

## **„Překladiště odpadů ve Velkém Meziříčí“**

Rozsah a obsah dokumentace pro vydání společného povolení  
dle přílohy č. 8 k vyhlášce č. 499/2006 Sb a pro realizaci stavby.



---

### **F. STATICKÝ VÝPOČET**

**NÁVRH A POSOUZENÍ OPĚRNÉ ZDI ÚHLOVÉ PŘI UKLÁDÁNÍ****CHARAKTERISTIKA ZEMINY - NÁSYPU:**

objemová hmotnost  $g_z =$  9 kN/m<sup>3</sup> Řepné řízky 20% vlhkost  
 poissonovo číslo  $a =$  0,25  
 úhel vnitřního tření  $f_i =$  30 st  
 úhel vnitřního tření zer  $f_i =$  30 st  
 Aktivní zemní tlak:

$$S_{\max} = K_a \cdot g_z \cdot z$$

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{f_i}{2} \right)$$

$$K_a = 0,333333$$

Pasivní zemní tlak:

$$S_{\max} = K_p \cdot g_z \cdot z$$

$$K_p = \tan^2 \left( 45 + \frac{f_i}{2} \right)$$

$$K_p = 3$$

**ZVĚTŠENÍ ZEMNÍHO TLAKU:**

40 tunové vozidlo

$$P = 400 / (3,6 \cdot 6,0)$$

$$18,51852 \text{ kN/m}^2$$

vozidlo

$$A =$$

$$21,6$$

$$h = \left( \left( \frac{P}{g_z} \right) \cdot (S/\dot{s}) \right)$$

$$h = 1,23 \text{ m}$$

delta h

$$S =$$

$$6 \text{ m}$$

$$\dot{s} =$$

$$6 \text{ m}$$

**VELIKOST ZEMNÍHO TLAKU NA OPĚRNOU ZEĎ:**

1 - PATA KŘÍDLA

$$H = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{šířka} = 1 \text{ m}$$

$$dh = 1,23 \text{ m} \quad \text{nadvýšení}$$

$$H_c = 5,73 \text{ m} \quad \text{výška s nadvýšením}$$

$$S_{\max} = 17,2037 \text{ kPa}$$

$$\text{vodorovná síla} \quad V_o = 49,3279 \text{ kN}$$

$$\text{poloha} \quad o = 1,911523 \text{ m}$$

$$\text{moment} \quad M_o = 94,2914 \text{ kNm}$$

2 - PATA KŘÍDLA - ZÁKLADU

$$H = 5,1 \text{ m}$$

$$\text{šířka} = 1 \text{ m}$$

$$dh = 1,23 \text{ m} \quad \text{nadvýšení}$$

$$H_c = 6,33 \text{ m} \quad \text{výška s nadvýšením}$$

$$S_{\max} = 19,0037 \text{ kPa}$$

$$\text{vodorovná síla} \quad V_o = 60,19013 \text{ kN}$$

$$\text{poloha} \quad o = 2,111523 \text{ m}$$

$$\text{moment} \quad M_o = 127,0928 \text{ kNm}$$

**Rozměry opěrné úhlové zdi:**

tloušťka	t=	0,4 m		
výška	h=	5,1 m		
výška dříku zdi	hd=	4,5 m		
šířka základu	b=	3,4 m		
tloušťka - pata	tp=	0,4 m		
předzáklad	p=	1,5 m		
pata základu	pp=	1,5 m		
výška základu	h=	0,6 m		
výška zásypu před.	h1=	0 m		
	G=	25 kN/m <sup>3</sup>		
Vlastní Váha zdi	Gc=	96 kN		
	r=	1,70 m	rt=	0,00 m
	Mgo=	163,2 kNm	Mgo=	0,00 kNm
Aktivní tlak	Moa=	127,09 kNm		
	Voa=	60,19 kN		
Pasivní tlak - pata	Nop=	60,75 kN		
	Mop=	45,5625 kNm	Mop=	57,7125 kNm
Pasivní tlak - předzákl.	Vop=	0 kN		
	Mop=	0 kNm	Mop=	0 kNm
Celkové účinky				
aktivní	MA=	127,09 kNm	Nc=	156,75 kN
pasivní	MP=	208,76 kNm	Mc=	69,38 kNm
			e=	0,44 m
			b/2=	1,7 m

**Stupěň bezpečnosti proti překlpení**

$$S = MP/MA \quad y = d/2 \quad 1,7 \text{ m}$$

$$se = 3,84$$

$$S = 1,64 > S_{\min} = 1,50$$

**STUPEŇ PROTI PŘEKLOPENÍ VYHOVUJE**

**Stupěň bezpečnosti proti posunutí**

$$S = (A * f) / V \quad f = \tan \varphi_i \quad 0,57735$$

$$S = 1,50 > S_{\min} = 1,35$$

**STUPEŇ PROTI POSUNUTÍ VYHOVUJE**

**NAPĚTÍ VE STYČNÉ SPÁŘE SPÁŘE**

$$\text{zatěžovací šířka} \quad a = 2 * (b_0/2 - e)$$

$$\text{šířka základu} \quad b_0 = 3,4 \text{ m}$$

$$\text{excentricita} \quad e = 0,442618 \text{ m}$$

$$a = 2,514765 \text{ m}$$

$$\text{zatěžovací délka} \quad l = 1 \text{ m}$$

$$\text{Maximální svislá síla} \quad N_c = 156,75 \text{ kN}$$

$$S_{\max} = 62,33187 \text{ kPa} < R_d = 171,7799 \text{ kPa}$$

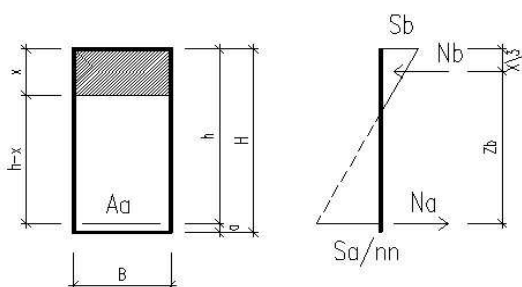
**napětí v styčné spáře VYHOVUJE**

**NÁVRH VÝZTUŽE v dříku opěrné zdi****POSOUZENÍ PRŮŘEZU dříku ve vetknutí**

H - výška průřezu	0,4 [m]	My-max	94,29 [kNm]
b - šířka průřezu	1 [m]		
aa - krytí	0,05 [m]		
	0	á	0,15015 m
d - profil výztuže	16 [mm]	A =	0,000201 [m <sup>2</sup> ]
x - počet vložek	6,66 [ks]	An =	0,001339 [m <sup>2</sup> ]

	kb - [MPa]	ka - [MPa]	Eb - [MPa]	Ea - [MPa]	
Beton	16,625		33001,13		B 425
Ocel		280		200000	10 505(R)

C 30/37



Z - vzdálenost výztuže od dolního povrchu	z =	0,058 [m]
H - vzdálenost výztuže od horního povrchu	h =	0,342 [m]

$$z = aa + (0,5 \times d)$$

$$h = H - z$$

X - poloha neutrální osy	X =	0,0988 [m]
zb - rameno vnitřních sil	zb =	0,3091 [m]

$$x = ((nn \times An) / b) \times (-1 + \sqrt{1 + ((2 \times b \times h) / (nn \times An))})$$

$$zb = (h - (x/3))$$

nn = 15,000  
nn = Ea / Eb

**POSOUZENÍ NAPĚTÍ**

Sa - napětí v oceli	Sa	227,84 [MPa]	<	280,000 [MPa]
				<b>VYHOVUJE</b>

$$Sa = (M / An \times zb)$$

Sb - napětí v betonu	Sb	6,17382 [Mpa]	<	16,625 [MPa]
				<b>VYHOVUJE</b>

$$Sb = (2 \times M) / (b \times X \times zb)$$
**Stupeň vyztužení**

mst	0,3348 [%]
-----	------------

stupeň vyztužení

	min	max
10 425(V)	0,20%	1,80%
10 505(R)	0,18%	1,60%

**POSOUZENÍ PRŮŘEZU dříku ve vetknutí**

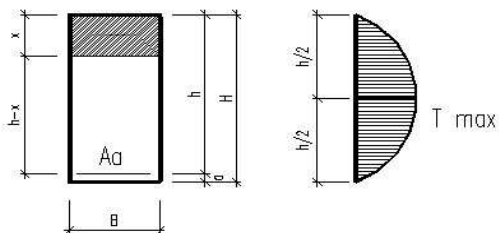
H - výška průřezu  
b - šířka průřezu

0,4	[m]
1	[m]

Q - max

49,33	[kN]
-------	------

	kbt - [MPa]
Beton	0,825 B 425
	C 30/37



Průřezové charakteristiky:

Sy Statický moment 0,02 [m3]

$$S_y = 0,5 \times H \times b \times 0,25 \times H$$

Iy Moment setrvačn 0,005333 [m4]

$$I_y = (1/12) \times (b \times H^{**4})$$

**POSOUZENÍ NAPĚTÍ**

T max

0,18498	[MPa]
---------	-------

<

0,825	[MPa]
-------	-------

VYHOVUJE

# ČSN 73 1001 - ZÁKLADOVÁ PŮDA POD PLOŠNÝMI ZÁKLADY Únosnost základové půdy tvořené zeminami.

$$R_d = c_d * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma_1 * d * N_d * s_d * d_d * i_d + \gamma_2 * (b/2) * N_b * s_b * d_b * i_b$$

$R_d$	svislá výpočtová únosnost v kPa
$\gamma_1, \gamma_2$	efektivní objemová tíha základové půdy nad a pod základovou spárou v kN/m <sup>3</sup>
$b$	efektivní šířka základu v m
$N_c, N_d, N_b$	součinitelé únosnosti závislé na úhlu vnitřního tření
$d$	hloubka založení v m
$c_d$	výpočtová hodnota soudržnosti v kPa
$s_c, s_d, s_b$	součinitele vyjadřující tvar základů
$d_c, d_d, d_b$	součinitelé vyjadřující hloubku založení
$i_c, i_d, i_b$	součinitelé vyjadřující vliv šikmosti založení

výpočtový úhel vnitřního tření zeminy

$\varphi_d =$	13 deg	$\varphi_d = \varphi / \varphi_{nf}$	$\varphi =$	17 deg
		$0 < \varphi < 12$	$\varphi_{nf} = 1,5$	
		$\varphi > 12$	$\varphi_{nf} = \varphi / (\varphi - 4)$	$\varphi_{nf} =$
				1,307692

$c_d =$	6 kPa	$c_d = c / \gamma_{mc}$	$c =$	12 kPa
			$\gamma_{mc} =$	2

$N_c = ((N_d - 1) \cotg \varphi_d)$	$\varphi_d > 0$	$N_c =$	9,807154
$N_c = 2 + \pi$	$\varphi_d = 0$	$N_d =$	3,26416
$N_d = \lg^2 (45 + (\varphi_g/2)) * \exp (\pi * \tg \varphi_d)$		$N_b =$	0,784084
$N_b = 1,5 * (N_d - 1) * \tg \varphi_d$			

$b =$	3,4 m	šířka základu	
$l =$	1 m	délka základu	
$s_c = 1 + 0,2 * (b/l)$		$s_c =$	1,68
$s_d = 1 + (b/l) * \sin \varphi_d$		$s_d =$	1,764834
$s_b = 1 - 0,3 * (b/l)$		$s_b =$	-0,02

$d =$	1,25 m	hloubka základu	
$d_c = 1 + 0,1 * ((d/b)^{0,5})$		$d_c =$	1,060634
$d_d = 1 + 0,1 * ((d/b * \sin^2 \varphi_d)^{0,5})$		$d_d =$	1,040145
$d_b = 1$		$d_b =$	1

$\delta =$	0 deg	úhel odklonu výslednice od svislice	
$i_c = i_d = i_b = (1 - \tg \delta)^2$		$i_c = i_d = i_b =$	1

$\gamma_1 =$	9 kN/m <sup>3</sup>	efektivní objemová tíha základové půdy nad zákl. spárou	
$\gamma_2 =$	18 kN/m <sup>3</sup>	efektivní objemová tíha základové půdy pod zákl. spárou	

**Únosnost základové půdy tvořené zeminami v úrovni základové spáry**

$$R_d = c_d * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma_1 * d * N_d * s_d * d_d * i_d + \gamma_2 * (b/2) * N_b * s_b * d_b * i_b$$

$$R_d = 171,7799 \text{ kPa}$$

**NÁVRH A POSOUZENÍ DŘÍKU ZDI VE VÝŠCE 3,0 M****CHARAKTERISTIKA ZEMINY - NÁSYPU:**

objemová hmotnost	gz =	9 kN/m3
poissonovo číslo	a =	0,25
úhel vnitřního tření	fi =	30 st

Aktivní zemní tlak:

$$S_{\max} = K_a * g_z * z$$

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{f_i}{2} \right)$$

$$K_a = 0,333333$$

Pasivní zemní tlak:

$$S_{\max} = K_p * g_z * z$$

$$K_p = \tan^2 \left( 45 + \frac{f_i}{2} \right)$$

$$K_p = 3$$

**ZVĚTŠENÍ ZEMNÍHO TLAKU:**

Vozidlo ze seskupení I. - 22,0t

$$P = 0,75 * (55 + 165) / (2,5 * 6,0)$$

11 kN/m2

vozidlo

$$h = \left( \left( \frac{P}{g_z} \right) * \left( \frac{S}{\dot{s}} \right) \right)$$

$$h = 1,83 \text{ m}$$

delta h

S =

6 m

š =

4 m

**VELIKOST ZEMNÍHO TLAKU NA OPĚRNOU ZEĎ:**

1 - PATA KŘÍDLA

$$H = 3 \text{ m}$$

$$\text{šířka} = 1 \text{ m}$$

$$dh = 1,83 \text{ m}$$

$$H_c = 4,83 \text{ m}$$

nadvýšení

výška s nadvýšením

$$S_{\max} = 14,5 \text{ kPa}$$

$$\text{vodorovná síla } V_o = 35,04167 \text{ kN}$$

$$\text{poloha } o = 1,611111 \text{ m}$$

$$\text{moment } M_o = 56,45602 \text{ kNm}$$

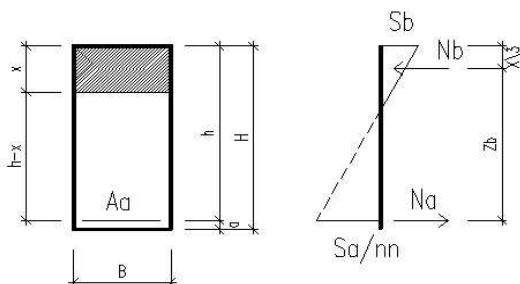
## NÁVRH VÝZTUŽE v dříku opěrné zdi

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU dříku ve vetknutí

H - výška průřezu	0,4 [m]	My-max	56,46 [kNm]
b - šířka průřezu	1 [m]		
aa - krytí	0,05 [m]		
	0	á	0,15015 m
d - profil výztuže	12 [mm]	A =	0,000113 [m <sup>2</sup> ]
x - počet vložek	6,66 [ks]	An =	0,000753 [m <sup>2</sup> ]

	kb - [MPa]	ka - [MPa]	Eb - [MPa]	Ea - [MPa]	
Beton	16,625		33001,13		B 425
Ocel		280		200000	10 505(R)

C 30/37



Z - vzdálenost výztuže od dolního povrchu	z =	0,056 [m]
H - vzdálenost výztuže od horního povrchu	h =	0,344 [m]

$$z = aa + (0,5 \times d)$$

$$h = H - z$$

X - poloha neutrální osy	X =	0,0776 [m]
zb - rameno vnitřních sil	zb =	0,3181 [m]

$$x = ((nn \times An) / b) \times (-1 + \sqrt{1 + ((2 \times b \times h) / (nn \times An))})$$

$$zb = (h - (x/3))$$

$$nn = 15,000$$

$$nn = Ea / Eb$$

### POSOUZENÍ NAPĚTÍ

Sa - napětí v oceli	Sa	235,60 [MPa]	<	280,000 [MPa]
---------------------	----	--------------	---	---------------

VYHOVUJE

$$Sa = (M / An \times zb)$$

Sb - napětí v betonu	Sb	4,57431 [MPa]	<	16,625 [MPa]
----------------------	----	---------------	---	--------------

VYHOVUJE

$$Sb = (2 \times M) / (b \times X \times zb)$$

### Stupeň výztužení

mst	0,1883 [%]
-----	------------

stupeň výztužení

		min	max
10 425(V)		0,20%	1,80%
10 505(R)		0,18%	1,60%

**POSOUZENÍ PRŮŘEZU dříku ve vetknutí****H - výška průřezu**

0,4 [m]

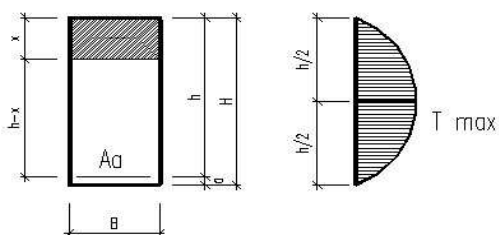
**Q - max**

35,04 [kN]

**b - šířka průřezu**

1 [m]

	kbt - [MPa]
Beton	0,825 B 425
C 30/37	



Průřezové charakteristiky:

Sy      Statický moment      0,02 [m3]

$$S_y = 0,5 \times H \times b \times 0,25 \times H$$

Iy      Moment setrvačn      0,005333 [m4]

$$I_y = (1/12) \times (b \times H^{**4})$$

**POSOUZENÍ NAPĚTÍ**

T max      0,131406 [MPa]      &lt;

0,825 [MPa]

VYHOVUJE