

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-15-7728/2008

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat 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:

**TRUTEK FASTENERS LIMITED
TRUTEK HOUSE, BROOKLANDS BUSINESS PARK
Sheffield S9 2PR3, Wielka Brytania**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

STALOWE ŁĄCZNIKI ROZPOROWE TT-THROUGHBOLT

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

Termin ważności:
5 września 2013 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej


Marek Kaproń

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne

Warszawa, 5 września 2008 r.

Dokument Aprobatach Technicznej ITB AT-15-7728/2008 zawiera 22 strony. Tekst tego dokumentu kopiować można tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Aprobatach Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

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 | 5 |
| 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 | 7 |
| 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 | 8 |
| 6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE | 8 |
| 7. TERMIN WAŻNOŚCI | 9 |
| INFORMACJE DODATKOWE | 9 |
| RYSUNKI I TABLICE | 11 |

1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobatay Technicznej są stalowe łączniki rozporowe TT-THROUGH-BOLT, produkcji angielskiej firmy TRUTEK FASTENERS LIMITED.

Łączniki TT-THROUGHBOLT są produkowane w trzech wersjach o oznaczeniach: TT, TT-G i TT-SS. Łącznik o oznaczeniu TT są produkowane ze stali zwykłej, węglowej i pokrywane warstwą ochronną cynku nanoszoną metodą galwaniczną, łączniki o oznaczeniu TT-G są również wykonywane ze stali zwykłej, węglowej i pokrywane warstwą ochronną cynku nanoszoną metodą ogniową, a łączniki o oznaczeniu TT-SS są produkowane ze stali nierdzewnej.

Elementami składowymi łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT są: trzpień nagwintowany zakończony stożkiem rozporowym, pierścień rozporowy, nakrętka sześciokątna i podkładka (rysunek 1). Wymiary łączników pokazano na rysunku 2 i podano w tabelicy 1.

Grubość warstwy ochronnej cynku nanoszonej metodą galwaniczną (łącznik TT) jest nie mniejsza niż 5 μm , a nanoszona metodą ogniową (łącznik TT-G) jest nie mniejsza niż 45 μm .

Dokręcenie nakrętki łącznika TT-THROUGHBOLT powoduje nasuwanie się pierścienia rozporowego na stożek rozporowy i rozwieranie porozcinanych fragmentów tulei i powstanie trwałego zakotwienia łącznika. Mocowanie z zastosowaniem łącznika TT-THROUGHBOLT pokazano na rysunku 3.

2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Łączniki rozporowe TT-THROUGHBOLT są przeznaczone do wykonywania zamocowań statycznie obciążonych elementów konstrukcji budowlanych, w podłożu z betonu zwykłego, zbrojonego lub niezbrojonego, niezarysowanego lub zarysowanego klasy nie niższej niż C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

Ze względu na agresywność korozyjną środowiska łączniki rozporowe TT i TT-G należy stosować zgodnie z wymaganiami, podanymi w normach PN-EN 12329:2002, PN-EN ISO 12944-2:2001 i PN-EN 10152:2005, a łączniki rozporowe TT-SS wykonane ze stali 1.4401, 1.4404 lub 1.4571 (p. 3.1) należy stosować zgodnie z wymaganiami normy PN-71/H-86020,

określonymi dla stali odpornych na korozję (nierdzewnych i kwasoodpornych) gatunków odpowiednio: OH17N12M2T, OOH17N14M2 lub H17N13M2T.

Nośności obliczeniowe łączników TT-THROUGH BOLT podano w tablicach 2 i 3, a parametry montażu i rozmieszczenia łączników pokazano na rysunkach 4 i 5 oraz 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 lub śrubę były silnie dociśnięte do mocowanego elementu.

Łączniki rozporowe TT-THROUGH BOLT 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 TT i TT-G powinny być wykonane ze stali zwykłej, węglowej, w klasie własności mechanicznych nie niższej niż 5.8 według normy PN-EN ISO 898-1:2001 i pokryte warstwą cynku o grubości nie mniejszej niż 5 μm w przypadku łączników TT i nie mniejszej niż 45 μm w przypadku łączników TT-G, spełniającą wymagania norm odpowiednio PN-EN 10152:2005 i PN-EN 10142:2003, a łączniki rozporowe TT-SS powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gatunku 1.4401, 1.4404 lub 1.4571 (A4-50, A4-70, A4-80) według norm: PN-EN 10088-1:2007 oraz PN-EN ISO 3506-1:2000.

3.2. Łączniki rozporowe

3.2.1. Kształt i wymiary. Kształt i wymiary łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT powinny być zgodne z rysunkami 1 i 2 oraz z tablicą 1. Metodę sprawdzenia podano w p. 5.6.1.

3.2.2. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników. Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT nie powinny być mniejsze od nośności podanych w tablicach 5 i 6. Metodę sprawdzenia podano w p. 5.6.3.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Łączniki rozporowe TT-THROUGH BOLT powinny być dostarczane w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc ich właściwości. Do opakowania powinna być dołączona informacja zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres Producenta,
- numer Aprobaty Technicznej ITB AT-15-7728/2008,
- 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-15-7728/2008 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-15-7728/2008 dokonuje Producent (lub jego upoważniony Przedstawiciel, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej), stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-7728/2008, 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 TT-THROUGH BOLT obejmuje nośności obliczeniowe zamocowań tych łączników oraz grubość powłoki cynkowej.

Badania, które w procedurze aprobacyjnej stanowiły 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-15-7728/2008. 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 i dokumentach handlowych.

5.4. Badania kontrolne gotowych wyrobów

Badania kontrolne gotowych wyrobów obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów oraz grubości powłoki cynkowej łączników.

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 podłożu z betonu klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003. Pomiaru sił należy dokonywać za pomocą urządzenia o zakresie dobranym do spodziewanej wartości siły niszczącej, umożliwiające 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 TT-THROUGHBOLT 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-15-7728/2008 jest dokumentem stwierdzającym przydatność łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobataj.

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 Aprobataj Techniczną ITB AT-15-7728/2008 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 Aprobataj Technicznej ITB.

6.3. ITB wydając Aprobataj 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 TT-THROUGHBOLT, należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-7728/2008.

7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-7728/2008 ważna jest do 5 września 2013 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca, lub formalny następca, 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 i zgodność</i> |
| PN-EN 12329:2002 | <i>Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali</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 10152:2005 | <i>Stal niskowęglowa. Wyroby płaskie walcowane na zimno, ocynkowane elektrolitycznie</i> |
| PN-71/H-86020 | <i>Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki</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 10142:2003 | <i>Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy</i> |
| PN-EN 10088-1:2007 | <i>Stale odporne na korozję. Gatunki</i> |
| PN-EN ISO 3506-1:2000 | <i>Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych, odpornych na korozję</i> |
| PN-EN ISO 2178:1998 | <i>Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna</i> |

PN-83/N-03010

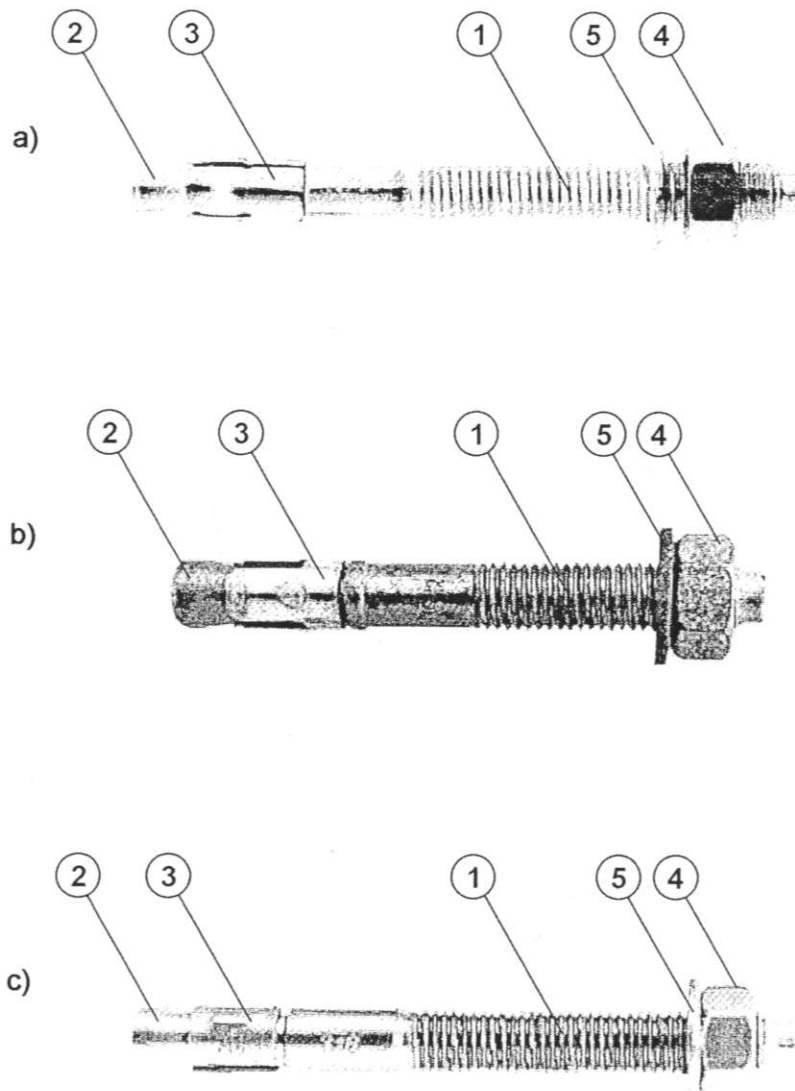
Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki

Badania i oceny

LOK-905/A/07. Raport z badań i ocena techniczna dotyczące stalowych łączników rozporowych typu TT z tuleją pierścieniową. Zakład Elementów Konstrukcji Budowlanych Oddziału Śląskiego ITB, Katowice 2008 r.

RYSUNKI I TABLICE

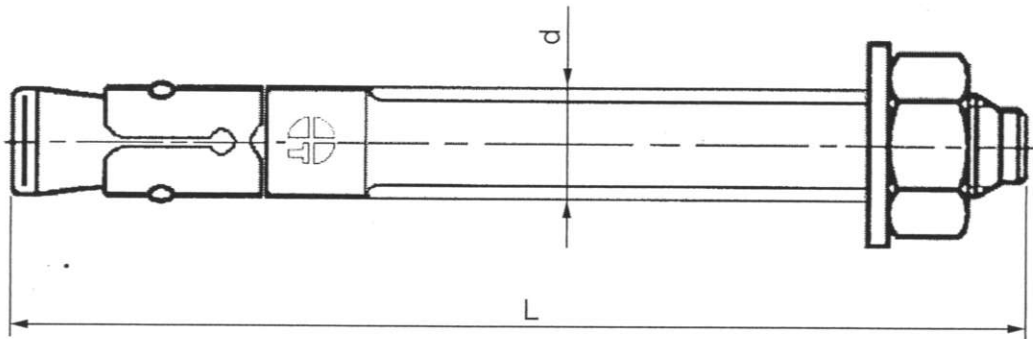
| | | |
|-------------------|---|----|
| Rysunek 1. | Stalowe łączniki rozporowe TT-THROUGHBOLT | 12 |
| Rysunek 2. | Wymiary stalowego łącznika rozporowego TT-THROUGHBOLT..... | 13 |
| Rysunek 3. | Mocowanie z zastosowaniem stalowego łącznika rozporowego TT-THROUGHBOLT | 13 |
| Rysunek 4. | Parametry rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT w podłożu | 14 |
| Rysunek 5. | Parametry montażowe stalowych łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT | 14 |
| Tablica 1 | Wymiary łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT | 15 |
| Tablica 2. | Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na wrywanie z podłoża betonowego, niezarysowanego..... | 18 |
| Tablica 3. | Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na ścinanie z podłoża betonowego, niezarysowanego..... | 19 |
| Tablica 4. | Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego, zarysowanego | 19 |
| Tablica 5. | Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT | 20 |
| Tablica 6. | Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na wrywanie z podłoża betonowego, niezarysowanego..... | 21 |
| Tablica 7. | Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na ścinanie z podłoża betonowego, niezarysowanego..... | 22 |
| Tablica 8. | Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego zarysowanego | 22 |



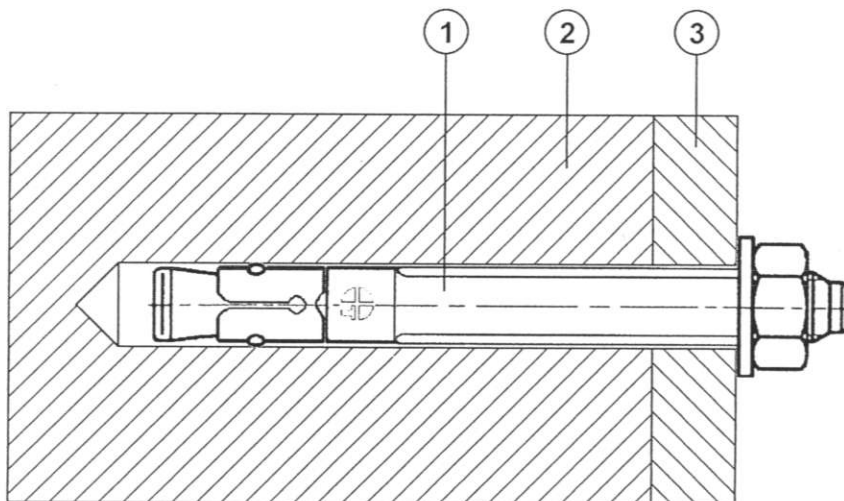
Rysunek 1. Stalowe łączniki rozporowe TT-THROUGH BOLT

a) łącznik TT ze stali zwykłej, węglowej ocynkowany galwanicznie, **b)** łącznik TT-G ze stali zwykłej, węglowej ocynkowany ogniowo, **c)** łącznik TT-SS ze stali nierdzewnej

1 – trzpień nagwintowany, 2 – stożek rozporowy, 3 – pierścień rozporowy,
4 – nakrętka sześciokątna, 5 – podkładka

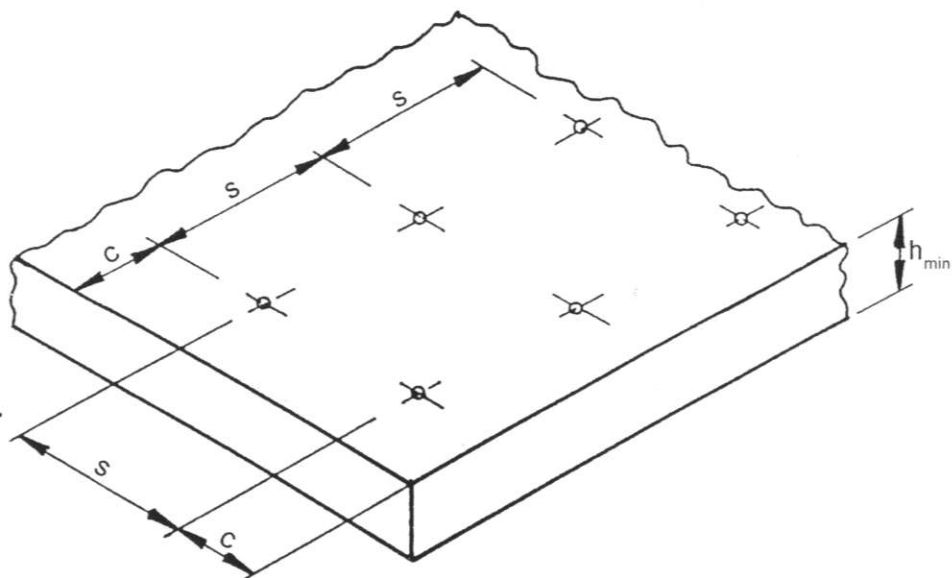


Rysunek 2. Wymiary stalowego łącznika rozporowego TT-THROUGH BOLT

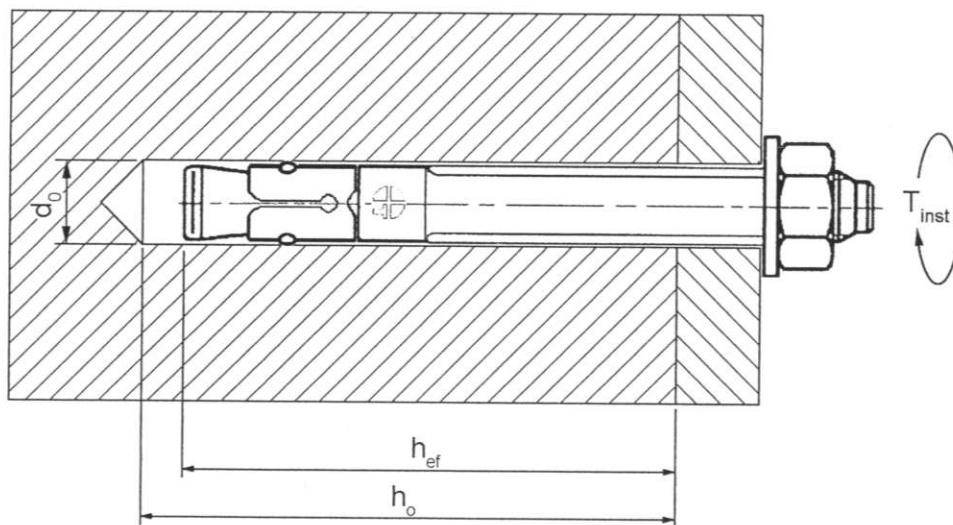


Rysunek 3. Mocowanie z zastosowaniem stalowego łącznika rozporowego TT-THROUGH BOLT

1 - łącznik rozporowy, 2 - podłoże, 3 - mocowany element



Rysunek 4. Parametry rozmieszczenia stalowych łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT w podłożu



Rysunek 5. Parametry montażowe stalowych łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT

Tablica 1

Wymiary łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT

| Poz. | Oznaczenie łącznika | d, mm | L, mm |
|------|---------------------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 × 45 | 6 | 45 |
| 2 | TT M6 × 55 | 6 | 55 |
| 3 | TT M6 × 85 | 6 | 85 |
| 4 | TT M8 × 50 | 8 | 50 |
| 5 | TT M8 × 65 | 8 | 65 |
| 6 | TT M8 × 80 | 8 | 80 |
| 7 | TT M8 × 90 | 8 | 90 |
| 8 | TT M8 × 100 | 8 | 100 |
| 9 | TT M8 × 115 | 8 | 115 |
| 10 | TT M8 × 130 | 8 | 130 |
| 11 | TT M10 × 65 | 10 | 65 |
| 12 | TT M10 × 75 | 10 | 75 |
| 13 | TT M10 × 90 | 10 | 90 |
| 14 | TT M10 × 105 | 10 | 105 |
| 15 | TT M10 × 120 | 10 | 120 |
| 16 | TT M10 × 140 | 10 | 140 |
| 17 | TT M12 × 80 | 12 | 80 |
| 18 | TT M12 × 100 | 12 | 100 |
| 19 | TT M12 × 120 | 12 | 120 |
| 20 | TT M12 × 140 | 12 | 140 |
| 21 | TT M12 × 180 | 12 | 180 |
| 22 | TT M12 × 200 | 12 | 200 |
| 23 | TT M12 × 220 | 12 | 220 |
| 24 | TT M12 × 240 | 12 | 240 |
| 25 | TT M16 × 100 | 16 | 100 |
| 26 | TT M16 × 105 | 16 | 105 |
| 27 | TT M16 × 125 | 16 | 125 |
| 28 | TT M16 × 150 | 16 | 150 |
| 29 | TT M16 × 175 | 16 | 175 |
| 30 | TT M16 × 200 | 16 | 200 |
| 31 | TT M16 × 220 | 16 | 220 |
| 32 | TT M16 × 240 | 16 | 240 |

c.d. Tablicy 1

| Poz. | Oznaczenie łącznika | d, mm | L, mm |
|------|---------------------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 33 | TT M20 × 130 | 20 | 130 |
| 34 | TT M20 × 160 | 20 | 160 |
| 35 | TT M20 × 220 | 20 | 220 |
| 36 | TT M20 × 240 | 20 | 240 |
| 37 | TT M20 × 260 | 20 | 260 |
| 38 | TT M24 × 180 | 24 | 180 |
| 39 | TT M24 × 200 | 24 | 200 |
| 40 | TT M24 × 220 | 24 | 220 |
| 41 | TT M24 × 240 | 24 | 240 |
| 42 | TT M24 × 260 | 24 | 260 |
| 43 | TT-G M8 × 50 | 8 | 50 |
| 44 | TT-G M8 × 65 | 8 | 65 |
| 45 | TT-G M8 × 80 | 8 | 80 |
| 46 | TT-G M8 × 90 | 8 | 90 |
| 47 | TT-G M8 × 115 | 8 | 115 |
| 48 | TT-G M8 × 130 | 8 | 130 |
| 49 | TT-G M10 × 65 | 10 | 65 |
| 50 | TT-G M10 × 75 | 10 | 75 |
| 51 | TT-G M10 × 90 | 10 | 90 |
| 52 | TT-G M10 × 105 | 10 | 105 |
| 53 | TT-G M10 × 120 | 10 | 120 |
| 54 | TT-G M10 × 140 | 10 | 140 |
| 55 | TT-G M12 × 80 | 12 | 80 |
| 56 | TT-G M12 × 100 | 12 | 100 |
| 57 | TT-G M12 × 120 | 12 | 120 |
| 58 | TT-G M12 × 140 | 12 | 140 |
| 59 | TT-G M12 × 180 | 12 | 180 |
| 60 | TT-G M16 × 105 | 16 | 105 |
| 61 | TT-G M16 × 125 | 16 | 125 |
| 62 | TT-G M16 × 150 | 16 | 150 |
| 63 | TT-G M16 × 175 | 16 | 175 |
| 64 | TT-G M16 × 200 | 16 | 200 |
| 65 | TT-G M16 × 220 | 16 | 220 |
| 66 | TT-G M16 × 240 | 16 | 240 |

c.d. Tablicy 1

| Poz. | Oznaczenie łącznika | d, mm | L, mm |
|------|---------------------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 67 | TT-G M20 × 130 | 20 | 130 |
| 68 | TT-G M20 × 160 | 20 | 160 |
| 69 | TT-G M20 × 200 | 20 | 200 |
| 70 | TT-G M20 × 220 | 20 | 220 |
| 71 | TT-G M20 × 240 | 20 | 240 |
| 72 | TT-SS M6 × 45 | 6 | 45 |
| 73 | TT-SS M6 × 55 | 6 | 55 |
| 74 | TT-SS M6 × 85 | 6 | 85 |
| 75 | TT-SS M8 × 50 | 8 | 50 |
| 76 | TT-SS M8 × 65 | 8 | 65 |
| 77 | TT-SS M8 × 80 | 8 | 80 |
| 78 | TT-SS M8 × 90 | 8 | 90 |
| 79 | TT-SS M8 × 100 | 8 | 100 |
| 80 | TT-SS M8 × 115 | 8 | 115 |
| 81 | TT-SS M8 × 130 | 8 | 130 |
| 82 | TT-SS M10 × 50 | 10 | 50 |
| 83 | TT-SS M10 × 65 | 10 | 65 |
| 84 | TT-SS M10 × 75 | 10 | 75 |
| 85 | TT-SS M10 × 90 | 10 | 90 |
| 86 | TT-SS M10 × 105 | 10 | 105 |
| 87 | TT-SS M10 × 120 | 10 | 120 |
| 88 | TT-SS M10 × 140 | 10 | 140 |
| 89 | TT-SS M12 × 80 | 12 | 80 |
| 90 | TT-SS M12 × 100 | 12 | 100 |
| 91 | TT-SS M12 × 120 | 12 | 120 |
| 92 | TT-SS M12 × 140 | 12 | 140 |
| 93 | TT-SS M12 × 160 | 12 | 160 |
| 94 | TT-SS M12 × 180 | 12 | 180 |
| 95 | TT-SS M12 × 200 | 12 | 200 |
| 96 | TT-SS M16 × 90 | 16 | 90 |
| 97 | TT-SS M16 × 105 | 16 | 105 |
| 98 | TT-SS M16 × 125 | 16 | 125 |
| 99 | TT-SS M16 × 150 | 16 | 150 |
| 100 | TT-SS M16 × 175 | 16 | 175 |
| 101 | TT-SS M16 × 200 | 16 | 200 |
| 102 | TT-SS M16 × 220 | 16 | 220 |

c.d. Tablicy 1

| Poz. | Oznaczenie łącznika | d, mm | L, mm |
|------|---------------------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 103 | TT-SS M20 × 130 | 20 | 130 |
| 104 | TT-SS M20 × 160 | 20 | 160 |
| 105 | TT-SS M20 × 220 | 20 | 220 |
| 106 | TT-SS M20 × 240 | 20 | 240 |

Tablica 2

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na wrywanie z podłoża betonowego⁽¹⁾, niezarysowanego

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Głębokość zakotwienia h _{ef} , mm | Nośność obliczeniowa, kN |
|------|---------------------|--|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 | 40 / 30 ⁽²⁾ | 1,95 / 1,30 ⁽²⁾ |
| 2 | TT M8 | 50 / 35 ⁽²⁾ | 4,20 / 2,40 ⁽²⁾ |
| 3 | TT M10 | 55 / 45 ⁽²⁾ | 5,90 / 4,40 ⁽²⁾ |
| 4 | TT M12 | 70 / 50 ⁽²⁾ | 10,30 / 6,20 ⁽²⁾ |
| 5 | TT M16 | 85 / 65 ⁽²⁾ | 20,10 / 13,40 ⁽²⁾ |
| 6 | TT M20 | 100 / 80 ⁽²⁾ | 21,65 / 15,50 ⁽²⁾ |
| 7 | TT M24 | 130 / 100 ⁽²⁾ | 29,85 / 20,10 ⁽²⁾ |
| 8 | TT-G M6 | 40 | 1,45 |
| 9 | TT-G M8 | 50 | 2,70 |
| 10 | TT-G M10 | 55 | 3,85 |
| 11 | TT-G M12 | 70 | 6,60 |
| 12 | TT-G M16 | 85 | 8,80 |
| 13 | TT-G M20 | 100 | 11,25 |
| 14 | TT-SS M6 | 40 | 1,45 |
| 15 | TT-SS M8 | 50 | 2,70 |
| 16 | TT-SS M10 | 55 | 3,85 |
| 17 | TT-SS M12 | 70 | 6,40 |
| 18 | TT-SS M16 | 85 | 6,40 |
| 19 | TT-SS M20 | 100 | 6,65 |

⁽¹⁾ – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003
⁽²⁾ – zredukowane głębokości zakotwienia i odpowiadające im zredukowane nośności obliczeniowe

Tablica 3

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT na ścinanie z podłoża betonowego⁽¹⁾, niezarysowanego

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm | Nośność obliczeniowa, kN |
|------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 | 40 | 1,45 |
| 2 | TT M8 | 50 | 2,70 |
| 3 | TT M10 | 55 | 3,85 |
| 4 | TT M12 | 70 | 16,85 |
| 5 | TT M16 | 85 | 31,40 |
| 6 | TT M20 | 100 | 49,00 |
| 7 | TT M24 | 130 | 70,60 |

⁽¹⁾ – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

Tablica 4

Nośności obliczeniowe zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT na wrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego⁽¹⁾, zarysowanego⁽²⁾

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm | Nośność obliczeniowa, kN |
|------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 | 40 | 0,55 |
| 2 | TT M8 | 50 | 3,20 |
| 3 | TT M10 | 55 | 4,25 |
| 4 | TT M12 | 70 | 6,90 |
| 5 | TT M16 | 85 | 12,50 |
| 6 | TT M20 | 100 | 16,00 |
| 7 | TT M24 | 130 | 23,70 |

⁽¹⁾ – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003
⁽²⁾ – szerokość rozwarcia rys nie większa niż 0,3 mm

Tablica 5

Parametry montażu i rozmieszczenia łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT

| Poz. | Parametr | Oznaczenie łącznika | | | | | | |
|---|--|--------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Maksymalna średnica otworu d_o , mm | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| 2 | Minimalna głębokość otworu h_o , mm ⁽¹⁾ | 50 | 60 | 70 | 90 | 110 | 130 | 145 |
| | | 40 | 45 | 60 | 70 | 90 | 110 | 115 |
| 3 | Minimalna głębokość zakotwienia h_{ef} , mm ⁽¹⁾ | 40 | 50 | 55 | 70 | 85 | 100 | 130 |
| | | 30 | 35 | 45 | 50 | 65 | 80 | 100 |
| 4 | Moment dokręcenia T_{ins} , Nm ⁽²⁾ | 7 | 10 | 30 | 50 | 100 | 180 | 300 |
| | | 10 | 20 | 45 | 65 | 150 | 250 | |
| 5 | Minimalna grubość podłoża h_{min} , mm | 2 h_{ef} | | | | | | |
| 6 | Minimalny rozstaw osiowy łączników $s_{cr,N}$, mm | 3 h_{ef} | | | | | | |
| 7 | Minimalna odległość łącznika od krawędzi podłoża $c_{cr,N}$, mm | 1,5 h_{ef} | | | | | | |
| 8 | Minimalny rozstaw pomiędzy łącznikami w narożniku $s_{cr,cp}$, mm | 2 $c_{cr,cp} = 6 h_{ef}$ | | | | | | |
| 9 | Minimalna odległość łącznika od narożnika $c_{cr,cp}$, mm | 3 h_{ef} | | | | | | |
| (1) – górna wartość jest wartością podstawową, dolna wartość jest wartością zredukowaną (2) – górna wartość dotyczy łącznika o oznaczeniu TT, dolna – łącznika o oznaczeniu TT-G lub TT-SS | | | | | | | | |

Tablica 6

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGH BOLT na wyrywanie z podłoża betonowego⁽¹⁾, niezarysowanego

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm | Nośność charakterystyczna, kN |
|------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 | 40 / 30 ⁽²⁾ | 4,95 / 3,25 ⁽²⁾ |
| 2 | TT M8 | 50 / 35 ⁽²⁾ | 10,60 / 6,05 ⁽²⁾ |
| 3 | TT M10 | 55 / 45 ⁽²⁾ | 14,90 / 10,10 ⁽²⁾ |
| 4 | TT M12 | 70 / 50 ⁽²⁾ | 26,00 / 15,60 ⁽²⁾ |
| 5 | TT M16 | 85 / 65 ⁽²⁾ | 50,70 / 33,75 ⁽²⁾ |
| 6 | TT M20 | 100 / 80 ⁽²⁾ | 54,60 / 39,05 ⁽²⁾ |
| 7 | TT M24 | 130 / 100 ⁽²⁾ | 75,20 / 50,65 ⁽²⁾ |
| 8 | TT-G M6 | 40 | 3,65 |
| 9 | TT-G M8 | 50 | 6,80 |
| 10 | TT-G M10 | 55 | 9,65 |
| 11 | TT-G M12 | 70 | 16,60 |
| 12 | TT-G M16 | 85 | 22,25 |
| 13 | TT-G M20 | 100 | 28,35 |
| 14 | TT-SS M6 | 40 | 3,65 |
| 15 | TT-SS M8 | 50 | 6,80 |
| 16 | TT-SS M10 | 55 | 9,65 |
| 17 | TT-SS M12 | 70 | 16,10 |
| 18 | TT-SS M16 | 85 | 16,10 |
| 19 | TT-SS M20 | 100 | 20,10 |

⁽¹⁾ – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003
⁽²⁾ – zredukowane głębokości zakotwienia i odpowiadające im zredukowane nośności charakterystyczne

Tablica 7

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na ścinanie z podłoża betonowego⁽¹⁾, niezarysowanego

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm | Nośność charakterystyczna, kN |
|------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 | 40 | 3,65 |
| 2 | TT M8 | 50 | 6,80 |
| 3 | TT M10 | 55 | 9,65 |
| 4 | TT M12 | 70 | 21,05 |
| 5 | TT M16 | 85 | 39,25 |
| 6 | TT M20 | 100 | 61,25 |
| 7 | TT M24 | 130 | 88,25 |

⁽¹⁾ – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003

Tablica 8

Nośności charakterystyczne zamocowań łączników rozporowych TT-THROUGHBOLT na wyrywanie i na ścinanie z podłoża betonowego⁽¹⁾, zarysowanego⁽²⁾

| Poz. | Oznaczenie łącznika | Głębokość zakotwienia h_{ef} , mm | Nośność charakterystyczna, kN |
|------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | TT M6 | 40 | 1,35 |
| 2 | TT M8 | 50 | 8,10 |
| 3 | TT M10 | 55 | 10,70 |
| 4 | TT M12 | 70 | 17,40 |
| 5 | TT M16 | 85 | 31,60 |
| 6 | TT M20 | 100 | 40,30 |
| 7 | TT M24 | 130 | 59,75 |

⁽¹⁾ – beton zwykły klasy C20/25 według normy PN-EN 206-1:2003
⁽²⁾ – szerokość rozwarcia rys nie większa niż 0,3 mm