

Informacja dotycząca nośności pojedynczych belek CBM w zależności od typu podłoża

Niniejsza informacja opracowana została w oparciu o Krajowe Oceny Techniczne: ITB-KOT-2018_0199 wydanie 1 z 12.03.2018r „Zestaw wyrobów CBM MARBET do wykonywania montażowych ram termoizolacyjnych do okien i drzwi balkonowych”, oraz ITB-KOT-2018/0410 wydanie 1 z 26.03.2018r „Ciepłe Belki Montażowe (CBM) Marbet wraz z elementami uzupełniającymi”.

Określone właściwości użytkowe zastały osiągnięte i potwierdzone badaniami w połączeniu z materiałami uzupełniającymi wskazanymi w Opisie Systemu: zał. nr 2 – Materiały uzupełniające system CBM Marbet, a więc z produktami Firmy Soudal i Wkręt-Met.

MARBET Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za błędny dobór wyrobów równoważnych i w przypadku podmiany materiałów bazowych nie odpowiada za efekt w zakresie osiągniętej nośności i szczelności połączeń.

Tabela nr 1 - Nośności belek CBM na kopycie stalowym

(eliminującym zjawisko wyrywania łączników mechanicznych z podłoża murowych)

Rodzaj belki CBM		Przenoszone obciążenie w [kN] <i>to jest [kgf]</i> przy przemieszczeniu (ugięciu) w [mm]			Zniszczenie wspornika stalowego przy	
		1mm	2mm	3mm	maksymalnej sile F _{max} [kN] <i>[kgf]</i>	przemieszczeniu [mm]
A Belki CBM.10.... z obciążeniem wysuniętym do 60 mm poza lico muru						
1	CBM.10...W (wspornik wewnętrzny)	1,41 <i>144</i>	2,58 <i>263</i>	3,40 <i>346</i>	12,04 <i>1227</i>	18,3
2	CBM.10...Z (wspornik zewnętrzny)	1,44 <i>146</i>	2,56 <i>261</i>	3,34 <i>340</i>	10,98 <i>1119</i>	14,8
B Belki CBM.20.... z obciążeniem w środku belki tj. wysuniętym do 100 mm poza lico muru						
3	CBM.20...W (wspornik wewnętrzny)	0,94 <i>96</i>	2,02 <i>206</i>	3,23 <i>329</i>	11,98 <i>1221</i>	21,5
4	CBM.20...Z (wspornik zewnętrzny)	1,02 <i>104</i>	2,24 <i>228</i>	3,19 <i>325</i>	4,04 <i>412</i>	9,7
C Belki CBM.20.... z obciążeniem na końcu belki tj. wysuniętym do 160 mm poza lico muru						
5	CBM.20...W (wspornik wewnętrzny)	0,42 <i>43</i>	0,78 <i>80</i>	1,27 <i>129</i>	6,44 <i>656</i>	20,0
6	CBM.20...Z (wspornik zewnętrzny)	0,37 <i>38</i>	0,70 <i>71</i>	1,12 <i>114</i>	3,02 <i>308</i>	9,9

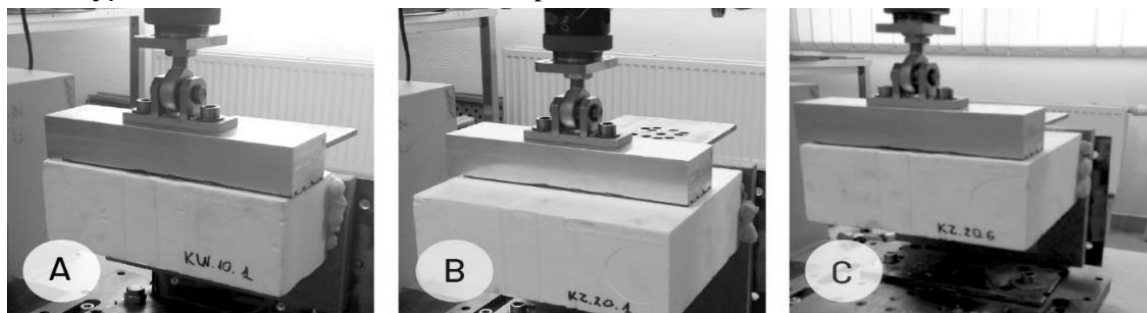
* Uśrednione wartości z przebadanych próbek

* Zestawienie opracowano w oparciu o wyniki z Raportu Badań nr LZE01-01204/16/Z00NZE z 06.06.2016r.

[1] wykonany przez Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych ITB w Warszawie ul. Ksawerów 21.

Osiągnięte wysokie wartości obciążeń przy odpowiadającym im przemieszczeniu uzyskano na kopycie stalowym eliminującym zjawisko wyrywania śrub z muru. Potwierdzając tym sprężystość i bezpieczeństwo pracy układu. Przyjęty w systemie CBM zakres zakładanych obciążeń (od 0,30 kN do 1,70 kN) *[od ~30 do 170 kgf]* przypadający na jedną sztukę belki mocowanej do muru uwzględnia realia budowy i standardowe nośności śrub kotwiących w konkretnym podłożu.

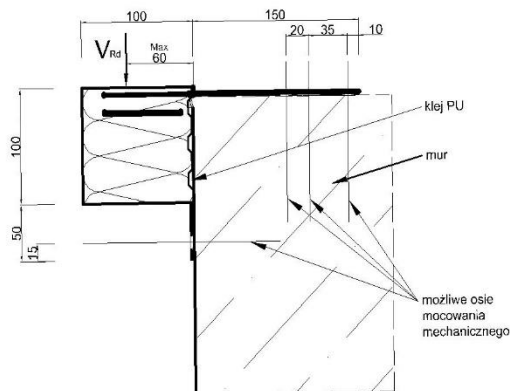
Zdjęcia A,B,C - Stanowiska badawczo-pomiarowe w ITB Warszawa ul. Ksawerów 21



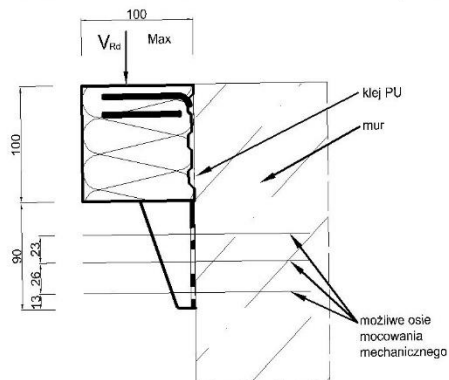
Informacja dotycząca nośności pojedynczych belek CBM w zależności od typu podłoża

Schematy statyczne nr 1-6 montażu belek CBM w zależności od rodzaju belki i miejsca obciążenia kotwy stalowej.

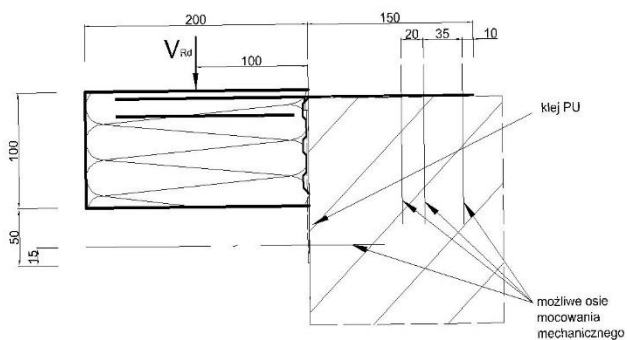
SCHEMAT nr 1 - CBM.10.25(70).W



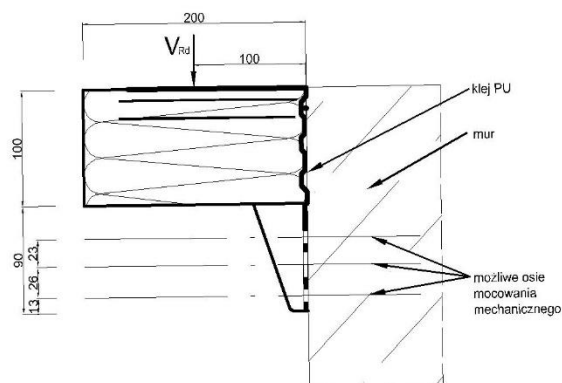
SCHEMAT NR 2 - CBM.10.25(70).Z



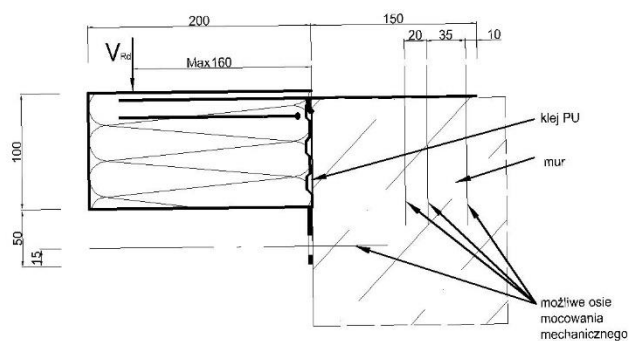
SCHEMAT nr 3 - CBM.20.25(70).W



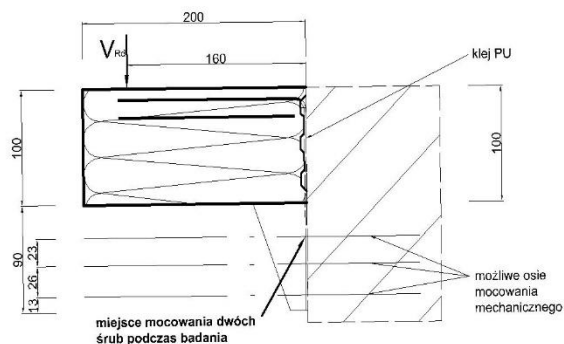
SCHEMAT nr 4 - CBM.20.25(70).Z



SCHEMAT nr 5 - CBM.20.25(70).W









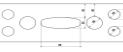
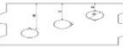
SCHEMAT nr 6 - CBM.20.25(70).Z



Informacja dotycząca nośności pojedynczych belek CBM w zależności od typu podłoża

Tabela nr 2 - Nośności pojedynczych łączników .

Zestawienie opracowane w oparciu o Europejską Ocenę Techniczną ETA-12/0272 z 29.06.2018r.

Typ podłoża	Oznaczenie łącznika / podłoża	Klasa gęstości objętościowej [kg/dm ³]	Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm ²]	Obraz podłoża	Metoda wiercenia	F _{Rk} ¹¹⁾ [kN] [-kgf]	Wsp. bezpieczeństwa	F _{obl.} ¹²⁾ [kN] [-kgf]
Łączniki mechaniczne KPR-FAST 10 i KPS-FAST 10 o średnicy 10 mm								
1	Beton C12/15				wiercenie z udarem	3,0 ~300	1,8	1,67 ~167
2	Beton ≥ C16/20				wiercenie z udarem	4,0 ~400	1,8	2,22 ~222
3	Cegły ceramiczne pełne, polskie ^{1), 5)}	≥ 1,70	≥ 10		wiercenie z udarem	2,5 ~250	2,5	1,00 ~100
4	Cegły ceramiczne pełne, polskie ^{1), 5)}	≥ 1,70	≥ 20		wiercenie z udarem	3,5 ~350	2,5	1,40 ~140
5	Cegły ceramiczne pełne, niemieckie ^{1), 6)}	≥ 2,00	≥ 10		wiercenie z udarem	2,5 ~250	2,5	1,00 ~100
6	Cegły ceramiczne pełne, niemieckie ^{1), 6)}	≥ 2,00	≥ 20		wiercenie z udarem	3,5 ~350	2,5	1,40 ~140
7	Cegły silikatowe pełne ^{2), 7)}	≥ 2,00	≥ 20		wiercenie z udarem	3,5 ~350	2,5	1,40 ~140
8	Porotherm 25P + W ¹⁾	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,9 ~90	2,5	0,36 ~36
9	MAX 250 ¹⁾	≥ 0,80	≥ 15		wiercenie bez udaru	0,9 ~90	2,5	0,36 ~36
10	Cegły ceramiczne perforowane ^{1), 8)}	≥ 1,20	≥ 12		wiercenie bez udaru	2,0 ~200	2,5	0,80 ~80
11	Silikatowe bloki kanałowe ^{2), 9)}	≥ 1,60	≥ 12		wiercenie bez udaru	2,5 ~250	2,5	1,00 ~100
12	Elementy otworowe z betonu na kruszywie lekkim ^{3), 10)}	≥ 0,80	≥ 2		wiercenie bez udaru	1,5 ~150	2,5	0,60 ~60
13	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 2 ⁴⁾	≥ 0,35	≥ 2	-	wiercenie bez udaru	0,6 ~60	2	0,30 ~30
14	Autoklawizowany beton komórkowy AAC 7 ⁴⁾	≥ 0,65	≥ 6,5	-	wiercenie bez udaru	1,5 ~150	2	0,75 ~75
1) Zgodnie z normą EN 771-1			7) Kalksandstein KS NF 20-2.0 Vollstein zgodnie z DIN106					
2) Zgodnie z normą EN 771-2			8) Na przykład HLZ Rd1 1.2/12 zgodnie z DIN 105					
3) Zgodnie z normą EN 771-3			9) Na przykład KSL-R(P)8DF Lochstein zgodnie z DIN 106					
4) Zgodnie z normą EN 771-4			10) Na przykład zgodnie z DINV18151-100					
5) Polska cegła pełna			11) Nośność charakterystyczna (łączna na wrywanie ze ścinaniem)					
6) Niemiecka cegła pełna MZ Rd 2.0/20			12) Nośność obliczeniowa					

Informacja dotycząca nośności pojedynczych belek CBM w zależności od typu podłoża

Tabela nr 3 - Nośności Belek CBM w zależności od podłoża i ilości zastosowanych łączników mechanicznych

Typ Bełki CBM	Schemat statyczny montażu	Rodzaj podłoża murowego	Nośność obliczeniowa dla jednej sztuki bełki CBM przyklejonej klejem PU do podłoża z zamocowaniem wspornika stalowego łącznikami mechanicznymi typ KPR-FAST 10 K Ø 10 mm firmy Wkręt-Met w ilości sztuk [kN] to jest [-kgf]		
			1 szt	2 szt	3 szt
1	2	3	4	5	6
A					
Belki CBM 10. z wspornikiem Wewnętrznym lub Zewnętrznym i wypadkową siłą obciążającą usytuowaną na wysięgu max 6 cm od lica ściany					
CBM.10.25.W CBM.10.70.W	schemat nr 1	Podłoże betonowe typ 1,2	0,80 ~80	1,50 ~150	1,70 ~170
		Podłoże z cegły pełnej typ 3 ,4,5,6,7	0,80 ~80	1,50 ~150	1,70 ~170
		Pustaki ceramiczne typ 8,9	0,50 ~50	0,90 ~90	1,20 ~120
		Pustaki ceramiczne perforowane typ 10	0,60 ~60	1,20 ~120	1,40 ~140
		beton komórkowy typ 13	0,50 ~50	0,90 ~90	1,20 ~120
		Beton komórkowy typ 14	0,60 ~60	1,20 ~120	1,40 ~140
CBM.10.25.Z CBM.10.70.Z	schemat nr 2	Podłoże betonowe typ 1,2	0,80 ~80	1,50 ~150	1,70 ~170
		Podłoże z cegły pełnej typ 3 ,4,5,6,7	0,80 ~80	1,50 ~150	1,70 ~170
		Pustaki ceramiczne typ 8,9	0,50 ~50	0,80 ~80	1,00 ~100
		Pustaki ceramiczne perforowane typ 10	0,60 ~60	1,00 ~100	1,30 ~130
		beton komórkowy typ 13	0,50 ~50	0,80 ~80	1,00 ~100
		Beton komórkowy typ 14	0,60 ~60	1,10 ~110	1,30 ~130
B					
Belki CBM 20. z wspornikiem Wewnętrznym lub Zewnętrznym i wypadkową siłą obciążającą usytuowaną na wysięgu max 10 cm od lica ściany (w środku bełki)					
CBM.20.25.W CBM.20.70.W	schemat nr 3	Podłoże betonowe typ 1,2	0,60 ~60	1,50 ~150	1,70 ~170
		Podłoże z cegły pełnej typ 3 ,4,5,6,7	0,60 ~60	1,50 ~150	1,70 ~170
		Pustaki ceramiczne typ 8,9	0,40 ~40	0,70 ~70	1,00 ~100
		Pustaki ceramiczne perforowane typ 10	0,50 ~50	1,00 ~100	1,20 ~120
		beton komórkowy typ 13	0,40 ~40	0,70 ~70	1,00 ~100
		Beton komórkowy typ 14	0,50 ~50	0,90 ~90	1,20 ~120
CBM.20.25.Z CBM.20.70.Z	schemat nr 4	Podłoże betonowe typ 1,2	0,60 ~60	1,00 ~100	1,20 ~120
		Podłoże z cegły pełnej typ 3 ,4,5,6,7	0,60 ~60	1,00 ~100	1,20 ~120
		Pustaki ceramiczne typ 8,9	0,40 ~40	0,60 ~60	0,80 ~80
		Pustaki ceramiczne perforowane typ 10	0,50 ~50	0,80 ~80	1,00 ~100
		beton komórkowy typ 13	0,40 ~40	0,60 ~60	0,80 ~80
		Beton komórkowy typ 14	0,50 ~50	0,80 ~80	1,00 ~100

Informacja dotycząca nośności pojedynczych belek CBM w zależności od typu podłoża

C					
Belki CBM 20. z wspornikiem Wewnętrznym lub Zewnętrznym i wypadkową siłą obciążającą usytuowaną na wysięgu max 16 cm od lica ściany (na końcu belki)					
CBM.20.25.W CBM.20.70.W	schemat nr 5	Podłoże betonowe typ 1,2	0,60 <i>-60</i>	1,50 <i>-150</i>	1,70 <i>-170</i>
		Podłoże z cegły pełnej typ 3 ,4,5,6,7	0,60 <i>-60</i>	1,50 <i>-150</i>	1,70 <i>-170</i>
		Pustaki ceramiczne typ 8,9	0,40 <i>-40</i>	0,70 <i>-70</i>	0,90 <i>-90</i>
		Pustaki ceramiczne perforowane typ 10	0,50 <i>-50</i>	0,90 <i>-90</i>	1,10 <i>-110</i>
		beton komórkowy typ 13	0,40 <i>-40</i>	0,70 <i>-70</i>	0,90 <i>-90</i>
		Beton komórkowy typ 14	0,50 <i>-50</i>	0,90 <i>-90</i>	1,10 <i>-110</i>
CBM.20.25.Z CBM.20.70.Z	schemat nr 6	Podłoże betonowe typ 1,2	0,60 <i>-60</i>	1,00 <i>-100</i>	1,20 <i>-120</i>
		Podłoże z cegły pełnej typ 3 ,4,5,6,7	0,60 <i>-60</i>	1,00 <i>-100</i>	1,20 <i>-120</i>
		Pustaki ceramiczne typ 8,9	0,30 <i>-30</i>	0,50 <i>-50</i>	0,70 <i>-70</i>
		Pustaki ceramiczne perforowane typ 10	0,50 <i>-50</i>	0,70 <i>-70</i>	0,90 <i>-90</i>
		beton komórkowy typ 13	0,30 <i>-30</i>	0,50 <i>-50</i>	0,70 <i>-70</i>
		Beton komórkowy typ 14	0,50 <i>-50</i>	0,70 <i>-70</i>	0,90 <i>-90</i>

Uwagi i zalecenia:

- 1) W podprogowej linii ościeża (ze względu na nieprzewidziane i dynamiczne obciążenia) należy stosować belki CBM ze wspornikami wewnętrznymi mocowanymi na 2 lub 3 łączniki mechaniczne (w tym jeden wkręt musi być zawsze zamontowany stabilnie w blachę z góry – punkt wiercenia należy umiejscowić najdalej od lica ściany) - w przypadku ceramicznych pustaków otworowych dla położa typ 8,9,10 (dla uzyskania dodatkowej pewności kotwienia łącznika) zaleca się ; otwór z wkrętem oraz otwory sąsiednie (dziury pionowe w pustakach) wypełnić zaprawą cementową lub klejową optymalnie Ceresit CX-15.
- 2) W górnej i bocznych liniach ościeża zaleca się stosować belki CBM z wspornikami zewnętrznymi mocowanymi na 2 łączniki mechaniczne
- 3) Wartości nośności obliczeniowych CBM zostały ograniczone do wysokości dopuszczonych w KOT (uwzględnia realia z budów)
- 4) Przed przyklejaniem (pianką PU) belek CBM należy sprawdzić stabilność podłoża i je odkurzyć a w razie potrzeby dodatkowo zagruntować (betony komórkowe zawsze wymagają zagruntowania).
- 5) W podłożach słabych (beton komórkowy i pustaki ceramiczne) zaleca się stosowanie minimum 3 łączników mechanicznych w linii podprogowej ościeża.
- 6) Sposób wiercenia otworów w podłożach zgodnie z tabelą „Nośności pojedynczych łączników” – metoda wiercenia (wiercenie z udarem, wiercenie bez udaru)
- 7) Montaż może być wykonywany w temperaturze od -5°C do +35°C (ograniczenia w stosowaniu muszą uwzględniać dopuszczenia w chemii budowlanej)
- 8) Przy dużych obciążeniach okien lub skomplikowanych montażach dobór wsporników i łączników konsultować z projektantem lub producentem stolarki
- 9) Montaż należy wykonać zgodnie wytycznymi montażowymi Producenta montowanej stolarki oraz wymaganiami ITB-KOT-2018/0410 oraz ETAG 020

Wykaz raportów, sprawozdań z badań, ocen i klasyfikacji oraz wykaz jednostek badawczych i certyfikujących
Wykaz raportów, klasyfikacji, ocen

- 4.1 CBM-badanie wytrzymałości na ściskanie, elementy BP.HARD – raport z badań nr LZM00-02125/17/Z00NZF z 17.11.2017, [2]
- 4.2 CBM-badanie wytrzymałości na ściskanie, elementy podstawowe CBM – raport z badań nr LZM00-2125/17/Z00NZF z 20.11.2017, [2]
- 4.3 CBM-Konsole – określenie typów konsoli – świadectwo badań nr 01-01204/16/Z00NZE z 26.09.2016, [1]
- 4.4 CBM-Konsole – badania szczegółowe nośności – raport z badań nr LZE01-01204/16/Z00NZE z 26.09.2016, [1]
- 4.5 CBM-Konsole – badanie nośności wkrętów WHO – raport z badań nr LZK00-01863/16/R32NZK z 22.08.2016, [4]
- 4.6 CBM-Konsole – zbiorczy raport nośności dla konsoli CBM – raport nr LZK00-2252/16/Z00NZK z 02.09.2016, [3]
- 4.7 CBM-Konsole – badania okresowe - raport nośności dla konsoli CBM – raport nr LZK00-03440/20/Z00NZK z 27.05.2021, [3]
- 4.8 CBM-SOUDAL - badanie przyczepności hybrydy do elementów CBM – raport nr LZM00-01406/16/Z00NZM z 07.06.2016, [2]

Wykaz jednostek badawczych i certyfikujących

- [1] – Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych ITB, Warszawa ul Ksawerów 21
- [2] – Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa ul Ksawerów 21
- [3] – Jednostka notyfikowana nr 1488, Akredytowany Zespół Laboratoriów ITB, Warszawa ul Filtrowa 1
- [4] – Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Katowice ul Korfantego 191