



EVROPSKÝ DOKUMENT PRO POSUZOVÁNÍ

**EAD 330232-01-0601-v01**

Únor 2021

Varianta

**ROZPĚRNÉ KOTVICÍ PRVKY  
AKTIVOVANÉ KROUTICÍM MOMENTEM  
PRO POUŽITÍ V BETONU  
S PROMĚNLIVOU ŽIVOTNOSTÍ DO 50  
LET**

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 a v souladu s příslušnými ustanoveními nařízení (EU) 305/2011 jakožto základ pro přípravu a vydání Evropských technických posouzení (ETA).

**Obsah**

<b>1.</b>	<b>Předmět EAD</b> .....	<b>4</b>
1.1	Popis stavebního výrobku .....	4
1.2	Informace k určenému použití stavebního výrobku .....	6
1.2.1	Určené použití .....	6
1.2.2	Životnost / Trvanlivost.....	6
1.3	Specifická terminologie použitá v tomto EAD .....	7
<b>2.</b>	<b>Základní charakteristiky a příslušné metody posouzení a kritéria</b> .....	<b>7</b>
2.1	Základní charakteristiky výrobku .....	7
2.2	Metody a kritéria pro posouzení vlastnosti výrobku ve vztahu k základním charakteristikám výrobku .....	9
2.2.1	Trvanlivost.....	9
<b>3.</b>	<b>Posouzení a ověření stálosti vlastností</b> .....	<b>13</b>
3.1	Systém posouzení a ověření stálosti vlastnosti, který má být použit .....	13
3.2	Úkoly výrobce .....	13
3.3	Úkoly oznámeného subjektu .....	13
<b>4.</b>	<b>Odkazy na dokumenty</b> .....	<b>14</b>

## 1. PŘEDMĚT EAD

### 1.1 Popis stavebního výrobku

Tento EAD se vztahuje na dodatečně instalované mechanické kovové kotvicí prvky umístěné do předvrtaného otvoru vyvrtaného kolmo k povrchu (maximální odchylka 5°) betonu a tam mechanicky ukotvené pomocí tření nebo mechanického uzavření. Mechanické kotvicí prvky jsou často používány ke spojení konstrukčních a nekonstrukčních částí ke konstrukčním dílcům.

Tento EAD je varianta EAD 330232-01-0601 vzhledem ke skutečnosti, že EAD 330232-01-0601 se vztahuje na výrobky s odhadovanou životností 50 let a nedovoluje různou životnost pod 50 let.

Kovové části kotvicího prvku jsou vyrobeny z uhlíkové oceli nebo z temperované litiny s na zinku založené protikorozním povlaku. Kotvicí prvky mohou obsahovat nezatěžovaný materiál, např. plastové díly, které brání otáčení. Kotvicí prvky jsou přímo upevněny v betonu a přenášejí aplikovaná zatížení.

Tento EAD se vztahuje na následující principy fungování:

- Rozpěrné kotvicí prvky aktivované krouticím momentem (TC)

Tento EAD platí pro kotvicí prvky s následujícími rozměry:

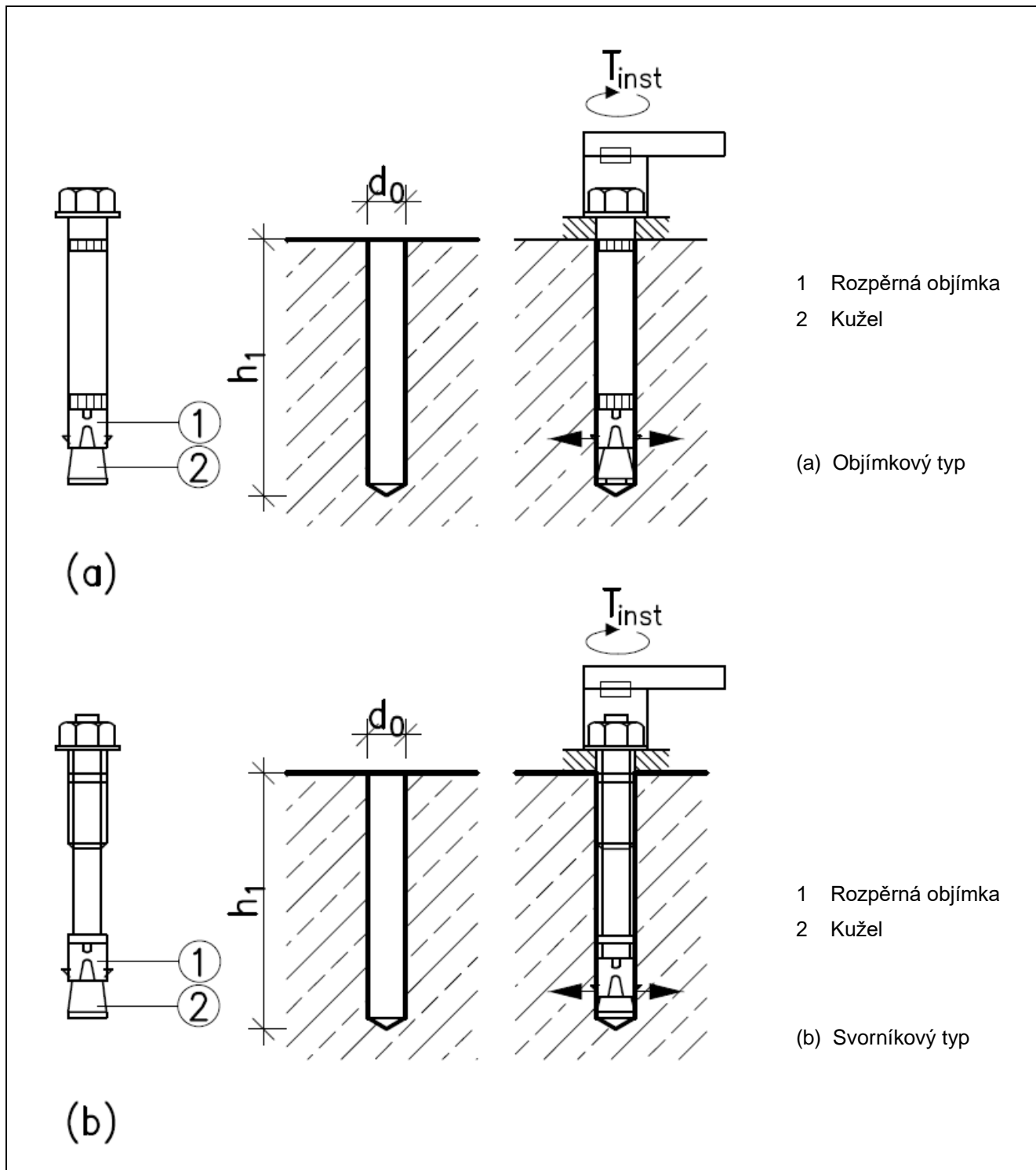
- minimální velikost závitu (M6).
- minimální hloubka kotvení min  $h_{ef}$  40 mm. Ve zvláštních případech, např. u kotvení konstrukčních dílů, které jsou staticky neurčité (jako lehké závěsné podhledy) a vystavené pouze vnitřním podmínkám, min  $h_{ef}$  může být sníženo na 30 mm a tato požadovaná omezení musí být jasně stanovena v ETA.

Na výrobek se plně nevztahuje EAD 330232-01-0601, protože EAD poskytuje základ pro posouzení pouze pro jednu určenou délku životnosti, zatímco tento EAD poskytne posouzení pro různé životnosti pod 50 let.

#### **Rozpěrné kotvicí prvky aktivované krouticím momentem (TC)**

Princip fungování je zobrazen na Obrázku 1.1. Rozepření se dosáhne krouticím momentem působícím na šroub nebo svorník. Tahová síla na kotvicí prvek je přenesena do betonu pomocí tření a, do určité míry, pomocí zaklínování (mechanického uzavření) mezi rozpěrnou objímkou a deformovaným betonem. Rozlišují se následující typy kotvicích prvků aktivovaných krouticím momentem:

- Objímkový typ (Obrázek 1.1 a)
- Svorníkový typ (Obrázek 1.1 b)



**Obrázek 1.1 Příklad kotvicích prvků aktivovaných kroutícím momentem**

Na výrobky odkazované v tomto EAD 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

V tomto EAD je posouzení provedeno za účelem stanovení charakteristických hodnot mechanických kotvicích prvků pro výpočty podle EN 1992-4<sup>1</sup>.

*Pro ostatní návrhová ustanovení mohou být požadovány dodatečné série zkoušek, na které se tento EAD nevztahuje (jako zkoušky s kombinovaným zatížením tahem a smykem, zkoušky se skupinou kotvicích prvků pro charakteristickou rozteč v tahu a smyku, atd.).*

Mechanické kotvicí prvky jsou umístěny do vyvrtaného otvoru pro použití v ztuhlém betonu nebo v betonu bez výztuže běžné hutnosti bez vláken s třídou pevnosti C20/25 až C50/60, vše podle EN 206.

Kotvicí prvek je určený pro použití

- pouze v betonu bez trhlin (Tabulka 1, varianta 7 – 12)
- při statickém nebo kvazistatickém zatížení
- zatížený tahem, smykem nebo kombinací tahu a smyku

*Zatížení kotvicího prvku, které je výsledkem činnosti připevňovaného prvku (např. tah, smyk, ohyb nebo torzní moment nebo jakákoliv jejich kombinace) bude obecně zatížení v ose tahem a/nebo smykem. Ohybový moment vzroste, pokud je smyková síla vyvozena s ramenem páky. Předpokládá se, že tlakové síly účinkující v ose kotvicího prvku, jsou přeneseny připevňovaným prvkem přímo na beton bez účinkování na mechanismus přenosu zatížení kotvicího prvku.*

Vytvrzený beton musí být starý nejméně 21 dní.

Vztahuje se na rozsah teplot betonu (kotevního základu) -40°C až +80°C během délky užívání.

Tloušťka betonového tělesa, ve kterém je kotvicí prvek instalován, je podle EAD 330232-01-0601.

Jakékoliv pokyny pro instalaci od výrobce (např. technologie vrtání, čištění otvoru, instalační nástroje, krouticí moment) musí být respektovány při procesu přípravy uvedeny vzorků a uvedeny vzhledem v souvislosti k vlastnostem výrobku v ETA.

Podle určeného použití může výrobce zvolit jednu z variant uvedených v Tabulce 1.

- ✓ Na určené použití se vztahuje posouzení varianty
- X Na určené použití se posouzení varianty nevztahuje

**Tabulka 1 Posouzení variant, na které se vztahuje tento EAD**

Varianta	Beton bez trhlin	Jedna hodnota pro všechny pevnosti betonu	Rozdílné hodnoty pro C 20/25 až C 50/60	Jedna hodnota pro směr zatížení	Oddělené hodnoty pro únosnost v tahu a smyku	$C_{cr} / S_{cr}$	$C_{min} < C_{cr} / S_{min} < S_{cr}$	Návrhová metoda podle EN 1992-4
7	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	A
8		✓	X					
9		X	✓					
10		✓	X	✓	X	✓	X	C
11		X	✓					
12		✓	X					

### 1.2.2 Životnost / Trvanlivost

Metody posuzování, které tento EAD obsahuje, nebo se na ně odkazuje, byly sepsány na základě žádosti výrobců vzít v úvahu navrhovanou délku užívání kotvicích prvků pro určené použití, která je různá v závislosti na ochraně

<sup>1</sup> Všechny nedatované odkazy na normy nebo EADy v tomto EAD mají být rozuměny jako odkazy na verze datované v seznamu v části 4

proti korozi a podmínkách okolního prostředí, ale nepřesahuje 50 let. 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 životnost může být, při běžných podmínkách použití, značně delší bez větší degradace ovlivňující základní požadavek na dílo<sup>2</sup>.

Údaje uvedené jako životnost 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.

### **1.3 Specifická terminologie použitá v tomto EAD**

Viz. část 1.3 EAD 330232-01-0601.

## **2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY A PŘÍSLUŠNÉ METODY POSOUZENÍ A KRITÉRIA**

### **2.1 Základní charakteristiky výrobku**

V Tabulce 2.1 je uvedeno, jak jsou vlastnosti rozpěrných kotvicích prvků aktivovaných krouticím momentem s proměnlivou životností do 50 let stanoveny v souvislosti se základními charakteristikami.

---

<sup>2</sup> Skutečná životnost 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 životnost výrobku kratší než předpokládaná životnost.

**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
<b>Základní požadavky na dílo 1: Mechanická únosnost a stabilita</b>			
Charakteristická únosnost při zatížení tahem (statické nebo kvazistatické zatížení)			
1	Únosnost při porušení oceli	EAD 330232-01-0601 část 2.2.1	Úroveň $N_{Rk,s}$ [kN]
2	Únosnost při porušení vytažením	EAD 330232-01-0601 část 2.2.2	Úroveň $N_{Rk,p}$ [N/mm <sup>2</sup> ], $\psi_c$ [-]
3	Únosnost při vytržení kužele betonu	EAD 330232-01-0601 část 2.2.3	Úroveň $k_{Cr,N}$ , $k_{Ucr,N}$ [-], $h_{ef}$ , $c_{Cr,N}$ [mm]
4	Robustnost	EAD 330232-01-0601 část 2.2.4	Úroveň $\gamma_{inst}$ [-]
5	Minimální vzdálenost od okraje a rozteč	EAD 330232-01-0601 část 2.2.5	Úroveň $c_{min}$ , $s_{min}$ , $h_{min}$ [mm]
6	Vzdálenost od okraje pro zabránění prasknutí při zatížení	EAD 330232-01-0601 část 2.2.6	Úroveň $N_{Rk,sp}^0$ [kN], $c_{cr,sp}$ [mm]
Charakteristická únosnost při zatížení smykem (statické nebo kvazistatické zatížení)			
7	Únosnost při porušení oceli při zatížení smykem	EAD 330232-01-0601 část 2.2.7	Úroveň $V_{Rk,s}^0$ [kN], $M_{Rk,s}^0$ [Nm], $k_7$ [-]
8	Únosnost při porušení vylomením	EAD 330232-01-0601 část 2.2.8	Úroveň $k_8$ [-]
Charakteristická únosnost pro zjednodušený návrh			
9	Metoda B	EAD 330232-01-0601 část 2.2.9.1	Úroveň $F_{Rk}^0$ [kN], $M_{Rk,s}^0$ [Nm], $\psi_c$ [-], $c_{cr}$ , $s_{cr}$ , $c_{min}$ , $s_{min}$ , $h_{min}$ [mm]
10	Metoda C	EAD 330232-01-0601 část 2.2.9.2	Úroveň $F_{Rk}^0$ [kN], $M_{Rk,s}^0$ [Nm], $\psi_c$ [-], $c_{cr}$ , $s_{cr}$ , $c_{min}$ , $s_{min}$ , $h_{min}$ [mm]
Posuvy			
11	Posuv při statickém a kvazistatickém zatížení	EAD 330232-01-0601 část 2.2.10	Úroveň $\delta_{N0}$ , $\delta_{N\infty}$ , $\delta_{V0}$ , $\delta_{V\infty}$ [mm]
<b>Základní požadavky na dílo 2: Bezpečnost v případě ohně</b>			
15	Reakce na oheň	EAD 330232-01-0601 část 2.2.16	Třída (A1)
Požární odolnost			
16	Požární odolnost při porušení oceli (zatížení tahem)	EAD 330232-01-0601 část 2.2.17	Úroveň $N_{Rk,fi}$ [kN]
17	Požární odolnost při porušení vytažením (zatížení tahem)	EAD 330232-01-0601 část 2.2.18	Úroveň $N_{Rk,fi}$ [kN]
18	Požární odolnost při porušení oceli (zatížení smykem)	EAD 330232-01-0601 část 2.2.19	Úroveň $V_{Rk,fi}$ [kN], $M_{Rk,fi}^0$ [Nm]
<b>Základní požadavky na dílo 2: Bezpečnost v případě ohně</b>			
19	Trvanlivost	EAD 330232-01-0601 část 2.2.20	Popis



## **2.2 Metody a kritéria pro posouzení vlastnosti výrobku ve vztahu k základním charakteristikám výrobku**

Tato kapitola je určena pro poskytnutí instrukcí pro TAB. Z toho důvodu, použití formulací jako „musí být uvedeno v ETA“ nebo „musí být dáno v ETA“ musí být rozuměno pouze jako instrukce pro TAB jak se mají prezentovat výsledky posouzení prezentovat v ETA. Takové formulace neukládají výrobcům žádné povinnosti a TAB neprovede posouzení vlastností vztahujících se na uvedené základní charakteristiky, pokud si výrobce nepřeje deklarovat tyto vlastnosti v Prohlášení o vlastnostech.

### **2.2.1 Trvanlivost**

Vlastnosti kotvicího prvku se nesmí měnit během délky užívání. Z toho důvodu nesmí být mechanické vlastnosti, na kterých závisí funkční a nosné vlastnosti kotvicího prvku (např. materiál, povlak), nepříznivě ovlivněny okolními fyzikálně-chemickými vlivy, jako je koroze a opotřebení způsobené okolními podmínkami (např. zásaditost, vlhkost,

znečištění). Navíc, ty části kotvicích prvků, které jsou určeny pro pohyb vůči sobě během instalace (např. matice na závit nebo kužel v objímce) nebo při použití (např. kužel v objímce) se nesmí zadířít, aby nedošlo ke zhoršení vlastností při zatížení kotvicího prvku.

Koroze:

Postupy posuzování/zkoušení potřebné v souvislosti s odolností proti korozi, budou záviset na specifikaci kotvicího prvku vzhledem k jeho použití.

Povlak:

Následující podmínky okolního prostředí musí být vzaty v úvahu při posuzování trvanlivosti povlaku:

suché vnitřní podmínky

- vysoká zásaditost ( $\text{pH} \geq 13,2$ )
- rozsah teplot  $-5^{\circ}\text{C}$  až  $+40^{\circ}\text{C}$

ostatní podmínky okolního prostředí

- vysoká zásaditost ( $\text{pH} \geq 13,2$ )
- rozsah teplot  $-5^{\circ}\text{C}$  až  $+80^{\circ}\text{C}$
- kondenzovaná voda
- chloridy
- oxid siřičitý
- oxid dusíku
- amoniak

Následující podmínky při zkoušce pro kontrolu trvanlivosti a uvedení životnosti určeného povlaku závisí na typu povlaku.

**Tabulka 2.2 Popis typických atmosférických podmínek okolního prostředí uvnitř budov vzhledem k předpokládané kategorii koroze podle EN ISO 9223-2012-02 Tabulka C.1 a odpovídající kategorii trvanlivosti podle EAD 330232-01-0601 kapitola 2.2.20 a (1) – (2)**

Kategorie koroze	Koroze	Typické okolní prostředí - příklady	
		Uvnitř budov	EAD 330323-01-0601 kapitola 2.2.20
C1	Velmi nízká	Vyhřívané prostory s nízkou relativní vlhkostí a bezvýznamným znečištěním, např. kanceláře, školy, muzea	(1)

C2	Nízká	Nevyhřívané prostory s proměnlivou teplotou a úměrnou vlhkostí. Nízká frekvence kondenzace a nízké znečištění, např. sklady, sportovní haly	(1)
C3	Střední	Prostory s mírnou frekvencí kondenzace a mírným znečištěním z výrobních procesů, např. továrny na zpracování potravin, prádelny, pivovary, mlékárny	(2)
C4	Vysoká	Prostory s vysokou frekvencí kondenzace a vysokým znečištěním z výrobních procesů, např. průmyslové továrny, plavecké bazény	(2)
C5	Velmi vysoká	Prostory s velmi vysokou frekvencí kondenzace a/nebo vysokým znečištěním z výrobních procesů, např. doly, podzemní prostory pro průmyslové účely, nevětrané haly v subtropických a tropických oblastech	(3)
CX	Extrémní	Prostory s téměř trvalou kondenzací nebo dlouhými období vystavení efektům extrémní vlhkosti a/nebo vysokým znečištěním z výrobních procesů, např. nevětrané haly ve vlhkých tropických oblastech s pronikáním vnějšího znečištění včetně polétavých chloridů a částic podporujících korozi	(3)

**Tabulka 2.3** Popis typických atmosférických podmínek okolního prostředí vně budov vzhledem k předpokládané kategorii koroze podle EN ISO 9223-2012-02 Tabulka C.1 a odpovídající kategorii trvanlivosti podle EAD 330232-01-0601 kapitola 2.2.20 a (1) – (2)

Kategorie koroze	Koroze	Typické okolní prostředí - příklady	
		Vně budov	EAD 330323-01-0601 kapitola 2.2.20
C1	Velmi nízká	Suché nebo chladné oblasti, atmosférické okolní podmínky s velmi nízkým znečištěním a dobou vlhka, např. určité pouště, Centrální Arktida/Antarktida	(2)

C2	Nízká	Mírné pásmo, atmosférické okolní podmínky s nízkým znečištěním ( $\text{SO}_2 < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), např. venkovské oblasti, malá města  Suché nebo chladné oblasti, atmosférické okolní podmínky s krátkou dobou vlhka, např. pouště, subarktické oblasti	(2)
C3	Střední	Mírné pásmo, atmosférické okolní podmínky se středním znečištěním ( $\text{SO}_2 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ až $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nebo některými účinky chloridů, např. městské oblasti, pobřežní oblasti s nízkým výskytem chloridů.  Subtropické a tropické oblasti, atmosféra s nízkým znečištěním	(2)
C4	Vysoká	Mírné pásmo, atmosférické okolní podmínky s vysokým znečištěním ( $\text{SO}_2 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ až $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nebo podstatnými účinky chloridů, např. průmyslové oblasti, pobřežní oblasti bez postřiku slanou vodou nebo vystavení silným účinkům odmrazujících solí.  Subtropické a tropické oblasti, atmosféra se středním znečištěním	(2)
C5	Velmi vysoká	Mírné pásmo, atmosférické okolní podmínky s velmi vysokým znečištěním ( $\text{SO}_2 90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ až $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nebo významným účinkem chloridů, např. průmyslové oblasti, pobřežní oblasti, krytá místa na břehu  Subtropické a tropické oblasti, atmosféra se středním znečištěním	(3)
CX	Extrémní	Subtropické a tropické pásmo (velmi dlouhé období vlhka), atmosférické okolní podmínky s velmi vysokým znečištěním $\text{SO}_2$ (vyšší než $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) včetně doprovodných a výrobních faktorů a/nebo silným účinkem chloridů, např. extrémní průmyslové oblasti, pobřežní oblasti, občasný kontakt se solným postřikem.	(3)

Po povlaky na bázi zinku, na které se vztahuje tento EAD, je rychlost koroze během prvního orku stanovena podle EN ISO 9223, viz. EN ISO 9223 obrázek 1 a tabulka 2 a rychlost koroze odpovídající životnosti uvedené v ETA je vypočtena na základě metody popsané v EN ISO 9224. Složení slitiny povlaku a tloušťka povlaku musí být uvedeny v ETA jakožto funkce uvedené předpokládané životnosti.

Tabulka 2.4 poskytuje příklad předpokládané životnosti pro povlak žárového pozinkování podle EN ISO 10684 pro povlak vypočteny s průměrnou tloušťkou minimálně  $50\mu\text{m}$  podle výše zmíněných ustanovení. Ochrana před korozi je použita a určena podle EN ISO 14713-2 a EN ISO 10684.

**Tabulka 2.4** Příklad výpočtu podle EN ISO 9224 trvanlivost povlaku žárového pozinkování podle EN ISO 10684 pro povlak s průměrnou tloušťkou minimálně  $50\mu\text{m}$

Kategorie koroze	Koroze	Trvanlivost
		Tloušťka podle Kapitoly 8.3 $\geq 50\mu\text{m}$ v průměru Trvanlivost [roky]
C1	Velmi nízká	500
C2	Nízká	75
C3	Střední	25

C4	Vysoká	12,5
C5	Velmi vysoká	5
CX	Extrémní	2

### **3. POSOUZENÍ A OVĚŘENÍ STÁLOSTI VLASTNOSTÍ**

#### **3.1 System posouzení a ověření stálosti vlastnosti, který má být použit**

Platí EAD 330232-01-0601, Část 3.1

#### **3.2 Úkoly výrobce**

Platí EAD 330232-01-0601, Část 3.2

#### **3.3 Úkoly oznámeného subjektu**

Platí EAD 330232-01-0601, Část 3.3

#### 4. ODKAZY NA DOKUMENTY

EAD 330232-01-0601:2019	Evropské dokument pro posuzování pro Mechanické kotvicí prvky do betonu
EN 13501-1:2018	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
EN ISO 10684:2004	Spojovací součásti - Žárové povlaky zinku nanášené ponorem
EN ISO 14713-2:2020	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 2: Žárové zinkování ponorem
EN ISO 9223:2012	Koroze kovů a slitin - Korozní agresivita atmosfér - Klasifikace, stanovení a odhad
EN ISO 9224:2012	Koroze kovů a slitin - Korozní agresivita atmosfér - Směrné hodnoty pro stupně korozní agresivity
EN 1992-4:2018	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 4: Navrhování kotvení do betonu
EN 206:2013 + A1:2016	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda