

 **BEKAERT**

better together

# Murfor® Compact Instrukcja stosowania



# SPIS TREŚCI

## Wprowadzenie

### Dwa typy Murfor® Compact

### Zalety Murfor® Compact

### Asortyment

Klasy ekspozycji .....	6
------------------------	---

### Murfor® Compact I

1. Typy.....	7
2. Geometria .....	8
3. Wymiary i waga.....	8
4. Specyfikacja techniczna .....	9
5. Sposób pakowania .....	9

### Murfor® Compact E

1. Typy.....	10
2. Geometria .....	11
3. Wymiary i waga.....	11
4. Specyfikacja techniczna .....	12
5. Sposób pakowania .....	12

### Murfor compact I – zastosowanie do ścian wewnętrznych oraz ścian zabezpieczonych (MX1)

1. Koncentracje naprężeń .....	13
2. Długie ściany .....	14
3. Obciążenia skupione .....	14
4. Ściany wypełniające i działowe podatne na odkształcenia .....	15
5. Mury bez przewiązań .....	15
6. Narożniki i połączenia teowe .....	16
7. Tarcze ściennie obciążone poziomo .....	16

### Murfor compact E – zastosowanie do ścian elewacyjnych w murach warstwowych (MX2, MX3 i MX4)

1. Koncentracje naprężeń.....	17
2. Długie ściany .....	17
3. Ściany szczytowe .....	17
4. Nierównomierne osiadanie (np. mury ogrodzeniowe) .....	18
5. Podparcie elewacji murowanych .....	18
6. Mury bez przewiązań .....	18
7. Tarcze ściennie obciążone poziomo .....	18
8. Nadproża murowane .....	19
9. Ściany ażurowe .....	20

# WPROWADZENIE

## Murfor® Compact

### ETA 18/0316 PRODUKT CERTYFIKOWANY

Murfor® Compact posiada certyfikację ETA 18/0316 i znak CE dla elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych. Znak CE wskazuje, że produkt sprzedawany w Europejskim Obszarze Gospodarczym spełnia wysokie wymagania w zakresie bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i środowiska.

### Zbrojenie do muru ze znakiem CE (CE ETA 18/0316)

Kontrolowanie powstawania rys w konstrukcjach murowych jest jednym z wielu wyzwań projektowych. Konstrukcje murowe charakteryzują się wysoką wytrzymałością na ściskanie, ale ich wytrzymałość na rozciąganie jest ograniczona.

#### **Stosowanie zbrojenia Murfor® Compact zwiększa wytrzymałość muru i zapobiega powstawaniu rys.**

Nowa generacja zbrojenia murowego ze znakiem CE składa się z wytrzymałej siatki ze stalowymi strunami, którą można łatwo rozwijać na wznoszonej ścianie. Proces ten pozwala zwiększyć wytrzymałość konstrukcji na obciążenia pionowe oraz obciążenia poziome. Większa wytrzymałość pozwala na przeniesienie większych obciążeń bez konieczności zmiany stosowanych materiałów lub wymiarów tarczy ściennej.

Firma Bekaert oferuje dwa typy Murfor® Compact:

**Murfor® Compact I** dla zastosowań w środowisku suchym (MX1).

**Murfor® Compact E** dla murów narażonych na działanie środowisk wilgotnych i mokrych (MX2, MX3 i MX4).



Tłumaczenie i opracowanie firma Nova sp. z o.o.  
– wyłączny dystrybutor na Polskę

## DWA TYPY MURFOR® COMPACT



**Murfor® Compact I** dla konstrukcji murowych z bloczków betonowych, silikatowych i pustaków ceramicznych wykonywanych w warunkach suchych (MX1)



**Murfor® Compact Ed** dla konstrukcji murowych wykonywanych w warunkach wilgotnych i mokrych (MX2, MX3 i MX4).



## ZALETY MURFOR® COMPACT

### ① **Szybka i łatwa instalacja:**

Wystarczy rozwinąć zbrojenie na warstwie bloczków i przyciąć wystający fragment. Każda rolka zawiera 30 m zbrojenia i waży nie więcej niż 3 kg, co stanowi około 1/10 wagi normalnego zbrojenia murarskiego. Znacząco zredukowana w stosunku do tradycyjnego zbrojenia Murfor® liczba połączeń na zakład pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie elementów oraz ograniczenie strat materiałowych.

### ② **Skuteczna i trwała kontrola spękań:**

Murfor® Compact charakteryzuje się wyjątkowo wysoką granicą plastyczności, dzięki czemu wzmacnia konstrukcje murowe i zapobiega ich zarysowaniom.

### ③ **Zastosowanie konstrukcyjne:**

Murfor® Compact zwiększa nośność na obciążenia poziome zapewniając tarczy ściennej wyższą wytrzymałość na rozciąganie.

### ④ **Łatwe składowanie i transport:**

Rolki Murfor® Compact są pakowane w łatwe do składowania pudełka o wymiarach 30x30x30 cm, zajmujące mało miejsca podczas przechowywania oraz transportu.

### ⑤ **Pasuje do każdej szerokości muru:**

Murfor® Compact jest dostępny w dwóch szerokościach, które można łatwo łączyć, dzięki czemu może być stosowany w ścianach o dowolnej grubości .

## ASORTYMENT

Murfor® Compact	Klasa ekspozycji*	Rodzaj elementów murowych	Szerokość ściany (mm)	Wymagana grubość spoiny	
				Zaprawa cienkowarstwowa (mm)	Zaprawa tradycyjna (mm)
Murfor® Compact I-50	MX1	Błoczki betonowe, silikatowe i pustaki ceramiczne	≤ 130	3	6 - 15
Murfor® Compact I-100			> 130 < 200		
Murfor® Compact I-50 x2			≥ 200		
Murfor® Compact E-35	MX2, MX3, MX4	Wszystkie elementy murowe do zastosowań zewnętrznych	65 do 90	3	6 - 15
Murfor® Compact E-70			≥ 100		

\* Zgodnie z Eurokodem 6 oraz EN 845-3

### Klasy ekspozycji konstrukcji murowych

MX1 – środowisko suche

MX2 – narażone na zawilgocenie lub zamoczenie

MX3 – narażone na zawilgocenie lub zamoczenie z cyklicznym zamrażaniem/rozmarzaniem

MX4 – narażone na działanie soli z powietrza lub wody morskiej

MX5 – środowisko agresywne chemicznie



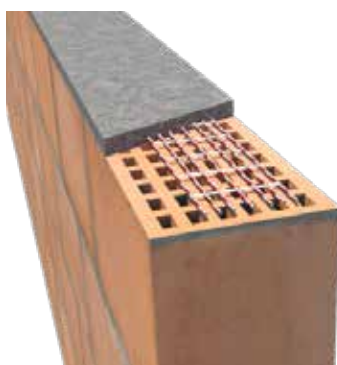


## MURFOR® COMPACT I

### 1. Typy

Dostępne są dwa typy Murfor® Compact I:

- **Murfor® Compact I-50:** siatka z 7 stalowymi strunami
- **Murfor® Compact I-100:** siatka z 14 stalowymi strunami



≤ 130 mm

Szerokość ściany ≤ 130 mm:  
Murfor® Compact I-50



> 130 mm < 200 mm

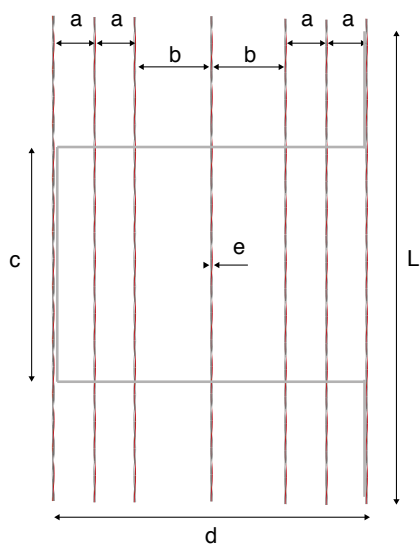
Szerokość ściany  
> 130 mm < 200 mm:  
Murfor® Compact I-100



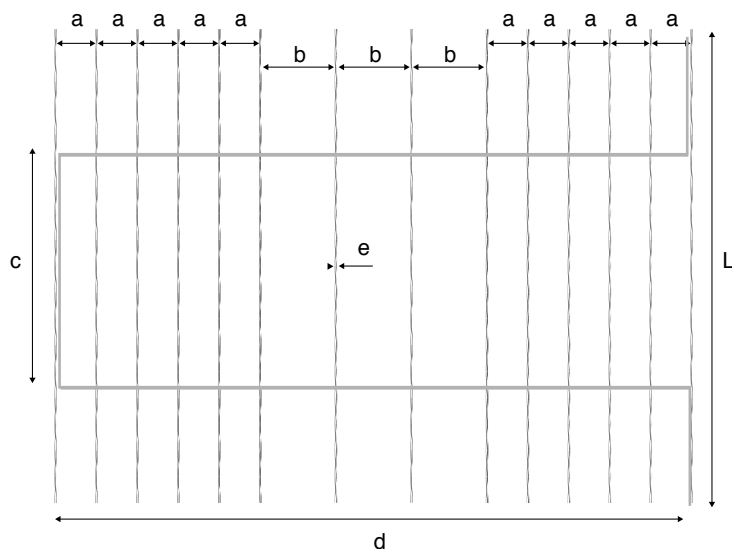
≥ 200 mm

Szerokość ściany ≥ 200 mm:  
2x Murfor® Compact I-50

## 2. Geometria



Murfor® Compact I-50.



Murfor® Compact I-100.

## 3. Wymiary i waga

			Murfor® Compact I-50	Murfor® Compact I-100
Rozstaw <sub>krótki</sub>	mm	a	7,5	7,5
Rozstaw <sub>długi</sub>	mm	b	10	10
Rozstaw <sub>siatka poprzeczna</sub>	mm	c	33	33
Szerokość	mm	d	50	100
Średnica	mm	d	1,7	1,7
Długość	m	L	30	30
Waga	kg/rolkę		1,40	2,77

#### 4. Specyfikacja techniczna

		Murfor® Compact I-50	Murfor® Compact I-100
A* <sub>struny</sub>	mm <sup>2</sup>	0,69	0,69
A* <sub>łączone</sub>	mm <sup>2</sup>	4,83	9,66
Granica plastyczności	MPa	> 1770	> 1770
Moduł Younga	GPa	180	180
Agt	%	> 2,20	> 2,20
Cynk	g/m <sup>2</sup>	40	40

\*A = przekrój stali

#### 5. Sposób pakowania

- 36 pudełek na drewnianej palecie 900 x 1200 mm
- Identyfikacja na pudełku

		Murfor® Compact I-50	Murfor® Compact I-100
W pudełku	rolek	6	3
	metrów	180	90
Na palecie	pudełek	36	36
	metrów	6480	3240







## MURFOR® COMPACT E

### 1. Typy

Dostępne są dwa typy Murfor® Compact E:

- **Murfor® Compact E-35**: siatka z 7 strunami ze stali nierdzewnej
- **Murfor® Compact E-70**: siatka z 14 strunami ze stali nierdzewnej



65 to 90 mm

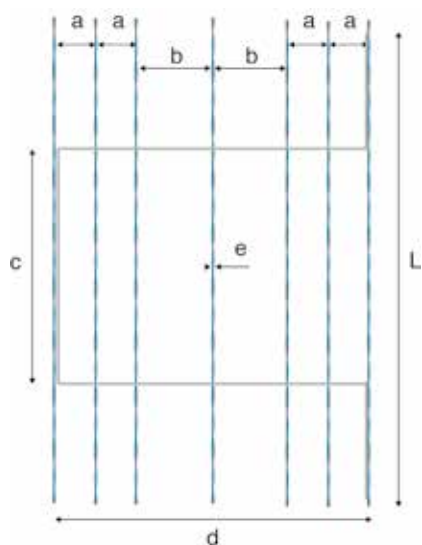
Murfor® Compact E-35 stosuje się dla ścian o szerokości od 65 do 90 mm.



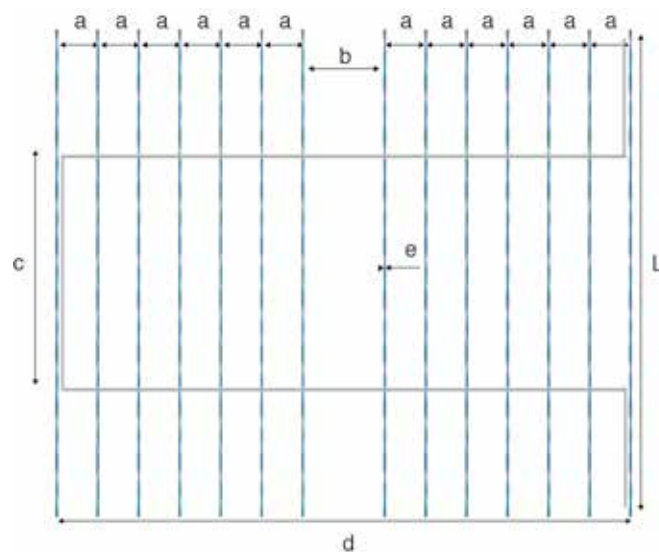
≥ 100 mm

Murfor® Compact E-70 stosuje się dla ścian o szerokości > 100 mm.

## 2. Geometria



Murfor® Compact E-35.



Murfor® Compact E-70.

## 3. Wymiary i waga

			Murfor® Compact E-35	Murfor® Compact E-70
Rozstaw <sub>krótki</sub>	mm	a	5	5
Rozstaw <sub>długi</sub>	mm	b	7,5	10
Rozstaw <sub>siatki poprzecznej</sub>	mm	c	33	33
Szerokość	mm	d	35	70
Średnica	mm	d	1,7	1,7
Długość	m	L	30	30
Waga	kg/rolkę		1,32	2,63

#### 4. Specyfikacja techniczna

		Murfor® Compact E-35	Murfor® Compact E-70
A* <sub>struny</sub>	mm <sup>2</sup>	0,69	0,69
A* <sub>łącznie</sub>	mm <sup>2</sup>	4,83	9,66
Granica plastyczności	MPa	> 1300	> 1300
Moduł Younga	GPa	150	150
Agt	%	> 2,00	> 2,00
Stal nierdzewna		R1	R1

\*A = przekrój stali

#### 5. Sposób pakowania

- 36 pudełek na drewnianej palecie 900 x 1200 mm
- Identyfikacja na pudełku

		Murfor® Compact E-35	Murfor® Compact E-70
W pudełku	rolek	6	3
	metrów	180	90
Na palecie	pudełek	36	36
	metrów	6480	3240



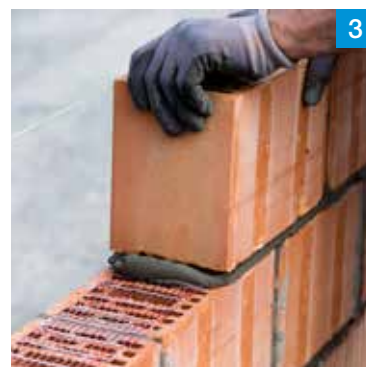
## MONTAŻ MURFOR® COMPACT I



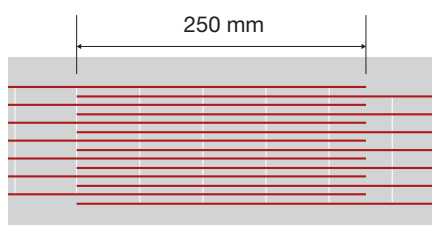
1  
Rozłóż Murfor® Compact I na elementach murowych.



2  
Nałóż warstwę zaprawy.

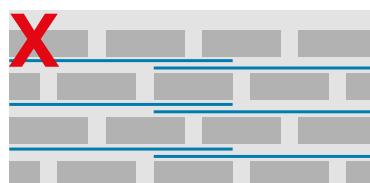


3  
Ułóż elementy murowe na zaprawie.



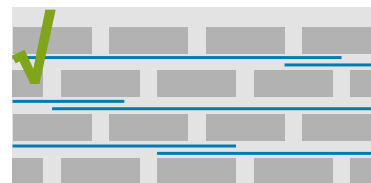
(widok ściany z góry)

Stosuj minimalną długość zakładu 250 mm.



(widok ściany z boku)

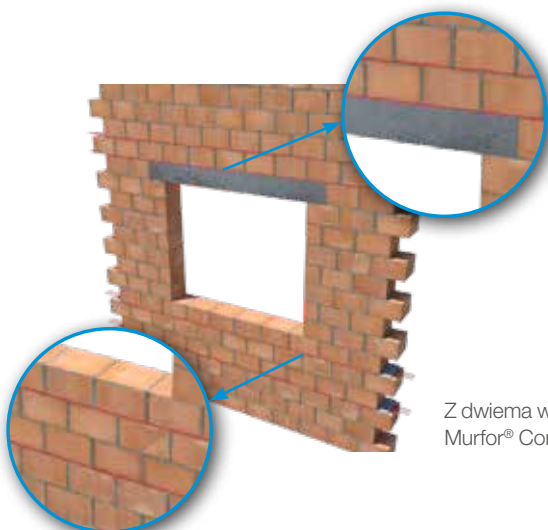
Unikaj wykonywania zakładów w tej samej linii pionowej.



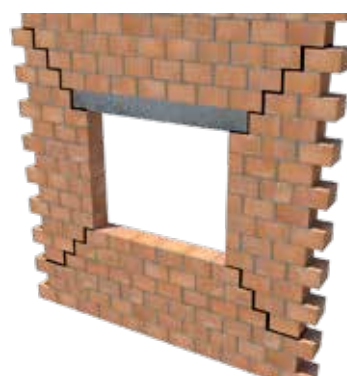
## MURFOR COMPACT I - ZASTOSOWANIE DO ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH ORAZ ŚCIAN ZABEZPIECZONYCH (MX1)

### 1. Koncentracje naprężeń

Prowadzące do powstawania rys koncentracje naprężeń wokół otworów okiennych mogą być neutralizowane przez zastosowanie dwóch warstw Murfor® Compact I nad i pod otworem.



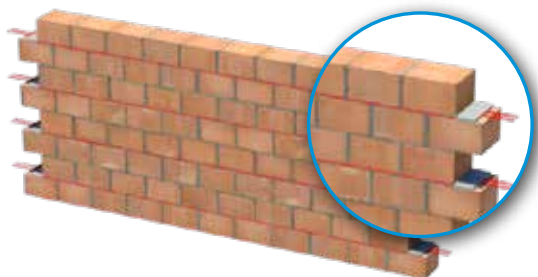
Z dwiema warstwami Murfor® Compact I



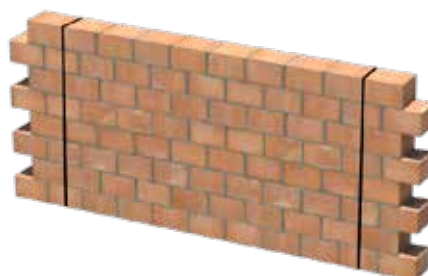
Bez dwóch warstw Murfor® Compact I

## 2. Długie ściany

Skurcz lub rozszerzalność materiałów może prowadzić do powstawania zarysowań konstrukcji murowej. Murfor® Compact I umożliwia stosowanie większych odstępów pomiędzy dylatacjami.



Z Murfor® Compact I



Bez Murfor® Compact I

### Minimalna odległość pomiędzy szczelinami dylatacyjnymi

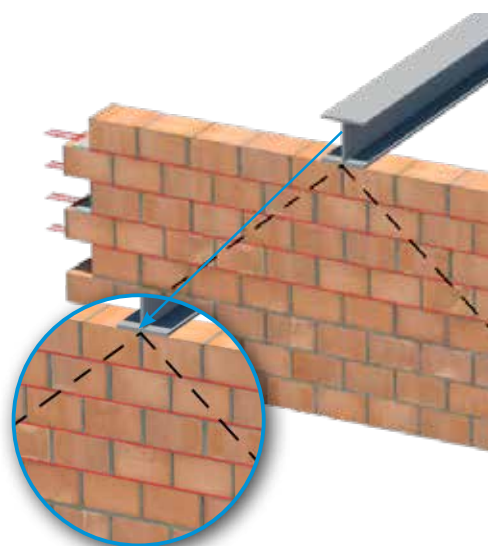
Szerokość ściany	< 130 mm			≥ 130 mm			≥ 200 mm		
Typ	Murfor® Compact I-50			Murfor® Compact I-100			2x Murfor® Compact I-50		
Zbrojenie	Brak	Co 400 mm	Co 200 mm	Brak	Co 400 mm	Co 200 mm	Brak	Co 400 mm	Co 200 mm
Ceramika $\epsilon < 0.1$ mm/m	12 m	15 m	18 m	12 m	15 m	18 m	12 m	15 m	18 m
Bloczki betonowe $0.1 < \epsilon < 0.4$ mm/m	6 m	8 m	10 m	6 m	8 m	10 m	6 m	8 m	10 m

Przykład dla ścian z pustaków ceramicznych i bloczków betonowych

## 3. Obciążenia skupione

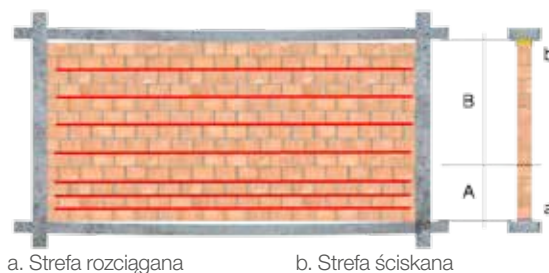
Obciążenia skupione np. od belek nośnych generują naprężenia rozciągające, które mogą doprowadzić do zarysowania konstrukcji murowej. Standardowe rozwiązanie w postaci betonowej podlewki zaburzyłoby jednorodny charakter muru.

W zależności od wielkości obciążenia skupionego, zalecane jest stosowanie zbrojenia Murfor® Compact I w liczbie od 3 do 5 warstw znajdujących się poniżej. Zbrojenie zapewnia równomierny rozkład obciążenia i przenosi naprężenia rozciągające występujące pod przyłożonym obciążeniem. Kluczowym jest, by naprężenia ściskające w punkcie przyłożenia obciążenia nie przekraczały wytrzymałości na ściskanie elementów murowych.



#### 4. Ściany wypełniające i działowe podatne na odkształcenia

W konstrukcjach szkieletowych ściany wypełniające bardzo często ulegają zarysowaniu na skutek ugięcia stropów. Aby temu zapobiec należy je odpowiednio zbroić stosując Murfor® Compact I. Należy przy tym pamiętać o oddzieleniu muru od stropu w poziomie podparcia oraz o zachowaniu dylatacji na górnej krawędzi.



#### Ściany działowe podatne na odkształcenia:

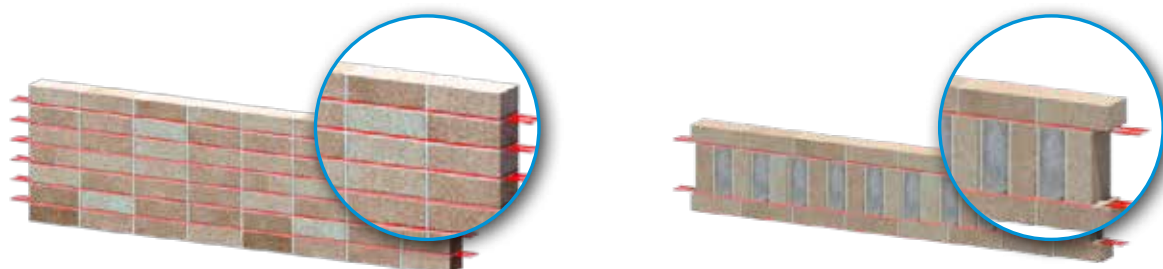
Tabela przedstawia liczbę spoin do wzmocnienia w **strefie A** jako funkcję długości i wysokości ściany.

W **strefie B** zbrojenie jest stosowane w co drugiej spoinie.

Szerokość ściany ≤ 130 mm Murfor® Compact I-50			Szerokość ściany > 130 Murfor® Compact I-100			Szerokość ściany ≥ 200 mm 2x Murfor® Compact I-50		
Długość ściany (m)	Wysokość ściany (m)		Długość ściany (m)	Wysokość ściany (m)		Długość ściany (m)	Wysokość ściany (m)	
	2,5	3		2,5	3		2,5	3
	Liczba kolejnych połączeń (strefa A)			Liczba kolejnych połączeń (strefa A)			Liczba kolejnych połączeń (strefa A)	
4	4	4	4	3	3	4	4	4
5	5	5	5	4	4	5	5	5
6	7	8	6	5	5	6	7	8
7	9	10	7	7	8	7	9	10

#### 5. Mury bez przewiązań

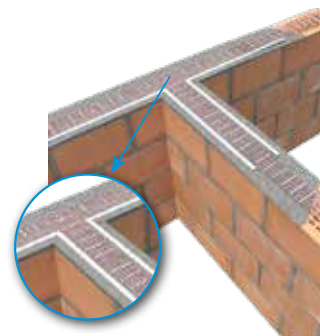
Konstrukcje tego typu są zazwyczaj stosowane w przypadku wznoszenia niewielkich i nienośnych ścian, gdzie cegły lub bloczki umieszcza się bezpośrednio nad sobą, co oznacza, że dla zapewnienia stabilności muru, konieczne jest jego odpowiednie zbrojenie. W przypadku konstrukcji murowej bez przewiązań zbrojenie jest wymagane aby skompensować niewystarczającą wytrzymałość na zginanie. Murfor® Compact I zapewnia stabilność konstrukcji murowej również bez przewiązań murarskich.



## 6. Narożniki i połączenia teowe

Zbrojenie Murfor® Compact I w połączeniu z elementami narożnymi Murfor® EFC/Z zapewnia idealne połączenia narożników.

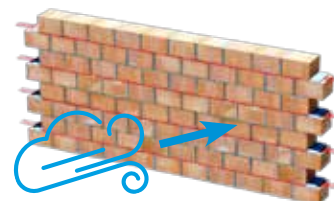
Narożniki z bloczków szerokości 140 mm można wykończyć siatkami Murfor® Compact I-100, a szerokości 200 mm stosując 2x Murfor® Compact I-50.



## 7. Tarcze ściennie obciążone poziomo

### • Ściany obciążone wiatrem

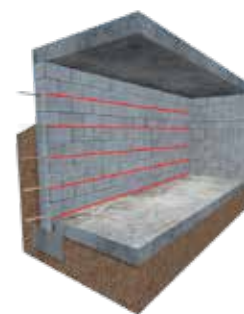
Murfor® Compact umożliwia tworzenie dłuższych lub cieńszych przegród ściennych, które mogą przenieść większe obciążenia wiatrem.



### • Mury oporowe

Mury oporowe oraz ściany piwnic i silosów są narażone na znaczne naprężenia od obciążeń poziomych.

Murfor® Compact zwiększa nośność ściany pomiędzy słupami.



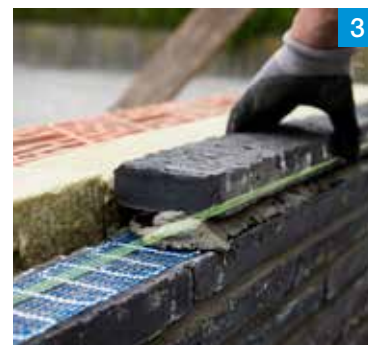
## MONTAŻ MURFOR® COMPACT E



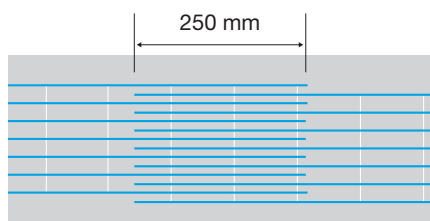
Rozłóż Murfor® Compact E na elementy murowe.



Nałóż warstwę zaprawy.

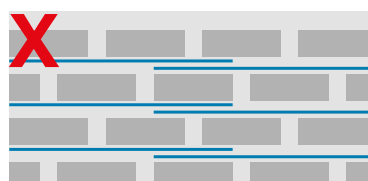


Ułóż elementy murowe na zaprawie.



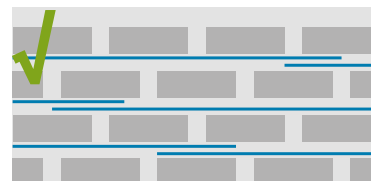
(widok ściany z góry)

Stosuj minimalną długość zakładu 250 mm.



(widok ściany z boku)

Unikaj wykonywania zakładów w tej samej linii pionowej.

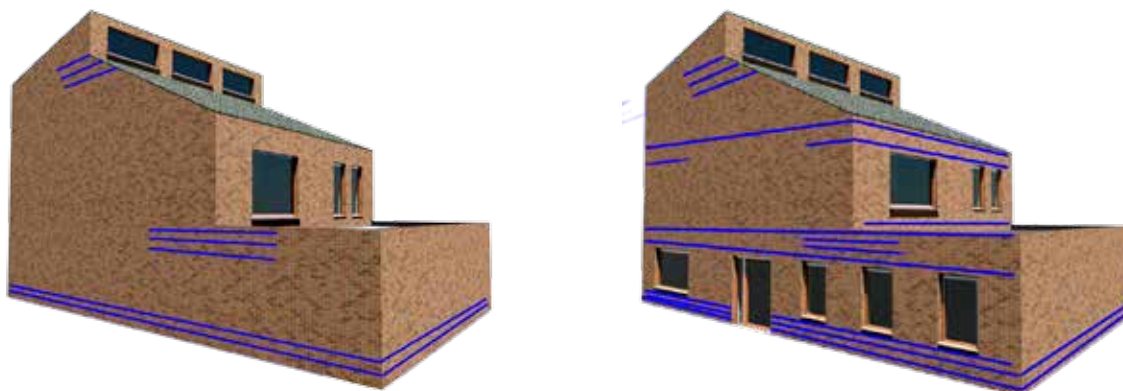


# MURFOR COMPACT E – ZASTOSOWANIE DO ŚCIAN ELEWACYJNYCH W MURACH WARSTWOWYCH (MX2, MX3 I MX4)

## 1. Koncentracje naprężeń

Murfor® Compact E zapewnia dodatkowe wzmocnienie w miejscach o dużej koncentracji naprężeń:

- Przy różnicy poziomów
- Przy podstawie muru
- Nad otworami okiennymi i drzwiowymi
- Pod parapetami



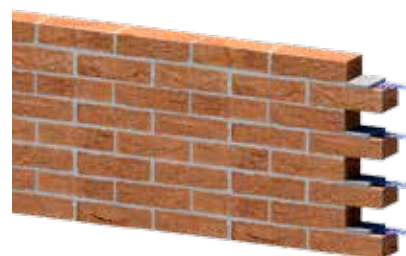
## 2. Długość ściany

Skurcz lub rozszerzalność materiałów może prowadzić do powstawania zarysowań konstrukcji murowej.

Murfor® Compact E umożliwia stosowanie większych odstępów pomiędzy dylatacjami.

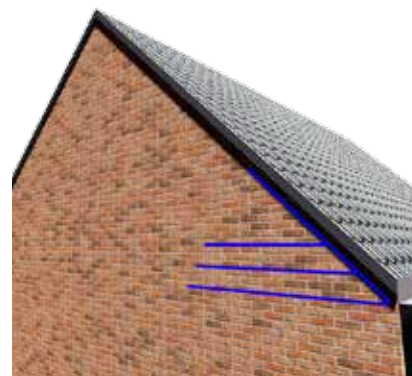
Większe odległości zależą od:

- Rodzaju cegły elewacyjnej
- Rodzaju zaprawy
- Rodzaju wiązań
- Wieku cegieł
- Kierunku ekspozycji
- Temperatury przy realizacji



## 3. Ściany szczytowe

Stosowanie zbrojenia Murfor® Compact E w rozstawie nieprzekraczającym 300 mm zwiększa stabilność ścian szczytowych. Dla ścian, których wysokość przekracza 8 m, zalecane jest rozmieszczenie zbrojenia Murfor® Compact E w rozstawie nieprzekraczającym 200 mm. W obu przypadkach należy również uwzględnić zalecenia dla długich ścian.



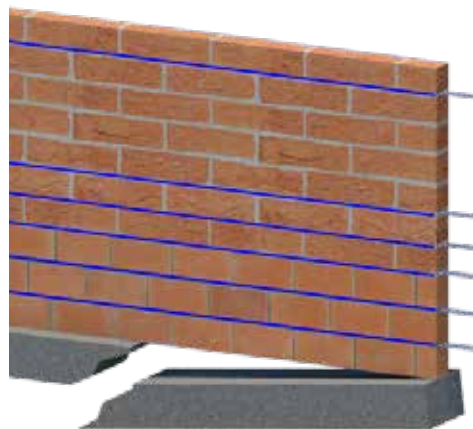


#### 4. Nierównomierne osiadanie (np. mury ogrodzeniowe)

Konstrukcje murowane realizowane na częściowo utwardzonym gruncie lub nierównym terenie są podatne na odkształcenia i naprężenia. Dlatego zaleca się ich zbrojenie.

##### **Zalecane zbrojenie:**

- Stosuj zbrojenie Murfor® Compact E w 5 pierwszych spoinach wspornych
- Powyżej dolnej strefy zbrojenia siatki Murfor® Compact E stosuj w rozstawie nieprzekraczającym 400 mm.



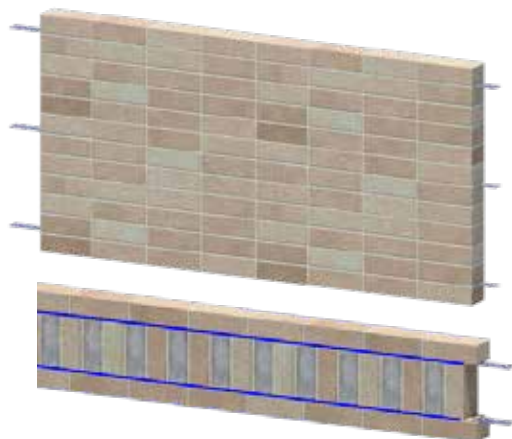
#### 5. Podparcie elewacji murowanych

Aby zapobiec powstawaniu rys, stosuj Murfor® Compact E w jednej lub dwóch spoinach wspornych powyżej poziomu podparcia.



#### 6. Mury bez przewiązań

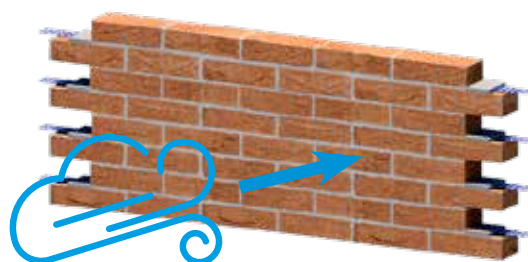
Aby mur wykonywany bez przewiązań murarskich osiągnął wytrzymałość na zginanie muru z przewiązaniem, stosuj Murfor® Compact E w rozstawie nieprzekraczającym 300 mm.



#### 7. Tarcze ścienne obciążone poziomo

##### **• Ściany obciążone wiatrem**

Murfor® Compact umożliwia tworzenie dłuższych lub cieńszych przegród ściennych, które mogą przenieść większe obciążenia wiatrem.



## 8. Nadproża murowane

Murfor® Compact E jest ekonomicznym i estetycznym rozwiązaniem do zbrojenia nadproży. Nadproża murowane zbrojone Murfor® Compact E z powodzeniem przenoszą momenty zginające nad oknami i drzwiami. Można je stosować w układach zarówno z pierwszą warstwą cegieł murowaną na płasko, główką w pionie, jak i wozówką w pionie..

**Uwaga:** W przypadku stosowania Murfor® Compact E w nadprożach istnieją pewne ograniczenia:

- Odpowiednie tylko dla nienośnej konstrukcji murowej, z wykorzystaniem tradycyjnej zaprawy murarskiej.
- Jakość zaprawy murarskiej wymaga minimalnej wytrzymałości na ściskanie M5 i minimalnej przyczepności 0,20 N/mm<sup>2</sup>.

Nadproże Murfor® Compact E, pierwsza warstwa cegieł murowana na płasko



Nadproże Murfor® Compact E, pierwsza warstwa cegieł murowana wozówką w pionie



### Zastosowanie strzemion Murfor® LHK/S: Typy i liczba

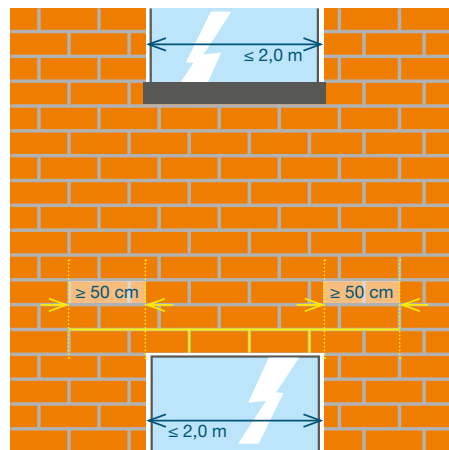
	Grubość spoiny (mm)	Wysokość cegły (mm)	Typ	Liczba
Układ na płasko	6 - 15	50 - 80	LHK/S-40	strzemię w każdej spoinie
Układ z główką w pionie	6 - 15	85 - 160	LHK/S-85	strzemię w co 3 spoinie
Układ z wozówką w pionie	6 - 15	165 - 280	LHK/S-150	strzemię w co 3 spoinie
Układ z wozówką w pionie	6 - 15	285 - 365	LHK/S-270	strzemię w co 3 spoinie

### Stosowanie Murfor® Compact E: Typy

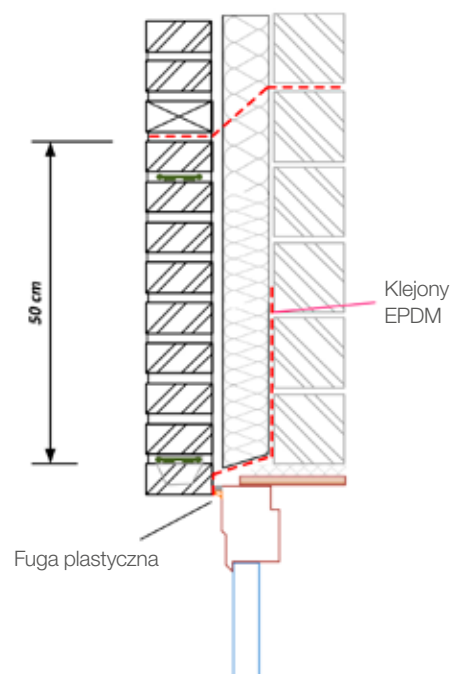
Typ Murfor® Compact	Szerokość cegły (mm)
Murfor® Compact E-35	65 - 90
Murfor® Compact E-70	≥ 100

### Kotwienie do konstrukcji murowej

- Stosuj minimalną długość zakotwienia wielkości 50 mm
- Nakładaj zaprawę zachowując minimalną, poziomą otulinę zbrojenia grubości 15 mm



### Prawidłowe umieszczenie membrany przeciwwodnej



## 9. Ściany ażurowe

Murfor Compact® E jest w dwóch szerokościach i zapewnia wysoką elastyczność stosowania, co oznacza, że jest idealny do wzmocniania ścian ażurowych.



[INFOBUILDING@BEKAERT.COM](mailto:INFOBUILDING@BEKAERT.COM)  
[BEKAERT.COM/MURFOR-COMPACT/EN](http://BEKAERT.COM/MURFOR-COMPACT/EN)

Firma Bekaert jest liderem rynku w zakresie przetwarzania drutów stalowych oraz technologii nakładania powłok ochronnych. Aby stać się preferowanym dostawcą produktów i rozwiązań z drutu stalowego zapewniamy naszym klientom na całym świecie najlepszą jakość. Firma Bekaert (Euronext Brussels: BEKB) powstała w 1880 roku i jest międzynarodową firmą zatrudniającą około 30.000 pracowników na całym świecie.

**Zmiany zastrzeżone.**

Podane dane są jedynie ogólnym opisem naszych produktów. W celu złożenia zamówienia i wykonywania projektu należy używać wyłącznie oficjalnych specyfikacji i dokumentów. Jeśli nie podano inaczej wszystkie znaki towarowe zamieszczone w niniejszej broszurze są zarejestrowanymi znakami towarowymi NV Bekaert SA lub jej przedsiębiorstw zależnych.  
© Bekaert 2018

Odpowiedzialny wydawca: Christian Vanneste – 2018

30-13-001-02



Wyłączniey dystrybutor



ul. Floriana 3/5  
04-664 Warszawa  
biuro@zamocowaniaelewacji.pl  
tel.: +48 720 878 818  
[www.zamocowaniaelewacji.pl](http://www.zamocowaniaelewacji.pl)

