


AUTORIZACE

ČÍSLO PARE

ČÍSLO ZMĚNY	DATUM ZMĚNY	POPIS/OBSAH ZMĚNY	PODPIS
1	09/2022	výměna úložných prahů, přechodových desek, křídel	

**MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 317-005A CHOCEŇ**

název akce

**SO 201 Most ev. č. 317-005A**

Projektová část / stavební objekt

Pardubický kraj Komenského náměstí 125 532 11 Pardubice objednatel	spolupráce
Choceň místo stavby	Pardubický kraj



**DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ**  
 Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové  
 tel : 495 219 036, 495 212 647, fax : 495 221 677  
 e-mail : dik@dik - hk.cz, http : www.dik-hk.cz

<b>Statický výpočet</b>		DUSP+PDPS
název přílohy	měřítko	stupeň

ING. M. BURIANEC kontroloval		ING. JAN FELGR hlavní inženýr projektu		A074/18 číslo zakázky	<b>D.1.2.2</b>
ING. JAN FELGR zodpovědný projektant		ING. JAN FELGR vedoucí projektant		02/2019 datum	

číslo přílohy

## OBSAH

1	Statické výpočty.....	3
1.1	Statické schéma nosných prvků .....	3
1.1.1	Popis nosné konstrukce mostu .....	3
1.1.2	Statická schémata nosných prvků.....	3
1.2	Použité materiály .....	3
1.3	Stanovení zatížení .....	3
1.4	Únosnost a posouzení nosných prvků.....	4
1.4.1	ŽB nosná konstrukce.....	4
1.4.2	Přechodová deska.....	4
1.4.3	Římsa .....	4
1.4.4	Mostní zábradlí .....	4
1.4.5	Záporové pažení .....	4
1.4.6	Mostní závěry .....	4
1.5	Zatěžovací zkoušky .....	4
1.6	Zatížitelnost hlavní konstrukce .....	4
1.7	Zbytková životnost mostu .....	5
2	Přehled použitých norem a předpisů, software .....	6
3	Příloha – schémata, zatížení, výpočty, posudky .....	8

# 1 STATICKÉ VÝPOČTY

## 1.1 Statické schema nosných prvků

Statické uspořádání stávajícího mostu je žaluziová deska z předem předpjatých prefabrikovaných nosníků KA-73 dl. 18,0 m uložených na vnitřním pilíři a na krajních opěrách na železobetonových úložných prazích.

### 1.1.1 Popis nosné konstrukce mostu

Nosná konstrukce zůstane zachována, jediný rozdíl bude v jiném uspořádání příčného řezu mostního svršku a střešovitě vyspárované vyrovnávací ŽB desky, která bude pro minimalizaci účinku přetížení nosné konstrukce s nosnou konstrukcí spřažena. Celý volný povrch bude opatřen sjednocujícím nátěrem.

### 1.1.2 Statická schémata nosných prvků

Statické schéma je soustava prostých nosníků (šikmo uložená žaluziová deska).

## 1.2 Použité materiály

Veškeré nové betonové konstrukce budou mít parametry splňující požadavky na odolnost vůči agresivitě prostředí, navíc budou chráněny před přímým vlivem prostředí izolační ochranou, především hydroizolačním souvrstvím s ochranou izolace.

Konstrukční prvek	Třída betonu	Stupeň vlivu prostředí	Min. tl. krytí výztuže $C_{min,dur}$	Provzdušnění, odolnost CHRL, min. vodotěsnost mm, max. vodní součinitel	Třída konstrukce
ŽB vyrovnávací deska	C 30/37	XF2, XC4, XD2	45	ano, ano, ano, 0,5	S4
Římsa, spára	C 30/37	XF4, XC4, XD3	45	ano, ano, ano, 0,45	S4
Spádový beton	C 16/20	XF1, XA1, XC2	-	-	-
Podkladní beton	C 12/15	XF1, XC2	-	-	-

## 1.3 Stanovení zatížení

Zatížení jsou stanovena dle platných norem pro zatížení, v aktuálním znění včetně všech oprav a změn.

ČSN 730037	Zemní tlak na stavební konstrukce (doporučené užití)
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - část 1-1 – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí – část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí – část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení

ČSN EN 1991-2      Zatížení mostů dopravou  
Konkrétní hodnoty a uspořádání zatížení viz kapitola 4.

#### 1.4 Únosnost a posouzení nosných prvků

Únosnosti a posouzení všech nosných prvků jsou stanoveny podle platných norem a předpisů.

ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí – část 2: Ocelové mosty
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
Únosnost a posouzení uvažovaných nosných prvků	

##### 1.4.1 ŽB nosná konstrukce

Zůstane zachována, nebyla dodána projektová dokumentace stávající konstrukce pro případný statický přepočet. Nová vyrovnávací ŽB deska bude spřažená pomocí trnů do stávající nosníkové desky.

##### 1.4.2 Přechodová deska

Budou nové ŽB desky tl.400 mm.

##### 1.4.3 Římsa

Římsa je navržena konstrukčně, není předmětem posouzení.

##### 1.4.4 Mostní zábradlí

Mostní zábradlí je navrženo typově dle typu komunikace a jejího dopravního zatížení, není předmětem posouzení.

##### 1.4.5 Záporové pažení

Bude použito v přechodových oblastech při výstavbě po etapách.

##### 1.4.6 Mostní závěry

Na základě vypočtených maximálních dilatačních posunů nad opěrami s požadovaným stupněm bezpečnosti jsou mostní závěry umožňující dilatační posun +30 (–35) mm.

#### 1.5 Zatěžovací zkoušky

Není požadována statická zatěžovací zkouška.

#### 1.6 Zatížitelnost hlavní konstrukce

Platná norma pro určení zatížitelnosti mostů pozemních komunikací je ČSN 73 6222.

Dle závěru hlavní mostní prohlídky z roku 2017 a vylepšení koeficientu stavu konstrukce na hodnotu 1,0 lze opětovně použít hodnoty zatížitelnosti stanovené v roce 2009 redukované o 10 % vlivem přetížení ŽB desky.

Výsledná minimální zatížitelnost po dokončení stavby dle norem

Normální	$V_n$	=	40 t
Výhradní	$V_r$	=	112 t
Výjimečná	$V_e$	=	256 t
Na jednu nápravu	$V_{aj}$	=	neuvedena

**1.7 Zbytková životnost mostu**

Důležitou informací pro posuzování ekonomiky provozu a případných zásahů do mostní konstrukce pro zlepšení stavu mostu je i určení zbytkové životnosti mostu.

Zbytková životnost mostu je za podmínky pravidelných prohlídek a údržby stanovena na hodnotu 100 let od uvedení mostu do provozu v roce 1985.

## 2 PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM A PŘEDPISŮ, SOFTWARE

ČSN 01 3467	Výkresy mostů
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic, včetně opravy 1, změny Z1 a změny Z2
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6200	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů, včetně změny Z1
ČSN 73 6209	Zatěžovací zkoušky mostů, včetně změny Z1
ČSN 73 6214	Navrhování betonových mostních konstrukcí
ČSN 73 6222	Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací, včetně opravy 1
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí, včetně oprav 1, 2, 3,4 a změn A1, Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, včetně opravy 1, změny Z1 a změny Z2
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, včetně opravy 1 a změny Z1, Z2, Z3, Z4, Z5
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, včetně opravy 1, 2, 3 a změny A1, Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí – část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou, včetně opravy 1, 2 a změny A, Z1
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí – část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN EN 1991-2	Zatížení mostů dopravou, včetně opravy 1, změny Z1, Z2, Z3
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí, včetně změn
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady, včetně opravy 1 a změny Z1, Z2
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí – část 2: Ocelové mosty, včetně opravy 1 a změny Z1
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla, včetně opravy 1 a změny Z1
TKP kapitola 1	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Všeobecně
TKP kapitola 3	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě
TKP kapitola 4	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Zemní práce
TKP kapitola 9	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Kryty z dlažeb a dílců
TKP kapitola 11	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Svodila, zábradlí a tlumiče nárazu
TKP kapitola 18	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Beton pro konstrukce

---

TKP kapitola 19	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Ocelové mosty a konstrukce
TKP kapitola 21	Technické kvalitativní podmínky staveb PK – Izolace proti vodě
ESA engineering 14	
Microsoft Office 2013	

### **3 PŘÍLOHA – SCHÉMATA, ZATÍŽENÍ, VÝPOČTY, POSUDKY**



PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI VLIVEM PŘITÍŽENÍ OD VYROVNÁVACÍ BETONOVÉ DESKY

(postup dle TP 200 - Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN)

TÍHA OD STÁVAJÍCÍHO NOSNÍKU KA-73 - VOZOVKA

	h	g <sub>k</sub>	g <sub>d</sub>
(dle katalogu)	mm	kN.m <sup>-2</sup>	kN.m <sup>-2</sup>
nosník L=18m; m=16, 6 tun	850	9.22	12.45

TÍHA OD NOVÉHO MOSTNÍHO SVRŠKU - VOZOVKA

	t	g <sub>k</sub>	g <sub>d</sub>
(dle projektu)	mm	kN.m <sup>-2</sup>	kN.m <sup>-2</sup>
asfalt	145	3.19	
deska min.	50	1.25	
deska max.	210	5.25	
deska prům.	130	3.25	
celkem min.	195	4.44	5.99
celkem max.	355	8.44	11.39
celkem prům.	275	6.44	8.69

TÍHA OD STÁVAJÍCÍHO MOSTNÍHO SVRŠKU - VOZOVKA

	t	g <sub>k</sub>	g <sub>d</sub>
(dle mostního listu)	mm	kN.m <sup>-2</sup>	kN.m <sup>-2</sup>
celkem	205	4.72	6.37

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

	g <sub>k</sub>	g <sub>d</sub>
	kN.m <sup>-2</sup>	kN.m <sup>-2</sup>
stávající	13.94	18.82
nové min.	13.66	18.44
nové max.	17.66	23.84
nové prům.		

NAVÝŠENÍ TÍHY A OHYBOVÉHO MOMENTU OD MOSTNÍHO SVRŠKU - VOZOVKA

$M = 1 / 8 \cdot g \cdot L^2$	g <sub>k</sub>	g <sub>d</sub>	M <sub>gd</sub>
	kN.m <sup>-2</sup>	kN.m <sup>-2</sup>	kNm.m <sup>-1</sup>
stávající	4.72	6.37	257.8
nové min.	4.44	5.994	242.8
nové max.	8.44	11.394	461.5
nové prům.	6.44	8.694	352.1
navýšení min.	-0.28	-0.37	-15.0
navýšení max.	3.73	5.03	203.7
navýšení prům.	1.73	2.33	94.3

ÚPRAVA ZATÍŽITELNOSTI

normální zatížitelnost

uvažováno seskupení II	L =	18	m
souvislé v <sub>n</sub> na pruhu š = 3 m	v <sub>n</sub> = V <sub>N</sub> / 36 =	13.33	kN.m <sup>-2</sup>
M <sub>vn</sub> = 1 / 8 · v <sub>n</sub> · L <sup>2</sup>	M <sub>vn</sub> =	540	kNm.m <sup>-1</sup>
stávající M <sub>N</sub> + M <sub>G</sub> = M <sub>celk</sub>	M <sub>N</sub> =	540.0	kNm.m <sup>-1</sup>
nově M <sub>N-</sub> + M <sub>G+</sub> = M <sub>celk</sub>			
M <sub>N-</sub> = - M <sub>G+</sub> + M <sub>G</sub> + M <sub>N</sub>	M <sub>N-</sub> =	445.7	kNm.m <sup>-1</sup>
stávající V <sub>N</sub>	V <sub>N</sub> =	48	t
nová V <sub>N-</sub> = M <sub>N-</sub> / M <sub>N</sub> · V <sub>N</sub>	V <sub>N-</sub> =	40	t

výhradní zatížitelnost

uvažováno 4nápr. Vozidlo			
souvislé v <sub>r</sub> na pruhu š = 4 m	v <sub>r</sub> = V <sub>R</sub> / 24 =	55.42	kN.m <sup>-2</sup>
M <sub>vr</sub> = 15.6 / 4 · V <sub>R</sub> / š	M <sub>vr</sub> =	1296.75	kNm.m <sup>-1</sup>
stávající M <sub>R</sub> + M <sub>G</sub> = M <sub>celk</sub>	M <sub>R</sub> =	1296.8	kNm.m <sup>-1</sup>
nově M <sub>R-</sub> + M <sub>G+</sub> = M <sub>celk</sub>			
M <sub>R-</sub> = - M <sub>G+</sub> + M <sub>G</sub> + M <sub>R</sub>	M <sub>R-</sub> =	1093.1	kNm.m <sup>-1</sup>
stávající V <sub>R</sub>	V <sub>R</sub> =	133	t
nová V <sub>R-</sub> = M <sub>R-</sub> / M <sub>R</sub> · V <sub>R</sub>	V <sub>R-</sub> =	112	t

### **HODNOTY ZATÍŽITELNOSTI**

*(zatížitelnost byla přepočítávána podle postupů platných v době návrhu původní nosné konstrukce 1983-1985)*

	r. 1985	r. 2009	r. 2017	modern.	minimální limitní
	[t]	[t]	[t]	[t]	[t]
koeficient stavebního stavu	1	1	0.8	<b>1</b>	
normální	48	48	38	<b>40</b>	32
výhradní	133	133	106	<b>112</b>	80
výjimečná	308	308	246	<b>256</b>	196

### **ZÁVĚR**

Stávající konstrukce má dostatečnou zatížitelnost, přestože je redukována součinitelem stavebního stavu.

Po modernizaci bude součinitel stavebního stavu opětovně navýšen, čímž se zvýší zatížitelnost.

Nová zatížitelnost bude redukována větší tíhou vyrovnávací vrstvy.

I přesto bude zatížitelnost překračovat limitní hodnoty určené pro novostavby mostů.

## TÍHA ZVEDANÉ ČÁSTI KONSTRUKCE

16 nosníků KA-73

dobetonávka spar      koncové příčníky

### KA-73

$$A_1 = 0.3564 \text{ m}^2$$

$$n_1 = 16$$

### dobetonávka

$$A_2 = 0.11 \text{ m}^2$$

$$n_2 = 15$$

$$A_{\text{řez}} = A_1 \cdot n_1 + A_2 \cdot n_2 = 7.3524 \text{ m}^2$$

$$L = 17.96 \text{ m}$$

$$V_{\text{NK}} = A_{\text{řez}} \cdot L = 132.05 \text{ m}^3$$

### koncový příčník nový - OP1

$$V_{p1} = 0.31245 \text{ m}^3$$

$$n_{p1} = 16$$

$$V_{p2} = 4.8042 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{pOP1}} = V_{p1} \cdot n_{p1} + V_{p2} = 9.80 \text{ m}^3$$

### mezilehlý příčník stávající - P2

$$V_{p1} = 0.6249 \text{ m}^3$$

$$n_{p1} = 16$$

$$V_{p2} = 1.59375 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{pP2}} = V_{p1} \cdot n_{p1} + V_{p2} = 11.59 \text{ m}^3$$

### koncový příčník nový - OP3

$$V_{p1} = 0.31245 \text{ m}^3$$

$$n_{p1} = 16$$

$$V_{p2} = 6.8238 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{pOP3}} = V_{p1} \cdot n_{p1} + V_{p2} = 11.82 \text{ m}^3$$

### nová ŽB spřažená deska

$$A_{\text{des}} = 2.193 \text{ m}^2$$

### VLASTNÍ TÍHA NK

$$g_{\text{křez}} = \gamma_b \cdot A_{\text{řez}} = 183.81 \text{ kN.m}^{-1}$$

$$g_{\text{kdes}} = \gamma_b \cdot A_{\text{des}} = 54.83 \text{ kN.m}^{-1}$$

$$g_{\text{kcelk}} = g_{\text{křez}} + g_{\text{kdes}} = 238.64 \text{ kN.m}^{-1}$$

$$G_{\text{pOP1}} = \gamma_b \cdot V_{\text{pOP1}} = 245.09 \text{ kN}$$

$$G_{\text{pP2}} = \gamma_b \cdot V_{\text{pP2}} = 289.80 \text{ kN}$$

$$G_{\text{pOP3}} = \gamma_b \cdot V_{\text{pOP3}} = 295.58 \text{ kN}$$

### Hmotnost desky pro zvedání

1.čtvrťina

$$A_{\text{KA}} = 2.8512$$

$$A_{\text{dob}} = 0.77$$

$$A_{\text{celk}} = 3.6212$$

$$L = 18$$

$$V_{\text{NK}} = 65.1816$$

$$V_p = 4.9992$$

$$V_{p2} = 0.796875$$

$$V_{\text{celk}} = 70.97768$$

$$\gamma_b = 25$$

$$G_{1\text{čtvr}} = 1774.442 \text{ kN}$$

$$m_{1\text{čtvr}} = 177.44 \text{ tun}$$