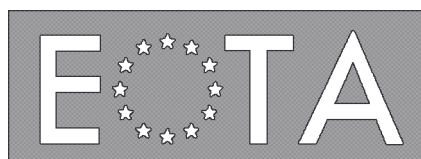


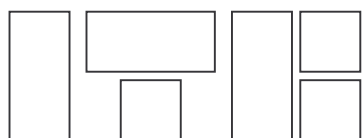
WYTYCZNE DO EUROPEJSKICH APROBAT TECHNICZNYCH
European Technical Approval Guidelines



ETAG nr 001-5

KOTWY METALOWE
DO STOSOWANIA W BETONIE

Część piąta:
KOTWY WKLEJANE



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. Aprobat Technicznych — EOTA

Seria: DOKUMENTY EOTA

WYTYCZNE DO EUROPEJSKICH APROBAT TECHNICZNYCH
European Technical Approval Guidelines

ETAG nr 001-5
Wersja — marzec 2002 r.

KOTWY METALOWE
DO STOSOWANIA W BETONIE

Część piąta:
KOTWY WKLEJANE

Tłumaczenie z października 2004 r.



EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS

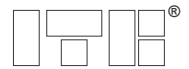
Kunstlaan 40, Avenue des Arts
B-1040 Brussels

UWAGI WPROWADZAJĄCE

W niniejszej Części 5 podano, w uzupełnieniu do Części I, wymagania, kryteria oraz informacje o badaniach stosujące się wyłącznie do kotew rozporowych z kontrolowaną deformacją. Zastosowano taką samą numerację punktów jak w Części 1. Jeśli jakiś punkt nie został tu wymieniony, wówczas tekst w Części 1 stosuje się bez zmian.

SPIS TREŚCI

2	ZAKRES	5
2.1	Kotwy	5
2.1.1	Typy i zasady działania	5
2.1.2	Materiały	8
2.2	Beton	8
2.2.2	Konstrukcyjne elementy betonowe	8
2.3	Obciążenia	9
2.4	Kategorie	9
3	TERMINOLOGIA	10
3.2	Terminologia specjalistyczna i skróty	10
3.2.1	Definicje ogólne (dodatkowe)	10
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBIEKTÓW	11
4.1	Nośność i stateczność	11
4.3	Higiena, zdrowie i środowisko	12
4.3.1	Wydzielanie niebezpiecznych substancji	12
5	METODY SPRAWDZANIA	13
5.0	Informacje ogólne	13
5.1	Metody związane z p. 4.1 (Nośność i stateczność)	14
5.1.1	Informacje ogólne	14
5.1.2	Badania przydatności	16
5.1.3	Badania dopuszczalnych warunków użytkowania	24
5.1.4	Badania sprawdzające trwałość	26
5.3	Metody związane z p. 4.3 (Higiena, zdrowie i środowisko)	28
5.3.1	Wydzielanie niebezpiecznych substancji	28
6	OCENA I STWIERDZENIE PRZYDATNOŚCI DO ZAMIERZONEGO STOSOWANIA	29
6.0 (b)	Przekształcenie obciążeń niszczących w celu uwzględnienia wytrzymałości betonu i stali	29
6.1	Ocena i stwierdzenie przydatności związane z p. 4.1 (Nośność i stateczność)	29
6.1.1	Przydatność	29
6.1.2	Dopuszczalne warunki użytkowania	33
6.1.3	Ocena trwałości	39
6.3	Higiena, zdrowie i środowisko	40
6.7	Identyfikacja kotew	40



7	ZAŁOŻENIA I ZALECENIA, ZGODNIE Z KTÓRYMI OCENIA SIĘ MOŻLIWOŚĆ UDZIELENIA EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ	42
7.1	Metody projektowania zakotwień	42
7.2	Zalecenia dotyczące pakowania, transportu i składowania	42
7.3	Osadzanie kotew	43
9	ZAWARTOŚĆ EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ	45
9.1.3	Informacje dodatkowe	45
9.2 (b)	Właściwości kotew związane z higieną, zdrowiem i środowiskiem	45

2. ZAKRES

Niniejsza część *Wytycznych do europejskich aprobat technicznych* dotyczy kotew wklejanych składających się z materiału wiążącego i osadzanego w podłożu elementu metalowego. Zazwyczaj, kotwy wklejane są dostarczane i stosowane w postaci zestawu. Jednakże, jeżeli producent kotwy wklejanej określi jej osadzany element metalowy, jako zgodny z Normą Europejską lub ISO, to może go dostarczać inny dostawca. Niniejsze wytyczne nie obejmują wyrobów przeznaczonych do napraw betonu zbrojonego.

2.1 Kotwy

2.1.1 Typy i zasady działania

Przedmiotem niniejszych wytycznych są kotwy wklejane, których dotyczą następujące techniki mieszania składników i osadzania:

Proporcje składników

- Uwzględnione są tylko te kotwy wklejane, w których proporcje składników są uzależnione od kotwy.

Można tutaj przykładowo wymienić następujące typy: z kapsułką szklaną, z kapsułką miękką, ze wstępnie zapakowanymi wkładami do iniekcji (współosiowymi lub stykowymi bocznymi), ze składnikami luzem dozowanymi mechanicznie oraz ze składnikami luzem mieszanymi dokładnie w dostarczonych ilościach.

Uwaga: Zestawy, w których proporcje mieszanki kontroluje wykonawca, jak np. ze składnikami luzem, których ilości odmierza wykonawca, nie są przedmiotem niniejszych wytycznych.

Techniki mieszania

- kontrolowane przez kotwę, np. wkład do iniekcji z materiałem wiążącym ze statyczną dyszą mieszarki, składniki luzem mieszane mechanicznie;
- kontrolowane przez wykonawcę - np. składniki luzem mieszane w naczyniu;
- kontrolowane podczas osadzania - np. typu kapsułki.

Ilość materiału wiążącego

- kontrolowana przez kotwę, np. typu kapsułki;
- kontrolowana przez wykonawcę, np. typu wtryskowego i luzem.

Wiercony otwór

- otwór cylindryczny;



- otwór podcięty.

Techniki wiercenia

- wiertarka obrotowo-udarowa (napęd elektryczny lub pneumatyczny);
- wiertnicą z końcówką diamentową.

Techniki osadzania

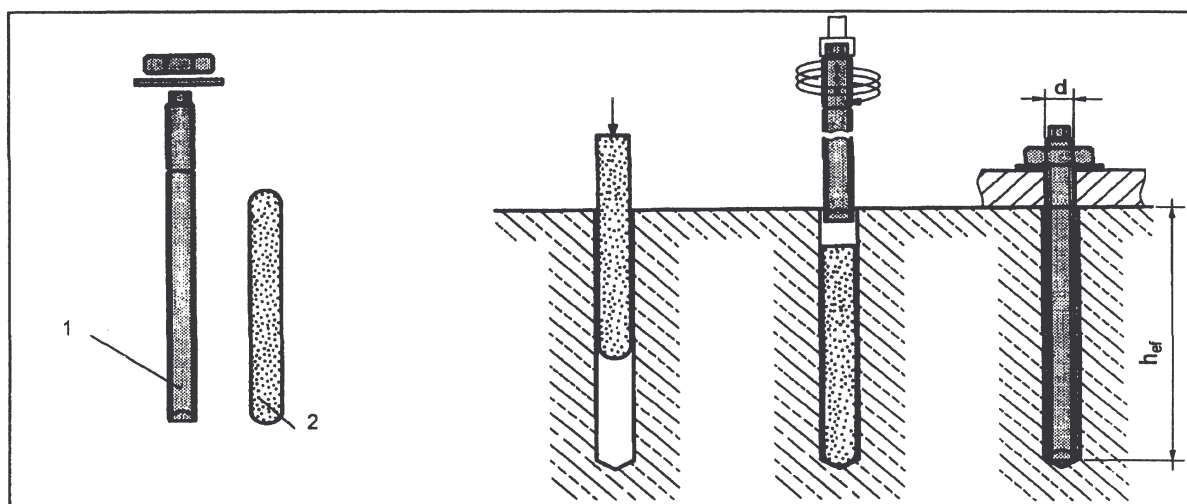
- umieszczenie kapsułki w otworze i mechaniczne osadzenie metalowej kotwy metalowej z jednoczesnym uderzeniem w kopułę i obracaniem (rys. 2.2a).
- wciśnięcie materiału wiążącego do otworu. Kotwa metalowa może być włożona ręcznie lub mechanicznie (rys. 2.2b).
- wlewanie materiału wiążącego do otworu i włożenie metalowej kotwy w wypełniony otwór (rys. 2.2c).

Podczas osadzania kotwy można ewentualnie kontrolować moment dokręcenia.

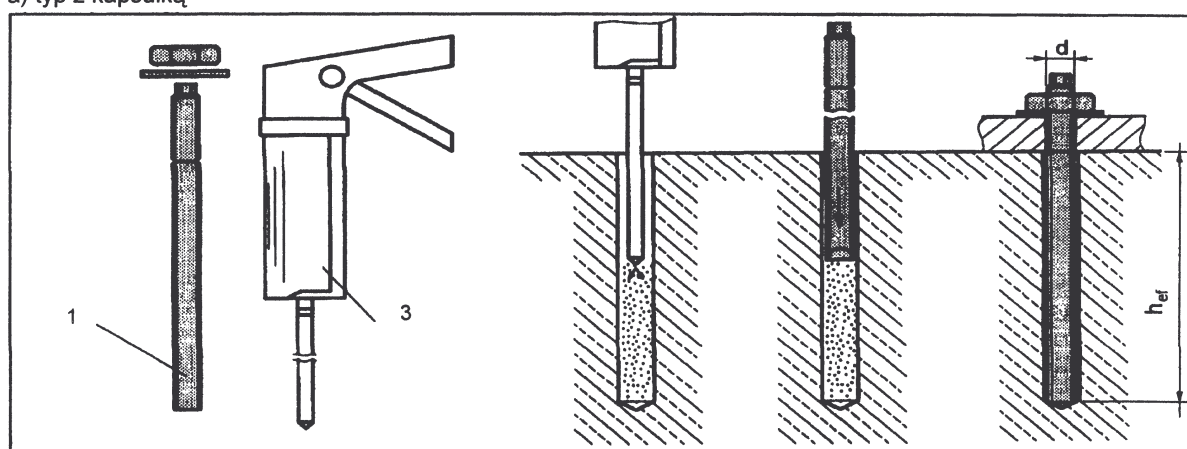
Zasady działania

- Kotwa wklejana: wkładana w otwór cylindryczny i mocowana poprzez przyklejenie części metalowych do ścianki wywierconego otworu.
- Podcięta kotwa wklejana: wkładana w podcięty otwór; obciążenie przenoszone jest częściowo przez spoinę klejową pomiędzy metalową kotwą a ścianką otworu a częściowo przez blokadę mechaniczną zaprawy w podcięciu w betonie.
- Kotwa wklejana z kontrolą momentu dokręcenia: wkładana w otwór cylindryczny; obciążenie przenoszone jest przez połączenie klejenia z rozprężaniem, przy czym rozprężanie uzyskuje się dzięki specjalnemu trzpieniowi.

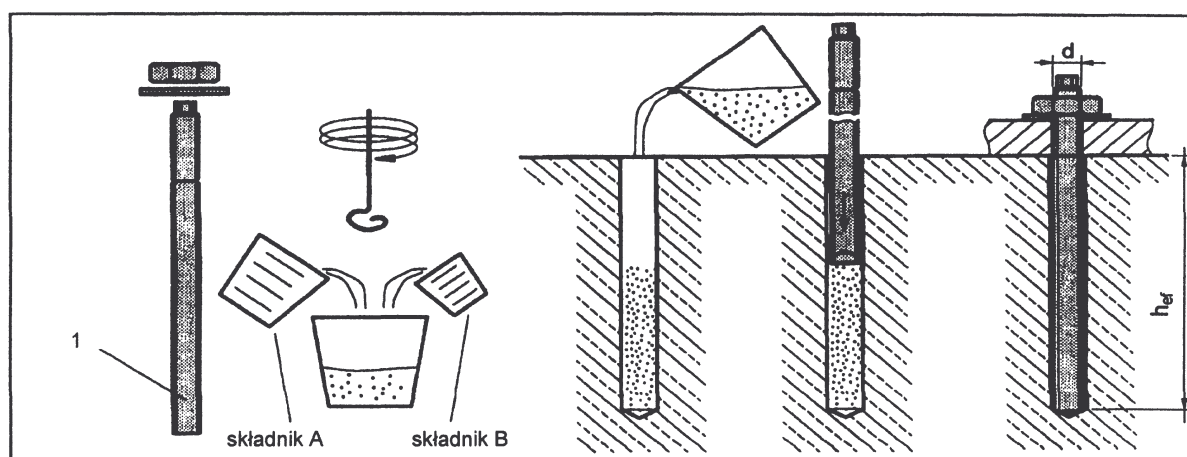
Program sprawdzania dwóch ostatnich zasad działania jest zamieszczony w Raporcie Technicznym do niniejszej części wytycznych.



a) typ z kapsułką



b) typ z wkładem do iniekcji materiału wiążącego



c) typ z dozowaniem luzem

Rys. 2.2 Przykłady technik osadzania (kotew wklejanych)

1 - metalowa kotwa osadzana w podłożu, 2 - kapsułka szklana lub z miękkiego tworzywa,
3 - wkład do iniekcji materiału wiążącego



2.1.2 Materiały

Materiały wiążące mogą być wytwarzane z zaprawy syntetycznej, zaprawy cementowej lub mieszanki tych dwóch zapraw z wypełniaczami i/lub dodatkami.

Opakowaniami mogą być kapsułka szklana lub z miękkiego tworzywa, wkład wtryskowy lub też materiał może być dostarczany luzem.

Osadzana w podłożu metalowa kotwa może mieć postać gwintowanego trzpienia, trzpienia z pierścieniowymi wzmocnieniami, wewnętrznje gwintowanej tulei lub może mieć inny kształt.

2.2 Beton

2.2.2 Konstrukcyjne elementy betonowe

Część 5 dotyczy zastosowań, gdzie minimalna grubość elementów konstrukcyjnych, w których montowane są kotwy, wynosi $h \geq 100$ mm.

Minimalna grubość elementów konstrukcyjnych zależy od parametrów zastosowania i jest określana ze wzoru:

$$h = h_{ef} + \Delta h \geq 100 \text{ mm}$$

Wartości Δh podane w punktach (a) i (b) są obowiązujące dla otworów wierconych elektrycznymi wiertarkami obrotowo-udarowymi lub wiertnicami z ostrzem diamentowym. W przypadku wiercenia wiertarkami pneumatycznymi wartości te należy ocenić w badaniach.

$$(a) \quad \Delta h \geq 2d_0 \\ \geq 30 \text{ mm}$$

Dotyczy kotew wszystkich typów. Brak ograniczeń zastosowań.

$$(b) \quad \Delta h \geq d_0 \\ \geq 15 \text{ mm}$$

Dotyczy kotew wszystkich typów.

Wartość tę można stosować, jeśli można sprawdzić z odwrotnej strony elementu betonowego, czy nie nastąpiło przewiercenie na wylot. W razie przewiercenia na wylot należy się upewnić, czy zostanie uzyskana pełna długość osadzenia h_{ef} i czy ewentualna możliwa strata materiału wiążącego, np. w wyniku wykruszania się, zostanie uzupełniona. Jeśli jest to niemożliwe, np. w przypadku kotew z kapsułkami, cały otwór należy wywiercić ponownie zgodnie z punktem 7.3 Części 1.

$$(c) \quad \Delta h = 0$$

Dotyczy kotew osadzanych w wyniku iniekcji materiału wiążącego do otworu.

Wartość tę można stosować, jeśli istnieje pewność uzyskania pełnej długości osadzenia h_{ef} oraz uzupełnienia potencjalnej straty materiału wiążącego.

Wariant (a) jest obowiązkowy.

Producent może dodatkowo ubiegać się o wydanie europejskiej aprobaty technicznej na warianty (b) lub (c). Badania, w których wymagana jest minimalna grubość elementu konstrukcyjnego, powinny być wykonane dla każdego rozmiaru kotwy przy minimalnej grubości elementu.

2.3 Obciążenia

W odróżnieniu od Części 1, dozwolone jest przenoszenie przez kotwę sił ściskających.

2.4 Kategorie

W odróżnieniu od Części 1, konieczne jest rozważenie różnych zamierzonych zastosowań zgodnie z warunkami osadzania lub eksploatacji w materiale podłoża.

Kategoria użytkowa 1: Osadzanie w suchym lub mokrym betonie

Warunki eksploatacji: w suchym lub mokrym betonie

Kategoria użytkowa 2: Osadzanie w suchym lub mokrym betonie lub w otworze zalanym wodą (oprócz wody morskiej)

Warunki eksploatacji: w suchym lub mokrym betonie, lub pod wodą (oprócz wody morskiej)



3 TERMINOLOGIA

3.2 Terminologia specjalistyczna i skróty

3.2.1 Definicje ogólne (dodatkowe)

Zakres temperatury roboczej: Zakres temperatury otoczenia po osadzeniu i w okresie użytkowania zakotwienia.

Temperatura krótkotrwała: Temperatura w zakresie temperatury roboczej, zmieniająca się w krótkich przedziałach czasowych, np. cykle dzień/noc i cykle zamrażania i rozmrażania.

Maksymalna temperatura krótkotrwała: Górna granica zakresu temperatury roboczej.

Temperatura długotrwała: Temperatura w zakresie temperatury roboczej, w przybliżeniu stała w długich przedziałach czasowych. Temperatura długotrwała jest to temperatura stała lub prawie stała, jak temperatura w chłodniach lub obok instalacji grzewczych.

Maksymalna temperatura długotrwała: Temperatura podana przez producenta w zakresie od 0,6 do 1,0 wartości temperatury krótkotrwałej.

Normalna temperatura otoczenia: Temperatura $21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ (tylko w warunkach badań)

Czas otwarty: Maksymalny czas mierzony od momentu zakończenia mieszania do momentu zakończenia umieszczania kotwy w materiale wiążącym.

Zakres temperatur otoczenia podczas osadzania: Zakres temperatur otoczenia materiału podłoża, dopuszczony przez producenta do wykonywania osadzania.

Zakres temperatury podczas osadzania metalowej kotwy: Zakres temperatury materiału wiążącego i metalowej kotwy bezpośrednio przed osadzeniem.

Czas utwardzania: Najkrótszy czas od momentu zakończenia mieszania do momentu, kiedy kotwę można obciążać siłą rozciągającą lub ściskającą albo momentem dokręcenia (zależnie od tego, który jest dłuższy). Czas utwardzania zależy od temperatury otoczenia.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBIEKTÓW

4.1 Nośność i stateczność

4.1.1.2 Temperatura

Zakres temperatury roboczej

W zakresie temperatur podanym przez producenta, temperatura betonu w pobliżu powierzchni nie powinna pogarszać właściwości użytkowych kotwy wklejanej, łącznie z jej zdolnością do przeniesienia obciążenia obliczeniowego, z właściwym współczynnikiem bezpieczeństwa, ani na ograniczenie przemieszczeń. Podane zakresy temperatur mogą być następujące:

- a) - 40°C do + 40°C (maksymalna temperatura krótkotrwała + 40°C i maksymalna temperatura długotrwała + 24°C)
- b) - 40°C do + 80°C (maksymalna temperatura krótkotrwała + 80°C i maksymalna temperatura długotrwała + 50°C)
- c) na życzenie producenta – 40°C do T1 (gdzie temperatura krótkotrwała: $T1 > +40^{\circ}\text{C}$, temperatura długotrwała: 0,6 T1 do 1,0 T1)

Zazwyczaj, kotwy wklejane nie pracują w temperaturze roboczej osiągającej - 40°C. Jeśli nie są znane właściwości materiałów wiążących w temperaturze - 40°C, wymagane jest przeprowadzenie badań nośności połączenia na wrywanie w temperaturze - 40°C.

Krótkotrwała temperatura w zakresie temperatury roboczej, ani długotrwała temperatura sięgająca maksymalnej temperatury długotrwałej nie powinny pogarszać właściwości użytkowych kotwy wklejanej.

Właściwości użytkowe w maksymalnej temperaturze długotrwałej i w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej sprawdzane są w badaniach opisanych w p. 5.1.3.1 (a) i 5.1.2.5.

Zakres temperatury podczas osadzania i czas utwardzania

Właściwości użytkowe należy także potwierdzić dla zadeklarowanego przez producenta zakresu temperatur osadzania, tzn. najniższej i najwyższej temperatury otoczenia podczas osadzania (zwykle od 0°C do + 40°C), najniższej i najwyższej temperatury materiału wiążącego i odpowiadających im czasów utwardzania.

Właściwości użytkowe kotew wklejanych w najniższej temperaturze osadzania i w normalnej temperaturze otoczenia sprawdzane są w badaniach opisanych w p. 5.1.3.1 (b) i 5.1.3.1 (c). Producent powinien dostarczyć odpowiednie dane dotyczące górnej granicy temperatury podczas osadzania i odpowiadający jej czas utwardzania oraz dane dla temperatur pośrednich.



4.1.2.1 Prawidłowe osadzanie

W uzupełnieniu wymagań z p. 4.1.2.1, części 1:

W zależności od zastosowań zadeklarowanych przez producenta, powinno być możliwe mocowanie kotew w suchym i mokrym betonie (kategoria użytkowa 1, według p. 2.4) lub w suchym i mokrym betonie oraz w otworze zalanym wodą (oprócz wody morskiej) (kategoria użytkowa 2, według p. 2.4), a także w określonych kierunkach mocowania przy użyciu technik wiercenia podanych przez producenta.

4.3 Higiena, zdrowie i środowisko

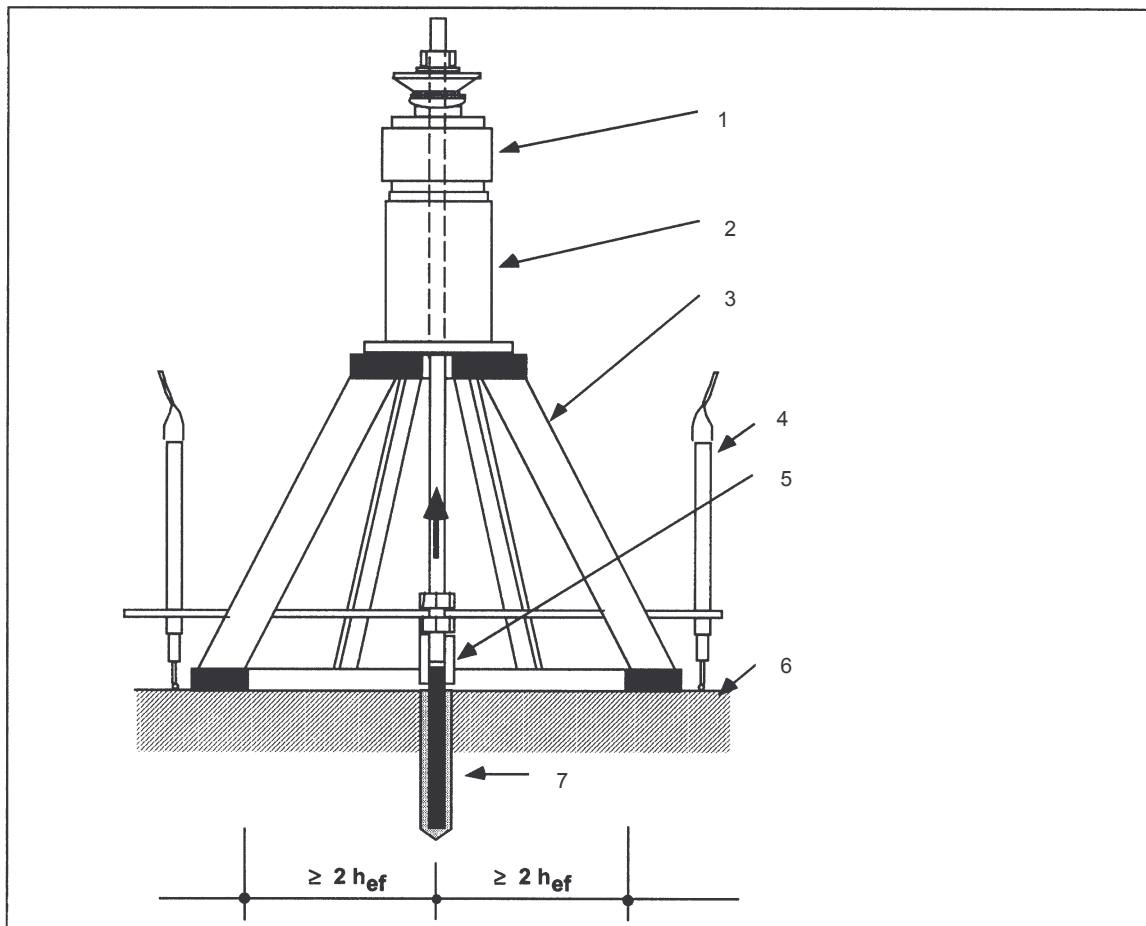
4.3.1 Wydzielanie niebezpiecznych substancji

Wyrób lub zestaw, po osadzeniu zgodnie z odpowiednimi przepisami państw członkowskich, powinien umożliwiać spełnienie trzeciego wymagania podstawowego dyrektywy 89/106/EWG dotyczącej wyrobów budowlanych, w formie wyrażonej w krajowych przepisach państw członkowskich, a w szczególności nie powinien wydzielać szkodliwych, toksycznych gazów, niebezpiecznych cząstek lub promieniowania do środowiska wewnętrznego ani zanieczyszczać środowiska zewnętrznego (powietrza, gleby i wody).

5 METODY SPRAWDZANIA

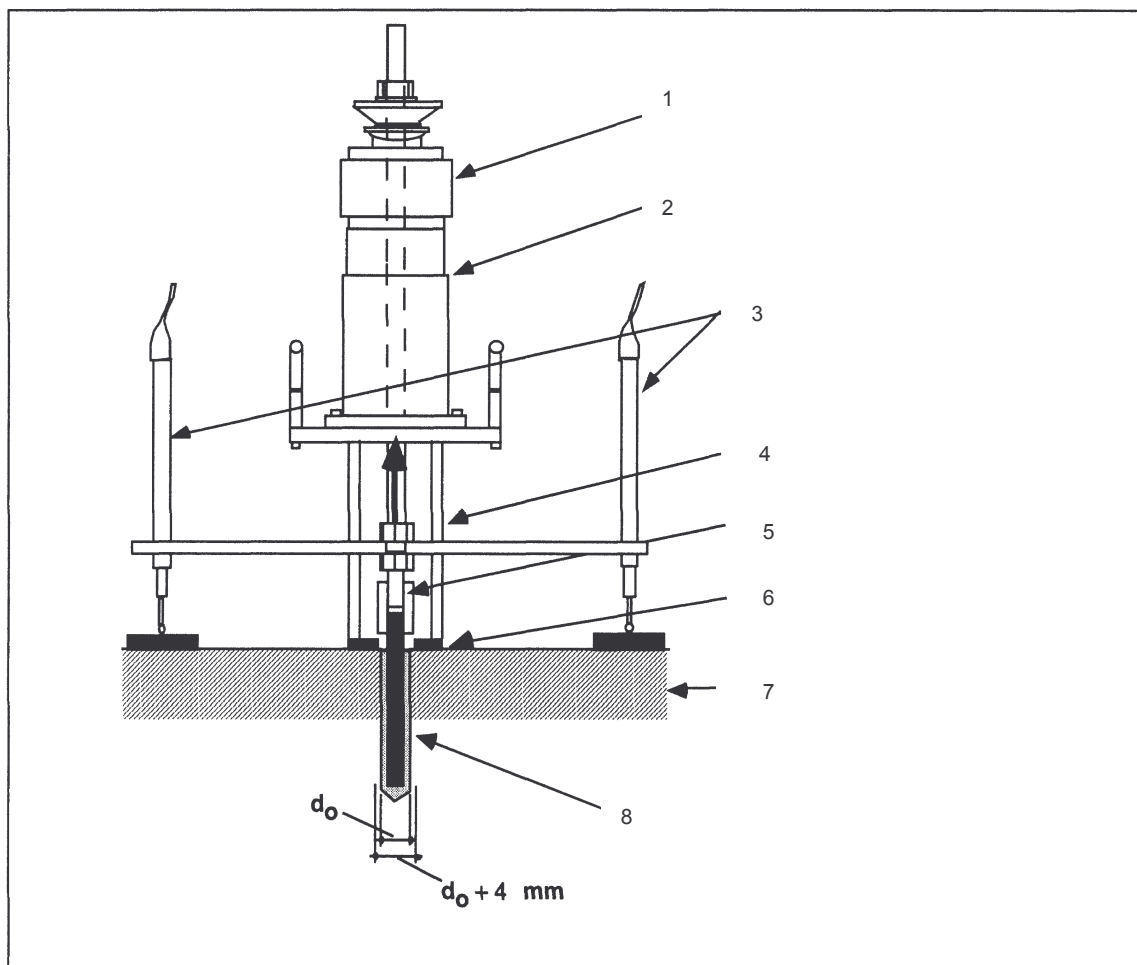
5.0 Informacje ogólne

W niniejszym rozdziale rozróżnia się dwie metody badań: badania na dużej powierzchni (patrz rys. 5.1) i badania na ograniczonej powierzchni (patrz rys. 5.2). Badania na dużej powierzchni pozwalają na swobodne tworzenie się stożkowej strefy zniszczenia betonu. Przeprowadzane są one zgodnie z p.4 Załącznika A (patrz rys. 5.1). W badaniach na ograniczonej powierzchni strefa zniszczenia betonu jest ograniczona wskutek przeniesienia siły reakcji na beton blisko kotwy.



Rys. 5.1. Przykład stanowiska do badania nośności na wrywanie na dużej powierzchni

1 - czujnik siły, 2 - siłownik, 3 - wspornik, 4 - czujnik przemieszczeń, 5 - tuleja uchwytu,
6 - betonowe podłoże do badania zamocowania, 7 - kotwa wklejana



Rys. 5.2. Przykład stanowiska do badania nośności na wrywanie na ograniczonej powierzchni

1 - czujnik siły, 2 - siłownik, 3 - czujniki przemieszczeń, 4 - wspornik, 5 - tuleja uchwytu, 6 - płyta stalowa, 7 - betonowe podłoże do badania zamocowania, 8 - kotwa wklejana

5.1 Metody związane z p. 4.1 (Nośność i stateczność)

5.1.1 Informacje ogólne

Producent kotwy wklejanej powinien określić części składowe połączenia, które należy stosować. W celu zniszczenia spoiny klejowej lub betonu w badaniach, może okazać się konieczne użycie części metalowych kotew o większej wytrzymałości, niż wytrzymałość elementów wskazanych przez producenta. W przypadku użycia metalowych kotew (części osadzanych) o większej wytrzymałości, ich działanie w żaden sposób nie powinno wpływać na charakter zamocowania. Warunek ten będzie spełniony, jeśli geometria części osadzanej kotwy ze stali o większej wytrzymałości będzie identyczna z geometrią kotwy określonej przez producenta.

W celu dokonania oceny systemu kotew wklejanych, należy zrealizować cały program badań na podanych niżej minimalnych ilościach różnych partii podłoża betonowego:

Ocena dla C 20/25: co najmniej 3 różne partie, jeśli beton pochodzi od różnych dostawców

co najmniej 4 różne partie, jeśli beton pochodzi od tego samego dostawcy

Ocena dla C 50/60: co najmniej 2 różne partie, jeśli beton pochodzi od tego samego lub od różnych dostawców

Jeśli beton pochodzi od tego samego dostawcy, każda partia musi być wykonywana z różnych dostaw cementu lub kruszywa.

Należy przeprowadzić wzorcowe badania na wrywanie (R), ponieważ są one potrzebne do oceny wyników badań przydatności oraz do uwzględnienia wpływu określonych parametrów na nośność kotew wklejanych na wrywanie. Badania te należy przeprowadzić w każdej partii. Wszystkie badania wzorcowe należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- w suchym betonie,
- w normalnej temperaturze otoczenia ($T = + 21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$),
- osadzanie kotwy zgodne z opublikowaną instrukcją producenta,
- w badaniach na ograniczonej powierzchni; powinny one być przeprowadzone w przybliżeniu przy takim samym czasie utwardzania, jak w badaniach przydatności lub badaniach dopuszczalnych warunków eksploatacji.

Na ogół, badania wzorcowe należy przeprowadzać na tej samej partii betonu, co badania, z którymi będą porównywane (z wyjątkiem uwagi (6) w tabelicy 5.1 i uwagi (4) w tabelicy 5.2). Badania wzorcowe należy przeprowadzać w betonie niezarysowanym, jeśli ich wyniki będą porównywane z wynikami badań w betonie niezarysowanym (lub w betonie zarysowanym, $\Delta w = 0,3$ mm, jeżeli będą porównywane z wynikami w betonie zarysowanym).

W każdej serii niezbędne jest przeprowadzenie co najmniej 5 badań wzorcowych. Jeżeli współczynnik zmienności obciążeń niszczących jest większy niż 15%, należy zwiększyć liczbę badań wzorcowych.

Jeśli producent ubiega się o aprobatę dla metalowych kotew wklejanych, które są geometrycznie identyczne, lecz wykonane z różnych materiałów, wtedy wszystkie badania należy przeprowadzić dla kotew wykonanych z jednego materiału. Dla kotew wykonanych z innego materiału należy przeprowadzić tylko badania momentu dokręcenia zgodnie z wierszem 7 tabelicy 5.1 lub 5.2 z Części 1, a w przypadku gdy przekrój osadzonej kotwy zmniejsza się wzdłuż długości, należy przeprowadzić badania do oceny charakterystycznej nośności na ścinanie, zgodnie z wierszami 5 i 6 tabelicy 5.4 z Części 1 lub zgodnie z wierszami 7 i 8.

Jeśli aprobatą będzie dotyczyć więcej niż jednej techniki wiercenia, przeprowadzając badania należy uwzględnić wszystkie techniki wiercenia.



5.1.2 Badania przydatności

Typy badań, warunki badań, liczba wymaganych badań i kryteria stosowane do oceny wyników podane są w tablicy 5.1 (kotwy do betonu zarysowanego i niezarysowanego) i tablicy 5.2 (kotwy tylko do betonu niezarysowanego). Szczegółowe informacje dotyczące badań specjalnych podane są w rozdziałach za tablicami.

We wszystkich badaniach przydatności otwór należy wiercić wiertłem o średnicy $d_{cut,m}$. Zwykle do kotwy nie należy stosować momentu dokręcenia. Jedynie w badaniach momentu dokręcenia kotwy są skręcane aż do zniszczenia.

W badaniach przydatności należy uwzględniać głębokość osadzania zadeklarowaną przez producenta. Jeśli producent ubiega się o aprobatę dla kilku głębokości osadzenia kotwy w zakresie $8d \leq h_{ef} \leq 12d$, należy przeprowadzić badania bezpieczeństwa zgodnie z wierszem 1 tablicy 5.1 lub 5.2 przy maksymalnej głębokości osadzenia deklarowanej przez producenta, a pozostałe badania przydatności - przy głębokości pośredniej pomiędzy minimalną i maksymalną.

Tablica 5.1 Badania przydatności kotew wklejanych stosowanych w betonie zarysowanym i niezarysowanym

	Cel badania	Beton	Szer. rozwarcia rysy Δw (mm)	Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1)					Kryteria		Uwagi do badań przydatności	Proced. badań do badań przydatności	Uwagi do badań wzorcowych R (5)
				s	i	m	i	l	Prze-mieszenie pod obciążeniem	Obciąż graniczne α req. (2)			
1	Bezpieczeństwo osadzania (a) suchy beton	C 20/25	0	5 R	-	5 R	-	5 R	6.1.1.1 (a) do (c)	$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 (a)	C20/25
	(b) mokry beton	C 20/25	0	5 R	-	5 R	-	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 (b)	C20/25
	(c) osadzanie w zalanym otworze	C 20/25	0	5 R	-	5 R	-	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 (c)	C20/25
	(d) technika mieszania	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-		$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 (d)	C20/25
3	Zachowanie się w betonie o niskiej wytrzymałości	C 20/25	0,5	5 R	-	5 R	-	5 R		$\geq 0,8$	(3)	5.1.2.2	$\Delta w = 0,3$ C20/25
4	Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości	C 50/60	0,5	5 R	-	5 R	-	5 R		$\geq 0,8$ lub $\geq 1,0$	(3)	5.1.2.2	$\Delta w = 0,3$ C50/60(6)
5	Zachowanie się w betonie zarysowanym	C 20/25	0,1 - 0,3	5 R	5	5 R	5	5 R	6.1.1.1 i Część 1 6.1.1.2 (a)	$\geq 0,9$	(4) (7)	5.1.2.3	$\Delta w = 0,3$ C20/25(7)
6	Zachowanie się pod długotrwałym obciążeniem	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1(a) do (c), (e)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.5	C20/25
7	Maksymalny moment dokręcania	C 50/60	0	5	5	5	5	5	Część 1, 6.1.1.2 (d)		-	5.1.2.6	-
8	Zachowanie się w warunkach zamrażania i rozmrażania	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1(a) do (c), (f)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.7	C20/25
9	Zachowanie się w kierunku osadzania	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1 (a) do (c)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.8	C20/25

Uwagi do tablicy 5.1

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
m = M12 lub najmniejszy rozmiar, jeśli jest większy niż M12.
- (2) Patrz punkt 6.1.1.1 (d).
- (3) Te badania przydatności należy wykonywać jako badania na ograniczonej powierzchni.
- (4) Badanie "zachowanie się w betonie zarysowanym" należy wykonać jako badanie na dużej powierzchni (p. 5.5 załącznika A).

Poniższe badania na wrywanie należy przeprowadzać jako badania na ograniczonej powierzchni.

- (5) R: Badania wzorcowe należy przeprowadzić na kotwach o takiej samej średnicy i w tym samym podłożu lub podłożu wykonanym z tej samej partii betonu, co podłoże stosowane do odpowiadających im badań przydatności.
- (6) Badania wzorcowe odpowiadające wariantom 1, 3 i 5 (różne wartości charakterystyczne dla betonu C20/25 i C50/60) należy przeprowadzić dla szerokości rozwarcia rysy 0,3 mm. Wymagany współczynnik α powinien wynosić $\geq 0,8$.

Dla wariantów 2, 4 i 6 badania wzorcowe (dla wiersza 3) nie są wymagane, ponieważ w wariantach tych nośność charakterystyczna nie jest zależna od wytrzymałości betonu. Dlatego wyniki badań przydatności należy porównać z wynikami badań wzorcowych, przeprowadzonych w betonie o niskiej wytrzymałości ($\Delta w = 0,3$ mm, wiersz 2). Wymagany współczynnik α powinien wynosić $\geq 1,0$.

- (7) Badania wzorcowe do badań na wrywanie z podłoża zarysowanego wymagane są tylko dla kotew najmniejszych, średnich i największych rozmiarów. Należy je przeprowadzać przy $\Delta w = 0,3$ mm. Wyniki badań wzorcowych dla rozmiarów pośrednich należy uzyskiwać na podstawie wyników badań wzorcowych dla innych średnic oraz średniej wytrzymałości spoiny sąsiednich rozmiarów kotew.
- (8) $\gamma_2 = 1,2$. Inne częściowe współczynniki bezpieczeństwa podano w tablicy 6.1 w p. 6.1.2.2.2.



Tablica 5.2 Badania przydatności kotew wklejanych stosowanych wyłącznie w betonie niezarysowanym

	Cel badania	Beton	Szer. rozwarowania rysy Δw (mm)	Minimalna liczba badań dla rozmiaru kotwy (1)					Kryteria		Uwagi do badań przydatności	Proced. badań. badań przydatności	Uwagi do badań wzorcowych R (5)
				s	l	m	i	l	Prze-miesze-nie pod obciążeniem	Obciąż graniczne α req. (2)			
1	Bezpieczeństwo osadzania (a) suchy beton	C 20/25	0	5 R	-	5 R	-	5 R	6.1.1.1 (a) do (c)	$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 (a)	C20/25
	(b) mokry beton	C 20/25	0	5 R	-	5 R	-	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 (b)	C20/25
	(c) osadzanie w zalanym otworze	C 20/25	0	5 R	-	5 R	-	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 (c)	C20/25
	(d) technika mieszania	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-		$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 (d)	C20/25
4	Zachowanie się w betonie o wysokiej wytrzymałości	C 50/60	0	5 -	-	5 -	-	5 -		$\geq 1,0$	(3) (4)	5.1.2.2	-
5	Zachowanie się pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1 i część 1 6.1.1.2 (b)	$\geq 1,0$	(3)	5.1.2.4	C20/25
6	Zachowanie się pod długotrwałym obciążeniem	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1 (a) do (c), (e)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.5	C20/25
7	Maksymalny moment dokręcania	C 50/60	0	5	5	5	5	5	Część 1, 6.1.1.2 (d)		-	5.1.2.6	
8	Zachowanie się w warunkach zamrażania i rozmrażania	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1 (a) do (c), (f)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.7	C20/25
9	Zachowanie się w kierunku osadzania	C 20/25	0	-	-	5 R	-	-	6.1.1.1 (a) do (c)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.8	C20/25

Uwagi do tablicy 5.2

- (1) Rozmiar kotwy: s = najmniejszy; i = pośredni; m = średni; l = największy
m = M12 lub najmniejszy rozmiar, jeśli jest większy niż M12.
- (2) Patrz punkt 6.1.1.1 (d).
- (3) Te badania przydatności należy wykonywać jako badania na ograniczonej powierzchni.
- (4) Badania przydatności do funkcjonowania w niezarysowanym betonie o wysokiej wytrzymałości (wiersz 3) wymagane są tylko w wariantach 8, 10 i 12. W wariantach tych wytrzymałość charakterystyczna nie jest zależna od wytrzymałości betonu. Dlatego wyniki badań przydatności w betonie o wysokiej wytrzymałości powinny być porównane z wynikami badań przydatności w betonie o niskiej wytrzymałości. Wymagany współczynnik α powinien być $\geq 1,0$. W wariantach 7, 9 i 11 badania przydatności w betonie o wysokiej wytrzymałości nie są potrzebne, ponieważ właściwości kotew w takim betonie są sprawdzane w badaniach dopuszczalnych warunków użytkowania.

- (5) Badania wzorcowe należy przeprowadzić na kotwach o takiej samej średnicy i na tym samym podłożu lub tej samej partii betonu, co w odpowiadających im badaniach przydatności.
- (8) $\gamma_2 = 1,2$. Inne częściowe współczynniki bezpieczeństwa podano w tablicy 6.1 w p. 6.1.2.2.2.

5.1.2.1 Badania bezpieczeństwa

Badania na rozciąganie na ograniczonej powierzchni w niezarysowanym betonie C 20/25.

Poniższe warunki badań określone są dla wiercenia otworu elektryczną wiertarką udarowo-obrotową. Na ogół, warunki te obowiązują także dla innych technik wiercenia. Jednakże, mogą okazać się konieczne pewne zmiany w badaniach bezpieczeństwa osadzania, które należy uzgodnić z jednostkami aprobującymi.

5.1.2.1(a) Wpływ techniki czyszczenia otworu w suchym podłożu

Badania w suchym betonie

Wywiercić otwór na głębokość określoną przez producenta. Oczyszczyć otwór dostarczoną przez producenta pompą ręczną i szczotką w dwóch operacjach przedmuchiwania i jednej operacji wymiatania, w kolejności ustalonej w instrukcji osadzania. Taka procedura badawcza obowiązuje tylko wtedy, gdy producent w instrukcji osadzania przewiduje czyszczenie otworu w co najmniej czterech operacjach przedmuchiwania i dwóch operacjach czyszczenia szczotką. Jeśli w instrukcji osadzania podana jest mniejsza liczba tych operacji, wtedy liczbę operacji w powyższym wymaganium (2 przedmuchiwania + 1 wymiatanie) należy proporcjonalnie zmniejszyć do kolejnej liczby całkowitej. Tak więc, jeśli producent w instrukcji osadzania zaleca dwa przedmuchiwania i jedno wymiatanie, badania przydatności należy przeprowadzić bez operacji wymiatania.

Jeśli w instrukcji osadzania brak jest precyzyjnych zaleceń odnośnie czyszczenia otworu, badania przeprowadza się bez czyszczenia otworu.

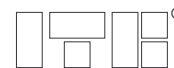
Zamontować część osadzaną zgodnie z instrukcją osadzania podaną przez producenta.

5.1.2.1(b) Wpływ techniki czyszczenia otworu w mokrym podłożu

Czyszczenie otworu i osadzanie metalowej kotwy w otworze należy wykonać zgodnie z p.5.1.2.1(a). Podczas wiercenia i czyszczenia otworu oraz podczas osadzania kotwy beton w obszarze kotwienia powinien być nasycony wodą.

W celu nasycenia betonu wodą w obszarze kotwienia, można korzystać z następującej procedury:

1. W betonowym podłożu wiercony jest otwór o średnicy w przybliżeniu równej $0,5 \times d_0$ (d_0 = średnica otworu dla badanej kotwy) do zalecanej głębokości.
2. Otwór wypełniany jest wodą i pozostaje zalany przez 8 dni, dopóki woda nie wniknie w beton na odległość od 1,5d do 2d od osi otworu.
3. Z otworu odsysana jest woda.
4. Następnie wiercony jest otwór końcowy o zalecanej średnicy d_0 .



Czyszczenie otworu odbywa się zgodnie z opisem dla suchego betonu (p. 5.1.2.1(a)) a osadzanie kotwy - zgodnie z instrukcją osadzania podaną przez producenta.

Jeśli stosowane są inne metody niż wyżej opisane, należy wykazać odpowiednimi metodami, że beton w rejonie kotwienia jest nasycony wodą.

5.1.2.1(c) Wpływ techniki czyszczenia otworu w otworze zalanym wodą

Badania prowadzone są w betonie nasyconym wodą w obszarze zamocowania kotwy. W celu nasycenia betonu wodą w rejonie kotwienia, należy korzystać z procedury z p. 5.1.2.1(b). Po oczyszczeniu otworu zgodnie z p. 5.1.2.1(a), należy napełnić otwór wodą. Bez usuwania wody z otworu należy włożyć materiał wiążący i metalową kotwę zgodnie z opisem podanym przez producenta w instrukcji osadzania.

Wykonanie opisanych badań nie jest wymagane w przypadku kotew, przed osadzeniem których należy całkowicie usunąć wodę z otworu. W instrukcji osadzania powinno być wyjaśnione, że włożenie kapsułki lub wstrzyknięcie materiału wiążącego nie powoduje całkowitego usunięcia wody i powinna być opisana właściwa procedura całkowitego usuwania wody z otworu.

5.1.2.1(d) Wpływ techniki mieszania

Wymagane są badania tylko w przypadku tych typów kotew, w których technikę mieszania kontroluje wykonawca. Do takich technik mieszania należą:

- a) mieszanie składników do momentu, gdy zmiana koloru wystąpi w całym materiale;
- b) mieszanie zalecanym sprzętem przez określony czas;
- c) powtarzanie mieszania określoną ilość razy.

Badania należy przeprowadzać na nie wymieszanych do końca składnikach, tj. skracając czas procesu o 25%.

Na przykład, w przypadku a) badanie przeprowadzane jest po czasie mieszania stanowiącym 75% czasu mieszania, po którym kolor całej mieszaniny stałby się równomierny.

Przeprowadzanie badań nie jest wymagane dla kotew wklejanych z kapsułką, ponieważ wpływ mieszania na zachowanie się kotwy jest już uwzględniony w innych badaniach przydatności.

5.1.2.1(e) Wpływ tolerancji wiercenia

Jak wynika z doświadczenia, tolerancje wymiarów wiertel do otworów cylindrycznych nie wywierają niekorzystnego wpływu na właściwości użytkowe kotew wklejanych, dlatego badania nie są w tym przypadku wymagane.

5.1.2.1(f) Wpływ zmiany objętości materiału wiążącego

Badania nie są wymagane.

5.1.2.2 Zachowanie się kotew w betonie o niskiej wytrzymałości (C20/25) lub wysokiej wytrzymałości (C50/60)

W zasadzie, badania należy przeprowadzić zgodnie z załącznikiem A, jednakże jako badania na ograniczonej powierzchni.

5.1.2.3 Zachowanie się kotew w warunkach zarysowania

Badania należy przeprowadzić zgodnie z p. 5.5 załącznika A, natomiast stałe obciążenie rozciągające N_p należy obliczyć z równania (5.4).

$$N_p = \frac{0,9 \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mc}} \frac{1}{\alpha_2} \frac{1}{\alpha_3} \frac{1}{\alpha_4} \quad (5.4)$$

gdzie:

$N_{Rk,p}$ = nośność charakterystyczna dla zniszczenia przez wyrwanie podana w ETA dla zarysowanego betonu C20/25

γ_{Mc} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa podany w ETA

α_2 = współczynnik wyliczony według (6.15) dla badań w maks. temperaturze długotrwałej $\leq 1,0$

α_3 = współczynnik wyliczony według (6.16) dla badań w maks. temperaturze krótkotrwałej $\leq 1,0$

α_4 = współczynnik wyliczony według (6.22) dla badań sprawdzających trwałość kleju $\leq 1,0$.

Badanie na wrywanie z podłoża zarysowanego należy przeprowadzić jako badanie na ograniczonej powierzchni.

5.1.2.4 Zachowanie się kotwy w warunkach obciążeń cyklicznie zmiennych

Badania należy przeprowadzić w betonie nie zarysowanym C 20/25 zgodnie z p. 5.6 załącznika A, jednakże jako badania na ograniczonej powierzchni. Maksymalne obciążenie N_{max} kotwy należy obliczyć z równania (5.5).

$$N_{max} = \frac{1,1 \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mc}} \frac{1}{\alpha_2} \frac{1}{\alpha_3} \frac{1}{\alpha_4} \quad (5.5)$$

gdzie:

$N_{Rk,p}$ = nośność charakterystyczna dla zniszczenia przez wyrwanie podana w ETA dla niezarysowanego betonu C20/25

γ_{Mc} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa podany w ETA

α_2 = współczynnik wyliczony według (6.15) dla badań w maks. temperaturze długotrwałej $\leq 1,0$

α_3 = współczynnik wyliczony według (6.16) dla badań w maks. temperaturze krótkotrwałej $\leq 1,0$

α_4 = współczynnik wyliczony według (6.22) dla badań sprawdzających trwałość kleju $\leq 1,0$

5.1.2.5 Zachowanie się kotwy pod długotrwałym obciążeniem

Badania należy przeprowadzić w betonie niezarysowanym C 20/25, w normalnej temperaturze otoczenia i w maksymalnej temperaturze długotrwałej.

(a) Badania w normalnej temperaturze otoczenia

Osadzić kotwy w normalnej temperaturze otoczenia.

Obciążyć kotwę do N_{sust} obliczonym zgodnie z równaniem (5.6a):

$$N_{\text{sust}} = \frac{1,1 \cdot N_{\text{Rk,p}}}{\gamma_{\text{Mc}}} \frac{1}{\alpha_2} \frac{1}{\alpha_3} \frac{1}{\alpha_4} \quad (5.6a)$$

gdzie:

$N_{\text{Rk,p}}$ = nośność charakterystyczna dla zniszczenia przez wyrwanie podana w ETA dla niezarysowanego betonu C20/25

γ_{Mc} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa podany w ETA

α_2 = współczynnik wyliczony według (6.15) dla badań w maks. temperaturze długotrwałej $\leq 1,0$

α_3 = współczynnik wyliczony według (6.16) dla badań w maks. temperaturze krótkotrwałej $\leq 1,0$

α_4 = współczynnik wyliczony według (6.22) dla badań sprawdzających trwałość kleju $\leq 1,0$

Utrzymywać obciążenie N_{sust} i normalną temperaturę otoczenia oraz mierzyć przemieszczenia do momentu ich ustabilizowania się, lecz nie krócej niż przez 3 miesiące (w specjalnych, uzasadnionych przypadkach jednostka aprobowująca może zezwolić na krótszy okres badania pod długotrwałym obciążeniem). Temperatura w pomieszczeniu może wahać się o $\pm 3\text{K}$ z powodu wahań pomiędzy dniem i nocą oraz zmian pór roku, lecz wymaganą temperaturę w pomieszczeniu badawczym należy uzyskać jako średnią w okresie prowadzenia badania. Częstość monitorowania przemieszczeń należy wybrać, tak, aby określić właściwości kotwy. Ponieważ przemieszczenia są większe na początku, częstość monitorowania powinna być początkowo większa, a z upływem czasu zmniejszać się. Poniżej podano przykładową częstość monitorowania przemieszczeń:

w ciągu pierwszej godziny: co 10 minut;

w ciągu następnych 6 godzin: co godzinę;

w ciągu 10 dni: raz dziennie;

następnie: co 5 - 10 dni;

W celu sprawdzenia nośności po badaniu pod długotrwałym obciążeniem, należy odciążyć kotwę i przeprowadzić badanie na wyrywanie na ograniczonej powierzchni.

(b) Badanie w maksymalnej temperaturze długotrwałej

Poniższe badania nie są wymagane dla zakresu temperatury (a), patrz p. 4.1.1.2 (od -40°C do +40°C), ponieważ wpływ maksymalnej temperatury długotrwałej (+24°C) jest uwzględniony w normalnej temperaturze otoczenia.

Badania te zaleca się przeprowadzić na próbce betonu pochodzącej z tej samej partii, co próbka do badań opisanych w p. 5.1.3.1 (a).

Osadzić kotwy w normalnej temperaturze otoczenia.

Obciążyć kotwę do N_{sust} obliczonym zgodnie z równaniem (5.6b):

$$N_{\text{sust}} = \frac{1,1 \cdot N_{\text{Rk,p}}}{\gamma_{\text{Mc}}} \cdot \frac{1}{\alpha_3} \cdot \frac{1}{\alpha_4} \quad (5.6b)$$

gdzie:

$N_{\text{Rk,p}}$ = nośność charakterystyczna dla zniszczenia przez wyrwanie podana w ETA dla niezarysowanego betonu C20/25

γ_{Mc} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa podany w ETA

α_3 = współczynnik wyliczony według (6.16) dla badań w maks. temperaturze krótkotrwałej $\leq 1,0$

α_4 = współczynnik wyliczony według (6.22) dla badań sprawdzających trwałość kleju $\leq 1,0$

Zwiększać temperaturę w komorze pomiarowej do maksymalnej temperatury długotrwałej w tempie około 20°C na godzinę.

Utrzymywać obciążenie N_{sust} i maksymalną temperaturę długotrwałą. Dopuszczalne wahania temperatury w komorze pomiarowej podczas badań oraz częstość monitorowania przemieszczeń są takie same jak w p. 5.1.2.5 (a).

W celu sprawdzenia nośności po badaniu pod długotrwałym obciążeniem, należy odciążyć kotwę i przeprowadzić badanie na wrywanie na ograniczonej powierzchni, w maksymalnej temperaturze długotrwałej.

5.1.2.6 Badania momentu dokręcenia

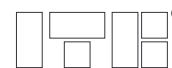
Badania zgodne z p. 5.10 załącznika A.

5.1.2.7 Zachowanie się kotwy w warunkach zamrażania i rozmrażania

Badania należy przeprowadzić zgodnie z normą ENV 206 w betonie niezarysowanym klasy C 50/60, odpornym na cykle zamrażania i rozmrażania.

Ponieważ jako badany element konstrukcyjny należy stosować sześcian betonu o długości krawędzi od 200 mm do 300 mm lub od 15d do 25d, nie powinien on podlegać rozłupywaniu się.

Górną powierzchnię badanego elementu należy zmoczyć wodą wodociągową na głębokość 12 mm, a pozostałe odsłonięte powierzchnie uszczelnić, aby zapobiec parowaniu wody.



Obciążyć kotwę do N_{sust} obliczonym zgodnie z równaniem (5.7):

$$N_{\text{sust}} = \frac{N_{\text{Rk,p}}}{\gamma_{\text{Mc}} \cdot \gamma_{\text{f}}} \quad (5.7)$$

gdzie:

$N_{\text{Rk,p}}$ = nośność charakterystyczna dla zniszczenia przez wyrwanie podana w ETA dla niezarysowanego betonu C50/60

γ_{Mc} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa podany w ETA

γ_{f} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływań = 1,4

Przeprowadzić 50 cykli zamrażania i rozmrażania w następujący sposób:

- zwiększyć temperaturę w komorze do $(+ 20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ w ciągu 1 godziny i utrzymać ją przez kolejne 7 godzin.
- obniżyć temperaturę w komorze do $(-20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ w ciągu 2 godzin i utrzymać ją przez kolejne 14 godzin (razem 16 godzin).

Jeśli badania zostaną przerwane, próbki pomiędzy cyklami należy zawsze utrzymywać w temperaturze $(-20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

W cyklach temperaturowych należy mierzyć przemieszczenia.

Po zrealizowaniu 50 cykli zamrażania i rozmrażania należy przeprowadzić badanie na wyrwanie na ograniczonej powierzchni w normalnej temperaturze otoczenia.

5.1.2.8 Wpływ kierunków osadzania

Zaleca się, aby wpływ kierunków osadzania wykazać w odpowiednich badaniach. Jeśli warunki z p.6.1.1.2 (g) zostaną spełnione, dalsze badania nie są wymagane. Jednakże, w przypadku kiedy decydujące jest zastosowanie do podwieszania, konieczne jest przeprowadzenie badań na rozciąganie, chyba że w instrukcji osadzania producent wyklucza takie zastosowanie.

5.1.3 Badania dopuszczalnych warunków użytkowania

Warunki badań podane są w p.5.1.3 części 1 i w załączniku B. Zestawione są one w tabelicy 5.4, w Części 1. Tablica 5.4 dotyczy kotew stosowanych w betonie zarysowanym i niezarysowanym według wariantu 1. Oprócz badań z p.5.1.3 Części 1 i Załącznika B, należy przeprowadzić badania według p.5.1.3.1, 5.1.3.2 i 5.1.4.

Obecne doświadczenie w odniesieniu do kotew wklejanych dotyczy tylko kotew o głębokości osadzenia w zakresie $8d \leq h_{\text{ef}} \leq 12d$.

Badania należy przeprowadzić dla głębokości zadeklarowanej przez producenta. Jeśli producent ubiega się o aprobatę dla kotew wklejanych o kilku głębokościach osadzenia, w zakresie $8d \leq h_{\text{ef}} \leq 12d$, należy przeprowadzić badania dopuszczalnych warunków użytkowania przy najmniejszej wnioskowanej głębokości osadzenia.

Badania wzorcowe na wrywanie (R) dla wszystkich badań służących ustaleniu dopuszczalnych warunków użytkowania przy wrywaniu należy przeprowadzić na tym samym podłożu lub partii betonu (patrz p.5.1.1), stosując kotwy średniego rozmiaru (patrz uwaga 1 do tablicy 5.1 i 5.2). Badania wzorcowe należy przeprowadzić w betonie zarysowanym o szerokości rozwarcia rys równej 0,3 mm.

5.1.3.1 Wpływ temperatury na wartości nośności charakterystycznej

Badania z p.5.1.3.1(a) do 5.1.3.1(c) należy przeprowadzić na betonie pochodzącym z tej samej partii.

a) Wpływ podwyższonej temperatury

Badania należy przeprowadzić w niezarysowanym betonie C 20/25 w niżej podanych temperaturach, z różnych zakresów temperatury podanych w p. 4.1.1.2:

Zakres temperatury a): maksymalna temperatura krótkotrwała do + 40°C:

Badanie jest wykonywane w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej wynoszącej +40°C. Właściwości w maksymalnej temperaturze długotrwałej, wynoszącej w przybliżeniu +24°C są sprawdzane w badaniach w normalnej temperaturze otoczenia.

Zakres temperatury b): maksymalna temperatura krótkotrwała do + 80°C:

Badanie jest wykonywane w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej wynoszącej +80°C i w maksymalnej temperaturze długotrwałej wynoszącej +50°C.

Zakres temperatury c): na wniosek producenta

Badanie jest wykonywane w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej i w maksymalnej temperaturze długotrwałej podanej przez producenta w zakresie od 0,6 do 1,0 maksymalnej temperatury krótkotrwałej oraz w temperaturach pomiędzy +21°C a maksymalną temperaturą krótkotrwałą, z przyrostem ≤ 20 K.

Badania są przeprowadzane w niezarysowanym betonie C 20/25. Mogą być przeprowadzane na elementach płytowych lub na blokach sześciennych (w przypadku ograniczonej przestrzeni komory grzewczej). Zaleca się przeciwdziałanie rozłupywaniu się betonu poprzez np. ograniczenie wymiarów, zbrojenie lub nacisk poprzeczny.

Rozmiar kotwy: M12 (lub najmniejszy z asortymentu, jeśli najmniejszy rozmiar jest większy niż M12).

Metoda badania:

Kotwy należy osadzać w normalnej temperaturze otoczenia, zgodnie z instrukcją producenta.

Zwiększać temperaturę badanego elementu konstrukcyjnego do wymaganej temperatury badania z szybkością około 20K na godzinę. Przetrzymywać w tej temperaturze badany element przez 24 godziny.

Utrzymując zadaną temperaturę badanego elementu w rejonie osadzonej kotwy, w odległości 1d od powierzchni betonu z dokładnością ± 2 K, należy przeprowadzić badanie rozciągania na ograniczonej powierzchni.



Uwaga: Zaleca się przeprowadzić jednokrotną kontrolę wymaganej temperatury badanego elementu, a następnie utrzymywać stałą temperaturę podczas badania.

Liczba badań: ≥ 5 w jednej temperaturze.

b) Wpływ niskiej temperatury podczas osadzania

Badania są przeprowadzane w niezarysowanym betonie C 20/25. Wymiary betonowego podłoża są podane w p. 5.1.3.1 a).

Rozmiar kotwy: M12 (lub najmniejszy z asortymentu, jeśli najmniejszy rozmiar jest większy niż M12).

Metoda badania:

Zgodnie z instrukcją osadzania producenta należy wywiercić i oczyścić otwór. Następnie ochłodzić betonowe podłoże do najniższej temperatury otoczenia określonej w instrukcji producenta, a materiał wiążący i metalową kotwę do najniższej temperatury osadzania podanej przez producenta. Osadzić kotwę i utrzymywać ją podczas wiązania w najniższej temperaturze otoczenia, przez cały czas utwardzania podany przez producenta dla danej temperatury.

Po upływie czasu utwardzania należy poddać element badaniu na rozciąganie na ograniczonej powierzchni utrzymując z dokładnością $\pm 2K$ zadaną temperaturę betonowego podłoża w obszarze osadzonej kotwy, tj. w odległości 1d od powierzchni betonu.

Uwaga: Obowiązuje ta sama uwaga, co w p. 5.1.3.1a).

Liczba badań: ≥ 5 .

c) Minimalny czas utwardzania w normalnej temperaturze otoczenia

Przeprowadzić badanie na rozciąganie na ograniczonej powierzchni w normalnej temperaturze otoczenia, w minimalnym czasie utwardzania podanym dla tej temperatury przez producenta.

Uwaga: Jedną serię badań wzorcowych zgodnie z p. 5.1.3 można przeprowadzić w minimalnym czasie utwardzania.

Liczba badań: ≥ 5 .

5.1.3.2 Okres przechowywania

Producent powinien udowodnić prawidłowość deklarowanego okresu przechowywania, uwzględniającego warunki magazynowania.

5.1.4 Badania sprawdzające trwałość

Obowiązuje p. 5.1.4 z Części 1. Ponadto, trwałość materiału wiążącego należy sprawdzić w badaniach plastrów. W badaniach plastrów można wykazać wpływ zróżnicowanych warunków środowiskowych na pracę kotew.

Próbka:

Do badań należy zastosować beton klasy wytrzymałości na ściskanie C20/25. Średnica lub długość boku betonowej próbki powinna być równa lub większa niż 150 mm. Próbkę można wykonać w formie sześciątów lub walców lub można wyciąć ją z większej płyty. Próbki mogą być wylewane. Dopuszczalne jest także wycięcie rdzeni walcowych z płyt betonowych.

W każdym walcu lub sześciacie na osi środkowej należy osadzić jedną kotwę (średniego rozmiaru M12 lub najmniejszego rozmiaru, jeśli najmniejszy rozmiar jest większy niż M12) w suchym betonie. Średnica wiertła $d_{cut,m}$ powinna być zgodna z instrukcją osadzania producenta. Część osadzana powinna być wykonana ze stali nierdzewnej.

Po utwardzeniu kleju, zgodnie z instrukcją osadzania producenta, betonowe walce lub sześciaty są ostrożnie cięte piłą diamentową na plastry o grubości 30 mm. Górny plaster należy odrzucić.

Do uzyskania wystarczających informacji z badań plastrów potrzebne jest co najmniej 30 plastrów (10 plastrów na każdą ekspozycję środowiskową i 10 plastrów do badań porównawczych w normalnych warunkach klimatycznych).

Działanie czynników środowiskowych na próbki:

Plastry z kotwami wklejanymi poddane są działaniu wody o wysokiej alkaliczności i wody ze skondensowanej atmosfery dwutlenku siarki. Dla porównania potrzebne są badania plastrów przechowywanych przez 2000 godzin w normalnych warunkach klimatycznych (suche powietrze o temperaturze $+21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $50 \pm 5\%$).

Wysoka alkaliczność:

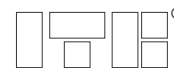
Plastry przechowywane są w standardowych warunkach klimatycznych, w pojemniku wypełnionym roztworem alkalicznym ($\text{pH} = 13,2$).

Wszystkie plastry powinny być całkowicie przykryte przez 2000 godzin. Roztwór alkaliczny jest wytwarzany w wyniku mieszania wody z KOH (wodorotlenkiem potasowym) w postaci proszku lub tabletek, aż do uzyskania wartości $\text{pH} = 13,2$. Zaleca się, aby wartość $\text{pH} = 13,2$ była utrzymywana z jak największą dokładnością i aby nie spadła podczas badania poniżej wartości $\text{pH} = 13,0$. Dlatego wartość pH należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu (co najmniej raz dziennie).

Atmosfera dwutlenku siarki:

Badania w atmosferze siarki należy przeprowadzić zgodnie z normą EN ISO 6988:1994¹ „Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Próba z dwutlenkiem siarki z ogólną kondensacją wilgoci”. Plastry wkładane są do komory pomiarowej, jednakże w odróżnieniu normy EN ISO 6988 teoretyczne stężenie dwutlenku siarki na początku cyklu powinno wynosić 0,67%. Takie teoretyczne stężenie dwutlenku siarki odpowiada $2 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2$ w komorze pomiarowej o objętości 300 dm^3 . Należy zrealizować co najmniej 80 cykli.

¹ W zbiorze Polskich Norm znajduje się PN-EN 6988:2000



Badania plastrów:

Po upływie przewidzianego czasu przechowywania próbek mierzona jest grubość plastrów, a metalowe segmenty wklejanych kotew są wypychane z plastrów - plaster jest umieszczony centralnie w stosunku do otworu w stalowej płycie przyrządu badawczego. Jeśli plastry nie są wzmocnione można zapobiec ich rozłupywaniu poprzez ściśnięcie. Należy zwrócić uwagę, żeby element wypychający działał na środek trzpienia kotwy.

Należy uwzględnić wyniki co najmniej 10 badań dla każdego czynnika środowiskowego i badań porównawczych; wyniki pochodzące z próbek rozłupanych należy odrzucić.

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

5.3.1 Wydzielanie niebezpiecznych substancji

5.3.1.1 Obecność niebezpiecznych substancji w wyrobie

Wnioskodawca zobowiązany jest przedłożyć pisemne oświadczenie stwierdzające, czy wyrób lub zestaw zawiera niebezpieczne substancje, które są ujęte w przepisach europejskich lub krajowych, obowiązujących w państwach członkowskich przeznaczenia wyrobu oraz załączyć listę takich substancji.

5.3.1.2 Zgodność z obowiązującymi przepisami

Jeśli wyrób lub zestaw zawiera zadeklarowane powyżej substancje niebezpieczne, to w europejskiej aprobacie technicznej zostanie podana metoda wykazania zgodności z przepisami obowiązującymi w państwach członkowskich przeznaczenia wyrobu, według datowanej bazy danych UE (metoda dotycząca zawartości lub wydzielania).

5.3.1.3 Stosowanie zasady ostrożności

Członek EOTA ma możliwość ostrzeżenia, za pośrednictwem Sekretariatu Generalnego, innych członków EOTA przed substancjami, które zdaniem władz zdrowotnych jego kraju uważane są za niebezpieczne na podstawie istotnych dowodów naukowych, lecz nie zostały jeszcze ujęte w przepisach. Należy podać pełne informacje na temat powyższych dowodów.

Informacje takie, po uzgodnieniu, będą przechowywane w bazie danych EOTA i przekazywane służbom Komisji.

Powyższe informacje, zawarte w bazie danych EOTA będą przekazywane także każdemu wnioskodawcy ubiegającemu się o wydanie ETA.

Na wniosek producenta i z udziałem jednostki aprobującej, która zgłosiła problem, można sporządzić protokół z oceny wyrobu pod kątem zawartości kwestionowanej substancji.

6. OCENA I STWIERDZENIE PRZYDATNOŚCI KOTEW DO ZAMIERZONEGO STOSOWANIA

6.0(b) Przekształcenie obciążeń niszczących w celu uwzględnienia wytrzymałości betonu i stali

Obowiązuje p. 6.0 (b) z Części 1. Jednakże, w przypadku zniszczenia w wyniku wyrwania (włączając w to zniszczenie w wyniku wyrwania pojedynczych kotew z typowym płytkim stożkiem na obciążonym końcu) dla uproszczenia można założyć zależność liniową pomiędzy obciążeniami niszczącymi w betonie o niskiej i o wysokiej wytrzymałości.

6.1 Ocena i stwierdzenie przydatności związane z p. 4.1 (nośność i stateczność)

6.1.1 Przydatność

6.1.1.1 Kryteria obowiązujące we wszystkich badaniach

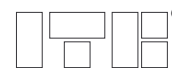
We wszystkich badaniach wyszczególnionych w wierszach od 1 do 6 i od 8 do 9 w tablicach 5.1 i 5.2 powinny być spełnione następujące kryteria:

- (a) Zamiast spełnienia wymagania związanego z krzywymi obciążenie - przemieszczenie z p.6.1.1.1 (a) Części 1, dotyczącego niekontrolowanego poślizgu należy dokonać następującej oceny:

W przypadku kotew wklejanych niekontrolowany poślizg występuje, kiedy zaprawa wraz z częścią osadzaną jest wyciągana z wywierconego otworu (ponieważ wtedy przemieszczenie pod obciążeniem zależy w znacznym stopniu od nieregularności wywierconego otworu). Obciążenie odpowiadające początkowi niekontrolowanego poślizgu nazywane jest obciążeniem odpowiadającym utracie przyczepności $N_{U, adh}$.

$N_{U, adh}$ należy ocenić na podstawie wszystkich badań służących do wyznaczenia krzywej obciążenie-przemieszczenie. Z reguły, przy obciążeniu odpowiadającym utracie przyczepności występuje znaczna zmiana sztywności (patrz rys. 6.1a). Jeśli zmiana sztywności przy określonym obciążeniu nie jest taka oczywista, np. sztywność zmniejsza się płynnie, obciążenie odpowiadające utracie przyczepności należy obliczyć w następujący sposób:

- 1 Wyznaczyć styczną do krzywej obciążenie - przemieszczenie w punkcie $0,3N_u$ (N_u = maksymalne obciążenie w badaniu). Na ogół, sztywność liczoną według stycznej można przyjąć jako sztywność liczoną według siecznej przechodzącej przez punkty $(0, 0)$ i $(0,3N_u/ \delta_{0,3})$ ($\delta_{0,3}$ = przemieszczenie dla $N = 0,3 N_u$).
- 2 Podzielić sztywność liczoną według stycznej przez współczynnik równy 1,5.
- 3 Wykreślić prostą przechodzącą przez punkt $(0,0)$ pod kątem, którego tangens jest równy sztywności obliczonej w p. 2).



- 4 Punkt przecięcia powyższej prostej i krzywej obciążenie - przemieszczenie z pomiarów jest obciążeniem $N_{u,adh}$, odpowiadającym utracie przyczepności (patrz rys. 6.1b).

Jeśli na krzywej obciążenie - przemieszczenie występuje maksimum obciążenia po lewej stronie prostej, które jest większe niż obciążenie w punkcie przecięcia, to przyjmuje się, że obciążenie $N_{u,adh}$ jest równe powyższemu obciążeniu maksymalnemu, patrz rys. 6.1c).

Jeśli krzywa obciążenie - przemieszczenie wykazuje na początku dużą sztywność ($\delta_{0,3} \leq 0,05$ mm), to prostą do obliczenia obciążenia $N_{u,adh}$ można przesunąć do punktu $(0,6 N_u / \delta_{0,6})$ (patrz rys. 6.1d).

Dla wszystkich badań przydatności współczynnik α_1 należy obliczyć z równania (6.12):

$$\alpha_1 = \frac{N_{u,adh} \gamma_{Mc}}{N_{Rk,p} \gamma_4} \quad (6.12)$$

gdzie

$N_{u,adh}$ = obciążenie przy utracie przyczepności zdefiniowane powyżej

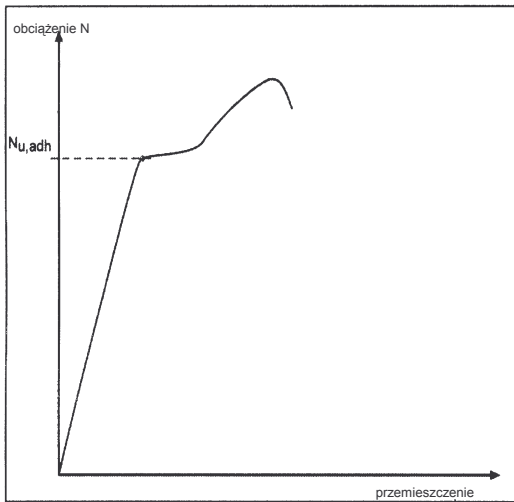
$N_{Rk,p}$ = nośność charakterystyczna dla zniszczenia przez wyrwanie podana w ETA dla klasy wytrzymałości betonu i stanu betonu (zarysowany, niezarysowany) odpowiadająca ocenianemu badaniu przydatności.

$\gamma_4 = 1,3$

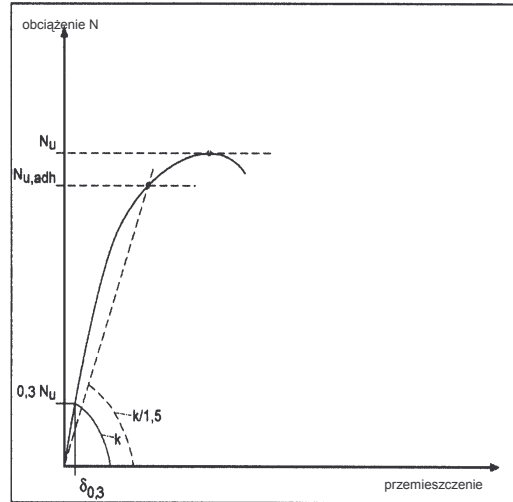
γ_{Mc} = częściowy współczynnik bezpieczeństwa podany w ETA

We wszystkich badaniach przydatności obowiązująca jest minimalna wartość α_1 . Jeśli wartość α_1 jest mniejsza od 1,0, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p}$ należy zmniejszyć zgodnie z p. 6.1.2.2.1(b).

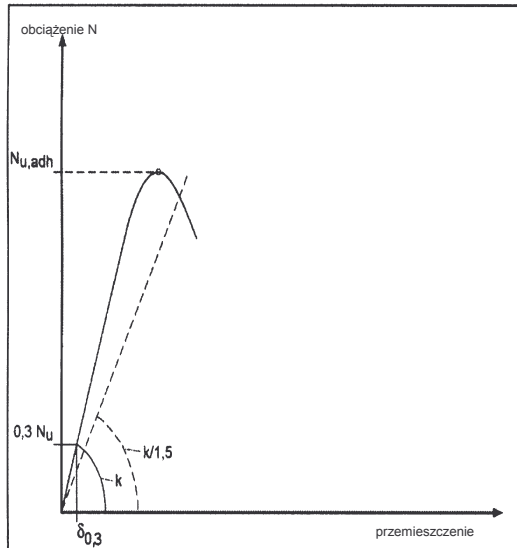
Ocena obciążenia przy utracie przyczepności nie jest wymagana, jeśli zniszczenie nastąpi pomiędzy zaprawą i częścią osadzoną wzdłuż całej głębokości osadzenia (patrz definicja niekontrolowanego poślizgu). W takim przypadku współczynnik α_1 należy przyjąć równy 1,0.



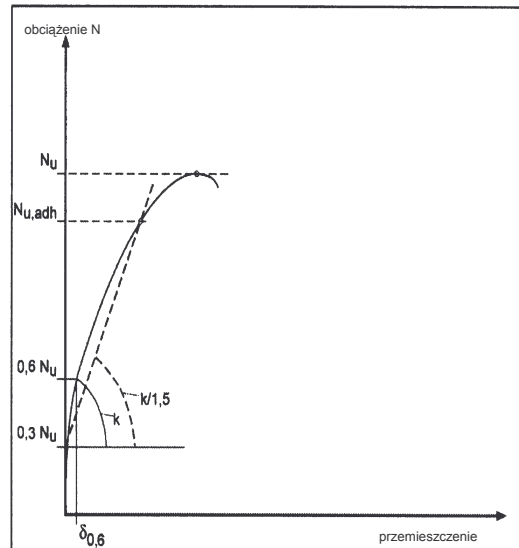
a) obciążenie przy utracie przyczepności z powodu znacznej zmiany sztywności



b) ocena obciążenia przy utracie przyczepności



c) ocena obciążenia przy utracie przyczepności



d) ocena obciążenia przy utracie przyczepności

Rys. 6.1. Przykłady krzywych obciążenie - przemieszczenie

- (b) Obowiązują kryteria rozrzutu krzywych obciążenie - przemieszczenie podane w p. 6.1.1.1 (b) Części 1.
- (c) W każdej serii badań współczynnik zmienności obciążeń niszczących powinien być mniejszy niż $v = 30\%$.
- (d) Do obliczenia wartości α zamiast równania (6.2) z p. 6.1.1.1(d) Części 1 można zastosować następujące równanie:



$$\alpha = \min \left(\frac{\tau_{u,m}^{t,i}}{\tau_{u,m}^{r,i}} \frac{\tau_{u,5\%}^{t,i}}{\tau_{u,5\%}^{r,i}} \right) \quad (6.13)$$

gdzie:

$\tau_{u,m}^{t,i} ; (\tau_{u,5\%}^{t,i})$ = średnia (kwantyl 5%) wytrzymałość spoiny w badaniu przydatności przeprowadzonym na betonowym elemencie płytowym,

$\tau_{u,m}^{r,i} ; (\tau_{u,5\%}^{r,i})$ = średnia (kwantyl 5%) wytrzymałość spoiny w odpowiednim badaniu wzorcowym przeprowadzonym na tym samym podłożu lub podłożu z tej samej partii betonu.

Wytrzymałość spoiny w każdym badaniu jest obliczana z równania (6.17).

Porównanie wartości charakterystycznych w równaniu (6.13) nie jest wymagane, jeśli spełnione są warunki z p.6.1.1.1(d) części 1 lub jeśli współczynnik zmienności wytrzymałości spoiny jest mniejszy niż 15% w obu seriach badań.

Uwaga: Wyniki badań pod długotrwałym obciążeniem w maksymalnej temperaturze długotrwałej zgodnie z p.5.1.2.5(b) należy porównać z wynikami odpowiadającego im badania w maksymalnej temperaturze długotrwałej zgodnie z p.5.1.3.1(a).

6.1.1.2 Dodatkowe kryteria dla badań szczegółowych

(e) Badania pod długotrwałym obciążeniem

Przemieszczenia mierzone w tych badaniach należy ekstrapolować odpowiednio, zgodnie z równaniem (6.14) (metoda Findley'a) do 50 lat (badania w normalnej temperaturze otoczenia) lub do 10 lat (badania w maksymalnej temperaturze długotrwałej). Ekstrapolowane przemieszczenia muszą być mniejsze odpowiednio, od wartości średniej przemieszczeń $s_{u,adh}$ w odpowiednich badaniach wzorcowych w normalnej temperaturze otoczenia lub w maksymalnej temperaturze długotrwałej. Wartość $s_{u,adh}$ jest przemieszczeniem odpowiadającym obciążeniu $N_{u,adh}$ (utrata przyczepności).

$$s(t) = s_0 + a \cdot t^b \quad (6.14)$$

gdzie:

s_0 = początkowe przemieszczenie pod długotrwałym obciążeniem w chwili $t = 0$ (mierzone bezpośrednio tuż po przyłożeniu obciążenia),

a, b = stałe (współczynniki korekcyjne), oceniane metodą analizy regresji odkształceń mierzonych w badaniach pod długotrwałym obciążeniem.

(f) Badania zamrażania i rozmrażania

Wraz ze zwiększaniem się liczby cykli zamrażania i rozmrażania szybkość wzrostu przemieszczenia należy zmniejszyć do wartości prawie równej zeru.

(g) Wpływ kierunku osadzania

Jeśli osadzanie jest przeprowadzane zgodnie z instrukcją producenta dla danego kierunku, to szczelina pomiędzy kotwą i ścianką otworu powinna być całkowicie wypełniona zaprawą i po osadzeniu kotwy, po oczyszczeniu powierzchni, nie może wystąpić ubytek materiału wiążącego z otworu. Podczas utwardzania metalowa kotwa nie powinna podlegać dodatkowym ruchom.

W przypadku badań w pozycji podwieszanej powinny być spełnione warunki podane w p. 6.1.1.1a) do 6.1.1.1c) i 6.1.1.1d), przy czym $\alpha = 0.9$.

6.1.2 Dopuszczalne warunki użytkowania**6.1.2.1 Kryteria****Kryteria dla wszystkich badań na wrywanie**

(a) Zamiast spełnienia wymagań związanych z krzywymi obciążenie - przemieszczenie z p.6.1.1.1(a) Części 1, dotyczącego niekontrolowanego poślizgu, należy obliczyć współczynnik α_1 z równania (6.12). We wszystkich badaniach obowiązująca jest minimalna wartość α_1 .

Jeśli wartość α_1 jest mniejsza niż 1,0, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p}$ należy zmniejszyć zgodnie z p. 6.1.2.2.1(b).

(b) Obowiązują kryteria dotyczące przemieszczenia pod obciążeniem z p.6.1.2.1(b) Części 1.

(c) W każdej serii badań współczynnik zmienności obciążeń niszczących powinien być mniejszy niż $v = 20\%$.

Dodatkowe kryteria dla badań szczegółowych**(d) Badania w maksymalnej temperaturze długotrwałej**

Z obciążeń niszczących zmierzonych w badaniach w maksymalnej temperaturze długotrwałej należy obliczyć współczynnik α_2 z równania (6.15).

$$\alpha_2 = \min \left(\frac{N_{u,m}^{mlt}}{N_{u,m}^r}, \frac{N_{u,5\%}^{mlt}}{N_{u,5\%}^r} \right) \quad (6.15)$$

gdzie:

$N_{u,m}^{mlt}; (N_{u,5\%}^{mlt})$ = średnie (kwantyl 5%) obciążenia niszczące w badaniach w maksymalnej temperaturze długotrwałej,

$N_{u,m}^r; (N_{u,5\%}^r)$ = średnie (kwantyl 5%) obciążenia niszczące w odpowiadających badaniach wzorcowych w normalnej temperaturze otoczenia.



Porównywanie 5% kwantylu obciążeń niszczących w równaniu (6.15) nie jest wymagane, jeśli warunki z p.6.1.1.1(d) Części 1 są spełnione lub jeśli współczynnik zmienności obciążeń niszczących jest mniejszy niż 15% w obu seriach badań.

Jeśli wartość α_2 jest mniejsza niż 1,0, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p}$ należy zmniejszyć zgodnie z p.6.1.2.2.1(b).

(e) Badania w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej

Z obciążeń niszczących zmierzonych w badaniach w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej należy obliczyć współczynnik α_3 z równania (6.16)

$$\alpha_3 = \min\left(\frac{N_{u,m}^{mst}}{0,8 \cdot N_{u,m}^{mlt}} \frac{N_{u,5\%}^{mst}}{0,8 \cdot N_{u,5\%}^{mlt}}\right) \quad (6.16)$$

gdzie:

$N_{u,m}^{mst}, (N_{u,5\%}^{mst})$ = średnie (kwantyl 5%) obciążenia niszczące w badaniach w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej,

$N_{u,m}^{mlt}, (N_{u,5\%}^{mlt})$ = średnie (kwantyl 5%) obciążenia niszczące w badaniach w maksymalnej temperaturze długotrwałej.

Dla zakresu temperatury a) podanego w p. 4.1.1.2 można wykorzystać wyniki badań w normalnej temperaturze otoczenia.

Porównywanie 5% kwantylu obciążeń niszczących w równaniu (6.16) nie jest wymagane, jeśli warunki z p.6.1.1.1(d) Części 1 są spełnione lub jeśli współczynnik zmienności obciążeń niszczących jest mniejszy niż 15% w obu seriach badań.

Jeśli wartość α_3 jest mniejsza niż 1,0, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p}$ należy zmniejszyć zgodnie z p.6.1.2.2.1(b).

(f) Badania w minimalnej temperaturze osadzania

Średnie obciążenia niszczące i 5% kwantyl obciążeń niszczących, wyznaczone w badaniach w minimalnej temperaturze osadzania i odpowiadający jej minimalny czas utwardzania muszą być co najmniej równe odpowiednim wartościom uzyskanym w badaniach w normalnej temperaturze otoczenia i odpowiadającemu jej minimalnemu czasowi utwardzania. Powyższe wymagania odnoszą się także do badań w innej temperaturze osadzania i odpowiadającemu jej minimalnemu czasowi utwardzania.

Porównywanie 5% kwantylu obciążeń niszczących nie jest wymagane, jeśli warunki z p.6.1.1.1(d) Części 1 są spełnione lub jeśli współczynnik zmienności obciążeń niszczących jest mniejszy niż 15% w obu seriach badań.

Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, minimalny czas utwardzania w minimalnej temperaturze osadzania należy wydłużyć, a badania w minimalnej temperaturze osadzania powtarzać aż powyższy

warunek zostanie spełniony. Dotyczy to także badań w innej temperaturze osadzania i odpowiadającemu jej minimalnemu czasowi utwardzania.

(g) Badania w normalnej temperaturze otoczenia i odpowiadającemu jej minimalnemu czasowi utwardzania.

Średnie obciążenia niszczące i 5% kwantyl obciążeń niszczących, wyznaczone w badaniach w normalnej temperaturze otoczenia i odpowiadający jej minimalny czas utwardzania powinny być co najmniej równe 0,9 wartości uzyskanych w badaniach wzorcowych z "długim czasem utwardzania" w dopuszczalnych warunkach użytkowania. "Długi czas utwardzania" jest maksymalnym czasem utwardzania stosowanym zwykle w dopuszczalnych warunkach użytkowania (24 godziny dla żywic, 14 dni dla zapraw cementowych).

Porównywanie 5% kwantylu obciążeń niszczących nie jest wymagane, jeśli warunki z p.6.1.1.1(d) Części 1 są spełnione lub jeśli współczynnik zmienności obciążeń niszczących jest mniejszy niż 15% w obu seriach badań.

Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, minimalny czas utwardzania w normalnej temperaturze otoczenia należy wydłużyć i powtórzyć badania lub zmniejszyć zgodnie z p.6.1.2.2.1(b) podaną w ETA nośność charakterystyczną odpowiadającą zniszczeniu przez wyrwanie.

6.1.2.2 Ocena dopuszczalnych warunków użytkowania

6.1.2.2.1 Nośność charakterystyczna połączenia wykonanego z zastosowaniem pojedynczej kotwy

(a) Informacje ogólne

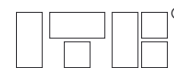
Obowiązuje p. 6.1.2.2.1(a) z Części 1. Ponadto, do oceny charakterystycznej nośności na wyrwanie $N_{Rk,p}$, w przypadku stożkowego zniszczenia betonu i zniszczenia przez wyrwanie ($N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$), mają zastosowanie poniższe ustalenia:

- Na podstawie wyników badań na wyrwanie dla dopuszczalnych warunków użytkowania obliczana jest wytrzymałość spoiny w każdym badaniu z równania (6.17):

$$\tau_{Ru}^i = \frac{N_u^i(C20/25)}{\pi \cdot d \cdot h_{ef}} \quad (6.17)$$

gdzie:

τ_{Ru}^i	= wytrzymałość spoiny w badaniu na wyrwanie w elemencie płytowym "i" lub partii betonu "i"
$N_u^i(C20/25)$	= maksymalne obciążenie w badaniu na wyrwanie w elemencie płytowym "i" lub partii betonu "i", przeliczone na beton C20/25 zgodnie z 6.0(b).
d	= zewnętrzna średnica osadzonej kotwy
h_{ef}	= głębokość osadzenia



- W celu uwzględnienia wpływu różnych parametrów betonu na obciążenie niszczące, wartości wytrzymałości spoiny τ_{Ru}^i wyznaczone z równania (6.17) należy przeliczyć zgodnie z równaniem (6.18) korzystając z wyników badań wzorcowych:

$$\tau_{Ru} = \tau_{Ru}^i \frac{\min \tau_{Ru,m,\Phi m}^r}{\tau_{Ru,m,\Phi m}^{r,i}} \quad (6.18)$$

gdzie:

- τ_{Ru} = wytrzymałość spoiny w normalnej temperaturze otoczenia
- τ_{Ru}^i = wytrzymałość spoiny z równania (6.17)
- $\min \tau_{Ru,m,\Phi m}^r$ = minimalna wartość ze średnich wartości wytrzymałości spoiny ze wszystkich serii badań wzorcowych (badanie przydatności i dopuszczalnych warunków użytkowania kotwy o średniej średnicy)
- $\tau_{Ru,m,\Phi m}^{r,i}$ = średnia wytrzymałość spoiny z badania wzorcowego kotwy o średniej średnicy przeprowadzonego w tym samym elemencie płytowym "i" lub partii "i", co w badaniach na wyrwanie do ustalenia dopuszczalnych warunków użytkowania.

- Na podstawie wartości τ_{Ru} z równania (6.18) należy ocenić charakterystyczną wytrzymałość spoiny τ_{Rk} zgodnie z p. 6.1.2.2.1 części 1. Zwykle, należy przyjąć stałą wartość τ_{Rk} dla wszystkich średnic kotew. Jeśli dane doświadczalne wykazują, że wytrzymałość spoiny zmienia się w regularny, określony sposób (nie przypadkowo) w zależności od średnicy kotwy, to wartości τ_{Rk} można oceniać jako ciągłą funkcję średnicy kotwy.
- Charakterystyczną nośność połączenia w przypadku stożkowego zniszczenia betonu i zniszczenia przez wyrwanie oblicza się z równania (6.19) podstawiając charakterystyczną wytrzymałość spoiny τ_{Rk} :

$$N_{Rk,0} = \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad (6.19)$$

(b) Zmniejszenie charakterystycznej nośności połączenia w przypadku wyrwania kotwy

Jeśli pewne wymagania nie są spełnione, charakterystyczną nośność na wyrwanie należy zmniejszyć w opisany poniżej sposób.

(1) Przemieszczenia pod obciążeniem, obciążenie wyrrywające

Jeśli wartość α_1 obliczona z równania (6.12) dla badań przydatności (p. 6.1.1.1(a)) i badań dopuszczalnych warunków użytkowania (p. 6.1.2.1(a)) jest mniejsza niż 1,0, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ należy zmniejszyć zgodnie z równaniem (6.20).

(2) Badania w warunkach zarysowania, pod obciążeniem cyklicznie zmiennym, pod długotrwałym obciążeniem i w warunkach zamrażania i rozmrażania

Jeśli w badaniach w warunkach zarysowania, pod obciążeniem cyklicznie zmiennym, pod długotrwałym obciążeniem i w warunkach zamrażania i rozmrażania, wymagania dotyczące przemieszczeń pod obciążeniem nie są spełnione (patrz p. 6.1.1.1 i p. 6.1.1.1 w części 1), to należy zmniejszać nośność charakterystyczną i powtarzać badania aż wymagania te zostaną spełnione. Obowiązująca jest minimalna nośność charakterystyczna oceniona na podstawie powyższych badań.

Jeśli dla pewnego rozmiaru kotwy nośność charakterystyczna obliczona z równania (5.4) na podstawie wyników badań w warunkach zarysowania jest mniejsza niż wartość oszacowana na podstawie p.6.1.2.2.1, to ta wartość N_{Rk} jest obowiązująca dla rozpatrywanej średnicy.

Jeśli nośność charakterystyczna obliczona z równań (5.5), (5.6) lub (5.7) na podstawie wyników badań pod obciążeniem cyklicznie zmiennym, pod długotrwałym obciążeniem i w warunkach zamrażania i rozmrażania jest mniejsza niż wartość oszacowana na podstawie p.6.1.2.2.1 dla kotwy o średniej średnicy, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ dla wszystkich średnic kotew należy zmniejszyć w takim samym stosunku.

(3) Obciążenie niszczące w badaniach przydatności

Jeśli wartość α dla obciążenia niszczącego w badaniach przydatności (patrz p.6.1.1.1(d), równanie (6.13)) zgodnych z tabelą 5.1, wiersze od 1 do 6 i 8,9 lub tabelą 5.2, wiersze od 1 do 6 i 8,9 jest mniejsza niż wartość $req.\alpha$ w tablicy 5.1 lub 5.2 w jednej serii badań, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ należy zmniejszyć zgodnie z równaniem (6.20).

(4) Obciążenie niszczące w badaniach w podwyższonej temperaturze

Jeśli wymagania dotyczące obciążeń niszczących w badaniu w podwyższonej temperaturze (patrz p.6.1.2.1(d) i 6.1.2.1(e)) nie są spełnione, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ należy zmniejszyć zgodnie z równaniem (6.20).

Powyższe podejście zakłada stałą nośność charakterystyczną N_{Rk} aż do maksymalnej temperatury długotrwałej. Na wniosek producenta w europejskiej aprobacie technicznej może być podany wpływ temperatury na N_{Rk} . Wymagany program badań i ocenę wyników badań należy w tym przypadku uzgodnić z jednostką aprobującą.

(5) Obciążenie niszczące w badaniach trwałości

Jeśli wymagania dotyczące obciążeń niszczących w badaniach wykonywanych zgodnie z p. 5.1.4 nie są spełnione (patrz p.6.1.3, równanie (6.22)), to nośność charakterystyczną na wrywanie $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ należy zmniejszyć zgodnie z równaniem (6.20).



$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \cdot \min\left(\min \frac{\alpha}{req.\alpha}; \min \frac{\alpha_1}{req.\alpha}\right) \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \quad (6.20)$$

gdzie:

N_{Rk}	= nośność charakterystyczna podana w ETA
$N_{Rk,0}$	= nośność charakterystyczna z równania (6.19)
$\min \frac{\alpha}{req.\alpha}$	= minimalny stosunek we wszystkich badaniach przydatności ≤ 1.0
$\min \frac{\alpha_1}{req.\alpha}$	= minimalny stosunek we wszystkich badaniach przydatności i dopuszczalnych warunków użytkowania ≤ 1.0
α	= wartość z równania (6.13) (kryteria dla badań przydatności)
$req.\alpha$	= wymagana wartość α zgodnie z tabelą 5.1 lub 5.2
α_1	= wartość z równania (6.12) (kryteria według p. 6.1.1.1 (a) i 6.1.2.1 (a); przemieszczenie pod obciążeniem)
α_2	= wartość z równania (6.15) (badania w maksymalnej temperaturze długotrwałej) ≤ 1.0
α_3	= wartość z równania (6.16) (badania w maksymalnej temperaturze krótkotrwałej) ≤ 1.0
α_4	= wartość z równania (6.22) (badania sprawdzające trwałość kleju) ≤ 1.0

6.1.2.2.2 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_2 i γ_3

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_2 jest oszacowany w tabelicy 6.1 na podstawie wyników badań przydatności według wiersza 1 tabelicy 5.1 lub 5.2.

Tabela 6.1 Wartości $req.\alpha$ w badaniach bezpieczeństwa osadzania kotew wklejanych

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa γ_2	Req. α dla badań odpowiednio według tabelicy 5.1 lub 5.2	
	Wiersze 1(a) i 1(d)	Wiersze 1(b) i 1(c)
1,0	$\geq 0,95$	$\geq 0,9$
1,2	$\geq 0,8$	$\geq 0,75$
1,4	$\geq 0,7$	$\geq 0,65$

Jeśli współczynnik zmienności v obciążeń niszczących w badaniach przydatności wypada w zakresie $20\% \leq v \leq 30\%$, w ETA należy podać dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa γ_3 .

$$\gamma_3 = 1 + (v(\%) - 20) \cdot 0,03 \quad (6.21a)$$

Jeśli współczynnik zmienności v obciążeń niszczących w badaniach rozciągania dla dopuszczalnych warunków użytkowania wypada w zakresie $15\% \leq v \leq 20\%$, w ETA należy podać dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa γ_3 .

$$\gamma_3 = 1 + (v(\%) - 15) \cdot 0,03 \quad (6.21b)$$

Obowiązująca jest maksymalna wartość γ_3 z równania (6.21a) i (6.21b).

6.1.2.2.8 Przemieszczenia

Z reguły, przemieszczenia oceniane są zgodnie z p.6.1.2.2.8 Części 1. Jedynie przemieszczenia pod krótkotrwałym i długotrwałym obciążeniem (δ_{NO} i δ_{VO}) w betonie niezarysowanym oceniane są na podstawie badań pod długotrwałym obciążeniem.

6.1.3 Ocena trwałości

Jeśli chodzi o korozję części metalowych kotew wklejanych, obowiązuje p.6.1.3 Części 1.

Przy sprawdzaniu trwałości w warunkach b) i c) (patrz p. 2.2.2), należy uwzględnić wszelkie odślonięcia części osadzanych po drugiej stronie elementu betonowego.

W badaniach plastrów według p.5.1.4 należy wykazać, że wytrzymałość spoiny w plastrach przechowywanych w cieczy alkalicznej i atmosferze siarki jest co najmniej taka, jak wytrzymałość spoiny w badaniach porównawczych plastrów przechowywanych w normalnych warunkach. W celu wykazania zgodności z powyższym wymaganiem, należy obliczyć współczynnik α_4 z równania (6.22).

$$\alpha_4 = \frac{\min \tau_{um(stored)}}{\tau_{um,dry}} \quad (6.22)$$

gdzie:

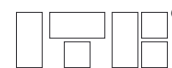
$\min_{\tau_{um(stored)}}$ =	minimalna średnia wytrzymałość spoiny w plastrach przechowywanych w różnych środowiskach
$\tau_{um,dry}$ =	średnia wytrzymałość w badaniach porównawczych plastrów przechowywanych w normalnych warunkach

Jeśli wartość α_4 jest mniejsza niż 1,0, to nośność charakterystyczną $N_{Rk,p}$ należy zmniejszyć zgodnie z p.6.1.2.2.1(b).

Wytrzymałość spoiny w badaniach plastrów należy obliczyć z równania (6.23).

$$\tau_u = \frac{N_u}{\pi \cdot d \cdot h_{sl}} \quad (6.23)$$

gdzie:



N_u = zmierzone obciążenie maksymalne

d = średnica części osadzonej

h_{sl} = grubość plastra, wartości zmierzone

6.3 Higiena zdrowie i środowisko

6.3.1 Wydzielanie niebezpiecznych substancji

Wyrób lub zestaw powinien spełniać wszystkie stosowne przepisy europejskie i krajowe, obowiązujące w zastosowaniach, do których wyrób jest wprowadzany na rynek. Należy zwrócić uwagę wnioskodawcy na fakt, że w innych zastosowaniach lub innych państwach członkowskich przeznaczenia wyrobu mogą obowiązywać inne wymagania, których należy przestrzegać. W przypadku niebezpiecznych substancji zawartych w wyrobie, lecz nie ujętych w europejskiej aprobacie technicznej, można wybrać opcję „właściwość użytkowa nie oznaczona”.

6.7 Identyfikacja kotew

Wszystkie składniki materiałów należy opisać w jednoznaczny chemicznie sposób oraz zidentyfikować w standardowych badaniach (np. badania w podczerwieni). Udziały wszystkich składników należy podać wagowo, objętościowo lub procentowo z odpowiednimi tolerancjami.

Oprócz przeprowadzenia badań wymienionych w Części 1, należy podać następujące właściwości, w stosownych przypadkach określone zgodnie z normami ISO, normami europejskimi lub krajowymi.

1 Spoiwa organiczne

Żywica, utwardzacz i dodatki powinny zostać zidentyfikowane w następujących badaniach:

- gęstości
- lepkości
- strat przy prażeniu i zawartości popiołu
- suchej pozostałości
- analizie granulometrycznej
- wytrzymałości na rozciąganie
- wytrzymałości na zginanie
- wytrzymałości na ściskanie
- czasu otwartego (tj. czasu "życia" od wymieszania składników do początku żelowania)
- reaktywności (czasu żelowania lub czasu wiązania) (może być badany preparat standardowy, niekoniecznie deklarowany do wklejania kotwy).

Ponadto, niezbędne jest przeprowadzenie następujących badań:

Utwardzanie żywicy z utwardzaczem poprzez poliaddycję

Związki epoksydowe

- wskaźnik epoksydowy (równoważnik)
- równoważnik aminowy

Poliuretany

- równoważnik hydroksylowy
- równoważnik izocyjanianowy

Utwardzanie żywicy z utwardzaczem poprzez polimeryzację

Nienasycony poliester, winyloester (epoksymetakrylany) i winyloestrouretany (uretano-metakrylany)

- zawartość nadtlenu w utwardzacz (katalizatorze)

Metylometakrylany (MMA)

- zawartość nadtlenu w utwardzacz

Wypełniacz:

- określenie materiału wypełniacza (np. badanie gęstości) wraz z rodzajem
- wyszczególnienie postaci wypełniacza (np. włókno, kulki, ...)
- analiza granulometryczna

2 Spoiva nieorganiczne

- dane materiałowe z analiz chemicznych
- dozowanie aktywnego środka wiążącego
- analiza granulometryczna
- gęstość
- suchy ekstrakt
- badanie wiązania
- badanie skurczu i pęcznienia
- wytrzymałość na zginanie i ściskanie po 7 i 28 dniach
- strata przy prażeniu i zawartość popiołu

Wypełniacz, dodatki

- dane dotyczące materiału wypełniacza i dodatków
- dane dotyczące uziarnienia wypełniacza



7 ZAŁOŻENIA I ZALECENIA, ZGODNIE Z KTÓRYMI OCENIA SIĘ MOŻLIWOŚĆ UDZIELENIA ETA

7.1 Metody projektowania zakotwień

Do projektowania mocowań z kotwami wklejnymi można stosować metodę projektowania A, B lub C z załącznika C w zależności od wybranego wariantu.

Obecne doświadczenie dotyczące kotew wklejanych obejmuje tylko kotwy o głębokości osadzenia w zakresie $8d \leq h_{ef} \leq 12d$, stosowane w niezarysowanym betonie. W przypadku kotew nie mieszczących się w powyższym zakresie, według Załącznika B, należy zrealizować pełny program badań.

Obecne zalecenia dotyczące rozstawu i odległości krawędzi, które zapewniają uzyskanie charakterystycznej nośności połączenia wykonanego z zastosowaniem kotwy wklejanej na wrywanie, są następujące:

$$s_{cr,N} \geq 2h_{ef}$$

$$c_{cr,N} \geq 1h_{ef}$$

$$h \geq 2h_{ef}$$

Jeśli grubość betonowego elementu podłoża wynosi $h \geq 2h_{ef}$, to nie wystąpi zniszczenie połączenia w wyniku rozłupania, a zatem sprawdzanie takiego rodzaju zniszczenia nie jest konieczne.

Jeśli minimalna grubość elementu betonowego jest mniejsza niż $2h_{ef}$, charakterystyczna nośność połączenia powinna być oceniona na podstawie badań pojedynczych kotew osadzonych w narożach i wybranej grubości elementu betonowego (wiersz 14 tablicy 5.4 z Części 1). Powyższa nośność charakterystyczna obowiązuje dla elementów betonowych o grubości w zakresie $h_{min} \leq h \leq h_{ef}$.

W p.5.2.2 Załącznika C należy uwzględnić następujące zmiany dotyczące nośności na wrywanie:

- Zamiast początkowej nośności charakterystycznej, odpowiadającej stożkowemu zniszczeniu betonu $N^{\circ}_{Rk,c}$, określonej z równania (5.2a) w załączniku C, należy przyjmować nośność charakterystyczną N_{Rk} określoną z równania 6.20 (6.1.2.2.1(b)).
- Współczynnik $\Psi_{ucr,N}$ (p.5.2.2.4.f Załącznika C) należy ustalić na podstawie odpowiednich badań. Ewentualnie przyjmuje się $\Psi_{ucr,N} = 1,0$ i różne wartości N_{Rk} dla zarysowanego i niezarysowanego betonu służą do wyznaczenia $N^{\circ}_{Rk,c}$.

Nośność charakterystyczna na ściskanie jest równa $N_{Rk,p}$.

7.2 Zalecenia dotyczące pakowania, transportu i składowania

W dokumentach towarzyszących powinny być podane wszelkie specjalne warunki transportu.

Na opakowaniu powinny być podane wszelkie specjalne warunki przechowywania, w tym:

- zakres temperatury składowania
- ograniczenia takie jak przetrzymywanie z dala od źródeł ciepła i bezpośredniego światła słonecznego.
- data ważności.

7.3 Osadzanie kotew

Poniższe wymagania stanowią uzupełnienie wymagań podanych w części 1.

Jeśli stosowane są piktogramy, ich znaczenie musi być jasne i jednoznaczne. W razie potrzeby, należy zamieścić tekst w odpowiednim języku, dodatkowo wyjaśniający znaczenie piktogramu.

Terminologia

Wszystkie terminy, takie jak temperatura otoczenia podczas osadzania, temperatura nakładania materiału wiążącego, czas otwarty (czas „życia”), czas utwardzania itd., powinny być precyzyjnie zdefiniowane i zrozumiałe dla użytkownika.

Stan materiału podłoża

Należy podać wszelkie ograniczenia dotyczące stanu materiału podłoża, na przykład, jeżeli kotew nie można osadzać w betonie zarysowanym lub w otworach wypełnionych wodą.

Czyszczenie otworu

W instrukcji czyszczenia otworu należy dokładnie określić typ sprzętu do czyszczenia, np. pojemność pompy wydmuchującej oraz średnicę i materiał szczotki wraz z dokładną procedurą czyszczenia, zawierającą liczbę i kolejność operacji przedmuchiwania i mechanicznego czyszczenia.

Zakresy temperatury

Należy podać następujące zakresy temperatury:

Zakres temperatury otoczenia podczas osadzania

Zakres temperatury podczas nakładania materiału wiążącego.

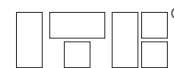
Graniczne czasy

Należy podać czas otwarty (czas „życia”) i czas utwardzania w zależności od temperatury, np.

Czas otwarty (czas „życia”) w zależności od temperatury podczas nakładania materiału wiążącego

Czas utwardzania w zależności od temperatury otoczenia podczas osadzania

Jeśli czasy dotyczące poszczególnych zakresów temperatury podane są w tablicy, powinny być podane jednoznacznie, tak aby dany czas obowiązywał dla wszystkich wartości temperatury w odpowiednim zakresie. Poniższy przykład określenia czasu utwardzania jest prawidłowy:



	temperatura otoczenia podczas osadzania (°C)	czas utwardzania (minuty)
np.	5 - 15	120 min
	16 – 25	60 min

Poniższy przykład określenia czasu utwardzania jest nieprawidłowy:

	temperatura otoczenia podczas osadzania (°C)	czas utwardzania (minuty)
	5	120 min
	15	60 min

Jeśli podany jest czas utwardzania, należy wyjaśnić, że jest to najkrótszy czas, po upływie którego kotwa może przenosić moment dokręcenia lub zostać obciążona siłą. Jako dowód w badaniach obciążenia niszczącego na budowie może być zalecany dłuższy czas utwardzania i w takim przypadku należy podać tę informację.

Jeśli kotwy osadzone są przy pomocy łączników zamocowanych do trzpienia lub tulei kotwy, należy podać dokładnie czas, po upływie którego łączniki można usunąć.

Instrukcja mieszania

W przypadku składników luzem, mieszanych przez wykonawcę, należy zastrzec, że częściowe mieszanie jest niedozwolone i wszystkie składniki należy mieszać w dostarczonych ilościach.

Należy opisać urządzenia mieszające, ich konserwację i procedury mieszania na tyle wystarczająco, aby zapewnić zgodne z wymaganiami, dokładne wymieszanie. Należy dokładnie określić moment, w którym mieszanie można skończyć. Można to zrobić podając czas mieszania lub stan mieszaniny, np. równomierny kolor w całej masie.

Nakładanie materiału wiążącego przez wykonawcę

W systemach, gdzie objętość materiału kontroluje wykonawca, np. systemy z wtłaczaniem materiału wiążącego i nakładaniem luzem, w instrukcji należy poinformować użytkownika, jak wprowadzić prawidłową ilość materiału oraz zapewnić całkowite napełnienie pierścienia.

W instrukcjach nakładania należy opisać sposób uwalniania uwięzionego powietrza podczas nakładania żywicy lub osadzania trzpienia.

9 ZAWARTOŚĆ EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ

Oprócz wymagań z p. 9.1.3 części 1 obowiązują następujące wymagania:

9.1.3 Dodatkowo należy podać w europejskiej aprobacie technicznej inne zamierzone stosowania zgodne z warunkami osadzania i/lub użytkowania.

9.2(b) Właściwości kotew związane z higieną, zdrowiem i środowiskiem

W części II.2 “Właściwości użytkowe wyrobów i metody ich sprawdzania” europejska aprobata techniczna powinna zawierać następującą uwagę:

“Oprócz postanowień dotyczących niebezpiecznych substancji, wymienionych w niniejszej europejskiej aprobacie technicznej, mogą występować inne wymagania dotyczące wyrobów ujętych w jej zakresie (np. transponowane europejskie akty prawne oraz krajowe ustawy i przepisy wykonawcze). W celu spełnienia postanowień dyrektywy dotyczącej wyrobów budowlanych, powyższe wymagania powinny także zostać spełnione w stosownych przypadkach.”

* * *