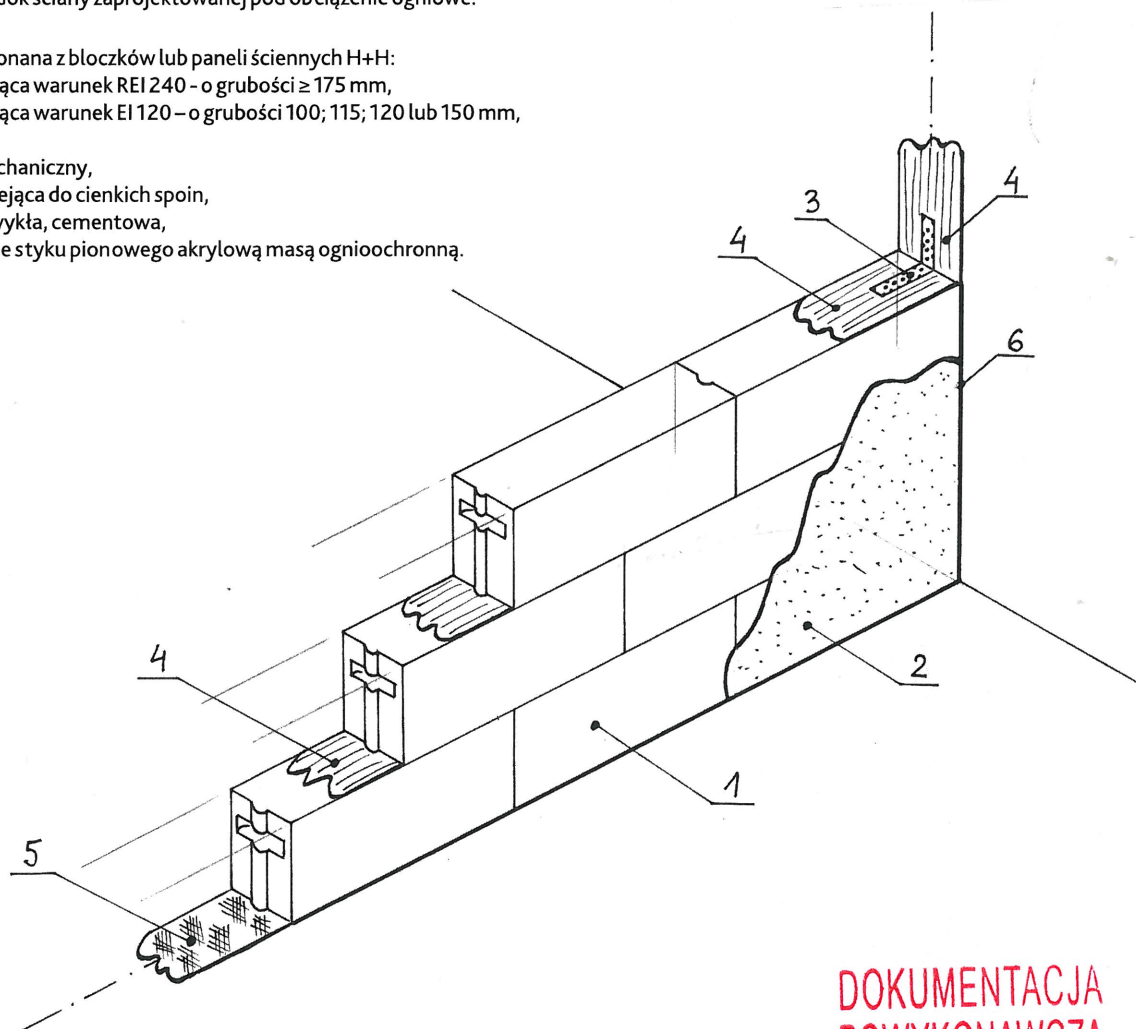
2 – tynk,

3 – łącznik mechaniczny,

4 – zaprawa klejąca do cienkich spoin,

5 – zaprawa zwykła, cementowa,

6 – wypełnienie styku pionowego akrylową masą ognioochronną.



**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**