

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

17. MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM MOSTY/BRIDGES 2012



Ministerstvo dopravy České republiky, Ředitelství silnic a dálnic ČR,
Správa železniční dopravní cesty, s. o. a SEKURKON s. r. o.
za účasti České silniční společnosti pod záštitou ministra dopravy České republiky
v rámci doprovodného programu 17. mezinárodního stavebního veletrhu IBF

 **sekurkon**

Mediální partneři:

 **SILNICE
ŽELEZNICE**

 **KONSTRUKCE**
Společnost odborníků pro stavební a strojírenství

NOVÁ ZÁBRADELNÍ MOSTNÍ SVODIDLA ZMS4/H2, ZMS4/H3 NA ÚROVĚŇ ZADRŽENÍ H2, H3

Ing. Jaroslav Číhal

Jaroslav Číhal – OMO

Ing. Igor Suza

Mostní a silniční s.r.o.

New combined vehicle/pedestrian parapet ZMS4/H2 and ZMS4/H3 for H2 and H3 containment level

Nová zábradelní mostní svodidla ZMS4/H2 (obr. 3), ZMS4/H3 (obr.4) navazují na ocelové jednostranné mostní svodidlo MS4/H2 (obr. 1), které se používá na pozemních komunikacích od roku 2008.

Při návrhu nové konstrukce zábradelních svodidel ZMS4 se vycházelo ze zkušeností s použitím svodidla MS4/H2. Základní požadavek při nárazu osobního vozidla je maximální možná ochrana osob ve vozidle, při nárazu autobusu nebo nákladního vozidla je zabránění pádu vozidla z mostu, na křižující silnici, dálnici, železnici nebo pěší provoz pod mostem. Požadavky splňují nová zábradelní svodidla ZMS4/H2, ZMS4/H3 a jsou srovnatelná svými parametry s jinými výrobci záchytných systémů. Použití zábradelního svodidla ZMS4/H2 je uvedeno v revizi TP 191.

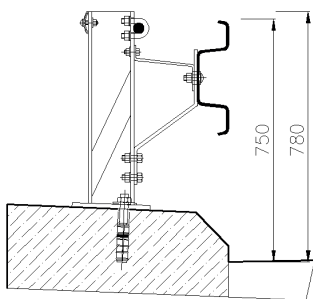
Konstrukce sloupků svodidel MS4/H2 (obr. 1), ZMS4/H2 (obr. 3), ZMS4/H3 (obr. 4) jsou shodná – patní deska, výztuha sloupku, kotvení. Zábradelní svodidlo ZMS4/H3 je oproti ZMS4/H2 zesíleno tyčí 26,5 mm, která je připevněna třmenem k mostnímu sloupku. U zábradelních svodidel je sloupek vyšší (osa madla je 1 200 mm nad přilehlým úsekem vozovky) a v horní části má sedlo pro uložení madla. Rozdíl mezi ostatními zábradelními svodidly je v zabránění volného posunu madla ve sloupku svodidla. Tento detail umožňuje dosáhnout menší pracovní šířky a zamezit vytvoření tzv.kapsy při těžším nárazu a protržení madla.

Mezi návrhem nového mostního svodidla a jeho instalaci na silnice a dálnice pozemních komunikací je několikaletá cesta. S využitím sofistikovaných výpočtových modelů je matematická simulace nárazu vozidla do záchytného systému velmi komplikovaná. Při reálném nárazu vozidla do záchytného systému dochází v první fázi k deformaci vozidla, deformaci svodnice záchytného systému, distančních dílů a svodidlových sloupků, ohyb a kroucení těchto sloupků, deformace patní desky a aktivaci kotevních prvků (soudržných kotev, rozpěrných kotev, kotevních přípravků). Celkově se jedná o prostorovou úlohu, kdy po lokálním nárazu jsou v důsledku podélných nosných prvků postupně aktivovány okolní sloupky. Pro použití na dálnicích a silnicích pozemních komunikací vedle matematické analýzy jsou nezbytné i laboratorní zkoušky ukončené zkouškou nárazovou dle ČSN EN 1317-2.

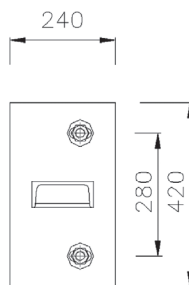
Laboratorní zkoušky na padostroji jsou uvedeny na straně 3, bariérové zkoušky ocelového svodidla MS4/H2 na straně 4, zábradelního svodidla ZMS4/H3 na straně 5, zábradelního svodidla ZMS4/H2 na straně 6.

TYP SVODIDLA / PARAMETRY		MS4/H2	ZMS4/H2	ZMS4/H3
Dynamický průhyb Dm (m)	TB51	0,60	0,45	0,6
Pracovní šířka Wm (m)	TB51	0,70	0,78	0,98
Prudkost nárazu ASI	TB11	1,25	1,1	1,1
Třída normalizované pracovní šířky		W2	W2	W3

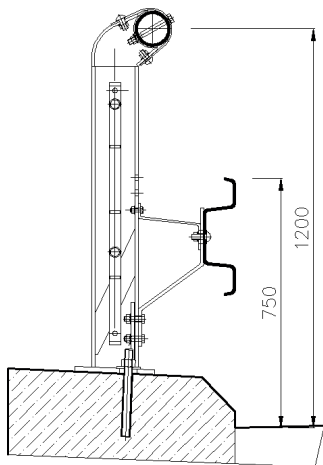
Tab. 1) Základní parametry mostních svodidel OMO – MS4/H2, ZMS4/H2, ZMS4/H3



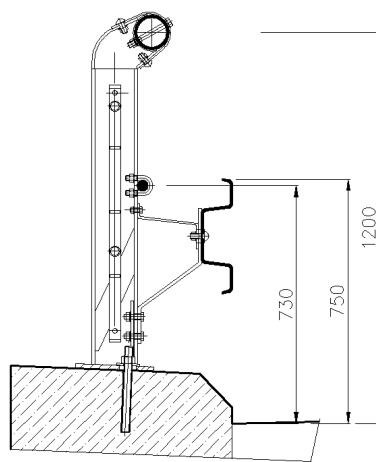
Obr. 1) Jednostranné mostní svodidlo MS4/H2.



Obr. 2) Půdorys patní desky svodidel OMO



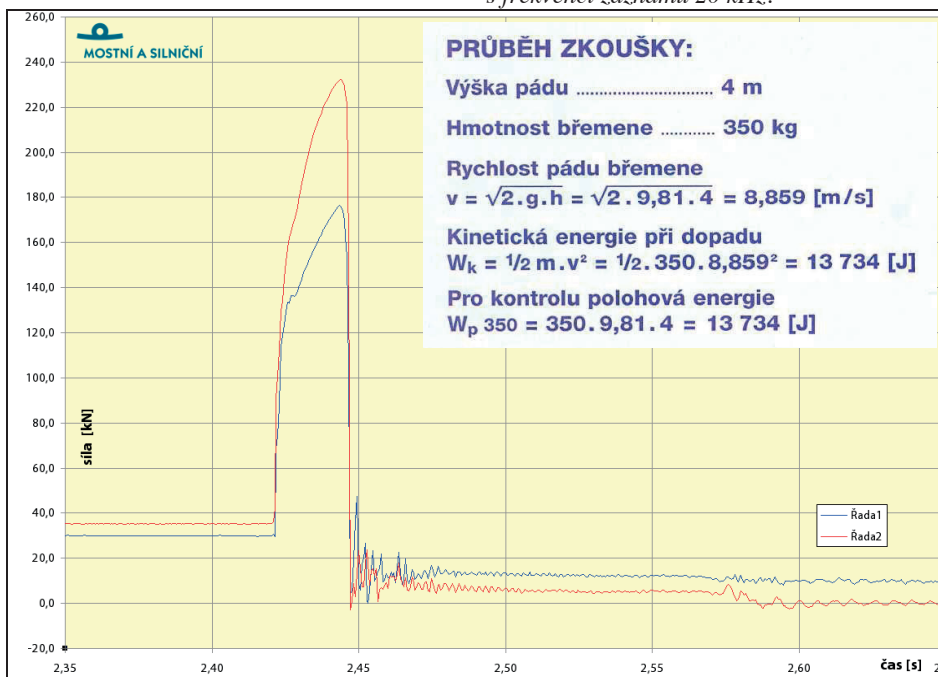
Obr. 3) Ocelové zábradelní svodidlo ZMS4/H2.



Obr. 4) Ocelové zábradelní svodidlo ZMS4/H3.

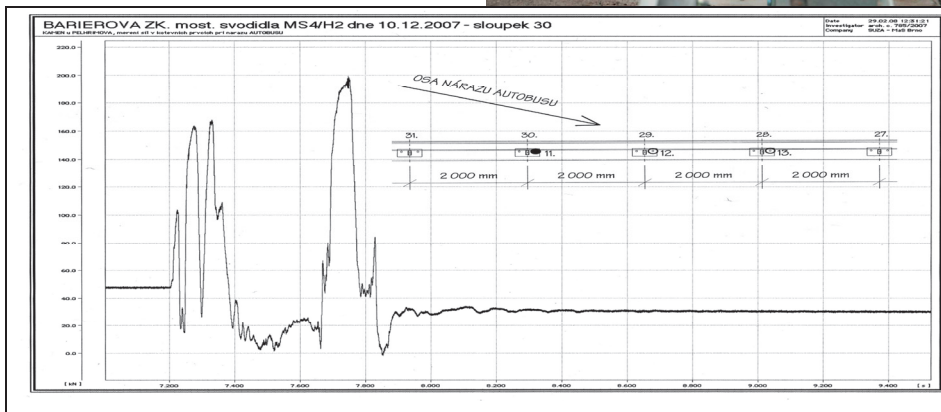
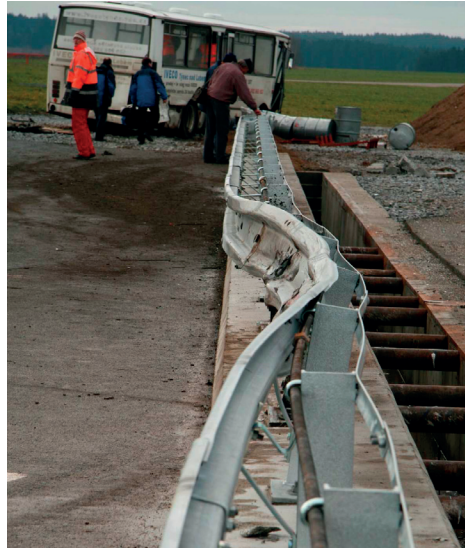
PADOSTROJ

Dynamický náraz lze imitovat na zkušebním padostroji. Břemeno přesně známé hmotnosti padá na zkoušený sloupek z definované výšky, čímž vyvodí požadovanou kinetickou energii. Síly v kotevních šroubech se měří stejně jako u bariérové zkoušky kruhovými snímači síly s frekvencí záznamu 20 kHz.



BARIÉROVÁ ZKOUŠKA SVODIDLA MS4/H2

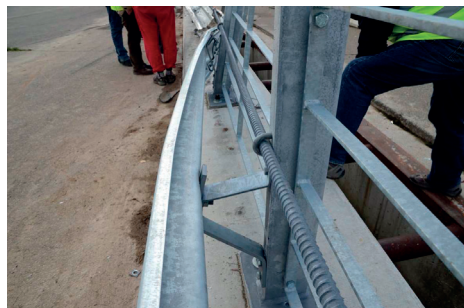
Ocelové svodidlo bylo odzkoušeno dle ČSN EN 1317-2 na úroveň zadržení H2. Úhel nárazu vozidla je 20°, nárazová rychlost 70 km/h a celková hmotnost autobusu byla 13 t. Tento náraz představuje kinetickou energii 287,5 J.



Pro názornost je dále uveden jeden z průběhů naměřených sil v použitých kotvách (OMO M24). Na svislé ose grafu je síla v kN, na ose vodorovně čas. Počáteční, přibližně vodorovné křivky představují hodnoty výchozího předpětí kotev F_0 , první „zachvění“ je náraz přední části autobusu na sloupek č. 29, kdy došlo k první deformaci zachytného systému, od kterého se autobus odrazil a vzápětí narazil zadní částí, zřejmě poblíž sloupku č. 30, což zřetelně představuje prudký nárůst maximálních sil F_{max} v kotvách. V pravé části grafu jsou zřetelné zbytkové síly F_{zb} , kterými koteviny prvky stále drží patní desku svodidlového sloupku po nárazu vozidla. Pro měření síly v použitých kotvách byly instalovány kruhové snímače síly s rozsahem do 400 kN a frekvenci záznamu 20 kHz (20 000 naměřených hodnot / sekundu). Je třeba počítat s tím, že naměřené dynamické síly jsou vždy vyšší, než síly statické.

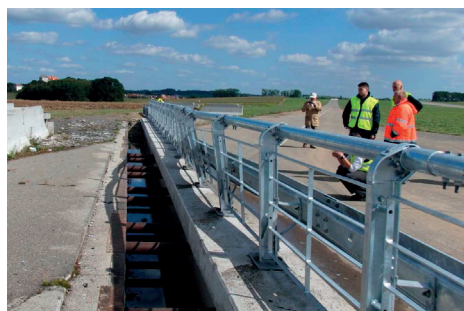
BARIÉROVÁ ZKOUŠKA SVODIDLA ZMS4/H3

Ocelové svodidlo bylo odzkoušeno dle ČSN EN 1317-2 na úroveň zadržetí H3. Úhel nárazu vozidla je 20°, nárazová rychlost 80 km/h a celková hmotnost autobusu byla 16 t. Tento náraz představuje kinetickou energii 462,1 J.



BARIÉROVÁ ZKOUŠKA SVODIDLA ZMS4/H2

Ocelové svodidlo bylo odzkoušeno dle ČSN EN 1317-2 na úroveň zadržení H2. Úhel nárazu vozidla je 20°, nárazová rychlost 70 km/h a celková hmotnost autobusu byla 13 t.



Ing. Jaroslav Číhal
Jaroslav Číhal - OMO, Velká 24, 753 01 Hranice
Telefon: +420 604 695 847
E-mail: cihal@cihal-omo.cz www.cihal-omo.cz

Ing. Igor Suza
Havlíčková 72, 602 00, Brno
Telefon: +420 603 268 286
E-mail: igor.suza@mostni-silnicni.cz www.mostni-silnicni.cz



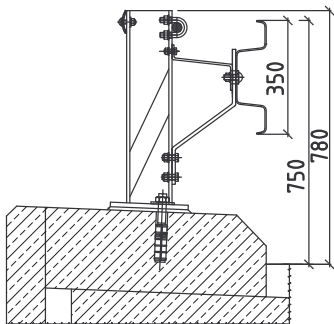
Mostní svodidlo MS4/H2

Zábradelní mostní svodidlo ZMS4/H2

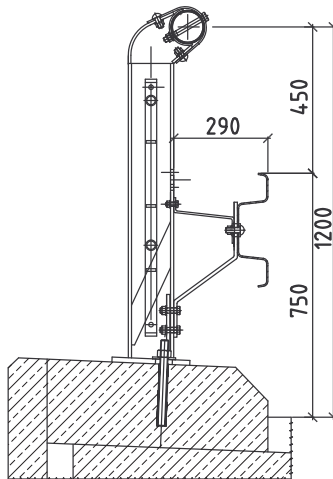
Zábradelní mostní svodidlo ZMS4/H3



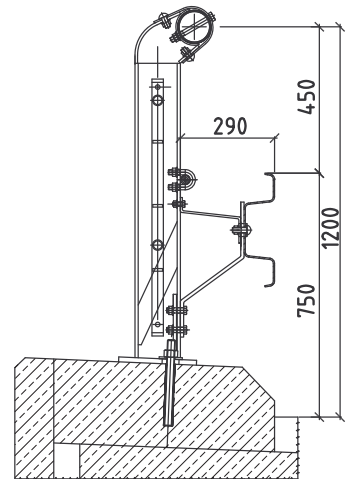
MS4/H2



ZMS4/H2



ZMS4/H3



www.cihal-omo.cz

Dodává a provádí:

Jaroslav Číhal-OMO | STAVBY OMO s.r.o. • Velká 24 • 753 01 Hranice • Česká republika

Telefon, fax: +420 581 603 726 • Mobil: +420 603 802 248

Mobil: +420 604 695 847 • E-mail: cihal@cihal-omo.cz

Název: **Mosty 2012**
17. mezinárodní symposium
sborník příspěvků

Zpracoval: kolektiv autorů

Vydal: SEKURKON s. r. o.

Vyšlo: duben 2012

ISBN: 978-80-86604-56-5

Publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

Za věcnou správnost a písemnou a grafickou úroveň příspěvků odpovídají autoři.