

Prípadová štúdia Celoplošný systém Hmota-pružina v Stuttgarte



HYDROBETON
s.r.o.

getzner
engineering a quiet future



Všeobecný opis

22 rokov po zabudovaní systému Hmota-pružina s materiálom Sylomer® boli vykonané merania účinnosti antivibračných opatrení na Štuttgartských električkových tratiach (Stuttgarter Straßenbahnen-SSB) na úseku

Stuttgart-Feuerbach. Systém Hmota-pružina tvorí rampu s otvoreným zvrškom v blízkosti zastávky (pozri nasledujúce obrázky). Prvé merania hluku boli vykonané krátko po inštalácii v roku 1991.

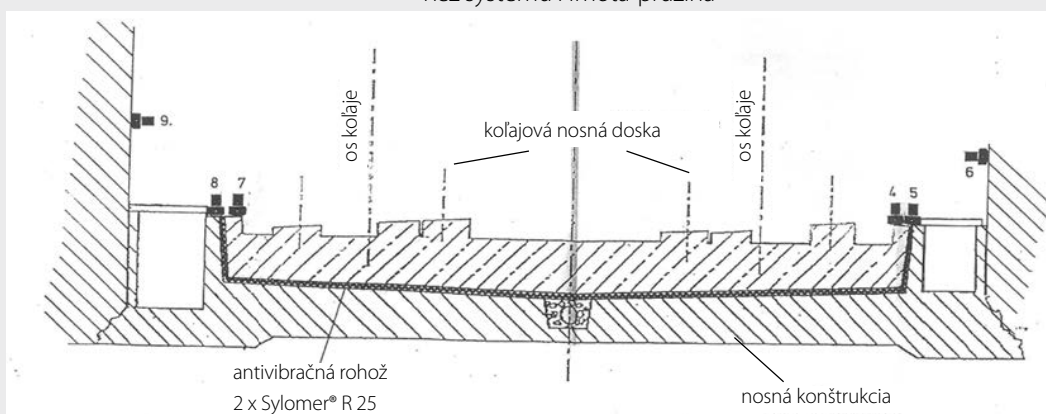
Detaily projektu

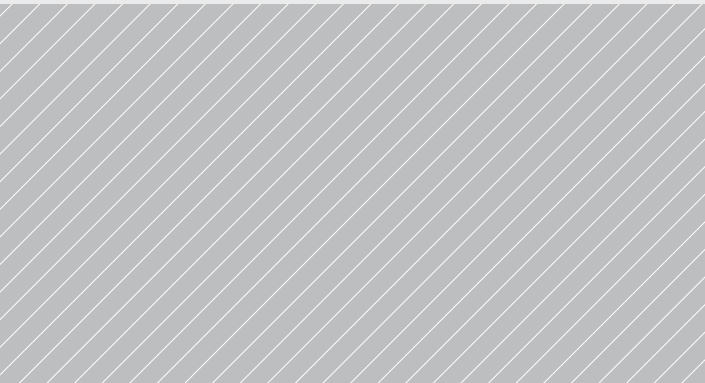
Typ:	Celoplošný systém Hmota-pružina
Rok dokončenia:	1990
Miesto:	Stuttgart-Feuerbach (medzi zastávkou Wiener Platz a tunelom)
Oblúk:	Polomer R90
Rampa:	stúpanie 70 ‰
Hrúbka dosky:	520 mm (uprostred)
Uloženie:	2 x Sylomer® R 25
Vozidlá:	koľajové vozidlá DT8 Stuttgart
Prvé merania:	DORSCH CONSULT - Správne číslo 4164/20 - 0418 Dipl.-Ing. H. Venghaus, 1991
Vlastná frekvencia:	17,5 Hz (stanovená výpočtom)



Koľajové vozidlá DT8 Stuttgart v úseku so systémom Hmota-pružina v oblúku (R90) na rampe (70 ‰)

Rez systému Hmota-pružina





Stav koľajníc



Vysoká vlnkovitosť pred brúsením

Pri obhliadke v roku 2012 bola zistená vlnkovitosť koľají. Pretože vlnkovitosť môže viesť k zvýšeniu hladiny hluku až o 20 dB, boli bezprostredne pred meraním koľajnice prebrúsené .

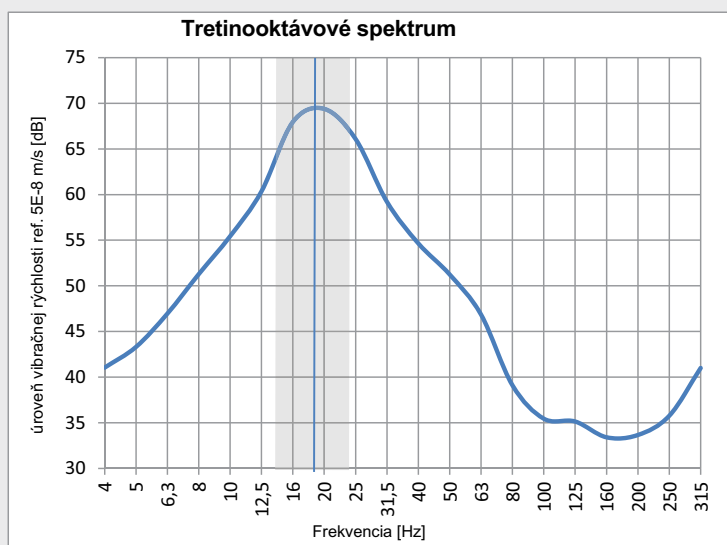
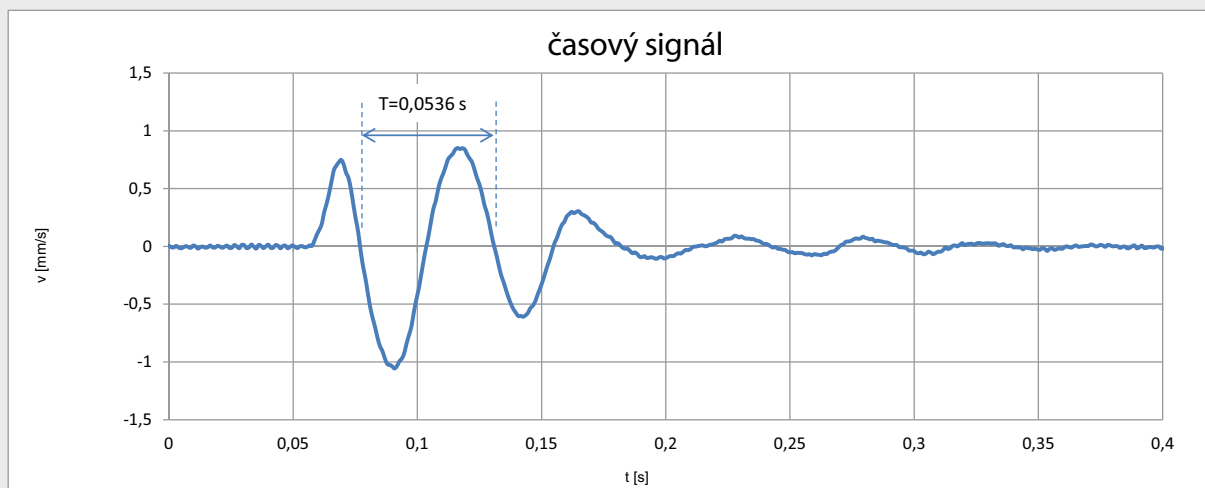
Malé brúsne drážky po zbrúsení (hlava koľajnice nezabehnutá).



Merania

Pri preberacej skúške v roku 1991, úroveň rýchlosti vibrácií bola nameraná na stene pri prejazde vlaku. Po 21 rokoch v tých istých bodoch boli počas prevádzky zaznamenané hladiny vibrácií. Okrem toho skúška dokmitávania MFS bola vykonaná pre stanovenie vlastnej frekvencie systému v nezaťaženom stave.

Vlastná frekvencia



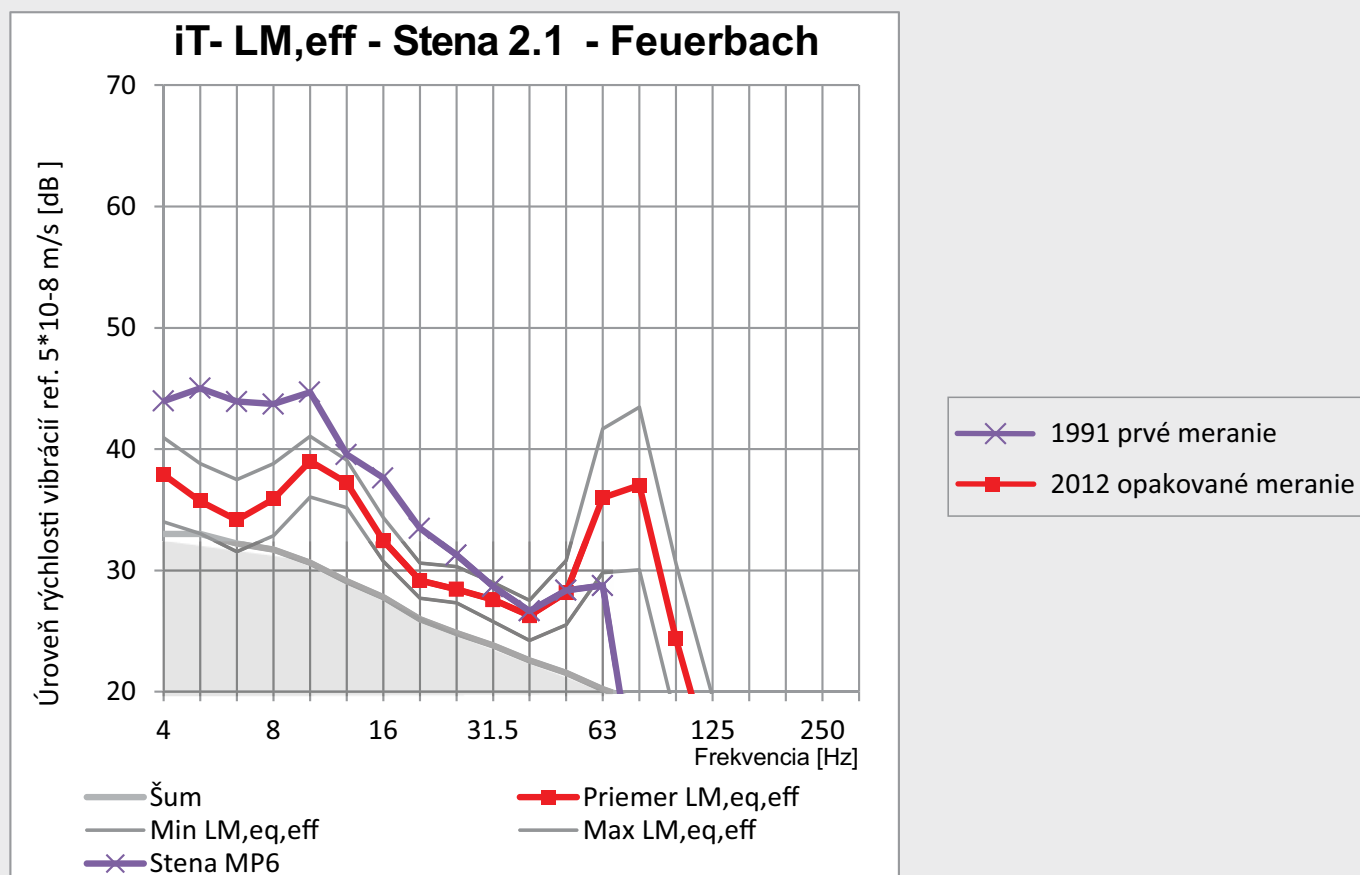
$$f_0 = 1/T = 1/0,0536s = 18,6\text{Hz}$$

Meraná vlastná frekvencia zvršku: 18,6 Hz

Vlastná frekvencia stanovená výpočtom: 17,5 Hz

Úroveň rýchlosti vibrácií

Úroveň rýchlosti vibrácií v roku 1991 v porovnaní s meraním z roku 2012 na rovnakých meracích bodoch.



Tretinooktávové spektrum na stene, smer Feuerbach (iT - v tuneli)

Veľmi dobrá zhoda úrovně rýchlosti vibrácií, celkom nízka úroveň v porovnaní s inými meraniami za podobných okrajových podmienok. Zvýšenie v rozsahu od 60 Hz je zapríčinené pretrvávajúcou vlnkovitostou koľajníc aj po prebrúsení.

Zhrnutie

V úseku Stuttgart Feuerbach boli uložené antivibračné rohože 2 x Sylomer® R25 (celková hrúbka pružnej vrstvy 50 mm) a navrhnuté na frekvenciu približne 17,5 Hz (bez zaťaženia).

Pokládka sa konala v roku 1990, prvé merania boli vykonané po uvedení do prevádzky v roku 1991 inžinierskou firmou Dorsch Consult. V roku 2012 boli vykonané finálne merania a nameraná frekvencia bola 18,6 Hz (bez zaťaženia).

Rohože boli umiestnené v oblasti rampy, ktorá je viac ako 20 rokov vystavená poveternostným vplyvom.

Odchýlka vlastnej frekvencie (porovnáva sa meranie v roku 1991 a 2012) sa nachádza na rozhraní 1 Hz v oblasti výpočtovej nepresnosti. Nameraná hodnota rýchlosti vibrácií v rovnakých meracích bodoch, ako v roku 1991, sú v dobrej zhode.

Tak mohla byť preukázaná porovnateľná účinnosť systému Hmota-pružina po 22 rokoch zaťaženia.

Vzhľadom k dobrým výsledkom systému, bez toho, aby bola ohrozená účinnosť, sa očakáva funkčnosť po dobu najmenej ďalších 30 rokov.

Všetky vyhlásenia a údaje vychádzajú z našich súčasných znalostí.

Všetky práva vyhradené.

Vydané: marec 2013, revízia apríl 2017

HYDROBETON s.r.o.

Staviteľská 3, 831 04 Bratislava
SLOVENSKÁ REPUBLIKA

tel.: +421 2 4363 21 32
fax: +421 2 4363 21 33
e-mail: info@hydrobeton.sk

Bratislava +421 911 725 727
Košice +421 948 024 495

~~~~~  
[www.HYDROBETON.sk](http://www.HYDROBETON.sk)