



European Organisation for Technical Approvals

Europäische Organisation für Technische Zulassungen

Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

Evropská organizace pro technická schválení

ETAG 001

Vydání březen 2002

ŘÍDICÍ POKYN PRO EVROPSKÁ TECHNICKÁ SCHVÁLENÍ

KOVOVÉ KOTVY DO BETONU (Metal anchors for use in concrete)

**Změněna v listopadu 2006
Druhá změna v únoru 2008**

Část pět: INJEKTOVANÉ KOTVY

**EOTA ©
Avenue des Arts 40 Kunstlaan
B – 1040 Brussels**

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PŘEKLADU

Překlad tohoto dokumentu byl proveden na základě požadavku **Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví**, odboru státního zkušebnictví a technické normalizace, (Smlouva č. 08/5.14/ÚNMZ ze dne 6.5.2008) **Svazem zkušeben pro výstavbu** se sídlem 102 21 Praha 10, Pražská 16.

ÚVODNÍ POZNÁMKY

V této části jsou uvedeny požadavky, kritéria a údaje týkající se zkoušek, které se vztahují pouze na injektované kotvy. Mohou být doplňkem k části 1 nebo mohou ustanovení části 1 nahrazovat. Používá se stejné číslování jako v části 1. Pokud není určitý bod zmíněn, platí beze změny text uvedený v části 1.

OBSAH

ČÁST PĚT: INJEKTOVANÉ KOTVY

2. PŘEDMĚT	4
2.0 Obecně	4
2.1 Kotvy	4
2.1.1 Typy a principy funkce	4
2.1.2 Materiály	6
2.2 Beton	6
2.2.2 Betonové dílce	6
2.3 Zatížení	7
2.4 Kategorie	7
3. TERMINOLOGIE	7
3.2 Specifická terminologie a zkratky	7
3.2.1 Obecně (doplňkové termíny)	7
4. POŽADAVKY NA STAVBY	8
4.1 Mechanická odolnost a stabilita (ER 1)	8
4.1.1.2 Teplota	8
4.1.2.1 Správná montáž	8
4.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí (ER 3)	8
4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek	8
5. METODY OVĚŘOVÁNÍ	9
5.0 Obecně	9
5.1 Metody související s bodem 4.1 (mechanická odolnost a stabilita)	10
5.1.1 Obecně	10
5.1.2 Zkoušky vhodnosti k použití	12
5.1.2.1 Zkoušky bezpečnosti montáže	15
5.1.2.2 Fungování v betonu nízké pevnosti (C 20/25) a vysoké pevnosti (C 50/60)	16
5.1.2.3 Fungování při změnách šířky trhlin	16
5.1.2.4 Fungování při opakovaném zatížení	16
5.1.2.5 Fungování při stálém zatížení	17
5.1.2.6 Zkouška krouticího momentu	18
5.1.2.7 Fungování v podmínkách cyklů mráz/tání	18

5.1.2.8	Účinek směru instalace	18
5.1.3	Zkoušky pro určená použití	19
5.1.3.1	Vliv teploty na charakteristickou únosnost	21
5.1.3.2	Skladovatelnost	22
5.1.4	Zkoušky pro ověření trvanlivosti.....	22
5.3	Metody týkající se bodu 4.3 (hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí)	23
5.3.1	Uvolňování nebezpečných látek.....	23
5.3.1.1	Přítomnost nebezpečných látek ve výrobku	23
5.3.1.2	Shoda s příslušnými předpisy	23
5.3.1.3	Uplatnění principu předběžné opatrnosti	23
6.	<u>POSUZOVÁNÍ A HODNOCENÍ VHODNOSTI KOTEV K URČENÉMU POUŽITÍ</u>	24
6.0 b)	Přepoččet mezních zatížení s ohledem na pevnost betonu a oceli.....	24
6.1	Posuzování a hodnocení související s bodem 4.1 (mechanická odolnost a stabilita)	24
6.1.1	Vhodnost k použití	24
6.1.1.1	Kritéria platná pro všechny zkoušky	24
6.1.1.2	Doplňková kritéria platná pro specifické zkoušky	26
6.1.2	Podmínky určeného použití	27
6.1.2.1	Kritéria.....	27
6.1.2.2	Posouzení podmínek určeného použití	28
6.1.2.2.1	Charakteristická únosnost jednotlivé kotvy	28
6.1.2.2.2	Dílčí součinitele bezpečnosti γ_2 a γ_3	31
6.1.2.2.8	Odolnost proti posuvu	31
6.1.3	Posouzení trvanlivosti	31
6.3	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	32
6.3.1	Uvolňování nebezpečných látek.....	32
6.7	Identifikace kotev.....	32
7.	<u>PŘEDPOKLADY, NA JEJICHŽ ZÁKLADĚ SE POSUZUJE ETA</u>	33
7.1	Metody návrhu kotvení	33
7.2	Doporučení týkající se balení, přepravy a skladování	34
7.3	Montáž kotev	34
9.	<u>OBSAH ETA</u>	35

2. PŘEDMĚT

2.0 Obecně

Tato část řídicího pokynu se vztahuje na injektované kotvy, které se skládají z tmelícího materiálu a zapuštěné kovové části. Injektované kotvy se obecně dodávají a používají vcelku jako kompletní jednotka. Pokud je však kovová část specifikována výrobcem injektované kotvy jako zapuštěná část podle evropské normy nebo normy ISO, může být tato část dodána jinou stranou. Tento řídicí pokyn se nevztahuje na výrobky, které jsou určeny na opravy železobetonu.

2.1 Kotvy

2.1.1 Typy a principy funkce

Tento řídicí pokyn se vztahuje na injektované kotvy s těmito technikami mísení a montáže:

Poměry mísení

- předmětem jsou pouze injektované kotvy, u nichž je mísicí poměr řízen kotvou. Jsou to například tyto druhy: skleněné patrony, patrony s poddajným pláštěm, vstříkovací kartuše s připravenou náplní (v koaxiálním nebo paralelním provedení), náplň v samostatném obalu s mechanickým dávkováním a náplň v samostatném obalu, v němž jsou v dodaném stavu všechny složky přesně odměřeny.

Poznámka:

Předmětem nejsou systémy, u nichž mísicí poměry řídí montážní pracovník, např. materiál v samostatném obalu, u něhož montážní pracovník odměřuje objem složek.

Techniky mísení

- mísení řízené kotvou, např. vstříkovací kartuše se statickou směšovací tryskou, typ s náplní v samostatném obalu s mechanickým dávkováním;
- mísení řízené montážním pracovníkem, např. typ s náplní v samostatném obalu mísenou v kelímku;
- mísení řízené během montáže, např. typ s patronou.

Objem instalovaného tmelícího materiálu

- objem řízený kotvou, např. typ s patronou;
- objem řízený montážním pracovníkem, např. typ se vstříkovaním a typ s náplní v samostatném obalu.

Vyvrtný otvor

- válcový otvor;
- otvor s rozšířeným koncem.

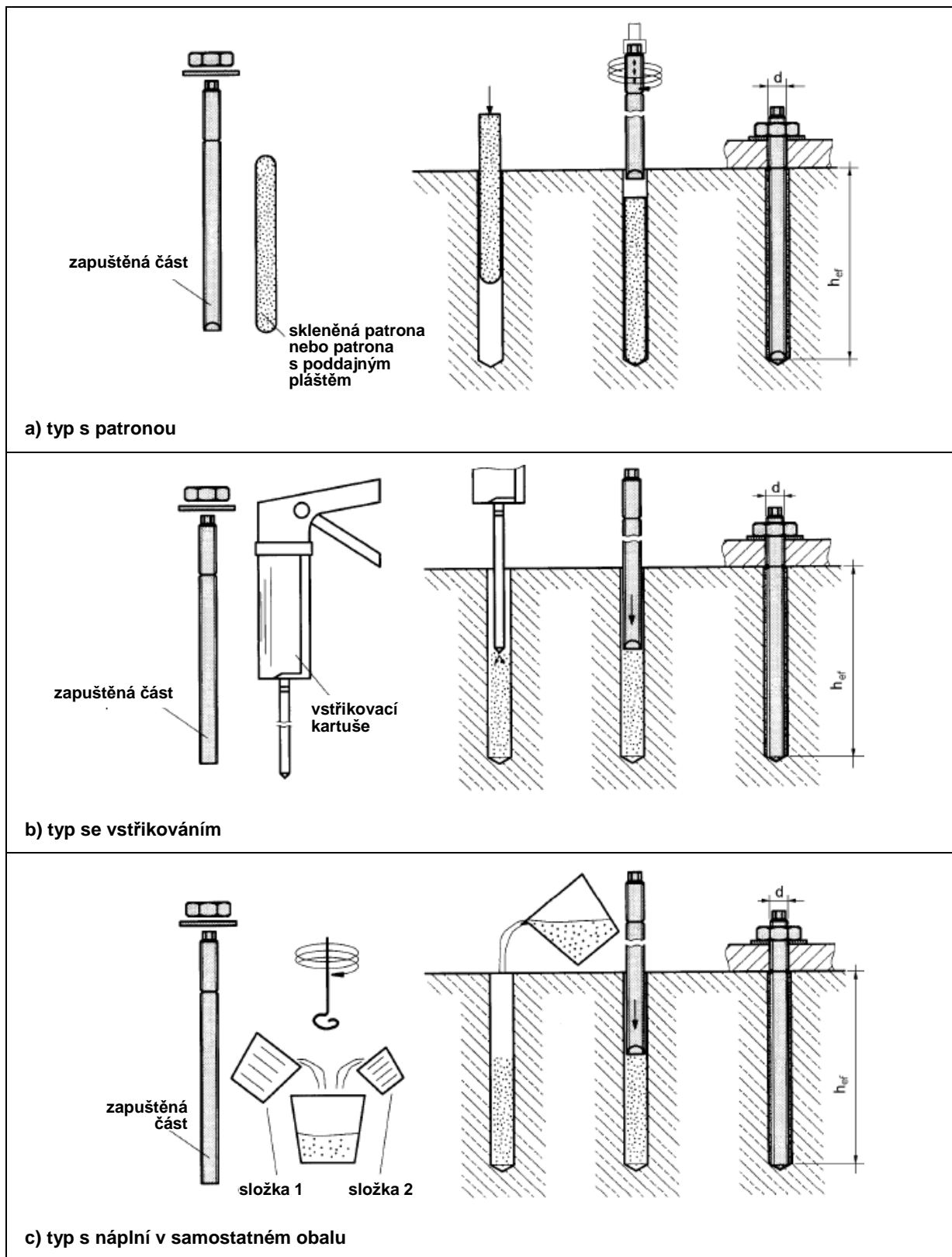
Technika vrtání

- vrtací kladivo (elektrická nebo pneumatická vrtačka);
- vrtání diamantovou korunkou.

Technika montáže

- patrona se umístí do otvoru a zapuštěná část se zaráží strojním zařízením za současného ztloukání a otáčení (obrázek 2.2a);
- do otvoru se vstříkne tmelící materiál. Zapuštěná část může být vložena ručně nebo mechanicky (obrázek 2.2b);
- do otvoru se nalije tmelící materiál a vloží zapuštěná část (obrázek 2.2c).

Montáž kotvy může být nezávislá nebo závislá na krouticím momentu.



Obrázek 2.2 Příklady technik montáže (injektované kotvy)

Principy funkce

- injektovaná kotva:
kotva se vkládá do válcového otvoru a kovové části se připevňují přitmělením ke stěnám vyvrta-
ného otvoru;
- injektovaná kotva se zaříznutím:
kotva se vkládá do otvoru s rozšířeným koncem; přenos zatížení je kombinací přitmělení kovových
částí ke stěnám otvoru a mechanického uzavření malty v rozšířeném konci otvoru v betonu;
- injektovaná kotva aktivovaná krouticím momentem:
kotva se vkládá do válcového otvoru; přenos zatížení je kombinací přitmělení a rozepření, jehož se
dosahuje speciální tyčí;
- dodatečně vytvářené spoje výztužných prutů:
rovná žebírková výztužná tyč se vkládá do válcového otvoru. Dodatečně vytvářené spoje výztuž-
ných prutů se navrhuje podle Eurokódu 2 a technické zprávy TR 023 založené na ETA.

Program zkoušek pro injektované kotvy aktivované krouticím momentem je specifikován v technické
zprávě TR 018 a program zkoušek pro dodatečně vytvářené spoje výztužných prutů je specifikován
v technické zprávě TR 023 k této části řídicího pokynu.

Byly stanoveny tyto hodnoty minimální hloubky ukotvení, které je třeba použít:

$d \leq 10 \text{ mm}$	$h_{ef} = 60 \text{ mm}$
12 mm	$h_{ef} = 70 \text{ mm}$
16 mm	$h_{ef} = 80 \text{ mm}$
20 mm	$h_{ef} = 90 \text{ mm}$
$\geq 24 \text{ mm}$	$h_{ef} = 4 d$

Nižší hodnoty minimální hloubky ukotvení jsou možné pouze tehdy, jestliže bylo provedeno nejméně
20 zkoušek se skupinami čtyř kotev podle ETAG 001 přílohy A bodu 5.2.2. V rámci těchto 20 zkoušek
může být provedeno 5 zkoušek se 4 nejmenšími velikostmi; u všech velikostí kotev musí být splněny
požadavky ETAG 001 části 1 bodu 6.1.2.2.3.

Hloubky ukotvení v ETA nesmějí být menší než minimální hodnoty 40 mm a 4 d.

2.1.2 Materiály

Tmelicí materiály mohou být vyrobeny ze syntetické malty, z cementové malty nebo ze směsi obou,
včetně plniva a/nebo přísad.

Systémem balení mohou být skleněné patrony, patrony s poddajným pláštěm, kartuše nebo hromadné
balení náplně.

Zapuštěnou částí kotvy může být tyč se závitem, výztužný prut s tvarově upraveným povrchem, ob-
jímkou s vnitřním závitem nebo jiné tvary.

Jsou-li zapuštěné části komerční standardní tyče dodané jinou stranou než je držitel schválení (např.
výrobce standardních tyčí), musejí být splněny tyto podmínky:

- materiál, rozměry a mechanické vlastnosti kovových částí musejí odpovídat specifikacím uvede-
ným v příloze ETA;
- materiál a mechanické vlastnosti kovových částí musejí být potvrzeny inspekčním certifikátem 3.1
podle EN 10204:2004; dokumenty je nutné uložit;
- tyč musí být označena údajem předpokládané hloubky ukotvení. Značení může provést výrobce
tyče nebo osoba na staveništi.

2.2 Beton

2.2.2 Betonové dílce

Část 5 se vztahuje na aplikace, u nichž tloušťka dílců, v nichž se kotvy instalují, je $h \geq 100 \text{ mm}$.

Minimální tloušťka dílce závisí na parametrech aplikace a je dána vztahem:

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

Hodnoty Δh uvedené pod písmeny a) a b) platí pro otvory vyvrtané elektrickými vrtacími kladivky a diamantovou korunkou. V případě vrtání pneumatickou vrtačkou musí být tyto hodnoty ověřeny zkouškou.

- a) $\Delta h \geq 2 d_o$
 $\geq 30 \text{ mm}$

Použitelné pro kotvy všech typů. Žádné omezení aplikace.

- b) $\Delta h \geq d_o$
 $\geq 15 \text{ mm}$

Použitelné pro kotvy všech typů.

Tyto hodnoty mohou být použity v případech, kdy je zadní strana betonového dílce přístupná a může být kontrolována k ověření, zda nedošlo k jeho prasknutí. V případě prasknutí jsou nutná opatření, která zajistí dosažení plné délky přitmělení, h_{ef} , a nahrazení případné ztráty tmelícího materiálu, například v důsledku vydrolení. Není-li to možné, například u typu kotvy s patronou, musí být otvor znovu vyvrtán ve vzdálenosti podle části 1 bodu 7.3.

- c) $\Delta h = 0$

Použitelné pro typ kotvy se vstřikováním.

Tyto hodnoty mohou být použity v případech, kdy je možné zajistit dosažení plné délky přitmělení, h_{ef} , a nahrazení případné ztráty tmelícího materiálu.

Varianta a) je povinná.

Výrobce může dodatečně žádat ETA pro varianty b) nebo c). Zkoušky, u nichž se požaduje minimální tloušťka zkušebního tělesa, musí být provedeny s každou velikostí kotvy při její odpovídající minimální tloušťce zkušebního tělesa.

2.3 Zatížení

Narozdíl od části 1 je dovolen přenos tlakových sil na kotvu.

2.4 Kategorie

Narozdíl od části 1 je nutné brát v úvahu různá určená použití podle podmínek montáže nebo funkce v podkladním materiálu.

Kategorie použití 1: Instalace v suchém nebo čerstvém betonu.
Podmínky použití v suchém nebo čerstvém betonu

Kategorie použití 2: Instalace v suchém nebo čerstvém betonu nebo v otvoru zaplaveném vodou (nikoli mořskou).
Podmínky použití v suchém nebo čerstvém betonu nebo pod vodou (nikoli mořskou).

3. TERMINOLOGIE

3.2 Specifická terminologie a zkratky

3.2.1 Obecně (doplňkové termíny)

Rozsah provozních teplot: Rozsah teplot okolního prostředí po montáži a po dobu životnosti kotvení.

Krátkodobá teplota: Teploty v rámci rozsahu provozních teplot, které se v krátkých intervalech mění, např. cykly den/noc a mráz/tání.

Maximální krátkodobá teplota: Horní mez rozsahu provozních teplot.

Dlouhodobá teplota: Teplota v rámci rozsahu provozních teplot, která je po značně dlouhou dobu přibližně konstantní. Dlouhodobé teploty zahrnují konstantní nebo téměř konstantní teploty, jaké panují v chladárnách nebo v blízkosti vytápěcích zařízení.

Maximální dlouhodobá teplota: Teplota specifikovaná výrobcem v rozmezí 0,6násobku až 1,0násobku maximální krátkodobé teploty.

Normální teplota okolního prostředí: teplota 21 °C ±3 °C (pouze u zkušebních podmínek)

Doba zpoždění: Doba mezi koncem mísení a okamžikem, kdy je kotva vložena do tmelícího materiálu.

Rozsah teplot okolního prostředí při montáži: Rozsah teplot okolního prostředí u podkladního materiálu, povolený výrobcem pro montáž.

Rozsah teplot při montáži součástí kotvy: Rozsah teplot tmelícího materiálu a zapuštěné části bezprostředně před montáží.

Doba vytvrzování: Minimální doba od konce mísení do okamžiku, kdy kotva může být utahována nebo zatížena (podle toho, co je delší). Doba vytvrzování je závislá na teplotě okolního prostředí.

4. POŽADAVKY NA STAVBY

4.1 Mechanická odolnost a stabilita (ER 1)

4.1.1.2 Teplota

Rozsah provozních teplot

Fungování injektované kotvy, včetně její schopnosti odolávat svému návrhovému zatížení s příslušným součinitelem bezpečnosti a do mezních posuvů, nesmí být nepříznivě ovlivněno teplotami v blízkosti povrchu betonu v rozsahu, který specifikuje výrobce a které mohou být:

- a) -40 °C až +40 °C (max. krátkodobá teplota +40 °C a max. dlouhodobá teplota +24 °C)
- b) -40 °C až +80 °C (max. krátkodobá teplota +80 °C a max. dlouhodobá teplota +50 °C)
- c) na žádost výrobce -40 °C až T1 (krátkodobě: T1 > +40 °C, dlouhodobě: 0,6 T1 až 1,0 T1)

Injektované kotvy obecně nejsou ovlivňovány teplotami do -40 °C. Pokud v případě neznámého tmelícího materiálu neexistují zkušenosti s chováním kotev při -40 °C, musí být při teplotě -40 °C provedeny normální zkoušky tahem.

Funkční vlastnosti nesmějí být nepříznivě ovlivněny krátkodobými teplotami v rámci rozsahu provozních teplot ani dlouhodobými teplotami do maximální dlouhodobé teploty.

Funkční vlastnosti při maximální dlouhodobé teplotě a maximální krátkodobé teplotě se ověřují zkouškami popsány v bodech 5.1.3.1 písm. a) a 5.1.2.5.

Rozsah teplot montáže a doba vytvrzování

Fungování musí být rovněž validováno pro rozsah teplot při montáži, které má specifikovat výrobce, a to nejnížší a nejvyšší teplotu okolního prostředí při montáži, zpravidla v rozsahu 0 °C až +40 °C, nejnížší a nejvyšší teplotu při montáži součástí kotvy a s ní spojenou dobu vytvrzování.

Fungování při nejnížší teplotě při montáži a při normální teplotě okolního prostředí se ověřuje zkouškami popsány v bodě 5.1.3.1 písm. b) a c). Výrobce je povinen poskytnout příslušné údaje pro horní mez teploty při montáži a s ní spojenou dobu vytvrzování, jakož i pro teploty mezilehlé.

4.1.2.1 Správná montáž

Vedle požadavků uvedených v části 1 bodu 4.1.2.1:

V závislosti na aplikacích podle specifikace výrobce musí být možné instalovat kotvy v suchém i čerstvém betonu (kategorie použití 1 podle bodu 2.4) nebo v suchém i čerstvém betonu a v otvoru zaplaveném vodou (nikoli mořskou) (kategorie použití 2 podle bodu 2.4), jakož i ve specifikovaných směrech instalace s použitím technik vrtání podle specifikace výrobce.

4.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

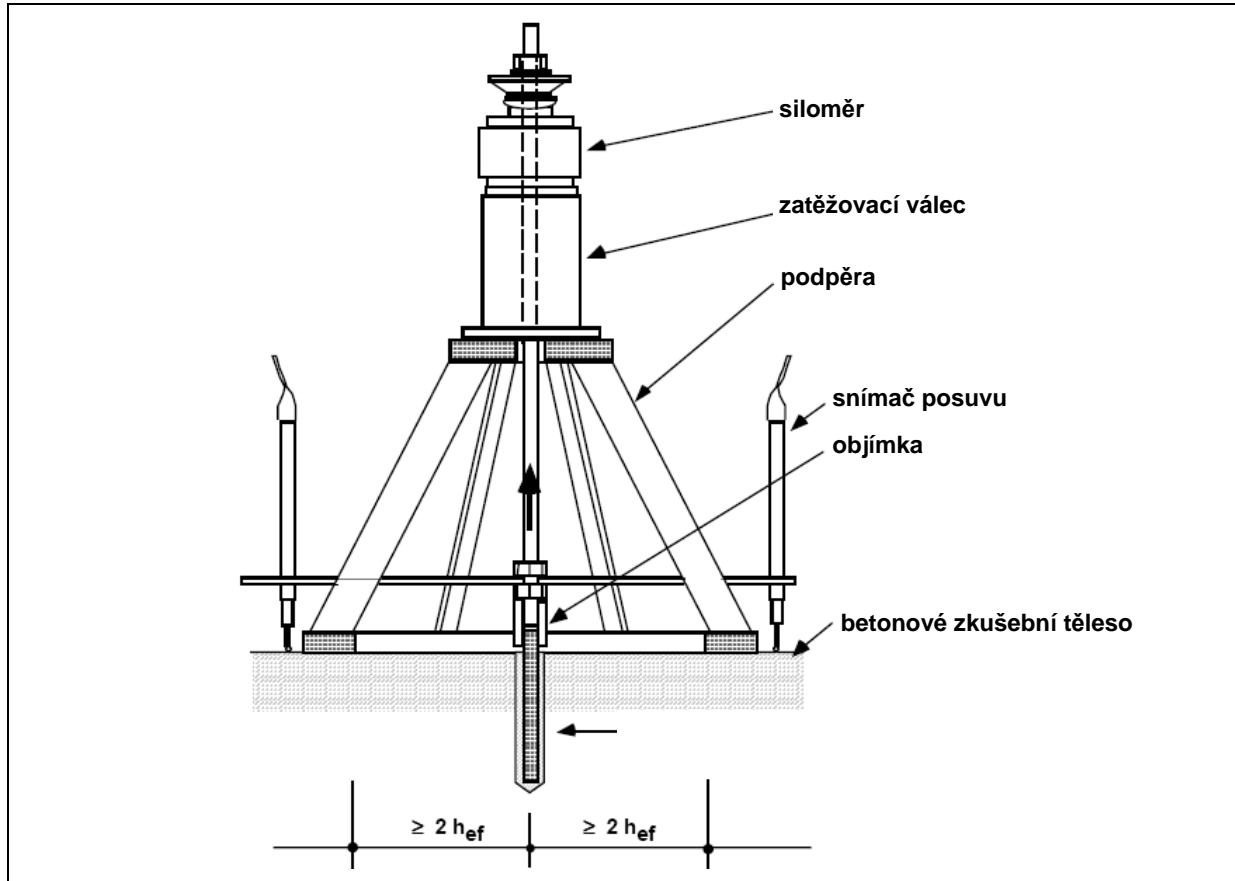
4.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Výrobek/sestava musí, je-li instalován(a) podle příslušných ustanovení členských států, splňovat požadavek ER3 směrnice CPD, tak jak je formulován v národních ustanoveních členských států, a zejména nesmí způsobovat škodlivé emise toxických plynů, nebezpečných částic nebo záření do vnitřního prostředí ani kontaminaci vnějšího prostředí (ovzduší, půdy nebo vody).

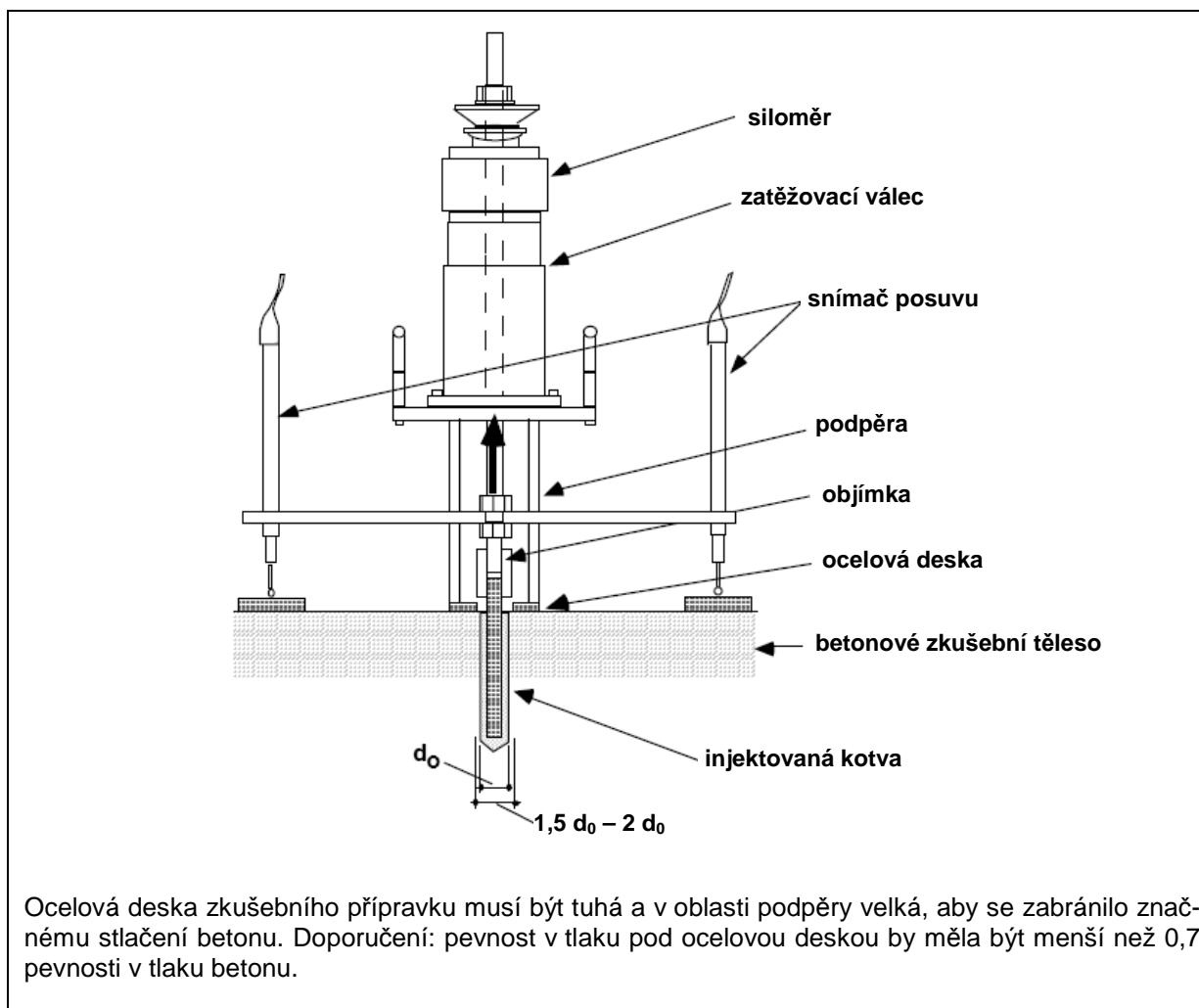
5. METODY OVĚŘOVÁNÍ

5.0 Obecně

V tomto oddíle se rozeznávají dvě zkušební metody: zkoušky bez zamezení vzniku porušení (viz obrázek 5.1) a zkoušky se zamezením vzniku porušení (viz obrázek 5.2). Zkoušky bez zamezení vzniku porušení umožňují neomezenou tvorbu kužele porušení betonu. Provádějí se podle oddílu 4 přílohy A (viz obrázek 5.1). Při zkouškách se zamezením vzniku porušení je tvorba kužele porušení betonu eliminována přenesením reakční síly v blízkosti kotvy do betonu.



Obrázek 5.1 Příklad zkušebního zařízení pro zkoušku tahem bez zamezení vzniku porušení



Obrázek 5.2 Příklad zkušebního zařízení pro zkoušku tahem se zamezením vzniku porušení

5.1 Metody související s bodem 4.1 (mechanická odolnost a stabilita)

5.1.1 Obecně

Injektované kotvy mohou při zatížení tahem vykazovat „kombinované porušení vytažením a vytržením kužele betonu“, „porušení vytržením kužele betonu“, „porušení oceli“ a „porušení prasknutím“.

Pro způsob porušení „kombinovaným porušením vytažením a vytržením kužele betonu“ je charakteristické vytržení zapuštěné části (s okolní maltou i bez ní) z betonu. V závislosti na různých působících faktorech mohou jednotlivé kotvy a zejména skupiny kotev vykazovat kombinované porušení vytažením a vytržením kužele betonu počínající v kterémkoli bodě podél hloubky ukotvení.

Pro způsob porušení „vytržením kužele betonu“ je charakteristické porušení betonu začínající v nejhlubším bodě ukotvení. Tento způsob porušení lze pozorovat u jednotlivých kotev nebo skupin kotev s účinkem i bez účinku vzdálenosti od okraje. Způsob porušení vytržením kužele betonu představuje nejvyšší možnou odolnost injektovaných kotev a podle současných zkušeností je možné jej předvídat jako typický u rozpěrných kotev aktivovaných krouticím momentem (ETAG 001 část 2) nebo u zařezávacích kotev (ETAG 001 část 3).

„Porušení oceli“ nebo „porušení prasknutím“ může limitovat odolnost injektovaných kotev v porovnání s odolností v případě „kombinovaného porušení vytažením a vytržením kužele betonu“ nebo „porušení vytržením kužele betonu“.

V rámci požadovaných zkoušek se ověřují různé faktory, které ovlivňují chování injektovaných kotev (u zkoušek vhodnosti k použití např. vyčištění otvoru, technika mísení, u zkoušek pro určená použití např. účinky teploty, zkoušky trvanlivosti). Obecně se tyto ovlivňující faktory spojují pouze s odolností proti „kombinovanému porušení vytažením a vytržením kužele betonu“, a nikoli s dalšími způsoby porušení, jako je „vytržení kužele betonu“, „porušení oceli“ a „porušení prasknutím“ (např. při zkouškách tahem s „porušením vytržením kužele betonu“ při 20 °C a „porušením vytržením kužele betonu“ při 80 °C se projevuje stejné chování). Se změnou ovlivňujících faktorů se způsob porušení může měnit (např. při zkouškách s „porušením vytržením kužele betonu“ při 20 °C a s „kombinovaným porušením vytažením a vytržením kužele betonu“ při 80 °C se projevuje nižší odolnost při 80 °C). Největší rozdíl v chování se pozoruje, když se zkoušky provádějí takovým způsobem, aby došlo ke „kombinovanému porušení vytažením a vytržením kužele betonu“ (např. při 20 °C a 80 °C). Tento ovlivňující faktor je rozhodující pro hodnocení systému injektovaných kotev.

Proto je hlavním cílem zkušební režimu určit odolnost proti „kombinovanému porušení vytažením a vytržením kužele betonu“ – v případě potřeby modifikované ovlivňujícími faktory –, která se v ETA uvádí jako τ_{Rk} . Tato charakteristická pevnost přitmělení umožňuje navrhovat injektované kotvy pro odolnost proti „kombinovanému porušení vytažením a vytržením kužele betonu“ při různé hloubce ukotvení s účinkem i bez účinku skupiny nebo okraje. Odolnost proti „vytržení kužele betonu“ a „porušení oceli“ lze vypočítat na základě současných zkušeností.

Aby se při zkouškách zabránilo „porušení oceli“, mohou být použity zapuštěné části vyšší pevnosti, než jaká je specifikována výrobcem a uvedena v ETA, pokud tím nebude ovlivněna funkce kotvy. Tato podmínka je splněna, je-li geometrie zapuštěné části z oceli vyšší pevnosti stejná jako u specifikované zapuštěné části.

V případech, kdy použití prvků kotvy o vyšší pevnosti (pevnost oceli $\geq 10,9$) k tomu, aby se zabránilo „porušení oceli“, nestačí, zmenší se hloubka zapuštění kotvy. Tento princip může zrušit platnost požadavku hloubky ukotvení u zkoušek vhodnosti k použití (bod 5.1.2) a zkoušek pro určená použití (bod 5.1.3).

Zvláštní podmínky pro zkoušky podle řádku 1 v tabulce 5.1 nebo 5.2 jsou uvedeny v bodě 5.1.2.

U zkoušek bez zamezení vzniku porušení s minimální specifikovanou hloubkou ukotvení může při zkouškách pro určená použití docházet k „porušení vytržením kužele betonu“. Jestliže se tyto výsledky používají k hodnocení charakteristické pevnosti přitmělení (případně modifikované různými ovlivňujícími faktory), je takový postup konzervativní. Přesnějších výsledků lze dosáhnout, pokud se minimální hloubka ukotvení zvolí takovým způsobem, aby rozhodující bylo porušení přitmělení („kombinované porušení vytažením a vytržením kužele betonu“).

Injektované kotvy s velkou pevností přitmělení mohou při zkouškách bez zamezení vzniku porušení vykazovat „porušení vytržením kužele betonu“ nebo „porušení oceli“. V tomto případě se doporučuje provádět všechny zkoušky jako zkoušky se zamezením vzniku porušení a vyhodnotit τ_{Rk} , a to se zřetelem k modifikačnímu faktoru uspořádání α_{setup} (viz rovnice 6.17.1).

Pro posouzení injektované kotvy se musí uskutečnit celý program zkoušek včetně alespoň níže uvedeného minimálního počtu různých dávek betonu v rámci programu zkoušek:

- Posouzení pro C 20/25: – nejméně na 3 různých dávkách, jestliže beton pochází od různých dodavatelů;
– nejméně na 4 různých dávkách, jestliže beton pochází od stejného dodavatele.
- Posouzení pro C 50/60: – nejméně na 2 různých dávkách, jestliže beton pochází od stejného nebo od různých dodavatelů.

Jestliže dávky betonu pocházejí od stejného dodavatele, musí být zajištěno, aby každá dávka byla vyrobena z různé dávky buď cementu, nebo kameniva.

Musí být provedeny referenční zkoušky tahem (R), které jsou nutné pro vyhodnocení výsledků zkoušek vhodnosti k použití se zohledněním vlivu různých parametrů na únosnost injektovaných kotev při zatížení tahem. Tyto zkoušky se musí provést na každé dávce. Všechny referenční zkoušky se musí provádět za těchto podmínek:

- v suchém betonu

- při normální teplotě okolního prostředí ($T = +21\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$)
- montáž kotvy podle návodu vydaného výrobcem
- jako zkoušky se zamezením vzniku porušení; zkoušky je třeba provádět s přibližně stejnou dobou vytvrzování jako při odpovídajících zkouškách vhodnosti k použití nebo zkoušky pro určená použití.

Referenční zkoušky se obecně provádějí na stejných dávkách betonu jako zkoušky, s nimiž mají být porovnávány (výjimky – viz poznámka ⁽⁶⁾ u tabulky 5.1 a poznámka ⁽⁴⁾ u tabulky 5.2). Referenční zkoušky se musí provádět na betonu bez trhlin (betonu s trhlínami, $\Delta w = 0,3\text{ mm}$), jestliže se jejich výsledky porovnávají s výsledky zkoušek na betonu bez trhlin (betonu s trhlínami).

V každé sérii musí být provedeno nejméně 5 referenčních zkoušek. Pokud je variační součinitel zatížení při porušení větší než 15 %, musí se počet referenčních zkoušek zvýšit.

Jestliže výrobce podává žádost pro zapuštěné části injektovaných kotev, které jsou geometricky identické, avšak jsou vyrobeny z různých materiálů, musí být všechny zkoušky provedeny s jedním materiálem. U ostatních materiálů musí být provedeny pouze zkoušky krouticího momentu podle části 1 tabulky 5.1 nebo 5.2 řádku 7 a pokud má zapuštěná část po délce zúženou partii, jsou nutné zkoušky smykem podle části 1 tabulky 5.4 řádků 5 a 6 nebo řádků 7 a 8 k vyhodnocení charakteristické únosnosti ve smyku.

Má-li se schválení vztahovat na více než jednu techniku vrtání, musí být zkoušky provedeny při všech technikách vrtání.

5.1.2 Zkoušky vhodnosti k použití

Druhy zkoušek, zkušební podmínky a počet požadovaných zkoušek, jakož i kritéria vztahující se na výsledky jsou uvedeny v tabulce 5.1 (kotvy určené k použití v betonu s trhlínami a bez trhlin) a tabulce 5.2 (kotvy určené k použití pouze v betonu bez trhlin). Podrobné informace o zvláštních zkouškách jsou uvedeny v odstavcích za tabulkami.

Při všech zkouškách vhodnosti k použití musí být otvor vyvrtán vrtákem $d_{\text{cut,m}}$. Obecně se na kotvy nesmí aplikovat krouticí moment. Pouze při zkouškách krouticího momentu se kotvy utahují do porušení.

Zkoušky vhodnosti k použití se musí provádět při hloubce požadované výrobcem. Pokud výrobce podává žádost pro injektované kotvy s několika hloubkami ukotvení, musí být provedeny zkoušky bezpečnosti montáže podle řádku 1 tabulky 5.1 nebo 5.2 při maximální hloubce ukotvení požadované výrobcem, ostatní zkoušky vhodnosti k použití při střední hodnotě mezi minimální a maximální hloubkou ukotvení.

Aby se při zkouškách bezpečnosti montáže s maximální hloubkou ukotvení zabránilo porušení oceli, lze použít například tento zkušební postup:

Použije se zkušební těleso skládající se ze dvou betonových bloků, které jsou postaveny na sobě bez trvalého spojení. V obou částech se vyvrtá a vyčistí otvor a zainjektuje pro kotvy s maximální hloubkou ukotvení. Po sejmutí horního betonového bloku se kotva vsadí do spodního bloku a po vytvrzení se provede zkouška tahem.

Tabulka 5.1 Zkoušky vhodnosti k použití injektovaných kotev určených pro beton s trhlinami a bez trhlin ⁽¹⁰⁾

	Účel zkoušky	Beton	Šířka trhliny Δw (mm)	Minimální počet zkoušek na jedné velikosti kotvy (1)					Kritéria		Pozn.	Zkušební postup zkoušek vhodnosti k použití	Referenční zkouška R (5)
				s	i	m	i	l	závislost zatížení/posuv	požad. α (2)			
1	Bezpečnost montáže: a) suchý beton	C 20/25	0	5 R	–	5 R	–	5 R	6.1.1.1 a) až c)	$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 a)	C 20/25
	b) čerstvý beton	C 20/25	0	5 R	–	5 R	–	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 b)	C 20/25
	c) montáž pod vodou	C 20/25	0	5 R	–	5 R	–	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 c)	C 20/25
	d) technika mísení	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–		$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 d)	C 20/25
3	Fungování v betonu nízké pevnosti	C 20/25	0,5	5 R	–	5 R	–	5 R		$\geq 0,8$	(3)	5.1.2.2	$\Delta w = 0,3$ C 20/25
4	Fungování v betonu vysoké pevnosti	C 50/60	0,5	5 R	–	5 R	–	5 R		$\geq 0,8$ nebo $\geq 1,0$	(3)	5.1.2.2	$\Delta w = 0,3$ C 50/60 (6)
5	Fungování při změnách šířky trhlin	C 20/25	0,1 až 0,3	5 R	5	5 R	5	5 R	6.1.1.1 a část 1 6.1.1.2 a)	$\geq 0,9$	(4), (7)	5.1.2.3	$\Delta w = 0,3$ C 20/25 (7)
6	Fungování při stálém zatížení	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–	6.1.1.1 a) až c), e)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.5	C 20/25
7	Maximální kroučící moment	C 50/60	0	5	5	5	5	5	část 1 6.1.1.2 d)		–	5.1.2.6	–
8	Fungování v podmínkách mráz / tání	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–	6.1.1.1 a) až c), f)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.7	C 20/25
9	Účinky směru instalace	C 20/25	0,5	–	–	–	–	5 R	6.1.1.1 a) až c)	$\geq 0,9$	(3) (9)	5.1.2.8	C 20/25

Poznámky k tabulce 5.1:

- (1) Velikost kotvy: s = nejmenší; i = mezilehlá; m = střední; l = největší
m = M12 nebo nejmenší velikost, je-li větší než M12.
- (2) Viz bod 6.1.1.1 písm. d).
- (3) Tyto zkoušky vhodnosti k použití se provádějí jako zkoušky se zamezením vzniku porušení.
- (4) Zkouška „fungování při změnách šířky trhlin“ se provádí jako zkouška bez zamezení vzniku porušení (příloha A bod 5.5). Následné zkoušky tahem se provádějí jako zkoušky se zamezením vzniku porušení.
- (5) R: Referenční zkoušky se provádějí na stejném průměru kotvy a na stejné desce nebo stejné dávce betonu jako odpovídající zkoušky vhodnosti k použití.
- (6) U variant 1, 3 a 5 (různé charakteristické hodnoty pro C 20/25 a C 50/60) se odpovídající referenční zkoušky provádějí v trhlíně šířky 0,3 mm. Požadovaný činitel α musí být $\geq 0,8$. U variant 2, 4 a 6 se referenční zkoušky (u řádku 3) nepožadují, protože u těchto variant je charakteristická únosnost na pevnosti betonu nezávislá; proto se výsledky zkoušek vhodnosti k použití porovnají s výsledky referenčních zkoušek provedených na betonu nízké pevnosti ($\Delta w = 0,3$ mm, řádek 3); požadovaný činitel α musí být $\geq 1,0$.
- (7) Odpovídající referenční zkoušky pro zkoušky tahem prováděné po zkouškách proměnlivé šířky trhlin se požadují pouze u nejmenší, střední a největší velikosti; provádějí se při $\Delta w = 0,3$ mm. Výsledky referenčních zkoušek pro mezilehlé velikosti se odvodí z výsledků referenčních zkoušek při jiných průměrech s použitím průměrné pevnosti přitmělení u sousedních velikostí.
- (8) Pro $\gamma_2 = 1,2$. Ostatní dílčí součinitele bezpečnosti – viz tabulka 6.1 v bodě 6.1.2.2.2.
- (9) Zkoušky se provedou s největším průměrem používaným pro směr instalace.
- (10) Tato tabulka neplatí pro systémy injektovaných kotev, jestliže působením kotvy vznikají rozpínací síly; tyto injektované kotvy aktivované kroučícím momentem musí být posouzeny podle technické zprávy TR 018.

Tabulka 5.2 Zkoušky vhodnosti k použití injektovaných kotev určených pouze pro beton bez trhlin

	Účel zkoušky	Beton	Šířka trhliny Δw (mm)	Minimální počet zkoušek na jedné velikosti kotvy (1)					Kritéria		Pozn.	Zkušební postup zkoušek vhodnosti k použití	Referenční zkouška R (5)
				s	i	m	i	l	závislost zatížení/posuv	požad. α (2)			
1	Bezpečnost montáže: a) suchý beton	C 20/25	0	5 R	–	5 R	–	5 R	6.1.1.1 a) až c)	$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 a)	C 20/25
	b) čerstvý beton	C 20/25	0	5 R	–	5 R	–	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 b)	C 20/25
	c) montáž pod vodou	C 20/25	0	5 R	–	5 R	–	5 R		$\geq 0,75$ (8)	(3)	5.1.2.1 c)	C 20/25
	d) technika mísení	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–		$\geq 0,8$ (8)	(3)	5.1.2.1 d)	C 20/25
4	Fungování v betonu vysoké pevnosti	C 50/60	0	5 –	–	5 –	–	5 –		$\geq 1,0$	(3), (4)	5.1.2.2	–
5	Fungování při opakovaném zatížení	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–	6.1.1.1 a část 1 6.1.1.2 b)	$\geq 1,0$	(3)	5.1.2.4	C 20/25
6	Fungování při stálém zatížení	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–	6.1.1.1 a) až c), e)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.5	C 20/25
7	Maximální krouticí moment	C 50/60	0	5	5	5	5	5	část 1 6.1.1.2 d)		–	5.1.2.6	–
8	Fungování v podmínkách mráz / tání	C 20/25	0	–	–	5 R	–	–	6.1.1.1 a) až c), f)	$\geq 0,9$	(3)	5.1.2.7	C 20/25
9	Účinky směru instalace	C 20/25	0	–	–	–	–	5 R	6.1.1.1 a) až c)	$\geq 0,9$	(3) (9)	5.1.2.8	C 20/25

Poznámky k tabulce 5.2:

- (1) Velikost kotvy: s = nejmenší; i = mezilehlá; m = střední; l = největší
m = M12 nebo nejmenší velikost, je-li větší než M12.
- (2) Viz bod 6.1.1.1 písm. d).
- (3) Tyto zkoušky vhodnosti k použití se provádějí jako zkoušky se zamezením vzniku porušení.
- (4) Zkoušky vhodnosti k použití v betonu vysoké pevnosti bez trhlin (řádek 4) se požadují pouze u variant 8, 10 a 12. U těchto variant je charakteristická únosnost na pevnosti betonu nezávislá; proto se výsledky zkoušek vhodnosti k použití v betonu vysoké pevnosti porovnají s výsledky referenčních zkoušek provedených na betonu nízké pevnosti. Požadovaný činitel α musí být $\geq 1,0$.
U variant 7, 9 a 11 se zkoušky vhodnosti k použití v betonu vysoké pevnosti nepožadují, protože chování kotev v betonu vysoké pevnosti se ověřuje při zkouškách pro určená použití.
- (5) R: Referenční zkoušky se provádějí na stejném průměru kotvy a na stejné desce nebo stejné dávce betonu jako odpovídající zkoušky vhodnosti k použití.
- (8) Pro $\gamma_2 = 1,2$. Ostatní dílčí součinitele bezpečnosti – viz tabulka 6.1 v bodě 6.1.2.2.2.
- (9) Zkoušky se provedou s největším průměrem používaným pro směr instalace.

5.1.2.1 Zkoušky bezpečnosti montáže

Zkoušky tahem se zamezením vzniku porušení v betonu C 20/25 bez trhlin.

Níže uvedené zkušební podmínky jsou definovány pro vyvrtání otvoru pomocí elektrického vrtacího kladiva. Tyto podmínky obecně platí i pro jiné techniky vrtání. Mohou však být nutné určité úpravy bezpečnosti montáže, které musí být odsouhlaseny schvalovacím orgánem.

5.1.2.1 a) Účinek techniky čištění otvoru v suchém podkladním materiálu

Zkoušky v suchém betonu

Otvor se vyvrtá vertikálně do hloubky stanovené výrobcem.

Otvor se vyčistí pomocí ručního dmyhadla a kartáče dodaných výrobcem ve dvou operacích profukování a jedné operaci kartáčování způsobem předepsaným v návodu výrobce k montáži. Tento zkušební postup platí pouze v případě, je-li v návodu výrobce k montáži specifikováno čištění otvoru v nejméně čtyřech operacích profukování a dvou operacích kartáčování. Je-li v návodu specifikováno méně, výše uvedený požadavek (2 operace profukování + 1 operace kartáčování) se úměrně zmenší a počet operací se sníží na nejbližší celé číslo. Proto jestliže návod výrobce k montáži doporučuje dvě operace profukování a jednu operaci kartáčování, provedou se zkoušky vhodnosti k použití bez operace kartáčování.

Pokud v návodu výrobce k montáži nejsou podány přesné pokyny k čištění otvoru, provedou se zkoušky bez tohoto čištění.

Zapuštěná část se instaluje podle návodu výrobce k montáži.

5.1.2.1 b) Účinek techniky čištění otvoru v čerstvém podkladním materiálu

Čištění otvoru a instalace se provede podle bodu 5.1.2.1 písm. a). Avšak během vrtání a čištění otvoru a instalace musí být beton v oblasti kotvení nasycen vodou.

K zajištění, aby byl beton v oblasti kotvení nasycen vodou, může být použit tento postup:

1. V betonovém podkladním materiálu se vyvrtá otvor o průměru přibližně $0,5 \times d_0$ (d_0 je průměr vyvrtaného otvoru pro zkoušenou kotvu).
2. Otvor se naplní vodou a ponechá se zaplavený po dobu 8 dní, dokud se voda nevsákne do betonu do vzdálenosti rovné 1,5 d až 2 d od osy otvoru.
3. Voda se z otvoru vysaje.
4. Vyvrtá se definitivní otvor doporučeného průměr d_0 .

Otvor se vyčistí postupem popsáním pro suchý beton (bod 5.1.2.1 písm. a)) a instaluje se zapuštěná část podle návodu výrobce k montáži.

Pokud se použijí jiné metody než výše popsaná, je nutné vhodným způsobem prokázat, že beton je v oblasti kotvení nasycen vodou.

5.1.2.1 c) Účinek techniky čištění otvoru v případě otvoru zaplaveného vodou

Zkoušky se provádějí v betonu, který byl v oblasti kotvení nasycen vodou. K zajištění vodou nasyceného betonu v oblasti kotvení se použije postup podle bodu 5.1.2.1 písm. b). Po vyčištění otvoru podle bodu 5.1.2.1 písm. a) se otvor naplní vodou. Aniž by se voda z otvoru odstranila, se vloží tmelící materiál a zapuštěná část tak, jak je uvedeno v návodu výrobce k montáži.

Tyto zkoušky se nepožadují u kotev, kde je v návodu výrobce k montáži stanoveno, že před montáží se musí voda z otvoru zcela odstranit. V návodu k montáži musí být jasně uvedeno, že k náležitému odstranění vody nestačí pouhé zasunutí patrony nebo vstříknutí tmelícího materiálu, a musí být popsán správný postup úplného odstranění vody.

5.1.2.1 d) Účinek techniky mísení

Zkoušky se požadují pouze u těch typů kotev, u nichž je technika mísení řízena montážním pracovníkem; k těmto technikám patří:

- a) mísení složek do změny barvy celého materiálu;
- b) mísení po stanovenou dobu pomocí doporučeného zařízení;

c) provádění stanoveného počtu opakujících se operací mísení.

Zkoušky se provádějí s neúplně smíseným materiálem, tj. při zkrácení specifikovaného postupu o 25 %.

Například v případě podle písmena a) se zkouška provádí po dosažení 75 % doby potřebné k úplné změně barvy materiálu.

Zkoušky se nepožadují u injektovaných kotev typu s patronou, protože účinek mísení na chování kotvy je plně ověřen jinými vhodnými zkouškami.

5.1.2.1 e) Účinek tolerancí při vrtání otvoru

Podle zkušeností tolerance vrtáků pro válcové otvory neovlivňuje nepříznivě chování injektovaných kotev, proto se tyto zkoušky nepožadují.

5.1.2.1 f) Účinek změn objemu tmelícího materiálu

Zkoušky se nepožadují.

5.1.2.2 Fungování v betonu nízké pevnosti (C 20/25) a vysoké pevnosti (C 50/60)

V zásadě se zkoušky provádějí podle přílohy A, avšak jako zkoušky se zamezením vzniku porušení.

5.1.2.3 Fungování při změnách šířky trhlin

Zkoušky se provádějí podle přílohy A bodu 5.5, avšak konstantní tahové zatížení N_p se vypočte podle rovnice (5.4):

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

kde:

$N_{RK,p}$ = charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA pro beton C 20/25 s trhlinami

γ_{Mc} = dílčí součinitel bezpečnosti udaný v ETA

α_2 = hodnota podle rovnice (6.15), při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě je ≤ 1

α_3 = hodnota podle rovnice (6.16), při zkouškách při maximální krátkodobé teplotě je ≤ 1

α_4 = hodnota podle rovnice (6.22), při zkouškách pro ověření trvanlivosti tmelu je ≤ 1

Zkouška tahem po změně šířky trhlin se provádí jako zkouška se zamezením vzniku porušení.

5.1.2.4 Fungování při opakovaném zatížení

Zkoušky se provádějí v betonu C 20/25 bez trhlin podle přílohy A bodu 5.6, avšak jako zkoušky se zamezením vzniku porušení. Maximální zatížení N_{max} kotvy se vypočte podle rovnice (5.5):

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

kde:

$N_{RK,p}$ = charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA pro beton C 20/25 bez trhlin

γ_{Mc} = dílčí součinitel bezpečnosti udaný v ETA

α_2 = poměr podle rovnice (6.15), při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě je ≤ 1

α_3 = poměr podle rovnice (6.16), při zkouškách při maximální krátkodobé teplotě je ≤ 1

α_4 = poměr podle rovnice (6.22), při zkouškách pro ověření trvanlivosti tmelu je ≤ 1

5.1.2.5 Fungování při stálém zatížení

Zkoušky se provádějí v betonu C 20/25 bez trhlin, jednak při normální teplotě okolního prostředí a jednak při maximální dlouhodobé teplotě.

a) Zkoušky při normální teplotě okolního prostředí

Kotvy se instalují při normální teplotě okolního prostředí

Na kotvu se přiloží zatížení N_{sust} podle rovnice (5.6a):

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

kde:

$N_{\text{Rk,p}}$ = charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA pro beton C 20/25 bez trhlin

γ_{Mc} = dílčí součinitel bezpečnosti udaný v ETA

α_2 = poměr podle rovnice (6.15), při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě je ≤ 1

α_3 = poměr podle rovnice (6.16), při zkouškách při maximální krátkodobé teplotě je ≤ 1

α_4 = poměr podle rovnice (6.22), při zkouškách pro ověření trvanlivosti tmelu je ≤ 1

Zatížení se udržuje na hodnotě N_{sust} a teplota na normální teplotě okolního prostředí, přičemž se měří posuvy do doby, kdy se zdají stabilizované, avšak nejméně po dobu tří měsíců (ve zvláštních oprávněných případech může schvalovací orgán povolit kratší trvání zkoušky při stálém zatížení). Teplota v místnosti může kolísat v rozmezí ± 3 K účinkem cyklu den/noc a roční doby, avšak požadovaná zkušební teplota místnosti musí být v průměru dodržena po celou dobu trvání zkoušky. Četnost sledování posuvu musí být zvolena tak, aby se prokázaly charakteristiky kotvy. Je-li posuv největší v počátečních stádiích, měla by být frekvence zpočátku vysoká a později nižší. Jako příklad se uvádí tento přijatelný režim:

během první hodiny: každých 10 minut
během dalších 6 hodin: každou hodinu
během dalších 10 dní: každý den
v dalším stádiu: každých 5 až 10 dní

K ověření zbývající únosnosti po zkoušce při stálém zatížení se kotvy odlehčí a provede se zkouška tahem se zamezením vzniku porušení.

b) Zkouška při maximální dlouhodobé teplotě

Tyto zkoušky jsou zapotřebí pro teplotní rozsah a) podle bodu 4.1.1.2 (-40 °C až $+40$ °C), protože účinek maximální dlouhodobé teploty ($+24$ °C) se zkouší při normální teplotě okolního prostředí.

Doporučuje se provádět zkoušky s betonovými zkušebními tělesy vyrobenými ze stejné dávky jako zkušební těleso použité při zkouškách podle bodu 5.1.3.1 písm. a).

Kotvy se instaluje při normální teplotě okolního prostředí.

Na kotvu se přiloží zatížení N_{sust} podle rovnice (5.6b):

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

kde:

$N_{\text{Rk,p}}$ = charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA pro beton C 20/25 bez trhlin

γ_{Mc} = dílčí součinitel bezpečnosti udaný v ETA

α_3 = poměr podle rovnice (6.16), při zkouškách při maximální krátkodobé teplotě je ≤ 1

α_4 = poměr podle rovnice (6.22), při zkouškách pro ověření trvanlivosti tmelu je ≤ 1

Teplota ve zkušební komoře se zvýší na maximální dlouhodobou teplotu rychlostí přibližně 20 °C za hodinu.

Zatížení se udržuje na hodnotě N_{sust} a teplota na maximální dlouhodobé teplotě. Pro dovolené změny teploty ve zkušební komoře a četnost sledování posuvu během zkoušky platí ustanovení bodu 5.1.2.5 písm. a).

K ověření zbývající únosnosti po zkoušce při stálém zatížení se kotvy odlehčí a provede se zkouška tahem se zamezením vzniku porušení při maximální dlouhodobé teplotě.

5.1.2.6 Zkouška krouticího momentu

Zkoušky podle přílohy A bodu 5.10.

Mimoto je nutné ověřit, zda 95 % tahové síly vyvozované při zkouškách krouticího momentu při $T = 1,3 T_{inst}$ není více než charakteristická únosnost při porušení vytažením $N_{Rk,p} = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk,ucr}$,

kde je:

h_{ef} : minimální hloubka ukotvení pro příslušný průměr

$\tau_{Rk,ucr}$: charakteristická pevnost přitmělení pro beton bez trhlin C20/25 udaná v ETA.

5.1.2.7 Fungování v podmínkách cyklů mráz/tání

Zkoušky se provádějí v betonu C 50/60 odolném proti cyklům mráz/tání bez trhlin podle normy ENV 206. Jako zkušební těleso se obecně používá krychle o hraně 200 až 300 mm nebo 15 d až 25 d; je třeba zabránit prasknutí betonu.

Horní povrch zkušebního tělesa se pokryje vrstvou vodovodní vody do výše 12 mm, ostatní odkryté povrchy se utěsní, aby se zabránilo vypařování vody.

Na kotvu se přiloží zatížení N_{sust} podle rovnice (5.7):

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

kde:

$N_{Rk,p}$ = charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA pro beton C 50/60 bez trhlin

γ_{Mc} = dílčí součinitel bezpečnosti udaný v ETA

γ_f = dílčí součinitel bezpečnosti pro zatížení = 1,4

Provede se 50 cyklů mráz/tání tímto způsobem:

- teplota v komoře se během 1 hodiny zvýší na $(+20 \pm 2)$ °C a na této teplotě se udržuje po dobu 7 hodin;
- teplota v komoře se během 2 hodin sníží na (-20 ± 2) °C a na této teplotě se udržuje po dobu 14 hodin (celkem 16 hodin).

Jestliže se zkouška přeruší, musí být zkušební tělesa mezi cykly vždy uložena při teplotě (-20 ± 2) °C.

Během teplotních cyklů se měří posuv.

Po 50 cyklech se provádí zkouška tahem se zamezením vzniku porušení při normální teplotě okolního prostředí.

5.1.2.8 Účinek směru instalace

Účinek směru instalace by měl být prokázán vhodnými zkouškami nebo zkoumáním. Jsou-li splněny podmínky obsažené v bodu 6.1.1.2 písm. g), nejsou žádné další zkoušky zapotřebí. Avšak u kritických stropních instalací jsou nutné zkoušky tahem, pokud není v návodu výrobce k montáži tento způsob použití vyloučen.

5.1.3 Zkoušky pro určená použití

Zkušební podmínky jsou uvedeny v části 1 bodě 5.1.3 a v příloze B. Přehledně jsou shrnuty v tabulce 5.4 v části 1. Tabulka 5.4 se vztahuje na kotvy určené k použití v betonu s trhlinami a bez trhlin podle varianty 1. Vedle zkoušek podle části 1 bodu 5.1.3 a přílohy B musí být provedeny zkoušky podle bodů 5.1.3.1, 5.1.3.2 a 5.1.4.

Současné zkušenosti u injektovaných kotev se týkají pouze kotev s hloubkou ukotvení v rozsahu uvedeném v bodě 2.1.1.

Zkoušky se provádějí při hloubce ukotvení požadované výrobcem. Jestliže výrobce podává žádost pro injektovanou kotvu s několika hloubkami ukotvení, provádějí se zkoušky pro určená použití obecně jako zkoušky bez zamezení vzniku porušení pro všechny průměry při minimální požadované hloubce ukotvení.

V tabulkách 5.5 a 5.6 se uvádí požadovaný počet zkoušek ke stanovení podmínek určeného použití v případě, kdy se používá model návrhu s charakteristickou pevností přitmělení podle technické zprávy TR 029.

Tabulka 5.5 se vztahuje na injektované kotvy určené k použití v betonu s trhlinami i bez trhlin na základě zkoušek bez zamezení vzniku porušení. Zkoušky A1 s kotvami mezilehlé velikosti lze vynechat jen tehdy, jestliže se při zkouškách A1 provedených jako zkoušky se zamezením vzniku porušení na všech velikostech kotev projevovala pravidelná pevnost přitmělení.

Tabulka 5.6 se vztahuje na injektované kotvy určené k použití v betonu s trhlinami i bez trhlin na základě zkoušek se zamezením vzniku porušení a při výpočtu s faktorem uspořádání α_{setup} .

Série zkoušek A3 a A4 lze vynechat u kotev určených k použití pouze v betonu bez trhlin.

Ke všem zkouškám pro určená použití, které se vztahují na únosnost v tahu, musí být provedeny **referenční zkoušky tahem (R)** na stejné desce nebo stejné dávce (viz bod 5.1.1) na kotvě střední velikosti (viz poznámka 1 u tabulek 5.1 a 5.2). Referenční zkoušky pro beton s trhlinami se provádějí v trhlíně šířky 0,3 mm.

Tabulka 5.5 Zkoušky pro určená použití injektovaných kotev, které jsou určeny k použití v betonu s trhlinami a bez trhlin na základě zkoušek bez zamezení vzniku porušení ⁽⁰⁾

	Účel zkoušky	Beton	Šířka trhliny Δw (mm)	Minimální počet zkoušek na jedné velikosti kotvy				
				s	i	m	i	l
A1 ⁽¹⁾	Zkouška tahem v betonu nízké pevnosti bez trhlin	C20/25	0	5	–	5	–	5
A1 bez vzniku porušení				5	5	5	5	5
A2 ⁽¹⁾	Zkouška tahem v betonu vysoké pevnosti bez trhlin	C50/60	0	5	–	5	–	5
A3 ⁽¹⁾	Zkouška tahem v betonu nízké pevnosti s trhlinami	C20/25	0,3	5	–	5	–	5
A4 ⁽¹⁾	Zkouška tahem v betonu vysoké pevnosti s trhlinami	C50/60	0,3	5	–	5	–	5
A14 ⁽¹⁾	Zkouška tahem v rohu	C20/25	0	5	–	5	–	5
A20 ⁽¹⁾	Minimální rozteč a vzdálenost od okraje	C20/25	0	5	–	5	–	5

Poznámky k tabulce 5.5:

⁽⁰⁾ V tabulce nejsou zahrnuty referenční zkoušky k ověření faktoru dávky

⁽¹⁾ Velikost kotvy: s = nejmenší; i = mezilehlá; m = střední; l = největší

Příklad pro tyče se závitem:

A1 zkoušky se zamezením vzniku porušení vykazují pravidelnou pevnost přitmělení u všech velikostí.

Žadatel požaduje schválení pro 3 velikosti: zkouška všech velikostí.

Žadatel požaduje schválení pro 5 velikostí: zkouška 3 velikostí (viz tabulka).

Žadatel požaduje schválení pro 8 velikostí: zkouška 4 velikostí.

Žadatel požaduje schválení pro 11 velikostí: zkouška 5 velikostí.

Velikosti mají být rovnoměrně rozděleny v rámci rozsahu všech velikostí.

Tabulka 5.6 Zkoušky pro určená použití injektovaných kotev, které jsou určeny k použití v betonu s trhlinami a bez trhlin na základě zkoušek se zamezením vzniku porušení a výpočtu se zřetelem k α_{setup} . (0)
Alternativa k tabulce 5.5

	Účel zkoušky	Beton	Šířka trhliny Δw (mm)	Minimální počet zkoušek na jedné velikosti kotvy				
				s	i	m	i	l
A1 bez vzniku porušení	Zkouška tahem v betonu nízké pevnosti bez trhlin	C20/25	0	5	5	5	5	5
A2 (1) bez vzniku porušení	Zkouška tahem v betonu vysoké pevnosti bez trhlin	C50/60	0	5	–	5	–	5
A3 (1) bez vzniku porušení	Zkouška tahem v betonu nízké pevnosti s trhlinami	C20/25	0,3	5	–	5	–	5
A4 (1) bez vzniku porušení	Zkouška tahem v betonu vysoké pevnosti s trhlinami	C50/60	0,3	5	–	5	–	5
A14 (1)	Zkouška tahem v rohu	C20/25	0	5	–	5	–	5
A20 (1)	Minimální rozteč a vzdálenost od okraje	C20/25	0	5	–	5	–	5

Poznámky k tabulce 5.6:

(0) V tabulce nejsou zahrnuty referenční zkoušky k ověření faktoru dávky

(1) Velikost kotvy: s = nejmenší; i = mezilehlá; m = střední; l = největší

Příklad pro tyče se závitem:

A1 zkoušky se zamezením vzniku porušení vykazují pravidelnou pevnost přitmělení u všech velikostí.

Žadatel požaduje schválení pro 3 velikosti: zkouška všech velikostí.

Žadatel požaduje schválení pro 5 velikostí: zkouška 3 velikostí (viz tabulka).

Žadatel požaduje schválení pro 8 velikostí: zkouška 4 velikostí.

Žadatel požaduje schválení pro 11 velikostí: zkouška 5 velikostí.

Velikosti mají být rovnoměrně rozděleny v rámci rozsahu všech velikostí.

5.1.3.1 Vliv teploty na charakteristickou únosnost

Zkoušky se provádějí podle bodu 5.1.3.1 písm. a) až c) v betonu ze stejné dávky betonu.

a) Účinek zvýšené teploty

Zkoušky se provádějí v betonu C 20/25 bez trhlin při těchto teplotách v různých teplotních pásmech uvedených v bodě 4.1.1.2:

Teplotní pásmo a), maximální krátkodobá teplota do +40 °C:

Zkoušky se provádějí při maximální krátkodobé teplotě +40 °C. Maximální dlouhodobá teplota p řibližně +24 °C se ověřuje zkouškami při normální teplotě okolního prostředí.

Teplotní pásmo b), maximální krátkodobá teplota do +80 °C:

Zkoušky se provádějí při maximální krátkodobé teplotě +80 °C a při maximální dlouhodobé teplotě +50 °C.

Teplotní pásmo c) na žádost výrobce:

Zkoušky se provádějí při maximální krátkodobé teplotě a při maximální dlouhodobé teplotě specifikované výrobcem v rozmezí 0,6násobku až 1,0násobku maximální krátkodobé teploty a při teplotách mezi +21 °C a maximální krátkodobou teplotou s p řírůstky ≤ 20 K.

Zkoušky se provádějí v betonu C 20/25 bez trhlin. Mohou být provedeny na deskách nebo v případě omezeného prostoru v ohřívací komoře na krychlich. Je třeba zabránit prasknutí betonu prostředky pro zamezení vzniku porušení (rozměry, výztuží nebo příčným tlakem).

Velikost kotvy: M12 (nebo nejmenší velikost v rozmezí nejmenších velikostí, je-li větší než M12).

Zkušební metoda:

Kotvy se instalují při normální teplotě okolního prostředí podle návodu výrobce k montáži. Teplota zkušební tělesa se zvýší na požadovanou zkušební teplotu rychlostí přibližně 20 K za hodinu. Při této teplotě se zkušební těleso udržuje po dobu 24 hodin.

Při udržování teploty zkušební tělesa v oblasti zapuštěné části ve vzdálenosti 1 d od povrchu betonu s přesností ± 2 K okolo požadované hodnoty se provede zkouška tahem se zamezením vzniku porušení.

Poznámka: Je třeba provést kontrolu, zda je splněn požadavek teploty zkušební tělesa, a pak udržovat zkušební postup konstantní.

Počet zkoušek: ≥ 5 zkoušek při každé teplotě.

b) Účinek nízké teploty při montáži

Zkoušky se provádějí v betonu C 20/25 bez trhlin. Rozměry zkušební tělesa – viz bod 5.1.3.1 písm. a).

Velikost kotvy: M12 (nebo nejmenší velikost v rozmezí nejmenších velikostí, je-li větší než M12).

Zkušební metoda:

Vyvrta se a vyčistí otvor podle návodu výrobce k montáži, pak se zkušební těleso ochladí na nejnižší teplotu okolního prostředí při montáži specifikovanou výrobcem a tmelící materiál a zapuštěná část se ochladí na nejnižší teplotu při montáži součástí kotvy specifikovanou výrobcem. Instaluje se kotva a teplota zkušební dílce se udržuje na nejnižší teplotě okolního prostředí při montáži po dobu vytvrzování, kterou výrobce pro dotyčnou teplotu určil.

Po skončení doby vytvrzování se provede zkouška tahem se zamezením vzniku porušení, přičemž se teplota zkušební tělesa v oblasti zapuštěné části ve vzdálenosti 1 d od povrchu betonu udržuje na specifikované nejnižší teplotě při montáži s přesností ± 2 K.

Poznámka: Platí stejná poznámka jako u bodu 5.1.3.1 písm. a).

Počet zkoušek: ≥ 5 zkoušek.

c) Minimální doba vytvrzování při normální teplotě okolního prostředí

Provedou se zkoušky tahem se zamezením vzniku porušení při normální teplotě okolního prostředí a při minimální době vytvrzování specifikované výrobcem.

Poznámka: Může být provedena jedna série referenčních zkoušek podle bodu 5.1.3 při minimální době vytvrzování.

Počet zkoušek: ≥ 5 zkoušek.

5.1.3.2 Skladovatelnost

Výrobce předloží důkazy na podporu uváděné skladovatelnosti, včetně podmínek skladování.

5.1.4 Zkoušky pro ověření trvanlivosti

Platí ustanovení části 1 bodu 5.1.4. Mimoto musí být zkouškami na řezech ověřena trvanlivost tmelícího materiálu. Těmito zkouškami lze prokázat citlivost instalovaných kotev k působení environmentálních vlivů.

Zkušební těleso:

Použije se beton třídy pevnosti v tlaku C 20/25. Průměr nebo délka hrany betonového zkušební tělesa musí být 150 mm nebo větší. Zkušební tělesa mohou být zhotovena z krychlí nebo válců nebo mohou být vyříznuta z větší desky. Mohou být odlita; rovněž je dovoleno vyříznutí betonových válců z desek pomocí diamantového nástroje.

Do osy každého válce nebo krychle z čerstvého betonu se instaluje jedna kotva (střední velikosti M12 nebo nejmenší velikosti v rozmezí nejmenších velikostí, je-li větší než M12) s použitím vrtáku průměru $d_{\text{cut,m}}$ podle návodu výrobce k montáži. Zapuštěná část kotvy má být vyrobena z korozivzdorné oceli.

Po vytvrzení tmelu podle návodu výrobce k montáži se betonové válce nebo krychle opatrně rozřežou diamantovou pilou na řezy tloušťky 30 mm. Vrchní řez se vyřadí.

K získání dostatku informací ze zkoušek na řezech je zapotřebí nejméně 30 řezů (po 10 řezech na každou zkoušku vystavení environmentálním vlivům a 10 řezů na srovnávací zkoušky za normálních klimatických podmínek).

Uchovávání zkušebních těles v podmínkách působení environmentálních vlivů:

Řezy s injektovanými kotvami se vystaví působení vody s vysokým obsahem alkálií a kondenzované vody s obsahem siřičitanů. Pro srovnání jsou nutné zkoušky na řezech za normálních klimatických podmínek (za sucha / +21 °C ±3 °C / relativní vlhkost 50 ±5 %) po dobu 2000 hodin.

Vysoký obsah alkálií:

Řezy se uchovávají za normálních klimatických podmínek v kontejneru naplněném alkalickou tekutinou (pH = 13,2). Všechny řezy musejí být zcela ponořeny po dobu 2000 hodin. Alkalická tekutina se vytvoří smícháním vody s práškem nebo tabletami KOH (hydroxidu draselného) do dosažení hodnoty pH 13,2. Alkalita pH = 13,2 se během uchovávání zkušebních těles udržuje co nejlíže 13,2 a neměla by klesnout pod 13,0. Hodnota pH se proto v pravidelných intervalech kontroluje a sleduje (přinejmenším denně). Přípravu alkalické tekutiny smícháním vody s práškem nebo tabletami KOH (hydroxidu draselného) lze brát jako příklad. Pokud se použijí jiné materiály, je třeba prokázat, že se dosahují stejné výsledky a srovnatelné posouzení.

Siřičité prostředí:

Zkoušky v siřičitém prostředí se provádějí podle normy EN ISO 6988:1994 „Kovové a jiné anorganické povlaky. Zkouška oxidem siřičitým s povšechnou kondenzací vlhkostí“. Řezy se uloží do zkušební komory, avšak narozdíl od normy EN ISO 6988 musí být teoretická koncentrace oxidu siřičitého na počátku cyklu 0,67 %. Tato teoretická koncentrace oxidu siřičitého odpovídá 2 dm³ SO₂ ve zkušební komoře objemu 300 dm³. Musí být provedeno nejméně 80 cyklů.

Zkoušky na řezech:

Po uplynutí doby uchovávání se změří tloušťka řezů a z řezů se vytlačí kovové segmenty injektované kotvy; řez se umístí centrálně na otvor v ocelové desce. Nejsou-li řezy vyztužené, zabrání se jejich prasknutí prostředky pro zamezení vzniku porušení. Je třeba dbát na zajištění toho, aby zatěžovací trn působil centrálně na tyč kotvy.

Pro každé vystavení environmentálním vlivům a pro srovnání se berou v úvahu výsledky nejméně 10 zkoušek; k výsledkům zkoušek, při nichž došlo k porušení prasknutím, se nepřihlíží.

5.3 Metody týkající se bodu 4.3 (hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí)

5.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

5.3.1.1 Přítomnost nebezpečných látek ve výrobku

Žadatel předloží písemné prohlášení, kde uvede, zda výrobek/sestava obsahuje nebo neobsahuje nebezpečné látky podle evropských a národních předpisů, kdy a kde v členských státech určení bude použit (použita), a sestaví seznam těchto látek.

5.3.1.2 Shoda s příslušnými předpisy

Jestliže výrobek/sestava obsahuje nebezpečné látky podle výše uvedeného prohlášení, bude v ETA uvedena metoda (metody) použitá k prokázání shody s příslušnými předpisy členských států určení podle aktualizované databáze EU (metoda (metody) týkající se obsahu, popřípadě uvolňování).

5.3.1.3 Uplatnění principu předběžné opatrnosti

Člen EOTA má možnost varovat prostřednictvím generálního tajemníka ostatní členy o látkách, které podle zdravotních orgánů jeho země jsou na základě spolehlivých vědeckých důkazů považovány za nebezpečné, avšak dosud nejsou regulovány předpisy. Je třeba poskytnout úplné odkazy na tyto důkazy.

Tyto informace budou po schválení uloženy do databáze EOTA a postoupeny službám Komise.

Informace obsažené v této databázi EOTA budou také sděleny každému žadateli o ETA.

Na žádost výrobce a za účasti schvalovacího orgánu, který záležitost předložil k jednání, může být na základě těchto informací sepsán protokol o posouzení výrobku, pokud se týká příslušné látky.

6. POSUZOVÁNÍ A HODNOCENÍ VHODNOSTI KOTEV K URČENÉMU POUŽITÍ

6.0 b) Přepoččet mezních zatížení s ohledem na pevnost betonu a oceli

Platí ustanovení části 1 bodu 6.0 písm. b). Avšak u porušení vytažením (včetně porušení vytažením jednotlivé kotvy s typickým mělkým kuzelem na zatíženém okraji) lze pro jednoduchost předpokládat lineární vztah mezi hodnotami zatížení při porušení v betonu nízké a vysoké pevnosti.

6.1 Posuzování a hodnocení související s bodem 4.1 (mechanická odolnost a stabilita)

6.1.1 Vhodnost k použití

6.1.1.1 Kritéria platná pro všechny zkoušky

Při všech zkouškách podle řádků 1 až 6 a 8 až 9 v tabulkách 5.1 a 5.2 musí být splněna tato kritéria:

- a) Místo požadavku uvedeného v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. a) a týkajícího se křivek zatížení/posuv s ohledem na nekontrolovaný skluz se provádí toto hodnocení:

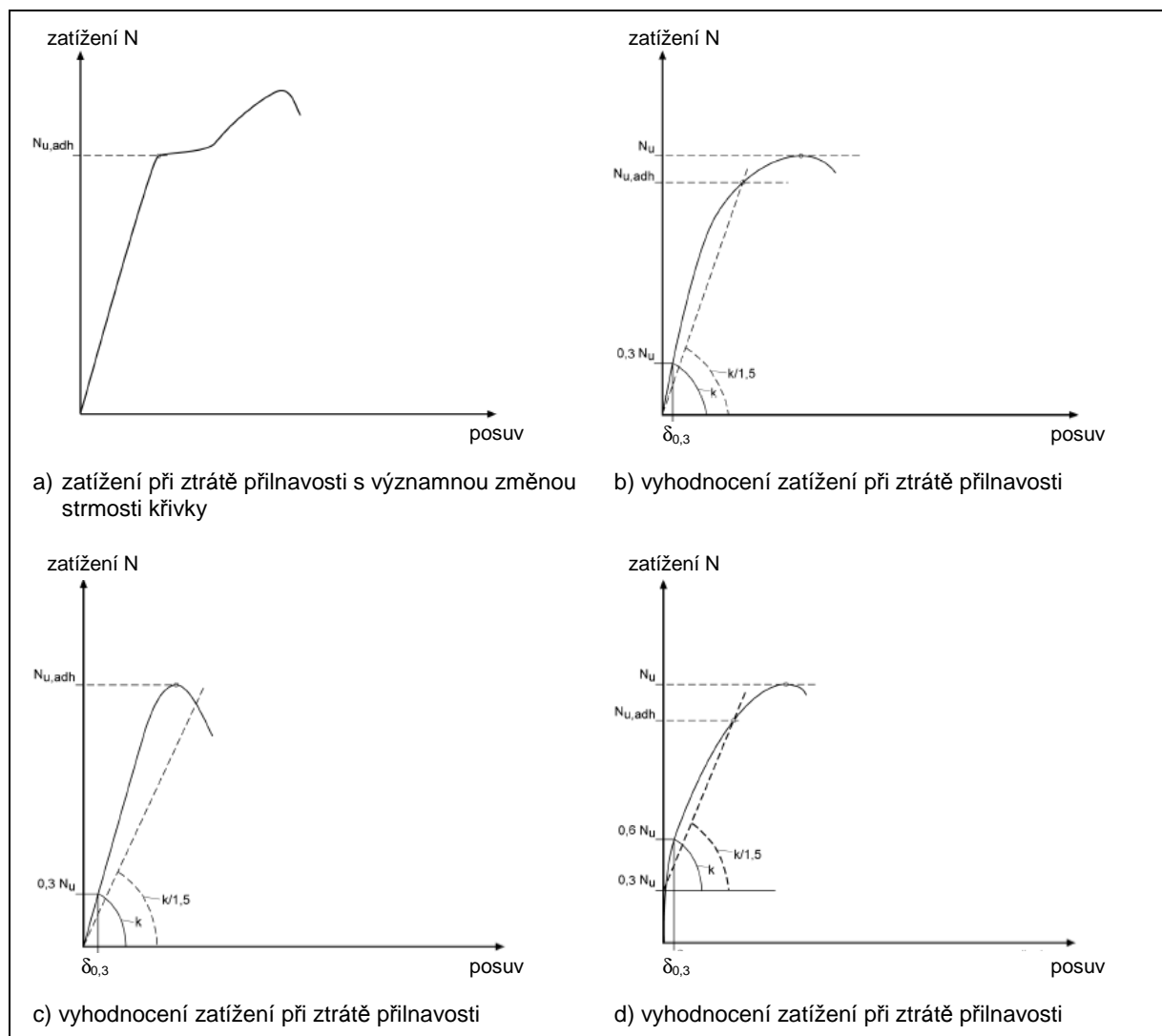
U injektovaných kotev dochází ke skluzu, je-li malta spolu se zapuštěnou částí vytažena z vyvrtného otvoru (protože vztah mezi zatížením a posuvem významně závisí na nepravidelnostech vyvrtného otvoru). Odpovídající zatížení na začátku nekontrolovaného skluzu se nazývá zatížení při ztrátě přilnavosti $N_{u,adh}$.

$N_{u,adh}$ se vyhodnocuje při každé zkoušce z naměřené křivky zatížení/posuv. Zatížení při ztrátě přilnavosti je obecně charakterizováno podstatnou změnou její strmosti (viz obrázek 6.1a). Pokud tato změna strmosti není příliš výrazná, např. když strmost plynule klesá, vyhodnocuje se zatížení při ztrátě přilnavosti tímto způsobem:

- 1) Určí se tečna ke křivce zatížení/posuv v bodě, který odpovídá zatížení $0,3 N_u$ (N_u = nejvyšší zatížení dosažené při zkoušce). Obecně může být strmost tečny brána jako strmost sečny procházející body 0/0 a $0,3 N_u/\delta_{0,3}$ ($\delta_{0,3}$ = posuv při $N = 0,3 N_u$).
- 2) Strmost tečny se vydělí faktorem 1,5.
- 3) Bodem 0/0 se vynesou přímka odpovídající strmosti vypočtené podle bodu 2).
- 4) Průsečík této přímky s naměřenou křivkou zatížení/posuv udává zatížení $N_{u,adh}$, při němž se přilnavost poruší (viz obrázek 6.1b).

Je-li na křivce zatížení/posuv nalevo od této přímky maximum, které je vyšší než zatížení v uvedeném průsečíku, považuje se za největší zatížení $N_{u,adh}$ (viz obrázek 6.1c).

Je-li křivka zatížení/posuv na počátku velmi strmá ($\delta_{0,3} \leq 0,5$ mm), může se přímka vynesena pro výpočet posunout do bodu $(0,3 N_u/\delta_{0,3})$ (viz obrázek 6.1d).



Obrázek 6.1 Příklady křivek zatížení/posuv

Při všech zkouškách vhodnosti k použití se vypočítává činitel α_1 podle rovnice (6.12):

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

kde:

$N_{u,adh}$ = zatížení při ztrátě přilnavosti definované výše

$N_{RK,p}$ = charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA pro třídu pevnosti a stav betonu (s trhlinami, bez trhlin) odpovídající hodnocení zkoušce vhodnosti k použití

γ_4 = 1,3

γ_{Mc} = dílčí součinitel bezpečnosti udaný v ETA.

Při všech zkouškách vhodnosti k použití má rozhodující význam minimální hodnota α_1 . Je-li hodnota α_1 menší než 1,0, musí se charakteristická únosnost $N_{RK,p}$ snížit podle bodu 6.1.2.2.1 písm. b).

Vyhodnocování zatížení při ztrátě přilnavosti se nevyžaduje, jestliže k porušení dochází mezi maltou a zapuštěnou částí po celé hloubce ukotvení (viz definice nekontrolovaného pokluzu). V tomto případě se činitel α_1 pokládá rovný 1,0.

- b) Platí kritéria týkající se rozptylu křivky zatížení/posuv uvedená v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. b).

- c) Při každé sérii zkoušek musí být variační součinitel mezních zatížení menší než $v = 30 \%$.
- d) Místo rovnice (6.2) uvedené v části 1 bodě 6.1.1.1 písm. d) se pro výpočet hodnoty α použije tato rovnice:

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

kde:

$\tau_{u,m}^{t,i} ; (\tau_{u,5\%}^{t,i})$ = průměrná (5% kvantil) pevnost přitmělení při zkouškách vhodnosti k použití provedených na desce i

$\tau_{u,m}^{r,i} ; (\tau_{u,5\%}^{r,i})$ = průměrná (5% kvantil) pevnost přitmělení při odpovídajících referenčních zkouškách provedených na stejné desce i nebo na stejné dávce.

Pevnost přitmělení při každé zkoušce se vypočítá podle rovnice (6.17).

Porovnání charakteristických hodnot z rovnice (6.13) se nevyžaduje, jsou-li splněny podmínky uvedené v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. d) nebo je-li variační součinitel mezních hodnot pevnosti přitmělení u obou sérií zkoušek menší než 15 %.

Poznámka: Výsledky zkoušek při stálém zatížení při maximální dlouhodobé teplotě podle bodu 5.1.2.5 písm. b) je nutné porovnat s výsledky odpovídajících zkoušek při maximální dlouhodobé teplotě podle bodu 5.1.3.1 písm. a).

6.1.1.2 Doplnková kritéria platná pro specifické zkoušky

e) Zkoušky při stálém zatížení

Hodnoty posuvu změřené při zkouškách se extrapolují podle rovnice (6.14) (Findleyova metoda) do 50 let (zkoušky při normální teplotě okolního prostředí) nebo 10 let (zkoušky při maximální dlouhodobé teplotě). Trendovou přímkou podle rovnice (6.14) lze sestavit z údajů získaných během nejméně 20 posledních dnů zkoušek při stálém zatížení (z minimálně 20 datových bodů). Extrapolované hodnoty posuvu musí být nižší než průměrná hodnota posuvu $s_{u,adh}$ při odpovídajících referenčních zkouškách při normální teplotě okolního prostředí nebo při maximální dlouhodobé teplotě. $s_{u,adh}$ je posuv při $N_{u,adh}$ (ztráta přilnavosti).

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

kde:

s_0 = počáteční posuv při stálém zatížení při $t = 0$ (měřený bezprostředně po přiložení stálého zatížení)

a, b = konstanty (kalibrační faktory) určené regresní analýzou deformací měřených během zkoušek při stálém zatížení

f) Zkoušky při cyklech mráz/tání

S rostoucím počtem cyklů mráz/tání se rychlost zvětšování posuvu musí snižovat k hodnotě téměř rovné nule.

g) Účinek směru instalace

Je-li kotva instalována podle návodu výrobce k montáži pro příslušný směr, mezera mezi kotvou a stěnou otvoru musí být zcela vyplněna maltou a po montáži kotvy a očištění povrchu nesmí dojít ke ztrátě tmelícího materiálu. Během doby vytvrzování by se zapuštěná část neměla významně pohnout.

Při zkouškách stropní instalace musí být splněny podmínky podle bodu 6.1.1.1 písm. a) až c) a podle bodu 6.1.1.1 písm. d) při $\alpha = 0,9$.

6.1.2 Podmínky určeného použití

6.1.2.1 Kritéria

Kritéria platná pro všechny zkoušky tahem

- a) Místo požadavku uvedeného v části 1 bodu 6.1.2.1 písm. a) a týkajícího se křivek zatížení/posuv s ohledem na nekontrolovaný skluz se činitel α_1 vypočte podle rovnice (6.12). Při všech zkouškách má rozhodující význam minimální hodnota α_1 .

Je-li hodnota α_1 menší než 1,0, musí se charakteristická únosnost $N_{Rk,p}$ snížit podle bodu 6.1.2.2.1 písm. b).

- b) Platí kritéria týkající se křivky zatížení/posuv uvedená v části 1 bodu 6.1.2.1 písm. b).
c) Při každé sérii zkoušek musí být variační součinitel mezních zatížení menší než $v = 20 \%$.

Doplňková kritéria platná pro specifické zkoušky

- d) Zkoušky při stálém zatížení

Z hodnot zatížení při porušení změřených při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě se vypočte činitel α_2 podle rovnice (6.15):

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

kde:

$N_{u,m}^{mlt} ; (N_{u,5\%}^{mlt})$ = průměrná hodnota (5% kvantil) zatížení při porušení při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě

$N_{u,m}^r ; (N_{u,5\%}^r)$ = průměrná hodnota (5% kvantil) zatížení při porušení při odpovídajících referenčních zkouškách provedených při normální teplotě okolního prostředí.

Porovnání 5% kvantilu zatížení při porušení z rovnice (6.15) se nevyžaduje, jsou-li splněny podmínky uvedené v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. d) nebo je-li variační součinitel mezních hodnot pevnosti přitmělení u obou sérií zkoušek menší než 15 %.

Je-li hodnota α_2 menší než 1,0, musí se charakteristická únosnost $N_{Rk,p}$ snížit podle bodu 6.1.2.2.1 písm. b).

- e) Zkoušky při maximální krátkodobé teplotě

Z hodnot zatížení při porušení změřených při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě se vypočte činitel α_3 podle rovnice (6.16):

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

kde:

$N_{u,m}^{mst} ; (N_{u,5\%}^{mst})$ = průměrná hodnota (5% kvantil) zatížení při porušení při zkouškách při maximální krátkodobé teplotě

$N_{u,m}^{mlt} ; (N_{u,5\%}^{mlt})$ = průměrná hodnota (5% kvantil) zatížení při porušení při zkouškách při maximální dlouhodobé teplotě. Pro teplotní rozsah a) dle bodu 4.1.1.2 mohou být použity výsledky zkoušek při normální teplotě okolního prostředí.

Porovnání 5% kvantilu zatížení při porušení z rovnice (6.16) se nevyžaduje, jsou-li splněny podmínky uvedené v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. d) nebo je-li variační součinitel zatížení při porušení u obou sérií zkoušek menší než 15 %.

Je-li hodnota α_3 menší než 1,0, musí se charakteristická únosnost $N_{Rk,p}$ snížit podle bodu 6.1.2.2.1 písm. b).

f) Zkoušky při minimální teplotě při montáži

Průměrné hodnoty zatížení při porušení a 5% kvantil zatížení při porušení, měřené při zkouškách při minimální teplotě při montáži a odpovídající minimální době vytvrzování, musí být přinejmenším rovné odpovídajícím hodnotám měřeným při zkouškách při normální teplotě okolního prostředí a odpovídající minimální době vytvrzování. Tyto požadavky platí i pro zkoušky při jiných teplotách při montáži a odpovídajících minimálních dobách vytvrzování.

Porovnání 5% kvantilu zatížení při porušení se nevyžaduje, jsou-li splněny podmínky uvedené v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. d) nebo je-li variační součinitel zatížení při porušení u obou sérií zkoušek menší než 15 %.

Není-li tato podmínka splněna, musí se minimální doba vytvrzování při minimální teplotě při montáži prodloužit a zkoušky při minimální teplotě při montáži se musí opakovat, dokud podmínka není splněna. Uvedené se týká i zkoušek při jiných teplotách při montáži a odpovídajících minimálních dobách vytvrzování.

g) Zkoušky při normální teplotě okolního prostředí a odpovídající minimální době vytvrzování

Průměrné hodnoty zatížení při porušení a 5% kvantil zatížení při porušení, měřené při zkouškách při normální teplotě okolního prostředí a odpovídající minimální době vytvrzování se musí přinejmenším rovnat 0,9násobku hodnot měřených při referenčních zkouškách s „dlouhou dobou vytvrzování“ v rámci zkoušek pro určená použití. „Dlouhá doba vytvrzování“ je maximální doba vytvrzování normálně používaná při zkouškách pro určená použití (24 hodin u pryskyřic, 14 dní u cementových malt).

Porovnání 5% kvantilu zatížení při porušení se nevyžaduje, jsou-li splněny podmínky uvedené v části 1 bodu 6.1.1.1 písm. d) nebo je-li variační součinitel zatížení při porušení u obou sérií zkoušek menší než 15 %.

Není-li tato podmínka splněna, musí se minimální doba vytvrzování při minimální teplotě při montáži prodloužit a odpovídající zkoušky se musí opakovat nebo se podle bodu 6.1.2.2.1 písm. b) sníží charakteristická únosnost při porušení vytažením udaná v ETA.

6.1.2.2 Posouzení podmínek určeného použití

6.1.2.2.1 Charakteristická únosnost jednotlivé kotvy

a) Obecně

Platí ustanovení části 1 bodu 6.1.2.2.1 písm. a). Mimoto při hodnocení charakteristické únosnosti v tahu N_{Rk} při porušení vytržením kužele betonu a při porušení vytažením ($N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$) platí níže uvedená ustanovení daná rovnicemi (6.17) až (6.20). Avšak pro porušení vytažením (včetně porušení vytažením jednotlivých kotev s typickým mělkým kuželem na zatěžovaném okraji) může být v ETA místo charakteristické únosnosti N_{Rk} udána charakteristická pevnost přitmělení τ_{Rk} ; proto platí rovnice (6.17.1) a (6.20.1), rovnice (6.18) zůstává nezměněna a rovnice (6.19) se neuplatňuje.

– Z výsledků zkoušek tahem pro určená použití se vypočte pevnost přitmělení při každé zkoušce podle rovnice (6.17):

$$\tau_{Ru}^i = \frac{N_u^i (C 20/25)}{\pi \cdot d \cdot h_{ef}} \quad (6.17)$$

kde:

τ_{Ru}^i = pevnost přitmělení při zkoušce tahem na průměru d na desce i nebo dávce i

$N_u^i (C 20/25)$ = nejvyšší zatížení při zkoušce tahem na průměru d na desce i nebo dávce i přepočtené na beton C 20/25 podle bodu 6.0 písm. b)

d = průměr zapuštěné části

h_{ef} = hloubka ukotvení

$$\tau_{Ru}^i = \alpha_{setup} \frac{N_u^i (C 20/25)}{\pi \cdot d \cdot h_{ef}} \quad (6.17.1)$$

- α_{setup} = 1,0, provádějí-li se zkoušky pro určená použití bez zamezení vzniku porušení
 = 0,75, provádějí-li se zkoušky pro určená použití v betonu bez trhlin se zamezením vzniku porušení
 = 0,70, provádějí-li se zkoušky pro určená použití v betonu s trhlinami se zamezením vzniku porušení.

- K započítání vlivu různých parametrů betonu na zatížení při porušení se hodnoty pevnosti přitmělení τ_{Ru}^i podle rovnice (6.17) přepočtou pomocí rovnice (6.18) s použitím výsledků referenčních zkoušek:

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

kde:

- τ_{Ru} = pevnost přitmělení při normální teplotě okolního prostředí
 τ_{Ru}^i = pevnost přitmělení podle rovnice (6.17)
 $\min \tau_{\text{Ru,m},\varnothing m}^r$ = minimální hodnota průměrné pevnosti přitmělení ze všech referenčních zkoušek (zkoušky pro vhodnost k použití a pro určená použití s kotvami „středního“ průměru)
 $\tau_{\text{Ru,m},\varnothing m}^{r,i}$ = průměrná pevnost přitmělení při referenční zkoušce s kotvou „středního“ průměru, provedené na stejné desce i nebo stejné dávce i jako při zkoušce tahem pro určená použití.

Přepočtení na minimální pevnost přitmělení podle rovnice (6.18) (modifikace hodnotou τ_{Ru}^i) lze vypustit, jestliže variační součinitel mezní pevnosti přitmělení ze všech výsledků sérií referenčních zkoušek není větší než 15 %. Proto je nutné stanovit charakteristickou únosnost přitmělení na základě zkoušek pro určená použití s variačním koeficientem 15 %.

- Na základě hodnot τ_{Ru} podle rovnice (6.18) se vyhodnotí charakteristická únosnost přitmělení τ_{Rk} podle části 1 bodu 6.1.2.2.1. Obecně se předpokládá konstantní hodnota τ_{Rk} platná pro kotvy všech průměrů. Pokud údaje ze zkoušek ukazují, že se hodnoty pevnosti přitmělení v závislosti na průměru kotvy mění pravidelným definovatelným způsobem (nikoli nahodile), mohou být hodnoty τ_{Rk} vyhodnoceny jako spojitá funkce průměru kotvy. Jestliže všechny výsledky zkoušek odpovídají tomuto chování výrobku, je možná i funkce s nejvýše jedním extrémem; tj. není spojená s účinkem různých dávek betonu.
- Charakteristická únosnost v tahu při porušení vytržením kužele betonu a při porušení vytažením se vypočte pomocí rovnice (6.19) s použitím výše uvedené charakteristické únosnosti přitmělení τ_{Rk} :

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

b) Snížení charakteristické únosnosti v tahu

Nejsou-li splněny určité požadavky, sníží se charakteristická únosnost v tahu níže popsaným způsobem:

1) Závislost zatížení/posuv, tahové zatížení

Je-li hodnota α_1 vypočtená podle rovnice (6.12) pro zkoušky vhodnosti k použití (bod 6.1.1.1 písm. a)) a pro zkoušky pro určená použití (bod 6.1.2.1 písm. a)) menší než 1,0, musí se charakteristická únosnost $N_{\text{Rk},p} = N_{\text{Rk},c}$ snížit podle rovnice (6.20).

2) Zkoušky se změnou šířky trhlin, zkoušky při opakovaném zatížení a stálém zatížení a zkoušky při cyklech mráz/tání

Nejsou-li při zkouškách se změnou šířky trhlin, při zkouškách při opakovaném a stálém zatížení a při zkouškách při cyklech mráz/tání splněny požadavky na závislost zatížení/posuv (viz bod 6.1.1.1 a část 1 bod 6.1.1.1), musí se charakteristická únosnost snížit a zkoušky se musí opakovat, dokud nejsou požadavky splněny. Rozhodující je minimální hodnota charakteristických únosností vyhodnocená podle výše uvedených zkoušek.

Je-li u určité velikosti kotvy charakteristická únosnost vypočtená z výsledků zkoušek se změnou šířky trhlin podle rovnice (5.4) menší než hodnota určená podle bodu 6.1.2.2.1, je tato hodnota N_{Rk} pro dotyčný průměr kotvy rozhodující.

Je-li charakteristická únosnost vypočtená pro střední průměr kotvy z výsledků zkoušek při opakovaném zatížení, při stálém zatížení a při cyklech mráz/tání podle rovnice (5.5), (5.6) nebo (5.7) menší než hodnota určená podle bodu 6.1.2.2.1, musí se snížit charakteristická únosnost $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ stejným poměrem u všech průměrů kotvy.

3) Mezní zatížení při zkouškách vhodnosti k použití

Je-li hodnota α pro mezní zatížení při zkouškách vhodnosti k použití (viz bod 6.1.1.1 písm. d), rovnice (6.13)) podle tabulky 5.1 řádků 1 až 6 a 8 a 9 nebo podle tabulky 5.2 řádků 1 až 6 a 8 a 9 menší než hodnota požad. α uvedená v tabulce 5.1 nebo 5.2, musí se charakteristická únosnost v tahu $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ snížit podle rovnice (6.20).

4) Mezní zatížení při zkouškách při zvýšené teplotě

Nejsou-li při zkouškách při zvýšené teplotě (viz bod 6.1.2.1 písm. d) a e)) splněny požadavky na mezní zatížení, musí se charakteristická únosnost v tahu pro $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ snížit podle rovnice (6.20).

U výše uvedeného postupu se předpokládá použití konstantní charakteristické únosnosti N_{Rk} až do maximální dlouhodobé teploty. Na žádost výrobce může být v ETA udán vliv teploty na N_{Rk} . V tomto případě však musí být schvalovacími orgány odsouhlasen požadovaný program zkoušek a vyhodnocení jejich výsledků.

5) Mezní zatížení při zkouškách trvanlivosti

Nejsou-li při zkouškách podle bodu 5.1.4 splněny požadavky na mezní zatížení (viz bod 6.1.3, rovnice (6.22)), musí se charakteristická únosnost v tahu $N_{Rk,p} = N_{Rk,c}$ snížit podle rovnice (6.20) nebo se charakteristická pevnost přitmělení τ_{Rk}^0 sníží podle rovnice (6.20.1).

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

kde:

N_{Rk} = charakteristická únosnost udaná v ETA

$N_{Rk,0}$ = charakteristická únosnost podle rovnice (6.19)

$\min\frac{\alpha}{\text{požad. } \alpha}$ = minimální poměr ze všech zkoušek vhodnosti k použití $\leq 1,0$

$\min\frac{\alpha}{\text{požad. } \alpha_1}$ = minimální poměr ze všech zkoušek vhodnosti k použití a zkoušek pro určená použití $\leq 1,0$

α = hodnota podle rovnice (6.13) (kritéria pro zkoušky vhodnosti k použití)

požad. α = požadovaná hodnota α podle tabulky 5.1 nebo 5.2

α_1 = hodnota podle rovnice (6.12) (kritéria podle bodu 6.1.1.1 písm. a) a bodu 6.1.2.1 písm. a); závislost zatížení/posuv)

α_2 = hodnota podle rovnice (6.15) (zkoušky při maximální dlouhodobé teplotě) $\leq 1,0$

α_3 = hodnota podle rovnice (6.16) (zkoušky při maximální krátkodobé teplotě) $\leq 1,0$

α_4 = hodnota podle rovnice (6.22) (zkoušky pro ověření trvanlivosti tmelu) $\leq 1,0$

$$\tau_{Rk} = \tau_{Rk}^0 \cdot \min\left(\min\frac{\alpha}{\text{požad. } \alpha}; \min\frac{\alpha_1}{\text{požad. } \alpha}\right) \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \quad (6.20.1)$$

τ_{Rk}^0 = charakteristická pevnost přitmělení vyhodnocená podle bodu 6.1.2.2.1 písm. a) třetí odrážky

τ_{Rk} = charakteristická pevnost přitmělení udaná v ETA

Charakteristická pevnost přitmělení se takto zaokrouhluje:

τ_{RK} [N/mm ²]	krok $\Delta\tau_{RK}$ [N/mm ²]	např.:
≤ 10	0,5	4 / 4,5 / 5 / 5,5 ...
$> 10, \leq 20$	1,0	12 / 13 / 14 / 15 ...
> 20	2,0	26 / 28 / 30 / 32 ...

6.1.2.2.2 Dílčí součinitele bezpečnosti γ_2 a γ_3

Dílčí součinitel bezpečnosti γ_2 se vyhodnotí z výsledků zkoušek vhodnosti k použití podle řádku 1 v tabulkách 5.1 nebo 5.2 podle tabulky 6.1:

Tabulka 6.1 Hodnoty požad. α při zkouškách bezpečnosti montáže injektovaných kotev

dílčí součinitel bezpečnosti γ_2	požad. α při zkouškách podle tabulky 5.1 nebo 5.2	
	řádky 1 a) a 1 d)	řádky 1 b) a 1 c)
1,0	$\geq 0,95$	$\geq 0,9$
1,2	$\geq 0,8$	$\geq 0,75$
1,4	$\geq 0,7$	$\geq 0,65$

Pro variační součinitel mezních zatížení při zkouškách vhodnosti k použití $20 \% \leq v \leq 30 \%$ musí být v ETA udán doplňkový součinitel bezpečnosti γ_3 :

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

Pro variační součinitel mezních zatížení při zkouškách tahem pro určená použití $15 \% \leq v \leq 20 \%$ musí být v ETA udán doplňkový součinitel bezpečnosti γ_3 :

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

Rozhodující je maximální hodnota γ_3 z rovnic (6.21a) a (6.21b).

6.1.2.2.8 Odolnost proti posuvu

Posuv se obecně vyhodnocuje podle části 1 bodu 6.1.2.2.8, pouze posuv při krátkodobém a dlouhodobém zatížení (δ_{NO} a δ_{VO}) v betonu bez trhlin se vyhodnocuje podle zkoušek při stálém zatížení.

6.1.3 Posouzení trvanlivosti

Pokud se týká koroze, platí pro kovové části injektovaných kotev ustanovení části 1 bodu 6.1.3.

Při ověřování trvanlivosti při podmínkách b) a c) (viz bod 2.2.2) je nutné brát v úvahu jakékoli vystavení zapuštěných částí účinkům prostředí na zadní straně betonového dílce.

Při zkouškách na řezech podle bodu 5.1.4 je nutné prokázat, že pevnost přitmělení řezů uložených v alkalické kapalině a v prostředí s obsahem siřičitanů je přinejmenším stejně vysoká jako pevnost přitmělení při srovnávacích zkouškách na řezech uložených za normálních podmínek. Důkazem splnění tohoto požadavku je činitel α_4 vypočtený podle rovnice (6.22):

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

kde:

$\min \tau_{um(stored)}$ = minimální průměrná pevnost přitmělení řezů uložených v různých prostředích

$\tau_{um,dry}$ = průměrná pevnost přitmělení při srovnávacích zkouškách na řezech uložených za normálních podmínek

Faktor α_4 má být při zkouškách v alkalické kapalině 1,0 a při zkouškách v siřičitanovém prostředí 0,9. Je-li hodnota α_4 menší než výše uvedené hodnoty, musí se charakteristická únosnost $N_{Rk,p}$ snížit podle bodu 6.1.2.2.1 písm. b).

Pevnost přitmělení při zkouškách na řezech se vypočte podle rovnice (6.23):

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

kde:

N_u = maximální naměřené zatížení

d = průměr zapuštěné části

h_{sl} = tloušťka řezu, měřené hodnoty

6.3 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

6.3.1 Uvolňování nebezpečných látek

Výrobek musí splňovat všechna příslušná evropská a národní ustanovení platná pro účely použití, pro které byl uveden na trh. Žadatel by měl věnovat pozornost tomu, že pro jiné účely použití nebo jiné členské státy určení mohou existovat jiné požadavky, které je třeba respektovat. U nebezpečných látek, které jsou ve výrobku obsaženy, avšak ETA se na ně nevztahuje, lze zvolit variantu NPD (žádné ukazatele vlastností nejsou stanoveny).

6.7 Identifikace kotev

Všechny složky materiálů musí být popsány jednoznačným způsobem, pokud se týká jejich chemické povahy, a musí být identifikovatelné standardními zkouškami (např. testy fingerprinting). Množství všech složek musí být specifikováno buď hmotností, objemem, nebo procenty, s příslušnými tolerancemi.

Kromě zkoušek zmíněných v části 1 měly by být specifikovány níže uvedené charakteristiky, pokud možno podle norem ISO, evropských norem nebo národních norem, popřípadě s jinými dokumenty:

1) Organická pojiva

Pryskyřice, tvrdidla a přísady by měly být identifikovány na základě zkoušek těchto vlastností:

- hustota
- viskozita
- ztráta žíháním a obsah popela
- konvenční suchý extrakt
- granulometrická analýza
- pevnost v tahu
- pevnost v ohybu
- pevnost v tlaku
- doba zpoždění
- reaktivita (gelovatění nebo doba vytvrzování) (reaktivitu lze zkoušet na materiálu normalizovaného složení, nemusí to být složení specifikované pro injektovanou kotvu)

Mimoto jsou nezbytné tyto zkoušky:

Pryskyřice a tvrdidlo vytvrzované mechanismem polyadice

Epoxidové pryskyřice

- epoxidové číslo (ekvivalent)
- aminový ekvivalent

Polyuretany

- hydroxylový ekvivalent
- izokyanátový ekvivalent

Prskyřice a tvrdidlo vytvrzované polymerizací

Nenasycený polyester, vinylester (epoxymetakryláty) a vinylesteruretany (uretanmetakryláty)

- tvrdidlo (katalyzátor), obsah peroxidu

Metylmetakryláty (MMA)

- tvrdidlo, obsah peroxidu

Plnivo

- specifikace materiálu plniva (např. zkouška hustoty), včetně typu
- specifikace tvaru plniva (např. vlákna, kuličky apod.)
- granulometrická analýza

2) Anorganická pojiva

- specifikace materiálu podle chemické analýzy
- dávkování aktivního pojiva
- granulometrická analýza
- hustota
- suchý extrakt
- zkouška tvrdnutí
- zkouška smrštění a bobtnání
- pevnost v ohybu a v tlaku po 7 a 28 dnech
- ztráta žíháním a obsah popela

Plniva, přísady

- specifikace materiálu plniva a přísad
- specifikace tvaru plniva

7. PŘEDPOKLADY, NA JEJICHŽ ZÁKLADĚ SE POSUZUJE ETA

7.1 Metody návrhu kotvení

Při návrhu kotvení s injektovanými kotvami lze použít metody návrhu A, B nebo C podle přílohy C v závislosti na zvolené variantě.

Současné zkušenosti u injektovaných kotev jsou platné pouze pro kotvy s hloubkou ukotvení v rozsahu uvedeném v bodě 2.1.1. U injektovaných kotev mimo tento rozsah musí být realizován úplný program zkoušek.

Model návrhu pro návrh upevnění s injektovanými kotvami s použitím charakteristické pevnosti přitmělení τ_{RK} je uveden v technické zprávě TR 029.

Níže uvedené údaje se vztahují na metodu návrhu s použitím charakteristické únosnosti N_{RK} podle přílohy C.

Současné zkušenosti týkající se rozteče a vzdálenosti od okraje pro zajištění charakteristické únosnosti při zatížení tahem jsou:

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

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

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

U betonových dílců tloušťky $h \geq 2 h_{ef}$ nedochází k prasknutí, proto u nich není nutné ověření z hlediska porušení prasknutím.

Je-li minimální tloušťka dílce menší než $2 h_{ef}$, je nutné vyhodnotit charakteristickou únosnost kotvy na základě zkoušek s jednotlivými kotvami v rohu a při zvolené tloušťce dílce (viz část 1 tabulka 5.4 řádek 14). Tato charakteristická únosnost platí pro dílce tloušťky $h_{min} \leq h < 2 h_{ef}$.

U únosnosti při zatížení tahem je třeba počítat s těmito úpravami v příloze C bodě 5.2.2:

- Místo počáteční hodnoty charakteristické únosnosti v případě porušení vytržením kužele betonu $N_{Rk,C}^0$ podle přílohy C rovnice (5.2a) se použije charakteristická únosnost N_{Rk} stanovená podle rovnice (6.20) (bod 6.1.2.2.1 písm. b)).
- Činitel $\psi_{ucr,N}$ (příloha C bod 5.2.2.4 písm. f)) se stanoví na základě odpovídajících zkoušek. Alternativně se použije hodnota $\psi_{ucr,N} = 1,0$ a pro $N_{Rk,C}^0$ se použijí různé hodnoty N_{Rk} pro beton s trhlinami a bez trhlin

Charakteristická únosnost při zatížení tlakem je rovná $N_{Rk,p}$.

7.2 Doporučení týkající se balení, přepravy a skladování

Případné zvláštní podmínky přepravy mají být uvedeny v průvodní dokumentaci.

Případné zvláštní podmínky skladování musí být uvedeny na obalu, včetně těchto údajů:

- rozsah teplot skladování
- omezení, např. zákaz vystavení teplu nebo přímému slunečnímu světlu
- datum ukončení použitelnosti.

7.3 Montáž kotev

Kromě požadavků uvedených v části 1 jsou kladeny tyto další:

V ETA musí být informace o tištěném návodu k montáži od výrobce. Tyto návody k montáži musí být shodné s dokumentem sloužícím ke stanovení požadavků na zkoušení pro posuzování výrobků.

Jestliže se používají piktogramy, musí mít jasný a jednoznačný význam. V případě potřeby musí být doplněn text v příslušném jazyce k osvětlení jejich významu.

Terminologie

Uživateli musí být jasný přesný význam všech termínů, jako je teplota okolního prostředí při montáži, teplota instalace tmelícího materiálu, doba zpoždění, doba vytvrzování apod.

Stav podkladního materiálu

Musí být uvedena veškerá omezení týkající se stavu podkladního materiálu. Například když kotvy nesmí být instalovány v betonu s trhlinami nebo v otvorech naplněných vodou.

Čištění otvoru

V pokynech pro čištění otvoru musí být podrobně specifikován druh čisticího zařízení, které je třeba použít, např. výkon vyfukovacího dmyhadla, průměr a materiál kartáče, jakož i přesný postup čištění včetně počtu a pořadí operací vyfukování a kartáčování.

Rozmezí teplot

Musí být specifikována tato teplotní rozmezí:

- rozsah teplot okolního prostředí při montáži
- rozsah teplot instalace tmelícího materiálu.

Rozmezí doby montáže

Musí být uvedena doba zpoždění a doby vytvrzování v závislosti na příslušném teplotním rozmezí, např.:

- doba zpoždění v závislosti na teplotě při instalaci tmelícího materiálu
- doby vytvrzování v závislosti na teplotě okolního prostředí při montáži.

Jestliže se k udání rozmezí teploty a času používají tabulky, musí z nich být jasně patrné, že uvedené časy přesně odpovídají všem teplotám v daném rozmezí. Vhodný příklad ukazuje tato tabulka:

Teplota okolního prostředí při montáži (°C)	Doba vytvrzování (minuty)
5 – 15	120
16 – 25	60

Tento příklad je nevhodný:

Teplota okolního prostředí při montáži (°C)	Doba vytvrzování (minuty)
5	120
15	60

Při určování doby vytvrzování musí být jasné, že jde o nejbližší čas, kdy kotva může být namáhána kroutícím momentem nebo zatížena. Delší prodleva může být doporučena pro zkoušky mezního zatížení na stavbě; pokud tomu tak je, musí to být uvedeno.

Jestliže se kotvy instalují pomocí nástavců připevněných k tyči nebo objímce kotvy, musí být přesně uvedena doba, kdy je možné tyto nástavce odstranit.

Pokyny týkající se mísení

Jestliže složky dodané v samostatném obalu mísí montážní pracovník, musí být uvedeno, že částečné mísení není dovoleno a že všechny složky musí být smíšeny v množství, v jakém byly dodány.

Musí být dostatečně podrobně popsáno mísicí zařízení, jeho údržba a postup mísení, aby bylo zajištěno dokonalé smísení. Musí být jasně uvedeno, kdy je mísení ukončeno, udáním buď doby mísení, nebo stavu směsi, například podle rovnoměrného zbarvení celé směsi.

Instalace tmelivého materiálu ovládaná montážním pracovníkem

U systémů, kde objem materiálu řídí montážní pracovník, např. u systémů se vstřikováním nebo s náplní v samostatném obalu, musí být v pokynech uživateli doporučeno, jak má uložit správný objem a ujistit se, že prstencová štěrbina je dokonale vyplněna.

V pokynech k instalaci by mělo být popsáno, jak zajistit, aby během ukládání pryskyřice nebo zasouvání tyče nedošlo k zachycení bublin vzduchu.

9. OBSAH ETA

Vedle požadavků uvedených v části 1 bodu 9.1.3:

9.1.3 Mimoto mají být v ETA udány různé určené účely použití v závislosti na podmínkách instalace a/nebo způsobu použití.

9.2 b) Charakteristiky kotvy z hlediska hygieny, ochrany zdraví a životního prostředí

V oddílu II.2 „charakteristiky výrobků a metody ověřování“ musí být v ETA obsažena tato poznámka:

„Kromě specifických ustanovení týkajících se nebezpečných látek, obsažených v tomto evropském technickém schválení, mohou existovat další požadavky vztahující se na výrobky, které jsou jeho předmětem (např. převzaté evropské právní předpisy a národní právní a správní předpisy). Aby byla splněna ustanovení směrnice EU o stavebních výrobcích, musí být těmto požadavkům vyhověno, kdykoli a kdekoli jsou platné.“