

# 101.1.2 DSP, DRS

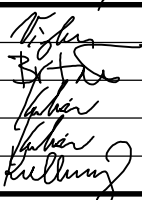

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.

Majerská cesta 94, 974 96 Banská Bystrica

Projektová kancelář  
pro dopravní a inženýrské stavby

06/10/09/S

MODERNIZÁCIA A REKONŠTRUKCIA CIEST III/050 206 TOMÁŠOVCE – HALIČ,  
III/050 103, III/050 104, III/075 1, III/508 33, III/508 34, III/508 35  
III/508 36 A III/508 37 NA POSILNENIE VYBAVENOSTI ÚZEMIA

HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	ING. JAROSLAVA VIGHOVÁ		<div> <b>LINK PROJEKT</b></div> <div>Makovského nám. 2, 616 00 Brno</div>																	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	ING. STANISLAV BRTÁŇ																			
VYPRACOVAL	ING. MARTIN KOLLÁR																			
KRESLIL	ING. MARTIN KOLLÁR																			
KONTOLOVAL	ING. TOMÁŠ KULHAVÝ																			
KRAJ: BANSKOBYSTRICKÝ	KÚ: TOMÁŠOVCE, HALIČ, MÝTNA, DVÍN, POLÍCHNO, STARÁ HALIČ, LEHOTKA	<table><tr><td>DÁTUM</td><td>11/2010</td></tr><tr><td>FORMÁT</td><td>A4</td></tr><tr><td>MIERKA</td><td></td></tr><tr><td>STUPEŇ PD</td><td>DSP, DRS</td></tr><tr><td>Č. ZÁKAZKY</td><td>06/10/09/S</td></tr><tr><td>ARCHIVNÉ ČÍS.</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">CIS. SÚPRAVY</td></tr><tr><td colspan="2">CIS. VÝKRESU</td></tr></table>			DÁTUM	11/2010	FORMÁT	A4	MIERKA		STUPEŇ PD	DSP, DRS	Č. ZÁKAZKY	06/10/09/S	ARCHIVNÉ ČÍS.		CIS. SÚPRAVY		CIS. VÝKRESU	
DÁTUM	11/2010																			
FORMÁT	A4																			
MIERKA																				
STUPEŇ PD	DSP, DRS																			
Č. ZÁKAZKY	06/10/09/S																			
ARCHIVNÉ ČÍS.																				
CIS. SÚPRAVY																				
CIS. VÝKRESU																				
OKRES: LUČENEC	KÚ: LUPOČ, PRAHA, GREGOROVA VIESKA, PODREČANY, RUŽINÁ, TUHÁR																			
NÁZOV OBJEKTU																				
101.1.2: MOSTNÝ OBJEKT 50206-1																				
NÁZOV VÝKRESU																				
STATICKÝ VÝPOČET		101.1.2.9																		



L I N K P R O J E K T

Link projekt s.r.o.  
Makovského náměstí 2  
616 00 Brno

## STATICKÝ VÝPOČET

NÁZOV STAVBY:

**Modernizácia a rekonštrukcia ciest III/050 206 Tomášovce-Halič, III/5050 103, III/050 104, III/0751, III/508 33, III/508 34, III/508 35, III/508 36, III/508 37 na posilnenie vybavenosti územia**

STAVEBNÝ OBJEKT:

**101.1.2 Mostný objekt 050206-001**

STUPEŇ:

**Dokumentácia pre stavebné povolenie (DSP)  
s náležitosťami dokumentácie pre realizáciu stavby (DRS)**

VYPRACOVAL:

**Ing. Martin Kollár**

DÁTUM:

**November 2010**



## 1.1. Úvod

Stručná charakteristika mosta – oceľová klenbová konštrukcia o 1 poli, rozpätie 4,7m, kolmý, presypaný, plošne založený na pásových pätkách na vymenenom podloží. Konštrukcia sa vsúva pod stávajúcu železobetónovú doskovú nosnú konštrukciu, medzera sa vyplní betónovou zálievkou..

## 1.2. Výpočtový model a posúdenie

Jedná sa o oceľovú tenkostennú presypanú konštrukciu. Konštrukcia je uložená na pásových železobetónových pätkách ktoré ležia na zlepšenom podloží.

Hodnoty zaťaženia boli uvažované stálymi (bez nosnej funkcie žb dosky) a náhodilími zaťažzeniami od dopravy. Ostatné variabilné zaťaženia boli zanedbané (presypaná konštrukcia).

Vzhľadom na to, že IGP nebol vykonaný, navrhujeme zlepšenie podložia pod základovými pásmi pomocou zhutneného štrkopieskového vankúša. Bolo navrhnuté vystuženie žb základového pásu.

**Statický výpočet a posúdenie nosnej oceľovej konštrukcie bude spracovaný dodávateľom tejto konštrukcie v plnom rozsahu. Musí spĺňať požiadavky v súlade s Typovými podkladmi pre oceľové presypané konštrukcie.**

## 1.3. Záver

Konštrukcia **vyhovuje** na zaťaženie podľa STN EN 1991-1 a STN EN 1991-2.

## 1.4. Zoznam použitej literatúry

[1] TP – Výstavba mostných objektov s použitím flexibilných oceľových konštrukcií montovaných z dielcov z vlnitého plechu

V Banskej Bystrici, 10. 2010

Ing. Martin Kollár

# ViaCon SK s.r.o.

Statické posouzení flexibilní ocelové přesýpané konstrukce  
Super Cor, typ SC-9B

## 1. Stručná charakteristika

Předmětem statického posouzení je flexibilní ocelová konstrukce Super Cor rámového profilu o světlém rozpětí 4,55 m a světlé výšce 1,36 m. Výška nadnásypu je v prostoru vozovky proměnná od 1,11 m do 1,17 m (svislá vzdálenost horního povrchu vlny ve vrcholu tubusu a povrchu vozovky).

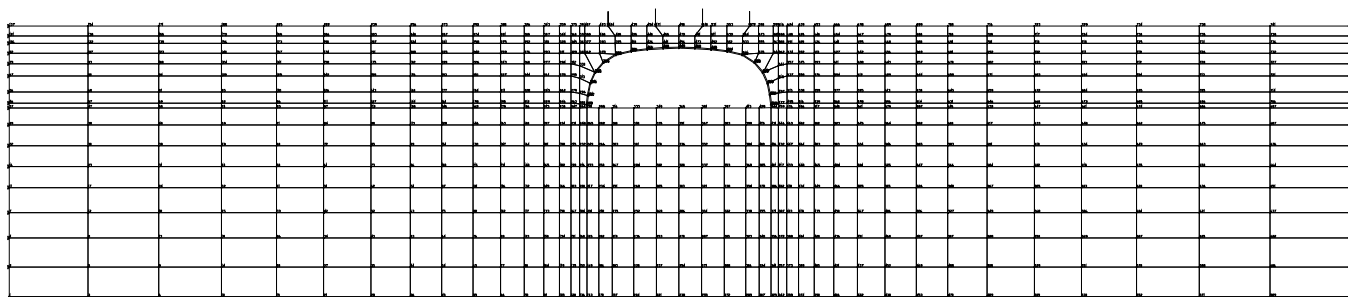
Statické posouzení flexibilní ocelové konstrukce je provedeno programem CandeCad (autor Mark C. Webb, <http://www.ssismint.com>), vyvíjeným od roku 1976. Tento program umožňuje vyšetřovat rovinné, nelineární problémy a při analýze se uvažuje s deformacemi konstrukce v jednotlivých fázích výstavby a s interakcí konstrukce s okolním zásypem.

Program je primárně určen pro navrhování přesýpaných konstrukcí.

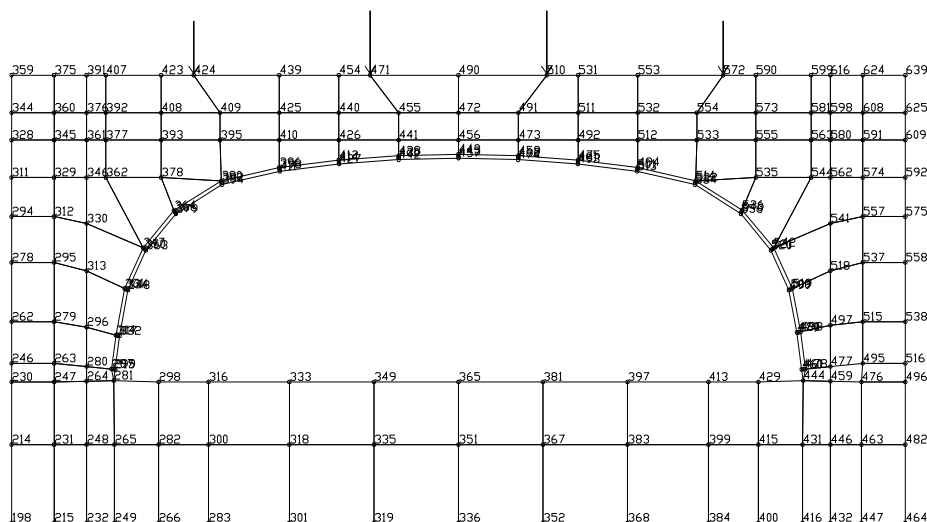
## 2. Výpočtový model

Výpočtový model se sítí konečných prvků je vidět na Obr. 1, 2. Interakce mezi prvky zeminy a ocelové konstrukce je modelována pomocí kontaktních prvků, které zohledňují omezenou interakci mezi zeminou a OK po překročení určité meze smykového napětí na rozhraní těchto vrstev. Prvky dobře konsolidovaného podloží jsou uvažovány jako fyzikálně lineární, s modulem přetvárnosti  $E_{\text{def}} \sim 60 \text{ MPa}$  a Poissonovým součinitelem  $\nu \sim 0,3$ ; prvky okolí tubusu jsou fyzikálně nelineární s hyperbolickým pracovním diagramem podle Duncana-Seliga; uvažované fyzikálně-mechanické parametry těchto prvků s ohledem na předpokládanou degradaci stávající železobetonové konstrukce a výplňového betonu v průběhu životnosti mostu odpovídají obvyklé zásypové zemině zhuštěné na min. 98 % optimální objemové hmotnosti zjištěné standardní Proctorovou zkouškou; uvažovaná objemová hmotnost těchto prvků však odpovídá železobetonu.

Uložení OK je uvažováno jako kloubové.



Obr. 1 Výpočtový model



Obr. 2 Výpočtový model – detail

## 2.1. Idealizace zatížení

Program je určen pro řešení rovinných problémů a vyšetřuje se pouze výseč konstrukce o délce 1 m. Zatímco zatížení od zásypu je možné modelovat přímo, kolová zatížení dopravou je třeba nejprve převést na rovnoměrné liniové zatížení. Při této idealizaci se uvažuje s roznosem kolových tlaků od čtyřnápravy ve směru podélné osy tubusu pod úhlem 30° od svislice.

## 2.2. Geometrie, průřezy

Posuzovaná OK je modelována jako symetrický rámový profil o rozpětí 4,69 m a výšce 1,43 m (účinné rozměry měřené na neutrálnou osu) tvořený vrcholovým obloukem o poloměru 8890 mm, rohovými oblouky o poloměru 1085 mm (měřeno v neutrálné ose profilu) a navazujícími šikmými stěnami. V příčném řezu se profil skládá ze tří dílců spojených šrouby M20 třídy 8.8 utaženými momentem min. 420 Nm; spoje jsou přibližně v místech nulových ohybových momentů od zatížení nadnásypem.

Posouzení se provádí pro rozhodující řez na kraji vozovky s nejmenší výškou nadnásypu (0,47 m).

Průřez je uvažován z vlnitého plechu tl. 5,5 mm o vlně 380 x 140 mm, bez výztužných žebek. Průřezové charakteristiky jsou následující:  $A = 7,68 \text{ mm}^2/\text{mm}$ ,  $I = 18935 \text{ mm}^4/\text{mm}$ ,  $W_{el} = 252,7 \text{ mm}^3/\text{mm}$ .

## 3. Výpočet

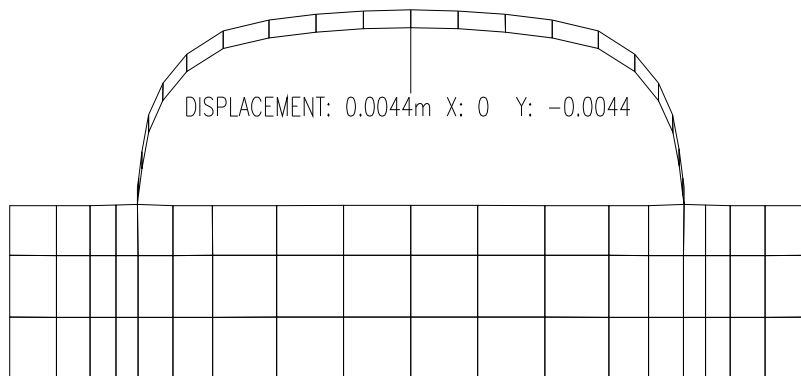
Posouzení je provedeno pro výšku nadnásypu 1,11 m pro řez na kraji vozovky v místě nejnižšího nadnásypu.

Ve výpočtu bylo uvažováno s devíti fázemi odpovídajícími pokládce a hutnění vrstev zásypu a zatížení dopravou.

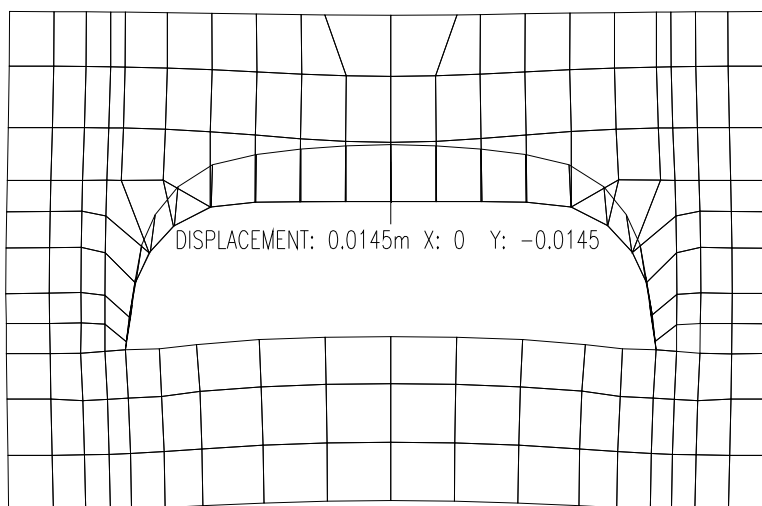
První fáze odpovídá stavu, kdy se do připravených základů osadí smontovaná ocelová konstrukce. V dalších fázích (2-7) se uvažuje s postupným přidáváním vrstev ztuhněného zásypu symetricky po obou stranách. Fáze 8

odpovídá stavu, kdy je položen zásyp i vozovka. Fáze 9 pak odpovídá zatížení dopravou - model zatížení LM1 dle ČSN EN 1991-1-2.

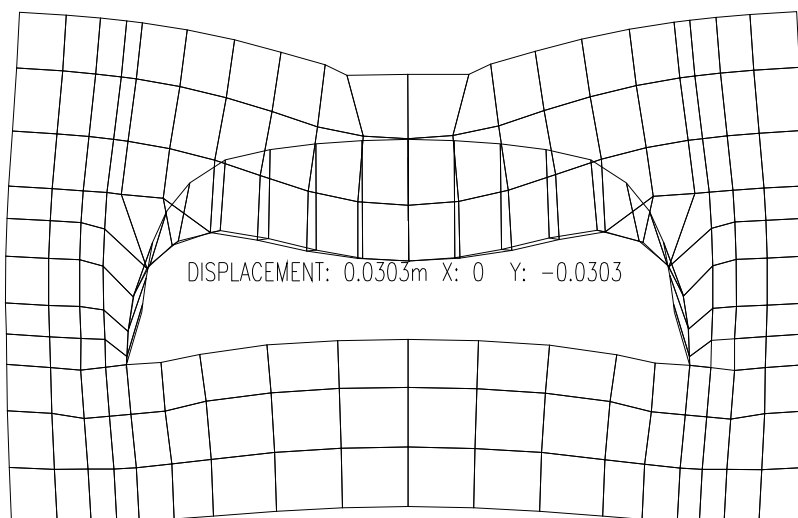
Průběhy normových (charakteristických) hodnot deformací ve fázi 1, 8 a 9, resp. výpočtových (návrhových) hodnot ohybových momentů a normálových sil ve fázi 8 a 9 (hotový zásyp a položená vozovka, hotový zásyp s položenou vozovkou a zatížení dopravou) jsou na následujících obrázcích (Obr. 3a–c, obr. 4a-b, obr. 5a-b). Součinitele zatížení i dynamický součinitel byly uvažovány dle EN 1991-1-2.



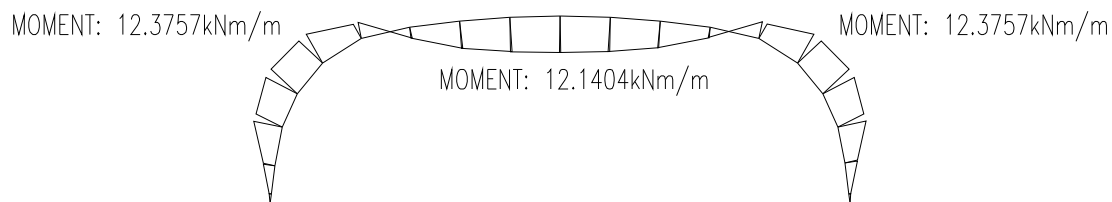
Obr. 3a) Charakteristické hodnoty posunutí – fáze 1



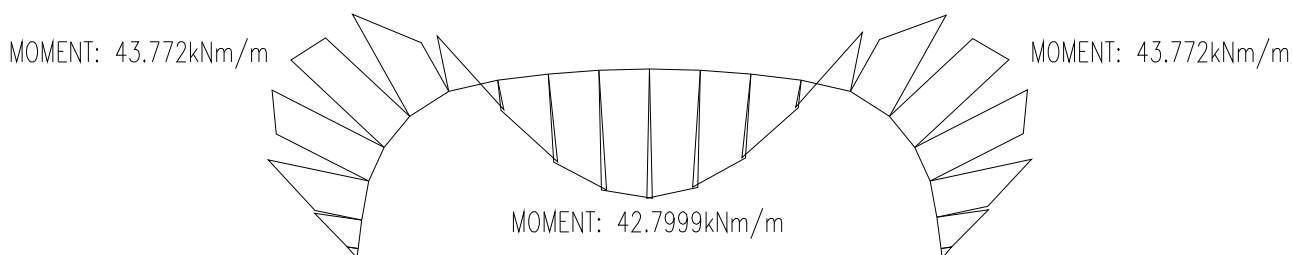
Obr. 3b) Charakteristické hodnoty posunutí – fáze 8 – hotový zásyp a položená vozovka



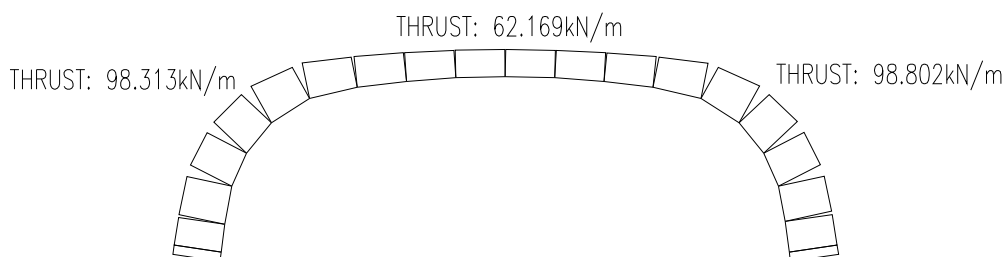
Obr. 3c) Charakteristické hodnoty posunutí – fáze 9 – zatížení stálé a nahodilé dlouhodobé + doprava



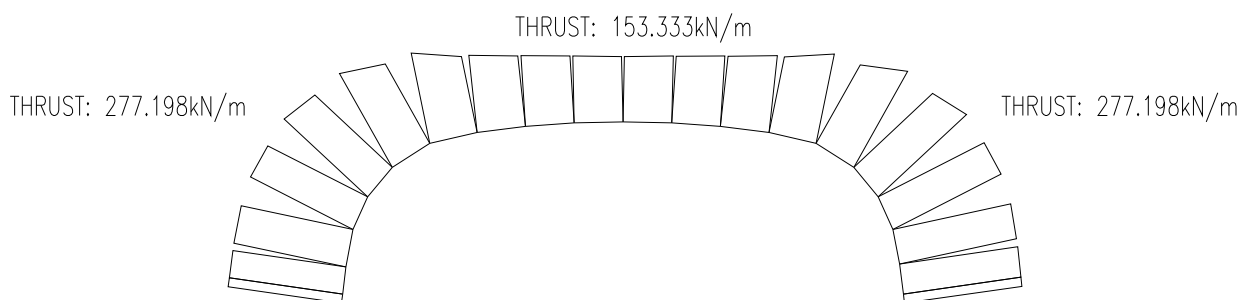
Obr. 4a) Návrhové hodnoty ohybových momentů  
fáze 8 - hotový zásyp a položená vozovka



Obr. 4b) Návrhové hodnoty ohybových momentů - fáze 9 - hotový zásyp, položená vozovka a doprava



Obr. 5a) Návrhové hodnoty normálových sil  
fáze 8 - hotový zásyp a položená vozovka



Obr. 5b) Návrhové hodnoty normálových sil  
fáze 9 - hotový zásyp, položená vozovka a doprava



## 4. Závěr

Největšího napětí bylo výpočtem dosaženo na bocích klenby v místě nejmenšího poloměru křivosti, ve fázi 9, a to hodnotou -209,3 MPa. Konstrukce je vyrobena z oceli o mezi kluzu min. 315 MPa, díky tvarování zastudena však dochází ke zvýšení efektivní meze kluzu a je tudíž možno připustit napětí max. 350 MPa. Rezerva v únosnosti je tudíž dostatečná. Napětí uprostřed ve vrcholu klenby je menší.

Největší deformace profilu vlivem dopravy byla výpočtem stanovena 15,8 mm. Nastává ve vrcholu klenby uprostřed rozpětí. Tato hodnota je rovněž akceptovatelná – odpovídá přibližně 1/300 rozpětí OK.

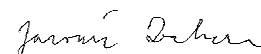
Výpočtové hodnoty reakcí (pro dimenzování základových pasů) jsou následující:

Výška nadnásypu 1,18 m	svislá složka	vodorovná složka
od vlastní tíhy OK + zemního tělesa + vozovky	116,5 kN/m	15,3 kN/m
od zatížení dopravou	166,2 kN/m	21,8 kN/m

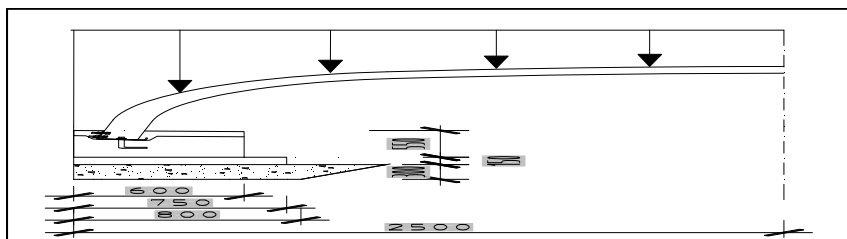
Vodorovné složky zatížení zákl. pasu jsou orientovány směrem do zásypu (reakce mají směr dovnitř mostního otvoru).

Vypracoval: Ing. Jaromír Zouhar, ViaCon SK s.r.o.

V Olomouci, 27.10.2010



## Statický výpočet



Uvažujeme na jeden  
základový pás

Predpoklad plného zaťaženia  
(bez žb dosky NK)

### 1) Zaťaženia maximálne

Položka	Množství	[m <sup>3</sup> ]/m	γ [kN/m]	G <sub>v</sub> [kN]	γ <sub>f</sub>	G <sub>d</sub> [kN]
Pätka	0.55x0.6=	0.33	25	8.3	1.35	11.1
Podkladny betón	0.15x0.75=	0.315	23	7.2	1.35	9.8
Ocelová konštrukcia		0.03	78.5	2.0	1.35	2.6
Presypávka (aj z NK)	1.1m x 2.5m=	2.75	24	66.0	1.35	89.1
Vozovka	0.1x2.5=	0.25	22	5.5	1.35	7.4
Variabilné 600kN	35kN/m2=			35.0	1.50	52.5
Výplň betónom		0.8	23	18.4	1.35	24.8
				<b>142.4</b>	<b>kN/m</b>	<b>197.4</b> kN/m

\* Dynamický súčiniteľ neuvažujeme - presypaná konštrukcia

Šírka základu 0.6 m

Šírka vankúša 0.8 m

A<sub>ef</sub>= 0.600 m<sup>2</sup>

A<sub>ef</sub>= 0.800 m<sup>2</sup>

### 2) Posúdenie základového pásu

Únosnosť základovej pôdy - podľa odhad

Fluviálne íly a hliny (F5-F6)

Unosnosť  
100 - 250 kPa

Priemer 180kPa

Posúdenie na základovej špáre

R<sub>sd</sub> = 197.4 / A<sub>ef</sub> = 329 kPa < 180 kPa **Nevyhovuje**

### 3) Roznášací šp vankúš

Položka	Množství	[m <sup>3</sup> ]/m	γ [kN/m]	G <sub>v</sub> [kN]	γ <sub>f</sub>	G <sub>d</sub> [kN]
Pätka	0.55x0.6=	0.33	25	8.3	1.35	11.1
Podkladny betón	0.15x0.75=	0.315	23	7.2	1.35	9.8
Ocelová konštrukcia		0.03	78.5	2.0	1.35	2.6
Presypávka (aj z NK)	1.1m x 2.5m=	2.75	24	66.0	1.35	89.1
Vozovka	0.1x2.5=	0.25	22	5.5	1.35	7.4
Variabilné 600kN	35kN/m2=			35.0	1.50	52.5
Výplň betónom		0.8	23	18.4	1.35	24.8
Priťaženie vankúša	0.3mx0.8m =	0.24	20	4.8	1.35	6.5
				<b>147.2</b>	<b>kN/m</b>	<b>203.9</b> kN/m

Posúdenie na základovej špáre

(roznos pod cca 45deg)

R<sub>sd</sub> = 203.9 / A<sub>ef2</sub> = 255 kPa < 180 kPa **Nevyhovuje**

Posúdenie na zhutnenom vankúši

R<sub>sd</sub> = 197.4 / A<sub>ef</sub> = 329 kPa < 450 kPa **Vyhovuje**

### 4) Stabilita patky

Opretie sa klenby do stávajúcich opier zabezpečí dostatočnú stabilitu základových pätiiek.