

EAD 330196-01-0604

červenec 2017

**PLASTOVÉ KOTVY VYROBENÉ Z PŮVODNÍHO
NEBO RECYKLOVANÉHO MATERIÁLU PRO
UPEVNĚNÍ VNĚJŠÍCH TEPELNĚ IZOLAČNÍCH
KOMPOZITNÍCH SYSTÉMŮ S OMÍTKOU**

Přijatý Evropský dokument pro posuzování podle
nařízení (EU) č. 305/2011, příloha II 7.

Copyright EOTA



Referenční název a jazyk tohoto EAD je angličtina. Použitelné předpisy o autorských právech jsou uvedeny v dokumentu vypracovaném a vydaném EOTA.

Evropský dokument pro posuzování (EAD) byl vytvořen s ohledem na nejnovější technické a vědecké znalosti v době svého vydání je zveřejněn v souladu s příslušnými ustanoveními nařízení (EU) 305/2011 jakožto základ pro přípravu a vydání Evropských technických posouzení (ETA).

Tento dokument nahrazuje EAD 330196-00-0604

V porovnání s předchozí verzí došlo k následujícím změnám:

- Doplněny zkoušky a posouzení recyklovaných materiálů

Obsah

1. PŘEDMĚT EAD	4
1.1 Popis stavebního výrobku.....	4
1.2 Informace k určenému použití stavebního výrobku	7
1.2.1 Určené použití	7
1.2.2 Podkladní materiály	7
1.2.3 Délka užívání	9
1.3 Specifická terminologie použitá v tomto EAD	10
1.3.1 Obecně	10
1.3.2 Značení.....	10
1.3.3 Podkladní materiály	11
1.3.4 Posouzení zkoušek	11
2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY A PŘÍSLUŠNÉ METODY POSOUZENÍ A KRITÉRIA.....	13
2.1 Základní charakteristiky výrobku	13
2.2 Metody a kritéria pro posouzení vlastnosti výrobku ve vztahu k základním charakteristikám výrobku	14
2.2.1 Charakteristická únosnost	14
2.2.3 Posuv.....	24
3. POSOUZENÍ A OVĚŘENÍ STÁLOSTI VLASTNOSTÍ	26
3.1 Systém posouzení a ověření stálosti vlastnosti, který má být použit	26
3.2 Úkoly výrobce	26
3.3 Úkoly oznámeného subjektu.....	28
4. ODKAZY NA DOKUMENTY	29
PŘÍLOHA A PODROBNOSTI METOD A KRITÉRIÍ PRO POSOUZENÍ.....	31

1. PŘEDMĚT EAD

1.1 Popis stavebního výrobku

EAD „Plastové kotvy pro upevnění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou“ (zkráceně: Plastové kotvy pro ETICS) stanovuje základy pro posouzení plastových kotev pro použití pro připevnění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou [1] a připevnění prvků VETURE – prefabrikovaných prvků pro izolaci vnějších stěn [2] do podkladního materiálu (podkladů) zhotoveného z betonu a zdiva.

EAD se vztahuje pouze na plastové kotvy použité pouze jako mnohonásobná ukotvení, což znamená, že v případě nadměrného prokluzu nebo porušení místa ukotvení se zatížení může přenést na sousední místa ukotvení. Přenesení zatížení v případě nadměrného prokluzu nebo porušení jednoho místa ukotvení na sousední místa ukotvení se nemusí při navrhování připevňovacích prostředků pro ETICS nebo prvky VETURE brát v úvahu.

EAD se vztahuje pouze na plastové kotvy použité pouze pro tahová zatížení vzniklé sáním větru. Zatížení vlastní hmotností ETICS je přenášeno soudržnými spoji ETICS.

EAD se vztahuje pouze na plastové kotvy s maximální charakteristickou únosností N_{Rk} 1,5 kN.

Typy a principy fungování:

Plastové kotvy pro ETICS se skládají z rozpěrného prvku a plastové rozpěrné objímky s talířem pro ukotvení ETICS (Obrázek 1.1 a Obrázek 1.2) nebo z plastové rozpěrné objímky s límcem pro ukotvení profilů pro ETICS (Obrázek 1.3) nebo prvky VETURE.

Plastová objímka a rozpěrný prvek tvoří jednotku.

Plastová objímka se rozepře zatlučením nebo zašroubováním rozpěrného prvku, který přitiskne objímku ke stěně vyvrtaného otvoru.

Plastové kotvy se šroubem jako rozpěrným prvkem se nazývají „šroubovací“. Plastové kotvy s trnem jako rozpěrným prvkem se nazývají „zatloukací“.

Materiály:

Plastové kotvy pro ETICS se skládají z následujících materiálů:

- Rozpěrný prvek: Kov (ocel) nebo plast
- Rozpěrná objímka a talířek: plast
- Plasty: původní nebo recyklovaný materiál vyrobený z polyamidu PA 6 a PA 6.6, polyethylenu PE nebo polypropylenu PP nebo jiných polymerních materiálů
- Původní materiály: materiály, které ještě nebyly tvarovány; při procesu tvarování lze přidat pouze přepracovaný materiál (např. licí kanálek) získaný jako odpadový materiál ze stejného procesu tvarování; tento recyklovaný materiál musí být ze stejného výchozího materiálu a shodný se zbytkem materiálů
- Recyklované materiály: jiné než původní materiály

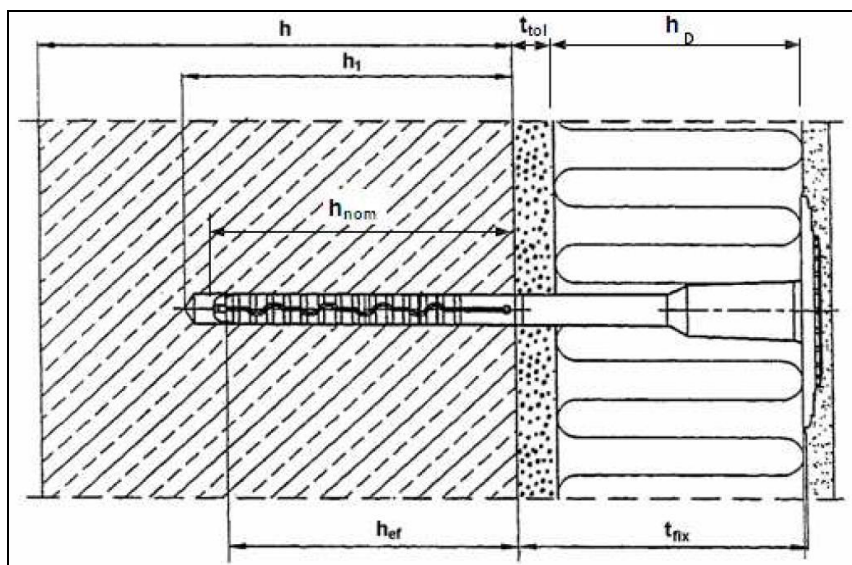
Rozměry:

Tento EAD platí pro plastové kotvy s vnějším průměrem plastové objímky min. 5 mm. Účinná kotevní hloubka h_{ef} musí mít alespoň 25 mm.

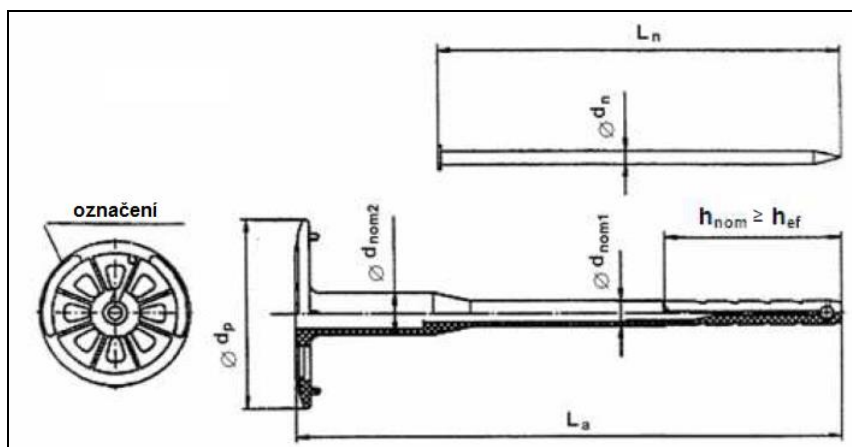
V závislosti na konkrétním návrhu kotvy, celková hloubka ukotvení plastové kotvy do podkladního materiálu h_{nom} je rovna nebo větší než h_{ef} .

Vzdálenost od okraje musí být $c_{min} \geq 100$ a rozteč $s_{min} \geq 100$ mm.

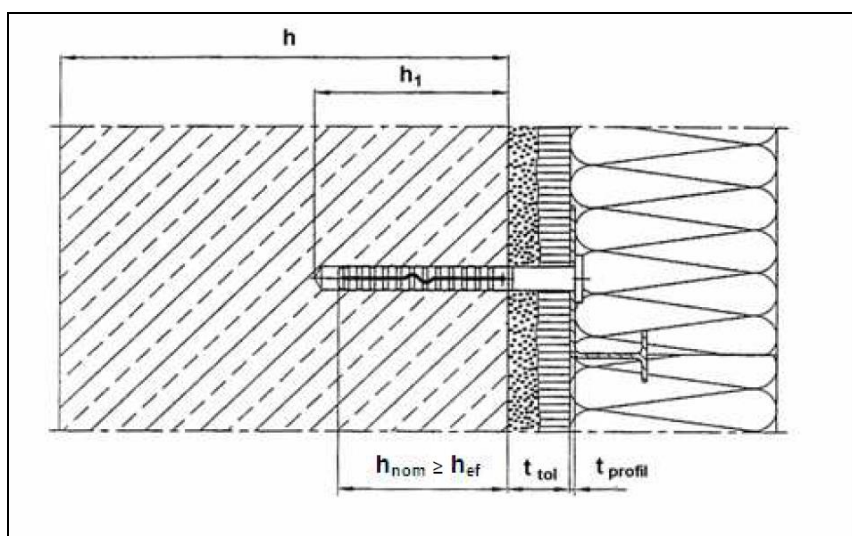
Různé verze kotvy s ohledem na materiál, pevnost, typ nebo rozměry jsou označeny tak, aby odpovídající charakteristika výrobku mohla být přiřazena k odpovídajícímu typu kotvy.



Obrázek 1.1 Plastová kotva (zatloukací) pro ETICS



Obrázek 1.2 Součásti plastové kotvy



Obrázek 1.3 Plastová kotva pro profily ETICS nebo prvky VETURE

Na výrobek se nevztahuje harmonizovaná evropská norma (hEN).

Výrobce má zodpovědnost za podniknutí náležitých opatření ohledně balení, převozu, uskladnění, údržby, náhrady a oprav výrobku a udělení rad, které považuje za nezbytné, jeho zákazníkům k dopravě, uskladnění, údržbě, výměně a opravám výrobků.

Předpokládá se, že výrobek bude namontován podle návodu výrobce nebo (pokud není návod k dispozici) v souladu s obvyklou praxí stavebních odborníků.

Příslušná ustanovení výrobce, které mají vliv na vlastnosti výrobku, na který se vztahuje tento Evropský dokument pro posuzování, musí být vzaty v úvahu při stanovení vlastností výrobku a podrobně uvedeny v ETA.

1.2 Informace k určenému použití stavebního výrobku

1.2.1 Určené použití

Tento EAD platí pro použití plastových kotev pro upevnění ETICS nebo prvků VETURE do betonu a/nebo zdiva. Návrh a konstrukce zděných konstrukcí, do kterých bude plastová kotva ukotvena, je v souladu s Eurokód 6, EN 1996-1-1 [4] a příslušnými národními předpisy.

Kotva je určena pro použití v kotvení, které je navrženo odpovědným inženýrem s praxí v oblasti kotevní techniky pro ETICS nebo prvky VETURE na základě charakteristických vlastností uvedených v ETA nebo – případně – na základě výsledků zkoušek na stavbě podle TR 051 [19].

Tento EAD se vztahuje na plastové kotvy, které nejsou vystaveny UV záření více než 6 týdnů. Při použití jsou po instalaci chráněny omítkou.

Fungování plastové kotvy, včetně její schopnosti přenášet návrhové zatížení s příslušným bezpečnostním faktorem a mezním posuvem, nesmí být nepříznivě ovlivněno teplotami v blízkosti povrchu podkladního materiálu v rozmezí teplot podkladního materiálu:

0 °C až +40 °C (minimální teplota instalace stanovená výrobcem: obvykle 0 °C až +5 °C, max. krátkodobá teplota: +40 °C a max. dlouhodobá teplota: +24 °C)

1.2.2 Podkladní materiály

Je třeba věnovat pozornost tomu, že normy pro zděné konstrukce nejsou velmi omezující, pokud jde o detaily (například typ, rozměry a umístění otvorů, počet a tloušťku příček). Protože únosnost a posun při zatížení jsou přímo závislé na těchto vlivech, posouzení plastových kotev je v zásadě možné pouze u každého konkrétního dobře definovaného zdícího prvku. Pro posouzení chování plastových kotev v jiném méně dobře definovaném zdivu nebo dutých / děrovaných cihlách, dutinových tvárnících nebo jiných různých podkladních materiálech, se provedou zkoušky na stavbě podle národních požadavků nebo TR 051 [19].

Tento EAD platí pro aplikace, kde je minimální tloušťka podkladního materiálu, ve kterém je plastová kotva instalována, alespoň $h = 100$ mm. V případě tenkých stěn (stěny odolné vůči povětrnostním vlivům) minimální tloušťka podkladního materiálu může být snížena na 40 mm, pokud se vliv umístění plastové kotvy posoudí podle Obrázku 2.1.

Skupiny podkladních materiálů jsou určeny jako funkce podkladních materiálů následovně:

Tabulka 1.1 Definice skupin podkladních materiálů

Skupina podkladního materiálu	Podkladní materiál	Poznámka
A	prostý beton	Tento EAD platí pro použití plastových kotev do betonu mezi třídami pevnosti C 12/15 a C 50/60, včetně, podle EN 206 [5]. Tento EAD nezahrnuje kotvení provedené v potěru nebo vrchní vrstvě omítky, která může být pro beton netypická a/nebo nadměrně slabá.
B	pevné zdivo	Tento EAD se vztahuje na zdící materiály z plných cihel podle EN 771-1,-2,-3,-5 [3], které nemají jiné otvory nebo dutiny než ty, které jsou vlastní materiálu.
C	duté nebo děrované zdivo	Tento EAD se vztahuje na zdící materiály z dutinových nebo děrovaných cihel (tvárnic) podle EN 771-1,-2,-3,-5 [3], které mají určité procento objemu dutiny, které procházejí zdicím prvkem.
D	mezerovitý beton z pórovitého kameniva	Tento EAD platí pro používání plastových kotev do mezerovitého betonu z pórovitého kameniva v rozsahu tříd pevnosti LAC 2 a LAC 25 včetně, podle EN 1520 [6] vyztužených dílců z mezerovitého betonu z pórovitého kameniva a do betonových tvárnic z pórovitého kameniva.
E	autoklávovaný pórobeton	Tento EAD platí pro používání plastových kotev do autoklávovaného pórobetonu podle EN 771-4 [3] pórobetonových tvárnic podle EN 12 602 [7] vyztužených dílců z autoklávovaného pórobetonu. Třída pevnosti autoklávovaného pórobetonu definovaná v [7] musí ležet mezi P 2 a P 7 včetně.

1.2.3 Délka užívání

Metody posuzování, které tento EAD obsahuje, nebo se na ně odkazuje, byly sepsány na základě žádosti výrobců vzít v úvahu navrhovanou délku užívání plastových kotev pro ETICS pro určené použití 25 let od instalace, za předpokladu, že plastová kotva pro ETICS byla řádně instalována (viz. 1.1). Tato ustanovení jsou postavena na základě současného stavu a dostupných znalostí a zkušeností.

Při posuzování výrobku musí být vzato v úvahu určené použití předpokládané výrobcem. Skutečná délka užívání může být, při běžných podmínkách použití, značně delší bez větší degradace ovlivňující základní požadavek na dílo¹.

Údaje uvedené jako délka užívání výrobku nemohou být vykládány jako záruční lhůta uvedená výrobcem, jeho zástupcem, nebo EOTA při přípravě tohoto EAD ani technickou TAB vydávající ETA na základě tohoto EAD, ale musí být považovány pouze za pomocný prostředek pro vyjádření očekávané ekonomicky přiměřené doby užívání stavebního díla.

¹ Skutečná délka užívání výrobku začleněná do konkrétního díla závisí na vlivu okolního prostředí, kterému je dílo vystaveno, stejně tak jako na konkrétních podmínkách návrhu, provedení, použití a údržby tohoto díla. Z toho důvodu nelze vyloučit, že v určitých případech může být skutečná délka užívání výrobku kratší než předpokládaná délka užívání.

1.3 Specifická terminologie použitá v tomto EAD

1.3.1 Obecně

Plastová kotva	= vyrobený, smontovaný prvek pro dosažení ukotvení mezi podkladním materiálem a připevňovaným stavebním prvkem
Připevňovaný prvek	= stavební prvek, který má být připevněn k podkladnímu materiálu, v tomto případě vnější kontaktní tepelně izolační systém s omítkou
Ukotvení	= soustava sestávající z podkladního materiálu, plastové kotvy a připevňovaného stavebního prvku

1.3.2 Značení

Značení a značky často používané v tomto EAD jsou uvedeny níže. Další specifické značení a značky jsou uvedeny v textu.

b	= šířka podkladního materiálu
c_{min}	= minimální povolená vzdálenost od okraje
d_0	= průměr vyvrtaného otvoru
d_{cut}	= řezný průměr vrtáku
$d_{cut,max}$	= řezný průměr na horní mezi tolerance (maximální průměr vrtáku)
$d_{cut,min}$	= řezný průměr na spodní mezi tolerance (minimální průměr vrtáku)
$d_{cur,m}$	= střední řezný průměr vrtací korunky
d_f	= vnitřní průměr otvoru v připevňovaném prvku
d_n	= průměr dřívku trnu
d_{nom}	= vnější průměr plastové kotvy = vnější průměr plastové objímky
d_p	= průměr talířku kotvy
h	= tloušťka tělesa (stěny)
h_{min}	= minimální tloušťka tělesa
h_0	= hloubka vyvrtaného válcového otvoru u stěny
h_1	= hloubka vrtaného otvoru k nejhlubšímu bodu
h_{ef}	= účinná kotevní hloubka
h_{nom}	= celková hloubka ukotvení plastové kotvy v podkladním materiálu ($h_{nom} \geq h_{ef}$)
h_D	= tloušťka izolačního materiálu
L_a	= délka plastové kotvy
L_n	= délka trnu
l_s	= délka speciálního šroubu
s_{min}	= minimální povolená rozteč
T	= utahovací moment
T_{inst}	= požadovaný nebo maximální doporučený utahovací moment pro osazení
t_{fix}	= tloušťka připevňovaného prvku
t_{tol}	= tloušťka vyrovnávací vrstvy pro kompenzaci tolerancí nebo nenosného povlaku
$t_{profile}$	= tloušťka profilu

1.3.3 Podkladní materiály

f_c	=	pevnost betonu v tlaku stanovená na zkušebních válcích
$f_{c,cube}$	=	pevnost betonu v tlaku stanovená na zkušebních krychlích
$f_{c,test}$	=	pevnost betonu v tlaku v době zkoušení
f_{cm}	=	střední hodnota pevnosti betonu v tlaku
f_{ck}	=	jmenovitá charakteristická pevnost betonu v tlaku (stanovená na zkušebním válci)
$f_{ck,cube}$	=	jmenovitá charakteristická pevnost betonu v tlaku (stanovená na zkušebních krychlích)
ρ	=	objemová hmotnost dílce
f_b	=	pevnost dílce v tlaku
$f_{b,test}$	=	pevnost dílce v tlaku v době zkoušení
f_{bk}	=	jmenovitá charakteristická pevnost dílce v tlaku
$f_{y,test}$	=	mez kluzu oceli při zkoušce
f_{yk}	=	jmenovitá charakteristická mez kluzu oceli
$f_{u,test}$	=	mez pevnosti oceli při zkoušení
f_{uk}	=	jmenovitá charakteristická mez pevnosti oceli

1.3.4 Posouzení zkoušek

α	=	charakteristický redukční činitel
α_1	=	mezní redukční činitel
$\alpha_{lifetime}$	=	redukční činitel ze zkoušek životnosti
α_v	=	variační redukční činitel
γ_F	=	dílčí činitel bezpečnosti při namáhání
γ_M	=	dílčí činitel bezpečnosti pro materiál
$\delta(\delta N)$	=	posuv (pohyb) plastové kotvy při povrchu podkladního materiálu vzhledem k povrchu podkladního materiálu ve směru zatížení (tahu) mimo oblast porušení. Posuv zahrnuje deformace oceli a podkladního materiálu a možný prokluz plastové kotvy.
$\sigma_{y,0}$	=	Mez kluzu plastu před vystavení teplotě
$\sigma_{b,0}$	=	napětí při prasknutí plastu před vystavení teplotě
$\sigma_{y,t,T}$	=	Mez kluzu plastu po čase t (pro $t=28$ dní, 180 dní,...) vystavení teplotě $T=90^\circ\text{C}$
$\sigma_{b,t,T}$	=	napětí při prasknutí plastu po čase t (pro $t=28$ dní, 180 dní,...) vystavení teplotě $T=90^\circ\text{C}$

k_s	=	statistický činitel
n	=	počet zkoušek v sérii zkoušek
N	=	jmenovitá síla v tahu
N_{Rk}	=	charakteristická únosnost při zatížení tahem uvedená v ETA
$N_{Rk,0}$	=	charakteristická únosnost z referenčních zkoušek tahem podle Tabulky 2.3, řádka 1
$N_{Ru,m \ln(x)}$	=	průměrná hodnota mezního zatížení v sérii zkoušek vypočtená z logaritmických hodnot zkoušky
N_u	=	zatížení při porušení ve zkoušce zatížení tahem
$N_{u,5\%}$	=	5%-kvantil zatížení při porušení ze série zkoušek při zatížení tahem
$N_{u,m}$	=	průměrné zatížení při porušení ze zkoušek při zatížení tahem
$req.\alpha$	=	požadovaný redukční činitel
s	=	standardní odchylka
v	=	variační koeficient

2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY A PŘÍSLUŠNÉ METODY POSOUZENÍ A KRITÉRIA

2.1 Základní charakteristiky výrobku

V Tabulce 2.1 je uvedeno, jak jsou vlastnosti tohoto výrobku stanoveny v souvislosti se základními charakteristikami.

Tabulka 2.1 Základní charakteristiky výrobku a metody a kritéria pro posouzení vlastností výrobku v souvislosti k těmto základním charakteristikám

Č.	Základní charakteristika	Metoda posouzení	Typ vyjádření vlastností výrobku
Základní požadavky na dílo 2: Bezpečnost v případě požáru			
1	Neposuzuje se na základě tohoto EAD ²		
Základní požadavky na dílo 4: Bezpečnost při užívání			
2	Charakteristická únosnost - Charakteristická únosnost při zatížení tahem - Minimální vzdálenost od okraje - Minimální rozteč	2.2.1	Úroveň: - N _{RK} [kN] - c _{min} [mm] - s _{min} [mm]
3	Posuv - Zatížení tahem s dílčím činitelem γ _M , γ _F - Posuv	2.2.2	Úroveň: - N [kN] - Δδ _N [mm]
4	Tuhost talířku - Průměr talířku kotvy - Únosnost talířku kotvy při zatížení - Tuhost talířku	TR 026 [18]	Úroveň: - Průměr talířku kotvy [mm] - Únosnost talířku kotvy při zatížení [kN] - Tuhost talířku [kN/mm]
Základní požadavky na dílo 6: Úspora energie a ochrana tepla			
5	Prostupnost tepla - Bodová prostupnost tepla kotvy - Tloušťka izolační vrstvy ETICS	TR 025 [17]	Úroveň: - χ[W/K] - h _D [mm]

² Kotvení jsou použita pro připevnění obložení nebo součástí, které nejsou třída A 1 a plastové části kotvy jsou umístěny v otvoru vyvrtaném v podkladním materiálu (beton nebo zdivo) a připevňovaném prvku. Tam, kde je plastová část kotvy zapuštěna v betonu nebo zdivu, se může předpokládat, že tyto plastové části nebudou přispívat k rozšíření nebo plnému rozvinutí požáru a že nebudou mít vliv na nebezpečí kouře. V kontextu tohoto koncového použití mohou být plastové části zapuštěné v betonu/zdivu považovány za splňující jakékoliv požadavky reakce na oheň.

Plastové části mohou být považovány za nemající vliv na třídu reakce na oheň obložení/součástí tam, kde jsou plastové části zapuštěny v obložení/součástech, které nejsou třída A 1.

2.2 Metody a kritéria pro posouzení vlastností výrobku ve vztahu k základním charakteristikám výrobku

Metody hodnocení předpokládají, že vzorky výrobků, které mají být posouzeny, jsou v souladu se specifikacemi uvedenými výrobcem. Je třeba vzít v úvahu případné tolerance.

Metody posouzení berou v úvahu instalační pokyny od výrobce. ETA musí obsahovat informace o postupech použitých pro instalaci a čištění, které byly použity při posuzování vlastností výrobku. Tyto informace mohou být:

- Technika vrtání (např. vrtání s příklepem, vrtání bez příklepu),
- Specifikace čištění vyvrtaného otvoru (odstraňování prachu z vrtání např. vyfukování, kartáčování včetně velikosti a materiálu kartáče),
- Podmínky při instalaci (instalační teplota, teplotní rozsah výrobku)
- Specifikace použité při instalaci (např. utahovací moment, instalační nástroje)
- Žádné UV záření během skladování

2.2.1 Charakteristická únosnost

Program zkoušek pro posouzení se skládá z

- Zkoušky charakteristické únosnosti/referenční
- Funkční zkoušky

Účelem zkoušek charakteristické únosnosti / referenčních je určit základní technická data požadovaná pro předpovězení vlastností kotvy při provozních podmínkách a odvodit odpovídající návrhové informace.

Funkční zkoušky jsou provedeny pro posouzení citlivosti kotevního systému ohledně variací teploty, zatížení (opakované zatížení, relaxace), instalace a stanovit bezpečné, efektivní a robustní chování kotevního systému.

Tento EAD udává zkušební podmínky pro zkoušky a vyhodnocení pro plastové kotvy pro ETICS nebo prvky VETURE do podkladního materiálu vyrobeného z betonu a/nebo zdiva. Chování celého ETICS nebo prvků VETURE mimo podkladní materiál a míst kde dochází k přenášení zatížení na talířek kotvy nebo límec musí být posouzeno podle ETAG 004 [1] nebo ETAG 017 [2].

Pro většinu plastových kotev je stanovena pouze jedna kotevní hloubka. Pokud je více než jedna kotevní hloubka, musí být zkoušky provedeny v nejméně výhodné kotevní hloubce.

2.2.2 Podrobnosti zkoušek jsou uvedeny v Příloze A.

2.2.2.1 Zkoušky

Zkoušky pro posouzení plastových kotev se provádí v podkladním materiálu, pro které má kotva určené použití podle následující Tabulky 2.2.

Tabulka 2.2 Zkoušky plastových kotev pro ETICS s několika podkladními materiály

Skupina podkladního materiálu pro určené použití			Zkoušky podle
prostý beton	plné zdivo	duté nebo děrované zdivo	
A			Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v prostém betonu
	B		Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v pálených nebo vápenopískových plných prvcích s pevností v tlaku kolem 12 N/mm ² a hustotou mezi 1,6 a 2,0 kg/dm ³
A	B		Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v prostém betonu a Tabulka 2.3, řádka 1 v plném zdivu (pálených nebo vápenopískových prvcích)
A	B	C	Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v prostém betonu, Tabulka 2.3, řádka 1 v plném zdivu (pálených nebo vápenopískových prvcích) a v dutých nebo děrovaných prvcích do nichž je kotva určena a Tabulka 2.3, řádka 2 v dutém nebo děrovaném prvku, pro který je tato zkouška nejkritičtější
	B	C	Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v pálených nebo vápenopískových plných prvcích s pevností v tlaku kolem 12 N/mm ² a hustotou mezi 1,6 a 2,0 kg/dm ³ a Tabulka 2.3, řádka 1 v dutých nebo děrovaných prvcích do nichž je kotva určena a Tabulka 2.3, řádka 2 v dutém nebo děrovaném prvku, pro který je tato zkouška nejkritičtější
	D		Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v mezerovitém betonu z pórovitého kameniva LAC 2 nebo v tvárnících z mezerovitého betonu z pórovitého kameniva
	E		Tabulka 2.3, řádka 1 až 8 v autoklávovaném pórobetonu P2 nebo v tvárnících z autoklávovaném pórobetonu

Tabulka 2.3 Zkoušky pro plastové kotvy pro ETICS

Rádka	Účel zkoušky (1)	Vrták	Teplota okolního prostředí (3)	Stav plastové kotvy (4)	Minimální počet zkoušek na velikost plastové kotvy	req. α	Poznámky k postupu zkoušky popsány v bodě
1	Charakteristická únosnost / referenční zkoušky tahem	$d_{cut,m}$	normální	standardní	10	-	2.2.2.2
2	Fungování, s vrstvou EPS s max. t_{fix}	$d_{cut,m}$	normální	standardní	5	$\geq 0,9$	2.2.2.3 (2), (5)
3	Fungování, v závislosti na průměru vrtáku	$d_{cut,min}$	normální	standardní	5	$\geq 1,0$	2.2.2.4 (2)
		$d_{cut,max}$	normální	standardní	5	$\geq 0,8$	
4	Fungování, při kondicionování	$d_{cut,m}$	normální	suchá	5	$\geq 0,8$	2.2.2.5 (2), (7)
		$d_{cut,m}$	normální	vlhká	5	$\geq 0,8$	
5	Fungování, působení teploty	$d_{cut,m}$	min t (6)	standardní	5	$\geq 1,0$	2.2.2.6 (2)
		$d_{cut,m}$	+40 °C	standardní	5	$\geq 0,8$	
6	Fungování, při opakovaných zatížení	$d_{cut,m}$	normální	standardní	5	$\geq 1,0$	2.2.2.7 (2)
7	Fungování, relaxace 500 h	$d_{cut,m}$	normální	standardní	5	$\geq 1,0$	2.2.2.8 (2)
8	Maximální krouticí moment	$d_{cut,m}$	normální	standardní	5	-	2.2.2.9 (2), (8)
9	Životnost plastů	2.2.2.10 (9)					
10	Koroze kovových částí	2.2.2.11					
11	Vysoká zásaditost plastové objímky	2.2.2.12					

Poznámky k Tabulce 2.3:

- (1) Zkoušky podle řádku 1 a řádku 3 až 10 jsou provedeny bez vnějšího tepelně izolačního kompozitního systému. Místo ETICS se pro zkoušky podle řádku 2 použije vrstva EPS (viz. Příloha A, Obrázek A.7.1).
- (2) Pro prostý beton musí být zkoušky provedeny v betonu C20/25.
- (3) Normální teplota okolního prostředí: $+21 \pm 3$ °C (plastová kotva a beton)
- (4) Kondicionování plastové objímky kotvy podle 2.2.2.5
- (5) Pouze pro zatlučovací plastové kotvy
- (6) Minimální instalační teplota uvedená výrobcem; obvykle 0 °C až +5 °C
- (7) Pro polyetylén PE nebo polypropylén PP nejsou tyto zkoušky potřeba
- (8) Pouze pro šroubovací kotvy
- (9) Pouze pro recyklované materiály

2.2.2.2 Charakteristická únosnost / referenční zkoušky tahem

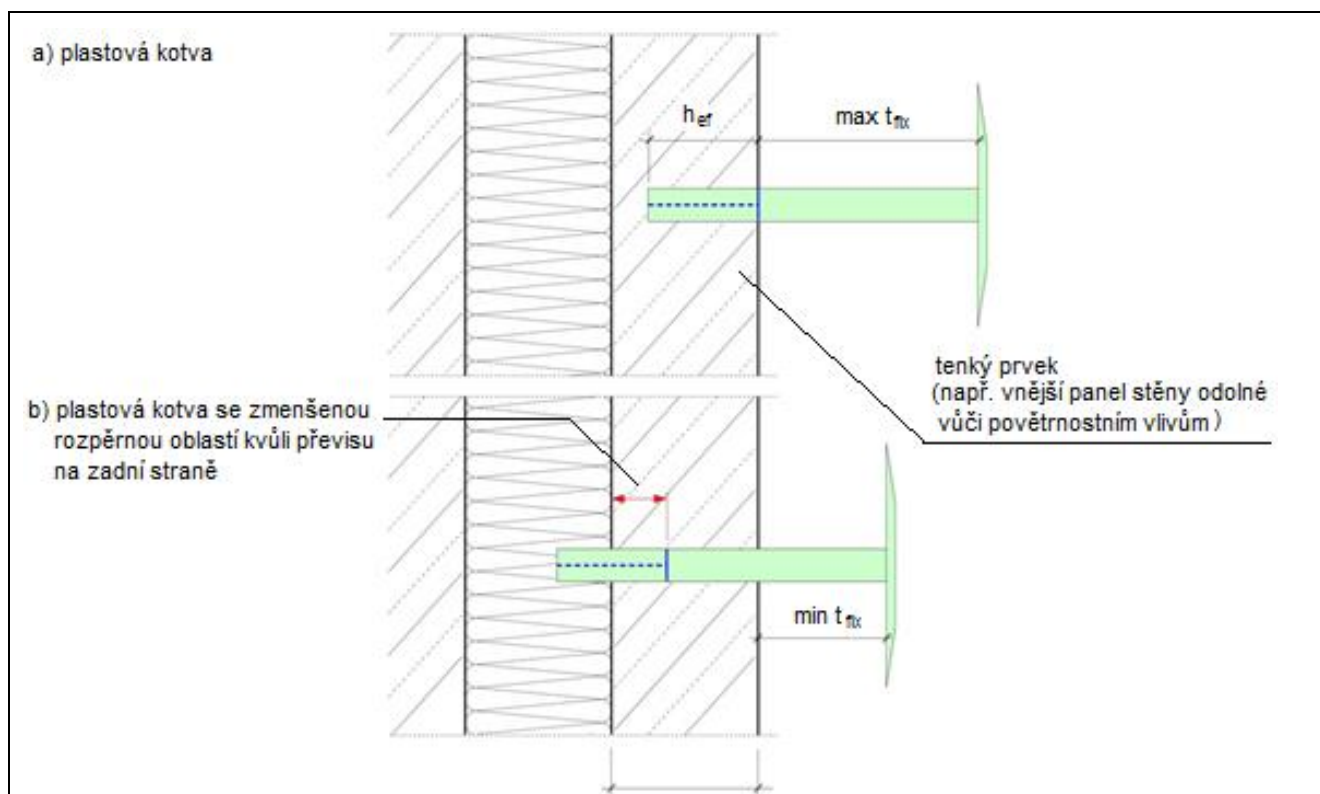
Ke stanovení charakteristické únosnosti plastové kotvy při namáhání (tahem) v prostém betonu (podkladní materiál skupina A) je třeba provést zkoušky podle Tabulky 2.3, řádek 1. Z požadovaných 10 zkoušek se musí provést 5 zkoušek v C20/25 a 5 zkoušek v C50/60; nejnižší získaná hodnota musí být použita pro určení charakteristické únosnosti pro všechny třídy pevnosti $\geq$ C16/20. Zkoušky tahem v C20/25 je nutné provést také jako referenční zkoušky pro vyhodnocení výsledků funkčních zkoušek.

Je potřeba 10 zkoušek tahem pro stanovení charakteristické únosnosti kotev v podkladním materiálu B, C, D a E, viz. Tabulka 2.2.

Pokud je kotva určena pro použití také v tenkých stěnách odolných proti povětrnostním vlivům s $100 \text{ mm} > h \geq 40 \text{ mm}$, musí se vzít v úvahu možný negativní vliv menší tloušťky podkladního materiálu a provést zkoušky.

Pokud může být kotva instalována v rozsahu nastavení hloubky (stejná délka kotvy s dvěma rozdílnými hloubkami t_{fix}), může kotva přesahovat tenký podkladní prvek (viz. Obrázek 2.1 b) a tak negativně ovlivnit únosnost. V tomto případě musí být vzata v úvahu nejvíce nepříznivá instalační poloha při dodatečných zkouškách podle Tabulky 2.3, řádka 1, v laboratorních podmínkách.

Pokud má kotva hloubku zapuštění $\geq 40 \text{ mm}$, může kotva přesahovat tenký podkladní prvek a tak negativně ovlivnit únosnost. V tomto případě musí být vzata v úvahu také nejmenší tloušťka tenké stěny odolné proti povětrnostním vlivům, do které je kotva určena, při dodatečných zkouškách podle Tabulky 2.3, řádka 1, v laboratorních podmínkách.



Obrázek 2.1 Příklad rozdílných instalačních pozic plastové kotvy v tenkém prvku

2.2.2.3 Fungování s vrstvou EPS s max. t_{fix}

Tyto zkoušky jsou pouze pro zatloukáací kotvy.

Zkoušky musí být provedeny s vrstvou EPS (viz. Příloha A, Obrázek A.7.1) s maximální t_{fix} zatloukáací plastové kotvy.

Zkoušky tahem musí být provedeny podle Přílohy A.

2.2.2.4 Fungování v závislosti na velikosti vrtáku

Pro vyvrtání otvoru je třeba použít vrták o maximálním průměru $d_{cut,max}$ a minimálního průměru $d_{cut,min}$ podle Přílohy A, A.3.

Zkoušky tahem musí být provedeny podle přílohy A.

2.2.2.5 Fungování při kondicionování

Obsah vlhkosti plastového materiálu může mít vliv na chování plastové kotvy; např. u kotev vyrobených z polyamidu.

Pro zkoušky jsou definovány 3 různé úrovně vlhkosti.

Musí být vzaty v úvahu 3 různé úrovně vlhkosti:

Standardní: ...je rovnovážný obsah vody, který bude mít plast po uskladnění při 23°C a 50% relativní vlhkosti (např. pro PA6 2.5 +/-0.2 hmotnosti %)

Suchá: ...je nejnižší možný obsah vody, který je obvykle přítomný ihned po vstřikování dílů. Za přiměřený reprezentativní obsah vlhkosti suchého PA6 se považuje ≤ 0.2 hmotnosti %.

Vlhký: je rovnovážný obsah vody, který bude mít plast po uskladnění při 23°C ve vodě. Za přiměřený reprezentativní obsah vlhkosti vlhkého PA6 se považuje ≥ 6.0 hmotnosti %.

Plastové díly mohou být kondicionovány podle normy ISO 1110 [8], aby získaly standardní stav kondicionování. Sušení vzorků při 70°C může být použito pro získání suchého stavu kondicionování. Pokud je úbytek hmotnosti ve 3 po sobě jdoucích měřeních každých 24 h nižší než 0,1 %, může se považovat suchý stav kondicionování za dosažený. Ponoření plastových dílů do vody při zvýšené teplotě (např. 50°C) může být použito pro získání vlhkého stavu kondicionování. Pokud je nárůst hmotnosti ve 3 po sobě jdoucích měřeních každých 24 h nižší než 0,1 %, může se považovat vlhký stav kondicionování za dosažený.

2.2.2.6 Fungování, působení teploty

a) Působení zvýšené teploty

Zkoušky musí být provedeny při následující teplotě. Rozsah teplot: maximální krátkodobá teplota do +40 °C:

Zkoušky se provádějí při maximální krátkodobé teplotě +40 °C. Maximální dlouhodobá teplota přibližně +24 °C je zkontrolována zkouškami v normálním prostředí.

Zkoušky se provádějí v deskách nebo, v případě omezeného prostoru tepelné komory, v krychlích. Rozštěpení betonu se musí zabránit pomocí rozměrů vzorku nebo výztuží.

Po instalaci plastové kotvy při normální teplotě okolního prostředí se zvyšuje teplota zkušební vzorku na požadovanou zkušební teplotu rychlostí přibližně 20 K za hodinu. Dále se zkušební vzorek udržuje při této teplotě 24 hodin.

Zatímco se teplota zkušební tělesa v místě plastové kotvy ve vzdálenosti 1d od povrchu betonu udržuje v rozsahu ± 2 K požadované hodnoty, provedou se zkoušky tahem.

b) Působení minimální teploty při instalaci

Plastová kotva musí být instalována při nejnižší instalační teplotě (plastové kotvy a podkladního materiálu) určené výrobcem. Zkoušky vytažením musí být provedeny bezprostředně po vsazení, aby se předešlo většímu zvýšení teploty zkušebního tělesa.

2.2.2.7 Fungování při opakovaných zatížení

Plastová kotva se podrobí 10^5 zatěžovacím cyklům o maximálním kmitočtu přibližně 6 Hz. Během každého cyklu musí zatížení sledovat sinoidu mezi max N a min N podle rovnice (2.1) a (2.2) respektive. Posuv se musí měřit během prvního zatěžování do max. N, a to buď průběžně, nebo alespoň po 1, 10, 100, 1 000, 10 000 a 100 000 zatěžovacích cyklech.

$$\max N = \text{menší hodnota z } 0,6 \cdot N_{Rk} \quad \text{and} \quad 0,8 \cdot A_s \cdot f_{yk} \quad (2.1)$$

$$\max N = \text{větší hodnota z } 0,25 \cdot N_{Rk} \quad \text{and} \quad N_{Rk} - A_s \cdot \Delta\sigma_s \quad (2.2)$$

kde

N_{Rk} = Charakteristická únosnost při tahu v betonu C20/25 vyhodnocená podle Rovnice (2.13) nebo (2.14)

A_s = průřez namáhaného rozpěrného prvku

$\Delta\sigma_s$ = 120 N/mm

Po ukončení zatěžovacích cyklů musí být plastová kotva uvolněna od zatížení, změřen posuv a provedena zkouška tahem.

2.2.2.8 Fungování relaxace 500 h

Plastové kotvy jsou instalovány do zkušebního tělesa a ponechány v něm nezatíženy 500 h. Poté jsou provedeny zkoušky tahem.

2.2.2.9 Maximální krouticí moment

Šroubovací plastová kotva musí být nainstalována šroubovákem. Krouticí moment se musí změřit kalibrovaným snímačem krouticího momentu. Krouticí moment se musí zvyšovat, dokud nedojde k porušení plastové kotvy.

Krouticí moment se měří v závislosti na čase. Ze stoupání křivky lze určit dva momenty, jeden, kdy je šroub plně připevněn k objímce plastové kotvy (T_{inst}), a druhý, pokud se plastová kotva poruší (T_u).

2.2.2.10 Životnost plastů

Obecně

Na základě dlouhodobé zkušenosti je považováno, že odolnost původních plastových materiálů podle části 1.1 proti Tepelně oxidační degradaci je dána po dobu 25 let bez dodatečných důkazů.

V případě použití recyklovaných plastů je potřeba provést zkoušky, aby se dokázala odolnost proti Tepelně oxidační degradaci po dostatečnou dobu životnosti plastu. Životnost je posouzena na základě materiálových zkoušek podle části A.9.1 a zkoušek s kotvou podle části A.9.2.

Pokud je zamýšleno použít přepracovaný recyklovaný plast (např. opětovně použitý licí kanálek z recyklovaného plastu) pro hromadnou výrobu, musí vzorky použité pro zkoušku životnosti obsahovat stejný podíl přepracovaného plastu, jako který je zamýšlen pro hromadnou výrobu. Přípustný podíl přepracovaného recyklovaného plastu musí být určen ve výrobním kontrolním plánu a sledován ve výrobě.

Pro recyklované materiály se použije přístup stanovený v části A.9.

Posuzování výsledků zkoušek životnosti

a) Základní materiál

$$\text{Tvárné plasty: } \alpha_{lifetime, material} = \frac{\sigma_{y,180d,90^{\circ}C}}{\sigma_{y,28d,90^{\circ}C}} \quad (2.3)$$

nebo

$$\text{Křehké plasty: } \alpha_{lifetime, material} = \frac{\sigma_{b,180d,90^{\circ}C}}{\sigma_{b,28d,90^{\circ}C}} \quad (2.4)$$

kde

 $\sigma_{y,180d,90^{\circ}C}$, $\sigma_{y,28d,90^{\circ}C}$, $\sigma_{b,180d,90^{\circ}C}$ a $\sigma_{b,28d,90^{\circ}C}$ jsou uvedeny v části A.9.1-3

b) Kotva

$$\alpha_{lifetime, anchor} = \frac{N_{u,m,180d}}{N_{u,m,5d}} \quad (2.5)$$

kde

 $N_{u,m,180d}$ = průměrná hodnota mezního zatížení při porušení vytažením po 180 dnech v peci s 80°C $N_{u,m,5d}$ = průměrná hodnota mezního zatížení při porušení vytažením po 5 dnech v peci s 80°C

2.2.2.11 Koroze kovových částí

Požadované posouzení/zkoušení s ohledem na odolnost proti korozi, bude záviset na specifikaci plastové kotvy v souvislosti s jejím použitím pro ETICS nebo prvky VETURE. Podpůrné důkazy, že nedojde ke korozi, se nevyžadují, jestliže plastové kotvy jsou chráněny proti korozi ocelových částí tak, jak je stanoveno níže:

- (1) Plastové kotvy pro upevnění vnějších izolačních systému s omítkou jsou určeny pro použití v konstrukcích vystavených vnitřnímu suchému prostředí:

Žádná zvláštní ochrana proti korozi ocelových částí není zapotřebí, protože povlak, zabraňující korozi během uskladnění před použitím a zajišťující řádné fungování (pozinkování s minimální tloušťkou povlaku 5 mikronů), je považován za dostatečný.

- (2) Plastové kotvy pro upevnění vnějších izolačních systému s omítkou jsou určeny pro použití v konstrukcích vystavených venkovnímu prostředí (včetně průmyslového a mořského prostředí) nebo trvale vlhkému vnitřnímu prostředí, pokud nejsou přítomny zvláštní agresivní podmínky³:

Mohou být použity kovové části kotvicího prvku zhotoveny z korozivzdorné oceli jakosti 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4362, 1.4062, 1.4562, 1.4662, 1.4439, 1.4462 nebo 1.4539 podle EN 10088-4 a 5:2014 [15].

Pokud kovové části plastových kotev jsou z oceli s pozinkovou povrchovou úpravou, je to považováno za dostatečně odolné proti vlhkosti (hlava uzavře pouzdro kotvy, které obecně zabraňuje vnikání vlhkosti do pouzdra). Ochrana hlavy kovové části vyrobené z oceli s pozinkovou povrchovou úpravou není nutná, jestliže bude kovová část plastové kotvy pokryta nejméně 50 mm izolačního materiálu (např. kotvení profilů).

³ Zvláštní agresivní podmínky jsou trvalé nebo střídavé ponoření do mořské vody nebo vystavení účinkům tříště mořské vody, chloridová atmosféra krytých bazénů nebo extrémně chemicky znečištěné prostředí (např. v odsiřovacích zařízeních nebo v silničních tunelech, kde se používají prostředky proti námraze).

2.2.2.12 Vysoká zásaditost plastové objímky

Trvanlivost materiálu plastové objímky musí být vyzkoušena proti vysoké zásaditosti (pH = 13,2).

Metody posuzování jsou platné pouze pro PA 6, PP, PE nebo jiné polymerní materiály, pokud splňují požadavky podle Tabulky 2.4 při porovnání s výsledky zkoušek v části A.8.

Tabulka 2.4 Meze citlivosti na tvoření trhlin při působení prostředí

Zkouška - metoda	Kritéria	Mez citlivosti na působení prostředí
Vizuální analýza	tvoření trhlin	u žádného vzorku nejsou pouhým okem patrné žádné trhliny
zkouška tahem ISO 527 ¹⁾	pevnost v tahu	≤ 5 % snížení pevnosti v tlaku
zkouška tahem ISO 527 ¹⁾	pnutí ε_u při maximálním zatížení	≤ 20 % snížení pnutí ε_u
zkouška tahem ISO 527 ¹⁾	pnutí ε_1 při 50 % maximálního zatížení	≤ 20 % snížení pnutí ε_1

¹⁾ ISO 527 [10]

2.2.2.13 Posouzení charakteristické únosnosti

5% kvantil mezních zatížení (charakteristická únosnost)

5% kvantil mezních zatížení naměřených v sérii zkoušek musí být vypočten podle statistických postupů pro úroveň spolehlivosti 90 %. Nedojde-li k přesnému ověření, musí se obvykle předpokládat normální rozložení a neznámá standardní odchylka souboru.

$$N_{u,5\%} = N_{um} (1 - k_s \cdot v) \quad (2.6)$$

např.:

$$n = 5 \quad \text{zkoušek:} \quad k_s = 3,40$$

$$n = 10 \quad \text{zkoušek:} \quad k_s = 2,57$$

Převod mezních zatížení s přihlédnutím k pevnosti betonu, zdiva a oceli

Vliv pevnosti betonu C16/20 až C50/60 se obvykle při vyhodnocování zkoušek nebere v úvahu. U betonu C12/15 se musí pro mezní zatížení vzít redukční součinitel 0,7.

Vliv pevnosti zdiva v tlaku $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ se při vyhodnocování zkoušek nebere v úvahu. U zdicích materiálů o pevnosti v tlaku $< 12 \text{ N/mm}^2$ a u betonu z pórovitého kameniva a autoklávovaného betonu je nutné použít lineární převod na jmenovitou pevnost v tlaku.

V případě porušení oceli musí být zatížení při porušení převedeno na jmenovitou pevnost oceli pomocí Rovnice (2.7)

$$N_{Ru}(f_{uk}) = f_{Ru}^t \cdot \frac{f_{uk}}{f_{u,test}} \quad (2.7)$$

kde:

$$N_{Ru}(f_{uk}) = \text{zatížení při porušení při jmenovité mezní pevnosti oceli}$$

Kritéria pro všechny zkoušky

Ve všech zkouškách se musí být v úvahu následující kritéria:

- a) Je-li variační koeficient mezních zatížení v jedné sérii zkoušek větší než 20 %, musí se při stanovování charakteristických zatížení brát v úvahu další součinitel α_v .

$$\alpha_v = \frac{1}{1 + (v(\%) - 20) \cdot 0,03} \quad (2.8)$$

kde

$v(\%)$ = maximální hodnota variačního koeficientu (≥ 20 %) mezních zatížení ze všech sérií zkoušek.

- b) Při zkouškách podle Tabulky 2.3, řádka 2 až 7, musí být koeficient α větší než hodnota uvedená níže:

$$\alpha = \text{nižší hodnota z } \frac{N_{u,m,t}}{N_{u,m,r}} \quad (2.9)$$

$$\text{a } \frac{N_{u,5\%,t}}{N_{u,5\%,r}} \quad (2.10)$$

kde

$N_{u,m,t}; N_{u,5\%,t}$ = střední hodnota nebo 5% kvantil, respektive, mezních zatížení v sérii zkoušek podle Tabulky 2.3, řádka 2 až 7

$N_{u,m,r}; N_{u,5\%,r}$ = střední hodnota nebo 5% kvantil, respektive, zatížení při porušení ze zkoušek provozních podmínek podle Tabulky 2.3, řádka 1.

Rovnice (2.10) je založena na sérii zkoušek se srovnatelným počtem kontrolních výsledků v obou sériích. Pokud se počet zkoušek v obou sériích výrazně liší, lze rovnici (2.10) vynechat, jestliže variační koeficient série zkoušek je menší nebo roven variačnímu koeficientu série referenčních zkoušek (Tabulka 2.3, řádka 1) nebo jestliže variační koeficient je při zkouškách $v \leq 15\%$.

Jestliže v sérii zkoušek nejsou splněna kritéria pro požadovanou hodnotu α (viz Tabulka 2.3), musí se vypočítat součinitel α_1 .

$$\alpha_1 = \frac{\alpha}{\text{req. } \alpha} \leq 1,0 \quad (2.11)$$

kde

α = nejnižší hodnota podle Rovnic (2.9) a (2.10) v sérii zkoušek

req. α = požadovaná hodnota α podle Tabulky 2.3

Opakované zatížení

Zvýšení posuvů během cyklování se musí stabilizovat takovým způsobem, aby pravděpodobně nedošlo po několika dalších cyklech k porušení.

Posuv po cyklování musí být menší než střední posuv u mezního zatížení při referenčních zkouškách.

Maximální krouticí moment

Instalace šroubovací plastové kotvy musí být proveditelná bez porušení oceli nebo pootočení v otvoru.

Musí se zkontrolovat poměr momentu porušení T_u a momentu instalace T_{inst} . Poměr musí být nejméně 1,5 u 90 % zkoušek a musí být $\geq 1,3$ u 10 % zkoušek.

Zkoušky s vrstvou EPS s max t_{fix}

Instalovaná kotva musí buď v jedné rovině s povrchem bloku EPS (typ kotvy pro povrchovou montáž) nebo zapuštěná v bloku EPS (typ kotvy pro zápuštnou montáž) v souladu s návodem k montáži od výrobce, viz. obrázek A.7.3.

Po odstranění bloku EPS nesmí být na objímce kotvy znatelné žádné trhliny a/nebo porušení, které by ovlivnily vlastnosti kotvy. Trhliny a/nebo porušení musí být posouzeny ohledně jejich vlivu na únosnost kotvy a korozi mimo podkladní materiál.

Životnost plastů

Stanovení mezního činitele životnosti plastů $\alpha_{1,lifetime}$.

Tabulka 2.5

$\alpha_{lifetime,material}$ ^{a)}	$\alpha_{1,lifetime,material}$
$\geq 0,9$	1,00
$< 0,9$	0,10

a) $\alpha_{lifetime,material}$ = viz. Rovnice (2.3) nebo (2.4)

$$\alpha_{1,lifetime} = \min \left\{ \alpha_{1,lifetime,material}; \frac{\alpha_{lifetime,anchor}}{req. \alpha_{lifetime}} \right\} \leq 1,0 \quad (2.12)$$

kde

$\alpha_{1,lifetime,material}$ = viz. Tabulka 2.5
 $\alpha_{lifetime,anchor}$ = viz. Rovnice (2.5)
 $req. \alpha_{lifetime}$ = 0,9

Charakteristická únosnost jednotlivé kotvy

Charakteristická únosnost N_{Rk} u jednotlivých plastových kotev při namáhání tahem se vypočte následovně:

pro zatloukáací plastové kotvy:

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \cdot \alpha_{1,line\ 2} \cdot \min \alpha_{1,line\ 4,5} \cdot \min \alpha_{1,line\ 3,6,7} \cdot \alpha_{1,lifetime} \cdot \alpha_v \quad (2.13)$$

pro šroubovací plastové kotvy:

$$N_{Rk} = N_{Rk,0} \cdot \min \alpha_{1,line\ 4,5} \cdot \min \alpha_{1,line\ 3,6,7} \cdot \alpha_{1,lifetime} \cdot \alpha_v \quad (2.14)$$

kde

N_{Rk} = charakteristická únosnost, Tyto hodnoty musí být zaokrouhleny směrem dolů na následující hodnoty [kN] :
 0,10 / 0,15 / 0,20 / 0,25 / 0,30 / 0,35 / 0,40 / 0,45 / 0,50 / 0,55 / 0,60 / 0,65 / 0,70 /
 0,75 / 0,80 / 0,85 / 0,90 / 0,95 / 1,0 / 1,1 / 1,2 / 1,3 / 1,4 / 1,5

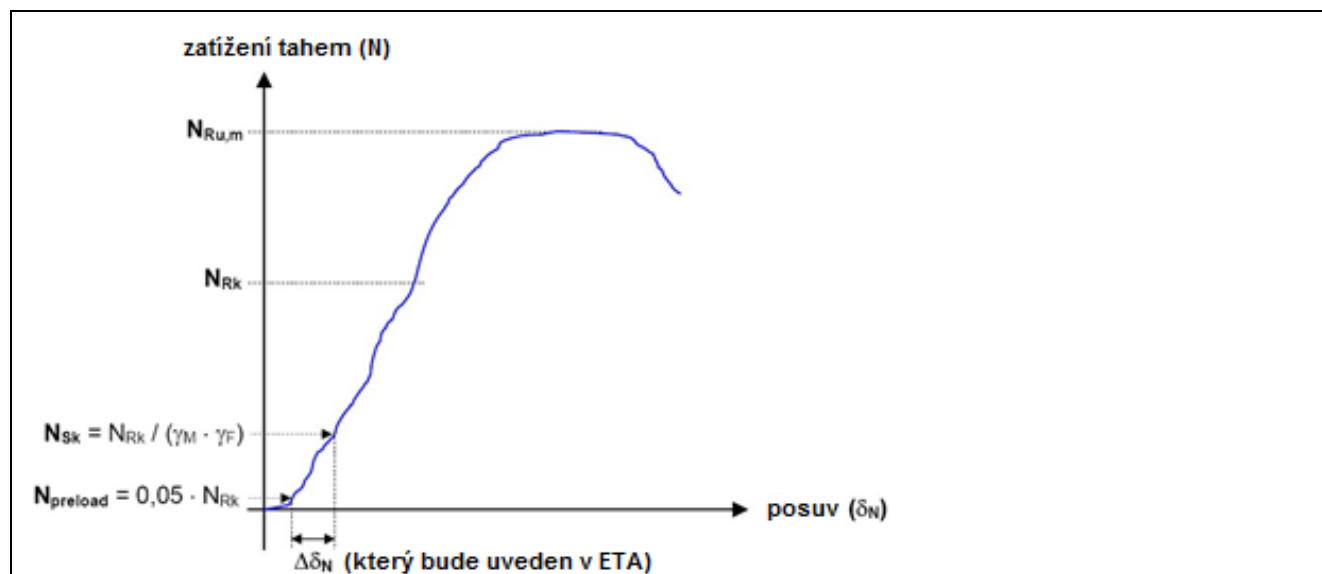
$N_{Rk,0}$	=	beton:	charakteristická únosnost z referenčních zkoušek tahem podle Tabulky 2.3, řádek 1 v prostém betonu
		ostatní materiály:	charakteristická únosnost z referenčních zkoušek tahem podle Tabulky 2.3, řádek 1 v různých podkladních materiálech podle Tabulky 2.2.
$\alpha_{1,line 2}$	=	hodnota α_1 podle Rovnice (2.11) ze zkoušek instalace $\leq 1,0$	
		pro podkladní materiál skupiny A a B:	hodnota pro A platí pro obě kategorie použití, pokud nejsou také provedeny nepovinné zkoušky pro kategorii použití B.
		pro podkladní materiál skupiny C:	nejkritičtější hodnota materiálu platí, pokud nejsou nepovinné zkoušky provedeny pro různé materiály v této kategorii použití
$\min \alpha_{1,line 4,5}$	=	minimální hodnota α_1 podle Rovnice (2.11) ze zkoušek při kondicionování a teplotě $\leq 1,0$	
$\min \alpha_{1,line 3,6,7}$	=	minimální hodnota α_1 podle Rovnice (2.11) ze zkoušek fungování v závislosti na průměru vyvrtaného otvoru, fungování při opakovaných zatížení a fungování při relaxaci $\leq 1,0$	
$\alpha_{1,lifetime}$	=	původní materiály: $\alpha_{1,lifetime} = 1,0$. recyklované materiály: $\alpha_{1,lifetime}$ viz. Rovnice (2.12).	
α_v	=	hodnota α_v reprezentuje variační koeficient mezních zatížení při zkouškách větší než 20% (viz. Rovnice (2.8) $\leq 1,0$	

2.2.3 Posuv

Jako minimum musí být v ETA uveden posuv při krátkodobém namáhání v tahu pro zatížení N [$N = N_{Rk} / (\gamma_M \cdot \gamma_F)$] plastové kotvy, kde $\gamma_M = 2,0$ a $\gamma_F = 1,5$. Tyto posuvy jsou vyhodnoceny ze zkoušek charakteristické únosnosti / referenční podle Tabulky 2.3 řádek 1.

Poznámka: V ETA musí být uvedena rada, že uvažované dílčí činitele bezpečnosti ($\gamma_M = 2,0$ a $\gamma_F = 1,5$) mohou být přizpůsobeny národním požadavkům a je možná lineární interpolace mezi $\delta_N(N)$ a $\delta_N(0) = 0$ mm.

Posuv pro zatloukací kotvy při krátkodobém namáhání v tahu musí být uveden v ETA jako nárůst posuvu $\Delta\delta_N$ mezi $N_{preload} = 0,05 \cdot N_{Rk}$ a zatížením plastové kotvy v tahu [$N = N_{Rk} / (\gamma_M \cdot \gamma_F)$] (viz. Obrázek 2.2). Tyto posuvy pro zatloukací kotvy jsou vyhodnoceny ze středních hodnot ze zkoušek podle Tabulky 2.3, řádka 2.



Obrázek 2.2: Příklad diagramu zatížení a posuvu pro zatlučovací plastové kotvy. Vyhodnocení $\Delta\delta_N$, které musí být uvedeno v ETA.

3. POSOUZENÍ A OVĚŘENÍ STÁLOSTI VLASTNOSTÍ

3.1 Systém posouzení a ověření stálosti vlastností, který má být použit

Pro výrobky, na které se vztahuje tento EAD, se použije Evropské právní rozhodnutí: 97/463/EC.

Systém: 2+

3.2 Úkoly výrobce

Základní body činností, které mají být provedeny výrobcem „Plastových kotev pro upevnění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou“ při postupu posouzení a ověření stálosti vlastností jsou stanoveny dole v Tabulce 3.1.

Tabulka 3.1 Kontrolní plán pro výrobce; základní body

Č.	Předmět/typ kontroly	Zkouška nebo kontrolní metoda	Kritéria, pokud jsou	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontroly ¹⁾
Prověrka systému řízení výroby (FPC) [včetně zkoušení vzorků odebraných v továrně podle předepsaného zkušebního plánu]*					
Rozpěrný prvek z kovu					
1	Rozměry (vnější průměr, vnitřní průměr, délka závitu, atd.)	Posuvné měřítko a/nebo kalibr	Stanoveny v kontrolním plánu	3	Každá vyrobená dávka nebo 100000 prvků nebo když byla změněna surovina
2	Zatížení v tahu (N _p) nebo pevnost v tahu (f _{uk})	podle ISO 898-1 [21]		3	
3	Pozinkování (pokud je to relevantní)	rentgenové měření		3	
Rozpěrný prvek, objímka kotvy a talířek z plastu					
4	Materiál	DSC podle ISO 11357 [24]	Tolerance: ± 5 K	2	Dvakrát za rok nebo každá dávka
5	Hustota	podle EN ISO 1183 [20]	-	2	
6	Pouze pro polyamid (PA) / Molekulová hmotnost	VZ podle ISO 307 [25]	Tolerance: ± 10%	2	
7	Pouze pro polyetylen (PE) a polypropylen (PP) / Molekulová hmotnost	MFI podle ISO 1133 [26]	Tolerance: MFI ≤ 10: ±1 MFI > 10: ±10%	2	
8	Pouze pro recyklovaný materiál (PE a PP) / stabilizace procesu	OIT	Tolerance ³⁾ : -10%	2	
9	Pouze pro recyklovaný materiál (PA, PE and PP) / dlouhodobá stabilizace	GC	Tolerance ³⁾ : -10%	2	

Č.	Předmět/typ kontroly	Zkouška nebo kontrolní metoda	Kritéria, pokud jsou	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontroly ¹⁾
Prověрка systému řízení výroby (FPC) [včetně zkoušení vzorků odebraných v továrně podle předepsaného zkušebního plánu]*					
10	Pouze pro recyklovaný materiál (PA, PE and PP) / přípustná kontaminace	Zkoušky tahem a nárazové zkoušky s normovanými vzorky	Modul pružnosti v tahu	Tolerance ³⁾ : -10%	5
			Napětí na mezi kluzu ²⁾	Tolerance ³⁾ : -10%	5
			Napětí při přetržení ²⁾	Tolerance ³⁾ : -10%	5
			Nárazová houževnatost	Tolerance ³⁾ : -10%	5
11	Vytlačování objímky kotvy	vizuální prohlídka	Stanoveny v kontrolním plánu	jeden z každé výrobní šarže nebo směny	dvakrát/povlak

¹⁾ Nižší kontrolní interval je rozhodující

²⁾ Napětí na mezi kluzu pro tvárné plasty (např. PE, PA) a napětí při přetržení pro křehké plasty (např. PA-GF nebo PP-GF)

³⁾ Uvedené tolerance se odkazují na jmenovité specifikace uvedené dodavatelem. Pokud jsou požadovány větší tolerance, musí být zkoušky kotvy podle Tabulky 2.3, řádka 1 až 10 provedeny s hraničními vzorky

⁴⁾ Kontaminace může ovlivnit mechanické vlastnosti, proto musejí být mechanické vlastnosti sledovány

3.3 Úkoly oznámeného subjektu

Základní body činností, které mají být provedeny oznámeným subjektem při postupu posouzení a ověření stálosti vlastností kotvicích prvků jsou stanoveny dole v Tabulce 3.2.

Tabulka 3.2 Kontrolní plán pro oznámený subjekt; základní body

Č.	Předmět/typ kontroly	Zkouška nebo kontrolní metoda (odkazuje na 2.2 nebo 3.4)	Kritéria, pokud jsou	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontroly
Počáteční inspekce ve výrobě a prověrka systému řízení výroby					
1	Je třeba ověřit, že systém řízení výroby s personálem a vybavením jsou schopni zajistit souvislou a řádnou výrobu kotev.	-	Stanoveno v kontrolním plánu	-	1
Průběžný dohled, posouzení a vyhodnocení systému řízení výroby					
2	Ověření, že systém řízení výroby a specifikované automatizované postupy jsou udržovány s ohledem na kontrolní plán.	-	Stanoveno v kontrolním plánu	-	1/rok

4. ODKAZY NA DOKUMENTY

Pokud není uvedeno datum vydání v seznamu norem, pak je relevantní současná verze normy z doby vydání Evropského technického posouzení.

- [1] ETAG 004:
VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍ SYSTÉMY (ETICS) S OMÍTKOU, vydání 27.června 2013
- [2] ETAG 017:
Řídící pokyn pro Evropské technické schválení pro SESTAVY « VETURE » - PREFABRIKOVANÉ PRVKY PRO IZOLACI VNĚJŠÍCH STĚN
- [3] EN 771-1:2011+A1:2015 Specifikace pro kusové zdivo - 1. část:
Pálené zdící prvky

EN 771-2: 2011+A1:2015 Specifikace pro kusové zdivo - 2. část:
Vápenopískové zdící prvky

EN 771-3: 2011+A1:2015 Specifikace pro kusové zdivo - 3. část:
Betonové tvárnice s hutným nebo pórovitým kamenivem

EN 771-4: 2011+A1:2015 Specifikace pro kusové zdivo - 4. část:
Pórobetonové tvárnice

EN 771-5: 2011+A1:2015 Specifikace pro kusové zdivo - 5. část:
Zdící prvky z umělého kamene
- [4] EN 1996-1-1:2013
Navrhování zděných konstrukcí - část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [5] EN 206:2013
Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [6] EN 1520:2011
Prefabrikované dílce z lehčeného betonu z pórovitého kameniva
- [7] EN 12602:2013
Prefabrikované vyztužené dílce z autoklávovaného pórobetonu
- [8] ISO 1110:1998-03
Plasty - Polyamidy - Zrychlené kondicionování zkušebních těles
- [9] ISO 3167:2014-08
Plasty - Víceúčelová zkušební tělesa
- [10] ISO 527-1:2012
Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Základní principy
- [11] ISO 6783:1982-06
Hrubé kamenivo do betonu; Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti; Metoda vážením na hydrostatických vahách
- [12] EN 197-1:2011 Cement - Část 1:
Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
- [13] ISO 5468:2007-01
Rotační a příklepové rotační vrtáky s karbidovými břity do zdiva - Rozměry
- [14] EN 13163:2013-13
Tepeelně izolační výrobky pro stavebnictví – Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS) - Specifikace
- [15] EN 10088-4 a -5:2014: Korozivzdorné oceli – Část 4:
Technické dodací podmínky pro plech a pás z ocelí odolných korozi pro použití ve stavebnictví
Část 5: Technické dodací podmínky pro tyče, drát, profily a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro použití ve stavebnictví
- [16] ISO 2578:1993
Plasty - Stanovení mezních hodnot čas-teplota po dlouhotrvajícím působení tepla

- [17] TR025
Stanovení bodového prostupu tepla u plastových kotev pro ukotvení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou (ETICS)
- [18] TR026
Vyhodnocení tuhosti talířku u plastových kotev pro ukotvení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou (ETICS)
- [19] TR051
Doporučení pro zkoušky plastových kotev pro ukotvení vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů s omítkou pro použití ve zdivu prováděné na stavbě
- [20] EN ISO 1183-1 až 3
Plasty - Metody stanovení hustoty nelehčených plastů
- [21] EN ISO 898-1: 2013-05
Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli - Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti - Hrubá a jemná rozteč
- [22] EN ISO 6507-7 až 4:2005-12
Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Vickerse
- [23] EN ISO 6508-1 až 3:2015-03
Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Rockwella
- [24] ISO 11357
Plasty - Diferenciální snímací kalorimetrie (DSC)
- [25] EN ISO 307:2013-08
Plasty - Polyamidy - Stanovení viskozitního čísla (ISO 307:2007 + Dodatek 1:2013)
- [26] EN ISO 1133-1 až 2:2012-03
Plasty - Stanovení hmotnostního (MFR) a objemového (MVR) indexu toku taveniny termoplastů
- [27] EN ISO 179-1+2
Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Charpy
- [28] EN ISO 180:2013-08
Plasty - Stanovení rázové houževnatosti metodou Izod (ISO 180:2000 + Dodatek 1:2006 + Dodatek2:2013)
- [29] EN 13791:2007
Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [30] R, Lewandowski,
Beurteilung von Bauwerksfestigkeiten an Hand von Betongütewürfeln und – bohrproben,
Schriftenreihe der Institute für Konstruktiven Ingenieurbau der Technischen Universität Braunschweig,
Heft 3, Werner Verlag, Düsseldorf, 1971

PŘÍLOHA A PODROBNOSTI METOD A KRITÉRIÍ PRO POSOUZENÍ

A.1 Zkušební vzorky

Vzorky musí být vybrány tak, aby reprezentovaly běžnou produkci dodávanou výrobcem, včetně šroubů, trnů a plastových objímek.

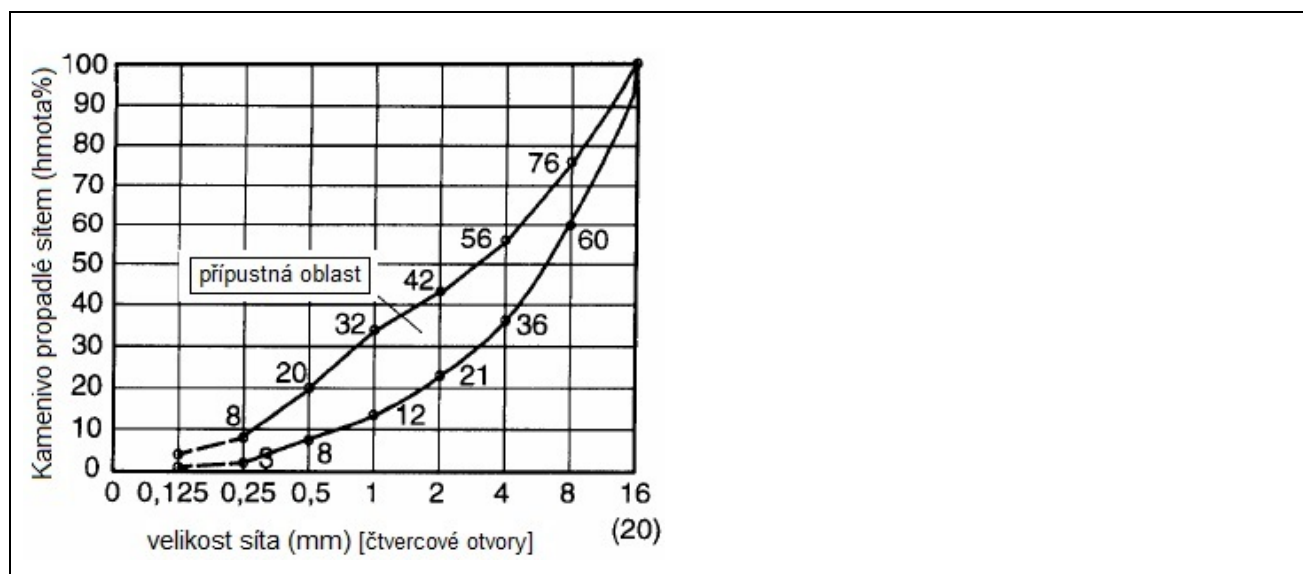
Někdy se zkoušky provádějí na vzorcích speciálně vyrobených pro zkoušky před vydáním ETA. Je-li tomu tak, musí se ověřit, zda následně vyrobené plastové kotvy vyhovují ve všech ohledech zkoušeným plastovým kotvám, zvláště pokud jde o fungování a únosnost.

A.2 Zkušební tělesa

A2.1 Betonové zkušební těleso

Kamenivo musí být přirozeného výskytu (tj. ne umělé) a s křivkou zrnitosti spadající do rozhraní uvedeného na Obrázku A.2.1. Maximální velikost kameniva musí být 16 mm nebo 20 mm. Hustota kameniva musí být v rozsahu mezi 2,0 a 3,0 t/m³ (viz EN 206 [5] a ISO 6783 [11]).

Hraniční hodnoty uvedené na Obrázku A.2.1 platí pro kamenivo s maximální velikostí 16 mm. Pro různé hodnoty maximální velikosti kameniva mohou být přijaty různé hraniční hodnoty, pokud byly předem dohodnuty s odpovědným TAB.



Obrázek A2.1 Přípustná oblast pro křivku zrnitosti

– Cement

Beton musí být vyroben za použití portlandského cementu typu CEM I nebo portlandského kompozitního cementu CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (viz. EN 197-1 [12]).

– Poměr voda/cement a obsah cementu

Poměr voda/cement nesmí překročit 0,75 a množství cementu má být nejméně 240 kg/m³.

Směs nesmí obsahovat žádné přísady, které mohou změnit vlastnosti betonu (např. polétavý popílek, křemičitý úlet, vápencový prach nebo jiné práškové příměsi).

– Pevnost betonu

Pro zkoušky provedené v betonu nízké pevnosti (třída pevnosti C20/25) a betonu vysoké pevnosti (třída pevnosti C50/60) musí být pro tyto dvě třídy dosaženy v době zkoušek kotvicích prvků následující střední pevnosti v tlaku:

Musí být dosaženo následujících průměrných pevností v tlaku v době zkoušení plastových kotev:

$$\begin{aligned} \text{C20/25} \quad f_{cm} &= 20 - 30 \text{ MPa (válec: průměr 150 mm, výška: 300mm)} \\ &= 25 - 35 \text{ MPa (krychle: 150x150x150x mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C50/60} \quad f_{cm} &= 50 - 60 \text{ MPa (válec: průměr 150 mm, výška: 300mm)} \\ &= 60 - 70 \text{ MPa (krychle: 150x150x150x mm)} \end{aligned}$$

Doporučuje se měřit pevnost betonu v tlaku buď na zkušebních válcích o průměru 150 mm a výšce 300 mm, nebo na krychlích o hraně 150 mm.

$$\text{C20/25} \quad f_{cyl} = \frac{1}{1,25} f_{cube150} \quad (\text{A.2.1})$$

$$\text{C50/60} \quad f_{cyl} = \frac{1}{1,25} f_{cube150} \quad (\text{A.2.2})$$

Pro ostatní rozměry může být pevnost v tlaku betonu přepočtena následovně:

$$f_{cube100} = \frac{1}{0,95} f_{cube150} \quad (\text{A.2.3})$$

$$f_{cube150} = \frac{1}{0,95} f_{cube200} \quad (\text{A.2.4})$$

$$f_{cube150} = f_{core100} \text{ (podle EN 13791 [29], část 7.1)} \quad (\text{A.2.5})$$

Poznámka: Dodatečná literatura pro přepočet je uvedena v R. Lewandowski, [30]

Pro každou betonáž musí být připraveny vzorky (válec, krychle) o rozměrech zmíněných v tomto bodě; vzorky musí být zhotoveny a upraveny stejným způsobem jako zkušební tělesa.

Obecně, betonové kontrolní vzorky se musí obvykle zkoušet ve stejný den jako plastové kotvy, k nimž patří. Jestliže série zkoušek trvá více dní, mají být vzorky zkoušeny v době, která nejlépe reprezentuje pevnost betonu v době zkoušení plastových kotev, např. obvykle na začátku a na konci zkoušek.

Pevnost betonu určitého stáří se musí měřit nejméně na 3 vzorcích, pro kontrolu dodržení požadavků musí být použita průměrná hodnota.

Jestliže při vyhodnocování výsledků zkoušek existují pochybnosti, zda pevnost kontrolních vzorků představuje pevnost betonu zkušebních těles, odeberou se ze zkušebních těles nejméně tři jádrové vývrty o průměru 100 mm nebo 150 mm mimo zóny, kde byl beton při zkouškách poškozen, a zkoušejí se na tlak. Jádrové vývrty musí být vyřezány tak, aby se výška rovnala jejich průměru a povrch, který bude namáhán tlakem, musí být zarovnaný a uhlazený. Pevnost v tlaku změřenou na těchto jádrových vývrtech lze převést na krychelnou pevnost Rovnicí (A.2.6):

$$f_{c,cube\ 200} = 0,95 \cdot f_{c,cube\ 150} = f_{c,core\ 100} = f_{c,core\ 150} \quad (\text{A.2.6})$$

– Rozměry zkušební tělesa

Obvykle se zkoušky provádějí na nevztužených zkušebních tělesech.

V případech, kdy zkušební těleso obsahuje výztuž pro potřeby manipulace nebo roznesení zatížení přenášených zkušebním zařízením, musí být výztuž umístěna tak, aby se zajistilo, že nebude ovlivněna únosnost zkoušených plastových kotev. Tento požadavek bude splněn, jestliže výztuž bude umístěna mimo zónu betonových kuželů majících vrcholový úhel 120°.

Obecně má tloušťka zkušebních těles odpovídat minimální tloušťce těles použitých výrobcem, která bude uvedena v ETA (nejméně 100 mm nebo 40 mm v případě např. prvků obvodového opláštění (viz. 1.2.2).

– Betonáž a vytvrzování zkušebních těles a vzorků

Obvykle se mají zkušební tělesa betonovat naležato. Mohou se rovněž betonovat nastojato, je-li zajištěna maximální výška 1,5 m a dobré zhutnění.

Zkušební tělesa a betonové vzorky (válce, krychle) musí být vytvrzeny a uloženy ve vnitřním prostoru sedm dní. Poté mohou být uloženy venku za předpokladu, že jsou chráněny tak, aby mráz, déšť a přímé slunce nezhoršily pevnost betonu v tlaku a tahu. Při zkoušení plastových kotev musí být beton starý nejméně 21 dní.

A2.2 Zkušební těleso z jiného podkladního materiálu

Zkoušky se musí provést v podkladním materiálu, do něhož má být plastová kotva použita (viz Tabulka 2.2). Plné pálené cihly a plné vápenopískové cihly musí mít přibližně tyto rozměry: Délka x šířka x výška = 240 x 115 x 113 (nebo případně 71) mm a tyto vlastnosti: pevnost v tlaku $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ a objemová hmotnost v rozsahu 1,6 a 2,0 kg/dm³.

Cihly zkoušené stěny se mohou klást do předpínacího rámu. Rám lze předepnout ručně. Nesmí však omezovat příčné rozpínání. Plastová kotva musí být instalována do středu cihly.

A.3 Instalace plastové kotvy

Plastové kotvy musí být instalovány v souladu s instalačním návodem dodaným výrobcem.

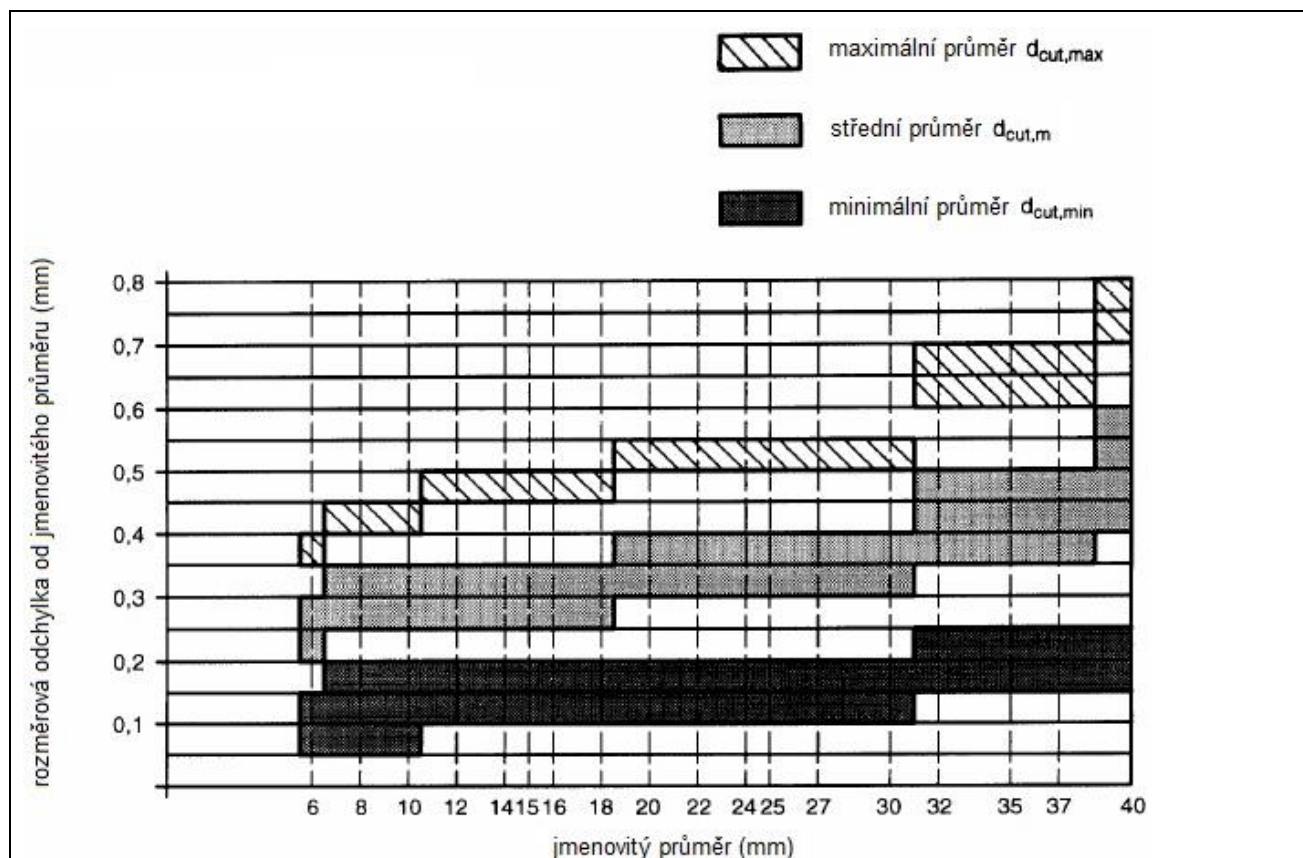
V případě betonu musí být zkoušené plastové kotvy instalovány v litém povrchu betonového zkušební tělesa.

Otvory pro plastové kotvy musí být kolmé k povrchu prvku, pokud nemá výrobce jiné konkrétní požadavky.

Při zkouškách se musí použít vrtací nářadí určené výrobcem.

Jsou-li požadovány tvrdokovové vrtáky pro vrtací kladiva, musí tyto vrtáky splňovat požadavky norem ISO 5468 [13], pokud jde o rozměrovou přesnost, souměrnost, souměrnost vloženého břitu, výšky břitu a tolerance soustřednosti.

Průměr vrtáků jako funkce jmenovitého průměru vrtáku je uveden na obrázku A.3.1. Průměr vrtáku musí být kontrolována každé 10 vrtání s cílem zajistit trvalé plnění požadavků.



Obrázek A.3.1 Řezný průměr tvrdokovových korunek vrtacího kladiva

A.4 Zkušební vybavení

Zkoušky se musí provádět měřidly se sledovatelnou kalibrací. Zatěžovací zkušební zařízení musí být zkonstruováno tak, aby nedocházelo k náhlému zvýšení zatížení, zvláště na začátku zkoušky. Chyba v měření zatížení nesmí v celém rozsahu měření překročit 2 %.

Posuvy se musí zaznamenávat průběžně (např. elektrickým/elektronickým snímačem délky) s chybou v měření menší než 0,02 mm.

Zkušební zařízení musí v zásadě umožňovat vytvoření neomezeného kužele porušení. Proto musí být světlná vzdálenost mezi zatěžovanou podporou a plastovou kotvou nejméně $2 \cdot h_{ef}$ (nebo $2 \cdot h_{nom}$). V případě, že způsob porušení je porušení vytažením, může být vzdálenost mezi zatěžovanou podporou a plastovou kotvou menší. U zkoušek ve zdicích prvcích může být vzdálenost mezi zatěžovanou podporou a plastovou kotvou menší.

Při zkouškách tahem musí být zatížení vnášeno soustředně do plastové kotvy. Proto musí být mezi zatěžovací přístroj a plastovou kotvu zabudovány klouby.

Při zkoušení krouticího momentu se měří poměr mezi krouticím momentem při instalaci a krouticím momentem při porušení. K tomuto účelu se musí použít kalibrováný snímač posuvu s chybou < 3 % v celém rozsahu měření. Plastová kotva se musí instalovat elektrickým šroubovákem.

A.5 Postup zkoušky

Plastové kotvy musí být instalovány v souladu se standardními pokyny dodanými výrobcem.

Obvyklé kondicionování plastové části se musí provést podle specifikace výrobce plastu s výjimkou zkoušek „Fungování při kondicionování“. (viz. 2.2.2.5) Kondicionování za mokra znamená nasycení vodou. Toho se může dosáhnout ponořením plastové kotvy do vody, dokud není přírůstek hmotnosti ve třech po sobě jdoucích měřeních každých 24 h menší než 0,1 %.

Po instalaci se plastová kotva připevní ke zkušebnímu zařízení a zatěžuje se, dokud nedojde k porušení. Posuvy plastové kotvy vzhledem k povrchu betonu ve vzdálenosti $\geq 1,5 \cdot h_{ef}$ od plastové kotvy se musí měřit snímačem posuvů na horní části plastové kotvy, nebo alespoň dvěma snímači posuvů na každé straně; při měření posuvů na každé straně se musí zaznamenat průměrná hodnota.

A.6 Protokol o zkoušce

Jako požadované minimum, protokol musí obsahovat alespoň tyto údaje:

Obecně

- Popis plastové kotvy (rozměry, materiály, povlak, metodu výroby) a typ plastové kotvy
- Ocelové části plastové kotvy:
Rozměry, pevnost v tahu a typ povlaku
- Plastové části plastové kotvy:
Materiál (DSC), hustotu, molekulární hmotnost (VZ nebo MFI)
- Plastové části plastové kotvy (dodatečně pro recyklovaný materiál):
Postup stabilizace (OIT), dlouhodobou stabilizaci (GC) a přípustnou kontaminací⁴ (zkoušky tahem a nárazové zkoušky s normovanými vzorky podle ISO 3167 [9], ISO 527 [10] a EN ISO 179 [27] nebo ISO 180 [28])
- Jméno a adresu výrobce
- Jméno a adresu zkušební laboratoře
- Datum zkoušek
- Jméno osoby odpovědné za zkoušky
- Druh zkoušek (např. tahem, krátkodobé nebo zkoušky opakovaného zatížení)

Počet zkoušek

Zkušební zařízení: siloměry, zatěžovací válec, snímač posuvů, software, hardware, zaznamenávání údajů

- Zkušební zařízení zobrazené na nákresech nebo fotografiích
- Podrobnosti související s přenesením reakce zkušebního zařízení do zkušebního tělesa

Betonová zkušební tělesa

- Složení betonu. Vlastnosti čerstvého betonu (konzistence, hustota)
- Datum výroby
- Rozměry kontrolních vzorků a/nebo jádrových vývrtů, (v případě potřeby) naměřená hodnota pevnosti v tlaku v době zkoušení (jednotlivé výsledky a průměrná hodnota)
- Rozměry zkušebního tělesa
- Povaha a umístění každé výztuže
- Směr betonáže zkušebního tělesa

Zkušební tělesa z jiných podkladních materiálů

- Druh materiálu, pevnost v tlaku, hustota, geometrie a druh otvorů
- Datum výroby
- Naměřená hodnota pevnosti v tlaku v době zkoušení (jednotlivé výsledky a průměrná hodnota)
- Rozměry zkušebního tělesa

⁴ Kontaminace může ovlivnit mechanické vlastnosti, proto musí být mechanické vlastnosti sledovány

Instalace plastové kotvy

- Údaj o umístění plastové kotvy
- Vzdálenosti plastových kotev od hran zkušebního tělesa a vzdálenosti mezi sousedními plastovými kótami
- Nástroje použité k instalaci plastové kotvy, např. příklepová vrtačka, vrtací kladivo, další vybavení
- Druh vrtací korunky, značka výrobce a naměřené rozměry vrtací korunky, zejména účinný průměr d_{cut} karbidové vložky
- Údaje o směru vrtání
- Informace o čištění otvoru
- Hloubka vyvrtaného otvoru
- Hloubka ukotvení
- Utahovací krouticí moment nebo jiné parametry pro kontrolu instalace
- Jakost a druh použitých šroubů a matic

Naměřené hodnoty

- Parametry průběhu zatěžování (např. nárůst zatěžování nebo velikost kroků nárůstu zatěžování)
- Posuvy měřené jako funkce zatěžování
- Všechna zvláštní pozorování související se zatěžováním
- Zatížení při porušení
- Způsob porušení
- Poloměr (maximální poloměr, minimální poloměr) a výška betonového kužele vytrženého při zkoušce (v případě potřeby)
- Podrobnosti o zkouškách při opakovaném zatěžování
 - minimální a maximální zatížení
 - četnost cyklů
 - počet cyklů
 - posuvy jako funkce počtu cyklů
- Údaje o zkoušce utahovacím momentem
 - maximální krouticí moment při instalaci
 - maximální krouticí moment při porušení

Výše uvedená měření se musí zaznamenat u každé zkoušky.

- Podrobnosti zkoušek charakteristik výrobku
 - rozměry částí plastové kotvy a vrtacího a instalačního nářadí
 - vlastnosti (např. pevnost v tahu, mez pružnosti, poměrné prodloužení při přetržení, tvrdost a stav povrchu plastové kotvy, v případě potřeby)

A.7 Zkoušky s vrstvou EPS s max. t_{fix} **a) Příprava zkoušky**

Montáž zatlučací plastové kotvy musí být provedena za použití zkušební sestavy znázorněné na Obrázku A.7.1 (povrchová nebo zápusťná montáž do určité míry v souladu s instalačním návodem výrobce).

Otvor v základním materiálu musí být vyvrtaný podle A.3 s průměrem vrtáku $d_{cut,m}$ a metody vrtání (bez přiklepu nebo s pneumatickým přiklepem) dané instalačními pokyny výrobce.

EPS blok (viz Obrázek A.7.2) je umístěn do podpůrného tělesa a testovaná kotva je zasazen do otvoru v souladu s instalačním návodem výrobce.

b) Tloušťka připevňovaného prvku

Musí být provedeno 5 zkoušek s max. t_{fix} (maximální tloušťka ETICS, která může být připevněna).

U kotev, které berou v úvahu vrchní vrstvu t_{tol} (např. omítka, štuk) může být umístěna mezilehlá vrstva $t_{tol} \geq 10$ mm (s t_{tol} v souladu s instalačním návodem výrobce) mezi EPS blokem a podkladním materiálem podle Obrázku A.7.3. Mezilehlá vrstva může být např. sádkartonová deska. Lepidla nejsou přijatelná, jelikož přilnou k podkladnímu materiálu a tudíž můžou mít vliv na test.

$$L_a = h_{nom} + t_{fix}$$

kde:

t_{fix}	=	$(t_{tol} + h_D)$
L_a	=	délka plastové kotvy
h_{nom}	=	celková hloubka zapuštění plastové kotvy v podkladním materiálu
t_{fix}	=	tloušťka připevňovaného prvku
t_{tol}	=	tloušťka vyrovnávací vrstvy nebo nenosného povlaku
h_D	=	tloušťka izolačního materiálu

c) Umístění zatlučací plastové kotvy

Rozpěrný prvek je zatlučen do kotvy definovanou rázovou energií vycházející z hmotnosti padacího závaží a výšky pádu.

Hmotnost padacího závaží musí být zvolena tak, že kotva je nainstalován nejméně 3 údery a nejvíce 8 údery při výšce volného pádu 500 mm.

Instalace je ukončena, když je nejvyšší bod talířku kotvy v jedné rovině s povrchem bloku EPS nebo maximálně 2 mm pod povrchem (typ kotvy pro povrchovou montáž, viz Obrázek A.7.3) nebo je instalovaná kotva zapuštěná v bloku EPS v míře povolené výrobcem uvedené v návodu k montáži, (typ kotvy pro zápusťnou montáž).

Počet případných nezdařených montáží musí být uveden ve zkušebním protokolu.

d) Provedení zkoušky tahem

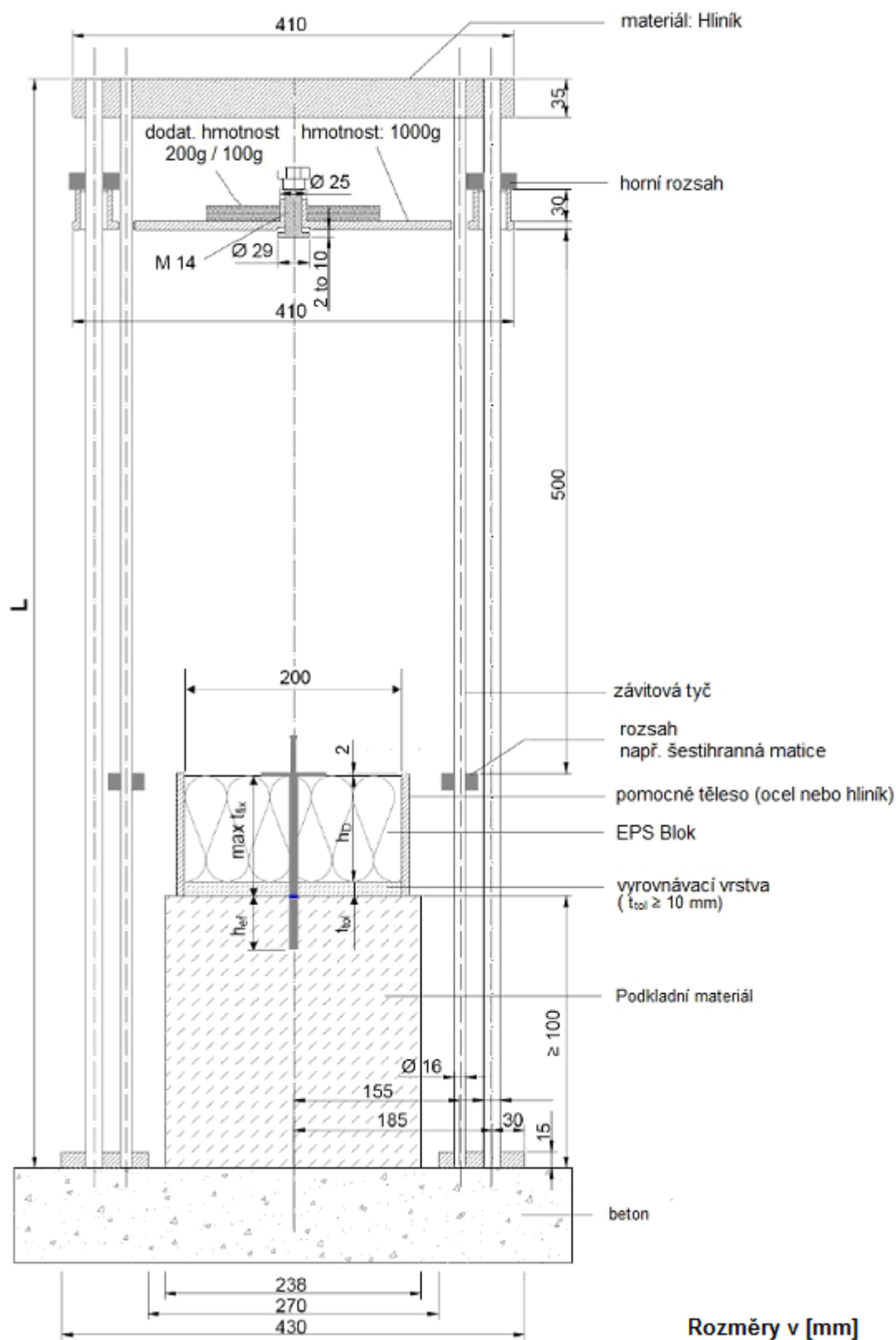
Po instalaci se opatrně odstraní podpůrná konstrukce a blok EPS (a mezilehlá vrstva). Je nutné se během tohoto kroku vyhnout jakémukoli nepříznivému ovlivnění kotvy (např. ohýbáním).

Tahová zkouška musí být provedena stejným způsobem, jako je test pro stanovení charakteristické únosnosti podle Tabulky 2.3, řádek 1, aby došlo ke stejnému přenosu zatížení do těla kotvy. Nejdříve se musí aplikovat předpětí $N_{preload}$.

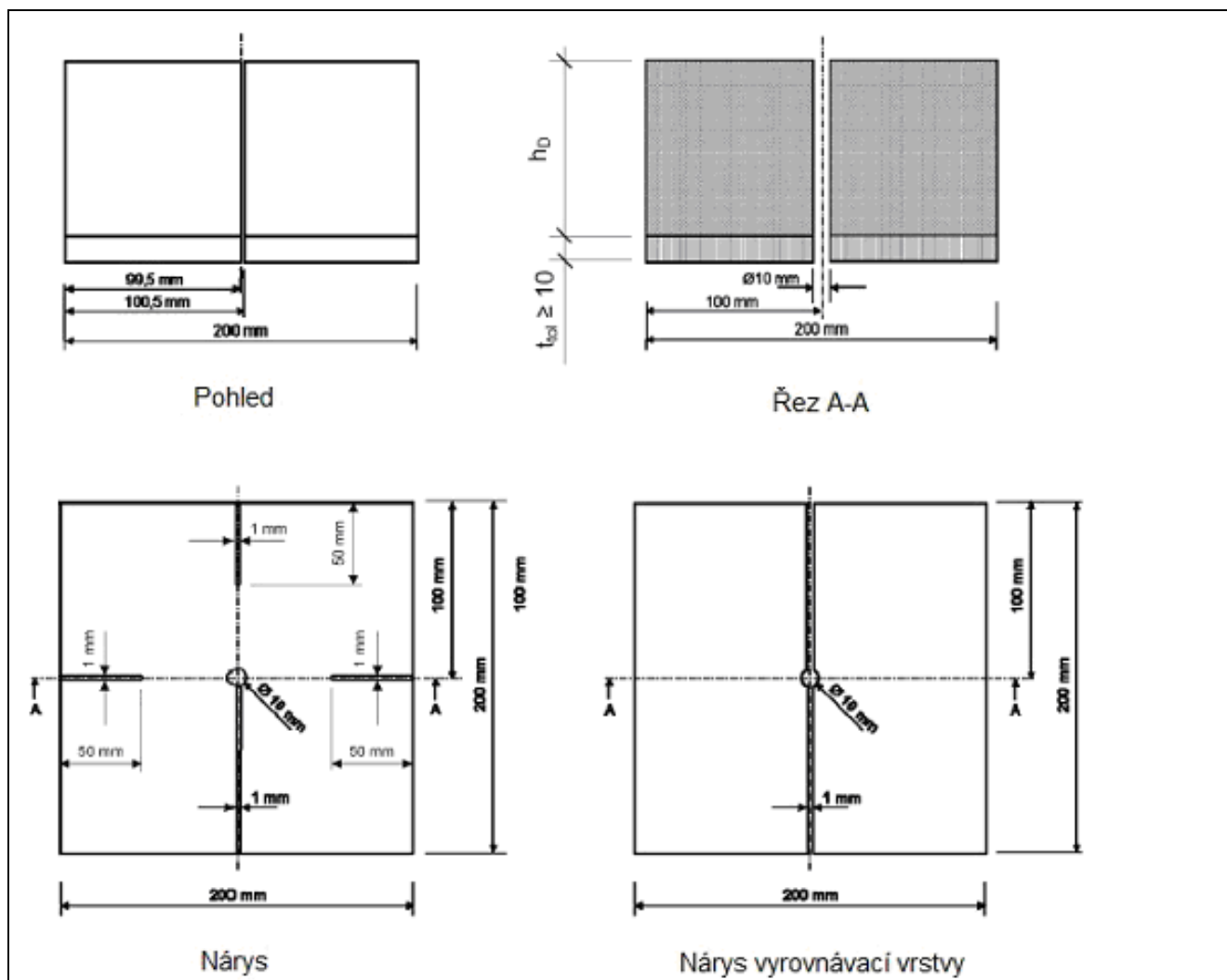
$$N_{preload} \leq 0,05 \cdot N_{Rk} \quad (N = \text{charakteristická únosnost v ETA})$$

Tahové zatížení musí být souvisle navyšováno při rychlosti zatěžování $(1 \pm 0,2)$ kN / min, až do porušení podle A.5.

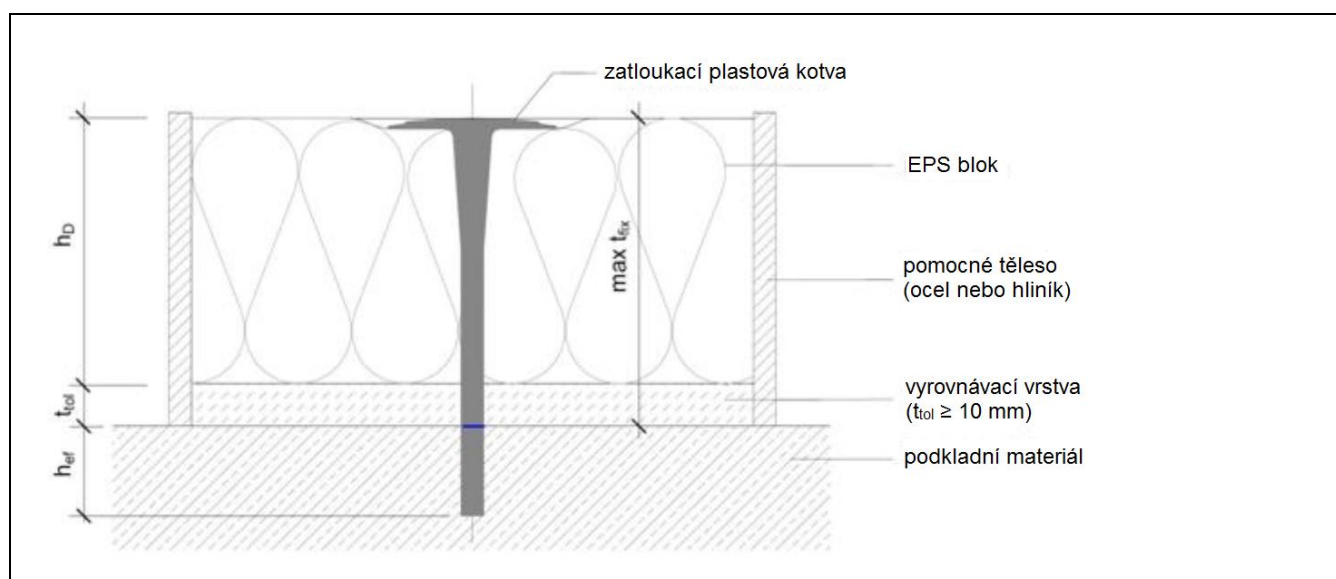
Posuv musí být měřen ve směru osy kotvy a musí být zaznamenáván nepřetržitě po celou dobu zkoušky.



Obrázek A.7.1 Návrh zkušební sestavy (pro zatlačovací kotvy)



Obrázek A.7.2 Blok EPS {Materiály: EPS-EN 13163-T2-L2-S2-P4-DS (70,-) 2-BS100-DS(N)2-TR150 (nebo TR100 podle [14]); mezilehlá vrstva může být například sádkartonová deska, lepidlo není přijatelné}



Obrázek A.7.3 Instalovaná kotva (příklad pro montáž v jedné rovině s povrchem)

A.8 Zkoušky pro stanovení vysoké zásaditosti z plastové kotvy

Toto musí být provedeno pro PA 6, PP, PE nebo jiné polymerní materiály pomocí následujících zkoušek:

Zkušební vzorek:

1. Vyroben z tělesa pro zkoušku tahem podle normy ISO 3167 [9].
2. Pokud má dotýčný plast schopnost absorbovat vodu, musí být stanoven obsah vody v tělesech (např. titrací podle Karl Fischera). Je-li obsah vody vyšší než reprezentační pro suchý stav, musí být vzorky vysušeny, viz odstavec 2.2.2.5.
3. Otvory (průměr 2,8 mm) vyvrtané vrtákem do středu zkušebního tělesa kolmo k ploché straně vzorku a poté otvor obroušen výstružníkem (průměr $3,0 \pm 0,05$ mm).
4. Rychlé vtlačení kulatého kolíku (průměr podle A.8.1) do zkušebního tělesa.
5. Vložení zkušebního tělesa do různých činidel (počet potřebných zkušebních těles viz A.8.1).
 - Voda (referenční zkoušky)
 - Vysoká zásaditost (pH = 13,2)

Vysoká zásaditost:

Zkušební tělesa s kolíky se uloží při normálních klimatických podmínkách do nádoby naplněné zásaditou kapalinou (pH = 13,2). Všechny řezy musí být zcela ponořeny 2 000 hodin ($T = +21\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$). Zásaditá kapalina se vyrobí mícháním vody s práškem nebo tabletami Ca(OH)_2 (hydroxid vápenatý), dokud není dosažena hodnota pH 13,2. Zásaditost musí být během uložení udržována co nejbližší pH 13,2 a neklesnout pod hodnotu 13,0. Proto se musí hodnota pH kontrolovat a sledovat v pravidelných intervalech (alespoň každý den).

6. Po vyjmutí těles z vysoce zásaditého roztoku se provede analýza ke zjištění trhlin. Pokud může plast absorbovat vodu, je znovu vysušen a zajistí se stejný obsah vody. Provedou se zkoušky tahem podle ISO 527 [10].

Zkoušky se musí provést pro každou barvu plastové kotvy.

Tabulka A.8.1 Potřebný počet zkoušek na zkušebních tělesech s kolíky

řádka	Popis zkoušky	Průměr kolíků [mm]	Voda	Vysoká zásaditost
1	referenční zkouška	3,0	5	-
2	zkouška vysoké zásaditosti	3,5	-	5

A.9 Vliv tepelně-oxidační degradace na životnost plastu

Pokud je zamýšleno použít přepracovaný recyklovaný plast (např. opětovně použitý licí kanálek z recyklovaného plastu) pro hromadnou výrobu, musí vzorky použité pro zkoušku životnosti obsahovat stejný podíl přepracovaného plastu, jako který je zamýšlen pro hromadnou výrobu. Přípustný podíl přepracovaného recyklovaného plastu musí být určen ve výrobním kontrolním plánu a sledován ve výrobě.

Tabulka A.9.1 Počet zkoušek

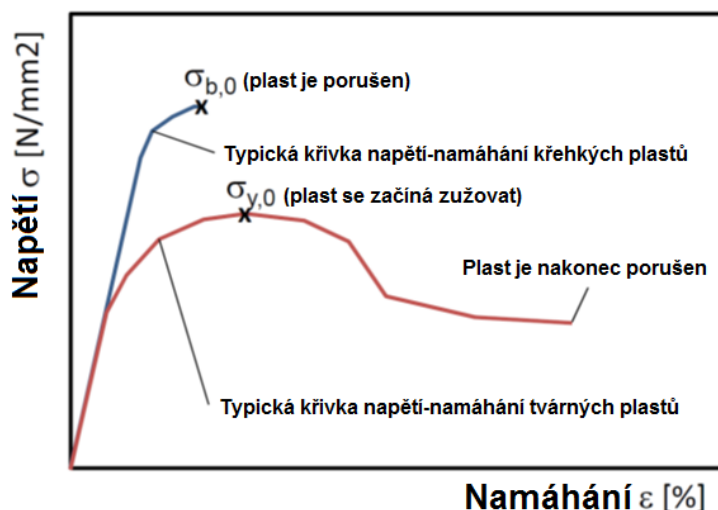
Zkouška	Zkouška základní životnosti materiálu		Zkouška životnosti materiálu	
Stanovení	$\sigma_{y,0}$ nebo $\sigma_{b,0}$	$\sigma_{y,180d,90^\circ\text{C}}$ nebo $\sigma_{b,180d,90^\circ\text{C}}$	$N_{u,m,5d}$	$N_{u,m,180d}$
Počet zkoušek $n \geq$	3	3	5	5

A.9.1 Zkouška základní životnosti materiálu

Pro účely zkoušky životnosti materiálu je zkušební vzorek podle ISO 3167 [9] vystaven 90°C při normální atmosféře (vzduch) dle ISO 2578 [16].

Zkoušky životnosti plastu musí být provedeny podle následujících instrukcí:

- 1) Stanoví se pevnost $\sigma_{y,0}$ (pro tvárné plasty) nebo $\sigma_{b,0}$ (pro křehké plasty) podle ISO 527-1 [10] při $23 \pm 3^\circ\text{C}$ za použití vzorků plastu podle ISO 3167 [9]



Obrázek A.7.2 Typická křivka napětí namáhání tvárných a křehkých plastů

kde:

$\sigma_{y,0}$... Mez kluzu plastu před vystavením teplotě $[N/mm^2]$

$\sigma_{b,0}$... Napětí při prasknutí plastu před vystavením teplotě $[N/mm^2]$

- 2) Vzorky plastů se uskladní ve větrané peci podle ISO 2578 [16] při $90 \pm 3^\circ\text{C}$.
- 3) Vzorky jsou po 28 dnech vyjmuty z pece a stanoví se pevnost $\sigma_{y,28d,90^\circ\text{C}}$ (pro tvárné plasty) nebo $\sigma_{b,28d,90^\circ\text{C}}$ (pro křehké plasty) vzorků plastu při $23 \pm 3^\circ\text{C}$. Pevnost $\sigma_{y,28}$ a $\sigma_{b,28d}$ musí být větší nebo rovna $\sigma_{y,0}$ a $\sigma_{b,0}$, protože to pokrývá vliv potenciální dodatečné krystalizace bez degradačního vlivu.

kde:

$\sigma_{y,t,T}$... Mez kluzu plastu po čase t (pro $t=28$ dní, 180 dní, ...) vystavení teplotě $T=90^\circ\text{C}$ $[N/mm^2]$

$\sigma_{b,t,T}$... Napětí při prasknutí plastu po čase t (pro $t=28$ dní, 180 dní, ...) vystavení teplotě $T=90^\circ\text{C}$ $[N/mm^2]$

- 4) Zbývající vzorky jsou vyjmuty z pece po alespoň 180 dnech a je stanovena pevnost $\sigma_{y,180d,90^\circ\text{C}}$ (pro tvárné plasty) nebo $\sigma_{b,180d,90^\circ\text{C}}$ (pro křehké plasty) vzorků plastu při $23 \pm 3^\circ\text{C}$.
- 5) Pro přijetí musí vycházet rovnice (2.3) nebo rovnice (2.4)

A.9.2 Zkouška životnosti kotvy

Pokud je objímka nebo rozpěrný trn kotvy vyroben z recyklovaného plastu, musí být životnost potvrzena také zkouškami smontované kotvy (objímka kotvy, talířek kotvy, rozpěrný trn nebo šroub a doplňkové části např. kolíky).

Test životnosti plastu musí být proveden podle následujících instrukcí:

1. Kotva je usazena podle instrukcí výrobce do betonu C20/25. Vzdálenost od okraje, rozteč a tloušťka dílce mohou být menší než 100 mm, ale musí být zvoleny tak, aby mezní zatížení nebylo ovlivněno (např. protínající se kužele betonu při porušení nejsou povoleny).
2. Vzorky jsou uloženy ve větrané peci podle ISO 2578 [16] při $80\pm 3^{\circ}\text{C}$.
3. Vzorky jsou vyjmuty z pece po 5 dnech a stanoví se mezní zatížení při porušení vytažením $N_{u,m,5d}^r$ při $23\pm 3^{\circ}\text{C}$.
4. Vzorky jsou vyjmuty z pece po 180 dnech a stanoví se mezní zatížení při porušení vytažením $N_{u,m,180d}^r$ při $23\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Pokud je talířek kotvy vyroben z recyklovaného plastu, musí být životnost potvrzena také zkouškami smontované kotvy.

Test životnosti plastu musí být proveden podle následujících instrukcí:

1. Rozpěrný trn nebo rozpěrný šroub kotvy musí být umístěn do kotvy tak, aby se zajistila jeho stejná pozice vzhledem k talířku kotvy, jakou by měl, kdyby byla kotva usazena podle instrukcí výrobce. Kotva nemusí být usazena v betonu nebo jakémkoliv podobném podkladním materiálu. Rozpěrná část objímky kotvy může být částečně odstraněna.
2. Vzorky jsou uloženy ve větrané peci podle ISO 2578 [16] při $80\pm 3^{\circ}\text{C}$.
3. Vzorky jsou vyjmuty z pece po 180 dnech a provedou se zkoušky podle A.5 při $23\pm 3^{\circ}\text{C}$.