



## Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès  
CHAMPS-SUR-MARNE  
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tél. : (33) 01 64 68 82 82

Fax : (33) 01 60 05 70 37



Członek



[www.eota.eu](http://www.eota.eu)

## Europejska ocena techniczna

**ETA-13/0030**  
**z dnia 14.12.2017 r.**

*Wersja angielska wykonana przez CSTB. Wersja oryginalna w języku francuskim*

### Część ogólna

|                                                |                                                                                                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa handlowa wyrobu                          | Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION                                                      |
| Rodzina wyrobów                                | Kotwa nylonowa do mocowania wielopunktowego w betonie i murze w zastosowaniach niekonstrukcyjnych |
| Producent                                      | TRUTEK Fasteners Polska Sp. z o.o<br>Al. Krakowska 55, Sękocin Nowy,<br>05-090 Raszyn<br>POLSKA   |
| Zakład wytwórczy                               | Zakład produkcyjny nr 4/ UE                                                                       |
| Niniejsza europejska ocena techniczna zawiera: | 13 stron, w tym 10 stron załączników, które stanowią jej nieodłączną część                        |
| Podstawa wg ETA                                | EAD (European Assessment Document) 15-33-0499-06.01                                               |
| Niniejsza ocena techniczna zastępuje:          | ETA-13/0030 wydaną 29.09.2017 r.                                                                  |

*Tłumaczenia niniejszej europejskiej oceny technicznej na inne języki powinny być w pełni zgodne z oryginałem wydanym dokumentem i powinny być zidentyfikowane jako takie. Niniejsza europejska ocena techniczna może być kopiowana, w tym także rozpowszechniana drogą elektroniczną, tylko jako kompletny dokument. Rozpowszechnianie jego części może odbywać się za pisemną zgodą wydającego organu oceny technicznej. Dokument rozpowszechniany w części musi być odpowiednio oznaczony jako wersja niepełna.*

## Część szczegółowa

### 1 Opis techniczny wyrobu

Kotwa nylonowa MULTIEXPANSION składa się ze specjalnej śruby i polimerowej tulei, która przechodzi przez mocowany element. Śruba specjalna jest wykonana ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej, natomiast tuleja jest wykonana z poliamidu PA6. Polimerowa tuleja jest rozpierana przez wkręcanie śruby, która tym samym dociska ją do ścianki otworu w murze.

Zamocowana kotwa jest pokazana w załączniku A.

### 2 Specyfikacja przeznaczenia

Właściwości podane w rozdziale 3 są ważne tylko wtedy, gdy kotwa jest stosowana zgodnie ze specyfikacją i warunkami podanymi w załącznikach B.

Postanowienia niniejszej europejskiej oceny technicznej są oparte na zakładanej trwałości kotwy 50 lat. Wskazania dotyczące trwałości nie mogą być traktowane jako gwarancja dawana przez producenta, lecz powinny być rozumiane tylko jako wskazówka przy wyborze właściwego wyrobu pod względem oczekiwanej ekonomicznie uzasadnionej trwałości robót.

### 3 Parametry wyrobu

#### 3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stabilność (BWR 1)

Dla podstawowych wymagań odnośnie wytrzymałości mechanicznej i stabilności obowiązują te same kryteria jak w przypadku wymagań podstawowych w zakresie bezpieczeństwa użytkowania.

#### 3.2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru (BWR 2)

| Podstawowe charakterystyki | Parametry                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------|
| Reakcja na ogień           | Zakotwienia spełniają wymagania dla klasy A1 |
| Odporność na ogień         | Patrz załącznik C1                           |

#### 3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (BWR 3)

W związku z możliwymi substancjami niebezpiecznymi występującymi w przedmiocie niniejszej europejskiej oceny technicznej, mogą pojawić się wymagania do wyrobu w tym zakresie (np. przyjęte przepisy europejskie lub przepisy krajowe, regulacje i decyzje administracyjne). Aby spełnić warunki Dyrektywy o Wyrobach Budowlanych nr 305/2011, wymagania związane z higieną, zdrowiem i środowiskiem też powinny być przestrzegane wszędzie tam, gdzie mają one zastosowanie.

#### 3.4 Bezpieczeństwo stosowania (BWR 4)

| Podstawowe charakterystyki                                                                                           | Parametry              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Wytrzymałość charakterystyczna śruby na obciążenia rozciągające i ścinające oraz momenty skręcania w betonie i murze | Patrz załącznik C1     |
| Wytrzymałość charakterystyczna plastikowej tulei rozporowej w betonie                                                | Patrz załącznik C1     |
| Wytrzymałość charakterystyczna plastikowej tulei rozporowej w murze                                                  | Patrz załącznik C1     |
| Przemieszczenia                                                                                                      | Patrz załącznik C3     |
| Odstępy między kotwami i wymiary elementów                                                                           | Patrz załącznik B2, B3 |

### 3.5 Ochrona przed hałasem

Nie dotyczy

### 3.6 Gospodarka energetyczna i zatrzymanie ciepła

Nie dotyczy

### 3.7 Aspekty ogólne związane z przydatnością użytkową

Trwałość i przydatność użytkowa są zapewniane tylko pod warunkiem przestrzegania specyfikacji przeznaczenia zgodnie z załącznikiem B1.

## 4 Ocena i weryfikacja stałości parametrów (AVCP)

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej nr 97/463/EC<sup>1</sup> z późniejszymi zmianami ma zastosowanie system oceny i weryfikacji stałości parametrów (patrz zał. V do rozporządzenia UE nr 305/2011) podany w poniższej tabeli:

| Wyrób                                            | Przeznaczenie                                                                | Poziom lub klasa | System |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|
| Kotwy plastikowe do stosowania w betonie i murze | Do mocowania wielopunktowego w betonie lub murze do celów niekonstrukcyjnych | -                | 2+     |

## 5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są przedstawione w planie kontroli przechowywanym w Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

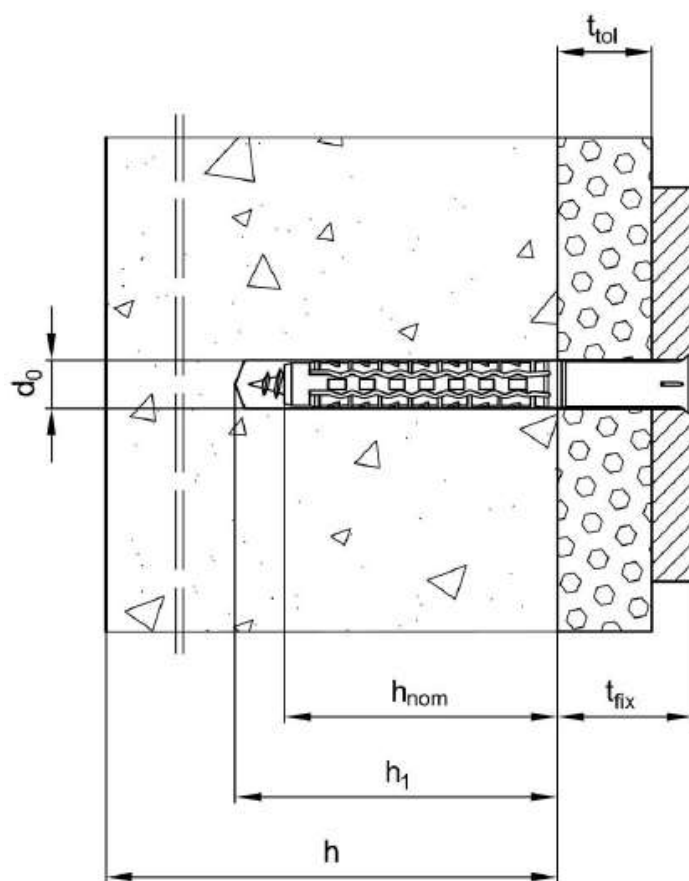
Producent zatrudni na umowę uprawniony podmiot zatwierdzony w dziedzinie techniki kotwienia do wydania poświadczenia zgodności CE na podstawie odpowiedniego planu kontroli.

Wydano w Marne La Vallée dnia 14.12.2017

Wersja oryginalna podpisana przez:

Charles Baloche  
Dyrektor techniczny

<sup>1</sup> Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej L 254 z dnia 8.10.1996



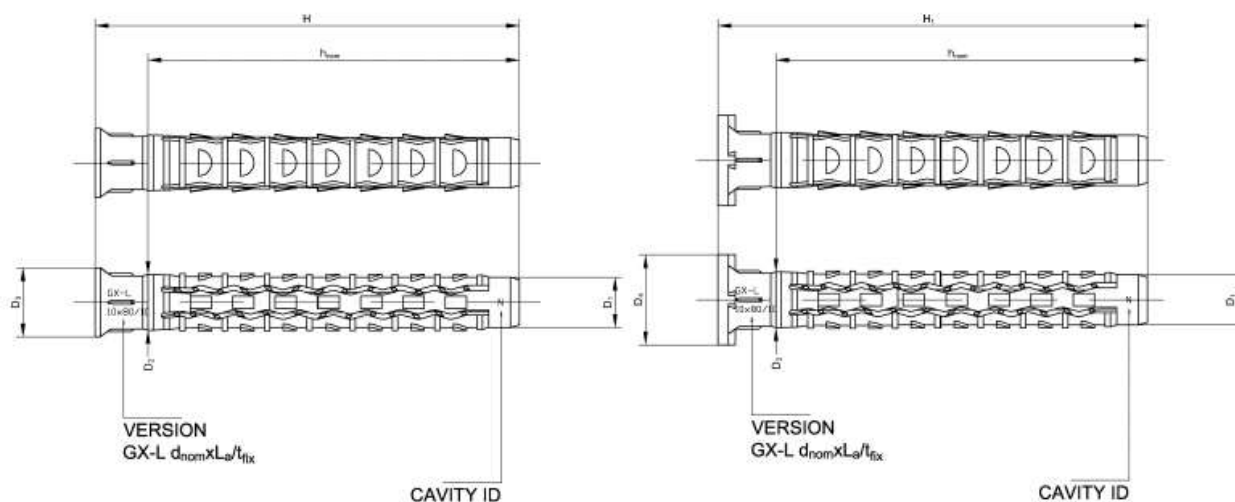
**Legenda:**

|           |   |                                                    |
|-----------|---|----------------------------------------------------|
| $d_0$     | = | średnica otworu                                    |
| $h_{nom}$ | = | całkowita głębokość osadzenia w podłożu            |
| $h_1$     | = | głębokość wierconego otworu do najgłębszego punktu |
| $h$       | = | grubość podłoża                                    |
| $t_{tol}$ | = | grubość pokrycia niekonstrukcyjnego                |
| $t_{fix}$ | = | grubość mocowanego elementu                        |

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION</b> | Załącznik A1 |
| <b>Opis wyrobu</b><br>Kotwa po osadzeniu            |              |

# Tuleja kotwy nylonowej wielorozporowej MULTIEXPANSION

## Wersja z kołnierzem

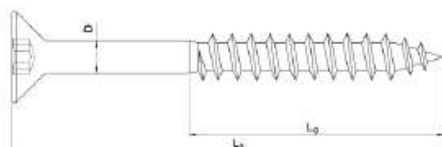


## Wersja z kołnierzem – tylko o średnicy 10 mm

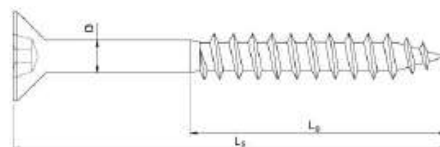
### Śruby specjalne



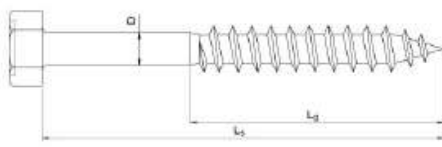
Torx



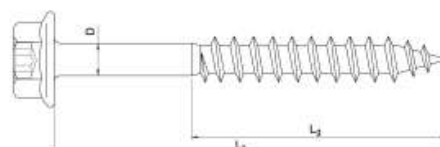
PZ



HEX



Łeb HEX z kołnierzem



Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION

Opis wyrobu

Tuleja rozporowa, oznakowanie, rodzaj kotwy i śrub specjalnych

Załącznik A2

**Tabela 1. Materiały**

| Element           | Materiał                                                                                                                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tuleja plastikowa | Poliamid PA6, jasnoszary                                                                                                                                |
| Śruba specjalna   | Stal węglowa gat. 5.8, cynkowana zgodnie z ISO 4042<br>Stal węglowa gat. 5.8, cynkowana ogniowo zgodnie z ISO 10684<br>Stal nierdzewna AISI 316; 1.4401 |

**Tabela 2. Wymiary**

| Typ kotwy  | Tuleja plastikowa |           |       |       |       |       |               |     | Śruba |       |       |      |    |     |           |
|------------|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----|-------|-------|-------|------|----|-----|-----------|
|            | $d_{nom}$         | $h_{nom}$ | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | $D_4$ | $t_{fix,max}$ | H   | D     | $L_s$ | $L_g$ | Torx | PZ | HEX | HEX, Torx |
| 8x80/10    | 8                 | 70        | 7,8   | 8,5   | 10,5  | -     | 10            | 80  | 5,5   | 85    | 55    | x    | x  | x   | -         |
| 8x100/30   |                   |           |       |       |       |       | 30            | 100 |       | 105   |       | x    | x  | x   | -         |
| 8x120/50   |                   |           |       |       |       |       | 50            | 120 |       | 125   |       | x    | x  | x   | -         |
| 8x140/70   |                   |           |       |       |       |       | 70            | 140 |       | 145   |       | x    | x  | x   | -         |
| 8x170/100  |                   |           |       |       |       |       | 100           | 170 |       |       |       | x    | x  | x   | -         |
| 8x200/130  |                   |           |       |       |       |       | 130           | 200 |       |       |       | x    | x  | x   | -         |
| 10x80/10   | 10                | 70        | 9,5   | 10,5  | 13,0  | 17,0  | 10            | 80  | 7,0   | 85    | 58-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x100/30  |                   |           |       |       |       |       | 30            | 100 |       | 105   | 63-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x120/50  |                   |           |       |       |       |       | 50            | 120 |       | 125   | 63-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x140/70  |                   |           |       |       |       |       | 70            | 140 |       | 145   | 63-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x160/90  |                   |           |       |       |       |       | 90            | 160 |       | 165   | 63-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x200/130 |                   |           |       |       |       |       | 130           | 200 |       | 205   | 63-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x240/170 |                   |           |       |       |       |       | 170           | 240 |       | 245   | 80-85 | x    | x  | x   | x         |
| 10x260/190 |                   |           |       |       |       |       | 190           | 260 |       | 260   | 80-85 | x    | x  | x   | x         |

Oznakowanie:

TNFAM  $d_{nom} \times L_a / t_{fix}$ , przykład: TNFAM - 8x80/10

|                                                               |              |
|---------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION</b>           | Załącznik A3 |
| <b>Opis wyrobu</b><br>Wymiary, materiały, parametry montażowe |              |

### Specyfikacja warunków stosowania

#### Obciążenia zakotwień:

- Obciążenia statyczne lub quasistatyczne,
- Wielopunktowe mocowanie w zastosowaniach niekonstrukcyjnych

#### Materiał podłoża:

- Zastosowanie kategorii „a”: beton o normalnej nośności, zbrojony lub niezbrojony, o klasie wytrzymałości co najmniej C12/15 wg EN 206: 2000-12
- Zastosowanie kategorii „b”: mur lity zgodnie z załącznikiem C2
- Zastosowanie kategorii „c”: mur z pustaków zgodnie z załącznikiem C2
- Klasa wytrzymałości zaprawy w murze co najmniej 2,5 wg EN 998-2-2010
- W przypadku innych materiałów dla zastosowań kategorii „a”, „b” lub „c” wytrzymałość charakterystyczna kotwy może być określona przez testy na budowie zgodnie z ETAG020, zał. B, wydanie z marca 2012 r.

#### Materiał podłoża:

- a: od -20°C do +40°C  
(maksymalna temperatura krótkotrwała: +40°C, maksymalna temperatura długotrwała: +24°C)

#### Warunki stosowania (warunki otoczenia)

- Konstrukcje w warunkach wewnętrznych suchych (stal ocynkowana, stal nierdzewna)
- Specjalne śruby wykonane ze stali ocynkowanej mogą być używane tylko w warunkach wewnętrznych suchych. Te śruby mogą także być użyte w warunkach atmosferycznych zewnętrznych, jeśli łeb śruby jest osłonięty od wpływu wilgoci i padającego deszczu, a kotwa osadzona w sposób zapobiegający przenikaniu wilgoci do elementu stalowego. Zatem wymaga to zastosowania stosownej zewnętrznej powłoki lub osłony wentylowanej przeciwdeszczowej, a sam łeb śruby powinien być zabezpieczony miękkim plastikiem lub trwale elastyczną masą bitumiczną (np. taką jakiej używa się do zabezpieczenia podwozi samochodów).
- Konstrukcje w warunkach wewnętrznych trwale wilgotnych lub warunkach atmosferycznych z udziałem czynników przemysłowych lub morskich, o ile nie występują szczególnie agresywne czynniki (stal nierdzewna).

**Uwaga:** Szczególne czynniki agresywne to np. trwale zmienne zanurzenie w wodzie morskiej lub w strugach wody morskiej, atmosfera chloru na basenach krytych lub atmosfera z krańcowym zanieczyszczeniem chemicznym (np. w zakładach odsiarczania lub tunelach drogowych, gdzie są stosowane substancje przeciwośluzowe).

#### Projektowanie

- Projektowanie zakotwień jest przeprowadzone zgodnie z ETAG 020, Wytycznymi do Europejskiej Aprobataj Technicznej "Kotwy z tworzywa sztucznego do wielopunktowego mocowania w betonie i murze dla zastosowań niekonstrukcyjnych", załącznik C, pod nadzorem inżyniera doświadczonego w technice kotwienia.
- Należy sporządzać weryfikowalne notatki z obliczeń i rysunki, uwzględniając obciążenia zakotwień oraz charakter i wytrzymałość materiałów podstawowych i wymiary mocowanych elementów, a także odpowiednie tolerancje. Położenie zakotwień powinno być wskazane na rysunkach projektowych.
- Zgodnie z ETAG 020, wydanie z marca 2012 r., kotwy można stosować tylko do mocowania wielopunktowego w zastosowaniach niestrukturalnych.

|                                              |              |
|----------------------------------------------|--------------|
| Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION | Załącznik B1 |
| Przeznaczenie wyrobu                         |              |
| Specyfikacja warunków stosowania             |              |

**Montaż kotwy:**

- Montaż kotwy powinien być przeprowadzany przez odpowiednio wykwalifikowany personel i pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne na budowie.
- Stosowanie kotwy jest dozwolone tylko w takiej postaci, w jakiej jest ona dostarczona przez producenta, bez wymiany jej elementów.
- Instalacja kotwy powinien odbywać się zgodnie ze specyfikacjami i rysunkami producenta przygotowanymi do tego celu i przy użyciu odpowiednich narzędzi.
- Przed osadzeniem kotwy zalecane jest sprawdzenie i upewnienie się, że wartości charakterystyczne materiału podłoża, w którym ma zostać osadzona kotwa, są zgodne z wartościami, do których mają zastosowanie jej nominalne obciążenia charakterystyczne.
- Należy przestrzegać procedury wiercenia za pomocą wiercenia obrotowego lub wiercenia udarowo-udarowego zgodnie z załącznikiem C2 (wierćła zgodnie z ISO 5468).
- Należy pamiętać o rozmieszczaniu wierconych otworów tak, aby nie uszkadzać zbrojenia.
- Otwory powinny być oczyszczone z pyłu pozostałego po wierceniu.
- W przypadku niewykorzystania wywierconego otworu nowy otwór można wiercić w odległości nie mniejszej niż podwojona głębokość pustego otworu lub mniejszej, jeśli zbędny otwór zostanie wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości.
- Tuleja z tworzywa sztucznego należy wprowadzać przez otwór mocowanego elementu lekkimi uderzeniami młotka, a śrubę specjalną wkręcić, aż jej łeb dotknie tulei. Kotwa jest zamontowana prawidłowo, jeśli nie ma przebiecia tulei śrubą w otworze i jeśli po całkowitym wkręceniu śruby nie jest niemożliwe nawet nieznaczne jej poruszenie.
- Temperatura podczas montażu kotwy powinna być wyższa od 0°C;
- Należy zapewnić ochronę kotwy przed promieniowaniem UV wskutek nasłonecznienia.

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION</b> | Załącznik B1 |
| <b>Przeznaczenie wyrobu</b>                         |              |
| Specyfikacja warunków stosowania                    |              |



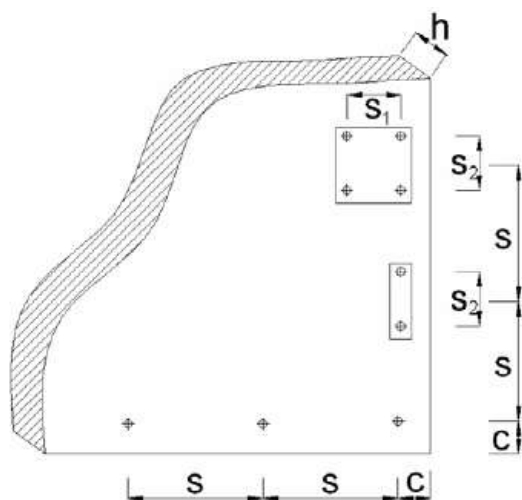
**Tabela 3. Parametry montażowe**

| MULTIEXPANSION                          |           |   |      | TNFAM8      | TNFAM10       |
|-----------------------------------------|-----------|---|------|-------------|---------------|
| Średnica wierconego otworu              | $d_0$     | = | [mm] | 8           | 10            |
| Średnica ostrza wiertła                 | $d_{cut}$ | ≤ | [mm] | 8,25 – 8,45 | 10,25 – 10,45 |
| Głębokość otworu do najgłębszego punktu | $h_1$     | ≥ | [mm] | 80          | 80            |
| Całkowita głębokość osadzenia w podłożu | $h_{nom}$ | ≥ | [mm] | 70          | 70            |
| Średnica otworu w mocowanym elemencie   | $d_r$     | ≤ | [mm] | 8,5         | 10,5          |

**Tabela 4. Minimalna grubość podłoża, odległość od krawędzi i odstęp między kotwami w betonie**

| Rozmiar kotwy<br>MULTIEXPANSION | Klasa betonu   | $h_{min}$ | $C_{cr,N}$ | $C_{min}$ | $S_{min}$ |
|---------------------------------|----------------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                                 |                | [mm]      | [mm]       | [mm]      | [mm]      |
| TNFAM 8                         | Beton C12/15   | 100       | 100        | 70        | 70        |
|                                 | Beton ≥ C16/20 | 100       | 70         | 50        | 50        |
| TNFAM 10                        | Beton C12/15   | 100       | 140        | 70        | 85        |
|                                 | Beton ≥ C16/20 | 100       | 100        | 50        | 60        |

Schemat oznaczeń odległości i odstępów



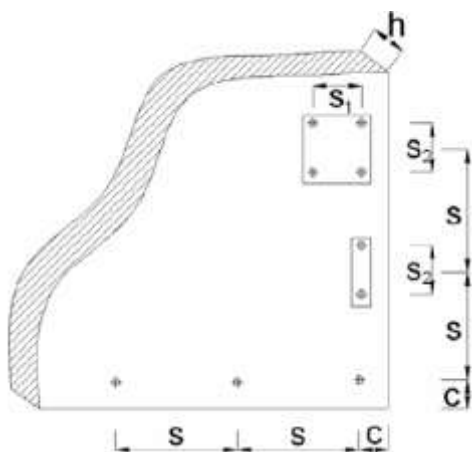
|                                                                                    |              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION</b>                                | Załącznik B2 |
| <b>Parametry montażowe</b>                                                         |              |
| Minimalna grubość podłoża, odległość od krawędzi i odstęp między kotwami w betonie |              |

**Tabela 5. Minimalna grubość podłoża, odległości od krawędzi i odstępy w murze dla kotew nylonowych  
MULTIEXPANSION TNFAM 8 i MULTIEXPANSION TNFAM 10**

| Podłoże                                                                  | Minimalna grubość podłoża $h_{min}$ [mm] | Odległość od krawędzi $c_{min}$ [mm] | Odstępy                         |                                                |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                          |                                          |                                      | Pojedyncza kotwa $s_{min}$ [mm] | Grupa kotew                                    |                                               |
|                                                                          |                                          |                                      |                                 | prostopadła do wolnej krawędzi $s_{1min}$ [mm] | równoległa do wolnej krawędzi $s_{2min}$ [mm] |
| Cegła pełna gliniana EN771-1                                             | 115                                      | 100                                  | 250                             | 200                                            | 400                                           |
| Cegła pełna sylikatowa EN771-2                                           | 115                                      | 100                                  | 250                             | 200                                            | 400                                           |
| Pionowo dziurkowana cegła gliniana EN 771-1, np. Wienerberger Doppio Uni | 115                                      | 100                                  | 250                             | 200                                            | 400                                           |
| Cegła pustakowa gliniana EN 771-1, np. Imerys Optibric PV                | 200                                      | 100                                  | 250                             | 200                                            | 400                                           |
| Cegła pionowo dziurkowana gliniana EN 771-1, np. Bergmann HLZ 12         | 115                                      | 100                                  | 250                             | 200                                            | 400                                           |
| Cegła pionowo dziurkowana sylikatowa, KSL-R 8DF DIN 106 / EN 771-2       | 240                                      | 100                                  | 250                             | 200                                            | 400                                           |

- 1) Informacja o podłożach – patrz załącznik C2, tabela 9.
- 2) Metoda projektowania jest ważna dla pojedynczych kotw i grup dwóch lub czterech kotew.
- 3) Dla odległości od krawędzi  $c \geq 200$  mm w cegle pustakowej lub sitówce (kategorii zastosowania „c”) wartości odstępów mogą być zmniejszone tylko do  $s_{1min} = s_{2min} = 100$  mm, jeśli wytrzymałość charakterystyczna dla grupy kotw  $F_{Rk}$  według załącznika C2, tabela 9, jest obniżona współczynnikiem 0,5. Wartości pośrednie otrzymuje się przez interpolację liniową.

Schemat oznaczeń odległości i odstępów.



|                                                                                  |              |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION</b>                              | Załącznik B3 |
| <b>Parametry montażowe</b>                                                       |              |
| Minimalna grubość podłoża, odległość od krawędzi i odstęp między kotwami w murze |              |

**Tabela 6. Wytrzymałość charakterystyczna śruby do zastosowania w betonie i murze**

| MULTIEXPANSION                             |                        | Stal ocynkowana |          | Stal nierdzewna |          |
|--------------------------------------------|------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|
|                                            |                        | TNFAM 8         | TNFAM 10 | TNFAM 8         | TNFAM 10 |
| Średnica śruby                             | $d_s$ [mm]             | 5,5             | 7,0      | 5,5             | 7,0      |
| Wytrzymałość charakterystyczna na wrywanie | $N_{Rk,s}$ [mm]        | 9,6             | 12,8     | 6,0             | 12,3     |
| Częściowy współczynnik bezpieczeństwa      | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,50            | 1,49     | 2,86            | 2,86     |
| Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie | $V_{Rk,s}$ [mm]        | 4,8             | 6,4      | 3,0             | 6,2      |
| Współczynnik bezpieczeństwa                | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25            | 1,5      | 2,38            | 2,38     |
| Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie | $M_{Rk,s}$ [Nm]        | 5,6             | 10,7     | 3,5             | 10,3     |
| Współczynnik bezpieczeństwa                | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25            | 1,5      | 2,38            | 2,38     |

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych regulacji krajowych

**Tabela 7. Wytrzymałość charakterystyczna tulei plastikowej do zastosowania w betonie**

| MULTIEXPANSION                                            |                        | TNFAM 8 | TNFAM 10 |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|---------|----------|
| <b>Wyrwanie z otworu</b>                                  |                        |         |          |
| Wytrzymałość charakterystyczna, beton klasy $\geq C16/20$ | $N_{Rk,p}$ [mm]        | 2,0     | 3,0      |
| Wytrzymałość charakterystyczna, beton klasy $\geq C12/15$ | $N_{Rk,p}$ [mm]        | 1,2     | 2,0      |
| Współczynnik bezpieczeństwa                               | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,8     | 1,8      |

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych regulacji krajowych

**Tabela 8. Stożkowe i krawędziowe uszkodzenie w betonie przy pojedynczej kotwie i grupie kotw**

|                                                                                                                                                                                                     |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Obciążenie wyrwające <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                  |                    |
| $N_{Rk,c} = 7.2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1.5} \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = N_{Rk,p} \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}$                                                                           |                    |
| przy $h_{ef}^{1.5} = \frac{N_{Rk,p}}{7.2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}}}$ oraz $\frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1$                                                                                                |                    |
| Obciążenie ścinające <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                  |                    |
| $V_{Rk,c} = 0.45 \cdot \sqrt{d_{nom}} \cdot (h_{nom}/d_{nom})^{0.2} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1.5} \cdot \left(\frac{c_2}{1.5c_1}\right)^{0.5} \cdot \left(\frac{h}{1.5c_1}\right)^{0.5}$ |                    |
| przy $\left(\frac{c_2}{1.5c_1}\right)^{0.5} \leq 1$ oraz $\left(\frac{h}{1.5c_1}\right)^{0.5} \leq 1$                                                                                               |                    |
| $C_1$ – odległość do najbliższej krawędzi w kierunku obciążenia<br>$C_2$ – odległość do kierunku 1                                                                                                  |                    |
| Współczynnik bezpieczeństwa                                                                                                                                                                         | $\gamma_{Ms}^{1)}$ |
|                                                                                                                                                                                                     | 1,8                |

<sup>1)</sup> W przypadku braku innych regulacji krajowych

<sup>2)</sup> Stosować projektowanie według ETAG 020, załącznik C

Zgodnie z raportem technicznym TR 020 "Ocena zakotwień w betonie pod względem odporności na ogień" można założyć, że w przypadku mocowania systemów elewacyjnych obciążalność kotwy MULTIEXPANSION TNFAM 10 zapewnia wystarczającą odporność na ogień w czasie co najmniej 90 minut (R90), jeżeli dopuszczalne obciążenie  $F_{Rk} / (\gamma_{Ms} \cdot \gamma_{Ms})$  wynosi  $\leq 0,8$  kN (brak stałego obciążenia rozciągającego centrycznego).

|                                              |              |
|----------------------------------------------|--------------|
| Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION | Załącznik C1 |
| Wytrzymałość charakterystyczna w betonie     |              |

**Tabela 9. Wytrzymałość charakterystyczna w murze**

| Podłoże                                                                                     | Obrazek,<br>wymiary [mm]                                                                           | Metoda<br>wiercenia <sup>1)</sup> | Klasa<br>gęstości<br>[kg/dm <sup>3</sup> ] | Wytrzymałość<br>na ściskanie<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | F <sub>rk</sub> <sup>2)</sup> [kN] |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|
|                                                                                             |                                                                                                    |                                   |                                            |                                                      | TNFAM 8                            | TNFAM 10 |
| Cegła pełna gliniana<br>EN771-1                                                             | <br>247x118x73    | H                                 | >2,1                                       | f <sub>b</sub> ≥ 75 <sup>3)</sup>                    | 3,5                                | 4,0      |
|                                                                                             |                                                                                                    |                                   |                                            | f <sub>b</sub> ≥ 20 <sup>3)</sup>                    | 1,5                                | 1,2      |
| Cegła pełna sylikatowa<br>EN771-2                                                           | <br>240x114x71    | H                                 | >1,9                                       | f <sub>b</sub> ≥ 30 <sup>3)</sup>                    | 1,5                                | 2,5      |
| Pionowo dziurkowana<br>cegła gliniana<br>EN 771-1<br><i>np. Wienerberger<br/>Doppio Uni</i> | <br>120x250x120   | H                                 | >0,91                                      | 15                                                   | 0,5                                | 0,75     |
| Cegła pustakowa<br>gliniana EN 771-1<br><i>np. Imerys Optibric PV</i>                       | <br>560x200x274   | R                                 | >0,60                                      | 7,5                                                  | 0,3                                | 0,5      |
| Cegła pionowo<br>dziurkowana gliniana<br>EN 771-1<br><i>np. Bergmann HLZ 12</i>             | <br>240 x115x113 | H                                 | >0,90                                      | 12                                                   | 0,5                                | 0,9      |
| Cegła pionowo<br>dziurkowana sylikatowa<br>KSL-R 8DF DIN 106 /<br>EN 771-2                  | <br>250x240x238 | H                                 | >1,3                                       | 15                                                   | 0,5                                | 1,2      |
| Współczynnik<br>bezpieczeństwa                                                              | γ <sub>Mm</sub> <sup>4)</sup>                                                                      | 2,5                               |                                            |                                                      |                                    |          |

<sup>1)</sup> H – wiercenie udarowe, R – wiercenie obrotowe

<sup>2)</sup> Wytrzymałość charakterystyczna F<sub>rk</sub> dla wrywania, ścinania lub połączonego obciążenia na wrywanie i ścinanie. Wytrzymałość charakterystyczna jest obowiązująca dla pojedynczej kotwy plastikowej lub dla grupy dwóch lub czterech kotew o rozstawie równym lub większym niż minimalny rozstaw s<sub>min</sub> według tabeli 12. Muszą być uwzględniane szczególne warunki odnośnie metody projektowania zgodnie z punktem 4.2.5 niniejszej europejskiej aprobaty technicznej.

<sup>3)</sup> f<sub>b</sub> – minimalna średnia wytrzymałość na ściskanie

<sup>4)</sup> Przy braku innych regulacji krajowych

|                                                     |              |
|-----------------------------------------------------|--------------|
| <b>Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION</b> | Załącznik C2 |
| Wytrzymałość charakterystyczna w murze              |              |

**Tabela 10. Przesunięcie pod wpływem obciążenia rozciągającego i ścinającego w betonie**

| MULTIEXPANSION | Obciążenie rozciągające |                    |                         | Obciążenie ścinające |                    |                         |
|----------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|
|                | F [kN]                  | $\delta_{n0}$ [mm] | $\delta_{N\infty}$ [mm] | F [kN]               | $\delta_{n0}$ [mm] | $\delta_{N\infty}$ [mm] |
| TNFAM 8        | 0,79                    | 0,46               | 0,21                    | 1,14                 | 0,74               | 1,11                    |
| TNFAM 10       | 1,19                    | 0,35               | 0,47                    | 1,71                 | 1,57               | 2,35                    |

**Tabela 11. Przesunięcie pod obciążeniem na rozciąganie i ścinanie w murze**

| Podłoże <sup>1)</sup>                                                    | Przesunięcie |                    |                         |                    |                         |          |                    |                         |                    |                         |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
|                                                                          | TNFAM 8      |                    |                         |                    |                         | TNFAM 10 |                    |                         |                    |                         |
|                                                                          | F [kN]       | Rozciąganie        |                         | Ścinanie           |                         | F [kN]   | Rozciąganie        |                         | Ścinanie           |                         |
|                                                                          |              | $\delta_{N0}$ [mm] | $\delta_{N\infty}$ [mm] | $\delta_{V0}$ [mm] | $\delta_{V\infty}$ [mm] |          | $\delta_{N0}$ [mm] | $\delta_{N\infty}$ [mm] | $\delta_{V0}$ [mm] | $\delta_{V\infty}$ [mm] |
| Cegła pełna gliniana EN771-1                                             | 1,00         | 0,20               | 0,40                    | 0,83               | 1,25                    | 1,14     | 0,39               | 0,78                    | 0,95               | 1,43                    |
| Cegła pełna sylikatowa EN771-2                                           | 0,43         | 0,17               | 0,34                    | 0,35               | 0,54                    | 0,71     | 0,13               | 0,26                    | 0,59               | 0,88                    |
| Pionowo dziurkowana cegła gliniana EN 771-1, np. Wienerberger Doppio Uni | 0,14         | 0,15               | 0,30                    | 0,12               | 0,18                    | 0,21     | 0,11               | 0,22                    | 0,18               | 0,27                    |
| Cegła pustakowa gliniana EN 771-1, np. Imerys Optibric PV                | 0,09         | 0,09               | 0,18                    | 0,07               | 0,11                    | 0,14     | 0,10               | 0,20                    | 0,12               | 0,18                    |
| Cegła pionowo dziurkowana gliniana EN 771-1, np. Bergmann HLZ 12         | 0,14         | 0,10               | 0,20                    | 0,12               | 0,18                    | 0,26     | 0,27               | 0,54                    | 0,22               | 0,33                    |
| Cegła pionowo dziurkowana sylikatowa, KSL-R 8DF DIN 106 / EN 771-2       | 0,14         | 0,13               | 0,26                    | 0,12               | 0,18                    | 0,34     | 0,15               | 0,30                    | 0,29               | 0,43                    |

<sup>1)</sup> Informacja o podłożach – patrz załącznik C2, tabela 9

|                                              |              |
|----------------------------------------------|--------------|
| Kotwa nylonowa wielorozporowa MULTIEXPANSION | Załącznik C3 |
| Przesunięcia w betonie i murze               |              |