

**INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ**

PL 00-611 WARSZAWA, ul. FILTROWA 1

tel.: (48 22) 825 04 71; (48 22) 825 76 55 — fax: (48 22) 825 52 86

Członek Europejskiej Unii Akceptacji Technicznej w Budownictwie — UEAtc  
Członek Europejskiej Organizacji ds. Aprobatach Technicznych — EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

## **APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-7418/2007**

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobatach technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie na wniosek firmy:

**ARVEX GROBELNY Sp. z o.o. ZPChR**  
**ul. Makuszyńskiego 4, 30-969 Kraków**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

### **STALOWE ŁĄCZNIKI ROZPOROWE KHA oraz KHA-S**

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Aprobatach Technicznej ITB.

Termin ważności:  
26 września 2012 r.



DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

  
Marek Kaproń

Załącznik:  
Postanowienia ogólne i techniczne

Warszawa, 26 września 2007 r.

## ZAŁĄCZNIK

**POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE****SPIS TREŚCI**

1. PRZEDMIOT APROBATY .....	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA .....	3
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA .....	4
3.1. Materiały .....	4
3.2. Łączniki rozporowe .....	4
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT .....	4
5. OCENA ZGODNOŚCI .....	5
5.1. System oceny zgodności .....	5
5.2. Wstępne badanie typu .....	6
5.3. Zakładowa kontrola produkcji .....	6
5.4. Badania kontrolne gotowych wyrobów .....	6
5.5. Częstotliwość badań kontrolnych gotowych wyrobów .....	7
5.6. Metody badań .....	7
5.7. Pobieranie próbek do badań .....	7
5.8. Ocena wyników badań .....	7
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE .....	8
7. TERMIN WAŻNOŚCI .....	9
INFORMACJE DODATKOWE.....	9
RYSUNKI i TABLICE.....	10

## POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

### 1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobatay Technicznej są stalowe łączniki rozporowe KHA i KHA-S, produkcji firmy ARVEX GROBELNY Sp. z o.o. ZPCHr.

Łącznik KHA jest złożony z trzpienia z jednej strony nagwintowanego, a z drugiej zakończonego stożkiem, z nakrętki z kołnierzem oraz z tulei rozporowej lub z tulei rozporowej i z tulei dystansowej (rysunek 1).

Łącznik KHA-S jest złożony ze śruby z łbem sześciokątnym, z nakręconego, na nagwintowany koniec śruby, stożka, z podkładki oraz z tulei rozporowej lub z tulei rozporowej i z tulei dystansowej (rysunek 2).

Wymiary łączników KHA i KHA-S podano w tablicy 1. Łączniki są wykonywane ze stali zwykłej, węglowej i pokrywane warstwą ochronną cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ .

Dokręcenie nakrętki na trzpień łącznika KHA lub dokręcenie śruby w stożku łącznika KHA-S powoduje nasuwanie się tulei rozporowej na stożek, rozwieranie porozcinanych fragmentów tulei i powstanie trwałego zakotwienia łącznika. Mocowanie z zastosowaniem łącznika rozporowego KHA pokazano na rysunku 3.

### 2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki rozporowe KHA oraz KHA-S są stosowane do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych w podłożu z betonu niezarysowanego, klasy nie niższej niż C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003 oraz w podłożu z cegieł ceramicznych, pełnych klasy nie niższej niż 15 według normy PN-EN 771-1:2005.

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska łączniki rozporowe KHA i KHA-S należy stosować zgodnie z normami: PN-EN 12944-2:2001 i PN-EN 10152:1997.

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych KHA i KHA-S w tablicy 2, parametry rozmieszczenia łączników w podłożu pokazano na rysunku 4 i podano w tablicy 3, a parametry montażowe łączników pokazano na rysunku 5 i podano w tablicy 4.

Do wykonania otworu w podłożu betonowym należy używać wiertarki udarowo-obrotowej. Otwór należy wiercić prostopadle do powierzchni podłoża. Łącznik powinien dać się wprowadzić w wykonywany w podłożu otwór lekkimi uderzeniami młotka. Montaż łącznika powinien być wykonany przy użyciu klucza dynamometrycznego. Należy zwrócić uwagę, aby po rozprężeniu łącznika podkładka pod nakrętkę była silnie dociśnięta do mocowanego elementu.

Łączniki rozporowe KHA i KHA-S powinny być osadzone zgodnie z projektem, w którym uwzględniono wymagania występujące w polskich normach i przepisach budowlanych, wymagania niniejszej Aprobaty Technicznej oraz informacje Producenta dotyczące warunków wykonywania zamocowań z zastosowaniem ww. łączników.

### **3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA**

#### **3.1. Materiały**

Łączniki rozporowe KHA i KHA-S powinny być wykonane ze stali zwykłej, węglowej w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:1999 i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5  $\mu\text{m}$ , spełniającą wymagania normy PN-EN 10152:1997.

#### **3.2. Łączniki rozporowe**

**3.2.1. Kształt i wymiary.** Kształt i wymiary łączników rozporowych KHA i KHA-S powinny być zgodne z rysunkami 1 i 2 oraz z tabelicą 1. Metodę sprawdzenia podano w p. 5.6.1.

**3.2.2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników.** Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych KHA i KHA-S nie powinny być mniejsze od nośności podanych w tabelicy 5. Metodę sprawdzenia podano w p. 5.6.3.

### **4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT**

Łączniki rozporowe KHA i KHA-S powinny być dostarczane w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienn-

ność ich właściwości. Do opakowania powinna być dołączona informacja zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- numer Aprobata Technicznej ITB AT-15-7418/2007,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,
- rodzaj surowca,
- podstawowe warunki stosowania i przechowywania,
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041).

## **5. OCENA ZGODNOŚCI**

### **5.1. System oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881), wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7418/2007 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041) oceny zgodności wyrobów objętych Aprobata Techniczną ITB AT-15-7418/2007 dokonuje Producent, stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7418/2007, jeżeli akredytowana jednostka certyfikująca wydała certyfikat zgodności wyrobu na podstawie:

- a) zadania Producenta:
  - zakładowej kontroli produkcji,

- badań kontrolnych gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań,
- b) zadania akredytowanej jednostki:
- wstępnego badania typu,
  - wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
  - ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji.

## **5.2. Wstępne badanie typu**

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobu do obrotu.

Wstępne badanie typu łączników rozporowych KHA i KHA-S obejmuje nośności obliczeniowe zamocowań tych łączników oraz grubość ich powłoki cynkowej.

Badania, które w procedurze aprobowej stanowią podstawę do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych wyrobu, stanowią wstępne badania typu w ocenie zgodności.

## **5.3. Zakładowa kontrola produkcji**

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

- 1) specyfikację i sprawdzanie wyrobów składowych i materiałów,
- 2) kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyrób jest zgodny z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7418/2007. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Każda partia wyrobów powinna być jednoznacznie zidentyfikowana w rejestrze badań.

## **5.4. Badania kontrolne gotowych wyrobów**

Badania kontrolne gotowych wyrobów obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów oraz grubości powłoki cynkowej łączników, wykonanych ze stali zwykłej, węglowej.

## **5.5. Częstotliwość badań kontrolnych gotowych wyrobów**

Badania kontrolne gotowych wyrobów powinny być wykonywane zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

## **5.6. Metody badań**

**5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników.** Sprawdzenie kształtu i wymiarów łączników należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych zapewniających uzyskanie dokładności pomiaru do 0,01 mm.

**5.6.2. Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej łączników.** Sprawdzenie grubości powłoki cynkowej łączników należy wykonywać według normy PN-EN ISO 2178:1998.

**5.6.3. Sprawdzenie nośności charakterystycznych zamocowań łączników.** Sprawdzenie ww. nośności charakterystycznych należy przeprowadzać na łącznikach osadzonych w podłożach wymienionych w tabelicy 5. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczonej, umożliwiającego stałe i powolne zwiększanie siły aż do zniszczenia. Błąd pomiaru nie powinien przekraczać 3% w całym zakresie pomiarowym.

## **5.7. Pobieranie próbek do badań**

Próbki do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-83/N-03010.

## **5.8. Ocena wyników badań**

Wyprodukowane łączniki rozporowe KHA i KHA-S należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobataj Technicznej ITB jeżeli wyniki wszystkich badań, odpowiednio według p. 5.4, są pozytywne.

## 6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

**6.1.** Aprobata Techniczna ITB AT-15-7418/2007 jest dokumentem stwierdzającym przydatność łączników rozporowych KHA i KHA-S do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881), wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7418/2007 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.2.** Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności obwieszczenia Marszałka Sejmu RP z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. — Prawo własności przemysłowej (Dz. U. Nr 119, poz. 1117). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

**6.3.** ITB wydając Aprobata Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.4.** Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe ich zastosowanie.

**6.5.** W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzeniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie łączników rozporowych KHA i KHA-S, należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-7418/2007.



## 7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7418/2007 ważna jest do 26 września 2012 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca, lub formalny następcą, wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

**K o n i e c**

## INFORMACJE DODATKOWE

### Normy związane

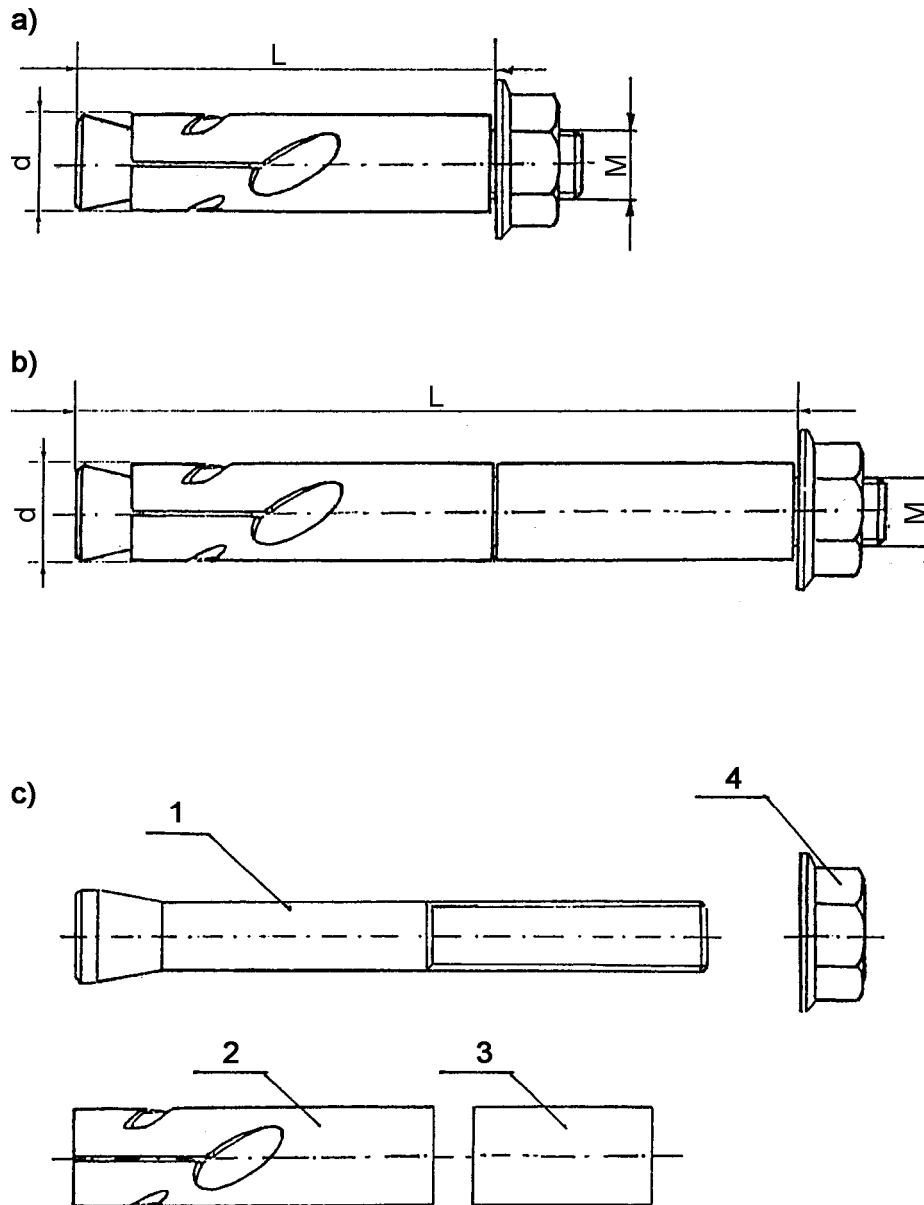
PN-EN 206-1:2003	<i>Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność</i>
PN-EN 771-1:2005	<i>Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne</i>
PN-EN ISO 12944-2:2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN 10152:1997	<i>Stal niskowęglowa. Wyroby płaskie walcowane na zimno, ocynkowane elektrolitycznie</i>
PN-EN ISO 898-1:2001	<i>Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej i stopowej. Śruby i śruby dwustronne</i>
PN-EN ISO 2178:1998	<i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i>
PN-83/N-03010	<i>Statystyczna kontroli jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki</i>

### Badania i oceny

LOK-808/A/07. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące stalowych łączników rozporowych typu KHA oraz KHA-S. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2007 r.

## RYSUNKI I TABLICE

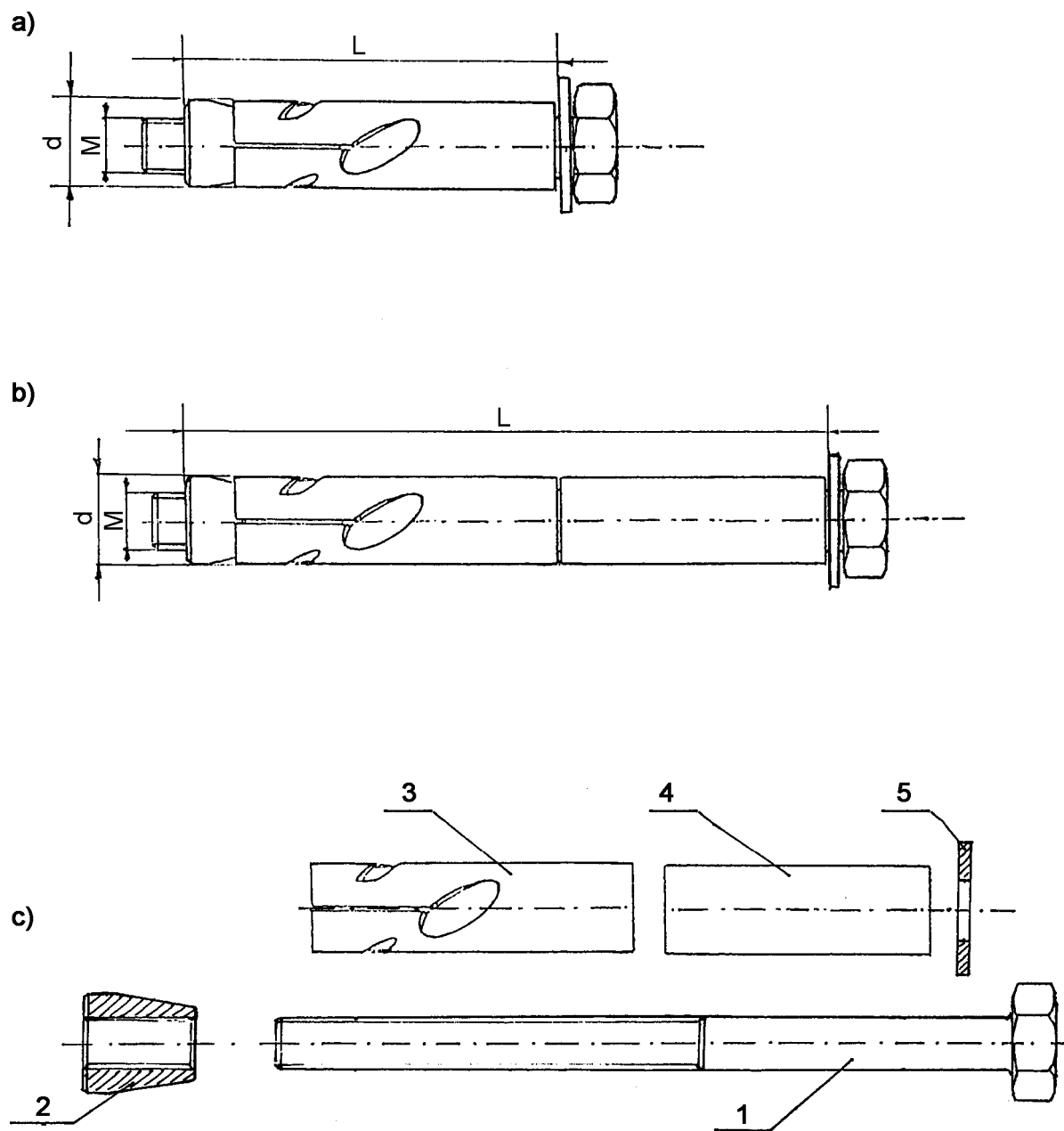
<b>Rysunek 1.</b> Łącznik rozporowy KHA.....	11
<b>Rysunek 2.</b> Łącznik rozporowy KHA-S .....	12
<b>Rysunek 3.</b> Mocowanie z zastosowaniem łącznika rozporowego KHA .....	13
<b>Rysunek 4.</b> Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych KHA i KHA-S .....	13
<b>Rysunek 5.</b> Parametry montażowe łączników rozporowych KHA i KHA-S.....	14
<b>Tablica 1.</b> Wymiary łączników rozporowych KHA i KHA-S .....	14
<b>Tablica 2.</b> Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych KHA i KHA-S.....	15
<b>Tablica 3.</b> Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych KHA i KHA-S.....	15
<b>Tablica 4.</b> Parametry montażowe łączników rozporowych KHA i KHA-S .....	16
<b>Tablica 5.</b> Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych KHA i KHA-S .....	16



**Rysunek 1.** Łącznik rozporowy KHA

**a)** łącznik rozporowy z tuleją rozporową, **b)** łącznik rozporowy z tuleją rozporową i z tuleją dystansową, **c)** elementy składowe łącznika

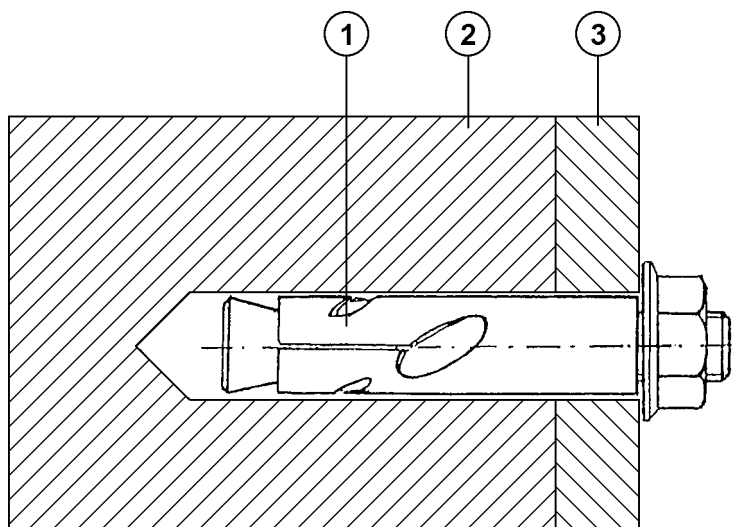
1 – trzpień nagwintowany ze stożkowym końcem, 2 – tuleja rozporowa,  
3 – tuleja dystansowa, 4 – nakrętka z kołnierzem



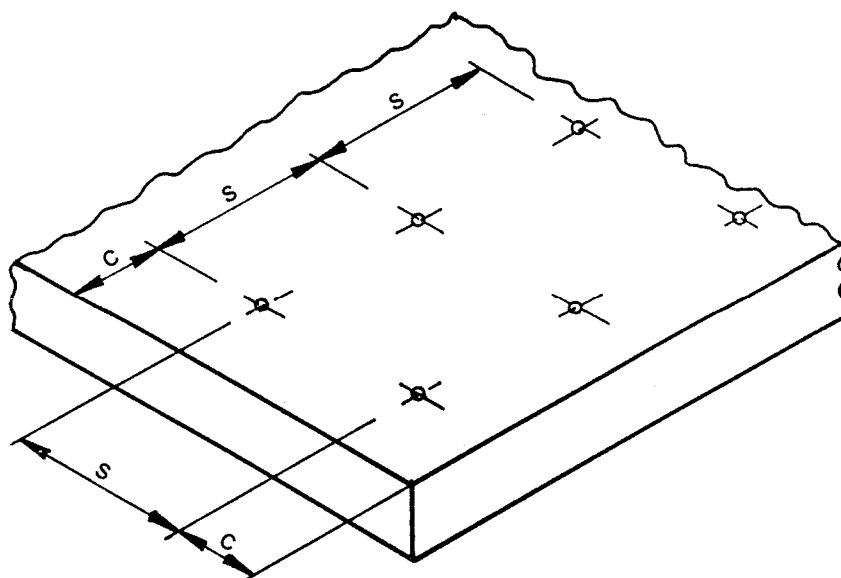
**Rysunek 2.** Łącznik rozporowy KHA-S

**a)** łącznik rozporowy z tuleją rozporową, **b)** łącznik rozporowy z tuleją rozporową i z tuleją dystansową, **c)** elementy składowe łącznika

1 – śruba z łbem sześciokątnym, 2 – stożek rozporowy nakręcony na śrubę,  
3 – tuleja rozporowa, 4 – tuleja dystansowa, 5 – podkładka

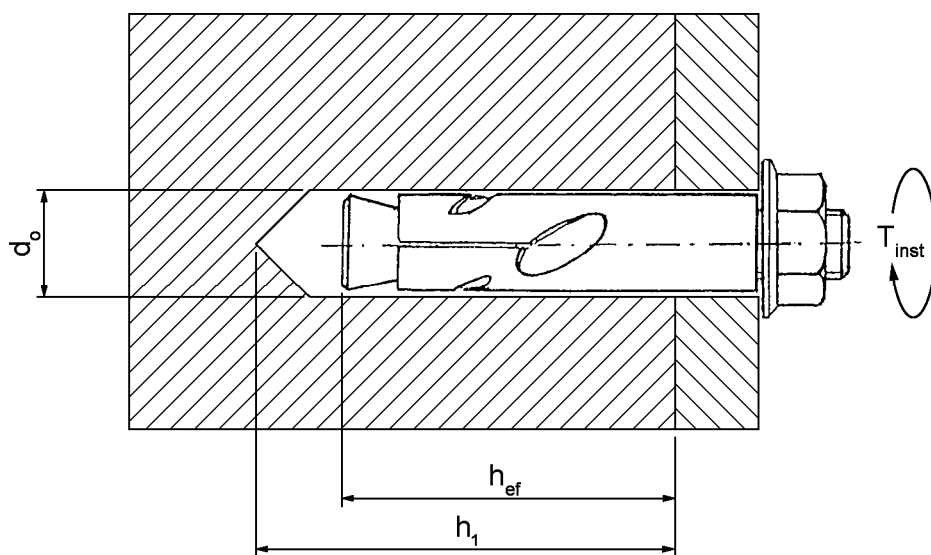


**Rysunek 3.** Mocowanie z zastosowaniem łącznika rozporowego KHA  
 1 – łącznik rozporowy, 2 – podłoże, 3 – mocowany element



s - rozstaw osiowy łączników  
 c - odległość łącznika od krawędzi podłoża

**Rysunek 4.** Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych KHA i KHA-S



Rysunek 5. Parametry montażowe łączników rozporowych KHA i KHA-S

Tablica 1

Wymiary łączników rozporowych KHA i KHA-S

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	M, mm
1	2	3	4	5
1	KHA 6/60	5,9	60	4
2	KHA 8/40	7,9	40	6
3	KHA 8/65	7,9	65	6
4	KHA 8/90	7,9	90	6
5	KHA 10/40	9,9	40	8
6	KHA 10/60	9,9	60	8
7	KHA 10/80	9,9	80	8
8	KHA 10/100	9,9	100	8
9	KHA 10/120	9,9	120	8
10	KHA 12/60	11,9	60	10
11	KHA 12/70	11,9	70	10
12	KHA 12/80	11,9	80	10
13	KHA 12/100	11,9	100	10
14	KHA 12/120	11,9	120	10
15	KHA 12/140	11,9	140	10
16	KHA 12/160	11,9	160	10
17	KHA 12/180	11,9	180	10
18	KHA 12/200	11,9	200	10

c.d. Tablicy 1

Poz.	Oznaczenie łącznika	d, mm	L, mm	M, mm
1	2	3	4	5
19	KHA 16/60	15,8	60	12
20	KHA 16/80	15,8	80	12
21	KHA 16/100	15,8	100	12
22	KHA 16/140	15,8	140	12
23	KHA 16/180	15,8	180	12
24	KHA 20/80	19,8	80	16
25	KHA 20/120	19,8	120	16
26	KHA 20/160	19,8	160	16
27	KHA 20/200	19,8	200	16
28	KHA-S 8/60	7,9	60	6
29	KHA-S 8/80	7,9	80	6
30	KHA-S 10/55	9,9	55	8
31	KHA-S 10/80	9,9	80	8
32	KHA-S 12/65	11,9	65	10
33	KHA-S 12/100	11,9	100	10

**Tablica 2**

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych KHA i KHA-S

Poz.	Rodzaj podłoża	Nośność obliczeniowa, kN								
		Oznaczenie gwintu łącznika								
		łączniki KHA						łączniki KHA-S		
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M8	M10	M12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Beton zwykły klasy C20/25 <sup>(1)</sup>	1,10	1,60	2,25	3,55	4,60	5,70	0,95	1,75	3,40
2	Cegły ceramiczne, pełne klasy 15 <sup>(2)</sup>	0,75	0,75	1,50	1,50	–	–	0,75	1,50	1,50

<sup>(1)</sup> – beton klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003  
<sup>(2)</sup> – cegły ceramiczne, pełne klasy 15 według normy PN-EN 771-1:2005

**Tablica 3**

Parametry rozmieszczenia łączników rozporowych KHA i KHA-S

Poz.	Parametr	Oznaczenie gwintu łącznika					
		M6	M8	M10	M12	M16	M20
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Minimalny rozstaw osiowy łączników $s_{min}$ , mm	52	60	68	84	90	96
2	Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c_{min}$ , mm	39	45	51	63	68	72

**Tablica 4**

Parametry montażowe łączników rozporowych KHA i KHA-S

Poz.	Parametr	Oznaczenie gwintu łącznika					
		M6	M8	M10	M12	M16	M20
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Maksymalna średnica otworu $d_1$ , mm	6	8	10	12	16	20
2	Minimalna głębokość wierconego otworu $h_1$ , mm	30	35	40	50	55	60
3	Minimalna głębokość zakotwienia $h_{ef}$ , mm	26	30	34	42	45	48
4	Moment dokręcenia $T_{inst}$ , mm	9	14	30	49	77	132

**Tablica 5**

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych KHA i KHA-S

Poz.	Rodzaj podłoża	Nośność charakterystyczna, kN								
		Oznaczenie gwintu łącznika								
		łączniki KHA						łączniki KHA-S		
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M6	M10	M12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Beton zwykły klasy C20/25 <sup>(1)</sup>	2,75	4,10	5,70	8,95	11,55	14,35	2,40	4,45	8,60
2	Cegły ceramiczne, pełne klasy 15 <sup>(2)</sup>	1,95	1,95	3,85	3,85	–	–	1,95	3,85	3,85

<sup>(1)</sup> – beton klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003  
<sup>(2)</sup> – cegły ceramiczne, pełne klasy 15 według normy PN-EN 771-1:2005