

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. Aprobát Technicznych — EOTA

Seria: DOKUMENTY EOTA

**WYTYCZNE DO EUROPEJSKICH APROBAT TECHNICZNYCH
EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL GUIDELINES**

ETAG nr 001
Wersja — sierpień 2003 r.

KOTWY METALOWE DO STOSOWANIA W BETONIE

**Część szósta:
KOTWY METALOWE DO MONTAŻOWYCH ZAMOCOWAŃ
WIELOPUNKTOWYCH**

Tłumaczenie z maja 2005 r.



EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS

Kunstlaan 40 Avenue des Arts

B – 1040 Brussels

ETAG nr 001, wydanie sierpień 2003 r.
Tłumaczenie z maja 2005 r.

Weryfikacja tłumaczenia:

Kazimierz Konieczny

Paweł Lewiński

Witold Makulski

Rada Programowa Wydawnictw
Instytutu Techniki Budowlanej

| | |
|------------------|-----------------------------|
| Lesław Brunarski | – przewodniczący |
| Roman Gajownik | – zastępca przewodniczącego |
| Barbara Lejmbach | – sekretarz |
| Olgierd Korycki | – członek |
| Jerzy Sadowski | – członek |
| Jadwiga Tworek | – członek |
| Michał Wójtowicz | – członek |

Komitet Redakcyjny serii
Dokumenty Unii Europejskiej dotyczące budownictwa

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Jadwiga Tworek | – redaktor naczelny |
| Marek Kaproń | – zastępca redaktora naczelnego |
| Michał Gajownik | – sekretarz |
| Andrzej Borowy | – członek |
| Zbigniew Gałkowski | – członek |
| Jolanta Gust | – członek |

Niniejsza publikacja jest pierwszym tłumaczeniem wytycznych EOTA dotyczących kotew metalowych do montażowych zamocowań wielopunktowych, w związku z tym Komitet Redakcyjny oczekuje uwag i propozycji związanych z przyjętą terminologią.

Wytyczne są dostępne w angielskiej wersji językowej na stronie internetowej EOTA: www.eota.be oraz na stronie internetowej ITB: www.itb.pl

UWAGI WSTĘPNE

W niniejszej części podano wymagania, kryteria oraz informacje o badaniach dotyczących kotew metalowych do montażowych zamocowań wielopunktowych. Zastosowano taką samą numerację jak w Części 1 wytycznych ETAG 001. Jeżeli paragraf nie jest wymieniony, wówczas tekst w Części 1 obowiązuje bez zmian.

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ SZÓSTA:

KOTWY METALOWE DO MONTAŻOWYCH ZAMOCOWAŃ WIELOPUNKTOWYCH

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. ZAKRES | 4 |
| 2.0. Postanowienia ogólne | 4 |
| 2.1. Kotwy | 4 |
| 2.1.1. Rodzaje i zasady działania | 4 |
| 2.1.2. Materiały | 4 |
| 2.1.3. Wymiary | 4 |
| 2.2. Beton..... | 5 |
| 2.2.1. Materiały | 5 |
| 2.2.2. Elementy betonowe | 5 |
| 2.3. Oddziaływania | 5 |
| 2.4. Kategorie..... | 5 |
| 2.6. Definicja kotew do zamocowań wielopunktowych | 5 |
| 4. WYMAGANIA DLA OBIEKTÓW..... | 6 |
| 4.1.1.2. Temperatura | 6 |
| 4.1.2.1. Prawidłowe osadzanie..... | 6 |
| 4.3. Higiena, zdrowie i środowisko | 6 |
| 5. METODY SPRAWDZANIA..... | 6 |
| 5.1.2. Badania przydatności | 6 |
| 5.1.3. Badania dopuszczalnych warunków użytkowania..... | 10 |
| 5.3. Metody związane z p. 4.3 (Higiena, zdrowie i środowisko)..... | 11 |
| 6. OCENA I STWIERDZENIE PRZYDATNOŚCI KOTEW DO ZAMIERZONEGO STOSOWANIA | 11 |
| 6.1. Ocena i stwierdzenie przydatności w odniesieniu do p. 4.1 (Nośność i stateczność) | 11 |
| 6.1.1. Ocena przydatności | 11 |
| 6.1.1.1. Kryteria obowiązujące we wszystkich badaniach..... | 11 |
| 6.1.2. Ocena dopuszczalnych warunków użytkowania | 11 |
| 6.1.2.1. Kryteria..... | 11 |
| 6.1.2.2.1. Nośność charakterystyczna połączenia, wykonanego z zastosowaniem pojedynczej kotwy | 12 |
| 6.3 Ocena i stwierdzenie przydatności związane z p. 4.3 (Higiena, zdrowie i środowisko)..... | 12 |
| 7. ZAŁOŻENIA I ZALECENIA, ZGODNIE Z KTÓRYMI OCENIA SIĘ PRZYDATNOŚĆ DO STOSOWANIA | 12 |
| 7.1 Metody projektowania zakotwień | 12 |
| 7.2 Zalecenia dotyczące pakowania, transportu i składowania | 12 |
| 7.3 Osadzanie kotew | 13 |
| 8. ATESTACJA ZGODNOŚCI | 13 |
| 8.1. Decyzja Komisji Europejskiej | 13 |
| 9. ZAWARTOŚĆ EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ | 14 |

ZAŁĄCZNIK 1 (informacyjny)



2. ZAKRES

2.0. Postanowienia ogólne

Niniejsza część wytycznych obejmuje ocenę montażowych¹ zamocowań wielopunktowych² przy zastosowaniu kotew metalowych w betonie zwykłym.

Przy stosowaniu tych kotew należy spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania określone w wymaganiu podstawowym nr 4 (ER 4) dyrektywy – CPD. Zniszczenie zamocowania stanowi bezpośrednie zagrożenie ludzkiego życia.

Kotwy niniejsze należy stosować wyłącznie w zamocowaniach wielopunktowych, patrz p. 2.6.

2.1. Kotwy

2.1.1. Rodzaje i zasady działania

Przedmiotem tej części wytycznych są kotwy metalowe, umieszczane w wywierconych otworach działające na następujących zasadach:

- kotwy rozporowe o kontrolowanym momencie dokręcającym,
- kotwy rozporowe o kontrolowanej deformacji,
- kotwy podcinające,
- kotwy wklejane,
- kotwy rozporowe o kontrolowanym obciążeniu,
- inne zasady działania dla zamocowań w płytach kanałowych.

Przykłady różnych rodzajów kotew podano w wytycznych ETAG 001 – Część 1, rys. 2.2.

2.1.2. Materiały

Obowiązuje p. 2.1.2 Części 1 wytycznych ETAG 001. Dodatkowo, niniejszą część wytycznych stosuje się do kotew wykonanych z innych metali niż stal, jednakże w przypadku takich kotew konieczne są dalsze oceny dotyczące trwałości, korozji itp.

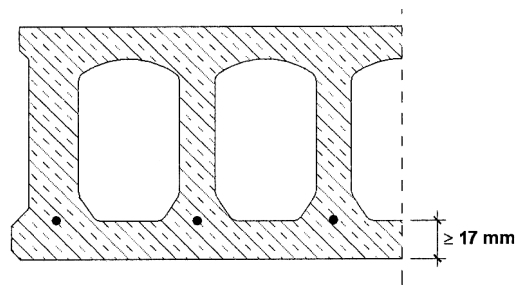
2.1.3. Wymiary

Niniejsza część wytycznych obowiązuje dla kotew o minimalnym wymiarze gwintu (M5) lub minimalnej średnicy otworu w podłożu – 5 mm.

Zaleca się, aby efektywna głębokość osadzania min h_{ef} wynosiła co najmniej 30 mm. W zastosowaniach wewnętrznych, min h_{ef} można zmniejszyć do 25 mm. W prefabrykowanych elementach kanałowych sprężonych kotwy można mocować w ścianie o minimalnej grubości 17 mm (patrz rys. 2.3).

¹ Nie dotyczy połączeń konstrukcyjnych.

² Przez zamocowanie wielopunktowe należy rozumieć mocowanie elementu montażowego do betonu za pomocą grupy kotew.



Rys. 2.3. Przykład prefabrykowanej płyty kanałowej sprężonej

2.2. Beton

2.2.1. Materiały

Niniejsza część wytycznych odnosi się do kotew stosowanych w betonie zwykłym w zakresie klas wytrzymałości pomiędzy C12/15 i C50/60 włącznie, wg EN 206-1:2000-12 (8).

Niniejsza część wytycznych nie obejmuje zamocowań wykonanych w elementach warstw podkładowych lub wyrównujących, które mogą różnić się od elementów betonowych i/lub są zbyt słabe.

2.2.2. Elementy betonowe

Niniejsza część wytycznych dotyczy przypadków, gdy minimalna grubość elementów w których kotwy mogą być osadzone wynosi $h \geq 2 h_{ef}$ i co najmniej $h \geq 80$ mm. Dla kotew wklejanych – patrz Część 5 wytycznych ETAG 001. Zaleca się, aby dla prefabrykowanych elementów kanałowych sprężonych grubość ścianki elementu betonowego była ≥ 17 mm.

2.3. Oddziaływania

Obowiązuje p. 2.3 Części 1 wytycznych ETAG 001. Ponadto, obciążenia działające na kotwy powinny pochodzić z zamocowań wielopunktowych.

2.4. Kategorie

Niniejsza część wytycznych dotyczy zamocowań w odniesieniu do:

a) Kategorii użytkowania

- użytkowanie w betonie zarysowanym i betonie niezarysowanym (wielopunktowe zamocowania).

b) Kategorii trwałości

- użytkowanie w konstrukcjach w warunkach suchych, wewnętrznych,
- użytkowanie w konstrukcjach w innych warunkach środowiskowych.

2.6. Definicja kotew do zamocowań wielopunktowych

W odniesieniu do zamocowań wielopunktowych w przypadku nadmiernego poślizgu lub zniszczenia pojedynczej kotwy, obciążenie może być przekazywane na sąsiednie kotwy bez znaczącego



naruszenia wymagań dotyczących zamocowań w stanach granicznych nośności i użytkowości, patrz p. 7.1.

Definicje zamocowań wielopunktowych na kotwy stosowane w państwach członkowskich są podane w Załączniku 1.

4. WYMAGANIA DLA OBIEKTÓW

4.1.1.2. Temperatura

Obowiązuje p. 4.1.1.2. Części 1 wytycznych ETAG 001, a dla kotew wklejanych p. 4.1.1.2 Części 5 wytycznych ETAG 001.

4.1.2.1. Prawidłowe osadzenie

Obowiązuje p. 4.1.2.1. Części 1 wytycznych ETAG 001, a dla kotew wklejanych p. 4.1.2.1 Części 5 wytycznych ETAG 001.

4.3. Higiena, zdrowie i środowisko

Dla kotew wklejanych obowiązuje p. 4.3 Części 5 wytycznych ETAG 001.

5. METODY SPRAWDZANIA

5.1.2. Badania przydatności

Rodzaje, warunki oraz liczbę wymaganych badań, jak również kryteria oceny wyników dla różnych typów kotew podano w tablicach od 5.1a do 5.1e. Na ogół, wszystkie badania należy wykonywać na pojedynczych kotwach pod obciążeniem rozciągającym (na wrywanie) bez uwzględniania wpływu odległości od krawędzi i rozstawu kotew.

Tabela 5.1a. Badania przydatności kotew rozporowych o kontrolowanym momencie dokręcającym w zamocowaniach wielopunktowych.

| | Cel badania | Beton | Szerokość rozwarcia rysy Δw (mm) | Koronka wiertnicza | Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1) | | | | | Kryteria | | Uwagi | Metoda badania opisana w Załączniku A |
|---|--------------------------------------------------|---------|------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| | | | | | s | i | m | i | l | Przemieszczenie pod obciążeniem | Obciąż. graniczne α req. (2) | | |
| 1 | Bezpieczeństwo osadzenia – rozmieszczenie kotew | C 50/60 | 0,2 | $d_{cut,m}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | p. 6.1.1.1 | $\geq 0,8$ (3) | (4) | 5.2.1 |
| 3 | Zachowanie się w betonie o niskiej wytrzymałości | C 20/25 | 0,35 | $d_{cut,max}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.2.1 |

| | Cel badania | Beton | Szerokość rozwarcia rysy Δw (mm) | Koronka wiertnicza | Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1) | | | | | Kryteria | | Uwagi | Metoda badania opisana w Załączniku A |
|---|------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| | | | | | s | i | m | i | l | Przemieszczenie pod obciążeniem | Obciąż. graniczne α req. (2) | | |
| 4 | Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości | C 50/60 | 0,5 | $d_{cut,min}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.2.1 |
| 6 | Zachowanie się pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym | C 20/25 (5) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 3 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 1 p. 6.1.1.2 (b) | $\geq 1,0$ | (6) | 5.6 |

Uwagi do tabeli 5.1a

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
- (2) α patrz Część 1 – równanie (6.2)
- (3) Dotyczy $\gamma_2 = 1,2$. Dla innych wartości γ_2 patrz Część 1 p. 6.1.2.2.2.
- (4) Osadzanie kotwy o momencie dokręcającym $T_{inst} = 0,5$ req. T_{inst} zgodnie z Częścią 2, tablica 5.1
- (5) W przypadku zamocowań w betonie klasy C 12/15: wymagane są badania kotew osadzonych w betonie o wytrzymałości na ściskanie $f_{cm} \leq 20$ MPa (mierzonej na próbkach walcowych) lub $f_{cm} \leq 25$ MPa (mierzonej na kostkach).
- (6) Jeśli kotwy nie są zbliżone pod względem geometrii, siły tarcia między stożkiem a tuleją oraz siły tarcia między tuleją a betonem, wówczas badaniom należy poddać również kotwy o innych rozmiarach.

Tabela 5.1b. Badania przydatności kotew rozporowych o kontrolowanym odkształceniu w zamocowaniach wielopunktowych.

| | Cel badania | Beton | Szer. rozwarcia rysy Δw (mm) | Koronka wiertnicza | Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1) | | | | | Kryteria | | Uwagi | Metoda badania opisana w Załączniku A |
|---|---------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| | | | | | s | i | m | i | l | Przemieszczenie pod obciążeniem | Obciąż. graniczne α req. (2) | | |
| 0 | Badanie nośności zamocowania | C 50/60 | 0 | $d_{cut,m}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | (3) | |
| 1 | Bezpieczeństwo osadzenia – rozmieszczenie kotew | C 20/25(4) | 0,2 | $d_{cut,m}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,8$ (5) | (6) | 5.2.1 |
| 3 | Zachowanie się w betonie o niskiej wytrzymałości | C 20/25(4) | 0,35 | $d_{cut,max}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | p. 6.1.1.1 | $\geq 0,75$ | (7) | 5.2.1 |
| 4 | Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości | C 50/60 | 0,35 | $d_{cut,min}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | (7) | 5.2.1 |



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------------------------|------------|---|-------------|---|---|---|---|---|----------------------------------|------------|----------|-----|
| 6 | Zachowanie się pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym | C 20/25(4) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 3 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 1 6.1.1.2 (b) | $\geq 1,0$ | (7), (8) | 5.6 |
|---|------------------------------------------------------|------------|---|-------------|---|---|---|---|---|----------------------------------|------------|----------|-----|

Uwagi do tabeli 5.1b

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
- (2) α patrz Część 1 – równanie (6.2)
- (3) Badanie wiązania zgodnie z Częścią 4, tablica 5.
- (4) W przypadku zamocowań w betonie klasy C 12/15: wymagane są badania kotew osadzonych w betonie o wytrzymałości na ściskanie $f_{cm} \leq 20$ MPa (mierzonej na próbkach walcowych) lub $f_{cm} \leq 25$ MPa (mierzonej na kostkach).
- (5) Dotyczy $\gamma_2 = 1,2$. Dla innych wartości γ_2 patrz część 1 p. 6.1.2.2.2.
- (6) Badania wykonywane przy osadzaniu w przypadku sił rozpierających określonych na podstawie badań osadzania kotew.
- (7) Badania wykonywane przy osadzaniu w przypadku kontrolnych sił rozpierających określonych na podstawie badań osadzania kotew.
- (8) Jeśli kotwy nie są zbliżone pod względem geometrii, wówczas należy badać także kotwy o innych rozmiarach.

Tabela 5.1c Badania przydatności kotew podcinających w zamocowaniach wielopunktowych.

| | Cel badania | Beton | Szer. rozwarcia rysy Δw (mm) | Koronka wiertnicza | Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1) | | | | | Kryteria | | Uwagi | Metoda badania opisana w Załączniku A |
|---|------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| | | | | | s | i | m | i | l | Przemieszczenie pod obciążeniem | Obciąż. graniczne α req. (2) | | |
| 1 | Bezpieczeństwo osadzenia – rozmieszczenie kotew | C 20/25 (3) | 0,2 | $d_{cut,m}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | p. 6.1.1.1 | $\geq 0,8$ (5) | (4) | 5.2.1 |
| 3 | Zachowanie się w betonie o niskiej wytrzymałości | C 20/25 (3) | 0,35 | $d_{cut,max}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.2.1 |
| 4 | Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości | C 50/60 | 0,35 | $d_{cut,min}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.2.1 |
| 6 | Zachowanie się pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym | C 20/25 (3) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 3 | - | - | 6.1.1.1 i Część 1 6.1.1.2 (b) | $\geq 1,0$ | (6) | 5.6 |

Uwagi do tabeli 5.1c

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
- (2) α patrz Część 1 – równanie (6.2)
- (3) W przypadku zamocowań w betonie klasy C 12/15: wymagane są badania kotew osadzonych w betonie o wytrzymałości na ściskanie $f_{cm} \leq 20$ MPa (mierzonej na próbkach walcowych) lub $f_{cm} \leq 25$ MPa (mierzonej na kostkach).

- (4) Warunki badania zgodne z p.5.1.2b Części 3
 (5) Dotyczy $\gamma_2 = 1,2$. Dla innych wartości γ_2 patrz Część 1 p. 6.1.2.2.2.
 (6) Jeśli kotwy nie są zbliżone pod względem geometrii, wówczas należy badać także inne rozmiary kotew.

Tabela 5.1d Badania przydatności kotew wklejanych w zamocowaniach wielopunktowych.

| | Cel badania | Beton | Szer. rozwarcia rysy Δw (mm) | Koronka wiertnicza | Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1) | | | | | Kryteria | | Uwagi | Metoda badania opisana w Załączniku A |
|---|------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| | | | | | s | i | m | i | l | Przemieszczenie pod obciążeniem | Obciąż. graniczne α req. (2) | | |
| 1 | Bezpieczeństwo osadzania (5) | C 20/25 (3) | 0 | $d_{cut,m}$ | 5 | - | 5 | - | 5 | p. 6.1.1.1 | $\geq 0,8$ (4) | (5) | 5.1.2.1 (a) do (d) |
| 3 | Zachowanie się w betonie o niskiej wytrzymałości | C 20/25 (3) | 0,35 | $d_{cut,m}$ | 5 | - | 5 | - | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.1.2.2 |
| 4 | Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości | C 50/60 | 0,35 | $d_{cut,m}$ | 5 | - | 5 | - | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.1.2.2 |
| 6 | Zachowanie się pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym | C 20/25 (3) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 5 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 1 p. 6.1.1.2 (b) | $\geq 1,0$ | | 5.1.2.4 |
| 7 | Zachowanie się pod długotrwałym obciążeniem | C 20/25 (3) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 5 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 5 p. 6.1.1.1 (e) | $\geq 0,9$ | | 5.1.2.5 |
| 8 | Zachowanie się w warunkach zamarzania i rozmrażania | C 20/25 (3) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 5 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 5 p. 6.1.1.1 (f) | $\geq 0,9$ | | 5.1.2.7 |
| 9 | Zachowanie się w kierunku osadzania | C 20/25 (3) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 5 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 5 p. 6.1.1.1 (g) | $\geq 0,9$ | | 5.1.2.8 |

Uwagi do tabeli 5.1d

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
 (2) α patrz Część 5 – równanie (6.13)
 (3) W przypadku zamocowań w betonie klasy C 12/15: wymagane są badania kotew osadzonych w betonie o wytrzymałości na ściskanie $f_{cm} \leq 20$ MPa (mierzonej na próbkach walcowych) lub $f_{cm} \leq 25$ MPa (mierzonej na kostkach).
 (4) Dotyczy $\gamma_2 = 1,2$. Dla innych wartości γ_2 patrz Część 5 p. 6.1.2.2.2.
 (5) Dla różnych zastosowań badania zgodnie z tablicą 5.1 Części 5



Tabela 5.1e Badania przydatności kotew rozporowych o kontrolowanym obciążeniu w zamocowaniach wielopunktowych.

| | Cel badania | Beton | Szer. rozwarcia rysy Δw (mm) | Koronka wiertnicza | Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1) | | | | | Kryteria | | Uwagi | Metoda badania opisana w Załączniku A |
|---|------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|---------------------------------------|
| | | | | | s | i | m | i | l | Przemieszczenie pod obciążeniem | Obciąż. graniczne α req. (2) | | |
| 1 | Bezpieczeństwo osadzenia – rozmieszczenie kotew | C 50/60 | 0,2 | $d_{cut,m}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | p. 6.1.1.1 | $\geq 0,8$ (3) | (4) | 5.2.1 |
| 3 | Zachowanie się w betonie o niskiej wytrzymałości | C 20/25 (5) | 0,35 | $d_{cut,max}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.2.1 |
| 4 | Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości | C 50/60 | 0,35 | $d_{cut,min}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | $\geq 0,75$ | | 5.2.1 |
| 6 | Zachowanie się pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym | C 20/25 (5) | 0 | $d_{cut,m}$ | - | - | 3 | - | - | p. 6.1.1.1 i Część 1 p. 6.1.1.2 (b) | $\geq 1,0$ | (6) | 5.6 |

Uwagi do tabeli 5.1e

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
- (2) α patrz Część 1 – równanie (6.2)
- (3) Dotyczy $\gamma_2 = 1,2$. Dla innych wartości γ_2 patrz Część 1 p. 6.1.2.2.2.
- (4) Osadzanie kotwy przy 50 % obciążeniu podanym w instrukcji montażu.
- (5) W przypadku zamocowań w betonie klasy C 12/15 wymagane są badania kotew osadzonych w betonie o wytrzymałości na ściskanie $f_{cm} \leq 20$ MPa (mierzonej na próbkach walcowych) lub $f_{cm} \leq 25$ MPa (mierzonej na kostkach).
- (6) Jeśli kotwy nie są zbliżone pod względem geometrii, siły tarcia między stożkiem a tuleją oraz siły tarcia między tuleją a betonem, wówczas należy badać także kotwy o innych rozmiarach.

5.1.3 Badania dopuszczalnych warunków użytkowania

Warunki badania podano w p. 5.1.3. Części 1 wytycznych ETAG 001 oraz w Załączniku B. Metoda badania jest opisana w załączniku A.

We wszystkich badaniach wykonywanych w betonie zarysowanym, szerokość rozwarcia rysy powinna wynosić $\Delta w \geq 0,2$ mm.

Przy zastosowaniach w betonie klasy C 12/15, niezbędne są dodatkowe badania.

W przypadku kotew wklejanych należy wykonać dodatkowe badania w celu określenia wpływu wzrostu temperatury, niskiej temperatury podczas osadzania, minimalnego czasu utwardzania oraz trwałości, zgodnie z p. 5.1.3.1 i 5.1.4 Części 5.

Przy stosowaniu metody projektowania C i przestrzeganiu poniższych wartości można pominąć badania w celu określenia odległości pomiędzy kotwami oraz odległości od krawędzi:

| | Kotwy rozporowe z kontrolowanym odkształceniem | Wszystkie inne rodzaje kotew |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| rozstaw s_{cr} odległość od krawędzi c_{cr} grubość elementu betonowego | $\geq 200 \text{ mm}$ i $\geq 4 h_{ef}$ $\geq 150 \text{ mm}$ i $\geq 3 h_{ef}$ $\geq 80 \text{ mm}$ i $\geq 2 h_{ef}$ | $\geq 200 \text{ mm}$ i $\geq 4 h_{ef}$ $\geq 100 \text{ mm}$ i $\geq 3 h_{ef}$ $\geq 80 \text{ mm}$ i $\geq 2 h_{ef}$ |

Przy stosowaniu metody projektowania A i B decydują postanowienia zawarte w częściach 1-5 i załączniku B.

5.3 Metody związane z p. 4.3 (Higiena, zdrowie i środowisko)

W przypadku kotew klejonych obowiązuje p. 5.3 Części 5 wytycznych ETAG 001.

6. OCENA I STWIERDZENIE PRZYDATNOŚCI KOTEW DO ZAMIERZONEGO STOSOWANIA

6.1 Ocena i stwierdzenie przydatności w odniesieniu do p. 4.1 (Nośność i stateczność)

Obowiązują kryteria podane dla różnych badań w p. 6.1 Części 1 wytycznych ETAG 001, z niżej wymienionymi zmianami.

W przypadku kotew klejonych należy wziąć pod uwagę kryteria zgodne z p. 6.1 Części 5.

6.1.1 Ocena przydatności

6.1.1.1 Kryteria obowiązujące we wszystkich badaniach

(a) Obowiązują wymagania dotyczące krzywych obciążenie – przemieszczenie podane w p. 6.1.1.1.(a) Części 1. Spadek obciążenia i/lub pozioma bądź prawie pozioma część krzywej, spowodowana niekontrolowanym poślizgiem kotwy, jest niedopuszczalna aż do poziomu obciążenia:

$$N_1 = 0,4 N_{Ru} \quad (\text{zamiast } 0,7 N_{Ru} \text{ zgodnie z równaniem (6.1a)})$$

(b) Nie określono wymagań w stosunku do rozrzutu krzywych obciążenie – przemieszczenie.

(c) i (d) Obowiązuje p. 6.1.1.1 (c) lub (d) Części 1.

6.1.2 Ocena dopuszczalnych warunków użytkowania

6.1.2.1 Kryteria

(a) Obowiązują wymagania dotyczące krzywych obciążenie – przemieszczenie podane w p. 6.1.1.1.(a) Części 1. Spadek obciążenia i/lub pozioma bądź prawie pozioma część krzywej, spowodowana niekontrolowanym poślizgiem kotwy, jest niedopuszczalna aż do poziomu obciążenia:



$$N_1 = 0,4 N_{Ru} \quad (\text{zamiast } 0,7 N_{Ru} \text{ zgodnie z równaniem (6.1a)})$$

- (b) Nie określono wymagań w stosunku do rozrzutu krzywych obciążenie – przemieszczenie.
- (c) Obowiązuje p. 6.1.2.1 (c) Części 1.

6.1.2.2.1 Nośność charakterystyczna połączenia, wykonanego z zastosowaniem pojedynczej kotwy

Obowiązuje p. 6.1.2.2.1(a) Części 1 wytycznych ETAG 001.

W przypadku zastosowań kotew w betonie klasy C 12/15 ich nośności charakterystyczne powinny być wyznaczone z badań dopuszczalnych warunków użytkowania w betonie C 20/25, przy uwzględnieniu relacji wytrzymałości tych betonów (np. $\sqrt{\beta_w}$).

Wartości nośności charakterystycznej zaokrąglone w dół podane w paragrafie (a) „Postanowienia ogólne” w Części 1 uzupełnia się następująco: $F_{Rk} [\text{kN}] = 0,75/ 0,9/ 1,2/ 1,5/ 2,0/ 2,5$.

Wszystkie dalsze punkty paragrafu (a) i (b) pozostają obowiązujące.

6.3 Ocena i stwierdzenie przydatności związane z p. 4.3 (Higiena, zdrowie i środowisko)

W przypadku kotew wklejanych obowiązuje p. 6.3 Części 5 wytycznych ETAG 001.

7. ZAŁOŻENIA I ZALECENIA, ZGODNIE Z KTÓRYMI OCENIA SIĘ PRZYDATNOŚĆ DO STOSOWANIA

7.1 Metody projektowania zakotwień

W projekcie zamocowań uwzględniono, że w przypadku nadmiernego poślizgu lub zniszczenia jednej kotwy, obciążenie będzie przekazywane na kotwy sąsiednie bez znaczącego naruszenia wymogów dotyczących zamocowania w stanie granicznym nośności i użyteczności.

Na przykład, w projekcie zamocowania można określić liczbę punktów zamocowań n_1 do wykonania projektowanego zamocowania oraz liczbę kotew w jednym punkcie zamocowania n_2 . Ponadto określając wartość siły obliczeniowej N_{Sd} działającej na jeden punkt zamocowania jako wartość $\leq n_3$ (kN), przy której wymagania dotyczące wytrzymałości i sztywności zamocowania są spełnione i nie ma potrzeby uwzględnienia przy projektowaniu zamocowania przekazywania obciążeń w przypadku wystąpienia nadmiernego poślizgu lub zniszczenia pojedynczej kotwy.

Definicje te są podane przez państwa członkowskie w Załączniku nr 1.

Obowiązuje p. 7.1 Części 1, a dla kotew wklejanych p. 7.1 Części 5 wytycznych ETAG 001.

7.2 Zalecenia dotyczące pakowania, transportu i składowania

Obowiązuje p. 7.2 Części 1, a dla kotew wklejanych p. 7.2 Części 5 wytycznych ETAG 001.

7.3 Osadzanie kotew

Obowiązuje p. 7.3 Części 1, a dla kotew wklejanych p. 7.3 Części 5 wytycznych ETAG 001.

Ponadto nie należy osadzać kotew w elementach sprężonych bez uwzględnienia ryzyka zniszczenia konstrukcji, które może wystąpić na skutek osadzenia kotew zwłaszcza w strefach wprowadzania sił sprężających.

Przy braku uregulowań krajowych, zaleca się zachowanie co najmniej 50 mm odległości pomiędzy krawędzią wierconego otworu a zbrojeniem sprężającym; do określenia lokalizacji zbrojenia elementu sprężającego w konstrukcji należy użyć odpowiedniego urządzenia (np. detektora położenia zbrojenia).

8. ATESTACJA ZGODNOŚCI

8.1 Decyzja Komisji Europejskiej

Systemem atestacji zgodności, podanym przez Komisję Europejską, przedstawionym szczegółowo w Załączniku 3 mandatu Construct 96/195, jest system 2+, opisany w Załączniku III dyrektywy Rady (89/106/EWG), w p. 2.(ii) jak następuje:

(a) zadania producenta:

- (1) wstępne badanie typu wyrobu,
- (2) zakładowa kontrola produkcji (patrz p. 8.2.3 Część 1),
- (3) uzupełniające badania próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym przez producenta, zgodnie z ustalonym planem badania (patrz p. 8.2.2. Część 1).

(b) zadania upoważnionej jednostki:

- (4) certyfikacja zakładowej kontroli produkcji na podstawie:
 - wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji (patrz p. 8.2.4. Części 1),
 - ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji (patrz p. 8.2.4 Części 1).

Uwaga do (1):

Wstępne badania typu będą dostępne jako część prac wymaganych do oceny wyrobów przy udzielaniu ETA.

Badania prowadzi jednostka aprobująca lub inna na jej odpowiedzialność (co może obejmować część przeprowadzoną przez uprawnione laboratorium lub przez producenta), zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych wytycznych. Jednostka aprobująca dokona oceny wyników zgodnie z rozdziałem 6 niniejszych wytycznych, jako część procedury wydania ETA.

W miarę możliwości, ocena taka powinna być wykorzystana przez jednostkę upoważnioną do celów związanych z wydaniem Certyfikatu Zgodności.



9. ZAWARTOŚĆ EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ

ETA powinna zawierać oświadczenie, że kotwa może być stosowana, jeśli projekt i warunki techniczne osadzenia zamocowania uwzględniają, że nadmierny poślizg lub zniszczenie jednej kotwy nie spowoduje znaczącego naruszenia wymagań dotyczących zamocowania w stanie granicznym nośności i użyteczności.

Niezależnie od p. 9 Części 1 i p. 9 Części 5, w Załączniku Informacyjnym do ETA należy podać definicję wielopunktowych zamocowań obowiązującą w różnych państwach członkowskich. Aktualną wersję Załącznika Informacyjnego podano na stronie internetowej EOTA: <http://www.eota.be/>.

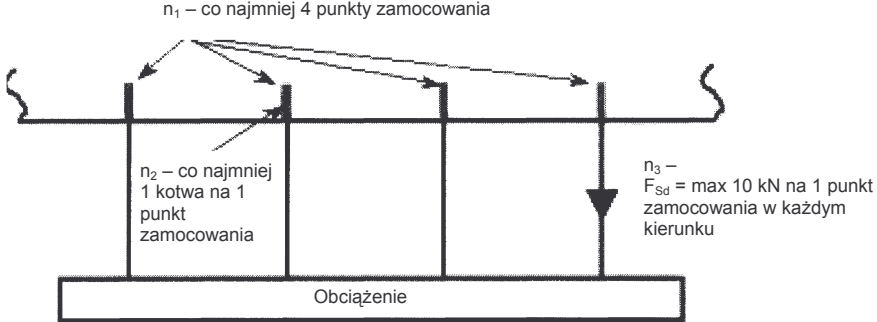
ZAŁĄCZNIK 1 (informacyjny)

W poniższej tabeli podano definicję wielopunktowego zamocowania według poszczególnych państw członkowskich. Jeśli w państwie członkowskim brak jest właściwej definicji, to można przyjąć następujące wartości domyślne (porównaj z p. 2.6):

$$\begin{array}{lll} n_1 \geq 4, & n_2 \geq 1 & n_3 \leq 3,0 \text{ kN lub} \\ n_1 \geq 3, & n_2 \geq 1 & n_3 \leq 2,0 \text{ kN} \end{array}$$

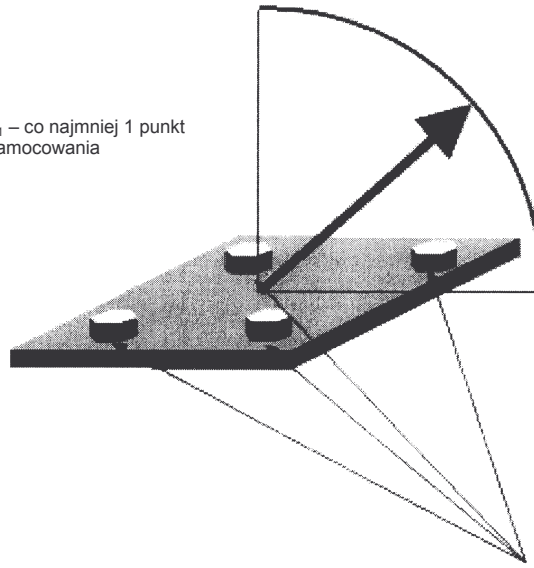
Wartość n_3 można zwiększyć gdy wykaże się w projekcie, że wymagania dotyczące wytrzymałości i sztywności zamocowania w stanach granicznych nośności i użyteczności są spełnione po uszkodzeniu jednej kotwy.

| Państwo członkowskie | Definicja wielopunktowego zastosowania | | |
|----------------------|----------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Austria | | | |
| Belgia | | | |
| Dania | $n_1 \geq 4,$ $n_1 \geq 3,$ | $n_2 \geq 1$ $n_2 \geq 1$ | $n_3 \leq 3,0 \text{ kN lub}$ $n_3 \leq 2,0 \text{ kN}$ |
| Finlandia | | | |
| Francja | $n_1 \geq 3,$ | $n_2 \geq 1$ | $n_3 \leq 4,5 \text{ kN}$ |
| Niemcy | $n_1 \geq 4,$ $n_1 \geq 3,$ | $n_2 \geq 1$ $n_2 \geq 1$ | $n_3 \leq 3,0 \text{ kN lub}$ $n_3 \leq 2,0 \text{ kN}$ |
| Grecja | | | |
| Islandia | | | |
| Irlandia | | | |
| Włochy | | | |
| Luksemburg | | | |
| Holandia | | | |
| Norwegia | | | |
| Portugalia | $n_1 \geq 4,$ $n_1 \geq 3,$ | $n_2 \geq 1$ $n_2 \geq 1$ | $n_3 \leq 3,0 \text{ kN lub}$ $n_3 \leq 2,0 \text{ kN}$ |
| Hiszpania | | | |

| | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szwecja | $n_1 \geq 4$, $n_2 \geq 1$ $n_3 \leq 3,0 \text{ kN}$ jeśli korelacja pomiędzy nośnością kotew wynosi zero lub jest bliska zero, a współczynnik zmienności dla nośności kotew $\geq 0,25$ |
| Wielka Brytania | <p>Wielopunktowe zamocowanie na kotwy uzyskuje się wyznaczając wymaganą liczbę punktów zamocowań n_1 niezbędnych do wykonania zamocowania oraz liczby kotew n_2 na jeden punkt zamocowania. Ponadto poprzez ograniczenie obciążenia F_{Sd} działającego na punkt zamocowania do wartości $\leq n_3$ (kN), zapewnia się spełnienie wymagań dotyczących wytrzymałości i sztywności zamocowania i nie ma potrzeby uwzględnienia przy projektowaniu zamocowania przekazywania obciążenia w przypadku nadmiernego poślizgu lub zniszczenia jednej kotwy.</p> <p>Albo A $n_1 \geq 4$, $n_2 \geq 1$ $n_3 \leq 10,0 \text{ kN}$ lub B $n_1 \geq 1$, $n_2 \geq 4$ $n_3 \leq 40,0 \text{ kN}$</p> <p>Przykłady: Definicja A – Przykład</p>  <p>Typowe przykłady zastosowań obejmują zamocowania rurociągów, przewodów i korytek na kable. Można rozważyć przydatność zastosowań przy osadzaniu podparć, poręczy lub balustrad. Definicja ta obejmuje także zastosowania, w których punkty zamocowania dotyczą sufitów podwieszanych i lekkich fasad. Nie przewiduje się ich do przenoszenia obciążeń pochodzących od ciężkich płyt osłonowych, jak np. prefabrykowanych elementów osłonowych z betonu lub kamienia naturalnego.</p> |

Definicja B – Przykład

n_1 – co najmniej 1 punkt zamocowania



n_3 –
 $F_{Sd} = \max 40 \text{ kN}$ na 1 punkt zamocowania, w każdym kierunku

n_2 – co najmniej 4 kotwy na 1 punkt zamocowania