

WEBINARUM

10 LUTEGO

GODZINA 12:00

MATERIAŁY I TECHNOLOGIE

ON-LINE NA PLATFORMIE ZOOM

BUILDER
FOR THE
FUTURE

WSC

TWÓJ PARTNER TECHNOLOGICZNY



KONKURS

DWA OBLICZA JEDNA PRZYSZŁOŚĆ
BETONU KOMÓRKOWEGO
I PREFABRYKACJI BETONOWEJ

DWA OBLICZA JEDNA PRZYSZŁOŚĆ
Materiały i Technologie

Beton komórkowy – rozwiązanie do każdego rodzaju ścian

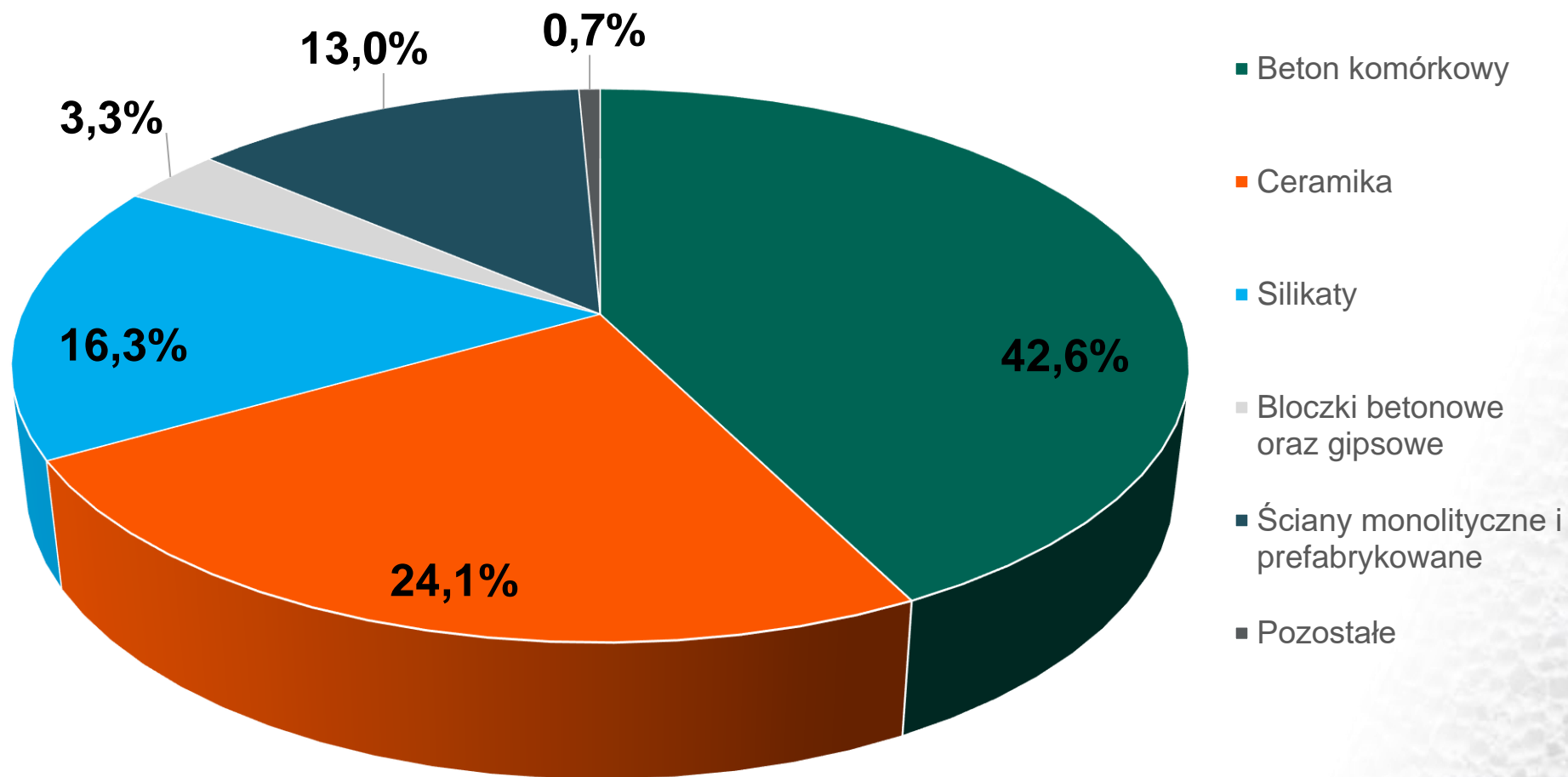
Marcin Jaczewski – Xella

Robert Janiak – H+H



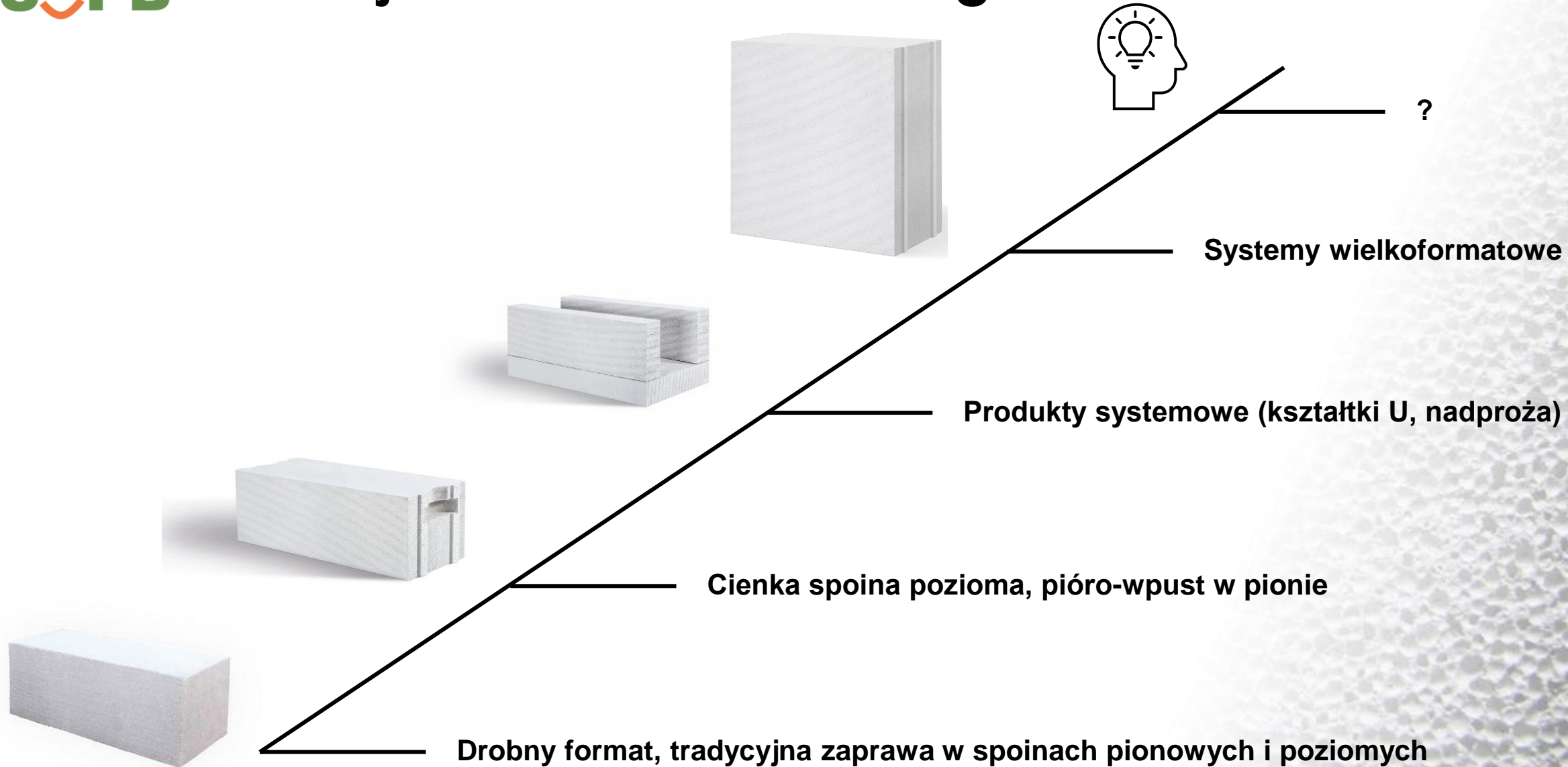


Najpopularniejszy materiał na rynku materiałów ściennych





Rozwój betonu komórkowego

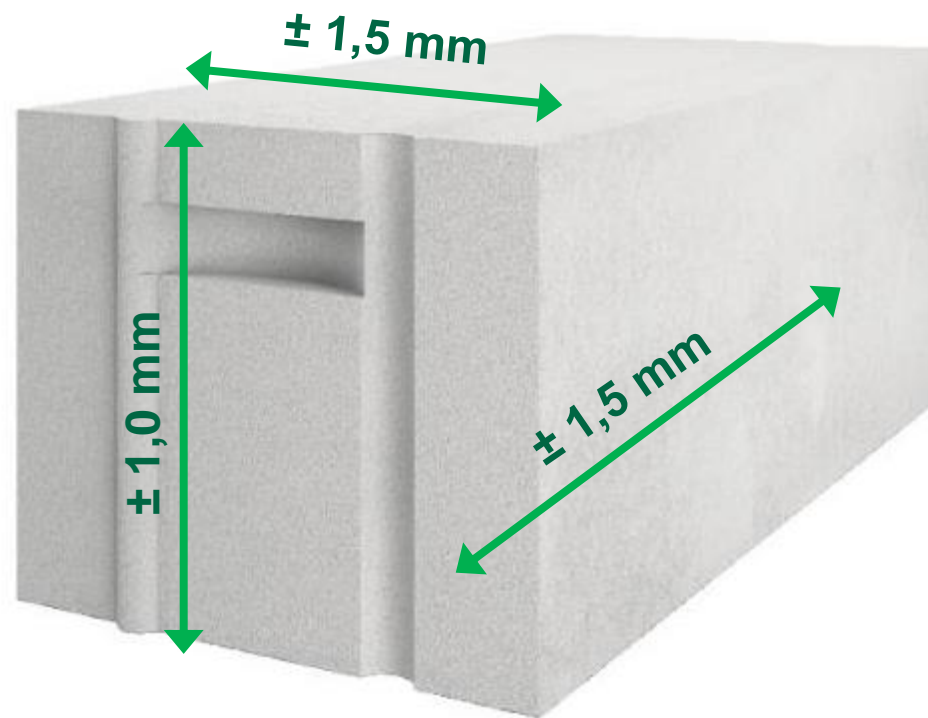




ASORTYMENT PRODUKTÓW Z BETONU KOMÓRKOWEGO



Precyzyjne elementy murowe



TLMB - Thin **L**ayer **M**ortar category **B**

TLMA - Thin Layer Mortar category A



Asortyment



Bloczki do ścian jednowarstwowych



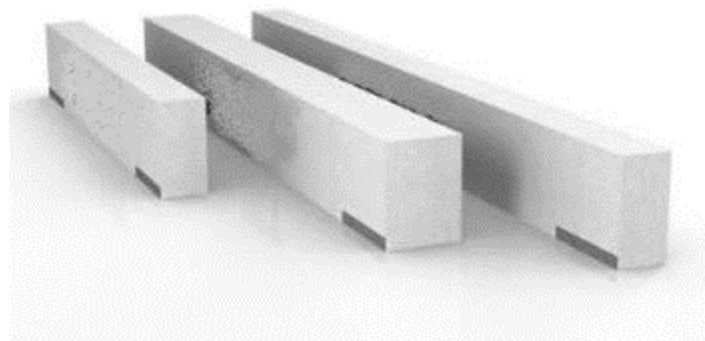
Bloczki do ścian konstrukcyjnych



Panele do ścian działowych



Płytki



Prefabrykowane nadproża



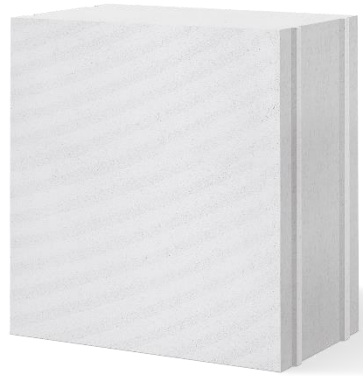
Kształtki U



Elementy stropowe



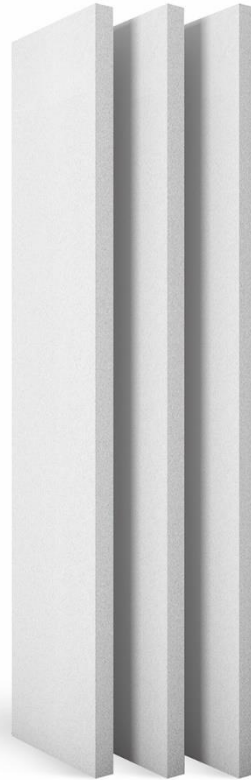
Asortyment



Bloki wielkoformatowe



Wielkowymiarowe płyty zbrojone
(stropy, dachy, ściany)



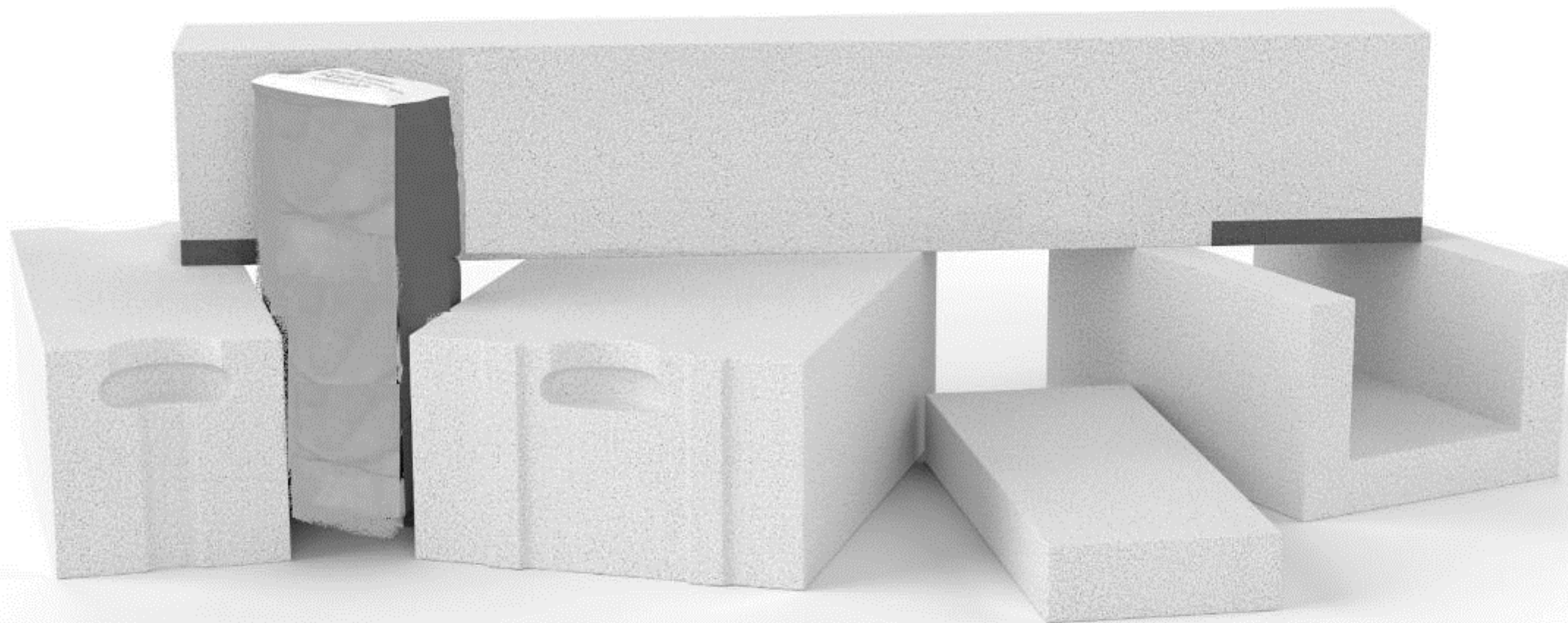
Wielkowymiarowe płyty
do ścian działowych



Wielkowymiarowe płyty
do ścian konstrukcyjnych



Systemy budowania z ABK



System to nie tylko bloczki, to nie tylko ABK



Mineralne płyty izolacyjne

- Multipor - mineralne płyty izolacyjne wykonane z bardzo lekkiej odmiany betonu komórkowego
- Gęstość do 115 kg/m³
- Wysoka izolacyjność termiczna ($\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$), z zachowaniem wszystkich najważniejszych zalet betonu komórkowego
- Do ociepleń od wewnątrz oraz od zewnątrz (ETICS)





Innowacje zwiększające efektywność budowy

- Systemy wielkoformatowe



Szybka budowa, wysoka jakość prac



Innowacje zwiększające efektywność budowy

- Mechanizacja prac

Minizurawie

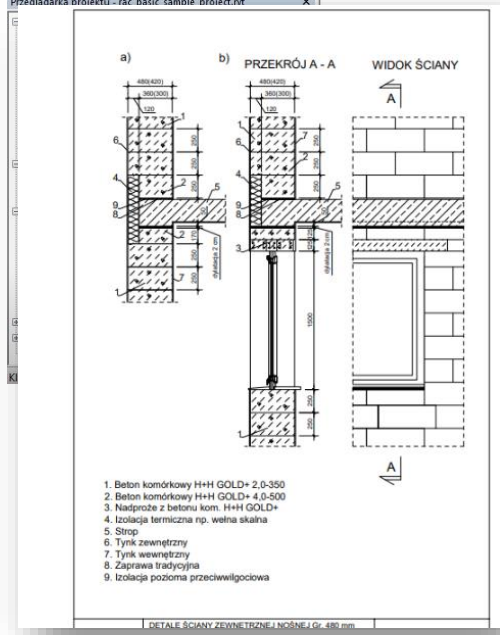
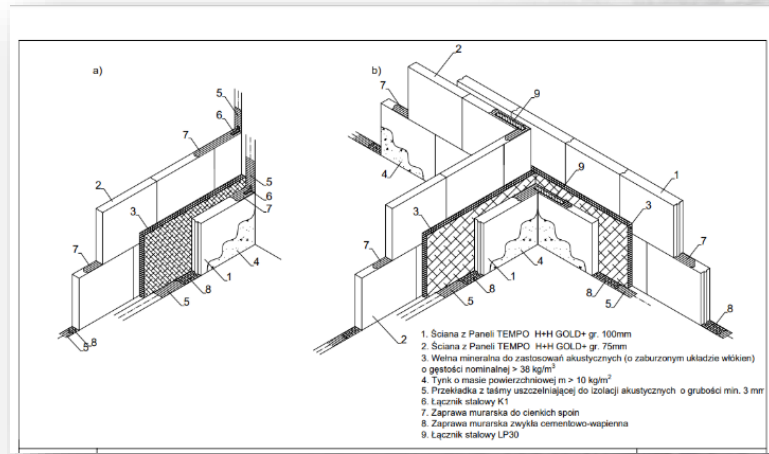
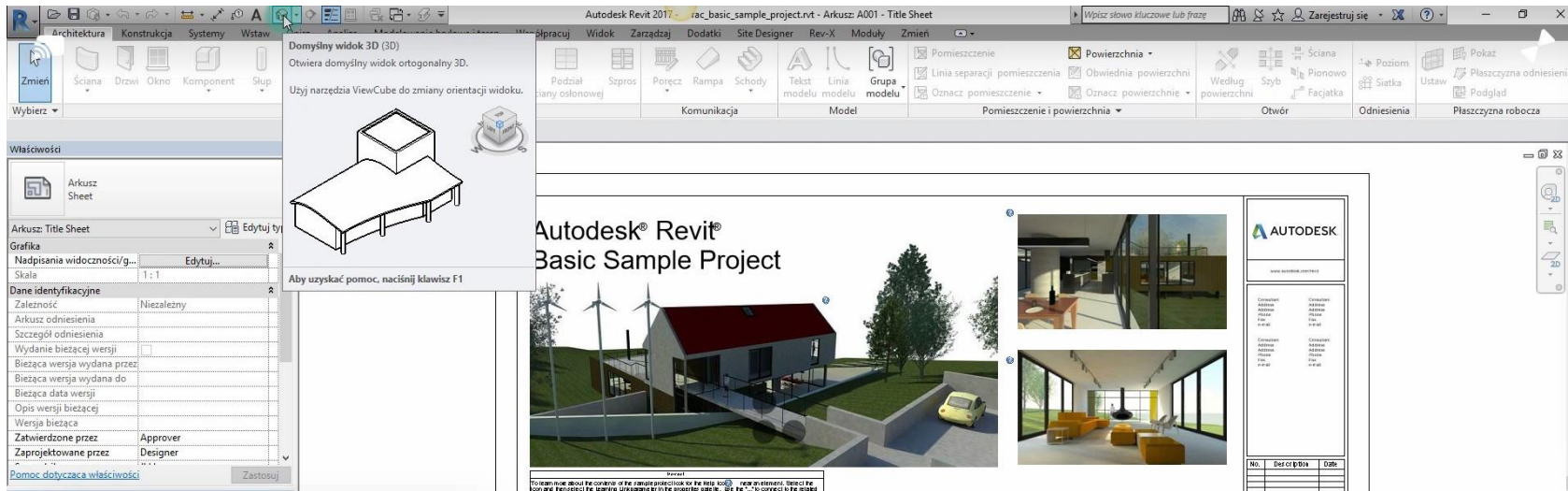


Automatyczne wózki do montażu płyt do ścian działowych





Innowacje – Cyfrowa budowa – narzędzia BIM



Opis	Symbol	Wzrost	Waga
1. Beton komórkowy HHH GOLD+ 2,0-350	1	200	120
2. Beton komórkowy HHH GOLD+ 0,0-500	2	200	120
3. Nadproże z betonu kom. HHH GOLD+	3	200	120
4. Izolacja termiczna np. wełna skalna	4	200	120
5. Strop	5	200	120
6. Tynk zewnętrzny	6	200	120
7. Tynk wewnętrzny	7	200	120
8. Zaprawa tradycyjna	8	200	120
9. Izolacja pozioma przeciwwilgociowa	9	200	120



- Wykonawca >
- Dystrybutor >
- Izolacja cieplna
- Ognioodporność
- Akustyka
- Kontakt do Doradców Technicznych
- Narzędzia do projektowania

Wybierz interesujące Cię zagadnienie

KALKULATOR DOBORU ROZWIĄZAŃ ŚCIENNYCH



BIBLIOTEKA CAD SILIKATY



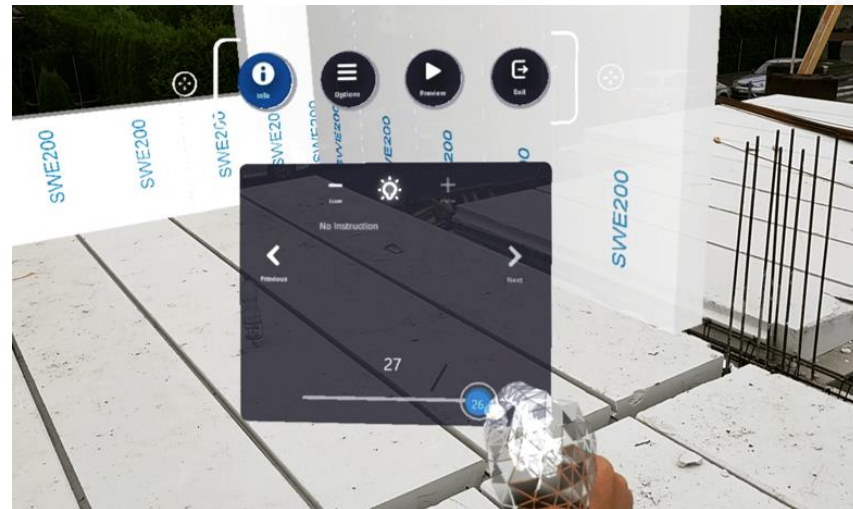
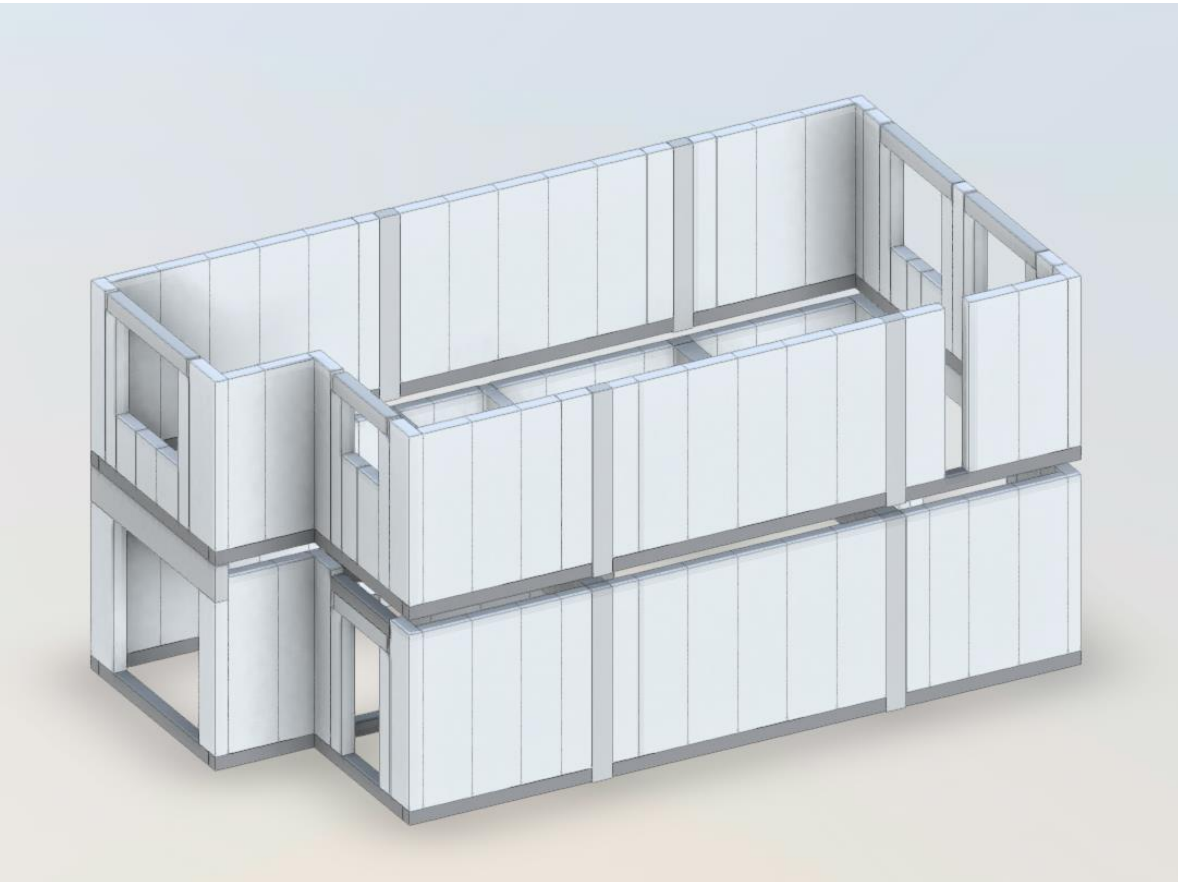
BIBLIOTEKA CAD BETON KOMÓRKOWY





Innowacje – Cyfrowa budowa – montaż i budowa

- Usługi montażu i budowy z wykorzystaniem technologii rozszerzonej rzeczywistości





WŁAŚCIWOŚCI
PARAMETRY
ZASTOSOWANIE



Podstawy do projektowania

- **PN-EN 1996-1-1** Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- **PN-EN ISO 6946** Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metody obliczania
- **PN-B-02151-3** Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych
- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie**



Normy produktowe

- **PN-EN 771-4** Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego
- **PN-EN 845-2** Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów - Część 2: Nadproża
- **PN-EN 12602** Prefabrykowane elementy zbrojone z autoklawizowanego betonu komórkowego



Deklaracja właściwości użytkowych
48002170

YTONG **silka** **multiPor**

Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu: **Ytong EnergoUltra+ PP2,2/0,3 S+GT 48 cm**

Zamierzone zastosowanie: Ściany murowe, słupy i ściany działkowe

Producent: Xella Polska sp. z o.o. ul. Kompletu Obrony Robotników 48, 02-146 Warszawa

Upoważniony przedstawiciel: Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH Hohes Stenfeld 1, 14797 Kloster Lehnin/Erstal, Niemcy

System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: System 2+

Norma zharmonizowana: EN 771-4:2011+A1:2015

Jednostka notyfikowana: Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego jednostka notyfikowana nr 1454

Zasadnice charakterystyki	Właściwości użytkowe			
Wymiary i odchyły wymiarów	długość, mm	599		
	szerokość, mm	480		
	wysokość, mm	199		
	kategoria odchyłek	TLMB		
Kształt i budowa	jak na rysunku	grubość 15 (wg EN 1996-1-2)		
	średnia, N/mm ²	≥ 2,2 (L do powierzchni wspornik, wycięty granistostok, kategoria I)		
Wyrzynalność na ściskanie	rozczernalność/skurcz pod wpływem wilgoci, mm/m	≤ 0,20		
Wyrzynalność spoiny	na zgrzanie, N/mm ²	Zaprawa typ T: 0,30, Zaprawa typ G: 0,15 (wartość ustalona, wg EN 998-2 zat. C)		
		Zaprawa typ T: f _{ct} = 5 MPa, f _{td} = 5 MPa		
	I do spoin wspornych	0,077	0,050	0,100
		II do spoin wspornych, spoiny ponowne wypełnione	0,077	0,200
III do spoin wspornych, spoiny ponowne niewypełnione	0,055	0,200	0,400	
		(wartość ustalona wg EN 1996-1-1)		
Reakcja na ogień	Euroklasa A1 (wg Decyzji Komisji 2000/605/WE)			
Atmosfera wody	NF0			
Przepuszczalność pary wodnej	5/10 (wartość ustalona wg EN 1745)			
izolacyjność od bezpośrednich oddziaływań zewnętrznych	gestość brutto w stanie suchym, kg/m ³			
Opór cieplny	300 ± 25			
Odporność na zamrażanie	jak wyżej			
Substancje niebezpieczne				
Właściwości użytkowe określone w deklaracji producenta				
W imieniu producenta podpis: <i>[Podpis]</i>				
Tomasz Winiowski, Dyrektor ds. Produkcji				

H+H
BETON kombinowany

DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

Nr Go2.0/3502/B/2011

- Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu: **H+H Gold+ Bloczek 2,0-350 Go**
- Zamierzone zastosowanie lub zastosowania: **W ścianach murowanych, słupach i ścianach działkowych (ściany konstrukcyjne i niekonstrukcyjne, wewnętrzne, zewnętrzne z osłoniętą powierzchnią licową, łącznie ze ścianami jednowarstwowymi, szczelnymi, działowymi, oporowymi i ścianami pianic w tym ściany przeznaczone do ochrony ogniowej, izolacji cieplnej i akustycznej)**
- Producent: **H+H Polska Sp. z o.o., ul. Kupiecka 6, 03-046 Warszawa**
- System(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: **2+**
- Norma zharmonizowana: **EN 771-4:2011+A1:2015**

Jednostka lub jednostki notyfikowane: **Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Zakład Certyfikacji Jednostka notyfikowana nr 1487**

Właściwości użytkowe	
m	500, 625
mm	240 ± 480
mm	240
wymiarów	TLMB
mm	±1,0
błc. mm	±1,0
strukturyzna wg EN 1996-1-1	1
kształtowane regularnie o powierzchniach R _z z węgłkami chwytowymi, system i wypustem oraz węgłkami II	
elementy murowe	I
Wyrzynalność na ściskanie	≥ 2,0 N/mm ²
okl. ścianowa pPHI wg EN 772-1+A1:2011, art. 7.3.4)	100mmx100mmx100mm
obciążenia	Przebiegające do powierzchni wspornej
wpływem wilgoci (umowny f _{ct,w})	≤ 0,2 mm/m

SOLBET
Towar o ograniczonej odpowiedzialności
ul. Toruńska 71, 01-208 Warszawa, tel. 22 63 97 21 9
DZIAŁ: KONTROLI JAKOŚCI

DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH
NR **SS-ABK-2,0/IDEAL-590/420/PWU-2**

- Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu: **SS-ABK-2,0/IDEAL-590/420/PWU**
- Zamierzone zastosowanie lub zastosowania: **Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego do zastosowania we wszystkich rodzajach ścian murowanych konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych w tym jednowarstwowym, szczelnym, działowym, oporowym i pianic oraz elementach zewnętrznym z osłoniętą powierzchnią licową muru.**
- Producent: **SOLBET Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością 86-050 Soles Kujawski, ul. Toruńska 71**
- System(-y) oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: **2+**
- Norma zharmonizowana: **EN 771-4:2011+A1:2015**

Jednostka lub jednostki notyfikowane: **nr 1487 Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych**

Zasadnice charakterystyki	Właściwości użytkowe	
	Wymiary [mm]	Odchyły wymiarów [mm]
Wymiary i odchyły wymiarów	Długość	590
	Szerokość	420
	Wysokość	240
	Kategoria odchyłek wymiarów	TLMB
Kształt i budowa	Przebiegające do powierzchni wspornej:	
	P - z pionami W - z wypustkami U - z węgłkami chwytowymi	



Właściwości - gęstość

- Wyroby z betonu komórkowego posiadają zróżnicowaną wytrzymałość na ściskanie i różnorodne właściwości termoizolacyjne. Jest to spowodowane różną gęstością objętościową poszczególnych wyrobów, mierzoną w kg/m^3 .
- Wyroby o mniejszej gęstości objętościowej mają lepszą izolacyjność termiczną, ale niższą wytrzymałość na ściskanie.
- Do wykonywania ścian zewnętrznych jednowarstwowych stosuje się bloczki o klasie gęstości 300 lub 350 kg/m^3 . Wewnętrzne ściany działowe i konstrukcyjne wykonuje się najczęściej z bloczków o gęstości 500 lub 600 kg/m^3 .

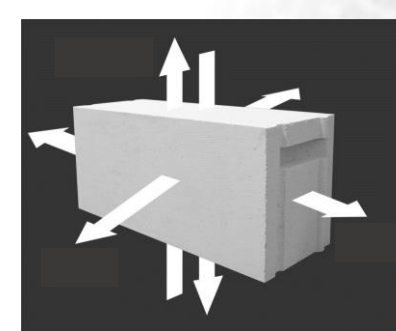
Gęstość – stosunek masy materiału do objętości

- Oznaczenie ρ [kg/m^3]
 - **Niższa gęstość**
 - Niższy koszt transportu
 - Lepsza ergonomia pracy
 - **Wyższa gęstość**
 - Lepsze parametry akustyczne



Materiał	Gęstość [kg/m^3]
Beton komórkowy	300 - 700
Silikaty	1400 - 2000
Beton zwykły	2000 - 2600

- Beton komórkowy to materiał pełny (pozbawiony drążeń i szczelin). Jego struktura zapewnia jednakowe właściwości materiału w każdym kierunku.



Współczynnik przewodzenia ciepła

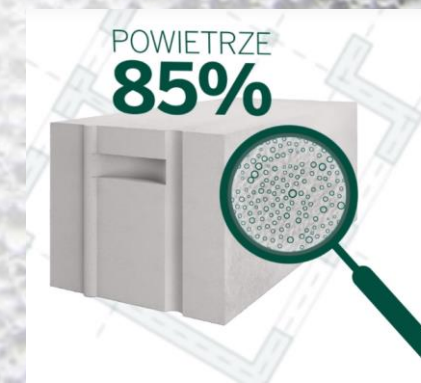
- Oznaczenie λ [$W/(m \cdot K)$] - stała materiałowa
 - Ile energii cieplnej przekazuje materiał w trakcie 1 sekundy, przy różnicy temp. 1K, przy grubości 1m
 - Niższa λ to cieplejszy materiał

Materiał	λ [$W/(m \cdot K)$]
Styropian	0,033 – 0,045
Beton komórkowy	0,072 – 0,19
Silikaty	0,50 – 1,05
Cegła pełna	0,77
Beton	1,7 – 2,5

Współczynnik przenikania ciepła

- Oznaczenie U [$W/(m^2K)$] – parametr dla przegrody złożonej z warstw o danej grubości
 - Ile energii cieplnej przekazuje przegroda w trakcie 1 sekundy, przy różnicy temp. 1K, przez $1m^2$
 - Niższe U to cieplejsza ściana

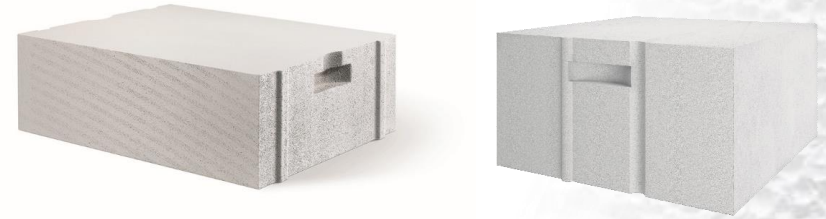
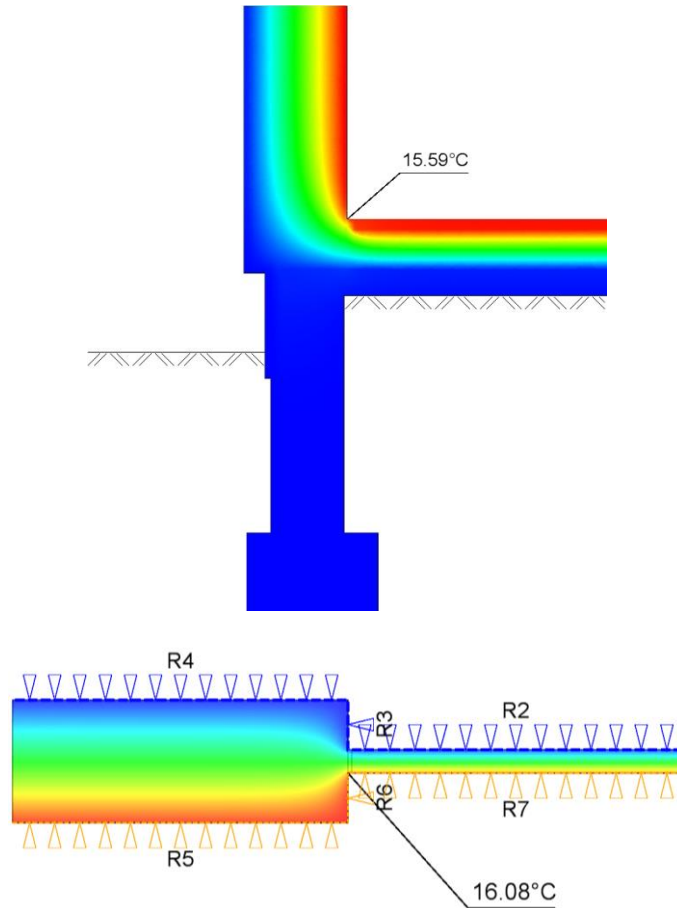
Aktualne wymagania dla ścian zewnętrznych
 $U \leq 0,20 W/(m^2K)$



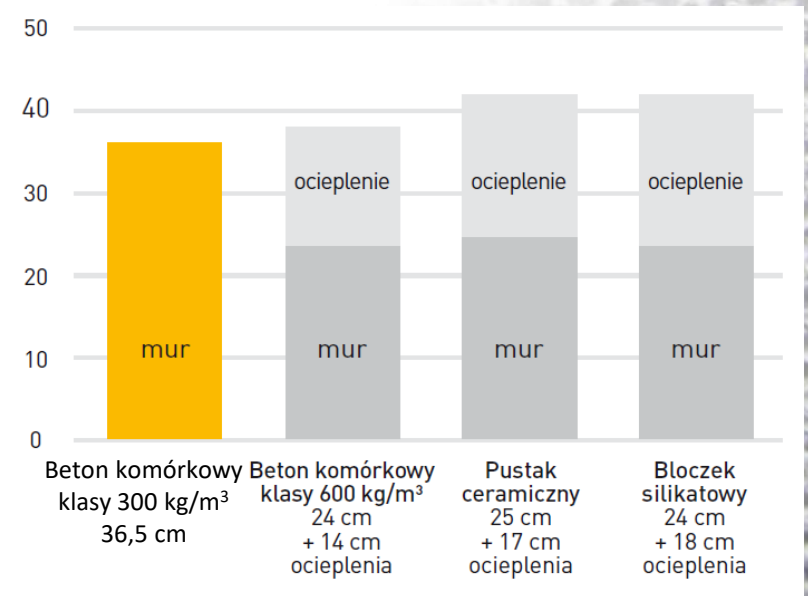


Izolacyjność cieplna

- Beton komórkowy umożliwia budowę ścian jednowarstwowych spełniających wymagania WT 2021
- Klasy gęstości bloczków 300 – 350 kg/m³
- Grubości ścian 36,5 – 48 cm
- $U = 0,15 - 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



Grubość przegrody potrzebna do uzyskania współczynnika $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$





Wytrzymałość na ściskanie

- Wytrzymałość elementu murowego na ściskanie

Wytrzymałość elementu murowego na ściskanie

- Oznaczenie f_b (MPa) – parametr dla materiału
 - Jakie obciążenie jest w stanie przenieść materiał przy ściskaniu przez 1 m^2 przekroju
 - $1\text{ MPa} = 100\text{ ton/m}^2$

- Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie

- Oznaczenie f_d (MPa) – parametr dla ściany
 - Wytrzymałość elementu murowego na ściskanie
 - Kategoria wyrobu
 - Grupa elementów murowych
 - Rodzaj zaprawy

Materiał	f_b [MPa]
Beton komórkowy	2,0 – 6,0
Pustak ceramiczny	7,5 – 20,0
Silikaty	15,0 – 25,0

Materiał	f_d [MPa]
Beton komórkowy	0,7 – 1,8
Pustak ceramiczny	0,9 – 3,8
Silikaty	3,5 – 5,4

Wytrzymałość - przykład obliczeniowy

- **Ściana 1:**

- Pustak ceramiczny klasy 15
- Grupa murowa 3
- Kategoria I
- Zaprawa zwykła (przepisana, przygotowywana na budowie)
- Klasa wykonania robót B

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m} = \frac{K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}}{\gamma_m} = \frac{0,30 \cdot 15^{0,7} \cdot 5^{0,3}}{2,0} = \mathbf{1,62 \text{ MPa}}$$



15 MPa



5 MPa

- **Ściana 2:**

- Beton komórkowy klasy 4,0
- Grupa murowa 1
- Kategoria I
- Zaprawa do cienkich spoin
- Klasa wykonania robót A

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m} = \frac{K \cdot f_b^{0,85}}{\gamma_m} = \frac{0,75 \cdot 4,0^{0,85}}{1,7} = \mathbf{1,43 \text{ MPa}}$$



4 MPa



5 MPa



Izolacyjność akustyczna

- Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej
 - Parametr dla przegrody złożonej z konkretnych warstw o danej grubości
 - Im większa masa, tym lepsza izolacyjność akustyczna
 - O ile średnio przegroda jest w stanie wytłumić dźwięk o natężeniu 100 dB

Oznaczenie:

- R_w – parametr ogólny [dB]
- $R_{A,1}$ – parametr dla przegród wewnętrznych [dB]
- $R_{A,2}$ – parametr dla przegród zewnętrznych [dB]

Im wyższe wskaźniki tym przegroda lepiej izoluje od hałasu.

Przykładowe parametry akustyczne deklarowane przez producentów

Izolacyjność akustyczna	24 cm
Izolacyjność akustyczna właściwa [dB] ²⁾	
R_w (wskaźnik ogólny)	53
R_{A1} (do oceny ścian wewnętrznych)	52
R_{A2} (do oceny ścian zewnętrznych)	48



Izolacyjność akustyczna

- Wymagania co do izolacyjności ścian w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej określa norma PN-B-02151 „Ochrona przed hałasem – Izolacyjność akustyczna przegród”

Budynki zamieszkania zbiorowego (m.in. domy studenckie, internaty i bursy szkolne)	
Rodzaj przegrody	Wymaganie [dB]
Ściana między pokojami mieszkalnymi oraz między pokojem mieszkalnym a pomieszczeniem administracyjnym	$R'_{A,1} \geq 45$
Ściana i drzwi między pokojem mieszkalnym a obszarem komunikacji ogólnej (korytarze, hole, klatki schodowe)	$R'_{A,1} \geq 45$
Ściana między pokojem mieszkalnym, pomieszczeniem administracyjnym, pokojem dla personelu a ogólnodostępnym pomieszczeniem sanitarnym, pomieszczeniem kuchennym	$R'_{A,1} \geq 50$

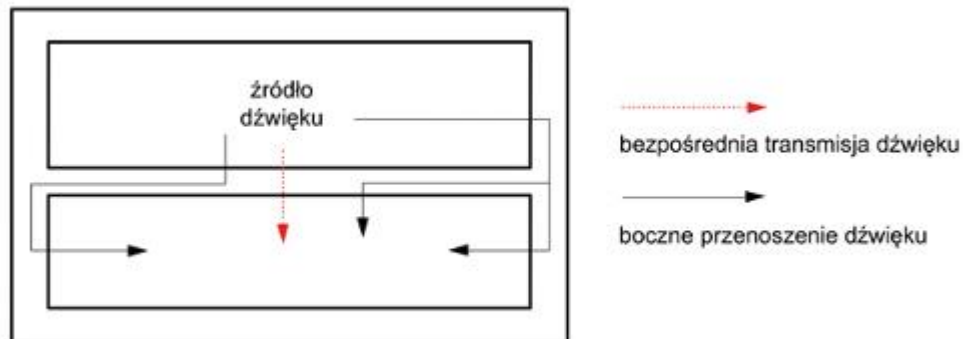
- $R'_{A,1}$ – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej z uwzględnieniem bocznego przenoszenia dźwięku

$$R'_{A,1} = R_{A,1,R} - K_a$$

$R_{A,1,R}$ – wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej, projektowy

$R_{A,1,R} = R_{A,1} - 2 \text{ dB}$ (wartość laboratoryjna $R_{A,1}$ zmniejszona o 2 dB)

K_a – wpływ bocznego przenoszenia dźwięku określono w instrukcji ITB 406-2005

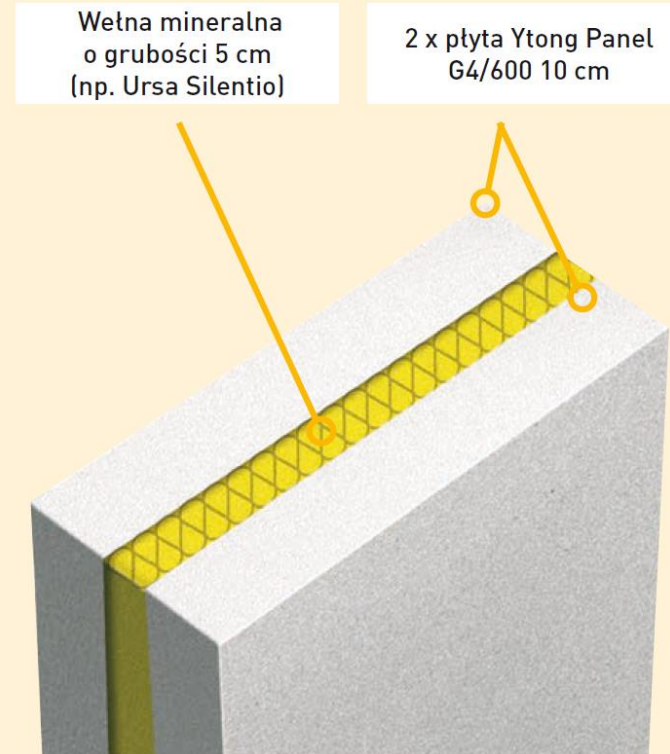


Przykład - Warstwowa ściana akustyczna z ABK

- Z płyt z betonu komórkowego mogą być wykonane lekkie przegrody wypełniające w konstrukcji szkieletowej. Zapewnią one jednocześnie wysoką izolacyjność termiczną i akustyczną

	Przegroda szczelinowa z płyt Ytong Panel (2 × 10 cm) z wypełnieniem wełną mineralną o grub. 5 cm
Grubość wykończonej przegrody	26 cm
Masa powierzchniowa	ok. 140 kg/m ²
Izolacyjność akustyczna R _{A1}	55 dB ¹⁾
Współczynnik przenikania ciepła U ściany wewnętrznej	0,37 W/(m ² K)
Wykończenie	cienkowarstwowa gładź

Ściana akustyczna



Przegroda szczelinowa z płyt Ytong Panel G4/600 o grubości 10 cm z wypełnieniem wełną mineralną pozwala uzyskać wymagane parametry akustyczne nawet wtedy, gdy stropy nie mają wystarczającej nośności do posadowienia masywnych ścian akustycznych.



Odporność pożarowa

- Elementy z betonu komórkowego są niepalne i podczas pożaru nie emitują szkodliwych substancji.
- Klasa reakcji na ogień A1

Odporność ogniowa

Czas potrzebny na ewakuację mieszkańców.

Odporność ogniowa deklarowana jest w minutach na podstawie trzech kryteriów:

R – nośność ogniowa - zdolność do zachowania właściwości konstrukcyjnych (kryteria nośności ogniowej ściany zewnętrzne powinny spełniać wtedy, jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej),

E – szczelność ogniowa - zdolność do zapobieżenia przejściu płomieni i gorących gazów,

I – izolacyjność ogniowa - zdolność do ograniczenia przyrostu temperatury na nienagrzewanej powierzchni.





Odporność pożarowa

Klasy odporności ogniowej ścian z betonu komórkowego

Grubość ściany [cm]	Poziom obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
10	EI 120	-	-	-
12	EI 120	-	-	-
18	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
42	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240



Autoklawizowany beton komórkowy - wszechstronny materiał do budowy ścian

BUDYNKI JEDNORODZINNE



BUDYNKI WIELORODZINNE



BUDYNKI PRZEMYSŁOWE



BUDYNKI KOMERCYJNE



BUDYNKI ROLNICZE



BUDYNKI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ





Wydawnictwa Stowarzyszenia Producentów Betonów

- <http://s-p-b.pl/pol/editions>





Zapraszamy do zadawania pytań...