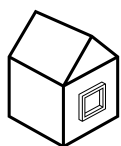




PRODUKT POLSKI

Ciepła belka

montażowa MARBET



Zestaw montażowy dla stolarki
otworowej w budownictwie
energooszczędnym i pasywnym

CBM MARBET – Ciepły, bezpieczny montaż stolarki – szczelny na lata

Charakterystyka Systemu CBM - skrót

Ciepła Belka Montażowa Marbet to innowacyjny zestaw elementów do bezpiecznego, ciepłego i szczelnego montażu okien i drzwi w strefie izolacji termicznej budynku, zgodnego z aktualnymi wymaganiami wiedzy technicznej.

System pozwala zminimalizować straty ciepła związane z mostkami termicznymi oraz przepuszczalnością powietrza w obrębie połączeń okien z ościeżami oraz poprawić doświetlenie pomieszczeń poprzez optymalne wysunięcie konstrukcji okiennej w stronę lica budynku.

Belki z twardego polistyrenu z zatopionymi w nich wspornikami stalowymi służą do poszerzenia ościeża i wykonania stabilnej ramy nośnej skutecznie przenoszącej siły pochodzące od konstrukcji okiennych. Poszczególne segmenty ramy nośnej łączy się ze sobą na zasadzie budowania z klocków. System belek nośnych uzupełniają elementy „ciepłego parapetu”; belka podprogowa (BP), podstawy pod parapet wewnętrzny (PPW) i zewnętrzny (PPZ) oraz węgierek (W). Ciepła Belka Montażowa wraz z poprawnie wykonanymi elementami uszczelnienia połączeń okien z ościeżami zapewnia osiągnięcie doskonałych poziomów/klas/wartości właściwości użytkowych często korzystniejszych w porównaniu do wiodącej konkurencji europejskiej:

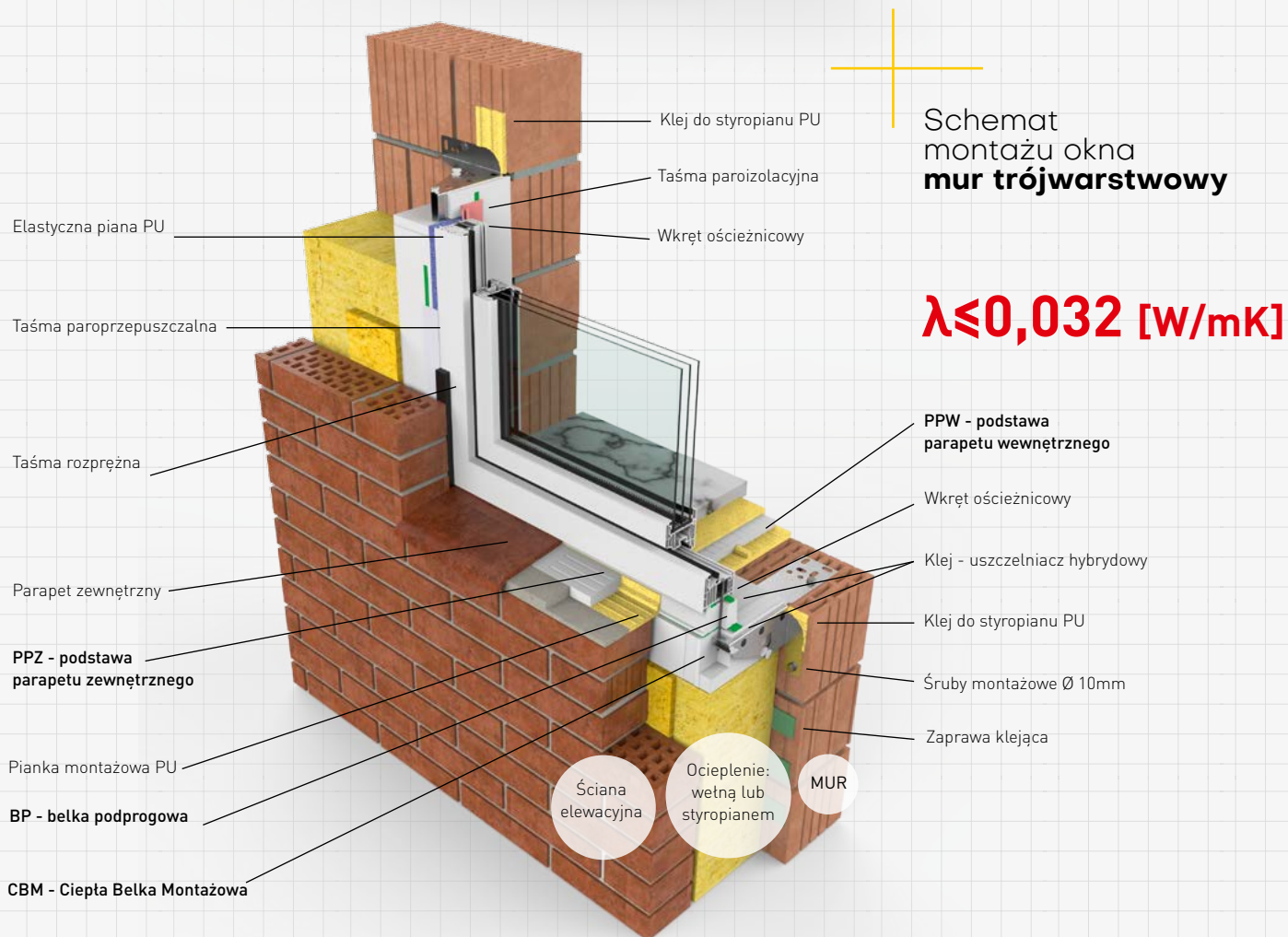
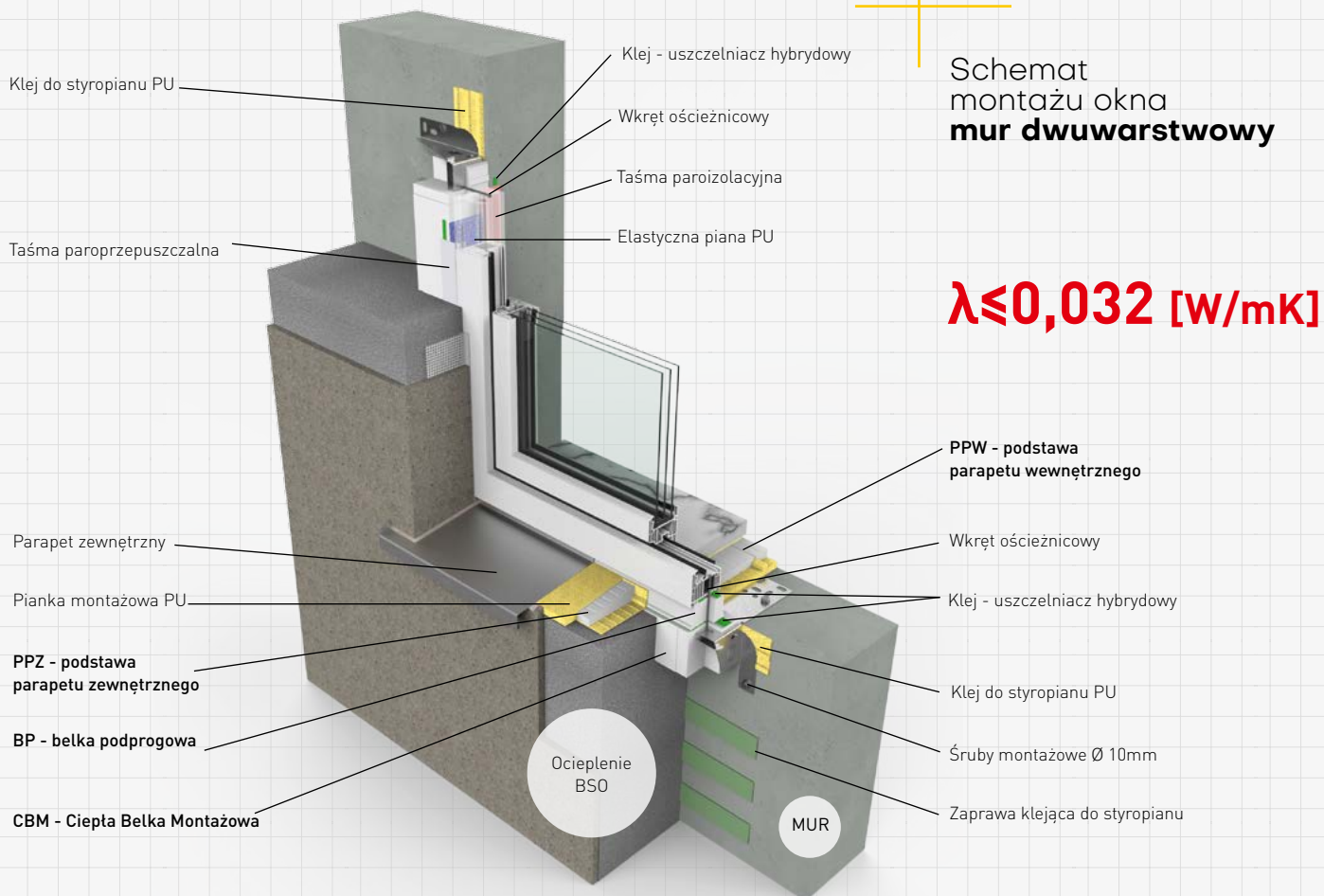
- **Możliwość architektonicznego wysunięcia stolarki do 20 cm od lica muru nośnego** (design, efektywniejsze wykorzystanie energii słonecznej oraz lepsze doświetlenie obiektu)
- **Nośność obliczeniowa nawet 600 kgf/mb** (montaż w nośnym podłożu muru lub fundamentu, łączna nośność 4 belek CBM o długości 25cm każda z nośnością jednostkową powyżej 150 kgf/szt.).
- **Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032$ [W/mK]** (najkorzystniejszy przebieg izoterm na styku rama-mur).
- **Współczynnik temperaturowy f_{Rsi}** z zakresem osiągniętych wyników obliczeniowych z ocen ITB w przedziale $0,86 \leq f_{Rsi} \leq 0,93$ właściwych dla temperatury powietrza zewnętrznego - 20° C. $0,72 \leq f_{Rsi}$ min. wartość współczynnika wg Roz. MliB w sprawie „Warunków tech...”
- **Współczynnik infiltracji powietrza $0,03 < a < 0,05$ [m³/(mhdaPa^{2/3})]** (wyniki infiltracji powietrza potwierdzone w ITB po cyklach starzeniowych; termicznych i zmęczeniowych)
 - przy wymaganiach normowych wg. PN-EN12114:2003 na poziomie $a < 0,3$ [m³/(mhdaPa^{2/3})]
 - przy wymaganiach dla domów pasywnych na poziomie $a < 0,1$ [m³/(mhdaPa^{2/3})]
- **Wytrzymałość mechaniczna na działanie siły pionowej (racking) – KLASA 4 (800N) [to jest ok. ~80 kgf].**
- **Wytrzymałość mechaniczna na skręcanie statyczne – KLASA 4 (350N) [~35 kgf].**
- **Odporność na obciążenie wiatrem – ciśnienie „bezpieczeństwa” P3** – odporność na ciśnienie prędkości wiatru 3000 Pa [300 gkf/m²] (co odpowiada przejściu huraganu dewastującego, większego z prędkością powyżej 250 km/h).
- **Wodoszczelność (odporność na oddziaływanie wody opadowej) – KLASA 9A (600 Pa) [~60kgf/m²].**
- **Bezpieczeństwo przeciwpożarowe – Klasa E – reakcja na ogień.**
- **Klasyfikacja ogniowa NRO** (system nierozprzestrzeniający ognia od zewnątrz – wymóg w obiektach użyteczności publicznej).

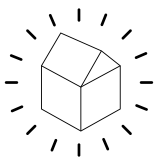
Zamocowanie stolarki po całym jej obwodzie wkrętami ościeżnicowymi o nośności na ścinanie na ramieniu (czyli poprzez ramę stolarki) powyżej 50 kgf na jeden wkręt/jedną belkę CBM w sprężystości pracujących wspornikach stalowych CBM – decyduje:

- o bezpieczeństwie pracy całego układu: muru, elementów CBM i montowanej stolarki,
- o stabilności parametrów szczelności i trwałości rozwiązania (wszystkie wyniki potwierdzone badaniami starzeniowymi w ITB).



Więcej na: www.marbetbausystem.com





Korzyści – dlaczego warto zastosować system CBM MARBET?

Od 2021 roku znacznie wzrosły wymogi dotyczące izolacji cieplnej przegród w budynkach mieszkalnych. Ciepła Belka Montażowa Marbet to najlepszy sposób na szczelny montaż okna, odpowiadający najwyższym wymaganiom inwestorów. Odpowiednia jakość montażu okien w prosty sposób pozwala na ograniczenie strat ciepła i uzyskanie znacznych oszczędności w kosztach utrzymania budynku.

+ KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIE

CBM to termoizolacyjna rama nośna trwale łącząca ramy stolarki okiennej z istniejącym murem.



CBM maksymalnie ogranicza liniowe mostki cieplne na styku okno-mur w systemach ciepłego montażu:

- CBM ma najlepsze przebiegi izoterm w porównaniu z wynikami wiodącej konkurencji europejskiej
- materiał z którego wykonane są elementy zestawu CBM charakteryzuje niski współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$

+ BEZPIECZNY SYSTEM UŻYTKOWANIA

CBM to system stalowych konsoli – wsporników nośnych i materiałów uzupełniających pracujących sprężysto, zapewniających osiągnięcie najwyższych parametrów – klas w zakresie wytrzymałości, szczelności i termiki połączeń.

Obciążenie z okna na mur przenosi zespół kilku lub kilkunastu wsporników (stalowych kotew). Ilość belek nośnych CBM zależy od wielkości montowanej stolarki, jej ciężaru oraz rodzaju podłoża, w którym jest zamontowana.

- **Bezpieczeństwo użytkowania**

brak uszkodzeń przy parciu **3000 Pa** [$\sim 300 \text{ kgf/m}^2$] co odpowiada przejściu dewastującego huraganu, wiejącego z prędkością powyżej 250 km/h.

Wytrzymałość na działanie siły pionowej (racking) - **KLASA 4 (800N)** [$\sim 80 \text{ kgf}$]

Wytrzymałość na skręcanie statyczne - **KLASA 4 (350N)** [$\sim 35 \text{ kgf}$]

- **Przepuszczalność powietrza** $0,03 < a < 0,05 \text{ m}^3/(\text{mhdaPa}^{2/3})$ – uzyskana w badaniach przepuszczalność powietrza systemu CBM, po cyklach symulujących wieloletnie użytkowanie.

- **Wodoszczelność** – **KLASA 9A, 600 Pa** [$\sim 60 \text{ kgf/m}^2$] co odpowiada nawet przy prędkości około 112 km/h. Spełnione wymagania normowe po cyklach zmęczeniowych (obciążenie siłą parcia i ssania wiatru oraz obciążeniem wysoką temperaturą).



+ BEZPIECZEŃSTWO PRZECIWPOŻAROWE

- **Bezpieczeństwo przeciwpożarowe – klasa NRO** (system nierozprzestrzeniający ognia od zewnątrz). Pierwszy montaż stolarki otworowej w strefie docieplenia muru dwuwarstwowego, przebadany ogniowo w Polsce i spełniający podstawowy wymóg dopuszczający do stosowania w obiektach użyteczności publicznej.



Badania ogniowe w Instytucie ITB w Pionkach

Efekt badania ogniowego Ciepłej Belki Montażowej pokazuje i podkreśla unikalną charakterystykę systemu wynikającą z jednoczesnego połączenia materiału ociepleniowego, jakim jest EPS o podwyższonej gęstości ze stalową konsolą nośną. Całkowite utlenienie warstwy styropianu (jej zaniknięcie z powodu wysokiej temperatury) wokół konsoli nie powoduje pogorszenia właściwości nośnych, co oznacza wyższy poziom bezpieczeństwa użytkowników podczas ewakuacji, jak i wyższy poziom bezpieczeństwa pracy ekip ratunkowych podczas akcji gaśniczej.

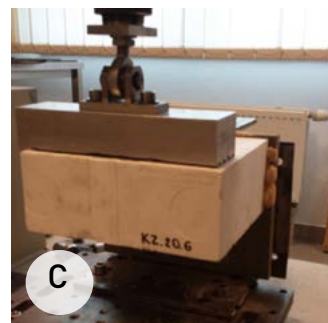
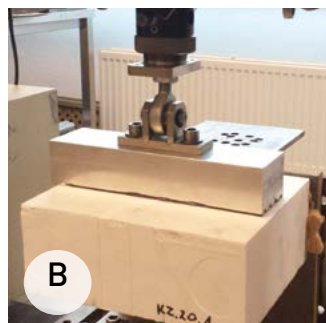
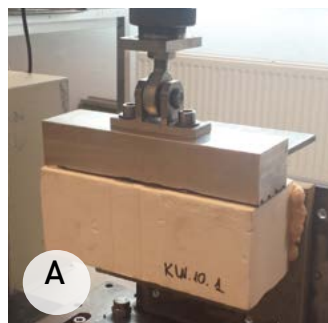
Badania te (NRO) oraz badania szczelności połączeń były wykonywane w trakcie pierwszej certyfikacji systemu CBM w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie w latach 2017-2018. Wyniki badań pokazały możliwe do osiągnięcia parametry użytkowe rozwiązania przy zastosowaniu dostępnych wówczas materiałów uszczelniających i chemii budowlanej.

Obecny postęp w tym zakresie pozwala stosować inne zamienniki produktowe ale nie zmienny pozostaje wymóg staranności i dokładności prac montażowych, które decydują o faktycznych efektach wykonanych prac.

+ BEZPIECZEŃSTWO STOSOWANIA – NOŚNOŚĆ

Wartość przenoszonego obciążenia w zależności od przemieszczenia (w zakresie do 3 mm) oraz wartości niszczące wsporniki stalowe (konsole) dla określonego typu belek CBM na kopycie stalowym eliminującym zjawisko wyrywania śrub z muru.

Osiągnięte wysokie wartości obciążeń przy odpowiadających im przemieszczeniach uzyskano na kopycie stalowym eliminującym zjawisko wyrywania śrub z muru. Potwierdza to sprężystość i bezpieczeństwo pracy układu. Przyjęty w systemie CBM zakres zakładanych obciążeń (od 0,3 - 1,7 kN) [-30 - 170 kgf] przypadający na jedną sztukę belki mocowanej do muru, uwzględnia realia budowy – standardowe nośności śrub kotwiących w konkretnym podłożu.



NOŚNOŚCI WSPORNIKÓW CBM (NA KOPYCIE STALOWYM)

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

– Uśrednione wartości z przebadanych próbek

– Zestawienie opracowano w oparciu o wyniki z Raportu Badań nr LZE01-01204/16/Z00NZE z 06.06.2016 r. wykonany przez Zakład Inżynierii Elementów Budowlanych ITB w Warszawie ul. Ksawerów 21.



Wspornik KZ.10.5

Odczyty pośrednie np:

- przy obciążeniu - 9 654 [N] to jest 984 [kgf]
- przemieszczenie - 13,06 [mm]



Wspornik KW.10.8

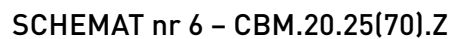
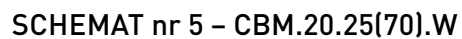
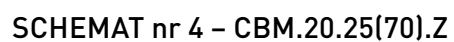
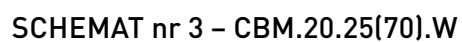
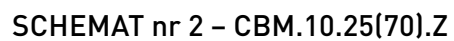
Odczyty pomiarowe:

- zniszczenie próbki - F_{max} = 11 732 [N] 1196 [kgf]
- przy przemieszczeniu - 30 [mm]



I MIEJSCA PRZYŁOŻENIA SIŁY - WYPADKOWEJ Z OBCIĄŻEŃ

SCHEMAT nr 1 – CBM.10.25(70).W



NOŚNOŚĆ BELEK CBM W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU PODŁOŻA

I LICZBY ZASTOSOWANYCH ŁĄCZNIKÓW MECHANICZNYCH

Typ Belki CBM	Schemat statyczny montażu	Rodzaj podłoża murowego	Nośność obliczeniowa dla jednej sztuki belki 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 belki)			
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

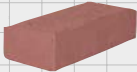
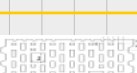
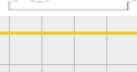
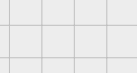
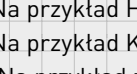
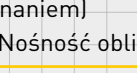
C		Belki CBM 20.... z wspornikiem wewnętrznym lub zewnętrznym i wypadkową siłą obciążającą usytuowaną na wysięgu max 16 cm od lica ściany (na końcu belki)			
CBM 20.25.W CBM 20.70.W	schemat nr 5	Podłoże betonowe typ 1,2	0,60 ~60	1,50 ~150	1,70 ~170
		Podłoże z cegły pełnej typ 3,4,5,6,7	0,60 ~60	1,50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

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 podłoża typ 8,9,10 (dla uzyskania dodatkowej pewności kotwienia łącznika) zaleca się;
otwór z wkrętem oraz otwory sąsiednie (dziury pionowe w pustakach ceramicznych) wypełnić zaprawą cementową lub klejową, optymalnie Ceresit CX-15"
- 2) W górnej i bocznych liniach ościeża zaleca się stosowanie belki CBM ze wspornikami zewnętrznymi mocowanymi na 2 łączniki mechaniczne
- 3) Wartości nośności CBM zostały ograniczone do wysokości dopuszczonych w KOT (ze względu na realia wykonawcze 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 zgodny z tabelą nr... (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 związane z chemią budowlaną)
- 8) Przy dużych obciążeniach okien lub skomplikowanych montażach dobór wsporników i łączników powinno skonsultować się z projektantem lub producentem stolarki
- 9) Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażowymi Producenta montowanej stolarki oraz wymaganiami ITB-KOT-2018/0410 oraz ETAG 020

NOŚNOŚCI POJEDYNCZYCH ŁĄCZNIKÓW

Zestawienie opracowane w oparciu o Europejską Ocenę Techniczną ETA-12/0272 z 29.06.2018 r. dla łączników mechanicznych typ KPR-FAST 10 i KPS-FAST 10 o średnicy 10 mm – firmy Klimas Wkręt-Met

Typ podłoża	Opis 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]
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 kanatowe ^{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

2) Zgodnie z normą EN 771-2

3) Zgodnie z normą EN 771-3

4) Zgodnie z normą EN 771-4

5) Polska cegła pełna

6) Niemiecka cegła pełna MZ Rd 2.0/20

7) Kalksandstein KS NF 20-2.0 Vollstein zgodnie z DIN 106

8) Na przykład HLZ Rd1 1.2/12 zgodnie z DIN 105

9) Na przykład KSL-R(P)8DF Lochstein zgodnie z DIN 106

10) Na przykład zgodnie z DIN V18151-100

11) Nośność charakterystyczna (łączna na wrywanie ze ścinaniem)

12) Nośność obliczeniowa



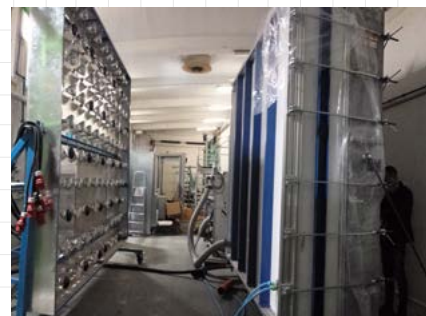
+ PROSTY W MONTAŻU

CBM to przyjazny montażystom system, zawiera szereg usprawnień ułatwiających montaż – na zasadzie „budowania z klocków”:

- system CBM „wybacza” wiele pospolitych błędów i niedokładności wykonawczych przy murowaniu ścian,
- belkami CBM można wypoziomować i wyrównać część z nierówności wymurowanych wcześniej ościeży,
- nie wymaga się tynkowania ościeży dla zapewnienia szczelności połączenia.

+ OSZCZĘDNY, CIEPŁY I TRWAŁY NA LATA

CBM to ciepły i szczelny montaż pozwalający na ograniczenie strat ciepła i uzyskanie znacznych oszczędności w kosztach utrzymania budynku (rozwiązanie potwierdzone badaniami starzeniowymi).



Badania szczelności oraz trwałości rozwiązania w laboratorium ITB w Warszawie.

Zalecenie Marbet dla Inwestora:

Po zakończeniu montażu z użyciem elementów CBM poproś swojego montażystę o wypełnienie metryki montażu, określającej typy i rodzaje zastosowanych materiałów, (wzór dokumentu dostępny na www.marbetbausystem.com) i zachowaj ten dokument jako element dokumentacji powykonawczej w archiwum budowy.



+ MONTAŻ OKIEN BEZ ZBĘDNYCH MOSTKÓW TERMICZNYCH

Ciepła Belka Montażowa, to system montażu w warstwie ocieplenia, którego podstawowym zadaniem jest bezpieczne zamontowanie stolarki wysuniętej względem muru i ograniczenie wartości liniowych mostków cieplnych w celu uzyskania odpowiednio wysokiej temperatury na wewnętrznej powierzchni połączeń okien z ościeżami. Wymóg ten precyzują wymagania § 321 ust.1 Rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

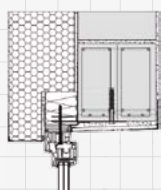
Podczas użytkowania, w prawidłowo wzniesionym budynku, temperatura na wewnętrznej powierzchni ścian lub innych nieprzezroczystych przegród zewnętrznych, w tym na połączeniach okna z ościeżem powinna być na tyle wysoka, aby zapobiec skraplaniu pary wodnej umożliwiającej rozwój grzybów pleśniowych.

MOSTKI CIEPLNE - Ψ ORAZ WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE - f_{Rsi}

Parametry liczbowe systemu zebrano w poniższej tabeli:

WARTOŚCI MOSTKÓW CIEPLNYCH - Ψ

CBM umożliwia kilkukrotne obniżenie wartości mostków cieplnych w obrębie ościeża w odniesieniu do wartości obliczeniowych przyjmowanych za normą PN-EN 12831.

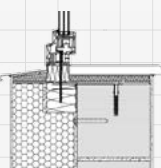


NADPROŻE

$\Psi = 0,12$ (W/m²*K) - wg normy

$\Psi = 0,012$ (W/m²*K) - uzyskane w CBM

różnica - 1000%

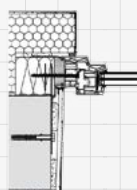


PRÓG

$\Psi = 0,12$ (W/m²*K) - wg normy

$\Psi = 0,021$ (W/m²*K) - uzyskane w CBM

różnica - 571%



STOJAKI OŚCIEŻNIC

$\Psi = 0,12$ (W/m²*K) - wg normy

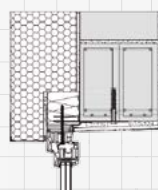
$\Psi = 0,011$ (W/m²*K) - uzyskane w CBM

różnica - 1091%

WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE - f_{Rsi}

Porównanie ustalonych w badaniach CBM współczynników temperaturowych - f_{Rsi} do wymagań minimalnych określonych w przepisach budowlanych.

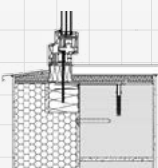
(Rozporządzenie MliB - Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).



NADPROŻE

$f_{Rsi} = 0,72$ - wymagany poziom minimalny

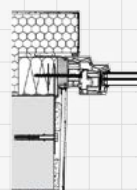
$f_{Rsi} = 0,87$ - uzyskany poziom w CBM



PRÓG

$f_{Rsi} = 0,72$ - wymagany poziom minimalny

$f_{Rsi} = 0,91$ - uzyskany poziom w CBM



STOJAKI OŚCIEŻNIC

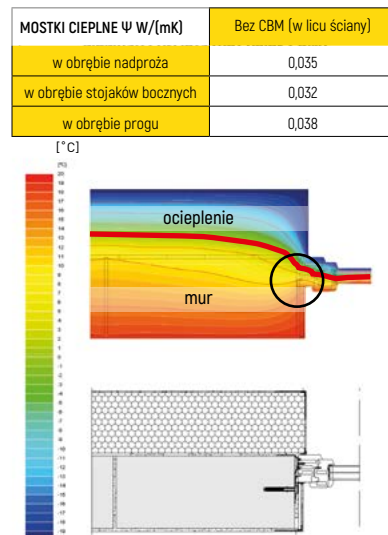
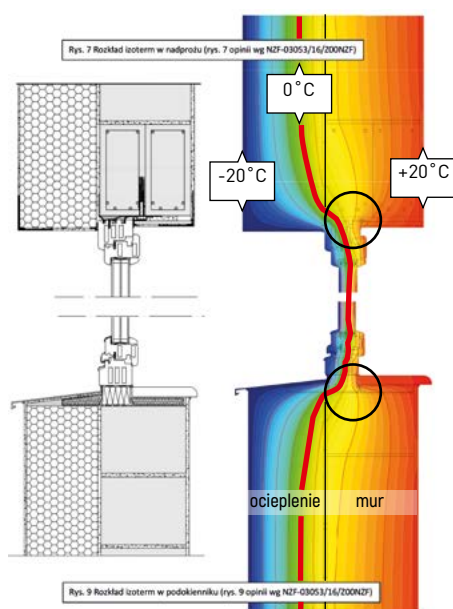
$f_{Rsi} = 0,72$ - wymagany poziom minimalny

$f_{Rsi} = 0,87$ - uzyskany poziom w CBM

* rozkład izoterm oraz tabele Ψ i f_{Rsi} opracowano w oparciu o dane z raportu nr NZF-02269/17/Z00NZF z dnia 10.11.2017 r. wykonanego w Zakładzie Fizyki Ciepłej, Akustyki i Środowiska ITB, Warszawa ul Ksawerów 21, na przykładzie stolarki drewnianej o parametrach $U_g=0,70$; $U_f=0,85$ [W/m²*K]

1

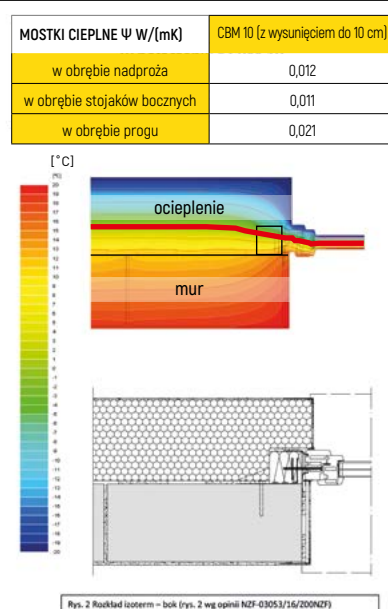
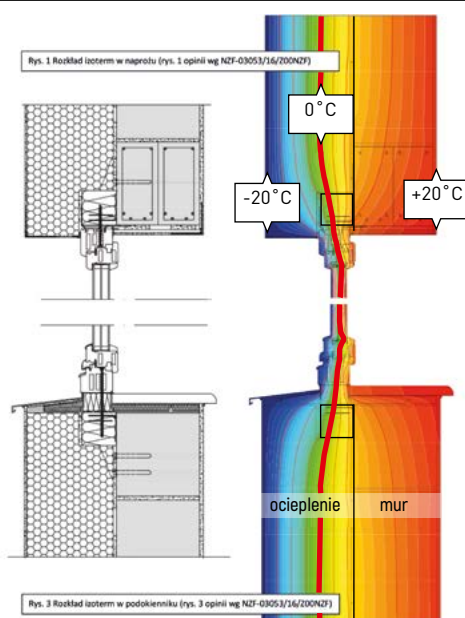
bez CBM



- Miejsca występowania mostków termicznych, (Strefa przemarzania, zawilgocenia i zagrzybenia ściany dla temperatur [izoterm <12.6°C] przy temperaturze powietrza wewnętrznego +20°C i przy wilgotności względnej 50%.)

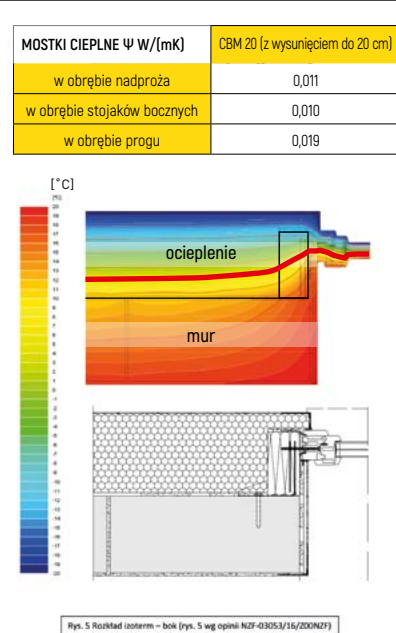
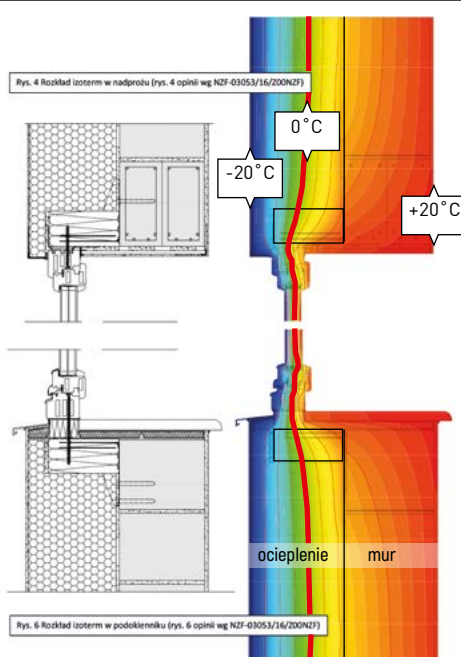
2

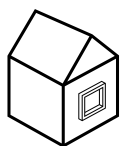
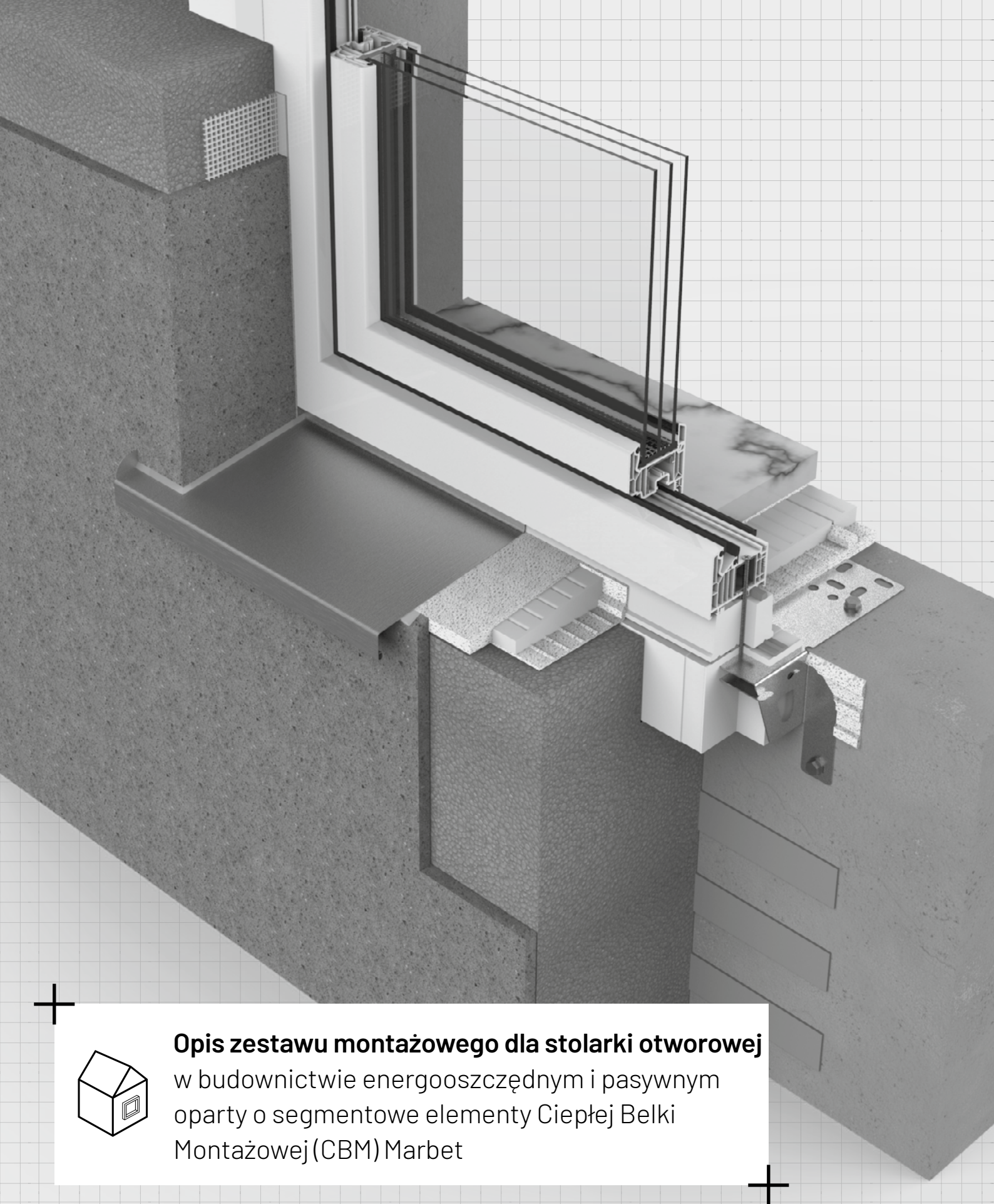
z CBM 10



3

z CBM 20





Opis zestawu montażowego dla stolarki otworowej
w budownictwie energooszczędnym i pasywnym
oparty o segmentowe elementy Ciepłej Belki
Montażowej (CBM) Marbet

**INFORMACJA O WYMAGANIACH
MONTAŻOWYCH I TECHNICIE MONTAŻU**

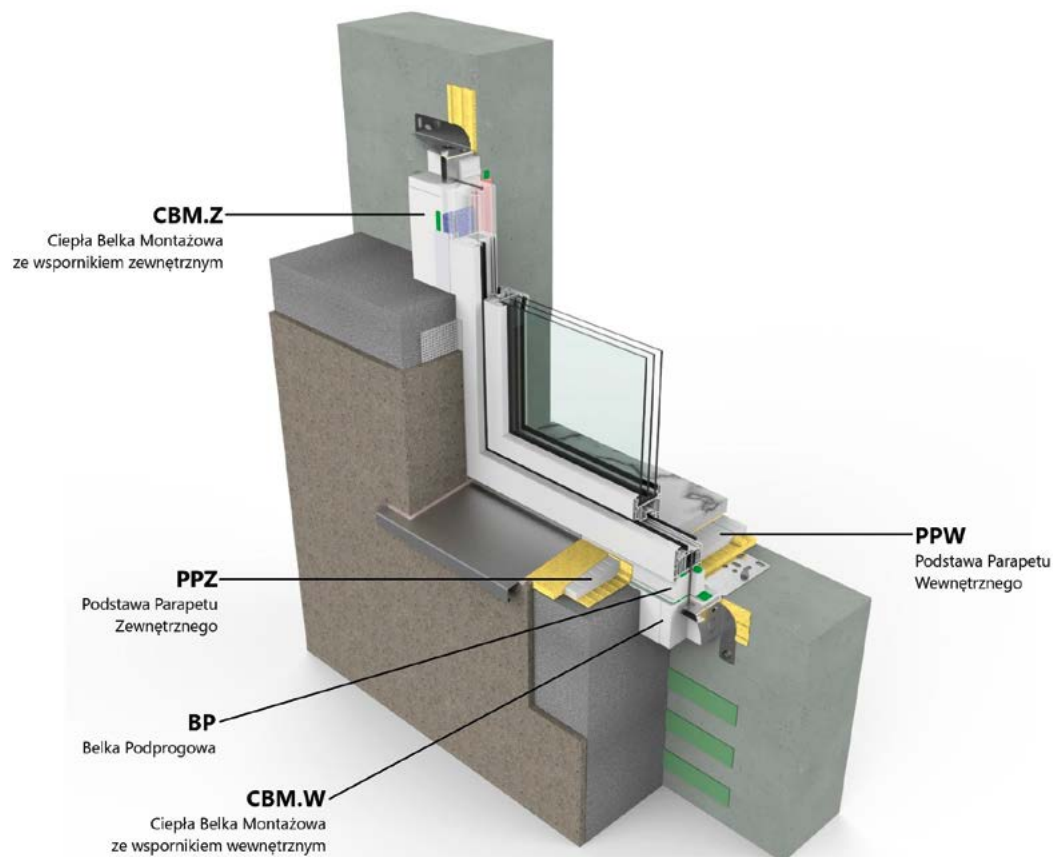


Informacja o wymaganiach montażowych i technice montażu

„Ciepły montaż stolarki” wykonywany w systemie CBM Marbet polega na osadzeniu stolarki otworowej w szczelnej i termoizolacyjnej ramie nośnej wykonanej wokół istniejącego ościeża. Belki CBM pozwalają „budować poszerzone ościeże” na zasadzie układania „modułowych klocków”. Nowe ościeże wraz z uzupełniającymi je elementami montażowymi: belką podprogową (BP), podstawami pod parapety: wewnętrznym (PPW) i zewnętrznym (PPZ) oraz innymi elementami łączącymi dostępnymi powszechnie na rynku budowlanym jak łączniki montażowe, kleje i pianki PU oraz taśmy uszczelniające zapewniają szczelny i prosty w realizacji montaż okien i drzwi.

1. Podstawowymi elementami zestawu montażowego dla stolarki otworowej są:

- 1.1 Ciepła Belka Montażowa – **CBM** (CBM.Z... – z wspornikiem stalowym zewnętrznym, CBM.W... – z wspornikiem wewnętrznym)
- 1.2 Belka Podprogowa (różne rodzaje w zależności od kształtu profilu okiennego) – **BP**
- 1.3 Podstawa Parapetu Wewnętrznego – **PPW**
- 1.4 Podstawa Parapetu Zewnętrznego – **PPZ**
- 1.5 Węgarek – **W**



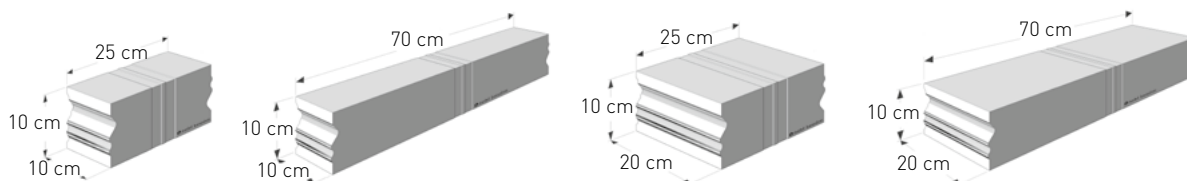
Rys. 1 – Elementy zestawu montażowego dla stolarki otworowej

Pełny wykaz asortymentu CBM zawiera załącznik nr1 do niniejszego Opisu... wersja z 10.12.2021 r. dostępny na stronie <https://www.marbetbausystem.com/produkt/ciepła-belka-montazowa>



Ad. 1.1 Ciepła Belka Montażowa (CBM) – produkowana jest z twardego styropianu EPS o wysokiej gęstości $\geq 40 \text{ kg/m}^3$ i $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$:

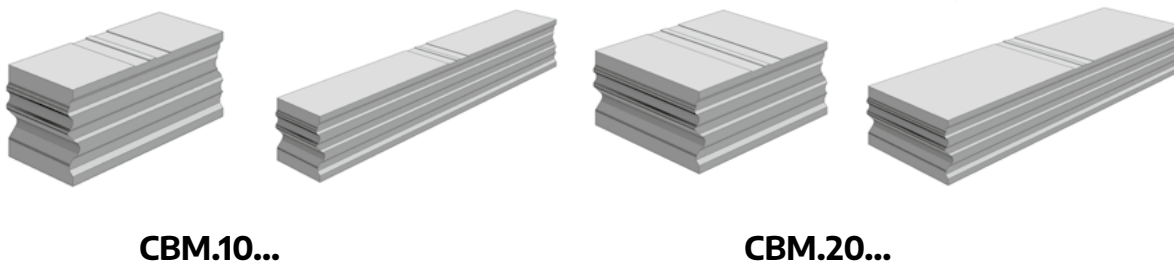
- a. w dwóch typach szerokości (głębokości): 10 cm i 20 cm, (symbole CBM.10..., CBM.20...),
- b. w dwóch możliwych długościach: 25 cm i 70 cm, (rys. 2).



Rys. 2 – Typy Ciepłej Belki Montażowej (poszerzenie ościeża o: 10 cm lub 20 cm)

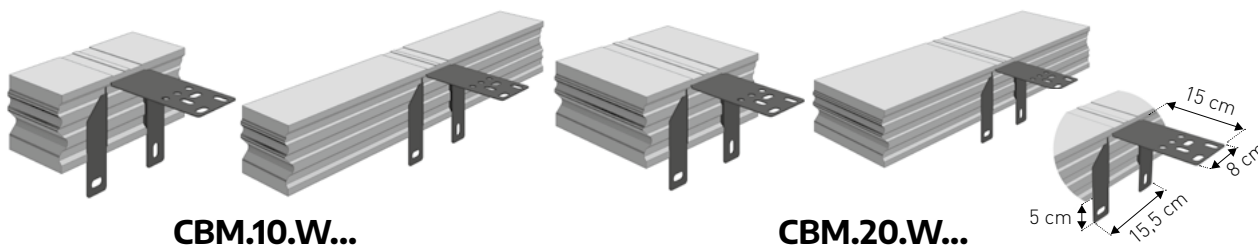
- c. w trzech podstawowych wersjach (ze względu na rodzaj wspornika lub jego brak):

– bez wsporników stalowych – (CBM.10.25, CBM.10.70, CBM.20.25, CBM.20.70), (rys. 3)



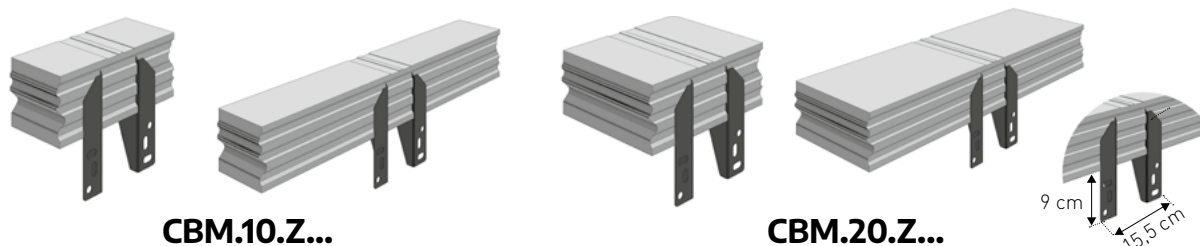
Rys. 3 – Wersja CBM – bez wspornika stalowego

– z wspornikiem stalowym mocowanym do progu ościeża ściany konstrukcyjnej – (symbole: CBM.10.25.W, CBM.10.70.W, CBM.20.25.W, CBM.20.70.W), (rys. 4)



Rys. 4 – Wersja CBM – z wspornikiem wewnętrznym – montaż w płaszczyźnie ościeża

– z wspornikiem stalowym mocowanym do zewnętrznego lica ściany (w płaszczyźnie elewacji), (rys. 5)



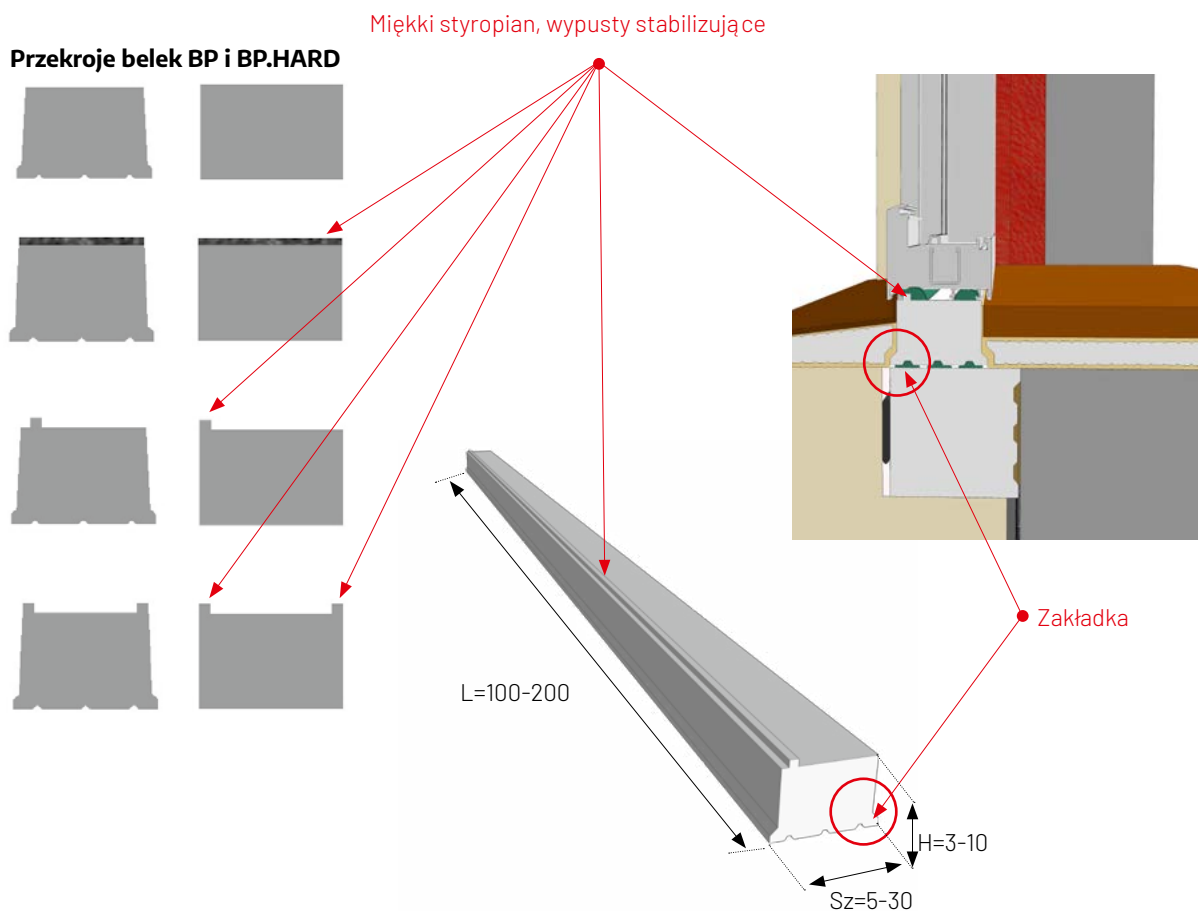
Rys. 5 – Wersja CBM – z wspornikiem zewnętrznym – montaż w płaszczyźnie elewacji

Nośność pojedynczej Ciepłej Belki Montażowej CBM – mieści się w przedziale od 0,30 do 1,70 kN (od 30 do 170kgf) i zależy od wersji wspornika stalowego, typu podłoża, sposobu przykręcenia wspornika oraz schematu statycznego od obciążenia przypadającego na belkę (głębokości wysunięcia stolarki).

(Zat. nr 5 – Tabela nośności pojedynczych belek CBM w różnych podłożach – dostępna jest na stronie <https://www.marbetbausystem.com/produkt/ciepła-belka-montazowa>)

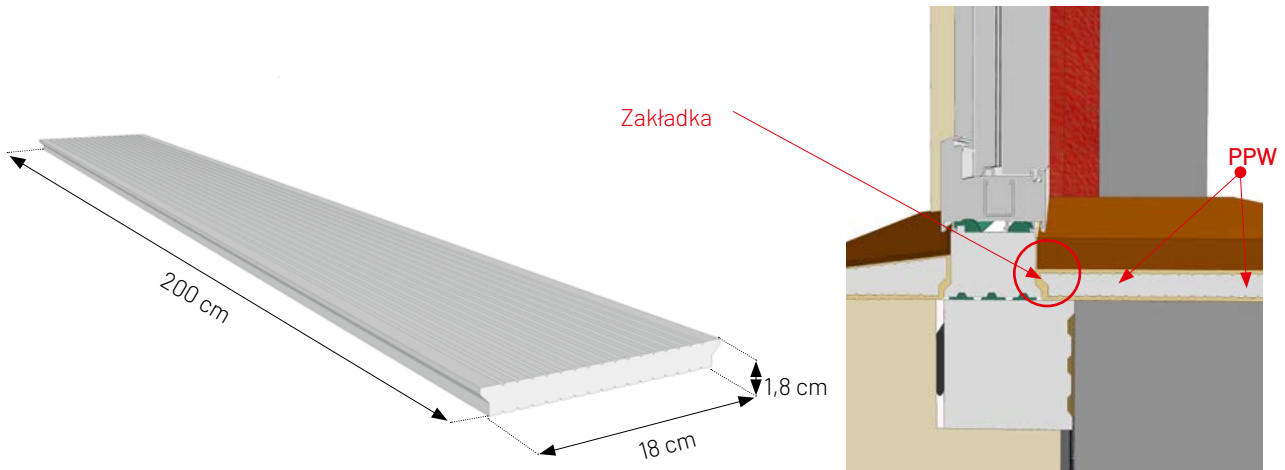
Ad. 1.2 Belka podprogowa BP jest uniwersalnym i niezależnym elementem stosowanym jako rozwiązanie alternatywne do systemowych poszerzeń profilowych: PVC, aluminium lub drewna (dostosowanych tylko do konkretnego typu profili stolarki otworowej w strefie podprogowej). Belka podprogowa BP pozwala na prawidłowe osadzenie ramy stolarki w nowo tworzonej ramie termoizolacyjnego ościeża wykonanego z belek z CBM.

Belka podprogowa **BP (sz x h)** o gęstości ($\geq 40 \text{ kg/m}^3$ i wytrzymałości na ściskanie $\geq 300 \text{ kPa}$) [tj. $\sim 30\,000 \text{ kgf/m}^2$ przy 10% odkształceniu – ściśnięciu] oraz belka podprogowa **BP.HARD (sz x h)** o podwyższonej gęstości ($\geq 60 \text{ kg/m}^3$ [$\sim 60\,000 \text{ kgf/m}^2$ przy 10% odkształceniu – ściśnięciu]) i wytrzymałości na ściskanie $\geq 600 \text{ kPa}$ produkowane są w ośmiu podstawowych wersjach kształtu – dopasowanego do konkretnego profilu montowanej stolarki. Belki podprogowe produkowane są: w długościach od 100 do 200 cm, o wysokości od 3 do 10 cm i o szerokości od 5 do 30 cm. Górna powierzchnia może mieć: powierzchnię gładką, posiadać warstwę 4 mm miękkiego styropianu o gęstości do 14 kg/m^3 , lub posiadać jeden lub dwa wyprofilowane wypusty o maksymalnej wysokości do 1 cm. Warstwa miękkiego styropianu oraz wypusty usytuowane na górnej powierzchni belki BP zapewniają dodatkową stabilizację ramy w trakcie prac montażowych oraz poprawiają rozpląt hybrydy uszczelniającej w złączy. Dolna powierzchnia może mieć wyprofilowane zakładki dla dodatkowego spasowania montażu elementów parapetowych PPW i PPZ oraz rowki – prowadnice dla układania ścieżek kleju-hybrydy uszczelniającej.



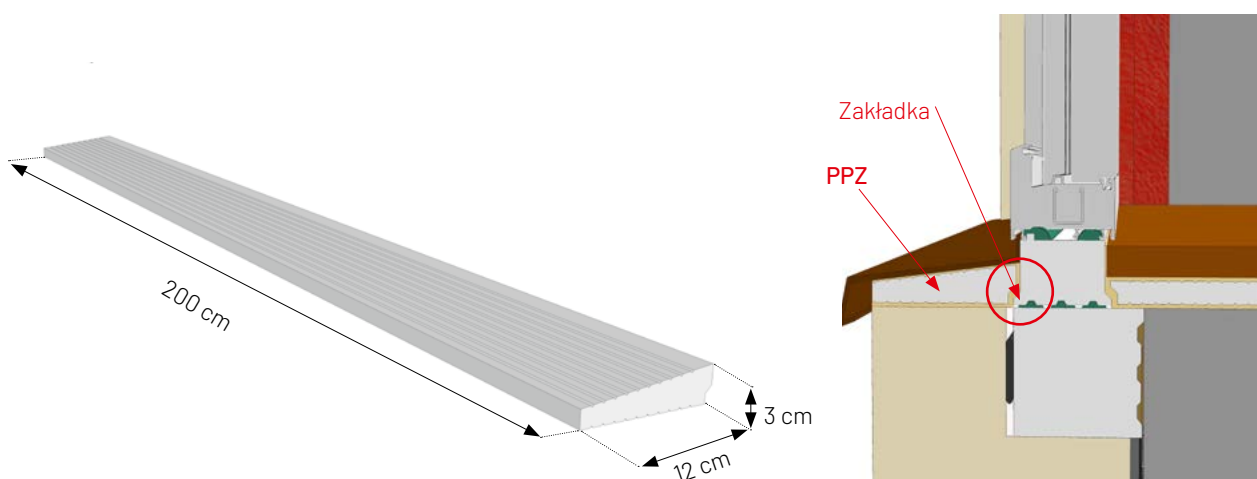
Rys. 6 – Belka Podprogowa BP

Ad 1.3 Podstawa Parapetu Wewnętrznego (PPW) – produkowana w długości 200 cm, wysokości 1,8 cm i szerokości ok. 18 cm. Na całej długości posiada wyprofilowaną zakładkę do połączenia z Belką Podprogową (BP). Powierzchnia spodnia i górna ma wyprofilowane wgłębienia ułatwiające odmierzanie i odcinanie PPW na wymagany wymiar – szerokość muru, a powstała siatka rowków poprawia przyczepność pianki PU.



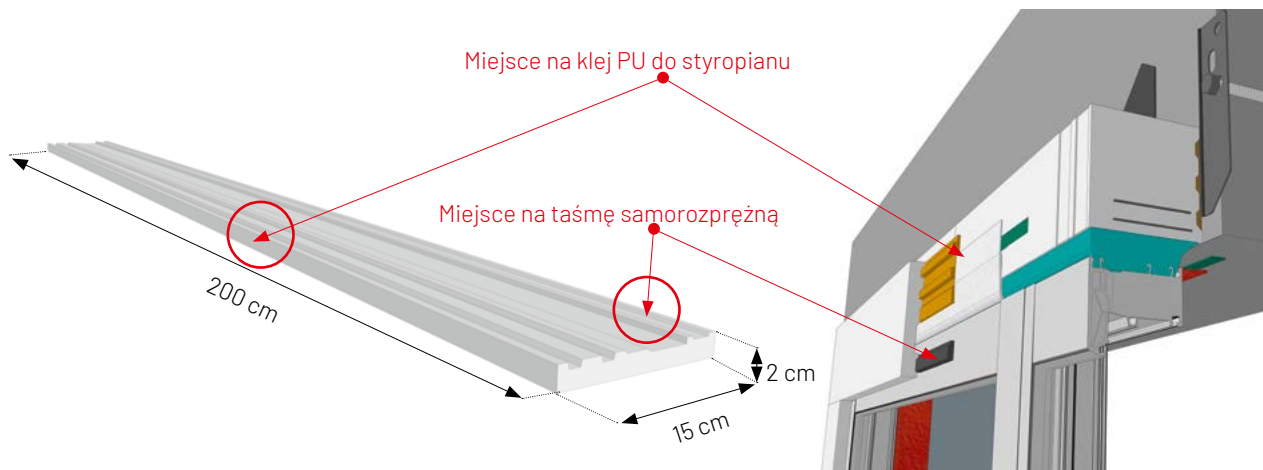
Rys. 7 – Podstawa Parapetu Wewnętrznego (PPW)

Ad 1.4 Podstawa Parapetu Zewnętrznego (PPZ) – produkowana w długości 200 cm i szerokości ok. 12 cm. Górna płaszczyzna podstawy parapetu jest nachylona pod kątem 7 stopni. Krawędź wyższa posiada wyprofilowaną zakładkę do połączenia z Belką Podprogową BP. Powierzchnie spodnia i górna mają wyprofilowane wgłębienia ułatwiające odmierzanie i odcinanie PPZ na wymagany wymiar, a powstała siatka rowków poprawia przyczepność pianki PU.



Rys. 8 – Podstawa Parapetu Zewnętrznego (PPZ)

Ad. 1.5 Węgarek (W) (rys. 9) produkowana w długości 200 cm, wysokości 2 cm i szerokości ok. 15 cm. Jest dodatkowym elementem uzupełniającym zestaw CBM. Może być zamontowany na stałe lub tymczasowo (do czasu wykonywania robót dociepleniowych – ostatecznej elewacji). Węgarek stanowi dodatkowe zabezpieczenie gotowego i uszczelnionego zgodnie z wymaganiami połączenia okna z ościeżem wykonanego z użyciem systemu CBM przed przenikaniem wody opadowej, niekontrolowaną infiltracją powietrza oraz promieniowaniem UV.



Rys. 9 – Węgarek (W)

2. Elementami uzupełniającymi zestaw montażowy dla stolarki otworowej są:

- 2.1 Kołki ramowe rozporowe, wkręty ościeżnicowe np. firmy KLIMAS Wkręt – Met,
- 2.2 Klej poliuretanowy PU do styropianu np. firmy Soudal – typ Soudatherm
- 2.3 Pianka montażowa PU np. firmy Soudal – typy: FLEXIFOAM I Soudafoam
- 2.4 Klej-uszczelniacz hybrydowy np. firmy Soudal – typ Soudalfoil 360 H
- 2.5 Taśmy paroprzepuszczalne np. firmy Soudal – SWS Universal Outside
- 2.6 Taśmy paroszczelne np. firmy Soudal – SWS Universal Inside
- 2.7 Opcjonalnie przy montażu Węgarka W – uszczelniająca taśma samorozprężna np. firmy Soudal – typ Soudaband

Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów uzupełniających oraz dokumenty bazowe – normy i aprobaty ITB wskazane są w zał. nr 2 – Materiały uzupełniające system CBM dostępny na stronie <https://www.marbetbausystem.com/produkt/ciepła-belka-montazowa>

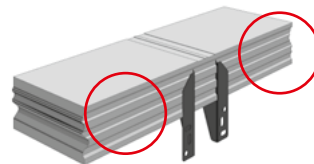
MARBET nie ponosi odpowiedzialności za błędny dobór „zamienników produktowych”

3. Opis konstrukcji belek CBM:

3.1 Wykończenie płaszczyzny stykowej (z następną belką montażową – po długości) w postaci rowków naprowadzających ułatwiających równanie płaszczyzn oraz poprawiających szczelność połączenia sklejanego klejem PU do styropianów. Dla ułatwienia aplikacji kleju, w płaszczyźnie styku ukształtowano otwory pozwalające wsunąć sztycę pistoletu (rys.10).



Rys. 10 – Wyprofilowane połączenie belek CBM



Rys. 11 – Wyprofilowany tył belek CBM

3.2 Specjalnie ukształtowaną fakturę rowków poprawiających przyczepność klejów do styropianów PU w płaszczyźnie styku z murem (rys.11).

3.3 Strefę neutralną o szerokości 20mm (dla CBM.10...) i 30mm (dla CBM.20...) od strony zewnętrznej elewacji, którą w razie potrzeby będzie można (na budowie) odciąć montażowo bez uszczerbku dla nośności i szczelności systemu. Pozwoli to wyrównać płaszczyznę elewacji w obrębie montowanej stolarki otworowej (rys.12).

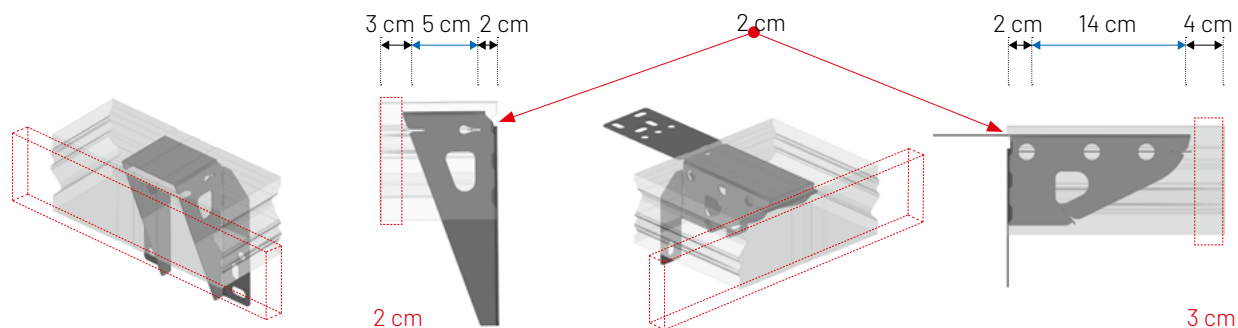
Należy pamiętać, że:

– w belkach nieobcinanych wkręty ościeżnicowe stolarki otworowej mogą zbliżyć się do lica zewnętrznego belek na odległość:

- **3 cm** – w belkach o szerokości 10 cm
- **4 cm** – w belkach o szerokości 20 cm

(warunek zapewniony przy maksymalnym wysunięciu systemowych belek podprogowych BP z belką CBM – zlicowaniu ramy okna z belką CBM).

– wkręty ościeżnicowe należy montować min 2 cm od lica wewnętrznego belek

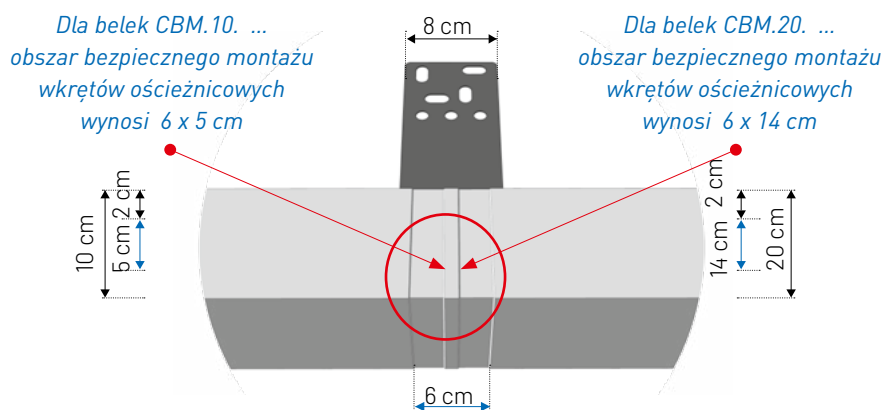


– 2 cm w wersji CBM.10...

Rys. 12 – Strefa neutralna belki CBM

– 3 cm w wersji CBM.20...

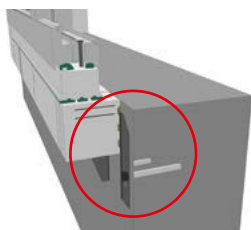
3.4 Zaznaczoną (wgłębieniem na powierzchni belki) strefę montażu wkrętów ościeżnicowych skręcających ramę okien – z belką montażową CBM (o szerokości ok. 6 cm) (rys.13).



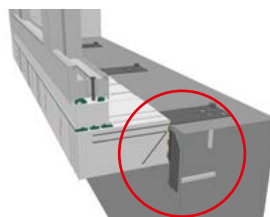
Rys. 13 – Strefa bezpiecznego montażu wkrętów ościeżnicowych w stalowych wspornikach „zatopionych” w belkach CBM

4. Wskazówki montażowe, etapy montażu:

4.1 W zależności od rodzaju materiału, z którego wykonana jest ściana zewnętrzna oraz przewidywanych sił pochodzących od obciążeń dokonuje się wyboru rodzaju belki CBM. Belki z wspornikiem stalowym mocowane są do lica muru (w płaszczyźnie elewacji - CBM Zewnętrzne) lub belki z wspornikiem stalowym mocowane w otworze okiennym (w płaszczyźnie ościeża - CBM Wewnętrzne).



Rys. 14a – Belka CBM Zewnętrzna



Rys. 14b – Belka CBM Wewnętrzna

Liczba i rozmieszczenie stalowych wsporników montażowych ramy nośnej CBM powinna odpowiadać przewidywanemu rozmieszczeniu punktów mocowania i podparcia zapewniając mechaniczne połączenie okna z ościeżem. Połączenia te muszą być zdolne do przenoszenia sił od obciążeń konstrukcji okiennej, w tym od wiatru oraz od obciążenia własnego montowanej stolarki. W przypadku, gdy w projekcie montażu nie podano projektowej wartości obciążeń wiatrem konstrukcji okiennej, a wykonawca montażu okien nie jest zobowiązany do określenia tej wartości w sposób obliczeniowy bądź badawczy, liczba i rozmieszczenie wsporników montażowych ramy nośnej CBM należy ustalać w oparciu o **zalecenia producenta montowanej stolarki otworowej** zawarte w jego informacjach o technice montażu i innych wymaganiach montażowych. Zalecenia producenta stolarki (**nadrzędne dla utrzymania gwarancji produkcyjnej dla montowanej stolarki otworowej**) powinny uwzględniać Polską Normę PN-EN 14351-1+A2:2016-10 oraz ogólne wytyczne ITB w tym Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2018/0410. Aktualnie przyjmuje się, że mocowanie naroży powinno być usytuowane w obszarze od 10cm do 15cm od wewnętrznego narożnika okna, słupka lub śłemenia, a rozstaw wsporników stalowych (punktów mocowań) nie powinien przekraczać 70cm dla stolarki opartej na profilach z PCV-U oraz 80cm dla stolarki drewnianej i aluminiowej. Dla konstrukcji HST producenci zalecają zagęszczenie punktów podparć i mocowań do 50 cm, a nawet do 30 cm. Ciężkie i nietypowe konstrukcje wymagają indywidualnych konsultacji technicznych z pionami technicznymi producenta stolarki i Marbet Sp. z o.o.



Zdjęcie nr 1 – Pomiar kontrolny otworu, naniesienie osi belek CBM

Zdjęcie nr 2 – planowane rozmieszczenie osi montażu

4.2 Pierwszym elementem montażu jest kontrolny pomiar geometrii otworu oraz sprawdzenie, czy dostarczone okna pasują do stanu zastanego na budowie, a wykończenie powierzchni ościeży i niedokładności muru pozwolą na montaż z uzyskaniem wymaganych wartości luzów dylatacyjnych.

Wskazane jest rozmierzenie i zaznaczenie planowanych osi przyszłych mocowań ram ościeżnic do nowego, wysuniętego ościeża za pomocą wkrętów ościeżnicowych (montaż ramowy). Punkty te wyznaczają też osie usytuowania belek CBM wokół otworu okiennego.

Inwentaryzując wymiary stolarki otworowej należy pamiętać, że:

- belka podprogowa stanowiąca podparcie części progowej ramy ościeżnicy zawęża prześwit otworu okiennego o 5 cm na wysokości,
- zastosowanie belek CBM z wspornikami stalowymi wewnętrznymi CBM.. W dodatkowo zawęża prześwit otworu – wysuniętego ościeża o ok. 1 cm.



- 4.3 Powierzchnię ościeży w strefie montażu należy oczyścić i odkurzyć, a w przypadku chłonnych podłoży dodatkowo ją zagruntować – zdjęcie nr 3. W przypadku murów z pustaków ceramicznych (w celu zwiększenia nośności tych podłoży) zaleca się w strefach podprogowych zalanie otworów zaprawami cementowymi, optymalnie Ceresit CX-15”.



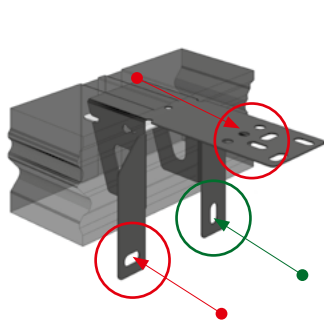
Zdjęcie nr 3 – Przygotowanie otworu – gruntowanie



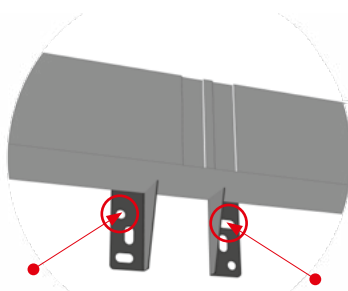
Zdjęcie nr 4 – Wzmocnienie nośności podłoża w miejscu montażu blach wsporników CBM poprzez zalanie pustaków ceramicznych zaprawą

- 4.4 W strefie podprogowej zaleca się stosowanie belek z wspornikami stalowymi wewnętrznymi CBM.10(20).W. (rysunek 15a), które należy montować na trzy łączniki (minimum dwa), jeden w płaszczyźnie ościeży – najdalej od krawędzi muru, drugi i trzeci łącznik w płaszczyźnie zewnętrznej muru (pod belką). Odległe od siebie oraz od krawędzi muru rozmieszczenie punktów montażu kołków rozporowych w belkach z wspornikiem stalowym wewnętrznym, dodatkowo w dwóch płaszczyznach prostopadłych do siebie, znacznie poprawia nośność połączenia pojedynczej belki z murem „wybaczając” drobne błędy montażowe oraz poprawiając „bezpieczeństwo montażu”. Dlatego też belki CBM z wspornikiem stalowym wewnętrznym zalecane są do stosowania w strefach podprogowych, gdzie przenoszony jest zasadniczy ciężar stolarki oraz gdzie mogą wystąpić nieprzewidywane przeciążenia np. od bujających się osób, przetaczanych tacek z betonem, czy transportem innych ciężkich materiałów w trakcie późniejszego użytkowania obiektu (np. wprowadzenie do domu fortepianu, stołu bilardowego itp.).

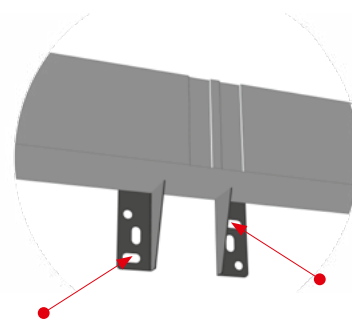
- 4.5 Wsporniki stalowe CBM w ościeżach bocznych oraz nadprożu (narażone głównie na siły parcia i ssania wiatru) zaleca się montować na dwa łączniki mechaniczne (minimum na jeden). Belki CBM z wspornikami zewnętrznymi można montować w strefach podprogowych dla lekkich i nienarażonych na nieprzewidywane przeciążenia okien i drzwi balkonowych. Zewnętrzne Belki CBM w strefie podprogowej należy montować na minimum dwa łączniki montażowe usytuowane w górnej strefie otworów (bezpośrednio pod belką styropianową) (rysunek 15b).



Rys. 15a – Usytuowanie łączników w belkach z kotwami wewnętrznymi – min. jeden w blasze od góry – stabilnie i możliwie najdalej od krawędzi muru. – min. jeden bezpośrednio pod styropianem – zalecane dwa łączniki pod styropianem



Rys. 15b – Usytuowanie łączników mechanicznych w belkach z kotwami zewnętrznymi – wymagane są minimum dwa łączniki zamontowane zaraz pod styropianem. – dopuszczalne jest montowanie łącznika w środkowej linii otworów przy obciążeniu do 60 kg/kotwę



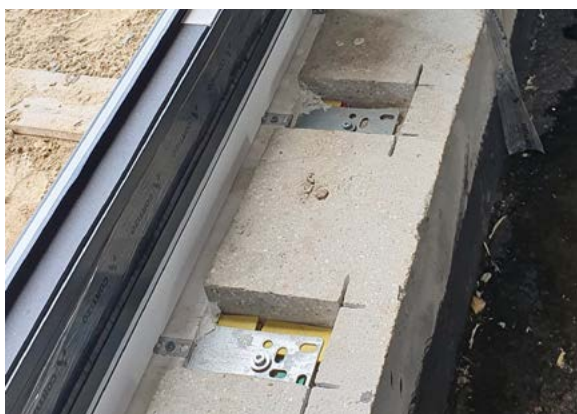
Rys. 15c – Zalecane usytuowanie łączników mechanicznych w belkach z kotwami zewnętrznymi (strefy boczne i nadproża) – zalecane dwa łączniki po przekątnej



4.6 Każdy wspornik metalowy CBM z murem ościeża, należy mocować tak, aby ograniczyć zjawisko dźwigni lub sprężystości. W tym celu najlepiej jest stosować podkładki plastikowe wkładane bezpośrednio pomiędzy blachę i mur. Nośność wszystkich połączeń mechanicznych jest dodatkowo wzmocniona pełną spoiną poliuretanową PU łączącą klejone płaszczyzny ścian w ościeżach z płaszczyznami z twardego EPS w Ciepłych Belkach Montażowych. Spoiny te nie tylko łączą, ale i uszczelniają połączenie wysuniętego ościeża ze ścianą. W przypadkach niestandardowych i „niepewnych nośnościowo ścian; np. „świeżych podmurówek z licznymi spoinami lub pęknięciami w ceglach itp.” dobór długości śrub, kołków, czy rozprężnych wsporników metalowych montażowych należy każdorazowo dopasować do rodzaju muru zgodnie z wytycznymi producentów tychże elementów – temat zlecić uprawnionym projektantom.

4.7 W przypadku błędnego lub nierównego przygotowania poziomu podłoża pod montaż wewnętrznych belek podprogowych CBM.10.(20).W. (zjawisko, niestety powszechne na budowach) należy podszlifować lub nawet wyciąć zbędny materiał w murze podprogowym. Następnie wypoziomować blachy wsporników stalowych do wymaganego poziomu i wkręcić stabilnie kołki rozporowe o średnicy Φ 10 mm.

Niedopuszczalne jest stosowanie kołków o mniejszych średnicach i z łbami stożkowymi, ponieważ wyroby te nie zapewnią wymaganego spasowania i nośności. Nawet przy starannym spasowaniu belek w strefie podprogowej w trakcie ich osadzania mogą wystąpić „2-3 milimetrowe nierówności w styropianowej płaszczyźnie”. Zniwelowanie nierówności oraz ostateczne wypoziomowanie płaszczyzny stykowej pod belkę podprogową najłatwiej jest wykonać tarką do styropianów (powszechnie stosowaną w systemach dociepleń).



*Zdjęcie nr 5 – Nacięcie i wybranie żelbetowego progu.
Osadzenie blachy wspornika CBM na wymaganym poziomie*



*Zdjęcie nr 6 – Równanie i poziomicowanie płaszczyzny
styropianowej pod belki podprogowe przy użyciu „tarki do
styropianów” lub innych szlifujących narzędzi*

4.8 Prace rozpoczynamy od docięcia poszczególnych belek struną termiczną, piłką lub innym narzędziem tnącym zgodnie z wcześniejszym rozplanowaniem CBM (przy zamawianiu elementów do montażu) potwierdzonym faktycznym rozmierzeniem – kreskami na ościeżu.



Zdjęcie nr 7 – Docinanie belek CBM struną termiczną



Zdjęcie nr 8 – Docinanie belek CBM piłą

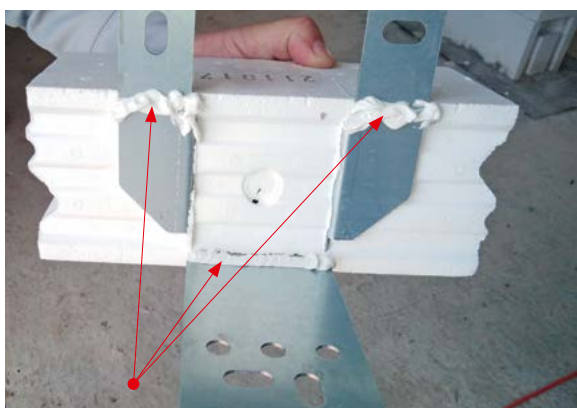


Zdjęcie nr 9 – Domierzanie belek „w naturze”



Zdjęcie nr 10 – Próbné ustawienie dociętych belek

4.9 Montaż zasadniczy należy rozpocząć od wykonania dolnej – podprogowej linii Ciepłych Belek Montażowych. Przed przymocowaniem belki, w celu dodatkowego uszczelnienia, zaleca się nałożenie warstwy kleju uszczelniającego (np. Titan Akryl) w miejscach styku blachy z murem. Następnie nakładany jest klej PU i mocowane są pierwsze skrajne belki CBM. Powstałą przestrzeń pomiędzy skrajnymi elementami należy wypełnić belkami systemowymi z wspornikami stalowymi CBM o długości 25 lub 70cm. Możliwe jest uzupełnienie przestrzeni inną dociętą belką CBM z kotwą lub bez, pamiętając o zachowaniu dopuszczalnych odległości między wspornikami.



Zdjęcie nr 11 – Wykonanie dodatkowego uszczelnienia belek np. z Akrylu



Zdjęcie nr 12 – Nałożenie kleju do styropianu PU



Zdjęcie nr 13 – Montaż dolnej linii CBM



Zdjęcie nr 14 – Montaż bocznej linii CBM

Montaż belek CBM w ościeżach bocznych rozplanowujemy zaczynając od naroży dolnych i kończymy na poziomie krawędzi dolnej belki nadprożowej. Optymalnym rozwiązaniem jest zwieńczenie linii belek górnych (CBM) – linią nadprożową zachodzącą na boczne ościeża, co zamknie i dodatkowo uszczelni tworzone ościeże od góry.





Zdjęcie nr 15 – Montaż górnej linii CBM

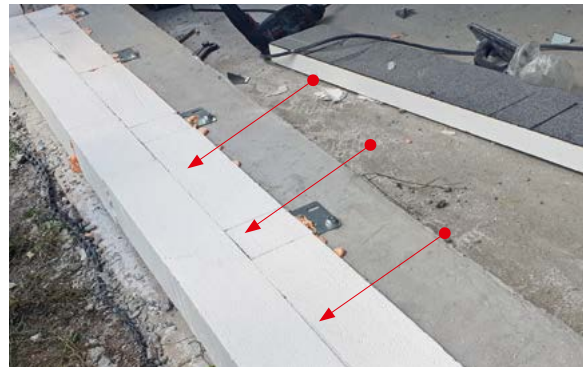


Zdjęcie nr 16 – Użycie ścisków ułatwia i przyspiesza prace

4.10 Przed montażem belki podprogowej (przy ciężkich oknach typu HST i w przypadku częściowego podparcia na murze) zaleca się wyrównanie różnicy poziomów pomiędzy istniejącym podłożem w progu, belką CBM oraz belką podprogową BP za pomocą podkładów wyrównujących z materiałów o tych samych parametrach wytrzymałościowych (na ściskanie). Paski o wymaganej grubości (podkłady wyrównujące od 2 mm) można wykonać z pociętych za pomocą struny termicznej belek CBM bez wsporników (CBM.10... lub CBM.20... zdjęcia nr 17 i 18)



Zdjęcie nr 17 – Podkłady z pociętych belek CBM o różnych grubościach



Zdjęcie nr 18 – Przykład podkładu pod okna HST

4.11 Po przyklejeniu podkładów klejem PU (podkład docisnąć do belki CBM lub muru progu – grubość spoiny „0”) należy całą powierzchnię zeszlifować aby uzyskać jednolity poziom w obu kierunkach: podłużnym wzdłuż ramy jak i poprzecznym (ważne przy szerokich progach HST).

Nie należy stosować punktowych klinów i podkładek plastikowych pomiędzy warstwami styropianów wyrównujących, ponieważ podkładki te mogą punktowo wgnieść się w podkład wyrównujący lub belkę CBM nie zapewniając wymaganej stabilności wymiarowej (równomierne przeniesienie obciążeń z belki BP).



Zdjęcie nr 19 – Szlifowanie za pomocą szlifierki oscylacyjnej



Zdjęcie nr 20 – Szlifowanie za pomocą tarki do styropianu



Zdjęcie nr 21 – niezalecane zastosowanie podkładek plastikowych



- 4.12 Po wykonaniu całego nowego i wysuniętego poza lico muru ościeża przygotowujemy ramę stolarki otworowej wraz z przyklejonymi taśmami oraz belkę podprogową (BP) do ostatecznego montażu.
- 4.13 Do krawędzi bocznych i górnej ramy ościeżnicy, przyklejamy taśmy uszczelniające: paroizolacyjną (od wewnątrz), paroprzepuszczalną (od zewnątrz). **(Ze względu na postęp techniczny w temacie materiałów do uszczelnień stolarki, MARBET dopuszcza różne technologie wykonania tej operacji. Za dobór zamienników produktowych, skuteczność, trwałość i szczelność połączeń odpowiada wykonawca robót).**
- 4.14 Na dolną linię belek CBM (idealnie wyrównaną i wypoziomowaną np. przy pomocy tarki do EPS) przyklejamy belkę podprogową (BP) dociętą wcześniej na wymiar – szerokość ościeża, za pomocą trzech ścieżek kleju-uszczelniacza hybrydowego.

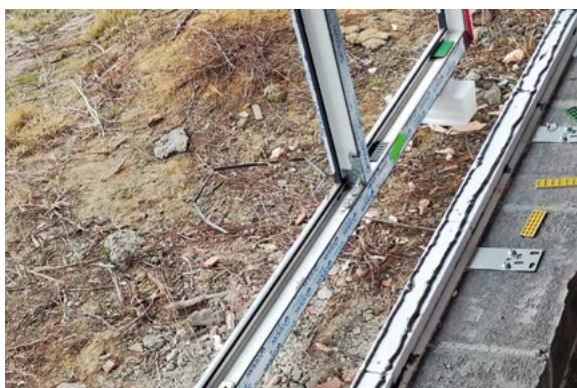


*Zdjęcie nr 22 – trzy ścieżki hybrydy na belce BP
Połączenie w strefie podprogowej belki BP
z belkami CBM*



*Zdjęcie nr 23 – Nakładanie hybrydy na belkę BP
przygotowanie do połączenia belki BP z futryną*

- 4.15 Na górną płaszczyznę, wklejonej wcześniej belki podprogowej BP, nanieść dwie ścieżki kleju-uszczelniacza hybrydowego.
- 4.16 Przygotowaną ramę ościeżnicy ostrożnie i precyzyjnie wstawiamy w wykonane wcześniej ościeże z BP i CBM z jej stabilizacją np. klinami montażowymi po bokach i od góry. Połączenie klejowe z kleju-uszczelniacza hybrydowego zapewni trwałe i szczelne zespolenie ramy stolarki, belki podprogowej (BP) ze styropianem belek CBM.



*Zdjęcie nr 24 – Nakładanie ramy na belkę BP
z belkami CBM*



*Zdjęcie nr 25 – Stabilizacja ramy klinami
przed wierceniem otworów i wkręcaniem śrub
ościeżnicowych*

Następnie należy przykręcić ramę okienną z wspornikami stalowymi zatopionymi w CBM w strefach montażu wkrętów ościeżnicowych – miejscach oznaczonych na belkach CBM. **Wsporniki stalowe zatopione w styropianie posiadają specjalne ukształtowane dwuwarstwowe blachy, które po wkręceniu wkrętów montażowych do ościeży zapewniają stabilność montowanej ramy.**



W strefach podprogowych (z wysokimi poszerzeniami – powyżej 10 cm) i przy długich nadprożach z skrzynkami roletowymi należy zastosować dodatkowe kątowniki lub przedłużone słupki usztywniające – ograniczające możliwe odkształcenia ram stolarki w poziomie. Rozwiązania te powinny zostać zaprojektowane indywidualnie pod potrzeby konkretnej realizacji.

- 4.17 Wkręcenie wkrętów ościeżnicowych poprzedzone jest wywierceniem otworów w blachach wsporników stalowych wiertłem o średnicy równej średnicy wewnętrznej wkrętów ościeżnicowych. Czynność tą wykonujemy poprzez wywiercone wcześniej otwory w ramie montowanej stolarki. Ważnym elementem jest siła – moment dokręcający wkręty ościeżnicowe. Wkręty wkręcamy w taki sposób, żeby nie powodowały deformacji ramy, zapewniając jednocześnie jej prostoliniowość bez „wciągnięć powierzchni”. **Zaleca się zasilikonować otwory pod „główki wkrętów ościeżnicowych” przed ich ostatecznym dokręceniem do futryny.**



Zdjęcie nr 26 – Wiercenie otworów w wspornikach



Zdjęcie nr 27 – Wkręcanie śrub ościeżnicowych

- 4.18 Następnym elementem montażu jest zawieszenie skrzydeł okiennych lub drzwiowych oraz sprawdzenie poprawności montażu przed ostatecznym uszczelnieniem przerw dylatacyjnych.

- 4.19 Przestrzeń pomiędzy ramą okienną i ościeżem (boki i górę) należy wypełnić elastyczną pianą poliuretanową PU.

- 4.20 W kolejnych krokach, używając kleju-uszczelniacza hybrydowego, należy przykleić taśmy uszczelniające do belek CBM i ościeża, z jednoczesną kontrolą jakości wypełnienia szczeliny dylatacyjnej (nadmiar pianki PU należy odciąć):

- od wewnątrz przyklejamy wypuszczoną spod ramy okiennej taśmę paroizolacyjną
- od zewnątrz przyklejamy wypuszczoną spod ramy okiennej taśmę paroprzepuszczalną.

- 4.21 W następnym etapie osadzamy na murze (na piance PU i klinach) Podstawę Parapetu Wewnętrznego (PPW) dopasowując wyprofilowane zakładki do Belki Podprogowej. Dla zapewnienia pokrycia pełnej szerokości muru styropianowym podkładem należy dociąć na wymaganą szerokość kolejny element systemowy PPW. Pozostały po odcięciu element PPW zostanie wykorzystany w innym miejscu montażu lub przy innej realizacji.



Zdjęcie nr 28 – Montaż parapetów wewnętrznych (PPW)



Zdjęcie nr 29 – Miejsce dla montażu podstaw parapetu zewnętrznego (PPZ)



- 4.22 Podstawę Parapetu Zewnętrznego (PPZ), należy osadzić w trakcie mocowania ocieplenia zewnętrznego budynku.
- 4.23 PPW oraz PPZ w dolnej i górnej płaszczyźnie posiadają rowki klejowe, które jednocześnie mogą być wykorzystane jako linia cięcia podczas skracania szerokości podstaw.
- 4.24 Dla zapewnienia ochrony połączenia ościeżnicy z CBM (piany PU i taśmy uszczelniające) zaleca się dodatkowo montaż Węgarka (W). Możliwe są dwa warianty:
- 4.24.1 montaż na stałe przy pomocy kleju do styropianu PU wraz z dodatkowo uszczelniającą taśmą samorozprężną.
- 4.24.2 montaż na stałe przy pomocy kleju do styropianu PU bez dodatkowej taśmy samorozprężnej zostawiając szczelinę do późniejszego doklejenia (w czasie końcowych prac elewacyjnych) listwy dylatacyjnej do ościeży okiennych z siatką i uszczelką z PCV.
- 4.24.3 montaż tymczasowy – (do momentu wykonywania prac elewacyjnych) – przykręcenie węgarka za pomocą zwykłych wkrętów.



Zdjęcie nr 30 – Zamontowany Węgarek (W)

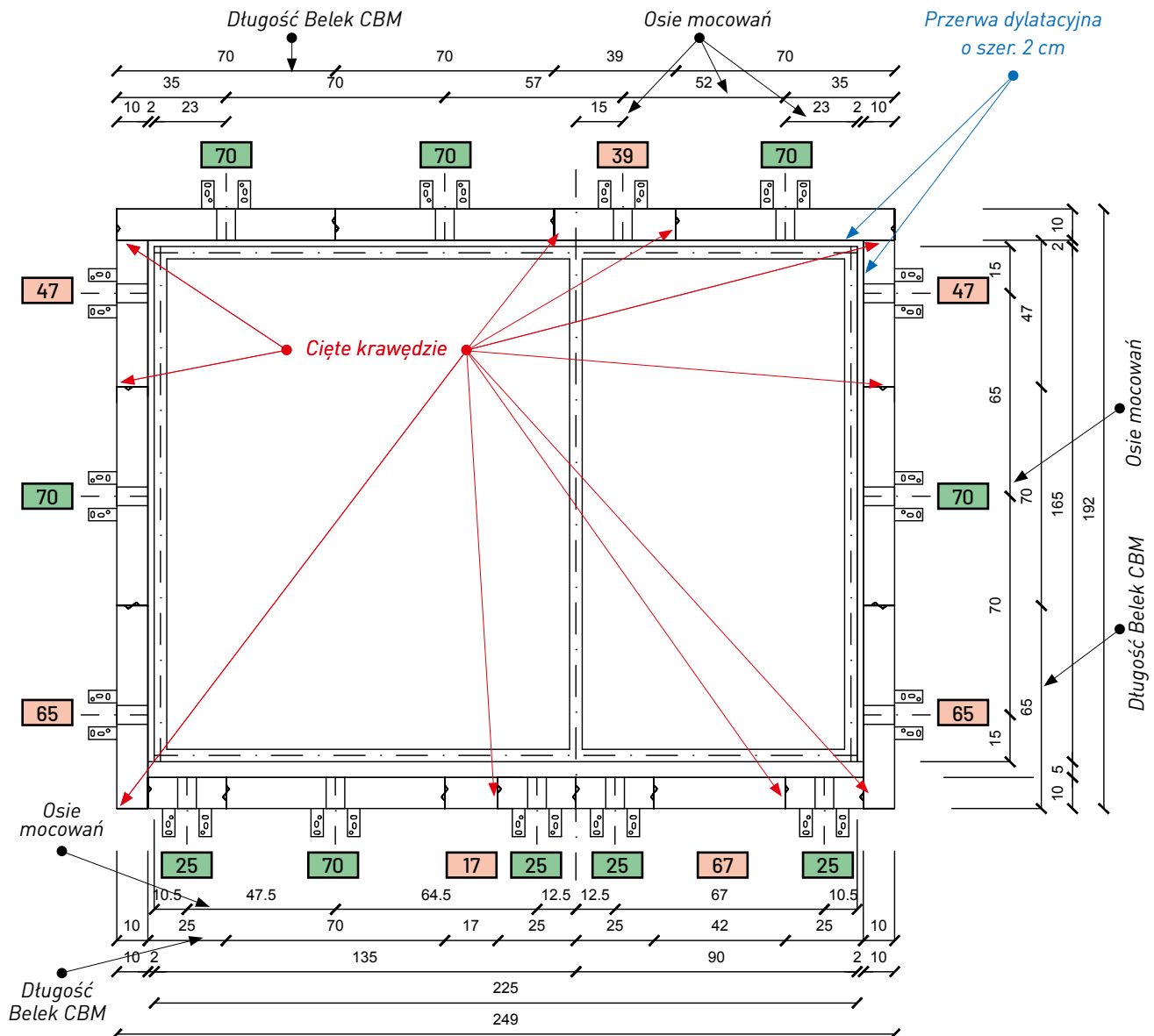


Zdjęcia nr 31; 32 – Szpachlowanie spoin i składeń belek CBM uszczelniaчем hybrydowym w miejscach gdzie możliwe jest gromadzenie się wody oraz akrylem na łączeniach pozbawionych takiego ryzyka (np. sputkanie deszczem w trakcie wiązania)

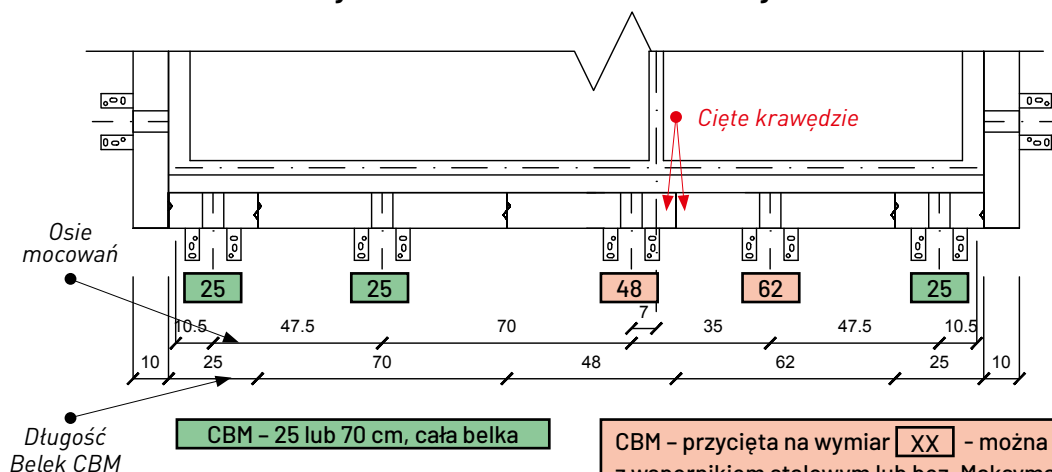
- 4.25 Wszystkie widoczne od strony zewnętrznej obiektu styki powierzchni – spoiny (styropianów pomiędzy sobą, styropian-mur oraz styropian-blacha), zaleca się przespachlować jasnym klejem-uszczelniaчем hybrydowym lub akrylem. **W miejscach narażonych na gromadzenie się wody należy stosować uszczelniaч hybrydowy**, w pozostałych miejscach akryl. Szczególna staranność prac wymagana jest w strefie nadproża, gdzie elementy systemu CBM z zamontowaną stolarką będą narażone na działanie UV i deszczu aż do czasu wykonania ostatecznej elewacji. W przypadku braku aplikacji uszczelniaча na tylną stronę blachy wspornika w trakcie klejenia i przykręcania CBM należy wykonać dodatkowe uszczelnienie widocznych elementów blach.



Rys. 16 – Przykładowe okno o wymiarze 225x165 cm zamocowane w oparciu o elementy CBM MARBET
Zastosowano – 17 elementów (alternatywnie 15 elementów)



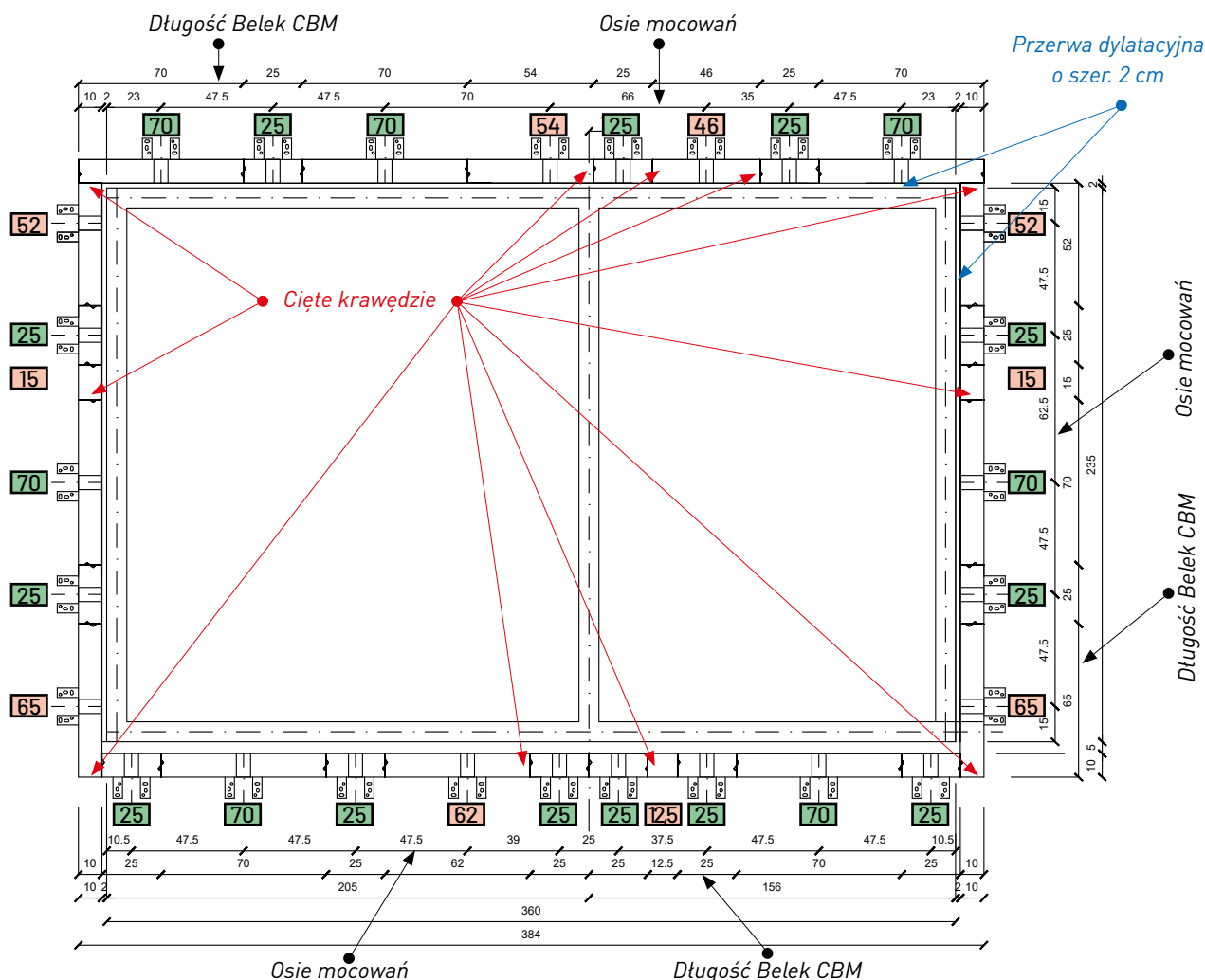
Alternatywne rozmieszczenie dolnej linii CBM



CBM – 25 lub 70 cm, cała belka

CBM – przycięta na wymiar **XX** – można zastosować belkę z wspornikiem stalowym lub bez. Maksymalny rozstaw wsporników stalowych musi być zgodny z wytycznymi producenta stolarki.

Rys. 17 – Przykładowa stolarka HST o wymiarze 360x235 cm zamocowane w oparciu o elementy CBM MARBET
Zastosowano – 30 elementów



UWAGI

1. Zaleca się w okresie 1 – 2 miesięcy od zakończenia prac montażowych, zabezpieczyć zamontowane elementy systemu CBM przed bezpośrednią ekspozycją promieni UV poprzez wykonanie elewacyjnej warstwy wykończeniowej (docieplenie z tynkiem zewnętrznym lub wykonanie elewacyjnego muru w ścianie trójwarstwowej itp.)
2. Przy zastosowaniu rozwiązania z Węgarkiem (W) zabezpieczającym taśmy i piany w dylatacjach przed bezpośrednim działaniem promieni UW, wykonanie ostatecznych prac elewacyjnych można przeciągnąć w czasie – do ok. 12 miesięcy. Należy pamiętać wtedy o konieczności „zaciągnięcia” zaprawą klejową BSO lub zaprawą gipsową zaszpachlowanych hybryd lub akrylem miejsc styków elementów styropianowych między sobą i między EPS a murem.
3. W przypadku muru dwuwarstwowego możliwe jest uzyskanie klasy NRO (Nierozprzestrzenianie Ognia od Zewnątrz) pod warunkiem starannego i poprawnego wykonywania prac elewacyjnych i dopilnowania, żeby w strefach wewnętrznych ościeży znajdowała się podwójna siatka zbrojąca system BSO.

Wyciąg z raportu „KLASYFIKACJA OGNIOWA w zakresie rozprzestrzeniania ognia przez ściany przy działaniu ognia od zewnątrz” Instytut Techniki Budowlanej nr 3033/16/Z00NZP z dnia 24.03.2017r .

„System CBM Marbet może być montowany do podłożu murowych wykonanych z betonów, cegieł ceramicznych, cegieł silikatowych, pustaków poryzowanych, pustaków ceramicznych, betonowych bloków otworowych, bloczków z betonów komórkowych oraz innych podłoży o klasie reakcji na ogień co najmniej A2-s3,d0. Niniejsza klasyfikacja obowiązuje dla Systemu CBM Marbet mocowanego wraz z systemami ociepleń z termoizolacją ze styropianu lub wełny mineralnej o grubości do 500 mm. Miejsca takie jak parapet nadproże oraz miejsca styku okna z systemem ociepleń oraz naroża okna powinny być zabezpieczone podwójną warstwą zbrojącą (zaprawa klejowa i siatka z włókna szklanego). System CBM Marbet może być stosowany z systemami ociepleń z tynkami mineralnymi, silikatowymi, silikonowymi, akrylowymi, itp. sklasyfikowanymi jako nierozprzestrzeniające ognia wg PN-90/B-02867:1990+Az1:2001.”

REALIZACJE:

Dom jednorodzinny, montaż rolet z CBM
wysunięcie 10 cm – CBM.10



Dom Optymalny,
projekt arch. Roberta Koniecznego



Dom jednorodzinny
wysunięcie 10 cm – CBM.10



Dom jednorodzinny, energooszczędny
z systemami HS, wysunięcie 20 cm – CBM.20



Budynek akademika,
wysunięcie 10 cm – CBM.10



Budynek szkoły podstawowej
wysunięcie 10 cm – CBM.10



Budynek szkoły podstawowej
wysunięcie 10 cm – CBM.10



Dom jednorodzinny
wysunięcie 10 cm – CBM.10



Obiekt sakralny, mur trójwarstwowy
wysunięcie 15 cm – CBM 10



ZESTAWIENIE ASORTYMENTU CBM MARBET

i

Materiał EPS:
Gęstość: $\geq 40 \text{ kg/m}^3$;
CS(10)300: $\geq 300 \text{ kPa}$
 $\lambda_D \leq 0,032 \text{ W/mK}$;

*) – dla BP HARD
Gęstość: $\geq 60 \text{ kg/m}^3$;
CS(10)600: $\geq 600 \text{ kPa}$
 $\lambda_D \leq 0,034 \text{ W/mK}$;

rodzaj elementu (szerokość ościeża)

10 cm

20 cm

Długość belek CBM

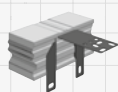
25 cm

70 cm

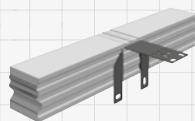
25 cm

70 cm

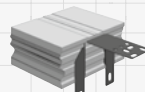
ze wspornikiem
wewnętrznym



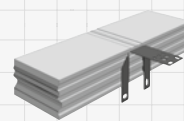
CBM.10.25.W



CBM.10.70.W



CBM.20.25.W

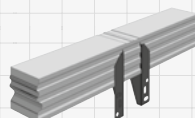


CBM.20.70.W

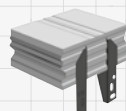
ze wspornikiem
zewnętrznym



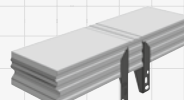
CBM.10.25.Z



CBM.10.70.Z



CBM.20.25.Z



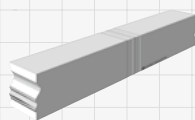
CBM.20.70.Z

elementy uzupełniające system CBM

bez wspornika



CBM.10.25



CBM.10.70



CBM.20.25



CBM.20.70

Belka
podprogowa

BP



BP.HARD*)



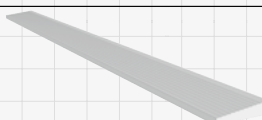
Podstawa parapetu
wewnętrznego

PPW



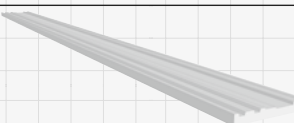
Podstawa parapetu
zewnętrznego

PPZ



Wętarek

W



Montaż stolarki w oparciu o elementy systemu CBM jest zgodny z wytycznymi ITB.

Posiada Krajowe Oceny Techniczne oraz Certyfikat Passive House Institute w Darmstadt:

1. ITB-KOT-2018/0199 wydanie 1 z 12.03.2018 r. „Zestaw wyrobów CBM MARBET do wykonywania montażowych ram termoizolacyjnych do okien i drzwi balkonowych”.
2. ITB-KOT-2018/0410 wydanie 1 z 26.03.2018 r. „Ciepłe Belki Montażowe (CBM) MARBET wraz z elementami uzupełniającymi”.
3. Certyfikat PHI Darmstadt nr 1770pm03 z 01.10.2021 r. „Certyfikowany komponent dla budownictwa pasywnego”.

Rozwiązanie chronione jest:

- patentem europejskim nr EP 3 150 790 B1 z dnia 20.11.2019 r.
- zgłoszeniem w EUIPO nr 003047554 z 30.03.2016 r.



MARBET SP. Z O.O.

43-346 Bielsko-Biała, ul. Chochotowska 28
tel. +48 33 812 72 70, +48 606 955 346
cbm@marbetbausystem.com.pl
www.marbetbausystem.com



Krajowa Ocena Techniczna
MARBET Sp. z o.o.
Bielsko-Biała
Polska
Produkt: CBM

Folgende Kriterien für die hoch-gedämmte Klimaseite wurden geprüft:

Druckbelastung: $U_{\text{max}} \leq 0,05 \text{ (N/m}^2\text{)}$

und $U_{\text{min}} \leq 0,03 \text{ (N/m}^2\text{)}$

Wärme: $R_{\text{min}} \geq 0,70$



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA
ITB-KOT-2018/0410 wydanie 1

Nazwa: Krajowa Ocena Techniczna ocena systemu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie Krajowych Norm Technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1986) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie. Wskazano błąd.

MARBET Sp. z o.o.
ul. Chochotowska 28, 43-346 Bielsko-Biała

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0410 ocena 1 etapowa pozytywna ocena obiektu spełniającego parametry oceny budowlanych do budownictwa pasywnego

Ciepłe Belki Montażowe (CBM) MARBET wraz z elementami uzupełniającymi

Data egzaminu Krajowej Oceny Technicznej:
28 marca 2023 r.

Wskazano, 28 marca 2023 r.

EDYCJA 1/2022