

EAD 120111-00-0107

Srpen 2019

HŘEBENOVÉ MOSTNÍ ZÁVĚRY PRO MOSTY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

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



Evropská organizace pro technické posuzování

www.eota.eu

Referenční název a jazyk tohoto dokumentu EAD je anglický. Na dokument, který vypracovala a zveřejnila organizace EOTA, se vztahují předpisy o autorských právech.

Při vypracování tohoto EAD byly zohledněny aktuální technické a vědecké znalosti v době vydání a dokument je zveřejněn v souladu s příslušnými ustanoveními Nařízení (EU) č. 305/2011, které je základem pro tvorbu a vydávání Evropských technických posouzení (ETA).

Obsah

1	Předmět EAD	4
1.1	Popis stavebního výrobku	4
1.2	Informace o zamýšleném použití stavebního výrobku	6
1.2.1	Zamýšlené použití:	6
1.2.2	Životnost a trvanlivost	6
1.3	Specifické termíny použité v tomto EAD (v případě potřeby navíc k definicím v CPR, čl. 2)	7
1.3.1	Podpurná konstrukce	7
1.3.2	Hřebenové desky	7
1.3.3	Kotevní systém	7
1.3.4	Těsnicí prvek	7
1.3.5	Podpovrchový odvodňovací systém (žlab).....	7
1.3.6	Druhotné prvky	8
1.3.7	Výrobní dávka.....	8
1.3.8	Dilatační spára.....	8
1.3.9	Obrubník.....	8
1.3.10	Rozsah posunu.....	8
1.3.11	Vyměnitelnost.....	9
1.3.12	Šikmost (mostního závěru).....	9
1.3.13	Otvor	9
2	Základní charakteristiky, související metody a kritéria posuzování	10
2.1	Základní charakteristiky výrobku	10
2.2	Metody a kritéria pro posuzování chování výrobku ve vztahu k jeho základním vlastnostem	10
2.2.1	Mechanická odolnost.....	11
2.2.2	Odolnost vůči únavě	15
2.2.3	Chování při seismickém zatížení.....	17
2.2.4	Rozsah posunu.....	18
2.2.5	Čistitelnost	19
2.2.6	Vodotěsnost.....	19
2.2.7	Trvanlivost	20
2.2.8	Obsah nebezpečných látek, jejich emise a uvolňování.....	21
2.2.9	Schopnost přemostovat spáry a výškové rozdíly povrchu	21
2.2.10	Odpor proti smyku	24
2.2.11	Kapacita odvodnění.....	24
3	Posouzení a ověření stálosti vlastností	25
3.1	Použitelné systémy posuzování a ověřování stálosti vlastností	25
3.2	Povinnosti výrobce	25
3.3	Povinnosti oznámeného subjektu	31
4	Referenční dokumenty	32
	Příloha A - Příklady tvarů hřebenů pro hřebenové mostní závěry	34
	Příloha B - Metoda pro zkoušku mechanické odolnosti - zastoupená zkouškou součástí v plné velikosti.....	41
	Příloha C - Posouzení odolnosti výrobku vůči únavě, provedené zkouškou součástí v plné velikosti.....	43
	Příloha D – Posouzení odolnosti vůči únavě zkouškou sestavy v plné velikosti.....	45
	Příloha E – Dynamické posouzení a zkoušky v terénu.....	48

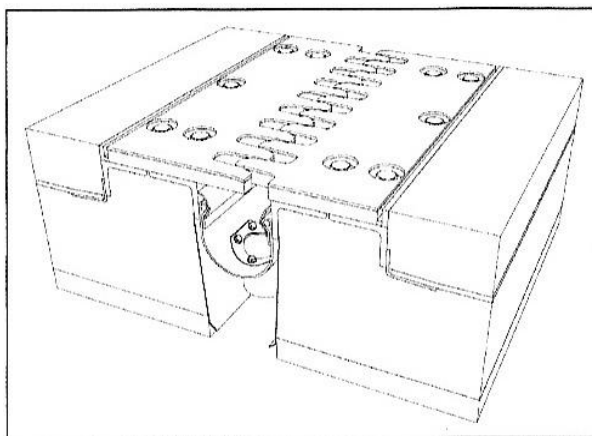
1 Předmět EAD

1.1 Popis stavebního výrobku

Tento dokument EAD platí pro hřebenové mostní závěry mostů na pozemních komunikacích.

Hřebenové mostní závěry pro mosty pozemních komunikací se používají k zajištění plynulého přechodu vozovky, únosnosti a k vyrovnání pohybů mostu vyplývajících z povahy materiálu nosné konstrukce.

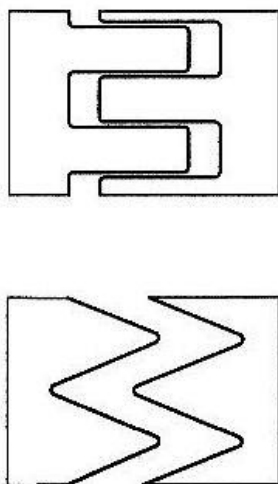
Hřebenový mostní závěr je tvořen symetrickými a nesymetrickými hřebenovými prvky (např. hřebenovitě, pilovitě nebo sinusoidovitě tvarované desky – příklady tvarů hřebenů mostních závěrů jsou uvedeny v Příloze A), které jsou na jedné straně mostovkové spáry ukotveny a vzájemně se prostupují tak, aby tuto spáru přemostily. Prvky lícují s povrchem vozovky.



Obrázek 1: Příklad hřebenového mostního závěru (3D pohled)

Poznámka: Tento příklad znázorňuje jednu možnou konstrukci hřebenového mostního závěru; možné jsou i jiné konstrukce.

Na obrázku 2 jsou znázorněny typické půdorysné tvary hřebenových mostních závěrů.



Obrázek 2: Příklady běžných tvarů hřebenových mostních závěrů

Sestavu hřebenového mostního závěru tvoří minimálně tyto prvky:

- kovové hřebenové desky
- systém kotvení

Navíc může posuzovaná sestava, která je předmětem posouzení ETA, obsahovat tyto nepovinné prvky:

- obrubníkové prvky
- kryty ploch pro chodce
- prostředky pro vozovky (plochy pro cyklisty)
- podpůrnou konstrukci (připojení závěru k hlavní konstrukci)
- úpravy pro nárazy sněžného pluhu (např. protinárazový pás)
- prostředky pro vodotěsnost (těsnicí prvek) nebo podpovrchový odvodňovací systém (žlab)
- přípoje k vodotěsné membráně
- odvodňovací prvek z hliníku nebo nerezové oceli (definovaný v EAD 120109-00-0107, Příloze D, obr. D.11)

Materiál použitý k připojení závěru ke spodní části konstrukce (např. beton k vyplnění vybrání a ke zpevnění u betonových mostů) uvažovaný při posuzování výrobku bude v ETA popsán, avšak netvoří součást výrobku pojednaného v ETA.

Pružné prvky pro zajištění vodotěsnosti, těsnicí prvek nebo podpovrchové odvodňovací systémy z vulkanizovaného elastomeru (např. na bázi polychloroprenového kaučuku (CR), etylen-propylen-dienového monomeru (EPDM), styrol-butadienového kaučuku (SBR) nebo přírodního kaučuku (NR)).

Tuhé podpovrchové plastové odvodňovací systémy jsou vyrobeny z PVC nebo PE, případně z nerezové nebo pozinkované oceli.

Hřebenové mostní závěry podle tohoto EAD se týkají kategorií C4 nebo C5 atmosférické koroze podle normy EN ISO 9223, přičemž platí třídy trvanlivosti podle EN ISO 12944-1 a EN ISO 14713-1.

Tento EAD platí pro výrobky s následujícími parametry protikoroze ochrany:

- Konstrukční ocel, která je v kontaktu s betonem, nemá povrchovou úpravu. Pouze na přechodech se používá systém plné protikoroze ochrany s přesahem cca 50 mm.
- Pokud je na součásti použita nerezová ocel, její typ se volí z předpokladu kategorií atmosférické koroze daných normou EN 1993-1-4 v příloze A, A.2, A.4 a A.5.
- Hliníkové slitiny mají odolnost vůči korozi alespoň kategorie „B“ podle normy EN 1999-1-1, tab. D1, nebo ekvivalentní. Navíc musí být zabráněno styku hliníkové slitiny s betonem.
- Trvale umístěné ocelové šrouby musí být alespoň elektrolyticky pozinkované. Pro povlak Fe/Zn 25 platí norma EN ISO 2081; pro žárové zinkování platí norma EN ISO 10684. U nerezové oceli platí norma EN ISO 3506-1, přičemž je třeba zohlednit normu EN 1993-1-4, přílohu A, A.2, A.4 a A.5.

V případě hřebenové desky z hliníku musí být v ETA uvedeny následující informace:

- prohlášení o ochraně hliníkových dílů, které jsou za mokra v kontaktu s betonem
- informace o přijatých izolačních opatřeních zabráňujících vzniku galvanického článku (elektrolytické korozi)

V tomto EAD nejsou pojednány mostní závěry pohyblivých mostů.

Na výrobek se nevztahuje harmonizovaná evropská norma (hEN).

V otázce balení, přepravy, skladování, údržby, výměny a oprav výrobku je výrobce povinen přijmout potřebná opatření a s požadovanými způsoby dopravy, skladování, údržby, výměny a oprav výrobku seznámit zákazníky.

Předpokládá se, že výrobek bude nainstalován podle pokynů výrobce nebo (pokud takové pokyny nejsou k dispozici) v souladu s běžnou profesionální praxí ve stavebnictví.

Při určování chování výrobku pojednaného v tomto Evropském posuzovacím dokumentu musí být zohledněna příslušná nařízení výrobců, která na něho mají vliv, a tato nařízení musí být podrobně popsána v ETA.

1.2 Informace o zamýšleném použití stavebního výrobku

1.2.1 Zamýšlené použití:

Výrobek podle tohoto EAD je určen k použití na mostech pozemních komunikací.

1.2.1.1 Kategorie provozních teplot

Provozní teplota je definována jako teplota vzduchu ve stínu podle normy EN 1991-1-5, článku 1.5.2.

Výrobek podle tohoto EAD je určen k použití při následujících provozních teplotách:

- Stupně kategorií minimální provozní teploty: -10 °C, -20 °C, -30 °C, -40 °C
- Stupně kategorií maximální provozní teploty: +35 °C, +45 °C

Rozsah provozních teplot bude uveden v ETA.

1.2.1.2 Kategorie použití

Kategorie použití, které budou uvedeny v ETA, jsou specifikovány na základě kategorií uživatelů a zatížení.

1.1.1.1.1 Kategorie uživatelů

- vozidlo
- cyklista
- chodec

1.1.1.1.2 Kategorie zatížení

- standardní zatížení (dopravou)
- mimořádné zatížení (náhodné zatížení chodníků těžkými koly, seismické jevy, náraz kol na obrubník).

Zatížení je definováno v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.3 a D.2.4.

1.2.2 Životnost a trvanlivost

Metody posuzování uvedené nebo odkazované v tomto EAD byly sepsány na základě požadavku výrobce zohlednit životnost hřebenového mostního závěru pro určený účel po osazení do mostů na pozemních komunikacích, a to dle kategorií životnosti uvedených v následující tabulce (za předpokladu správné montáže hřebenového mostního závěru pro mosty pozemních komunikací (viz 1.1)). Tato ustanovení vycházejí z aktuálního stavu techniky, dostupných znalostí a zkušeností.

Základem zamýšlené životnosti sestavy jsou následující kategorie životnosti s $N_{obs} = 0,5$ milionu/rok nebo (viz EN 1991-2, tabulku 4.5 a EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.3.3).

Kategorie životnosti sestavy mostního závěru

Kategorie životnosti	Roky
1	10
2	15
3	25
4	50

Vyměnitelné součásti, které mají kratší životnost než celá sestava, musí být uvedeny v ETA.

Při posuzování výrobku musí být zohledněn určený účel předpokládaný výrobcem. Skutečná životnost může být při provozu v běžných podmínkách významně delší, a to bez zásadního zhoršení vlastností ovlivňujících nezbytné požadavky na dílo¹.

Údaje vztahující se k životnosti stavebního výrobku nelze vykládat jako záruku ze strany výrobce, jeho zástupce nebo organizace EOTA, která tento EAD vytvořila, ani orgánu pro technické posuzování, který na základě tohoto EAD vystaví ETA, nýbrž je třeba je považovat pouze za prostředek vyjádření předpokládané ekonomicky přiměřené životnosti výrobku.

1.3 Specifické termíny použité v tomto EAD (v případě potřeby navíc k definicím v CPR, čl. 2)

Pro definice, zkratky a symboly týkající se terminologie platné pro posuzování mechanické odolnosti, odolnosti vůči únavě a seismickému zatížení platí EAD 120109-00-0107, příloha D. Další termíny a definice specifické pro tento EAD viz níže.

1.3.1 Podpůrná konstrukce

Mezilehlá konstrukce připojující povrchové prvky a kotevní systém k hlavní nosné konstrukci.

1.3.2 Hřebenové desky

Nosné povrchové prvky připevněné k mostní konstrukci.

1.3.3 Kotevní systém

Výztuž nebo tyče propojující hřebenový mostní závěr s hlavní konstrukcí nebo mostní opěrou.

1.3.4 Těsnicí prvek

Pružný prvek zajišťující vodotěsnost hřebenového mostního závěru.

1.3.5 Podpovrchový odvodňovací systém (žlab)

Součást určená k odvádění povrchové vody z mostního závěru.

¹ Skutečná životnost výrobku začleněného do konkrétního díla závisí na podmínkách prostředí, kterým je dílo vystaveno, i na konkrétních podmínkách návrhu, provedení, používání a údržby díla. Nelze proto vyloučit, že v určitých případech může být skutečná životnost výrobku i kratší, než je uvedeno výše.

1.3.6 Druhotné prvky

Součásti sestavy nepřispívající k mechanické odolnosti nebo stabilitě sestavy.

1.3.7 Výrobní dávka

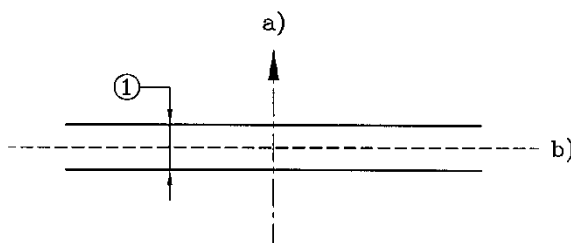
Určité množství výrobku nebo součástí vyrobené podle stejné specifikace během stanoveného období.

1.3.8 Dilatační spára

1.3.8.1 Dilatační spára mostního závěru (povrchová spára (1))

Mezera (většinou definovaná jedním rozměrem) o velké délce a poměrně malé šířce v povrchu vozovky mezi součástmi mostního závěru (kolmá vzdálenost mezi dvěma rovnými hranami nebo rovinami):

- a) Směr dopravního provozu
- b) Podélná osa mostního závěru.

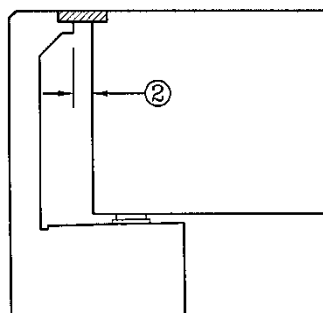


Poznámka: Pojem dilatační spára není v zásadě omezen jen na vzdálenost dvou přímek.

(Viz též EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.2)

1.3.8.2 Dilatační spára nosné konstrukce (konstrukční spára (2))

Mezera mezi dvěma přilehlými částmi hlavní konstrukce, která je přemostěna mostním závěrem (vzdálenost mezi dvěma konstrukčními prvky) (viz též EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.2).



1.3.9 Obrubník

Převýšení tvořící rozhraní vozovky a chodníku (svislá nebo nakloněná část závěru zajišťující spojitost závěru mezi úrovněmi povrchu vozovky a chodníku).

1.3.10 Rozsah posunu

Rozsah relativního posunu mezi oběma krajními polohami (např. maximální a minimální mezera) mostního závěru (viz též EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.2).

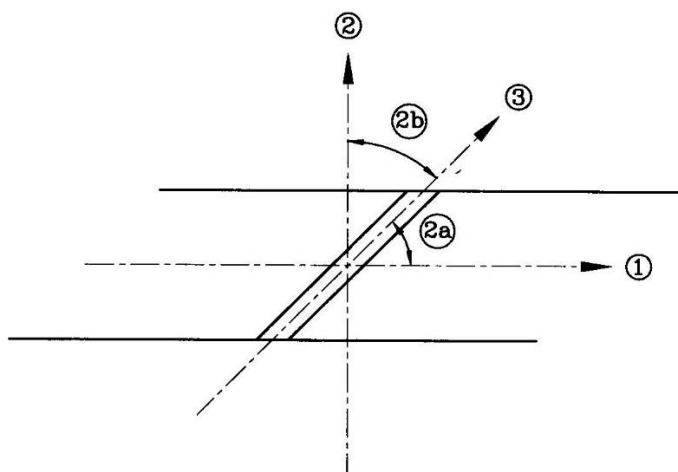
1.3.11 Vyměnitelnost

Vyměnitelnost je schopnost výměny součástí osazeného mostního závěru během jeho předpokládané životnosti.

1.3.12 Šikmost (mostního závěru)

V členských státech existují dvě interpretace šikmého úhlu, má tedy dvě definice:

- a) šikmý úhel mezi směrem dopravy a podélnou osou závěru
- a) šikmý úhel mezi osou kolmou k vozovce a podélnou osou závěru



Legenda

- 1: Osa vozovky (ve směru dopravy)
- 2: Kolmice k ose vozovky
- 2a a 2b: Šikmost
- 3: Podélná osa mostního závěru

(Viz též EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.2)

1.3.13 Otvor

Dutina v povrchu vozovky (definovaný většinou dvěma rozměry) bez jakékoliv nosnosti.

2 Základní charakteristiky, související metody a kritéria posuzování

Veškeré nedatované odkazy na normy nebo na EAD v této kapitole se je třeba chápat jako odkazy na datované verze uvedené v článku 4.

2.1 Základní charakteristiky výrobku

V tabulce 1 je uvedeno, jak je posuzováno chování hřebenového mostního závěru pro mosty pozemních komunikací ve vztahu k základním vlastnostem.

Tabulka 1 Základní charakteristiky výrobku, metody a kritéria pro posuzování chování výrobku ve vztahu k těmto vlastnostem

Čís.	Základní vlastnost	Metoda posuzování	Typ projevu chování výrobku
Základní požadavek na dílo 1: Mechanická odolnost a stabilita			
1	Mechanická odolnost	Článek 2.2.1	Popis
2	Odolnost vůči únavě	Článek 2.2.2	Popis
3	Chování při seismickém zatížení	Článek 2.2.3	Popis Stupeň
4	Rozsah posunu	Článek 2.2.4	Úroveň
5	Čistitelnost	Článek 2.2.5	Popis
6	Vodotěsnost	Článek 2.2.6	Popis
7	Trvanlivost	Článek 2.2.7	Popis
Základní požadavek na dílo 3: Hygiena, zdraví a životní prostředí			
8	Obsah, emise a uvolňování nebezpečných látek	Článek 2.2.8	Úroveň Popis
Základní požadavek na dílo 4: Bezpečnost a přístupnost při používání			
9	Schopnost přemostňovat spáry a výškové rozdíly ve vozovce	Článek 2.2.9	Úroveň
10	Odpor proti smyku	Článek 2.2.10	Úroveň
11	Odvodnitelnost	Článek 2.2.11	Úroveň Popis

2.2 Metody a kritéria pro posuzování chování výrobku ve vztahu k jeho základním vlastnostem

Cílem této kapitoly je poskytnout pokyny pro subjekty technického posuzování (TAB). Proto formulace jako „bude uvedeno v ETA“ nebo „musí být uvedeno v ETA“ je třeba chápat pouze jako pokyny pro TAB, jak mají být výsledky hodnocení v ETA prezentovány. Podobné formulace neukládají výrobci žádné povinnosti, a pokud si výrobce nepřeje tyto vlastnosti uvést v Prohlášení o vlastnostech, TAB nebude konkrétní parametr ve vztahu k dané základní vlastnosti posuzovat.

Zkoušky jsou omezeny pouze na základní vlastnosti, které chce výrobce deklarovat. Pokud u součástí podléhajících harmonizovaným normám nebo evropským technickým posouzením EAT výrobce součásti uvedl v Prohlášení o vlastnostech konkrétní parametry, není pro vydání ETA na základě stávajícího EAD požadováno přezkoušení této součásti.

2.2.1 Mechanická odolnost

Posouzení mechanické odolnosti hřebenového mostního závěru nesmí mít za následek:

- zhroucení díla nebo jeho části
- deformace v nepřijatelné míře
- poškození událostí v rozsahu nepřiměřeném původní příčině

Základem posuzování jsou:

- relevantní roznášení zatížení a schéma zatížení podle následujícího modelu A nebo B
- zatížení (podle článku 1.2.1.2.2) uvažované podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.2.3 a D.2.4
- použité bezpečnostní součinitele a kritéria posuzování podle tabulky 2

Pokud je to relevantní vzhledem k použitým materiálům, výpočty se provádějí podle níže uvedených podmínek v eurokódech a musí obsahovat informace o použitých výpočtových modelech, přičemž musí být zohledněny následující podmínky a kritéria. Tam, kde je to relevantní, bude do výpočtu zahrnut vstup ze zkoušky.

V případě zkoušky, buď navíc k výpočtu nebo namísto výpočtu tak, jak je to definováno v následujících článcích, se musí pracovat s příslušnými součástmi nebo smontovanými sestavami.

Pro výpočet musí být definována použitá kritéria posuzování, která musí být založená na následujícím upřesnění.

V ETA musí být posouzení uvedeno jako popis příslušného výrobku (rozměry, materiály, svary nebo šroubové spoje atd.).

Podmínky posuzování, které musí být popsány v ETA, jsou-li relevantní:

- kotevní síly roznášející zatížení do přilehlých částí mostního závěru
- modely zatížení a model roznášení zatížení
- upravující součinitele
- součinitele zatížení
- součinitele kombinací

Kde:

Vnější zatížení hřebenových mostních závěrů vzniká dopravou. Další zatížení mostních závěrů může vznikat v podobě vnitřního zatížení vzniklého deformací, posuny či změnami teploty samotného závěru.

V tabulce 2 jsou uvedeny podrobnosti ke kritériím posuzování dotčených mezních stavů.

Tabulka 2: Mezní stav a kritéria posuzování

Mezní stav	Požadavek mezního stavu	Poznámka
ULS (mezní stav únosnosti)	Statická rovnováha Při vnesených dilatačních posunech hlavní konstrukce nesmí při mezním stavu únosnosti dojít ke kontaktu mezi protínajícími se hřebeny.	Kritéria posuzování uvedená v tomto EAD se týkají návrhových situací definovaných v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.1. Součástí hřebenového mostního závěru je i kotevní systém.
	Žádné selhání v důsledku únavy během zamýšlené životnosti (viz článek 1.2.2 tohoto EAD). (Rozsahy napětí pod limitem amplitudy pro konstantní únavové zatížení [CAFL] nebo posouzení kumulativního poškození $D < 1,0$).	
SLS (mezní stav použitelnosti)	- Bez dosažení kluzu kterékoliv části závěru - Svislé deformace při zatížení samotného mostního závěru musí být menší než 5 mm - Žádný kontakt mezi protínajícími se hřebeny (viz též článek 2.2.4) - Žádné oddělení kontaktních ploch (tj. všechny kontaktní plochy musí být tlačené)	

Požadavky mezního stavu únosnosti se týkají návrhových situací podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.1.

Požadavky mezního stavu použitelnosti se týkají návrhových situací podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.1.

Úhel mezi směrem dopravy a podélnou osou závěru ovlivňuje přenos zatížení a musí být proto v posouzení zohledněn na základě technické dokumentace výrobce. Tyto úhly musí být zohledněny při roznášení zatížení závěru od kola. Je třeba použít nejnepříznivější situaci. Použité úhly musí být uvedeny v ETA.

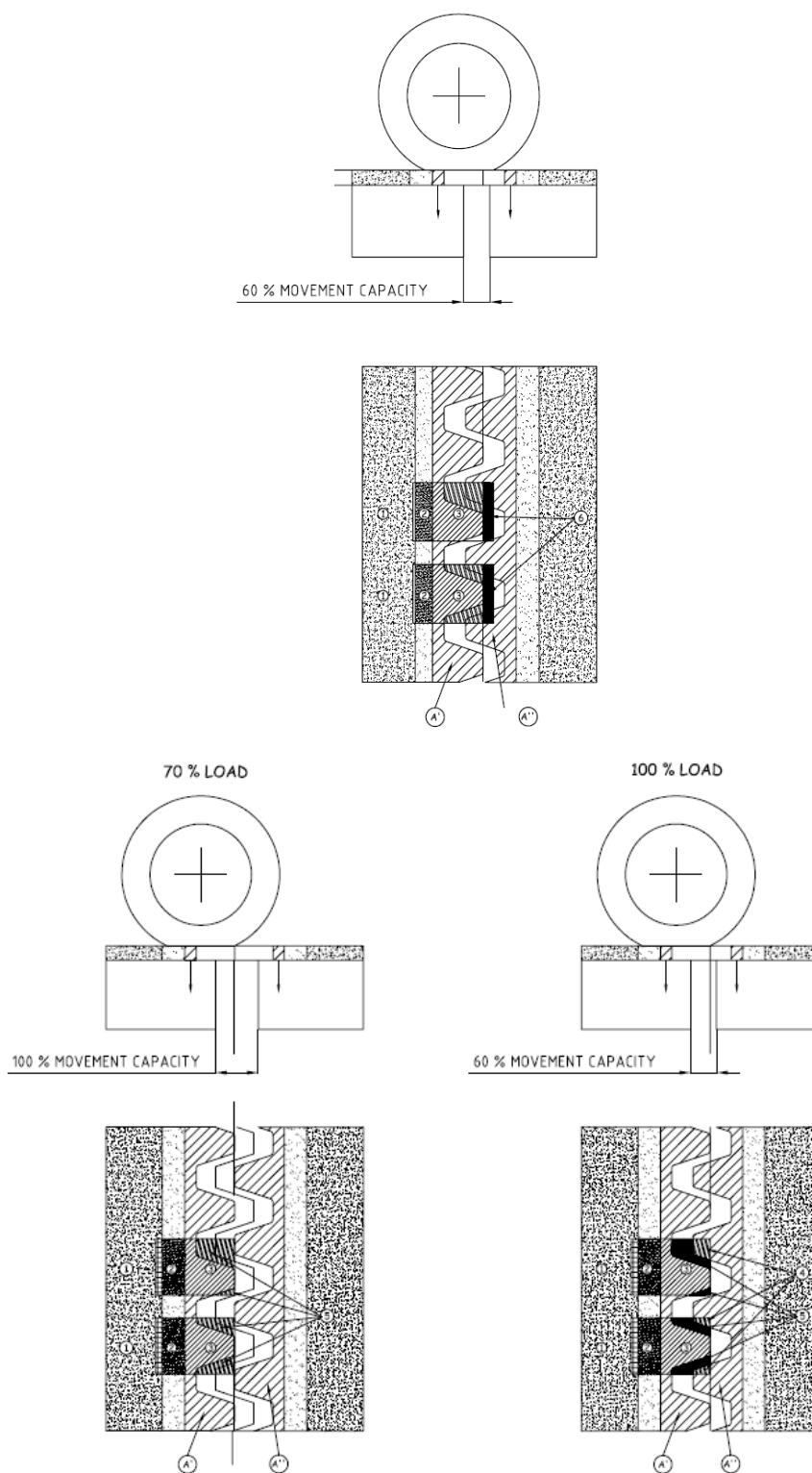
Dynamické zatížení, statické zatížení a jejich kombinace dle kategorií uživatelů a kategorií působení popsaných v článku 1.2.1.2 jsou uvedeny v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.

Posuzování minimální provozní teploty podle článku 1.2.1.1 pro kovové součásti sestavy se provádí podle normy EN 1993-1-10, tabulky 2.1.

Na roznášení zatížení platí níže uvedené dva modely roznášení zatížení. Model roznášení zatížení je zvolen výrobcem a musí být uveden v ETA.

Model roznášení zatížení A

Plošná zatížení zón 4 a 5 se přičítají k nosné ploše zóny 3, zatímco zatížení v zóně 6 se k zatížení plochy A' mostního závěru nepřičítá.



movement capacity = rozsah posunu, load = zatížení

Obrázek 3: Principy modelu A pro roznášení zatížení od kol na hřebenové mostní závěry

Vysvětlivky k obrázku 3: Viz EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.1.

Poznámka: Zóny 5' a 5" uvedené v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.1 jsou u modelu A roznášení zatížení hřebenového mostního závěru shrnuty v zóně 5.

Model roznášení zatížení B

Platí roznášení zatížení uvedené v EAD 120109-00-0107, příloze D, obr. D.2.

Mechanická odolnost se posoudí výpočtem podle článku 2.2.1.1 nebo výpočtem za pomoci zkoušky součástí podle článku 2.2.1.2. Pokud výpočet není možný, provede se výpočet za pomoci zkoušky podle článku 2.2.1.2.

Posouzení mezního stavu únosnosti (ULS)

Pro posouzení mezního stavu únosnosti se použije zatížení v nejnepříznivější poloze sestavy hřebenového mostního závěru ve výše uvedených návrhových situacích ULS na uvažovaném modelu roznášení zatížení.

Poznámka: Podklady pro odvození zatížení pro posouzení ULS_{EAD 120109-00-0107}, příloha D: Viz EAD 120109-00-0107, přílohu E.

Posouzení mezního stavu použitelnosti (SLS)

Pro posouzení mezního stavu použitelnosti se použije zatížení v nejnepříznivější poloze sestavy hřebenového mostního závěru ve výše uvedených návrhových situacích SLS na uvažovaném modelu roznášení zatížení.

Poznámka: Podklady pro odvození zatížení pro posouzení ULS_{EAD 120109-00-0107}, příloha D: Viz EAD 120109-00-0107, přílohu E.

V ETA budou popsány následující parametry použité v posouzení (jsou-li relevantní):

- model roznášení zatížení použitý pro posouzení podle tohoto článku v EAD
- splnění požadavků uvedených v tabulce 2
- kotevní síly roznášející zatížení do přilehlých částí mostního závěru
- modely zatížení
- upravující součinitelé
- součinitelé zatížení
- součinitelé kombinací

2.2.1.1 Výpočty

Modely použité pro výpočet musí zohledňovat příslušné mezní podmínky (např. zatížení, provozní teplotu, mezeru závěru).

Parciální součinitele γ_M budou určeny buď:

- dle článku 6.3 normy EN 1990 nebo
- tam, kde je to relevantní, za použití doporučených hodnot uvedených v níže uvedeném eurokódu k daným materiálům.

V ETA musí být slovně uvedeno, že výrobek splňuje mechanickou odolnost pro návrhy uvedené v ETA, a uvedeny hodnoty parciálního součinitele γ_M použité pro posuzování.

Pro výpočet mechanické odolnosti v návrhových stavech uvedených v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.1 platí následující eurokódy, konkrétně ty, které jsou uvedeny v tabulce 3:

- EN 1992-2

- EN 1993-1-4
- EN 1993-1-8
- EN 1993-1-10
- EN 1993-2
- EN 1994-2
- EN 1999-1-1
- EN 1999-1-4

Tabulka 3: Vodítko pro posuzování mechanické odolnosti výpočtem

Součást	Eurokód	Příslušný článek (příklad)
Kotevní systém	EN 1992-1-1	6.5
Hřebenové desky	EN 1993-1-1	6.2.1
Spodní část konstrukce	EN 1993-1-1	6.2.1

Zvláštní pozornost je třeba věnovat účinkům předpětí v oblasti kotvení mezi hřebenovou deskou a základní deskou.

2.2.1.2 Výpočet za pomoci zkoušky

Zkouška se provede podle přílohy B.

Součástí vzorku musí být příslušná část sestavy. Zkušební zatížení a kritéria posuzování pro zkoušené součásti se odvodí od statického výpočtu pro příslušné návrhové situace.

Rozměry zkušební vzorku a hraniční podmínky budou zvoleny tak, aby chování odpovídalo chování skutečné konstrukce.

Zatížení se odvozuje od EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.2.

2.2.2 Odolnost vůči únavě

Hřebenový mostní závěr musí mít dostatečnou odolnost vůči únavě odpovídající kategorii plánované životnosti podle článku 1.2.2 tohoto EAD. Platí požadavky uvedené v tabulce 2 pro mezní stav únosnosti pro svislé i vodorovné zatížení.

Statické zatížení, dynamické zatížení a jejich kombinace jsou uvedeny v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.

Odolnost vůči opakovaným dilatačním posunům hlavní konstrukce působením teploty a dopravy není relevantní, protože tím nevznikají vnitřní síly.

Pro roznášení zatížení platí podmínky uvedené v článku 2.2.1.

Odolnost vůči únavě bude posuzována výpočtem, výpočtem za pomoci zkoušky nebo pouze zkouškou. Pokud není výpočet možný, provede se zkouška součásti podle článku 2.2.2.2 nebo zkouška v plné velikosti podle článku 2.2.2.3.

Posouzení se provádí v pozici 60 % maximálního dilatačního posunu.

U kovových dílů je neomezená únavová životnost (CAFL podle tabulky 2) charakterizována 5×10^6 cykly při maximálním rozpětí namáhání či zatěžování dle FLM1_{EJ}.

CAFL ostatních materiálů bude vycházet z klasifikace únavy odvozené z příslušných norem nebo zkoušek.

U kovových dílů je omezená únavová životnost definována jako počet cyklů ($N_{obs} = 0,5$ milionů/rok) dle FLM2_{EJ}.

Pro ostatní materiály bude klasifikace únavy odpovídajícím způsobem odvozena.

K zajištění přesnější klasifikace běžných únavových parametrů mohou být použity také zkoušky.

Únavový součinitel $\Delta\varphi_{fat} = 1,3$ uvedený v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2 může být při zohledňování účinků nerovnosti o více než 4 mm (ve smyslu rozdílů úrovně sousedících částí konstrukčních prvků) zmenšen na základě dynamické zkoušky (zkoušky přejížděním) podle Přílohy E.

Musí být zohledněny účinky zdvihu. Účinky zdvihu je nutno posoudit kvůli posouzení související deformace a stanovení sil, které bude nutno zohlednit. Posouzení únavy bude provedeno s amplitudou pro únavové zatížení +100 % a -30 % (to znamená rozpětí amplitudy pro únavové zatížení 1,3-násobek únavového zatížení z EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.2) zatížení stanoveného v EAD 120109-00-0107, Příloze D, článku D.2. Únavový součinitel $\Delta\varphi_{fat}$ a hodnoty zohledňující účinky zdvihu lze snížit na základě dynamických zkoušek (zkouška přejížděním) podle přílohy E tohoto EAD.

Zdvih U_v a U_h bude zohledněn pomocí svislých zatížení (včetně součinitelů) pro posouzení únavy podle následujících rovnic vycházejících z rovnic [D.5] a [D.6] v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.3.3.2:

$$Q_{1k,fat,mod} = \Delta\varphi_{fat} \times Q_{1k} \times 0,7 \times (1 + U_v)$$

$$Q_{1lk,fat,mod} = 0,2 \times \Delta\varphi_{fat,h} \times Q_{1k} \times 0,7 \times (1 + U_h)$$

V ETA budou popsány následující parametry použité v posouzení (jsou-li relevantní):

- model roznášení zatížení použitý pro posouzení podle článku 2.2.1 v EAD
- splnění požadavků uvedených v tabulce 2
- kotevní síly roznášející zatížení do přilehlých částí mostního závěru
- modely zatížení
- upravující součinitelé
- součinitelé zatížení
- součinitelé kombinací

2.2.2.1 Výpočty

Parciální únavové součinitele budou určeny buď:

- dle článku 6.3 normy EN 1990 nebo
- tam, kde je to relevantní, za použití doporučených hodnot uvedených v níže uvedeném eurokódu k daným materiálům.

V ETA musí být slovně uvedeno, že výrobek splňuje únavovou odolnost pro návrhy uvedené v ETA, a uvedeny hodnoty parciálního součinitele γ_M použité pro posuzování.

Pro výpočet únavové odolnosti v návrhových stavech uvedených v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2 platí následující eurokódy, konkrétně ty, které jsou uvedeny v tabulce 4:

- EN 1992-2
- EN1993-1-9
- EN 1993-2

- EN 1994-2
- EN 1999-1-3

Tabulka 4: Vodítko pro posuzování únavové odolnosti výpočtem

Součást	Eurokód	Příslušný článek (příklad)
Kotevní systém	EN 1992-1-1 / EN 1994-2	6.8.7 / 6.8
Hřebenové desky	EN 1993-2	9.5.1
Spodní část konstrukce	EN 1993-2	9.5.1

Poznámka: $\Delta\sigma_{E2}$ se podle normy EN 1993-2, článku 9.5.1 týká počtu cyklů $2,0 \times 10^6$, přičemž zatížení uvedené v EAD 120109-00-0107, příloze D.2.3.3.2 pro model únavového zatížení FLM1_{EJ} se týká počtu cyklů $5,0 \times 10^6$. Proto se musí být namáhání $\Delta\sigma_{FLM1,EJ}$ vyvolané zatížením podle EAD 120109-00-0107, přílohy D.2.3.3.2 pro model únavového zatížení FLM1_{EJ} zvýšit součinitelem 1,356 (což odpovídá hodnotě $1/(2/5)^{1/3}$), aby bylo dosaženo rovnosti $\Delta\sigma_{E2} = 1,356 \times \Delta\sigma_{FLM1,EJ}$.

Pro únavu platí podrobná ustanovení normy EN 1993-1-9, článku 8, a normy EN 1993-2, článku 9.

Při výpočtu se odpovídajícím způsobem zohlední přenos zatížení a vnesení zatížení do hlavní konstrukce.

2.2.2.2 Výpočet za pomoci zkoušky

Výpočtové zásady jsou uvedeny v článku 2.2.2.1.

Pro posouzení nosných součástí představujících funkci celé sestavy mohou být použity zkoušky součástí – v závislosti na konstrukci závěru. Zkoušky se provedou pro nejnepříznivější podmínky podle přílohy C.

Zkušební zatížení a kritéria posouzení (viz přílohu C, článek C.7) zkoušených součástí se odvodí ze statického výpočtu příslušné návrhové situace při zohlednění principů uvedených v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.

2.2.2.3 Zkouška sestavy v plné velikosti

Rozměry zkušební vzorku a hraniční podmínky se zvolí tak, aby chování odpovídalo chování skutečné konstrukce.

Zatížení se odvodí z EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.2.

Zkoušku reprezentativních částí v plné velikosti lze provést také jako rovnocennou alternativu k výpočtu za pomoci zkoušky nebo pouhého k výpočtu.

Zkušební metoda je uvedena v příloze D.

2.2.3 Chování při seismickém zatížení

Hodnocení chování při seismickém zatížení se týká kategorií uvedených v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.4.2.3.

„Spára“ podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, tabulky D.8 v tomto kontextu znamená „vzdálenost mezi konci zubů protilehlých hřebenových desek v rozevřené poloze“.

Jmenovitý dilatační posun hřebenového mostního závěru neumožňuje posuny ve všech směrech – v závislosti na tvaru hřebenu. Omezení posunů ve všech směrech se posoudí analýzou technického souboru a uvede se v ETA.

Chování při seismickém zatížení se posoudí analýzou návrhu mostního závěru na základě kategorií uvedených v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.4.2.3 při uplatnění zásad pro celkovou návrhovou

hodnotu posunu (pojednanou v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.4.2.3.2) v seismickém návrhovém stavu podle normy EN 1998-2, článku 2.3.6.3.

V ETA se uvede posuzovaná kategorie a příslušné údaje podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, tabulky D.8.

2.2.4 Rozsah posunu

Rozsah posunu mostního závěru znamená schopnost umožnit posun součástí hlavní konstrukce v zatíženém i nezatíženém stavu tak, jak je uvedeno v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2.

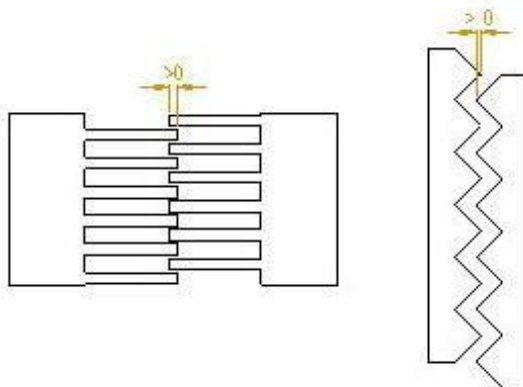
Rozsah posunu se posuzuje ve 3 směrech: podélném, příčném a svislém.

Rozsah posunu, včetně minimální mezery v sevřené poloze, může být definován výrobcem nebo vycházet z výsledku posouzení.

Pro výrobky podle tohoto EAD není rozhodující vliv rychlosti posunu ani teploty.

U hřebenových mostních závěrů s překrývajícími se hřebenovými deskami se na základě analýzy technického souboru posoudí, k jakému zvednutí mostovky může dojít. V ETA se uvede příslušná hodnota v poloze rozevřené dilatační spáry.

Je vyžadováno alespoň minimální překrytí znázorněné na obrázku 4, a to musí být uvedeno v ETA.



Obrázek 4: Minimální prolnutí obdélníkového a trojúhelníkového hřebenu (rozměry v mm)

Rozsah posunu se posoudí v zatíženém i nezatíženém stavu.

Pokud neexistuje mezi oběma stranami závěru žádný spoj (např. těsnicí prvek, žlab), rozsah posunu v nezatíženém stavu se posoudí analýzou technického souboru. Jinak se uplatní metoda posouzení podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.3.

Pro posouzení rozsahu posunu v mezním stavu únosnosti a použitelnosti poskytne výrobce tyto hodnoty:

- pro mezní stav použitelnosti minimální rozevření dilatační spáry mezi hroty hřebenu a protilehlým prvkem a minimální prolnutí
- pro mezní stav únosnosti minimální rozevření dilatační spáry mezi hroty hřebenu a protilehlým prvkem

Výše uvedenými metodami se posoudí rovněž vliv podélného sklonu, a to kinematickou kontrolou.

Pro těsnicí prvky bez mechanického upevnění v okrajových profilech („tlakové těsnění“) se vliv bobtnání a uvolnění těsnicího prvku bude uvažovat po stlačení na minimální dilatační spáru v délce 24 hodin před začátkem zkoušky.

V ETA se uvedou výsledky posouzení rozsahu posunu v daných směrech, přičemž pro související kombinace bude zohledněna šikmost (úhel) spáry. V ETA se uvedou také reakční síly (jsou-li relevantní). V ETA se uvede minimální šířka dilatační spáry.

2.2.5 Čistitelnost

Schopnost čistitelnosti se posoudí na základě konstrukce hřebenového mostního závěru.

Čistitelnost se posoudí podle možnosti přístupu (např. demontovatelné hřebenové desky) k příslušné části mostního závěru (žlabu, těsnicímu prvku).

Výsledek posouzení se uvede jako: Čistitelný; Nečistitelný.

Čistitelný znamená, že nečistoty se dají ručně odstranit.

Nečistitelný znamená, že se závěr nedá ručně čistit – ve všech polohách rozevření dilatační spáry.

U hřebenových mostních závěrů bez odvodňovacích prvků (žlabu) nebo těsnicího prvku není posouzení čistitelnosti relevantní.

2.2.6 Vodotěsnost

Bude posouzeno, zda hlavní konstrukce a případně i součásti hřebenového mostního závěru pod vozovkou jsou chráněny proti vodě a v ní obsaženým chemikáliím.

Vodotěsnosti hřebenových mostních závěrů se dosahuje těsnicím prvkem nebo podpovrchovým odvodňovacím systémem (žlabem).

Zkušební metoda pro posouzení vodotěsnosti hřebenového mostního závěru včetně těsnicího prvku je popsána v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.4.

U zkušební metody podle EAD 120109-00-0107, přílohy D je šířka spáry použitá pro zkoušku definována jako nejhorší stav, což je minimální kontaktní tlak mezi těsnicím prvkem a jeho upevněním.

Pro těsnicí prvky bez mechanického upevnění v okrajových profilech („tlakové těsnění“) se vliv bobtnání a uvolnění těsnicího prvku bude uvažovat po stlačení na minimální dilatační spáru v délce 24 hodin před začátkem zkoušky.

V ETA se uvedou výsledky posouzení vodotěsnosti (vlhkost pod mostním závěrem), přičemž se uvedou jako: Vodotěsný; Nevodotěsný.

Pokud je vodotěsnost zajištěna podpovrchovým odvodňovacím systémem (žlabem), EAD 120109-00-0107, příloha D, článek D.4 se neuplatní. Trvanlivost žlabu a jeho odvodňovací kapacita jsou považovány za zásadní parametry a musí být proto posouzeny. Pro trvanlivost žlabu platí příslušné požadavky a metody posuzování uvedené v článku 2.2.7. Pro posouzení odvodňovací kapacity platí článek 2.2.11.

V ETA se uvedou výsledky posouzení vodotěsnosti, a to jako: Vodotěsný; Nevodotěsný.

Navíc:

Pokud se jako součást mostního závěru předpokládá i vodotěsné spojení mezi izolačním systémem hlavní konstrukce a hřebenovým mostním závěrem, pro hodnocení podle EAD 120109-00-0107, přílohy D platí adekvátně rovněž poslední odstavec článku D.4.4.1.

V ETA bude popsán typ spoje.

V ETA se uvedou výsledky posouzení vodotěsnosti (vlhkost pod mostním závěrem), přičemž se uvedou jako: Vodotěsný; Nevodotěsný.

2.2.7 Trvanlivost

2.2.7.1 Koroze

U kovových povrchů jednotlivých součástí je třeba zohlednit klimatickou klasifikaci podle normy EN ISO 9223 (viz článek 1.1) s přihlédnutím k zamýšlenému použití výrobku.

Je třeba posoudit, zda protikorozní ochrana dané sestavy odpovídá podmínkám uvedeným v rámci EAD (případně za použití technické dokumentace výrobce).

Galvanická koroze se neposuzuje.

Při použití hřebenové desky z hliníku se na základě technické dokumentace výrobce posoudí podmínky článku 1.1.

V ETA bude na základě technické dokumentace systému protikorozní ochrany od výrobce uvedena třída trvanlivosti vztažená k třídě korozivity podle standardů uvedených v článku 1.1.

2.2.7.2 Chemikálie

Posouzení odolnosti elastomerových součástí těsnicího prvku nebo žlabu vůči rozmrazovacím solím bude provedeno podle normy ISO 1817 (ponoření na 14 dnů do 4% roztoku chloridu sodného nebo rovnocenného roztoku o teplotě 23 °C).

Těsnicí prvek nebo žlab nesmí vykazat snížení tvrdosti nad 5 bodů ani zvětšení objemu o více než 10 %.

2.2.7.3 Ztráta funkčnosti v důsledku stárnutí způsobeného teplotou a ozonem.

Funkčnost hřebenového mostního závěru nesmí být stárnutím ovlivněna. U výrobku podle tohoto EAD to platí pro těsnicí prvek nebo žlab z elastomeru a pro plastový žlab.

2.2.7.3.1 Odolnost vůči stárnutí způsobenému teplotou

Pro posouzení citlivosti elastomerového těsnicího prvku nebo žlabu vůči zvýšené teplotě bude materiál podroben zkušební metodě dle ISO 188 (metoda A). Minimální podmínky vystavení účinkům jsou: 14 dnů při teplotě 70 °C.

Tvrdost před stárnutím se měří podle normy ISO 48-2 a po stárnutí dle ISO 48-4, napětí v tahu a protažení při přetržení se měří dle ISO 37.

Pro posouzení citlivosti plastového žlabu vůči zvýšené teplotě bude materiál podroben zkušební metodě dle EN ISO 2578 a EN ISO 11403-3, článek 6.5, a to při teplotě +50 °C.

Tvrdost před stárnutím a po něm se měří dle normy EN ISO 2039-1, napětí v tahu a protažení při přetržení dle ISO 527-2.

Po provedeném stárnutí elastomeru musí být změna tvrdosti a změna vlastností v tahu zestárlého zkušební vzorku v rozsahu:

Tvrdost $\leq +7$ bodů

Napětí v tahu ≥ -20 %

Prodloužení při přetržení ≥ -30 %

U plastů se posouzení provede podle hodnot pro elastomery.

Uvedené hodnoty platí pro všechny kategorie životnosti.

Při posuzování odolnosti těsnicího prvku nebo žlabu vůči nízkým teplotám platí zkouška zkřehnutí dle normy ISO 812, metoda B.

Na základě provozní teploty podle článku 1.2.1 platí pro provádění zkoušky zkřehnutí u elastomerového těsnicího prvku nebo žlabu následující teploty:

-25 °C pro provozní teploty do -20 °C,

-40 °C pro provozní teplotu -30 °C,

-55 °C pro provozní teplotu -40 °C.

Na základě provozní teploty podle článku 1.2.1 platí pro provádění zkoušky zkřehnutí u plastového žlabu teploty:

-25 °C pro provozní teploty do -20 °C,

-40 °C pro provozní teploty -30 °C a -40 °C.

2.2.7.3.2 Odolnost vůči stárnutí způsobenému ozonem

Pro posouzení citlivosti elastomerového těsnicího prvku nebo žlabu vůči ozonu se materiál podrobí zkoušce. Zkušební vzorek se posoudí podle zkušební metody normy ISO 1431-1 (zkušební postup A: statický stav).

Zkušební podmínky: 72 hodin vystavení teplotě 40 °C, při koncentraci ozonu 50 pphm. Zkušební vzorek je podroben 20% prodloužení.

Při zkoušce nesmějí vzniknout žádné trhliny.

2.2.8 Obsah nebezpečných látek, jejich emise a uvolňování

Chování výrobku z pohledu emisí nebo uvolňování a případně obsahu nebezpečných látek se po identifikaci scénářů uvolňování (v souladu s EOTA TR 034) posoudí na základě informací poskytnutých výrobcem² při zohlednění zamýšleného použití výrobku a členských států, v nichž výrobce zamýšlí uvést svůj výrobek na trh.

Identifikovaný uvažovaný scénář uvolňování pro tento výrobek a jeho zamýšlené použití vzhledem k nebezpečným látkám je:

SW2: Výrobek s nepřímým kontaktem s půdou, spodní a povrchovou vodou

2.2.8.1 Vyluhovatelné látky

Pro zamýšlený účel uvedený ve scénáři uvolňování SW2 musí být posouzena funkce elastomerového těsnicího prvku nebo žlabu, nebo plastového žlabu z pohledu vyluhovatelných látek. Musí se uskutečnit zkouška louhování s následnou analýzou eluátu, obojí dvojmo. Pro zkoušky louhování elastomerového těsnicího prvku nebo žlabu a plastového žlabu platí EAD 120109-00-0107, příloha D, článek D.6.

2.2.9 Schopnost přemost'ovat spáry a výškové rozdíly povrchu

2.2.9.1 Přípustné spáry a dutiny v povrchu

Maximální rozměry spár a dutin závěru v úrovni povrchu závisejí na třech kategoriích uživatelů.

² Výrobce může být požádán, aby předložil subjektům TAB informace týkající se nařízení REACH, které musí přiložit k Prohlášení o vlastnostech (DoP) (srov. čl. 6(5) Nařízení (EU) č. 305/2011).

Výrobce **není** povinen:

- předložit subjektům TAB chemické složení ani skladbu výrobku (nebo jeho složek) ani
- předložit subjektům TAB písemné prohlášení, zda výrobek obsahuje (nebo jeho složky obsahují) látky, které jsou podle Směrnice 67/548/EHS a Nařízení (ES) č. 1272/2008a klasifikovány jako nebezpečné a jsou uvedeny v "Informačním seznamu nebezpečných látek" SGDS.

Informace poskytované výrobcem ohledně chemického složení výrobků nesmějí být předány organizaci EOTA ani subjektům TAB.

Pro rozsah úhlu zešíkmení β (viz obr. 5) posuzovaného pro všechny kategorie uživatelů musí být splněny následující požadavky a v ETA musí být uveden zvolený přístup podle článku 1.3.12.

Pro kategorie ‚vozidla‘ a ‚cyklisté‘ nesmí mostní závěr umožňovat svislý posun větší než poloměr koule o průměru 10,0 cm umístěné kamkoli na vozovku.

a) Vozidla

Mostní závěr nesmí u následujících těles ve směru dopravy umožňovat svislý posun 1,0 cm nebo více:

- vodorovný hranol s půdorysnými rozměry 10,0 × 20,0 cm umístěný vodorovně kdekoli a v jakémkoli směru
- vodorovný hranol s půdorysnými rozměry 6,5 × 22,0 cm umístěný vodorovně kdekoli, a to s odchylkou od směru dopravy α mezi -20° a $+20^\circ$
- vodorovný hranol s půdorysnými rozměry 4,5 × 35,0 cm umístěný vodorovně kdekoli, a to s odchylkou od směru dopravy α mezi -20° a $+20^\circ$.

b) Cyklisté

Mostní závěr nesmí u následujících těles ve směru dopravy umožňovat svislý posun 1,0 cm nebo více:

- vodorovný hranol s půdorysnými rozměry 2,0 × 22,0 cm umístěný vodorovně kdekoli, a to s odchylkou od směru dopravy α mezi -20° a $+20^\circ$
- vodorovný hranol s půdorysnými rozměry 10,0 × 20,0 cm umístěný vodorovně kdekoli a v jakémkoli směru

Ke splnění výše uvedeného požadavku (viz článek 1.1) může být konstrukce mostního závěru ve vozovce upravena zvláštními opatřeními.

c) Chodci

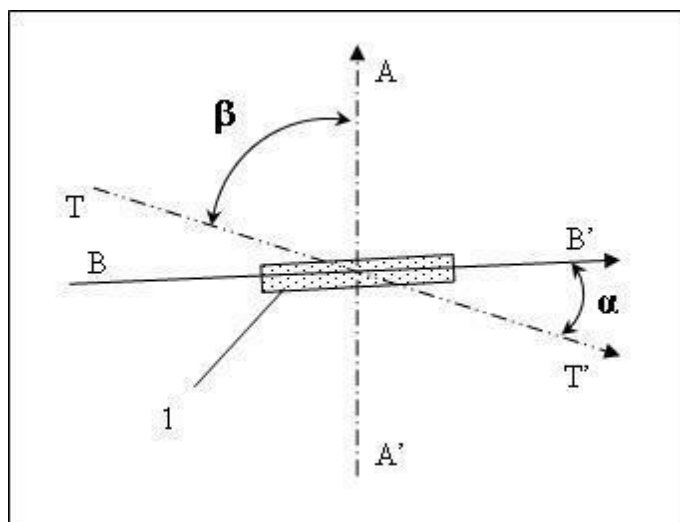
Mostní závěr nesmí na disku o průměru 8,0 cm vodorovně umístěném kdekoli umožnit větší vertikální posun než 2,0 cm.

Posouzení se provede analýzou technického souboru a v případě potřeby použitím výše uvedených měřicích nástrojů.

V ETA bude uveden maximální úhel zešíkmení β (vůči směru dopravy) při maximálním rozevření spáry vycházejícím z příslušné kategorie uživatelů.

V ETA bude uvedena definice úhlu zešíkmení použitého pro posouzení (různé možnosti jsou uvedeny v článku 1.3.12).

Ke splnění výše uvedeného požadavku (viz článek 1.1) může být konstrukce mostního závěru ve vozovce upravena zvláštními opatřeními.



Obrázek 5: Posouzení přípustných spár a dutin

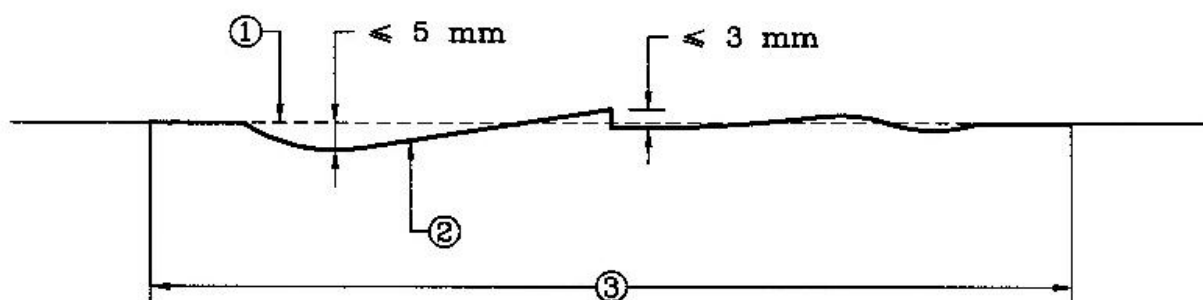
Legenda k obrázku 5:

- TT': Směr dopravy
- AA': Osa mostního závěru
- BB': Orientace měřicího hranolu
- 1: Měřicí hranol
- α : Odchylka od směru dopravy
- β : Úhel zešíkmení

2.2.9.2 Výškové rozdíly povrchu

Bez vnějšími vlivy vyvolaných vodorovných deformací a bez zatížení nesmí být výškové rozdíly v povrchu mostního závěru oproti ideální spojnici dvou referenčních bodů povrchu vozovky ve směru dopravy větší než 5 mm. Žádný schodek v závěru nesmí být vyšší než 3 mm (při zanedbání textury povrchu a nespojitostí způsobených spárami a dutinami). Viz obrázek 6.

Toto pravidlo platí pro vodorovnou polohu.



- 1: Ideální spojnice
- 2: Povrch mostního závěru
- 3: Mostní závěr

Pozn.: Výškové rozdíly se mohou vyskytnout i v opačném směru.

Obrázek 6: Příklad výškových rozdílů v nezátíženém povrchu

Posouzení nezátíženého stavu bude provedeno na základě analýzy technického souboru a výkresů.

Prolínající se zuby s nakloněným povrchem nesmějí způsobit výškové rozdíly ve směru dopravy nad hodnoty uvedené v obrázku 6.

Maximální rozměr schodků a výškový rozdíl povrchu vozovky budou uvedeny v ETA.

Pro posouzení výškových rozdílů v povrchu zatížené vozovky následující:

U uživatelské kategorie ‚vozidla‘ nesmějí prolínající se zuby s nakloněným povrchem (např. zkosení na hrotech hřebenu) vytvořit v mezním stavu použitelnosti celkové výškové rozdíly ve směru dopravy větší než 12 mm.

U nenakloněného povrchu nesmějí celkové schodky ve směru dopravy překročit celkovou výšku 5 mm.

V zatíženém stavu (zatížení samotného závěru) se posouzení provede podle článku 2.2.1.

Maximální svislá deformace v zatíženém stavu podle posouzení zkouškou nebo výpočtem bude uvedena v ETA.

2.2.10 Odpor proti smyku

Tato základní vlastnost platí pouze pro hřebenové mostní závěry s plochým pojízdným povrchem větším než čtverec 150 × 150 mm a s povrchovou texturou jemnější než ±1,2 mm (případně splněnou zvláštní konstrukcí, např. šachovnicovou deskou). Toto pravidlo platí pro vozovku i pro chodník.

Odpor hřebenového mostního závěru proti smyku bude posouzen pomocí přenosného kyvadlového testeru přilnavosti způsobem popsáným v normě EN 13036-4, článku 9.2 za použití pryžového kluzného prvku č. 57 pro vozovku a č. 96 pro chodník. V obou případech bude použita jeho normální šířka 76,2 mm.

Získané hodnoty PTV budou uvedeny v ETA.

2.2.11 Kapacita odvodnění

Tam, kde je to relevantní, neboli tam, kde sestava hřebenového mostního závěru obsahuje odvodňovací prvek (žlab), se výpočtem posoudí odvodnitelnost za použití následujícího vzorce vycházejícího z normy EN 12056-3:

$$Q_0 = k_0 * D^2 * h^{0.5} / 15000 \text{ [l/s]}$$

Kde:

k_0 = 1,0 pro volné dešťové svody a 0,5 pro dešťové svody s filtrem nečistot [-]

D = průměr průtoku [mm]

h = tlaková výška (v závislosti na plánované výšce vody) [mm]

Hodnota pro Q_0 bude uvedena v ETA.

Tam, kde je to relevantní, neboli tam, kde sestava hřebenového mostního závěru obsahuje odvodňovací prvek podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, obrázku D.11, se odvodnitelnost posoudí metodou popsanou v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.5.

V ETA se uvede odvodňovací kapacita v mm³/s společně s definicí porézního povrchu podle posuzovací metody uvedené v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.5.

3 Posouzení a ověření stálosti vlastností

3.1 Použitelné systémy posuzování a ověřování stálosti vlastností

Pro výrobky, kterých se týká tento dokument EAD, platí evropská právní norma: Rozhodnutí 2001/19/ES

Uplatňovaný systém je následující: 1

Za vlastnosti jakékoli součásti sestavy, která je získaná od výrobce a na základě hEN nebo EAD označena značkou CE, budou (pro účely ověření stálosti chování) považovány vlastnosti deklarované výrobcem součásti v jeho Prohlášení o vlastnostech. Součást nemusí být na deklarovaný parametr znovu posuzována.

3.2 Povinnosti výrobce

Základní úkony prováděných výrobcem výrobku v procesu posuzování a ověřování stálosti výkonu jsou stanoveny v tabulce 5.

Činnosti prováděné výrobcem sestavy, jejíž součásti si vyrábí sám výrobce sestavy, jsou uvedeny v tabulce 5b, a pokud si výrobce sestavy součásti nevyrábí sám, ale vyrábí je na základě jeho specifikace jeho subdodavatel, pak v tabulce 5c.

Tabulka 5a: Plán kontrol pro výrobce; základní kontroly

Čís.	Předmět nebo typ kontroly	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol
Kontrola ve výrobním závodě (FPC)					
1	Součásti vyráběné přímo výrobcem:				
	▪ Součásti z elastomeru	Tabulka 5b, čís. 1	Tabulka 5b, čís. 1	Tabulka 5b, čís. 1	Tabulka 5b, čís. 1
	▪ Součásti z oceli, nerez, litiny nebo lité oceli	Tabulka 5b, čís. 2	Tabulka 5b, čís. 2	Tabulka 5b, čís. 2	Tabulka 5b, čís. 2
	▪ Součásti z hliníku	Tabulka 5b, čís. 3	Tabulka 5b, čís. 3	Tabulka 5b, čís. 3	Tabulka 5b, čís. 3
	▪ Svařované kotevní prvky dynamicky namáhaných součástí	Tabulka 5b, čís. 4	Tabulka 5b, čís. 4	Tabulka 5b, čís. 4	Tabulka 5b, čís. 4
	▪ Ostatní součásti	Tabulka 5b, čís. 5	Tabulka 5b, čís. 5	Tabulka 5b, čís. 5	Tabulka 5b, čís. 5
2	Součásti nevyráběné samotným výrobcem (*)	Tabulka 5c	Tabulka 5c	Tabulka 5c	Tabulka 5c
3	Sestava	Tabulka 5d	Tabulka 5d	Tabulka 5d	Tabulka 5d
(*) Součásti vyráběné subdodavatelem na základě specifikace od výrobce.					

Tabulka 5b: Plán kontrol, jsou-li součásti vyráběny přímo výrobcem; základní kontroly

Č.	Předmět nebo typ kontroly (výrobek, surovina nebo složkový materiál, součást – s uvedením dotyčné vlastnosti)	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol (*)
Kontrola ve výrobním závodě (FPC) včetně zkušebních vzorků odebraných ve výrobním závodě dle předepsaného plánu zkoušek					
1	Součásti z elastomeru	ISO 2781	Stanoveno v plánu kontrol	Podle příslušné normy	Každá šarže nebo dodávka
1.1	Hustota				
1.2	Tvrdost	ISO 48-2 nebo ISO 48-4			
1.3	Pevnost v tahu	ISO 37			
1.4	Protažení při přetržení	ISO 37			Každé tři měsíce
1.5	Odolnost proti roztržení	ISO 34-1			
1.6	Trvalá tlaková deformace	ISO 815-1 24 h a 70 °C trvalá deformace 25 %			Jednou ročně
1.7	Termogravimetrická analýza (TGA)	ISO 9924-1 nebo ISO 9924-3			Jednou ročně
Parametry 1.1-1.7 pro součásti z elastomeru vycházejí u sestavy hřebenového mostního závěru ze základních parametrů 4, 5, 6, 7, 8 a 11 v tabulce 1 tohoto EAD.					

Č.	Předmět nebo typ kontroly (výrobek, surovina nebo složkový materiál, součást – s uvedením dotýčné vlastnosti)	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol)
2	Součásti z oceli, nerezů, litiny nebo lité oceli, výztuž	Dle příslušné technické specifikace, např. EN 10025 nebo EN 10088 nebo ISO 1083 nebo EN 10080 (příslušná část stanovena v plánu kontrol)	Stanoveno v plánu kontrol	Podle příslušné normy	Každá dodávka
2.1	Mez pružnosti f _{0,2k} při 0,2 %				
2.2	Pevnost v tahu				
2.3	Protažení při přetržení				
2.4	Absorpce energie (zkouška Charpy V) (v případě dynamického zatížení)				
2.5	Chemické složení				
2.6	Tažnost (pouze pro hřebenové desky a výztuž)				
2.7	Svařitelnost				
2.8	Ohýbatelnost				
2.9	Vlastnosti spoje				
2.10	Ochrana proti korozi: - Posouzení tloušťky a neporušenosti vrstvy - Charakteristika povrchu (drsnot, čistota) před nanášením protikorozní ochrany - Doba schnutí	Stanoveno v plánu kontrol			Každá šarže nebo každý smontovaný mostní závěr
Parametry 2.1-2.10 pro součásti z oceli, nerezů, litiny lité oceli nebo výztuže vycházejí u sestavy hřebenového mostního závěru ze základních parametrů 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 a 10 v tabulce 1 tohoto EAD, v plánu kontrol je třeba uvést konkrétní relevanci jednotlivých součástí.					

Č.	Předmět nebo typ kontroly (výrobek, surovina nebo složkový materiál, součást – s uvedením dotyčné vlastnosti)	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol)
3	Součásti z hliníku	EN 755-2 nebo EN 485-2	Stanoveno v plánu kontrol	Podle příslušné normy	Každá dodávka
3.1	Mez pružnosti při 0,2 %				
3.2	Pevnost v tahu				
3.3	Protažení při přetržení				
3.4	Absorpce energie (zkouška Charpy V) (v případě dynamického zatížení)				
3.5	Chemické složení				
3.6	Tažnost (pouze pro hřebenové desky)				
3.7	Napětí a deformace				
Parametry 3.1-3.7 pro součásti z hliníku vycházejí u sestavy hřebenového mostního závěru ze základních parametrů 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 a 10 v tabulce 1 tohoto EAD.					
4	Svařované kotevní prvky dynamicky namáhaných součástí	EN ISO 13918	Stanoveno v plánu kontrol	Podle příslušné normy	Každá dodávka
4.1	Příslušné parametry materiálu (uvedené v plánu kontrol) a svárů				
Parametr 4.1 pro svařované kotevní prvky dynamicky namáhaných součástí vycházejí u sestavy hřebenového mostního závěru ze základních parametrů 1, 2 a 3 v tabulce 1 tohoto EAD.					
5	Ostatní součásti Příslušné parametry jsou uvedené v plánu kontrol.	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol
Parametry ostatních součástí vycházejí u sestavy hřebenového mostního závěru ze základních parametrů v tabulce 1 tohoto EAD podle jejich použití v rámci sestavy.					

*) V případě nepravidelné výroby je možné dojednat mezi výrobcem a informovaným orgánem odlišnou četnost.

Tabulka 5c: Plán kontrol, nejsou-li součásti vyráběny přímo výrobcem; základní kontroly

Čís.	Předmět nebo typ kontroly	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol
Kontrola ve výrobním závodě (FPC)					
1	Součást spadá do případu 1 (*)	(1)	Soulad s objednávkou	Zkouška není vyžadována	Každá dodávka
		(2)	Dle plánu kontrol	Zkouška není vyžadována	Každá dodávka
2	Součást spadá do případu 2 (**):	(1)	Soulad s objednávkou	Zkouška není vyžadována	Každá dodávka
	▪ Parametry uvedené v Prohlášení o vlastnostech (DoP) pro konkrétní použití v sestavě	(2)	Dle plánu kontrol	Zkouška není vyžadována	Každá dodávka
	▪ Parametry neuvedené v Prohlášení o vlastnostech (DoP) pro konkrétní použití v sestavě	(3)	Dle plánu kontrol	Dle plánu kontrol	Dle plánu kontrol
3	Součást spadá do případu 3 (***):	(1)	Soulad s objednávkou	Zkouška není vyžadována	Každá dodávka
		(3)	Dle plánu kontrol	Dle plánu kontrol	Dle plánu kontrol
(1) Kontrola dodacího listu a štítku na obalu (2) Kontrola technického listu a Prohlášení o vlastnostech nebo tam, kde je to relevantní, certifikátů dodavatele, protokolů ze zkoušek, testů nebo kontrol dodavatele dle výše uvedené tabulky 5b (3) Kontrola dokumentů dodavatele, protokolů ze zkoušek, testů nebo kontrol dodavatele dle výše uvedené tabulky 5b (*) Příklad 1: Součást, na niž se vztahuje hEN nebo jejich vlastní ETA, a to pro všechny parametry potřebné pro konkrétní použití v sestavě. (**) Příklad 2: Je-li součást produktem, na nějž se vztahuje hEN nebo jeho vlastní ETA, která ale neobsahuje všechny parametry potřebné pro konkrétní použití v sestavě, nebo je parametr prezentován pro výrobce součásti jako možnost NPĐ. (***) Příklad 3: Součást je produktem, na nějž se (dosud) nevztahuje hEN nebo jeho vlastní ETA.					

Tabulka 5d: Plán kontrol kompletní sestavy; základní kontroly

Čís.	Předmět nebo typ kontroly	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol
Kontrola ve výrobním závodě (FPC)					
1	Hřebenové desky	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Každý díl
1.1	Rozměry, tloušťka				
1.2	Ochrana proti korozi včetně měření tloušťky vrstvy				
2	Nosná konstrukce, kotevní prvky a obručníky	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Každý díl
2.1	Parametry povrchu, výrobní tolerance				
2.2	Prohlášení o metodě svařování, kvalifikace pro metodu svařování				
2.3	Ochrana proti korozi včetně měření tloušťky vrstvy				
3	Těsnicí prvek nebo žlab	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Každá dodávka
3.1	Kontrola rozměrů				
4	Montáž obecně	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Každý smontovaný produkt
4.1	Shoda se specifikací a výkresy, např. stanovená ochrana proti korozi, správné součásti, rozměry, dílčí montáž				

3.3 Povinnosti oznámeného subjektu

Nejdůležitější povinnosti oznámeného subjektu (tj. vůči níž platí oznamovací povinnost) v procesu posuzování a ověřování stálosti chování hřebenových mostních závěrů pro mosty pozemních komunikací jsou uvedeny v tabulce 6.

Při posuzování výrobku subjektem TAB se nebudou posuzovat vlastnosti součástí pojednaných v hTS v parametrech deklarovaných již výrobcí v jejich Prohlášení o vlastnostech (DoP). Za vlastnosti těchto součástí pro účely vystavení ETA budou považovány vlastnosti deklarované výrobcem součástí. Postačí, když subjekty TAB posoudí vlastnosti součástí v nejdůležitějších parametrech nedeklarovaných výrobcem součástí v jeho Prohlášení o vlastnostech (DoP).

Tabulka 6: Plán kontrol oznámeného subjektu; základní kontroly

Č.	Předmět nebo typ kontroly (výrobek, surovina nebo složkový materiál, součást – s uvedením dotyčné vlastnosti)	Zkušební nebo kontrolní metoda	Případná kritéria	Minimální počet vzorků	Minimální četnost kontrol
Úvodní kontrola výrobního závodu a následné výrobní kontroly v závodě					
1	Zajistit, aby kontrola pracovníků a zařízení ve výrobním závodě byla vhodná pro zajištění řádné a nepřerušované výroby mostních závěrů.	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	1
Průběžný dohled, posouzení a vyhodnocení výrobních kontrol					
2	Průběžný dohled, posouzení a vyhodnocení výrobních kontrol prováděných výrobcem (parametry dle tabulek 5a až 5d tohoto EAD).	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Stanoveno v plánu kontrol	Alespoň jednou ročně

4 Referenční dokumenty

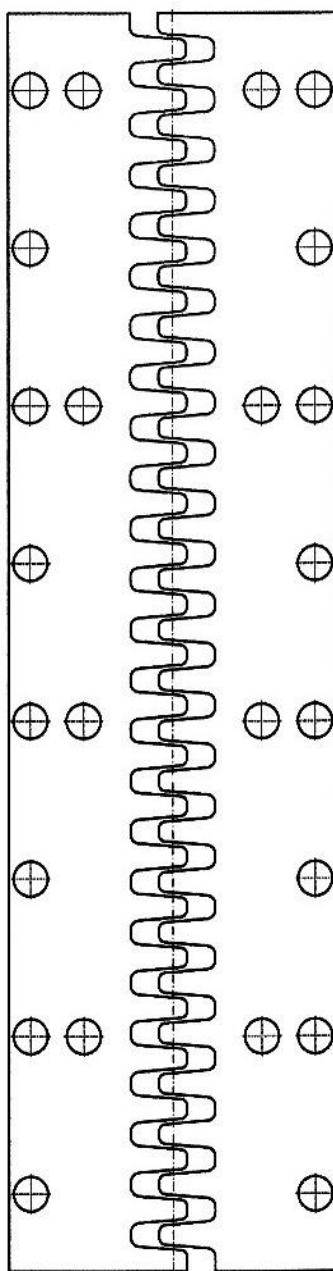
EN 485-2:2016+A1:2018	Hliník a slitiny hliníku - Plechy, pásy a desky - Část 2: Mechanické vlastnosti
EN 755-2:2016	Hliník a slitiny hliníku - Lisované tyče, trubky a profily - Část 2: Mechanické vlastnosti
EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010	Eurokód Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991-1-5:2003 + AC:2009	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
EN 1991-2:2003 + AC:2010	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
EN 1992-1-1:2004 + AC:2010	Eurokód 2: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
EN 1992-2:2005 + AC:2008	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a podrobná pravidla
EN 1993-1-1:2005 + AC:2009	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli
EN 1993-1-8:2005 + AC:2009	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků
EN 1993-1-9:2005 + AC:2009	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část -9: Únava
EN 1993-1-10:2005 + AC:2009	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část -10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou
EN 1993-2:2006 + AC:2009	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
EN 1994-2:2005 + AC:2008	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
EN 1998-2:2005 + A1:2009 + A2:2011 + AC:2010	Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 2: Mosty
EN 1999-1-1:2007 + A1:2009 + A2:2013	Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro konstrukce
EN 1999-1-3:2007 + A1:2011	Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí - Část 1-3: Konstrukce náhylné na únavu
EN 1999-1-4:2007 + AC:2009	Eurokód 9: Navrhování hliníkových konstrukcí - Část 1-4: Za studena tvarované plošné profily
EN 10025-2:2004	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli
EN 10025-3:2004	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 3: Technické dodací podmínky pro normalizačně žíhané / normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
EN 10025-4:2004	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 4: Technické dodací podmínky pro termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
EN 10025-5:2004	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 5: Technické dodací podmínky pro konstrukční oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi

EN 10025-6:2004 + A1:2009	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 6: Technické dodací podmínky pro ploché výrobky s vyšší mezí kluzu po zušlechťování
EN 10080:2005	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
EN 10088-2:2014	Korozivzdorné oceli – Část 2: Technické dodací podmínky pro plechy a pásy z ocelí odolných korozi pro obecné použití
EN 10088-3:2014	Korozivzdorné oceli - Část 3: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, dráty, tvarovou ocel a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití
EN 10088-4:2009	Korozivzdorné oceli - Část 4: Technické dodací podmínky pro plechy a pásy z ocelí odolných korozi pro použití ve stavebnictví
EN 10088-5:2009	Korozivzdorné oceli - Část 5: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, dráty, tvarovou ocel a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro použití ve stavebnictví
EN 12056-3:2000	Vnitřní kanalizace - gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech, navrhování a výpočet
EN 13036-4:2011	Povrchové vlastnosti vozovek pozemních komunikací a letištních ploch - Zkušební metody - Část 4: Metoda pro měření protismykových vlastností povrchu - Zkouška kyvadlem
EN ISO 2039-1:2003	Plasty - Stanovení tvrdosti - Část 1: Metoda vtláčením kuličky
EN ISO 2081:2018	Kovové a jiné anorganické povlaky - Elektrolýtický vyloučené povlaky zinku s dodatečnou úpravou na železe nebo oceli
EN ISO 2578:1998	Plasty - Stanovení mezních hodnot čas-teplota po dlouhotrvajícím působení tepla
EN ISO 3506-1:2009	Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorné oceli - Část 1: Šrouby, závrtné šrouby a svorníky
EN ISO 9223:2012	Koroze kovů a slitin - Korozní agresivita atmosfér - Klasifikace, stanovení a odhad
EN ISO 10684:2004 + AC:2009	Spojovací součásti - Žárové povlaky zinku nanášené ponorem
EN ISO 11403-3:2014	Plasty - Stanovení a prezentace srovnatelných vícebodových hodnot - Část 3: Vliv prostředí na vlastnosti
EN ISO 12944-1:2017	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady
EN ISO 13918:2018	Svařování - Svorníky a keramické kroužky pro obloukové přivařování svorníků
EN ISO 14713-1:2017	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 1: Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi
ISO 34-1:2015	Přýž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení strukturní pevnosti - Část 1: Zkušební vzorky typu trouser, angle a crescent
ISO 37:2017	Přýž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení tahových vlastností
ISO 48-2:2018	Přýž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení tvrdosti - Část 2: Tvrdost mezi 10 IRHD a 100 IRHD

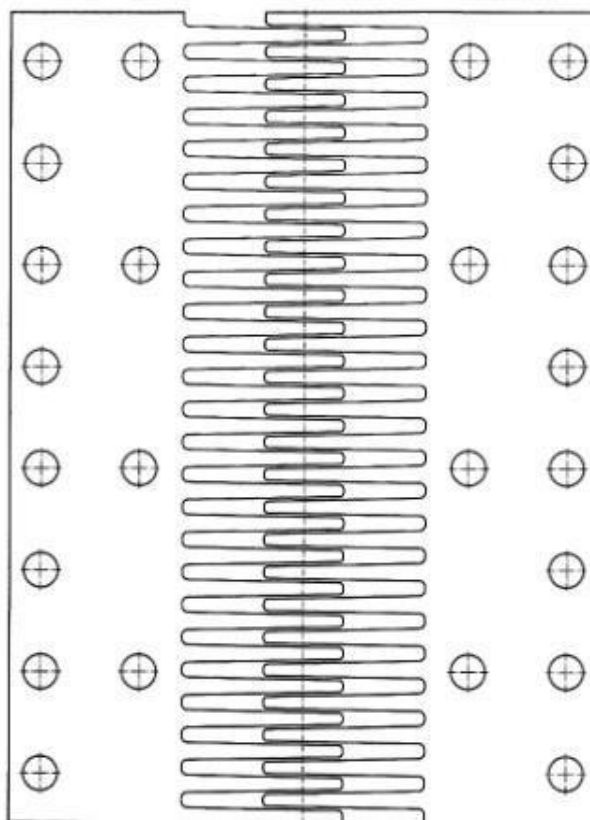
ISO 48-4:2018	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení tvrdosti - Část 4: Tvrdost metodou vtláčování hrotu tvrdoměru (tvrdost Shore)
ISO 188:2011	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Urychlené stárnutí a zkoušky tepelné odolnosti
ISO 527-2:2012	Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 2: Zkušební podmínky pro tvářené plasty
ISO 812:2017	Pryž z vulkanizovaných nebo termoplastických kaučuků - Stanovení zkřehnutí při nízké teplotě
ISO 815-1:2014	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení trvalé deformace v tlaku - Část 1: Při laboratorních nebo zvýšených teplotách
ISO 1083:2018	Litina s kuličkovým grafitem - Klasifikace
ISO 1431-1:2012	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Odolnost proti vzniku ozónových trhlin - Část 1: Zkoušení za statické a dynamické deformace
ISO 1817:2015	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení účinku kapalin
ISO 2781:2018	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení hustoty
ISO 9924-1:2016	Kaučuk a výrobky z pryže - Stanovení složení vulkanizátů a kaučukové směsi pomocí termogravimetrie - Část 1: Isoprenový (IR), butadienový (BR), styren-butadienový (SBR) kaučuk, butylkaučuk (IIR) a ethylen-propylenový kopolymer (EPM) a terpolymer (EPDM)
ISO 9924-3:2009	Kaučuk a výrobky z pryže - Stanovení složení vulkanizátů a kaučukové směsi pomocí termogravimetrie - Část 3: Kaučukové uhlovodíky, halogenované kaučuky a silikonové kaučuky po extrakci
EOTA TR034	Obecný kontrolní seznam BWR3 pro EAD/ETA - Nebezpečné látky
EAD 120109-00-0107	Mostní závěry s jednoduchým těsněním spáry pro mosty pozemních komunikací

Příloha A - Příklady tvarů hřebenů pro hřebenové mostní závěry

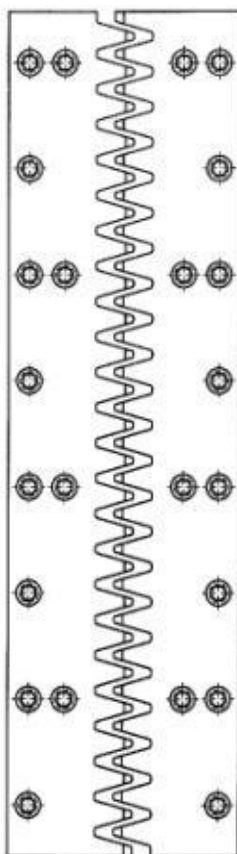
Tato příloha nepředkládá žádný konstrukční návrh. Pouze ilustruje různé tvary hřebenů.



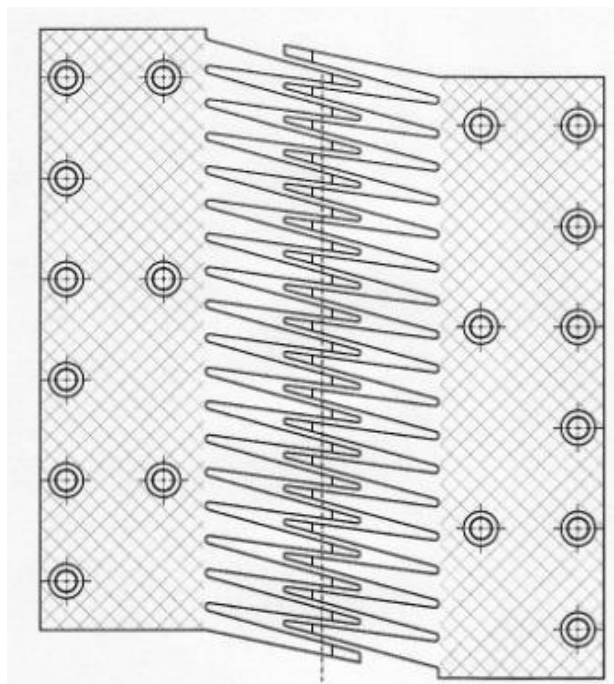
Obrázek A.1



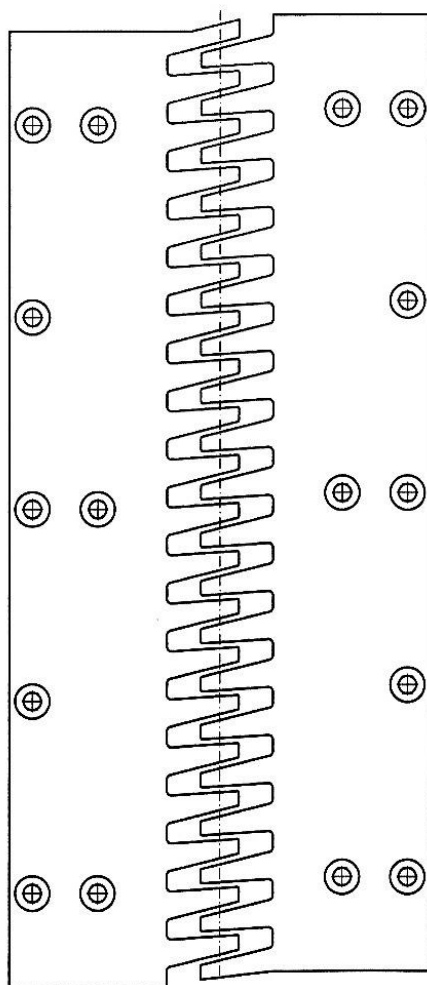
Obrázek A.2



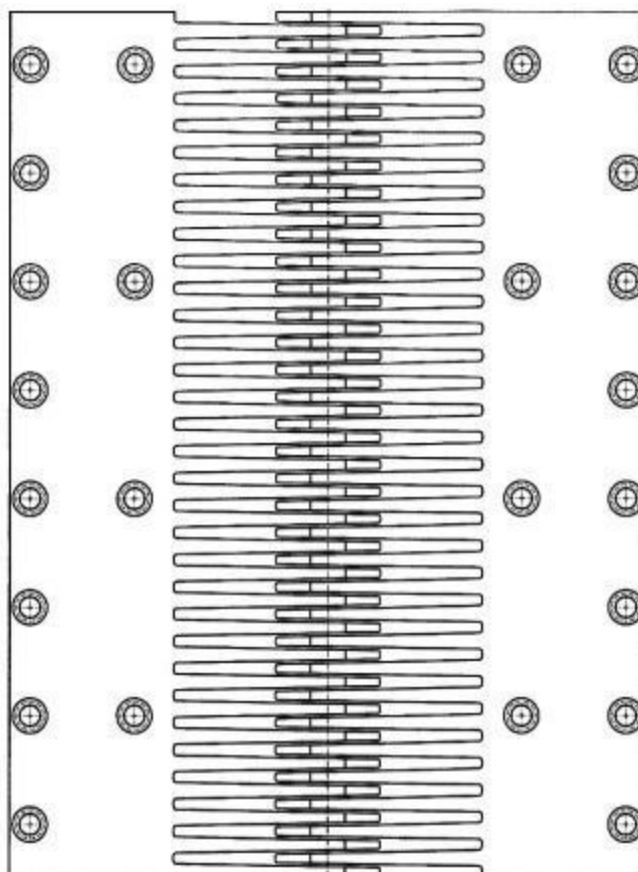
Obrázek A.3



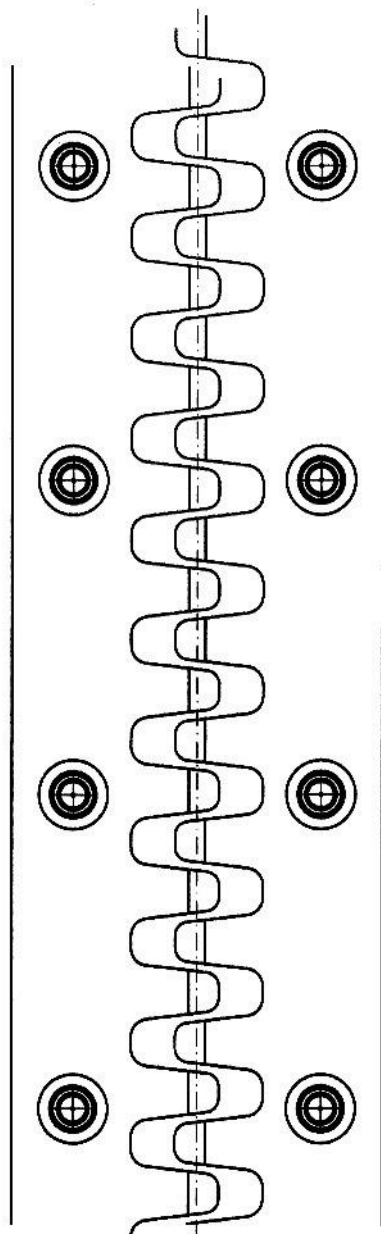
Obrázek A.4



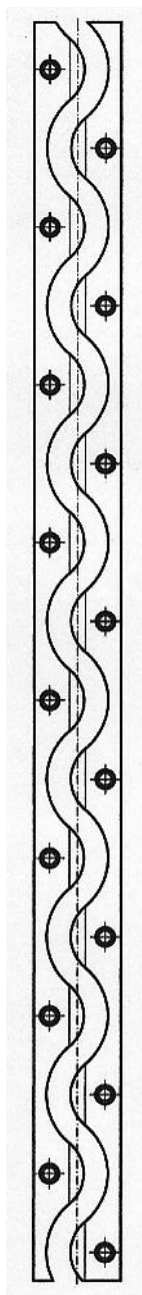
Obrázek A.5



Obrázek A.6



Obrázek A.7



Obrázek A.8

Příloha B - Metoda pro zkoušku mechanické odolnosti - zastoupená zkouškou součástí v plné velikosti

B.1 – ROZSAH

V této příloze je popsána metoda posouzení mechanické odolnosti součástí sestavy v jednom zkušebním postupu.

B.2 - PRINCIPY

Princip této zkoušky spočívá v aplikaci z výpočtů odvozeného zatížení představujícího návrhové stavy a v prošetření chování v návrhových stavech na mezi použitelnosti a mezi únosnosti. Výsledky zkoušky se použijí k posouzení požadavků článku 2.2.1.

V případě výpočtu za pomoci zkoušky musí zkoušené vzorky obsahovat relevantní část sestavy podle článku 2.2.1. U každého dílu musí být odzkoušeny alespoň tři vzorky. V případě škály výrobků je počet zkušebních vzorků stanoven v článku B.5.

B.3 – VZORKY A JEJICH PŘÍPRAVA

Zkušební vzorky musí odpovídat relevantní části konstrukce včetně všech vlastností reprezentovaných součástí.

Za přípravu zkušebního vzorku je odpovědný výrobce.

B.4 – ORGANIZACE ZATĚŽOVÁNÍ

B.4.1 ZKUŠEBNÍ ZATÍŽENÍ

Zkušební zatížení pro dané návrhové situace při mezních stavech (SLS a ULS) se odvodí od příslušných návrhových situací dle článku 2.2.1 při zohlednění pokynů uvedených v EAD 120109-00-0107, příloze E.

B.4.2 APLIKACE ZKUŠEBNÍHO ZATÍŽENÍ

Aplikace zatížení musí představovat reprezentativní vnášení zatížení do součástí a do spodní části konstrukce.

B.5 – ORGANIZACE ZKOUŠKY

Zkušební podmínky musí představovat příslušný model konstrukčních podmínek, a v co nejvyšší míře zohlednit maximální svislé posuny odvozené z hraničních podmínek.

Pokud existuje u daného typu určitý rozsah, proveďte po jedné zkoušce na obou okrajích rozsahu a jednu zkoušku uprostřed rozsahu.

B.6 – PROVÁDĚNÍ ZKOUŠKY

Provádění musí představovat návrhovou situaci mezních stavů (SLS a ULS) vytvořenou dle článku B.4.1.

B.6.1 ZKUŠEBNÍ PODMÍNKY

Zkouška se provede při teplotě prostředí.

Zatížení se zvyšuje a snižuje rychlostí 2,5 až 5,0 kN/s.

B.6.2 ZKUŠEBNÍ POSTUPY

B.6.2.1 Zkušební postup pro návrhovou situaci mezního stavu použitelnosti (SLS)

Zatížení se aplikuje až do příslušné úrovně zatížení mezního stavu použitelnosti.

Při této úrovni zatížení mezního stavu použitelnosti se provedou následující posouzení:

- vizuální kontrola během aplikace zatížení

- měření a průběžné zaznamenávání deformací
- pozorování zdvihu

Úplné odstranění zatížení:

- po odstranění zkušebního zatížení se zaznamenají přetrvávající deformace
- vizuální kontrola

B.6.2.2 Zkušební postup pro návrhovou situaci mezního stavu únosnosti (ULS)

Zatížení se aplikuje až do úrovně zatížení mezního stavu únosnosti a na 100% úrovni ULS se zachová po dobu tří minut.

Při 100% úrovni zatížení na mezním stavu únosnosti se provedou následující posouzení:

- vizuální kontrola pro zjištění případných forem porušení

Poznámka: Pokud to zařízení umožňuje, po provedení zkoušky na mezi únosnosti je možno zatížení dále zvyšovat až do porušení – za účelem zjištění chování po dosažení mezního stavu.

B.7 - VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠKY

Při všech zkušebních postupech budou sledovány a zaznamenávány následující parametry (adekvátně formou číselných údajů nebo grafů):

- aplikované zatížení (kN) a rychlost zatěžování
- hodnoty deformací (např. grafy a/nebo tabulky)
- nezvyklé chování, např. nadměrné deformace (např. fotografie a popis)
- bude popsán způsob porušení (jeho typ, postup porušování při ULS, místo, zdvih).

B.8 – ZKUŠEBNÍ PROTOKOL

Zkušební protokol bude vycházet z této přílohy a bude obsahovat minimálně:

- název výrobce a výrobního střediska
- název a podpis zkušebního orgánu
- identifikaci modelu (typ, teoretický jmenovitý dilatační posun, číslo šarže)
- popis zkušebního zařízení a organizace zkoušky
- datum přípravy zkušebních vzorků, datum zkoušky a průměrnou zkušební teplotu
- rozměry a vlastnosti zkušebních vzorků
- vlastnosti materiálu (např. kvalitu betonu nosné konstrukce, prefabrikované díly)
- vyjádření sledovaných parametrů podle článku B.7.

Příloha C - Posouzení odolnosti výrobku vůči únavě, provedené zkouškou součástí v plné velikosti

C.1 - ROZSAH

V této příloze je popsána metoda posouzení odolnosti vůči únavě, a to zkouškou výrobku zastoupeného součástmi hřebenových mostních závěrů.

C.2 - PRINCIPY

Princip tohoto zkušební postupu spočívá v aplikaci zatížení odvozeného z výpočtu únavového zatížení a v prošetření jednotlivých kategorií únavové životnosti vycházejících z kategorií životnosti. Výsledky zkoušky se použijí k posouzení požadavků článku 2.2.2.

Odzkoušeny budou minimálně dva vzorky odpovídající danému typu podle článku 2.2.2.

C.3 - VZORKY A JEJICH PŘÍPRAVA

Zkušební vzorky a všechny jejich vlastnosti musejí odpovídat příslušné části konstrukce.

Za přípravu zkušební vzorku je odpovědný výrobce.

C.4 – ORGANIZACE ZATĚŽOVÁNÍ

C.4.1 ZKUŠEBNÍ ZATÍŽENÍ A POČET CYKLŮ

Příslušné zkušební zatížení se odvodí od zatížení mostního závěru při zohlednění příslušného kontaktního tlaku, stopy kol a počtu cyklů tak, jak je uvedeno v EAD 120109-00-0107, příloze F, a to s dilatační spárou rozevřenou na hodnotu 60 % maximálního posunu.

C.4.2 APLIKACE ZKUŠEBNÍHO ZATÍŽENÍ

Aplikace zatížení musí představovat reprezentativní vnášení zatížení do součásti a do spodní části konstrukce.

C.5 – ORGANIZACE ZKOUŠKY

Zkušební podmínky musí představovat příslušný model konstrukčních podmínek.

Pokud existuje u daného typu určitý rozsah, proveďte po jedné zkoušce na obou okrajích rozsahu a jednu zkoušku uprostřed rozsahu.

C.6 – PROVÁDĚNÍ ZKOUŠKY

Provedení zkoušky zatížení dopravou:

Zkouška se provede při teplotě prostředí.

Platí principy pro zkoušku v plné velikosti uvedené v Příloze D tohoto EAD.

Pokud je to relevantní, zohlední se i opačné zatížení (tahové versus tlakové).

C.7 - VYJÁDŘENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠKY

Zkouška zatížení dopravou

Sledovat a zaznamenávat se musí následující údaje:

- aplikované zatížení (kN) a cykly, příslušné deformace
- trhliny (doložené fotografiemi)
- povolení, prasknutí

C.8 – ZKUŠEBNÍ PROTOKOL

Zkušební protokol bude vycházet z této přílohy a bude obsahovat minimálně:

- název výrobce a výrobního střediska
- název a podpis zkušebního orgánu
- identifikaci modelu (typ, teoretický jmenovitý dilatační posun, číslo šarže)
- popis zkušebního zařízení
- datum přípravy zkušebních vzorků, datum zkoušky a průměrnou zkušební teplotu
- rozměry a vlastnosti zkušebních vzorků
- vyjádření sledovaných parametrů podle článku C.7

Příloha D – Posouzení odolnosti vůči únavě zkouškou sestavy v plné velikosti

D.1 - ROZSAH

V této příloze je popsána metoda posouzení odolnosti hřebenového mostního závěru vůči únavě pomocí zkoušky v plné velikosti.

D.2 - PRINCIPY

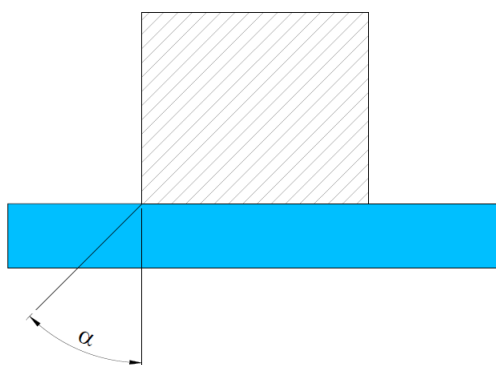
Princip tohoto zkušební postupu spočívá v aplikaci zatížení vyvolaného dopravou, představovaného zátěžovými cykly a kontaktními tlaky na určenou plochu.

Od každého typu musí být odzkoušen jeden zkušební vzorek.

Pokud existuje u daného typu určitý rozsah, proveďte po jedné zkoušce na obou okrajích rozsahu a jednu zkoušku uprostřed rozsahu

D.3 - VZORKY A JEJICH PŘÍPRAVA

Zkušební vzorky a všechny jejich vlastnosti musí odpovídat kompletní konstrukci. Délka zkušební vzorku (kolmo ke směru posunu) musí být minimálně 400 mm, zvětšená o přídavek účinku roznášení zatížení (viz obr. D.1), reprezentativní pro přenos reakčních sil.



Obrázek D.1: Účinek roznášení zatížení (úhel závisí na materiálu a kombinaci materiálů)

Za přípravu zkušební vzorku je odpovědný výrobce.

D.4 - ORGANIZACE ZATĚŽOVÁNÍ A POSUNU

D.4.1 ZATÍŽENÍ DOPRAVOU A POČET CYKLŮ

Zkušební zatížení bude vycházet z FLM1_{EJ} pro kontaktní tlak 0,8 N/mm² nebo FML2_{EJ} pro kontaktní tlak 1,0 N/mm² dle EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.2.

Pro počet cyklů a související podmínky platí EAD 120109-00-0107, příloha F.

D.4.2 UMÍSTĚNÍ APLIKOVANÉHO ZATÍŽENÍ

Zatížení bude aplikováno v nejnepříznivější poloze. Pro přenos únavového zatížení může být zohledněn celý povrch prolínajících se hřebenů, avšak za předpokladu, že za podmínek mezního stavu použitelnosti podle článku 2.2.1 nepřesahují výškové rozdíly 5 mm. Pokud tato podmínka nebude splněna, nesmí výškový rozdíl při únavovém zatížení přesahovat 5 mm, aby mohl být zohledněn celý povrch prolínajících se hřebenů (viz též článek 2.2.2). Pokud nejsou obě podmínky splněny, prolínající se hřebený nelze započítat.

D.5 - PODMÍNKY ZKOUŠKY

spáry mostního závěru (viz EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.3.3).

Zkušební zatížení bude vycházet z článku D.4 a bude se roznášet se podle EAD 120109-00-0107, přílohy D, článku D.2.1 a článku 2.2.1 tohoto EAD. Zatížení musí působit pod úhlem, který odpovídá poměru svislého a vodorovného zatížení uvedeného v EAD 120109-00-0107, příloze D, článku D.2 ve směru dilatační Zkouška se provádí za těchto podmínek:

- Zkušební teplota: Teplota prostředí během zkoušky musí být mezi +5 °C a +30 °C. Tyto podmínky pokrývají všechny provozní teploty vycházející z podmínek uvedených v článku 1.2.1.1.
- Počet zatěžovacích cyklů: Počet zatěžovacích cyklů je dán příslušnou kategorií životnosti (viz článek 1.2.2 a D.4).
- Umístění vzorku: Zkouška se provádí při rozevření spáry na 60 % maximálního jmenovitého dilatačního posunu. Relativní umístění zatížení od dopravy působícího na vzorek musí být v nejnepříznivějším zátěžovém stavu.
- Frekvence: Frekvence musí být větší nebo rovna 0,5 Hz.

D.6 - ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

Podpěření zkušební vzorku musí simulovat skutečné podmínky podepření včetně kotvení apod.

Zařízení pro zkoušku musí umožňovat aplikaci sil s tolerancí ± 5 % a musí mít vhodné vybavení na počítání cyklů.

Akční jednotky musí být kalibrované a jejich systém nesmí způsobovat nepřesnosti měření.

Uspořádání zkoušky nesmí vyvolávat rezonanci. Dynamická analýza uspořádání zkoušky musí potvrdit, že efekt rezonance nevznikne.

Zařízení na počítání počtu cyklů musí být přizpůsobeno maximální frekvenci zkoušky a umožňovat ukládání dat pořízených při zkoušce.

Tolerance měření zatížení musí být ± 1 kN.

D.7 – PROVÁDĚNÍ ZKOUŠKY

Zkouška bude provedena při teplotě prostředí (viz článek D.5).

Zkouška bude provedena při 60 % rozevření dilatační spáry s příslušnými výškovými rozdíly danými pro nezatížený stav a s počtem cyklů podle článku D.4.1. Hodnota 60 % se vztahuje k celému rozsahu posunu (maximální rozsah posunu, viz též EAD 120109-00-0107, přílohu D, článek D.2.4.2.4).

Jeden cyklus představuje zatížení a odlehčení vzorku. To znamená, že na konci zdvihu kolo zcela ztratí kontakt s mostním závěrem.

V případě zkoušky přejížděním se jako jeden cyklus počítá každý zatížený zdvih. Svislé a vodorovné zatížení bude během všech cyklů působit současně.

Během zkoušky, a to ve fázích odpovídajících 10 000, 100 000, každým 500 000 zátěžovým cyklům a na konci zkoušky bude provedena vizuální kontrola závěru se zaznamenáním případného poškození (např. trhliny v pryži, vada v připevnění pryžového prvku v drážce, deformace plastu, porušení svaru).

D.8 - VYJÁDRĚNÍ VÝSLEDKŮ

Sledovat a zaznamenávat se musí následující údaje:

- aplikované zatížení (kN) a cykly, příslušné deformace
- trhliny (doložené fotografiemi)
- veškeré další změny (např. u tupého spoje)
- povolení, prasknutí

D.9 – ZKUŠEBNÍ PROTOKOL

Zkušební protokol bude vycházet z této přílohy a bude obsahovat minimálně:

- název výrobce a výrobního střediska
- název a podpis zkušebního orgánu
- identifikaci modelu (typ, teoretický jmenovitý dilatační posun, číslo šarže)
- popis zkušebního zařízení, soulad posouzení s touto přílohou a dodržení jejích kritérií a pokynů
- datum přípravy zkušebních vzorků, datum zkoušky a průměrnou zkušební teplotu
- rozměry a vlastnosti zkušebních vzorků
- vyjádření sledovaných parametrů podle článku D.7
- zkušební podmínky a provozní detaily neuvedené v tomto dokumentu a případné události, které mohly ovlivnit výsledky

Příloha E – Dynamické posouzení a zkoušky v terénu

E.1 Úvod

Mostní závěr je sestava smontovaná ze součástí. Doplnující zkoušky v terénu umožňují stanovit dynamické chování sestavy nebo jednotlivých součástí mostních závěrů v souladu s příslušnými částmi.

V této příloze je popsáno, jak mají být organizovány a prováděny zkoušky sestavy v terénu a jak se má dynamické chování vyhodnocovat. Výraz „zkoušky v terénu“ zde znamená, že zkoušky jsou prováděny na mostních závěrech ve skutečné velikosti, a ty mohou být umístěny na stávající pozemní komunikaci nebo na zkušební zařízení.

E.2 Účel

Účelem této zkušební metody je zjistit tam, kde je to zapotřebí, dynamické vlastnosti, dynamické součinitele svislého a vodorovného zatížení, pokles systému a materiálu, volné vibrace, (dynamické) zatížení sestavy a hraniční podmínky pro zkoušky součástí.

E.3 Principy

Princip této zkoušky tkví v tom, že se závěr ve skutečné velikosti vystaví pohyblivému zatížení vyvolanému referenčním nákladním vozidlem (zkouška přejížděním) a provedená měření, např. pomocí akcelerometrů, extenzometrů a záznamů laserových signálů umožní provést důkladnou dynamickou analýzu.

Stačí jeden zkušební vzorek podrobený zkoušce přejížděním dvěma zkušebními nákladními vozidly o různých rychlostech.

Výsledky zkoušky a analýz platí pro jiné rozměry závěrů stejného typu, pouze však za předpokladu, že přirozená svislá, vodorovná a rotační frekvence neklesne pod 90 % frekvence původně zkoušeného a analyzovaného mostního závěru.

Dynamická zesílení a zdvih se dají vypočítat přímo z namáhání.

E.4 Rozsah a oblast uplatnění

Vyhodnocení výsledků zkoušky na základě této přílohy platí pouze pro závěry zatížené jednou nápravou ve směru dopravy (šířka mostního závěru cca 1 200 mm). U větších závěrů se dají výsledky zkoušky použít ve spojení s dalšími analýzami.

Základem pro dynamické posouzení popsané v této příloze jsou závěry umístěné kolmo ke směru dopravy a kolmo k hlavní ose mostu.

Závěry, které nejsou kolmé ke směru dopravy, budou vykazovat plynulejší účinek aplikace zatížení, a proto je lze rovněž zahrnout. Jsou-li dynamické vlastnosti šikmých závěrů stejné jako vlastnosti kolmých závěrů, lze šikmé závěry zahrnout do výsledků prověřování kolmých závěrů.

E.5 Vzorky a jejich příprava pro zkoušky přejížděním

Zkušebními vzorky musí být závěry ve skutečné velikosti. Zkouší se typ, který je nejcitlivější na dynamické vlivy (např. nejdelší hřeben, nejhorší poměry tvarů a rozměrů).

Rovnost závěru musí splňovat konstrukční specifikaci výrobce. Rovnost přilehlého povrchu musí mít průměrnou kvalitu (viz EN 1991-2, 4.2.1, poznámku 3). Vzájemné vyrovnání musí být plynulé, bez nepravidelností.

Od každého typu musí být odzkoušen jeden zkušební vzorek.

Za přípravu zkušební vzorku je odpovědný výrobce.

E.6 Organizace a podmínky zkoušky

E.6.1 Umístění a podmínky

Závěr se umístí do vozovky a nainstaluje podobně jako v reálné situaci. Rozevření spáry bude 60 % rozsahu posunu (střední poloha ± 5 mm). Zkoušky se provádějí při teplotách prostředí (mezi $+5$ a $+35$ °C).

E.6.2 Přístrojové vybavení

Přístrojové vybavení mostního závěru tvoří kombinace akcelerometrů, extenzometrů a snímačů posunu např. na hřebenových deskách a šroubech (viz obrázek E.1).

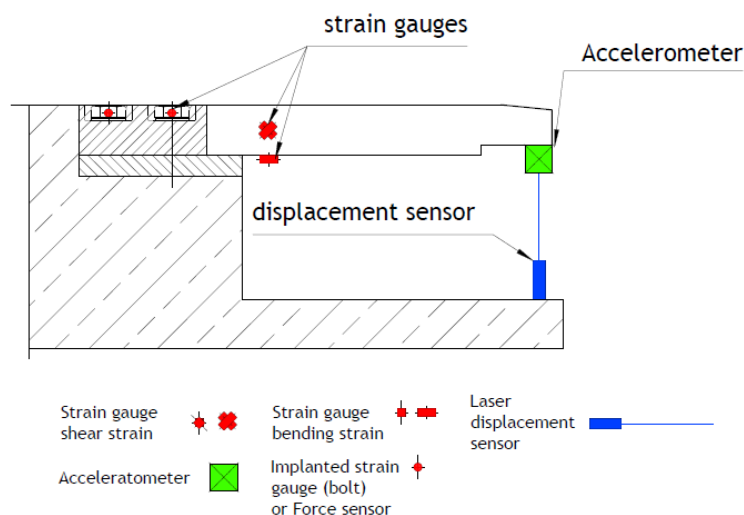
U hřebenového mostního závěru:

- musí být stanovena minimální požadovaná spára
- extenzometry pro měření ohybového namáhání pod hřebenem
- extenzometry pro měření smykového namáhání na obou stranách
- přístroje vybavené šrouby pro měření sil ve šroubech

Přístrojové vybavení musí umožňovat jasnou analýzu svislého ohybu, vodorovného ohybu a zkroucení nebo náklonu. Frekvence vzorkování přístrojů musí umožňovat řádnou analýzu chování při dynamickém zatížení. Přesnost měřené proměnné musí být minimálně 5 % maximální naměřené hodnoty.

Vozidlo (viz E7.2) nemusí být vybaveno přístroji.

Pro snímání dat se doporučuje frekvence vzorkování alespoň $10\times$ až $15\times$ vyšší, než je nejvyšší přirozená frekvence (např. 1 500 Hz). Minimální frekvence vzorkování musí navíc odpovídat desetinásobku převrácené hodnoty doby zatížení (což je rovno součtu délky stopy kola a délky jednoho kontaktního povrchu, děleno rychlostí vozidla).

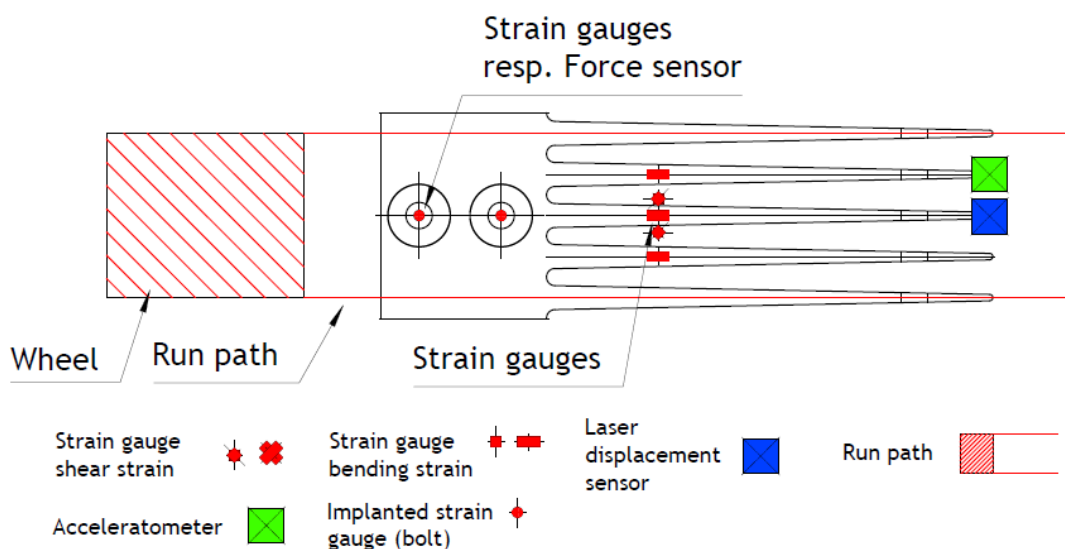


strain gauges = extenzometry, accelerometer = akcelerometr, displacement sensor = snímač posunu, strain gauge shear strain = namáhání extenzometru smykem, strain gauge bending strain = namáhání extenzometru ohybem, laser displacement sensor = laserový snímač posunu, accelerometer = akcelerometr, implanted strain gauge (bolt) or force sensor = implantovaný extenzometr (šroub) nebo silový snímač,

Obrázek E.1: Typické umístění měřicích přístrojů

E.6.3 Umístění měřicích přístrojů

Poloha a typ měřicích přístrojů se uvede v nákresu, v němž budou znázorněny rovněž polohy přejíždějících kol (viz obrázek E.2). V nákresu bude uveden také počet kanálů apod., aby byla umožněna plnohodnotná zpětná sledovatelnost záznamů při interpretaci a vyhodnocování výsledků.



strain gauges resp. force sensor = extenzometry resp. silový snímač, wheel = kolo, run path = dráha přejezdu, strain gauges = extenzometry, strain gauge shear strain = namáhání extenzometru smykem, strain gauge bending strain = namáhání extenzometru ohybem, laser displacement sensor = laserový snímač posunu, run path = dráha přejezdu, accelerometer = akcelerometr, implanted strain gauge (bolt) = implantovaný extenzometr (šroub),

Obrázek E.2: Příčné polohy pro přejíždění

E.7 Organizace zatížení a realizace zkoušky přejížděním

E.7.1 Buzení

Před zkouškou přejížděním se zjistí přirozené frekvence a přirozené vektory mostního závěru.

E.7.2 Zkouška přejížděním

Před zkouškami přejížděním se provede statické měření zatížení nápravou (koly). Zaznamená se geometrie stop kol. To je možno provést pomocí speciálního měřicího zařízení, ale také obkreslením kontur na papír. Statické měření se provádí na stejném příčném sklonu, jaký má mostní závěr. Zaznamená se tlak v pneumatikách.

Následně se provedou zkoušky přejížděním:

Referenční nákladní vozidlo přejede mostní závěr těmito rychlostmi:

Tabulka E.7.2: Rychlosti a polohy nákladního vozidla

Sekvence	Rychlost (km/h)
1	≤ 5
2	50*
3	70*

4	90*
---	-----

* Určení zkušební rychlosti podle rozestupu náprav a přirozené frekvence

$$40 \text{ km/h} < v = (a_i \times f_1 \times 3,6) / n_{v2} \leq 60 \text{ km/h}$$

$$60 \text{ km/h} < v = (a_i \times f_1 \times 3,6) / n_{v3} \leq 80 \text{ km/h}$$

$$80 \text{ km/h} < v = (a_i \times f_1 \times 3,6) / n_{v4} \leq 100 \text{ km/h}$$

$$v = l_{\text{stopa kola}} \times f_1 \leq 120 \text{ km/h}$$

Kde:

a_i [m]	minimální rozestup náprav (rozvor) zkušebního vozidla
f_1 [Hz]	první přirozená frekvence (ve svislém a/nebo vodorovném směru)
n_{v2}, n_{v3}, n_{v4}	celé číslo
$l_{\text{stopa kola}}$	délka stopy kola
v	rychlost vozidla [km/h]

Sekvence 1 simuluje přenos statického zatížení mostním závěrem. Sekvence 2-4 generují dynamické zatížení pro přenos mostním závěrem.

Pro každou rychlost a každou příčnou polohu platí minimálně tři přejezdy vozidlem.

Příčná poloha kola musí být stejná jako poloha měřicího zařízení.

Rychlosti vozidla lze zajistit tempomatem nebo ručně a musejí se zaznamenávat.

Uvede se (příčná) poloha přejíždějících kol.

Uvede se vzdálenost střed-střed a šířka hřebenových desek (šířka spáry).

Součástí dokumentace zkoušky jsou výkresy skutečného stavu osazeného závěru (a jeho součástí).

Doporučují se nákladní vozidla těchto typů:

- Dvounápravové nákladní vozidlo se zatížením náprav podle EN 1991-2 FLM4, typ 1: přední náprava 70 kN a zadní náprava 130 kN.
- Pětinápravové nákladní vozidlo se zatížením náprav podle EN 1991-2 FLM4, typ 3: tahač: přední náprava 70 kN, zadní náprava 150 kN, přívěs třídí 3 × 90 kN.

E.8 Měření a analýza

Pro pozdější interpretaci je nutno měřit následující veličiny.

E.8.1 Nákladní vozidlo

1. geometrie stopy kola (statická) (5% přesnost)
2. tlaky v pneumatikách (5% přesnost)
3. jízdní rychlost nákladního vozidla na závěru (5% přesnost)
4. jízdní poloha v příčném směru (10% přesnost)

E.8.2 Mostní závěr

Měří se:

1. šířka hřebenových desek
2. šířka spáry (5% přesnost),
3. namáhání (extenzometrem) (5% přesnost),
4. zrychlení (5% přesnost),
5. vzdálenost (laserem) (5% přesnost)

Účinky vzájemného působení a fázové posuny mezi svislými, vodorovnými a rotačními pohyby je třeba před další analýzou odfiltrovat.

E.8.3 Zkoušky přejížděním

E.8.3.1 Účinky ve svislé rovině

E.8.3.1.1 Počáteční dynamický součinitel

Svislý dynamický součinitel $\Delta\varphi_{fat}$ se odvodí od momentů ve svislých řezech. Momenty v řezech budou odvozeny od momentů v řezech, v nichž bude umístěn extenzometr, při zohlednění příčně roznášeného zatížení vyvolaného stopou kola a případným odsazením. Pro stanovení dynamických součinitelů se budou momenty sčítat. Svislý dynamický součinitel $\Delta\varphi_{fat}$ [-] pro uvažovanou rychlost je rozpětí svislého momentu (součet momentů v podporách a ve středu pole) pro sekvenci „i“ M_{Svi} [kNm] dělený rozpětím svislého momentu pro sekvenci 1 ($v = 0$) M_{Sv0} [kNm].

Analýza:

- Moment nad svislou podporou: M_{sv} [kNm]
- Statické rozpětí svislého momentu: M_{Sv0} [kNm]
- Rozpětí svislého momentu v sekvenci „i“ při ($v \neq 0$): M_{Svi} [kNm]
- Dynamický součinitel: $\Delta\varphi_{fat} = M_{Svi}/M_{Sv0} \geq 1,0$ [-]. Dynamický součinitel se vypočítá s kvantilem 95 % výsledků zkoušky.

E.8.3.1.2 Zdvih

Stejným způsobem se odvodí rozpětí svislého momentu (M_{Svu} [kNm] = M_{Svu} [kNm] + M_{mvu} [kNm]) po odlehčení.

Poměr svislého zdvihu $U_v = M_{Svu}/M_{sv}$ [-]

Poměr svislého zdvihu se vypočítá s kvantilem 95 % výsledků zkoušky.

E.8.3.1.3 Kombinovaný dynamický svislý účinek

Návrhové rozpětí dynamického zatížení (moment apod.) ($E_{d,dyn}$) použitý pro posouzení únavy bude vycházet z rovnice:

$$E_{d,dyn} = E_{dv0} \times \Delta\varphi_{fat} \times (1 + U_v) \text{ [kN]}$$

E.8.3.2 Účinky ve vodorovné rovině

Momenty v řezech budou odvozeny od momentů v řezech, v nichž bude umístěn extenzometr, při zohlednění příčně roznášeného zatížení vyvolaného stopou kola. Pro stanovení přenosového součinitele se budou momenty sčítat. Přenosový součinitel „tr“ pro uvažovanou rychlost je naměřené rozpětí vodorovného momentu pro sekvenci „i“ M_{Sh} , dělený svislým M_{Sv0} .

Analýza:

- Moment nad svislou podporou pro statické zatížení ($v = 0$ km/h): M_{sv0} [kNm]
- Rozpětí svislého momentu pro statické zatížení ($v = 0$ km/h): $M_{sv0} = M_{sv0} + M_{mv0}$ [kNm]
- Rozpětí vodorovného momentu pro pohyblivé zatížení ($v_i > 0$ km/h): $M_{shi} = M_{shi} + M_{mhi}$ [kNm]
- Přenosový součinitel V/H včetně $\Delta\varphi_{fat}$: $tr = M_{shi}/M_{sv0} \geq 1,0$ [-]. Přenosový součinitel se vypočítá s kvantilem 95 % výsledků zkoušky.

E.8.3.3 Poměr reakcí

Stejným způsobem se odvodí rozpětí svislého momentu ($M_{svu} = M_{svu} + M_{mvu}$) po odlehčení.

Poměr vodorovné reakce $U_h = M_{shu}/M_{sh}$ [-].

Bez dalších analýz bude U_h považován za 1,0.

E.8.3.4 Kombinovaný dynamický svislý účinek

Návrhové rozpětí dynamického zatížení (moment apod.) ($E_{dh,dyn}$) použitý pro posouzení únavy bude vycházet z rovnice:

$$E_{dh,dyn} = E_{dh0} \times \Delta\varphi_{fat} \times (1 + U_h) \text{ [kNm]}$$

E.9 Výpočty

Souběžně se zkouškou přejížděním bude proveden výpočet pro zkušební mostní závěr ve skutečné velikosti na 3D modelu.

E.9.1 Obecně

Celkové rozměry modelu budou takové, aby se daly zjistit všechny relevantní frekvence a přirozené vektory. Model proto musí obsahovat relevantní prvky, např. odsazení, inflexní body (ohyby), přesahující části. Model musí umožňovat výpočet sil v příslušných řezech a ohybových momentů ve všech příčných řezech na místech náchylných k únavě, např. v místech tupých spojů.

E.9.2 Výsledky výpočtů

Vypočítají se přirozené frekvence a přirozené vektory. Výsledky se porovnají s naměřenými přirozenými frekvencemi, přirozené vektory se mohou odvodit z měření.

Pro posouzení modelu se naměřené přirozené frekvence a tvary porovnají s vypočítanými. Namáhání a deformace způsobené přejížděním krokovou rychlostí (v tabulce E.7.2 sekvence 1) se porovnají se simulovanými.

Poznámka: Výsledek zkoušky ve skutečné velikosti umožňuje odvození pouze přirozených frekvencí, zatímco model umožňuje odvození přirozených frekvencí a 2. harmonické. Drobné odchylky v geometrii mohou navíc vyvolat rozdíly mezi naměřenými hodnotami a výpočty z modelu.

Pokud se výsledky z modelu neliší o více než 10 %, není třeba podnikat žádné další kroky. Pokud se výsledky liší o více než 10 %, jsou zapotřebí další analýzy za účelem doladění nebo úpravy modelu.

Poznámka: Výpočty reakcí není třeba provádět v těchto případech: Zdvihy menší než 2 % kvazi-statického zatížení je možno pokládat za nulové, u reakcí na účinky dynamického zesílení do hodnoty 1,05 je možno kvazi-statickou reakci považovat za nulové další zesílení.

E.9.3 Kombinace účinků

Bez dalších analýz se rozpětí dynamického namáhání od svislého zatížení zkombinuje s rozpětím dynamického namáhání od vodorovného zatížení.

Pro namáhání v konkrétním místě od účinků obou zatížení do stejného směru platí toto:

$$\Delta\sigma_{\text{komb}} = \Delta\sigma_v + \Delta\sigma_h \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

V případě potřeby může kombinované rozpětí namáhání na základě dalších analýz obsahovat fázový posun mezi svislými a vodorovnými vibracemi.

E.10 Zkušební protokol

Zkušební protokol musí zahrnovat minimálně následující:

- popis závěru, včetně přilehlého povrchu vozovky v délce 30 m před a za závěrem, sklony ve směru dopravy a kolmo ke směru dopravy
- výkres závěru (rozměry, rozměry jeho součástí, specifikace materiálů apod.)
- zkušební nákladní vozidlo (konfiguraci a statické zatížení kol, rozměry stop kol, tlak v pneumatikách, vzdálenosti kol a náprav, polohu vůči závěru v příčném směru během přejíždění, rychlost přejíždění)
- měřicí přístroje (typy, přesnost) a jejich umístění (podrobné nákresy ve vztahu k rozměrům závěrů)
- vzorkovací frekvence měřících přístrojů
- přirozené frekvence (svislé, vodorovné, torzní)
- svislý dynamický součinitel únavy $\Delta\varphi_{\text{fat}}$ pro každé křížení a kvantil 95 %
- přenosové účinky každého křížení
- účinek zdvihu U_v a účinek vodorovné reakce U_H pro každé křížení a kvantil 95 %
- datum provedení zkoušky (parametry prostředí: teplota vzduchu apod.)

E.11 Vysvětlivky

v	[km/h]	rychlost nákladního vozidla
a_i	[m]	minimální vzdálenost náprav (rozvor) vozidla
$l_{\text{stopa kola}}$	[m]	délka stopy kola
f_1	[Hz]	první přirozená frekvence ve svislém nebo vodorovném směru
d	[-]	útlumový poměr
n_{vi}	[-]	celé číslo
$\Delta\varphi_{\text{fat}}$	[-]	svislý dynamický součinitel
M_{sv0}	[kNm]	svislý statický moment nad podporou ($v = 0$ km/h)
M_{mv0}	[kNm]	svislý statický moment ve středu pole ($v = 0$ km/h)

M_{sv0}	[kNm]	rozpětí svislých statických momentů ($v = 0$ km/h)
M_{svi}	[kNm]	rozpětí svislých momentů v sekvenci i ($v_i > 0$ km/h)
M_{svu}	[kNm]	svislý moment nad podporou po odlehčení ($v_i > 0$ km/h)
M_{mvu}	[kNm]	svislý moment ve středu pole po odlehčení ($v_i > 0$ km/h)
M_{svu}	[kNm]	rozpětí svislých statických momentů po odlehčení ($v_i > 0$ km/h)
M_{shi}	[kNm]	rozpětí vodorovných momentů ($v_i > 0$ km/h)
M_{shi}	[kNm]	vodorovný moment nad podporou ($v_i > 0$ km/h)
M_{mhi}	[kNm]	vodorovný moment ve středu pole ($v_i > 0$ km/h)
U_v	[-]	poměr svislého zdvihu
U_h	[-]	poměr vodorovné reakce
$E_{d,dyn}$	[kN, kNm nebo N/mm ²]	návrhové rozpětí svislého dynamického zatížení (moment apod.)
E_{dv0}	[kN, kNm nebo N/mm ²]	návrhové rozpětí svislého statického zatížení (moment apod.) ($v = 0$ km/h)
$E_{dh,dyn}$	[kN, kNm nebo N/mm ²]	návrhové rozpětí vodorovného dynamického zatížení (moment apod.)
E_{dh0}	[kN, kNm nebo N/mm ²]	návrhové rozpětí vodorovného statického zatížení (moment apod.) ($v = 0$ km/h)
tr	[-]	přenosový součinitel
$\Delta\sigma_{komb}$	[N/mm ²]	rozpětí kombinovaného namáhání
$\Delta\sigma_v$	[N/mm ²]	rozpětí svislého namáhání
$\Delta\sigma_h$	[N/mm ²]	rozpětí vodorovného namáhání
A_n	např. [μm/m]	amplituda reakce „n“