

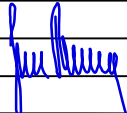


# SO 201 DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ		 FÖRSTEROVA 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: KRÁLOVÉHRADECKÝ	OKRES: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU	OBEC: BOROHRÁDEK	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ			ZAK.ČÍSLO:	1515/17/3
AKCE: II/305 BOROHRÁDEK – HRANICE OKRESU RK-PA SO 201 – MOST EV. Č. 305-013 OBJEKT: SO 201 – MOST ev. č. 305-013			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1515
			DATUM:	07/2017
			FORMÁT:	2 A4
			MĚŘÍTKO:	–
OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET ZATIŽITELNOSTI MOSTU			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: 08.



**VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE  
MOST ev.č. 305-013 Borohrádek**

**STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTU**

## **OBSAH:**

*A - ÚVOD*

*B - POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU*

*C - ZATÍŽENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE*

*D - VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL*

*E - VÝPOČET ZATÍŽITELNOSNÍ MOSTOVKY:*

*F - ZÁVĚR*

## A -ÚVOD

Akce: MODERNIZACE MOSTU ev.č.305-013 BOROHRÁDEK

Lr= 15,26 m rozpětí nosné konstrukce

Základní údaje:

Vodorovná nosná konstrukce je provedena z předpjatých betonových nosníků MPD3 A MPD4 délky 16,5m. Výška nosníků je 0,66m. Rozpětí nosné konstrukce je 15,26m a délka nosníků je 16,50 m

Základní popis nosné konstrukce :

Vodorovná nosná konstrukce je tvořena 9 podélnými prefabrikáty MPD4 a 2 krajními MPD3 spojenými příčnou předpínací výztuží.  
Celková tloušťka nosné konstrukce je 0,66m a šířka 10,00 m.  
Šikmost vodorovné nosné konstrukce je 81° a tedy se jedná o šikmý mostní objekt (šikmost pravá).  
Uložení vodorovné nosné konstrukce je realizováno na lepenkové pásy.  
Na vodorovné nosné konstrukci je provedena vyrovnávací vrstva z monolit. betonu tl. cca 100-150mm. Čela n.k. jsou vzájemně spojena zmonolitněním.

Konstrukce spodní stavby:

Opěry jsou železobetonové se založením na plošných základových pasech.  
Dřívky opěr jsou masivní, betonové s tloušťkou 1,50m a s proměnnou výškou.  
Na konstrukcích opěr jsou na lepenkových pásích přímo uloženy prefabrikované nosníky vodorovné nosné konstrukce.  
Na konstrukci opěr navazují žb. křídla rovnoběžná s osou komunikace.  
Konstrukce mostu je vybavena přechodovými klíny.

Mostní vybavení:

Vodorovná nosná konstrukce je izolována celoplošnou izolací přetaženou do konstrukce rubové drenáže rubu opěr.  
Odvodnění celoplošné izolace je provedeno odvodňovači. Odvodnění povrchu mostu je navrženo gravitačně odvodňovacím systémem komunikace II/305.  
Podél komunikace na mostě je osazena konstrukce monolitické římsy.  
Šířka římsy na mostě je 0,80 m.

Na konstrukci římsy je osazeno ZSNH4/H2 se svislou výplní.

Konstrukce vozovky na mostě je šířky 9,00m.

Na mostě je provedena asfaltobetonová vozovka o celkové tloušťce 90 mm.

## **B - POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU**

Statický výpočet byl proveden na prostorovém modelu zahrnující příčný i podélný roznos zatížení.

Konstrukce byla vymodelována jako roštová soustava charakterizující jednotlivé prutové prvky s ortotropní deskou. Ortotropní deska byla navržena tak, že charakterizovala příčné chování konstrukce mostovky z podélných tyčových prefabrikátů.

Model byl proveden ve výpočtovém systému Nexis.

Vlastní výpočet a posouzení zatížitelnosti pak v Excel MS Office.

Použitá literatura:

ČSN 73 62 01	Projektování a prostorové uspořádání mostních objektů
ČSN 73 62 03 ,a,b	Zatížení mostů, včetně změn
ČSN 73 62 20	Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací
ČSN 73 62 06	Navrhování mostních konstrukcí ze železobetonu
ČSN 73 62 07	Navrhování mostních konstrukcí z předpjatého betonu

## C - ZATÍŽENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

### I. ZATÍŽENÍ STÁLÁ

MPD 4 - 15 SVĚTLOST dl= 16,5 m - h=0,66m -9ks

MPD 3 - 15 SVĚTLOST dl= 16,5 m - h=0,66m -2ks

#### A - Vlastní tíha nosné konstrukce

Zatížení je stanoveno pro objemovou tíhu:

NK:  $q = 25 \text{ kN/m}^3$

římasy a vyr. beton  $q = 25 \text{ kN/m}^3$

Plocha nosníku  $A = 0,3558 \text{ m}^2$

počet 1 ks

šířka n.k. 1 m

celkem

$q_o = 8,90 \text{ kN/m}^2$

#### B -Ostatní stálé zatížení

##### vyrovnávací dobetonávka ze železobetonu

tloušťka  $t = 0,15 \text{ m}$

$q_{10} = 25 \text{ kN/m}^3$

celkem

$q_{10} = 3,75 \text{ kN/m}^2$

##### vozovka

tloušťka  $t = 0,09 \text{ m}$

přibalení  $t = 0,05 \text{ m}$

celkem  $t = 0,14 \text{ m}$

$q_{11} = 23 \text{ kN/m}^3$

celkem

$q_{11} = 3,22 \text{ kN/m}^2$

##### izolace

tloušťka  $t = 0,01 \text{ m}$

$q_{12} = 25 \text{ kN/m}^3$

celkem

$q_{12} = 0,25 \text{ kN/m}^2$

##### levá žb. římsa

rozměry  $b = 0,4 \text{ m}$

$h = 0,25 \text{ m}$

$A_c = 0,1 \text{ m}^2$

vyložení  $b = 0,4 \text{ m}$

$h = 0,55 \text{ m}$

$A_v = 0,22 \text{ m}^2$

$g_{1v} = 25 \text{ kN/m}^3$

celkem rovn. Zat

$q_{1v} = 6,25 \text{ kN/m}^2$

celkem lin. Zat

$q_{1l} = 5,5 \text{ kN/m}$

celkem rovnoměrné liniove zatizení

$q_{13} = 8 \text{ kN/m}$

##### pravá žb. římsa

rozměry	b =	0,4 m		
	h =	0,25 m		
	<hr/> A <sub>c</sub> =	0,1 m <sup>2</sup>		
vyložení	b =	0,4 m		
	h =	0,55 m		
	<hr/> A <sub>v</sub> =	0,22 m <sup>2</sup>		
	g <sub>1v</sub> =	25 kN/m <sup>3</sup>		
	celkem rovn. Zat	q <sub>1v</sub> =	6,25 kN/m <sup>2</sup>	
	celkem lin. Zat	q <sub>1l</sub> =	5,5 kN/m	
	celkem rovnoměrné liniove zatizeni	q <sub>14</sub> =	8 kN/m	
			<hr/>	

### **Zábradlí**

odhad pro zábradlí, svodidlo, svod. Zábradlí

svodidlové zábradlí	q <sub>15</sub> =	<hr/> 1 kN/m
---------------------	-------------------	--------------



## II. ZATÍŽENÍ NAHODILÁ

Silniční zatížení tř. A podle ČSN 73 62 03 - Zatížení mostů

Rozpětí  $L = 15,26 \text{ m}$

Dynamicný souč. pro normální a výhradní zatížitelnost  
 $\delta = 1/(0.95-1.4 \cdot L) - 0.6 \quad \delta = 1,26$

pro výjimečnou zatížitelnost  
 $\delta = 1,05$

Uvažuje se :

### Zatížení NORMÁLNÍ

1 - Seskupení zatížení I. - 6 vozidel 32t +2.5kN/m2

2 - Seskupení zatížení II. - třímetrový pás 9 kN/m2 + ostatní 3.5 kN/m2

### Zatížení VÝHRADNÍ

3 - Čtyřnáprava - 80 t

### Zatížení VYJÍMEČNÉ

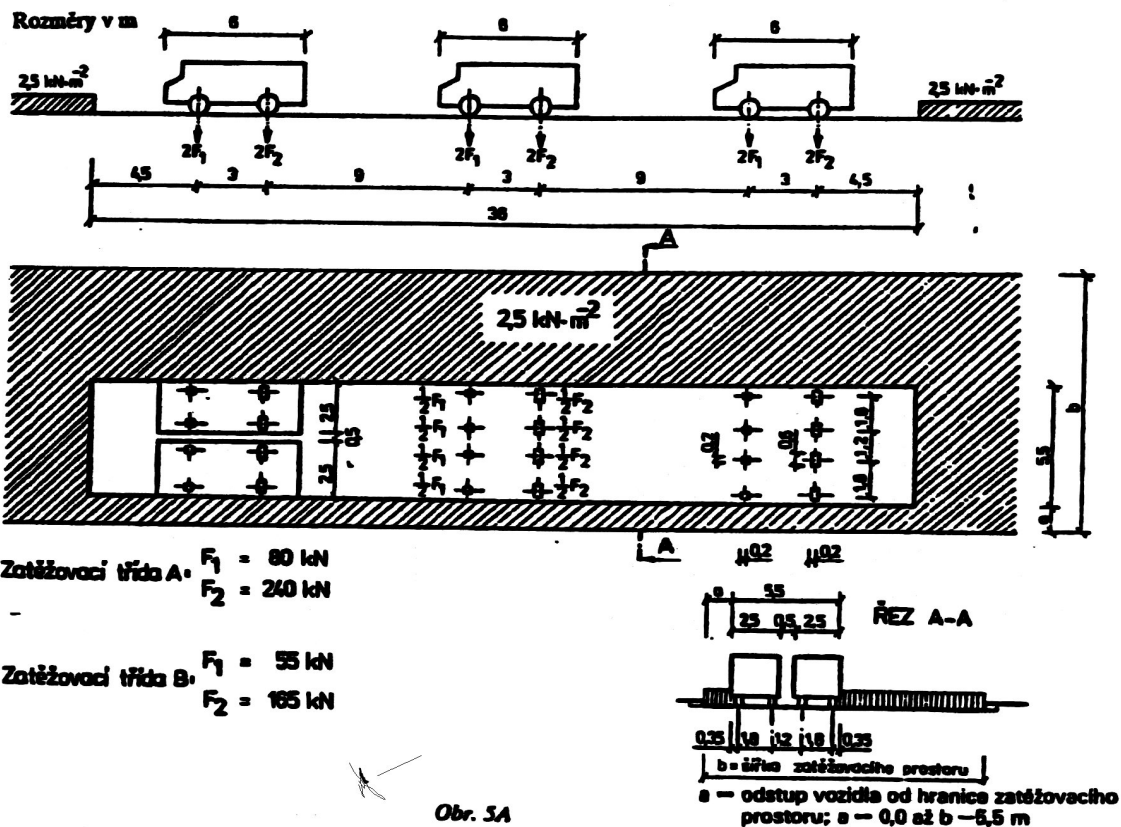
4 - Zatížení zvláštní soupravou 196 t

**Tab. 9. PŘEHLED ZÁKLADNÍCH ZATĚŽOVACÍCH SESTAV MOSTŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

Číslo	Zatěžovací sestava			Dynamický součinitel	Možnost současného působení
	název	druh	působitě		
	zatížení				
1	seskupení I	normální	zatěžovací prostor mostů tř. A, B	4	1 + 7
2	seskupení II				2 + 7
3	čtyřnápravové vozidlo	výhradní			3 + 7
4	zvláštní souprava podle obr. 6	výjimečné	zatěžovací prostor mostů tř. A	1,05	4 + 0
5	zvláštní souprava podle obr. 7A		zatěžovací prostor mostů tř. A na vybraných trasách		5 + 0
6	zvláštní souprava podle obr. 7B				6 + 0
7	svislé zatížení chodníků	normální	chodníky všech mostů	bez dynamického součinitele	7 + 1 7 + 2 7 + 3

### Zatížení NORMÁLNÍ

1 - Seskupení I. 6 vozidel 32 t + 2.5 kN/m2



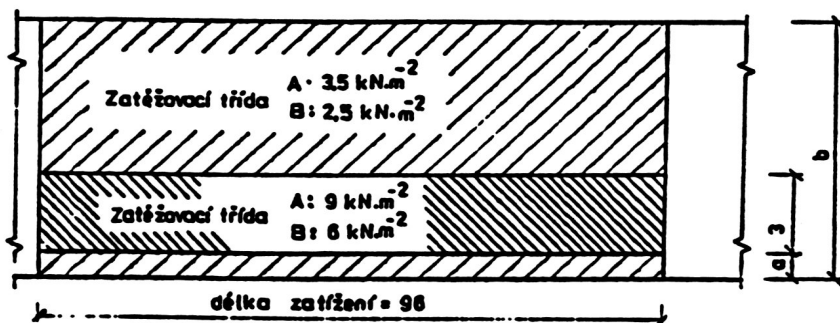
Obr. 5A

2 - Seskupení II. - 3m pás  $9.0 \text{ kN/m}^2 + 2.5 \text{ kN/m}^2$

Tab. 8. NÁPRAVOVÉ SÍLY NORMOVÝCH VOZIDEL

Třída mostu	Vozidlo				Nápravné síly				Zatížení na dosedací plochu kola kN . m <sup>-2</sup>
	počet náprav	celková tíha kN	půdorysná plocha m <sup>2</sup>	náhradní rovnoměrné zatížení na půdorysnou plochu kN . m <sup>-2</sup>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	
					kN				
A	2	320	15	21,33	80	240	—	—	1000,0
	4	800	21	38,10	200	200	200	200	833,3
B	2	220	15	14,67	55	165	—	—	687,5
	4	400	21	19,05	100	100	100	100	416,7

Rozměry v m



Zatížení VÝHRADNÍ

3 - Čtyřnáprava - 80 t

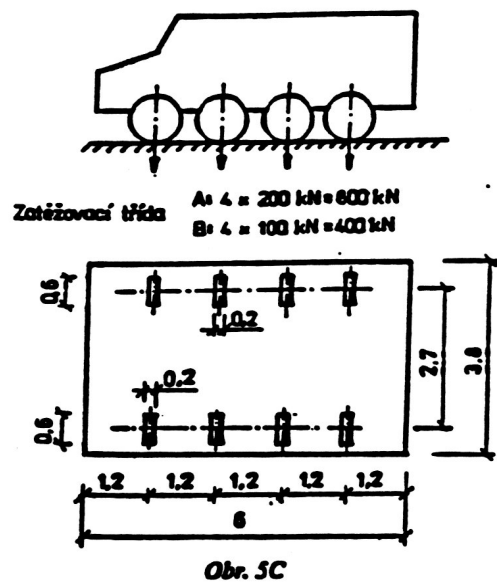


Diagram of a continuous beam with two supports, A and B. The beam has a total length of 32.2m. It is subjected to a 2800 kN point load at support B, a uniformly distributed load of 14 kN/m between supports, and three 140 kN point loads at the ends. Dimensions are given as 1.5m, 1.5m, 4.0m, 17.1m, 4.0m, 1.5m, 1.5m.



Vnitřní síly jsou vypočteny na plošném modelu izotropní desky s průřezovými charakteristikami odpovídající průřezovým charakteristikám nosníků v podélném i příčném směru.

Zatížitelnost je vypočtena v závislosti na vyvozených vnitřních silách v jednotlivých nosnících od zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce, ostatním st. zatížením a od zatížení nahodilého.

Zatížení nahodilá mají rozmístění působišť sil dle ČSN ovšem jejich velikost je přepočtena na na výslednou zatížitelnost pro jednotlivé skupiny zatížitelnosti.

V této závislosti jsou uvedeny hodnoty vnitřních sil v nejvíce namáhaném nosníku pro jednotlivá zatížení a v kritickém průřezu.

S ohledem na skutečnost, že se jedná o prostá pole je tento průřez posuzován v 1/2 rozpětí.

Dráhy pro jednotlivá pohyblivá zatížení jsou umístěny s ohledem na maximální vyvození účinku na daném nosníku.

U zatížení NORMÁLNÍHO a VÝHRADNÍHO je dráha umístěna tak, aby výsledný účinek vyvozoval maximum v krajním nosníku.

U zatížení VYJÍMEČNÉHO je dráha umístěna do poloviny (osy) nosné konstrukce.

*Souhrn vnitřních sil od jednotlivých zatížení:*

Zatížení

**A - Zatížení stálá:**

(krajní nosník)

**Vlastní tíha**

$$M_{go} = 230,50 \text{ kNm}$$

**Ostatní stálé zatížení**

$$M_{g1} = 170,20 \text{ kNm}$$

(vnitřní nosníknosník)

**Vlastní tíha**

$$M_{go} = 259,07 \text{ kNm}$$

**Ostatní stálé zatížení**

$$M_{g1} = 276,30 \text{ kNm}$$

**B - Zatížení nahodilá:**

**Seskupení I.**

(uvažuje se třetí krajní nosník)

$$M_{p1max} = 278,50 \text{ kNm}$$

**Čtyřnáprava**

(uvažuje se druhý krajní nosník)

$$M_{p2max} = 453,60 \text{ kNm}$$

**Zvláštní souprava**

(uvažuje se nosník v ose mostu)

$$M_{p3max} = 397,90 \text{ kNm}$$

Podrobnější výsledky zde nejsou pro stručnost uvedeny.

## **E - VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTÍ MOSTOVKY:**

Nosná konstrukce: MPD4 - 15 SVĚTLOST dl= 16,5 m - h=0,66m - 9ks  
 Dimenzační moment v l/2  $M_{dym} = 808,62 \text{ kNm}$   
 dle "Typizačního sborníku konstrukcí pro stavby inženýrské - 1961"

Silniční zatížení tř. A podle ČSN 73 62 03 - Zatížení mostů  
 Rozpětí  $L = 15,2565 \text{ m}$   
 Dynamický souč. pro normální a výhradní zatížitelnost  
 $\delta = 1/(0.95-1.4*L)-0.6 \delta = 1,26$   
 pro výjimečnou zatížitelnost  
 $\delta = 1,05$

Souhrn vnitřních sil od jednotlivých zatížení:

Zatížení

**A - Zatížení stálá:**

(krajní nosník)

**Vlastní tíha**  $M_{go} = 230,50 \text{ kNm}$   
**Ostatní stálé zatížení**  $M_{g1} = 170,2 \text{ kNm}$

(vnitřní nosíknosník)

**Vlastní tíha**  $M_{go} = 259,07 \text{ kNm}$   
**Ostatní stálé zatížení**  $M_{g1} = 276,3 \text{ kNm}$

**B - Zatížení nahodilá:**

**Seskupení I.** (uvažuje se krajní nosník)  
 $M_{p1max} = 278,50 \text{ kNm}$

**Čtyřnáprava** (uvažuje se krajní nosník)  
 $M_{p2max} = 453,6 \text{ kNm}$

**Zvláštní souprava** (uvažuje se vnitřní nosník)  
 $M_{p3max} = 397,9 \text{ kNm}$

Výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce:

Zatížitelnost	<b>NORMÁLNÍ</b>	$V_n = 370,5993 \text{ kN}$ $V_n = 37,1 \text{ tun}$
		$V_n = 320 * ((M_{dim} - (M_{go} + M_{g1})) / (M_{p1max} * \delta))$
	<b>VÝHRADNÍ</b>	$V_n = 568,8487 \text{ kN}$ $V_n = 56,9 \text{ tun}$
		$V_n = 800 * ((M_{dim} - (M_{go} + M_{g1})) / (M_{p2max} * \delta))$
	<b>VYJÍMEČNÁ</b>	$V_n = 1281,897 \text{ kN}$ $V_n = 128,2 \text{ tun}$
		$V_n = 1960 * ((M_{dim} - (M_{go} + M_{g1})) / (M_{p3max} * \delta))$

**F - ZÁVĚR:**

Soupis zatížitelnosti vypočtené

<b>Vn=</b>	<b>37 tun</b>	<b>NORMÁLNÍ ZATÍŽITELNOST</b>
<b>Vr=</b>	<b>57 tun</b>	<b>VÝHRADNÍ ZATÍŽITELNOST</b>
<b>Ve=</b>	<b>128 tun</b>	<b>VYJÍMEČNÁ ZATÍŽITELNOST</b>

*Zatížitelnost mostu normová:*

Dle ČSN 73 62 03 / 86 – změna a, b      Zatěžovací třída „A“ Silničních mostů  
upravené dle ČSN 73 6220      maximální hodnoty zatížitelnosti  
(Vn=50t, Vr=130t, Ve=420t)

Za předpokladu, že stavební stav je dobrý, je:

Normální zatížitelnost	Vn=	32 t
Výhradní zatížitelnost	Vr=	80 t
Výjimečná zatížitelnost	Ve=	196 t

Zde se uvažuje stavební stav I., II., a III. kde se nesnižuje zatížitelnost redukčním součinitelem.  
Hodnoty zatížitelnosti dle ČSN 73 6203 jsou Vn=32 t, Vr=80 t, Ve=196 t  
Maximální hodnoty zatížitelnosti jsou dle ČSN 73 6220 Vn=50 t, Vr=130 t, Ve = 420 t