

OPINIA TECHNICZNA

dotycząca zachowania łączników HALFEN firmy LEVIAT służących do mocowania ścian warstwowych murowanych w zakresie par. 225 Warunków Technicznych

06024/23/R47NZP

Warszawa, maj 2023

(strona celowo pozostawiona pusta)

Zakład Badań Ogniwych

ul. Ksawerów 21, 02-656 Warszawa

tel.: 22 5664284, fax: 22 8472311

e-mail: fire@itb.pl

Oddział Mazowiecki – Laboratorium

ul. Przemysłowa 2, 26-670 Pionki

tel.: 48 3121600, fax: 48 3121601

Tytuł pracy: Opinia techniczna dotycząca zachowania łączników HALFEN firmy LEVIAT służących do mocowania ścian warstwowych murowanych w zakresie par. 225 Warunków Technicznych

Nr Rejestru: 06024/23/R47NZP

Zleceniodawca: **LEVIAT Sp. z o.o.**
ul. Rozwojowa 3
62-800 Kalisz, Polska

Wykonawcy:

Kierownik zespołu:

dr inż. Paweł Sulik

Kierownictwo naukowe:

-

Weryfikacja:

mgr inż. Daniel Izydorczyk

Pracę rozpoczęto: marzec 2023

zakończono: maj 2023

Wykonano w liczbie:

3 egzemplarzy

Liczba załączników:

-

Egzemplarz numer:

1, 2, 3 (niepotrzebne skreślić)

Spis treści

1 Podstawa formalna	4
2 Podstawy merytoryczne	4
3 Cel i zakres opracowania	4
4 Opis techniczny	5
5 Opis przeprowadzonych badań	46
6 Analiza	49
7 Ocena techniczna	49
8 Uwagi końcowe	49
8.1 Zastrzeżenia	50

1 Podstawa formalna

- Oferta Instytutu Techniki Budowlanej z dnia 16 marca 2023 r.
- Umowa pomiędzy Instytutem Techniki Budowlanej a LEVIAT Sp. z o.o. z dnia 29 marca 2023 r.

2 Podstawy merytoryczne

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- [2] Pismo Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej z 30 września 2013 r., nr BZ-III-77/15-2/13 w sprawie interpretacji wymagań z zakresu odpadania elewacji podczas pożaru.
- [3] Development of a European approach to assess the fire performance of facades, Lars Boström et al., June – 2018, EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs Directorate Industrial Transformation and Advanced Value Chains Unit C.1 — Clean Technologies and Products.
- [4] Opracowanie ITB nr 06024/20/R40NZP pt. Opinia techniczna dotycząca zachowania stalowych systemów mocujących firmy HALFEN służących do mocowania okładzin kamiennych na elewacjach wentylowanych w zakresie par. 225 Warunków Technicznych; data wydania: październik 2020.
- [5] Opracowanie ITB nr 06024/20/R41NZP pt. Opinia techniczna dotycząca zachowania łączników firmy Halfen służących do mocowania okładzin betonowych w elewacjach wentylowanych w zakresie par. 225 Warunków Technicznych; data wydania: marzec 2021.
- [6] HALFEN wsporniki do ścian warstwowych - katalog techniczny, FM 17.2-PL. F-010-PL – 02/17 PDF 10/20.
- [7] Dokumentacja techniczna dostarczona przez Zleceniodawcę, w tym katalogi, karty techniczne, itp.

3 Cel i zakres opracowania

Zgodnie z § 216 rozporządzenia [1], wymaganie stawiane mocowaniu elementów okładzin elewacyjnych opisane w § 225 rozporządzenia [1], w przypadku pożaru, dla budynków o klasie odporności pożarowej A powinno być spełnione przez minimum 120 minut, dla budynków klasy B powinno być spełnione przez minimum 60 minut, zaś w przypadku budynków o klasie odporności pożarowej C oraz D wymaganie powinno być spełnione przez minimum 30 minut.

Celem opinii jest ocena elewacyjnych rozwiązań mechanicznych mocowań **elewacji ścian warstwowych murowanych**, w kontekście § 225 rozporządzenia [1], który wymaga, aby:

Elementy okładzin elewacyjnych powinny być mocowane do konstrukcji budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie krótszym niż wynikający z wymaganej klasy odporności ogniowej dla ściany zewnętrznej, określonej w § 216 ust. 1, odpowiednio do klasy odporności pożarowej budynku, w którym są one zamocowane.

Oceniane, stalowe kotwy do mocowania ścian warstwowych murowanych, produkowane są w zakładach w Niemczech, Szwajcarii oraz Polsce przez firmę **LEVIAT** Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz.

Zakres opracowania obejmuje: podstawy formalne i merytoryczne, opis techniczny na podstawie dostarczonej przez Zleceniodawcę dokumentacji, opis archiwalnych badań laboratoryjnych, ocenę techniczną, uwagi końcowe.

4 Opis techniczny

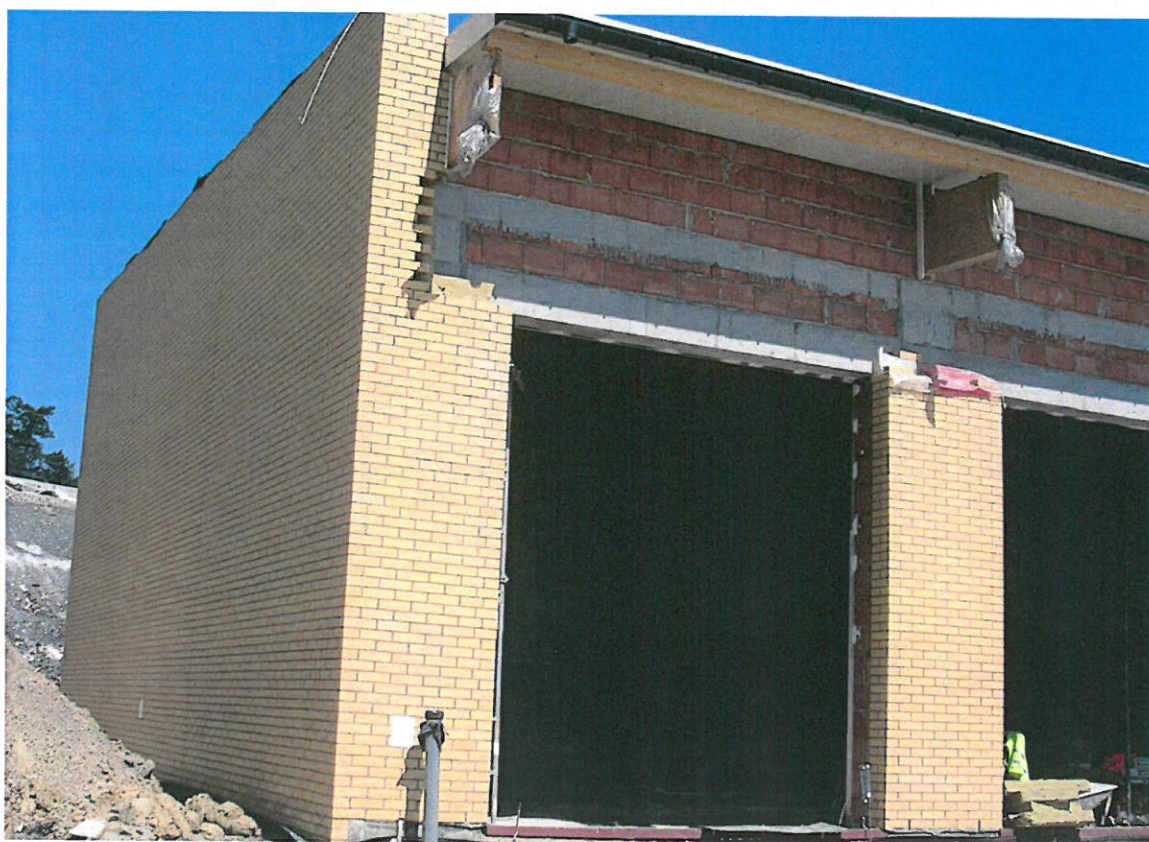
Opis techniczny wykonano na podstawie dokumentacji dostarczonej przez Zleceniodawcę. Przykłady rozwiązań oraz wykaz i opis elementów wchodzących w skład systemu mocowania ścian warstwowych murowanych przy użyciu łączników mechanicznych HK5 HALFEN, przeznaczonych do mocowania w ścianach wykonanych z żelbetu, cegły, pustaków i konstrukcji stalowych, przedstawiono na poniższych rysunkach.



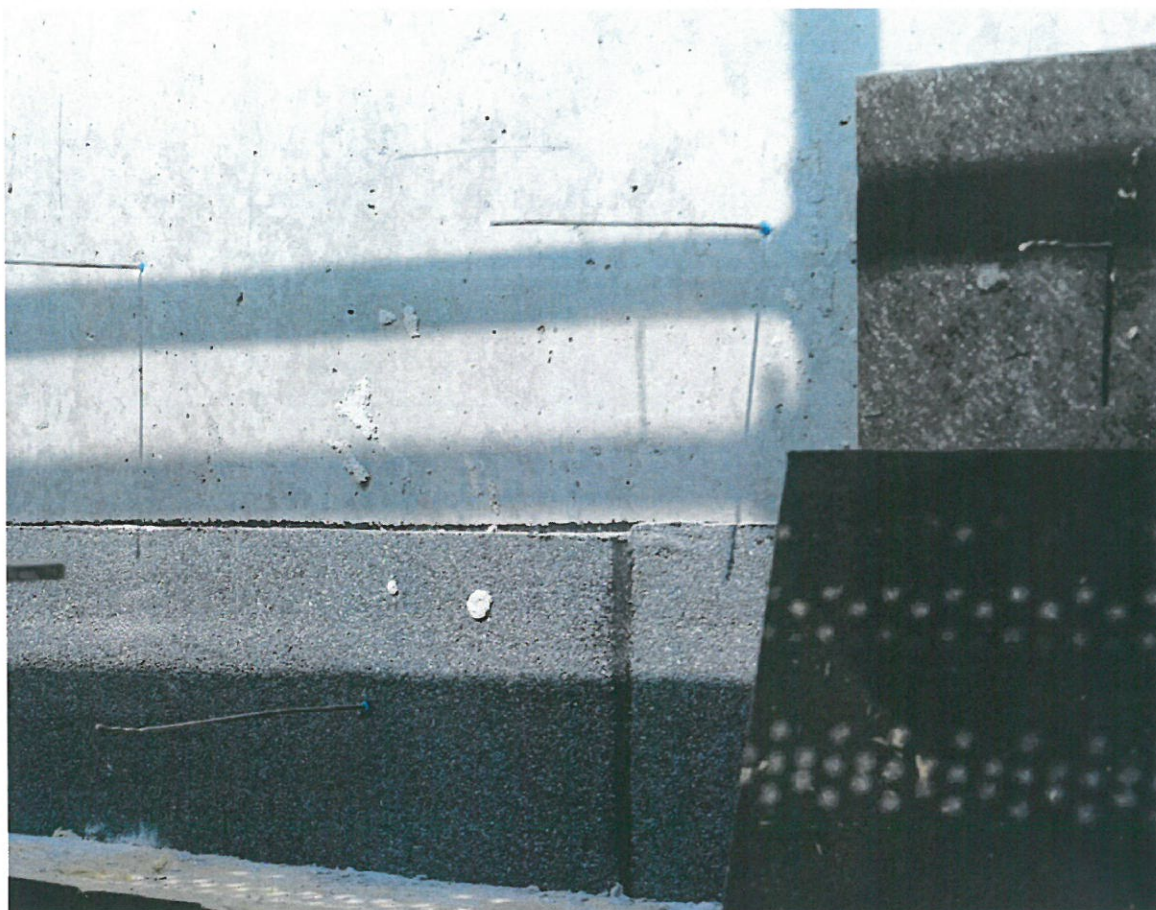
Rys. 1. Przekrój przez ścianę systemu mocowania ścian warstwowych murowanych



Rys. 2. Ściana i nadproże w systemie HK5



Rys. 3. Ściana w systemie HK5



Rys. 4. HK5 - kotwy drutowe LSA



Rys. 5. HK5 - kotwy drutowe LSA



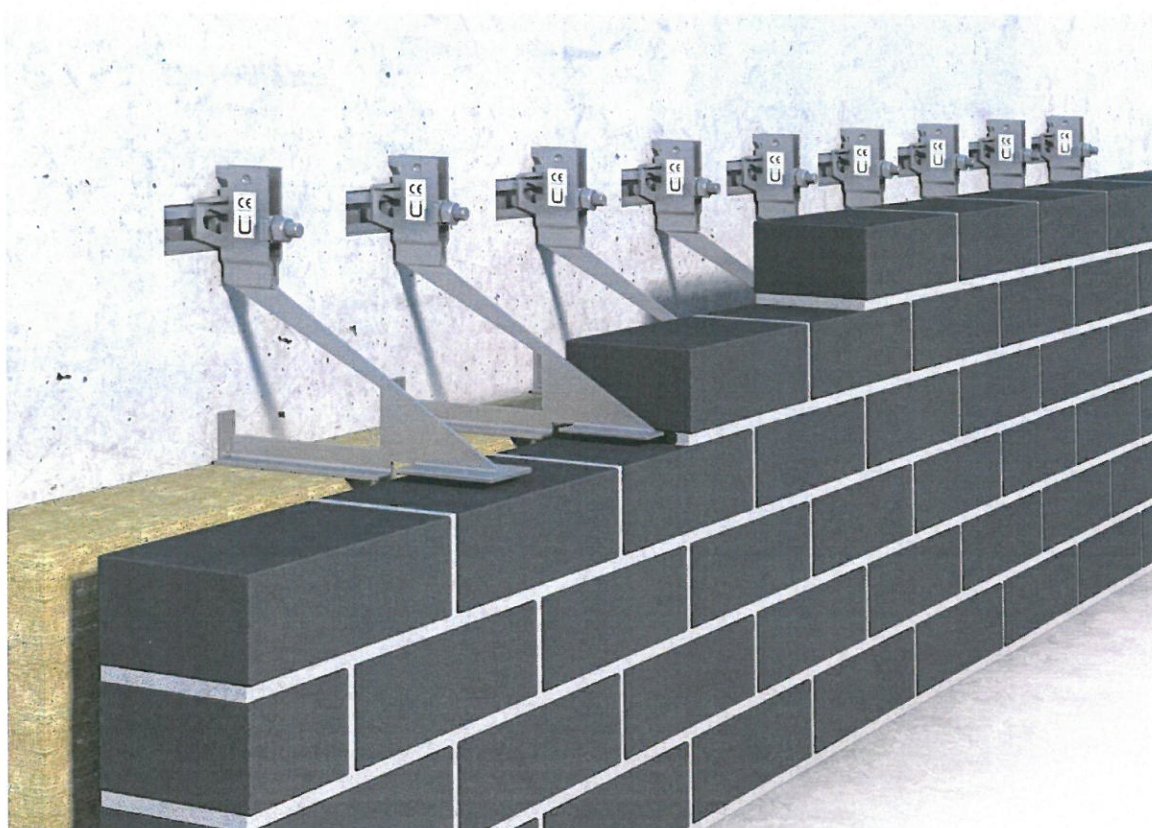
Rys. 6. Wsporniki HK5-F



Rys. 7. Wsporniki HK5-FV



Rys. 8. Wsporniki HK5-U kątownik HW



Rys. 9. Wsporniki HK5-U

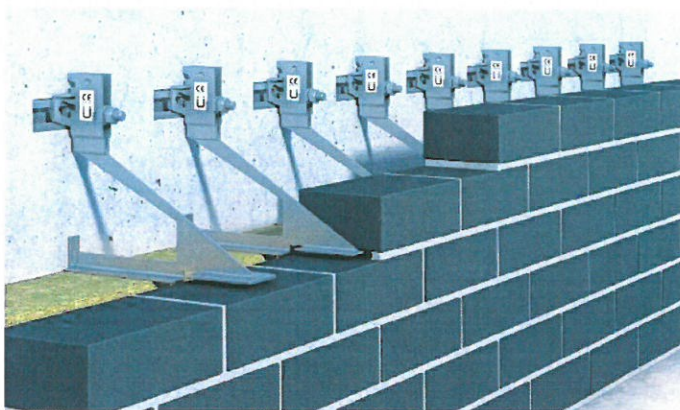
HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Wprowadzenie

Wiele więcej niż tylko fasada - wprowadzenie do fasad klinkierowych

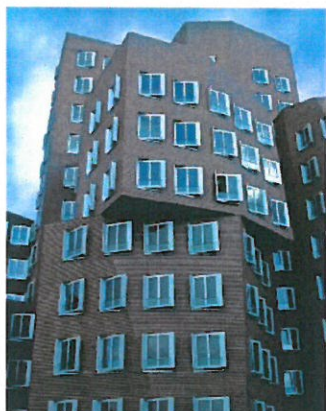
Cegła klinkierowa to materiał o doskonałych właściwościach idealnie nadający się do trwałych konstrukcji fasadowych. Nie wymaga dodatkowych zabezpieczeń i jest odporna na warunki atmosferyczne. Szeroki wybór cegieł pozwala Architektom zastosowanie fasad klinkierowych w różnego rodzaju projektach. Cegły stosowane w ścianie trój-warstwowej zapewniają również optymalną izolację termiczną i akustyczną.

W oparciu o wieloletnie doświadczenie i z uwagi na zwiększenie wymagań dotyczących efektywności energetycznej, nasza firma rozwija i unowocześnia wsporniki do ścian warstwowych.



WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH 5.0

HK5 - ze zwiększoną nośnością i redukcją współczynnika strat ciepła.



Nowa generacja 5.0 wsporników do ścian warstwowych ma istotne zalety: Dzięki smukłej konstrukcji zmniejszono współczynnik strat ciepła o 27% w porównaniu do HK4 Thermo. Dodatkowe środki do izolacji termicznej, np. umieszczenie taśmy izolacyjnej między ścianą a wspornikami lub podobnych elementów izolacyjnych nie jest już konieczne.

Ponadto, wsporniki do ścian warstwowych HALFEN HK5 są przystosowane do większych aż o 14% obciążeń. Dzięki temu ilość zakotwień i wymagany czas montażu może zostać zredukowany. Fasada ściany warstwowej jest bardziej ekonomiczna z większą efektywnością energetyczną.



Produkcja z własną zakładową kontrolą produkcji oraz certyfikacją CE produktów wg PN EN 845-1/ PN EN 845-2



System zarządzania jakością produkcji wg DIN EN ISO 9001

Rys. 10. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT

Wsporniki do ścian warstwowych

Zalety w skrócie

Produkty naszej firmy dla zamocowania fasad to kombinacja wielu lat doświadczenia z ciągłym procesem innowacji. Dzięki temu zapewniamy: najwyższe standardy bezpieczeństwa, najszybszy postęp w budownictwie oraz najwyższą trwałość.

Nowy zakres nośności

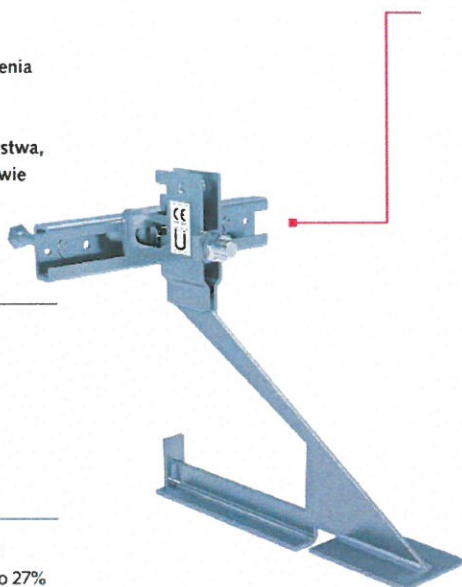
- wzrost nośności aż o 14%
- 4,0 kN zamiast 3,5 kN
- 8,0 kN zamiast 7,0 kN
- 12,0 kN zamiast 10,5 kN

Redukcja mostków termicznych

- odchudzona konstrukcja redukuje wartości współczynnika X nawet o 27%
- raport z badań potwierdza wpływ na współczynniki przenikania ciepła U [W/m²K] fasady
- nie jest wymagana dodatkowa izolacja termiczna

Kotwy drutowe HALFEN

- uniwersalne zastosowanie
- oszczędność czasu, brak wymagania gięcia kotew
- aprobowane do różnego rodzaju cegieł i zapraw
- aprobowane dla dużych wyśięgów



HALFEN wsporniki HK5 do ścian warstwowych
o zwiększonej nośności i redukcją mostków termicznych

Nasza jakość

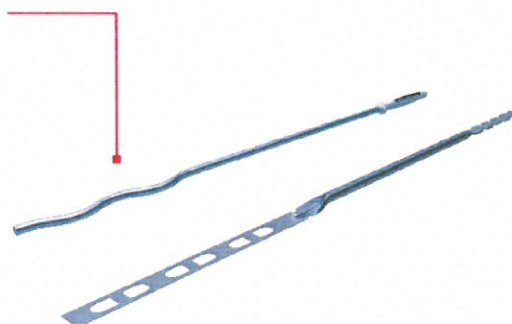
- przewieszenie do 350 mm
- ± 20 mm pionowa regulacja
- ± 15 mm pozioma regulacja

Nowy materiał lean duplex

- stal nierdzewna o wysokiej III klasie odporności na korozję
- aprobowane przez ITB
- wytrzymałość $\geq 400 \text{ N/mm}^2$ pozwala na redukcję przekroju wsporników bez redukcji nośności

System kontroli jakości

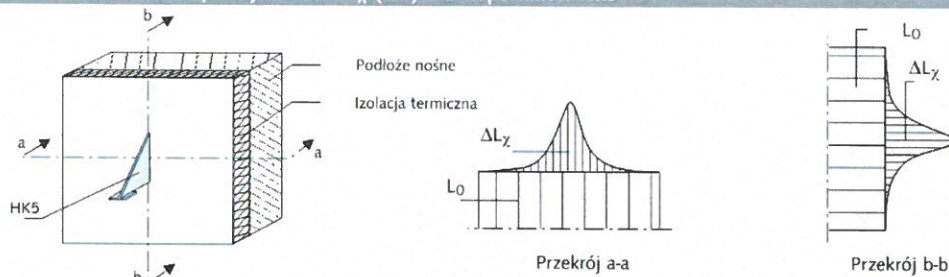
- wsporniki aprobowane przez ITB
- badania typu wsporników do wyśięgu 350 mm



Rys. 11. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Mostki termiczne

Mostki termiczne - współczynnik strat χ (chi) dla wsporników HK5

Mostki termiczne w pojedynczych wspornikach HK5

Elewacje klinkierowe są rozwiązaniem zapewniającym efektywny wygląd przez długie lata przy minimalnym nakładzie prac konserwacyjnych. Ściana warstwowa z izolacją termiczną gwarantują właściwą ochronę ciepłą i dźwiękową.

Duże znaczenie ma utrata ciepła poprzez mostki termiczne.

Ściana warstwowa podparta jest za pomocą wsporników HK5 mocowanych poprzez izolację termiczną do konstrukcji głównej obiektu. Wsporniki HK5 są mostkami termicznymi. Efektywne projektowanie polega na tym, aby mostki termiczne były jak najmniejsze. Dzięki wartości współczynnika χ (chi) możliwe jest dokładne obliczenie efektu zastosowania wsporników HK5 na utratę ciepła całej przegrody.

Przewodność cieplna izolacji $\lambda = 0,035$ (W/mK); χ (chi) - wartość na wspornik (W/K)													
Izolacja termiczna d [cm]	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
HK5 - 4.0 - 130	0.087	0.080											
	0.114	0.108											
	0.128	0.123											
HK5 - 4.0 - 150	0.074	0.077	0.055										
	0.098	0.110	0.083										
	0.110	0.125	0.096										
HK5 - 4.0 - 170	0.066	0.063	0.041	0.028									
	0.082	0.083	0.058	0.040									
	0.094	0.098	0.069	0.045									
HK5 - 4.0 - 190	0.066	0.062	0.039	0.028	0.022								
	0.082	0.081	0.055	0.038	0.031								
	0.093	0.096	0.065	0.044	0.035								
HK5 - 4.0 - 210	0.065	0.062	0.038	0.027	0.022	0.018							
	0.081	0.081	0.053	0.035	0.030	0.026							
	0.093	0.095	0.064	0.042	0.034	0.029							
HK5 - 4.0 - 230	0.066	0.064	0.041	0.029	0.024	0.021	0.018						
	0.081	0.081	0.053	0.036	0.029	0.025	0.021						
	0.094	0.097	0.065	0.043	0.033	0.028	0.025						
HK5 - 4.0 - 250	0.066	0.063	0.041	0.029	0.024	0.021	0.018	0.016					
	0.081	0.081	0.063	0.035	0.028	0.024	0.022	0.019					
	0.094	0.097	0.065	0.043	0.033	0.028	0.025	0.022					
HK5 - 4.0 - 270	0.067	0.064	0.041	0.029	0.024	0.021	0.018	0.016	0.014				
	0.081	0.082	0.053	0.035	0.028	0.024	0.021	0.019	0.017				
	0.094	0.096	0.065	0.043	0.033	0.028	0.025	0.022	0.020				
HK5 - 4.0 - 290	0.067	0.064	0.041	0.029	0.024	0.021	0.018	0.016	0.015	0.013			
	0.081	0.082	0.053	0.035	0.028	0.024	0.021	0.019	0.017	0.016			
	0.097	0.100	0.070	0.047	0.038	0.032	0.028	0.026	0.023	0.021			
HK5 - 4.0 - 310	0.067	0.064	0.041	0.030	0.025	0.022	0.019	0.017	0.015	0.014	0.012		
	0.081	0.081	0.053	0.036	0.029	0.025	0.022	0.019	0.017	0.016	0.014		
	0.097	0.100	0.070	0.048	0.038	0.033	0.029	0.026	0.023	0.021	0.019		
HK5 - 4.0 - 330	0.073	0.071	0.049	0.037	0.031	0.027	0.024	0.022	0.020	0.018	0.017	0.015	
	0.087	0.088	0.061	0.043	0.036	0.031	0.027	0.025	0.022	0.021	0.019	0.017	
	0.097	0.100	0.070	0.047	0.038	0.033	0.029	0.026	0.023	0.021	0.019	0.018	
HK5 - 4.0 - 350	0.072	0.070	0.049	0.036	0.031	0.027	0.024	0.022	0.020	0.018	0.017	0.016	0.014
	0.086	0.087	0.060	0.043	0.036	0.029	0.027	0.024	0.022	0.020	0.019	0.018	0.016
	0.095	0.098	0.069	0.046	0.037	0.031	0.026	0.025	0.023	0.021	0.019	0.018	0.017

Fasada bez pustki powietrznej

Rys. 12. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Przykłady zastosowania

Zastosowanie

HK5-U

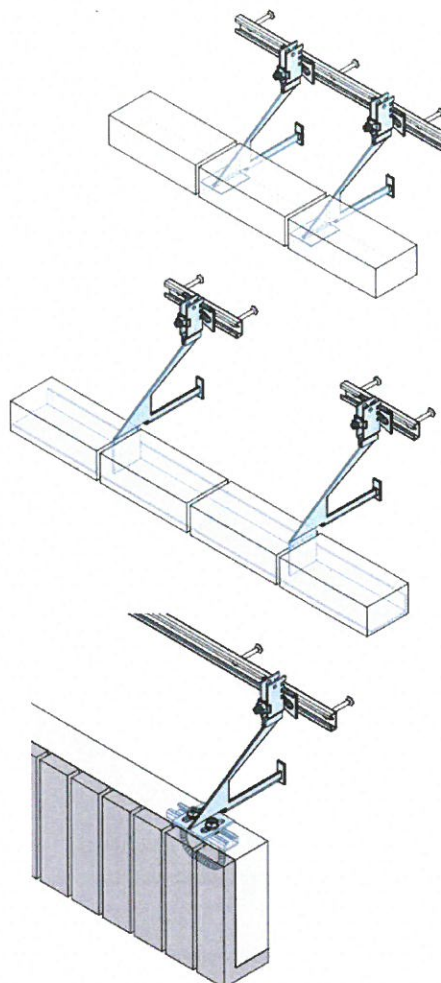
Standardowe rozwiązanie pojedynczego wspornika dostępne w kilku typach, patrz strony 10-11

HK5-FV

Standardowe rozwiązanie ciągłych wsporników nad otworami okiennymi, dostępne różne typy zastosowania, patrz strony 14-15

HK5-S z szyną HTA-ES

Rozwiązanie zamocowania nadproża prefabrykowanego z możliwością poziomej i pionowej regulacji, patrz strona 21



Materiały:

L4: stal nierdzewna, III klasa odporności korozyjnej (grupa 1.4062, 1.4162, 1.4362...).

A4: stal nierdzewna, III klasa odporności korozyjnej wg PN-EN 1993-1-4: 2006, tabela A.1, wiersz 3 (grupa 1.4404, 1.4571...).

A2: stal nierdzewna, II klasa odporności korozyjnej wg PN-EN 1993-1-4: 2006, tabela A.1, wiersz 2 (grupa 1.4307...).

HCR: stal nierdzewna, III klasa odporności korozyjnej wg PN-EN 1993-1-4: 2006, tabela A.1, wiersz 4 (grupa 1.4439, 1.4462...).

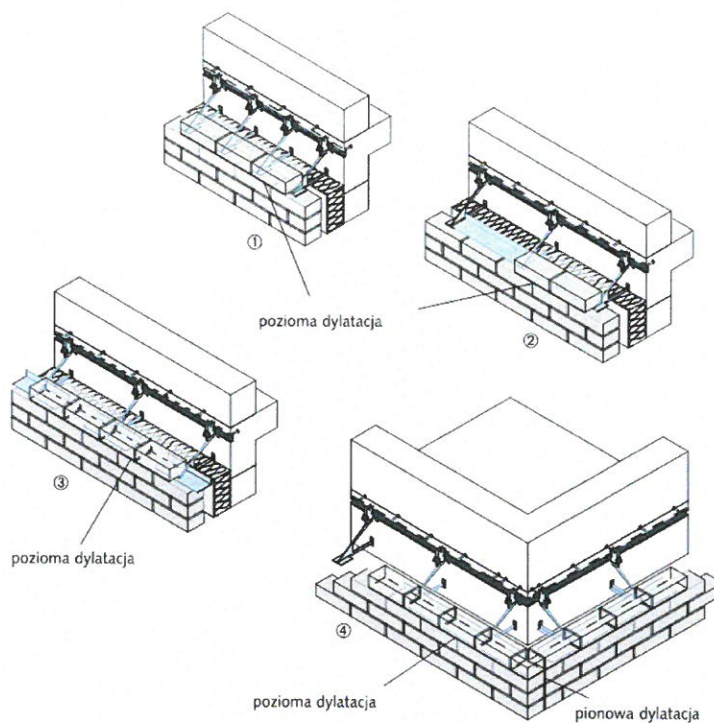
Rys. 13. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Przykłady zastosowania

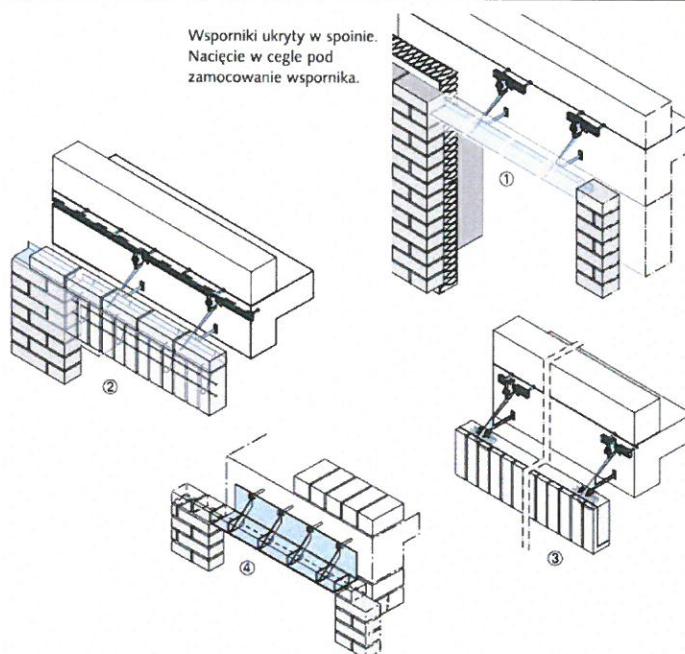
Pośrednie poziomy podparcia

- ① HK5-U wspornik pojedynczy,
rozstaw $e = 25$ cm,
patrz strona 10-11
- ② HK5-U wspornik pojedynczy,
rozstaw $e \geq 50$ cm,
HW kątowniki
patrz strona 10, 18-19
- ③ HK5-P wspornik pojedynczy,
rozstaw $e = 50$ cm,
patrz strona 16
- ④ HK5-F wspornik ciągły,
patrz strona 13



Podparcia nad otworami okiennymi

- ① HK5-F wspornik ciągły z widocznym
kątownikiem,
patrz strona 12
- ② HK5-F wspornik ciągły z niewidocznym
kątownikiem i strzemionami HSL,
patrz strona 14-15
- ③ HK5-SV wspornik pojedynczy
do zamocowania nadproża
prefabrykowanego za pomocą
szyn HTA-ES,
patrz strona 19-21
- ④ KWL kątownik,
patrz strona 17



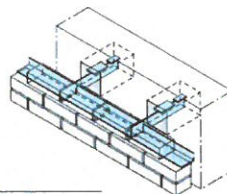
Rys. 14. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Przykłady zastosowania

KM wsporniki do wmurowania

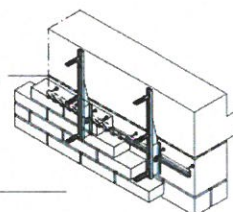
Podparcie za pomocą wsporników do wmurowania oraz kątowników pośrednich, patrz strona 22



HAV wspornik attykowy

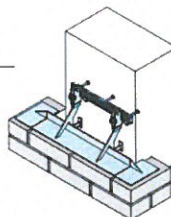
Wspornik attykowy do przejęcia obciążenia wiatrem przy oddzieleniu stropodachu dylatacją, patrz strona 23

Pozioma dylatacja ściany nośnej

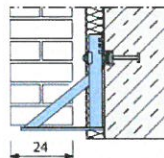


HK5-FLR wspornik ciągły przy słupach

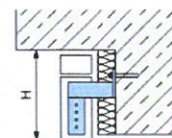
Wspornik ciągły, konstrukcja specjalna patrz strona 13



HK wsporniki specjalne dla większych obciążeń (nośność do 26 kN)



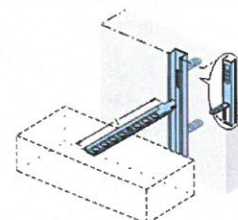
HK0-UL-0,5 wsporniki specjalne dla niskich nadproży



Kotwy drutowe na obciążenia poziome: parcie/ssanie wiatru patrz strona 24-26



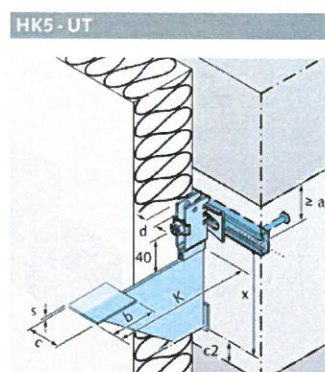
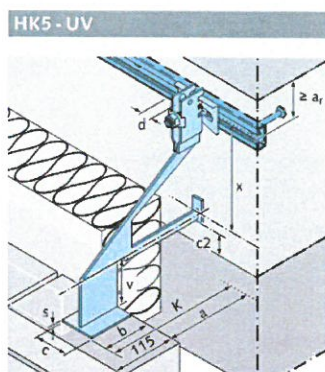
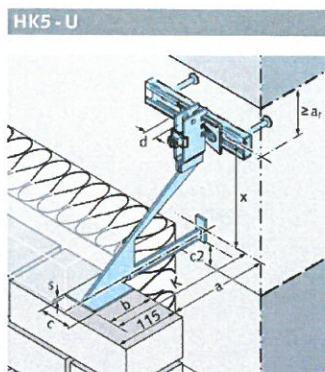
Kotwy murowe na obciążenia poziome patrz strona 33-35



Rys. 15. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HK5-U, HK5-W Wspornik pojedynczy

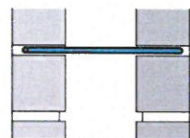


Wspornik pojedynczy HK5-U to standardowy wspornik z blachą korpusu i płytą podporową. Zastosowanie w połączeniu z wbetonowaną szyną HTA-ES umożliwia pewne, ekonomiczne i łatwe w montażu zakotwienie.

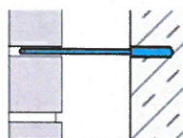
Podane nośności przy zakotwieniu w betonie $\geq C20/25$.

Uwaga

- c2 = odległość krawędziowa wg badań typu lub obliczeń statycznych
- dodatkowa wysokość zamocowania aż do 350 mm
- ar = odległość krawędziowa wg aprobaty technicznej zakotwienia

Akcesoria

Kotwy drutowe wiercone, patrz strona 25, 26



Kotwy drutowe, patrz strona 24

Przykład zamówienia:

HK5 - U - 8.0 - 190 - L4

typ
wersja
klasa nośności
wysięg K
material

Wersja pojedynczego wspornika HK5

	 	Odległość a od ściany [mm]	Dopuszczalne obciążenie FV = 4.0 kN (F _{Rd} = 5.4 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 8.0 kN (F _{Rd} = 10.8 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 12.0 kN (F _{Rd} = 16.2 kN)	
			Wysięg K		Wysięg K		Wysięg K	
				x		x		x
Wymiary w mm	-U	40 ± 15	130	150	130	200	130	264
	-UV	60 ± 15	150	150	150	200	150	264
	-UT	80 ± 15	170	150	170	200	170	264
	-UT	100 ± 15	190	150	190	200	190	264
	-UT	120 ± 15	210	150	210	200	210	264
	-UT	140 ± 15	230	175	230	250	230	314
	-W*	160 ± 15	250	175	250	250	250	314
	-W*	180 ± 15	270	180	270	270	270	334
	-WV*	200 ± 15	290	200	290	290	290	354
	-WV*	220 ± 15	310	220	310	310	310	374
Płytki podporowe b × c × s		240 ± 15	330	240	330	330	330	394
		260 ± 15	350	260	350	350	350	414
	Prześwit d		12.5		16.5		16.5	

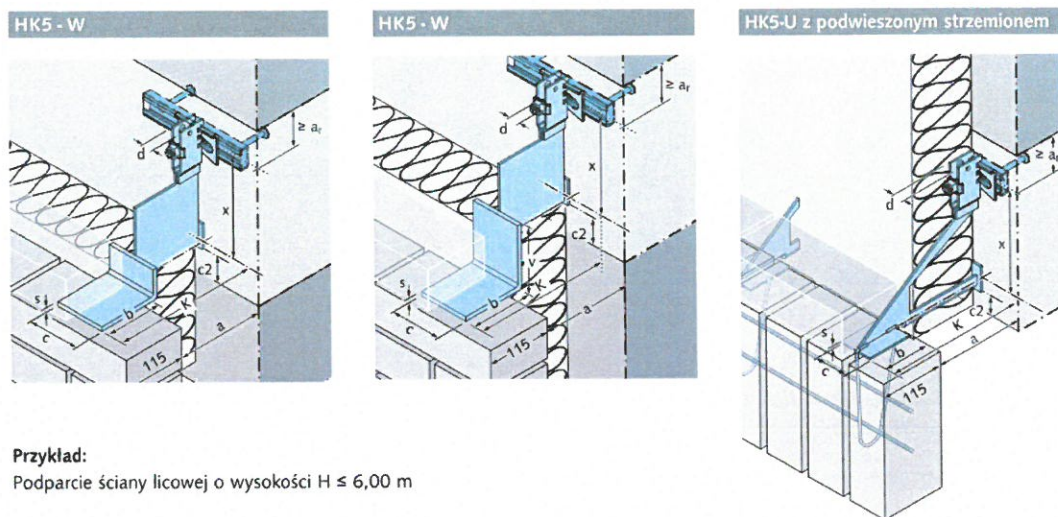
* HK5-W tylko dla nośności 3,5 kN i 7,0 kN / HK5-WV tylko dla nośności 3,5 kN

① możliwe inne wymiary cegły

Rys. 16. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

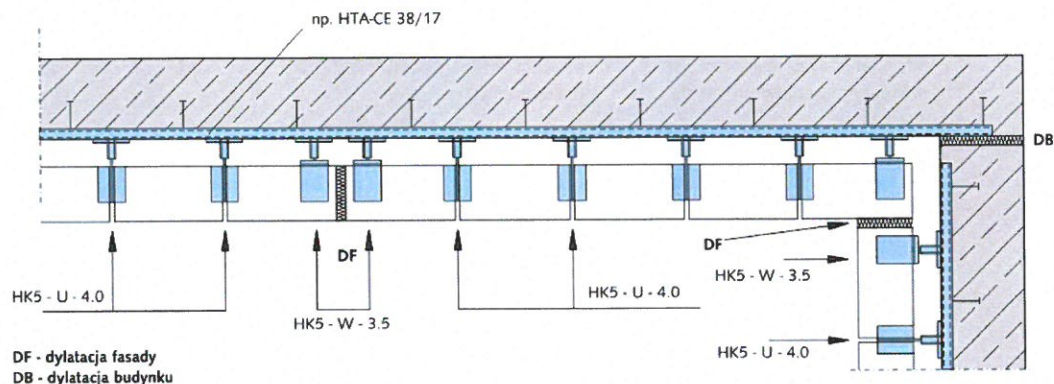
HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HK5-U, HK5-W Wspornik pojedynczy



Przykład:

Podparcie ściany licowej o wysokości $H \leq 6,00$ m

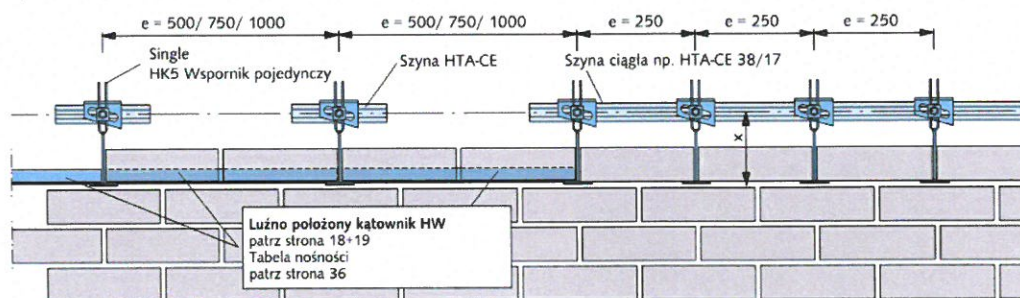


DF - dylatacja fasady
DB - dylatacja budynku

Przykład:

Podparcie z kątownikiem lub bez

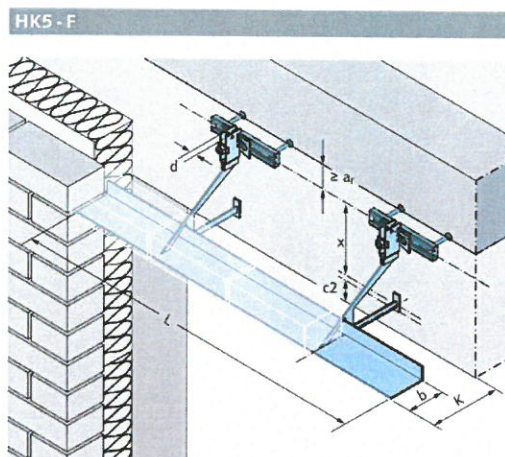
Wymiary w mm



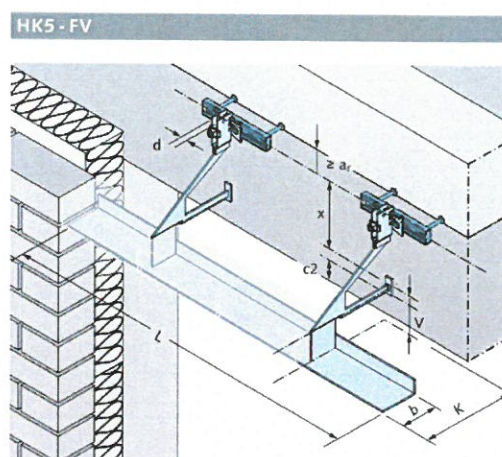
Rys. 17. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HK5-F Wspornik ciągły



Wersja standardowa z kątownikiem i dwoma korpusami



Wersja z obniżeniem v do 350 mm

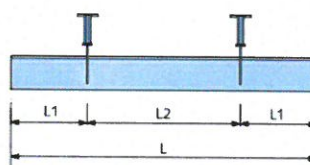
Do zamocowania ścian o małej wysokości, np. nadproża nad otworami okiennymi, można użyć wsporników o zwiększonym rozstawie pomiędzy korpusami.

Uwaga:

- c2 = wymagana odległość krawędziowa wg raportu z badań typu lub obliczeń statycznych
- - wysokość obniżenia do 350 mm
- - ar = wymagana odległość krawędziowa wg aprobaty technicznej zakotwienia

Uwaga: Aby uniknąć nadmiernego ugięcia kątownika należy go podeprzeć w czasie murowania, aż do uzyskania przez mur odpowiedniej wytrzymałości.

L1	L2	L
247.5	500	995
247.5	750	1245
247.5	1000	1495



Przykład zamówienia:

HK5 - F - 8.0 - 190 - 1245 - L4

typ
wersja
klasa nośności
wysięg K
długość L
material

Wersja ciągłego wspornika HK5

Wymiary w mm	Odległość a od ściany [mm]	Dopuszczalne obciążenie FV = 4.0 kN ^① (F _{Rd} = 5.4 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 8.0 kN ^① (F _{Rd} = 10.8 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 12.0 kN ^① (F _{Rd} = 16.2 kN)	
		Wysięg K	x	Wysięg K	x	Wysięg K	x
	40 ± 15	130	150	130	200	130	264
	60 ± 15	150	150	150	200	150	264
	80 ± 15	170	150	170	200	170	264
	100 ± 15	190	150	190	200	190	264
	120 ± 15	210	150	210	200	210	264
	140 ± 15	230	175	230	250	230	314
	160 ± 15	250	175	250	250	250	314
	180 ± 15	270	180	270	270	270	334
	200 ± 15	290	200	290	290	290	354
	220 ± 15	310	220	310	310	310	374
	240 ± 15	330	240	330	330	330	394
	260 ± 15	350	260	350	350	350	414
	Szerokość kątownika b	100		100		100	
	Prześwit d	12.5		16.5		16.5	

① dopuszczalne obciążenia wspornika ciągłego HK5

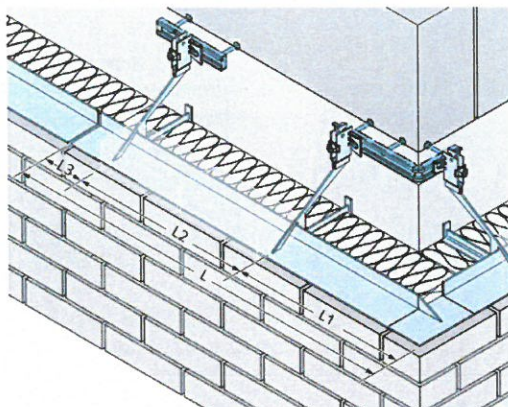
Rys. 18. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HK5-F Wspornik ciągły



HK5 - FR



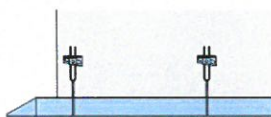
Wersja z prawym narożnikiem

Wykonanie specjalne:

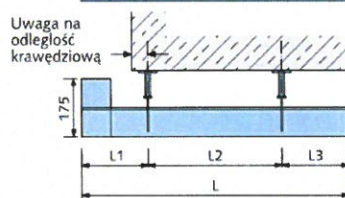
HK5-FL z narożnikiem lewym

(HK5-FLR z narożnikiem obustronnym)

Widok

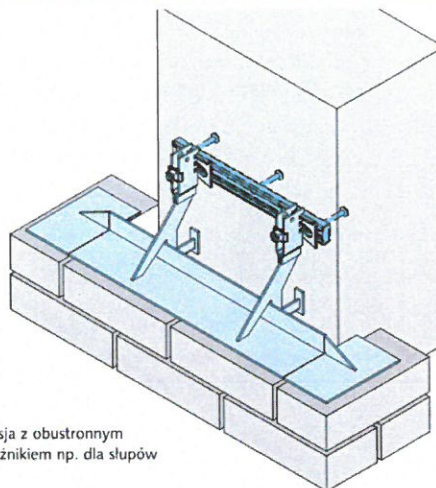


Rzut



Przykład zamówienia: HK5-FL-8.0 - 180 - 990 (305/440/245)

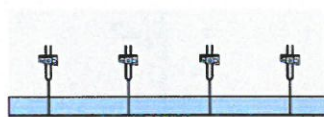
HK5 - FLR



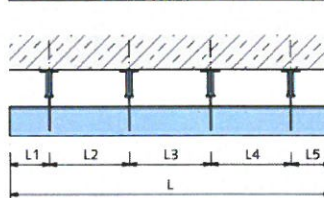
Wersja z obustronnym narożnikiem np. dla słupów

Wspornik ciągły; więcej niż 2 korpusy i wymiar specjalny, max. $L \leq 4000$ mm

Widok



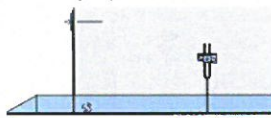
Rzut



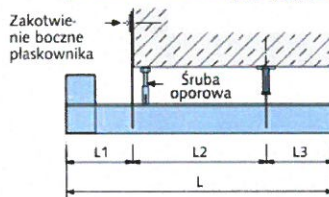
HK5-F - 8.0 - 180 - L (L1/L2/L3/L4/L5)

HK5-FL z narożnikiem lewym i bocznym płaskownikiem

Widok

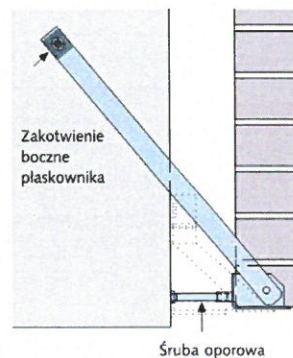


Rzut



Przykład zamówienia: HK5-FL - 8.0 - 180 - L (L1/L2/L3) z bocznym płaskownikiem, lewy

Widok z boku



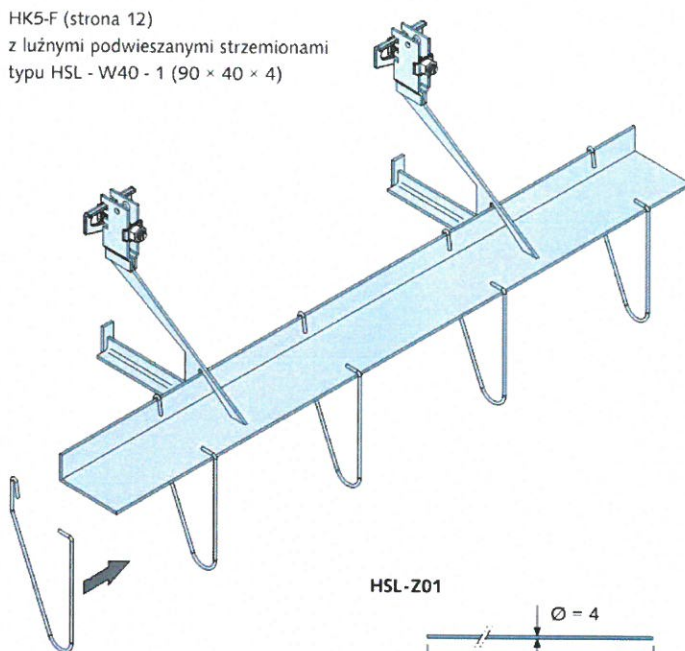
Rys. 19. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

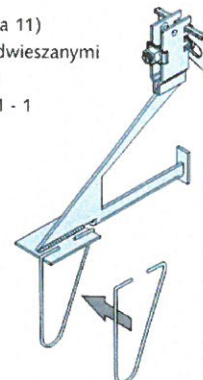
HSL Strzemiona podwieszane

Przegląd

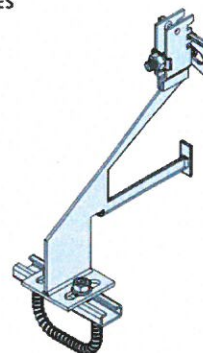
HK5-F (strona 12)
z luźnymi podwieszanymi strzemionami
typu HSL - W40 - 1 (90 × 40 × 4)



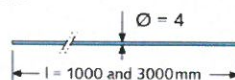
HK5-U (strona 11)
z luźnymi podwieszanymi
strzemionami
typu HSL - A1 - 1



HK5-S (strona 20)
z szyną HTA-ES



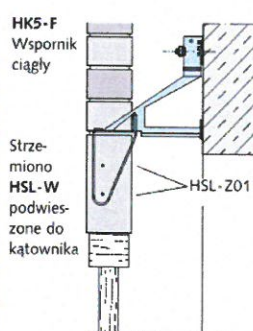
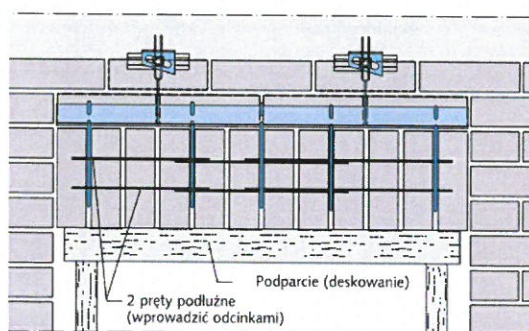
HSL-Z01



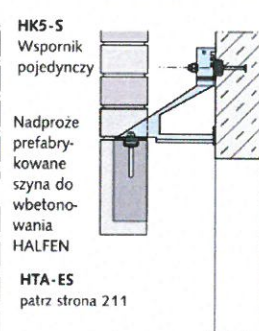
Pręt ze stali nierdzewnej jako zbrojenie podłużne w nadprożu z cegłą podwieszoną w "rolkę", średnica Ø 4 mm
Materiał: W 1.4571 lub 1.4404 (A4)

Przykład: podparcie niewidoczne w nadprożu z cegłą podwieszoną w "rolkę"

Uwaga: cegły perforowane lub pełne, wiercone na budowie



Nadproże prefabrykowane



Rys. 20. Strzemiona do wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HSL Strzemiona podwieszane

Wybór - strzemiona HSL						
Kształt nadproża	Typ	Wymiary kątownika [mm]	Wymiary			Opis produktu
			b	c	s	
	1	W20	90 - 100	20	2 - 6	HSL - W20 - 1
	1	W30	90 - 100	30	3 - 6	HSL - W30 - 1
	1	W40	90 - 100	40	3 - 6	HSL - W40 - 1
	1	W50	90 - 100	50	3 - 6	HSL - W50 - 1
	1	W60	90 - 100	60	3 - 6	HSL - W60 - 1
	1	W70	90 - 100	70	4 - 8	HSL - W70 - 1
	1	W80	90 - 100	80	4 - 8	HSL - W80 - 1
	1	W90	90 - 100	90	4 - 8	HSL - W90 - 1
	1	A1	Płytki podporowa b=80			HSL - A1 - 1
	2	W20	90 - 100	20	2 - 6	HSL - W20 - 2
	2	W30	90 - 100	30	3 - 6	HSL - W30 - 2
	2	W40	90 - 100	40	3 - 6	HSL - W40 - 2
	2	W50	90 - 100	50	3 - 6	HSL - W50 - 2
	2	W60	90 - 100	60	3 - 6	HSL - W60 - 2
	2	W70	90 - 100	70	4 - 8	HSL - W70 - 2
	2	W80	90 - 100	80	4 - 8	HSL - W80 - 2
	2	W90	90 - 100	90	4 - 8	HSL - W90 - 2
	2	A1	Płytki podporowa b=80			HSL - A1 - 2
	3	W20	90 - 100	20	2 - 6	HSL - W20 - 3
	3	W30	90 - 100	30	3 - 6	HSL - W30 - 3
	3	W40	90 - 100	40	3 - 6	HSL - W40 - 3
	3	W50	90 - 100	50	3 - 6	HSL - W50 - 3
	3	W60	90 - 100	60	3 - 6	HSL - W60 - 3
	3	W70	90 - 100	70	4 - 8	HSL - W70 - 3
	3	W80	90 - 100	80	4 - 8	HSL - W80 - 3
	3	W90	90 - 100	90	4 - 8	HSL - W90 - 3
	4	W20	90 - 100	20	2 - 6	HSL - W20 - 4
	4	W30	90 - 100	30	3 - 6	HSL - W30 - 4
	4	W40	90 - 100	40	3 - 6	HSL - W40 - 4
	4	W50	90 - 100	50	3 - 6	HSL - W50 - 4
	4	W60	90 - 100	60	3 - 6	HSL - W60 - 4
	4	W70	90 - 100	70	4 - 8	HSL - W70 - 4
	4	W80	90 - 100	80	4 - 8	HSL - W80 - 4
	4	W90	90 - 100	90	4 - 8	HSL - W90 - 4
	5	W20	90 - 100	20	2 - 6	HSL - W20 - 5
	5	W30	90 - 100	30	3 - 6	HSL - W30 - 5
	5	W40	90 - 100	40	3 - 6	HSL - W40 - 5
	5	W50	90 - 100	50	3 - 6	HSL - W50 - 5
	5	W60	90 - 100	60	3 - 6	HSL - W60 - 5
	5	W70	90 - 100	70	4 - 8	HSL - W70 - 5
	5	W80	90 - 100	80	4 - 8	HSL - W80 - 5
	5	W90	90 - 100	90	4 - 8	HSL - W90 - 5
	5	D1	Przy dylatacji			HSL - D1

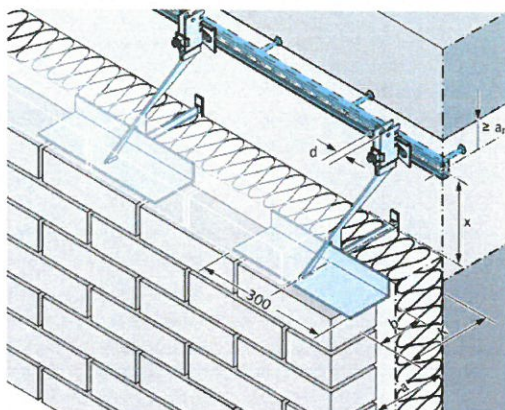
Rys. 21. Strzemiona do wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

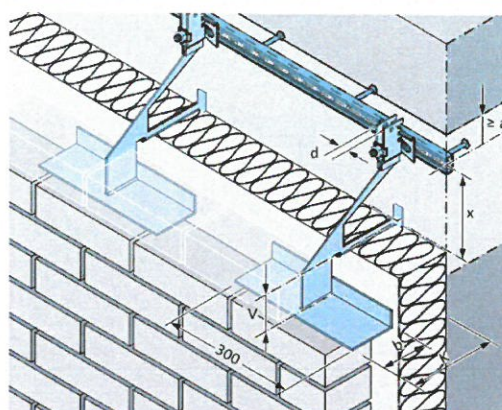
HK5-P Wspornik pojedynczy



HK5 - P Wspornik kątowy KW



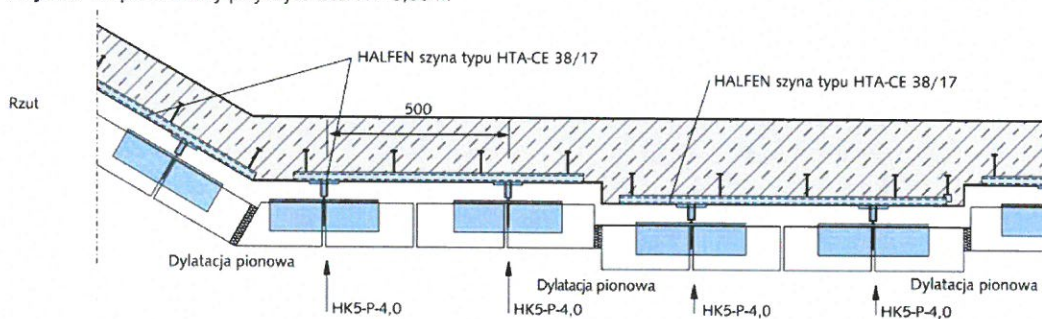
HK5 - PV



Wspornik pojedynczy HK5-P przeznaczony jest do podparcia pełnych powierzchni ścian oraz przy krawędziach, np. narożniki

wewnętrzne lub dylatacje pionowe. Kątownik o długości 30 cm umożliwia podparcie cegieł z każdej strony korpusu. Rozstaw wsporników HK5-P wynosi 50 cm.

Przykład: Podparcie ściany przy wysokości $H \leq 3,00$ m



Wersja pojedynczego wspornika HK5

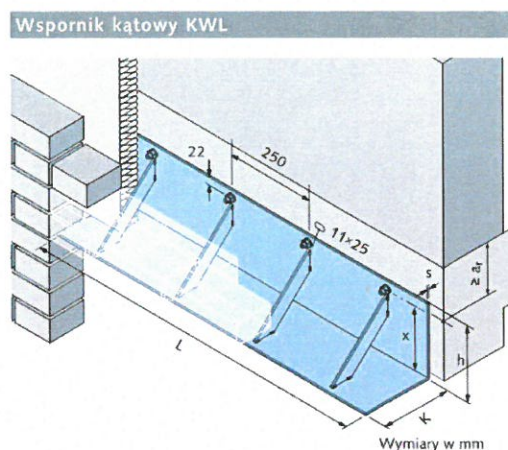
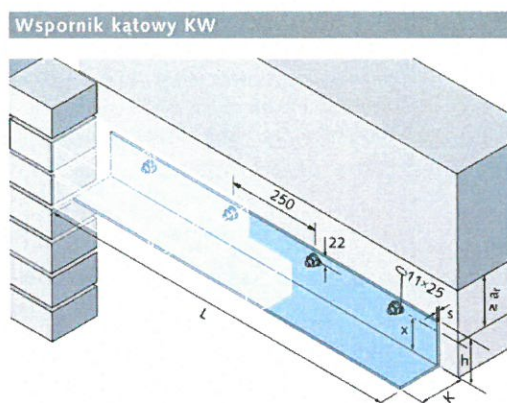
Wymiary w mm	Odległość a od ściany [mm]	Dopuszczalne obciążenie FV = 4.0 kN ② (F _{Rd} = 5.4 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 8.0 kN ② (F _{Rd} = 10.8 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 12.0 kN ② (F _{Rd} = 16.2 kN)	
		Wysięg K		Wysięg K		Wysięg K	
			x		x		x
	40 ± 15	130	150	130	200	130	264
	60 ± 15	150	150	150	200	150	264
	80 ± 15	170	150	170	200	170	264
	100 ± 15	190	150	190	200	190	264
	120 ± 15	210	150	210	200	210	264
	140 ± 15	230	175	230	250	230	314
	160 ± 15	250	175	250	250	250	314
	180 ± 15	270	180	270	270	270	334
	200 ± 15	290	200	290	290	290	354
	220 ± 15	310	220	310	310	310	374
	240 ± 15	330	240	330	330	330	394
	260 ± 15	350	260	350	350	350	414
	Szerokość kątownika b	100		100		100	
	Prześwit d	12.5		16.5		16.5	

① możliwe inne wymiary cegły ② zakres nośności/wspornik HK5 ③ wysokość obniżenia do 350 mm

Rys. 22. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

KW i KWL Wsporniki katowe



Wsporniki kątowe KW i KWL są rozwiązaniem alternatywnym podparcia ścian klinkierowych. Stosuje się je w miejscach, gdzie konstrukcja wsporcza może być widoczna od spodu a izolacja i pustka powietrzna powinny być zamknięte.

Przykład zamówienia:

typ
klasa nośności
wysięg K
długość L

KWL - 3.2 - 170 - 750

Wersja kątownika KW		Dopuszczalne obciążenie FV = 1.2 kN ^① (F _{Rd} = 1.6 kN)			Dopuszczalne obciążenie FV = 2.1 kN ^② (F _{Rd} = 2.8 kN)			Dopuszczalne obciążenie FV = 3.2 kN ^② (F _{Rd} = 4.3 kN)		
	Odległość a od ściany [mm]	Wysięg K	x	h	Wysięg K	x	h	Wysięg K	x	h
	10 - 20	100	74	100	100	72	100	100	70	100
	30 - 40	120	94	120	120	92	120	120	90	120
	Grubość s	4			6			8		

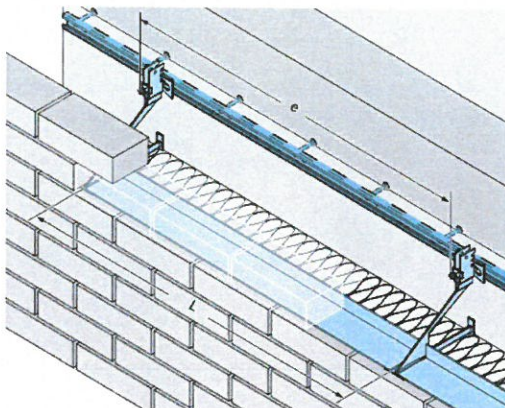
Wersja kątownika KWL		Dopuszczalne obciążenie $FV = 1.5 \text{ kN}^{\text{②}}$ ($F_{\text{ad}} = 2.0 \text{ kN}$)			Dopuszczalne obciążenie $FV = 3.2 \text{ kN}^{\text{②}}$ ($F_{\text{ad}} = 4.3 \text{ kN}$)		
 Wymiary w mm	Odległość a od ściany [mm]	Wysięg K	x	h	Wysięg K	x	h
	20 - 40	130	104	130	130	102	130
	45 - 60	150	124	150	150	122	150
	65 - 85	170	144	170	170	142	170
	85 - 100	190	174	200	190	172	200
	105 - 120	210	194	220	210	192	220
	125 - 140	230	224	250	230	222	250
	145 - 160	250	244	270	250	242	270
	Grubość s		4			6	

Rys. 23. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

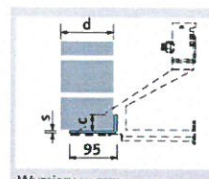
HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HW Kątownik

HW-95 Kątownik



Kątowniki pośrednie HW opierane są pomiędzy korpusami wsporników pojedynczych na płytce podporowej. Dotyczy tylko przypadków z efektem przesklepienia ściany licowej.

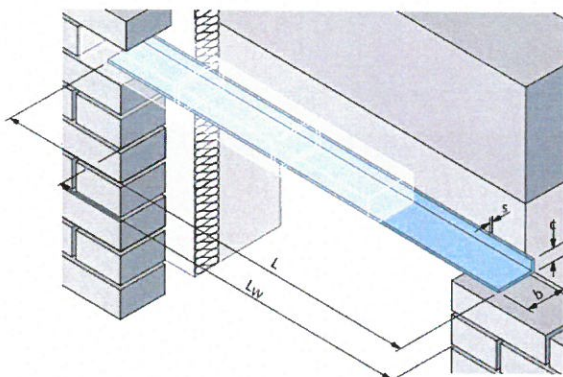


Wymiary w mm

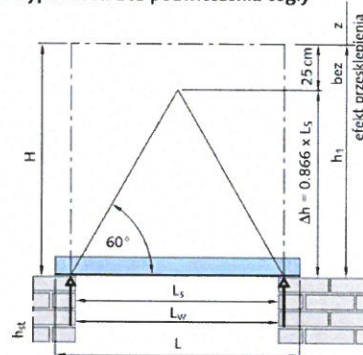
Rozstaw wsporników HK5 e	Długość kątownika L	Wymiary kątownika b × c × s
500	480	95 × 20 × 2
750	730	95 × 30 × 3
1000	980	95 × 40 × 4

Uwaga: Dla podparcia cegły o szerokości 90 mm dostępne są kątowniki HW o szerokości 80 mm

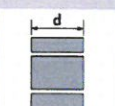
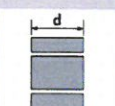
Przypadek A: Kątowniki HW jako nadproże nad otworami bez podwieszenia cegły



Przypadek A: bez podwieszenia cegły



Przypadek A: Kątownik HW dla nadproża bez podwieszenia cegły

	Szerokość w świetle	Długość kątownika	Wysokość obciążenia H [m] dla d ≤ 11.5 cm, ≤ 18kN/m²							Δh [m]	
	L _w	L	≤ 1.00	≤ 1.25	≤ 1.50	≤ 1.75	≤ 2.00	≤ 2.25	≥ 2.25		
	Wymiary kątownika b × c × s [mm]										
	510	700	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	0.497	
	760	950	90 × 60 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	0.713	
	1,010	1,200	90 × 60 × 4	90 × 60 × 4	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	0.930	
	1,260	1,450	90 × 60 × 5	90 × 60 × 5	90 × 70 × 5	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	1.146	
	1,510	1,700	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	90 × 90 × 5	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	1.363	
	1,760	1,950	90 × 90 × 5	90 × 90 × 5	90 × 90 × 6	90 × 90 × 8	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	1.579	
Wymiary w mm	2,010	2,200	90 × 90 × 8	90 × 100 × 8	90 × 100 × 8	SK	SK	SK	90 × 90 × 8	1.796	
= z efektem przesklepienia = bez efektu przesklepienia SK = konstrukcja specjalna, wymagane dodatkowe obliczenia											

= z efektem przesklepienia

= bez efektu przesklepienia

SK = konstrukcja specjalna, wymagane dodatkowe obliczenia

Rys. 24. Kątowniki do wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HW Kątownik: Zastosowanie, obliczenia

Obciążenia - kątownik

Bez efektu przesklepienia:

Wysokość obciążenia = H [m]

Obciążenie $q = H \times d \times \gamma$ [kN/m]

Rozpiętość $L_s = L_w + 2 \times \text{głębokość oparcia}/3$ [m]

 $M_{\max} = q \times L_s^2/8$ [kNm]

 $V_{\max} = q \times L_s/2$ [kN]

Z efektem przesklepienia (patrz PN-EN 1996):

Note: Uwaga: Podeprzeć w czasie murowania, aż do uzyskania przez mur odpowiedniej wytrzymałości, (deskowanie, patrz strona 14)

Założenia:

1. Wysokość obciążenia $\Delta h \leq H$
2. Bez otworów w przesklepieniu
3. Bez dodatkowego obciążenia w przesklepieniu
4. Miejsce przy podporach na przebiegu obciążenia z efektem przesklepienia (patrz podręcznik projektowania PFM)

Wysokość obciążenia $\Delta h = 0.866 \times L_s$ [m]

Obciążenie $q = \Delta h \times d \times \gamma$ [kN/m]

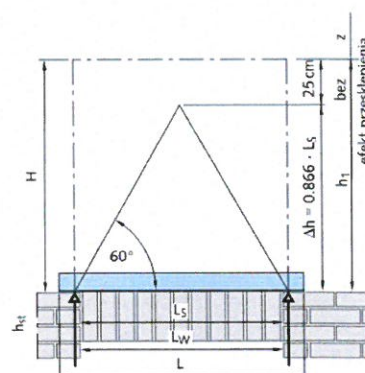
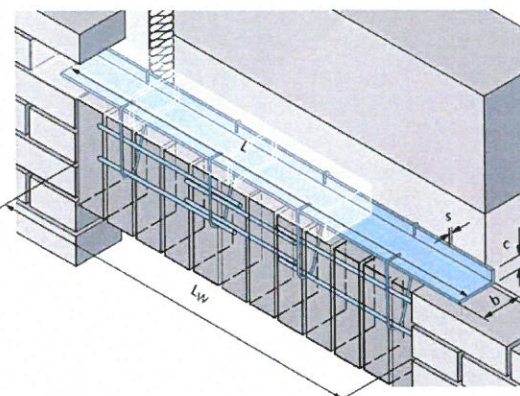
Długość kątownika $L = L_w + 2 \times \text{głębokość oparcia}$ [m]

Rozpiętość $L_s = L_w + 2 \times \text{głębokość oparcia}/3$ [m]

 $M_{\max} = q \times L_s^2/12$ [kNm]

 $V_{\max} = q \times L_s/4$ [kN]

Przypadek B: Kątownik HW jako nadproże nad otworami z podwieszeniem cegły



Przypadek B: Kątownik HW dla nadproża z podwieszeniem cegły

Szerokość w świetle	Długość kątownika	Wysokość obciążenia H [m] dla d ≤ 11.5 cm, ≤ 18kN/m³								Δh [m]
		≤ 1.00	≤ 1.25	≤ 1.50	≤ 1.75	≤ 2.00	≤ 2.25	≥ 2.5		
		Wymiary kątownika b × c × s [mm]								
510	700	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	90 × 30 × 3	0.497	
760	950	90 × 60 × 4	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	90 × 45 × 3	0.713	
1,010	1,200	90 × 60 × 4	90 × 60 × 5	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	90 × 60 × 3	0.930	
1,260	1,450	90 × 90 × 4	90 × 90 × 5	90 × 90 × 5	90 × 60 × 4	90 × 60 × 4	90 × 60 × 4	90 × 60 × 4	1.146	
1,510	1,700	90 × 90 × 5	90 × 90 × 5	90 × 90 × 6	90 × 90 × 6	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	90 × 90 × 4	1.363	
1,760	1,950	90 × 90 × 5	90 × 90 × 6	90 × 90 × 8	90 × 90 × 8	90 × 90 × 5	90 × 90 × 5	90 × 90 × 5	1.579	
2,010	2,200	90 × 100 × 8	90 × 100 × 8	90 × 110 × 8	SK	SK	SK	90 × 100 × 8	1.796	

dimensions in mm

= z efektem przesklepienia

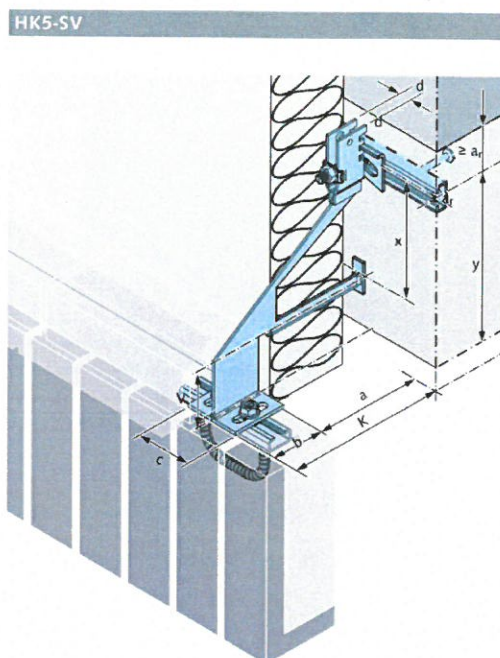
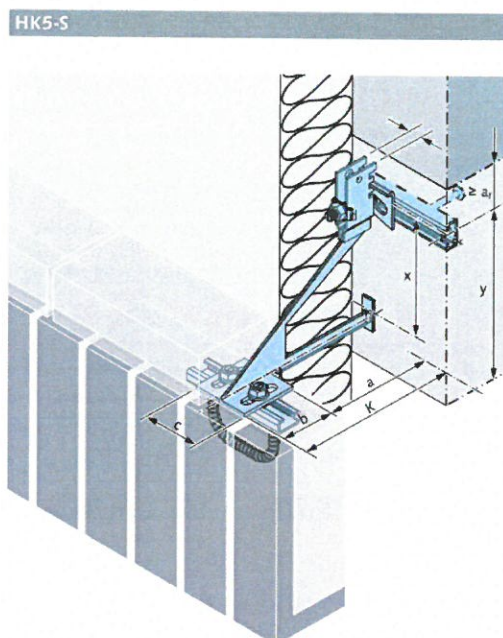
= bez efektu przesklepienia

SK = konstrukcja specjalna, wymagane dodatkowe obliczenia

Rys. 25. Kątowniki do wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HK5-S Wspornik pojedynczy do nadproży prefabrykowanych



Wspornik pojedynczy HK4-S przeznaczony jest do zamocowania nadproży prefabrykowanych nad otworami okiennymi.

Każde nadproże prefabrykowane jest podwieszane do co najmniej 2 wsporników. Dzięki możliwości regulacji pionowej i poziomej nadproża prefabrykowane mogą być precyzyjnie zamocowane.

Wersja pojedynczego wspornika HK5

	Odległość a od ściany [mm]	Dopuszczalne obciążenie FV = 4.0 kN ② (F _{Rd} = 5.4 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 8.0 kN ② (F _{Rd} = 10.8 kN)		Dopuszczalne obciążenie FV = 12.0 kN ② (F _{Rd} = 16.2 kN)	
		Wysięg K		Wysięg K		Wysięg K	
		x	x	x	x	x	x
	40 ± 15	130	150	130	200	130	264
	60 ± 15	150	150	150	200	150	264
	80 ± 15	170	150	170	200	170	264
	100 ± 15	190	150	190	200	190	264
	120 ± 15	210	150	210	200	210	264
	140 ± 15	230	175	230	250	230	314
	160 ± 15	250	175	250	250	250	314
	180 ± 15	270	180	270	270	270	334
	200 ± 15	290	200	290	290	290	354
	220 ± 15	310	220	310	310	310	374
	240 ± 15	330	240	330	330	330	394
	260 ± 15	350	260	350	350	350	414
	Szerokość podparcia b x c x s	80 × 80 × 4		80 × 80 × 6		80 × 80 × 8	
	Prześwit d	12.5		16.5		16.5	

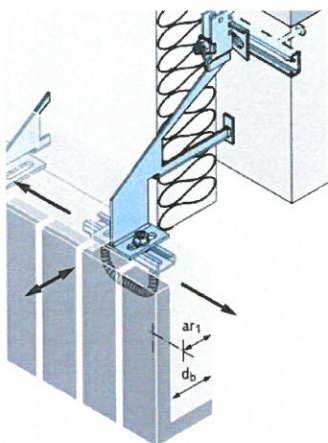
① możliwe inne wymiary cegły ② zakres nośności/wspornik HK5

Rys. 26. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

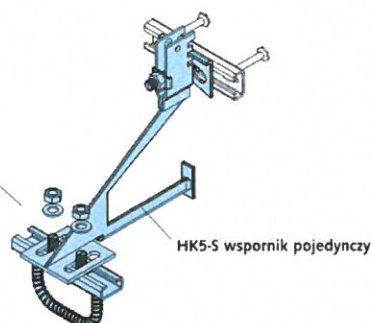
Zakotwienie nadproży prefabrykowanych

HTA-ES: HALFEN szyna do zabetonowania i wspornik pojedynczy HK5-S



HTA-ES zestaw
(zamawiać oddzielnie)
dwie HALFEN śruby
i nakrętki + podkładka

HALFEN szyna
HTA ... / ... - ES



HK5-S wspornik pojedynczy

- najwyższy poziom nośności ($F_{Rd} = 14.2$ w grupie nośności 10.5 kN) -
- możliwa minimalna szerokość $d_b = 60$ mm
- minimalne wymagane zbrojenie
- dostępność w stali HCR

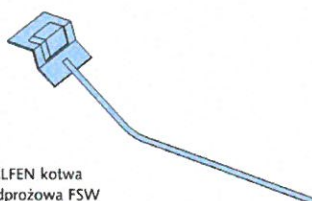
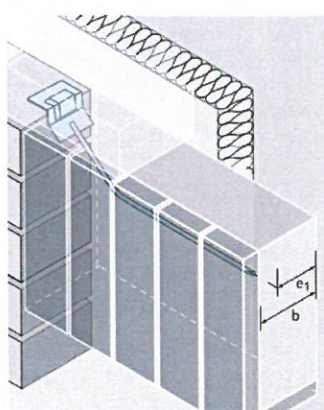
Wyciąg z Aprobaty Technicznej

d_b [mm]	60	80
a_{r1} [mm]	40	50

HTA-ES

HALFEN szyna	HTA-ES 28/15	HTA-ES 38/17	HTA-ES 49/30
Nośność	$F_V = 3.5$ kN ($F_{Rd} = 4.7$ kN)	$F_V = 7.0$ kN ($F_{Rd} = 9.5$ kN)	$F_V = 10.5$ kN ($F_{Rd} = 14.2$ kN)
Zestaw: HALFEN śruba i nakrętka + podkładka	2 × HS 28/15 - M10×30 2 × US M10 (DIN 9021)	2 × HS 38/17 - M10×30 2 × US M10 (DIN 9021)	2 × HS 50/30 - M 12×40 2 × US M12 (DIN 125)
Materiał	Stal nierdzewna W 1.4404, 1.4571 (A4) lub Stal duplex: 1.4062, 1.4162, 1.4362 (L4), na życzenie HCR		

FSW: Wbetonowana kotwa nadprożowa HALFEN



HALFEN kotwa nadprożowa FSW

Dla wszystkich wariantów;
odległość e_1 zależy od
wymiaru b

b [mm]	60	80
e_1 [mm]	40	50

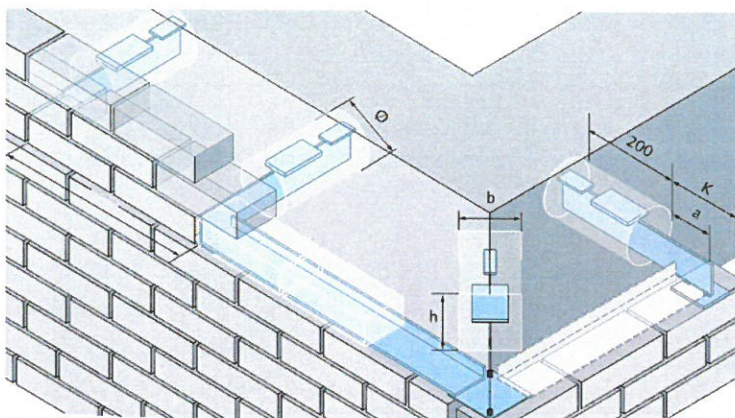
FSW: Wbetonowana kotwa nadprożowa HALFEN

	Nośność kotwy [kN]					
	$F_V = 3.5$ ($F_{Rd} = 4.7$)	$F_V = 2.6$ ($F_{Rd} = 3.5$)	$F_V = 3.9$ ($F_{Rd} = 5.3$)	$F_V = 5.1$ ($F_{Rd} = 6.9$)	$F_V = 5.3$ ($F_{Rd} = 7.2$)	$F_V = 6.8$ ($F_{Rd} = 9.2$)
Kotwa nadprożowa	FSW - 3.5 - 80	FSW - 2.6 - 60	FSW - 3.9 - 60	FSW - 5.1 - 60	FSW - 5.3 - 80	FSW - 6.8 - 80
Materiał:	Pręt: B500 Kątownik: W 1.4404 lub 1.4571 (A4) lub duplex: 1.4062, 1.4162, 1.4362 (L4)					

Rys. 27. Akcesoria do wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

KM Wspornik do wmurowania



Przykład zastosowania; narożnik budynku z wspornikami do wmurowania typu KM

Wsporniki do wmurowania można stosować do mocowania ścian warstwowych w ścianach budynków istniejących.

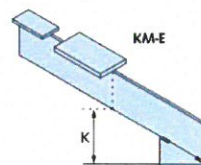
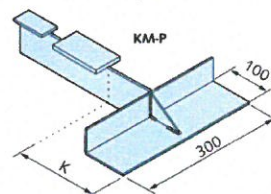
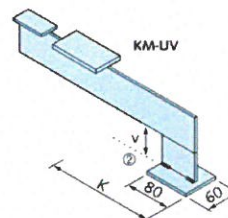
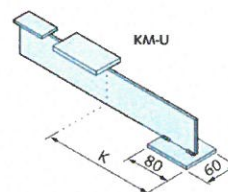
Wsporniki montuje się w odpowiednio przygotowanych otworach w istniejącym murze wywierconych za pomocą wiertła koronowego i osadza na zaprawie cementowej dużej wytrzymałości. Kątowniki układane są swobodnie pomiędzy wspornikami.

Wysokość podpieranej ściany licowej nie powinna przekraczać 3,00 m.

Należy zweryfikować nośność ściany nośnej pod obciążeniem wspornikami KM. Wytrzymałość na ściskanie ściany nośnej musi wynosić co najmniej 1,6 MPa przy grubości ściany ≥ 24 cm.

Uwaga:

Dla wyższych nośności muru ściany nośnej możliwe jest podparcie ściany licowej do wysokości ok. 6,00 m.



Wymagana analiza statyczna.
Nasza firma oferuje wsparcie techniczne.

Nośność wsporników KM do wmurowania: $F_v = 3,0$ kN ($F_{Rd} = 4,0$ kN).

KM		Odległość a od ściany [mm]	Wysięg K [mm]	Wymiary otworu wykawanego h x b [mm]	Wymiary otworu wywiercanego Ø [mm]
	-U	20 ± 15	110	110 x 80	110
	-UV	40 ± 15	130	115 x 85	115
	-P	60 ± 15	150	120 x 90	120
	-PV	80 ± 15	170	125 x 90	125
	-E	100 ± 15	190	125 x 90	125
	-EV	120 ± 15	210	130 x 95	130
		140 ± 15	230	140 x 100	140
		160 ± 15	250	150 x 120	150

① Wymiary płytki podporowej wspornika typu KM-U i -P: analogicznie do wsporników HK5-U i -P (patrz strony 10 - 16).
 ② Wymiar standardowy v = 60 mm; inne wymiary na zapytanie
 ③ Dopuszczalne inne szerokości cegły niż 115 mm
 Uwaga: W przypadku kotwienia ścian licowych do istniejących budynków należy sprawdzić czy ściany nośne oraz fundamenty są w stanie z wystarczającym bezpieczeństwem przejąć dodatkowe obciążenie. w przeciwnym wypadku należy ścianę licową posadzić na oddzielnym fundamencie.

Rys. 28. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

HAV Wspornik attykowy

Wspornik attykowy HAV 80/...

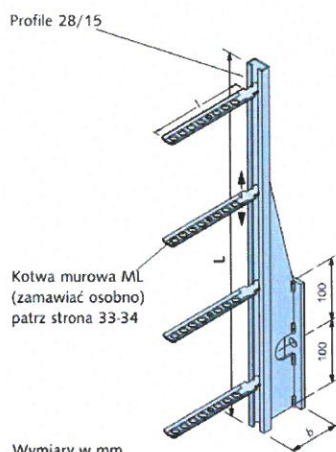
Plaskie, żelbetowe dachy są szczególnie narażone na oddziaływanie różnic temperatur. Zmiany na długości konstrukcji dachu możliwe są przez powierzchnię poślizgu.

Występujące wskutek tego przemieszczenia stropodachu prowadzą do powstania rys w ścianie licowej. Konieczne jest zatem oddzielenie ściany licowej od attyki. Można to osiągnąć stosując wspornik attykowy HAV, do którego zostanie zakotwiona ściana licowa za pomocą kotew murowych ML.

Wspornik attykowy mocowany jest do wieńca żelbetowego za pomocą HALFEN szyn do wbetonowania lub kotew. Dzięki takiemu rozwiązaniu ewentualne przemieszczenia dachu żelbetowego nie mają wpływu na ścianę licową.

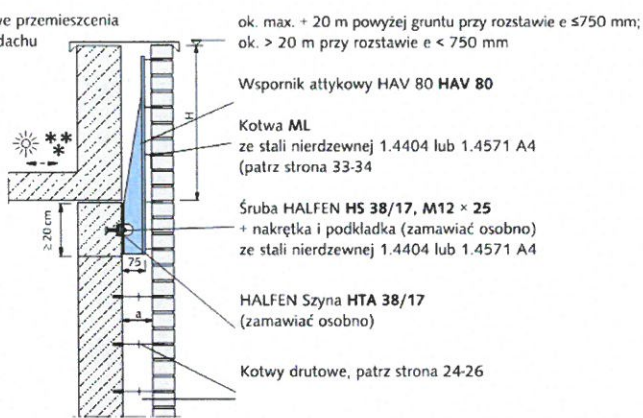
Materiał:

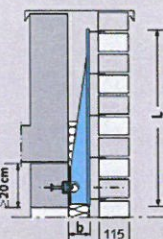
Stal nierdzewna 1.4401 lub 1.4571 (A4)



Wymiary w mm

Możliwe przemieszczenia stropodachu

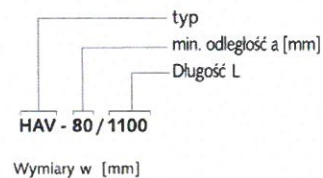


HAV				Kotwa murowa		
		Długość L [mm]		Odległość a od ściany [mm]	Długość kotwy murowej	
		600	850	1.100		
		Opis produktu		80 - 110	ML 85	
	HAV 80/600	HAV 80/850	HAV 80/1100	90 - 145	ML 120	
					145 - 200	ML 180
	Wymiar b:	75	75	75	Możliwe większe odległości od ściany (Type HAV 140/... 600, 850 lub 1100)	
Wymagana ilość kotew ML:	3	4	5			

Zakotwienie w betonie::

	HALFEN szyna do wbetonowania razem z HALFEN śrubą i nakrętką	HS 38/17 - M 12 x 25 wymagane obliczenia
	Kotwy wklejane HB HALFEN do betonu spękanego i niespękanego	HB-VMZ-A-70 - M12-25/115-A4 (Nr zamówienia: 0432.380-00062) Wymagane obliczenia. Wkład i akcesoria zamawiać osobno.

Przykład zamówienia:



Rys. 29. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

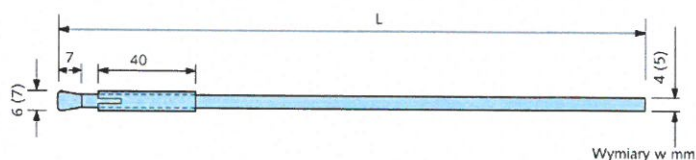
Kotwy drutowe

HEA Kotwy drutowe

Do zamocowania w betonie $\geq$ C 20/25 Materiał: stal nierdzewna A4.

Kotwy drutowe wymagają otworu o średnicy 6 lub 7 mm i głębokości 42 mm, co powoduje szybki i prosty montaż.

Trwałe i bezpieczne zakotwienie dzięki nierdzewnej końcówce, z materiału klasy A wg DIN 4102. Kotwy nadają się również do stosowania w elementach budowlanych o podwyższonych wymagach odporności ogniowej.



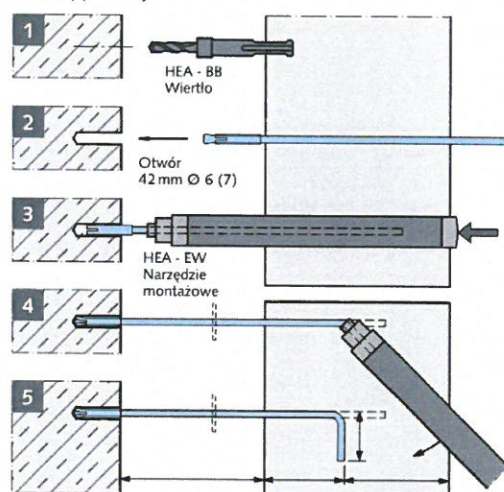
HEA Kotwy drutowe		
Opis produktu L/Ø [mm]	Nr zamówienia 0140.010-	Odległość a od ściany [mm]
HEA - 160/4	00001	0 - 45
HEA - 200/4	00002	45 - 85
HEA - 250/4	00004	85 - 135
HEA - 300/4	00006	135 - 185
HEA - 200/5	00003	45 - 85
HEA - 250/5	00005	85 - 135
HEA - 300/5	00007	135 - 185

Akcesoria montażowe dla kotew drutowych HEA			
Opis produktu	Nr zamówienia		Ø [mm]
Wiertło	0143.010-		
HEA-BB 4	00001	dla HEA - .../4	6
HEA-BB 5	00002	dla HEA - .../5	7
Narzędzie montażowe	0143.020-		
HEA-EW 4	00001	dla HEA - .../4	4
HEA-EW 5	00002	dla HEA - .../5	5

Instrukcja montażu:

1. Przy pomocy wiertła typu HEA - BB4 lub - BB5 wywiercić otwór $\varnothing 6 \times 42$ mm lub 7×42 mm.
2. Otwór oczyścić. Wprowadzić do otworu kotwę z nasuniętą tuleją.
3. Za pomocą narzędzia HEA-EW 4 lub HEA-EW 5 wbić tulejkę aż do lica ściany betonowej.
4. Koniec kotwy drutowej zagiąć pod kątem 90° .
5. Kotwę wmurować w fugę ściany zewnętrznej.

Przekrój poziomy:



Rys. 30. Kotwy drutowe do ścian warstwowych firmy LEVIAT.

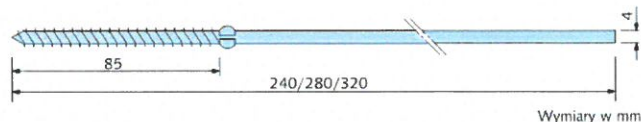
HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Kotwy drutowe

HPV-L Kotwy drutowe do betonu komórkowego



Do zamocowania w ścianach betonu komórkowego. Materiał: Stal nierdzewna W 1.4404, 1.4571 (A4).



HPV-L Kotwy drutowe do betonu komórkowego

Opis produktu L / Ø [mm]	Nr zamówienia 0141.010-	Odległość a od ściany [mm]
HPV - L - 240/4	0001	0 - 80
HPV - L - 280/4	0002	80 - 120
HPV - L - 320/4	0003	120 - 160*)

*) Dla odległości ≥ 150 mm potrzebna oddzielna weryfikacja

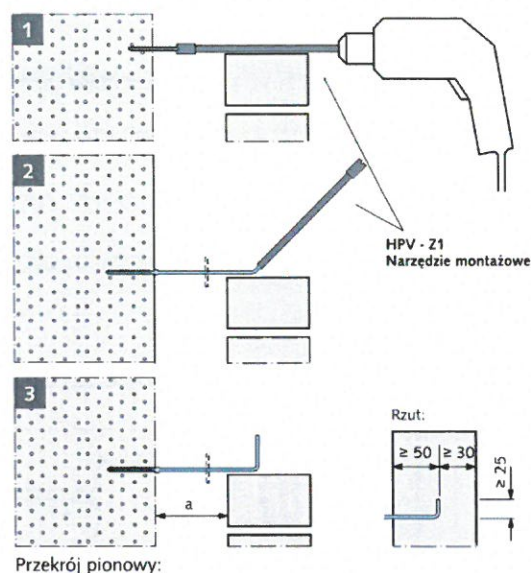
HPV-L Narzędzie montażowe

Opis produktu	Nr zamówienia	
HPV - Z1	0143.030-00001	dla HPV - L - ... /4

Instrukcja montażu:

1. Kotwę HPV - L wkręcić za pomocą narzędzia HPV - Z1 i wiertarki bezpośrednio do betonu komórkowego.
2. Koniec kotwy drutowej zagiąć pod kątem 90°.
3. Kotwę wmurować w fugę ściany zewnętrznej.

Ilość kotew na m² wg DIN EN 1996-2/NA tabela NA.D.1 oraz wg DIN EN 1996-1-1 rozdział 6.5.



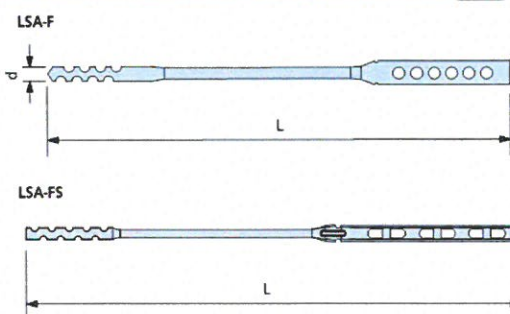
Kotwy drutowe LSA-F/-FS



LSA-F/-FS: Do zamocowania w ścianie nośnej, także do cienkich spoin. Materiał: Stal nierdzewna W 1.4571 (A4) lub 1.4362

Kotwy drutowe LSA-F/-FS

Oznaczenie długość / d [mm]	Nr zam. 0142.	Odległość a [mm]
LSA-F-280/6	120-00001	115 - 135
LSA-F-300/6	120-00002	135 - 155
LSA-F-320/6	120-00003	155 - 175
LSA-F-340/6	120-00004	175 - 195
LSA-F-360/6	120-00005	195 - 210
LSA-FS-280-A4	140-00001	do 130
LSA-FS-300-A4	140-00002	do 150
LSA-FS-320-A4	140-00003	do 170

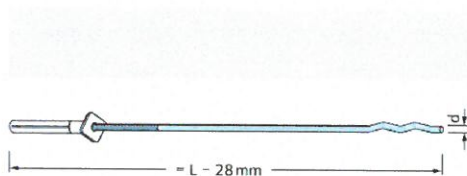


Rys. 31. Kotwy drutowe do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Kotwy drutowe

LSA-DW Kotwy drutowe z kołkiem 8 x 60



Do zamocowania w ścianie nośnej murowej lub betonowej.
Materiał: Stal nierdzewna W 1.4404, 1.4571 (A4).
Otwór: 8 x 65 mm

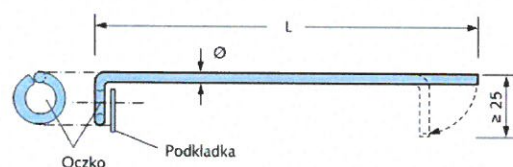
LSA-DW Kotwy drutowe z kołkiem 8 x 60

Opis produktu L / d [mm]	Nr zamówienia 0142.080-	Odległość a od ściany [mm]
LSA-DW-180/4	00002	25 - 45
LSA-DW-210/4	00003	45 - 75
LSA-DW-250/4	00004	75 - 115
LSA-DW-275/4	00005	115 - 140
LSA-DW-300/4	00006	140 - 165
LSA-DW-320/4	00007	165 - 185
LSA-DW-350/4	00008	185 - 215
LSA-DW-400/4	00009	215 - 250

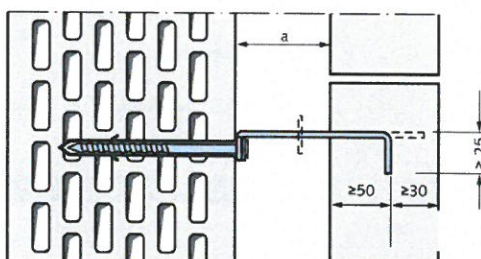
LSA-L Kotwy drutowe



Do zamocowania w ścianie nośnej z cegły perforowanej.



Kotwa drutowa LSA-L z podkładką (stal nierdzewna A4)
oraz ISO-CLIP (patrz niżej):



LSA-L Kotwy drutowe

Opis produktu Type L / Ø [mm]	Odległość a od ściany [mm]	Nr zamówienia 0142.050-
LSA-L-235/4	20 - 150*	00001

*) Dla długości > 150 mm wymagane dodatkowe obliczenia..

Ilość kotew na m² wg DIN EN 1996-2/NA
tabela NA.D.1 oraz wg DIN EN 1996-1-1 rozdział 6.5.

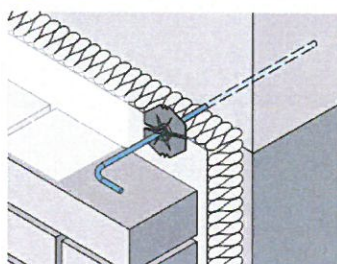
Kolek i śruba dla kotew LSA-L-235/4

Opis produktu	Nr zamówienia 0432.010-
DUE-FUR 10x80 SS A4 	00001

Narzędzie montażowe dla kotew drutowych LSA-L

Opis produktu	Nr zamówienia 0143.080-
LSZ-E	00001

LSZ Krążek dociskowy ISO-CLIP



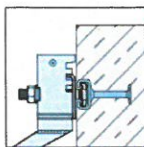
Opis produktu	Nr zamówienia 0143.080-
LSZ - ISO - Clip 3-6 Krążek dociskowy z kapinosem	00002
LSZ-ISO-CLIP Maxi-F Krążek dociskowy z kapinosem	00003

Rys. 32. Kotwy drutowe do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Systemy zamocowania wsporników HALFEN - przegląd

Beton

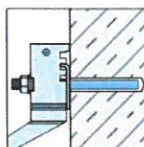


Zamocowanie do HALFEN szyny do wbetonowania HTA-CE patrz strona 28.

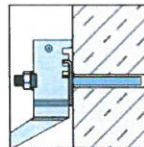
Więcej informacji w katalogu technicznym "HALFEN Szyny do wbetonowania"



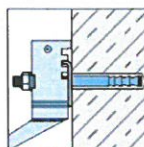
System kotew chemicznych



Zamocowanie przy pomocy kotew wklejanych HALFEN HB-V tylko dla niespękanego betonu patrz strona 29.



Zamocowanie przy pomocy kotew wklejanych HALFEN HB-VMU tylko dla niespękanego betonu patrz strona 30.

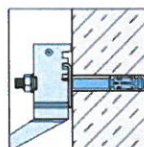


Zamocowanie przy pomocy kotew wklejanych HALFEN HB-VMZ dla spękanego i niespękanego betonu patrz strona 29, 30.

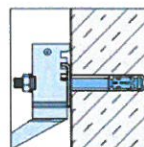
Więcej informacji w katalogu technicznym "HALFEN Kotwy do dużych obciążeń"



System kotew mechanicznych

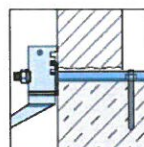


Zamocowanie przy pomocy kotew mechanicznych HALFEN HB-BZ dla spękanego i niespękanego betonu patrz strona 31.



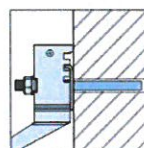
Zamocowanie przy pomocy kotew mechanicznych HALFEN HB-B tylko dla niespękanego betonu patrz strona 31.

Mocowanie specjalne nastropowe



Zakotwienie nastropowe HK-DA do mocowania wsporników HALFEN HK5 do cienkich krawędzi stropu patrz strona 32.

Mur



Zamocowanie przy pomocy kotew wklejanych HB-VMU dla cegły pełnej patrz strona 32.

Więcej informacji w katalogu technicznym "HALFEN Kotwy do dużych obciążeń"



Rys. 33. System zamocowań wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

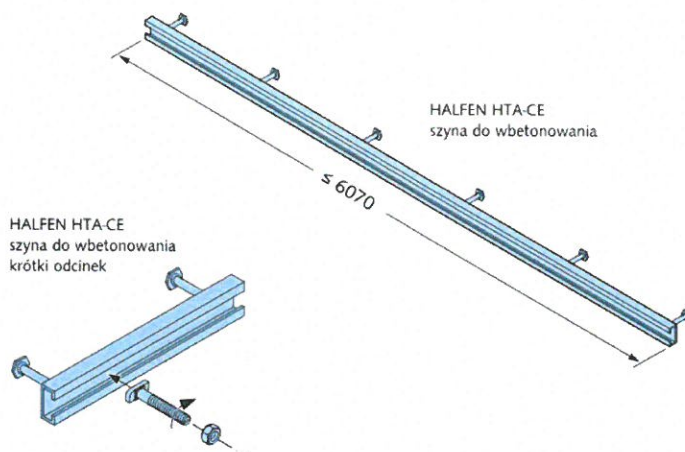
Systemy zamocowania do betonu

HALFEN Szyny do wbetonowania



HALFEN HTA-CE Szyny do wbetonowania

Wymiary w mm



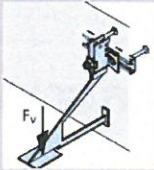
HALFEN szyny do wbetonowania dostarczane są z kotwami zgrzewanymi lub spawanymi. Europejska Ocena Techniczna ETA-09/0339.

Profil HALFEN szyny jest zabezpieczony przed zabrudzeniem poprzez wypełnienie styropianem lub taśmą. Wypełnienie można łatwo usunąć za pomocą odpowiedniego narzędzia (np. śrubokrętu, młotka).



HALFEN HS śruba z nakrętką (tabela poniżej z odpowiednimi śrubami)

Więcej informacji w katalogu technicznym "HALFEN Szyny do wbetonowania"

Zakres zastosowania dla ścian warstwowych										
HALFEN HTA-CE szyna do wbetonowania Obliczenia wg CEN TS 1992-4 oraz ETA-09/0339		HALFEN HTA-CE szyna do wbetonowania		HALFEN HS śruba z nakrętką						
HALFEN HK5 Wsporniki Nośność: patrz strona 10-21										
		Opis produktu (długość w mm)		Opis produktu:	Nr zamówienia	Gwint		I [mm]		Moment dokręcenia
4.0		HTA-CE 38/17	- A4	HS 38/17	0161.050-00001	M12	x	72	- A4	25
8.0		HTA-CE 40/25	- A4	HS 40/22	0350.070-00007	M12	x	80	- A4	25
12.0		HTA-CE 40/22P	- A4	HS 40/22	0350.070-00013	M16	x	80		
		HTA-CE 50/30P	- A4		0161.090-00001				- A4	60
		HTA-CE 52/34	- A4	HS 50/30		M16	x	87		
		HTA-CE 54/33	- A4		0161.090-00002					
Wszystkie produkty ze stali nierdzewnej W 1.4404, 1.4571 (A4)										

Rys. 34. System zamocowań wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Systemy zamocowania do betonu

HALFEN HB-V Kotwy wklejane - beton niespękany



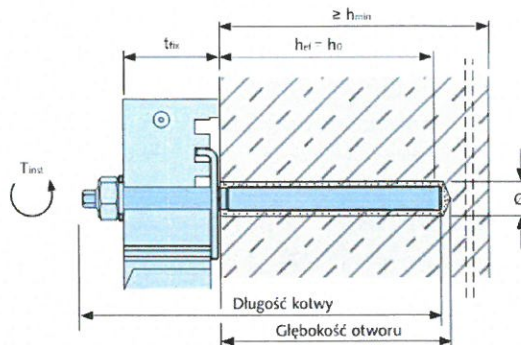
HB-V A4 Kotwa



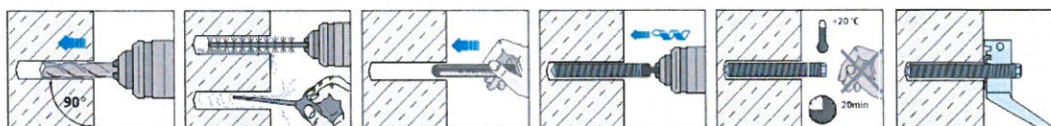
HB-V-P Wkład klejowy


A8 - A16
M16 - M24


Stal nierdzewna



Kotwa HB-V A4								HB-V-P Wkład klejowy	
Opis produktu	Nr zamówienia	Otwór Ø głębokość [mm]	Długość kotwy [mm]	Maks. grubość mocowania [mm]	Głębokość zakotwienia hef [mm]	Min. grubość elementu hmin [mm]	Moment dokręcenia Tinst	Opis produktu	Nr zamówienia 0433.050-
HB-V-A 10-65/165 A4	00004	12 × 90	165	65	90	120	20	Wkład HB-V-P 10	00002
HB-V-A 12-65/190 A4	00064	14 × 110	190	65	110	140	40	Wkład HB-V-P 12	00003
HB-V-A 16-65/210 A4	00012	18 × 125	210	65	125	160	80	Wkład HB-V-P 16	00005



HALFEN HB-VMZ Kotwy wklejane - beton spękany i niespękany



HB-VMZ-A A4 Kotwa



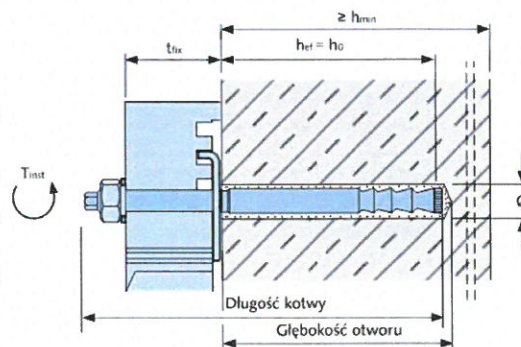
HB-VMZ 345 Wkład klejowy
Nr zamówienia 0433.040-00102
Dozownik
HB-VM-P 345
Nr zamówienia 0433.040-00077
lub HB-VM-P 345 Profi
Nr zamówienia 0433.040-00078



HB-VM-X Mikser
Nr zamówienia 0433.040-00039



Stal nierdzewna

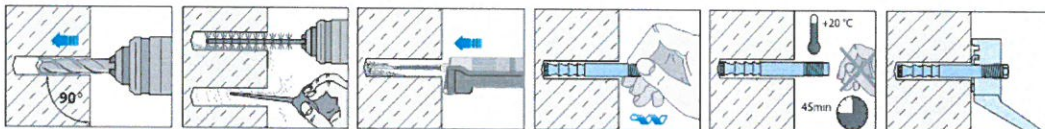


Rys. 35. System zamocowań wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Systemy zamocowania do betonu

Kotwa HB-VMZ A4								
Opis produktu	Nr zamówienia 0432.380-	Otwór $\varnothing \times$ głębokość [mm]	Maks. grubość mocowania t_{fix} [mm]	Długość kotwy [mm]	Gwint [mm]	Głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	Min. grubość elementu h_{min} [mm]	Moment dokręcenia [Nm]
HB-VMZ-A 60 M10-60/135 A4	00007	12 × 65	60	135	M10x47	60	100	15
HB-VMZ-A 80 M12-60/160 A4	00096	14 × 85	60	160	M12x56	80	110	25
HB-VMZ-A 100 M12-60/180 A4	00016	14 × 105	60	180	M12x56	100	130	30
HB-VMZ-A 125 M16-60/210 A4	00019	18 × 133	60	210	M16x55	125	170	50



HALFEN HB-VMU Kotwy wklejane - beton niespekany



HB-VMU 345 Wkład klejowy

Nr zamówienia 0433.040-00131

Dozownik

HB-VM-P 345 Nr zamówienia 0433.040-00077

lub HB-VM-P 345 Profi Nr zamówienia 0433.040-00078



Stal nierdzewna



HB-VMU 420 Wkład klejowy

Nr zamówienia 0433.040-00134

Dozownik HB-VM-P 420 Profi

Nr zamówienia 0433.040-00080



HB-VMU 300 Wkład klejowy

Nr zamówienia 0433.040-00130

Dozownik

HB-VM-P 345

Nr zamówienia 0433.040-00077,

HB-VM-P 345 Profi

Nr zamówienia 0433.040-00078

lub dozownik standardowy

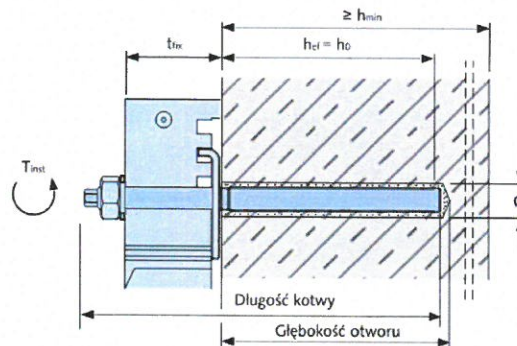


HB-VMU-A A4 Kotwa

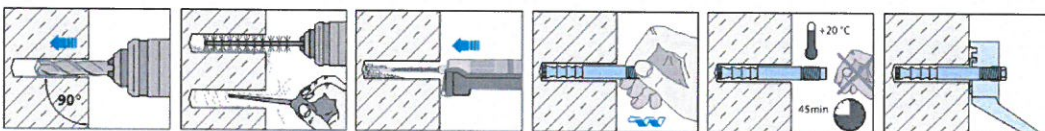


HB-VM-X Mikser

Nr zamówienia. 0433.040-00039



Kotwa HB-VMU A4							
Opis produktu	Nr zamówienia. 0430.190-	Otwór $\varnothing \times$ głębokość [mm]	Długość kotwy [mm]	Maks. grubość mocowania t_{fix} [mm]	Głębokość zakotwienia h_{ef} [mm]	Min. grubość elementu h_{min} [mm]	Moment dokręcenia T_{inst} [Nm]
HB-VMU-A 10-65/165 A4	00007	12 × 90	165	65	90	130	20
HB-VMU-A 12-85/210 A4	00016	14 × 110	210	85	110	160	40
HB-VMU-A 16-60/210 A4	00021	18 × 125	210	60	125	200	60



Rys. 36. System zamocowań wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Systemy zamocowania do betonu

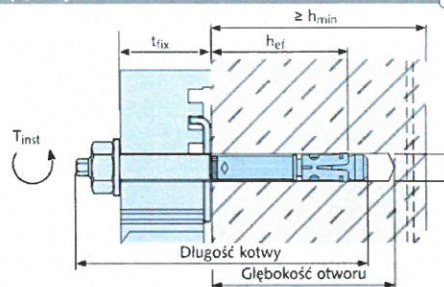
HALFEN HB-VMZ Kotwy mechaniczne - beton spękany i niespękany



HB-BZ A4 Kotwa

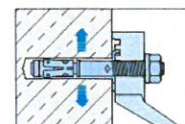
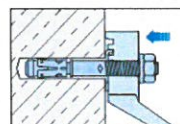
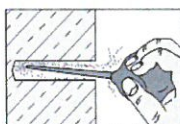
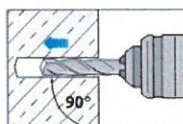


Stal nierdzewna



Kotwa HB-BZ A4									
Opis produktu	Nr zamówienia 0432.040-	Otwór Ø × głębokość [mm]	Maks. grubość mocowania t _{fix} [mm]	Długość kotwy [mm]	Gwint [mm]	Głębokość zakotwienia h _{ef} [mm]	Min. grubość elementu h _{min} [mm]	Min. grubość elementu h _{min} [mm]	Moment dokręcenia T _{inst} [Nm]
HB-BZ 10-50-70/130 A4	00030	10 × 75	68	50	130	M10x82	60	100	35
HB-BZ 12-50-70/145 A4	00032	12 × 90	80	50	145	M12x86	70	120	50
HB-BZ 16-50-70/170 A4	00034	16 × 110	97	50	170	M16x91	85	140	110

Montaż:



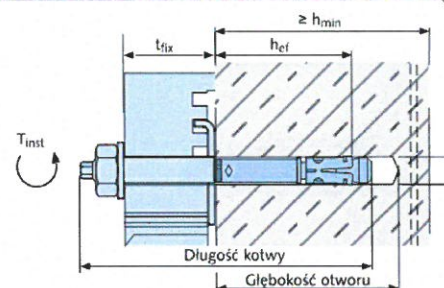
HALFEN HB-VMZ Kotwy mechaniczne - beton niespękany



HB-B A4 Kotwa

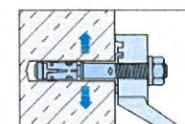
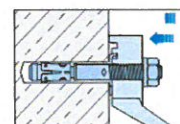
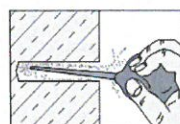
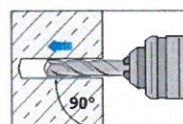


Stal nierdzewna



Kotwa HB-B A4									
Opis produktu	Nr zamówienia 0432.060-	Otwór Ø × głębokość [mm]	Maks. grubość mocowania t _{fix} [mm]	Długość kotwy [mm]	Gwint [mm]	Głębokość zakotwienia h _{ef} [mm]	Min. grubość elementu h _{min} [mm]	Min. grubość elementu h _{min} [mm]	Moment dokręcenia T _{inst} [Nm]
HB-B 10-50-56/125 A4	00030	10 × 70	62	50	125	M10 × 80	48	100	25
HB-B 12-65-80/160 A4	00035	12 × 90	81	65	160	M12 × 100	65	130	50
HB-B 16-60-76/180 A4	00020	16 × 95	99	60	180	M16 × 110	82	160	100

Montaż:



Rys. 37. System zamocowań wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Systemy zamocowania do ścian murowych

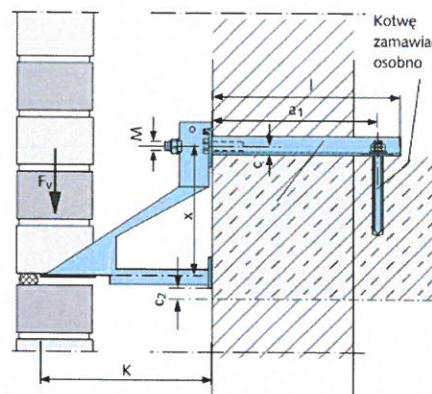
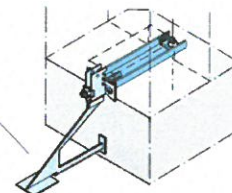
Zakotwienie nastropowe HK-DA do cienkich krawędzi stropu

HK-DA Kotwa nastropowa						
 HK - DA -	Nośność: (F_{Rd} [kN])	Nr zamówienia 0156.010-	M	c	a_1	l
	4.0 - L (5.4)	00001	M10	10	293 ± 10	320
	4.0 - K (5.4)	00002	M10	10	173 ± 10	200
	8.0 - L (10.8)	00005	M12	11	293 ± 10	320
	8.0 - K (10.8)	00006	M12	11	173 ± 10	200

Dostawa w komplecie z płytką ząbkowaną i sześciokątną nakrętką

Dostępne dla
nośności 4,0 kN
oraz 8,0 kN

Uwaga:
• $c_2 = 25$ - odległość
krawędziowa
• wg obliczeń



Zamocowanie do betonu c 20/25			
Dł. HK-DA	Nośność: (F_{Rd} [kN])	4.0 (5.4)	8.0 (10.8)
 HALFEN kotwa wklejana do spękanego i niespękanego betonu		60 M10 - 20/95 Wymagane obliczenia	80 M12 - 25/125 Wymagane obliczenia

Wszystkie mocowane części w stali nierdzewnej W 1.4571, 1.4404 (A4)

HALFEN HB-VMU Kotwy wklejane - cegła pełna



HB-VMU-A4 Kotwa

HB-VMU 345 Wkład klejowy
Nr zamówienia 0433.040-00131
Dozownik

HB-VM-P 345 Nr zamówienia 0433.040-00077
lub HB-VM-P 345 Nr zamówienia 0433.040-00078

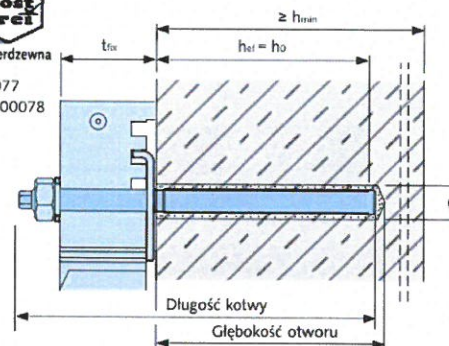
HB-VMU 300 Wkład klejowy
Nr zamówienia 0433.040-00130
Dozownik

HB-VM-P 345
Nr zamówienia 0433.040-00077,
HB-VM-P 345 Profi
Nr zamówienia 0433.040-00078
lub dozownik standardowy

HB-VM-X Mikser
Nr zamówienia 0433.040-00039



Stal nierdzewna



Kotwa HB-VMU A4							
Opis produktu	Nr zamówienia 0430.190-	Otwór $\varnothing \times$ głębokość	Długość kotwy	Maks. grubość mocowania t_{fix}	Głębokość zakotwienia	Min. grubość elementu	Moment dokręcenia
		[mm]	[mm]	[mm]	h_{ef} [mm]	h_{min} [mm]	T_{inst}
HB-VMU-A 10-65/165 A4	00007	12 x 90	165	65	90	130	20
HB-VMU-A 12-85/210 A4	00016	14 x 110	210	210	110	160	40

Dopuszczalne obciążenie dla rozciągania, ścinania i wyrywania w dowolnym kierunku dla cegły pełnej i silikatowej $F = 1,70$ kN, MZ12/KS12

Rys. 38. System zamocowań wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Połączenia do ścian murowych

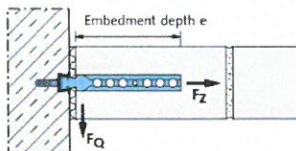
Połączenie ścian murowanych (wypełniających, działowych, elewacyjnych) z elementami nośnymi (żelbetowe słupy lub ściany, konstrukcje stalowe lub drewniane) przy pomocy szyn i płaskowników HALFEN ML/

BL jest rozwiązaniem ekonomicznym oraz sprawdzonym. Dzięki możliwości przesuwu płaskowników w szynie ryzyko pojawienia się pęknięcia jest znacząco ograniczone.

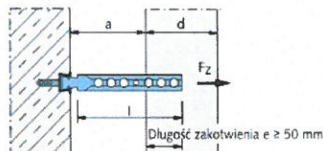
Wszystkie profile HTA oraz HMS są wypełnione styropianem, co zabezpiecza przed wnikaniem betonu.

Szyny są mocowane do deskowania przy pomocy zszywek lub gwoździ. Płaskownik ML/BL można w dowolnym momencie wznoszenia muru wsunąć w szynę i po obrocie o 90° uzyskać się pewne zakotwienie. Otwory w płaskowniku zapewniają jego pewne zamocowanie w spoinie muru.

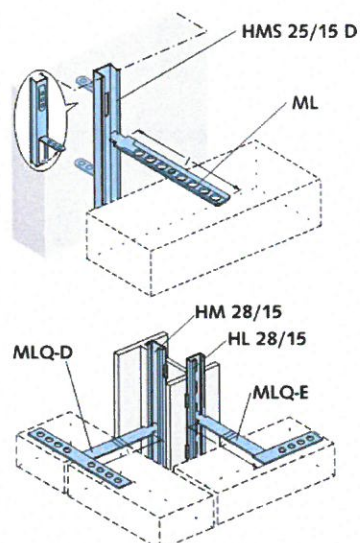
Połączenie ścian działowych



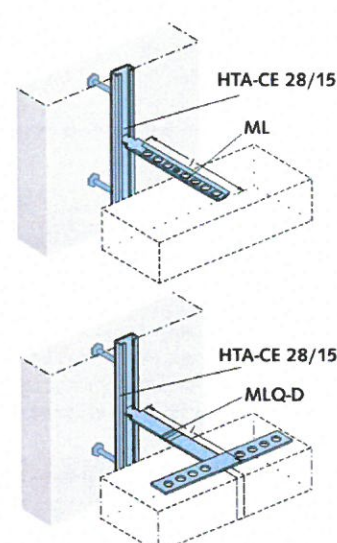
Połączenie ścian warstwowych



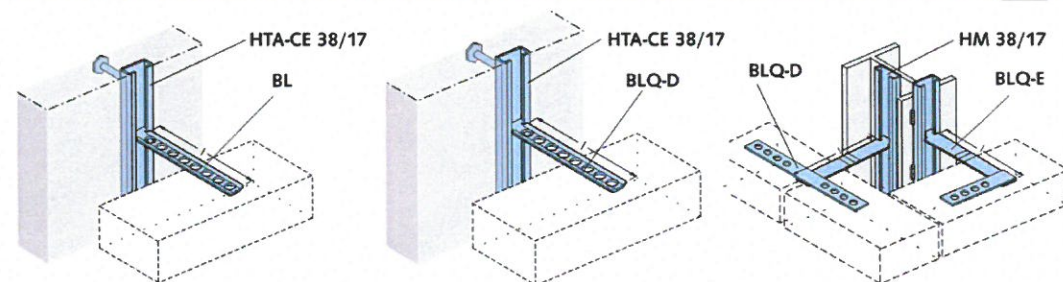
Kotwa murowa ML w kombinacji z szyną HALFEN HMS, HTA, HM i HL



Kotwy w profilu szyny HMS w rozstawie 250 mm zapewniają pewne połączenie z betonem. Kotwy należy odgiąć na budowie przed zabetonowaniem szyny.



Kotwa murowa BL w kombinacji z szyną HALFEN HTA38/17 i HM38/17



Rys. 39. Kotwy płaskie do ścian warstwowych firmy LEVIAT.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Połączenia do ścian murowych

Dopuszczalne rozstawy ścian a:

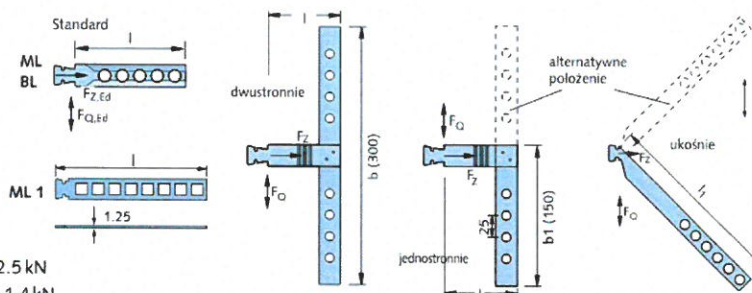
Połączenie ścian	Długość l (l ₁) [mm]	Odległość a [mm]	d [mm]
	85	20 - 45	115
	120	40 - 80	
	180	85 - 140	
	(300)	0 - 80	
	(350)	20 - 95	240
	(400)	35 - 115	

ML, BL

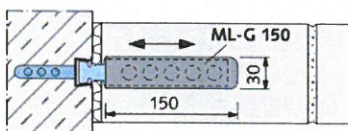
- Max. obciążenie na cm długości zakotwienia e
 $F_Z = 0.23 \text{ kN} / F_{Z,Ed} = 0.32 \text{ kN}$
- Max. $F_Z \leq 2.3 \text{ kN}$
 Max. $F_{Z,Ed} \leq 3.2 \text{ kN}$
- Max. $F_Q \leq 1.9 \text{ kN}$
 Max. $F_{Q,Ed} \leq 2.7 \text{ kN}$

ML1

- Max. $F_Z \leq 1.9 \text{ kN} / \text{max. } F_{Z,Ed} \leq 2.5 \text{ kN}$
- Max. $F_Q \leq 1.0 \text{ kN} / \text{max. } F_{Q,Ed} \leq 1.4 \text{ kN}$



Tuleja ślizgowa ML-G 150 do połączeń ścian, dla kotew ML



Umożliwia przesuw w kierunku zakotwienia, np. przy zakotwieniach długich ścian lub ścian działowych do konstrukcji betonowych by uniknąć pęknięć.

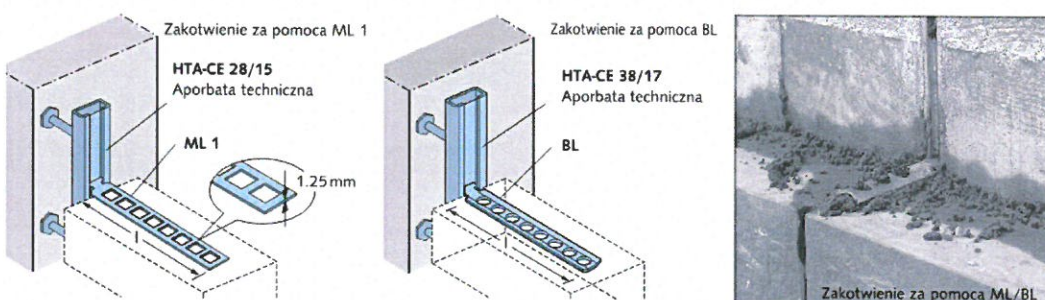
Materiał: tworzywo sztuczne PCV Nr zam. 0134.010-00001

Kotwa murowa ML 1 dla połączeń we wnętrzach

Materiał: stal nierdzewna W 1.4301 A2

Typ	Długość l [mm]	Nr zam. 0013.010-
ML 1	125	00001
	185	00002
	245	00003

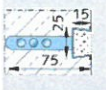
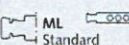
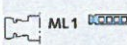
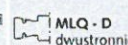
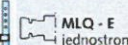
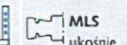
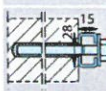
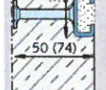
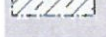
Szyny - Nośność dla kotew murowych - rozstaw $\geq 25 \text{ cm}$:			
Szyna	HMS 25/15 D	HTA-CE 28/15	HTA-CE 38/17
Rozciąganie F_Z [kN] ($F_{Z,Rd}$)	1.2 (1.6)	3.0 (4.0)	4.5 (6.1)
Ścinanie F_Q [kN] ($F_{Q,Rd}$)	1.5 (2.0)	3.0 (4.0)	4.5 (6.1)



Rys. 40. Kotwy płaskie do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Połączenia do ścian murowych

Szyna	Kotwa									
 HMS 25/15 D L = 2500 mm	 ML Standard 26 x 2 [mm]	 ML 1 25 x 1.25 [mm]	 MLQ-D 25 x 3 [mm]	 MLQ-E 25 x 3 [mm]	 MLS 22 x 3 [mm]					
 HTA-CE 28/15 L = 1050 mm ^① L = 6070 mm ^①	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l ₁ [mm]
 HL 28/15 L = 6070 mm ^①	ML - 85		ML 1 - 125		MLQ-D - 85		MLQ-E - 85		MLS - 300	
	ML - 120		ML 1 - 185		MLQ-D - 120		MLQ-E - 120		MLS - 350	
 HTA-CE 38/17 L = 1050 mm ^① L = 6070 mm ^①	ML - 180		ML 1 - 245		MLQ-D - 180		MLQ-E - 180		MLS - 400	
 BL Standard 30 x 2 [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]	Material: FV = Stal S235JR, cynkowane ogniowo SV = Stal DX51D + Z275, cynkowanie A4 = Stal nierdzewna 1.4571/1.4404 A2 = Stal nierdzewna 1.4301			
	BL - 85		BLQ-D - 85		BLQ-E - 85					
	BL - 120		BLQ-D - 120		BLQ-E - 120					
 BLQ-D dwustronnie 30 x 3 [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]	Typ	Długość l [mm]				
	BL - 180		BLQ-D - 180		BLQ-E - 180					

① Inne długości: Dostępne na zapytanie

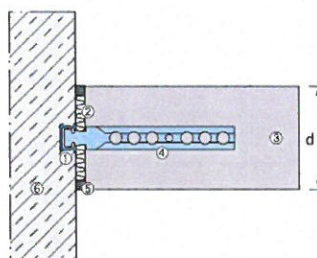
Połączenia ognioodporne do ścian murowych wg DIN 4102-2: 2016-05

Ściana masywna

Połączenie nośne dla ścian oddzielenia przeciwpożarowego można wykonać za pomocą kotw murowych HALFEN. Zamocowanie w ścianach (ściany i słupy żelbetowe) spełnia wymagania w zakresie nośności i odporności ogniowej wg normy DIN 4102-4 pkt. 9.8.4.

Rozstaw połączenia

Kotwy murowe HALFEN mocować co 250 mm (4 szt. na mb)



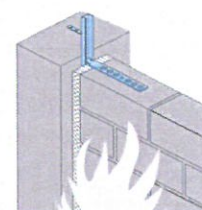
Uwagi i reguły DIN

- ① **HALFEN szyna**
- ② **Izolacja:**
Wg DIN 4102-4 pkt. 9.2.14
Izolacja w fudze "[...] z włókien mineralnych niepalnych klasa A, punkt topnienia ≥ 1000 st. C wg DIN 4102 T. 17 i gęstość ≥ 30 kg/m³ [...]".
- ③ **Ściana:**
Cegła (klasa gęstości) i minimalna grubość d wg DIN EN 1996-1-2: 2011-04.
- ④ **Kotwa murowa** (prostopadły przesuw)
- ⑤ **Fuga dylatacyjna**
- ⑥ **Beton**

Informacje produktowe

HALFEN szyna Typ ①	④ Kotwa murowa	
	zwykła zaprawa	zaprawa cienka
HMS 25/15 D	ML	ML 1
HTA 28/15	ML	ML 1
HTA 38/17	BL	-

Połączenie masywnej ściany konstrukcyjnej jako oddzielenia przeciwpożarowego wg DIN 4102-4 pkt. 9.8.4 (rys. 9.13) lub wg DIN EN 1996-1-2: 2011-04 (rys. Q.4B)



Rys. 41. Kotwy płaskie do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Tabela nośności dla wsporników

Obliczenia wsporników pojedynczych dla ściany licowej d=11,5 cm i g = 18 kN/m³

Wysokość obciążenia H [m]	Wspornik pojedynczy np. HK5-U e = 250 mm F _v [kN] (F _{v,d} [kN])	Wspornik pojedynczy np. HK5-P e = 500 mm F _v [kN] (F _{v,d} [kN])	Wspornik pojedynczy np. HK4-U z kątownikiem pośrednim e = 500 mm e = 750 mm e = 1000 mm F _v [kN] (F _{v,d} [kN])	Wspornik Nośność Dop. F _v [kN] na wspornik (F _{v,d} [kN])
12	6.2 (8.4)			12.0 (16.2)
11	5.7 (7.7)	11.4 (15.4)	11.4 (15.4)	
10	5.2 (7.0)	10.4 (14.0)	10.4 (14.0)	
9	4.7 (6.3)	9.3 (12.6)	9.3 (12.6)	
8	4.1 (5.6)	8.3 (11.2)	8.3 (11.2)	
7	3.6 (4.9)	7.2 (9.8)	7.2 (9.8) 10.9 (14.7)	8.0 (10.8)
6	3.1 (4.2)	6.2 (8.4)	6.2 (8.4) 9.3 (12.6)	
5	2.6 (3.5)	5.2 (7.0)	5.2 (7.0) 7.8 (10.5) 10.4 (14.0)	
4	2.1 (2.8)	4.1 (5.6)	4.1 (5.5) 6.2 (8.4) 8.3 (11.2)	4.0 (5.4)
3	1.6 (2.1)	3.1 (4.2)	3.1 (4.2) 4.7 (6.3) 6.2 (8.4)	
2	1.0 (1.4)	2.1 (2.8)	2.1 (2.8) 3.1 (4.2) 4.1 (5.6)	
1	0.5 (0.7)	1.0 (1.4)	1.0 (1.4) 1.6 (2.1) 2.1 (2.8)	

Przykład: Wysokość obciążenia H=5,0 m; podparcie za pomocą wspornika pojedynczego HK5-U z kątownikiem pośrednim, e=750 mm
 -F_v=7,8 kN - dobrano wspornik o nośności 8,0 kN

Grupa nośności: 4.0 8.0 12.0

Obliczenia

1. Obliczenia obciążenia

H = Wysokość obciążenia [m]
 γ = Ciężar muru [kN/m³]
 a = Odległość [mm]
 b = $a + \frac{d}{2} + \text{Tolerancja}$ [mm]
 Tolerancja e = 15 mm
 d = Szerokość cegły [mm]
 e = Rozstaw wsporników [m]
 F_v = Pionowe obciążenie na punkt podparcia

$$F_v = H \times e \times d \times \gamma \text{ [kN]}$$

$$\rightarrow F_v = H \times e \times 2.07 \text{ przy } \gamma = 18 \text{ kN/m}^3 \text{ i } d = 0.115 \text{ m}$$

$$(F_{v,d} = 1.35 \cdot F_v)$$

2. Dobór wsporników HK5

Max. F_v = Nośność, wynika z: - x
 (patrz tabela, wspornik HK5, strony 10-21)

3. Obliczenia siły wypadkowej R_z

$$z_{\min} = x + \Delta Y - 10 - 20 \text{ [mm]}$$

→ HK5 - Możliwość regulacji = ± 20 mm

Rozciąganie/Ściskanie Z=D

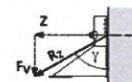
$$\max Z = F_v \times b / z_{\min}$$

$$(Z_d = F_{v,d} \times b / z_{\min})$$

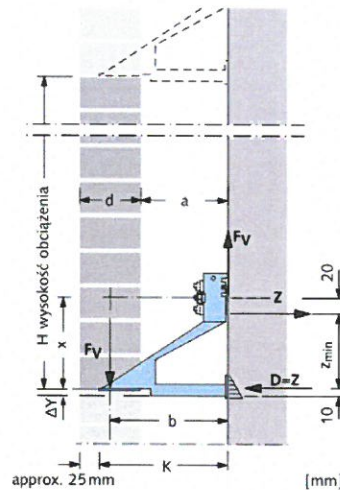
Wynik:

$$R_z = \sqrt{Z^2 + F_v^2}$$

$$R_{z,d} = \sqrt{Z_d^2 + F_{v,d}^2}$$



Uwaga: Przy obliczaniu wybranych połączeń należy przestrzegać Aprobaty Technicznej



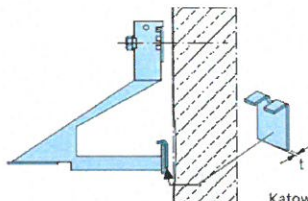
Rys. 42. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Regulacja głębokości wsporników HK5

Kątownik wyrównawczy HK-AW

Wyrównanie pionowe wsporników HK-5 (wyrównanie tolerancji wykonania)



Kątownik wyrównawczy HK-AW

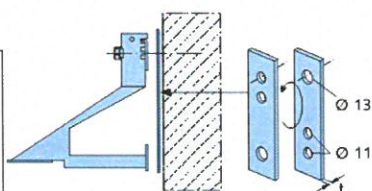
Kątownik wyrównawczy		
Opis produktu	Nr zam.: 0156.020-	t [mm]
HK - AW - 3	00001	3
HK - AW - 6	00002	6

Płaskownik wyrównawczy HK-AL

Do regulacji głębokości, w szczególności dla wsporników HK5-F i -FV

Uwaga: Podczas zastosowania płaskownika wyrównawczego HK-AL należy wziąć pod uwagę:

- wzrost wysięgu K
- zwiększenie momentu zginającego



Płaskownik wyrównawczy HK-AL

Płaskownik wyrównawczy		
Opis produktu	Nr zam.: 0156.030-	t [mm]
HK - AL - 3	00001	3

Specyfikacja techniczna - przykład

Wspornik pojedynczy

HALFEN wspornik HK5-U,

do zamocowania ścian warstwowych, wykonany ze stali nierdzewnej klasy III zgodnie z normą EN 1993-1-4:2006, tablica A.1 rozdział 3;

optymalne właściwości termiczne,
regulacja wysokość ± 20 mm,
badania typu zgodne i aprobowane przez ITB,
znakowane CE,

Typ HK5-U-LS-K

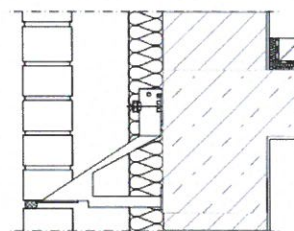
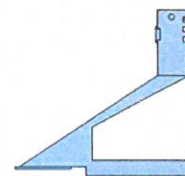
z

U = standardowy pojedynczy wspornik,

LS = Grupa nośności [kN] (4,0 / 8,0 / 12,0),

K = wysięg wspornika [mm] (130 / 150 / 170 / 190 / 210 / 230 / 250 / 270 / 290 / 310 / 330 / 350) dla odległości od ściany a of (K - 90 mm) ± 15 mm,

lub zbliżony, dostawa i montaż wg instrukcji montażu Producenta

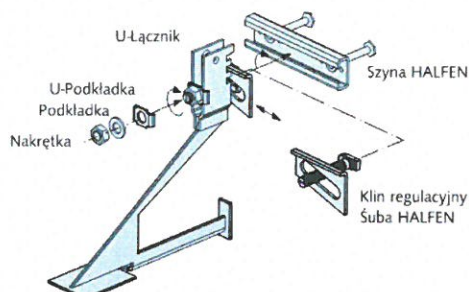


Rys. 43. Akcesoria do wsporników do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

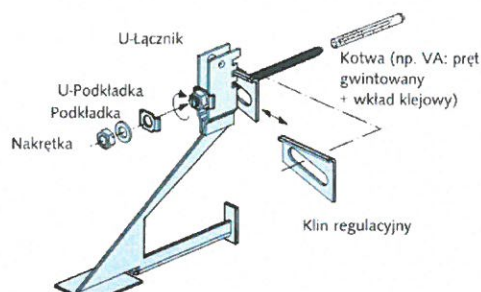
Instrukcja montażu

Montaż za pomocą szyny HALFEN



1. Wbetonować szynę HALFEN wg instrukcji montażu.
2. Zamocować wstępnie wspornik z śrubą HALFEN, klinem regulacyjnym, U-podkładką, podkładką oraz nakrętką. Główną śrubę HALFEN wprowadzić poziomo do profilu szyny HALFEN, obrócić o 90 st. i wstępnie dociągnąć nakrętką. Nacięcie na końcu śruby musi być w pozycji pionowej.
3. Wyregulować wspornik w pionie. Zagięcie klina musi być wprowadzone między ząbki korpusu wspornika. Nakrętkę dokręcić wymagany momentem dokręcenia przy użyciu klucza dynamometrycznego.

Montaż za pomocą kotwy HALFEN



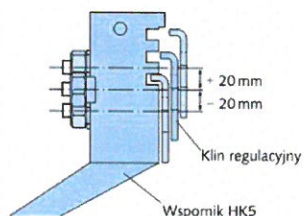
1. Zamocować kotwę HALFEN wg instrukcji montażu.
2. Zamocować wstępnie wspornik z klinem regulacyjnym na kotwie.
3. Wyregulować wspornik w pionie. Zagięcie klina musi być wprowadzone między ząbki korpusu wspornika. Nakrętkę dokręcić wymagany momentem dokręcenia przy użyciu klucza dynamometrycznego.

Uwaga: Dla zamocowania w spękanym betonie należy zastosować tylko odpowiednie kotwy (np. kotwa VMZ HALFEN)

Regulacja i dokręcenie

Zgrubna regulacja wysokości:

Zgrubna regulacja następuje poprzez ustawienie klina regulacyjnego w jednym z ząbków U-łącznika.



Dokręcenie:

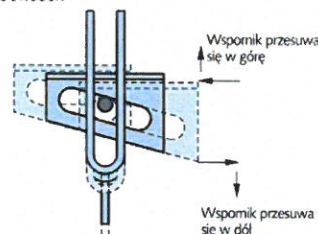
Po dokładnej regulacji wysokości nakrętkę należy dokręcić odpowiednim momentem dokręcenia zgodnie z poniższą tabelą wartości.

Rodzaj zamocowania:	Moment dokręcenia [Nm] dla gwintu:		
	M10	M12	M16
HALFEN śruba HS	15	25	60
HALFEN kotwa V	20	40	80
HALFEN kotwa VMZ	15	25/30 ^①	50
HALFEN kotwa VMU	20	40	60
HALFEN kotwa BZ	35	50	110

① patrz strona 29-30

Dokładna regulacja wysokości:

Poprzez możliwość bocznej regulacji wspornik przesuwają się w górę lub w dół.



Uwagi dla Wykonawcy:

1. Po dostawie należy usunąć taśmy opakowania aby zapobiec wystąpieniu rdzy na stali nierdzewnej.
2. Stosowanie roztworu kwasu solnego nie jest zalecane. Przy czyszczeniu ścian licowych roztworem kwasu solnego elementy ze stali nierdzewnej należy dokładnie spłukać wodą.

Rys. 44. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Mur licowy wg normy DIN EN 1996

HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH Ściany warstwowe wg DIN EN 1996

Wyciąg z DIN EN 1996-2/NA, wydanie 2012-01
(tłumaczenie nieoficjalne)

NA.D Konstrukcja ścian warstwowych
NA.D.1 Generalne wytyczne wykonania
[...]

(4) Poniższe wytyczne należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu nieobciążonych ścian warstwowych.

a) Przy wymiarowaniu jako grubość ściany należy przyjmować grubość wewnętrznej ściany nośnej.

b) Minimalna grubość zewnętrznej warstwy licowej wynosi 90 mm.
Cieńsze warstwy zewnętrzne uznawane są za okładziny, których wykonanie określone jest w normie DIN 18515.

Zewnętrzna warstwa licowa musi być podparta na całej swojej długości i pełnej powierzchni podparcia.
Przy odcinkowym podparciu (np. na wspornikach) wszystkie cegły muszą być obustronnie podparte.

d) Zewnętrzna warstwa licowa o grubości co najmniej 115 mm powinna być podpi-
erana co 12 m wysokości muru.
Dozwolone przewieszenie warstwy to 25 mm poza podparcie.
W przypadku gdy warstwa licowa o grubości 115 mm jest nie wyższa niż 2 kondygnacje lub co 2 kondygnacje jest podpierana, wówczas może ona wystawać poza podparcie do 1/3 szerokości cegły.
Przewieszenie należy uwzględnić przy obliczeniach docisku podporowego.

e) Zewnętrzną warstwę licową o grubości mniejszej niż 115 mm można wykonywać do maksymalnej wysokości 25 m powyżej poziomu terenu i muszą one być podpierane nie rzadziej niż co 6 m wysokości.
W budynkach dwupiętrowych dopuszcza się wykonanie trójkąta ściany szczytowej do 4 m bez dodatkowego podparcia.
Dozwolone przewieszenie takiej warstwy to 15 mm poza podparcie.

f) Zewnętrzną warstwę licową o grubości mniejszej niż 105 mm można wykonywać do maksymalnej wysokości 20 m powyżej poziomu terenu i muszą one być podpierane nie rzadziej niż co 6 m wysokości.
W budynkach dwupiętrowych dopuszcza się wykonanie trójkąta ściany szczytowej do 4 m bez dodatkowego podparcia.
Dozwolone przewieszenie takiej warstwy to 15 mm poza podparcie.

g) Zewnętrzna warstwa licowa musi być przewiązana ze ścianą nośną kotwami drutowymi wykonanymi ze stali nierdzewnej wg DIN EN 845-1.
Kotwy drutowe muszą mieć kształt i wymiary pokazane na rysunku NA.D.1 oraz spełniać:

- rozstaw pionowy: max. 500 mm;
- rozstaw poziomy: max. 750 mm;
- pustka powietrzna: max. 150 mm;
- średnica: 4 mm;
- klasa zaprawy: min. IIa;
- minimalna ilość kotew drutowych: patrz tabela NA.D.1

Tabela NA.D.1 - Minimalna ilość $n_{\min}$ kotew drutowych na 1 m² powierzchni ściany (strefa wiatrowa wg normy wiatrowej DIN EN 1991-1-4/NA)

wysokość budynku	strefa 1 do 3 strefa 4 wybrzeże	strefa 4 brzeg morza Północnego i Bałtyckie	strefa 4 wyny morza Północnego
$h \leq 10$ m	7 ^a	7	8
$10 \text{ m} \leq h \leq 18$ m	7 ^b	8	9
$18 \text{ m} \leq h \leq 25$ m	7	8 ^c	

a) w strefie 1 i 2: 5 szt./m²
b) w strefie 1: 5 szt./m²
c) jeżeli jedna strona budynku jest mniejsza niż $h/4,9$ szt./m²

Wzdłuż wszystkich krawędzi (otworów, narożników, krawędzi i fug dylatacyjnych) należy dodatkowo rozmieścić 3 kotwy na 1 mb długości wg tabeli NA.D.1.

Kotwy drutowe muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby nie przenosiły wilgoci z zewnętrznej warstwy licowej na wewnętrzną ścianę konstrukcyjną, stosując np. krążek dociskowy z kapinosem.

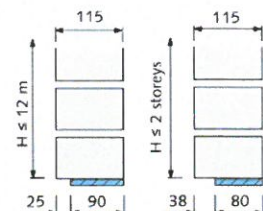
NA.D.2 Szczeliny wentylacyjna

(1) Poniższe wytyczne należy wziąć pod uwagę:

a) Grubość projektowanej szczeliny wentylacyjnej powinna wynosić co najmniej 60 mm.
Szczelinę wentylacyjną można zredukować do 40 mm, jeśli usunie się nadmiar zaprawy wystającej w szczelinie.

Podparcie warstwy licowej

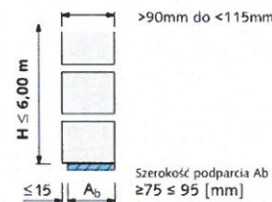
- dla cegły gr. 115mm



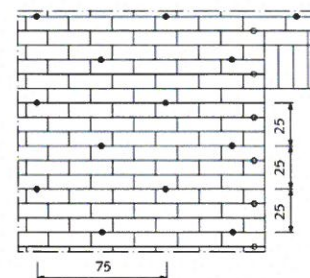
Pełne podparcie 2/3 podparcia

W przypadku gdy warstwa licowa o gr. 115 mm nie jest wyższa niż 2 kondygnacje lub podparta jest co 2 kondygnacje, wówczas może ona wystawać poza podparcie do 1/3 szerokości cegły.

- dla cegły gr. >90mm do <115mm:



Rozmieszczenie kotew drutowych



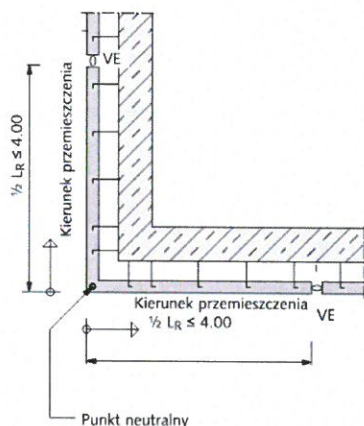
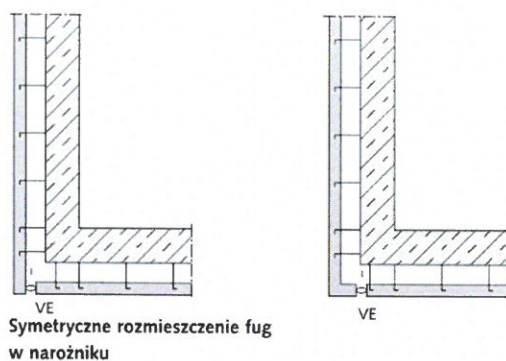
- Liczba kotew w powierzchni ściany 5 szt./m² (wzgl. 7 szt./m²)
- Wzdłuż otworów, narożników, krawędzi i fug dylatacyjnych należy dodatkowo rozmieścić 3 kotwy na 1 mb długości

Rys. 45. Wsporniki do ścian warstwowych firmy LEVIAT, cd.

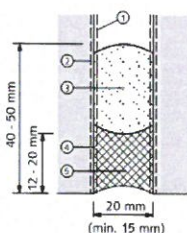
HALFEN WSPORNIKI DO ŚCIAN WARSTWOWYCH

Fugi dylatacyjne

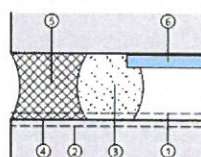
Rozmieszczenie fug w narożniku



Pionowa fuga dylatacyjna

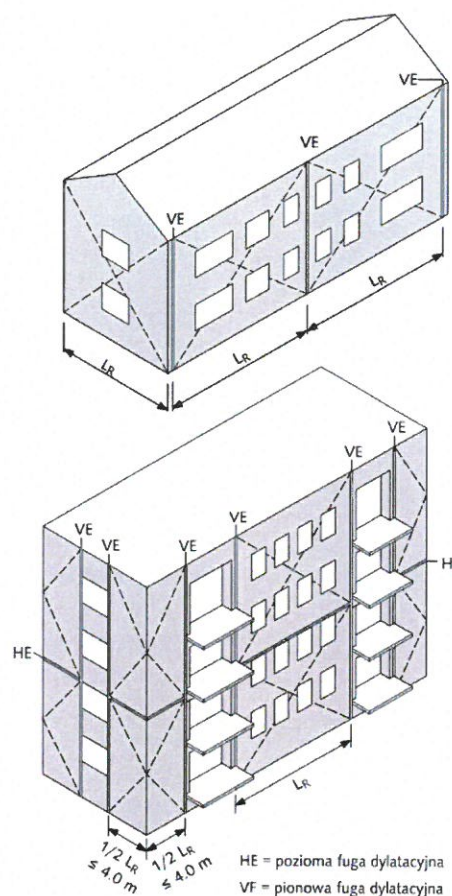


Pozioma fuga dylatacyjna pod wspornikiem



- ① Skurcz fugi
- ② Rozwarcie fugi
- ③ Piankowy profil o zamkniętych porach
- ④ Podkład gruntujący

Poziome i pionowe fugi dylatacyjne



Zalecane odstępy fug dylatacyjnych

Maksymalny odstęp L_R [m] dla ścian licowych wykonanych z:	z pustką powietrzną i ociepleniem	z twardą izolacją
cegł ceramicznych	10 - 12	10 - 12
cegł silikatowych	6 - 8	5 - 6
cegł betonowych	6 - 8	5 - 6

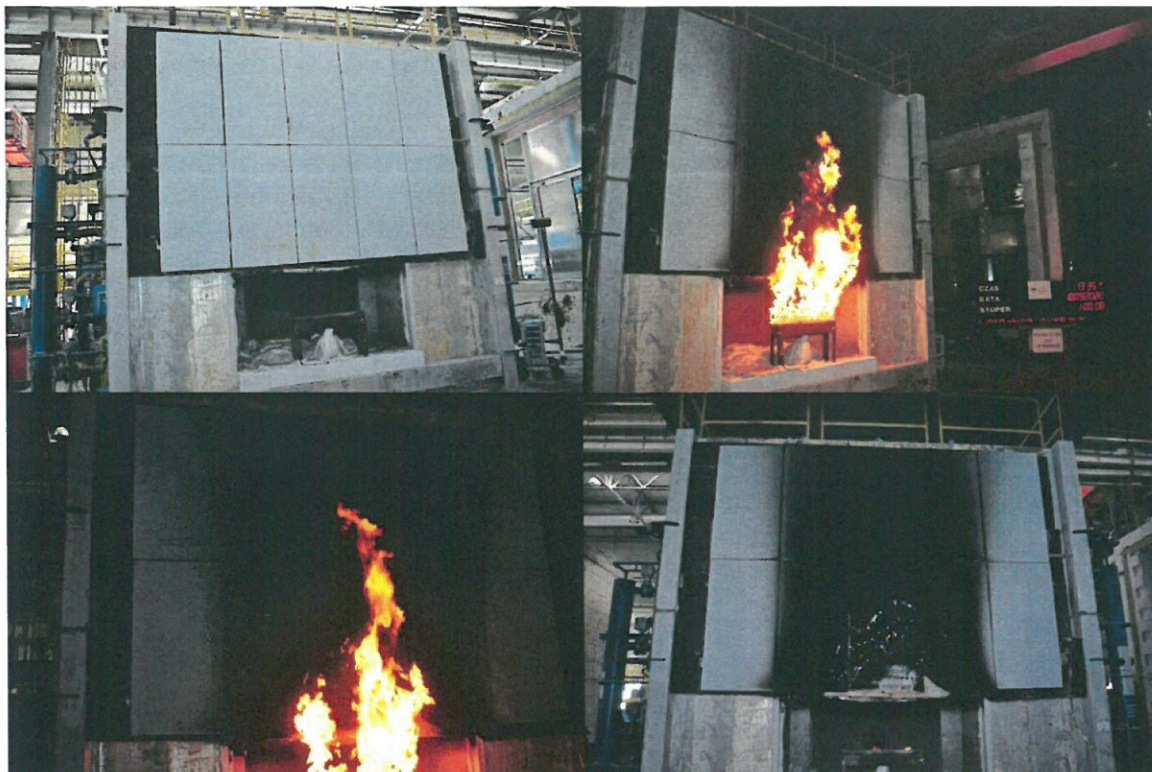
- ⑤ Elastoplastyczna masa uszczelniająca
- ⑥ HALFEN wspornik HK5
- ⑦ Wypełnienie cegłą klinkierową, silikatową lub betonową

Rys. 46. Fugi dylatacyjne w ścianach warstwowych stosowane wraz ze wspornikami firmy LEVIAT.

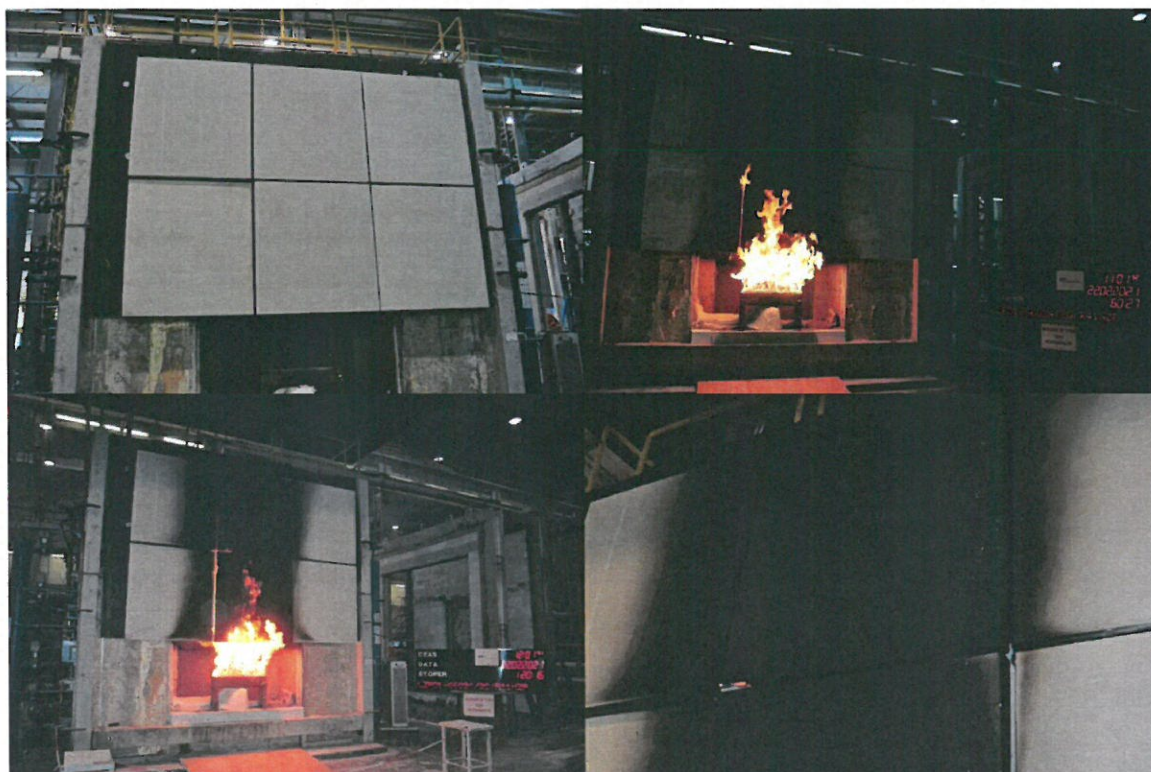
5 Opis przeprowadzonych badań

W ostatnich latach firma LEVIAT wykonała 2 badania w zakresie odpadania rozwiązań elewacyjnych z okładzinami kamiennymi [4], rys. 4 i betonowymi [5], rys. 5. W obydwu tych rozwiązaniach wykorzystano systemy mechanicznych łączników firmy LEVIAT, w różnych układach i konfiguracjach, które co do zasady działają w podobny sposób a ich geometria jest dostosowywana do rodzaju okładziny/elewacji. W przypadku okładzin betonowych zastosowano bardzo zbliżone rozwiązania

kotew do stosowanych w przypadku ścian warstwowych murowanych, przy czym należy zauważyć, że przez cały czas badania nie odpadł ani jeden kawałek elewacji.



Rys. 47. Widok okładzin kamiennych przed badaniem, w 61 i 121 minucie badania oraz po badaniu [4]



Rys. 48. Widok okładzin betonowych przed badaniem, w 61 i 121 minucie badania oraz po badaniu [5]

W przypadku ścian warstwowych wykorzystujących jako warstwę elewacyjną cegły ceramiczne lub betonowe mamy do czynienia z materiałem który nie ulega nadmiernej degradacji przy działaniu ognia zewnętrznego, na jaki narażone są elewacje. Przykładowo cegły ceramiczne wytwarzane są przede wszystkim w sposób maszynowy, na zautomatyzowanych liniach produkcyjnych. Cegły klinkierowe, z uwagi na mniejszą nasiąkliwość, wysoką mrozoodporność oraz walory estetyczne szczególnie często wykorzystywane do tworzenia warstwowych ścian murowanych, powstają w wyniku wypału odpowiednio wyselekcjonowanych gatunków glin w temperaturze około 1000-1100°C. Do masy tej nie dodaje się nic więcej poza piaskiem i szamotem, które mają ograniczyć skurcz cegły oraz nadać cegle właściwe parametry fizyczne. Powstaje w wyniku takiego działania spiek o bardzo niskiej nasiąkliwości, dużej wytrzymałości mechanicznej oraz odporności na działanie wysokich temperatur. Pamiętając o tym, że oddziaływanie zewnętrzne charakteryzuje się maksymalną temperaturą 680°C, wyraźnie widać, że cegła, wypalana w temperaturze ponad 1000°C, jest na tego typu oddziaływania odporna. Potwierdzają to zresztą badania przeprowadzone w ITB, z okładzinami ceramicznymi, rys. 49.



Rys. 49. Widok okładzin ceramicznych, klinkierowych przed badaniem, w 80 i 121 minucie badania oraz po badaniu; archiwum ITB

W przypadku elementów betonowych mechanizm reakcji na temperatury pożarowe jest inny, niemniej elementy betonowe zostały przebadane i pozytywnie ocenione w omawianym zastosowaniu, w pracy [5].

6 Analiza

Wymaganie wynikające z przepisów §225 [1], ma za zadanie zapewnienie możliwości bezpiecznej ewakuacji w przypadku pożaru oraz prowadzenia przez ekipy Straży Pożarnej skutecznej akcji ratowniczej. Biorąc pod uwagę interpretację KG PSP omawianego przepisu [2]:

„... Pod uwagę należy brać każdego rodzaju fragmenty elewacji,które mogą spadać w czasie pożaru na osoby przebywające na poziomie terenu przy budynku ...”,

należy uwzględnić w ocenie wszystkie elementy, których odpadnięcie może stanowić zagrożenie. Uwzględniając stan rzeczywisty stosowanych w Polsce typów i rodzajów elewacji, bardzo ograniczone możliwości jednoczesnego spełnienia wszystkich wymagań podstawowych oraz wymagań §225 [1], KG PSP w swojej interpretacji [2] stwierdziła:

„... Przy ocenie spadających fragmentów okładzin elewacyjnych należałoby brać pod uwagę jako kryteria oceny ich energię. Za niebezpieczne dla ewakuujących się ludzi należałoby uznać elementy o wielkości i energii takiej, które powodują obrażenia jako niebezpieczne dla zdrowia ...”.

Taki zapis oznacza, że możliwe jest odpadanie drobnych, o niewielkiej energii elementów np. kropli stopionego aluminium, drobnych, nieostrych fragmentów szkła (np. szkło hartowane), natomiast nie dopuszcza się odpadania dużych i ciężkich fragmentów elewacji np. płyt metalowych, betonowych, betonowych czy ceramicznych, ciężkich elementów szklanych (np. szkło laminowane), itp.

W związku z powyższym ITB przyjęło kryterium oceny dla budynków niskich i średniowysokich na poziomie 5 kg (dla pojedynczego spadającego elementu), co odpowiada klasie F2 zaproponowanej w dokumencie opracowanym na zlecenie Komisji Europejskiej [3]. W przypadku budynków wyższych ocena każdorazowo odbywa się indywidualnie.

7 Ocena techniczna

- Na podstawie analizy uzyskanych wyników badań, z uwzględnieniem przedstawionej dokumentacji technicznej, oraz archiwalnych badań ogniowych, ocenia się, że stalowe systemy mocowania mechanicznego ścian warstwowych murowanych (cegła ceramiczna i betonowa) **HALFEN**, oznaczone symbolem **HK5** wraz z akcesoriami wyszczególnionymi w p.4, częściowo osłonięte przez ocieplenie ściany ze skalnej wełny mineralnej, o gęstości nie niższej niż 40 kg/m³ i klasie reakcji na ogień A1, znajdujące się:
 - **nad światłem otworu okiennego, bezpośrednio nad źródłem ognia,**
 - **oraz poza światłem otworu okiennego,**
 w przypadku pożaru zachowują swoją integralność ze ścianą do której są mocowane. Powyższe oznacza brak negatywnego oddziaływania na możliwość bezpiecznej ewakuacji ludzi oraz pracę ekip ratunkowych w czasie nie krótszym niż **120 minut**, a zatem w świetle § 225 rozporządzenia [1], takie rozwiązanie uznaje się za bezpieczne.
- Rozstaw łączników mechanicznych musi wynikać z obliczeń statycznych.

8 Uwagi końcowe

Ocena techniczna zachowuje ważność do dnia **31 maja 2028 r.**, pod warunkiem, że w rozwiązaniach technicznych ocenianych systemów mocowania mechanicznego ścian warstwowych murowanych **HALFEN**, oznaczonych symbolem **HK5** (wraz z akcesoriami), nie zostaną wprowadzone jakiejkolwiek zmiany materiałowe lub konstrukcyjne.

Niniejsza opinia techniczna nie stawia ograniczeń w zakresie wysokości budynku, zgodnie z §8 [1].

8.1 Zastrzeżenia

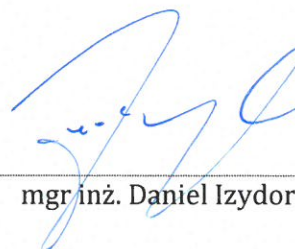
- Niniejsza opinia techniczna dotyczy wyłącznie przedmiotowych elementów opisanych w pkt. 4 i 5, w zakresie cech przeanalizowanych w p. 6 i ocenionych w pkt. 7, i nie dotyczy innych właściwości pożarowych, użytkowych, konstrukcyjnych, itp.

Opracował:

INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
www.itb.pl, 00-611-Warszawa, ul. Filtrowa 1
dr inż. Paweł SULIK
Uprawnienia do projektowania LUB/0002/POOK/03
i kierowania robotami budowlanymi 646/Lb/2002
bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

dr inż. Paweł Sulik (tel. 693350894, p.sulik@itb.pl)

Zweryfikował:



mgr inż. Daniel Izdorczyk

Zatwierdził:

KIEROWNIK
Zakładu Budownictwa Ogólnego
dr inż. 

Warszawa, 26.V.2023 r.
(ostatnia strona opracowania)