


OBJEDNÁVATEĽ:




HLAVNÝ PROJEKTANT		<b>GEOCONSULT S.R.O.</b> MILETIČOVA 21, P.O.BOX 34, 820 05 BRATISLAVA 25		
HL. INŽ. PROJ. Ing. Marek ŠMELÍK	VED. ÚSEKU Ing. Peter ŽIAK	ČÍS.ZÁK.	1279/1154	

## DOKUMENTÁCIA NA STAVEBNÉ POVOLENIE 2141 – MOSTY A NADJAZDY

KATASTRÁLNE ÚZEMIE : Dlhá nad Váhom, Kráľová nad Váhom

202-00

STAVBA				<div><div></div><div>PROJKON, s.r.o. Beniakova 24 84105 BRATISLAVA</div></div>	
CESTA I/75 ŠAĽA-OBCHVAT					
STAVEBNÝ OBJEKT					
202-00 MOST NA C.I/75 NAD VÁHOM V KM 1,795					
PRÍLOHA				STUPEŇ	ČÍSLO ZÁKAZKY
STATICKÝ VÝPOČET - DC1				DSP	1279/1154
OBJEDNÁVATEĽ				OKRES Šaľa	
SLOVENSKÁ SPRÁVA CIEST					
HLAVNÝ INŽ. PROJ. Ing. ĽUBOŠ ROJKO, PhD.		TECH. KONTROLA Ing. JÁN SEDLAK		SÚRADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK	
ZODP. PROJ. Ing. ĽUBOŠ ROJKO, PhD.				VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv	
VYPRACOVAL Kolektív		DÁTUM 11.2012	FORMÁT A4	MIERKA -	
				ČÍSLO PRÍLOHY	SÚPRAVA
				13.1	

**Obsah**

1. Úvod.....	4
1.1. Popis konštrukcie mosta.....	4
1.2. Postup výstavby mosta .....	7
1.3. Použité programy .....	7
2. Zaťaženie .....	7
2.1. Zaťaženie – vlastná tiaž $G_0$ .....	8
2.2. Zaťaženie – mostný zvršok $G_1$ .....	8
2.3. Zaťaženie – nerovnomerné sadanie $G_{sett}$ .....	8
2.4. Zaťaženie – teplota $T$ .....	8
2.5. Zaťaženie – vietor $W$ .....	9
2.6. Zaťaženie – montážne zaťaženie $Q_{con}$ .....	9
2.7. Premenné zaťaženie od dopravy $Q$ – LM1 .....	9
2.8. Premenné zaťaženie od dopravy $Q$ – LM2 .....	11
2.9. Premenné zaťaženie od dopravy $Q$ – LM3 .....	11
2.10. Premenné zaťaženie od dopravy $Q$ – LM4.....	11
2.11. Únavová zaťažovacia schéma 3 – FLM3 .....	12
2.12. Brzdne a rozjazdové sily.....	12
2.13. Odstredivé sily.....	12
3. Kombinácie zaťažení .....	13
3.1. Návrhové kombinácie zaťažení MSU – horná stavba.....	13
3.2. Kombinácie zaťažení pre MSP – horná stavba .....	13
4. Predpätie .....	14
4.1. Predpätie – charakteristiky predpínacej výstuže .....	14
4.2. Predpätie – strata od poklzu v kotvení .....	14
4.3. Predpätie – relaxácia predpínacej výstuže.....	14
4.4. Predpätie – strata zo zmrašťovania .....	15

## **Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

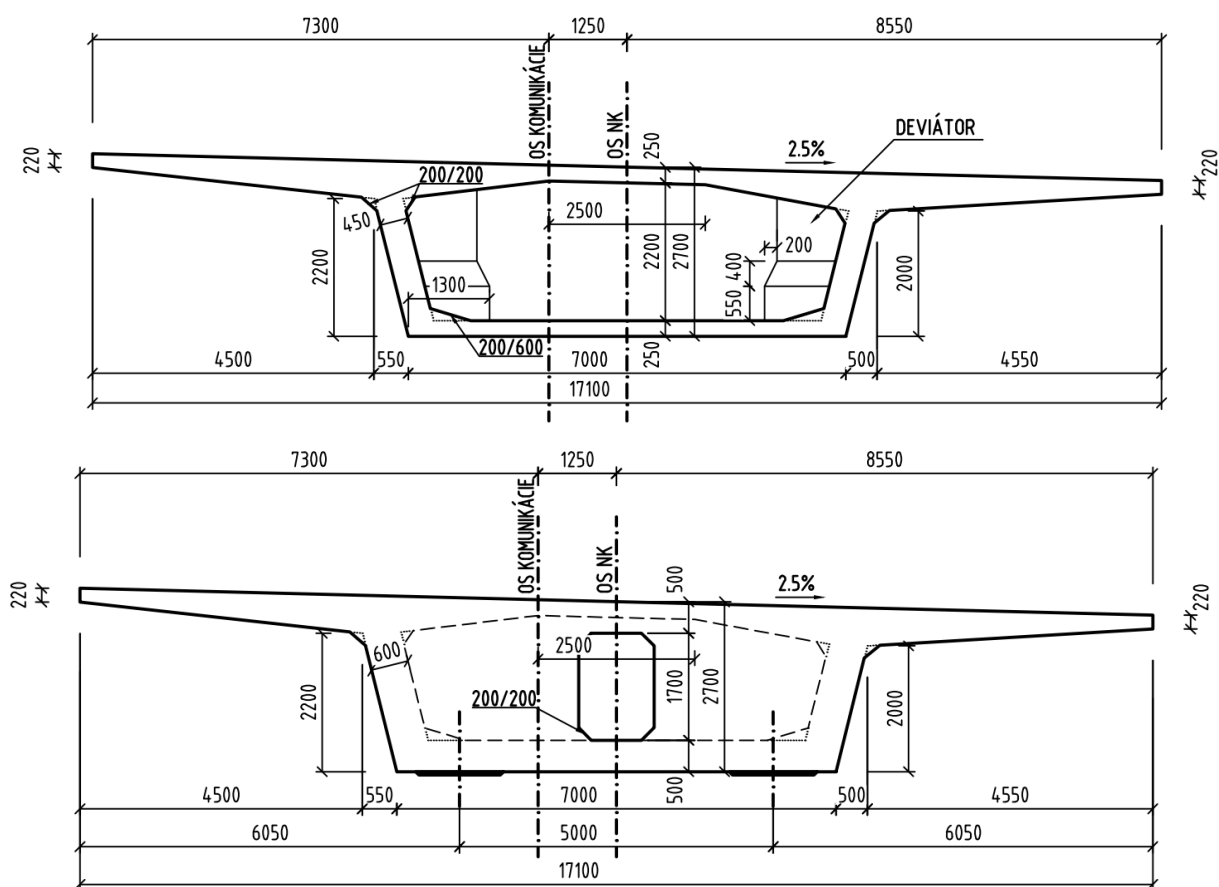
4.5.	Predpätie – strata z dotvarovania .....	15
4.6.	Krytie predpínacej výstuže.....	15
5.	Vnútorne sily – výpočtový model – horná stavba.....	16
6.	Pozdĺžny smer – kontrola napätí v betóne – dočasné návrhové situácie .....	16
7.	Pozdĺžny smer – kontrola napätí v betóne – trvalé návrhové situácie .....	23
8.	Pozdĺžny smer – overenie MSU.....	25
8.1.	Ohybová odolnosť – jednorázové porušenie .....	25
8.2.	Šmyková odolnosť .....	29
9.	Priečny smer.....	34
9.1.	Priečny smer – mostovková doska - návrh výstuže MSU.....	34
9.2.	Priečny smer – priečniky - návrh výstuže MSU .....	35
10.	Návrh ložísk .....	36
11.	Návrh mostných záverov .....	36
12.	Spodná stavba.....	36
12.1.	Prehľad reakcií v ložiskách.....	36
12.2.	Návrh drieku piliera č.13 – MSU .....	38
12.3.	Prehľad reakcií – základové škáry.....	40
12.4.	Návrh zakladania .....	42
13.	Použitá literatúra .....	43
14.	Grafické prílohy .....	44

## 1. Úvod

Predmetom statického výpočtu je návrh mostného objektu, ktorý rieši premostenie inundácie a koryta inundačného pásma rieky Váh.

### 1.1. Popis konštrukcie mosta

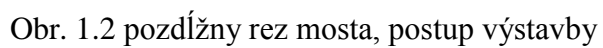
Navrhnutá je pätnásťpolová monolitická predpätá komôrková konštrukcia výšky 2,7 – 5,5m, zložená z dvoch dilatčných celkov. Predmetom tohto výpočtu je dilatačný celok 1 (DC1). Tento celok tvorí deväťpolová monolitická predpätá komôrková konštrukcia premennej výšky 2,7-5,5m s rozpätiami polí  $32+46,5+46,5+60+100+60+46,5+46,5+32=470\text{m}$ . Nosná konštrukcia hornej stavby mosta je navrhnutá z betónu triedy C55/67- XC4, XD1, XF2 (SK) - Cl 0,20 - Dmax16-S3, predopnutá dodatočne predpätými jednotkami  $\phi\text{LS } 15,7-1860\text{MPa}$ , betonárska výstuž bude použitá výstuž triedy B500(B). Monolitická konštrukcia bude budovaná letmou betonážou (hlavné mostné pole dl. 100m – 2 vahdalá), neskôr postupne po poliach na pevnej podpernej skruži.



## 202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



## 202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



## 1.2.Postup výstavby mosta

Vzhľadom na charakter premost'ovaného územia bola zvolená letmá betonáž v kombinácii s postupnou betonážou po poliach (s prečnievajúcou konzolou) na pevnej skruži. Postup výstavby je znázornený na predošlom obrázku. Pre časovú analýzu bol uvažovaný nasledovný časový harmonogram:

- Etapa 1 – súbežná betonáž vahadiel nad podperami 5 a 6  
t=0-189dní, predpínanie t=14-203dní
- Etapa 2 – betonáž t=210dní, predpínanie t=224dní
- Etapa 3 – betonáž t=231dní, predpínanie t=245dní
- Etapa 4 – betonáž t=252dní, predpínanie t=266dní
- Etapa 5 – betonáž t=273dní, predpínanie t=287dní
- Etapa 6 – betonáž t=294dní, predpínanie t=308dní
- Etapa 7 – betonáž t=315dní, predpínanie t=329dní
- Etapa 8 – betonáž t=336dní, predpínanie t=350dní
- Etapa 9 – betonáž t=357dní, predpínanie t=371dní
- Etapa 10 – betonáž t=378dní, predpínanie t=392dní
- Predpínanie voľných káblov t=410dní
- Fixovanie ložiska na podpera 6 (v pozdĺžnom smere) t=420dní
- Osadenie mostného zvršku t=450dní
- Prvá prevádzková fáza t=480dní
- Koniec životnosti t=36500dní

## 1.3.Použité programy

Pre výpočet vnútorných síl bol použitý programový balík STRAP 2011, na výpočty týkajúce sa predpätia bol použitý modul Postten systému Strap 2011. Výstupy boli spracované v programe MS Excel, v ktorom boli spracované aj pomocné výpočty.

## 2. Zat'azenie

Zat'azenie bolo uvažované v zmysle STN EN 1991-1-1, STN EN 1997, STN EN 1991-1-4, STN EN 1991-1-5, STN EN 1991-1-6

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### **2.1.Zat'azenie – vlastná tiaž $G_0$**

Vlastná tiaž betónových konštrukcií je uvažovaná s objemovou tiažou betónu: 25,0 kN/m<sup>3</sup>.

- Prierez v poli  $A_{c1} = 9,85 \text{ m}^2$ ,  $g_{0k} = 9,85 \cdot 25,0 = 246,25 \text{ kN/m}$
- Koncový priečnik  $A_{c2} = 22,22 \text{ m}^2$ ,  $g_{0k} = 22,22 \cdot 25,0 = 555,50 \text{ kN/m}$
- Medzil'ahlý priečnik  $A_{c3} = 21,98 \text{ m}^2$ ,  $g_{0k} = 21,98 \cdot 25,0 = 549,50 \text{ kN/m}$
- Medzil'ahlý priečnik (podpera 5 a 6)  $A_{c4} = 39,26 \text{ m}^2$ ,  $g_{0k} = 39,26 \cdot 25,0 = 981,50 \text{ kN/m}$

### **2.2.Zat'azenie – mostný zvršok $G_1$**

- Tiaž vozovky - komunikácia  $g_{11k,\text{sup}} = 0,09 \cdot 1,4 \cdot 24,0 = 3,024 \text{ kN/m}^2$
- Tiaž vozovky - komunikácia  $g_{11k,\text{inf}} = 0,09 \cdot 0,8 \cdot 24,0 = 1,728 \text{ kN/m}^2$
- Tiaž rímsy – ľavá strana  $g_{13k} = 0,25 \cdot 25,0 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
- Tiaž ľavej protihlukovej steny  $g_{14k} = 3,0 \text{ kN/m}$
- Tiaž ľavého zvodidla  $g_{15k} = 1,0 \text{ kN/m}$
- Tiaž pravého zvodidla  $g_{16k} = 1,0 \text{ kN/m}$
- Tiaž pravej protihlukovej steny  $g_{17k} = 3,0 \text{ kN/m}$
- Tiaž zábradlia  $g_{18k} = 0,5 \text{ kN/m}$
- Tiaž žľabu  $g_{19k} = 1,0 \text{ kN/m}$

### **2.3.Zat'azenie – nerovnomerné sadanie $G_{\text{sett}}$**

Nerovnomerné sadnutie podpier bolo uvažované hodnotou  $\Delta d_{\text{sett}}=10\text{mm}$ .

### **2.4.Zat'azenie – teplota $T$**

Súčiniteľ teplotnej rozťažnosti  $\alpha = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$

Teplotný spád – štádium výstavby:

$$\Delta T_{M,\text{heat}}=8^\circ\text{C}; \Delta T_{M,\text{cool}}=5,5^\circ\text{C}$$

Teplotný spád – počas životnosti:

$$\Delta T_{M,\text{heat}}=7^\circ\text{C}; \Delta T_{M,\text{cool}}=5^\circ\text{C}$$

Hodnoty spádu boli vypočítané na základe typu konštrukcie (betónový nosník) a hrúbky vozovky ( $k_{\text{sur}}=0,7$ ).

Osová zmena teploty – ohriatie (rozťahnutie):

$$\Delta T_{N,\text{exp}}=T_0 - T_{e,\text{min}} = 10 + 27 = 37^\circ\text{C}$$



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

Osová zmena teploty – ochladenie (stiahnutie):

$$\Delta T_{N,con} = T_{e,max} - T_0 = 43 - 10 = 33^\circ\text{C}$$

### **2.5.Zat'azenie – vietor W**

Parametre priecneho rezu:

$$d_{tot} := 2.88\text{m} + 0.26\text{m} + 3\text{m} = 6.14\text{m}$$

$$b := 17.8\text{m}$$

Hustota vzduchu:  $\rho := 1.25\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Zakladna rychlost vetra:  $v_{b0} := 26\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

Rychlost vetra:  $c_{dir} := 1.0$   
 $c_{season} := 1.0$

$$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0} = 26\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$c_e := 2.9$  (typ terenu I.  $z_{max} := 12\text{m}$   $c_0(z) := 1$ )

$$c_{fx} := \frac{1.4}{(5 - 0.5)} \cdot \left( 5 - \frac{b}{d_{tot}} \right) + 1 = 1.654$$

$$C := c_e \cdot c_{fx} = 4.796$$

Zatazenie vetrom - priecne:  $f_{wk} := 0.5 \cdot C \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot d_{tot} = 12.44\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$

Pozdĺžny vietor bol uvačovaný hodnotou 25% z priecneho.

### **2.6.Zat'azenie – montážne zat'azenie $Q_{con}$**

Montážne zat'azenie bolo uvažované hodnotou  $q_{con}=1,0\text{kN/m}^2$ .

### **2.7.Premenné zat'azenie od dopravy $Q$ – LM1**

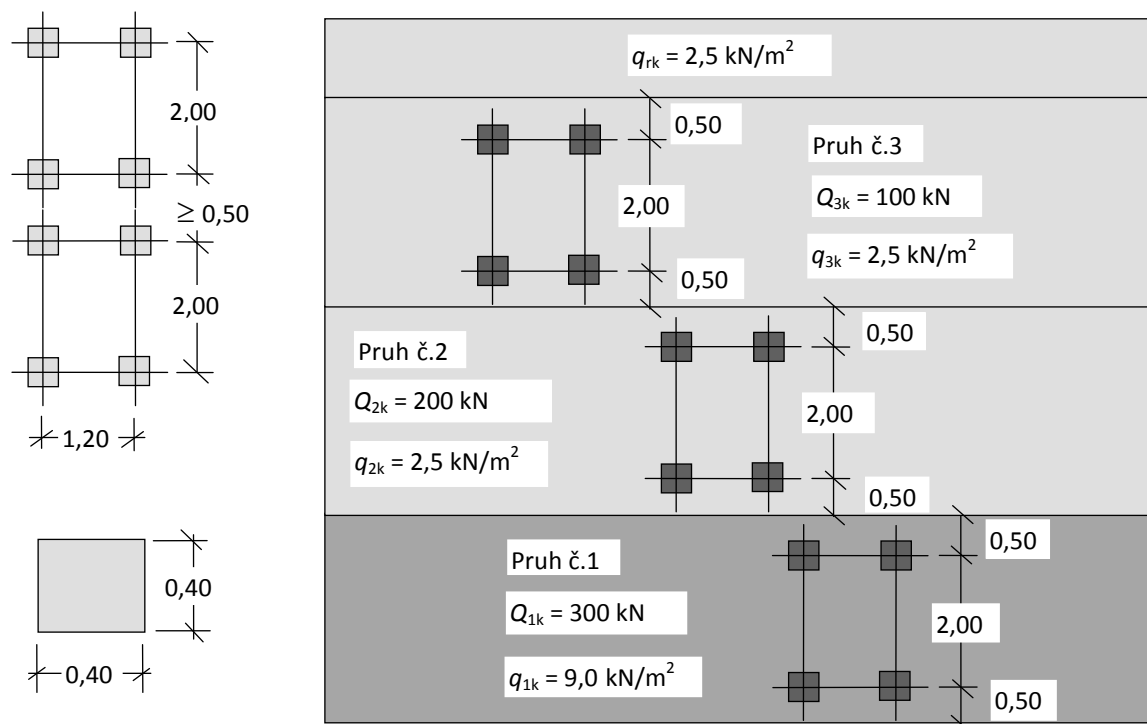
Hlavný zvislý zaťažovací systém mostov predstavuje zaťažovacia schéma 1 (LM1), ktorá sa používa pre celkové aj lokálne posúdenia (obr.2.1).

Táto schéma sa skladá z dvoch častí. Prvú časť tvorí dvojnápravové sústredené zaťaženie (TS), kde každá náprava ma tiaž  $\alpha_Q \cdot Q_k$ . Nápravu tvoria dve identické kolesá s roznášajúcou plochou 0,40 m x 0,40 m. Druhá časť zaťaženia pozostáva z rovnomerného plošného zaťaženia UDL s intenzitou  $\alpha_Q \cdot q_k$  kde  $Q_k$ , a  $q_k$  sú charakteristické hodnoty zaťaženia v ktorých sú zahrnuté aj dynamickej účinky, pozri tab.2.1.

Pohyblivé zaťaženie umiestňujeme do myslených pásov max. šírky 3 m, pričom v rámci pásu sa môže pohybovať len jeden TS a jedno UDL.

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



Obr.2.1 Usporiadanie zaťaženia zaťažovacia schéma LM1

Intenzita zaťaženia TS a UDL sa mení v závislosti od číselného označenia „i“ mysleného pásu a má veľkosť  $\alpha_{Qi} Q_{ik}$ , resp.  $\alpha_{qi} q_{ik}$ . Hodnoty  $Q_{ik}$  a  $q_{ik}$  sú uvedené v tab.2.

Hodnota redukčných súčiniteľov  $\alpha_{Qi}$  a  $\alpha_{qi}$  bola uvažovaná v zmysle Národnej prílohy SR STN EN 1991-2/NA,  $\alpha_{Qi} = 0,9$  a  $\alpha_{q1} = 0,9$  a  $\alpha_{qi} = 1,0$  pre  $i \geq 2$ .

Umiestnenie	TS [kN]		UDL [kN/m <sup>2</sup> ]	
	$Q_{ik}$	$\alpha_{Qi} Q_{ik}$	$q_{ik}$	$\alpha_{qi} q_{ik}$
Zaťažovací pás č.1	300	<b>270</b>	9,0	<b>8,1</b>
Zaťažovací pás č.2	200	<b>180</b>	2,5	<b>2,5</b>
Zaťažovací pás č.3	100	<b>90</b>	2,5	<b>2,5</b>
Ostatne pásy	0	0	2,5	<b>2,5</b>
Zostatková plocha	0	0	2,5	<b>2,5</b>

Tab.2.1 – Základné hodnoty zaťaženia

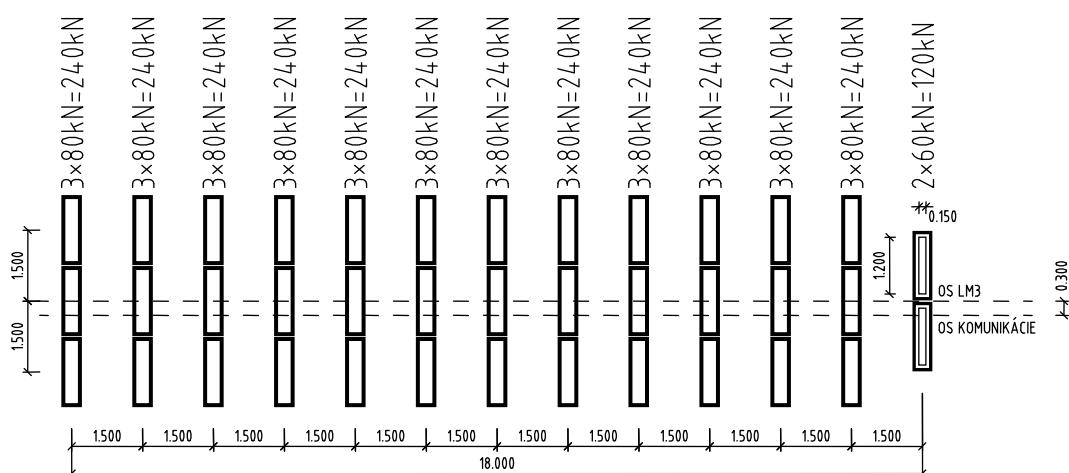
**2.8.Premenné zaťaženie od dopravy Q – LM2**

Zaťaženie sa používa na lokálne posúdenia. Model tvorí jednonápravové zaťaženie  $\alpha_{Q1} Q_{ak}$  s tiažou  $Q_{ak} = 400 \text{ kN}$ , ktoré zahŕňa aj dynamické účinky.

**2.9.Premenné zaťaženie od dopravy Q – LM3**

LM3 je zoskupením nápravových zaťažení, ktoré modelujú zvláštne vozidlá, ktoré sa môžu pohybovať na povolených trasách cestných komunikácií vyhradených pre ťažký náklad.

Schéma LM3 je znázornená na obr.2.2:



Obr.2.2 Usporiadanie zaťaženia zaťažovacia schéma LM3

**2.10. Premenné zaťaženie od dopravy Q – LM4**

Účinky pohybu davu ľudí na vozovke a na chodníkoch sa modelujú zaťažovacou schémou 4 (LM4). Na vozovke sa uvažuje toto zaťaženie ako rovnomerné spojité s intenzitou  $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$  pri rozpätí zaťažovaného poľa  $L_{sj} \leq 10 \text{ m}$ . Pri väčšom rozpätí môžeme uvažovať redukovanú hodnotu v tvare:

$$2,5 \text{ kN/m}^2 \leq q_{fk} = 2,0 + \frac{120}{L_{sj} + 30} \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$$

Pokiaľ zaťaženie predpokladáme len na chodníkoch cestných mostov, pre všetky rozpätia môžeme uvažovať jednu hodnotu  $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$ , alebo v kombinácii s pohyblivým zaťažením redukovanú hodnotu  $q_{fk} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ .

## 202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

Schému tvoria dva dvojnápravové sústredené zaťaženia s tiažou každej nápravy 120 kN. Nápravy pozostávajú z dvoch identických kolies s kontaktnou plochou 0,4 m x 0,4 m (obr.5). Pri výpočte vnútorných síl bola kontaktná plocha zväčšená z dôvodu roznosu zaťaženia na 0,58 m x 0,58 m.



Účinok brzdných síl bol uvažovaný nasledovne:

$$Q_{lk}=0,6.\alpha_{Q1}.2.Q_{lk}+0,1.\alpha_{q1}.w_1.L=0,6.0,9.2.300+0,1.0,9.9,0.3,0.219,5\approx 900\text{kN}$$

Vzhľadom na smerové vedenie, kedy  $R > 1500\text{m}$ , neboli odstredivé sily uvažované.

**3. Kombinácie zat'azení**

Kombinácie zat'azení boli definované v zmysle normy [1], príloha A2.

**3.1.Návrhové kombinácie zat'azení MSU – horná stavba**

Pre medzné stavy únosnosti (MSU) týkajúce sa mechanickej odolnosti z hľadiska jednorazového porušenia sú definované nasledovné parciálne súčinitele spoľahlivosti  $\gamma$  pre cestné mosty.

Stále zat'azenia G:  $\gamma_G = 1,35$

Zat'azenia od dopravy Q:  $\gamma_Q = 1,35$

Návrhová hodnota účinku zat'azenia:

$$E_d = \gamma_G(E_{g0k}(t) + E_{g1,k}) + 1,20.E_{g,sett} + \gamma_P.E_p(t) + \gamma_Q(E_{TS,k} + E_{udl,k} + E_{ch,k})$$

$$E_d = \gamma_G(E_{g0k}(t) + E_{g1,k}) + 1,20.E_{g,sett} + \gamma_P.E_p(t) + \gamma_Q(E_{LM3,k} + E_{ch,k})$$

kde:  $E_{g0k}$  je účinok vlastnej tiaže (napr. ohybový moment, šmyková sila)

$E_{g1,k}$  - účinok tiaže zvršku

$E_{g,sett}$  - účinok nerovnomerného sadnutia podpier

$E_p$  - účinok predpätia ( $\gamma_P=1,0(1,2)$ )

$E_{TS,k}$  - účinok pohyblivého dvojnápravového zat'azenia

$E_{udl,k}$  - účinok pohyblivého rovnomerného zat'azenia

$E_{LM3,k}$  - účinok pohyblivého zat'azenia – LM3

**3.2.Kombinácie zat'azení pre MSP – horná stavba**

Pre medzné stavy používateľnosti (SLS) definujeme nasledovné kombinácie zat'azení:

Montážne štádiá:

**Kvázi - stála kombinácia:**  $E_{qp} = E_{g0k} + E_{pk}(t) + Q_{con} + 0,5 \cdot T_M$

**Charakteristická kombinácia:**  $E_k = E_{g0k} + E_{pk}(t) + Q_{con} + T_M$

Štádium užívania:

**Charakteristická kombinácia:**

$$E_k = E_{g0k}(t) + E_{g1,k} + E_{g,sett} + E_{pk}(t) + E_{TS,k} + E_{udl,k} + E_{ch,k} + \psi_{0T} \cdot E_{Tk}$$

**Častá kombinácia:**

$$E_k = E_{g0k}(t) + E_{g1,k} + E_{g,sett} + E_{pk}(t) + \psi_{1TS} \cdot E_{TS,k} + \psi_{1UDL} \cdot E_{udl,k} + E_{ch,k} + \psi_{2T} \cdot E_{Tk}$$

**Kvázi - stála kombinácia:**  $E_{qp} = E_{g0k}(t) + E_{g1,k} + E_{pk}(t)$

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

kde:  $E_{pk,sup}$  - horná charakteristická hodnota účinku predpätia,  $r_{k,sup}=1,1$  (dodatočne predpäté káble)

$E_{pk,inf}$  - dolná charakteristická hodnota účinku predpätia,  $r_{k,inf}=0,90$  (dodatočne predpäté káble).

## **4. Predpätie**

Nosníky budú predopnuté predpínacími lanami  $\phi Ls15,7$  mm/1860 MPa s prierezovou plochou lana  $1,5\text{cm}^2$ . Laná budú predpínané na hodnotu 1450MPa.

### **4.1.Predpätie – charakteristiky predpínacej výstuže**

- Charakteristická pevnosť lana  $f_{pk} = 1860$  MPa
- Dohodnutá medza klzu pri 0,1 % trvalej deformácii:  $f_{p0.1,k} = 1640$  MPa
- Návrhová hodnota pevnosti výstuže  $f_{pd} = f_{p0.1,k} / \gamma_s = 1640 / 1,15 = 1426$  MPa
- Modul pružnosti predpínacej výstuže  $E_p = 195$  GPa
- Maximálne napätie pri predpínaní  $\sigma_{p,max} = \min(0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0.1,k}) = 1476$  MPa
- Uvažovaná hodnota  $\sigma_{p,max} = 1450$  MPa
- Maximálne napätie po vnesení predpätia  $\sigma_{pm0} = \min(0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p0.1,k}) = 1394$  MPa
- Horná hodnota predpínacieho napätia  $\sigma_{pk,sup} = r_{sup} \sigma_{pm0}$
- Dolná hodnota predpínacieho napätia  $\sigma_{pk,inf} = r_{inf} \sigma_{pm}(t)$ , kde  $\sigma_{pm}(t)$  je stredná hodnota predpínacieho napätia v čase  $t$  po prebehnutí strát predpätia.
- Súčiniteľ trenia v káblovom kanáliku – dodatočne predpäté káble  $\mu=0,17$
- Súčiniteľ trenia v káblovom kanáliku – dodatočne predpäté voľné káble  $\mu=0,13$
- Neprojektovaná uhlová výchylka – dodatočne predpäté káble  $k=0,01$  rad/m
- Neprojektovaná uhlová výchylka – dodatočne predpäté voľné káble  $k=0$  rad/m

### **4.2.Predpätie – strata od poklzu v kotvení**

Strata poklzmom v kotve bola vo výpočte zohľadnená zavedením poklzu  $u_p=4\text{mm}$ .

### **4.3.Predpätie – relaxácia predpínacej výstuže**

Relaxácia predpínacej výstuže bola uvažovaná na základe modelu popísaného v STN EN 1991-1-1. Boli použité jednotky s nízkou relaxáciou.

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### **4.4.Predpätie – strata zo zmrašťovania**

Zmrašťovanie od vysychania  $\varepsilon_{cd}(t, t_s)$  bolo uvažované s použitím modelu na predikciu zmrašťovania z vysychania, ktorý je definovaný v prílohe B normy [4]. Autogénne zmrašťovanie bolo uvažované podľa vzorca  $\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \cdot 2,5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$ . Výsledné zmrašťovanie:  $\varepsilon_{cs}(t, t_s) = \varepsilon_{cd}(t, t_s) + \varepsilon_{ca}(t)$ .

### **4.5.Predpätie – strata z dotvarovania**

Súčiniteľ dotvarovania  $\varphi(t, t_0)$  bol vypočítaný s použitím modelu na predikciu dotvarovania, ktorý je definovaný v prílohe B normy [4].

Pri výpočte súčiniteľov dotvarovania a pomerného pretvorenia od zmrašťovania nosníkov boli uvažované nasledovné parametre:

Betón: C55/67  $f_{cm} = 63$  MPa

Cement: CEM42,5 N (normálne tuhnúci cement)

Relatívna vlhkosť prostredia  $RH = 70\%$

### **4.6.Krytie predpínacej výstuže**

Minimálna hodnota z hľadiska súdržnosti:

- Priemer káblového kanálika pre 15-lanový kábel  $\phi_{duct} = 90\text{mm} \Rightarrow c_{min,b}=80\text{mm}$

Minimálna hodnota krytia z hľadiska trvanlivosti:

- Návrhová životnosť 100 rokov – konštrukčná trieda S6.
- Pre triedu prostredia XD1 a kvalitu betónu C55/65 je možné konštrukčnú triedu znížiť o 1 stupeň na S5.

Min. hodnota krytia predpínacej výstuže z hľadiska trvanlivosti podľa [4] je  $c_{min,dur} = 50$  mm.

Krytie kanálikov:  $c_{min} = \max \{ c_{min,b}, c_{min,dur}, 10\text{mm} \} = 80\text{mm}$

Hodnota tolerančného zväčšenia sa uvažuje hodnotou  $\Delta c_{dev} = 10\text{mm}$

**Minimálne krytie kanálikov**  $= c_{min} + \Delta c_{dev} = 90\text{mm}$

**5. Vnútorne sily – výpočtový model – horná stavba**

Vnútorne sily boli počítané v systéme Strap 2011 na prútovom modeli (pozdĺžny smer – prút, v priečnom smere boli do pozdĺžneho nosníka votknuté prúty s tuhosťou hornej dosky, na tieto bolo ukladané zaťaženie – zohľadnenie krútenia a pod.), pre návrh výstuže komôrky v priečnom smere bol zostrojený model doskovo-stenový. Pre výpočet vnútorných síl od predpínacej výstuže bol použitý prútový model, bol použitý modul Postten systému Strap 2011. V grafickej prílohe sa nachádzajú nasledovné výsledky výpočtového modelu:

Pozdĺžny smer:

- vnútorne sily na prútovom modeli od vlastnej tiaže počas jednotlivých fáz výstavby, na celej konštrukcii, na nefázovanej sústave,
- vnútorne sily na prútovom modeli od predpätia počas jednotlivých fáz výstavby, na celej konštrukcii, na nefázovanej sústave (vo vyšetrovaných časoch),
- vnútorne sily na prútovom modeli od mostného zvršku,
- vnútorne sily na prútovom modeli od nerovnomerného sadnutia podpier,
- vnútorne sily na prútovom modeli od účinkov teploty počas jednotlivých fáz výstavby,
- vnútorne sily na prútovom modeli od účinkov teploty na celej konštrukcii,
- vnútorne sily na prútovom modeli od účinkov montážneho zaťaženia počas jednotlivých fáz výstavby,
- vnútorne sily na prútovom modeli spôsobené zaťažením LM1, LM3

Priečny smer – horná doska:

- vnútorne sily - horná doska,

Priečny smer – priečniky:

- potrebné plochy betonárskej výstuže - priečnik.

**6. Pozdĺžny smer – kontrola napätí v betóne – dočasné návrhové situácie**

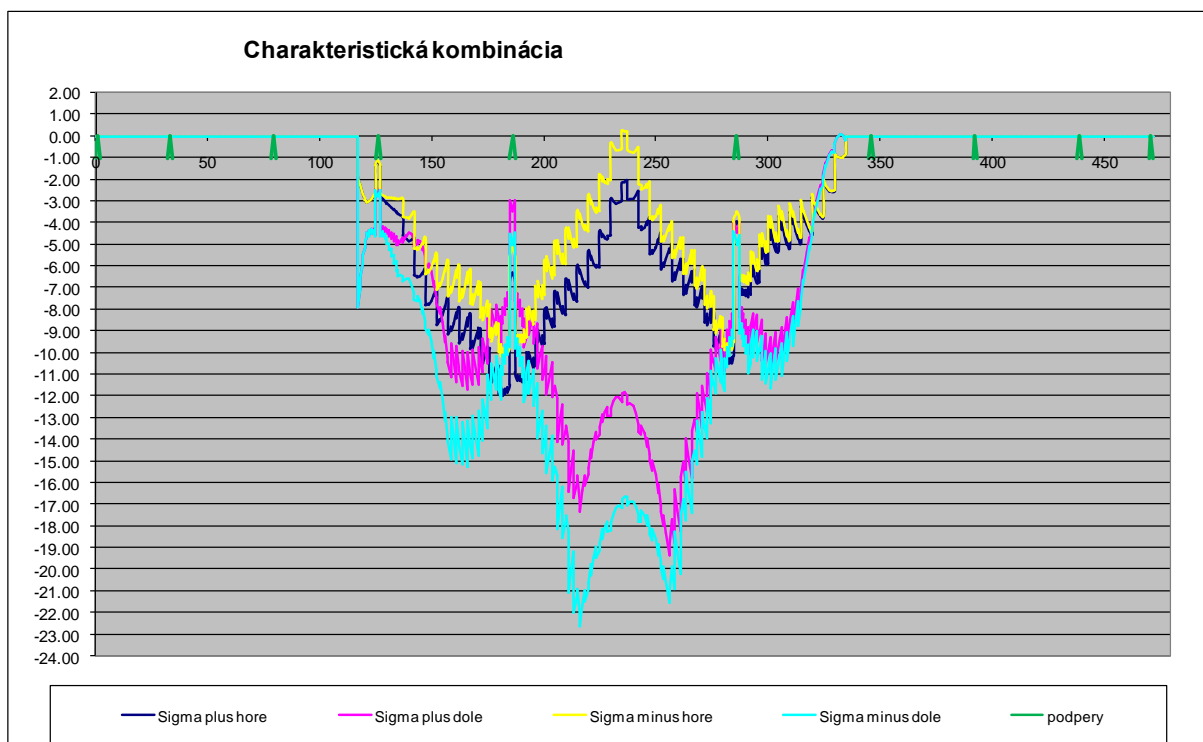
V štádiu predpínania sa požaduje aby maximálne tlakové napätia v betóne  $\sigma_{c,max} \leq 0,6 \cdot f_{ck}(t)$  (charakteristická kombinácia). Maximálne ťahové napätia v krajných vláknoch nesmú prekročiť hodnotu pevnosti betónu v ťahu  $\sigma_{ct,max} < 0,7 \cdot f_{ctm}(t)$  (charakteristická kombinácia). Pri kvázi-stálej kombinácii zaťaženia nesmie dôjsť k dekompresii. V nasledovných grafoch sú znázornené napätia počas jednotlivých štádií výstavby:



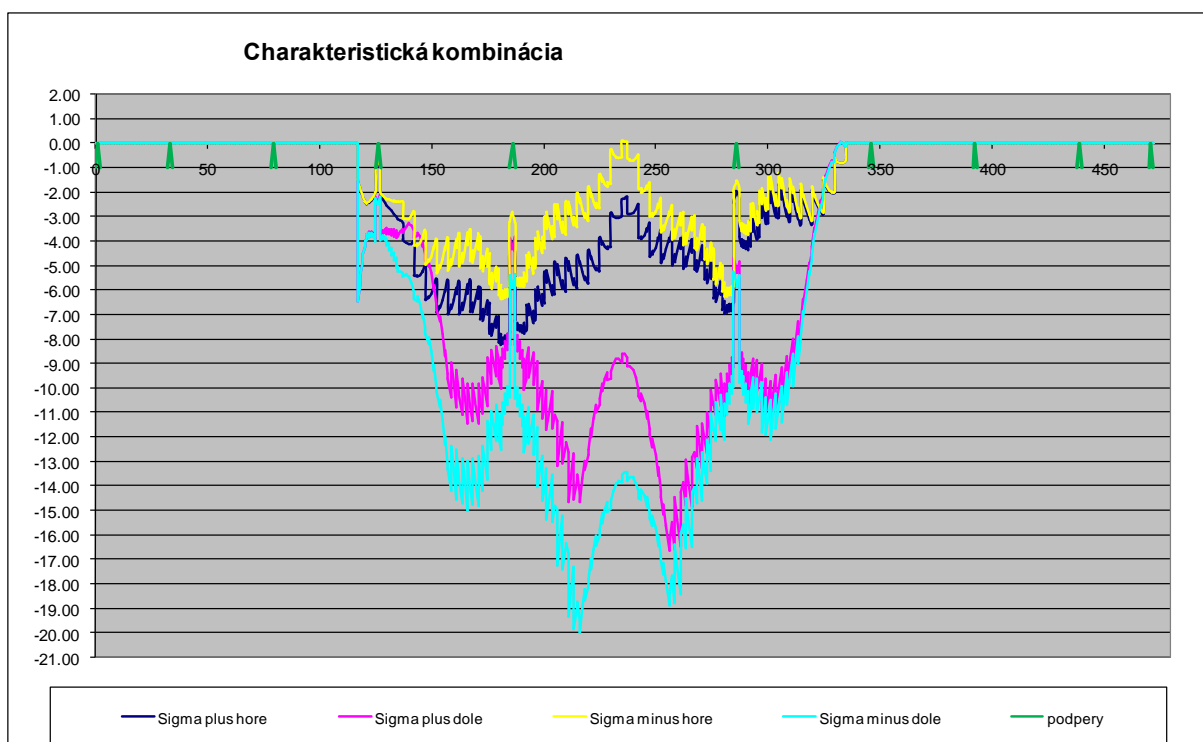
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Etapa 3,  $t=245$  dní – Charakteristická kombinácia,  $r_{pk}=1,1$



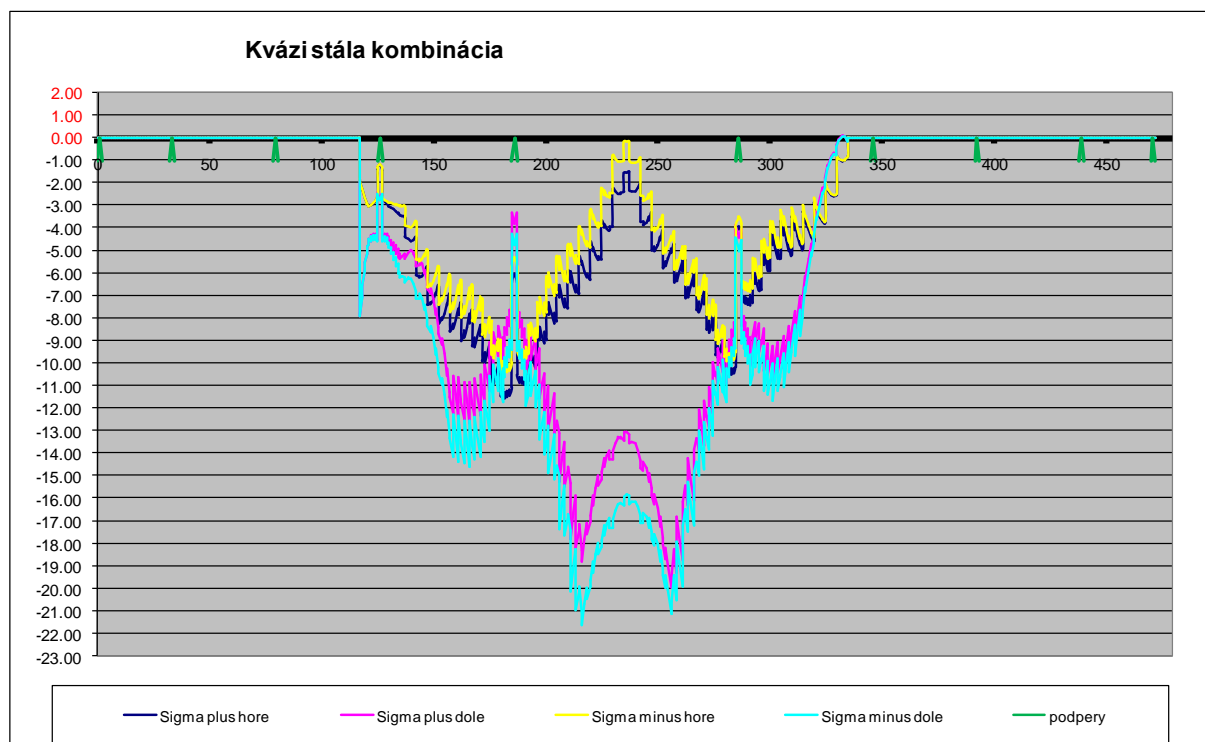
- Etapa 3,  $t=245$  dní – Charakteristická kombinácia,  $r_{pk}=0,9$



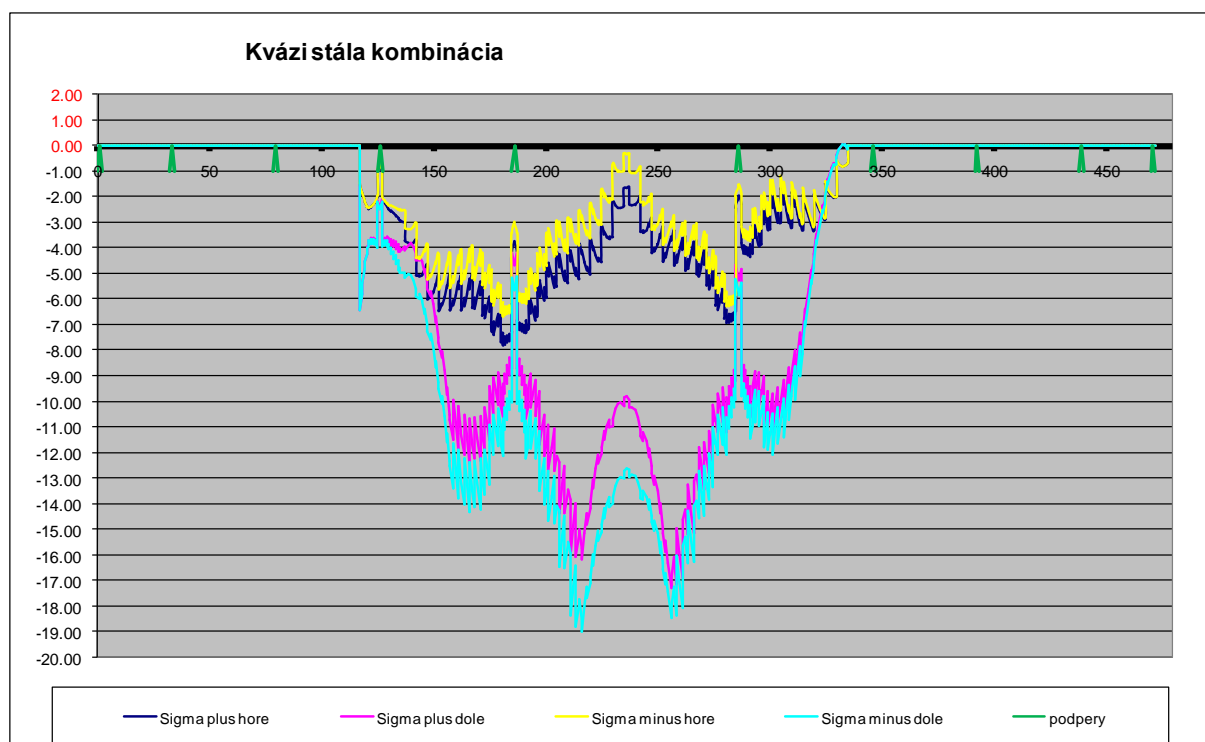
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Etapa 3,  $t=245$ dní – Kvázi-stála kombinácia,  $r_{pk}=1,1$



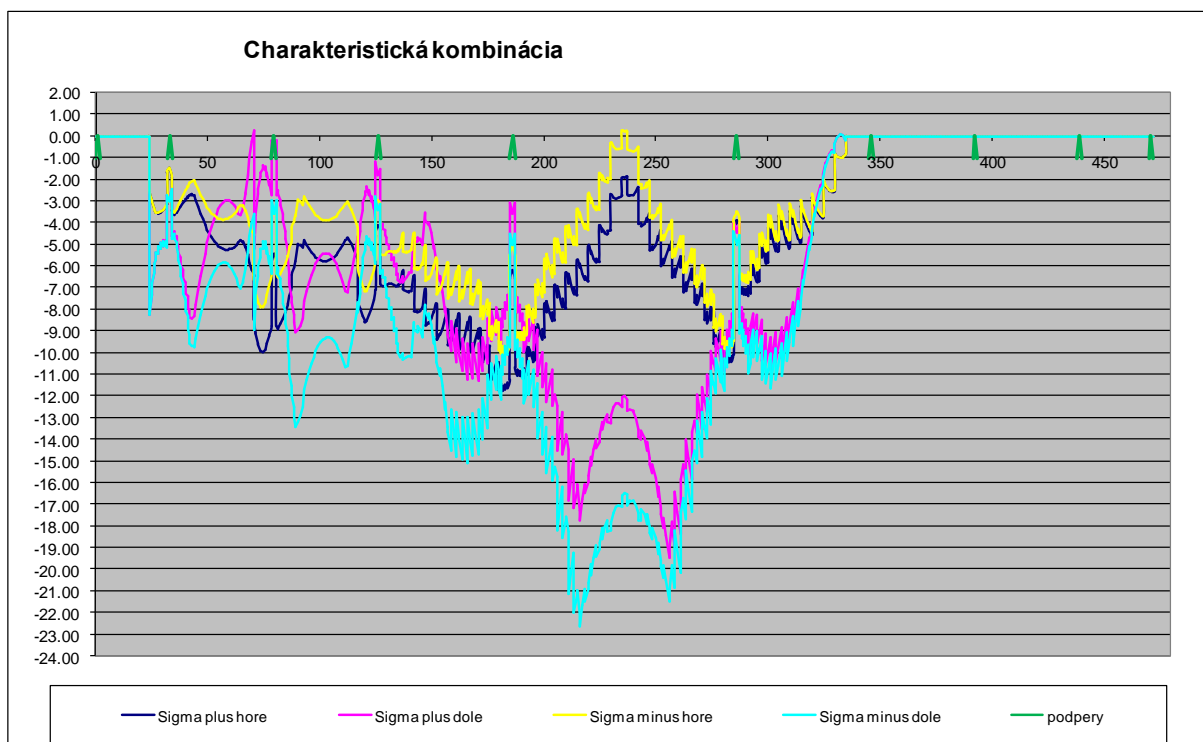
- Etapa 3,  $t=245$ dní – Kvázi-stála kombinácia,  $r_{pk}=0,9$



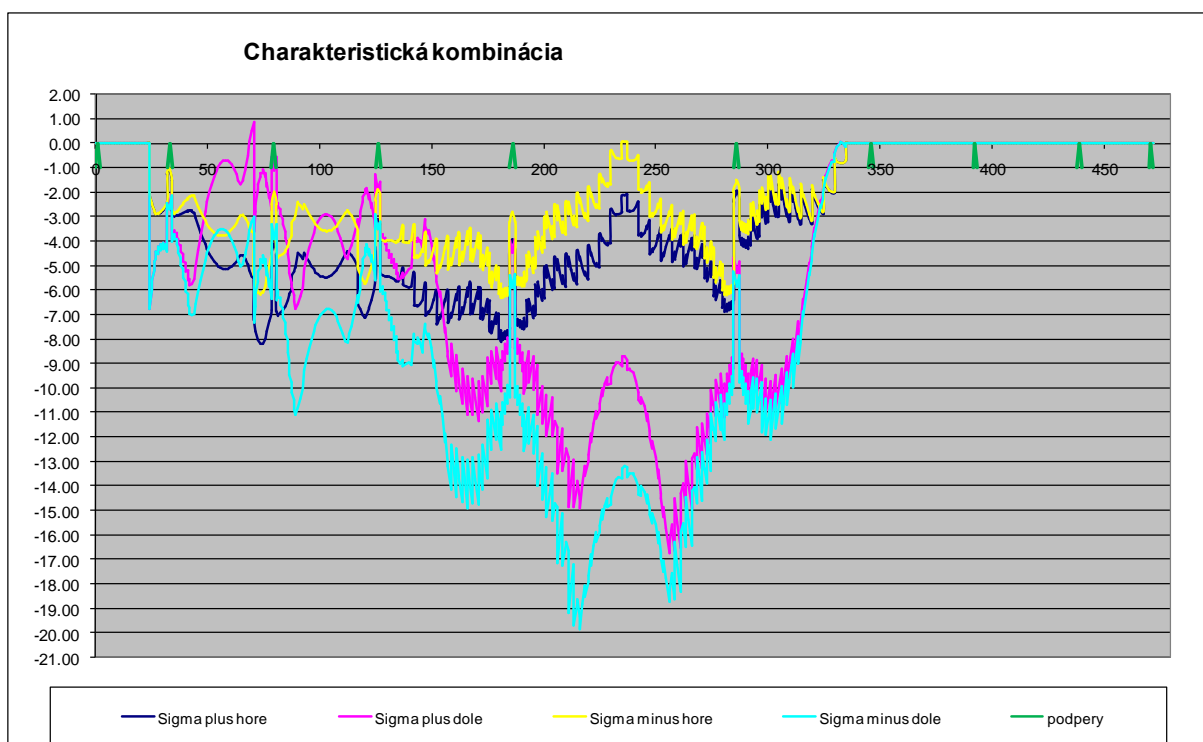
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Etapa 5,  $t=287$ dní – Charakteristická kombinácia,  $r_{pk}=1,1$



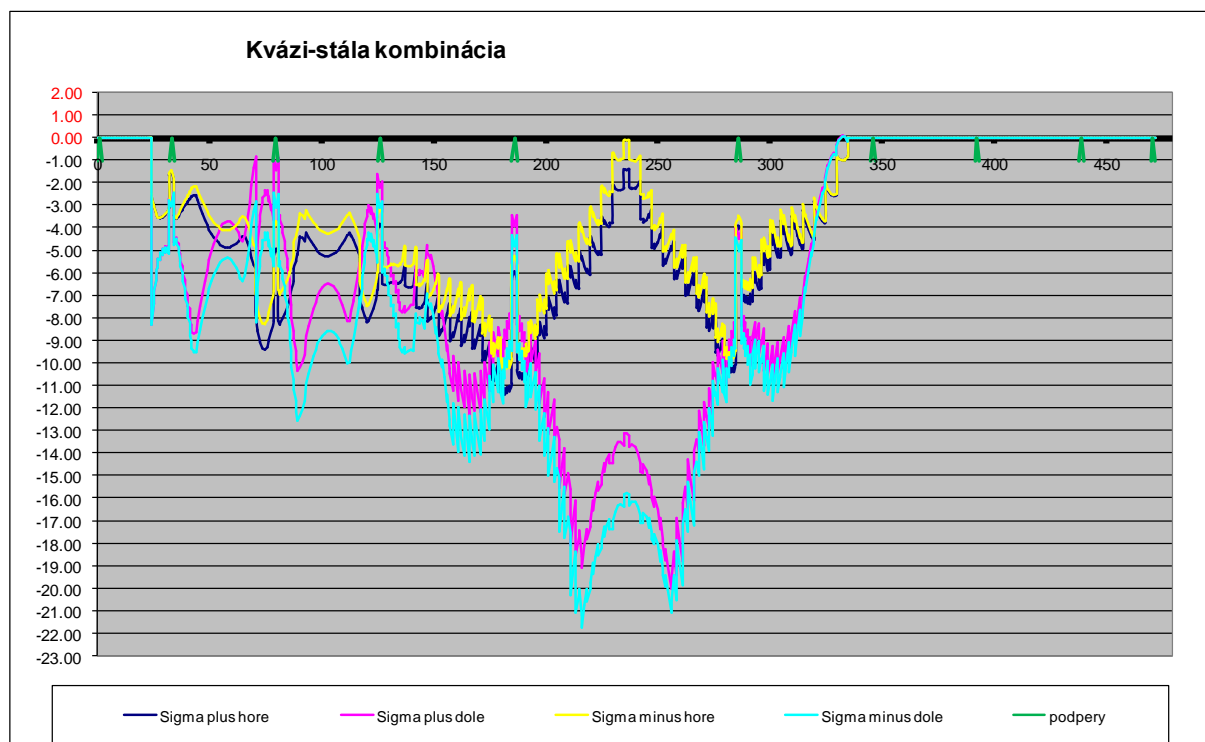
- Etapa 5,  $t=287$ dní – Charakteristická kombinácia,  $r_{pk}=0,9$



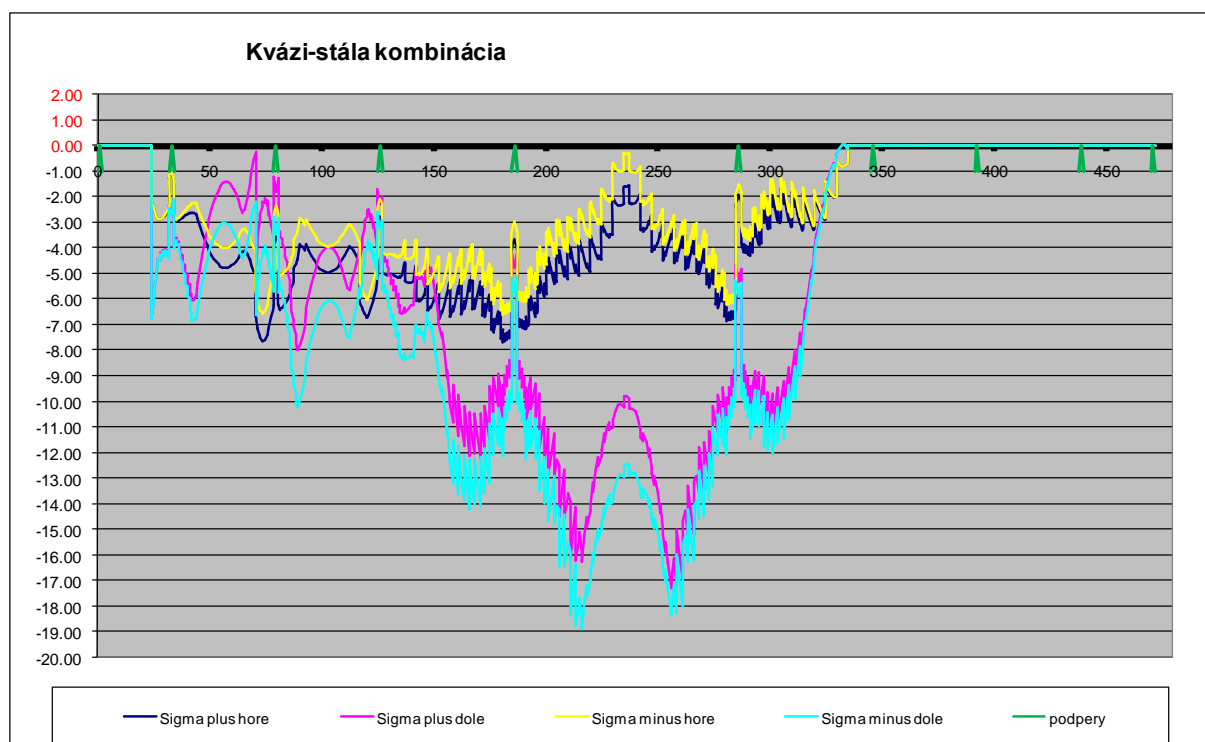
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Etapa 5,  $t=287$ dní – Kvázi-stála kombinácia,  $r_{pk}=1,1$



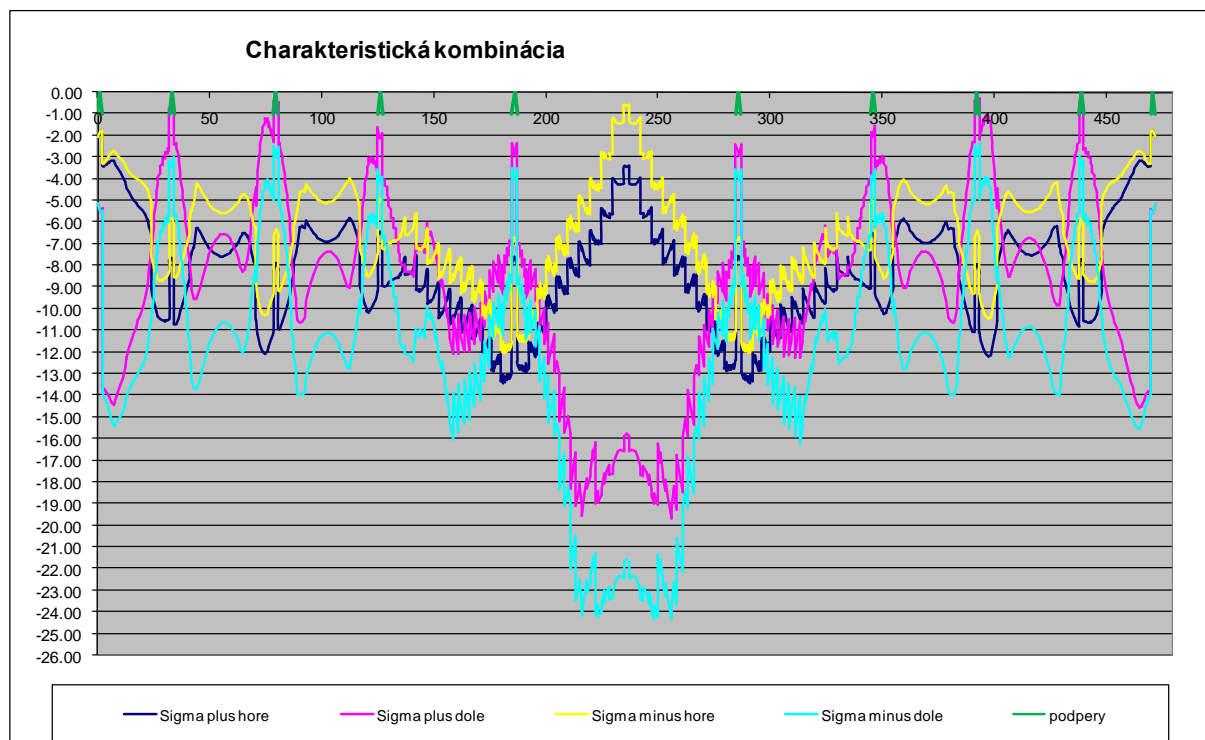
- Etapa 5,  $t=287$ dní – Kvázi-stála kombinácia,  $r_{pk}=0,9$



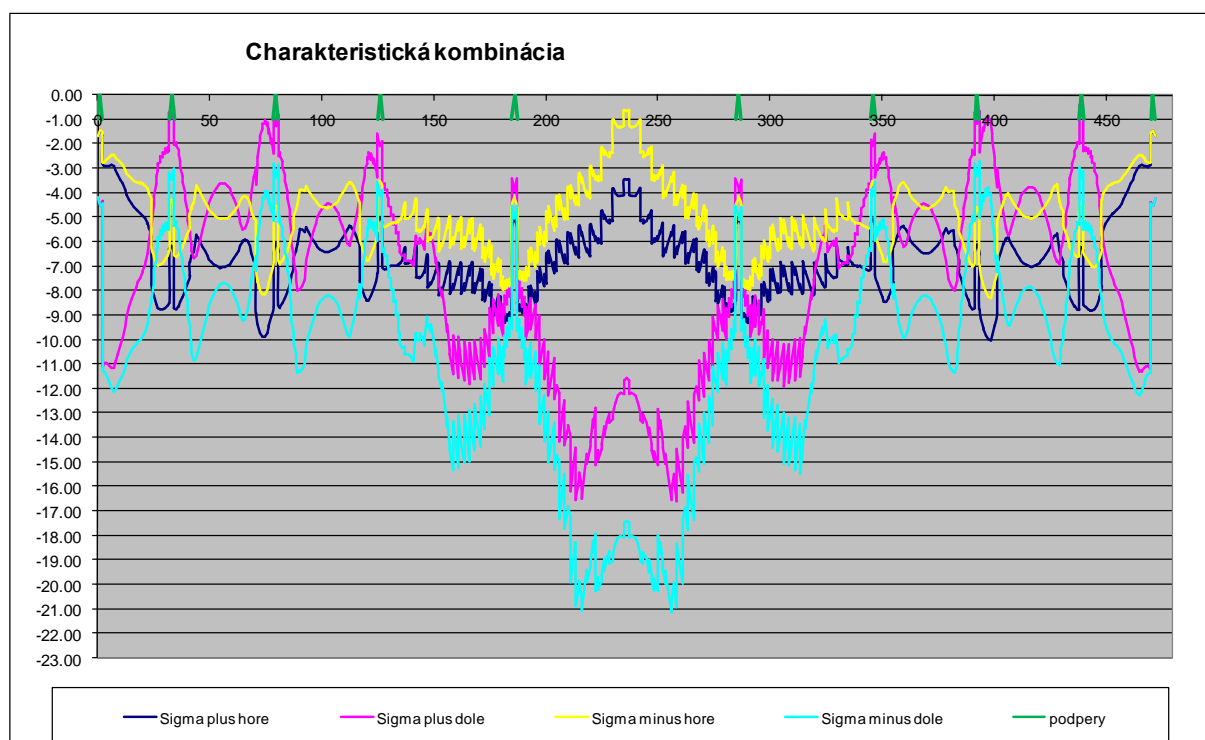
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Etapa 11,  $t=410$ dní, predpínanie voľných káblov – Charakteristická kombinácia,  $r_{pk}=1,1$



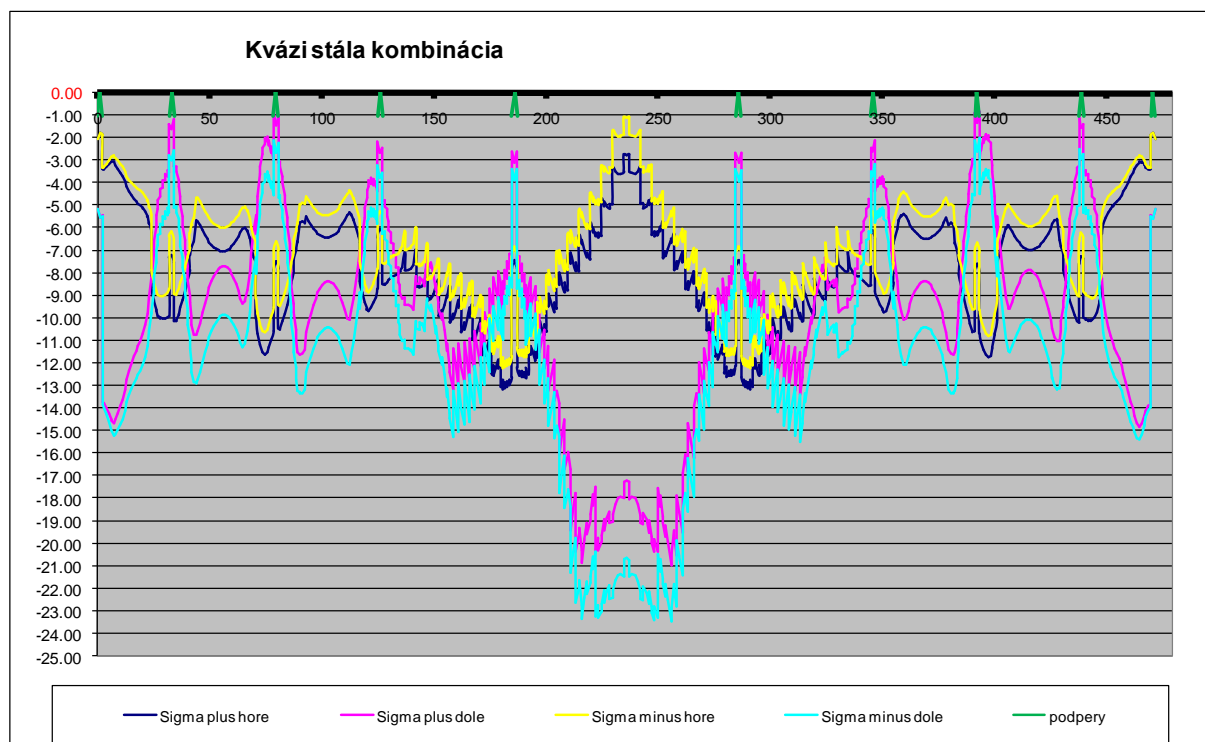
- Etapa 11,  $t=410$ dní, predpínanie voľných káblov – Charakteristická kombinácia,  $r_{pk}=0,9$



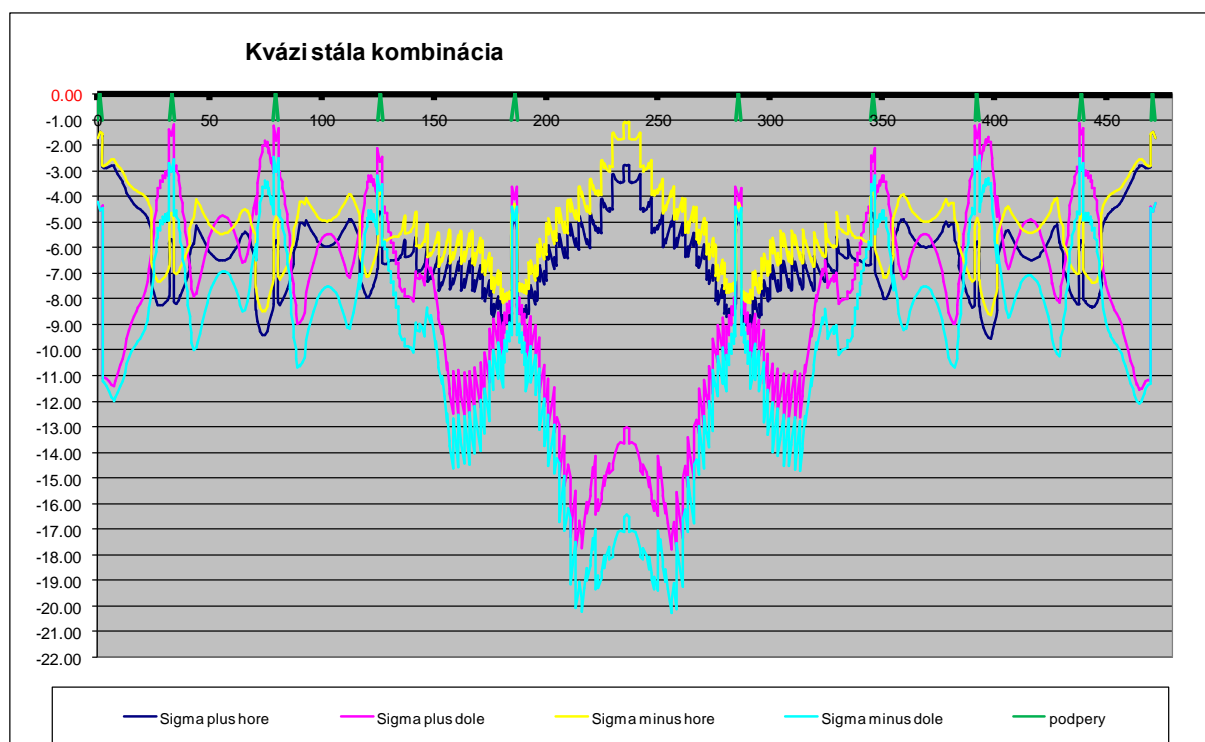
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Etapa 11,  $t=410$  dní, predpínanie voľných káblov – Kvázi-stála kombinácia,  $r_{pk}=1,1$



- Etapa 11,  $t=410$  dní, predpínanie voľných káblov – Kvázi-stála kombinácia,  $r_{pk}=0,9$



Vo všetkých sledovaných etapách sa napätia pohybovali v dovolených intervaloch.

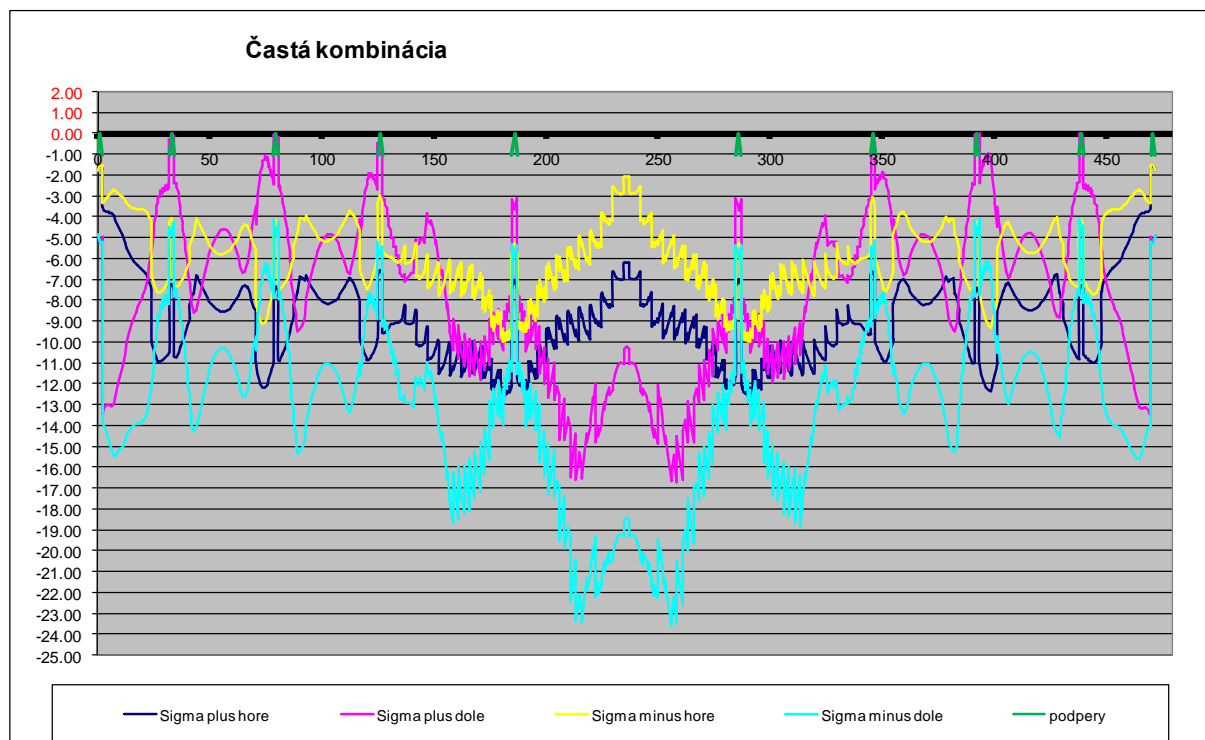
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### 7. Pozdĺžny smer – kontrola napätí v betóne – trvalé návrhové situácie

V štádiu prevádzky sa požaduje aby maximálne tlakové napätia v betóne  $\sigma_{c,min} \leq 0,6 f_{ck}$  (charakteristická kombinácia). Maximálne ťahové napätia v krajných vláknoch nesmú prekročiť hodnotu pevnosti betónu v ťahu  $\sigma_{ct,max} < f_{ctm}$  (charakteristická kombinácia). Pri častej kombinácii zaťaženi nesmie dôjsť k dekompresii. V nasledovných grafoch sú znázornené napätia [MPa] počas jednotlivých štádií prevádzky:

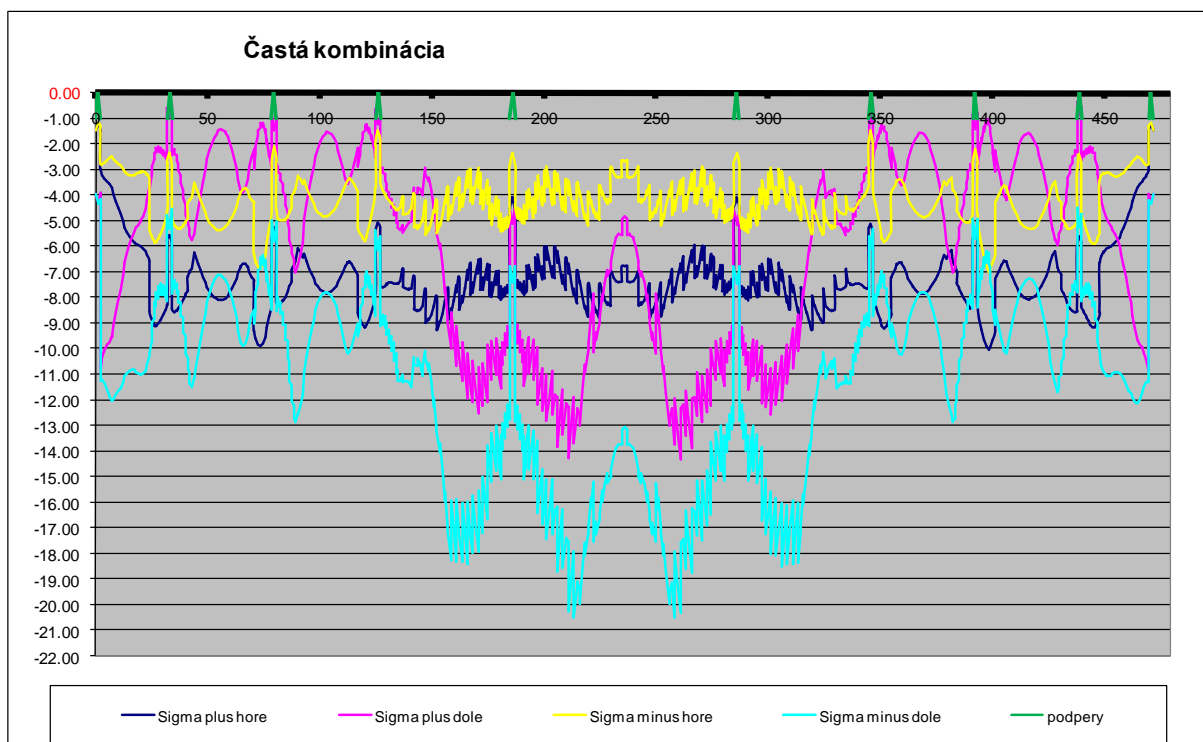
- Prvá prevádzková fáza,  $t=480$ dní – Častá kombinácia,  $r_{pk}=1,1$ ,  $G_{1k,inf}$



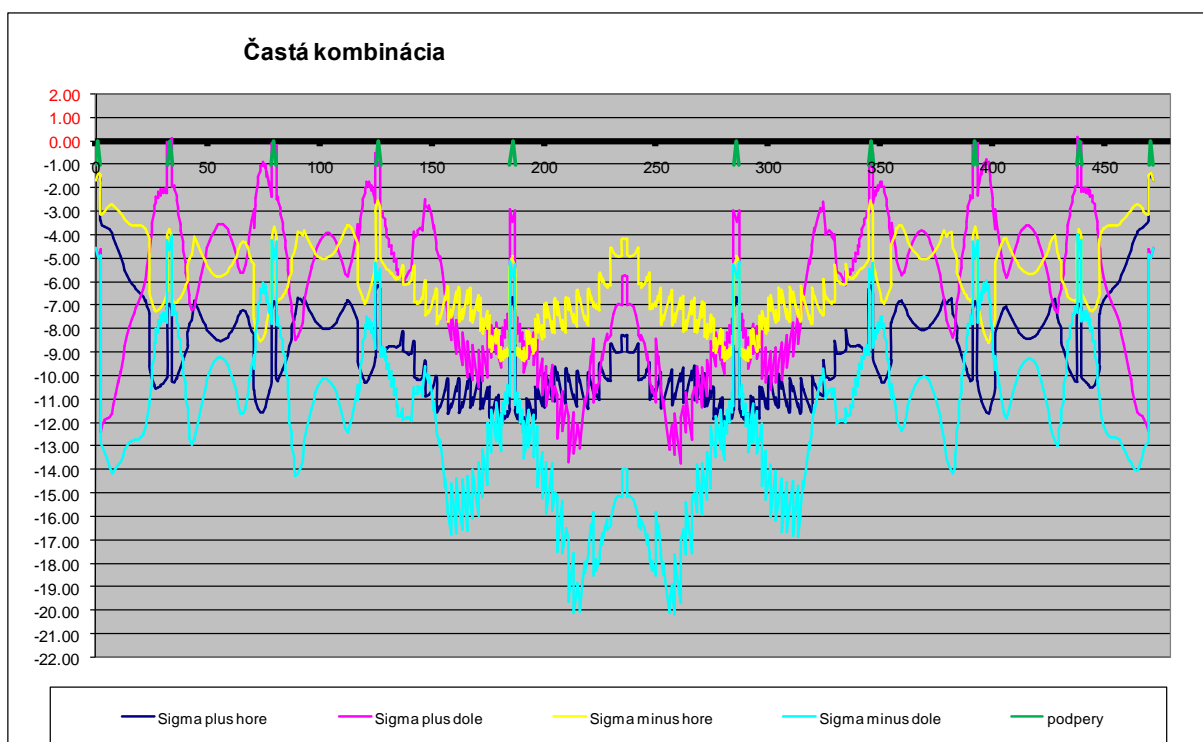
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Prvá prevádzková fáza,  $t=480$ dní – Častá kombinácia,  $r_{pk}=0,9$ ,  $G_{1k,sup}$



- Posledná prevádzková fáza,  $t=36500$ dní – Častá kombinácia,  $r_{pk}=1,1$ ,  $G_{1k,inf}$

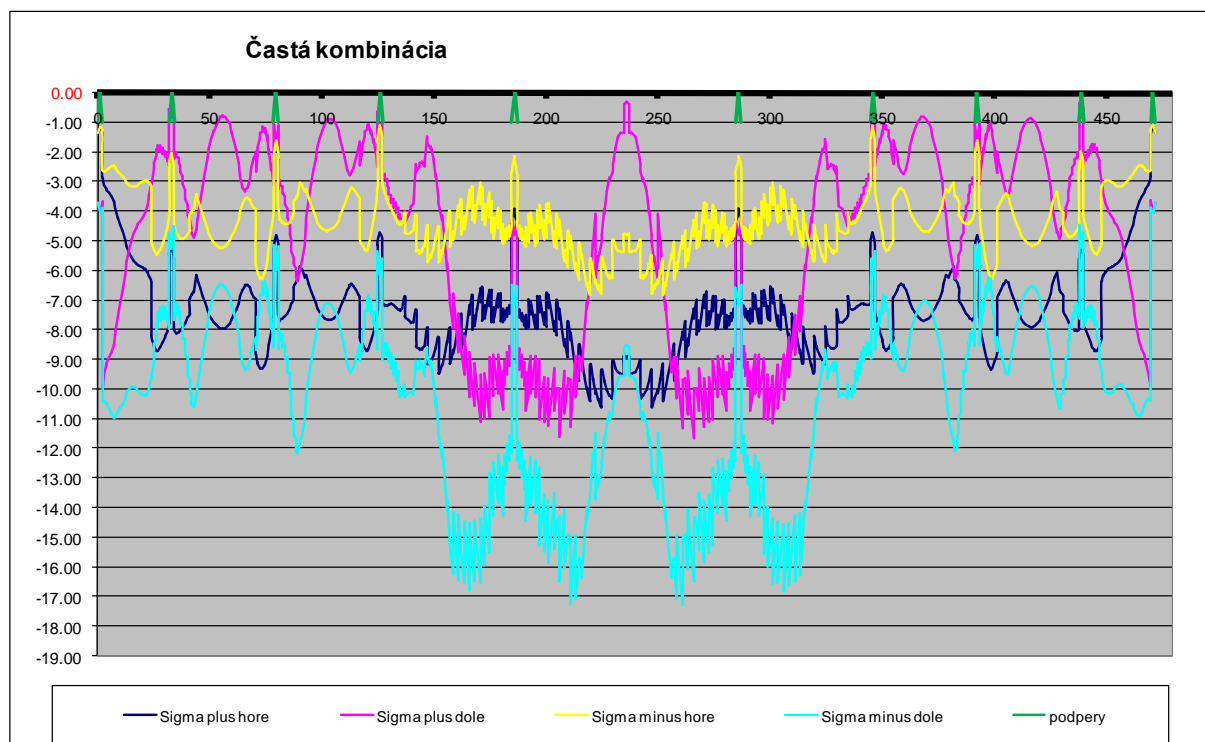




## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Posledná prevádzková fáza,  $t=36500$  dní – Častá kombinácia,  $r_{pk}=0,9$ ,  $G_{1k,sup}$



Vo všetkých sledovaných etapách sa napätia pohybovali v dovolených intervaloch.

## 8. Pozdĺžny smer – overenie MSU

Pri overení medzného stavu únosnosti nie je potrebné sledovať históriu zaťaženia, pri overení sa uvažujú účinky zaťaženia podľa návrhovej kombinácie zaťaženia.

### 8.1. Ohybová odolnosť – jednorázové porušenie

Pri výpočte ohybovej odolnosti boli uvažované nasledovné materiálové parametre:

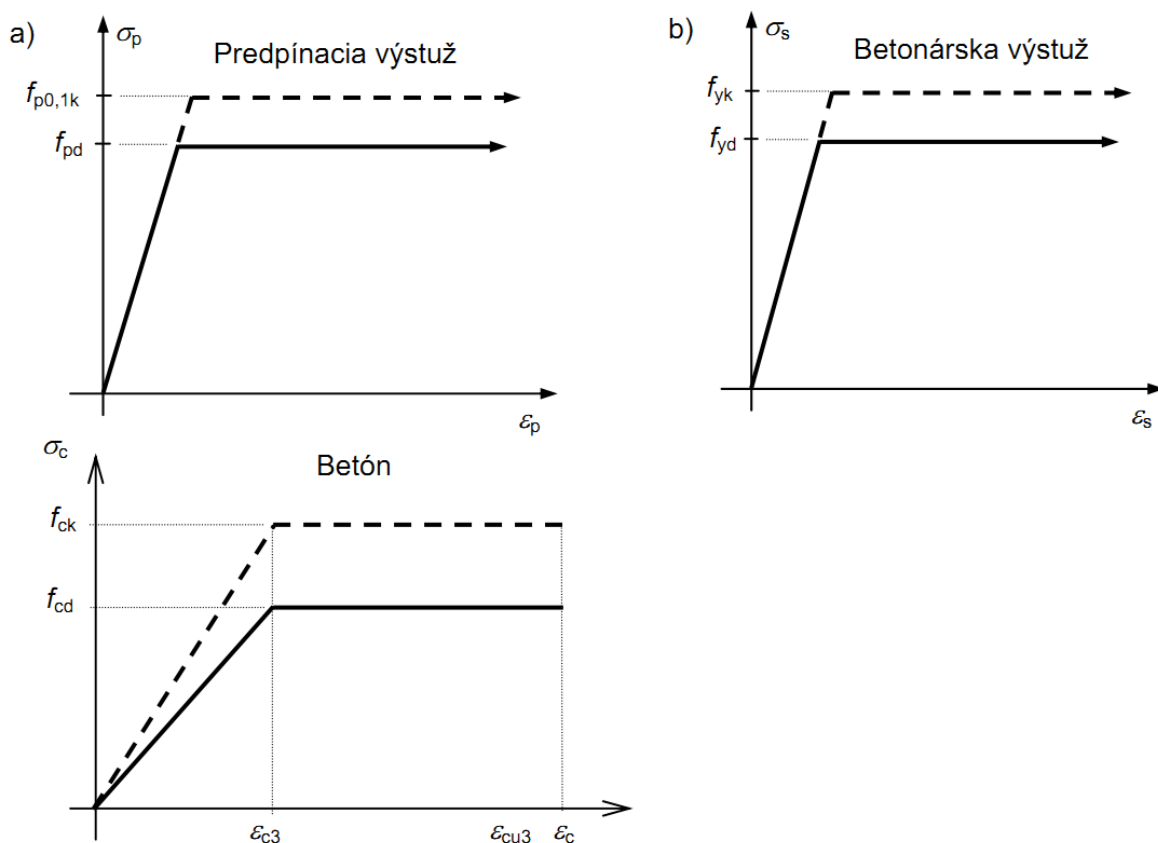
Betón C55/67,  $f_{cd,d} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot 55 / 1,5 = 31,2 \text{ MPa}$

Predpínacia výstuž Y1860S7-15,7-  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

- Charakteristická pevnosť lana  $f_{pk} = 1860 \text{ MPa}$
- Dohodnutá medza klzu pri 0,1 % trvalej deformácii:  $f_{p0.1,k} = 1640 \text{ MPa}$
- Návrhová hodnota pevnosti výstuže  $f_{pd} = f_{p0.1,k} / \gamma_s = 1640 / 1,15 = 1426 \text{ MPa}$

## Statický výpočet

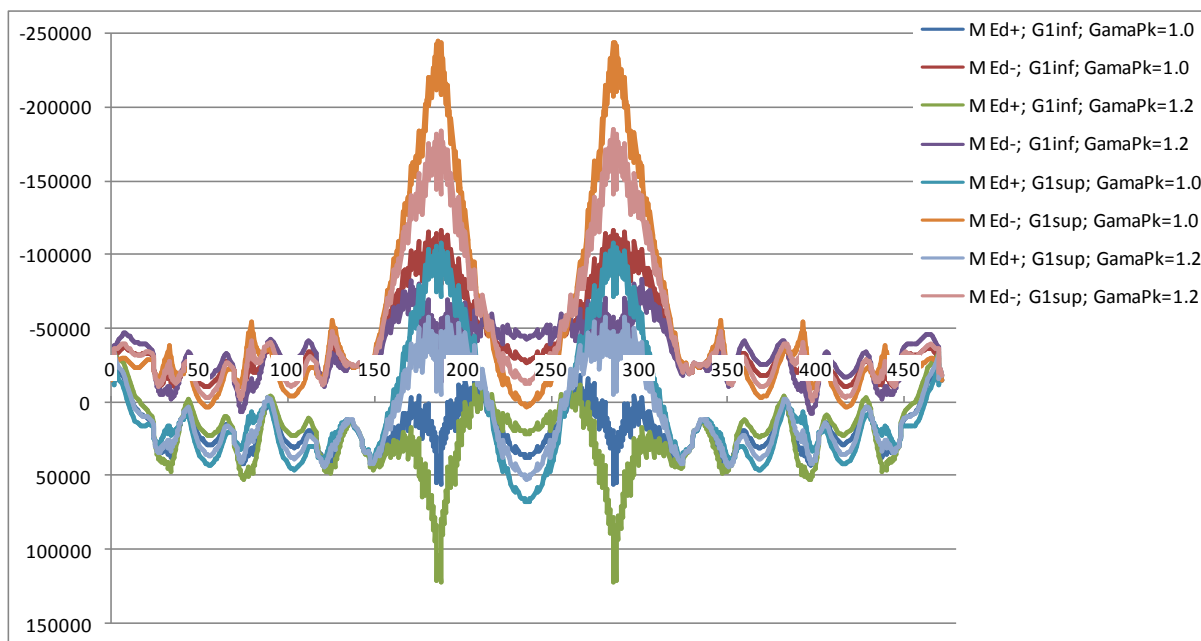
202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



Obr. 8.1 Návrhové pracovné diagramy

V nasledovných grafoch sú znázornené ohybové momenty [kNm] spočítané podľa návrhovej kombinácie zaťažení:

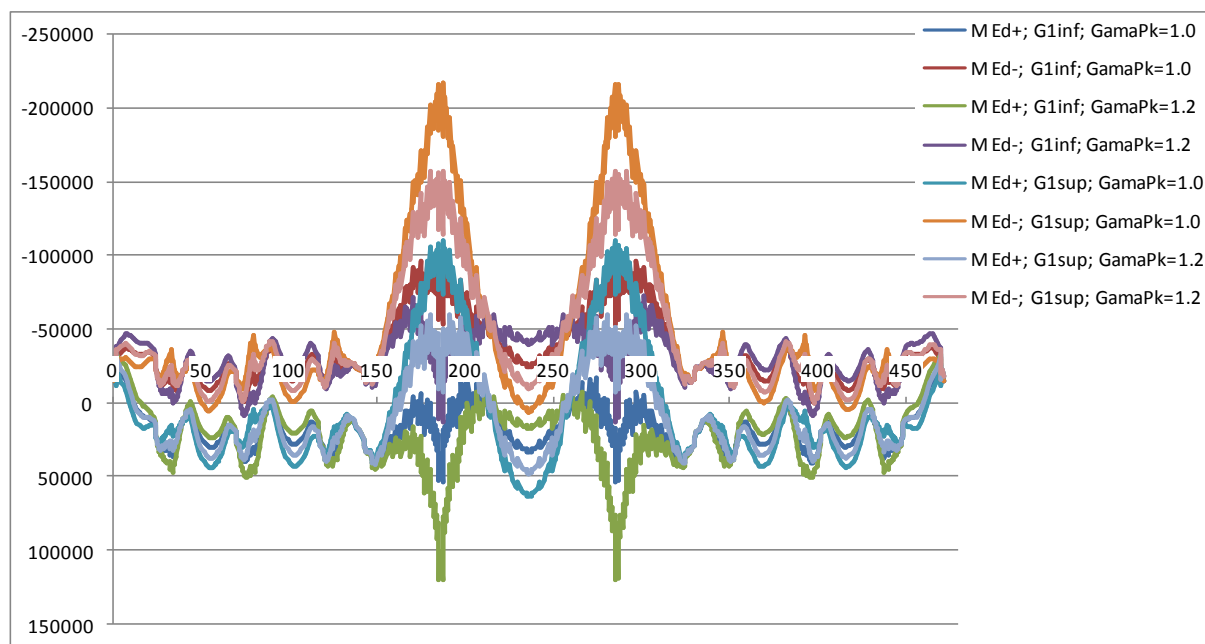
- Návrhové ohybové momenty – LM1



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Návrhové ohybové momenty – LM3



Návrhová odolnosť medzipodperového prierezu (5 pole):

Materialové charakteristiky

$$\begin{aligned} E_p &:= 195 \text{ GPa} & f_{p0.1k} &:= 1640 \text{ MPa} & f_{pd} &:= \frac{f_{p0.1k}}{1.15} = 1426.087 \cdot \text{MPa} \\ E_{cm} &:= 38 \text{ GPa} & f_{ck} &:= 55 \text{ MPa} & f_{cd} &:= \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 31.167 \cdot \text{MPa} \\ & & \epsilon_{cu.3} &:= 0.0035 & E_{cd} &:= \frac{f_{cd}}{\epsilon_{c.3}} = 17809.524 \cdot \text{MPa} \\ & & \epsilon_{c.3} &:= 0.00175 & & \end{aligned}$$

Výpočet spoluposoobiacej sirky

$$\begin{aligned} b_w &:= 0.460 \text{ m} & b_1 &:= 4.5 \text{ m} & b_2 &:= 3.586 \text{ m} & l_0 &:= .35 \cdot 100 \text{ m} = 35 \text{ m} \\ b_{eff.1} &:= 0.2 \cdot b_1 + 0.1 \cdot l_0 = 4.4 \text{ m} \\ b_{eff.2} &:= 0.2 \cdot b_2 + 0.1 \cdot l_0 = 4.217 \text{ m} \\ b_{eff} &:= 2 \cdot (b_{eff.1} + b_w + b_{eff.2}) = 18.154 \text{ m} & b_{eff} &:= 17.1 \text{ m} \end{aligned}$$

Sila v betone

$$F_c := \int_0^{x_u} b_{eff} \cdot \sigma_{cd}(x_u, z) dz = 79.051 \cdot \text{MN}$$

Osova sila od predpatia

$$N_{Ed} := 66.3 \text{ MN}$$

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

Podmienka rovnovahy:  $\Delta F_{pd} + N_{Ed} - F_c = 0.163 \cdot \text{kN}$

Ohybova odolnost:  $t_{c,h} := 0.916 \text{m}$

$$M_{Rd} := \int_0^{x_u} b_{eff} \cdot \sigma_{cd}(x_u, z) \cdot (t_{c,h} - z) dz + \sum_{i=1}^5 A_{p_i} \cdot \Delta \sigma_{pm_i} \cdot d_{p_i} - t_{c,h} = 81.536 \cdot \text{MN} \cdot \text{m}$$
$$> M_{Ed} := 67.4 \text{MN} \cdot \text{m}$$

Návrhová odolnosť nadpodperového prierezu (5 podpera):

Materialove charakteristiky

$$E_p := 195 \text{GPa} \quad f_{p0.1k} := 1640 \text{MPa} \quad f_{pd} := \frac{f_{p0.1k}}{1.15} = 1426.087 \cdot \text{MPa}$$
$$E_{cm} := 38 \text{GPa} \quad f_{ck} := 55 \text{MPa} \quad f_{cd} := \frac{0.85 \cdot f_{ck}}{1.5} = 31.167 \cdot \text{MPa}$$
$$\epsilon_{cu,3} := 0.0035$$
$$\epsilon_{c,3} := 0.00175 \quad E_{cd} := \frac{f_{cd}}{\epsilon_{c,3}} = 17809.524 \cdot \text{MPa}$$

Vypocet spoluposoobiacej sirky

$$b_w := 0.61 \text{m} \quad b_1 := 0 \text{m} \quad b_2 := 2.9 \text{m} \quad l_0 := 5 \cdot 160 \text{m} = 80 \text{m}$$
$$b_{eff,1} := 0.2 \cdot b_1 + 0.1 \cdot l_0 = 8 \text{m}$$
$$b_{eff,2} := 0.2 \cdot b_2 + 0.1 \cdot l_0 = 8.58 \text{m}$$
$$b_{eff} := 2 \cdot (b_{eff,1} + b_w + b_{eff,2}) = 34.38 \text{m} \quad b_{eff} := 5.6 \text{m}$$

Sila v betone

$$F_c := \int_0^{x_u} b_{eff} \cdot \sigma_{cd}(x_u, z) dz = 224.869 \text{MN}$$

Osova sila od predpatia

$$N_{Ed} := 191.5 \text{MN}$$

Podmienka rovnovahy:  $\Delta F_{pd} + N_{Ed} - F_c = 0.234 \cdot \text{kN}$

Ohybova odolnost:  $t_{c,h} := 3.1212 \text{m}$

$$M_{Rd} := \int_0^{x_u} b_{eff} \cdot \sigma_{cd}(x_u, z) \cdot (t_{c,h} - z) dz + \sum_{i=1}^{11} A_{p_i} \cdot \Delta \sigma_{pm_i} \cdot d_{p_i} - t_{c,h} = 610.753 \cdot \text{MN} \cdot \text{m}$$
$$> M_{Ed} := 244.6 \text{MN} \cdot \text{m}$$

**8.2.Šmyková odolnosť**

**Maximálna šmyková odolnosť prvku** je definovaná stavom, keď napätie v tlakovej diagonále bude  $\sigma_{c wd} = \alpha_{cw} \cdot \nu \cdot f_{cd}$ . Pre komorové prierezy so šikmou stenou môžeme namáhanie steny vyjedriť nasledovne:

$$V_{Ed,w} = V_{Ed,t} + 0,5 \cdot V_{Ed} / \cos(\beta) = T_{Ed} / (2 \cdot A_k) \cdot h_k / \cos(\beta) + 0,5 \cdot V_{Ed} / \cos(\beta)$$

kde:  $T_{Ed}$  – **návrhový** krútiaci moment,

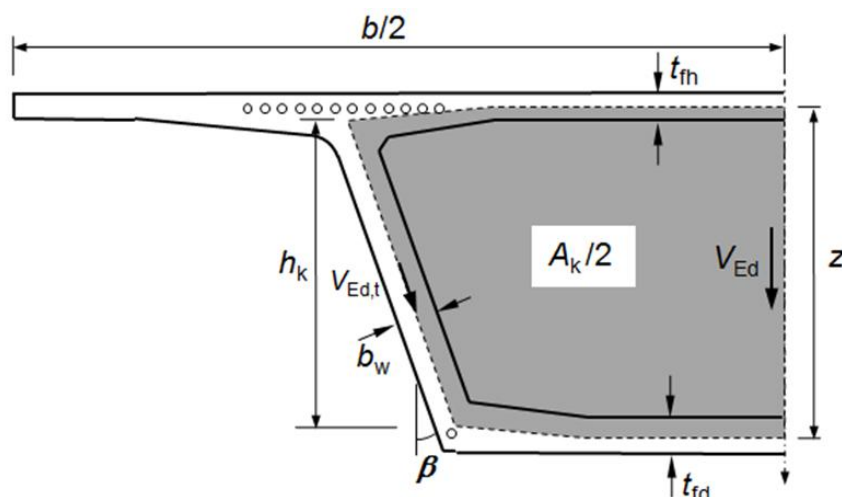
$V_{Ed}$  – **návrhová** priečna sila,

$A_k$  – plocha ohraničená strednicou stien prierezu vrátane vnútorných otvorov,

$h_k$  – výška plochy  $A_k$ ,

$\beta$  – sklon steny (od zvislej roviny),

$\nu$  - redukčný súčiniteľ,  $\nu = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,468$ .



Obr. 8.1 – Označenie veličín – komorový prierez

**Napätie v tlakovej diagonále:**

$$\sigma_{c wd} = V_{Ed,w} / ((z / \cos(\beta)) \cdot b_w) \cdot (\tan(\theta) + \cot(\theta)) \leq \alpha_{cw} \cdot \nu \cdot f_{cd}$$

kde:  $z$  – rameno vnútorných síl,

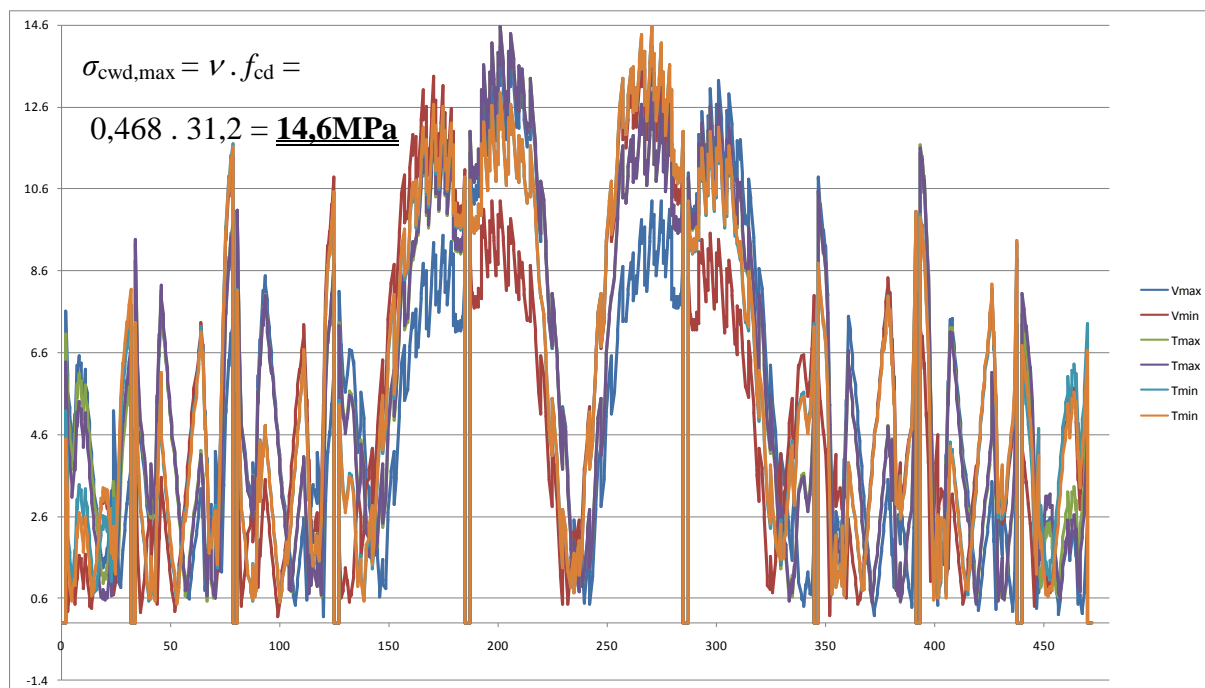
$b_w$  – šírka steny (redukovaná o  $0,5 \cdot \sum \phi_{duct}$ ),

$\theta$  - uhol sklonu tlakových diagonál ( $1,0 \leq \cot(\theta) \leq 2,5$ ).

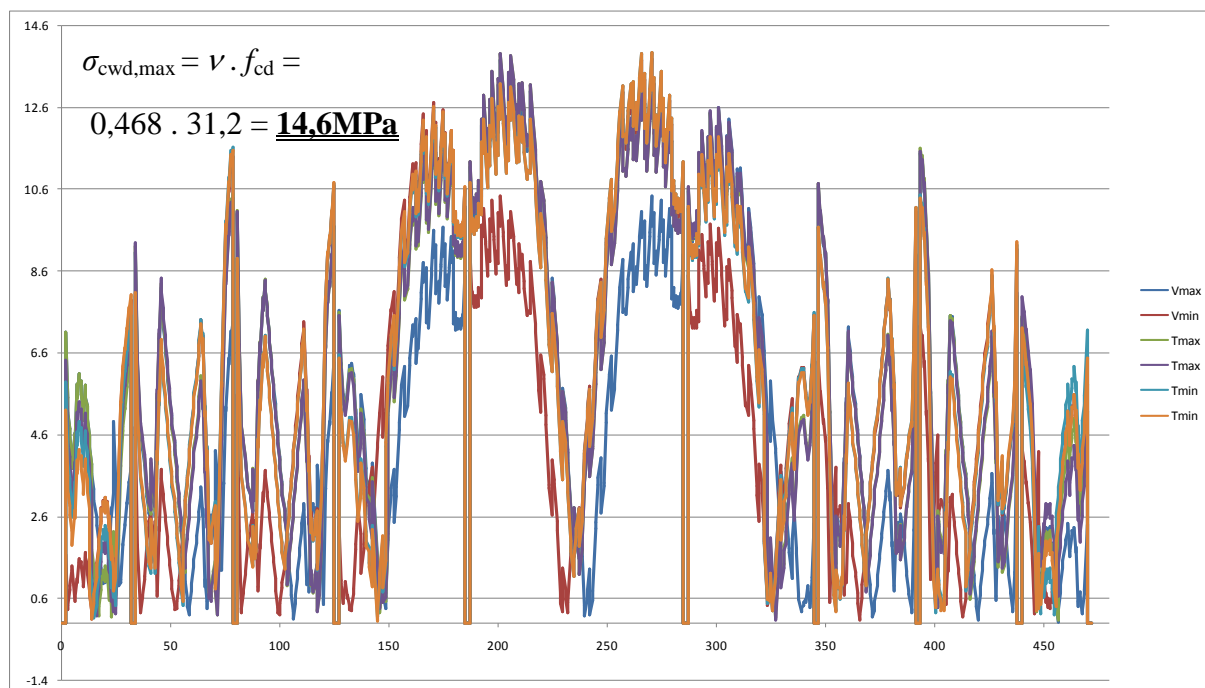
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

Priebeh napätí v tlakovej diagonále [MPa] pre LM1 je vyjadrený v nasledovnom grafe:



Priebeh napätí v tlakovej diagonále [MPa] pre LM3 je vyjadrený v nasledovnom grafe:



## Napätie v šmykovej výstuži:

Napätie v šmykovej výstuži je vyjadrené pomocou vzťahu:

$$\sigma_{\text{swd}} = V_{\text{Ed,w}} / ((z / \cos(\beta)) \cdot s / (A_{\text{sw}} \cdot \cot(\theta))) \leq f_{\text{ywd}}$$

kde:  $s$  – vzdialenosť šmykovej výstuže (bolo uvažované  $s=150\text{mm}$  po celej dĺžke mosta),

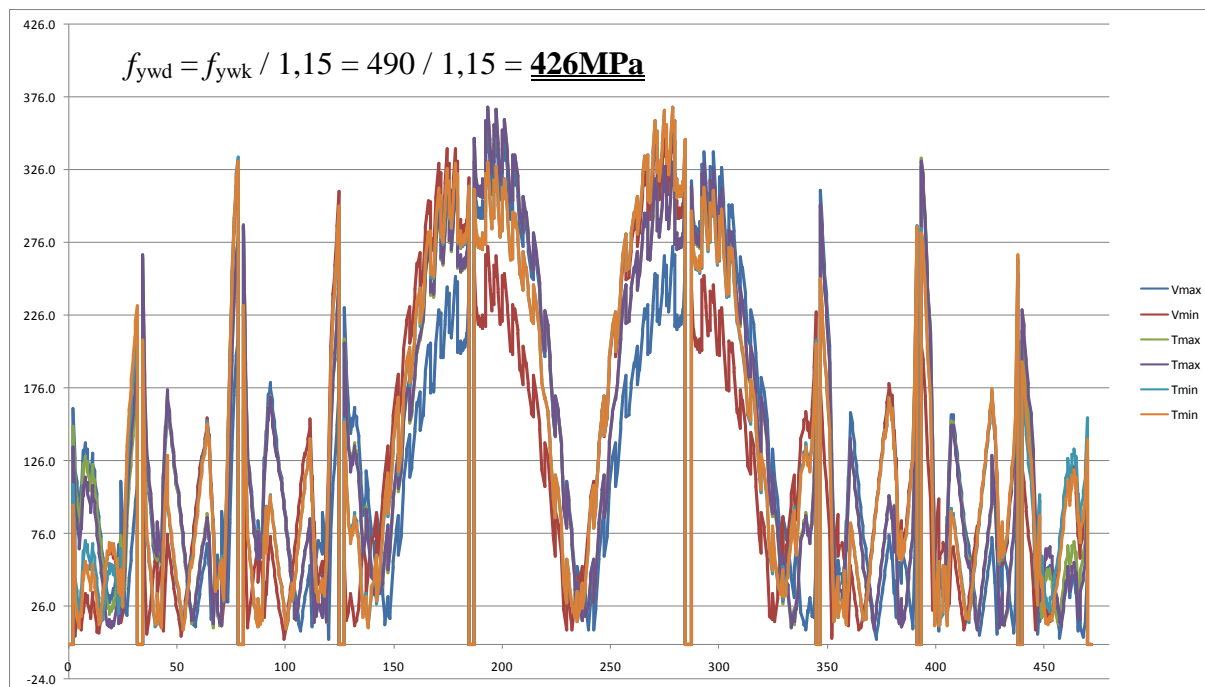
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

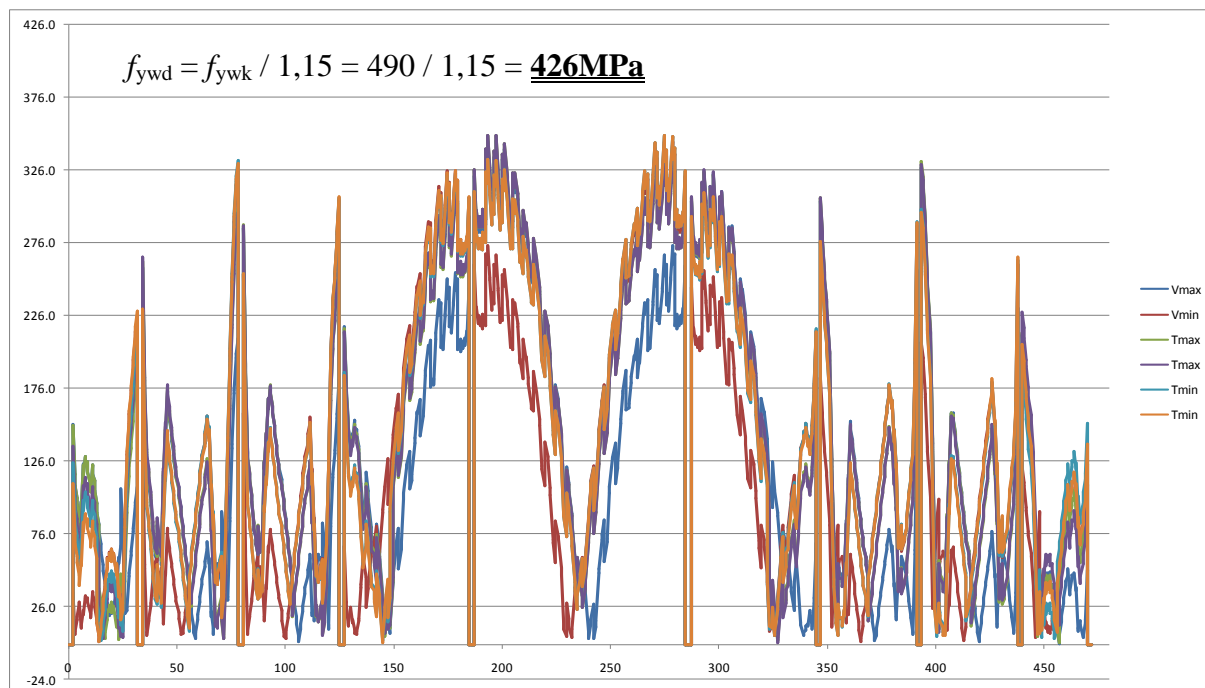
$A_{sw}$  – plocha šmykovej výstuže ( $4\phi 16$  / stenu,  $A_{sw} = 8,04\text{cm}^2$ ),

$f_{ywd}$  – návrhová pevnosť výstuže  $f_{ywd} = f_{ywk} / 1,15 = 490 / 1,15 = 426\text{MPa}$ .

Priebeh napätí v šmykovej výstuži [MPa] pre LM1 je vyjadrený v nasledovnom grafe:



Priebeh napätí v šmykovej výstuži [MPa] pre LM3 je vyjadrený v nasledovnom grafe:



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### Potrebná plocha pozdĺžnej výstuže na šmyk a krútenie:

Ťahová sila, ktorú je potrebné pokryť pozdĺžnou výstužou na krútenie je vypočítaná pomocou vzťahu:

$$H_{Ed} = (T_{Ed} / (2 \cdot A_k) \cdot u_k + V_{Ed}) \cdot \cot(\theta)$$

kde:  $T_{Ed}$  – **návrhový** krútiaci moment,

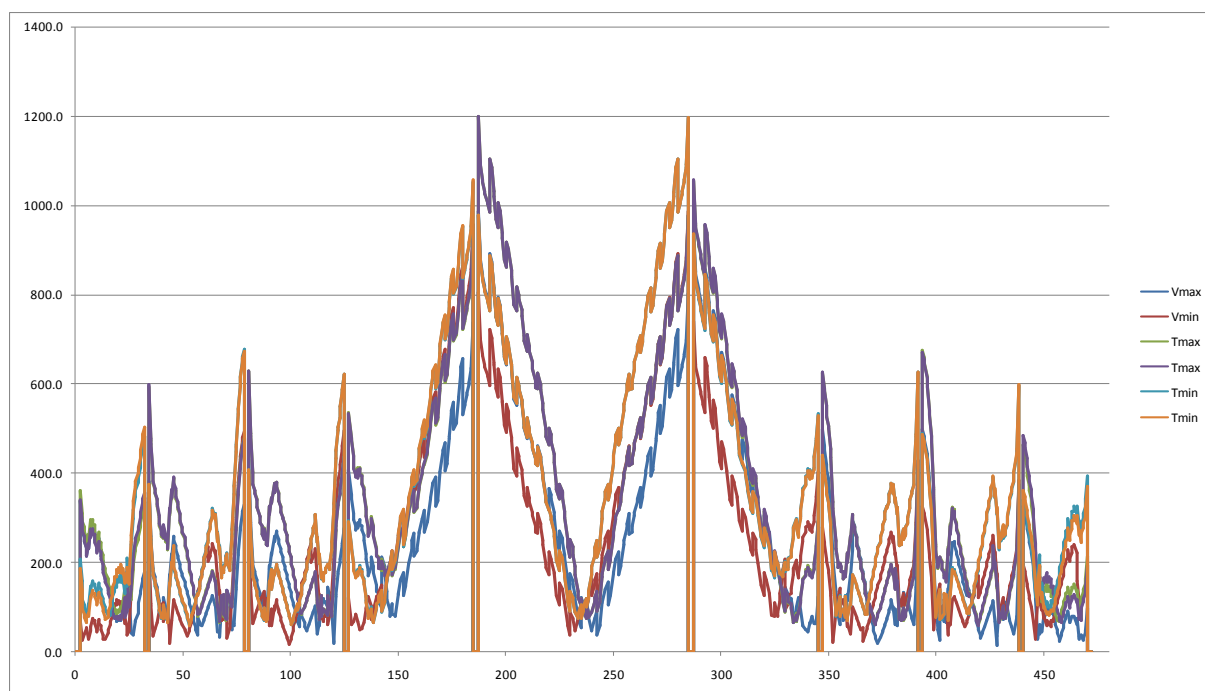
$V_{Ed}$  – **návrhová** priečna sila,

$A_k$  – plocha ohraničená strednicou stien prierezu vrátane vnútorných otvorov,

$u_k$  – obvod plochy  $A_k$ ,

$\theta$  - uhol sklonu tlakových diagonál ( $1,0 \leq \cot(\theta) \leq 2,5$ ).

Potrebná plocha pozdĺžnej výstuže na šmyk a krútenie [cm<sup>2</sup>] pre LM1 je vyjadrená v nasledovnom grafe:

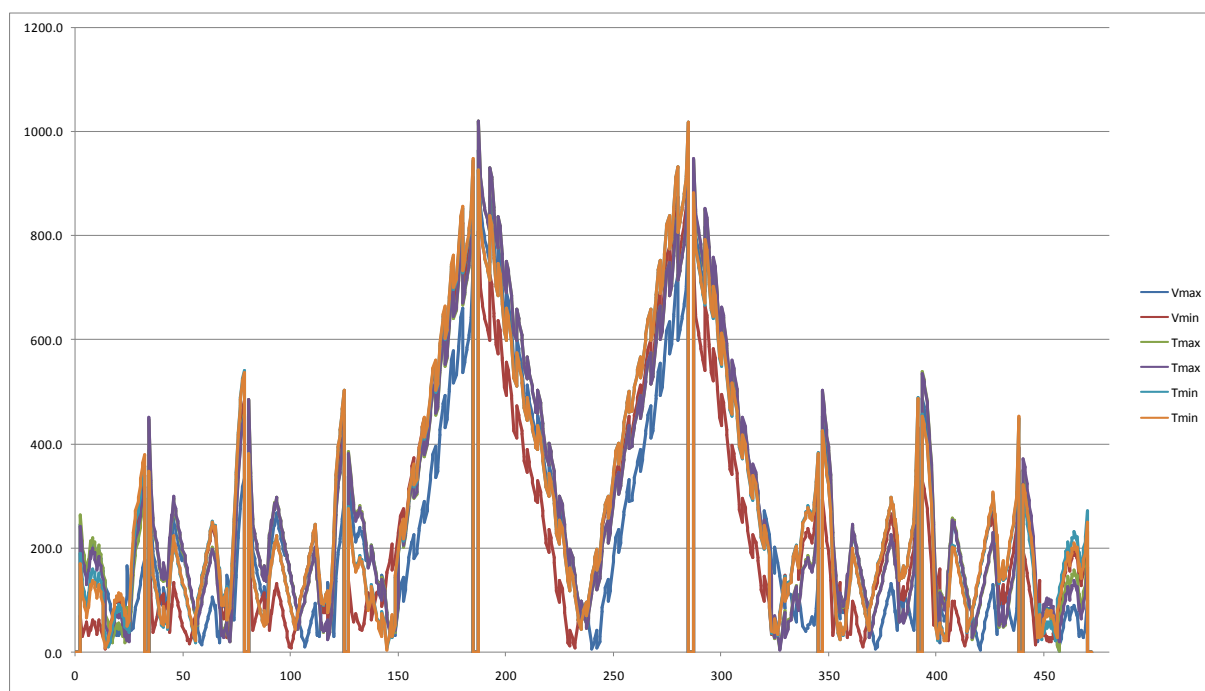




### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

Potrebná plocha pozdĺžnej výstuže na šmyk a krútenie [cm<sup>2</sup>] pre LM3 je vyjadrená v nasledovnom grafe:



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### 9. Priechy smer

Priečny smer zahŕňa návrh mostovkovej dosky a priečnikov.

#### 9.1. Priečny smer – mostovková doska - návrh výstuže MSU

Pre výpočet vnútorných síl bol vytvorený doskovo-stenový model v programe Strap 2011, Vybrané výsledky sú v grafickej prílohe. Pre zaťaženie dopravou bol použitý model LM1, LM2 a LM3. Doska pôsobí ako železobetónový nosný prvok. Je vybetónovaná z betónu C55/67 ( $f_{cd}=31,2\text{MPa}$ ), vystužená betonárskou výstužou B500B ( $f_{yd}=426\text{MPa}$ ).

**Krytie betonárskej výstuže:** pre výstuž pri hornom povrchu uvažujeme stupeň prostredia XC3, priemer výstuže 22mm, návrhovú životnosť dosky 100 rokov - konštrukčná trieda S6. Vzhľadom na doskový charakter prvku a triedu betónu možno znížiť konštrukčnú triedu na S4. Pre S4 a XC3 je  $c_{\min,dur} = 25\text{ mm}$ . Tolerančne zväčšenie uvažujeme  $\Delta c_{dev} = 10\text{ mm}$ .

$$c_h = c_{\min,dur} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 \approx 40\text{ mm}$$

**Krytie betonárskej výstuže:** pre výstuž pri spodnom povrchu sa uvažuje stupeň prostredia XD1, priemer výstuže 14 mm, návrhovú životnosť dosky 100 rokov - konštrukčná trieda S6. Vzhľadom na doskový charakter prvku a triedu betónu znižujeme konštrukčnú triedu na S4. Pre S4 a XD1 je  $c_{\min,dur} = 35\text{ mm}$ . Tolerančné zväčšenie sa má uvažovať  $\Delta c_{dev} = 10\text{ mm}$ .

$$c_d = c_{\min,dur} + \Delta c_{dev} = 35 + 10 \approx 50\text{ mm} \quad (\text{v komore } c_d = 40\text{mm})$$

Návrhové ohybové momenty v priečnom smere sú v grafickej prílohe.

Navrhnutá výstuž (MSU): konzola – horná výstuž  $\phi 22\text{mm}$ , á150mm ( $M_{Rd}=570\text{kNm}$ )

doska – spodná výstuž  $\phi 14\text{mm}$ , á150mm ( $M_{Rd}=85\text{kNm}$ )

#### Posúdenie mostovkovej dosky na MSP – konzola

Moment od charakteristického zatazenia:

$$M_{Ek} := 305\text{kN}\cdot\text{m}$$

Moment na medzi vzniku trhliny:

$$f_{ct,eff} := f_{ctm} = 3.8\cdot\text{MPa}$$

$$M_{cr} := f_{ct,eff} \cdot \frac{I_i}{h - t_i} = 240.21\cdot\text{kN}\cdot\text{m}$$

### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

Napatia v betone a vystuži:

$$\sigma_{c,max} := \frac{M_{Ek}}{I_{ir}} \cdot x = 7.808 \cdot \text{MPa} < 0.6 \cdot f_{ck} = 27 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{s,max} := \alpha_e \frac{M_{Ek}}{I_{ir}} \cdot (d_1 - x) = 244.416 \cdot \text{MPa} < 0.8 \cdot f_{yk} = 392 \cdot \text{MPa}$$

Napatia v betone a vystuži:

$$M_{Ek,qp} := 143 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma_{c,max} := \frac{M_{Ek,qp}}{I_c} \cdot t_c = 2.383 \cdot \text{MPa} < 0.6 \cdot f_{ck} = 27 \cdot \text{MPa}$$

$$\sigma_{s,max} := \alpha_e \frac{M_{Ek,qp}}{I_c} \cdot (d_1 - t_c) = 9.666 \cdot \text{MPa} < 0.8 \cdot f_{yk} = 392 \cdot \text{MPa}$$

$$\phi 22 \text{ mm} \quad \sigma_{s,max} := 210 \text{ MPa}$$

## **9.2. Priechy smer – priečníky - návrh výstuže MSU**

Výstuž bola navrhnutá pomocou stenového modelu vytvoreného v programe Strap 2011, model bol zaťažený v mieste trémov šmykovým tokom (pozri návrh šmykovej výstuže na  $V_{Ed}$ ). Potrebné plochy betonárskej výstuže sú znázornené v grafickej prílohe.

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### 10.Návrh ložísk

Hrncové ložiská boli navrhnuté na základe zvislej únosnosti. Zaťaženie (reakcie) v ložiskách boli vypočítané na základe charakteristickej kombinácie zaťažení. Prehľad reakcií a návrh ložísk je zhrnutý v tabuľke:

		Vlastná tiaž G0k	Zvršok G1k sup	Sadnutie podpier Sett k	Predpätie rk . Pm	Tandem system TS k	Uniform load UDL k	Chodci CH k	Vietor W k		
Podpera	Ložisko	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	SPOLU	
1	Ľavé - V	1941	639	168	977	1237	825	85	90	R Ek, MAX [kN]	Ložisko
2	Ľavé - V	5733	1816	394	-939	1199	2027	180	168	5962	KV 7.5
3	Ľavé - V	6672	2151	434	-346	1186	2431	217	204	10578	KV 13
4	Ľavé - V	5020	1727	378	31	1207	2504	217	206	12950	KV 13
5 FIX	Ľavé - J	15008	4484	283	264	1533	5301	533	707	11291	KV 13
6 FIX	Ľavé - J	14970	4484	283	316	1533	5301	533	707	28112	KJ 30
7	Ľavé - V	5045	1727	378	4	1207	2504	217	206	28126	KJ 30
8	Ľavé - V	6665	2151	434	-348	1186	2431	217	204	11289	KV 13
9	Ľavé - V	5734	1816	394	-936	1199	2027	180	168	12941	KV 13
10.1	Ľavé - V	1941	639	168	976	1237	825	85	90	10582	KV 13
										5962	KV 7.5

		Vlastná tiaž G0k	Zvršok G1k sup	Sadnutie podpier Sett k	Predpätie rk . Pm	Tandem system TS k	Uniform load UDL k	Chodci CH k	Vietor W k		
Podpera	Ložisko	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	SPOLU	
1	Pravé - J	1941	113	168	977	739	487	264	90	R Ek, MAX [kN]	Ložisko
2	Pravé - J	5733	845	394	-939	727	1222	563	168	4779	KJ 5
3	Pravé - J	6672	971	434	-346	721	1480	682	204	8713	KJ 11
4	Pravé - J	5020	574	378	31	730	1569	686	206	10818	KJ 11
5 FIX	Pravé - P	15011	1342	283	264	860	3158	1651	707	9193	KJ 11
6 FIX	Pravé - P	14973	1342	283	316	860	3158	1651	707	23276	P 26
7	Pravé - J	5045	574	378	4	730	1569	686	206	23290	P 26
8	Pravé - J	6665	971	434	-348	721	1480	682	204	9191	KJ 11
9	Pravé - J	5734	845	394	-936	727	1222	563	168	10810	KJ 11
10.1	Pravé - J	1941	113	168	976	739	487	264	90	8718	KJ 11
										4779	KJ 5

### 11.Návrh mostných záverov

Mostné závery boli navrhnuté na základe objemových zmien od dotvarovania a zmrašťovania, teplotných pohybov a pohybov mosta od horizontálnych zaťažení. Pre podperu 1 bol navrhnutý odhlučnený mostný záver 400N, pre oporu 10 bol navrhnutý odhlučnený mostný záver 640N (so zohľadnením dilatačných pohybov DC2).

### 12.Spodná stavba

#### 12.1. Prehľad reakcií v ložiskách

V nasledovných tabuľkách sú zhrnuté charakteristické reakcie v ložiskách použité pre návrh drieku piliera na MSU.

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

		Vlastná tiaž GOK FAZOVANÁ SUSTAVA	Vlastná tiaž GOK NEFAZOVANÁ SUSTAVA	Predpätie Pk FAZOVANÁ SUSTAVA	Predpätie Pk NEFAZOVANÁ SUSTAVA	Predpätie Pk FAZOVANÁ SUSTAVA	Predpätie Pk NEFAZOVANÁ SUSTAVA	Zvršok G1k sup	Zvršok G1k inf	Pohyblivé zaťaženie TS		Pohyblivé zaťaženie UDL	
Podpera	Ložisko	Fz [kN]	Fz [kN]	Fz [kN]	Fz [kN]	Fx [kN]	Fx [kN]	Fz [kN]	Fz [kN]	Fz MAX [kN]	Fz MIN [kN]	Fz MAX [kN]	Fz MIN [kN]
1	Ľavé - V	2092	1817	728	1120	0	0	639	532	1237	-99	825	-148
2	Ľavé - V	5574	5863	-657	-1117	0	0	1816	1437	1199	-100	2027	-160
3	Ľavé - V	6560	6763	-234	-419	0	0	2151	1707	1186	-114	2431	-236
4	Ľavé - V	4848	5160	-31	85	0	0	1727	1401	1207	-219	2504	-627
5 FIX	Ľavé - J	15311	14760	166	330	1730	1724	4484	3658	1533	-80	5301	-479
6 FIX	Ľavé - J	15228	14760	275	328	-1714	-1708	4484	3658	1533	-80	5301	-479
7	Ľavé - V	4904	5160	-94	93	0	0	1727	1401	1207	-219	2504	-627
8	Ľavé - V	6545	6763	-231	-425	0	0	2151	1707	1186	-114	2431	-236
9	Ľavé - V	5576	5863	-646	-1119	0	0	1816	1437	1199	-100	2027	-160
10.1	Ľavé - V	2092	1817	724	1124	0	0	639	532	1237	-99	825	-148

1	Pravé - J	2092	1817	728	1120	0	0	113	4	739	-158	487	-428
2	Pravé - J	5574	5863	-657	-1117	0	0	845	461	727	-132	1222	-407
3	Pravé - J	6560	6763	-234	-419	0	0	971	520	721	-142	1480	-525
4	Pravé - J	4848	5160	-31	85	0	0	574	240	730	-228	1569	-764
5 FIX	Pravé - P	15318	14760	166	330	1730	1724	1342	497	860	-453	3158	-2085
6 FIX	Pravé - P	15234	14760	275	328	-1714	-1709	1342	497	860	-453	3158	-2085
7	Pravé - J	4904	5160	-94	93	0	0	574	240	730	-228	1569	-764
8	Pravé - J	6545	6763	-231	-425	0	0	971	520	721	-142	1480	-525
9	Pravé - J	5576	5863	-646	-1119	0	0	845	461	727	-132	1222	-407
10.1	Pravé - J	2092	1817	724	1124	0	0	113	4	739	-158	487	-428

		Pohyblivé zaťaženie CHODCI		Sadnutie podpier Sett k		Teplota Tk TMheat=7deg, TMcool=5deg		Teplota Tk AXIAL		Vetor pozdĺžny Wx k		Vetor priečny Wy k				Brzdne sily Brx k	
Podpera	Ložisko	Fz MAX [kN]	Fz MIN [kN]	Fz MAX [kN]	Fz MIN [kN]	Fz MAX [kN]	Fz MIN [kN]	Fx MAX [kN]	Fx MIN [kN]	Fx MAX [kN]	Fx MIN [kN]	Fy MAX [kN]	Fy MIN [kN]	Fz MAX [kN]	Fz MIN [kN]	Fx MAX [kN]	Fx MIN [kN]
1	Ľavé - V	85	-174	168	-168	185	-132	0	0	0	0	0	0	151	-151	0	0
2	Ľavé - V	180	-246	394	-394	154	-216	0	0	0	0	0	0	279	-279	0	0
3	Ľavé - V	217	-299	434	-434	37	-27	0	0	0	0	0	0	341	-341	0	0
4	Ľavé - V	217	-337	378	-378	23	-16	0	0	0	0	0	0	344	-344	0	0
5 FIX	Ľavé - J	533	-946	283	-283	21	-29	1430	-1564	388	-388	0	0	1179	-1179	225	-225
6 FIX	Ľavé - J	533	-946	283	-283	21	-29	1564	-1430	388	-388	0	0	1179	-1179	225	-225
7	Ľavé - V	217	-337	378	-378	23	-16	0	0	0	0	0	0	344	-344	0	0
8	Ľavé - V	217	-299	434	-434	37	-27	0	0	0	0	0	0	341	-341	0	0
9	Ľavé - V	180	-246	394	-394	154	-216	0	0	0	0	0	0	279	-279	0	0
10.1	Ľavé - V	85	-174	168	-168	185	-132	0	0	0	0	0	0	151	-151	0	0

1	Pravé - J	264	-58	168	-168	185	-132	0	0	0	0	158	-158	151	-151	0	0
2	Pravé - J	563	-84	394	-394	154	-216	0	0	0	0	533	-533	279	-279	0	0
3	Pravé - J	682	-104	434	-434	37	-27	0	0	0	0	603	-603	341	-341	0	0
4	Pravé - J	686	-115	378	-378	23	-16	0	0	0	0	555	-555	344	-344	0	0
5 FIX	Pravé - P	1651	-322	283	-283	21	-29	1430	-1564	388	-388	1262	-1262	1179	-1179	225	-225
6 FIX	Pravé - P	1651	-322	283	-283	21	-29	1564	-1430	388	-388	1262	-1262	1179	-1179	225	-225
7	Pravé - J	686	-115	378	-378	23	-16	0	0	0	0	555	-555	344	-344	0	0
8	Pravé - J	682	-104	434	-434	37	-27	0	0	0	0	603	-603	341	-341	0	0
9	Pravé - J	563	-84	394	-394	154	-216	0	0	0	0	532	-532	279	-279	0	0
10.1	Pravé - J	264	-58	168	-168	185	-132	0	0	0	0	158	-158	151	-151	0	0

**Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

**12.2. Návrh drieru piliera č.6 – MSU**

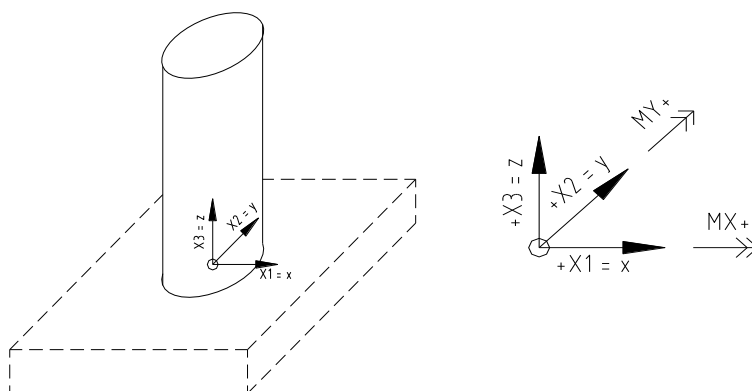
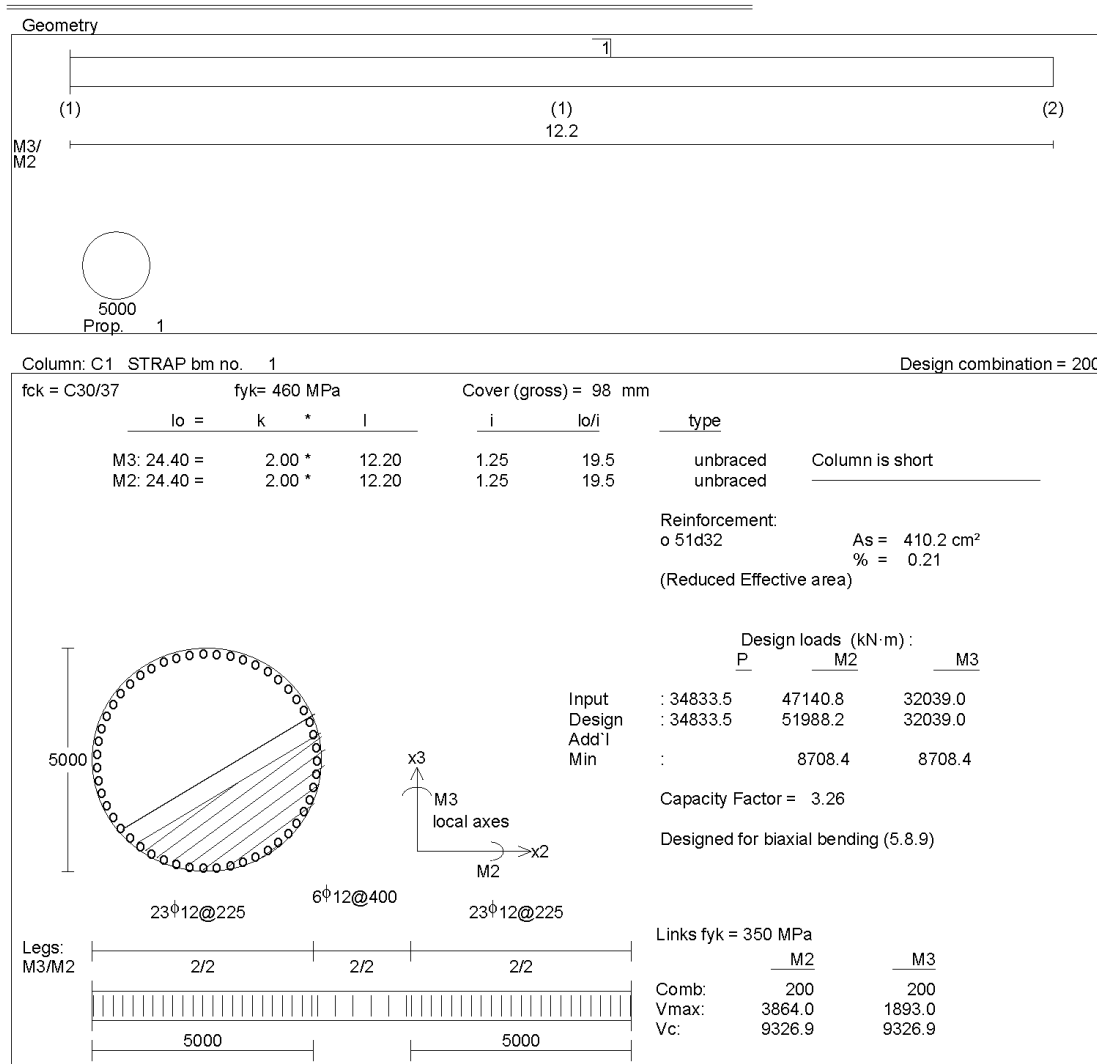
Na základe reakcií v úrovni ložísk boli vytvorené návrhové kombinácie. Na návrhové sily bola navrhnutá výstuž v drieru piliera:

COMBINATIONS DEFINITION				
Comb.				
C1	1	1 * 1.35 +UDL* 0.54 +BRx* 1.35	+ 2 * 1.00	+ 3 * 1.35+TS* 1.01 +SETTk* 1.20+Tk* 0.90
C2	2	1 * 1.00 +UDL* 0.54 +BRx* 1.35	+ 2 * 1.20	+ 4 * 1.00+TS* 1.01 +SETTk* 1.20+Tk* 0.90
C3	3	1 * 1.00 +Tk* 0.50+BRx* 1.00	+ 2 * 1.00	+ 3 * 1.00 +SETTk* 1.00
C4	4	1 * 1.35 +UDL* 0.54 +Wx* 1.50+Wy* 1.50	+ 2 * 1.00	+ 3 * 1.35+TS* 1.01 +SETTk* 1.20+Tk* 0.90
C5	5	1 * 1.00 +UDL* 0.54 +Wx* 1.50+Wy* 1.50	+ 2 * 1.20	+ 4 * 1.00+TS* 1.01 +SETTk* 1.20+Tk* 0.90
C6	6	1 * 1.00 +Wx* 1.00+Wy* 1.00	+ 2 * 1.00	+ 3 * 1.00 +SETTk* 1.00
C7	7	1 * 1.35 +UDL* 1.35 +Wy* 0.90	+ 2 * 1.00	+ 3 * 1.35+TS* 1.35 +SETTk* 1.20+Wx* 0.90 +chodci* 1.35
C8	8	1 * 1.00 +UDL* 1.35 +Wy* 0.90	+ 2 * 1.20	+ 4 * 1.00+TS* 1.35 +SETTk* 1.20+Wx* 0.90 +chodci* 1.35

# **Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

## **Detailed Results (Column C1)**



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### 12.3. Prehľad reakcií – základové škáry

V nasledovných tabuľkách sú zhrnuté návrhové sily v úrovni základových škár použité pre návrh zakladania.

						R MX2 [kNm]	
		R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2	R MX2 TRENIE*
MAX	Podpera 1	0	164	13251	-4819	-3069	±1325
	Podpera 2	0	475	32304	1795	0	±9304
	Podpera 3	0	-529	36167	9117	0	±11139
	Podpera 4	0	756	31285	-8557	0	±10887
	Podpera 5 FIX	-5305	-858	74284	26123	-79575	0
	Podpera 6	6115	-749	74264	26374	91725	0
	Podpera 7	0	763	31443	-9052	0	±11571
	Podpera 8	0	-484	36699	9369	0	±13505
	Podpera 9	0	490	32827	1045	0	±11424
	Podpera 10.1	0	-214	17031	2012	4167	±5586

\*účinky trenia sú vyjadrené zvlášť

						R MX2 [kNm]	
		R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2	R MX2 TRENIE*
MIN	Podpera 1	0	-240	5871	3135	-5772	±587
	Podpera 2	0	-349	16387	6967	0	±4720
	Podpera 3	0	438	18585	-1721	0	±5724
	Podpera 4	0	-1020	13651	15323	0	±4751
	Podpera 5 FIX	-1494	989	44431	-11026	-22413	0
	Podpera 6	684	959	44428	-11088	10263	0
	Podpera 7	0	-1028	13783	15849	0	±5072
	Podpera 8	0	499	18986	-4233	0	±6987
	Podpera 9	0	-428	16779	7638	0	±5839
	Podpera 10.1	0	154	8673	-252	5716	±2845

\*účinky trenia sú vyjadrené zvlášť

						R MX2 [kNm]	
		R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2	R MX2 TRENIE*
MAX	Podpera 1	0	-370	11318	7527	-5002	±1132
	Podpera 2	0	-511	28907	15527	0	±8325
	Podpera 3	0	-731	32795	20333	0	±10101
	Podpera 4	0	-1634	27185	30383	0	±9460
	Podpera 5 FIX	-5305	-1410	69204	41980	-79575	0
	Podpera 6	6115	-1337	69204	42544	91725	0
	Podpera 7	0	-1653	27362	31258	0	±10069
	Podpera 8	0	-626	33328	20147	0	±12265
	Podpera 9	0	-569	29431	16164	0	±10242
	Podpera 10.1	0	-320	15102	10468	6578	±4953

\*účinky trenia sú vyjadrené zvlášť



**Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

						R MX2 [kNm]	
		R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2	R MX2 TRENIE*
MIN	Podpera 1	0	312	10793	-6381	-4930	±1079
	Podpera 2	0	544	26704	-12288	0	±7691
	Podpera 3	0	685	29679	-15396	0	±9141
	Podpera 4	0	1414	24586	-23456	0	±8556
	Podpera 5 FIX	-1494	1419	65776	-34257	-22413	0
	Podpera 6	684	1407	65776	-34686	10263	0
	Podpera 7	0	1430	24764	-24210	0	±9113
	Podpera 8	0	624	30213	-15588	0	±11119
	Podpera 9	0	531	27230	-12531	0	±9476
	Podpera 10.1	0	302	14574	-9032	4491	±4780

\*účinky trenia sú vyjadrené zvlášť

						R MX2 [kNm]	
		R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2	R MX2 TRENIE*
MAX	Podpera 1	0	287	12271	-4301	-3466	±1227
	Podpera 2	0	-553	26804	10202	0	±7719
	Podpera 3	0	-761	29687	16456	0	±9144
	Podpera 4	0	-1685	25475	29599	0	±8865
	Podpera 5 FIX	4963	103	67129	8243	74441	0
	Podpera 6	11378	29	65569	2337	170669	0
	Podpera 7	0	1585	24570	-19579	0	±9042
	Podpera 8	0	834	30632	-10932	0	±11273
	Podpera 9	0	738	26749	-9203	0	±9309
	Podpera 10.1	0	285	13095	-1585	8359	±4295

\*účinky trenia sú vyjadrené zvlášť

						R MX2 [kNm]	
		R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2	R MX2 TRENIE*
MIN	Podpera 1	0	-367	8790	4312	-7516	±879
	Podpera 2	0	739	25518	-6798	0	±7349
	Podpera 3	0	852	29305	-10548	0	±9026
	Podpera 4	0	1560	24520	-22214	0	±8533
	Podpera 5 FIX	-11378	-15	66103	2402	-170666	0
	Podpera 6	-4963	88	66726	8105	-74444	0
	Podpera 7	0	-1621	23933	27596	0	±8807
	Podpera 8	0	-679	29354	16419	0	±10802
	Podpera 9	0	-624	26625	12768	0	±9265
	Podpera 10.1	0	-332	15527	4342	4027	±5093

\*účinky trenia sú vyjadrené zvlášť

V Bratislave 11/2012

Ing. Andrej Prítula, PhD.

## 12.4 NÁVRH ZAKLADANIA DC1

### 12.4.1 Geológia, geotechnické parametre

Geotechnické parametre, s ktorými bolo počítané pri návrhu a posúdení základov mosta:

F4 - F6 – íl. zeminy

objemová tiaž	$\gamma$	= 20 KNm-3
efektívny uhol vnútorného trenia	$\varphi_{ef}$	= 17 °
efektívna súdržnosť	$c_{ef}$	= 7 kPa
poissonovo číslo	$\mu$	= 0,40
deformačný modul	$E_{def}$	= 4 MPa

G2 – štrkopiesky, stredne uľahnuté

	$I_d$	= 0,5 – 0,7
objemová tiaž	$\gamma$	= 20 KNm-3
efektívny uhol vnútorného trenia	$\varphi_{ef}$	= 37 °
efektívna súdržnosť	$c_{ef}$	= 0 kPa
poissonovo číslo	$\mu$	= 0,27
deformačný modul	$E_{def}$	= 200 MPa

G2 – štrkopiesky, uľahnuté

	$I_d$	= 0,7
objemová tiaž	$\gamma$	= 20 KNm-3
efektívny uhol vnútorného trenia	$\varphi_{ef}$	= 38 °
efektívna súdržnosť	$c_{ef}$	= 0 kPa
poissonovo číslo	$\mu$	= 0,25
deformačný modul	$E_{def}$	= 350 MPa

Podrobný popis geologických pomerov je v samostatnej inžiniersko-geologickej časti.

### 12.4.2 Návrh technického riešenia základov

Založenie podpier je na pilotových základoch, pozostávajúcich zo základovej pätky a železobetónových pilót Ø1,2m. Hlavy pilót sú votknuté do základovej pätky. Piloty sú navrhnuté ako plávajúce, s možnosťou preinjektovania päty pilot, vŕtané, realizácia pod ochranou oceľovej výpažnice. Úroveň základových škár je vo výkresovej dokumentácii v tab. príl. č.6.

Návrh hĺbkového založenia na plávajúcich pilotách vyplynul z vyhodnotenia geologických pomerov.

Navrhnuté sú 2 typy pilotových základov pre založenie podpier mosta.

Typ 1 piliere č. 5 a 6

pätka pilotového základu má rozmery 14 x 14 m, výška 3 m, piloty vŕtané Ø1,2 m, dĺžka pilot 11 m, počet pilot 7 x 7 = 49 ks

Typ 2 piliere č. 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10 a 13

pätka pilotového základu má rozmery 10 x 10 m, výška 2 m, piloty vŕtané Ø1,2 m, dĺžka pilot 13 m, počet pilot 5 x 5 = 25 ks

Založenie opory č. 1 je na úložnom prahu na železobetónových pilotách Ø1,2 m, dĺžky 14 m, v 2 radoch. Piloty sú navrhnuté ako plávajúce, s možnosťou preinjektovania päty pilot, vŕtané, realizácia pod ochranou ocelevej výpažnice.

Stavebné jamy

Typ 1 piliere č. 5 a 6

stavebná jama sa vybuduje pod ochranou štetovnic Larsen IVn dĺ. 12 m, následne sa budú vŕtať piloty pod ochranou ocelevej výpažnice. Úroveň baranenia štetovnic a vŕtania pilot je vyznačená v pril. č. 7 výkres.dokumentácie. Po vyhlásení stavebnej jamy na úroveň základovej škáry sa zriadi v stavebnej jame dočasné šachty na čerpanie presakujúcej vody, následne sa vybuduje podkladný betón, uloží sa výstuž pätky a pätky sa vybetónuje.. Poloha a výšková úroveň základu umožňuje úpravu brehu lomovým kameňom uloženým v betónovom lôžku o celkovej hrúbke 0,5-0,8 m.

Typ 2 a, piliere 2 a 3

stavebná jama sa vybuduje v časti od hrádze pod ochranou štetovnic Larsen III n dĺ. 8 m, v druhej časti ako svahová stavebná jama. Vŕtanie pilot bude z úrovne dna stavebnej jamy.

Typ 2 b, piliere 4, 7-10.1

stavebná jama sa vybuduje ako svahová stavebná jama s prístupovou rampou, vŕtanie pilot bude z úrovne dna stavebnej jamy. Spätňý zásyp na úroveň upraveného terénu bude z materiálu vhodných odťažených štrkopieskov.

Pri realizácii pilót sa požaduje meranie integrity pilót meraním dynamickej odozvy poklepu (PIT), alebo meranie ultrazvukovou metódou (CHA) prípadne ich kombináciou.

Zaťažovacie skúšky pilót

návrh po 2 skúšky pri základoch pilierov č. 5, 6 a po jednej skúške pri ostatných základoch, spolu 18 zaťažovacích skúšok.

### **12.4.3 Výpočet**

Predmetom statického výpočtu je návrh a posúdenie základov, popísaných v bode 12.4.2.

Výpočet je podľa Eurokódu 7 – 1 Navrhovanie geotechnických konštrukcií a príslušných noriem, použitý programový systém GEO 5 .

#### **12.4.3.1 Zaťaženia k úrovni základovej škáry – na celý základ – skupina pilot a max. namáhanie 1 piloty**

Zaťaženia pre jednotlivé základy podpier k úrovni základovej škáry na celý základ a výpočet max. namáhanej piloty pre jednotlivé kombinácie je v excel. Tab. č. 12.4.3.1

#### **12.4.3.2 Posúdenie hĺbkového základu – skupina pilot**

Posúdenie je spracované programom Geo 5 v module pätky ako fiktívny základ v úrovni päty pilot. Zaťaženia sú uvedené v tab. bod 12.4.3.1

# **A, Posúdenie základu typ P-T1, rozmery základ. pätky 14 x 14 m, h 3 m (podpery 5, 6)**

Posouzení plošného základu

Vstupní data

## **Parametry zemin**

### **G2\_id05**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trenia :	$\varphi_{ef}$	=	37.00	°
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef}$	=	0.00	kPa
Modul pretvárnosti :	$E_{def}$	=	200.00	MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0.30	
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0.30	
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>

### **G2\_id07**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trenia :	$\varphi_{ef}$	=	38.00	°
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef}$	=	0.00	kPa
Modul pretvárnosti :	$E_{def}$	=	300.00	MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0.30	
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0.30	
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>

## **Založení**

### **Typ základu: centrická patka**

Hĺbka od pôvodného terénu	$h_z$	=	14.00	m
Hĺbka základovej spáry	$d$	=	12.00	m
Tloušťka základu	$t$	=	2.80	m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0.00	°
Sklon základovej spáry	$s_2$	=	0.00	°

Objemová tíha zeminy nad základom = 20.00 kN/m<sup>3</sup>

## **Geometrie konstrukce**

### **Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	14.00	m
Šířka patky	$y$	=	14.00	m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	4.35	m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	4.35	m
Objem patky		=	548.80	m <sup>3</sup>

## **Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	25.00	MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	2.60	MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	31000.00	MPa

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Ocel podélná : B500

Mez kluzu




$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	14.00	G2_id05	
2	3.00	G2_id05	
3	-	G2_id05	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		A2_k1	Návrhové	74264.00	26374.00	91725.00	6115.00	749.00
2	ANO		A2_k2	Návrhové	69204.00	42544.00	91725.00	6115.00	1337.00
3	ANO		A2_k3	Návrhové	65569.00	170669.00	2337.00	11378.00	29.00
4	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	74264.00	26374.00	91725.00	6115.00	749.00
5	ANO		Zatížení č. 3	Užitné	65569.00	170669.00	2337.00	11378.00	29.00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1.35	1.00

Součinitelé redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{Rvs}$	1.40
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{Rhs}$	1.10

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
A2_k1	Ano	-0.75	-0.29	592.58	7338.91	8.07	Ano
A2_k1	Ne	-0.69	-0.26	636.67	7439.06	8.56	Ano
A2_k2	Ano	-0.79	-0.49	583.83	7303.98	7.99	Ano

### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
A2_k2	Ne	-0.72	-0.45	627.46	7411.79	8.47	Ano
A2_k3	Ano	0.33	-1.88	664.14	5949.38	11.16	Ano
A2_k3	Ne	0.30	-1.71	702.67	6163.44	11.40	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 9631.44$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 24383.57$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 3. (A2\_k3)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 28.83$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 98.47$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 6163.44$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 702.67$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 3. (A2\_k3)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 1810.63$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 37.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 0.00$  kPa

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 63824.72$  kN

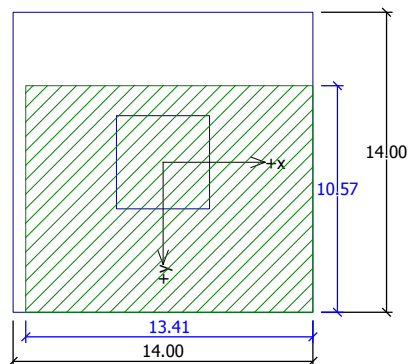
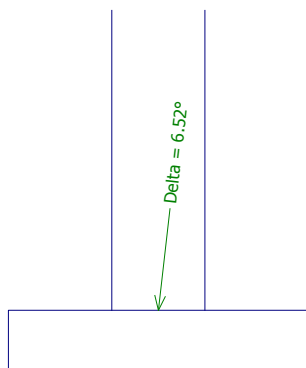
Extrémní horizontální síla  $H = 11378.04$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie



### B, Posúdenie základu typ P-T2, rozmery základ. pätky 10 x 10 m, h 2 m

Posouzení plošného základu

Vstupní data

#### Parametry zemin

##### G2\_id05

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef}$	=	37.00	°
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	0.00	kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	200.00	MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0.30	
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0.30	
Obj.tíha sat.zemin :	$\gamma_{sat}$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>

##### G2\_id07

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef}$	=	38.00	°
Soudržnost zemin :	$c_{ef}$	=	0.00	kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	300.00	MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0.30	
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0.30	
Obj.tíha sat.zemin :	$\gamma_{sat}$	=	20.00	kN/ m <sup>3</sup>

#### Založení

##### Typ základu: centrická patka

Hĺoubka od pôvodního terénu	$h_z$	=	14.00	m
Hĺoubka základové spáry	$d$	=	12.00	m
Tloušťka základu	$t$	=	2.80	m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0.00	°

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 10.00$  m

Šířka patky  $y = 10.00$  m

Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 3.15$  m

Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 3.15$  m

Objem patky = 280.00 m<sup>3</sup>

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25.00$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2.60$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000.00$  MPa



Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00$  MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00$  MPa

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	14.00	G2_id05	
2	3.00	G2_id05	
3	-	G2_id05	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		A3_k1	Návrhové	36699.00	13505.00	9369.00	0.00	484.00
2	ANO		A3_k2	Návrhové	27362.00	10069.00	31258.00	0.00	1653.00
3	ANO		Zatížení č. 1	Užitné	36699.00	13505.00	9369.00	0.00	484.00
4	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	27362.00	10069.00	31258.00	0.00	1653.00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - Standardní postup

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1.35	1.00

Součinitel redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce svislé únosnosti	$\gamma_{Rvs}$	1.40
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	$\gamma_{Rhs}$	1.10

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
A3_k1	Ano	-0.19	-0.30	547.60	7995.60	6.85	Ano
A3_k1	Ne	-0.17	-0.28	592.16	8017.02	7.39	Ano
A3_k2	Ano	-0.78	-0.37	513.49	7291.36	7.04	Ano
A3_k2	Ne	-0.70	-0.33	556.07	7385.93	7.53	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 4914.00$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 12403.67$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (A3\_k2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 20.59$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 70.34$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 7385.93$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 556.07$  kPa

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (A3\_k2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 1293.30$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 37.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 0.00$  kPa

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 28707.79$  kN

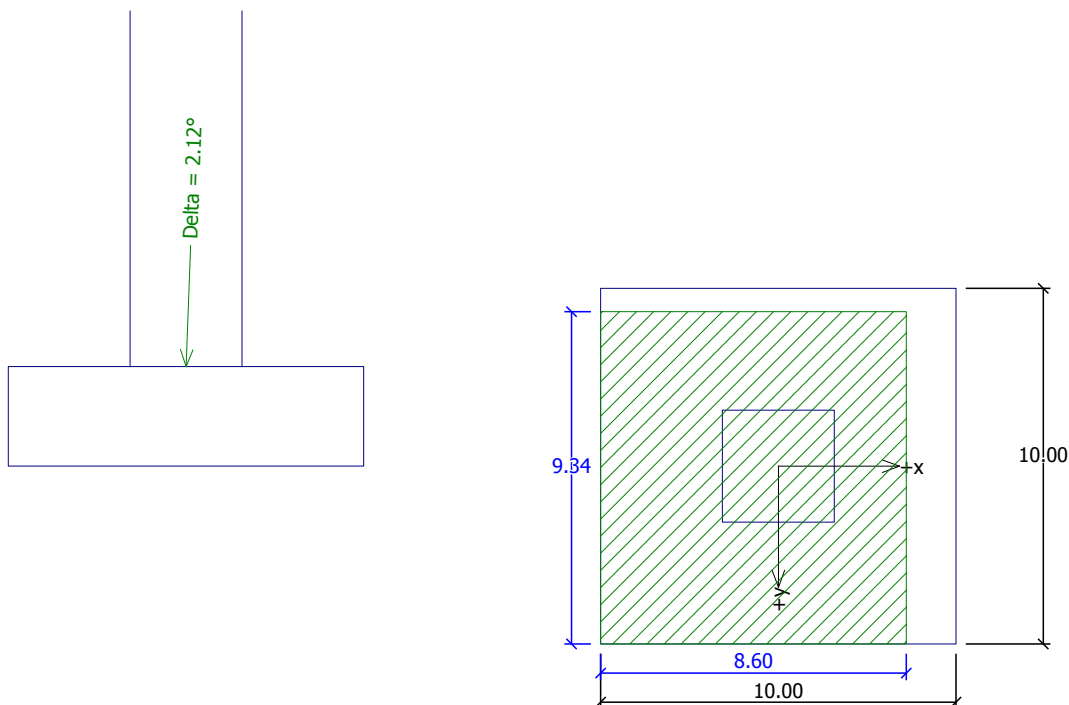
Extrémní horizontální síla  $H = 1653.00$  kN

#### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

#### Únosnost základu VYHOVUJE

### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie



#### 12.4.3.3 Posúdenie max. namáhanej piloty

Posúdenie je spracované programom Geo 5 v module pilota pre max. namáhanú pilotu, dĺžky 11 m a 13 m.

Zaťaženia sú uvedené v tab. bod 12.4.3.1

#### A, Posúdenie piloty dĺ. 11 m – typ základu P-T1 (podpery 5, 6)

Vstupní data

Parametry zemin

##### G2\_stredne\_ulahnuté

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20.00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef}$	=	37.00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0.00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0.27
Modul pretvárnosti :	$E_{def}$	=	200.00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20.00 kN/m <sup>3</sup>

##### G3\_ulahnuté

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20.00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef}$	=	38.00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0.00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0.25

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 350.00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

### Rozměry

Průměr  $d = 1.20 \text{ m}$

Délka  $l = 11.50 \text{ m}$

### Umístění

Vysazení  $h = 1.00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 4.00 \text{ m}$

Typ technologie: vrtaná

### Průběh modulu reakce podloží

Hloubka [m]	Kh [MN/m <sup>3</sup> ]
0.00	0.00
1.00	0.00
10.00	50.00
11.50	50.00

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$




Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	14.00	G2_stredne_ulahnuté	
2	3.00	G2_stredne_ulahnuté	
3	-	G2_stredne_ulahnuté	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	2700.00	0.00	0.00	232.00	30.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	2700.00	0.00	0.00	232.00	30.00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3.00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie

Metoda výpočtu : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992-1-1 (EC2)

### Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Slovensko

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1.35	1.00

Součinitel redukce odporu (R) - vrtaná	Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti	$\gamma_s$	1.10
Součinitel redukce odporu na patě	$\gamma_b$	1.10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty	$\gamma_{st}$	1.15

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c$	=	55.63
Součinitel únosnosti	$N_d$	=	42.92
Součinitel únosnosti	$N_b$	=	47.38
Součinitel únosnosti	$K_1$	=	1.00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd}$	=	7417.73 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p$	=	1.13E+00 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 3.68$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
6.82	6.82	37.00	0.00	10.00	1.00	15.67	366.29

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 366.29$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 7626.60$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 7992.90$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 2700.00$  kN

$R_c = 7992.90$  kN >  $2700.00$  kN =  $V_d$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0.00	10.00	10.00	30.90	62.00	16.00
2	10.00	10.50	0.50	12.80	62.00	16.00

Uvažovat zatížení : návrhové

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1.00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 20.0$  mm

Regresní součinitel  $e = 270.00$

Regresní součinitel  $f = 175.00$

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 2684.42$  kN  
 Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 250.00$  kPa  
 Průměrné plášťové tření  $q_s = 67.82$  kPa  
 Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 30.11$  MPa  
 Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0.10$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_1 = 0.16$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1.04$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1.00$

### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	1261.24
5.0	1783.67
7.5	2184.54
10.0	2522.49
12.5	2820.23
15.0	2980.29
17.5	3008.49
20.0	3036.70
22.5	3064.91
25.0	3093.11

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2967.16$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 13.8$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 408.70$  kN

Celková únosnost  $R_c = 3093.11$  kN

Pro zatížení  $Q = 2700.00$  kN je sednutí piloty 11.5 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Vodorovná únosnosť posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	11.55	2.01	0.00	233.93	0.00
0.57	0.00	10.38	2.00	2.15	233.93	133.40
1.00	0.00	9.54	1.97	10.20	231.85	231.39
1.15	0.83	9.24	1.96	13.04	231.11	265.98
1.72	4.03	8.12	1.90	32.43	216.57	393.54
2.30	7.22	7.04	1.81	50.44	187.16	508.45
2.88	10.42	6.02	1.71	62.21	147.44	603.56
3.45	13.61	5.07	1.58	68.40	101.53	674.17
4.03	16.81	4.19	1.45	69.77	53.04	717.80
4.60	20.00	3.38	1.32	67.11	5.06	733.88
5.18	23.19	2.66	1.18	61.19	39.54	723.45
5.75	26.39	2.02	1.05	52.75	79.09	688.82
6.33	29.58	1.45	0.92	42.44	112.13	633.32
6.90	32.78	0.95	0.81	30.75	137.54	561.03
7.48	35.97	0.51	0.71	18.08	154.51	476.57
8.05	39.17	0.12	0.63	4.64	162.46	384.97
8.63	42.36	0.22	0.57	9.57	160.89	291.54
9.20	45.56	0.53	0.52	24.56	149.32	201.91
9.77	48.75	0.82	0.49	40.08	127.17	121.96
10.00	50.00	0.93	0.48	45.95	114.34	96.86
10.35	50.00	1.10	0.47	55.07	94.39	57.82
10.92	50.00	1.37	0.47	68.98	51.82	15.34
11.50	50.00	1.64	0.46	82.45	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-11.45	-2.02	0.00	-232.00	-0.00
0.57	0.00	-10.30	-2.01	-2.16	-232.00	-134.51
1.00	0.00	-9.46	-1.98	-10.28	-229.93	-233.32
1.15	0.83	-9.16	-1.97	-13.15	-229.20	-268.19
1.72	4.03	-8.05	-1.91	-32.70	-214.78	-396.81
2.30	7.22	-6.98	-1.83	-50.86	-185.62	-512.68
2.88	10.42	-5.97	-1.72	-62.73	-146.22	-608.58
3.45	13.61	-5.03	-1.60	-68.97	-100.69	-679.78
4.03	16.81	-4.15	-1.47	-70.35	-52.60	-723.78
4.60	20.00	-3.36	-1.33	-67.67	-5.02	-739.99
5.18	23.19	-2.64	-1.19	-61.70	-39.87	-729.47
5.75	26.39	-2.00	-1.05	-53.19	-79.75	-694.55
6.33	29.58	-1.43	-0.93	-42.79	-113.06	-638.59
6.90	32.78	-0.94	-0.81	-31.01	-138.68	-565.70
7.48	35.97	-0.50	-0.72	-18.23	-155.80	-480.54
8.05	39.17	-0.12	-0.63	-4.68	-163.81	-388.17
8.63	42.36	-0.23	-0.57	-9.49	-162.23	-293.97
9.20	45.56	-0.54	-0.52	-24.36	-150.56	-203.59

### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
9.77	48.75	-0.83	-0.49	-39.75	-128.23	-122.98
10.00	50.00	-0.94	-0.49	-45.57	-115.30	-97.67
10.35	50.00	-1.11	-0.48	-54.62	-95.18	-58.30
10.92	50.00	-1.38	-0.47	-68.41	-52.25	-15.47
11.50	50.00	-1.65	-0.47	-81.77	-0.00	-0.00

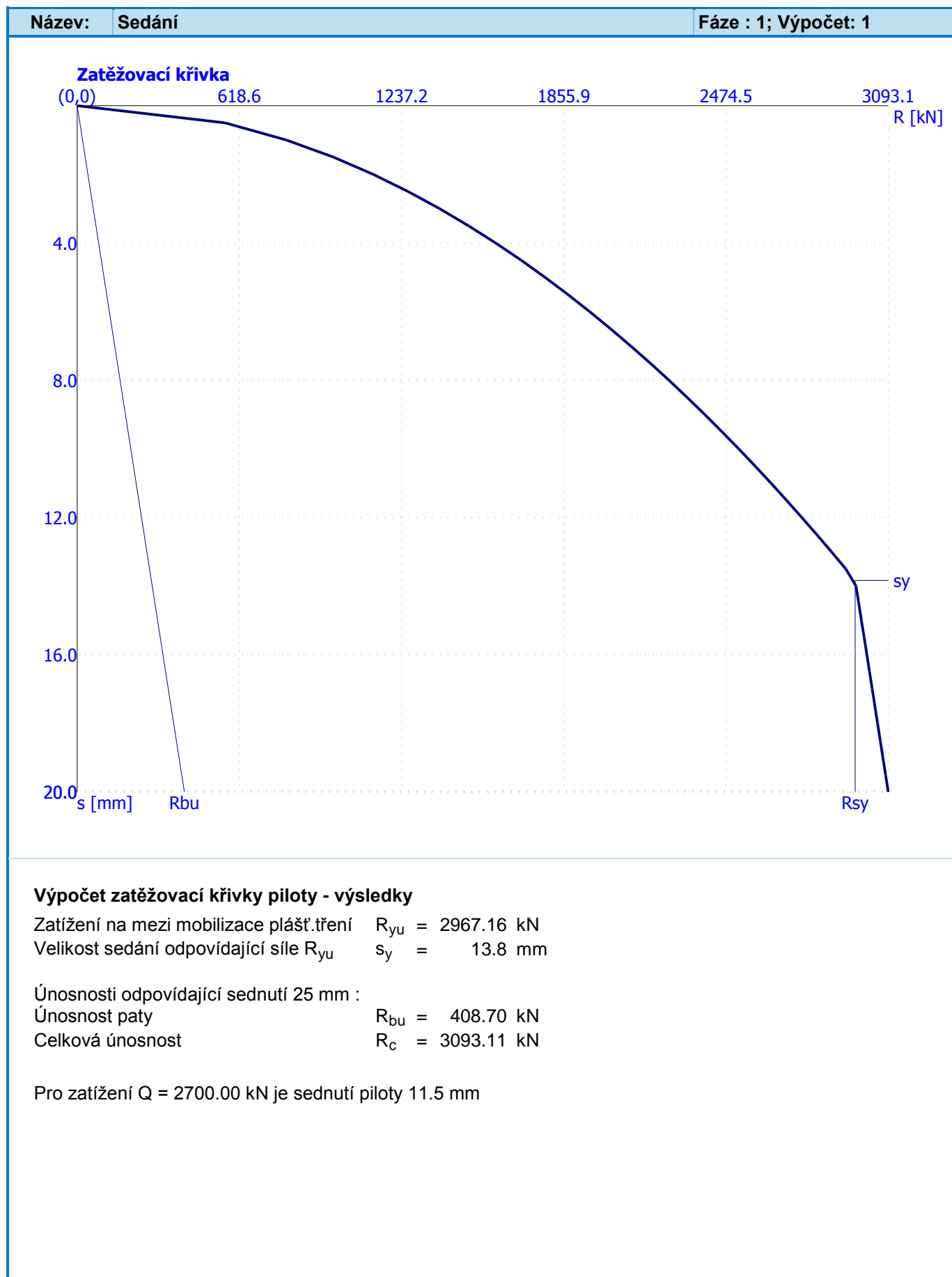
#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 11.5 mm  
Max.posouvající síla = 233.93 kN  
Maximální moment = 739.99 kNm

#### Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 12 ks profil 20.0 mm; krytí 70.0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0.333 \% > 0.250 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = -2700.00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 739.99$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = -7678.04$  kN;  $M_{Rd} = 2104.34$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**





## B, Posúdenie piloty dl. 13 m – typ základu P-T2, O

Vstupní data

Parametry zemin

### G2\_stredne\_ulahnuté

Objemová tíha :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 37.00^\circ$   
 Soudržnosť zemin :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.27$   
 Modul pretvárnosti :  $E_{def} = 200.00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zemin :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zemin : soudržná

### il

Objemová tíha :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 17.00^\circ$   
 Soudržnosť zemin :  $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.40$   
 Modul pretvárnosti :  $E_{def} = 4.00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zemin :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zemin : soudržná

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

### Rozměry

Průměr  $d = 1.20 \text{ m}$

Délka  $l = 14.00 \text{ m}$

### Umístění

Vysazení  $h = 1.00 \text{ m}$

Hĺoubka upraveného terénu  $h_z = 2.50 \text{ m}$

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podľa ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukci proveden podľa normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Pevnosť v tahu  $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500.00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5.00	il	
2	13.00	G2_stredne_ulahnuté	
3	-	G2_stredne_ulahnuté	

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	2120.00	0.00	0.00	30.00	70.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	2120.00	0.00	0.00	30.00	70.00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6.00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie

Metoda výpočtu : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992-1-1 (EC2)

### Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Slovensko

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	$\gamma_G$	1.35	1.00

Součinitel redukce odporu (R) - vrtaná	Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na plášti	$\gamma_s$	1.10
Součinitel redukce odporu na patě	$\gamma_b$	1.10
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty	$\gamma_{st}$	1.15

## Posouzení čís. 1

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti  $N_c = 55.63$

Součinitel únosnosti  $N_d = 42.92$

Součinitel únosnosti  $N_b = 47.38$

Součinitel únosnosti  $K_1 = 1.00$

Výpočtová únosnost na patě piloty  $R_{bd} = 11542.72$  kPa

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 1.13E+00$  m<sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 3.68$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
2.50	2.50	17.00	7.00	20.00	1.00	12.01	102.91
3.50	1.00	37.00	0.00	20.00	1.00	27.55	94.44
9.32	5.82	37.00	0.00	10.00	1.00	45.52	908.27

### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 1105.61 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 11867.74 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 12973.34 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 2120.00 \text{ kN}$

$$R_c = 12973.34 \text{ kN} > 2120.00 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0.00	2.50	2.50	11.38	46.00	20.00
2	2.50	13.00	10.50	30.90	62.00	16.00

Uvažovat zatížení : návrhové

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1.00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 20.0 \text{ mm}$

Regresní součinitel  $e = 268.00$

Regresní součinitel  $f = 175.00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 2599.32 \text{ kN}$

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 251.85 \text{ kPa}$

Průměrné plášťové tření  $q_s = 53.04 \text{ kPa}$

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 27.15 \text{ MPa}$

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0.10$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_1 = 0.14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1.04$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1.00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0.0	0.00
2.5	1260.51
5.0	1782.63
7.5	2183.27
10.0	2521.02
12.5	2818.59
15.0	2908.29
17.5	2939.86
20.0	2971.43
22.5	3003.00
25.0	3034.57

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 2884.15 \text{ kN}$   
Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 13.1 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 435.25 \text{ kN}$   
Celková únosnost  $R_c = 3034.57 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 2120.00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 7.1 mm

### Posouzení čís. 1

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	2.35	0.47	0.00	76.16	0.00
0.70	0.00	2.00	0.47	1.02	76.16	49.00
1.00	0.00	1.85	0.46	1.66	75.43	69.76
1.00	2.22	1.85	0.46	1.66	75.43	69.76
1.40	2.22	1.65	0.45	2.52	74.46	97.44
2.10	2.22	1.31	0.42	2.68	71.70	144.42
2.80	2.22	1.00	0.38	2.05	69.55	189.83
3.50	2.22	0.73	0.34	37.98	67.93	234.03
3.50	111.11	0.73	0.34	37.98	67.93	234.03
4.20	111.11	0.49	0.28	50.52	11.16	258.30
4.90	111.11	0.30	0.22	31.15	23.72	252.64
5.60	111.11	0.16	0.16	16.25	43.33	228.44
6.30	111.11	0.05	0.12	5.41	52.16	194.49
7.00	111.11	0.02	0.08	2.15	53.38	157.20
7.70	111.11	0.06	0.04	7.12	49.63	120.92
8.40	111.11	0.08	0.02	9.75	42.99	88.39
9.10	111.11	0.09	0.00	10.65	35.02	61.04
9.80	111.11	0.09	0.01	10.36	26.85	39.40
10.50	111.11	0.08	0.02	9.29	19.23	23.32
11.20	111.11	0.06	0.02	7.76	12.62	12.24
11.90	111.11	0.05	0.02	5.99	7.30	5.35
12.60	111.11	0.03	0.02	4.12	3.40	1.69
13.30	111.11	0.02	0.02	2.20	0.96	0.25
14.00	111.11	0.00	0.02	0.28	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-2.16	-0.51	0.00	-70.00	-0.00
0.70	0.00	-1.83	-0.51	-1.11	-70.00	-53.31
1.00	0.00	-1.70	-0.50	-1.81	-69.33	-75.89

### Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1\_zakladanie

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
1.00	2.22	-1.70	-0.50	-1.81	-69.33	-75.89
1.40	2.22	-1.51	-0.49	-2.74	-68.44	-106.01
2.10	2.22	-1.21	-0.46	-2.92	-65.91	-157.13
2.80	2.22	-0.92	-0.42	-2.23	-63.92	-206.53
3.50	2.22	-0.67	-0.37	-41.32	-62.44	-254.62
3.50	111.11	-0.67	-0.37	-41.32	-62.44	-254.62
4.20	111.11	-0.45	-0.30	-54.97	-10.26	-281.02
4.90	111.11	-0.28	-0.24	-33.89	-25.81	-274.86
5.60	111.11	-0.15	-0.18	-17.68	-47.14	-248.54
6.30	111.11	-0.05	-0.13	-5.88	-56.74	-211.60
7.00	111.11	-0.02	-0.08	-1.97	-58.07	-171.02
7.70	111.11	-0.06	-0.05	-6.55	-53.99	-131.56
8.40	111.11	-0.09	-0.02	-8.96	-46.77	-96.16
9.10	111.11	-0.10	-0.00	-9.79	-38.10	-66.41
9.80	111.11	-0.09	-0.01	-9.52	-29.21	-42.87
10.50	111.11	-0.08	-0.02	-8.54	-20.92	-25.37
11.20	111.11	-0.07	-0.02	-7.14	-13.74	-13.32
11.90	111.11	-0.05	-0.02	-5.51	-7.95	-5.82
12.60	111.11	-0.04	-0.02	-3.78	-3.69	-1.83
13.30	111.11	-0.02	-0.02	-2.02	-1.04	-0.27
14.00	111.11	-0.00	-0.02	-0.26	-0.00	-0.00

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2.4 mm  
Max.posouvající síla = 76.16 kN  
Maximální moment = 281.02 kNm

#### Dimenzace výztuže:

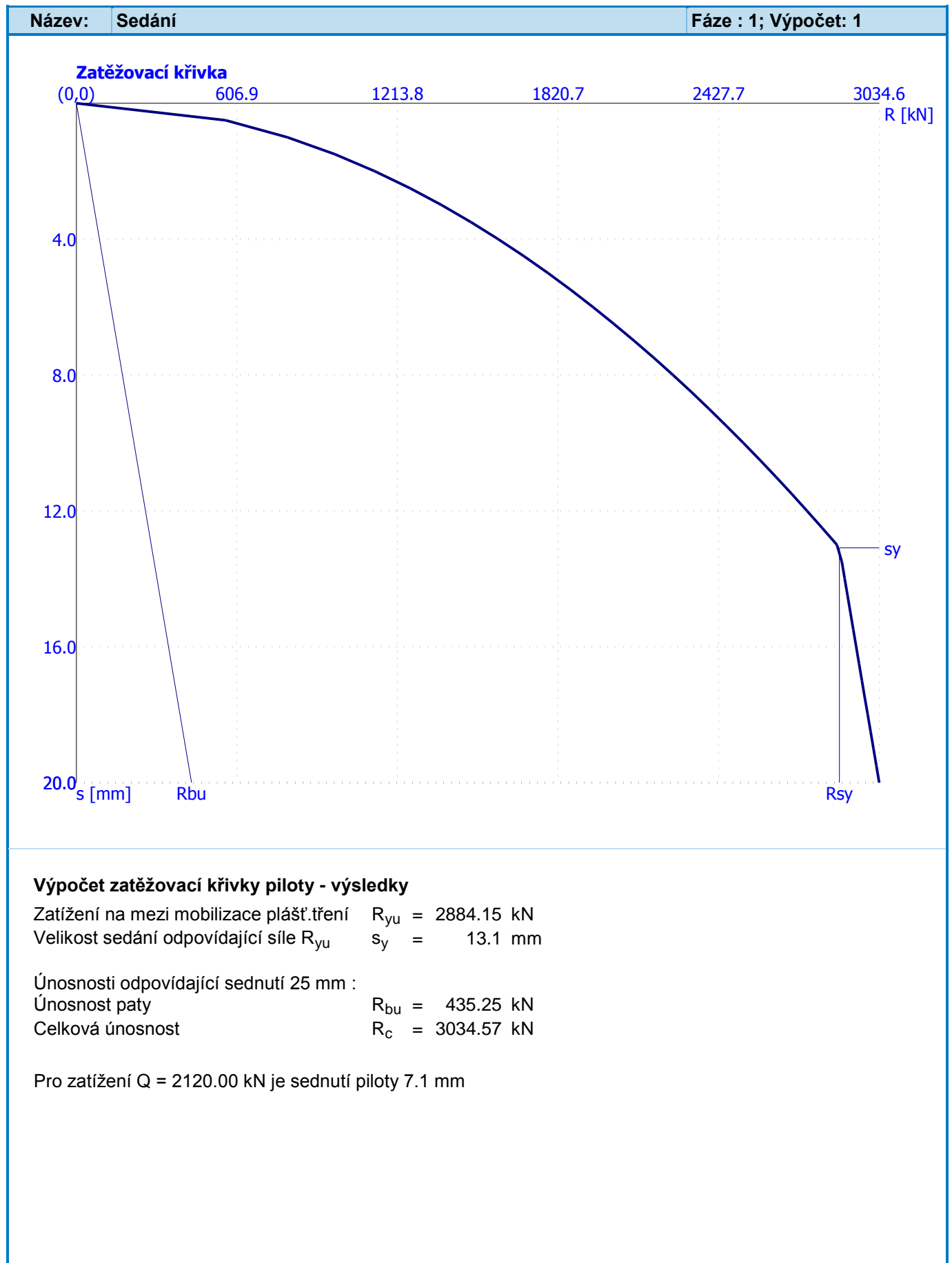
Vyztužení - 12 ks profil 20.0 mm; krytí 70.0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0.333 \% > 0.250 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = -2120.00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 281.02$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = -11362.84$  kN;  $M_{Rd} = 1506.25$  kNm

**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**



#### **12.4.4 Záver**

Statický výpočet preukázal požadovanú únosnosť navrhnutých typov základov (v tab. 12.4.3.1) a tiež vypočítané deformácie a nerovnomerné sadanie je menšie ako sú vstupné hodnoty pri výpočte nosnej konštrukcie mosta.

#### **Upozornenie :**

Rozhodnutie o konečnom počte zaťažovacích skúšok (resp. pilótach, na ktorých je potrebné uskutočniť zaťažovacie skúšky), budú spresnené statikom a geotechnikom v priebehu vrtných prác pre pilótové základy (resp. po realizácii doplňujúceho a kontrolného prieskumu).

Pri realizácii zakladania je nevyhnutné pri vŕtaní pilót zabezpečiť tiež trvalý geotechnický dozor, ktorý vyhodnotí skutočné vlastnosti podložia a overí kvalitatívnu zhodu skutočnosti s predpokladmi geotechnických výpočtov a taktiež statické zaťažovacie skúšky únosnosti pilót.

V prípade nezrovnalostí pevnostných a deformačných vlastností zemín a hornín, je potrebné realizovať príslušné opatrenia za účelom dosiahnutia požadovanej únosnosti pilót v spolupráci s projektantom – geotechnikom a statikom.

Bratislava, 11 / 2012

vypracoval : Ing. Peter Čulík

1 Zaťaženia k úrovni základ. škáry na základ - skupina pilot  
návrhové (výpočtové) hodnoty 1.MSU

kombinácia 1

	podpery č.	R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2 [kNm]
		H x	H y	N c	M y	M x
A1_opora	1	0	164	13 251	4 819	3 069
A2_podpery	5, 6	6 115	749	74 264	26 374	91 725
A3_podpery	2-4, 7-10.1	0	484	36 699	9 369	13 505

2 Zaťaženia - max namáhanie 1 piloty  
návrhové (výpočtové) hodnoty 1.MSU

kombinácia 1

	podpery č.	základ typ	H x kN	H y kN	N c kN
A1_opora	1	O	0	12	1 319
A2_podpery	5, 6	P-T1	125	15	2 419
A3_podpery	2-4, 7-10.1	P-T2	0	19	1 925

kombinácia 2

	podpery č.	R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2 [kNm]
		H x	H y	N c	M y	M x
A1_opora	1	0	370	11 318	7 527	5 002
A2_podpery	5, 6	6 115	1 337	69 204	42 544	91 725
A3_podpery	2-4, 7-10	0	1 653	27 362	31 258	10 069

kombinácia 2

	podpery č.	základ typ	H x kN	H y kN	N c kN
A1_opora	1	O	0	26	1 407
A2_podpery	5, 6	P-T1	125	27	2 440
A3_podpery	2-4, 7-10	P-T2	0	66	1 921

kombinácia 3

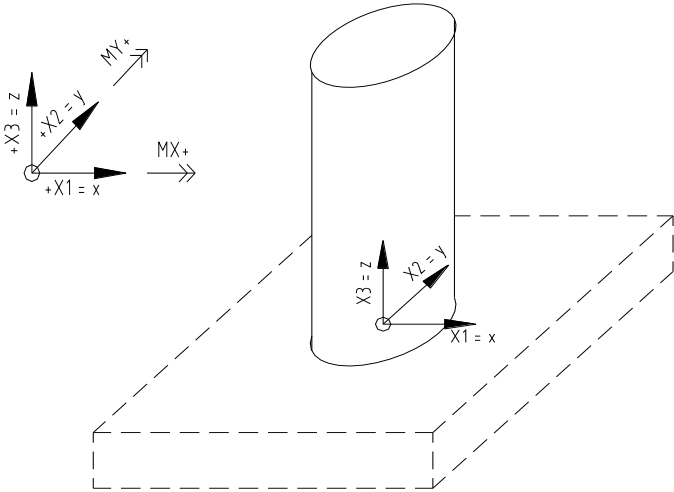
	podpery č.	R X1 [kN]	R X2 [kN]	R X3 [kN]	R MX1 [kNm]	R MX2 [kNm]
		H x	H y	N c	M y	M x
A1_opora	1	0	287	12 271	4 301	3 466
A2_podpery	5, 6	11 378	29	65 569	2 337	170 669
A3_podpery	2-4, 7-10	0	834	30 632	10 932	11 273

kombinácia 3

	podpery č.	základ typ	H x kN	H y kN	N c kN
A1_opora	1	O	0	21	1 267
A2_podpery	5, 6	P-T1	232	1	2 662
A3_podpery	2-4, 7-10	P-T2	0	33	1 669

Typy základov	základ pätka a*b*h (m)	piloty (ks)_dĺ.	hodnoty max namáhanej piloty		
		x*y	H x kN	H y kN	N c kN
P-T1	14*14*3	7*7 _ dĺ. 11m	232	1	2 662
P-T2	10*10*2	5*5 _ dĺ. 13m	0	66	1 921
O	3.5*17.1	2*7 _ dĺ. 14 m	0	39	1 529

x - os mosta





### **13. Použitá literatúra**

Pre účely statického výpočtu boli použité nasledovné normy a s príslušnými národnými prílohami:

- [1] STN EN 1990 Zásady navrhovania nosných konštrukcií , príloha A2: Mosty
- [2] STN EN 1991-1-1 Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemové hmotnosti, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia
- [3] STN EN 1991-1-5 Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia – Zaťaženia účinkami tepla
- [4] STN EN 1991-2 Zaťaženia konštrukcií, Časť 2: Zaťaženie mostov dopravou
- [5] STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby
- [6] STN EN 1992-2/2005 Navrhovanie betónových konštrukcií, Časť 2: Betónové mosty

## **Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



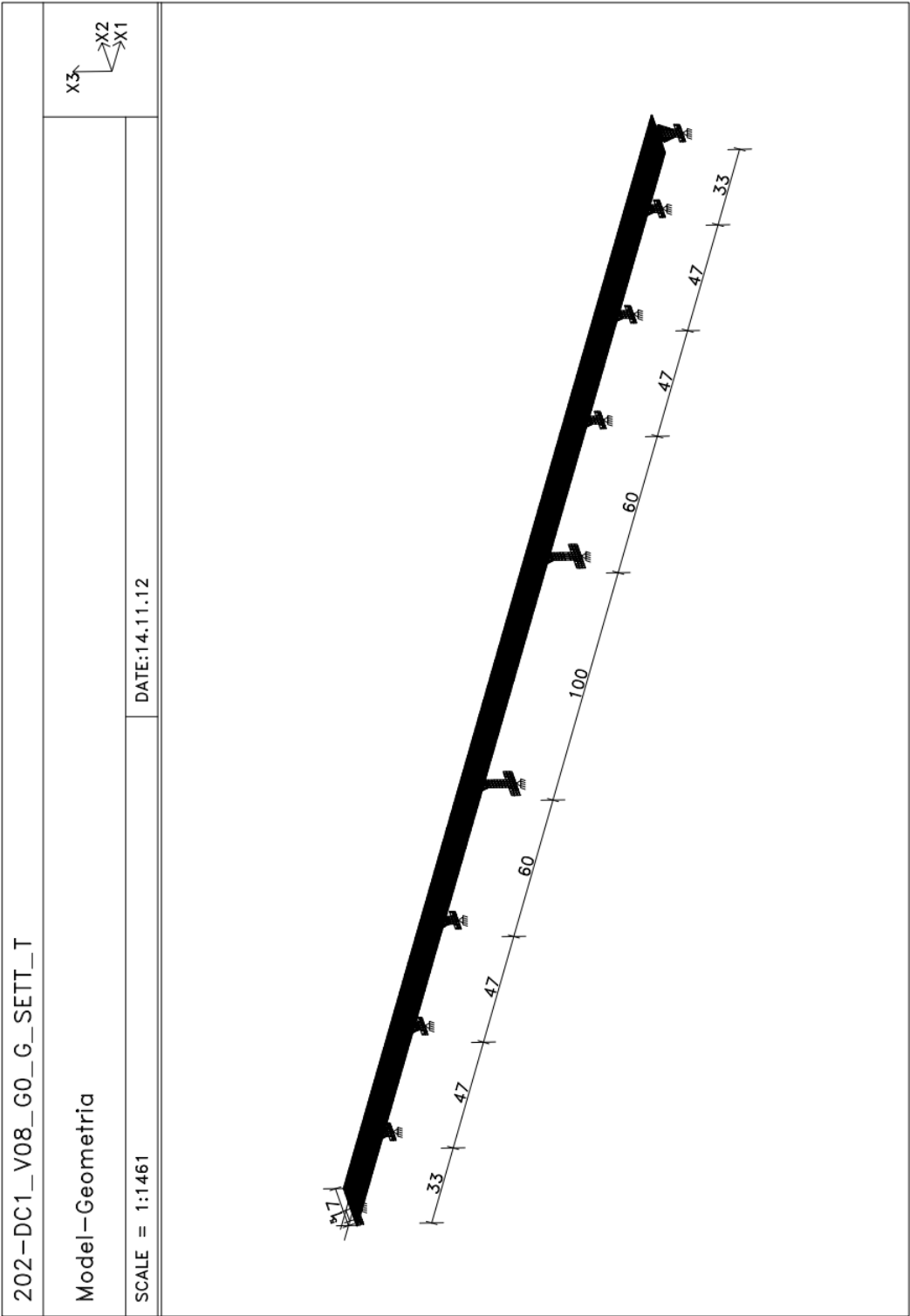
## **Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

### **14. Grafické prílohy**



- Výpočtový model – geometria



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Výpočtový model –vlastnosti prierezov hlavného nosníka

<b>SECTION PROPERTY TABLE (units - meter)</b>					
PROPERTY NO. 1					
A=0.2198E+02	I2=0.1556E+02	I3=0.2240E+03	J=0.3709E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.556		
Solid SEC01					
PROPERTY NO. 2					
A=0.9850E+01	I2=0.9559E+01	I3=0.1740E+03	J=0.2113E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.818		
Solid SEC02					
PROPERTY NO. 3					
A=0.9985E+01	I2=0.9816E+01	I3=0.1747E+03	J=0.2156E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.801		
Solid SEC03					
PROPERTY NO. 4					
A=0.1025E+02	I2=0.1028E+02	I3=0.1762E+03	J=0.2231E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.769		
Solid SEC04					
PROPERTY NO. 5					
A=0.1052E+02	I2=0.1071E+02	I3=0.1776E+03	J=0.2326E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.739		
Solid SEC05					
PROPERTY NO. 6					
A=0.1078E+02	I2=0.1110E+02	I3=0.1790E+03	J=0.2366E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.712		
Solid SEC06					
PROPERTY NO. 7					
A=0.1104E+02	I2=0.1146E+02	I3=0.1803E+03	J=0.2412E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.686		
Solid SEC07					
PROPERTY NO. 8					
A=0.1130E+02	I2=0.1179E+02	I3=0.1816E+03	J=0.2449E+02	SF2=0.500	SF3=0.500
Material = 1 - C55		Perimeter=37.938			
h2=17.100	h3=2.700	e2=8.550	e3=1.663		
Solid SEC08					

**Statický výpočet**

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

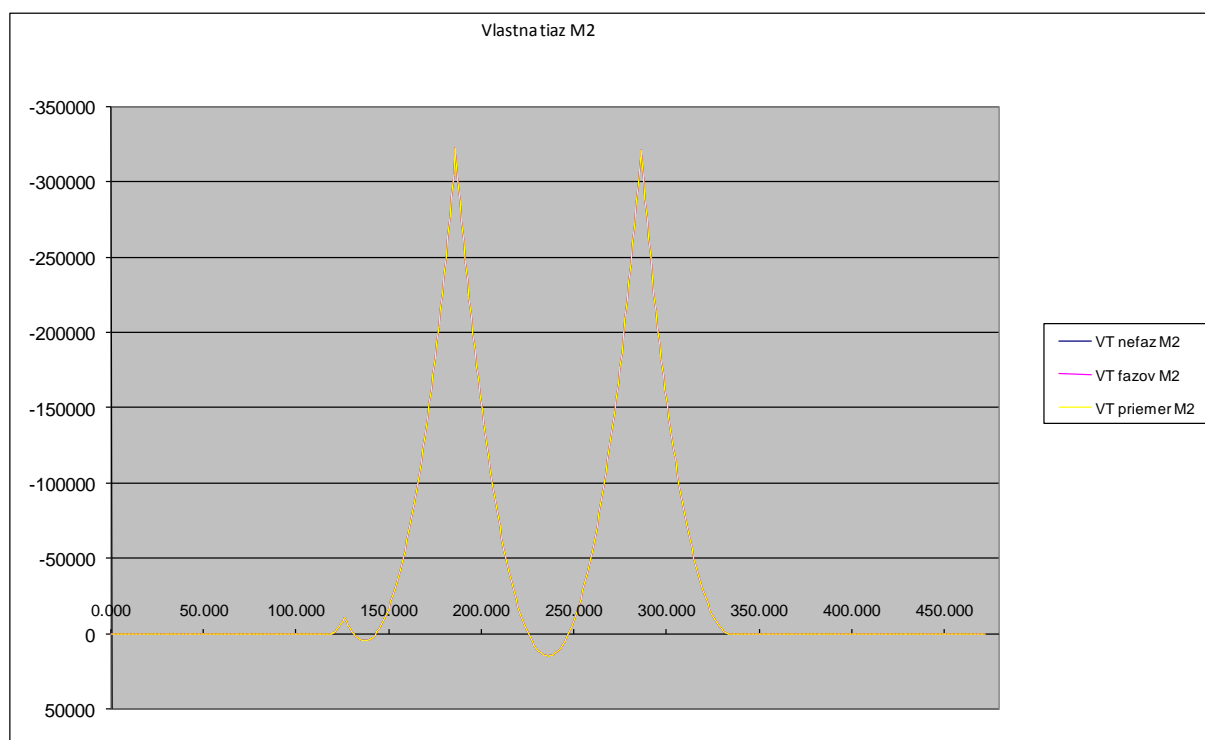
<b>SECTION PROPERTY TABLE (units - meter)</b>					
PROPERTY NO. 19					
A=0.1138E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC19	I2=0.1763E+02 h3=3.250	I3=0.1833E+03 Perimeter=38.797 e2=8.550	J=0.3418E+02 e3=2.036	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 20					
A=0.1187E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC20	I2=0.2040E+02 h3=3.400	I3=0.1861E+03 Perimeter=39.031 e2=8.550	J=0.3804E+02 e3=2.087	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 21					
A=0.1234E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC21	I2=0.2336E+02 h3=3.550	I3=0.1887E+03 Perimeter=39.266 e2=8.550	J=0.4126E+02 e3=2.139	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 22					
A=0.1286E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC22	I2=0.2732E+02 h3=3.750	I3=0.1916E+03 Perimeter=39.578 e2=8.550	J=0.4684E+02 e3=2.223	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 23					
A=0.1336E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC23	I2=0.3161E+02 h3=3.950	I3=0.1944E+03 Perimeter=39.890 e2=8.550	J=0.5229E+02 e3=2.307	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 24					
A=0.1418E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC24	I2=0.3803E+02 h3=4.200	I3=0.1982E+03 Perimeter=40.281 e2=8.550	J=0.5735E+02 e3=2.387	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 25					
A=0.1472E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC25	I2=0.4421E+02 h3=4.450	I3=0.2011E+03 Perimeter=40.671 e2=8.550	J=0.6351E+02 e3=2.502	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 26					
A=0.1525E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC26	I2=0.5093E+02 h3=4.700	I3=0.2040E+03 Perimeter=41.061 e2=8.550	J=0.7103E+02 e3=2.616	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 27					
A=0.1581E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC27	I2=0.5807E+02 h3=4.940	I3=0.2066E+03 Perimeter=41.436 e2=8.550	J=0.7773E+02 e3=2.720	SF2=0.500 SF3=0.500	
PROPERTY NO. 28					
A=0.1617E+02 Material = 1 - C55 h2=17.100 __Solid SEC28	I2=0.6311E+02 h3=5.100	I3=0.2083E+03 Perimeter=41.686 e2=8.550	J=0.8096E+02 e3=2.789	SF2=0.500 SF3=0.500	
h2=17.100 __Solid SEC18	h3=3.150	e2=8.550	e3=2.018		

## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

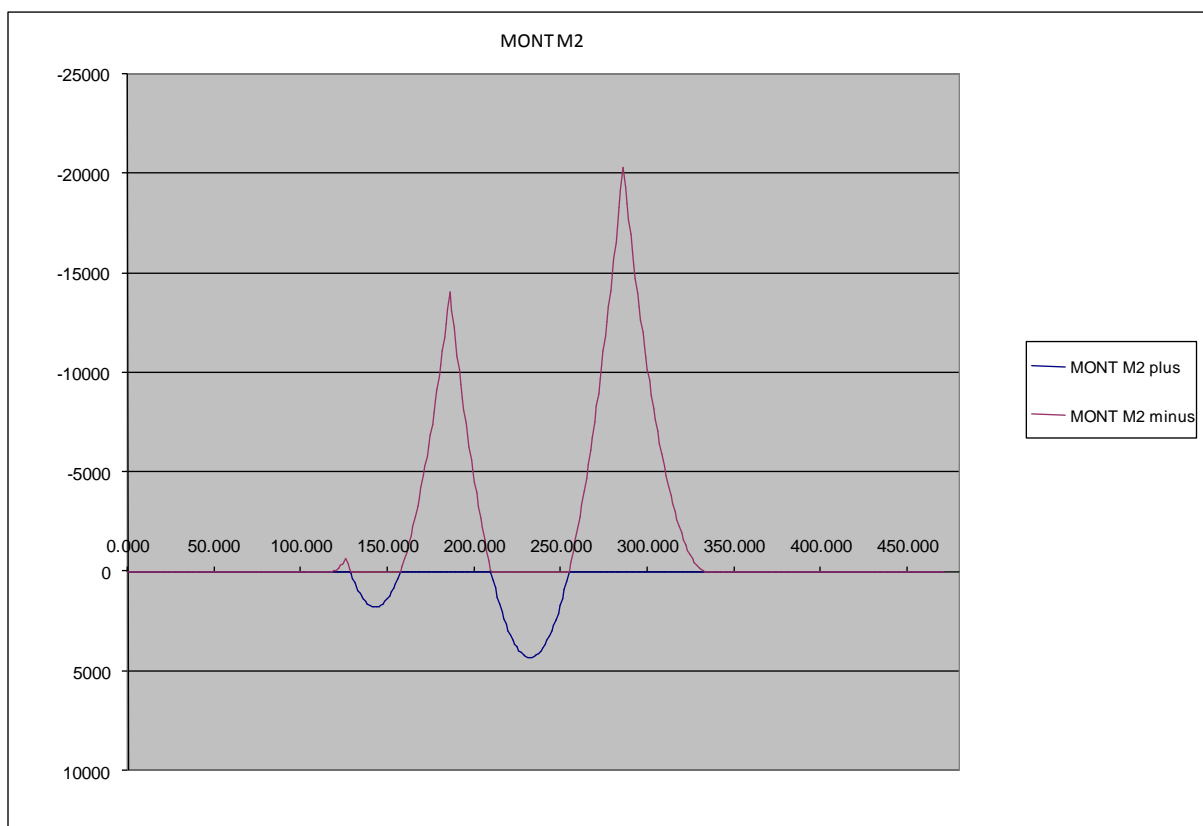
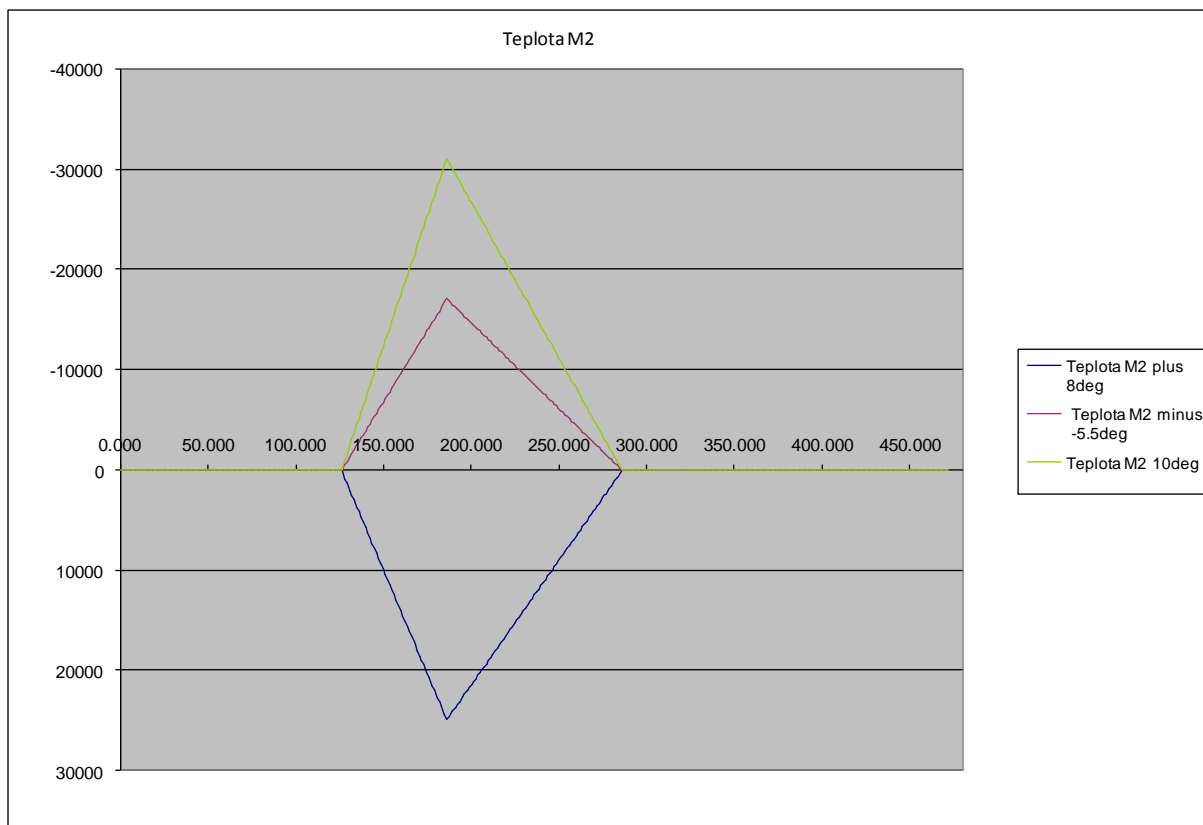
SECTION PROPERTY TABLE (units - meter)					
PROPERTY NO. 29					
A=0.1654E+02	I2=0.6839E+02	I3=0.2100E+03	J=0.8537E+02	SF2=0.500	
Material = 1 - C55		Perimeter=41.936		SF3=0.500	
h2=17.100	h3=5.260	e2=8.550	e3=2.859		
Solid SEC29					
PROPERTY NO. 30					
A=0.1689E+02	I2=0.7389E+02	I3=0.2115E+03	J=0.8983E+02	SF2=0.500	
Material = 1 - C55		Perimeter=42.186		SF3=0.500	
h2=17.100	h3=5.420	e2=8.550	e3=2.930		
Solid SEC30					
PROPERTY NO. 31					
A=0.3926E+02	I2=0.1115E+03	I3=0.2831E+03	J=0.1976E+03	SF2=0.500	
Material = 1 - C55		Perimeter=42.311		SF3=0.500	
h2=17.100	h3=5.500	e2=8.550	e3=3.121		
Solid SEC31					

- Vnútorne sily (charakt. hodnoty) – hlavný nosník – Etapa 3



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

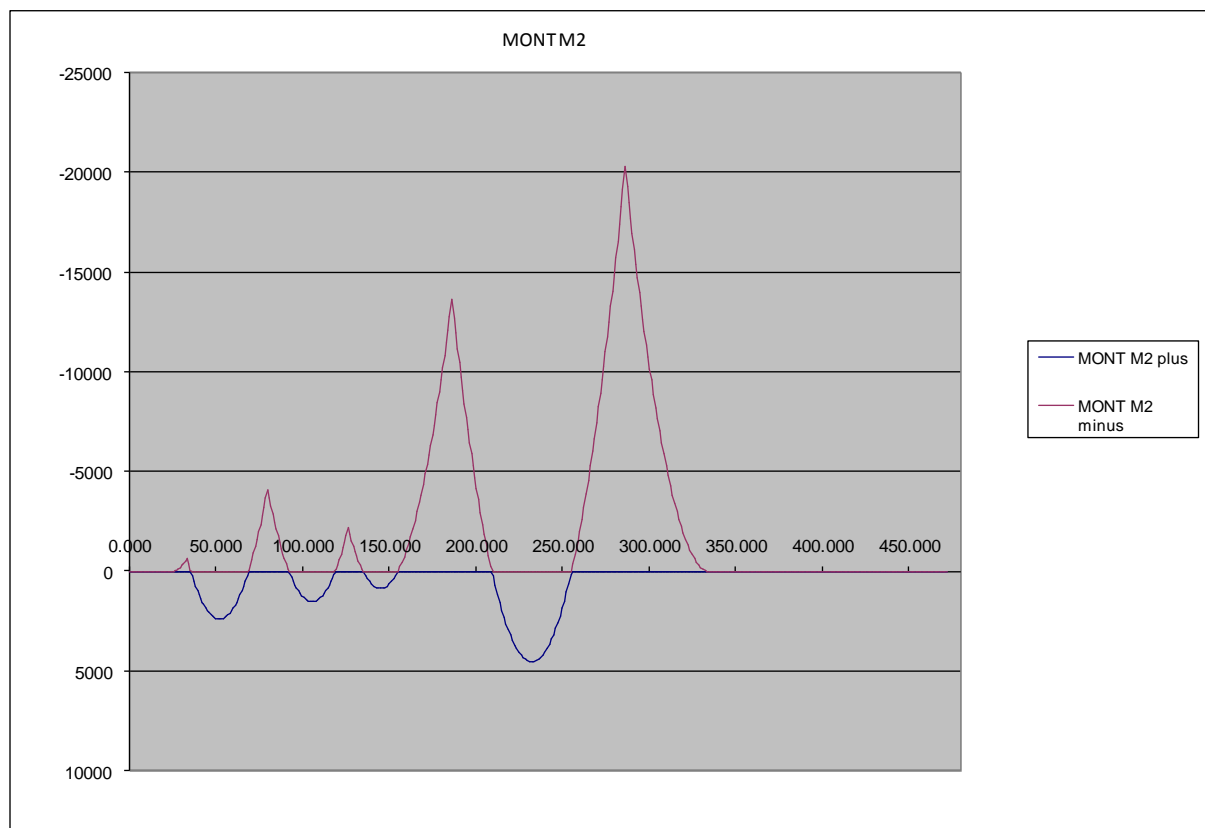
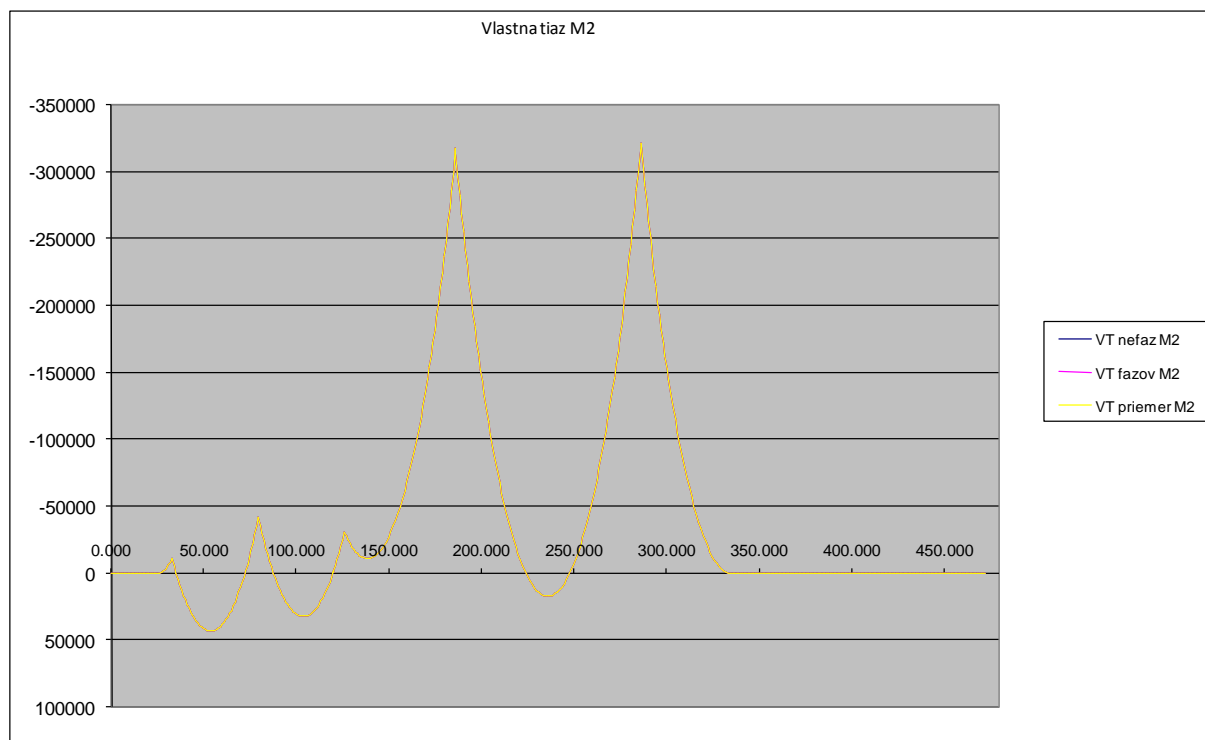




## Statický výpočet

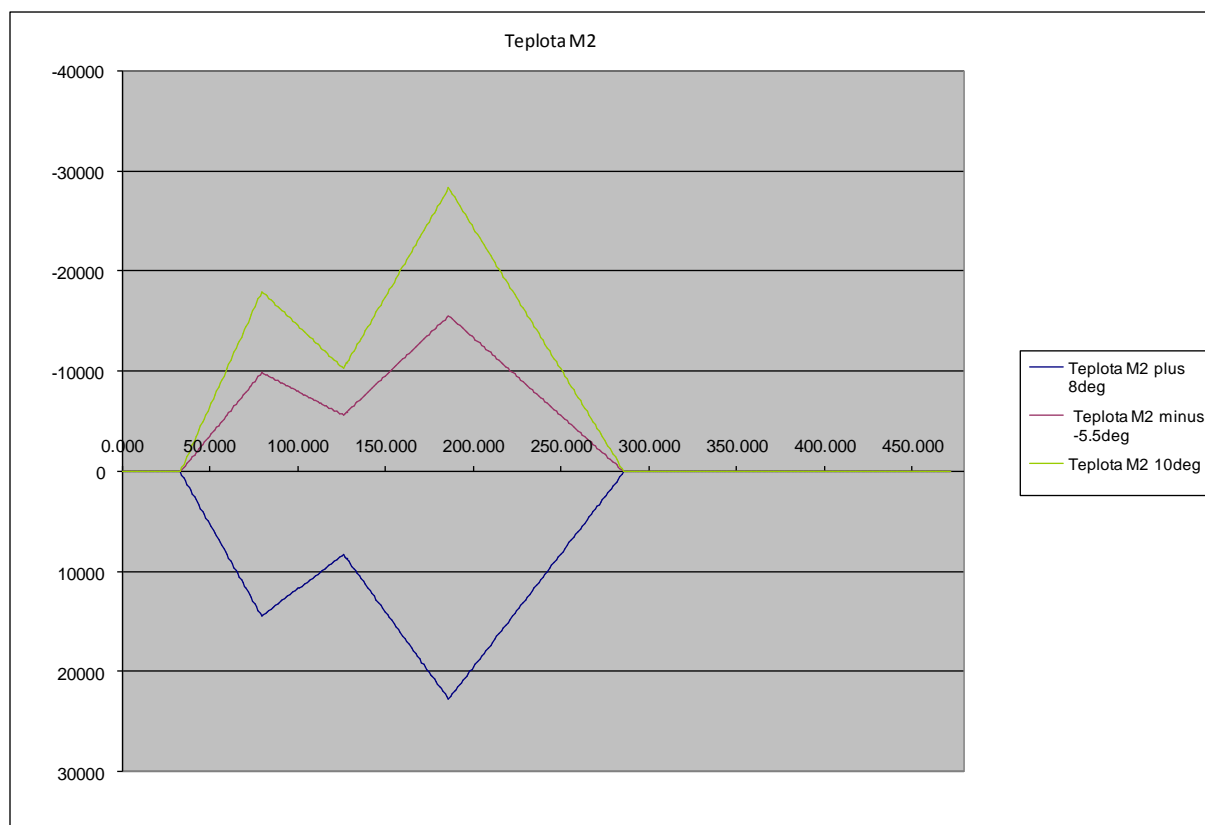
202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Vnútorne sily (charakt. hodnoty) – hlavný nosník – Etapa 5

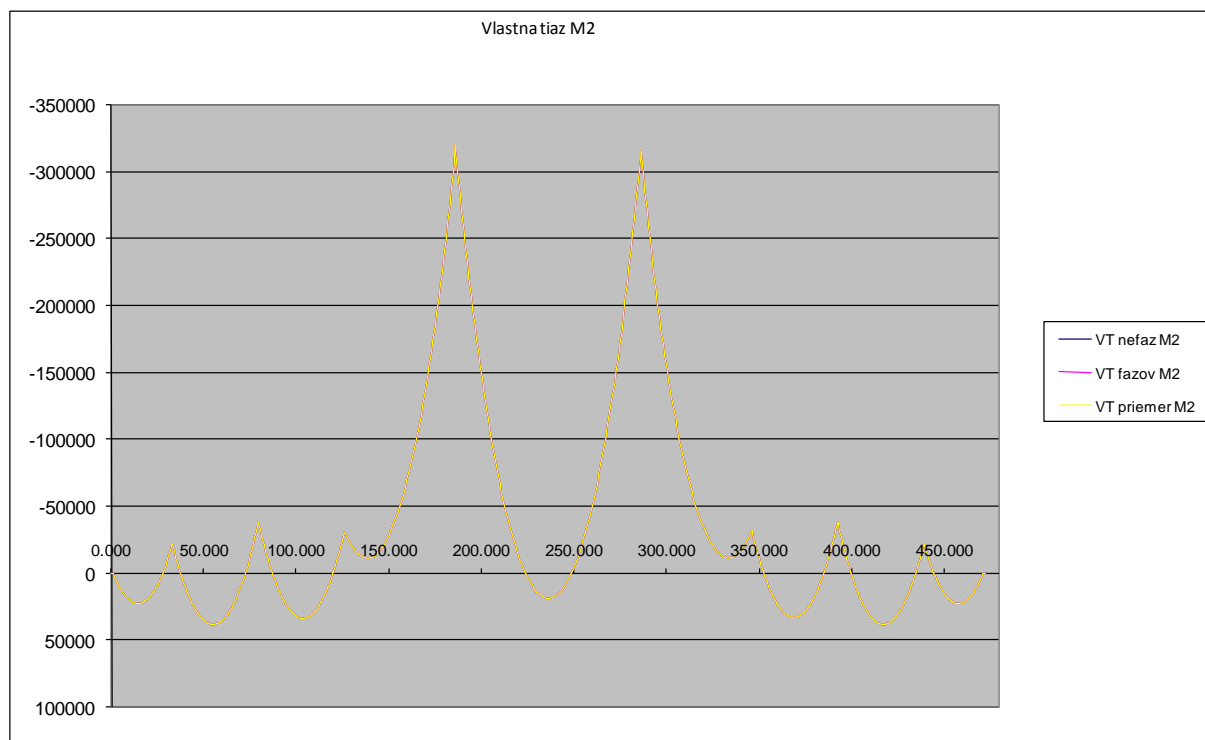


## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

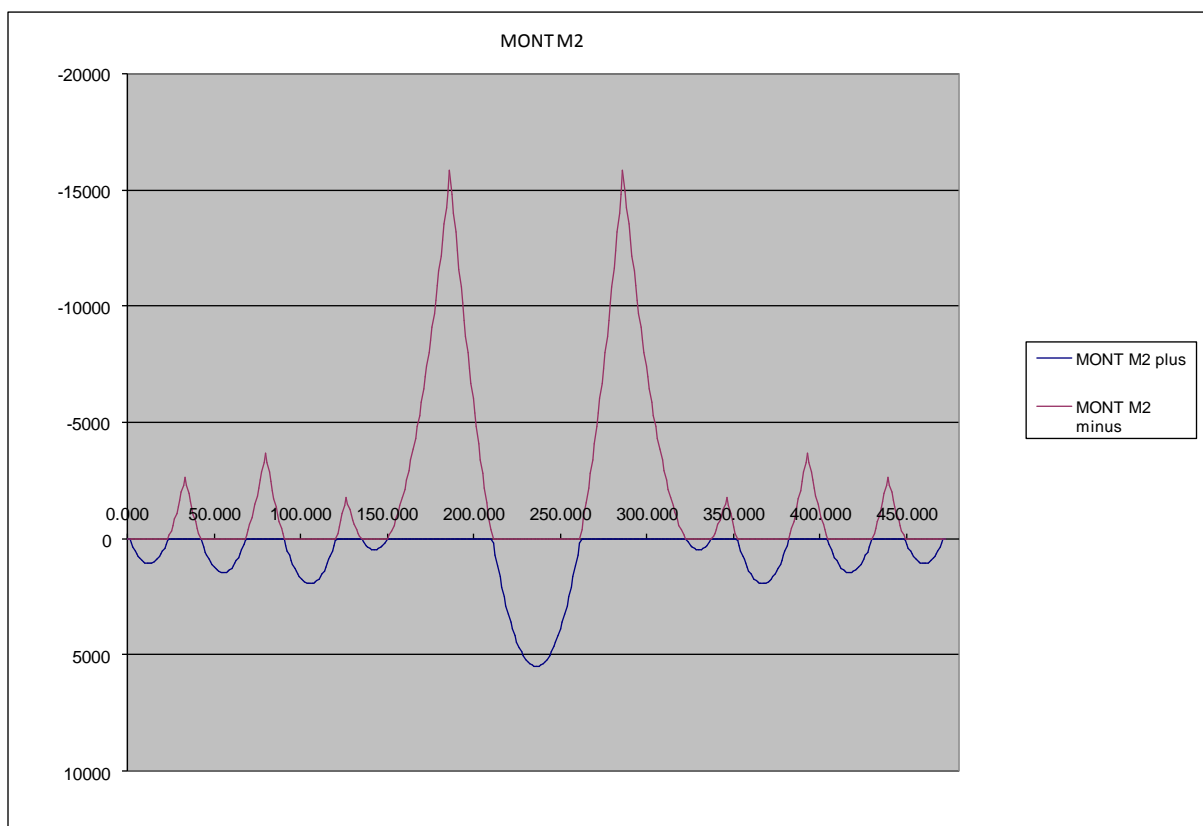
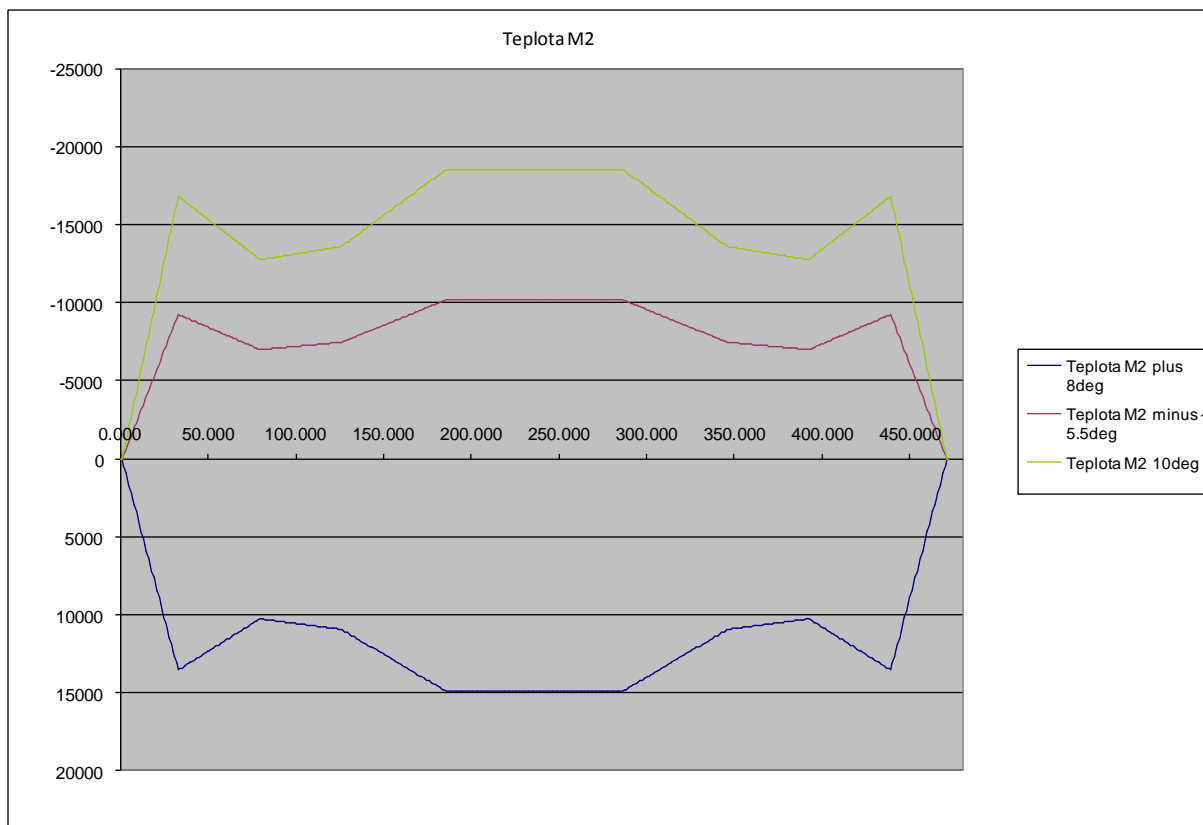


- Vnútročné sily (charakt. hodnoty) – hlavný nosník – Etapa 11



## Statický výpočet

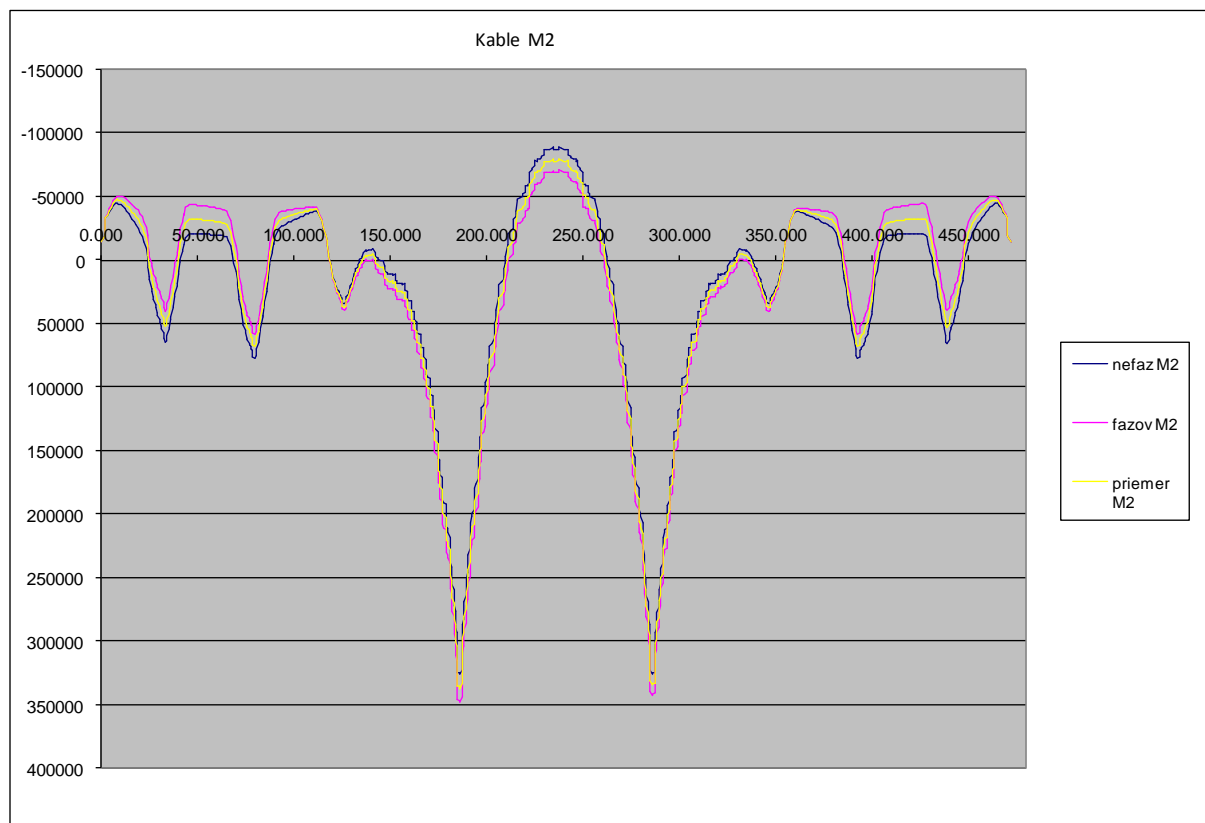
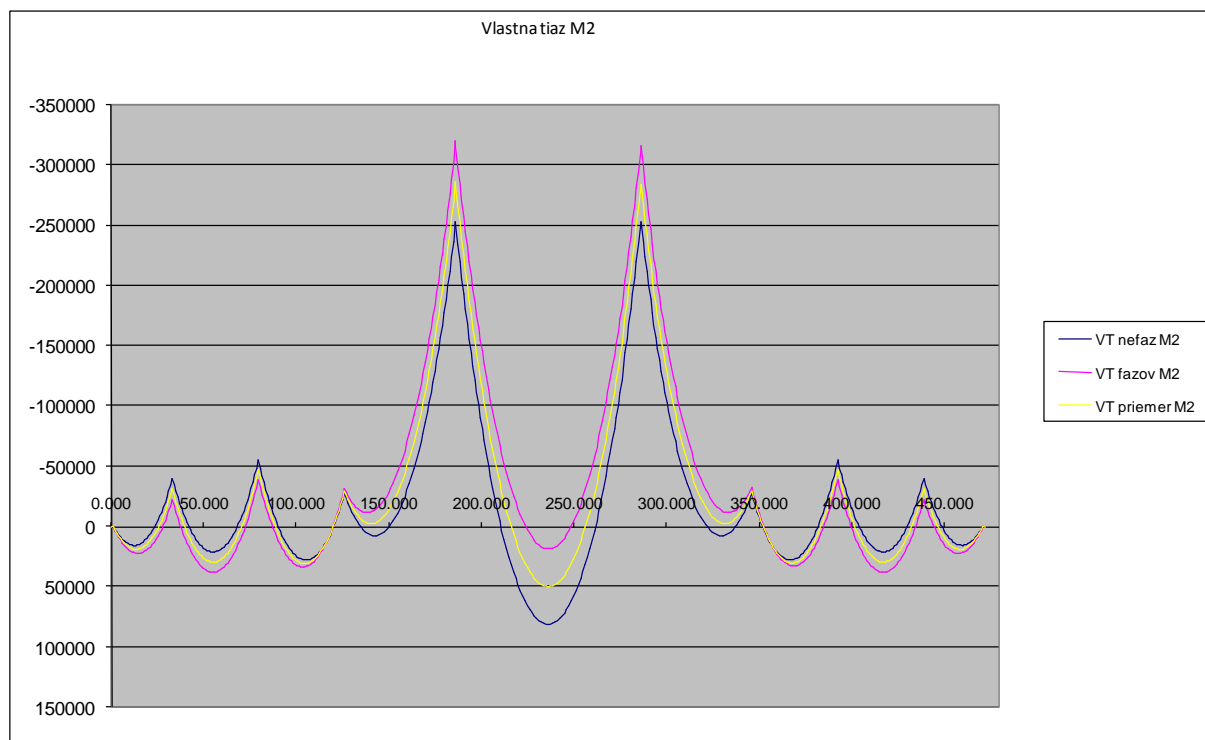
202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



## Statický výpočet

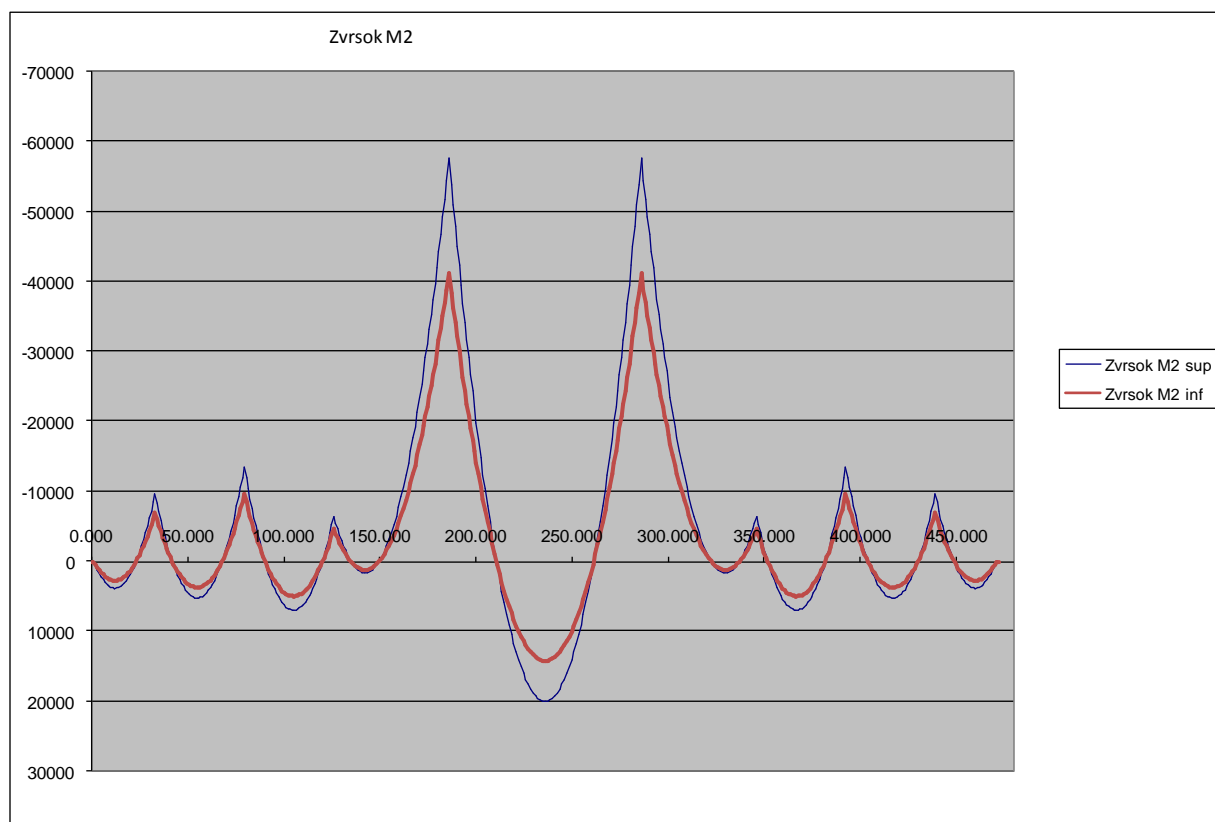
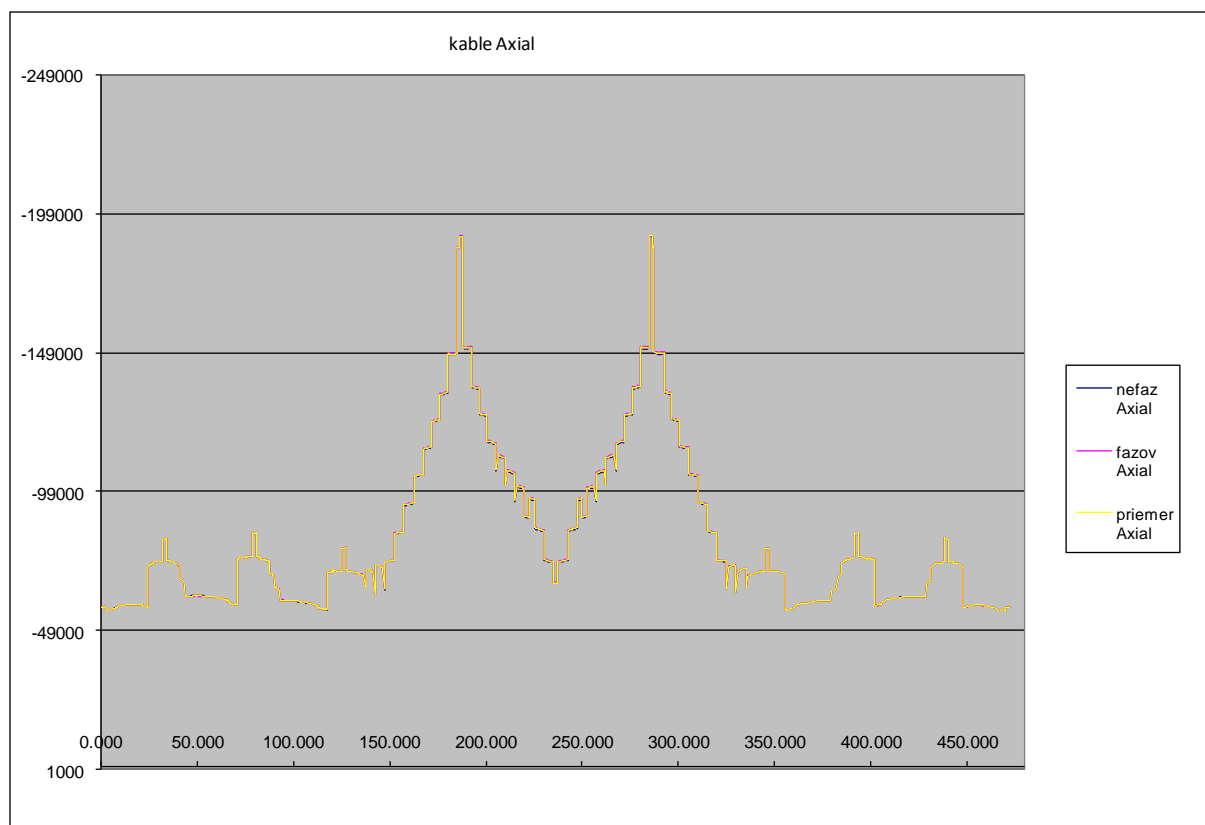
202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Vnútorne sily (charakt. hodnoty) – hlavný nosník – koniec životnosti



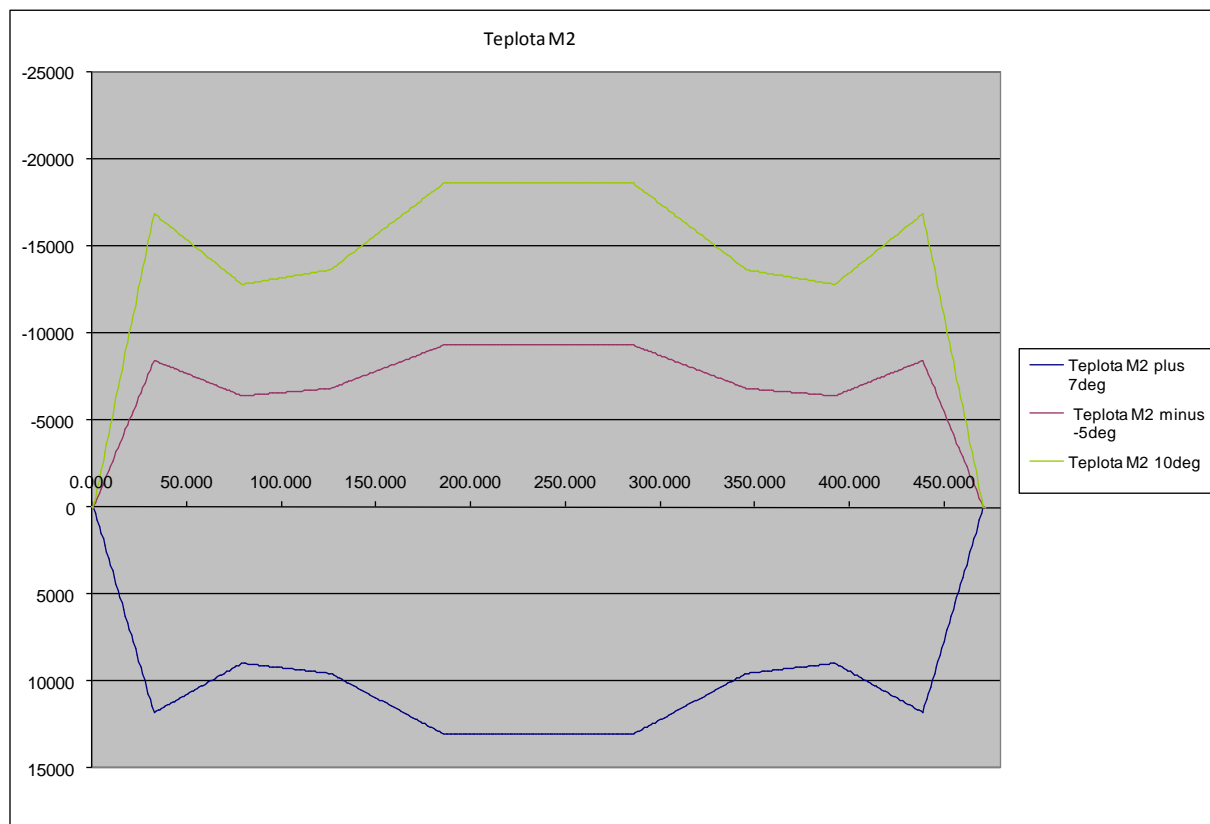
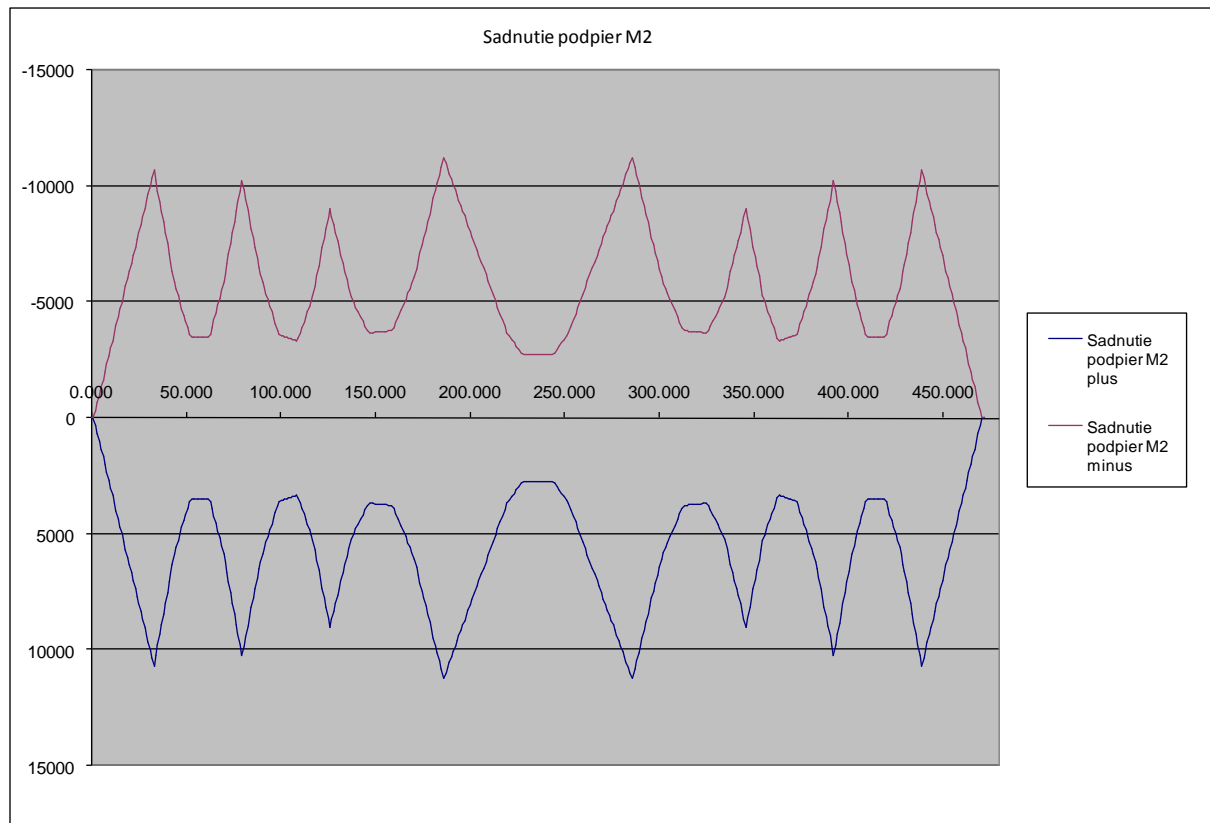
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



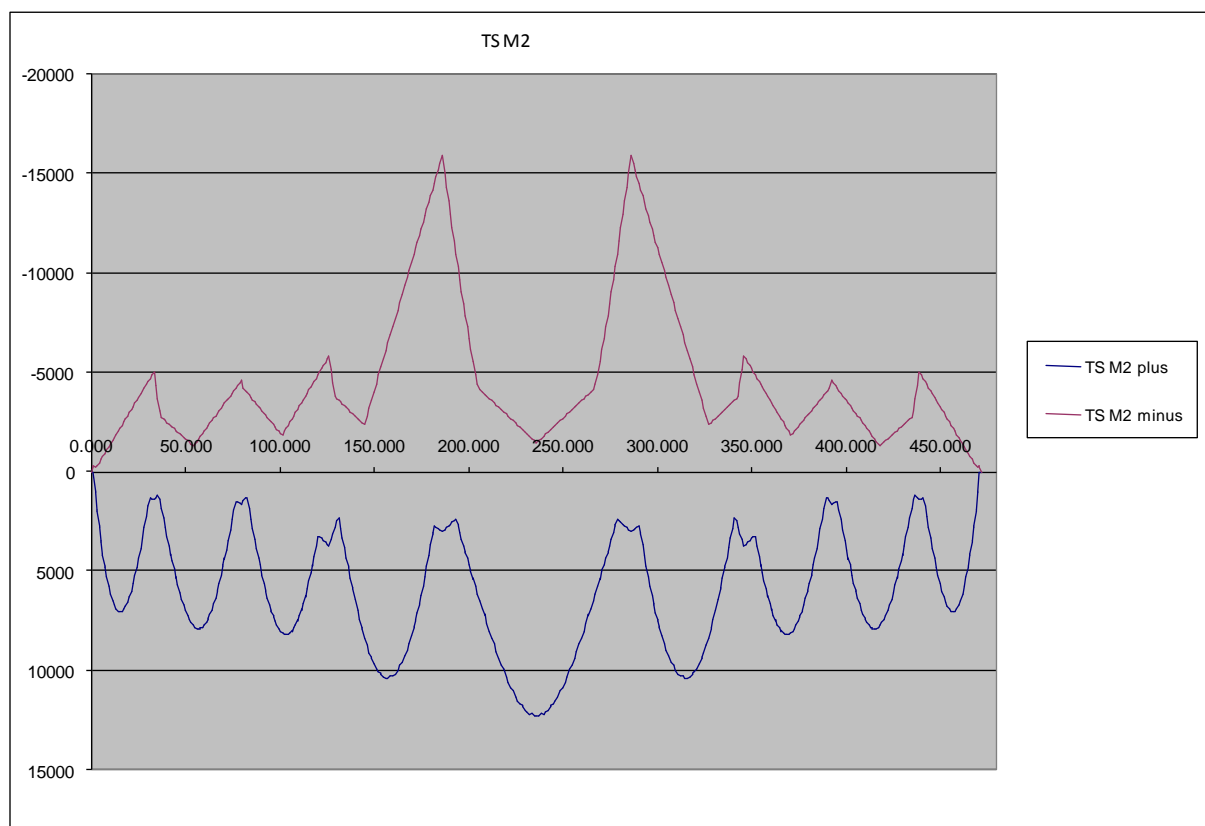
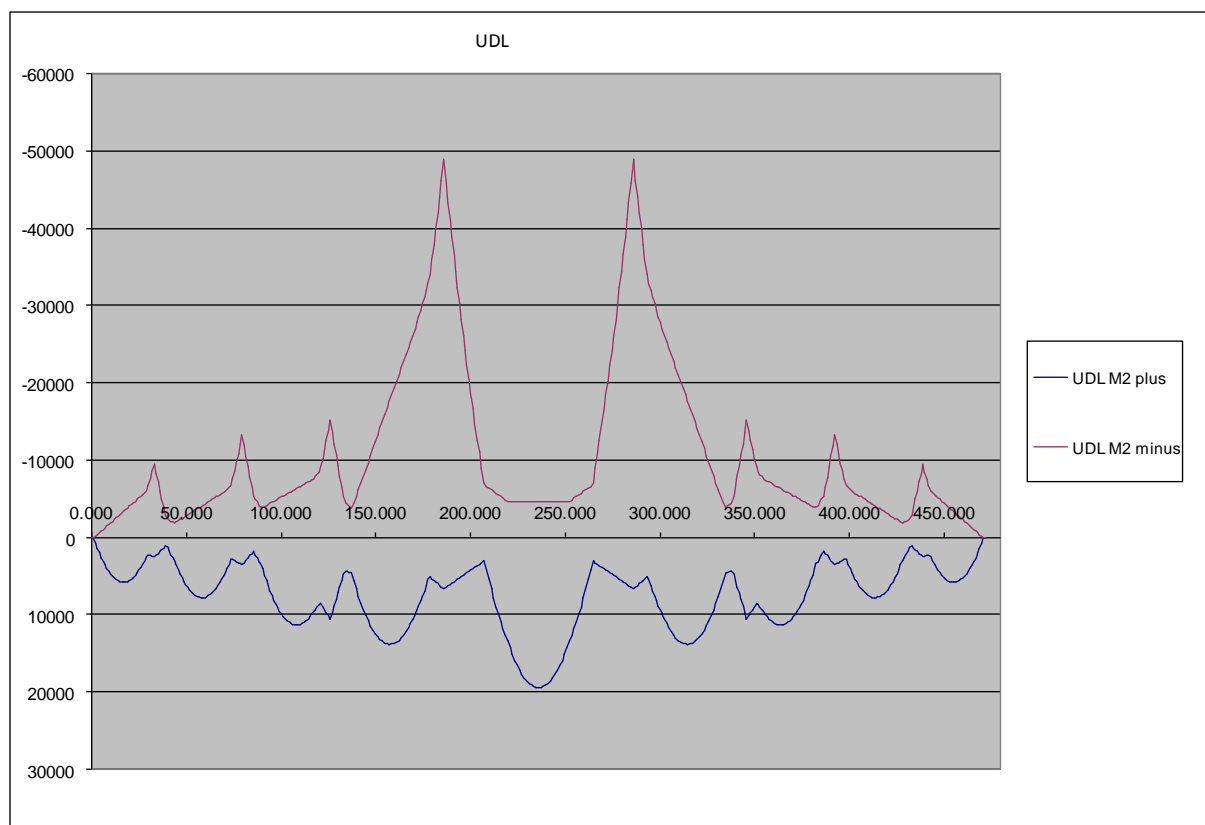
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



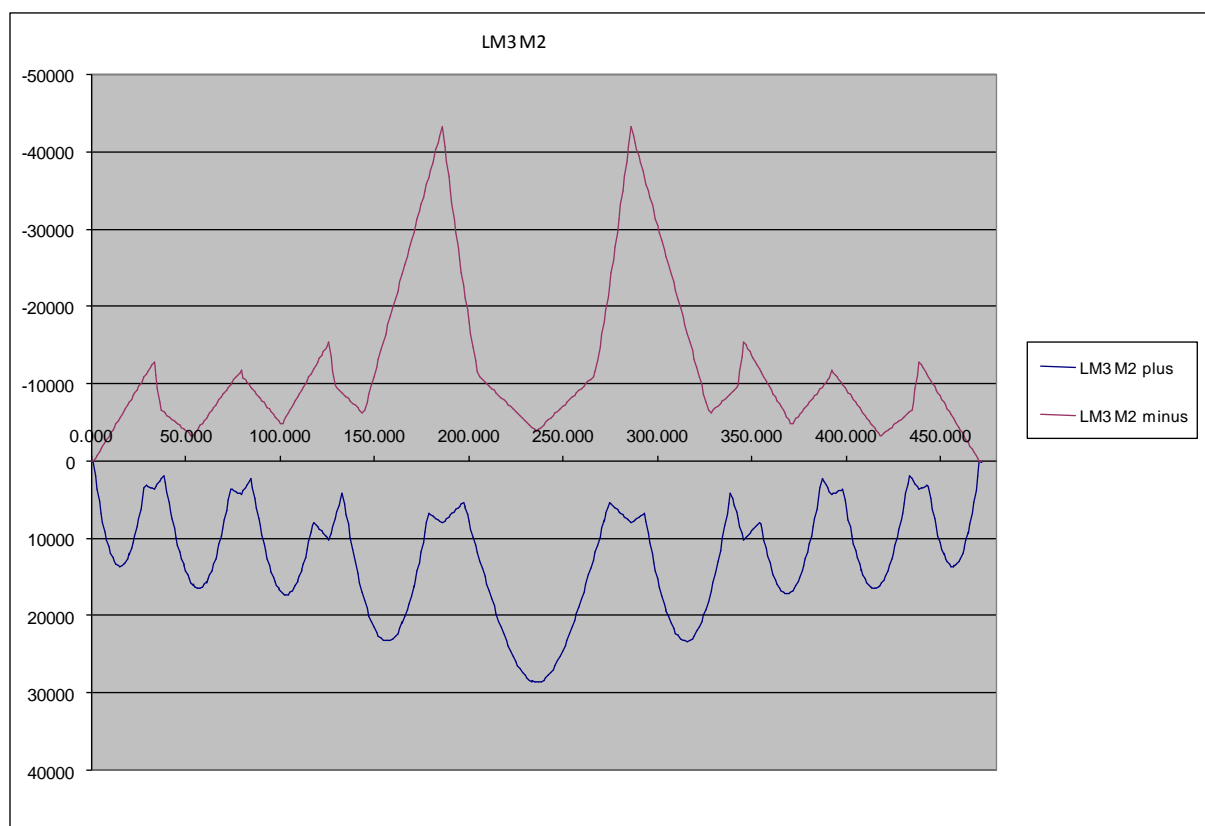
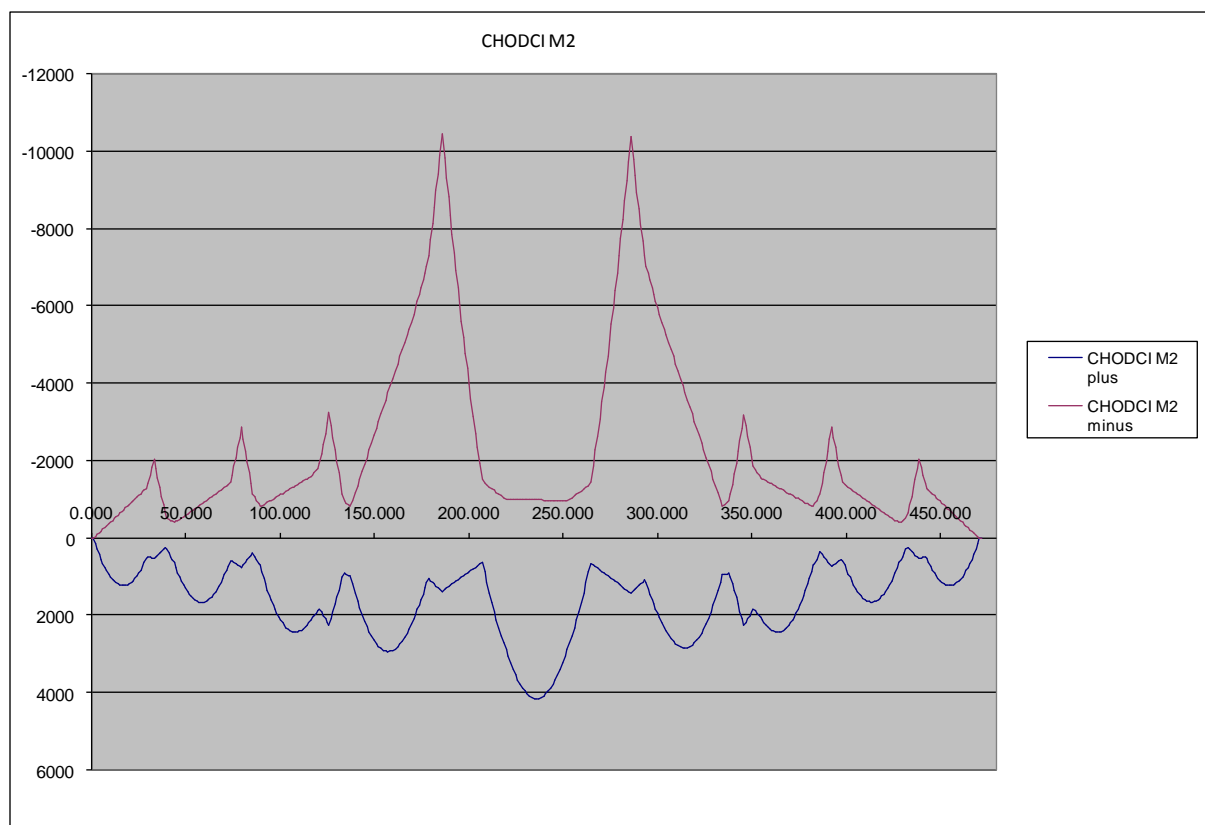
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

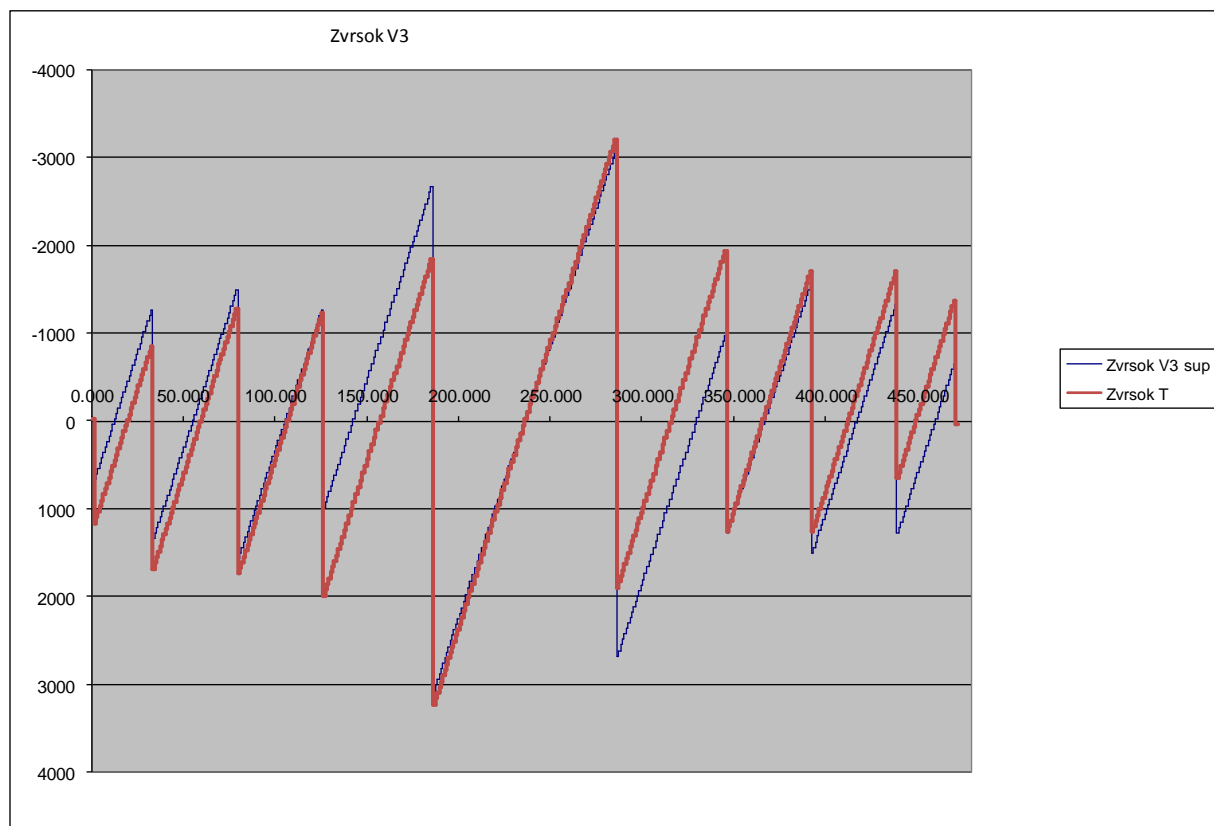
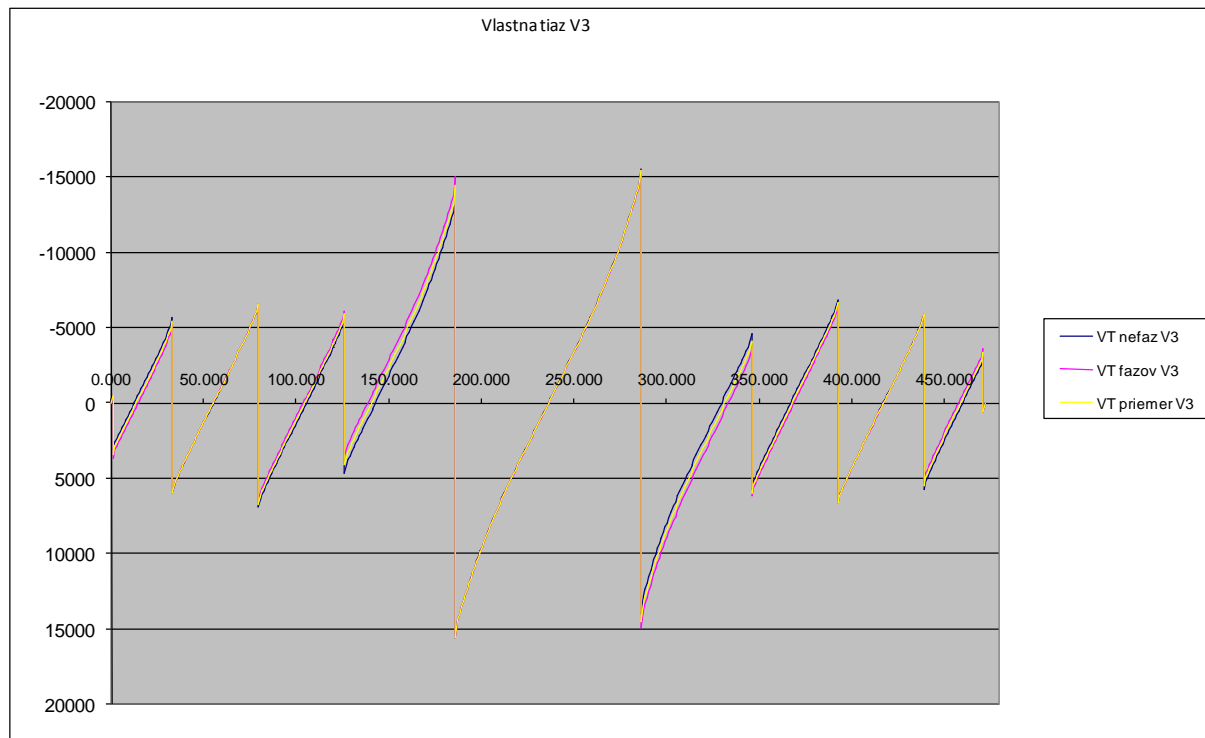




## Statický výpočet

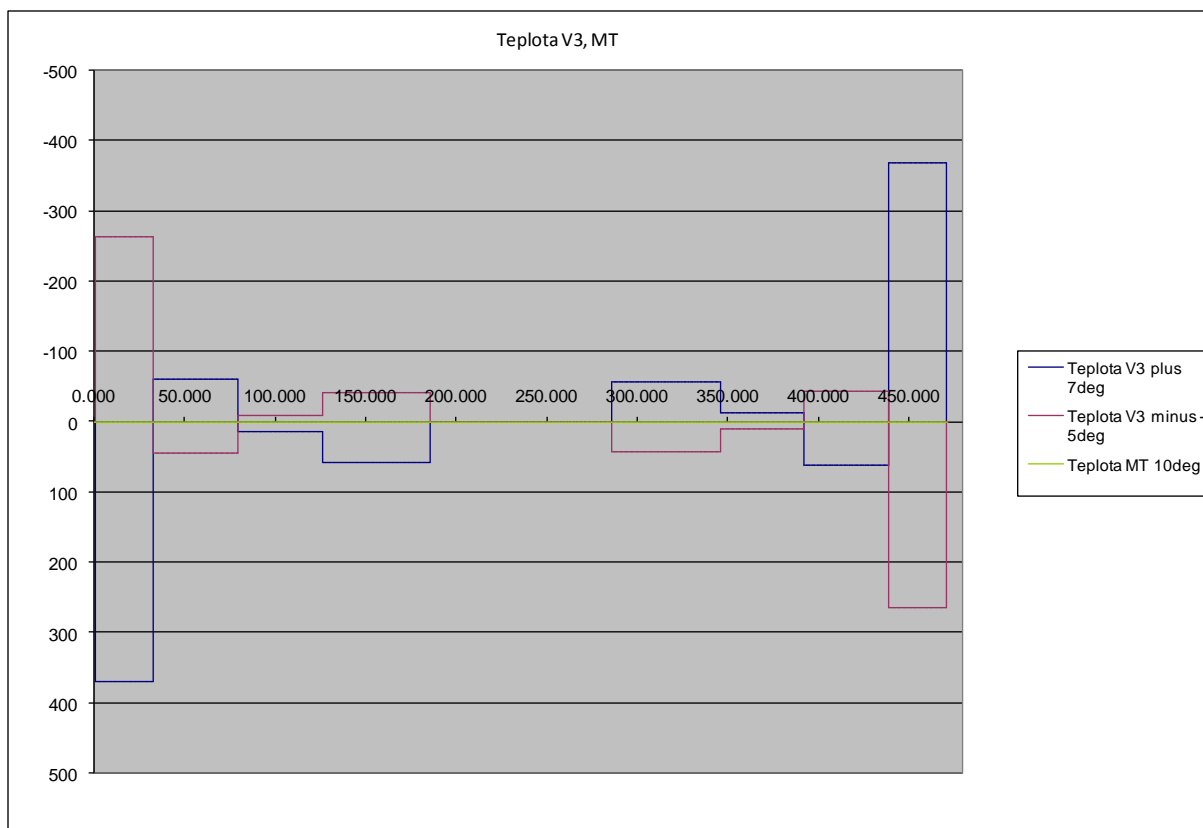
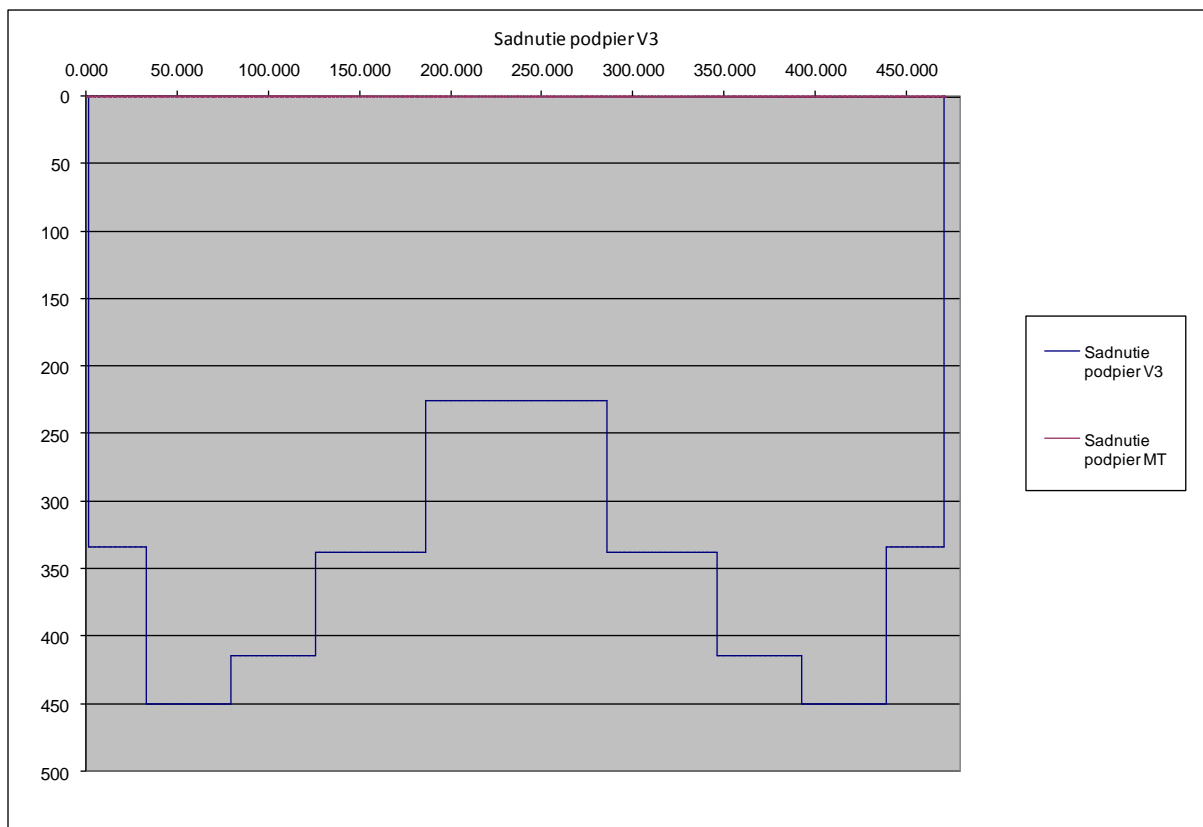
202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Vnútročné sily – šmyk a krútenie (charakt. hodnoty) – hlavný nosník – koniec životnosti



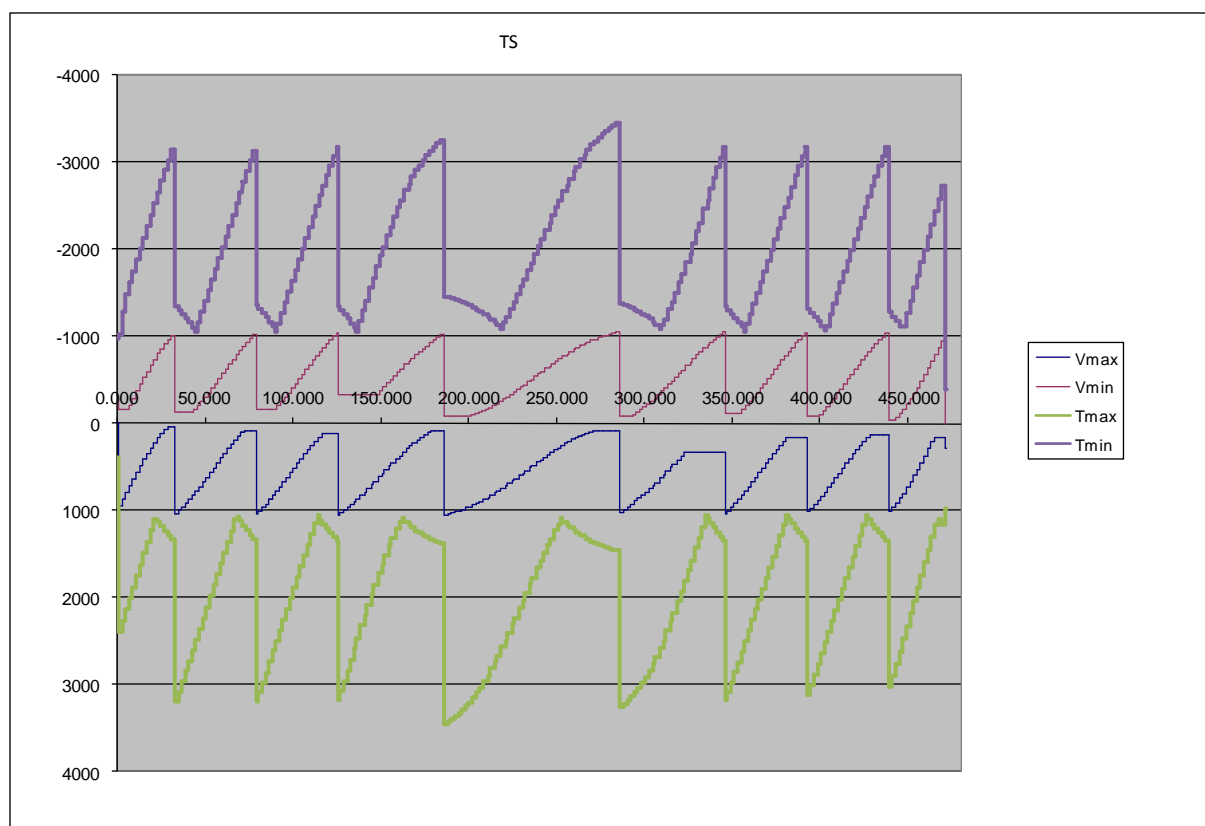
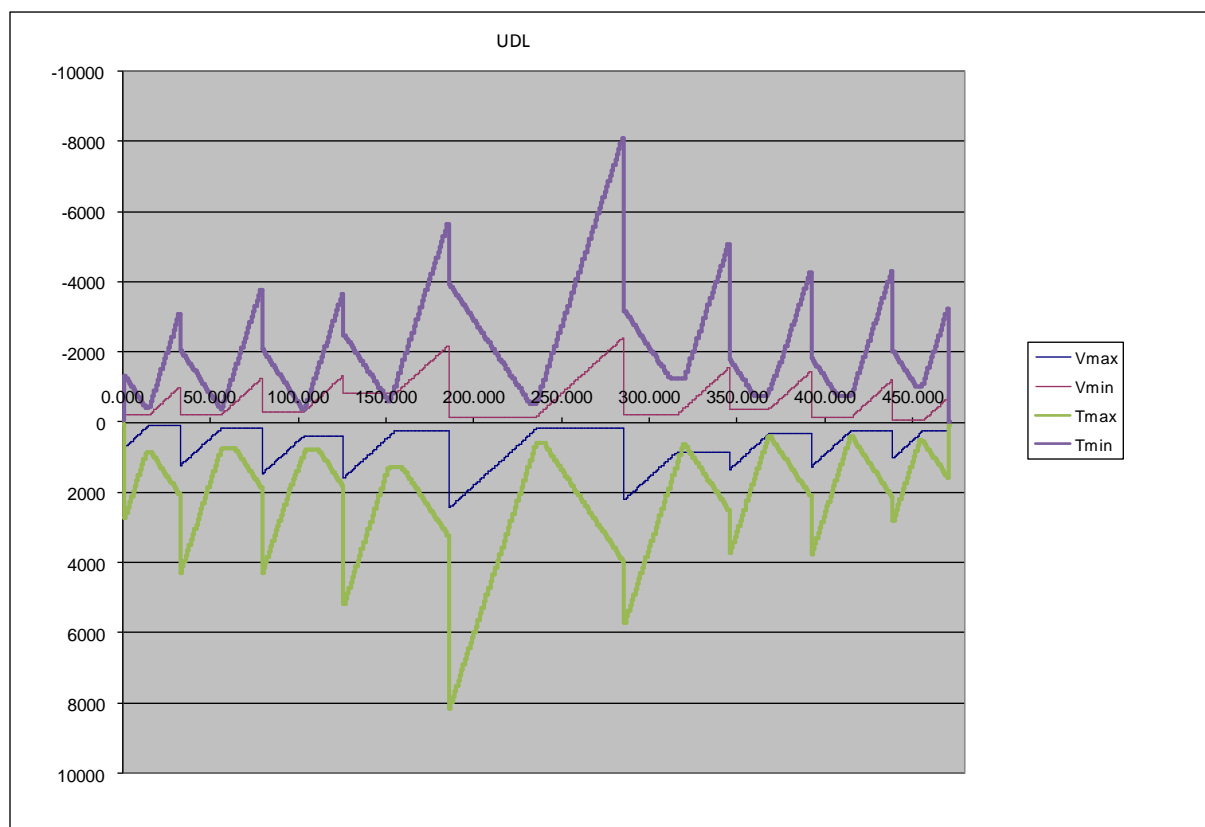
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



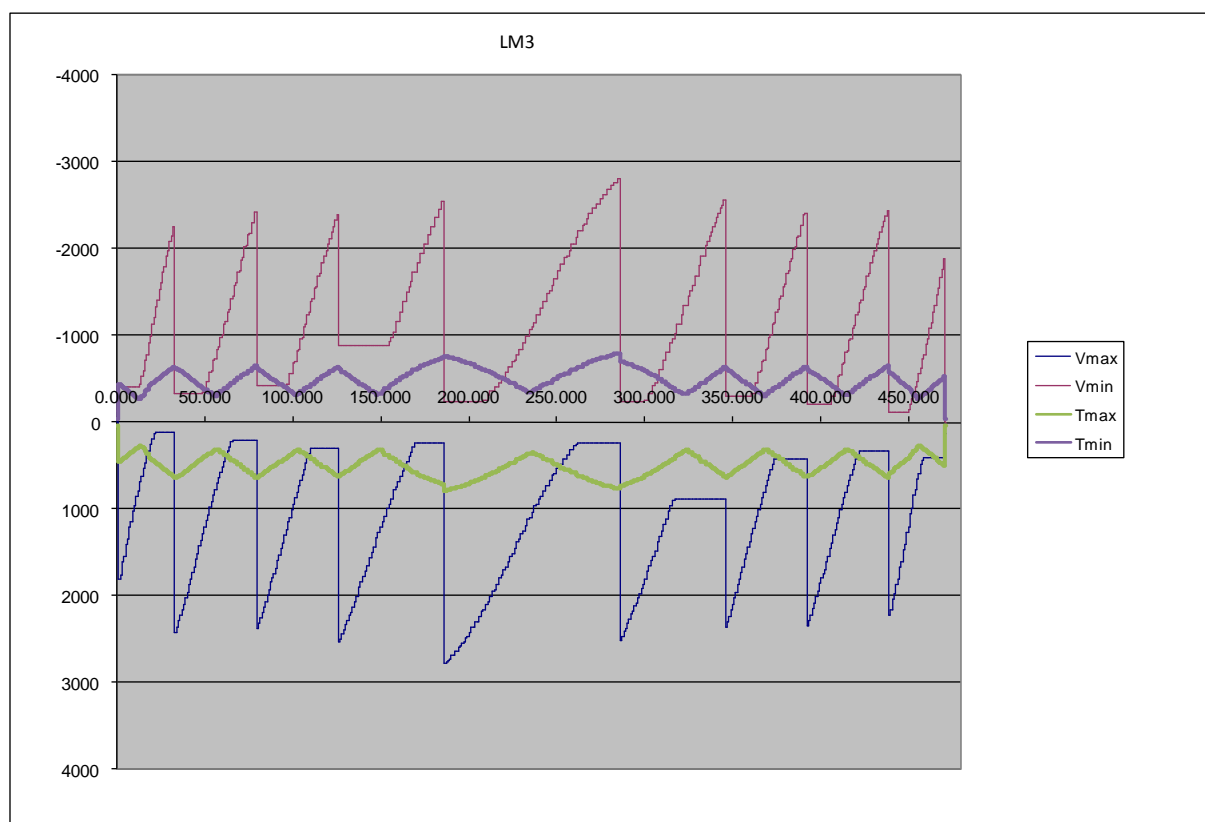
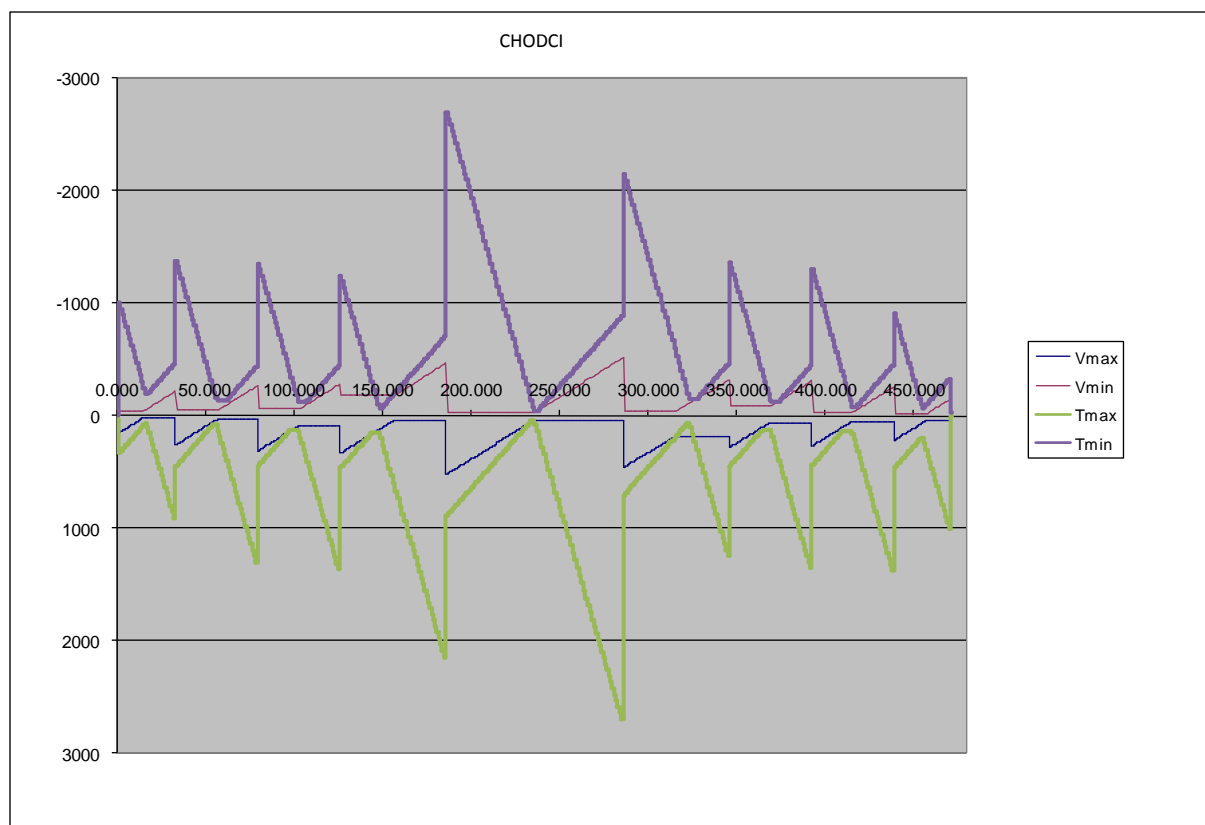
## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



## Statický výpočet

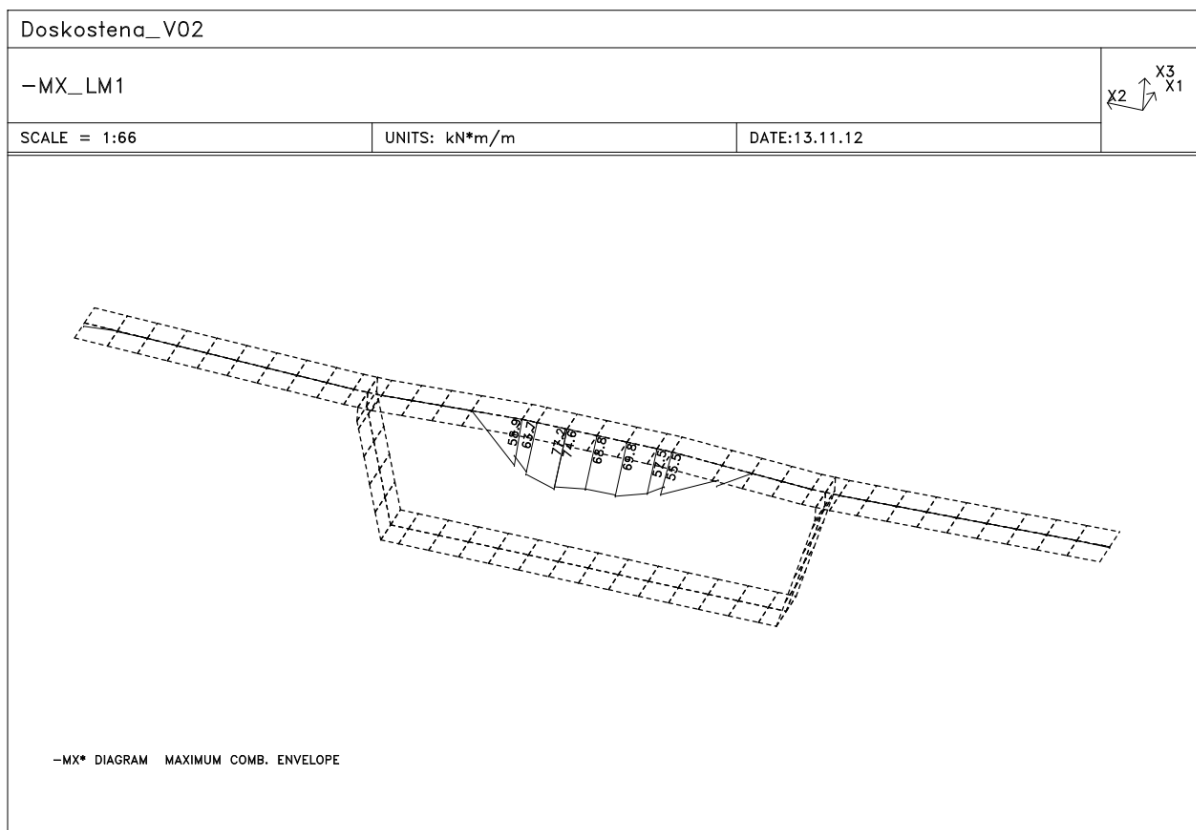
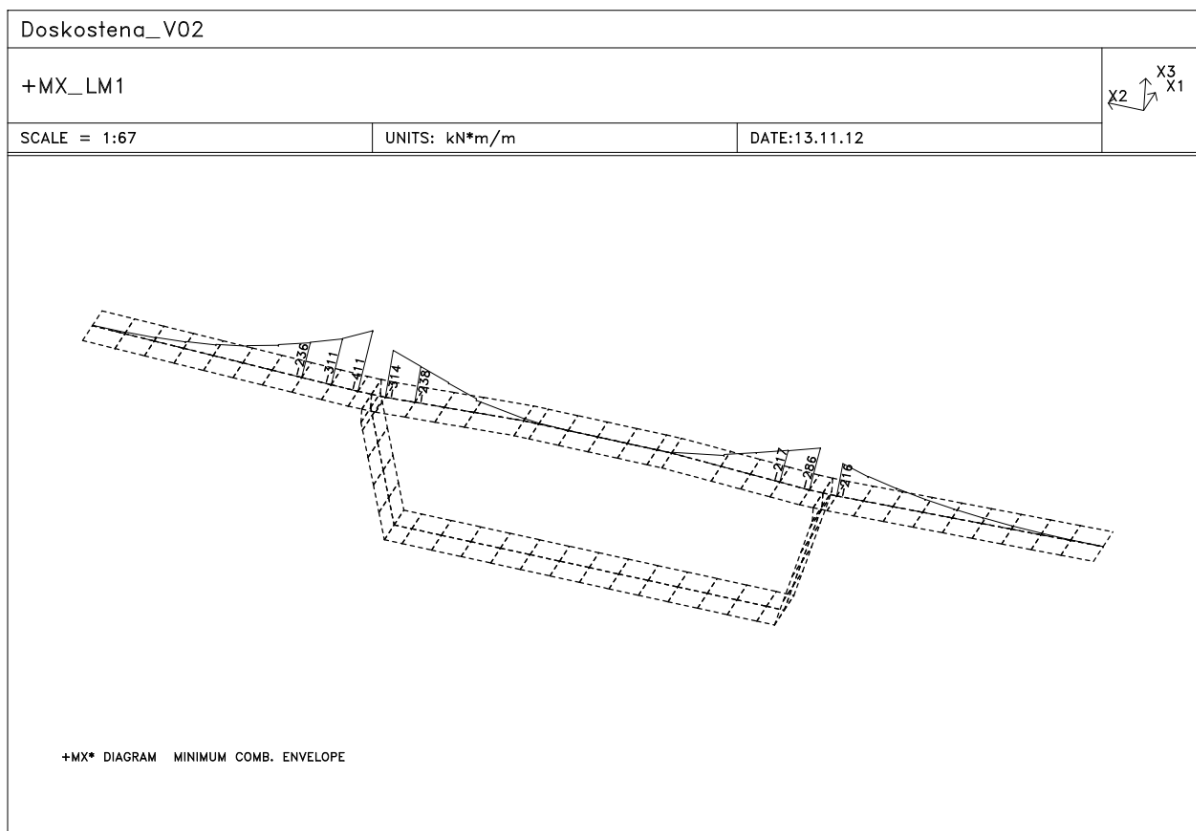
202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

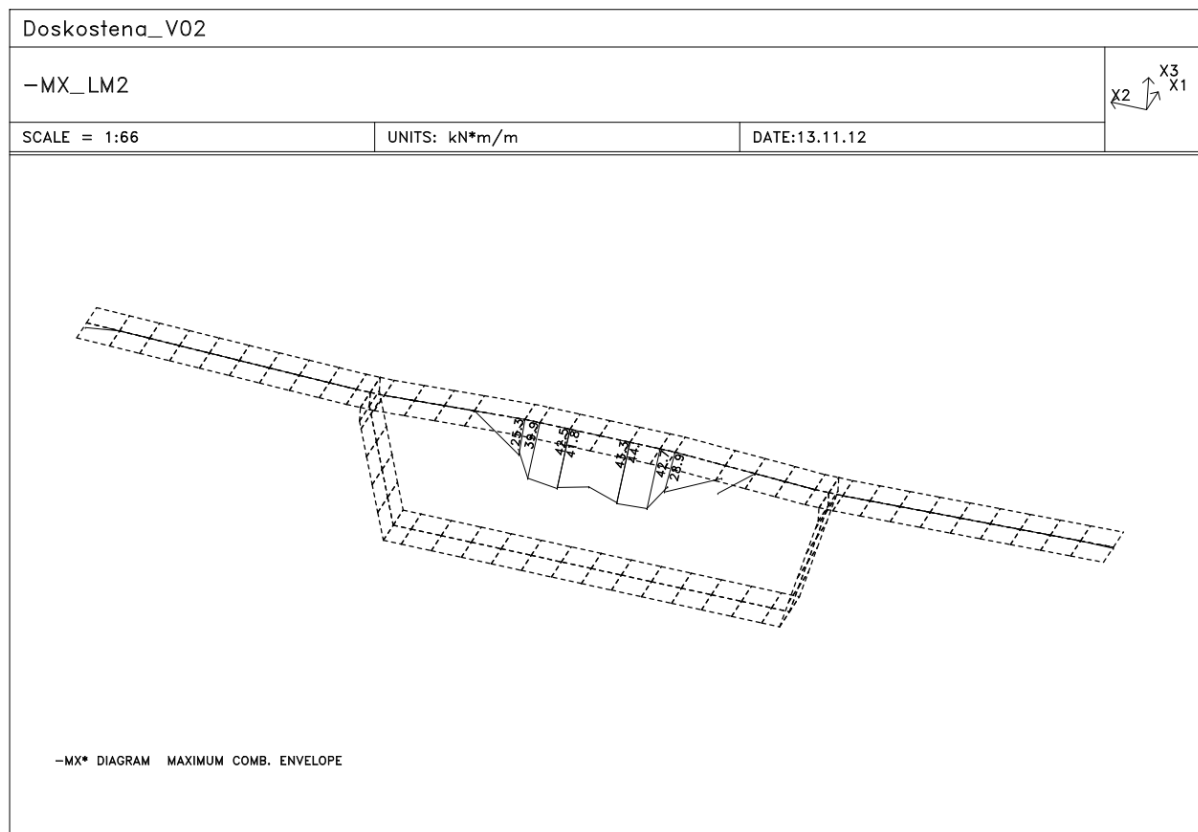
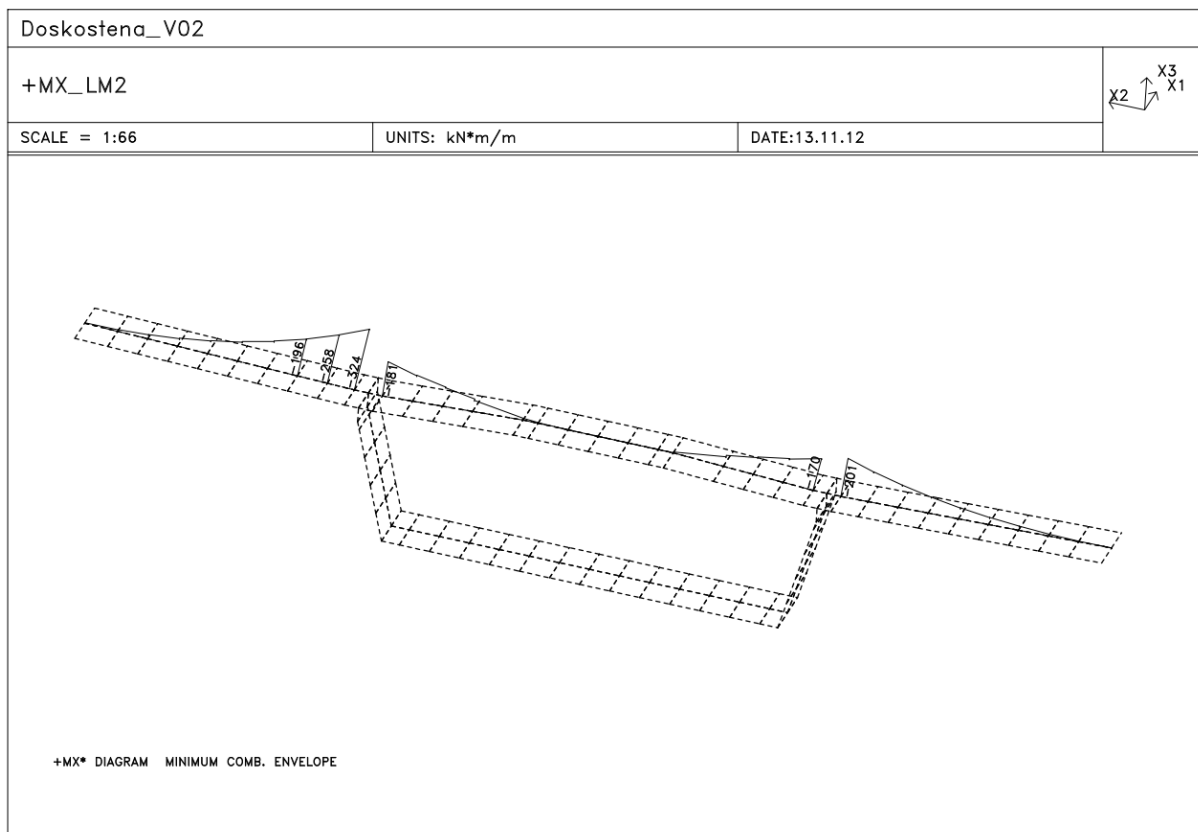
- Priečny smer – horná doska – výsledky z návrhovej kombinácie - LM1



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

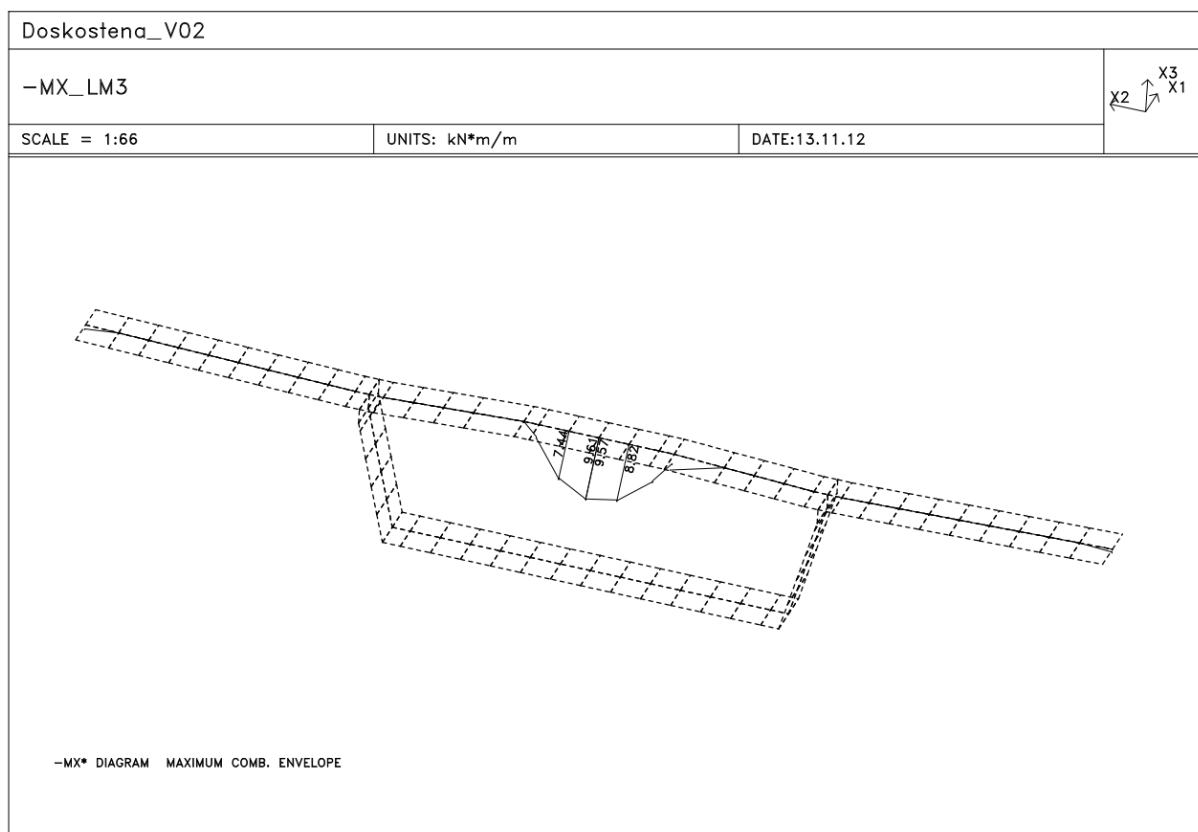
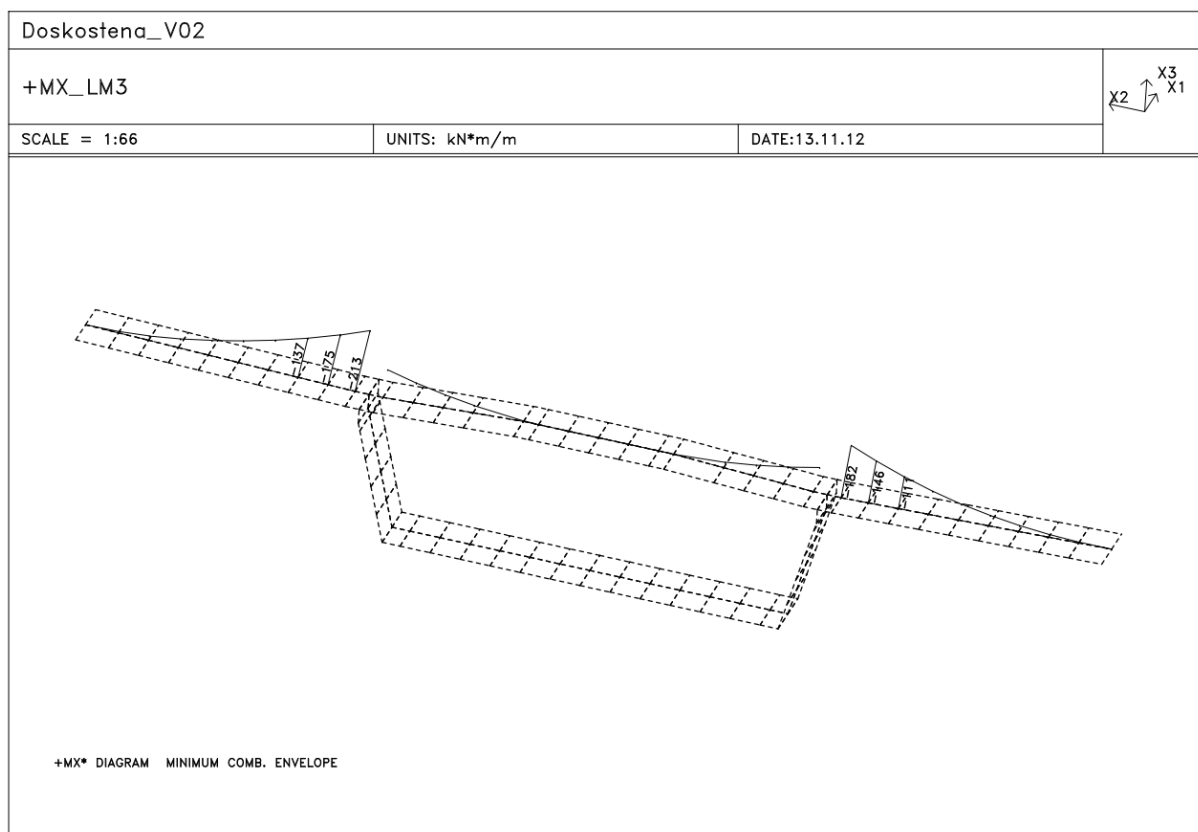
- Priečny smer – horná doska – výsledky z návrhovej kombinácie - LM2



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

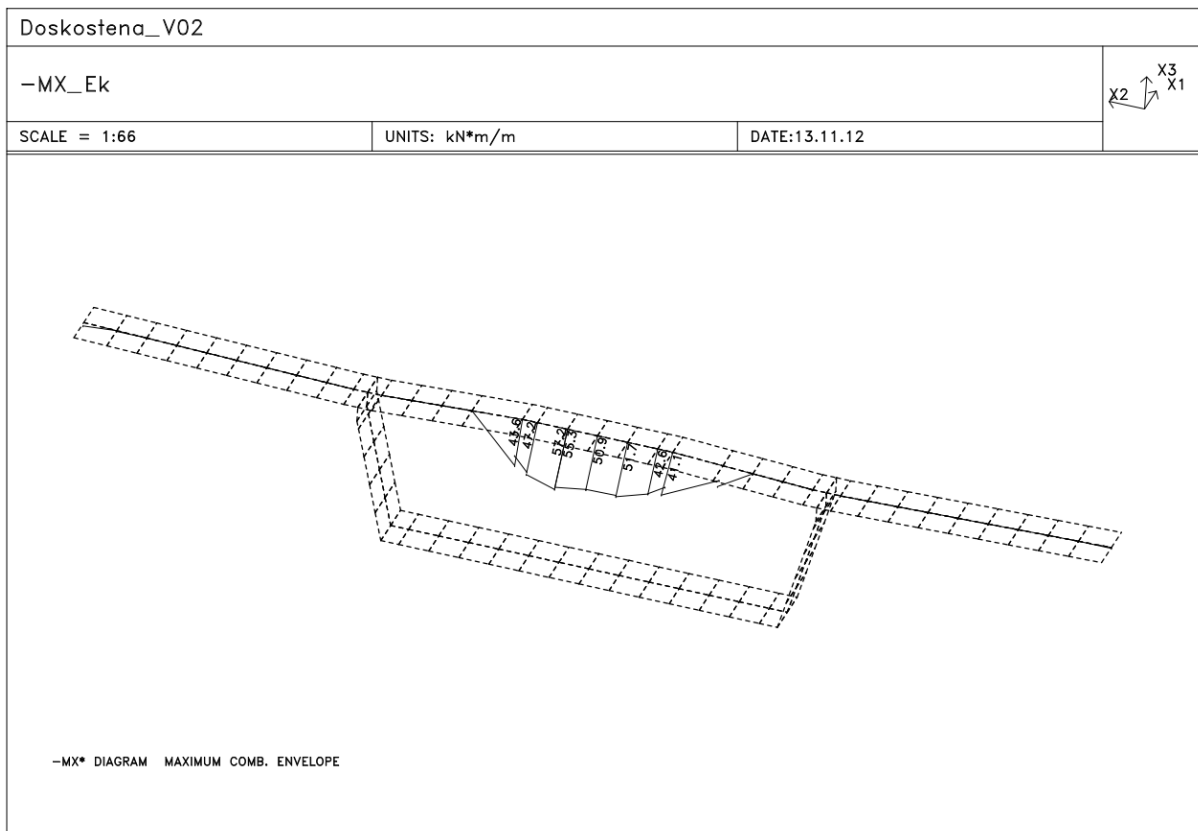
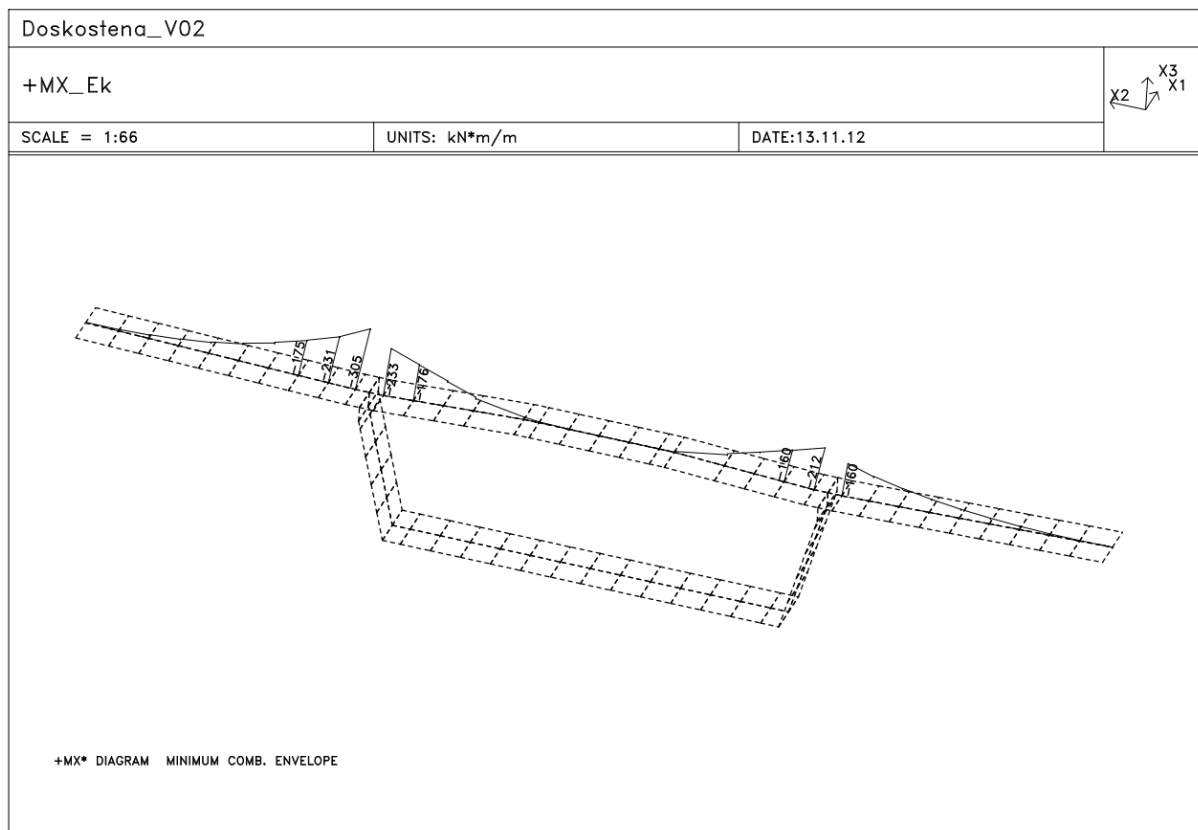
- Priečny smer – horná doska – výsledky z návrhovej kombinácie - LM3



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Priečny smer – horná doska – charakteristická kombinácia

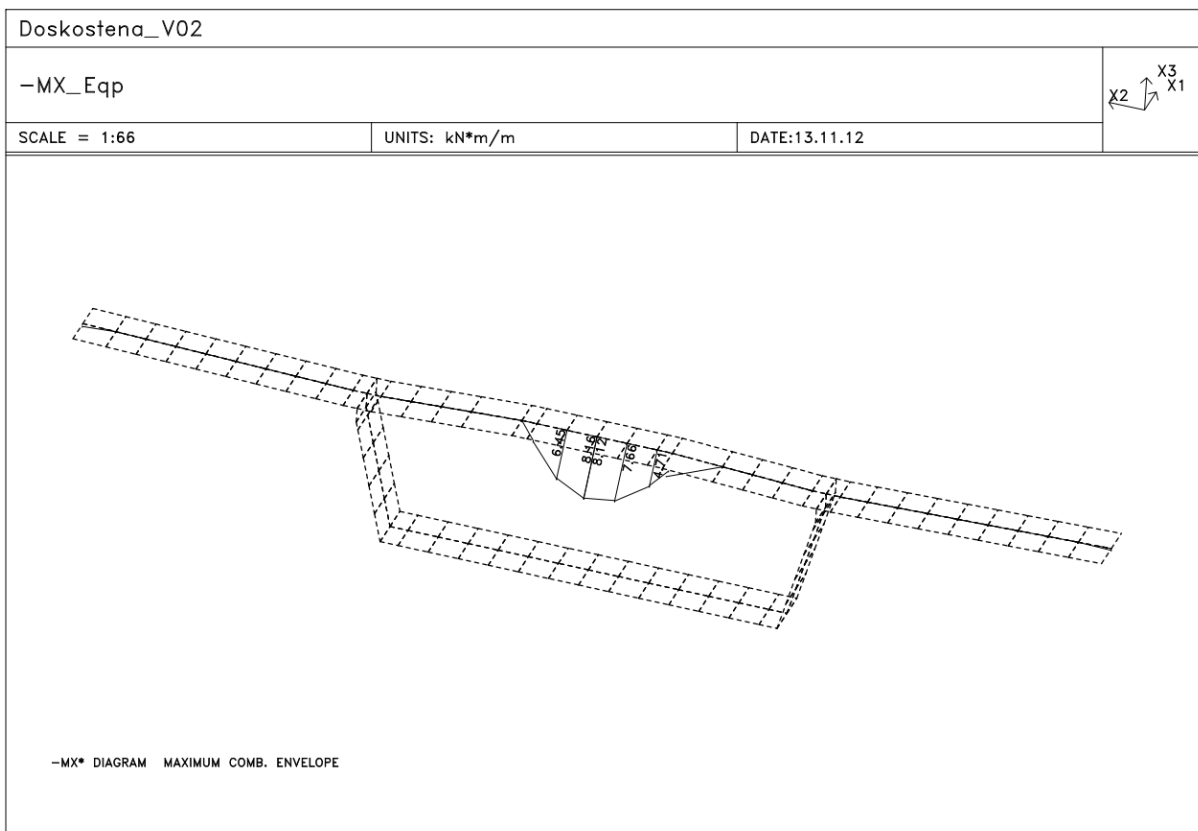
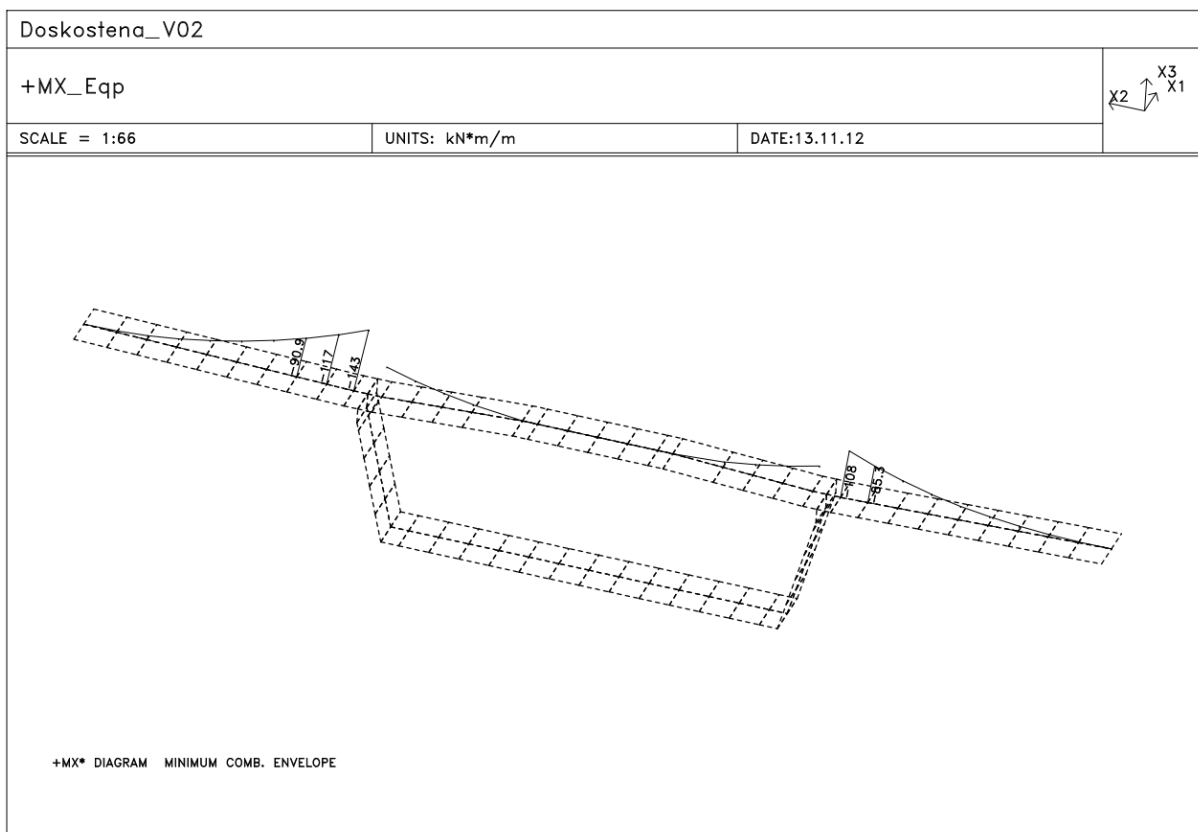




## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Priečny smer – horná doska – kvázistála kombinácia zaťažení

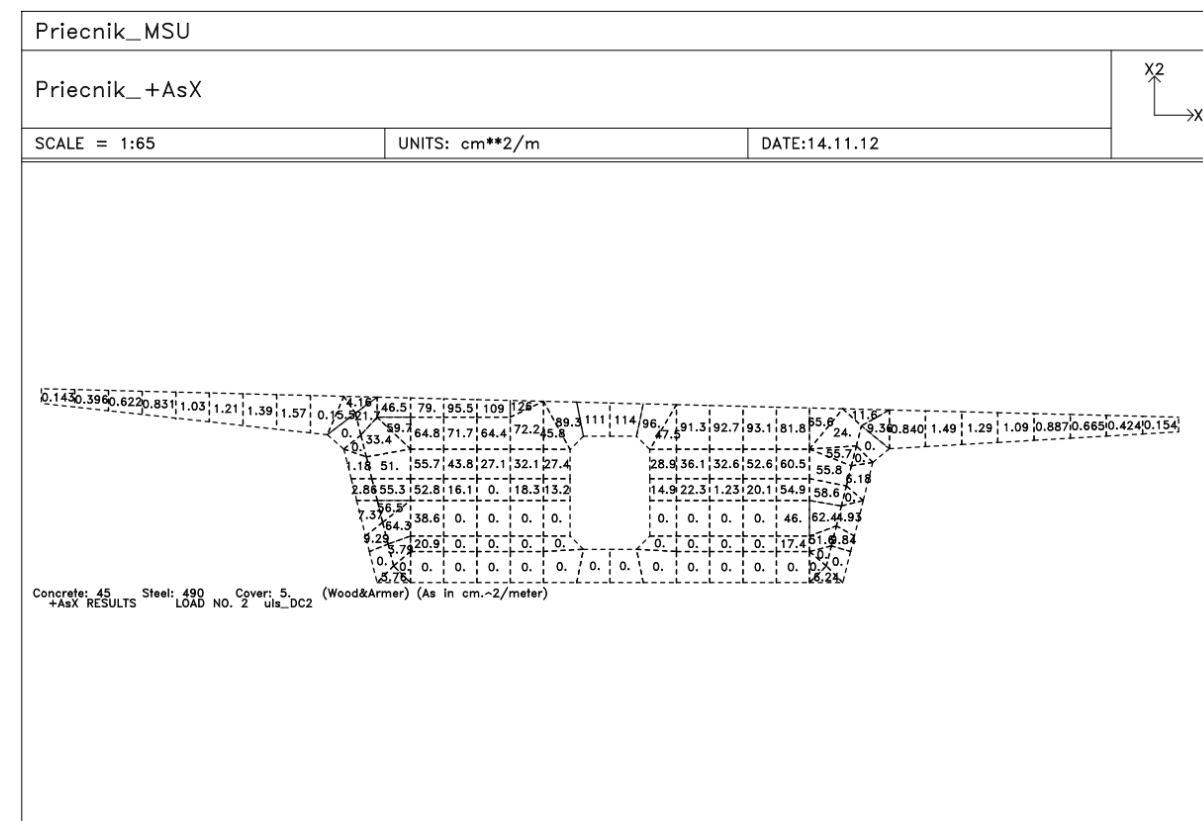


## 202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

- Priecnik\_MSU

Priecnik\_—AsX

SCALE = 1:65      UNITS: cm\*\*2/m      DATE:14.11.12



## Statický výpočet

202-00 Most na C.I/75 nad Váhom v km 1,795 – DC1

