



KATALOG TECHNICZNY

SPIS TREŚCI

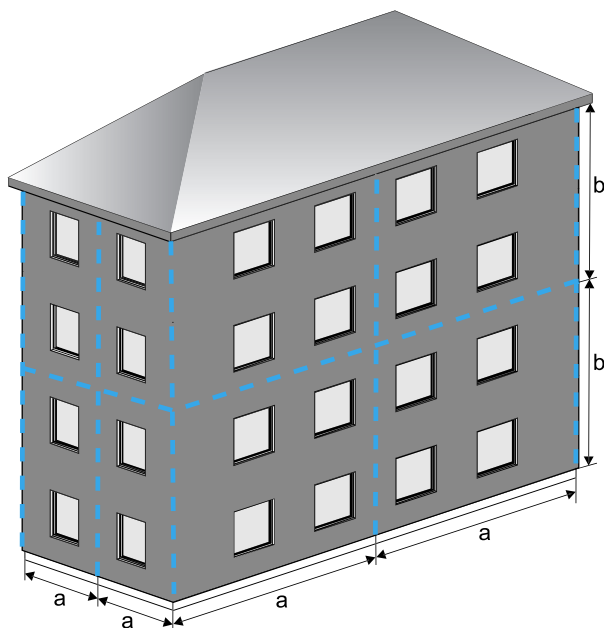
ELEWACJE MUROWANE	2
1. DYLATACJE	2
1.1. Rozmieszczenie dylatacji	2
1.2. Detale wykonania dylatacji	3
2. KOTWY	3
2.1. Materiał	3
2.2. Średnica	4
2.3. Rozmieszczenie	4
2.4. Rodzaje	4
2.4.1. Kotwy wkładane w spoiny	5
2.4.2. Kotwy do późniejszego montażu	6
2.5. Akcesoria do kotew	7
2.5.1. Krążki dociskowe	7
2.5.1.1. Materiał	7
2.5.1.2. Zastosowanie	7
2.5.1.3. Rodzaje	7
2.5.2. Kołki rozporowe	7
2.6. Tabela zastosowań kotew i kołków rozporowych	8
3. WENTYLACJA ZA POMOCĄ PUSZEK WENTYLACYJNO-ODWADNIAJĄCYCH	8
3.1. Produkt	8
3.2. Zastosowanie	9
3.3. Montaż	10
3.4. Rodzaje	10
4. MURFOR – SYSTEM ZBROJENIA MURÓW I NADPROŻY	10
4.1. Produkt	10
4.2. Zastosowanie	10
5. KONSOLE ZE STALI KWASOODPORNEJ	11
5.1. Rodzaje konsol	12
5.1.1. Ze względu na kształt wieszaka	12
5.1.2. ze względu na geometrię kątownika	13
5.1.3. Ze względu na ilość wieszaków	14
5.2. Wymagania dla konstrukcji budynku	15
5.3. Mocowania zastępcze	16
5.4. Instrukcja montażu konsol za pomocą kotew chemicznych	16
5.4.1. Trasowanie otworów	16
5.4.2. Montaż kotew chemicznych	17
5.4.3. Montaż i poziomowanie konsol	18
6. NADPROŻA W ELEWACJACH	20
6.1. Problemy wokół otworów	20
6.2. Nadproża	20
6.3. Nadproża w systemie Murfor	21
6.3.1. Przykładowe tabelki z zestawieniem elementów niezbędnych do wykonania nadproży w systemie Murfor	22
6.3.2. Nadproża Murfor z wieszakami	24
6.4. Nadproża na kątowniku	25
6.5. Nadproża na konsolach	25
6.6. Na prefabrykatach podwieszonych	26
6.7. Akcesoria do nadproży	27
ŁĄCZNIKI	28
1. Materiał	28
2. Rodzaje i zastosowanie	28

ELEWACJE MUROWANE

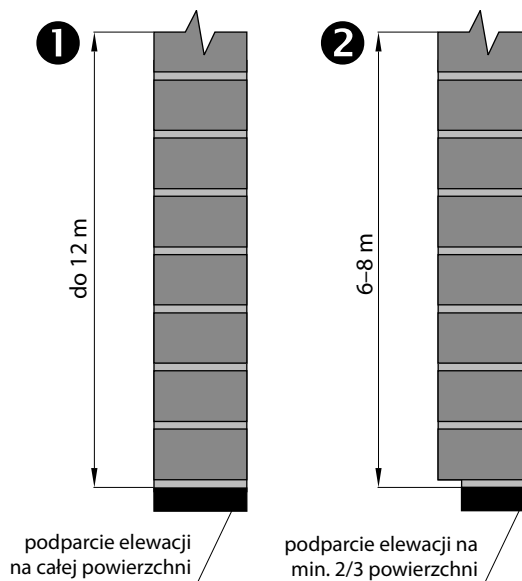
1. DYLATACJE

W celu zapewnienia optymalnej pracy warstwy muru elewacyjnego, należy budynek podzielić siatką dylatacji poziomych i pionowych. Odległości między dylatacjami są uzależnione od nasłonecznienia elewacji (strony świata), materiału elewacyjnego oraz stopnia i sposobu zbrojenia elewacji. Poniżej przedstawiono schematyczny zalecany podział dla elewacji ceramicznych o grubości 9-12 cm.

1.1. Rozmieszczenie dylatacji



Rys. 1. Przykładowe rozmieszczenie dylatacji w budynku



Rys. 2. Dopuszczalna wysokość elewacji

Tab. 1. Odstępy między dylatacjami w ścianach ceramicznych

a	12–14 m	dla elewacji północnej
	8–9 m	dla elewacji południowej
	10–12 m	dla elewacji wschodniej
	7–8 m	dla elewacji zachodniej
b	do 12 m	przy pełnym podparciu elewacji ⇒ ❶
	6–8 m	przy niepełnym podparciu elewacji ⇒ ❷

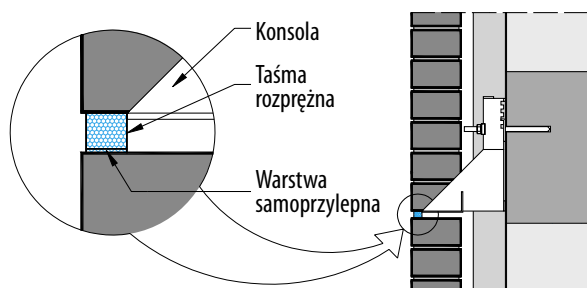
Dylatacje na ogół wykonuje się:

- ▶ w narożnikach budynków,
- ▶ w przypadku zmian w wysokościach posadowienia,
- ▶ w długich lub wysokich ścianach (zob. Tab. 1.),
- ▶ w miejscach uskoków (bądź zmiany wysokości) na elewacjach,
- ▶ w miejscach zdylatowania konstrukcji budynków.

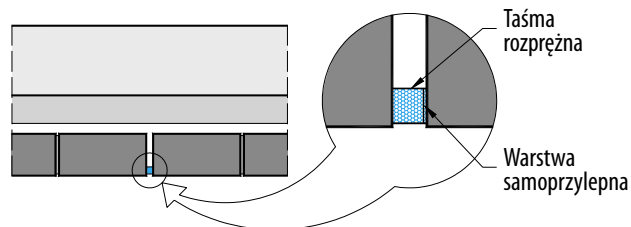
UWAGA: Powyższe wartości i miejsca dylatowania mogą ulec zmianie (czasem wyeliminowaniu) w przypadku odpowiedniego zastosowania systemu Murfor.

1.2. Detale wykonania dylatacji

Dylatację wykonuje się poprzez pozostawienie pustej fugi i zamaskowanie jej taśmą dylatacyjną w kolorze zaprawy.

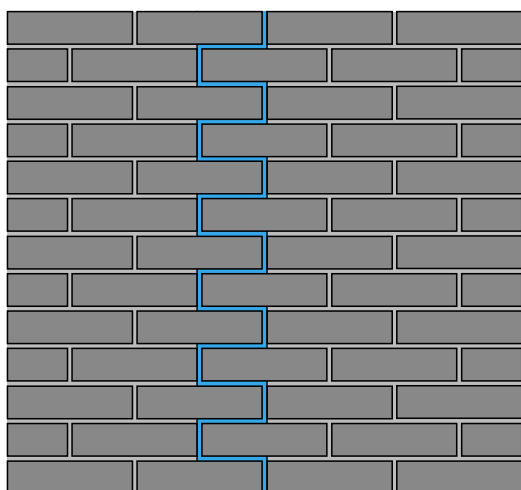


Rys. 3. Dylatacja pozioma

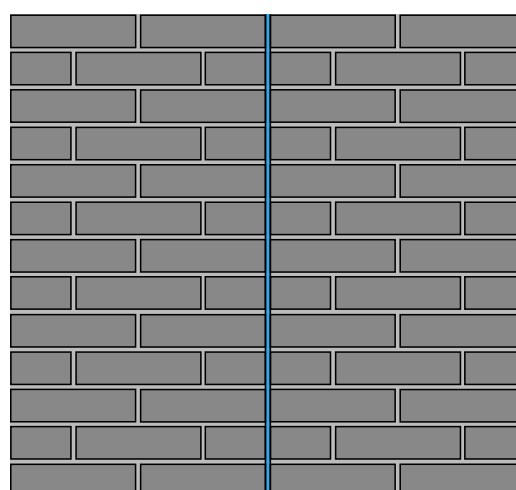


Rys. 4. Dylatacja pionowa

Dylatacje pionowe można wykonać w dwojaki sposób: jako dylatację prostą lub zębatą (meandrową).



Rys. 5. Dylatacja zębata



Rys. 6. Dylatacja prosta

2. KOTWY

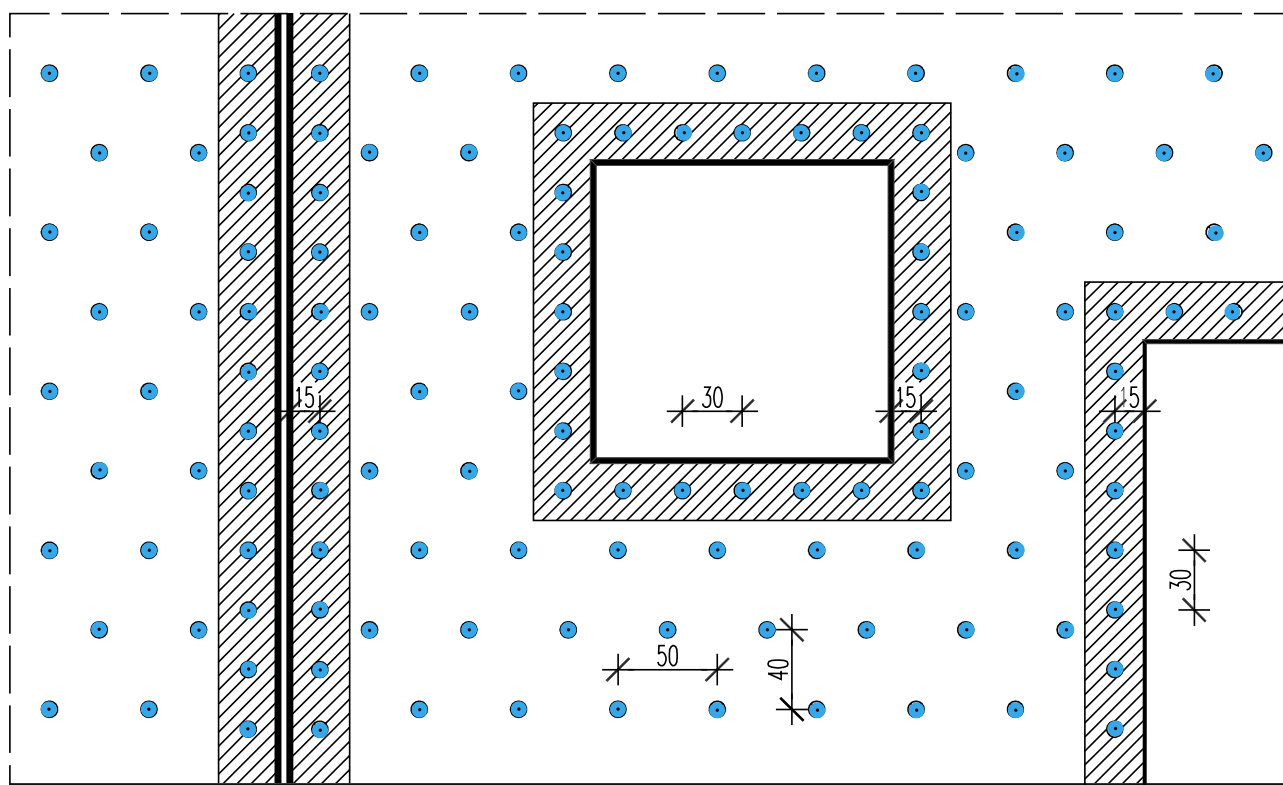
2.1. Materiał

Wyciąg z normy PN-B-03002:1999 *Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie*: „Konstrukcje murowe należy tak zaprojektować, aby przez cały przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych i przy właściwej konserwacji odpowiadały założonemu przeznaczeniu”. Aby spełnić te wymogi, należy zastosować odpowiedni materiał. Jedynym materiałem, który nadaje się do wykonywania kotew, jest stal nierdzewna kwasoodporna. Wszystkie kotwy zabezpieczone powierzchniowo są niedoskonałe (cynkowane, maczane w lepiku lub w czynie cementowym itp.). Dzieje się tak dlatego, że w czasie ich montażu i pracy w murze, łatwo może zostać uszkodzona warstwa zabezpieczająca i kotwa ulega korozji. Jest to niebezpieczne zjawisko, zwłaszcza w przypadku kotew ocynkowanych, gdzie na styku żelaza i cynku momentalnie wytwarza się ogniwo korozji.

2.2. Średnica

Elewacja jest obciążona parciem i ssaniem wiatru, w związku z tym kotwy muszą odznaczać się dużą wytrzymałością na ścisnienie i rozciąganie. Powinny przy tym być wykonane z materiału na tyle elastycznego, żeby umożliwić oddzielną pracę elewacji i ściany zasadniczej. Zbyt sztywne kotwy mogą doprowadzić do spękania elewacji (np. w czasie ogrzewania słońcem nie pozwolą na przemieszczanie się elewacji względem ścian wewnętrznych). W związku z tym kotwy nie mogą być za grube. Zalecana średnica to 4 mm. Przy dużych obciążeniach wiatrem zwiększa się po prostu liczbę kotew na 1 m² elewacji.

2.3. Rozmieszczenie



Rys. 7. Schemat rozmieszczenia kotew

Liczba kotew na 1 m² zależy od parcia i ssania wiatru w danej strefie, odległości elewacji od ściany nośnej, powierzchni ściany, nasłonecznienia oraz innych czynników i powinna być każdorazowo przeliczona przez konstruktora. W 99 przypadkach na 100, sprawdza się liczba 5 szt./m². W takim przypadku kotwy umieszcza się co 50 cm w rozstawie poziomym i co 40÷45 cm w rozstawie pionowym, w ten sposób, aby „mijały” się one między sobą. Dodatkowo wokół otworów (okiennej i drzwiowych) umieszcza się kotwy liniowo (3 szt. na metr bieżący).

2.4. Rodzaje

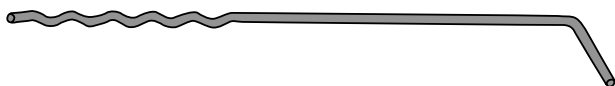
Kotwy można podzielić na dwie grupy:

- ▶ kotwy wkładane w spoiny,
- ▶ kotwy do późniejszego montażu.

2.4.1. Kotwy wkładane w spoiny

Przeznaczone są do wkładania w zaprawę podczas wznoszenia ściany wewnętrznej. W zależności od technologii wznoszenia ściany wewnętrznej (rodzaju zaprawy), stosuje się dwa rodzaje kotew:

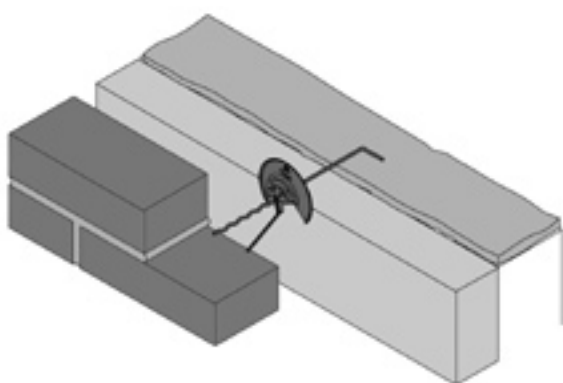
- ▶ kotwy do zapraw tradycyjnych – typ L,
- ▶ kotwy do cienkich spoin – typ PK.



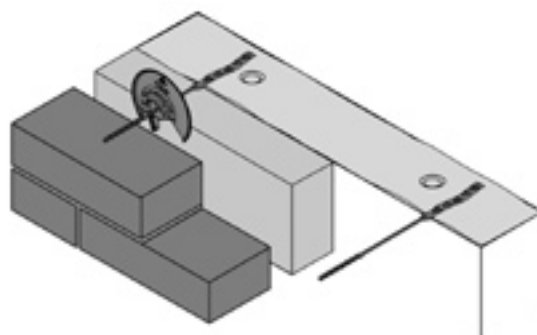
Rys. 8. Kotwa typu L



Rys. 9. Kotwa typu PK

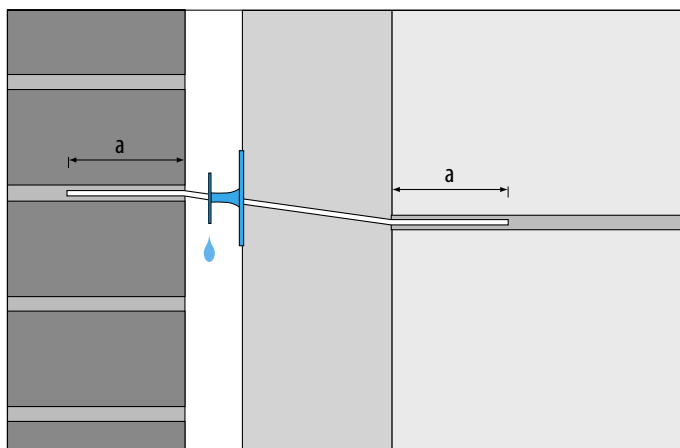


Rys. 10. Przykład zastosowania kotwy typu L



Rys. 11. Przykład zastosowania kotwy typu PK

Obie grupy kotew najlepiej sprawdzają się w przypadkach, gdy moduł wysokości elementów ściany nośnej jest wielokrotnością wysokości cegieł elewacyjnych (lub jest po prostu taki sam). Główną zaletą takich kotew jest bardzo prosty montaż. Wadą – konieczność odginania w przypadku, kiedy spoiny obu ścian nie pokrywają się ze sobą.



Rys. 12. Przykład odgięcia kotwy do góry. **W takim przypadku należy bezwzględnie zastosować krążki dociskowe z kapinosem.** $a = 6 \div 8$ cm w każdej ze ścian.

2.4.2. Kotwy do późniejszego montażu

Stosowane są w kilku przypadkach:

- ▶ ściana nośna wykonana jest z materiału uniemożliwiającego osadzenie kotew typu L lub PK (np. ściana żelbetowa),
- ▶ istnieją duże rozbieżności w modułach wysokości elementów użytych do budowy ścian i wystąpiłaby konieczność znacznego odginania kotew,
- ▶ wykonujemy elewację na ścianie już istniejącej,
- ▶ chcemy zmniejszyć ryzyko wypadku na budowie (skałeczenia pracowników o wystające z muru kotwy).



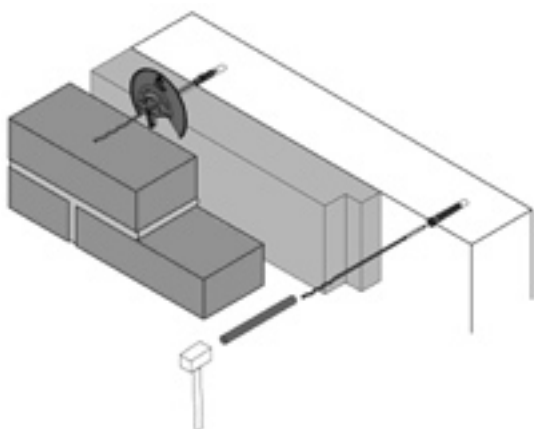
Rys. 13. Kotwa typu WB (wbijana)



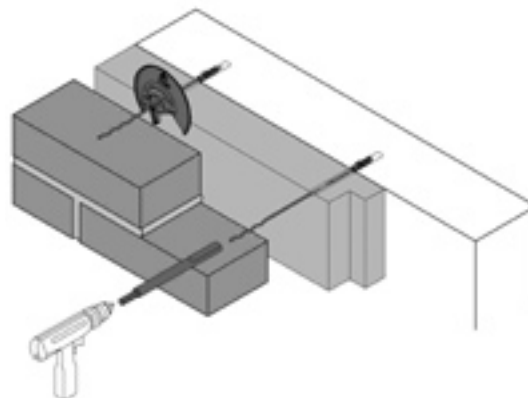
Rys. 14. Kotwa typu WK (wkręcana)

Technologia montażu:

- ▶ naniesienie na ścianę linii poziomych (wymierzonych w ten sposób, aby pokrywały się ze spoinami przyszłej ściany elewacyjnej) w rozstawie 45-50 cm,
- ▶ wywiercenie na tych liniach otworów co 50 cm pod przyszłe kotwy,
- ▶ włożenie w otwory kołków rozporowych nylonowych, odpowiednich do danego rodzaju ściany (inne kołki stosuje się do ścian betonowych, ceramicznych czy gazobetonowych),
- ▶ wkręcenie lub wbicie w kołki kotwy (pomocne w tym celu mogą być przyrządy do wkręcania lub wbijania).



Rys. 15. Przykład zastosowania kotwy wbijanej



Rys. 16. Przykład zastosowania kotwy wkręcanej

2.5. Akcesoria do kotew

2.5.1. Krążki dociskowe

2.5.1.1. Materiał

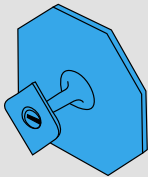

Krążki dociskowe wykonane są z tworzywa sztucznego (polietylenu).

2.5.1.2. Zastosowanie

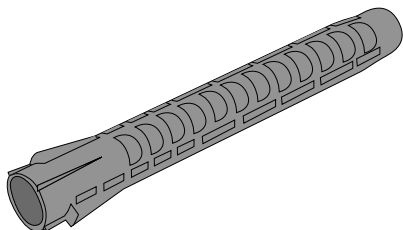
Krążki dociskowe stabilizują warstwę ocieplenia w murze szczelinowym tak, aby przylegała ona do ściany wewnętrznej. Poza tym odprowadzają skropliny pary wodnej z dala od ocieplenia, co jest szczególnie istotne w przypadku stosowania wełny mineralnej. Inną funkcją krążka jest wymuszenie minimum dwucentymetrowej pustki powietrznej (krążek KOMBI, LIP).

2.5.1.3. Rodzaje

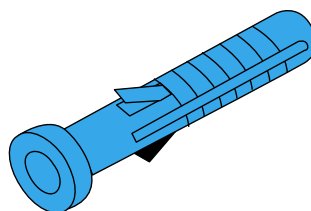
Tab. 2. Rodzaje krążków dociskowych

	 KOMBI	 LIP
φ kotwy	3,6 – 5,0 mm	3,6 – 4,2 mm
Opis	Najbardziej uniwersalny krążek. Bardzo prosty w montażu. Nadaje się do wszystkich typów kotew.	Najlepszy krążek. Skonstruowany w ten sposób, że nawet po odgięciu kotwy, trzyma ocieplenie całą swoją powierzchnią.
Wady/Zalety	<ul style="list-style-type: none">+ prosty montaż+ odprowadzanie wody+ wymuszanie pustki powietrznej- po odgięciu kotwy niezbyt dobrze dociska warstwę ocieplenia.	<ul style="list-style-type: none">+ najlepsze odprowadzenie skroplin pary wodnej+ dobry docisk warstwy ocieplenia niezależnie od odgięcia kotwy+ wymuszanie pustki powietrznej- zapinany na zatrask, na co trzeba uczulić klientów.

2.5.2. Kołki rozporowe



Rys. 17. SX8L - kołek do ceramiki szczelinowej i gazobetonu



Rys. 18. KR6NY - kołek do materiałów o ścisłej strukturze

2.6. Tabela zastosowań kotew i kołków rozporowych

Tab. 3. Zastosowanie kotew do późniejszego montażu

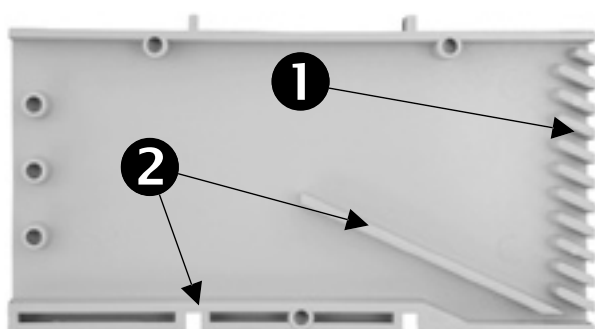
podłoże (materiał ściany wew.)	kotwa wkręcana	kotwa wbijana	kołek	
			SX8L	KR6NY
żelbet	x	x	-	x
beton bloczki	x	x	-	x
beton pustaki	x	x	-	x
ceramika pełna	x	x	-	x
ceramika szczelinowa	x	-	x	-
gazobeton	x	-	x	-
silikat pełny	x	x	-	x
silikat drążony	x	x	-	x
szkielet drewniany	x	-	-	-

Tab. 4. Zastosowanie kotew wkładanych w spoiny

zaprawa		kotwa	
ściana wewnętrzna	ściana zewnętrzna	typ L	typ PRIK
tradycyjna	tradycyjna	x	-
klejowa	tradycyjna	-	x
klejowa	klejowa	-	x

3. WENTYLACJA ZA POMOCĄ PUSZEK WENTYLACYJNO-ODWADNIAJĄCYCH

3.1. Produkt



- ❶ Gęsta siatka zabezpieczająca przed gryzoniami i owadami.
- ❷ Wewnętrzne zabezpieczenie przeciwko wodzie i odprowadzenie skroplonej pary wodnej.

- Wymiary gabarytowe 11 x 6 x 1,1 cm.
- Dostępne kolory: biały, jasno-szary, ciemno-szary, grafitowy, czarny, brązowy, żółty

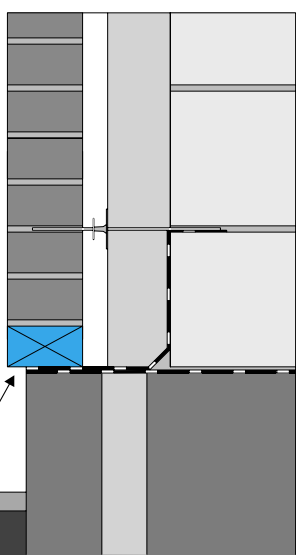
Rys. 19. Puszka wentylacyjno-odwadniająca - przekrój

Puszki wentylacyjno-odwadniające w całości wykonane są z tworzywa sztucznego (ABS). Mają one kształt pustego wewnątrz prostopadłościanu. Produkt posiada ISO 9002.

UWAGA! Puszki wentylacyjne są opatentowanym produktem HABE. Wszelkie modyfikacje oraz kopiowanie zabronione.

3.2. Zastosowanie

Puszki wentylacyjno-odwadniające służą do wentylacji murów szczelinowych oraz umożliwiają wypływ skroplin pary wodnej na zewnątrz muru. Zapewnia to utrzymanie optymalnej wilgotności warstwy ocieplenia oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia wykwitów na elewacji. Puszki dodatkowo zabezpieczają wewnątrz ściany szczelinowej przed gryzoniami i większymi owadami (kratka w zewnętrznej części) oraz wodami opadowymi (specjalne wyprofilowanie wewnątrz puszki). Puszka wentylacyjno-odwadniająca jest wyrobem zgodnym z zaleceniami normy PN-B-03002:1999, która mówi: „Należy przewidzieć możliwość odprowadzenia na zewnątrz wody, która przeniknęła przez warstwę zewnętrzną muru. W tym celu u spodu warstwy zewnętrznej, w miejscu jej podparcia, zaleca się wykonać fartuch z papy bitumicznej lub podobnego materiału wodochronnego, na podkładzie z zaprawy cementowej jak na rysunku, a w warstwie zewnętrznej pozostawić otwory osiatkowane lub osłonięte kratką, którymi woda może spływać z fartucha na zewnątrz”.

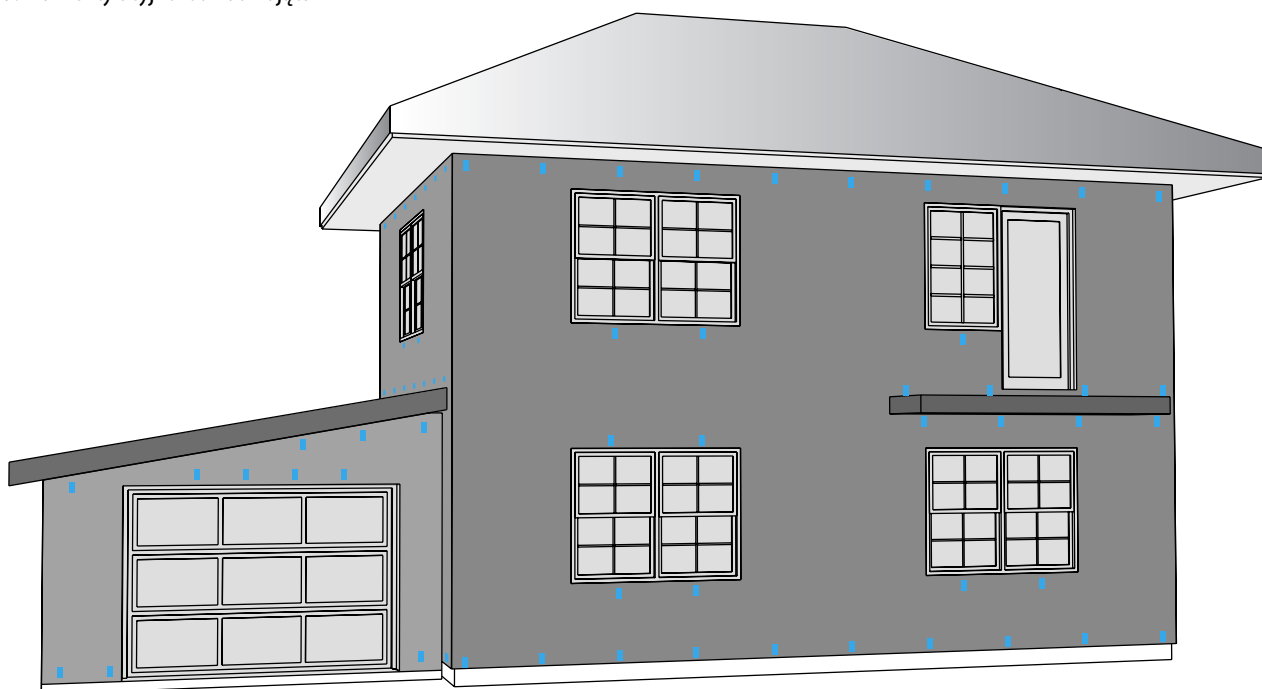


Puszka wentylacyjno-odwadniająca

Podobne rozwiązanie należy zastosować nad oknami. W celu optymalnej wentylacji muru szczelinowego, należy puszki również umieścić w górnej części elewacji (jeśli jest ona zamknięta na górze) i pod oknami (patrz rysunek). W każdym przypadku puszki umieszcza się w odstępach jednowęzłowych.

UWAGA: Jeśli elewacja ma wysokość większą niż 6 m, należy zastosować dodatkowy rząd puszek w połowie wysokości elewacji.

Rys. 20. Zastosowanie puszki wentylacyjno-odwadniającej



Rys. 21. Rozmieszczenie puszek w elewacji

3.3. Montaż

Puszki umieszcza się według zaleceń w punkcie 3.2., wkładając je pomiędzy cegły warstwy elewacyjnej, zamiast spoiny pionowej. W celu wyeliminowania błędów montażowych – puszki mają na swoich ściankach bocznych strzałki wskazujące górę i lico muru. Tylko właściwe umieszczenie puszek w ścianie zapewnia ich prawidłową pracę. Należy przy tym również zwrócić uwagę na staranność wykonania ściany elewacyjnej – w taki sposób, aby nie dopuścić do zachlapania od wewnątrz puszek przez spadającą do środka muru zaprawę.

3.4. Rodzaje

Puszki wentylacyjno-odwadniające są produkowane w jednym formacie, tj. 11 x 6,0 x 1,1 cm, istnieje natomiast możliwość wyboru koloru. Podstawowe kolory to biały, jasnoszary, ciemnoszary, grafitowy, czarny, brązowy i żółty. Dobierając odpowiednio kolor puszki (pod kolor fugi lub kolor tynku, jeśli elewacja będzie tynkowana) można sprawić, iż puszki będą prawie całkowicie niewidoczne w elewacji.

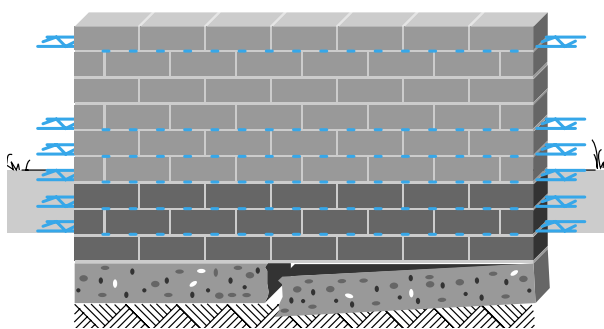
4. MURFOR – SYSTEM ZBROJENIA MURÓW I NADPROŻY

4.1. Produkt

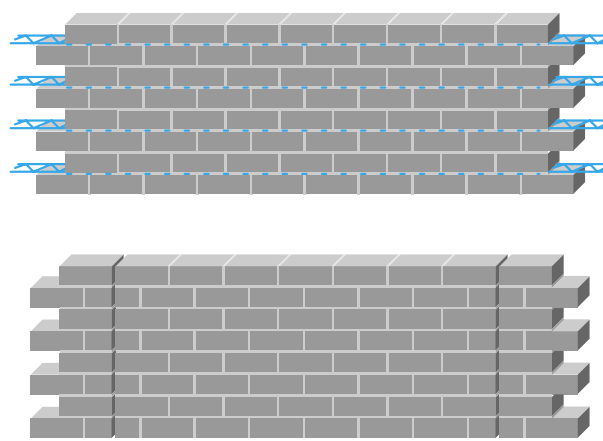
Murfor® to prefabrykowane belki zbrojeniowe, składające się z dwóch równoległych prętów połączonych ze sobą za pomocą trzeciego, wygiętego sinusoidalnie. Murfor® jest produkowany w szerokościach od 30 do 280 mm, jako zbrojenie do zaprawy tradycyjnej (typ RND i GER) lub pocienionej (typ EFS). Zbrojenie do zapraw tradycyjnych produkowane jest w trzech standardach wykonania: ocynkowanej (Z), ocynkowanej i epoksydowanej (E) oraz ze stali nierdzewnej (S) Murfor® do cienkich spoin produkowany jest tylko w wersji ocynkowanej (EFS/Z)

4.2. Zastosowanie

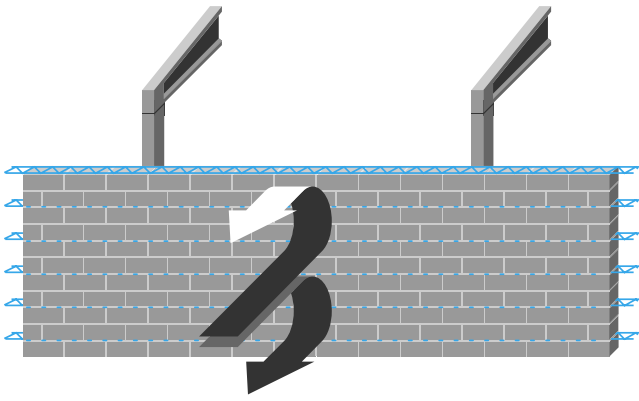
Podstawowym zadaniem Murfora® jest zapobieganie rysom i spękaniom murów. W związku z tym Murfor® jest używany do wzmacniania newralgicznych miejsc w budynkach (patrz rysunki poniżej). Szczególną rolę do spełnienia ma Murfor® w elewacjach, gdzie w połączeniu ze strzemionami (LHK/N/170 i LHK/N/40) pozwala na wykonanie nadproży murowanych z cegieł elewacyjnych oraz likwidację naprężeń wokół otworów, poprzez przezbrojenie strefy podokiennej. Umożliwia również wydłużenie odstępów między dylatacjami (czasem ich zupełną eliminację).



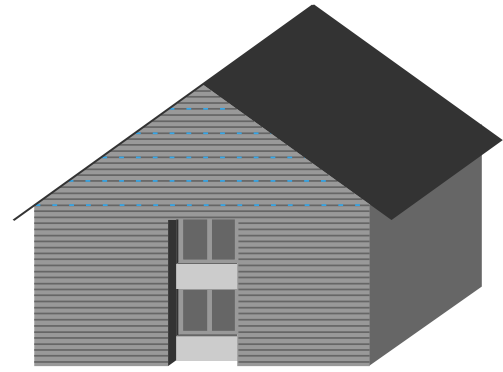
Rys. 22. Nierównomierne osiadanie



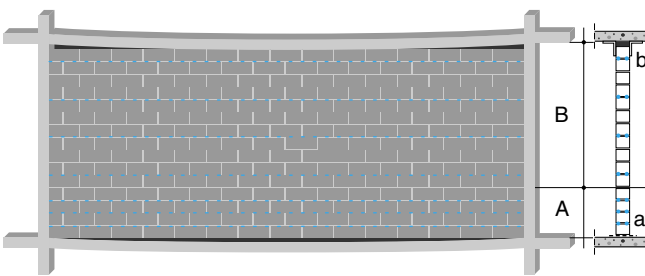
Rys. 23. Eliminacja dylatacji



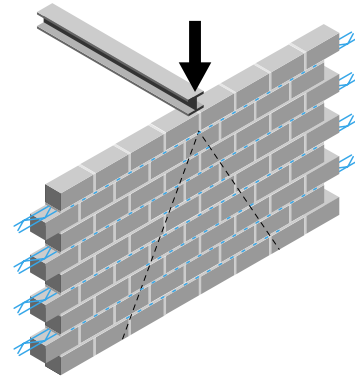
Rys. 24. Parcie i ssanie wiatru



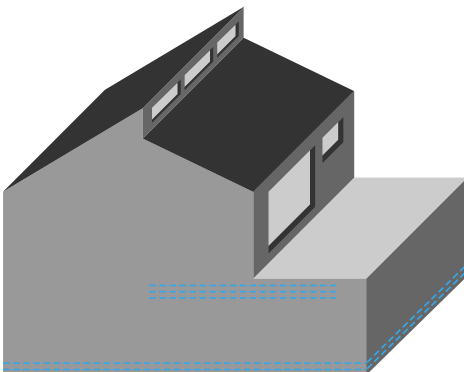
Rys. 25. Zwieńczenia szczytów



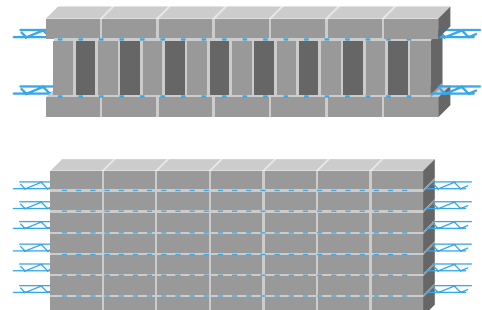
Rys. 26. Wypełnienia konstrukcji żelbetowych



Rys. 27. Obciążenia skupione



Rys. 28. Zmiany wysokości ścian



Rys. 29. Mury bez przewiązań

Szczegółowych informacji na temat zastosowań Murfora należy szukać w broszurach: „Zbrojenie konstrukcji murowanych” oraz „Murfor Manual”, a także w rozdziale „nadproża” niniejszej publikacji.

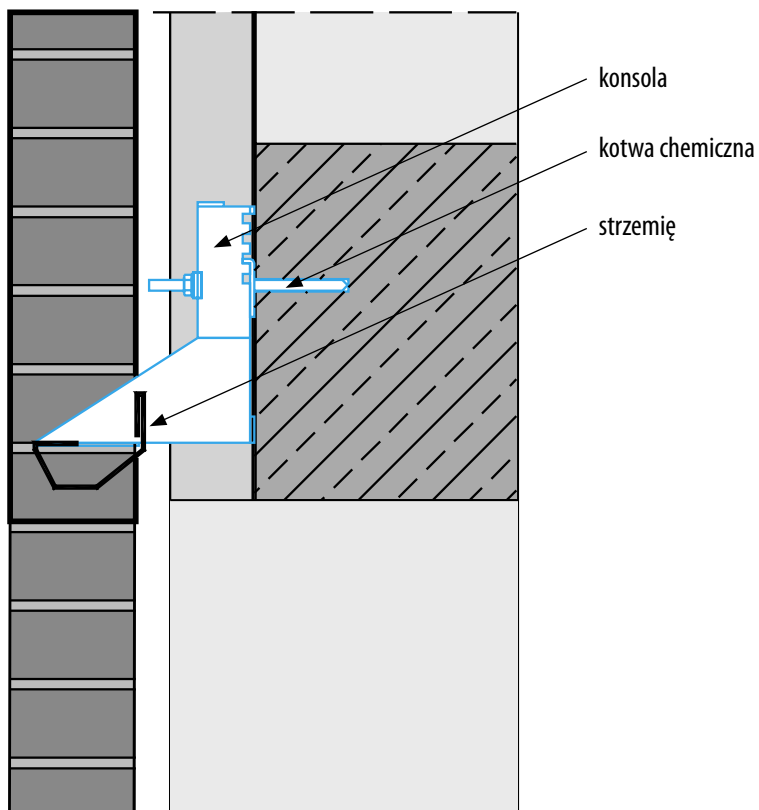
5. KONSOLE ZE STALI KWASOODPORNEJ

Konsole to system kątowników służących do podpierania elewacji w miejscach dylatacji poziomych, długich nadprożach lub tam gdzie nie ma fundamentu pod ścianę elewacyjną. Standardowa konsola składa się z kątownika osadzonego na jednym, lub kilku wieszakach. Wieszaki mają różne kształty i wysięgi dopasowywane każdorazowo do konstrukcji danego obiektu. Konsole są każdorazowo projektowane przez biuro konstrukcyjne HABE i dopasowywane do konstrukcji budynku w celu optymalizacji kosztów zamocowania elewacji.

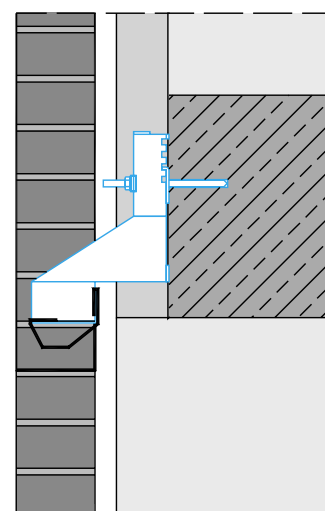
5.1. Rodzaje konsol

Poniżej przedstawiono najpopularniejsze typy konsol wraz z przekrojami obrazującymi ich zastosowanie.

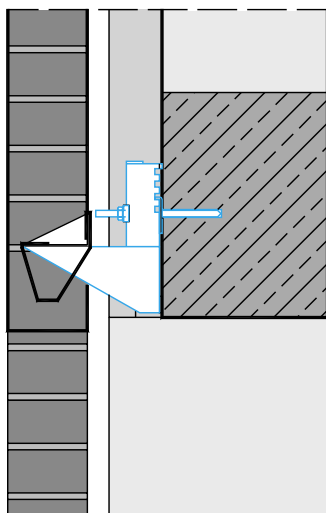
5.1.1. Ze względu na kształt wieszaka



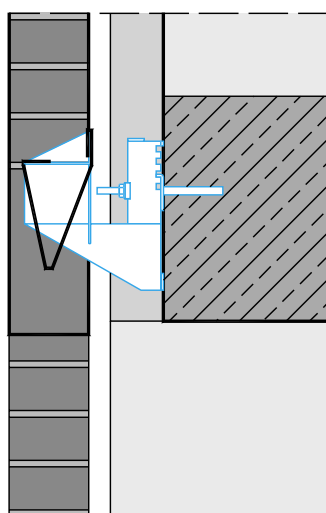
Rys. 30. Konsola HV w nadprożu.



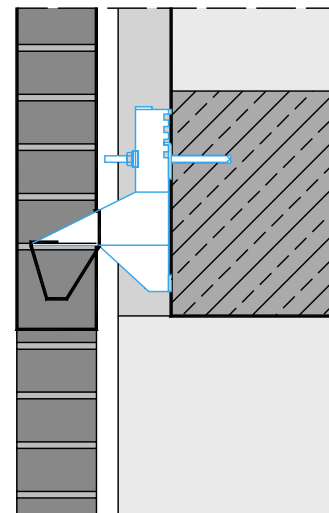
Rys. 31. Konsola HVop



Rys. 32. Konsola HVa



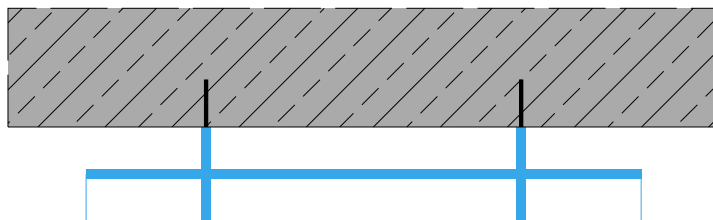
Rys.33. Konsola HVaw



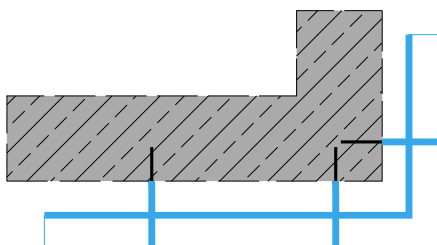
Rys. 34. Konsola HVc

5.1.2. ze względu na geometrię kątownika

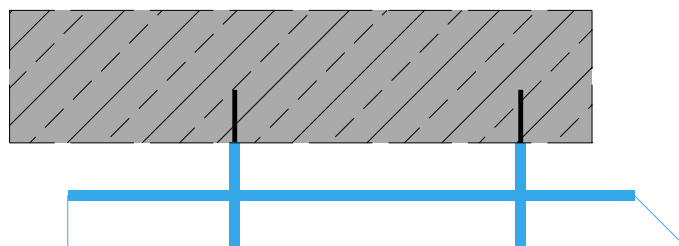
Konsole mogą mieć również różne długości oraz kształty kątownika (patrz rysunki). Wymiary konsol są każdorazowo dobierane przez nasze biuro konstrukcyjne tak, aby w pełni wykorzystać nośność materiału.



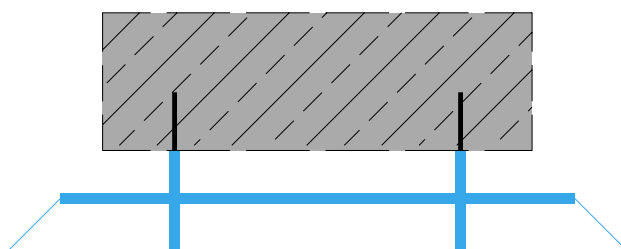
Rys. 35. Konsola prosta



Rys. 36. Konsola narożna

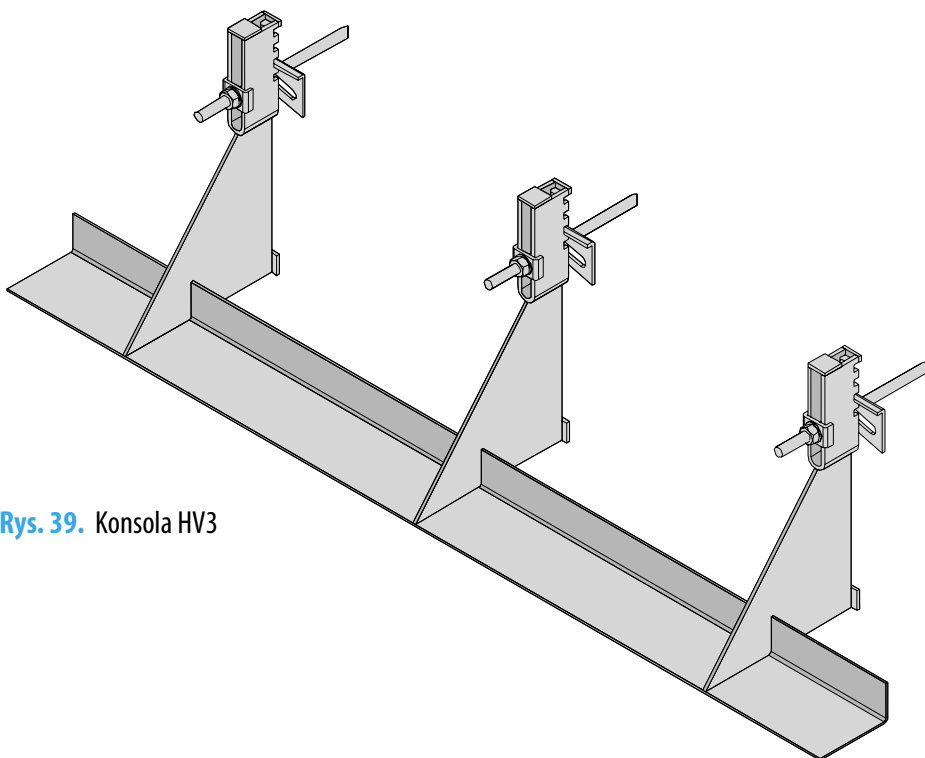


Rys. 37. Konsola P

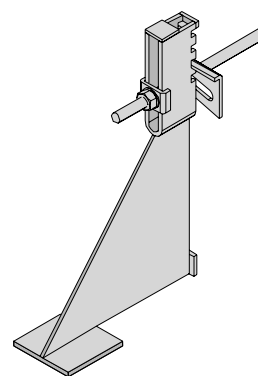


Rys. 38. Konsola L+P

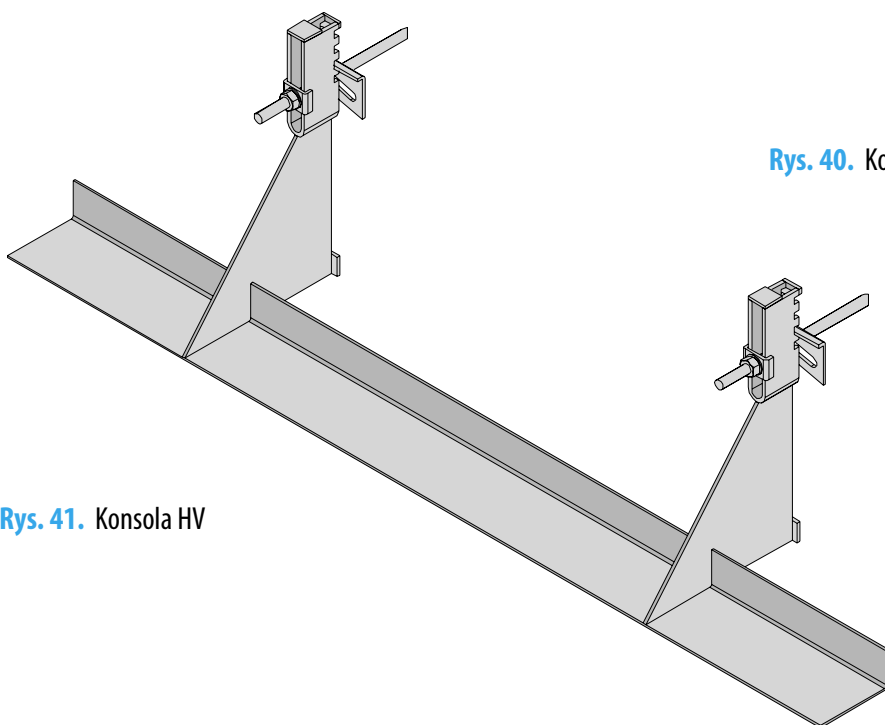
5.1.3. Ze względu na ilość wieszaków



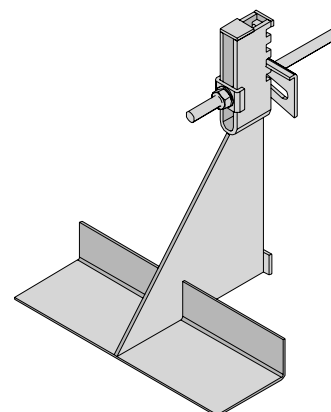
Rys. 39. Konsola HV3



Rys. 40. Konsola WP



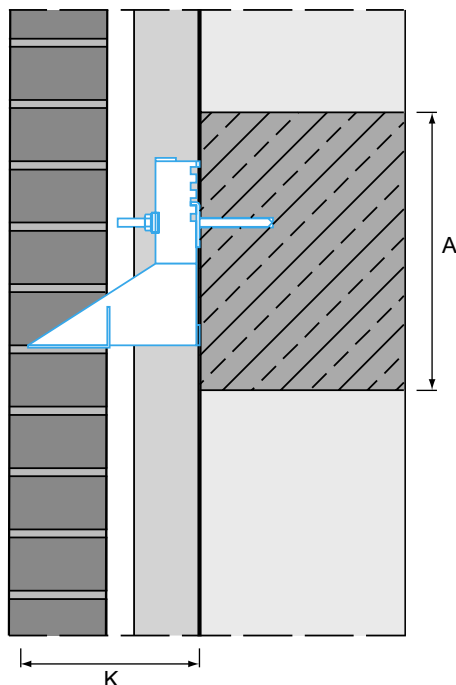
Rys. 41. Konsola HV



Rys. 42. Konsola HP

5.2. Wymagania dla konstrukcji budynku

Konsole standardowo mocuje się do żelbetowych fragmentów konstrukcji budynku za pomocą kotew chemicznych. Poniżej przedstawiono rysunek i tabelkę, które opisują minimalne wymiary dla poziomych konstrukcji żelbetowych w zależności od klasy i wysięgu konsol.



Rys. 43. Minimalne odległości.

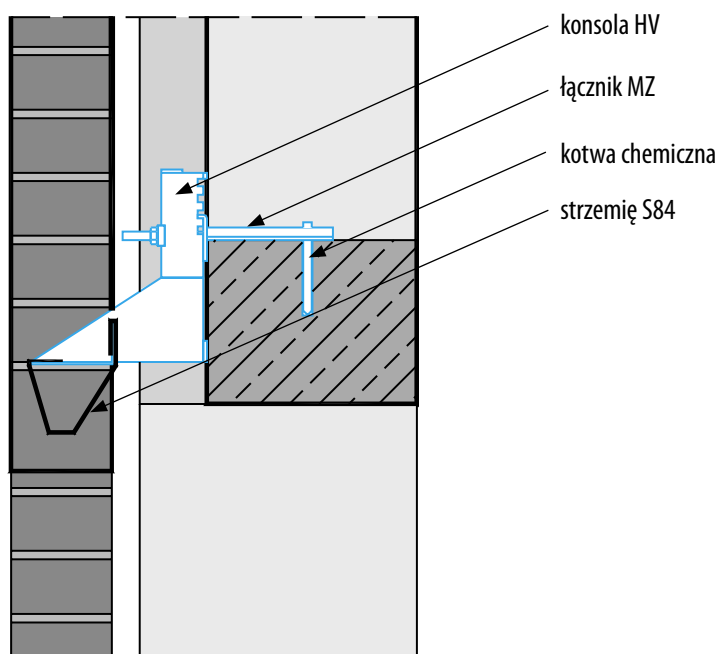
Tab. 5.

Klasa konsoli [kN]	Wysięg konsoli K [mm]	Zalecana wielkość A [cm]
3,5	< 220	31
	≥ 220	34
7,0	< 220	39
	≥ 220	44
10,5	< 220	44
	≥ 220	49

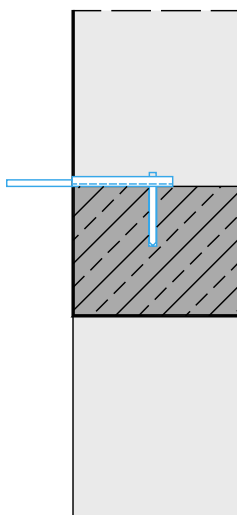
Powyższe wymiary żelbetu pozwalają na pełne wykorzystanie nośności wieszaków, kotew chemicznych oraz pełną regulację konsol. Jeśli konstrukcja budynku nie spełnia ww. wymogów, stosuje się redukcje na kotwach, inne rodzaje wieszaków bądź mocowania zastępcze – MZ (patrz rozdział 6.3.).

5.3. Mocowania zastępcze

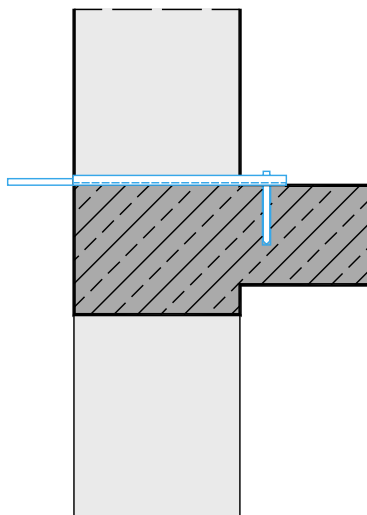
Mocowania zastępcze są stosowane w miejscach gdzie konstrukcja budynku nie pozwala na zastosowanie typowych wieszaków, a wykonawca nie chce zrezygnować z możliwości poziomowania konsol. Poniżej przedstawiono na przekrojach najczęściej spotykane rodzaje MZ.



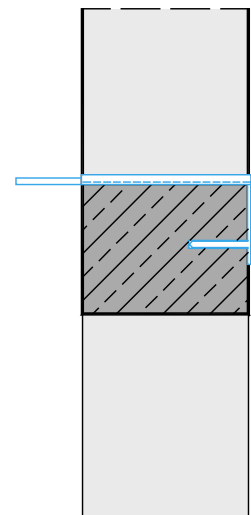
Rys. 44. Konsola HV+ łącznik MZ



Rys. 45. Łącznik MZ-T1



Rys. 46. Łącznik MZ-T2



Rys. 47. Łącznik MZ-T3

5.4. Instrukcja montażu konsol za pomocą kotew chemicznych

5.4.1. Trasowanie otworów

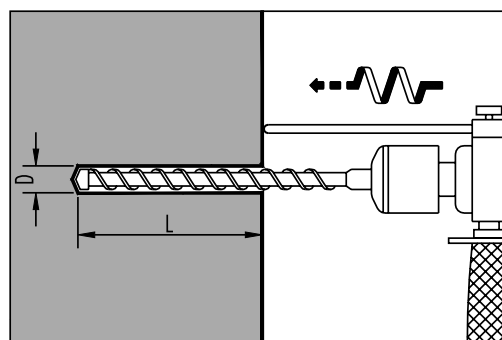
Wszystkie konsole są projektowane indywidualnie, w związku z tym otwory pod kotwy chemiczne należy wytyczyć zgodnie z projektem. Należy zwrócić szczególną uwagę na domiary od krawędzi żelbetu podane na rzutach oraz rzędne kątownika konsoli i odległość od niego do osi kotwy.

5.4.2. Montaż kotew chemicznych

Wytyczone otwory należy wywiercić zwracając uwagę na dobór średnicy i głębokości otworu w zależności od średnicy kotwy (Tab. 1), (Rys. 48).

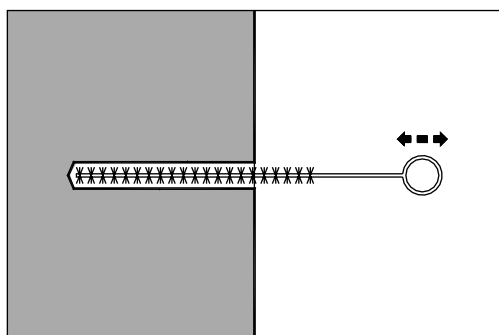
Tab. 6. Wymiary otworów.

Średnica kotwy d [mm]	Średnica otworu D [mm]	Głębokość otworu L [mm]
8	10	80
10	12	90
12	14	110
16	18	125

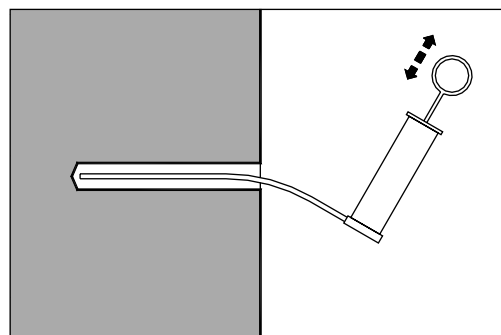


Rys. 48. Wiercenie otworu

Następnie otwory należy oczyścić ze zwiercin i pyłu poprzez oczyszczenie mechaniczne (Rys. 49) i przedmuchiwanie (Rys. 50).

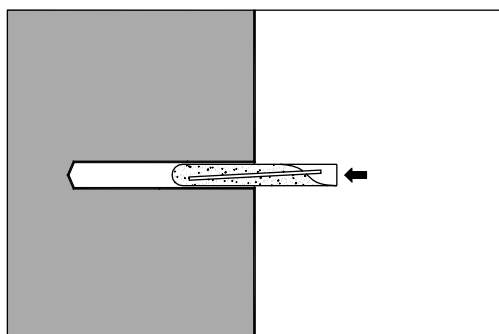


Rys. 49. Czyszczenie otworu

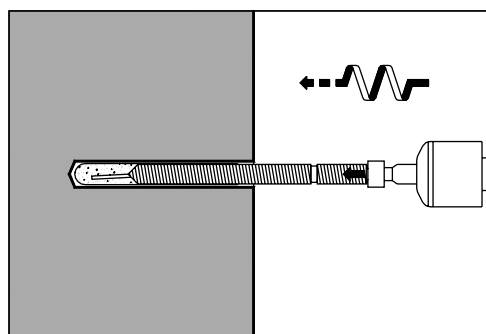


Rys. 50. Przedmuchiwanie otworu

W tak oczyszczone otwory umieszcza się ampułkę z zaprawą (Rys. 51) i osadza kotwę metodą udarowo-obrotową (np. przy użyciu wiertarki udarowej o obrotach ≤ 750 obr./min. - Rys. 52).



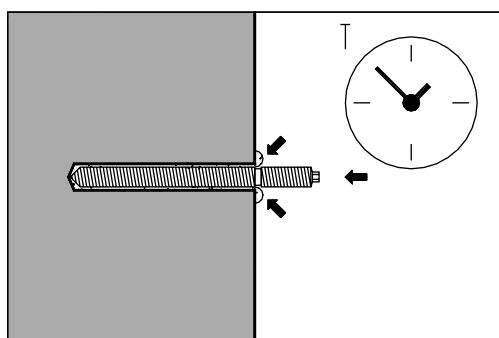
Rys. 51. Umieszczanie ampułki



Rys. 52. Osadzanie kotwy

Właściwie zamocowana kotwa powinna zagłębić się w betonie do miejsca oznaczonego na jej powierzchni (pasek bez gwintu), a właściwie wymieszana zaprawa klejowa powinna lekko „wypłynąć” i pojawić się na krawędzi otworu (Rys. 52).

Montaż konsol należy przeprowadzić po całkowitym związaniu zaprawy klejowej, które jest uzależnione od temperatury podłoża (Tab. 7). W przypadku montażu kotew w wilgotnych otworach (bez stojącej wody) czas twardnienia należy podwoić.



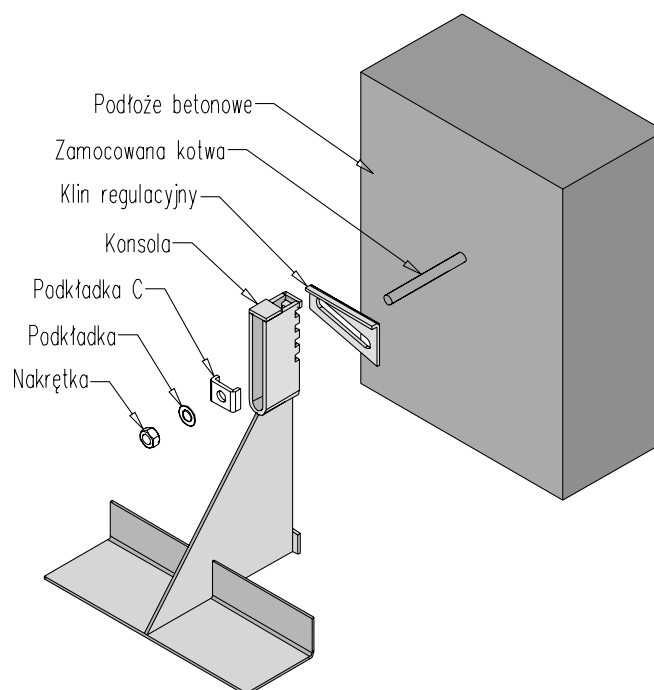
Rys. 53. Osadzona kotwa

Tab. 7. Czas twardnienia

Temperatura podłoża [°C]	Czas twardnienia T
+20	20'
+10	30'
0	1h
-5	5h

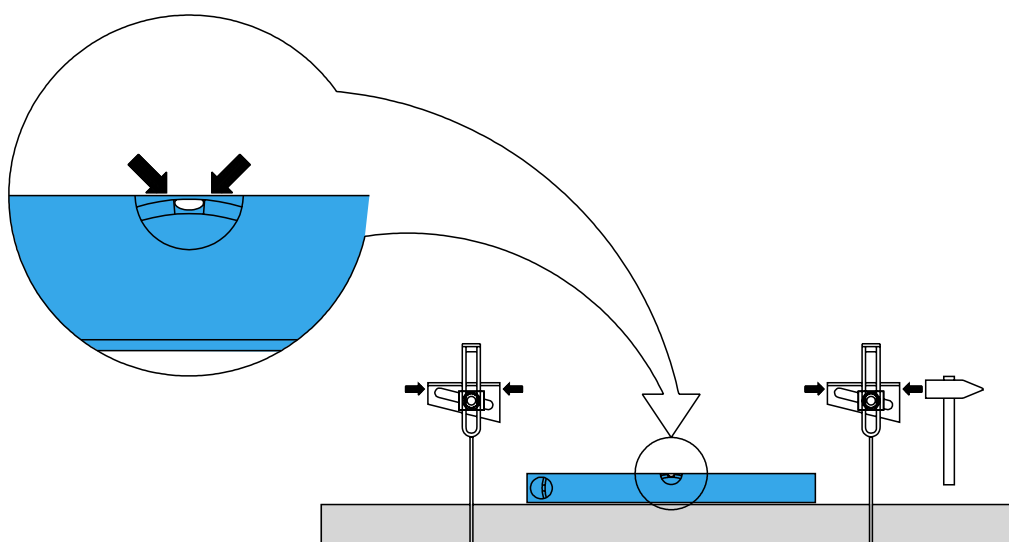
5.4.3. Montaż i poziomowanie konsol

Na poprawnie zamocowane kotwy należy nałożyć kliny do poziomowania, następnie nasunąć wieszaki konsoli zahaczając na drugi ząbek od spodu i „zamknąć” podkładką C. Na szpilkę nałożyć podkładkę i wstępnie dokręcić nakrętkę.



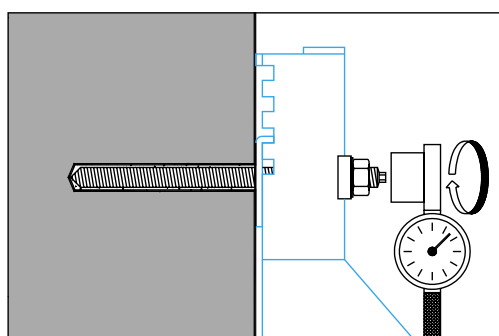
Rys. 54. Schemat mocowania wieszaka konsoli

Po wstępnym przykręceniu rzędu konsol należy je wypoziomować przesuwając kliny w lewo lub w prawo. W razie konieczności można zmienić ząbek na jeden z dwóch wyższych (uważając na właściwe podparcie stopki konsoli na żelbecie – odległość od krawędzi min. 20 mm) lub niższy (po uzgodnieniu z firmą HABE).



Rys. 55. Poziomowanie konsoli

Po wy poziomowaniu całego rzędu konsol należy dokręcić nakrętki momentem odpowiednim dla danej średnicy kotwy (Rys. 55, Tab. 8).



Rys. 56. Dokręcanie nakrętki

Tab. 8. Moment dokręcający

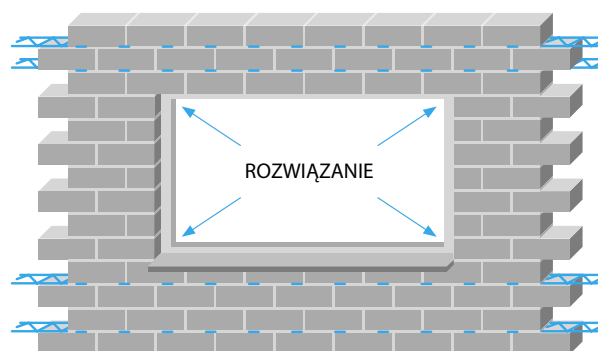
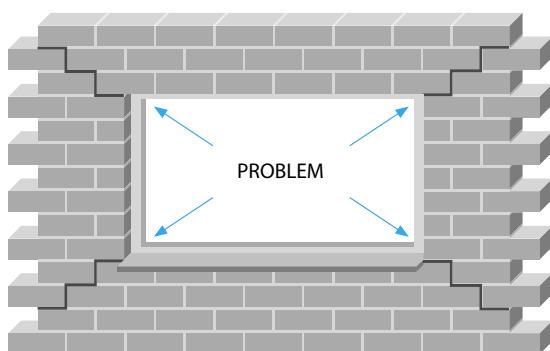
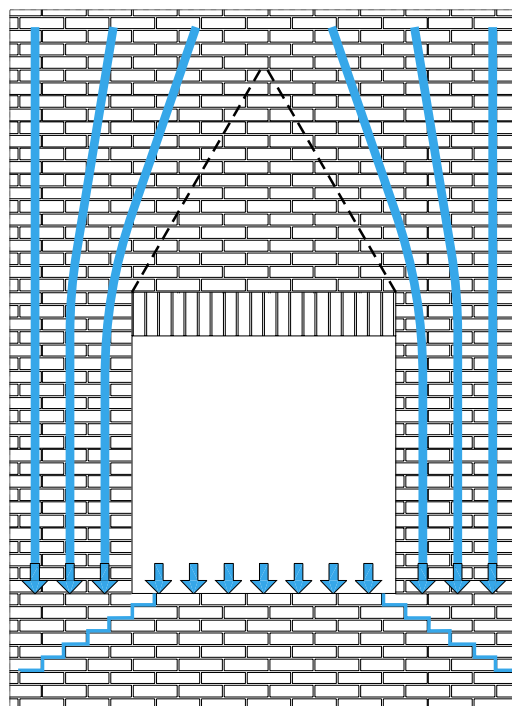
Średnica kotwy d [mm]	Moment dokręcający [Nm]
8	10
10	20
12	40
16	80

UWAGA: Zastosowanie konsol w nadprożach omówiono w punkcie 7.3. niniejszego opracowania, detal fugi dylatacyjnej natomiast jest zamieszczony w punkcie 1.2.

6. NADPROŻA W ELEWACJACH

6.1. Problemy wokół otworów

Wszyscy zdają sobie sprawę z konieczności wykonania nadproża ponad otworem, a nie każdy pamięta o koncentracji naprężeń (i możliwości wystąpienia spękań) pod oknem – patrz rysunek.



Rys. 57. Koncentracja naprężeń wokół otworów

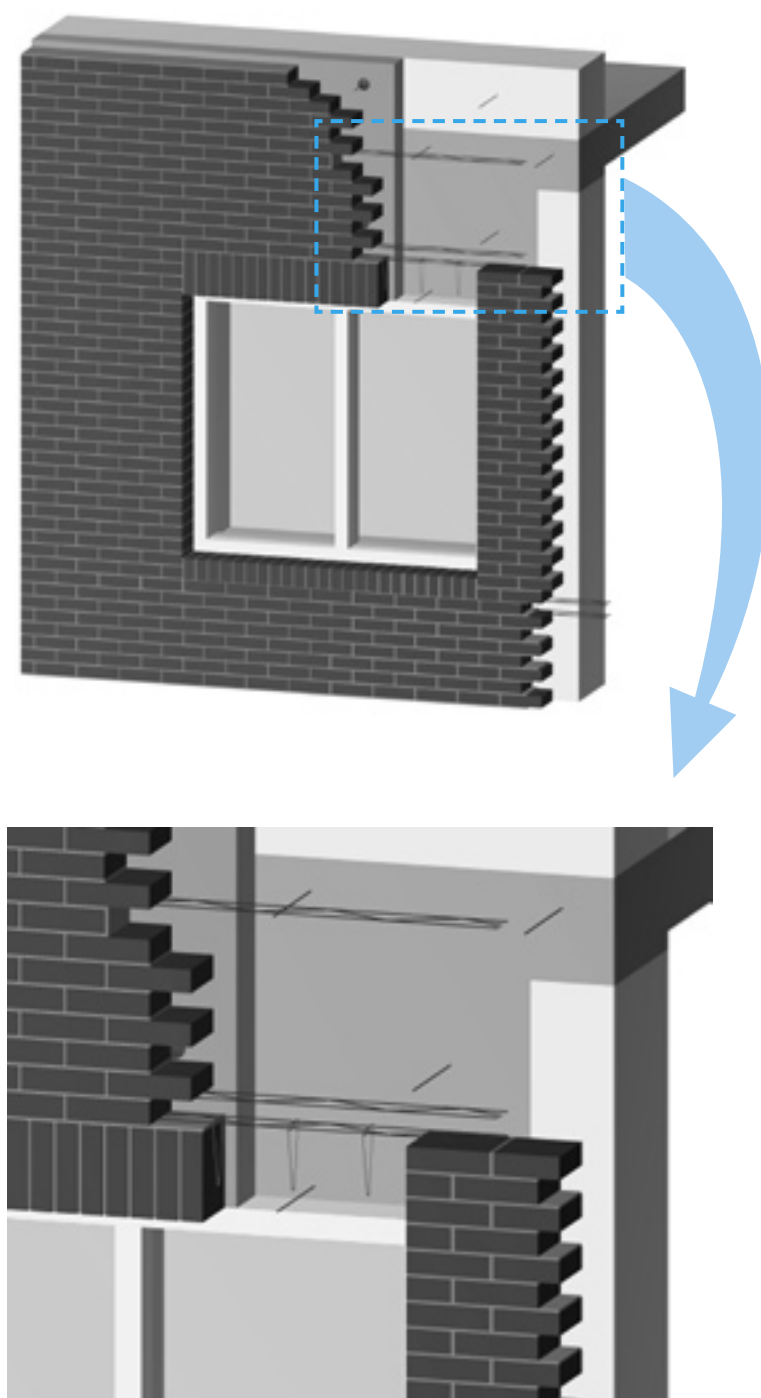
Rozwiązaniem jest zastosowanie min. dwóch warstw zbrojenia Murfor, lub wykonanie dylatacji pod oknem.

6.2. Nadproża

Jest bardzo wiele systemów budowania nadproży murowanych (w elewacjach i ścianach wewnętrznych). W tym rozdziale pominięto nadproża samonośne: łukowe i na prefabrykatakach wolnoopartych). W ich przypadku nie należy jednak zapominać o przezbrojeniu części podokiennej, gdzie może wystąpić spękanie na skutek ścinania obciążonych filarków z martwą strefą podokienną.

6.3. Nadproża w systemie Murfor

Zbrojenie Murfor® (uzupełnione strzemionami LHK) nadaje się do przezbrojenia muru w strefie nadprożowej. Zastępuje w ten sposób tradycyjną belkę nadprożową. Jest to niezwykle istotne w ścianach elewacyjnych, gdzie w sposób bardzo estetyczny (całość zbrojenia jest schowana w zaprawie – tak, że na zewnątrz widać tylko cegłę elewacyjną i spoiny) można przesklepiać otwory o rozpiętości do kilku metrów.



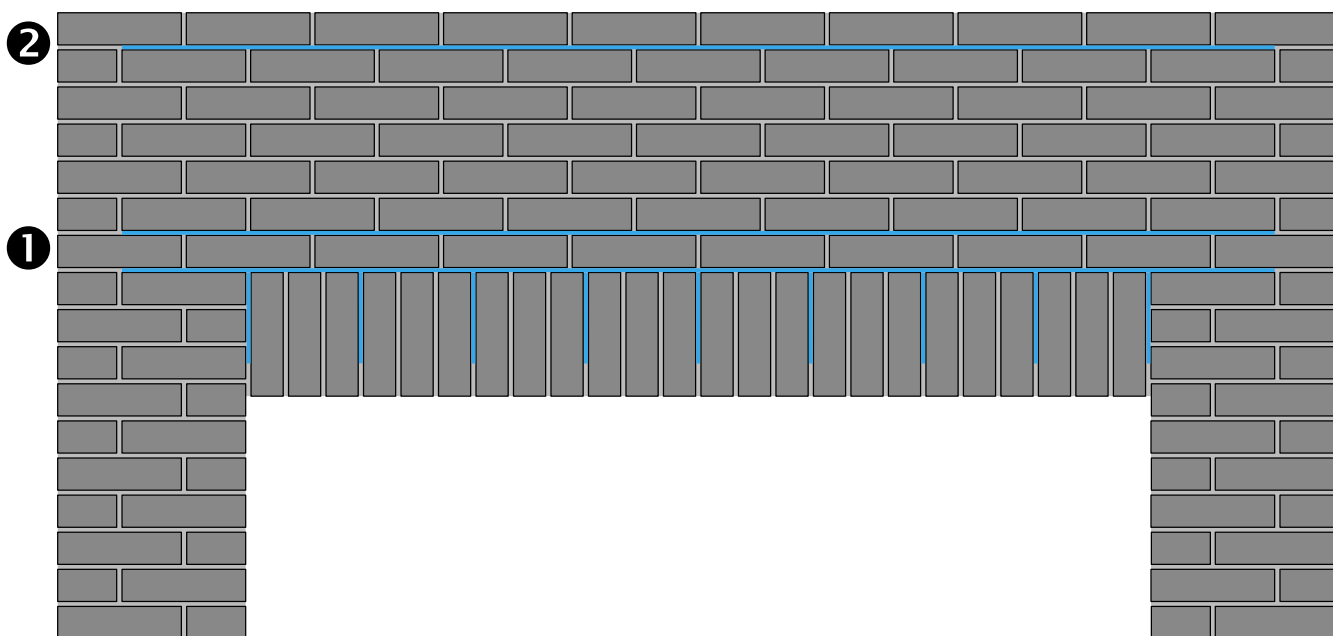
Rys. 58. Nadproże w systemie Murfor

Podstawowe wiadomości i reguły, o których trzeba pamiętać budując i projektując nadproża murowane:

- a) konstruujemy belkę murowaną, przezbrojoną Murforem® w strefie rozciąganej – w związku z tym **nadproże nie może być zbyt niskie w stosunku do rozpiętości**,
- b) minimalne oparcie Murfora® na filarku – 25 cm,
- c) zaleca się przy tym przezbrojenie dwóch warstw pod otworem w celu eliminacji naprężeń na styku filarków z nieobciążoną strefą podokienną,
- d) w przypadku nadproży szerszych niż 2,5 m Murfor® łączy się na zakładkę (ok. 25 cm); należy pamiętać przy tym, żeby **połączenia wypadły pomiędzy 1/3 a 1/4 rozpiętości otworu**,
- e) w pierwszej warstwie cegieł umieszczamy strzemiona w spoinach pionowych między cegłami. Zależnie od ułożenia cegieł używamy krótkich (LHK/N/40) lub długich strzemion (LHK/N/170),
- f) **strzemiona wkładamy co 25 cm** – w każdej spoinie pionowej, w przypadku cegieł układanych na płask (na podstawie) i w co trzeciej spoinie, w przypadku cegieł układanych na sztorc (na główce),
- g) strzemiona muszą być umieszczone **zawsze w skrajnych spoinach** nadproża.

UWAGA! Szczegółowe informacje na temat tego systemu znajdziecie Państwo w naszych katalogach: **Murfor® Zbrojenie konstrukcji murowych** i **Murfor® Nadproża murowane** oraz w opracowaniu **Murfor® Manual** dla architektów.

6.3.1. Przykładowe tabelki z zestawieniem elementów niezbędnych do wykonania nadproży w systemie Murfor



Rys. 59. Nadproże w systemie Murfor; 1. strefa rozciągana, 2. strefa ściskana

Tab. 9. Ilość warstw zbrojenia Murfor RND/Z/50 w strefach dla cegły klinkierowej pełnej 250x120x65 klasy 15 MPa na zaprawie M-5

Pasma nad rolką [cm]	Światło oworu [cm]							
	90	120	150	180	210	240	270	300
30	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	-	-
60	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	2+1
90	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
120	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
150	1+2	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
180	1+2	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
210	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4
240	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4
270	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+5	1+5	1+5
300	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+5	1+5	1+5
Ułożenie	Ilość strzemion [szt.]							
płasko LHK/N/40	5	6	7	8	10	11	12	13
mała rolka LHK/N/84	5	7	8	9	11	12	13	15
duża rolka LHK/N/170	5	7	8	9	11	12	13	15

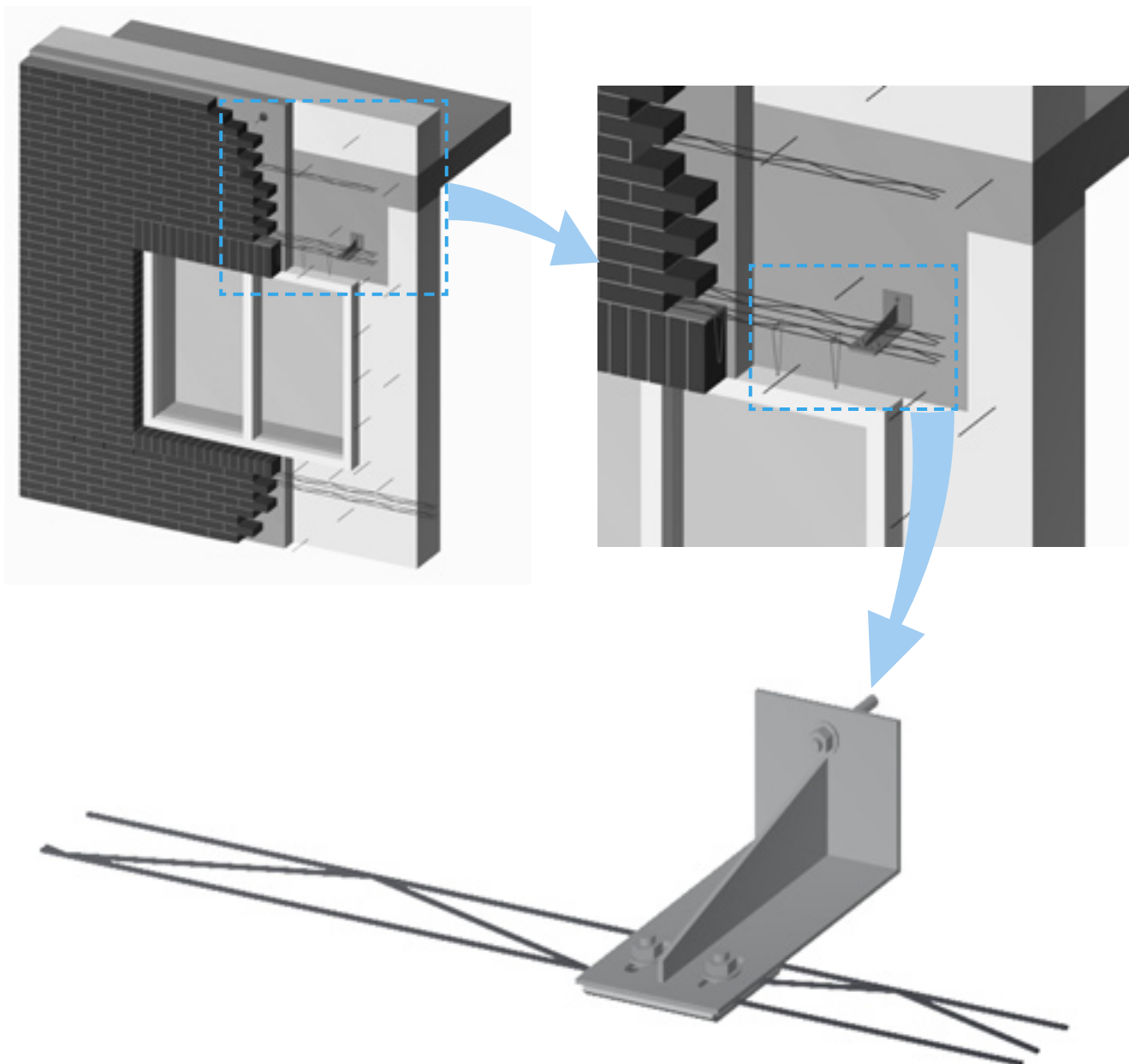
UWAGA! Zbrojenie łączyć po długości stosując zakłady min. 20 cm w odległości 1/3 - 1/4 od podpory i opierając poza krawędź otworu min. 25 cm

Tab. 10. Ilość warstw zbrojenia Murfor RND/Z/50 w strefach dla cegły silikatowej pełnej 250x120x65 klasy 15 MPa na zaprawie M-5

Pasma nad rolką [cm]	Światło oworu [cm]							
	90	120	150	180	210	240	270	300
30	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	-	-
60	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	1+1	2+1
90	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
120	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
150	1+2	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
180	1+2	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
210	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4
240	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+4	1+4	1+4
270	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+5	1+5	1+5
300	1+2	1+3	1+3	1+4	1+4	1+5	1+5	1+5
Ułożenie	Ilość strzemion i przetyczek [szt.]							
płasko LHK/N/40 + 4/100	5	6	7	8	10	11	12	13
mała rolka LHK/N/84 + 4/100	8	11	13	15	18	20	22	24
duża rolka LHK/N/170 + 4/100	5	7	8	9	11	12	13	15

UWAGA! Zbrojenie łączyć po długości stosując zakłady min. 20 cm w odległości 1/3 - 1/4 od podpory i opierając poza krawędź otworu min. 25 cm. Po wymurowaniu nadproże powinno być podparte minimum 14 dni.

6.3.2. Nadproża Murfor z wieszakami

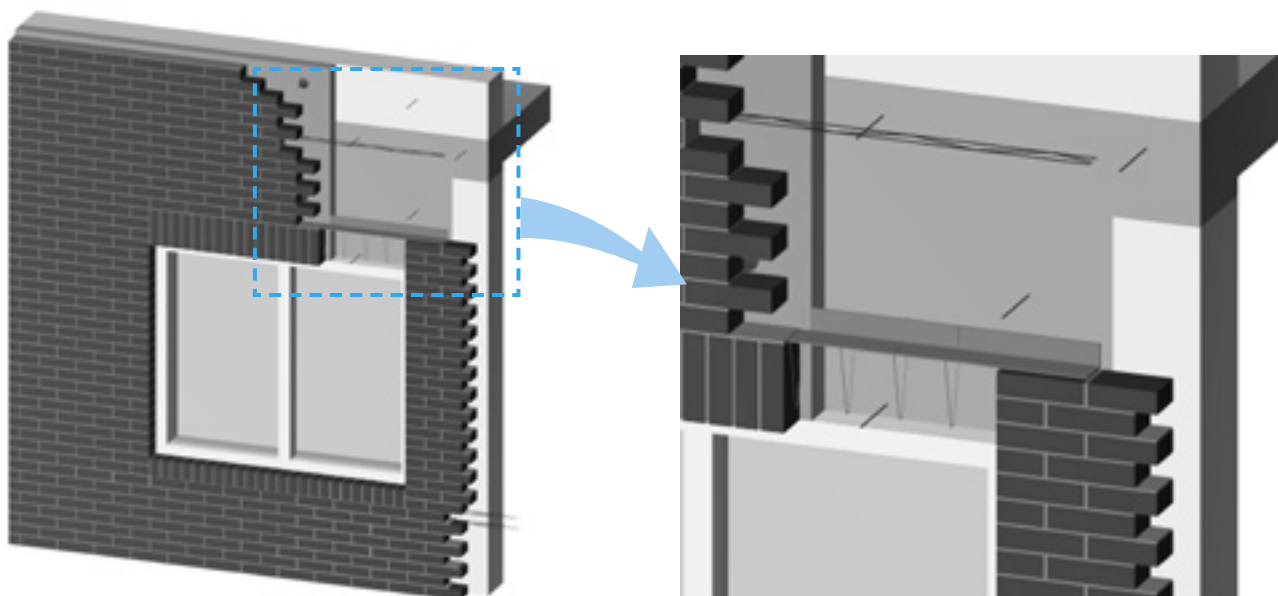


Rys. 60. Nadproże w systemie Murfor z wieszakiem WMKw

W przypadkach kiedy proporcja wysokości muru nad nadprożem do rozpiętości okna jest zachwiana lub po krawędzi okna jest prowadzona dylatacja i nie da się standardowo użyć zbrojenia Murfor, należy zastosować wieszaki mocowane do żelbetu w ścianie konstrukcyjnej budynku. Wieszaki swoim wysięgiem dostosowane są do uwarstwienia ściany. Do wyboru są wieszaki WMKw – mocowane jedną kotwą powyżej linii podwieszenia Murfor (zwykle dla układu płaskiego cegieł w pierwszej warstwie) oraz WMKwa – mocowanie dwoma kotwami poniżej linii podwieszenia Murfor (zwykle dla układu na dużą rolkę w pierwszej warstwie). Ich liczbę oraz kształt każdorazowo dobiera nasze biuro konstrukcyjne.

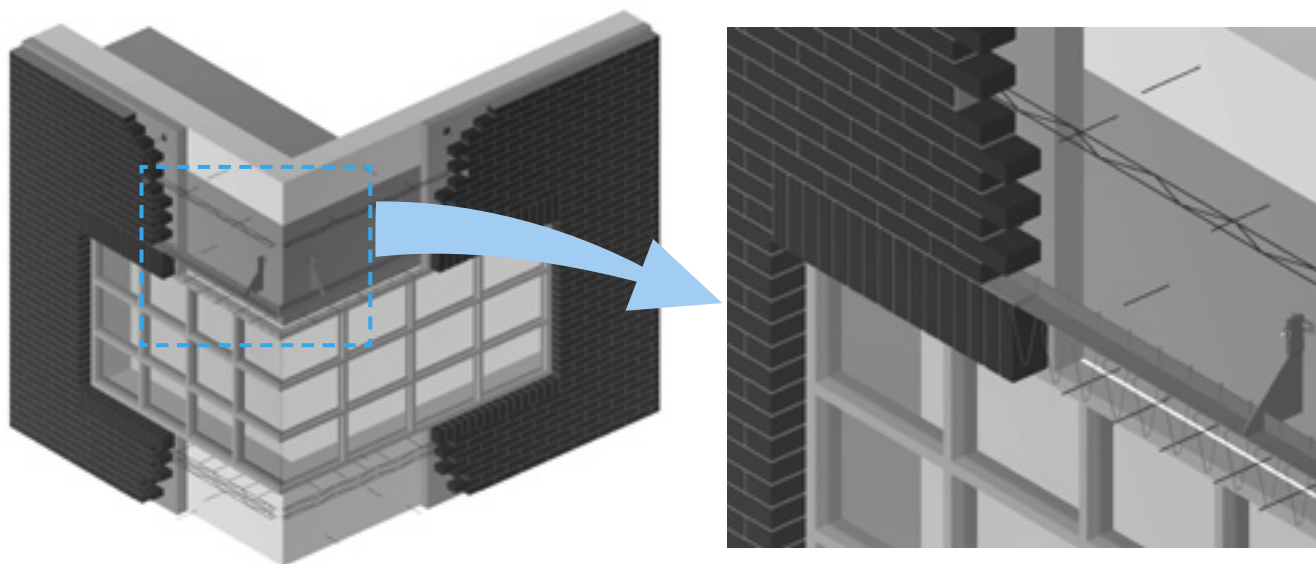
6.4. Nadproża na kątowniku

Stosuje się je w sporadycznych przypadkach, kiedy mamy do czynienia z oknami o niezbyt dużych rozpiętościach (do 2,5 m) i małą wysokością muru nad otworem. Kątownik oraz strzemiona są wykonane ze stali nierdzewnej.



Rys. 61. Nadproże na kątowniku

6.5. Nadproża na konsolach

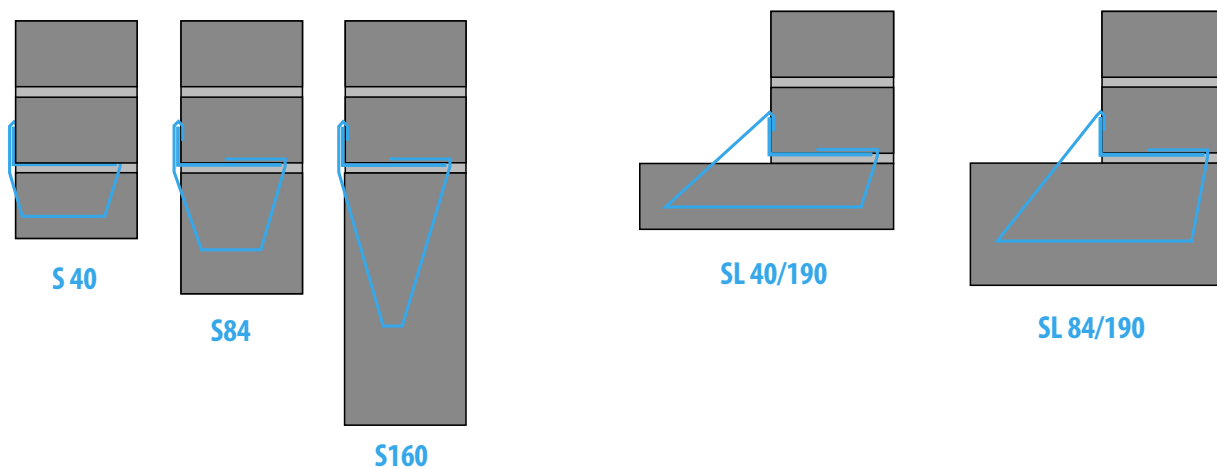


Rys. 62. Nadproże na konsolach

Nadproża na konsolach z uwagi na mało atrakcyjną cenę i stosunkowo skomplikowany montaż, stosuje się w następujących przypadkach:

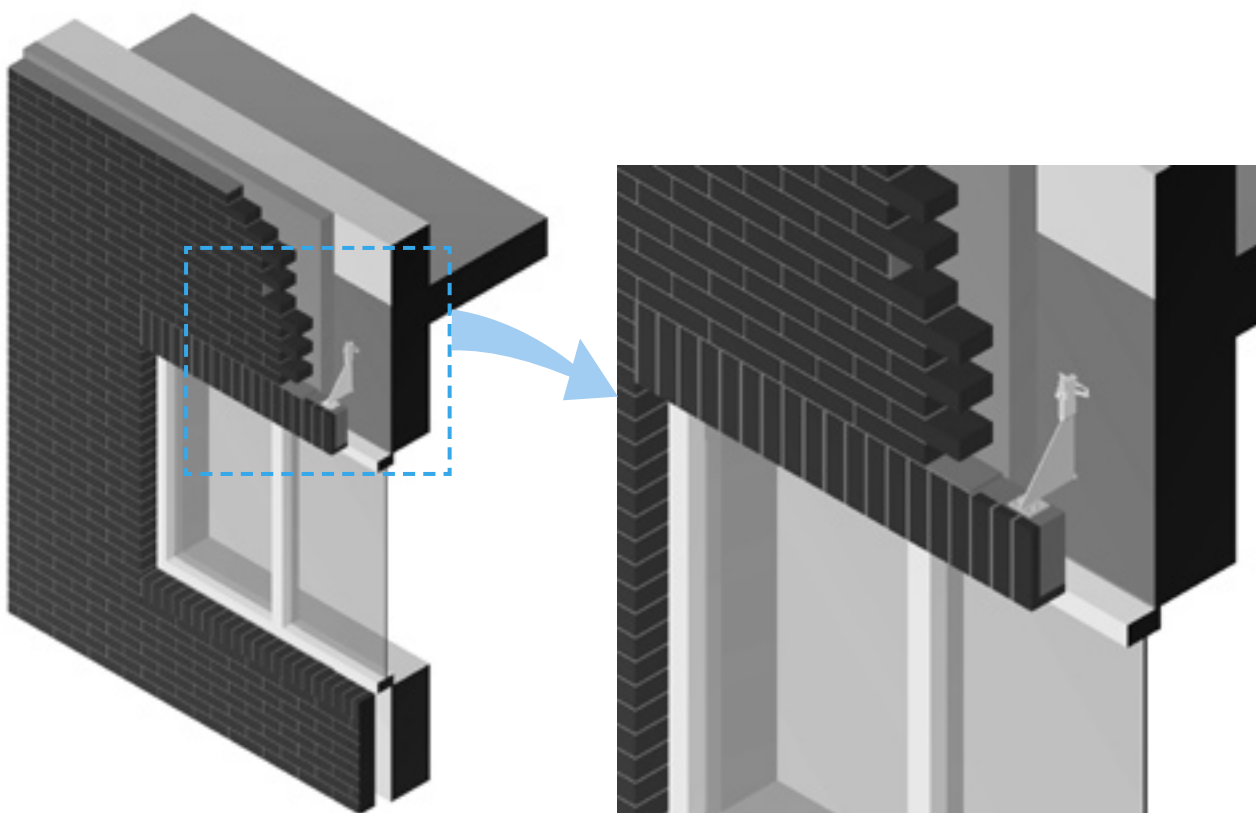
- ▶ w oknach narożnych,
- ▶ w długich otworach z wysoką tarczą muru,
- ▶ w oknach gdzie cegły pierwszej warstwy układane są na tzw. głęboką rolękę,
- ▶ w poziomach gdzie prowadzona jest dylatacja pozioma.

Do wykonywania nadproży na konsolach, bądź kątownikach niezbędne są strzemiąca ze stali nierdzewnej. W zależności od sposobu układania cegły w pierwszej warstwie stosuje się odpowiedni typ strzemiąca.



Rys. 63. Rodzaje strzemiń do konsol i kątowników

6.6. Na prefabrykatach podwieszanych



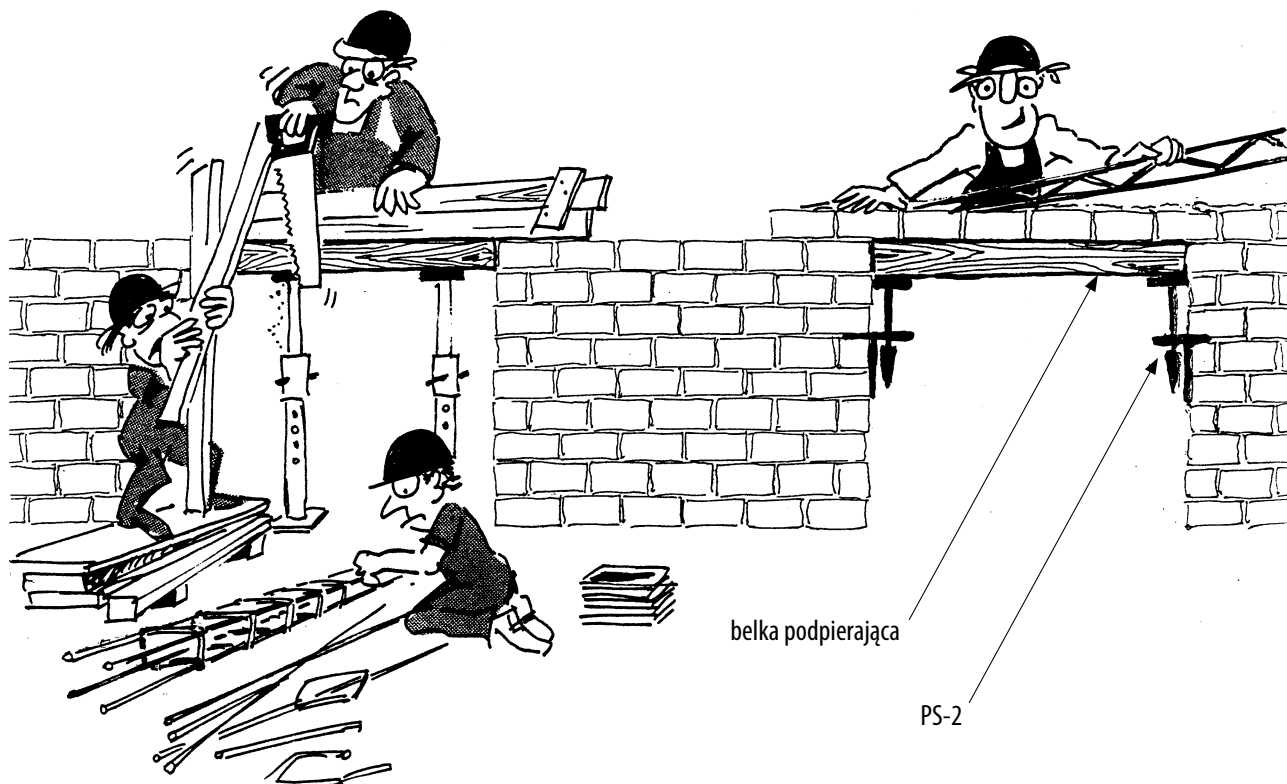
Rys. 64. Nadproże na prefabrykatach podwieszanych

6.7. Akcesoria do nadproży



Szalowanie otworów na budowie bywa czasem uciążliwe. Dotyczy to szczególnie wysokich okien i drzwi. Elementem, który może znacznie ułatwić te prace jest przyrząd szalunkowy PS-2 (rys. 65). Jego zastosowanie pozwala na wyeliminowanie stępli oraz śrub rozporowych, przy zastosowaniu odpowiednio sztywnej belki podpierającej. PS-2 jest osadzany w spoinach ściany elewacyjnej. Jego konstrukcja pozwala na płynne wypoziomowanie nadproża.

Rys. 65. Przyrząd szalunkowy



Rys. 66. Zastosowanie przyrządu szalunkowego



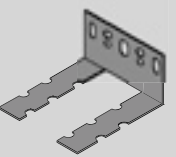
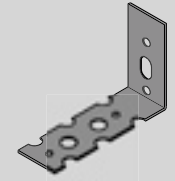

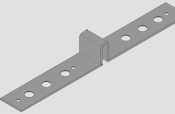
ŁĄCZNIKI

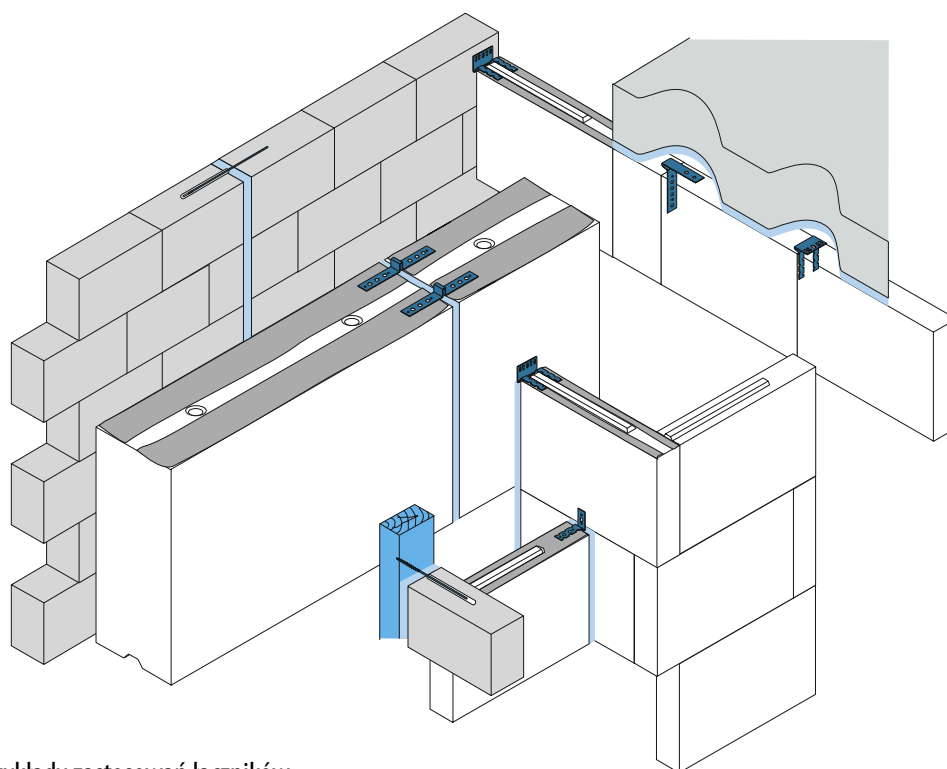
1. Materiał

Wszystkie łączniki wykonane są ze stali nierdzewnej kwasoodpornej A4 lub stali ocynkowanej.

2. Rodzaje i zastosowanie

Tab. 11.

Produkty		zastosowanie	materiał / wymiary
 LP30	 ZZ27	Połączenia ścian z elementów o tej samej wysokości. Zastępują przewiązanie murarskie. LP30 może współpracować z zaprawą tradycyjną lub klejową. ZZ27 tylko z zaprawą do cienkich spoin.	LP30 (300 x 22 x 0,75) stal A4 ZZ27 (270 x 20 x 0,50) stal A4
 LK1	 LK2	Połączenia ścian z elementów o różnej wysokości, ścian dostawianych do istniejącej konstrukcji murew, wylewanych lub szkieletowych. Jedna część wchodzi w zaprawę ściany wznoszonej, druga jest mocowana na kołek rozporowy.	LK1 stal A4 lub ocynkowana (40 x 65 60 x 1,25) LK2 stal A4 lub ocynkowana (40 x 68 22 x 1,25)
 LD1	 LD2	Połączenia ścian i konstrukcji z zachowaniem dylatacji.	LD1 stal A4 lub ocynkowana (60 x 1,25) LD2 stal A4 lub ocynkowana (22 x 0,75)



Rys. 67. Przykłady zastosowań łączników



Michałów Grabina
ul. Kwiatowa 34, 05-126 Nieporęt
tel.: (22) 772 45 67, 722 47 80
fax: (22) 772 45 78
www.habe.pl