

Autorizačne overil: prof. Ing. Alojz Kopáčík, PhD.

Práca zodpovedá náležitost'ami a presnosťou predpisom.

Ing. Peter KYRINOVICH Nová 536/55, 900 23 Viničné IČO: 41 026 195	Vedúci práce: Ing. Peter Kyrinovič, PhD.
Nový most cez Dunaj v Bratislave Kontrolné merania posunov a pretvorení vybraných častí mosta	Spolupracovníci: Prof. Ing. A. Kopáčík, PhD. Prof. Ing. V. Staněk, PhD. Ing. J. Erdélyi Dátum: apríl 2012 Formát: A4/A3 Počet hárkov: 22/1
Obstarávateľ: TESÁR & PARTNER Inžinierska kancelária Dostojevského rad 5 811 09 Bratislava	Výškový systém: miestny

Technická správa

o meraní zvislých a vodorovných posunov pozorovaných bodov
Nového mosta cez Dunaj v Bratislave

Na základe objednávky TESÁR & PARTNER, inžinierska kancelária Bratislava zo dňa 02.04.2012 bolo realizované kontrolné geodetické meranie posunov a pretvorení Nového mosta cez Dunaj v Bratislave.

Predmetné kontrolné merania boli vykonané v dňoch 26.04. až 25.04.2012 za priaznivých atmosférických podmienok, pri teplote ovzdušia od +18 °C do +26 °C.

Predmetom kontrolného merania boli:

- zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných v základovom bloku pylónu, kotevného bloku a podpier,
- zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na oceľovom tráme,
- vodorovné posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na zvislých častiach pylónu (pretvorenie pylónu),
- zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na nosných lanách (previs nosných lán).

Vodorovné a zvislé posuny pozorovaných bodov, stabilizovaných na konštrukcii mosta, sú určené vzhľadom na základné meranie, ktoré bolo vykonané vo väčšine prípadov v auguste 1972 – bezprostredne pred uvedením mosta do prevádzky.

Zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na základovom bloku pylónu boli merané metódou geometrickej nivelácie s jednotkovou strednou kilometrovou chybou $m_0 = 1$ mm. V predchádzajúcich kontrolných meraniach neboli z dôvodu poškodenia merané pozorované body 4 a 5 (príloha č. 1). Od posledného kontrolného merania (04/2010) došlo k zničeniu ďalších štyroch pozorovaných bodov - body č. 1, 2, 3 a 6. Z celkového počtu 9 pozorovaných bodov ostali zachované len pozorované body č. 7, 8 a 9.

Na základe dohody so zástupcom prevádzkovateľa mosta boli pred kontrolným meraním 05/2011 do základu pylónu novo stabilizované štyri pozorované body č. 1A, 2A, 5A a 6A (príloha č. 1). Novo určené výšky bodov sú použité ako základ pre ďalšie kontrolné merania. Zvislé posuny pozorovaných bodov základov pylónu sú určené vzhľadom na sieť vzťahných bodov D1 až D5 a bod N50. Hodnoty zvislých posunov, resp. nadmorských výšok pozorovaných bodov sú uvedené v prílohe č. 2.

Hodnoty zvislých posunov sú bezprostredne ovplyvňované dlhodobými poveternostnými a hydrologickými zmenami – dlhodobé (sezónne) zmeny počasia, zmeny hladiny vody a prietoku v Dunaji a pod. Z hodnôt zvislých posunov pozorovaných bodov vyplýva, že na bodoch 1A, 2A, 5A, 6A a 9 došlo k zdvihu základu pylónu v rozsahu +0,4 mm až +0,5 mm. Pozorovaný bod č. 7 a 8 nevykazuje oproti kontrolnému meraniu 05/2011 zmeny, nakoľko posunu uvedené v prílohe č. 2 sú v rámci presnosti určenia zvislého bodu.

Zvislé posuny pozorovaných bodov základov kotevného bloku sa určovali od začiatku len na pozorovaných bodoch K1 a K3 (príloha č.1). Tieto boli postupne zničené, resp. sa stali neprístupnými. V roku 1985 boli preto stabilizované do kotevného bloku v časti od Dunaja nové dva body K2 a K4, čo nemožno považovať z hľadiska posúdenia stability kotevného bloku za dostačujúce. Pozorované body K2 a K4 slúžili až do novembra 2002 ako jediné na posúdenie stability kotevného bloku. V rámci údržby meracích zariadení, v októbri 2002, resp. novembri 2002, bolo na kotevnom bloku dodatočne zastabilizovaných nových šesť pozorovaných bodov (K1A, K2A, K3A, K4A, K5A a K7A) a vykonané ich základné meranie. Pokiaľ ide o stabilitu kotevného bloku, nie je možné jednoznačne posúdiť, či od 06/2001 do 11/2002 nedošlo k jeho výškovej zmene. Hodnoty zvislých posunov pozorovaných bodov K1 až K7 z kontrolného merania 04/2012 oproti meraniu 05/2011 sú v rozsahu +0,1 mm až +0,5 mm (príloha č. 3). Treba poznamenať, že body K1A a K7A boli nevhodne stabilizované a v priebehu roka 2005 poškodené a nahradené novými bodmi s rovnakým označením. Ich zvislé posuny vzhľadom k základnému meraniu 6/2006 sú uvedené v prílohe č.3.

Zvislé posuny pozorovaných bodov na základoch podpery č. 5 a 6 na bratislavskej strane mosta boli určené metódou geometrickej nivelácie so strednou jednotkovou kilometrovou chybou $m_0 = 1$ mm. Zvislé posuny sú určené len vzhľadom na vzťažný bod BE, nakoľko pôvodné vzťažné body B2, B4, N2 boli zničené. Opakovane zdôrazňujeme, že do ďalšieho kontrolného merania je nutné stabilizovať minimálne dva nové vzťažné body. Body môžu byť stabilizované napr. do betónového múru protipovodňovej ochrany Dunaja.

Kyvna podpera č. 5 bola ešte v priebehu výstavby mosta injektážou zdvíhaná a preto hodnoty sadania podpery majú plusové znamienko. V priebehu kladenia zámkovej dlažby na chodník boli pozorované body 5/2 a 5/4 neprístupné a preto neboli merané. Nakoľko sprístupnenie bodov 5/2 a 5/4 je veľmi ťažko zrealizovať, boli na podpere stabilizované dva nové pozorované body 5/2A a 5/4A, a určené ich nové výšky. Hodnoty posunov pozorovaných bodov na podpere č.5 sú určené vzhľadom k výškam získaným dňa 23. 11. 2002. Na podpere č.6 bol pred kontrolným meraním 05/2011 stabilizovaný nový pozorovaný bod 6/1 a určená jeho nová výška. Pozorované body 5/2 a 5/4 vykazujú pokles v rozsahu 1,3 mm až 1,5 mm. Zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na podperách mosta č. 5 a 6 sú v prílohe č.3.

Vodorovné posuny pozorovaných bodov na pylóne (pretvorenie pylónu) sa určujú presným uhlovým meraním vzhľadom na sieť vzťažných bodov situovaných mimo mostného objektu. Pozorované body sú stabilizované a signalizované meračskou značkou na vonkajšej strane v osi príslušnej zvislej časti (nohy) pylónu (príloha č.4). Výsledky realizovaných meraní sú vzťahnuté na základné meranie, ktoré bolo realizované po zmontovaní pylónu (príloha č.5). Presnosť určenia vodorovných posunov pozorovaných bodov je 2 mm.

Hodnoty posunov zodpovedajúcich pozorovaných bodov na protiprúdnej a poprúdnej strane pylónu sú približne rovnaké. Na základe zmien v polohe jednotlivých pozorovaných bodov od posledného kontrolného merania (05/2011) môžeme konštatovať, že pylón nezmenil svoju polohu. Zmeny sú spôsobené najmä rozdielnymi teplotami v období jednotlivých meraní. Výraznejšie zmeny

v polohe pozorovaných bodov sú pri meraní z 11/1991, kedy bol most mimo prevádzky (oprava mostovky a vodovodného potrubia). Grafické znázornenie vodorovných posunov pylónu je v prílohe č. 6 a 7.

Opakovane upozorňujeme, že meračské značky pozorovaných bodov sú zastrekané ochrannou farbou pylónu v dôsledku čoho nemožno realizovať kvalitné cielenie. Do realizácie ďalšieho kontrolného merania je potrebné cieľové značky pozorovaných bodov farebne zvýrazniť.

Zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na nosných lanách (previs nosných káblov) situovaných na bratislavskej strane pylónu sa určujú priestorovým pretínaním napred zo siete vzťažných bodov P7 a P10 (príloha č.1). Zvislé posuny pozorovaných bodov na nosných lanách na petržalskej strane pylónu boli určované zo vzťažného bodu P1, ktorý bol pri výstavbe protipovodňovej steny zničený, čo neumožňuje vykonanie meraní. Presnosť určenia zvislého posunu je 5 mm. Zmeny v polohe káblov sú závislé najmä na teplotných zmenách mostnej konštrukcie a pylónu, na hmotnosti vody v potrubíach mosta a na dynamike dopravy, nakoľko merania sa vykonávajú za plnej prevádzky na mostnom objekte. Výsledné hodnoty previsov nosných káblov sú v prílohe č.8, kde označenie napr. IV_H znamená horný (protiprúdny) a IV_D dolný (poprúdny) kábel č. IV.

Zvislé posuny pozorovaných bodov stabilizovaných na ocelovom tráme (nosnej konštrukcii) mosta boli určené metódou geometrickej nivelácie (technickej nivelácie). Pretvorenie ocelového trámu je určované na 24 pozorovaných bodoch, osadených na poprúdnej a protiprúdnej strane trámu v úrovni chodníkov pre peších (príloha č.4). Pôvodné pozorované body T3, T4, T5 a T6 boli pred kontrolným meraním 10/2002 prestabilizované na pásnicu v úrovni chodníkov a označené ako T3A, T4A, T5A a T6A.

Kontrolné meranie bolo vykonané za plnej premávky na moste vo večerných hodinách. Pozorované body, situované v strednej časti mosta, vykazujú pokles v rozsahu -2 mm až -10 mm. Presnosť určenia zvislých posunov pozorovaných bodov je 2 mm. Výsledky zvislých posunov pozorovaných bodov ocelového trámu mosta sú v prílohe č. 9. Grafické znázornenie zvislých posunov uvádzame v prílohe č.10.

Na veľkosť zvislých posunov majú vplyv najmä teplota konštrukcie trámu t_k a hmotnosť vody vo vodovodných potrubíach prechádzajúcich trámom. Z meraných údajov vyplýva, že zvislé posuny pozorovaných bodov trámu na poprúdnej a protiprúdnej strane sa čiastočne odlišujú. Rozdiely sú pravdepodobne spôsobené rozdielnou teplotou konštrukcie, nakoľko meranie bolo vykonané v neskorých popoludňajších hodinách. Ak porovnáme veľkosť posunov s teplotou konštrukcie trámu pri meraniach vidíme, že vo väčšine prípadov zmeny korešpondujú so zmenami teploty trámu. Vplyv sadania základov pylónu sa výraznejšie neprejavuje v pretvoreniach trámu.

Záver

Na základe doteraz realizovaných kontrolných meraní vodorovných a zvislých posunov pozorovaných bodov Nového mosta cez Dunaj v Bratislave v priebehu jeho prevádzky od roku 1972 nevyplývajú z geodetického hľadiska mimoriadne závery pre jeho stabilitu a funkčnú spoľahlivosť konštrukcií mosta. Zvislé posuny základov mosta (opory, podpera, základový blok pylónu a kotevný blok) sú podľa nášho názoru spôsobené okrem statického zaťaženia aj množstvom vody vo vodovodných potrubiach, výškou hladiny v Dunaji ako i dlhodobými poveternostnými podmienkami.

Zmeny v pretvorení trámu, káblov a pylónu sú spôsobené najmä zmenami teploty konštrukcie mosta, zmenami zaťaženia konštrukcie vodovodnými potrubiami a dynamikou dopravy.

Statické posúdenie jednotlivých častí mostnej konštrukcie, i mosta ako celku, z hľadiska jeho stability a bezpečnosti musí vykonať odborník z danej problematiky – statik. Pri hodnotení posunov zo statického hľadiska odporúčame uvažovať najmä:

- vplyv vonkajšieho prostredia, t. j. predovšetkým teplotu pri jednotlivých meraniach (uvedená v príslušných prílohách), stav vody v potrubiach mosta (nie vždy sa podarilo zistiť),
- dopravnú intenzitu po moste pred a v priebehu realizácie meraní,
- výšku hladiny v Dunaji,
- dlhodobé poveternostné podmienky – teplé a suché obdobia a pod.

Pre ďalšie obdobia odporúčame v predmetných geodetických meraniach systematicky pokračovať s periódou minimálne jedného merania do roka, pričom je treba:

- **vybudovať nový vzťažný bod P1,**
- **odstrániť vegetáciu na petržalskej strane mosta pri pilieri P7 a P10, ktorá bráni meraniu na vzťažné body a pozorované body stabilizované na nohách pylónu a nosných lanách,**
- **na bratislavskej strane stabilizovať do ochranného múra protipovodňovej ochrany dva nové vzťažné body.**

Konštatujeme, že pripomienky uvedené v správach z predchádzajúcich kontrolných meraní (04/2010 a 05/2011) boli k dnešnému dňu čiastočne zrealizované. Pre úspešný priebeh nasledujúcich kontrolných meraní je potrebné uvedené pripomienky v čo najkratšom čase zrealizovať.

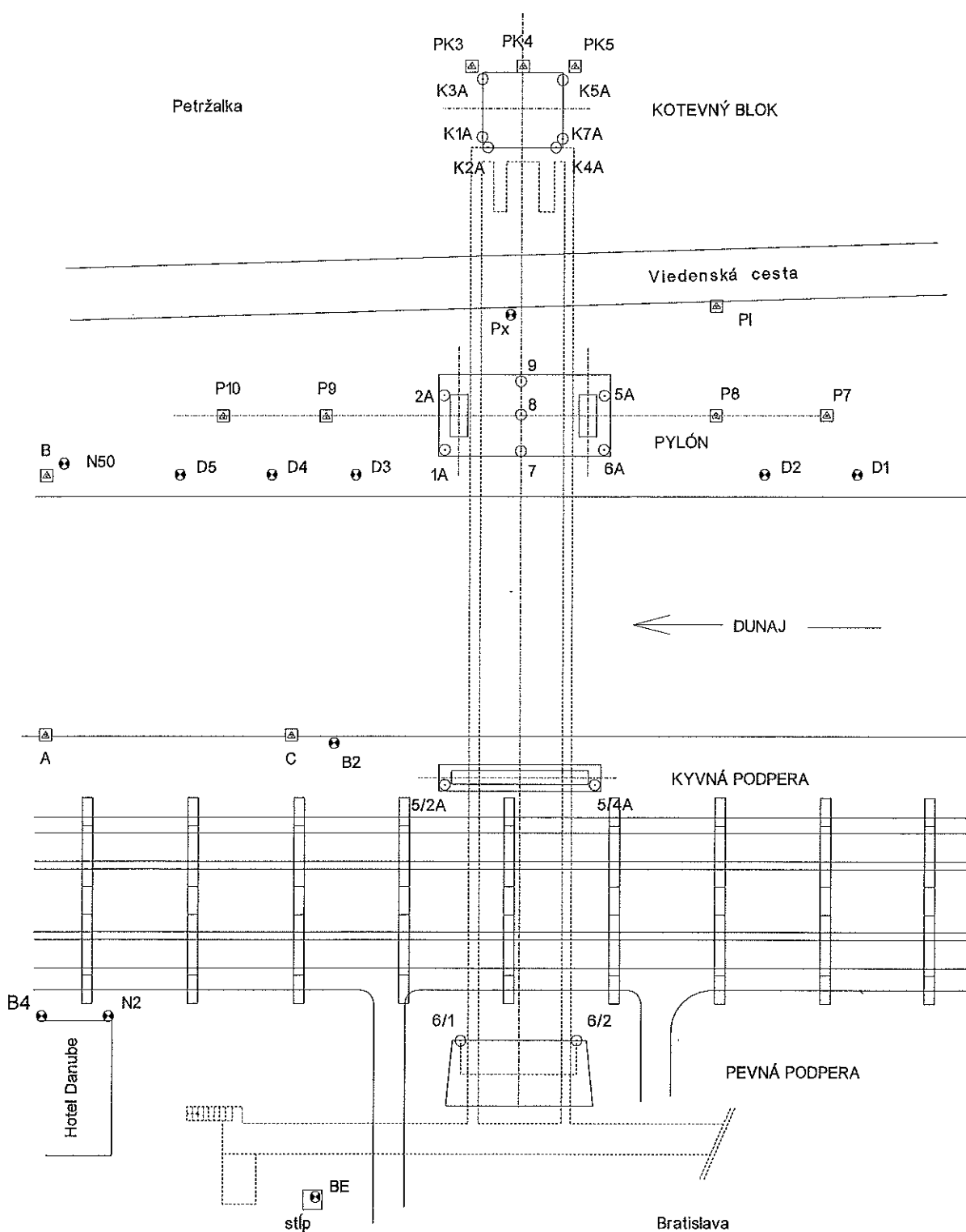
Spoľahlivosť a funkčnosť mostného objektu je potrebné permanentne kontrolovať realizáciou ďalších systematicky vykonávaných kontrolných meraní.

V Bratislave, apríl 2012

Ing. Peter Kyrinovič, PhD.
zodpovedný vedúci prác

PRÍLOHY

SITUÁCIA ROZMIESTNENIA VZŤAŽNÝCH A POZOROVANÝCH BODOV NA ZÁKLADOCH MOSTA



Legenda:

- ▣ - vzťahné polohové body
- ⊙ - vzťahné výškové body
- - pozorované body

NOVÝ MOST: Sadanie základov pylónu

Posuny pozorovaných bodov [mm]									
Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9
06/1969	Základné meranie: vzťažný bod N 50								
10/1972	-8,4	-10,8	-11,3	-10,3	-10,2	-8,8			
12/1973	-7,2	-10,1	-9,9	-8,1	-8,5	-7,3	0,0	0,0	0,0
10/1974	-9,4	-11,3	-12,1	-8,4	-9,4	-8,5	-0,8	-1,6	-0,9
07/1975	-12,0	-13,9	-14,4	-10,7	-11,5	-11,4	-1,5	-1,2	-1,6
04/1976	-8,8	-12,4	-11,8	-9,3	-9,9	-10,9	-1,3	-2,2	-1,5
08/1978	-11,5	-13,9	-14,0	-10,4	-10,9	-10,5	-0,4	-0,8	-1,3
11/1979	-10,2	-12,2	-12,7	-8,5	-9,5	-8,9	-1,1	-0,3	-0,1
06/1985	-11,8	-15,0	-15,9	-10,9	-11,7	-11,0	-0,6	-1,6	-2,6
11/1985	-9,8	-14,3	-14,9	-10,0	-10,9	-9,3	-0,7	-2,6	-2,6
06/1986	-14,7	-17,0	-17,7	-12,6	-13,8	-12,9	-3,2	-4,0	-4,5
11/1986	-11,2	-14,4	-15,1	-12,3	-11,1	-7,3	-0,5	-2,4	-2,7
06/1987	-13,2	-14,9	-15,4	-10,3	-11,5	-10,7	-0,6	-1,5	-1,5
11/1987	-10,7	-14,2	-14,8	-9,8	-10,8	-9,1	-0,1	-2,1	-2,6
06/1988	-12,4	-14,7	-15,4	-10,0	-11,0	-10,1	0,0	-0,9	-1,8
11/1988	-11,3	-14,4	-14,9	-9,8	-10,9	-9,3	-0,9	-3,0	-3,0
06/1989	-12,3	-14,8	-15,6	-10,3	-11,2	-10,2	0,0	-1,3	-2,1
11/1989	-11,2	-14,7	-15,3	-10,0	-11,0	-9,3	-0,5	-2,6	-2,9
06/1990	-13,4	-15,6	-16,6	-11,3	-12,1	-11,4	-0,7	-2,1	-2,9
11/1990	-11,0	-14,0	-14,5	-9,2	-10,3	-9,0	-0,1	-1,9	-2,2
06/1991	-13,9	-16,2	-16,8	-11,5	-14,4	-11,7	-1,2	-2,1	-3,2
11/1991	-11,8	-15,2	-15,9	-10,4	-11,3	-9,5	-0,8	-3,0	-3,3
08/1992	-12,6	-15,3	-16,4	-10,8	-11,3	-10,5	+0,3	-0,4	-1,7
12/1992	-10,6	-14,0	-14,1	-8,8	-10,1	-8,4	-0,3	-2,3	-2,2
06/1993	-13,3	-15,8	-16,5	-11,0	-11,8	-11,0	-0,4	-1,5	-2,4
07/1994	-13,0	-15,5	-16,3	-10,8	-11,9	-11,0	+0,1	-1,1	-1,8
11/1994	-11,2	-14,5	-15,0	-9,4	-10,5	-8,8	+0,2	-2,2	-2,2
04/1996	-11,9	-14,6	-14,7	-9,5	-10,7	-9,3	+0,5	-2,0	-2,5
06/1997	-12,9	-15,2	-16,3	-10,1	-11,2	-10,4	+0,2	-1,5	-1,9
06/2001	-12,3	-15,7	-16,1	-10,5	-11,8	-10,3	0,0	-	-2,7
11/2002	-11,7	-15,6	-15,6	-10,2	-11,7	-10,6	-0,9	-	-2,9
10/2003	-11,3	-15,1	-15,7	-10,0	-11,3	-9,7	+0,6	-	-1,9
08/2004	-11,9	-15,4	-16,3	-10,6	-11,4	-10,3	+1,0	-	-1,5
08/2005	-14,3	-15,9	-16,9	-11,0	zničený	-10,8	+1,1	-	-1,7
06/2006	-13,9	-15,7	-16,3	-10,5	zničený	-10,8	+0,7	-	-1,7
10/2007	-13,2	-15,7	-16,3	-10,0	zničený	-9,2	+0,2	-	-2,4
05/2008	-13,4	-15,8	-16,4	-10,2	zničený	-9,4	+0,3	-	-2,2

NOVÝ MOST: Sadanie základov pylónu

Posuny pozorovaných bodov [mm]									
Dátum	1	2	3	4	5	6	7	8	9
04/2009	-12,5	-14,5	-14,5	zničený	zničený	-8,6	+1,0	-	-1,3
04/2010	-12,5	-14,6	-14,9	zničený	zničený	-9,4	+1,3	-	-1,4
05/2011	zničený	zničený	zničený	zničený	zničený	zničený	+1,7	-	-1,4

Poznámka: Pozorovaný bod č. 8 je neprístupný
 Pozorované body 1, 2, 3, 4, 5 a 6 sú zničené. Boli stabilizované nové body s označením 1A, 2A, 5A a 6A.

Posuny pozorovaných bodov [mm]							
Dátum	1A	2A	5A	6A	7	8	9
05/2011	137,203 9	138,222 0	138,223 1	137,285 2	+1,7	138,432 7	-1,4
04/2012	+0,4	+0,4	+0,4	+0,5	+1,6	-0,1	-0,9

NOVÝ MOST: Sadanie kotevného bloku a podpier č. 5 a 6

Posuny pozorovaných bodov [mm]										
Dátum	K1	K3	K5	K7	K2	K4	5/2	5/4	6/1	6/2
06/1970	Základné meranie: vzťažný bod N 50					B2				
09/1972	-0,1	-0,7	-0,3	-0,6	-	-	+1,7	+0,4	-0,4	-0,6
12/1972	-0,6	-0,5	-0,9	-0,6	-	-	+2,4	+0,5	+0,1	-0,9
12/1973	-3,7	-3,4	-4,0	-4,1	-	-	+3,5	+2,3	-	-
10/1974	-4,1	-2,9	-3,2	-3,6	-	-	+3,5	+2,2	-	-
07/1975	-4,1	-3,3	-3,0	-4,0	-	-	+2,6	+0,2	-	-
04/1976	-5,6	-4,2	-4,6	-6,0	-	-	+4,2	+2,2	-	-
08/1978	-1,8	-1,1	-0,3	-1,2	-	-	+5,6	+3,6	-	-
11/1979	-1,2	+1,6	+1,5	+1,6	-	-	+8,0	+6,2	-6,7	-2,7
06/1985	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-
11/1985	-	-	-	-	-2,2	-2,2	-	-	-	-
06/1986	-	-	-	-	-4,2	-4,6	-	-	-	-
11/1986	-5,5	-4,0	-	-	-2,3	-2,5	+3,8	+3,4	-4,4	+0,6
06/1987	-5,0	-3,6	-	-	-2,0	-2,1	+5,7	+3,2	-4,9	+0,3
11/1987	-3,4	-1,9	-	-	-2,5	-2,7	+6,0	+3,7	-4,5	+0,5
06/1988	-5,2	-2,0	-	-	-2,0	-1,8	+5,9	+3,3	-5,2	-0,1
11/1988	-6,1	-4,6	-	-	-2,7	-2,8	+5,8	+3,4	-5,4	-0,6
06/1989	-5,8	-3,8	-	-	-2,5	-2,6	+5,8	+2,9	-5,6	-0,8
11/1989	-6,1	-4,1	-	-	-2,3	-2,5	+6,7	+4,7	-4,5	+0,2
06/1990	-5,4	-4,2	-	-	-4,4	-4,3	+6,5	+3,6	-4,7	+0,1
11/1990	-3,9	-3,0	-	-	-1,6	-1,7	+8,1	+5,2	-3,6	+1,0
06/1991	-6,0	-5,0	-	-	-3,9	-3,5	+7,3	+4,4	-4,8	-0,2
11/1991	-7,2	-5,4	-	-	-3,0	-3,1	+9,2	+6,6	-2,3	-
08/1992	-7,0	-5,0	-	-	-3,4	-3,1	+8,6	+6,0	-3,2	+1,2
12/1992	-	-	-	-	-1,0	-1,3	+11,6	+8,9	-0,2	+2,3
06/1993	-	-	-	-	-2,6	-2,5	+10,3	+7,7	-2,0	+2,5
07/1994	-	-	-	-	-2,2	-2,0	+11,4	+9,0	-0,9	+3,1
11/1994	-	-	-	-	-1,2	-1,1	+12,5	+10,1	-0,2	+3,9
04/1996	-	-	-	-	-1,3	-1,3	+12,4	+10,2	-0,6	+3,5
06/1997	-	-	-	-	-1,7	-1,7	+13,5	+10,8	-0,9	+3,5
06/2001	-	-	-	-	-2,2	-2,1	zničený	zničený	+0,7	+4,3

NOVÝ MOST: Sadanie kotevného bloku a podpier č. 5 a 6

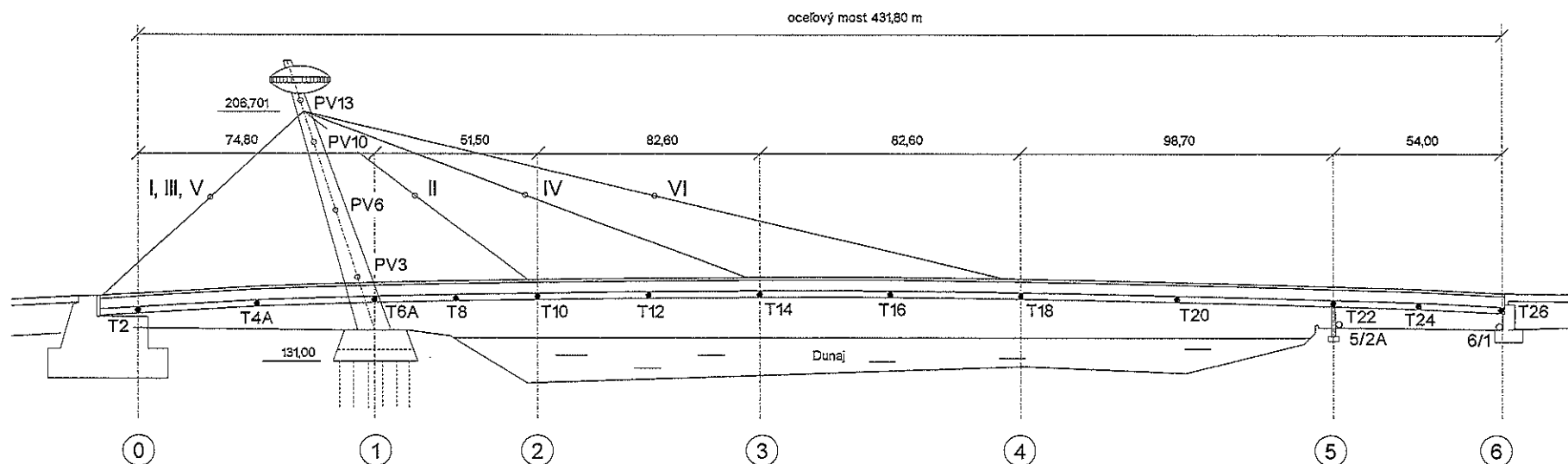
Posuny pozorovaných bodov [mm]										
Dátum	K1	K3	K5	K7	K2	K4	5/2	5/4	6/1	6/2
11/2002	K1A	K3A	K5A	K7A	K2A	K4A	5/2A	5/4A	+1,1	+4,6
10/2003	+0,1	-0,3	-0,6	-1,0	-0,3	-0,2	+0,6	+0,5	+1,0	+4,5
08/2004	-5,0	-1,0	-1,1	-1,5	-2,1	-1,2	-1,6	-1,4	+1,0	+4,6
08/2005	-5,1	-1,1	-0,8	ohnutý	-1,2	-0,8	-0,2	0,0	+1,3	+4,9
06/2006	nový b.	-1,2	-1,3	nový b.	-1,9	-1,0	-1,0	-0,6	zabet.	+4,5
10/2007	+0,6*	-0,7	-1,0	+0,1*	-1,2	-1,0	+0,9	+1,2	zabet.	+4,6
05/2008	+0,4*	-0,6	-0,9	0,0*	-1,0	-0,9	+0,7	+1,0	zabet.	+4,5
04/2009	+2,2*	+0,4	+0,1	+1,6*	+0,1	0,0	+0,8	+1,2	zabet.	+4,8
04/2010	+1,4*	-0,2	-0,4	+1,0*	-0,8	-0,5	+2,1	+2,4	zabet.	+4,8
05/2011	+0,9*	-0,2	-2,0	+0,7*	-1,1	-0,7	+2,1	+2,3	138,782 0	+4,9
04/2012	+1,4	-0,1	-1,8	+1,2	-0,9	-0,6	+0,6	+1,0	+0,1	+5,0

Poznámky: Na podpere č.5 boli body 5/2 a 5/4 zničené a nahradené novými bodmi 5/2A a 5/4A. Na kotevnom bloku v úrovni terénu boli osadené nové bod K1A, K3A, K5A a K7A. Body K2 a K4 boli bezprostredne pred meraním 11/2002 znehodnotené a nahradené novou stabilizáciou bodmi K2A a K4A Základné meranie na týchto bodoch bolo vykonané dňa 23. 11. 2002.

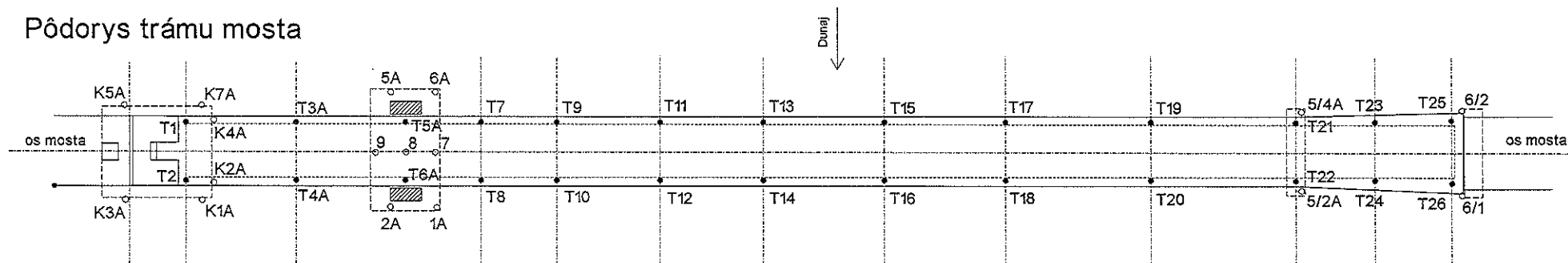
* hodnoty posunov sú k základnému meraniu v 6/2006

Na podpere č. 6 bol novo stabilizovaný bod č. 6/1. Základné meranie bolo vykonané 13.5.2011

SCHÉMA ROZMIESTNENIA POZOROVANÝCH BODOV NA PYLÓNE, NOSNÝCH LANÁCH A NOSNEJ KONŠTRUKCIE MOSTA



Pôdorys trámu mosta



Legenda:

- - pozorované výškové body na oceľovej konštrukcii
- - pozorované výškové body na betónových základoch mosta

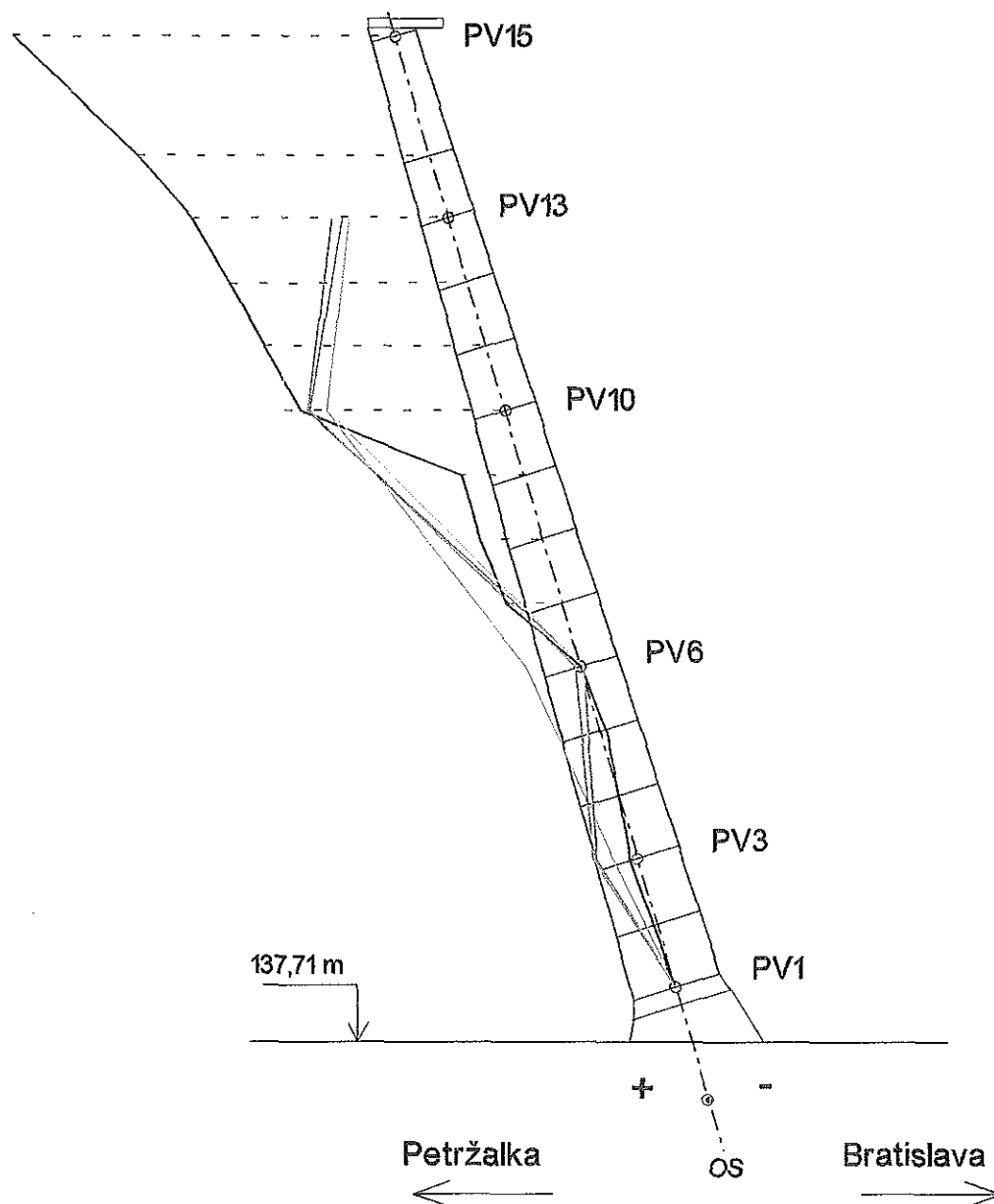
NOVÝ MOST: Vodorovné posuny pozorovaných bodov pylónu

Vodorovný posun [mm]									
Dátum merania	t °C	Stanovisko P7				Stanovisko P10			
		PS 3	PS 7	PS 10	PS 13	PV 3	PV 6	PV 10	PV 13
08/1972	+15	+3,5	+3,8	-8,4	-33,6	+1,9	-	-7,3	-30,3
09/1972	+7	+3,6	+7,2	-1,1	-24,3	+1,8	-	-6,0	-27,3
10/1972	+15	+3,0	+9,6	+3,5	-18,2	+1,3	+10,3	-3,4	-23,8
11/1972	+12	+3,7	+9,1	+3,0	-19,4	+1,9	+10,3	-3,8	-22,9
12/1972	-1	+3,1	+9,4	+1,4	-22,4	+2,4	+10,8	-5,9	-26,2
12/1973	-5	+4,2	+9,7	-0,2	-27,1	+2,4	+11,0	-7,2	-32,6
04/1974	+12	+4,5	+10,5	+2,7	-22,9	+2,2	+11,1	-5,4	-27,8
10/1974	+5	+4,7	+7,9	-1,2	-27,2	+2,5	+10,9	-6,2	-28,6
07/1975	+20	+5,5	+9,1	-0,6	-24,9	+2,9	-	-6,2	-28,2
04/1976	+21	+7,9	+13,9	+4,9	-24,9	+3,6	+12,0	-7,3	-32,4
08/1978	+22	+5,2	+15,7	+1,6	-24,2	+3,7	-	-3,4	-38,0
01/1979	0	+5,3	+7,7	-3,6	-31,7	+3,6	+8,1	-11,9	-37,8
11/1979	+3	+5,3	+8,9	-0,9	-24,7	+3,5	+11,0	-6,6	-31,6
11/1982	+8	+5,8	+7,4	-3,8	-29,4	+3,7	+12,5	-6,0	-35,8
06/1985	+15	+5,3	+6,0	-3,3	-33,4	-	-	-8,3	-37,9
11/1985	+8	+5,2	+5,4	-3,4	-28,0	+3,7	+11,9	-6,4	-32,1
06/1986	+22	+5,8	+7,1	-0,6	-25,9	+3,8	-	-5,7	-31,2
11/1986	+5	+7,6	+9,3	+2,8	-23,1	+5,1	+15,6	+1,0	-25,2
06/1987	+20	+5,0	+5,1	-3,0	-30,6	+3,8	-	-7,7	-33,9
11/1987	+8	+5,6	+5,5	-3,2	-29,9	+3,4	-	-6,2	-33,3
06/1988	+24	+6,1	+6,2	-2,8	-32,6	+4,2	-	-5,7	-34,5
11/1988	+6	+6,0	+3,8	-5,7	-31,4	+3,9	-	-5,5	-32,3
06/1989	+24	+6,4	+6,0	-4,4	-32,3	+4,3	-	-6,8	-36,1
11/1989	+3	+7,2	+7,4	-1,5	-33,6	+5,4	-	-2,4	-32,8
06/1990	+26	+5,6	+6,5	-1,8	-29,9	+4,3	-	-6,4	-36,2
11/1990	+12	+6,6	+5,6	-2,7	-29,2	+3,6	-	-4,1	-33,5
06/1991	+28	+5,6	+7,2	-0,7	-28,3	-	-	-5,6	-33,2
11/1991	+11	+8,0	+10,9	+6,0	-17,2	-	-	+3,6	-20,0
08/1992	+23	+7,3	+10,1	+3,9	-20,4	-	-	+0,9	-23,6
12/1992	+2	+7,5	+6,7	-3,7	-28,8	+4,2	-	-4,7	-31,6
06/1993	+23	+7,4	+7,3	-1,0	-28,0	-	-	-3,5	-33,9
07/1994	+24	+6,6	+6,7	+0,3	-23,8	-	-	+5,4	-18,9
11/1994	+8	+6,3	+6,8	-1,8	-30,8	-	-	-5,2	-33,5
04/1996	+14	+8,2	+7,9	-2,4	-32,6	-	-	-1,1	-30,6
06/1997	+18	+6,9	+4,1	-3,4	-28,3	+5,0	-1,0	+1,0	-25,9

NOVÝ MOST: Vodorovné posuny pozorovaných bodov pylónu

Vodorovný posun [mm]									
Dátum merania	t °C	Stanovisko P7				Stanovisko P10			
		PS 3	PS 7	PS 10	PS 13	PV 3	PV 6	PV 10	PV 13
06/2001	+20	+10,5	+8,6	-1,6	-30,8	-	-2,1	-3,5	-32,2
11/2002	+4	+11,5	+8,1	-1,7	-28,9	+5,1	-2,9	-4,2	-32,2
10/2003	+9	+11,6	+7,8	-2,7	-30,7	+6,0	0,0	+0,6	-26,9
08/2004	+28	+12,3	+11,5	+2,2	-24,4	+6,7	+2,3	+1,9	-26,9
08/2005	+23	+12,4	+12,2	+3,6	-24,3	+6,3	-0,2	+0,2	-28,2
06/2006	+26	+11,0	+8,5	-1,8	-31,5	+6,8	+1,5	+2,9	-24,9
10/2007	+12	+11,7	+8,8	-2,4	-29,9	+6,6	-0,5	-1,8	-31,8
04/2009	+12	+11,0	+8,2	-1,9	-29,3	+6,8	0,0	+0,8	-25,6
04/2010	+10	+13,5	+10,4	-1,4	-34,4	+7,4	-0,6	-1,8	-31,9
05/2011	+19	+12,1	+11,0	+1,6	-29,6	+7,8	-0,5	-6,3	-35,9
04/2012	+25	+11,8	+10,6	0,0	-32,1	+8,3	+1,1	-2,2	-34,2

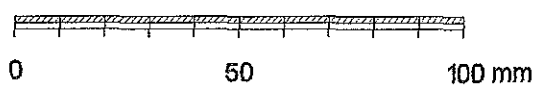
VODOROVNÉ POSUNY PYLÓNA



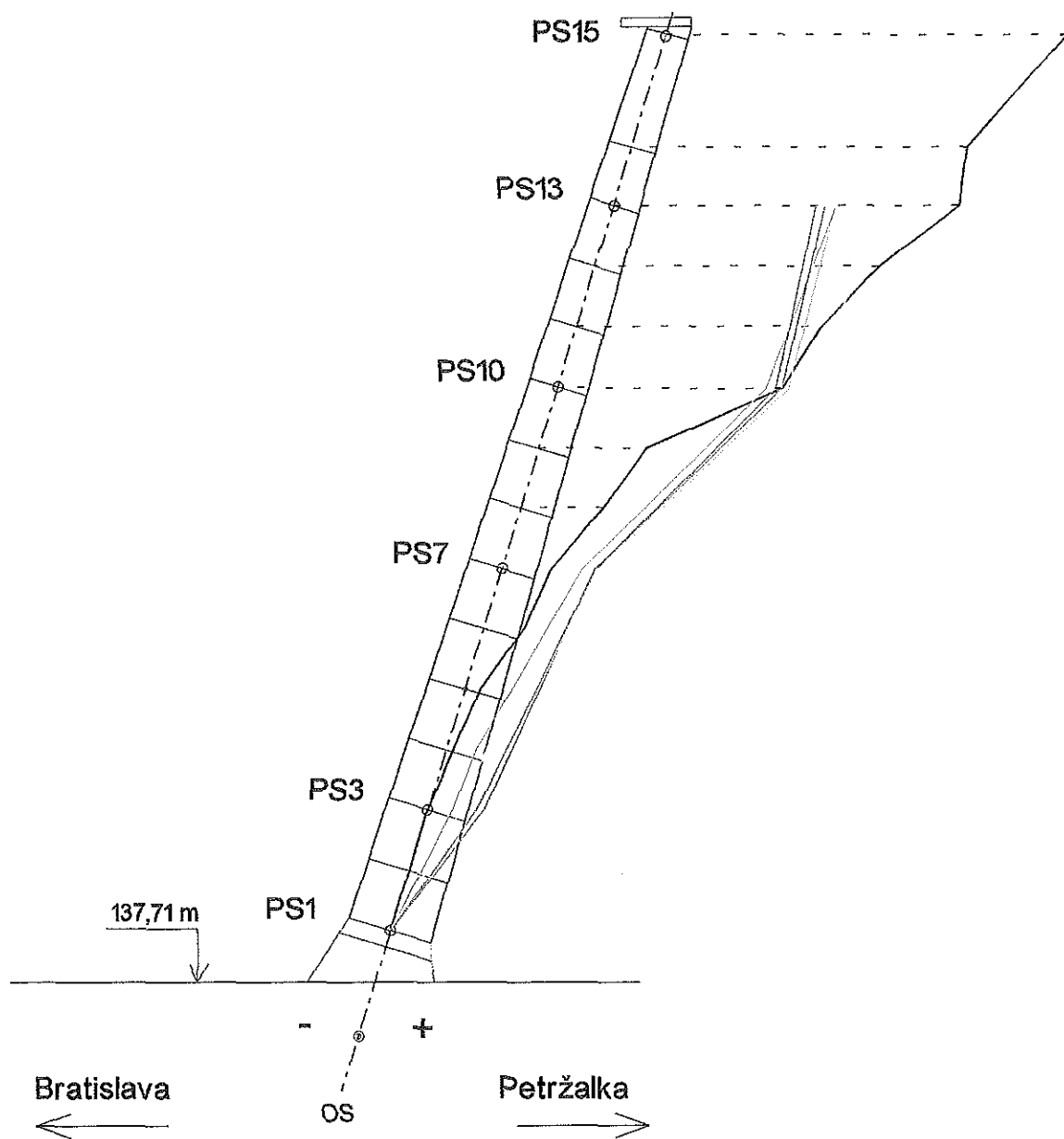
LEGENDA:

- základné meranie po zmontovaní pylónu
- kontrolné meranie 11/1982
- kontrolné meranie 11/1991
- kontrolné meranie 04/2010
- ... kontrolné meranie 05/2011
- kontrolné meranie 04/2012

Mierka posunov:



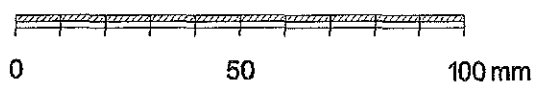
VODOROVNÉ POSUNY PYLÓNA



LEGENDA:

- základné meranie po zmontovaní pylónu
- kontrolné meranie 11/1982
- kontrolné meranie 11/1991
- kontrolné meranie 04/2010
- kontrolné meranie 05/2011
- kontrolné meranie 04/2012

Mierka posunov:



NOVÝ MOST: Previs káblov

Previs káblov [m]											
Dátum merania	t °C	Bratislavská strana					Petržalská strana				
		II	IV _H	IV _D	VI _H	VI _D	I	III _H	III _D	V _H	V _D
08/1972	+15	0,367	0,448	0,514	1,753	1,711	0,211	0,300	0,290	0,236	0,260
09/1972	+7	0,397	0,486	0,554	1,778	1,746	0,220	0,318	0,310	0,253	0,280
10/1972	+15	0,408	0,506	0,574	1,806	1,773	0,228	0,321	0,314	0,259	0,287
11/1972	+12	0,404	0,504	0,571	1,803	1,774	0,197	0,287	0,287	0,224	0,255
12/1972	-1	0,396	0,493	0,558	1,784	1,755	-	-	-	-	-
12/1973	-5	0,392	0,494	0,561	1,795	1,768	0,220	0,317	0,320	0,249	0,281
04/1974	+12	0,376	0,482	0,550	1,783	1,755	0,205	0,303	0,304	0,238	0,268
10/1974	+5	0,391	0,491	0,557	1,801	1,774	0,220	0,320	0,320	0,255	0,283
07/1975	+20	0,382	0,480	0,548	1,788	1,760	0,200	0,304	0,302	0,238	0,268
04/1976	+21	0,363	0,484	0,545	1,795	1,766	0,196	0,296	0,296	0,228	0,261
08/1978	+22	0,363	0,483	0,545	1,798	1,767	0,202	0,299	0,303	0,265	0,270
01/1979	0	0,380	0,486	0,550	1,811	1,785	0,217	0,317	0,322	0,279	0,283
11/1979	+3	0,378	0,485	0,548	1,810	1,784	0,220	0,318	0,322	0,281	0,285
11/1982	-	Káble neboli merané									
06/1985	+15	0,334	0,464	0,526	1,786	1,758	0,200	0,302	0,299	0,264	0,272
11/1985	+8	0,363	0,477	0,540	1,803	1,780	0,211	0,311	0,309	0,271	0,279
06/1986	+22	0,356	0,484	0,546	1,810	1,782	0,212	0,310	0,306	0,273	0,278
11/1986	+5	0,379	0,481	0,553	1,818	1,794	0,216	0,314	0,311	0,278	0,281
06/1987	+20	0,344	0,467	0,530	1,792	1,763	0,203	0,302	0,298	0,263	0,270
11/1987	+8	0,372	0,483	0,546	1,808	1,780	0,217	0,315	0,310	0,276	0,284
06/1988	+24	0,347	0,472	0,532	1,796	1,769	0,204	0,302	0,299	0,265	0,272
11/1988	+6	0,380	0,491	0,554	1,813	1,786	0,222	0,312	0,315	0,279	0,286
06/1989	+24	0,364	0,484	0,545	1,805	1,772	0,205	0,295	0,297	0,265	0,271
11/1989	+3	0,374	0,485	0,550	1,808	1,784	0,219	0,310	0,312	0,278	0,282
06/1990	+26	0,351	0,478	0,542	1,802	1,776	0,203	0,293	0,294	0,262	0,266
11/1990	+12	0,368	0,492	0,556	1,824	1,796	0,214	0,306	0,307	0,274	0,277
06/1991	+28	0,344	0,476	0,540	1,802	1,770	0,196	0,289	0,289	0,262	0,266
11/1991	+11	0,408	0,529	0,593	1,872	1,840	0,189	0,281	0,281	0,253	0,257
08/1992	+23	0,389	0,516	0,581	1,861	1,832	0,177	0,272	0,270	0,244	0,246
12/1992	+2	0,377	0,492	0,558	1,824	1,798	0,185	0,282	0,282	0,251	0,254
06/1993	+23	0,356	0,484	0,547	1,810	1,776	0,193	0,291	0,292	0,262	0,264
07/1994	+24	0,372	0,512	0,577	1,860	1,826	0,193	0,288	0,286	0,258	0,262
11/1994	+8	0,370	0,496	0,560	1,834	1,803	0,187	0,291	0,290	0,259	0,264
04/1996	+14	0,366	0,491	0,556	1,832	1,802	0,189	0,289	0,284	0,255	0,257
06/1997	+18	0,365	0,496	0,560	1,831	1,796	0,184	0,287	0,280	0,253	0,256

NOVÝ MOST: Previs káblov

Previs káblov [m]											
Dátum merania	t °C	Bratislavská strana					Petržalská strana				
		II	IV_H	IV_D	VI_H	VI_D	I	III_H	III_D	V_H	V_D
06/2001	+20	0,362	0,486	0,552	1,823	1,793	0,183	0,282	0,280	0,250	0,252
11/2002	+4	0,391	0,484	0,573	1,842	1,810	0,185	0,284	0,282	0,251	0,258
10/2003	+9	0,384	0,482	0,573	1,854	1,822	0,166	0,266	0,260	0,236	0,235
08/2004	+28	0,357	0,470	0,562	1,842	1,810	0,161	0,256	0,254	0,228	0,231
08/2005	+23	0,363	0,478	0,568	1,850	1,820	0,161	0,256	0,257	0,229	0,230
06/2006	+24	0,358	0,476	0,564	1,846	1,815	0,162	0,251	0,258	0,233	0,234
10/2007	+12	0,372	0,466	0,558	1,829	1,797	0,162	0,251	0,258	0,231	0,234
04/2009	+12	0,379	0,473	0,564	1,848	1,817	-	-	-	-	-
04/2010	+10	0,377	0,473	0,563	1,844	1,811	-	-	-	-	-
05/2011	+19	0,353	0,460	0,551	1,814	1,785	-	-	-	-	-
04/2012	+25	0,347	0,464	0,552	1,821	1,793	-	-	-	-	-

Poznámka: - previsy káblov na petržalskej strane neboli od kontrolného merania 09/2009 merané, nakoľko vzťažný bod č. I (pilier), z ktorého boli previsy určované, bol počas výstavby protipovodňovej steny zničený.

NOVÝ MOST: Zmeny v geometrii nosného trámu – protiprúdna strana

Zvislé posuny [mm]													
Dátum	t _k °C	T4	T6	T8	T10	T12	T14	T16	T18	T20	T22	T24	T26
08/1972	+10	Základné meranie											
09/1972	+8	-5	-3	+16	+19	+39	+64	+70	+83	+64	+4	+4	+4
11/1972	+3	-3	-10	+4	+25	+53	+88	120	124	+89	+8	-7	0
12/1973	-5	-2	-6	+6	+18	+34	+51	+72	+76	+57	+4	+1	+2
04/1974	+2	+2	-6	+2	+13	+30	+48	+67	+74	+57	+9	-5	+2
07/1975	+18	+4	-7	-7	-1	+13	+27	+44	+57	+42	+1	-13	-7
04/1976	+9	+3	-3	+4	+12	+24	+31	+52	+63	+56	+17	+8	+12
01/1979	+2	-2	+1	-15	-20	-25	-30	-26	-16	-4	+1	-10	-5
09/1982	+6	-2	-1	-3	-9	-15	-23	-22	-13	+6	+15	+3	+1
06/1985	+18	-22	-8	-14	-22	-30	-36	-36	-27	-4	+9	-3	-3
11/1985	+7	-18	-4	-8	-16	-22	-30	-29	-15	+8	+15	+5	+6
05/1986	+10	-13	-2	-3	-3	+2	+7	+17	+28	+33	+15	+3	+6
11/1986	+5	-19	-14	-8	-8	-5	-3	+7	+19	+25	+9	-2	-2
06/1987	+18	-5	-5	-3	-10	-19	-27	-27	-16	+6	+16	+7	+8
11/1987	+7	-15	-13	-10	-18	-26	-36	-37	-24	+1	+14	+15	+4
06/1988	+17	-8	-9	-8	-17	-25	-34	-33	-18	+5	+16	+4	+3
11/1988	-3	-16	-10	-5	-12	-20	-29	-28	-18	+3	+15	+7	+3
06/1989	+12	-12	-10	-8	-18	-29	-42	-44	-35	-10	+13	+6	+3
11/1989	-3	-21	-15	-10	-18	-29	-38	-38	-24	-1	+9	-1	0
06/1990	+13	-15	-13	-11	-20	-29	-39	-40	-30	-5	+10	-3	-4
11/1990	+4	-16	-12	-8	-17	-27	-39	-39	-28	-3	+10	0	-3
06/1991	+20	-10	-12	-10	-18	-26	34	-34	-23	+1	+12	0	-3
11/1991	+4	-14	-8	+3	+15	+30	+50	+75	+88	+75	+16	-1	+3
08/1992	+20	-9	-8	0	+9	+21	+38	+61	+77	+68	+17	0	+3
12/1992	-2	-19	-15	-11	-20	-28	-37	-33	-17	+3	+7	-4	-7
06/1993	+13	-14	-13	-11	-19	-28	-38	-35	-23	0	+11	+1	-1
07/1994	+20	-10	-10	-5	-2	+9	+25	+46	+63	+57	+17	+2	0
11/1994	+1	-13	-9	-6	-14	-23	-33	-29	-17	+6	+19	+4	+1
04/1996	+14	-15	-14	-12	-20	-33	-45	-43	-31	-9	+8	-2	-6
06/1997	+18	-17	-19	-16	-19	-19	-20	-17	-25	+3	+7	-4	-5
06/2001	+22	-3	-6	-9	-19	-31	-45	-58	-52	-8	+13	+1	-5
11/2002	+4	-17	-10	-6	-11	-15	-20	-27	-26	+6	+12	-3	-7
10/2003	+9	-20	-13	-8	-12	-13	-13	-11	-5	+23	+9	-6	-8
08/2004	+20	-6	-6	-7	-13	-15	-15	-16	-8	+22	+14	-1	-6

NOVÝ MOST: Zmeny v geometrii nosného trámu – protiprúdna strana

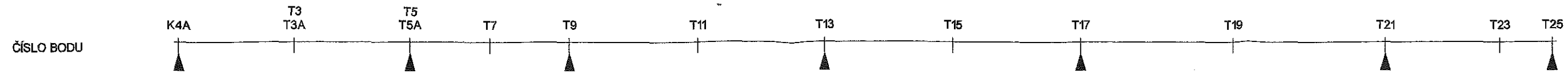
Zvislé posuny [mm]													
Dátum	t _k °C	T4	T6	T8	T10	T12	T14	T16	T18	T20	T22	T24	T26
08/2005	+21	-12	-6	-3	-8	-10	-11	-11	+1	+30	+22	+8	+6
06/2006	+26	-3	-8	-9	-14	-16	-13	-16	-8	+18	+10	+1	-5
10/2007	+14	-13	-8	-8	-22	-38	-55	-71	-62	-12	+15	+6	-1
05/2008	+14	-13	-11	-12	-24	-39	-55	-68	-61	-15	+8	+0	-6
04/2009	+17	-6	-5	-6	-15	-25	-37	-44	-32	+6	+12	-2	-6
04/2010	+10	-10	-5	-6	-20	-33	-50	-62	-54	-10	+10	-4	-9
05/2011	+14	-5	-5	-7	-21	-33	-51	-64	-56	-13	+10	-1	-7
04/2012	+26	-1	-4	-9	-23	-37	-55	-69	-60	-12	+12	+3	-6

NOVÝ MOST: Zmeny v geometrii nosného trámu – poprúdná strana

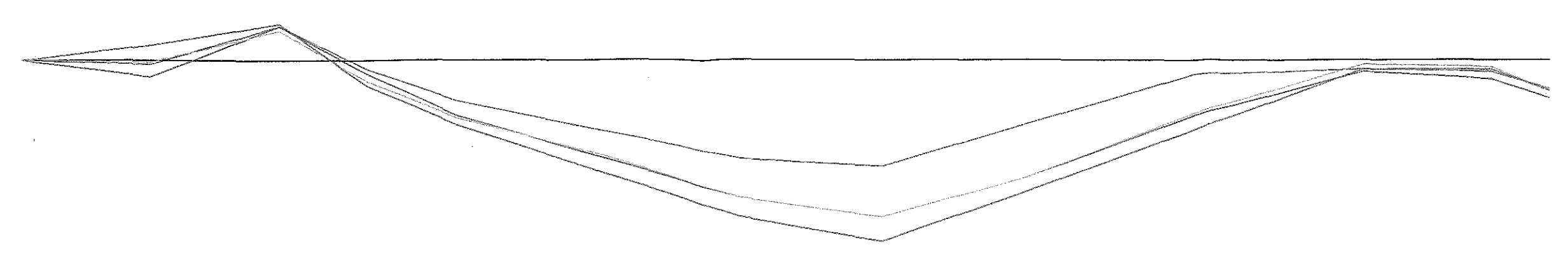
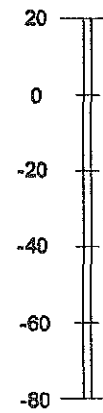
Dátum	t _k °C	Zvislé posuny [mm]											
		T3	T5	T7	T9	T11	T13	T15	T17	T19	T21	T23	T25
08/1972	+10	Základné meranie											
09/1972	+8	-7	-5	+17	+30	+49	+74	+94	+98	+57	+6	+5	+5
11/1972	+3	-3	-6	+7	+27	+53	+84	112	118	+82	-2	-7	+1
12/1973	-5	-3	-7	+3	+9	+31	+47	+70	+77	+47	-1	-7	-3
04/1974	+2	-4	-7	-3	+4	+17	+33	+49	+57	+40	+1	-3	-1
07/1975	+18	-1	-3	+1	+5	+15	+25	+39	+48	+35	-4	-14	-10
04/1976	+9	+5	-2	+4	+9	+16	+25	+36	+48	+40	+6	+8	+7
01/1979	+2	-3	+2	-14	-24	-33	-41	-43	-30	-16	-10	-9	-7
09/1982	+6	-6	-6	-8	-16	-25	-35	-38	-25	-10	-4	-1	-6
06/1985	+18	-1	-5	-10	-20	-29	-38	-41	-28	-13	-6	-8	-11
11/1985	+7	-6	-5	-7	-17	-25	-35	-39	-26	-7	+1	+3	-2
05/1986	+10	-1	-1	+1	+1	+5	+8	+16	+17	+27	+4	0	-1
11/1986	+5	-7	-4	-3	-5	-4	-4	+12	+14	+18	-2	-3	-6
06/1987	+18	+1	-18	-5	-15	-25	-36	-41	-28	-9	+3	+5	0
11/1987	+7	-8	-25	-11	-23	-35	-47	-51	-37	-15	-2	0	-3
06/1988	+17	-3	-24	-13	-23	-32	-45	-48	-28	-6	+4	+1	-3
11/1988	-3	-9	-24	-8	-19	-30	-42	-44	-32	-13	-1	+1	-6
06/1989	+12	-3	-21	-9	-21	-34	-50	-57	-45	-23	-1	+3	-3
11/1989	-3	-14	-28	-12	-22	-34	-47	-51	-37	-16	-3	-2	-7
06/1990	+13	-7	-25	-11	-24	-34	-50	-55	-42	-21	-7	-5	-11
11/1990	+4	-10	-26	-11	-22	-35	-49	-52	-38	-16	-3	-3	-9
06/1991	+20	+1	-21	-10	-21	-33	-47	-52	-37	-17	-5	.3	-10
11/1991	+4	-25	+23	-12	+7	+18	+35	+57	+75	+61	+1	-3	-5
08/1992	+20	-10	+24	-11	+4	+12	+26	+45	+65	+55	+5	+1	-1
12/1992	-2	-19	+16	-14	-24	-34	-45	-46	-30	-11	-5	-7	-13
06/1993	+13	-10	+24	-8	-20	-33	-46	-49	-33	-13	-2	-1	-8
07/1994	+20	-14	+26	-5	-4	+3	+16	+32	+49	+39	0	-1	-7
11/1994	+1	-20	+14	-16	-27	-39	-53	-56	-35	-15	-3	-3	-6
04/1996	+14	-16	+19	-12	-24	-37	-51	-55	-38	-19	-4	-4	-11
6/1997	+18	-9	+24	-7	-23	-26	-30	-32	-20	-11	-5	-5	-12
06/2001	+22	-1	+25	-10	-24	-38	-54	-60	-45	-22	-3	-2	-13
11/2002	+4	-14	+20	-10	-19	-26	-33	-34	-26	-11	-5	-9	-15
10/2003	+9	-13	+22	-8	-16	-22	-26	-20	-5	+8	-3	-8	-14
08/2004	+20	-4	+22	-12	-22	-27	-30	-27	-11	+1	-2	-5	-12

NOVÝ MOST: Zmeny v geometrii nosného trámu – poprúdna strana

Zvislé posuny [mm]													
Dátum	t _k °C	T3	T5	T7	T9	T11	T13	T15	T17	T19	T21	T23	T25
08/2005	+21	-2	+30	-1	-10	-17	-20	-16	-2	+12	+7	+5	-1
06/2006	+26	-3	+21	-13	-22	-27	-27	-25	-8	+5	-3	-4	-11
10/2007	+14	-6	+26	-7	-23	-43	-63	-72	-57	-25	+3	+4	-5
05/2008	+14	-8	+21	-12	-28	-46	-64	-73	-58	-28	-5	-3	-13
04/2009	+17	-2	+14	-4	-17	-29	-41	-44	-27	-6	-4	-5	-12
04/2010	+10	-7	+14	-6	-23	-40	-57	-65	-49	-23	-5	-8	-16
05/2011	+14	-1	+12	-9	-24	-39	-57	-65	-49	-22	-2	-3	-13
04/2012	+26	+6	+15	-11	-27	-46	-65	-75	-55	-29	-5	-4	-13



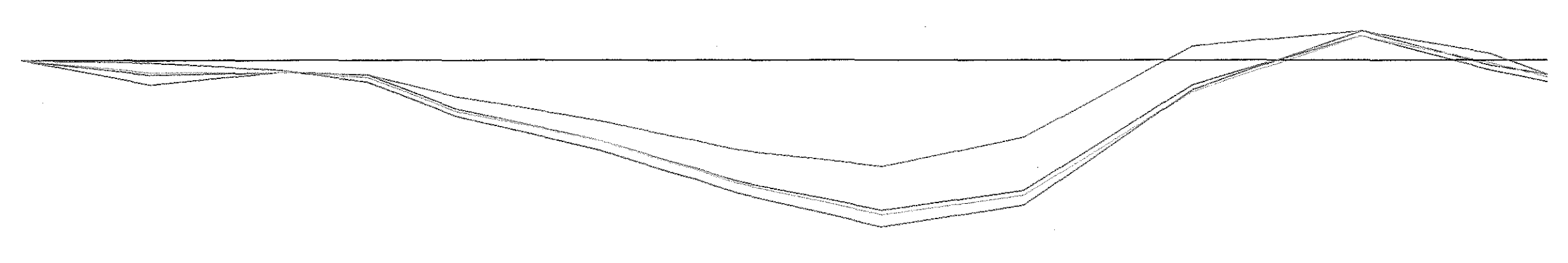
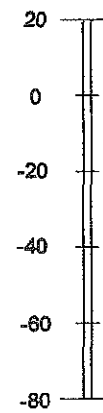
POSUN [mm]



ČÍSLO BODU



POSUN [mm]



LEGENDA:

- základné meranie - 08/1972
- - - kontrolné meranie - 04/2009
- ... kontrolné meranie - 04/2010
- . - kontrolné meranie - 05/2011
- kontrolné meranie - 04/2012

VYPRACOVAL: Ing. Peter Kyrinovič	KONTROLOVAL: prof. Ing. A. Kopáček	ZODPOVEDNÝ VEDÚCI: Ing. Peter Kyrinovič	Ing. Peter Kyrinovič Nová 536/55, 900 23 Viničné IČO: 41 026 195	
Nový most cez Dunaj v Bratislave - nosný trám			Formát:	A3
			Dátum:	04/2012
			Číslo výkresu:	NMB/2012
			Mierka:	1:1400 / 1:2
GRAFICKÉ ZNÁZORNENIE ZVISLÝCH POSUNOV				