

Multifix SE1000 Chống động đất

585 ml, mã sản phẩm 9571001000

EPOXY TINH KHIẾT



LƯU Ý: CÁC HƯỚNG DẪN TRONG TÀI LIỆU NÀY DỰA TRÊN CÁC THỬ NGHIỆM VÀ KINH NGHIỆM VÀ ĐÃ ĐƯỢC CHUẨN BỊ THEO HIỂU BIẾT VÀ LƯƠNG TÂM TỐT NHẤT CỦA CHÚNG TÔI. DO SỰ ĐA DẠNG CỦA CÁC LOẠI VẬT LIỆU VÀ BỀ MẶT NỀN KHÁC NHAU CÙNG NHƯ NHIỀU ỨNG DỤNG KHÁC NHAU NẴM NGOÀI SỰ KIỂM SOÁT CỦA CHÚNG TÔI, CHÚNG TÔI KHÔNG CHỊU TRÁCH NHIỆM VỀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC. VÌ CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT CỦA BỀ MẶT CÙNG NHƯ ĐIỀU KIỆN XỬ LÝ NẴM NGOÀI SỰ KIỂM SOÁT CỦA CHÚNG TÔI, CHÚNG TÔI KHÔNG CHỊU BẤT KỲ TRÁCH NHIỆM PHÁP LÝ NÀO ĐỐI VỚI TÀI LIỆU NÀY. TRONG MỌI TRƯỜNG HỢP, CHÚNG TÔI KHUYẾN NGHỊ THỰC HIỆN CÁC THỬ NGHIỆM THÍCH HỢP TRƯỚC KHI SỬ DỤNG.

Phiên bản 10-2023_EN

Nội dung	Trang
1. Tổng quan	3
Mô tả sản phẩm	3
Tính năng và lợi ích	3
Ứng dụng	3
Cách sử dụng và bảo quản	3
Ứng dụng và mục đích sử dụng	4
Tính chất vữa	4
Độ phản ứng	4
2. Độ bám dính trong bê tông	5
Hướng dẫn lắp đặt	5
Phụ kiện lắp đặt	8
Thông số lắp đặt	9
Tải trọng khuyến nghị	10
Khả năng chống cháy	16
3. Cốt thép lắp đặt sau	19
Hướng dẫn lắp đặt	19
Dụng cụ làm sạch và lắp đặt	21
Thiết kế neo và chiều dài chõng mí	24
Khả năng chống cháy - Các mối nối chõng lên nhau	27
Khả năng chống cháy - Dầm/tường hoặc cột/sàn	31
4. Khả năng chống hóa chất	38

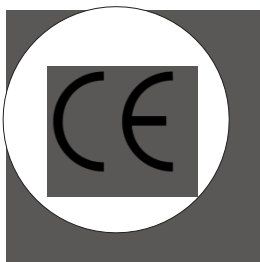


1. Tổng quan

Mô tả sản phẩm

Vữa chống động đất Multifix SE1000 là loại vữa nhựa phản ứng 2 thành phần, dung tích 585 ml, được chế tạo từ nhựa epoxy nguyên chất. Sản phẩm hiệu suất cao này có thể được sử dụng kết hợp với dụng cụ cầm tay, dụng cụ chạy pin hoặc dụng cụ khí nén cùng với máy trộn tĩnh. Sản phẩm được thiết kế đặc biệt để neo cố định thanh ren, thanh cốt thép hoặc ống lót ren bên trong vào bê tông.

Tính năng và lợi ích



- Đánh giá Kỹ thuật Châu Âu (ETA) cho các chi tiết liên kết dán dùng trong bê tông theo EAD 330499-01-0601 (Lựa chọn 1, Chống động đất C1 và C2, tuổi thọ 100 năm): ETA-20/1280
- Đánh giá kỹ thuật châu Âu cho cốt thép lắp đặt sau theo EAD 330087-00-0601: ETA-22/0365
- Báo cáo thử nghiệm khả năng chống cháy theo tiêu chuẩn DIN EN 1363-1
- Dùng cho neo nặng - kết nối thanh cốt thép chèn và lắp đặt sau
- Ứng dụng trên cao
- Lỗ khoan chứa nước
- Phù hợp với các điểm gắn có khoảng cách cạnh và trục nhỏ do việc neo không tạo ra lực giãn nở
- Khả năng chống hóa chất cao
- Mùi nhẹ
- Độ bền uốn và chịu áp lực cao
- Màu xám
- Hộp mực có thể tái sử dụng đến hết thời hạn sử dụng bằng cách thay thế bộ trộn tĩnh hoặc đóng lại hộp mực bằng nắp đậy
- Thành phần tiên tiến, tuân thủ các quy định REACH mới nhất, không chứa Phenol (CAS# 108-95-2), DETA/TETA (CAS# 111-40-0), còn benzyl (CAS# 100-51-6), Bisphenol-A (CAS# 80-05-7)

Ứng dụng

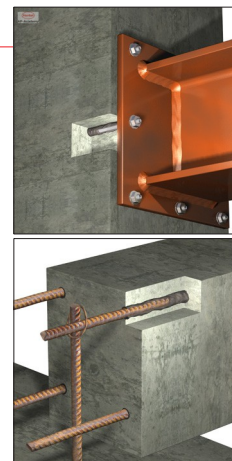
Thích hợp để cố định mặt tiền, mái nhà, kết cấu gỗ, kết cấu kim loại; các thanh kim loại định hình, cột, dầm, giá đỡ, lan can, thiết bị vệ sinh, máng cáp, đường ống, các mối nối cốt thép lắp đặt sau (cải tạo hoặc gia cố), v.v.

Vận chuyển và bảo quản

- Bảo quản: bảo quản ở nơi mát mẻ và tối, nhiệt độ bảo quản: từ +5 °C đến +35 °C
- Thời hạn sử dụng: 24 tháng đối với ống
- Ngày hết hạn được ghi trên ống

Ứng dụng và mục đích sử dụng

- **Vật liệu nền:**
Bê tông nứt và không nứt, bê tông nhẹ, bê tông xốp, tường gạch đặc, gạch rỗng, đá tự nhiên (Lưu ý! Đá tự nhiên có thể bị phai màu; cần kiểm tra trước.)
- **Các bộ phận neo:**
Thanh ren (mạ kẽm hoặc nhúng nóng, thép không gỉ và thép chống ăn mòn cao), thanh cốt thép, thanh ren bên trong, thanh định hình, thanh thép có rãnh (ví dụ: thanh đục lỗ)
- **Phạm vi nhiệt độ:**
nhiệt độ lắp đặt từ 0 °C đến +40 °C; nhiệt độ hộp
mực tối thiểu +5 °C; tối ưu +40 °C;
nhiệt độ vật liệu nền sau khi đông cứng hoàn toàn từ -40 °C đến +72 °C



Tính chất vữa

Tính chất	Phương pháp thử nghiệm	Kết quả
Khả năng chống tia UV	-	Đạt
Khả năng chống thấm nước	DIN EN 12390-8	0 mm
Độ đặc	-	1,5 kg / dm ³
Độ bền nén	EN 196 Phần 1	122 N/mm ²
Độ bền uốn	EN 196 Phần 1	66 N/mm ²
Độ bền kéo dọc trục	DIN EN ISO 527-2	44 N/mm ²
Mô đun đàn hồi	DIN EN ISO 527-2	6300 N/mm ²
Độ co ngót	DIN 52450	< 1,4 ‰
Độ cứng Shore A	DIN EN ISO 868	99,4
Độ cứng Shore D	DIN EN ISO 868	86,1
Điện trở	IEC 93	8,0 × 10 ¹² Ω
Độ dẫn nhiệt	DIN EN 993-15	0,5 W / m·K
Nhiệt dung riêng	DIN EN 993-15	1350 J / kg · K

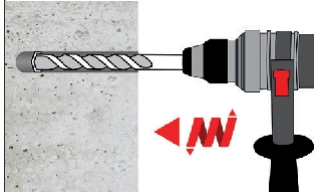
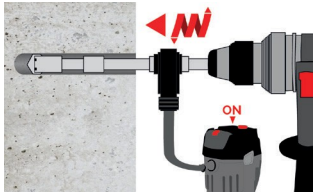
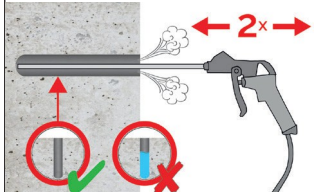
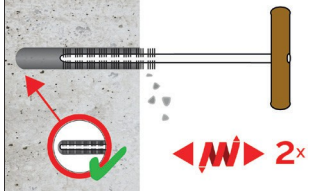
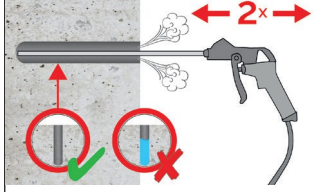
Độ phản ứng

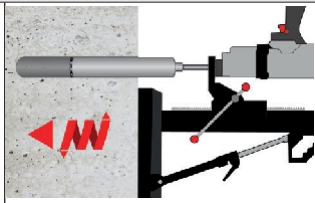
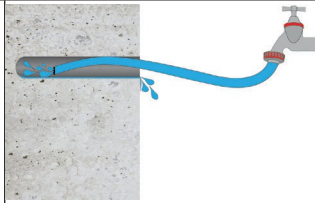
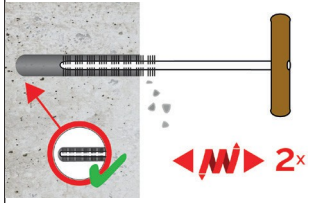
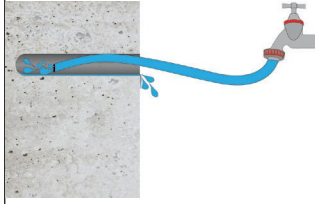
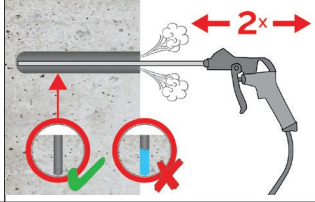
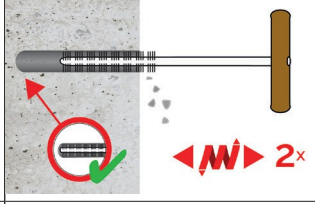
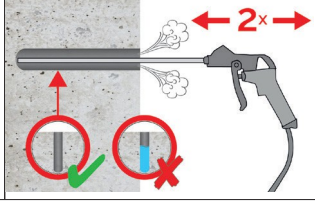
Nhiệt độ của vật liệu nền	Thời gian tạo gel và thời gian làm việc	Thời gian đông cứng hoàn toàn trong vật liệu nền khô ¹⁾
0 °C đến +4 °C	90 phút	144 giờ
+5 °C đến +9 °C	80 phút	48 giờ
+10 °C đến +14 °C	60 phút	28 giờ
+15 °C đến +19 °C	40 phút	18 giờ
+20 °C đến +24 °C	30 phút	12 giờ
+25 °C đến +34 °C	12 phút	9 giờ
+35 °C đến +39 °C	8 phút	6 giờ
+40 °C	8 phút	4 giờ
Hộp mực Nhiệt độ	từ +5 °C đến +40 °C	

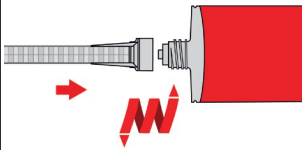
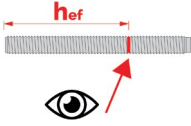
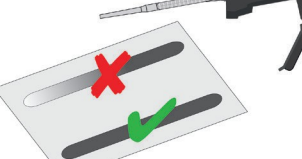
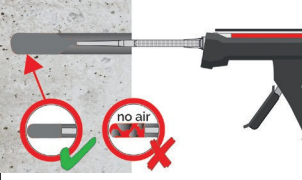
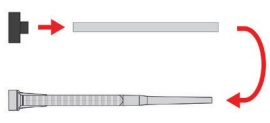
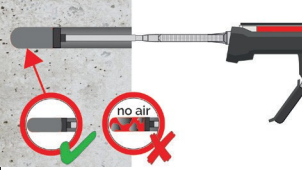
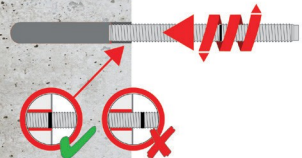
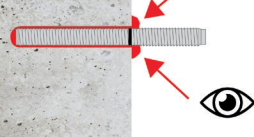
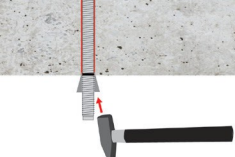
¹⁾ Thời gian đông cứng trong bê tông ướt phải được nhân đôi.

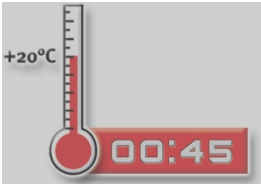
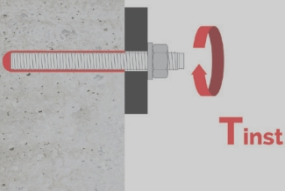
2. Gắn neo trong bê tông

Hướng dẫn lắp đặt

Khoan lỗ (HD, CD; HDB)	
	1a. Khoan búa (HD) hoặc khoan khí nén (CD). Khoan một lỗ trên vật liệu nền với kích thước và độ sâu chôn lắp theo yêu cầu của neo đã chọn (xem trang 8). Tiếp tục với Bước 2. Trong trường hợp lỗ khoan bị hỏng, lỗ khoan phải được trám bằng vữa.
	2a. Hệ thống mũi khoan rỗng (HDB) Khoan một lỗ vào vật liệu nền với kích thước và độ sâu chôn lắp theo yêu cầu của neo đã chọn (xem trang 9). Hệ thống khoan này loại bỏ bụi và làm sạch lỗ khoan trong quá trình khoan (trong mọi điều kiện). Tiếp tục với Bước 3. Trong trường hợp lỗ khoan bị hủy bỏ, lỗ khoan phải được lấp đầy bằng vữa.
Chú ý! Phải loại bỏ nước đọng trước khi làm sạch.	
CAC: Vệ sinh cho tất cả các đường kính lỗ khoan trên bê tông không nứt và bê tông nứt	
	2a. Bắt đầu từ đáy hoặc phía sau lỗ khoan, thổi sạch lỗ bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 8) tối thiểu lặp lại hai lần cho đến khi luồng khí hồi lưu không còn bụi đáng chú ý. Nếu chưa chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối dài.
	2b. Kiểm tra đường kính bàn chải (xem trang 8). Chải lỗ bằng bàn chải dây có kích thước phù hợp $> d_{b,min}$ (xem trang 8) ít nhất hai lần theo chuyển động xoắn. Nếu bàn chải không chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng bộ mở rộng bàn chải.
	2c. Cuối cùng, hãy thổi sạch lỗ khoan một lần nữa bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 8) ít nhất hai lần cho đến khi luồng khí thổi ra không còn bụi đáng kể. không còn bụi đáng kể. Nếu chưa chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng một đoạn nối dài.
Sau khi làm sạch, lỗ khoan phải được bảo vệ khỏi bị ô nhiễm trở lại bằng phương pháp thích hợp, cho đến khi đổ vữa vào lỗ khoan. Nếu cần thiết, phải lặp lại quá trình làm sạch ngay trước khi đổ vữa. Nước chảy vào không được làm ô nhiễm lại lỗ khoan.	

Khoan lỗ khoan (DD)	
	1a. Khoan kim cương (DD) Dùng mũi khoan kim cương khoan một lỗ trên vật liệu nền với kích thước và độ sâu lắp đặt theo yêu cầu của loại neo đã chọn (xem trang 9). Tiếp tục với Bước 2. Trong trường hợp lỗ khoan bị hỏng, lỗ khoan phải được lấp đầy bằng vữa.
Chú ý! Phải loại bỏ nước đọng trước khi làm sạch. SPCAC: Làm sạch lỗ khoan khô, ướt và chứa đầy nước với mọi đường kính trên bê tông không nứt và nứt	
	2a. Rửa bằng nước cho đến khi nước chảy ra trong suốt.
	2b. Kiểm tra đường kính bàn chải (xem trang 9). Chải lỗ bằng bàn chải sắt có kích thước phù hợp $> d_{b,min}$ (xem trang 9) ít nhất hai lần. Nếu không thể chạm đến đáy lỗ khoan bằng , phải sử dụng phần nối dài bàn chải.
	2c. Rửa lại bằng nước cho đến khi nước chảy ra trong.
	2d. Bắt đầu từ đáy hoặc phía sau lỗ khoan, thổi sạch lỗ khoan bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 9) ít nhất ít nhất hai lần cho đến khi luồng khí thổi ra không còn bụi đáng kể. Nếu chưa chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối dài.
	2e. Kiểm tra đường kính bàn chải (xem trang 9). Chải lỗ bằng bàn chải sắt có kích thước phù hợp $> d_{b,min}$ (xem trang 9) ít nhất hai lần theo chuyển động xoắn. Nếu bàn chải không chạm tới đáy lỗ khoan, phải sử dụng bộ nối dài bàn chải.
	2f. Cuối cùng, thổi sạch lỗ một lần nữa bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 9) ít nhất hai lần cho đến khi... Đảm bảo luồng khí không chứa bụi đáng kể. Nếu chưa chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối dài.

	3. Gắn vòi phun trộn tĩnh đi kèm vào hộp mực và lắp hộp mực vào dụng cụ phun phù hợp. Sau mỗi lần ngừng làm việc kéo dài hơn thời gian làm việc khuyến nghị (xem trang 4) cũng như đối với các hộp mực mới, phải sử dụng vòi phun trộn tĩnh mới.
	4. Trước khi lắp thanh neo vào lỗ khoan đã được đổ đầy, phải đánh dấu vị trí độ sâu chôn lắp trên các thanh neo.
	5. Trước khi bơm vào lỗ neo, hãy bóp ra riêng biệt ít nhất ba lần đầy (≥ 10 cm) và vứt bỏ các thành phần keo chưa trộn đều cho đến khi vữa có màu xám đồng nhất.
	6. Bắt đầu từ đáy hoặc phía sau lỗ neo đã được làm sạch Đổ keo vào lỗ cho đến khi đầy khoảng hai phần ba. Từ từ rút vòi trộn tĩnh ra khi lỗ đã được lấp đầy để tránh tạo ra các túi khí. Nếu vòi trộn tĩnh không chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng một ống nối thích hợp. Tuân thủ thời gian đông đặc/thời gian làm việc được chỉ định (xem trang 4).
	7. Phải sử dụng nút piston theo bảng ở trang 9 cho ứng dụng sau: - Lắp đặt ngang (hướng ngang) và lắp đặt trên mặt đất (hướng thẳng đứng xuống dưới): Đường kính mũi khoan $d_0 \geq 18$ mm và độ sâu chôn $h_{ef} > 250$ mm - Lắp đặt trên cao (hướng thẳng đứng lên trên): Đường kính mũi khoan $d_0 \geq 18$ mm.
	Lắp ráp vòi trộn, ống nối máy trộn và nút piston trước khi bơm vữa.
	8. Đưa nút piston vào đáy lỗ và bơm keo. Nếu không chạm đến đáy hoặc mặt sau của lỗ neo, phải sử dụng vòi nối dài phù hợp Trong quá trình bơm, nút piston sẽ tự động bị đẩy ra khỏi lỗ khoan do áp suất ngược của vữa. Tuân thủ thời gian đông kết/thời gian thi công được nêu trong bảng ở trang 4.
	9. Đẩy bộ phận cố định vào lỗ neo trong khi xoay nhẹ để đảm bảo keo được phân bố đều cho đến khi vạch chìm đạt đến mặt phẳng bề mặt. Lỗ neo phải sạch bụi bẩn, mỡ, dầu hoặc các vật liệu lạ khác.
	10. Sau khi lắp đặt neo, khoảng trống hình vòng giữa thanh neo và bê tông, trong trường hợp lắp đặt kiểu đẩy xuyên qua, cũng như bộ phận cố định (nếu có), phải được lấp đầy hoàn toàn bằng vữa. Nếu không thấy vữa thừa ở phần trên của lỗ, yêu cầu này chưa được đáp ứng và phải thực hiện lại quy trình.
	11. Đối với việc thi công trên cao, thanh neo phải được cố định bằng các vật liệu như nêm cho đến khi vữa bắt đầu đông cứng.

	12. Để keo đông cứng trong thời gian quy định trước hoặc trước khi tác động bất kỳ tải trọng hoặc mô-men xoắn nào. Không di chuyển hoặc tác động tải trọng lên thanh neo cho đến khi nó đã đông cứng hoàn toàn (xem trang 4).
	13. Sau khi đông cứng hoàn toàn, bộ phận gắn thêm có thể được lắp đặt với tải trọng tối đa. mô-men xoắn (xem trang 9) bằng cách sử dụng cờ-lê mô-men xoắn đã được hiệu chuẩn. Có thể tùy chọn lắp đầy khe hở hình vòng giữa neo và giá đỡ bằng vữa. Do đó, thay thế vòng đệm bằng vòng đệm lắp đầy và kết nối vôi giảm áp của máy trộn với đầu máy trộn. Khoảng trống hình vòng được lắp đầy bằng vữa, cho đến khi vữa chảy ra từ vòng đệm.

Lắp đặt phụ kiện

CAC - Dụng cụ khí nén (tối thiểu 6 bar) Đường kính mũi khoan (d_0): tất cả các đường kính

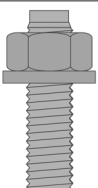
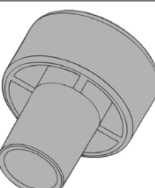


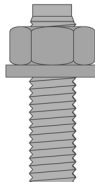
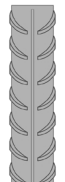
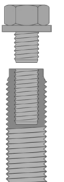
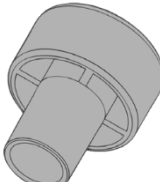
Bàn chải RBT và ống nối bàn chải



HDB - Hệ thống mũi khoan rỗng
Đường kính mũi khoan (d_0): tất cả các đường kính
Hệ thống mũi khoan rỗng bao gồm mũi khoan rỗng Heller Duster Expert và máy hút bụi loại M với áp suất âm tối thiểu 253 hPa và lưu lượng tối thiểu 150 m³/h (42 l/s).



										
Thanh ren	Thanh cốt thép	Thanh neo ren trong	d_0 Mũi khoan - Ø HD	d_b Đường kính bàn chải		$d_{b,min}$ Đường kính bàn chải tối thiểu	Nút piston	Hướng lắp đặt và cách sử dụng nút piston		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[·]	[mm]	[mm]	[·]			
M8	8	-	10	RBT 10	11,5	10,5	Không cần nút piston			
M10	8 / 10	IG-M6	12	RBT 12	13,5	12,5				
M12	10 / 12	IG-M8	14	RBT 14	15,5	14,5				
-	12	-	16	RBT 16	17,5	16,5				
M16	14	IG-M10	18	RBT 18	20,0	18,5	# 18	$h_{ef} > 250 \text{ mm}$	$h_{ef} > 250 \text{ mm}$	tất cả
-	16	-	20	RBT 20	22,0	20,5	# 20			
M20	-	IG-M12	22	RBT 22	24,0	22,5	# 22			
-	20	-	25	RBT 25	27,0	25,5	# 25			

										
Thanh ren	Thanh cốt thép	Thanh neo ren trong	d_0 Mũi khoan - Ø HD	d_b Đường kính bàn chải		$d_{b,min}$ Đường kính bàn chải tối thiểu	Nút piston	Hướng lắp đặt và cách sử dụng nút piston		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]			
M24	-	IG-M16	28	RBT 28	30,0	28,5	TT 28	$h_{ef} > 250$ mm	$h_{ef} > 250$ mm	tất cả
M27	24 / 25	-	30	RBT 30	31,8	30,5	# 30			
-	24 / 25	-	32	RBT 32	34,0	32,5	TT 32			
M30	28	IG-M20	35	RBT 35	37,0	35,5	TT 35			
-	32	-	40	RBT 40	43,5	40,5	# 40			
M33	-	-	38	RBT 38	40,0	38,8	TT 38			
M36	-	-	42	RBT 42	44,0	42,8	# 42			
-	36	-	45	RBT 45	47,0	45,8	# 45			
M39	-	-	45	RBT 45	47,0	45,8	# 45			
-	40	-	50	RBT 50	52,0	50,8	# 50			
M42	-	-	52	RBT 52	54,0	52,8	# 52			
M48	-	-	60	RBT 60	62,0	60,8	# 60			

Cài đặt các thông số của

Kích thước neo			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M48
Đường kính ngoài của neo	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	39	42	48
Đường kính danh nghĩa lỗ khoan đường kính lỗ khoan	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35	38	42	45	52	60
Độ bám dính hiệu quả độ sâu	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120	132	144	156	168	192
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	660	720	780	840	960
Đường kính lỗ thông trong giá kẹp ¹⁾	Điểm neo định vị sẵn d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33	36	39	42	45	52
	Chức năng ancho tại chỗ d_f	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40	40	44	47	54	62
Mô-men xoắn tối đa Mô-men	$T_{inst} \leq$	[Nm]	10	20	35	60	100	170	250	300	330	360	390	460	550
Độ dày tối thiểu của thanh	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$								
Khoảng cách tối thiểu	s_{min}	[mm]	40	50	60	75	95	115	125	140	165	180	195	210	240
Khoảng cách cạnh tối thiểu	c_{min}	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80	165	180	195	210	240

¹⁾ Khi sử dụng dưới tải trọng động đất, đường kính lỗ xuyên qua trên giá đỡ không được vượt quá $d + 1 \text{ mm}$ hoặc thay vào đó, khoảng trống hình vòng giữa giá đỡ và thanh neo phải được lấp đầy bằng vữa.

Kích thước thanh thép			ø8 ¹⁾	ø10 ¹⁾	ø12 ¹⁾	ø14	ø16	ø20	ø24 ¹⁾	ø25 ¹⁾	ø28	ø32	ø36	ø40
Đường kính ngoài của mỏ neo	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	25	28	32	36	40
Đường kính danh nghĩa lỗ khoan đường kính lỗ khoan danh nghĩa	d_0	[mm]	10 12	12 14	14 16	18	20	25	30 32	30 32	35	40	45	50
Độ sâu nhúng hiệu quả độ sâu	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128	144	240
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640	720	800
Độ dày tối thiểu của thanh	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$								
Khoảng cách tối thiểu	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	75	95	120	120	130	150	180	200
Khoảng cách tối thiểu khoảng cách	c_{min}	[mm]	35	40	45	50	50	60	70	70	75	85	180	200

¹⁾ Cả hai đường kính danh nghĩa d của lỗ khoan đều có thể được sử dụng.

Kích thước thanh neo ren trong			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Đường kính trong của neo	d_2	[mm]	6	8	10	12	16	20
Đường kính ngoài của neo ¹⁾	$d = d_{nom}$	[mm]	10	12	16	20	24	30
Đường kính danh nghĩa của lỗ khoan đường kính lỗ khoan	d_0	[mm]	12	14	18	22	28	35
Độ sâu chôn lấp hiệu quả	$h_{ef,min}$	[mm]	60	70	80	90	96	120
	$h_{ef,max}$	[mm]	200	240	320	400	480	600
Đường kính lỗ thông trong bộ kẹp	d_f	[mm]	7	9	12	14	18	22
Mô-men xoắn tối đa	T_{inst}	[Nm]	10	10	20	40	60	100
Chiều dài tiếp xúc ren (tối thiểu/tối đa)	l_{IG}	[mm]	8/20	8/20	10/25	30/12	16/32	20/40
Độ dày tối thiểu của thanh	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		
Khoảng cách tối thiểu	s_{min}	[mm]	50	60	75	95	115	140
Khoảng cách mép tối thiểu	c_{min}	[mm]	40	45	50	60	65	80

¹⁾ Với ren mét theo tiêu chuẩn EN 1993-1-8:2005+AC:2009

Tải trọng khuyến nghị

Thanh ren

Các tải trọng khuyến nghị chỉ áp dụng cho các điểm neo đơn trong thiết kế sơ bộ, nếu các điều kiện sau đây được đáp ứng:

- $c \geq 1,5 \times h_{ef}$ $s \geq 3,0 \times h_{ef}$ $h \geq 2 \times h_{ef}$
- $\psi_{sus} = 1,0$; tỷ lệ phần trăm tải trọng tĩnh $\leq \psi_{sus}^0$ xem bảng dưới đây
- Các tải trọng khuyến nghị đã được tính toán bằng cách sử dụng các hệ số an toàn từng phần cho các giá trị sức chịu tải được nêu trong ETA và với hệ số an toàn từng phần đối với tác động là $\gamma_f = 1,4$.

Hệ số an toàn riêng cho tác động động đất là $\gamma_1 = 1,0$.

Nếu các điều kiện không được đáp ứng, tải trọng phải được tính toán theo EN 1992-4. Để biết thêm chi tiết, tham khảo ETA-20/1280.

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm																		
• Loại tính chất 8.8 • Bê tông - C20/25 • Khoan búa (HD) và khoan khí nén (CD) • bê tông khô, ướt					M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33 ⁴⁾	M36 ⁴⁾	M39 ⁴⁾	M42 ⁴⁾	M48 ⁴⁾	
Tải trọng căng khuyến nghị	40°C / 24°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0,80	không nứt	Nrec,stat	[kN]	13,8	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	92,6	103,9	111,7	127,8	144,6	168,0	205,3	
		nứt	Nrec,stat	[kN]	6,7	9,4	16,8	22,9	36,3	49,9	64,8	72,7	78,2	89,5	101,2	117,6	143,7	
			Nrec,eq,C1	[kN]	6,7	9,4	16,8	22,9	36,3	49,9	64,8	72,7	NPA					
			Nrec,eq,C2	[kN]	NPA	NPA	16,0	20,1	35,6	49,9	NPA	NPA						
	72°C / 50°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{0,68}	không nứt	Nrec,stat	[kN]	13,8	20,0	27,0	32,7	51,9	71,3	92,6	103,9	NPA					
		nứt	Nrec,stat	[kN]	5,7	8,1	13,8	20,9	35,6	49,9	64,8	72,7						
			Nrec,eq,C1	[kN]	5,7	8,1	13,8	20,9	35,6	49,9	64,8	72,7						
			Nrec,eq,C2	[kN]	NPA	NPA	13,8	17,2	30,6	46,4	NPA	NPA						
Tải trọng cắt khuyến nghị không có đòn bẩy ²⁾³⁾		không nứt	Vrec,stat	[kN]	8,6	11,9	16,5	20,8	34,1	48,1	63,5	72,3	93,3	106,1	120,3	140,4	174,6	
		nứt	Vrec, stat	[kN]	6,9	8,4	11,7	14,8	24,2	34,0	45,0	51,2	66,1	75,2	85,2	99,5	123,7	
			Vrec,eq,C1	[kN]	6,9	8,4	11,7	14,8	24,2	34,0	45,0	51,2	NPA					
			Vrec,eq,C2	[kN]	NPA	NPA	11,7	14,8	24,2	34,0	NPA	NPA						
Độ sâu chôn lấp			hef	[mm]	80	90	110	125	170	210	250	270	320	350	380	420	480	
Khoảng cách cạnh			c ≥	[mm]	120	135	165	187,5	255	315	375	405	480	525	570	630	720	
Khoảng cách trục (khoảng cách)			s ≥	[mm]	240	270	330	375	510	630	750	810	960	1050	1140	1260	1440	

¹⁾ Nhiệt độ ngắn hạn / nhiệt độ dài hạn.

²⁾ Tải trọng cắt áp dụng cho tất cả các dải nhiệt độ quy định.

³⁾ Trong trường hợp xảy ra động đất, khe hở hình vòng giữa thanh neo và lỗ xuyên qua của bộ phận gắn phải được lấp đầy bằng vữa; nếu không, phải tính đến $k_{\text{he}} = 0,5$ theo tiêu chuẩn ETA-20/1280.

⁴⁾ Ứng dụng này không được quy định trong tiêu chuẩn ETA-20/1280.

$N_{\text{rec, stat}}, V_{\text{rec, stat}}$ = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động tĩnh và bán tĩnh $N_{\text{rec, eq}}, V_{\text{rec, eq}}$

$V_{\text{rec, eq}}$ = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động động đất

NPA = không đánh giá hiệu suất

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm																	
- Loại vật liệu 8.8 - Bê tông - C20/25 Khoan kim cương (DD) - bê tông khô, ướt					M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33 ⁴⁾	M36 ⁴⁾	M39 ⁴⁾	M42 ⁴⁾	M48 ⁴⁾
Tải trọng căng khuyến nghị	40°C / 24°C ¹⁾ $\psi_{\text{sus}}^0 = 0,77$	không nứt	Nrec, stat	[kN]	13,8	18,8	27,0	32,7	51,9	71,3	92,6	103,9	111,7	127,8	144,6	168,0	205,3
	72°C / 50°C ¹⁾ $\psi_{\text{sus}}^0 = 0,72$	không nứt	Nrec, stat	[kN]	11,5	16,2	21,7	29,9	48,3	71,3	90,9	103,9	NPA				
Được khuyến nghị tải trọng cắt không có đòn bẩy ²⁾³⁾		không nứt	Vrec, stat	[kN]	8,6	11,9	16,5	20,8	34,1	48,1	63,5	72,3	93,3	106,1	120,3	140,4	174,6

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm • Loại vật liệu 8.8 • Bê tông - C20/25 • Khoan kim cương (DD) • bê tông khô, ướt			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33 ⁴⁾	M36 ⁴⁾	M39 ⁴⁾	M42 ⁴⁾	M48 ⁴⁾
Độ sâu chôn lấp	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	250	270	320	350	380	420	480
Khoảng cách cạnh	$c \geq$	[mm]	120	135	165	188	255	315	375	405	480	525	570	630	720
Khoảng cách trục (khoảng cách)	$s \geq$	[mm]	240	270	330	375	510	630	750	810	960	1050	1140	1260	1440

1) Nhiệt độ ngắn hạn / nhiệt độ dài hạn.

2) Tải trọng cắt áp dụng cho tất cả các dải nhiệt độ quy định.

3) Trong trường hợp có tác động địa chấn, khe hở hình vòng giữa thanh neo và lỗ xuyên qua của bộ phận gắn kết phải được lấp đầy bằng vữa, nếu không thì phải tính đến $k_{he,h\ddot{o},a} = 0,5$ theo ETA-20/1280.

4) Ứng dụng này không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn ETA-20/1280.

$N_{rec,stat}$, $V_{rec,stat}$ = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động tĩnh và bản tĩnh $N_{rec,eq}$,

$V_{rec,eq}$ = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động động đất

Thanh ren trong

Các tải trọng khuyến nghị chỉ áp dụng cho các neo đơn trong thiết kế sơ bộ, nếu các điều kiện sau đây được đáp ứng:

- $c \geq 1,5 \times h_{ef}$ $s \geq 3,0 \times h_{ef}$ $h \geq 2 \times h_{ef}$
- $\psi_{sus} = 1,0$; tỷ lệ phần trăm tải trọng tĩnh $\leq \psi_{sus}^0$ xem bảng dưới đây
- Các tải trọng khuyến nghị đã được tính toán bằng cách sử dụng các hệ số an toàn từng phần cho các khả năng chịu lực được nêu trong ETA và với hệ số an toàn riêng cho các tác động là $\gamma_f = 1,4$.

Hệ số an toàn riêng cho tác động động đất là $\gamma_1 = 1,0$.

Nếu các điều kiện không được đáp ứng, tải trọng phải được tính toán theo EN 1992-4. Để biết thêm chi tiết, tham khảo ETA-20/1280.

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm					IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
• Loại vật liệu 8.8 • Bê tông - C20/25 • Khoan búa (HD) và khoan khí nén (CD) • bê tông khô, ướt										
Tải trọng căng khuyến nghị	40°C / 24°C ¹⁾ $\psi^0_{sus} = 0,80$	không nứt	$N_{rec,stat}$	[kN]	7,6	13,8	21,9	31,9	57,6	93,3
		nứt	$N_{rec,stat}$	[kN]	7,6	13,8	21,9	31,9	49,9	76,8
	72°C / 50°C ¹⁾ $\psi^0_{sus} = 0,68$	không nứt	$N_{rec,stat}$	[kN]	7,6	13,8	21,9	31,9	57,6	93,3
		nứt	$N_{rec,stat}$	[kN]	7,6	13,8	20,9	31,9	49,9	76,8
Tải trọng cắt khuyến nghị không có đòn bẩy ²⁾³⁾		không nứt	$V_{rec,stat}$	[kN]	6,4	12,0	18,4	27,2	48,8	78,4
		nứt	$V_{rec,stat}$	[kN]	4,6	8,6	13,1	19,4	34,9	54,1
Độ sâu chôn lấp			h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	210	280
Khoảng cách cạnh			$c \geq$	[mm]	165	188	255	315	420	420
Khoảng cách trục			$s \geq$	[mm]	330	375	510	630	840	840

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm					IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
• Loại vật liệu 8.8 • Bê tông - C20/25 • Khoan kim cương (DD) • bê tông khô, ướt										
Tải trọng căng khuyến nghị	40°C / 24°C ¹⁾ $\psi_{\text{sus}}^0 = 0,77$	không nứt	N _{rec,stat}	[kN]	7,6	13,8	21,9	31,9	57,6	93,3
	72°C / 50°C ¹⁾ $\psi_{\text{sus}}^0 = 0,72$	không nứt	N _{rec,stat}	[kN]	7,6	13,8	21,9	31,9	57,6	93,3
Khuyến nghị Tải trọng cắt không có đòn bẩy ²⁾³⁾		không nứt	V _{rec,stat}	[kN]	4,6	8,6	13,1	19,4	34,9	56,0
Độ sâu chôn lấp			h _{ef}	[mm]	90	110	125	170	210	280
Khoảng cách cạnh			c ≥	[mm]	165	188	255	315	420	420
Khoảng cách trục			s ≥	[mm]	330	375	510	630	840	840

¹⁾ Nhiệt độ ngắn hạn/nhiệt độ dài hạn.

²⁾ Tải trọng cắt áp dụng cho tất cả các dải nhiệt độ quy định.

³⁾ Trong trường hợp có tác động địa chấn, khe hở hình vòng giữa thanh neo và lỗ xuyên qua của bộ phận gắn phải được lấp đầy bằng vữa, nếu không thì phải tính đến $a_{\text{khe hở}} = 0,5$ theo ETA-20/1280.

N_{rec,stat}, V_{rec,stat} = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động tĩnh và bản tĩnh N_{rec,eq}

, V_{rec,eq} = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động động đất

Thanh cốt thép

Các tải trọng khuyến nghị chỉ áp dụng cho neo đơn trong thiết kế sơ bộ, nếu các điều kiện sau đây được đáp ứng:

- $c \geq 1,5 \times h_{ef}$ $s \geq 3,0 \times h_{ef}$ $h \geq 2 \times h_{ef}$
- $\psi_{sus} = 1,0$; tỷ lệ phần trăm tải trọng tĩnh $\leq \psi_{sus}^0$ xem bảng dưới đây
- Các tải trọng khuyến nghị đã được tính toán bằng cách sử dụng các hệ số an toàn từng phần cho khả năng chịu lực được nêu trong ETA và với hệ số an toàn riêng cho các tác động là $\gamma_f = 1,4$.
Hệ số an toàn riêng cho tác động động đất là $\gamma_1 = 1,0$.

Nếu các điều kiện không được đáp ứng, tải trọng phải được tính toán theo tiêu chuẩn EN

1992-4. Để biết thêm chi tiết, vui lòng tham khảo ETA-22/0365.

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm																			
• Loại vật liệu BST 500																			
• Bê tông - C20/25																			
• Khoan búa (HD) và khoan khí nền (CD)																			
• bê tông khô, ướt																			
Tải trọng căng khuyến nghị	40°C / 24°C ¹⁾ $\Psi^0_{treo} = 0,80$	không nứt	Nrec, stat	[kN]	14,3	20,0	27,0	28,9	32,7	51,9	68,8	71,3	92,6	103,9	127,8	144,6			
		nứt	Nrec, stat	[kN]	6,7	9,4	16,8	20,2	22,9	36,3	48,1	49,9	64,8	72,7	89,5	101,2			
			Nrec, eq, C1	[kN]	6,7	9,4	16,8	20,2	22,9	36,3	48,1	49,9	64,8	72,7	NPA				
	không nứt	Nrec, stat	[kN]	11,5	16,2	23,7	28,9	32,7	51,9	68,8	71,3	92,6	103,9						
		nứt	Nrec, stat	[kN]	5,7	8,1	13,8	16,9	20,9	35,6	48,1	49,9	64,8	72,7					
			Nrec, eq, C1	[kN]	5,7	8,1	13,8	16,9	20,9	35,6	48,1	49,9	64,8	72,7					
	Tải trọng cắt khuyến nghị không có đòn bẩy ²⁾³⁾	không nứt	Vrec, stat	[kN]	6,7	10,5	14,8	18,0	20,8	34,1	46,4	48,4	63,8	73,0				106,1	121,3
			nứt	Vrec, stat	[kN]	6,7	8,4	11,7	12,8	14,8	24,2	32,8	34,3	45,2				51,7	75,2
				Vrec, eq, C1	[kN]	6,5	8,4	11,7	12,8	14,8	24,2	32,8	34,3	45,2	36,2	NPA			
Độ sâu chôn lấp			hef	[mm]	80	90	110	115	125	170	205	210	250	270	350	380			
Khoảng cách cạnh			c ≥	[mm]	120	135	165	173	188	255	308	315	375	405	525	570			
Khoảng cách trục			s ≥	[mm]	240	270	330	345	375	510	615	630	750	810	1050	1140			

¹⁾ Nhiệt độ ngắn hạn/nhiệt độ dài hạn.

²⁾ Tải trọng cắt áp dụng cho tất cả các dải nhiệt độ quy định.

³⁾ Trong trường hợp xảy ra động đất, khe hở hình vòng giữa thanh thép và lỗ xuyên qua của bộ phận gắn kết phải được lấp đầy bằng vữa; nếu không, phải tính đến $a_{khe} = 0,5$ theo tiêu chuẩn ETA-22/0365.

⁴⁾ Ứng dụng này không được quy định trong tiêu chuẩn ETA-22/0365.

$N_{rec,stat}$, $V_{rec,stat}$ = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động tĩnh và bán tĩnh

$N_{rec,eq}$, $V_{rec,eq}$ = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động địa chấn

NPA = không đánh giá hiệu suất

Tải trọng khuyến nghị cho tuổi thọ 50 năm • Loại vật liệu BSt 500 • Bê tông - C20/25 • Khoan kim cương (DD) • bê tông khô, ướt					Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	Ø36 ⁴⁾	Ø40 ⁴⁾
Tải trọng căng khuyến nghị	40°C / 24°C ¹⁾ $\psi_{\text{sus}}^0 = 0,77$	không nứt	N _{rec,stat}	[kN]	13,4	17,5	25,7	28,9	32,7	51,9	68,8	71,3	92,6	103,9	127,8	144,6
	72°C / 50°C ¹⁾ $\psi_{\text{sus}}^0 = 0,72$	không nứt	N _{rec,stat}	[kN]	10,5	14,8	19,7	24,1	29,9	48,3	68,8	71,3	92,6	103,9	NPA	
Được khuyến nghị tải trọng cắt không có đòn bẩy ²⁾³⁾		không nứt	V _{rec,stat}	[kN]	6,7	10,5	14,8	18,0	20,8	34,1	46,4	48,4	63,8	73,0	106,1	121,3
Độ sâu chôn lấp			h _{ef}	[mm]	80	90	110	115	125	170	205	210	250	270	350	380
Khoảng cách cạnh			c ≥	[mm]	120	135	165	173	188	255	308	315	375	405	525	570
Khoảng cách trục			s ≥	[mm]	240	270	330	345	375	510	615	630	750	810	1050	1140

¹⁾ Nhiệt độ ngắn hạn/nhiệt độ dài hạn.

²⁾ Tải trọng cắt áp dụng cho tất cả các dải nhiệt độ quy định.

³⁾ Trong trường hợp xảy ra động đất, khe hở hình vòng giữa thanh thép và lỗ xuyên qua của bộ phận gắn phải được lấp đầy bằng vữa; nếu không, phải tính đến $k_{he} = 0,5$ theo tiêu chuẩn ETA-22/0365.

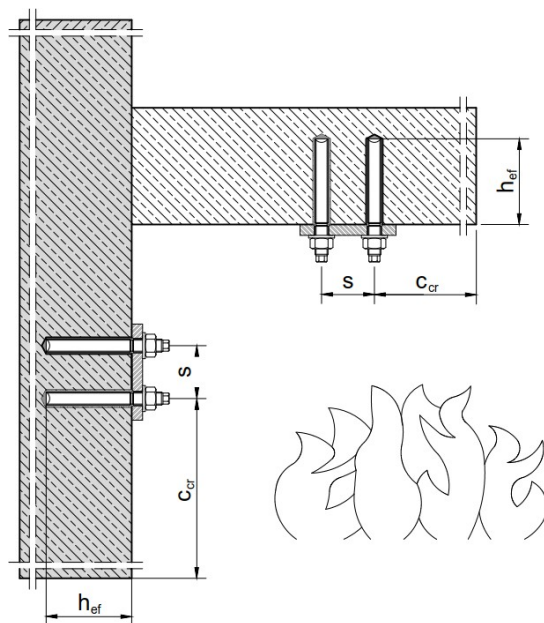
⁴⁾ Ứng dụng này không được quy định trong tiêu chuẩn ETA-22/0365.

N_{rec,stat}, V_{rec,stat} = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động tĩnh và bản tĩnh N_{rec,eq}

, V_{rec,eq} = Tải trọng khuyến nghị dưới tác động địa chấn

Khả năng chống cháy

Các tải trọng khuyến nghị hiện tại về khả năng chống cháy được đánh giá dựa trên các đặc tính chống cháy của sản phẩm khi được sử dụng làm neo cố định trên tường và trần. Việc đánh giá này dựa trên kết quả của Báo cáo Thử nghiệm EBB 170019_1, các thử nghiệm được thực hiện theo các yêu cầu của tiêu chuẩn DIN EN 1363-1:2012 và Báo cáo Kỹ thuật 020.



Các tải trọng kéo và cắt được khuyến nghị khi tiếp xúc với lửa trong bảng sau chỉ có hiệu lực nếu đáp ứng các điều kiện sau:

- Loại bê tông tối thiểu C20/25
- $c \geq 2,0 \times h_{ef}$
- $s \geq 4,0 \times h_{ef}$
- Thanh ren mạ kẽm: Loại tính chất tối thiểu 5.8 (EN 1993-1-8:2005+AC:2009)
- Thanh ren làm bằng thép không gỉ và thép có khả năng chống ăn mòn cao: Loại tính chất tối thiểu 70 (EN ISO 3506-1:2009)

Các tải trọng khuyến nghị đã được tính toán bằng cách sử dụng hệ số an toàn phần cho khả năng chịu lửa $\gamma_{M,fi} = 1,0$ và hệ số an toàn phần cho các tác động $\gamma_F = 1,0$.

Độ sâu chôn h_{ef}	Đường kính g	Tải trọng khuyến nghị $N_{rec,fi(t)}$ theo hàm của thời gian chịu lửa tính bằng phút							
		R30		R60		R90		R120	
		không không nứt	có vết nứt	không nứt	bị nứt	không bị nứt bị nứt	bị nứt	không bị nứt bị nứt	nứt
[mm]	[mm]	[kN]		[kN]		[kN]		[kN]	
80	M8	1,1	1,1	0,9	0,9	0,4	0,3	0,0	0,0
85		1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,6	0,0	0,0
90		1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,3	0,2
95		1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,5	0,4
≥ 100		1,1	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	0,5	0,5
90	M10	1,7	1,7	1,4	1,4	0,9	0,7	0,0	0,0
95		1,7	1,7	1,4	1,4	1,0	0,9	0,2	0,2
100		1,7	1,7	1,4	1,4	1,0	1,0	0,6	0,5
105		1,7	1,7	1,4	1,4	1,0	1,0	0,8	0,8
≥ 110		1,7	1,7	1,4	1,4	1,0	1,0	0,8	0,8

Sự hỏng hóc của thép là yếu tố quyết định đối với các giá trị trong các ô màu xám.

Các giá trị trung gian có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

Độ sâu chèn- sửa h_{ef}	Đườn g kính	Tải trọng khuyến nghị $N_{rec, Fi(t)}$ theo hàm của thời gian chịu lửa tính bằng phút							
		R30		R60		R90		R120	
		không không nứt	có vết nứt	không nứt	bị nứt	không bị nứt bị nứt	bị nứt	không bị nứt bị nứt	nứt
[mm]	[mm]	[kN]		[kN]		[kN]		[kN]	
100	M12	3,0	3,0	2,3	2,2	1,5	1,1	0,1	0,1
105		3,0	3,0	2,3	2,3	1,6	1,4	0,7	0,5
110		3,0	3,0	2,3	2,3	1,6	1,6	1,2	0,9
115		3,0	3,0	2,3	2,3	1,6	1,6	1,2	1,2
≥ 120		3,0	3,0	2,3	2,3	1,6	1,6	1,2	1,2
110	M16	5,7	5,7	4,0	3,0	1,9	1,4	0,1	0,1
115		5,7	5,7	4,2	3,4	2,5	1,9	0,7	0,6
120		5,7	5,7	4,2	3,9	3,0	2,3	1,4	1,1
125		5,7	5,7	4,2	4,2	3,0	2,8	2,1	1,5
130		5,7	5,7	4,2	4,2	3,0	3,0	2,2	2,0
135		5,7	5,7	4,2	4,2	3,0	3,0	2,2	2,2
≥ 140		5,7	5,7	4,2	4,2	3,0	3,0	2,2	2,2
120	M20	8,8	8,0	5,2	3,9	2,4	1,8	0,1	0,1
125		8,8	8,8	6,0	4,5	3,2	2,4	0,8	0,6
130		8,8	8,8	6,6	5,1	4,0	3,0	1,7	1,3
135		8,8	8,8	6,6	5,6	4,7	3,5	2,6	1,9
140		8,8	8,8	6,6	6,2	4,7	4,1	3,3	2,5
145		8,8	8,8	6,6	6,6	4,7	4,7	3,4	3,1
150		8,8	8,8	6,6	6,6	4,7	4,7	3,4	3,4
≥ 155		8,8	8,8	6,6	6,6	4,7	4,7	3,4	3,4
130	M24	12,71	10,17	6,67	5,00	3,07	2,30	0,10	0,08
135		12,71	11,26	7,58	5,69	4,03	3,03	0,87	0,66
140		12,71	12,40	8,49	6,37	4,97	3,72	2,07	1,56
145		12,71	12,71	9,40	7,05	5,89	4,41	3,10	2,33
150		12,71	12,71	9,53	7,74	6,71	5,10	4,06	3,05
155		12,71	12,71	9,53	8,51	6,71	5,78	4,94	3,74
160		12,71	12,71	9,53	9,39	6,71	6,46	4,94	4,43
165		12,71	12,71	9,53	9,53	6,71	6,71	4,94	4,94
≥ 170		12,71	12,71	9,53	9,53	6,71	6,71	4,94	4,94
135	M27	15,25	11,44	7,40	5,55	3,08	2,31	0,01	0,01
140		16,52	12,63	8,43	6,32	4,20	3,15	0,37	0,28
145		16,52	13,90	9,47	7,10	5,29	3,97	1,74	1,30
150		16,52	15,16	10,49	7,86	6,33	4,75	2,99	2,24
155		16,52	16,52	11,52	8,64	7,38	5,53	4,13	3,10
160		16,52	16,52	12,39	9,42	8,41	6,31	5,21	3,91
165		16,52	16,52	12,39	10,31	8,72	7,07	6,26	4,69
170		16,52	16,52	12,39	11,30	8,72	7,84	6,43	5,47
175		16,52	16,52	12,39	12,37	8,72	8,60	6,43	6,24
180		16,52	16,52	12,39	12,39	8,72	8,72	6,43	6,43
≥ 185		16,52	16,52	12,39	12,39	8,72	8,72	6,43	6,43

Sự hỏng hóc của thép là yếu tố quyết định đối với các giá trị trong các ô màu xám.

Các giá trị trung gian có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

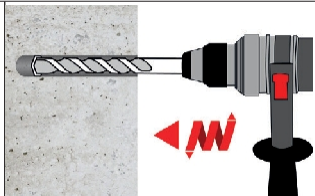
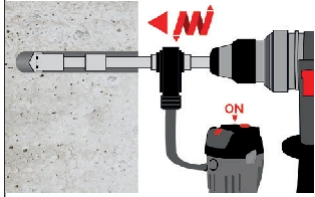
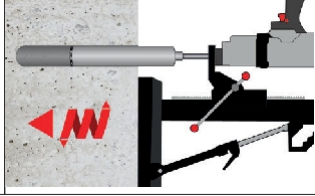
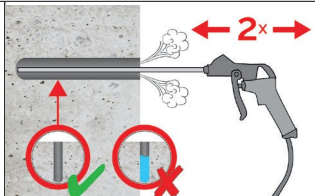
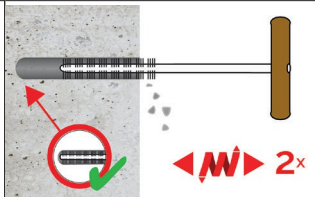
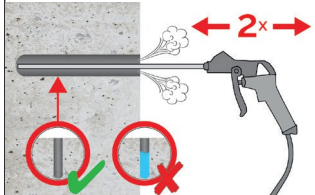
Độ sâu chèn- sử hef	Đườn g kính	Tải trọng khuyến nghị $N_{rec, fi(t)}$ theo hàm của thời gian chịu lửa tính bằng phút							
		R30		R60		R90		R120	
		không không nứt	có vết nứt	không nứt	bị nứt	không bị nứt bị nứt	bị nứt	không bị nứt bị nứt	nứt
[mm]	[mm]	[kN]		[kN]		[kN]		[kN]	
140	M30	17,15	12,86	8,19	6,14	3,07	2,30	0,00	0,00
145		18,88	14,16	9,35	7,01	4,38	3,28	0,19	0,14
150		20,2	15,52	10,50	7,87	5,60	4,20	1,24	0,93
155		20,2	16,96	11,65	8,74	6,79	5,09	2,80	2,10
160		20,2	18,43	12,80	9,60	7,96	5,97	4,14	3,10
165		20,2	19,92	13,94	10,45	9,12	6,84	5,38	4,03
170		20,2	20,20	15,12	11,34	10,27	7,70	6,58	4,93
175		20,2	20,20	15,12	12,36	10,66	8,56	7,74	5,81
180		20,2	20,20	15,12	13,49	10,66	9,41	7,85	6,67
185		20,2	20,20	15,12	14,69	10,66	10,27	7,85	7,53
190		20,2	20,20	15,12	15,15	10,66	10,66	7,85	7,85
≥ 195		20,2	20,20	15,12	15,15	10,66	10,66	7,85	7,85

Sự hỏng hóc của thép là yếu tố quyết định đối với các giá trị trong các ô màu xám.

Các giá trị trung gian có thể được nội suy theo đường thẳng. Không được phép ngoại suy.

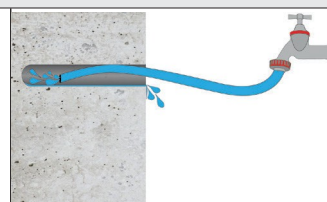
3. Cốt thép lắp đặt sau

Hướng dẫn lắp đặt

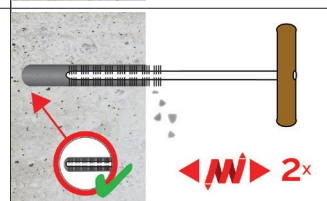
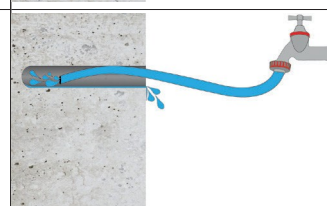
A) Khoan lỗ	
Lưu ý: Trước khi khoan, loại bỏ bê tông bị cacbonat hóa và làm sạch các khu vực tiếp xúc. Trong trường hợp lỗ khoan bị hỏng, lỗ khoan phải được lấp đầy bằng vữa.	
	1a. Khoan bằng búa (HD) hoặc khí nén (CD). Khoan một lỗ trên vật liệu nền với kích thước và độ sâu chôn lấp phù hợp với thanh cốt thép đã chọn. Tiếp tục với Bước B1.
	1b. Hệ thống mũi khoan rỗng (HDB). Khoan một lỗ trên vật liệu nền với kích thước và độ sâu chôn lấp theo yêu cầu của thanh cốt thép đã chọn. Hệ thống mũi khoan này loại bỏ bụi và làm sạch lỗ khoan trong quá trình khoan. Tiếp tục với Bước C.
	1c. Khoan kim cương (DD). Dùng mũi khoan kim cương khoan một lỗ trên vật liệu nền với kích thước và độ sâu lắp đặt theo yêu cầu của neo đã chọn. Tiếp tục với Bước B2.
Chú ý! Phải loại bỏ nước đọng trong lỗ khoan trước khi làm sạch.	
B1) Vệ sinh lỗ khoan	
CAC: Làm sạch cho tất cả các đường kính và độ sâu lỗ khoan với phương pháp khoan HD và CD	
	2a. Bắt đầu từ đáy hoặc phía sau lỗ khoan, thổi sạch lỗ khoan bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 22) ít nhất hai lần cho đến khi luồng khí thổi ra không còn bụi đáng kể. Nếu chưa chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối dài.
	2b. Kiểm tra đường kính bàn chải (xem trang 22). Chải lỗ khoan bằng bàn chải sắt có kích thước phù hợp > $d_{b,min}$ (xem trang 22) ít nhất hai lần. Nếu đầu bàn chải không chạm tới đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối bàn chải.
	2c. Cuối cùng, thổi sạch lỗ khoan một lần nữa bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 22) ít nhất hai lần cho đến khi luồng khí thổi ra không còn bụi đáng kể. Nếu không chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối dài.
Sau khi làm sạch, lỗ khoan phải được bảo vệ khỏi bị ô nhiễm trở lại bằng phương pháp thích hợp, cho đến khi đổ vữa vào lỗ khoan. Nếu cần thiết, phải lặp lại quá trình làm sạch ngay trước khi đổ vữa. Nước chảy vào không được làm ô nhiễm lại lỗ khoan.	

B2) Làm sạch lỗ khoan

SPCAC: Làm sạch cho tất cả các đường kính và độ sâu lỗ khoan với phương pháp khoan DD

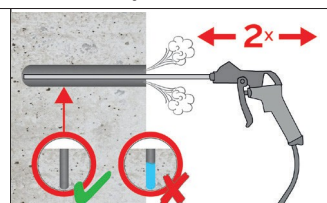


2a. Rửa bằng nước cho đến khi nước chảy ra trong.

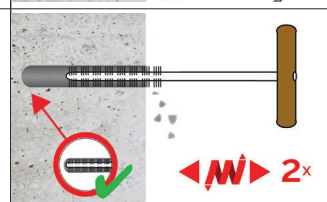
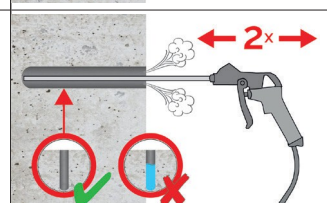
2b. Kiểm tra đường kính bàn chải (xem trang 22). Chải lỗ bằng bàn chải sắt có kích thước phù hợp $> d_{b,min}$ (xem trang 22) ít nhất hai lần. Nếu bàn chải không chạm tới đáy lỗ khoan, phải sử dụng phần nối dài bàn chải.

2c. Rửa lại bằng nước cho đến khi nước chảy ra trong suốt.

Chú ý! Phải loại bỏ nước đọng trong lỗ khoan trước khi làm sạch.



2a. Bắt đầu từ đáy hoặc phía sau lỗ khoan, thổi sạch lỗ khoan bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 22) ít nhất hai lần cho đến khi luồng khí thổi ra không còn bụi đáng kể. Nếu chưa chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng bộ nối dài.

2b. Kiểm tra đường kính bàn chải (xem trang 22). Chải lỗ khoan bằng bàn chải sắt có kích thước phù hợp $> d_{b,min}$ (xem trang 22) ít nhất hai lần. Nếu đầu bàn chải không chạm tới đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối bàn chải.

2c. Cuối cùng, thổi sạch lỗ khoan một lần nữa bằng khí nén (tối thiểu 6 bar) (xem trang 22) ít nhất hai lần cho đến khi luồng khí thổi ra không còn bụi đáng kể. Nếu không chạm đến đáy lỗ khoan, phải sử dụng ống nối dài.

Sau khi làm sạch, lỗ khoan phải được bảo vệ khỏi bị ô nhiễm trở lại bằng phương pháp thích hợp, cho đến khi đổ vữa vào lỗ khoan. Nếu cần thiết, phải tiến hành làm sạch lại ngay trước khi đổ vữa. Nước chảy vào không được làm ô nhiễm lại lỗ khoan.

Dụng cụ làm sạch và lắp đặt

Khuyến nghị sử dụng dụng cụ khí nén với van trượt cầm tay (tối thiểu 6 bar)

Bàn chải RBT và ống nối bàn chải

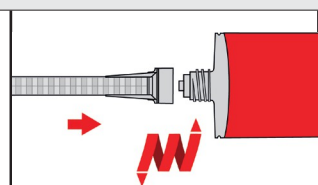
Bơm tay (dung tích 750 ml)

Bộ chuyển đổi SDS Plus

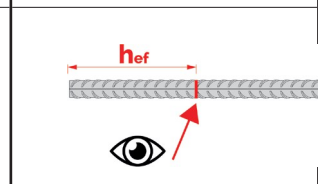
HDB - Mũi khoan rồng



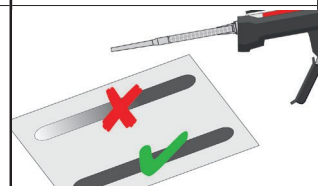
C) Chuẩn bị thanh và hộp mực



3a. Gắn chặt bộ trộn tĩnh vào ống đựng và lắp ống đựng vào dụng cụ phân phối phù hợp. Đối với mỗi chu kỳ làm việc dài hơn thời gian làm việc khuyến nghị (xem trang 4) cũng như đối với các hộp mực mới, phải sử dụng một bộ trộn tĩnh mới.



3b. Trước khi lắp thanh cốt thép vào lỗ khoan đã được lắp đầy, cần đánh dấu vị trí độ sâu chôn lắp (ví dụ: bằng băng dính) trên thanh cốt thép và đưa thanh vào lỗ trống để kiểm tra lỗ và độ sâu l_v (xem trang 24). Thanh cốt thép phải sạch bụi bẩn, mỡ, dầu hoặc các vật liệu lạ khác.

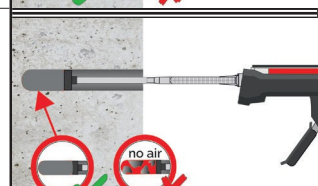


3c. Trước khi bơm vào lỗ neo, hãy bóp ra từng phần vữa cho đến khi vữa có màu xám đồng nhất, nhưng ít nhất ba lần bơm đầy (≥ 10 cm) và loại bỏ các thành phần keo chưa được trộn đều.

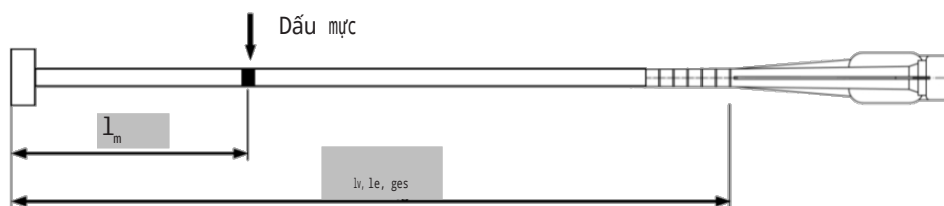
D) Lắp đầy lỗ khoan



4. Bắt đầu từ đáy hoặc phía sau lỗ khoan đã được làm sạch bằng keo, cho đến khi vạch mức tại phần mở rộng của máy trộn (xem bên dưới) hiện rõ ở phần trên cùng của lỗ. Từ từ rút vòi trộn tĩnh ra và sử dụng nút piston trong quá trình bơm vữa sẽ giúp tránh tạo ra các túi khí.



Đối với lắp đặt trên cao và ngang, cũng như các lỗ khoan sâu hơn 240 mm, phải sử dụng nút piston và bộ mở rộng máy trộn phù hợp. Tuân thủ thời gian đông đặc/thời gian thi công được nêu trong bảng ở trang 4.



Phải dùng băng dính hoặc bút đánh dấu để ghi rõ mức vữa l_m và độ sâu neo l_v hoặc $l_{e,ges}$ trên khuôn đúc.

Ước tính nhanh: $l_m = 1/3 * l_v$

Tiếp tục bơm cho đến khi vạch mức vữa l_m xuất hiện. Thể tích vữa tối

ưu: $l_m = l_v$ hoặc $l_{e,ges} * (1,2 * \varnothing^2 / d^2 * 0,2)$ [mm]

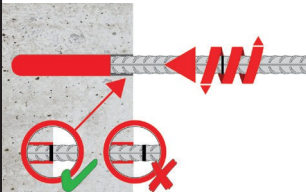
Bàn chải, nút piston, độ sâu lắp đặt tối đa và bộ mở rộng máy trộn, khoan búa (HD), khoan kim cương (DD) và khoan khí nén (CD)

Kích thước thanh Ø	Đường kính neo căng	Đầu khoan đường kính mũi khoan			d _b Bàn chải - Ø		db,min	Bàn chải tối thiểu - Ø	Nút piston	Hộp mực: 585 ml			
		HD	DD	CD						Dụng cụ cầm tay hoặc chạy bằng pin		Dụng cụ khí nén	
										lv,max	Phụ kiện mở rộng máy trộn	lv,max	Phần mở rộng bộ trộn
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[·]	[mm]	[mm]	[Số]	[cm]	[·]	[cm]	[·]	
8	-	10		-	RB10	11,5	10,5	-	250	VL 10/0,75 hoặc VL 16/1,8	250	VL 10/0,75 hoặc VL 16/1,8	
	-	12		-	RB12	13,5	12,5	-	700		800		
10	-	12		-	RB12	13,5	12,5	-	250		250		
	-	14		-	RB14	15,5	14,5	#14	700		1000		
12	ZA-M12	14		-	RB14	15,5	14,5	#14	250		250		
		16			RB16	17,5	16,5	#16	700		1300		
14	-	18		RB18	20,0	18,5	#18						
16	ZA-M16	20			RB20	22,0	20,5	#20	500		1000		
20	ZA-M20	25		-	RB25	27,0	25,5	#25					
		-		26	RB26	28,0	26,5	#25					
22	-	28			RB28	30,0	28,5	#28					
24/25	ZA-M24	32			RB32	34,0	32,5	#32					
28	-	35			RB35	37,0	35,5	#35					
32/34	-	40			RB40	43,5	40,5	#40	-	-			
36	-	45			RB45	47,0	45,5	#45					
40	-	-	52	-	RB52	54,0	52,5	#52					
		55	-	55	RB55	58,0	55,5	#55					

Bàn chải, nút piston, độ sâu chôn lấp tối đa và phần mở rộng máy trộn, hệ thống mũi khoan rỗng (HDB)

Kích thước thanh Ø	Đường kính neo căng	Đường kính mũi khoan	d _b Bàn chải - Ø		db,min Bàn chải tối thiểu - Ø	Nút piston	Hộp mực: 585 ml							
		Dụng cụ cầm tay hoặc chạy bằng pin					Dụng cụ khí nén							
		lv,max					Phụ kiện mở rộng máy trộn	lv,max	Phần mở rộng máy trộn					
[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[Số]	[cm]	[-]	[cm]	[-]				
8	-	10	Không cần vệ sinh			-	250	VL 10/0,75 hoặc VL 16/1,8	250	VL 10/0,75 hoặc VL 16/1,8				
	-	12				-	700		800					
10	-	12				-	250		250					
	-	14				VS14	700		1000					
12	ZA-M12	14					250		250					
		16				VS16	700		1000					
14	-	18				VS18								
16	ZA-M16	20				VS20								
20	ZA-M20	25				VS25	500							
22	-	28				VS28								
24/25	ZA-M24	32				VS32								
28	-	35				VS35								
32/34	-	40				VS40								

E) Lắp thanh cốt thép

	5a. Đẩy thanh cốt thép vào lỗ neo trong khi xoay nhẹ để đảm bảo chất kết dính được phân bố đều cho đến khi đạt được độ sâu chôn lấp được đạt đến. Thanh thép phải sạch bụi bẩn, dầu mỡ, dầu hoặc các tạp chất khác.
	5b. Đảm bảo thanh được lắp vào lỗ khoan cho đến khi vạch chìm nằm ngang với bề mặt bê tông và phần vữa thừa có thể nhìn thấy ở phần trên cùng của lỗ. Nếu các yêu cầu này không được tuân thủ, việc thi công phải được thực hiện lại. Đối với việc thi công trên cao, thanh neo phải được cố định, ví dụ bằng các miếng nêm.
	5c. Quan sát thời gian đông đặc t. Lưu ý rằng thời gian đông đặc có thể thay đổi tùy theo nhiệt độ vật liệu nền (xem trang 4). Không được di chuyển thanh sau khi thời gian đông đặc t_{gel} đã trôi qua. Để keo đông cứng đến thời gian quy định trước khi tác dụng bất kỳ tải trọng nào. Không di chuyển hoặc tác dụng tải trọng lên thanh cho đến khi nó hoàn toàn đã được đóng rắn hoàn toàn (xem bảng ở trang 4). Sau khi thời gian đóng rắn hoàn toàn t_{cure} đã trôi qua, có thể lắp đặt bộ phận nối thêm.

Thiết kế chiều dài neo và chiều dài chổng mí

Việc tính toán chiều dài neo thiết kế của thanh cốt thép, nếu được sử dụng làm neo đầu hoặc mối nối chổng, phải xem xét các chỉ tiết và quy định của chứng nhận ETA-22/0365 và tiêu chuẩn EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

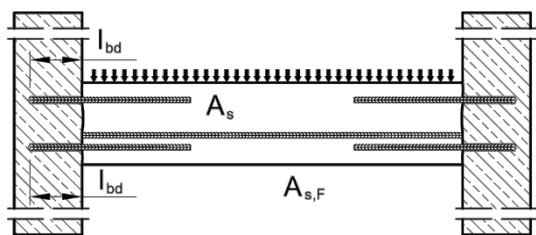
Tải trọng thiết kế cùng với chế độ hư hỏng tương ứng ("hư hỏng do kéo ra" hoặc "hư hỏng thép") đã được xác định cho các đường kính cốt thép và chiều dài neo được lựa chọn. Kết quả cho các mối nối neo đầu và mối nối chổng được trình bày trong các bảng dưới đây.

Các tính toán dựa trên các giả định sau:

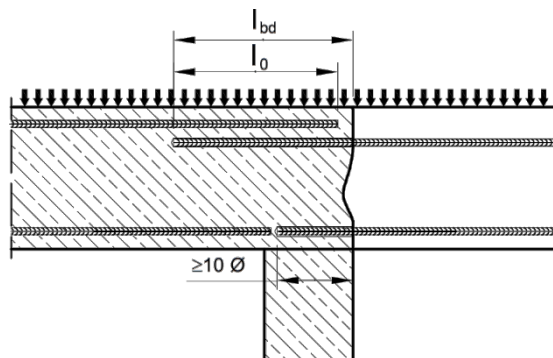
- Cốt thép BSt 500 S, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$, hệ số an toàn vật liệu $\gamma_s = 1,15$
- Loại bê tông C20/25 và "điều kiện bám dính tốt" theo EN 1992-1-1:2004+AC:2010 được xem xét. Đường kính cốt thép $\leq d = 32 \text{ mm}$.
- Các đặc tính liên kết của thanh thép được xem xét thông qua các hệ số:
 - $a_1 = 1,0$; đối với ảnh hưởng của hình dạng thanh cốt thép, giả định lớp bảo vệ đủ;
1,0 đối với cốt thép thẳng
 - $a_2 = 1,0$; là để tính toán ảnh hưởng của lớp bảo vệ tối thiểu của bê tông; phải được kiểm tra
 - $a_3 = 1,0$; là để tính toán ảnh hưởng của sự bó chặt do cốt thép ngang;
1,0 khi không có cốt thép ngang
 - $a_4 = 1,0$; dành cho ảnh hưởng của một hoặc nhiều thanh cốt ngang hàn;
1,0 đối với trường hợp không có thanh ngang hàn
 - $a_5 = 1,0$; là hệ số ảnh hưởng của áp lực ngang;
1,0 nếu giả định không có áp lực ngang
 - $a_6 = 1,5$; là tỷ lệ phần trăm của các thanh chổng lên nhau so với tổng diện tích mặt cắt
1,5 do tình huống cụ thể tại công trường

Tất cả các phương pháp khoan (khoan búa (HD), khoan khí nén (CD), mũi khoan rỗng (HDB), khoan kim cương (DD)) đều được tính theo hệ số nhân $a_{1b} = 1,0$

Ghép nối đầu của tấm hoặc dầm (ví dụ: được thiết kế dưới dạng tựa đơn)



Mối nối chổng cho các kết nối cốt thép của tấm và dầm



Cốt thép Ø8 - Ø32			Ghép đầu			Mối nối chồng		
- Loại bê tông C20/25 - Thép cốt BSt 500 $S; f_{yk} = 500$ N/mm^2 - Loại búa (HD), loại rỗng (HDB), khoan khí nén (CD) hoặc khoan kim cương (DD)			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 =$ $a_5 = 1,0$			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5$ $= 1,0$		
			$a_{1b} = 1,0$			$a_6 = 1,5$		
						$a_{1b} = 1,0$		
d	NRd, s	lv, max	lbd	NRd	Thể tích Vữa	l ₀	NRd	Thể tích Vữa ¹⁾
[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
Ø8	21,9	1000 (1000)	113	6,6	9	200	7,7	15
			200	11,6	15	320	12,3	24
			290	16,8	22	440	17,0	33
			378	21,9	29	567	21,9	43
Ø10	34,1	1000 (1000)	142	10,2	13	213	10,2	19
			250	18,1	23	380	18,3	34
			360	26,0	33	550	26,5	50
			473	34,1	43	709	34,1	64
Ø12	49,2	1200 (1000)	170	14,8	18	255	14,8	27
			300	26,0	32	450	26,0	48
			430	37,3	45	650	37,6	69
			567	49,2	60	851	49,2	90
Ø14	66,9	1400 (1000)	198	20,1	24	298	20,1	36
			350	35,4	42	530	35,7	64
			500	50,6	60	760	51,3	92
			662	66,9	80	992	66,9	120
Ø16	87,4	1600 (1000)	227	26,2	31	340	26,2	46
			400	46,2	54	600	46,2	81
			580	67,1	79	860	66,3	117
			756	87,4	103	1134	87,4	154
Ø20	136,6	2000 (1000)	284	41,0	60	425	41,0	90
			500	72,3	106	760	73,2	161
			720	104,0	153	1090	105,0	231
			945	136,6	200	1.418	136,6	301
Ø22	165,3	2000 (1000)	312	49,6	22	468	49,6	132
			550	87,4	39	830	88,0	235
			790	125,6	56	1.190	126,1	336
			1040	165,3	73	1560	165,3	441
Ø24	196,7	2000 (1000)	340	59,0	144	510	59,0	216
			600	104,0	253	910	105,2	384
			860	149,1	363	1310	151,4	553
			1134	196,7	479	1701	196,7	718
Ø25	213,4	2000 (1000)	354	64,0	133	532	64,0	200
			630	113,8	237	950	114,4	357
			910	164,4	342	1.360	163,8	511
			1181	213,4	444	1772	213,4	666

¹⁾ Thể tích vữa của mối nối chồng. Thể tích vữa của lớp phủ bê tông c, tại mặt của cốt thép hiện có, không được tính đến.

²⁾ l_{v, max} bị giới hạn ở 1000 mm, xem ETA-22/0365.

Thép cốt Ø8 - Ø32			Ghép nối đầu			Mối nối chồng		
- Loại bê tông C20/25 - Thép cốt BSt 500 S; $f_{yk} = 500$ N/mm² - Búa (HD), rỗng (HDB), khí nén (CD) hoặc khoan kim cương (DD)			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 =$ $a_5 = 1,0$			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5$ $= 1,0$		
			$a_{lb} = 1,0$			$a_6 = 1,5$		
						$a_{lb} = 1,0$		
d	NRd, s	lv, max	lbd	NRd	Thể tích Vữa	l ₀	NRd	Thể tích Vữa ¹⁾
[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
Ø28	267,7	2000 (1000)	397	80,3	165	595	80,3	247
			710	143,6	295	1.060	143,0	441
			1020	206,4	424	1520	205,0	632
			1323	267,7	550	1985	267,7	825

¹⁾ Thể tích vữa của mối nối chồng. Thể tích vữa của lớp bê tông bảo vệ c, tại mặt ngoài của cốt thép hiện hữu, không được tính đến.

²⁾ l_{v, max} giới hạn ở 1000 mm, xem ETA-22/0365.

Tải trọng thiết kế quy định N_{Rd} (Gắn neo đầu, Mối nối chồng mí) có thể được quy đổi sang các loại bê tông khác, đồng thời vẫn duy trì các điều kiện biên và chiều dài neo l_{bd} hoặc chiều dài chồng mí l_0 đã được chấp nhận trước đó, theo phương pháp sau:

$$N_{Rd, con} = \min (N_{Rd, s} ; N_{Rd} * f_{bd, con} - \text{Hệ số}) \text{ [kN]}$$

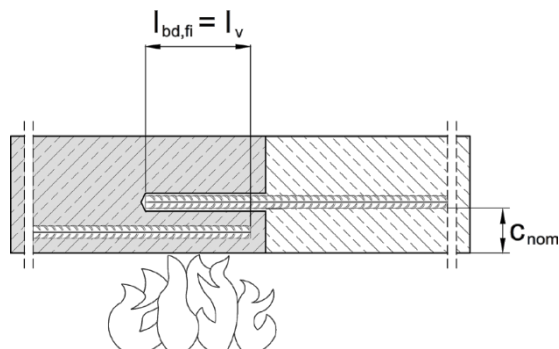
Hệ số chuyển đổi $f_{bd, con}$ có thể lấy từ bảng dưới đây:

Thanh cốt thép Ø	Ø8 đến Ø32 mm ZA-M12 đến ZA-M24		Ø 34 mm		Ø 36 mm		Ø 40 mm	
Loại bê tông	f _{bd}	f _{bd, con} - Yếu tố	f _{bd}	f _{bd, con} - Yếu tố	f _{bd}	f _{bd, con} - Yếu tố	f _{bd}	f _{bd, con} - Hệ số
[-]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
C12/15	1,6	0,70	1,6	0,70	1,5	0,68	1,5	0,71
C16/20	2,0	0,87	2,0	0,87	1,9	0,86	1,8	0,86
C20/25	2,3	1,00	2,3	1,00	2,2	1,00	2,1	1,00
C25/30	2,7	1,17	2,6	1,13	2,6	1,18	2,5	1,19
C30/37	3,0	1,30	2,9	1,26	2,9	1,32	2,8	1,33
C35/45	3,4	1,48	3,3	1,43	3,3	1,50	3,1	1,48
C40/50	3,7	1,61	3,6	1,57	3,6	1,64	3,4	1,62
C45/55	4,0	1,74	3,9	1,70	3,8	1,73	3,7	1,76
C50/60	4,3	1,87	4,2	1,83	4,1	1,86	4,0	1,90

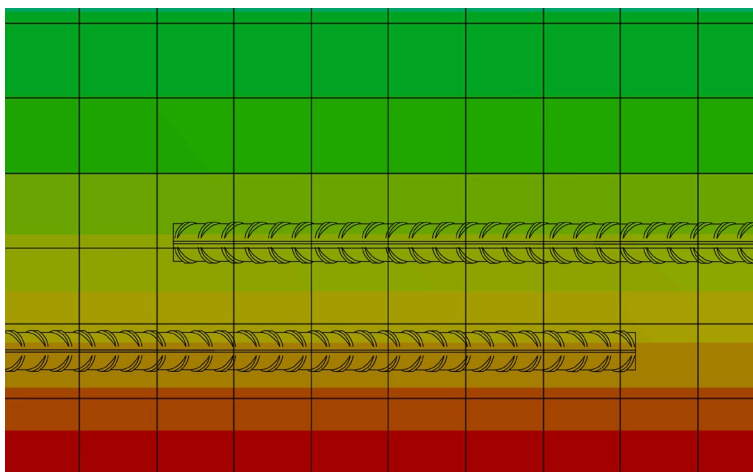
Khả năng chống cháy - Các mối nối chồng lên nhau

Các bảng hiện tại cung cấp hệ số giảm trung bình $k_{\theta(x)}$, cần thiết để xác định cường độ liên kết thiết kế $f_{bd,fi}$ của các kết nối cốt thép lắp đặt sau khi tiếp xúc với lửa trong lưới chống cháy.

Hệ số giảm trung bình quy định $k_{\theta(x)}$ áp dụng cho các mối nối giữa các tấm (mối nối chồng lên nhau), trong đó bề mặt dưới tiếp xúc trực tiếp với lửa theo phương vuông góc (một mặt) và nhiệt độ phân bố đồng đều. Do đó, khả năng chịu lực liên kết cũng phân bố đồng đều dọc theo đường liên kết và phụ thuộc vào độ dày lớp bê tông bao phủ cũng như thời gian cháy.



Sự phát sinh nhiệt của các bộ phận kết cấu được tính toán bằng mô hình cháy, dựa trên đường cong nhiệt độ-thời gian đồng nhất (UTTC) theo tiêu chuẩn ISO 834-1, nhằm mô phỏng một vụ cháy thực tế. Dưới đây là phân bố nhiệt tính toán của một tấm sàn sau tác động nhiệt trong 14.400 giây (240 phút) đối với cấp độ chống cháy R240.



Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với độ bám dính của vữa đã được xác định thông qua các thử nghiệm và được biểu thị bằng hệ số giảm $k_{b,fi}(\theta)$ được nêu trong tiêu chuẩn ETA-22/0365.

Việc tính toán chiều dài chống mí thiết kế cần thiết l_0 phải được thực hiện theo EN 1992-1-1:2004+AC:2010, mục 8.7.3 và phải tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn ETA-22/0365. Giá trị thiết kế của độ bám dính $f_{bd,fi}$ khi chịu tác động của lửa phải được tính toán theo phương trình sau:

$$f_{bd,fi} = \bar{k}_{\theta(x)} \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi} \cdot f_{bd,fi,con} \leq f_{bd,PIR}$$

với:

$f_{bd,fi}$ = Giá trị thiết kế của độ bám dính khi tiếp xúc với lửa, tính bằng N/mm²

$\bar{k}_{\theta(x)}$ = Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa theo hàm của biểu đồ nhiệt độ, được nêu trong các bảng dưới đây

$f_{bd,PIR}$ = Giá trị thiết kế của cường độ bám dính trong điều kiện lạnh theo ETA-22/0365, bảng C2 tùy thuộc vào loại bê tông, đường kính cốt thép, phương pháp khoan và phạm vi bám dính theo EN 1992-1-1 tính bằng N/mm²

γ_c = Hệ số an toàn riêng phần của bê tông theo EN 1992-1-1; 1,5 trong trường hợp không có quy định quốc gia

$\gamma_{M,fi}$ = Hệ số an toàn riêng cho tác động của lửa theo EN 1992-1-2; 1,0 trong trường hợp không có quy định quốc gia

$f_{bd,fi,con}$ = Hệ số quy đổi tính đến ảnh hưởng của loại bê tông

Hệ số giảm trung bình $\bar{k}_{\theta(x)}$ cho các mối nối giữa các tấm sàn với cốt thép Ø8 - Ø32 mm và hỏa hoạn trong 30, 60, 90, 120, 180 hoặc 240 phút được đưa ra cho lớp phủ bê tông c_{nom} trong bảng hiện tại và chỉ có hiệu lực đối với các điều kiện liên kết tốt:

Mối nối chống						
Cốt thép Ø8 - Ø40 mm	Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa $\bar{k}_{\theta(x)}^{2)}$					
	Phân loại khả năng chống cháy					
¹⁾ c_{nom}	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15						
20						
25						
30	0,07					
35	0,09					
40	0,12					
45	0,16					
50	0,21	0,07				
55	0,28	0,08				
60	0,36	0,10	0,06			
65	0,47	0,13	0,07			
70	0,58	0,15	0,08			
75	0,72	0,18	0,10	0,06		
80	0,86	0,22	0,11	0,07		
85	1,00	0,26	0,13	0,08		
90	1,00	0,31	0,15	0,10		

Mối nối chồng						
Thanh thép Ø8 - Ø40 mm	Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa $\bar{k}_{\theta(x)}$ ²⁾					
	Phân loại khả năng chống cháy					
¹⁾ c _{nom}	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
95	1,00	0,36	0,17	0,11	0,06	0,00
100	1,00	0,42	0,20	0,13	0,07	
105	1,00	0,49	0,23	0,14	0,08	
110	1,00	0,57	0,27	0,16	0,09	0,06
115	1,00	0,65	0,31	0,18	0,10	0,07
120	1,00	0,76	0,35	0,21	0,11	0,07
125	1,00	0,86	0,40	0,24	0,12	0,08
130	1,00	0,97	0,46	0,27	0,14	0,09
135	1,00	1,00	0,52	0,31	0,15	0,10
140	1,00	1,00	0,58	0,34	0,17	0,11
145	1,00	1,00	0,66	0,39	0,19	0,12
150	1,00	1,00	0,74	0,44	0,21	0,13
155	1,00	1,00	0,83	0,49	0,23	0,14
160	1,00	1,00	0,94	0,54	0,26	0,16
165	1,00	1,00	1,00	0,61	0,29	0,17
170	1,00	1,00	1,00	0,68	0,32	0,19
175	1,00	1,00	1,00	0,74	0,35	0,21
180	1,00	1,00	1,00	0,81	0,38	0,23

¹⁾ c_{nom} = lớp bê tông bao phủ

²⁾ $\bar{k}_{\theta(x)}$ = Hệ số giảm trung bình theo chiều sâu chôn cốt thép như một hàm của đường cong nhiệt độ l

Các giá trị trung gian của $\bar{k}_{\theta(x)}$ có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

Độ bám dính $f_{bd,PIR}$ phụ thuộc vào loại bê tông và đường kính cốt thép cũng như hệ số chuyển đổi tương ứng $f_{bd,fi,con}$ và có thể tìm thấy trong bảng sau:

Loại bê tông	Ø-Cốt thép	$f_{bd,PIR}$ (tất cả các phương pháp khoan)	$f_{bd,fi,con}$ - Hệ số
[-]	[mm]	[N/mm ²]	[-]
C12/15	Ø8 - Ø34	1,6	1,44
	Ø36, Ø40	1,5	1,53
C16/20	Ø8 - Ø34	2,0	1,15
	Ø36	1,9	1,21
	Ø40	1,8	1,28
C20/25	Ø8 - Ø34	2,3	1,00
	Ø36	2,2	1,05
	Ø40	2,1	1,10
C25/30	Ø8 - Ø32	2,7	0,85
	Ø34, Ø36	2,6	0,88
	Ø40	2,5	0,92
C30/37	Ø8 - Ø32	3,0	0,77
	Ø34, Ø36	2,9	0,79
	Ø40	2,8	0,82
C35/45	Ø8 - Ø32	3,4	0,68
	Ø34, Ø36	3,3	0,70
	Ø40	3,1	0,74
C40/50	Ø8 - Ø32	3,7	0,62
	Ø34, Ø36	3,6	0,64
	Ø40	3,4	0,68
C45/55	Ø8 - Ø32	4,0	0,58
	Ø34	3,9	0,59
	Ø36	3,8	0,61
	Ø40	3,7	0,62
C50/60	Ø8 - Ø32	4,3	0,53
	Ø34	4,2	0,55
	Ø36	4,1	0,56
	Ø40	4,0	0,58

Các giá trị được đưa ra không liên quan đến thiết kế cơ học ở nhiệt độ môi trường, việc này phải được thực hiện bổ sung và liên quan đến ETA-22/0365.

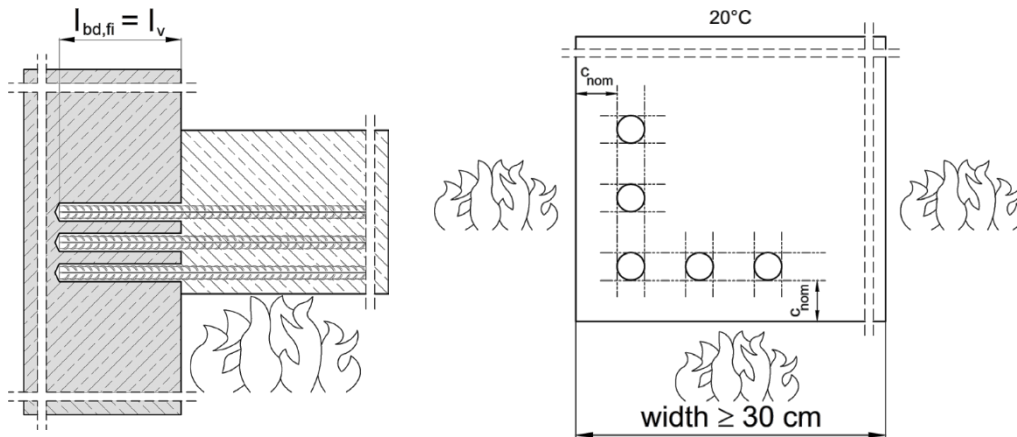
Các kết nối cốt thép lắp đặt sau phải được thiết kế trong điều kiện nhiệt độ môi trường trước khi được thiết kế trong điều kiện cháy.

Hệ số an toàn từng phần đối với các tác động có thể được giả định là $\gamma_F = 1,0$ để xác định tải trọng khuyến nghị.

Khả năng chống cháy - Dầm/tường hoặc cột/sàn

Bảng này cung cấp hệ số giảm trung bình $k_{\theta(x)}$, cần thiết để xác định cường độ liên kết thiết kế $f_{bd,fi}$ của các kết nối cốt thép lắp đặt sau khi chịu tác động của lửa trong xếp hạng khả năng chống cháy.

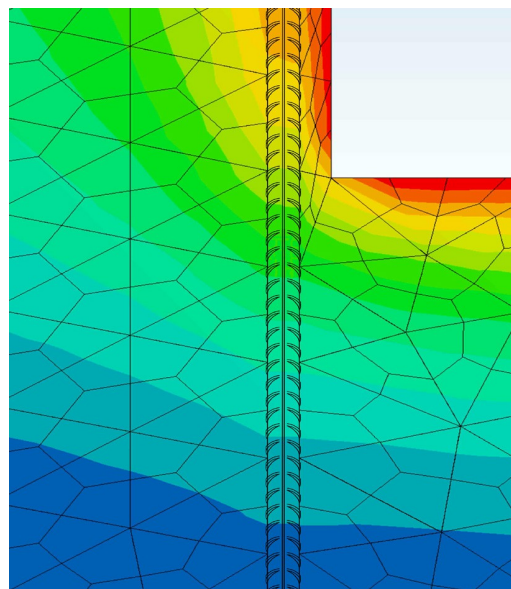
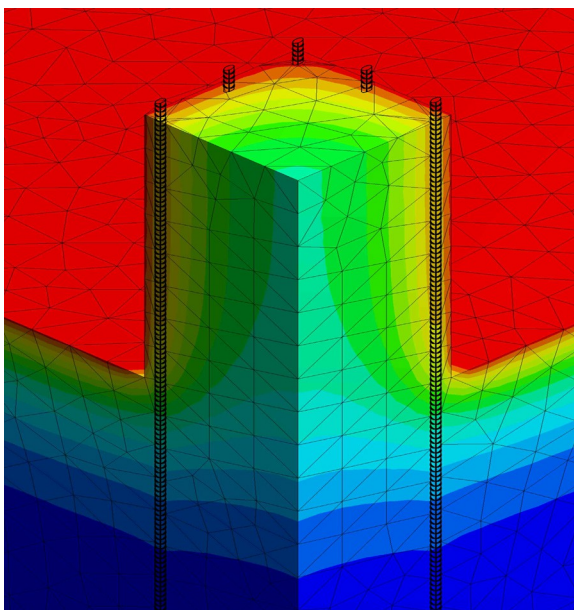
Hệ số giảm trung bình $k_{\theta(x)}$ áp dụng cho các mối nối dầm với tường hoặc cột với sàn, trong đó cốt thép được gắn chặt bên trong tường hoặc sàn; sẽ xuất hiện độ dốc nhiệt theo chiều dày của tường hoặc sàn tương ứng nếu dầm (ba mặt) hoặc cột bị cháy (bốn mặt).



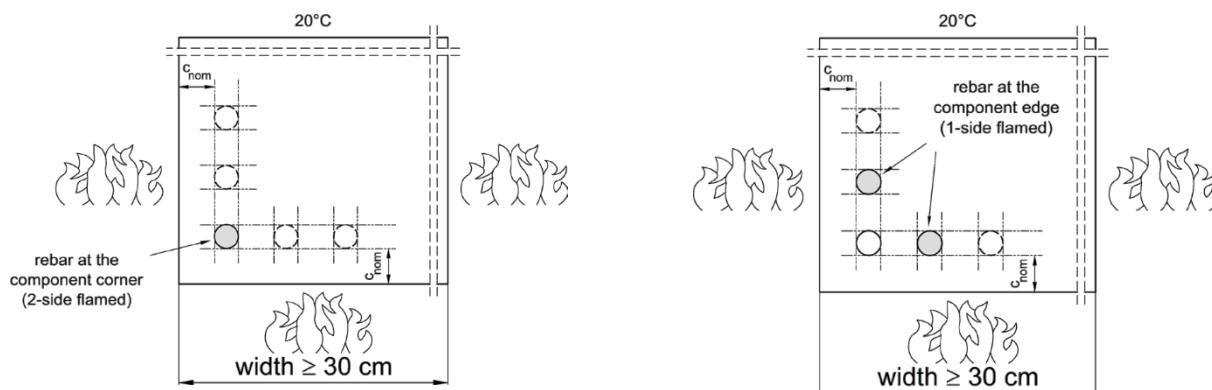
Nhiệt độ dọc theo mặt tiếp xúc liên kết không đồng đều và phụ thuộc vào thời gian cháy, chiều dài neo và lớp bê tông bao phủ thành cốt thép bên trong dầm (có tác dụng bảo vệ chống lại tác động nhiệt). Do đó, các đường cong nhiệt độ dọc theo mặt liên kết được xác định cho từng thời gian cháy, từng chiều dài liên kết và các độ dày lớp bê tông bao phủ bên trong dầm là $c_{nom} = 10, 20, 30$ và 40 mm.

Hệ số giảm trung bình $k_{\theta(x)}$ được đưa ra là giá trị trung bình theo hàm của đường cong nhiệt độ dọc theo chiều dài liên kết.

Mô hình tính toán cháy được xây dựng dựa trên đường cong nhiệt độ-thời gian đồng nhất (UTTC) theo tiêu chuẩn ISO 834-1 và nhằm mô phỏng quá trình phát sinh nhiệt của các cấu kiện kết cấu trong điều kiện cháy thực tế. Dưới đây là phân bố nhiệt tính toán của dầm/cột và tường/sàn sau tác động nhiệt trong 14.400 giây (240 phút) đối với cấp độ chịu lửa R240.



Mô hình cháy xác định phân bố nhiệt cho các thanh cốt thép tại góc cấu kiện (2 mặt tiếp xúc với lửa) và tại mép cấu kiện (1 mặt tiếp xúc với lửa).



Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với độ bám dính của vữa đã được xác định thông qua các thử nghiệm và được biểu thị bằng hệ số giảm $k_{b,fi}(\theta)$ được nêu trong tiêu chuẩn ETA-22/0365.

Việc tính toán chiều dài chồng mi thiết kế cần thiết l_0 phải được thực hiện theo tiêu chuẩn EN 1992-1-1:2004+AC:2010, mục 8.7.3 và các quy định của ETA-22/0365 phải được tuân thủ. Giá trị thiết kế của cường độ liên kết $f_{bd,fi}$ trong điều kiện tiếp xúc với lửa phải được tính toán theo phương trình sau:

$$f_{bd,fi} = \frac{f_{bd,PIR}}{k_{\theta(x)}} \cdot \gamma_c \cdot \gamma_{M,fi} \cdot f_{bd,fi,con} \leq f_{bd,PIR}$$

với:

$f_{bd,fi}$ = Giá trị thiết kế của độ bám dính khi tiếp xúc với lửa, tính bằng N/mm²

$k_{\theta(x)}$ = Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa theo hàm của biểu đồ nhiệt độ, được trình bày trong các bảng dưới đây

$f_{bd,PIR}$ = Giá trị thiết kế của độ bám dính trong điều kiện lạnh theo ETA-22/0365, bảng C2 tùy thuộc vào loại bê tông, đường kính cốt thép, phương pháp khoan và phạm vi liên kết theo EN 1992-1-1 tính bằng N/mm²

γ_c = Hệ số an toàn riêng phần của bê tông theo EN 1992-1-1; 1,5 trong trường hợp không có quy định quốc gia

$\gamma_{M,fi}$ = Hệ số an toàn từng phần đối với tác động của lửa theo EN 1992-1-2; 1,0 trong trường hợp không có quy định quốc gia

$f_{bd,fi,con}$ = Hệ số chuyển đổi tính đến ảnh hưởng của loại bê tông

Hệ số giảm trung bình $k_{\theta(x)}$ đối với các ứng dụng như dầm trên tường hoặc cột trên sàn, với lớp bê tông bao phủ $c_{nom} = 10, 20, 30$ và 40 mm, cùng đường kính thanh thép cốt tương ứng và mức độ chịu lửa là 30, 60, 90, 120, 180 hoặc 240 phút được đưa ra cho cốt thép ở mép (1 mặt tiếp xúc với lửa) hoặc ở góc (2 mặt tiếp xúc với lửa) trong các bảng sau đây và có hiệu lực đối với các điều kiện liên kết tốt:

Định vị cuối - Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa $\bar{k}_{0(x)}$ ³⁾												
$c_{nom} = 10$ mm ¹⁾	Cốt thép ở mép (1 mặt bị cháy)						Thanh thép ở góc (2 mặt được hàn)					
Thanh thép Ø8 - Ø20	Phân loại khả năng chống cháy						Cấp độ chống cháy					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	0,29	0,10	0,07	0,05	0,03	0,03	0,16	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02
90	0,36	0,12	0,08	0,06	0,04	0,03	0,21	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02
100	0,42	0,15	0,09	0,07	0,04	0,03	0,27	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02
110	0,48	0,18	0,11	0,08	0,05	0,03	0,34	0,12	0,07	0,05	0,03	0,03
120	0,52	0,23	0,13	0,09	0,05	0,04	0,39	0,14	0,08	0,06	0,04	0,03
130	0,56	0,28	0,15	0,10	0,06	0,04	0,44	0,17	0,10	0,07	0,04	0,03
140	0,59	0,33	0,19	0,12	0,07	0,05	0,48	0,21	0,13	0,08	0,05	0,04
150	0,62	0,38	0,22	0,14	0,08	0,05	0,51	0,25	0,16	0,10	0,06	0,04
160	0,64	0,41	0,27	0,17	0,09	0,06	0,54	0,30	0,19	0,12	0,07	0,05
170	0,66	0,45	0,31	0,20	0,11	0,07	0,57	0,34	0,24	0,15	0,08	0,06
180	0,68	0,48	0,35	0,24	0,12	0,08	0,60	0,38	0,28	0,18	0,09	0,06
190	0,70	0,51	0,38	0,28	0,14	0,09	0,62	0,41	0,32	0,21	0,11	0,07
200	0,71	0,53	0,42	0,31	0,16	0,10	0,64	0,44	0,35	0,25	0,13	0,08
210	0,73	0,55	0,44	0,34	0,18	0,11	0,65	0,47	0,38	0,29	0,15	0,09
220	0,74	0,57	0,47	0,37	0,21	0,13	0,67	0,49	0,41	0,32	0,17	0,11
230	0,75	0,59	0,49	0,40	0,24	0,14	0,68	0,51	0,44	0,35	0,20	0,12
240	0,76	0,61	0,51	0,43	0,27	0,16	0,70	0,53	0,46	0,38	0,23	0,14
250	0,77	0,63	0,53	0,45	0,30	0,18	0,71	0,55	0,48	0,40	0,26	0,16
260	0,78	0,64	0,55	0,47	0,33	0,21	0,72	0,57	0,50	0,43	0,29	0,18
270	0,79	0,65	0,57	0,49	0,35	0,23	0,73	0,58	0,52	0,45	0,32	0,20
280	0,79	0,67	0,58	0,51	0,38	0,26	0,74	0,60	0,54	0,47	0,34	0,23
290	0,80	0,68	0,60	0,53	0,40	0,28	0,75	0,61	0,55	0,48	0,36	0,26
300	0,81	0,69	0,61	0,54	0,42	0,31	0,76	0,63	0,57	0,50	0,39	0,28
310	0,81	0,70	0,62	0,56	0,44	0,33	0,77	0,64	0,58	0,52	0,41	0,30
320	0,82	0,71	0,63	0,57	0,45	0,35	0,77	0,65	0,60	0,53	0,42	0,33
350	0,84	0,73	0,67	0,61	0,50	0,41	0,79	0,68	0,63	0,57	0,47	0,38
400	0,86	0,77	0,71	0,66	0,56	0,48	0,82	0,72	0,68	0,63	0,54	0,46
450	0,87	0,79	0,74	0,69	0,61	0,54	0,84	0,75	0,71	0,67	0,59	0,52
500	0,88	0,81	0,77	0,72	0,65	0,58	0,85	0,78	0,74	0,70	0,63	0,57
550	0,90	0,83	0,79	0,75	0,68	0,62	0,87	0,80	0,76	0,73	0,66	0,61
600	0,90	0,84	0,81	0,77	0,71	0,65	0,88	0,81	0,78	0,75	0,69	0,64
700	0,92	0,87	0,83	0,80	0,75	0,70	0,90	0,84	0,82	0,79	0,74	0,69
800	0,93	0,88	0,85	0,83	0,78	0,74	0,91	0,86	0,84	0,81	0,77	0,73
900	0,94	0,90	0,87	0,85	0,81	0,77	0,92	0,88	0,86	0,83	0,80	0,76
1000	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83	0,79	0,93	0,89	0,87	0,85	0,82	0,78

¹⁾ c_{nom} = lớp bê tông bảo vệ

²⁾ l_v = chiều dài chôn sâu của thanh thép trong bê tông

³⁾ $\bar{k}_{0(x)}$ = Hệ số giảm trung bình theo chiều sâu chôn cọc của thanh thép, phụ thuộc vào biểu đồ nhiệt độ

Các giá trị trung gian của $\bar{k}_{0(x)}$ có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

Ghép nối đầu - Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa $\bar{k}_{0(x)}$ ³⁾												
$c_{nom} = 20$ mm ¹⁾	Cốt thép ở mép (1 mặt bị cháy)						Thanh cốt thép ở góc (2 mặt được hàn)					
Thép cốt Ø8 - Ø20	Phân loại khả năng chống cháy						Cấp độ chống cháy					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	0,38	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,20	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
90	0,43	0,16	0,10	0,07	0,04	0,03	0,24	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02
100	0,49	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,28	0,10	0,07	0,05	0,03	0,03
110	0,53	0,21	0,12	0,08	0,05	0,04	0,33	0,12	0,07	0,05	0,04	0,03
120	0,57	0,23	0,13	0,09	0,06	0,04	0,38	0,14	0,08	0,06	0,04	0,03
130	0,60	0,27	0,15	0,10	0,06	0,04	0,43	0,16	0,10	0,07	0,04	0,03
140	0,63	0,30	0,17	0,11	0,07	0,05	0,47	0,19	0,11	0,08	0,05	0,04
150	0,66	0,35	0,19	0,13	0,07	0,05	0,51	0,22	0,13	0,09	0,06	0,04
160	0,68	0,39	0,22	0,14	0,08	0,06	0,54	0,26	0,14	0,10	0,06	0,04
170	0,70	0,42	0,24	0,16	0,09	0,06	0,56	0,30	0,17	0,11	0,07	0,05
180	0,71	0,46	0,28	0,18	0,10	0,07	0,59	0,34	0,19	0,13	0,08	0,05
190	0,73	0,48	0,31	0,20	0,11	0,07	0,61	0,37	0,22	0,15	0,09	0,06
200	0,74	0,51	0,35	0,23	0,12	0,08	0,63	0,40	0,25	0,17	0,10	0,07
210	0,76	0,53	0,38	0,25	0,14	0,09	0,65	0,43	0,29	0,19	0,11	0,07
220	0,77	0,55	0,41	0,28	0,15	0,10	0,66	0,46	0,32	0,22	0,12	0,08
230	0,78	0,57	0,43	0,32	0,17	0,11	0,68	0,48	0,35	0,25	0,14	0,09
240	0,79	0,59	0,46	0,34	0,19	0,12	0,69	0,50	0,38	0,28	0,15	0,10
250	0,79	0,61	0,48	0,37	0,21	0,13	0,70	0,52	0,40	0,31	0,17	0,11
260	0,80	0,62	0,50	0,39	0,23	0,15	0,72	0,54	0,43	0,33	0,20	0,13
270	0,81	0,64	0,52	0,42	0,26	0,16	0,73	0,56	0,45	0,36	0,22	0,14
280	0,82	0,65	0,53	0,44	0,28	0,18	0,74	0,57	0,47	0,38	0,25	0,16
290	0,82	0,66	0,55	0,46	0,31	0,20	0,74	0,59	0,49	0,40	0,27	0,18
300	0,83	0,67	0,56	0,48	0,33	0,22	0,75	0,60	0,50	0,42	0,30	0,20
310	0,83	0,68	0,58	0,49	0,35	0,24	0,76	0,62	0,52	0,44	0,32	0,22
320	0,84	0,69	0,59	0,51	0,37	0,26	0,77	0,63	0,53	0,46	0,34	0,24
350	0,85	0,72	0,63	0,55	0,43	0,33	0,79	0,66	0,57	0,51	0,40	0,31
400	0,87	0,75	0,67	0,61	0,50	0,41	0,82	0,70	0,63	0,57	0,47	0,39
500	0,90	0,80	0,74	0,69	0,60	0,53	0,85	0,76	0,70	0,65	0,58	0,52
600	0,91	0,84	0,78	0,74	0,67	0,61	0,88	0,80	0,75	0,71	0,65	0,60
700	0,93	0,86	0,81	0,78	0,71	0,66	0,89	0,83	0,79	0,75	0,70	0,65
800	0,94	0,88	0,84	0,80	0,75	0,71	0,91	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70
900	0,94	0,89	0,85	0,83	0,78	0,74	0,92	0,87	0,83	0,81	0,77	0,73
1.000	0,95	0,90	0,87	0,84	0,80	0,76	0,93	0,88	0,85	0,83	0,79	0,76
1.500	0,97	0,93	0,91	0,90	0,87	0,84	0,95	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84
2000	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88

¹⁾ c_{nom} = lớp bê tông bao phủ

²⁾ l_v = chiều dài cốt thép chìm trong bê tông

³⁾ $\bar{k}_{0(x)}$ = Hệ số giảm trung bình theo độ sâu chôn cất của cốt thép, phụ thuộc vào biểu đồ nhiệt độ

Các giá trị trung gian của $\bar{k}_{0(x)}$ có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

Ghép nối đầu - Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa $\bar{k}_{\theta(x)}$ ³⁾												
$c_{nom} = 30$ mm ¹⁾	Cốt thép ở mép (1 mặt bị cháy)						Thanh thép ở góc (2 mặt được hàn)					
Thanh thép Ø8 - Ø28	Phân loại khả năng chống cháy						Cấp độ chống cháy					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	0,59	0,20	0,11	0,08	0,05	0,03	0,33	0,11	0,07	0,05	0,03	0,03
90	0,64	0,22	0,12	0,08	0,05	0,04	0,37	0,12	0,07	0,05	0,04	0,03
100	0,68	0,24	0,13	0,09	0,05	0,04	0,42	0,14	0,08	0,06	0,04	0,03
110	0,71	0,27	0,15	0,10	0,06	0,04	0,47	0,15	0,09	0,06	0,04	0,03
120	0,73	0,29	0,16	0,11	0,06	0,04	0,51	0,17	0,10	0,07	0,05	0,03
130	0,75	0,32	0,17	0,11	0,07	0,05	0,55	0,19	0,11	0,08	0,05	0,04
140	0,77	0,36	0,19	0,12	0,07	0,05	0,58	0,22	0,12	0,08	0,05	0,04
150	0,78	0,39	0,21	0,14	0,08	0,05	0,61	0,25	0,14	0,09	0,06	0,04
160	0,80	0,43	0,23	0,15	0,08	0,06	0,63	0,28	0,15	0,10	0,06	0,05
170	0,81	0,46	0,25	0,16	0,09	0,06	0,66	0,31	0,17	0,11	0,07	0,05
180	0,82	0,49	0,28	0,18	0,10	0,07	0,68	0,35	0,19	0,13	0,08	0,05
190	0,83	0,52	0,31	0,19	0,11	0,07	0,69	0,38	0,21	0,14	0,08	0,06
200	0,84	0,55	0,34	0,21	0,11	0,08	0,71	0,41	0,24	0,16	0,09	0,06
210	0,85	0,57	0,37	0,23	0,12	0,08	0,72	0,44	0,27	0,17	0,10	0,07
220	0,85	0,59	0,40	0,26	0,14	0,09	0,73	0,47	0,30	0,19	0,11	0,08
230	0,86	0,60	0,42	0,28	0,15	0,10	0,75	0,49	0,33	0,22	0,12	0,08
240	0,86	0,62	0,45	0,31	0,16	0,10	0,76	0,51	0,36	0,24	0,13	0,09
250	0,87	0,64	0,47	0,34	0,18	0,11	0,77	0,53	0,38	0,27	0,15	0,10
260	0,88	0,65	0,49	0,36	0,19	0,12	0,78	0,55	0,41	0,30	0,16	0,11
270	0,88	0,66	0,51	0,39	0,21	0,13	0,78	0,57	0,43	0,32	0,18	0,12
280	0,88	0,68	0,53	0,41	0,23	0,15	0,79	0,58	0,45	0,35	0,20	0,13
290	0,89	0,69	0,54	0,43	0,25	0,16	0,80	0,60	0,47	0,37	0,22	0,14
300	0,89	0,70	0,56	0,45	0,28	0,17	0,81	0,61	0,48	0,39	0,24	0,16
310	0,90	0,71	0,57	0,46	0,30	0,19	0,81	0,62	0,50	0,41	0,27	0,17
320	0,90	0,72	0,58	0,48	0,32	0,20	0,82	0,63	0,52	0,43	0,29	0,19
350	0,91	0,74	0,62	0,53	0,38	0,26	0,83	0,66	0,56	0,48	0,35	0,25
400	0,92	0,77	0,67	0,59	0,46	0,35	0,85	0,71	0,61	0,54	0,43	0,34
500	0,94	0,82	0,73	0,67	0,57	0,48	0,88	0,77	0,69	0,63	0,55	0,47
600	0,95	0,85	0,78	0,72	0,64	0,57	0,90	0,80	0,74	0,70	0,62	0,56
700	0,95	0,87	0,81	0,76	0,69	0,63	0,92	0,83	0,78	0,74	0,68	0,62
800	0,96	0,89	0,83	0,79	0,73	0,68	0,93	0,85	0,81	0,77	0,72	0,67
900	0,96	0,90	0,85	0,82	0,76	0,71	0,94	0,87	0,83	0,80	0,75	0,71
1.000	0,97	0,91	0,87	0,83	0,78	0,74	0,94	0,88	0,85	0,82	0,77	0,74
1.500	0,98	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,96	0,92	0,90	0,88	0,85	0,82
2000	0,98	0,95	0,93	0,92	0,89	0,87	0,97	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87

¹⁾ c_{nom} = lớp bê tông bao phủ

²⁾ l_v = chiều dài cốt thép chìm trong bê tông

³⁾ $\bar{k}_{\theta(x)}$ = Hệ số giảm trung bình theo độ sâu chôn cốt của thanh thép cốt, phụ thuộc vào phân bố nhiệt độ

Các giá trị trung gian của $\bar{k}_{\theta(x)}$ có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

Giới hạn biên - Hệ số giảm trung bình khi tiếp xúc với lửa $\bar{k}_{\theta(x)}$ ³⁾												
$c_{nom} = 40$ mm ¹⁾	Cốt thép ở mép (1 mặt bị cháy)						Thanh thép ở góc (2 mặt được hàn)					
Thanh thép Ø8 - Ø40	Phân loại khả năng chống cháy						Cấp độ chống cháy					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	0,87	0,29	0,15	0,10	0,06	0,04	0,58	0,17	0,10	0,07	0,04	0,03
90	0,88	0,31	0,16	0,10	0,06	0,04	0,62	0,19	0,10	0,07	0,04	0,03
100	0,89	0,33	0,17	0,11	0,06	0,04	0,66	0,20	0,11	0,08	0,05	0,04
110	0,90	0,35	0,18	0,12	0,06	0,05	0,69	0,22	0,12	0,08	0,05	0,04
120	0,91	0,38	0,19	0,12	0,07	0,05	0,72	0,24	0,13	0,09	0,05	0,04
130	0,92	0,41	0,21	0,13	0,07	0,05	0,74	0,26	0,14	0,09	0,06	0,04
140	0,92	0,44	0,22	0,14	0,08	0,05	0,76	0,28	0,15	0,10	0,06	0,04
150	0,93	0,47	0,24	0,15	0,08	0,06	0,77	0,31	0,16	0,11	0,06	0,05
160	0,93	0,50	0,25	0,16	0,09	0,06	0,79	0,34	0,18	0,12	0,07	0,05
170	0,94	0,53	0,27	0,17	0,09	0,06	0,80	0,37	0,19	0,13	0,07	0,05
180	0,94	0,56	0,29	0,18	0,10	0,06	0,81	0,40	0,21	0,14	0,08	0,06
190	0,94	0,58	0,31	0,19	0,10	0,07	0,82	0,43	0,23	0,15	0,09	0,06
200	0,95	0,60	0,34	0,21	0,11	0,07	0,83	0,46	0,25	0,16	0,09	0,06
210	0,95	0,62	0,36	0,22	0,12	0,08	0,84	0,49	0,27	0,17	0,10	0,07
220	0,95	0,64	0,39	0,24	0,12	0,08	0,85	0,51	0,30	0,19	0,11	0,07
230	0,95	0,65	0,42	0,26	0,13	0,09	0,85	0,53	0,32	0,21	0,11	0,08
240	0,96	0,67	0,44	0,27	0,14	0,09	0,86	0,55	0,35	0,22	0,12	0,08
250	0,96	0,68	0,46	0,30	0,15	0,10	0,86	0,57	0,38	0,24	0,13	0,09
260	0,96	0,69	0,48	0,32	0,16	0,10	0,87	0,59	0,40	0,26	0,14	0,10
270	0,96	0,71	0,50	0,34	0,17	0,11	0,87	0,60	0,42	0,29	0,15	0,10
280	0,96	0,72	0,52	0,36	0,19	0,12	0,88	0,62	0,44	0,31	0,17	0,11
290	0,96	0,73	0,54	0,39	0,20	0,13	0,88	0,63	0,46	0,34	0,18	0,12
300	0,96	0,74	0,55	0,41	0,21	0,13	0,89	0,64	0,48	0,36	0,20	0,13
310	0,97	0,74	0,57	0,43	0,23	0,14	0,89	0,65	0,50	0,38	0,21	0,14
320	0,97	0,75	0,58	0,44	0,24	0,15	0,89	0,66	0,51	0,40	0,23	0,15
350	0,97	0,77	0,62	0,49	0,30	0,19	0,90	0,69	0,55	0,45	0,29	0,18
400	0,97	0,80	0,66	0,55	0,39	0,26	0,92	0,73	0,61	0,52	0,38	0,26
500	0,98	0,84	0,73	0,64	0,51	0,40	0,93	0,79	0,69	0,61	0,50	0,41
600	0,98	0,87	0,78	0,70	0,59	0,50	0,94	0,82	0,74	0,68	0,58	0,51
700	0,98	0,89	0,81	0,75	0,65	0,57	0,95	0,85	0,78	0,72	0,64	0,58
800	0,99	0,90	0,83	0,78	0,69	0,63	0,96	0,87	0,81	0,76	0,69	0,63
900	0,99	0,91	0,85	0,80	0,73	0,67	0,96	0,88	0,83	0,79	0,72	0,67
1.000	0,99	0,92	0,87	0,82	0,75	0,70	0,97	0,89	0,84	0,81	0,75	0,70
1.500	0,99	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80	0,98	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80
2000	0,99	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85	0,98	0,95	0,92	0,90	0,88	0,85

¹⁾ c_{nom} = lớp bê tông bao phủ

²⁾ l = chiều dài cốt thép chìm trong bê tông

³⁾ $\bar{k}_{\theta(x)}$ = Hệ số giảm trung bình dọc theo chiều sâu chôn cọc của thanh thép, phụ thuộc vào biểu đồ nhiệt độ

Các giá trị trung gian của $\bar{k}_{\theta(x)}$ có thể được nội suy tuyến tính. Không được phép ngoại suy.

Độ bám dính $f_{bd,PIR}$ phụ thuộc vào loại bê tông và đường kính cốt thép, cũng như hệ số quy đổi tương ứng $f_{(bd,fi,con)}$, và có thể tra cứu giá trị cho cốt thép ở góc hoặc mép trong bảng sau:

Loại bê tông	Đường kính cốt thép	$f_{bd,PIR}$ (tất cả các phương pháp khoan)	$f_{bd,fi,con}$ - Hệ số
[-]	[mm]	[N/mm ²]	[-]
C12/15	Ø8 - Ø34	1,6	1,44
	Ø36, Ø40	1,5	1,53
C16/20	Ø8 - Ø34	2,0	1,15
	Ø36	1,9	1,21
	Ø40	1,8	1,28
C20/25	Ø8 - Ø34	2,3	1,00
	Ø36	2,2	1,05
	Ø40	2,1	1,10
C25/30	Ø8 - Ø32	2,7	0,85
	Ø34, Ø36	2,6	0,88
	Ø40	2,5	0,92
C30/37	Ø8 - Ø32	3,0	0,77
	Ø34, Ø36	2,9	0,79
	Ø40	2,8	0,82
C35/45	Ø8 - Ø32	3,4	0,68
	Ø34, Ø36	3,3	0,70
	Ø40	3,1	0,74
C40/50	Ø8 - Ø32	3,7	0,62
	Ø34, Ø36	3,6	0,64
	Ø40	3,4	0,68
C45/55	Ø8 - Ø32	4,0	0,58
	Ø34	3,9	0,59
	Ø36	3,8	0,61
	Ø40	3,7	0,62
C50/60	Ø8 - Ø32	4,3	0,53
	Ø34	4,2	0,55
	Ø36	4,1	0,56
	Ø40	4,0	0,58

Các giá trị được đưa ra không liên quan đến thiết kế cơ học ở nhiệt độ môi trường; các công việc này cần được thực hiện bổ sung và tuân theo tiêu chuẩn ETA-22/0365.

Các kết nối cốt thép lắp đặt sau phải được thiết kế trong điều kiện nhiệt độ môi trường trước khi thiết kế trong điều kiện cháy.

Khả năng bám dính $f_{bd,fi}$ không được áp dụng cho các kết nối giữa các dầm.

Hệ số an toàn riêng phần cho các tác động có thể được giả định là $\gamma_f = 1,0$ để xác định tải trọng khuyến nghị.

4. Khả năng chống ăn mòn

Chất hóa học	Nồng độ	Chịu được	Không chịu được
Axit ắc-quy			x
Axit axetic	10%		x
Axit axetic	40%		x
Bột vôi		x	
Acetone	5%		x
Acetone	10%		x
Acetone	100%		x
Amoniac, dung dịch nước	5%	x	
Amoniac, dung dịch nước	32%		x
Anilin	100%		x
Bia	100%	x	
Clo	Tất cả	x	
Benzen	100%		x
Axit boric, dung dịch nước		x	
Canxi cacbonat, lơ lửng trong nước	Tất cả	x	
Canxi clorua, lơ lửng trong nước		x	
Canxi hydroxit, lơ lửng trong nước		x	
Vôi clo (Canxi hypochlorit)	10%		x
Tetrachlorua carbon	100%	x	
Dung dịch xút	10%	x	
Dung dịch xút	40%	x	
Axit citric	10%		x
Axit citric	50%		x
Axit citric	Tất cả	x	
Nước clo, bể bơi	Tất cả		x
Nước khử khoáng	Tất cả		x
Dầu diesel	100%	x	
Cồn etylic, dung dịch nước	100%		x
Cồn etylic, dung dịch nước	50%		x
Axit formic	10%	x	
Axit formic	30%		x
Axit formic	100%		x
Formaldehyde, dung dịch nước	20%	x	
Formaldehyde, dung dịch nước	30%	x	
Freon		x	
Dầu nhiên liệu		x	
Xăng (loại cao cấp)	100%	x	
Glycol (Ethylene glycol)		x	
Dầu thủy lực	Nồng độ		x
Axit clohydric (Axit muriatic)	Đậm đặc		x
Nước oxy già	10%		x
Hydrogen peroxide	30%		x
Cồn isopropyl	100%		x
Axit lactic	10%		x
Axit lactic	Tất cả		x
Dầu hạt lanh	100%	x	
Dầu bôi trơn	100%	x	
Dung dịch clorua magiê	Tất cả	x	
Methanol	100%		x
Xăng tiêu chuẩn			x
Dầu động cơ (SAE 20 W-50)	100%	x	
Axit nitric	10%		x
Axit oleic	100%	x	
Percloroetilen	100%	x	
Dầu mỡ	100%	x	
Phenol, dung dịch nước	8%		x

Các kết quả được trình bày trong bảng áp dụng cho các khoảng thời gian tiếp xúc hóa chất ngắn với keo đã đông rắn hoàn toàn (ví dụ: tiếp xúc tạm thời với keo trong trường hợp tràn).

Chất hóa học	Nồng độ	Chịu được	Không chịu được
Cồn benzyl	100%		x
Axit photphoric	85%	x	
Axit photphoric	10%	x	
Dung dịch kali hydroxit	10%	x	
Dung dịch kali hydroxit	40%	x	
Dung dịch nước kali cacbonat	Tất cả	x	
Clorit kali, dung dịch nước	Tất cả	x	
Nitrat kali, dung dịch nước	Tất cả	x	
Nước biển, mặn	Tất cả	x	
Natri cacbonat	Tất cả	x	
Natri clorua, dung dịch nước	Tất cả	x	
Phosphat natri, dung dịch nước	Tất cả	x	
Silicat natri	Tất cả	x	
Axit sunfuric	10%		x
Axit sunfuric	30%		x
Axit sunfuric	70%		x
Axit tartaric	Tất cả	x	
Tetrachloroethylene	100%	x	
Toluen			x
Trichloroethylene	100%		x
Dầu thông	100%	x	

Các kết quả được trình bày trong bảng áp dụng cho các trường hợp tiếp xúc hóa học trong thời gian ngắn với keo đã đông cứng hoàn toàn (ví dụ: tiếp xúc tạm thời với keo trong trường hợp keo bị đổ).