



Ing. Václav Losík, Ph.D.

Osadní 324/12a

170 00 Praha 7 — Holešovice

Tlumící a vodoměrná šachta

Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava

SO 02 Vnější trubní rozvody

# STATICKÝ VÝPOČET

Dokumentace pro provedení stavby

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Losík statika, s.r.o.

Číslo projektu: 2024003

Odpovědný projektant:

Ing. Václav Losík, Ph.D. ČKAIT: 1201749

Hlavní inženýr projektu:

Ing. Martin Bořek

Vypracoval:

Ing. Martin Bořek

## I. Zatížení

### STALÉ

#### Střecha - Tlumící šachta

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Potěr	0,050	2500	1250	1,35	1688
Násyp	0,450	1950	8775	1,35	11846
ŽB strop	0,200	2500	5000	1,35	6750
CELKEM			15025		20284

#### Střecha - Vodoměrná šachta

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Trávník	-	-	150	1,35	203
Substrát	0,300	1950	5850	1,35	7898
Potěr	0,050	2500	1250	1,35	1688
ŽB strop	0,200	2500	5000	1,35	6750
CELKEM			12250		16538

### NAHODILÉ

#### Užitné:

Kategorie G	$q_k =$	5,00 kN/m <sup>2</sup>	dopravní a parkovací plochy v pozemních stavbách; celková tíha
	$Q_k =$	120,00 kN	
Kategorie C5	$q_k =$	5,00 kN/m <sup>2</sup>	plochy s možným shromažďováním mimo A, B a D; plochy s možnou
	$Q_k =$	4,50 kN	

#### Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	2,00 kN/m <sup>2</sup>	dle <a href="https://clima-maps.info/snehovamapa/">https://clima-maps.info/snehovamapa/</a>
	$\mu_i$	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	Normální	Bez výrazného přemístění sněhu	
	$C_e$	1,0 [1]	součinitel expozice
	$C_t$	1,0 [1]	tepelný součinitel
	<b>s =</b>	<b>1,6 kN/m<sup>2</sup></b>	

#### Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	0 m	
	Kategorie terénu II	Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	
	<b>qp(z) =</b>	<b>556 Pa</b>	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	29,8 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	$q_b$	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	$c_e$	1,4 [1]	součinitel expozice

## II. Výpočet

### Zemní tlak

Objemová tíha zeminy	21 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření $\phi$	33 °
Soudržnost c	0 kPa
Poissonovo číslo v	0,3

Přetížení terénu	5 kN/m <sup>2</sup>
Přetížení terénu návrhové	7,5 kN/m <sup>2</sup>
Přepočet na zeminu	0,24 m

### Součinitele zemního tlaku

Aktivní zemní tlak Ka	0,2948
Zemní tlak v klidu	0,4286
Pasivní zemní tlak Kp	3,3921

Zjišťovaná hloubka	0 m
--------------------	-----

Zemní tlak v klidu	<b>2,143</b> kPa
Aktivní zemní tlak	1,474 kPa
Pasivní zemní tlak	16,961 kPa

### Zemní tlak Tlumící šachta

Objemová tíha zeminy	21 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření $\phi$	33 °
Soudržnost c	0 kPa
Poissonovo číslo v	0,3

Přetížení terénu	5 kN/m <sup>2</sup>
Přetížení terénu návrhové	7,5 kN/m <sup>2</sup>
Přepočet na zeminu	0,24 m

### Součinitele zemního tlaku

Aktivní zemní tlak Ka	0,2948
Zemní tlak v klidu	0,4286
Pasivní zemní tlak Kp	3,3921

Zjišťovaná hloubka	4,8 m
--------------------	-------

Zemní tlak v klidu	<b>45,34</b> kPa
Aktivní zemní tlak	31,19 kPa
Pasivní zemní tlak	358,89 kPa

### Zemní tlak Vodoměrná šachta

Objemová tíha zeminy	21 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření $\phi$	33 °
Soudržnost c	0 kPa
Poissonovo číslo v	0,3

Přetížení terénu	5 kN/m <sup>2</sup>
Přetížení terénu návrhové	7,5 kN/m <sup>2</sup>
Přepočet na zeminu	0,24 m

### Součinitele zemního tlaku

Aktivní zemní tlak Ka	0,2948
Zemní tlak v klidu	0,4286
Pasivní zemní tlak Kp	3,3921

Zjišťovaná hloubka	3,15 m
--------------------	--------

Zemní tlak v klidu	<b>30,49</b> kPa
Aktivní zemní tlak	20,975 kPa
Pasivní zemní tlak	241,35 kPa

Tlumicí šachta  
Stropní deska  
spodní povrch  
hydroizolovaná

Tlumicí a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

<b>Vnitřní síly</b>							
Únosnost	MEd	25,0	kNm	Použitelnost	MEd	18,5	kNm
	VEd	27,0	kN		VEd	20,0	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
<b>Materiály</b>	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa	
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-	
				η	1	-	
<b>Profil</b>				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m
				b		375	mm
				h		375	mm
				b <sub>eff,i</sub>		375	mm
<b>Výztuž</b>	As <sub>1,req</sub>	0,00038	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	12	mm
	ø	12	mm	počet		5	ks
	počet	5	ks	As <sub>2</sub>	0,00057	m <sup>2</sup>	
	As <sub>1</sub>	0,00057	m <sup>2</sup>	ρ'	0,0098	-	
	ρ	0,0037	-	ρ <sub>0</sub>	0,0055	-	
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem				c <sub>nom</sub>	30	mm	
c <sub>min,sw</sub>				25	mm		
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>				22	mm	Δc <sub>dev</sub>	10 mm
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>				25	mm	c	40 mm
vzdálenost podélné výztuže od povrch				d <sub>1</sub>	46	mm	d
				d <sub>2</sub>	46	mm	154 mm
<b>Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu</b>				x	15	mm	
				ξ	0,100	-	16%
				M <sub>Rd</sub>	36,4	kNm	69%
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub>	-	VYHOVUJE	
				M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub>	-	VYHOVUJE	
<b>Smyk</b>							
				ρ <sub>1</sub>	0,004	-	cot θ
				k	2,000	-	1,5 -
				k <sub>1</sub>	0,1	desky	α <sub>cw</sub>
				σ <sub>cp</sub>	-0,01	MPa	1,0 nepředp. bet.
				VR <sub>d,c</sub>	83,4	kN	v
				VR <sub>d,max</sub>	0,0	kN	0,53 -
							z
							139 mm
							θ
							34 °
<b>DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE</b>							
<b>Konstrukční zásady</b>				As <sub>min</sub>	0,00020	m <sup>2</sup>	dg
Podélná výztuž				As <sub>max</sub>	0,00800	m <sup>2</sup>	a <sub>1,min</sub>
							21 mm
							a <sub>2,min</sub>
							21 mm
<b>PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE</b>							

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,20000	m2	σc1	2,70	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20707	m2	σc2	-2,69	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,029	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,100	m	Iir	0,00006	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00067	m4	σc	-8	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00069	m4	σs	225	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	19,9	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	67	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0667	m2		ø	12	mm	
pp,eff	0,008	-		sr,max	359	mm	
esm - εcm	0,0007	-	hypotetická šířka trhlin	wk	0,242	mm	

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,00	m				
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m3				
mom. setrv. průřezu	I	0,0007	m4				
průřezová plocha betonu	Ac	0,2000	m2				
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,40	m				
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2857	m				
	l/d	19,5	-				
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník				
	λ	29,3					
T-průřez?	kc1	1,0	-				
	kc2	1,0	-				
	kc3	1,33	-				
ohybová štíhlost	λd	39,1	-				
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 12 mm						

Tlumicí šachta  
Stropní deska  
horní povrch  
hydroizolovaná

Tlumicí a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly							
Únosnost	MEd	19,0	kNm	Použitelnost	MEd	14,1	kNm
	VEd	27,0	kN		VEd	20,0	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa	
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-	
			η	1	-		
Profil				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m
	b	1000	mm	b <sub>i</sub>		375	mm
	h	200	mm	b <sub>eff,i</sub>		375	mm
Výztuž	As <sub>1,req</sub>	0,00029	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	10	mm
tažená výztuž	ø	10	mm	počet		5	ks
	počet	5	ks	As <sub>2</sub>	0,00039	m <sup>2</sup>	
	As <sub>1</sub>	0,00039	m <sup>2</sup>	ρ'	0,0068	-	
	ρ	0,0025	-	ρ <sub>0</sub>	0,0055	-	
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>		30	mm	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zeminou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou		
c <sub>min,sw</sub>	25	mm			c	40	mm
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>	20	mm	Δc <sub>d</sub> ev	10	mm	Výpočtové krytí třmínek 40 mm	
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>	25	mm					
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d <sub>1</sub>	45	mm	d	155		
	d <sub>2</sub>	45	mm				
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	11	mm	
	ξ	0,069	-	11%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	M <sub>Rd</sub>	25,7	kNm	74%	MRd > MEd - VYHOVUJE		
Smyk							
	ρ <sub>1</sub>	0,003	-	cot θ	1,5	-	
	k	2,000	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.	
	k <sub>1</sub>	0,1	desky	v	0,53	-	
	σ <sub>cp</sub>	-0,01	MPa	z	140	mm	
	VR <sub>d,c</sub>	84,0	kN	θ	34	°	
	VR <sub>d,max</sub>	0,0	kN				
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE							
Konstrukční zásady	As,min	0,00020	m <sup>2</sup>		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00800	m <sup>2</sup>		a <sub>1,min</sub>	21	mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a <sub>2,min</sub>	21	mm

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,20000	m2	σc1	2,07	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20491	m2	σc2	-2,06	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,025	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,100	m	Iir	0,00005	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00067	m4	σc	-7	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00068	m4	σs	240	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	19,8	kNm			
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	67	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,0667	m2		ø	10	mm
	pp,eff	0,006	-		sr,max	408	mm
	esm - εcm	0,0007	-	hypotetická šířka trhlin		wk	0,293 mm

Tlumící šachta  
základová deska  
základní rastr  
spodní povrch  
oba směry  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

<b>Vnitřní síly</b>							
Únosnost	MEd	16,0	kNm	Použitelnost	MEd	11,9	kNm
	VEd	80,0	kN		VEd	59,3	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
<b>Materiály</b>	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa		f <sub>ck</sub>	30	MPa
	f <sub>tk</sub>	550	MPa		f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa
	γ <sub>s</sub>	1,15	-		γ <sub>c</sub>	1,50	-
	f <sub>yd</sub>	435	MPa		α <sub>cc</sub>	1,0	-
	E <sub>s</sub>	200	GPa		f <sub>cd</sub>	20,00	MPa
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰		ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-		f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-		E <sub>cm</sub>	32	GPa
	α <sub>e</sub>	6,3	-		λ	0,8	-
					η	1	-
<b>Profil</b>				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m
	b	1000	mm	b <sub>i</sub>		375	mm
	h	300	mm	b <sub>eff,i</sub>		375	mm
<b>Výztuž</b>	As <sub>1,req</sub>	0,00015	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm
	ø	14	mm	počet		5	ks
	počet	5	ks	As <sub>2</sub>		0,00077	m <sup>2</sup>
	As <sub>1</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>	ρ'		0,0084	-
	ρ	0,0032	-	ρ <sub>0</sub>		0,0055	-
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>	40	mm	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zeminou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou, základy do ručně začištěného výkopu			
c <sub>min,sw</sub>	25	mm		c		50	mm
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>	24	mm	Δc <sub>dev</sub>	10	mm		
c <sub>min+Δc<sub>dev</sub></sub>	25	mm					Výpočtové krytí třmínků 50 mm
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d <sub>1</sub>	57	mm	d		243	mm
	d <sub>2</sub>	57	mm				
<b>Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu</b>				x	21	mm	
	ξ	0,086	-	14%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	M <sub>Rd</sub>	78,5	kNm	20%	M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE		
<b>Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu</b>				x	38	mm	
	ξ	0,156	-	25%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	σ <sub>s2</sub>	-353	MPa	71%	σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	M <sub>Rd</sub>	87,6	kNm	18%	M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE		
<b>Smyk</b>							
	ρ <sub>1</sub>	0,003	-	cot θ	1,5	-	
	k	1,907	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.	
	k <sub>1</sub>	0,1	desky	v	0,53	-	
	σ <sub>cp</sub>	0,00	MPa	z	219	mm	
	V <sub>Rd,c</sub>	122,6	kN	θ	34	°	
	V <sub>Rd,max</sub>	0,0	kN				
<b>DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE</b>							
<b>Konstrukční zásady</b>	As <sub>min</sub>	0,00032	m <sup>2</sup>	dg		16	mm
	As <sub>max</sub>	0,01200	m <sup>2</sup>	a <sub>1,min</sub>		21	mm
Podélná výztuž				a <sub>2,min</sub>		21	mm
<b>PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE</b>							



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	σc1	0,77	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30962	m2	σc2	-0,76	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,042	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00022	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	σc	-2	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00233	m4	σs	68	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	45,1	kNm			
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,1000	m2		ø	14	mm
	pp,eff	0,008	-		sr,max	462	mm
	esm - εcm	0,0002	-	hypotetická šířka trhlin		wk	0,094 mm

Tlumící šachta  
základová deska  
základní rastr  
horní povrch  
oba směry  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

<b>Vnitřní síly</b>							
Únosnost	MEd	10,0	kNm	Použitelnost	MEd	7,4	kNm
	VEd	80,0	kN		VEd	59,3	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
<b>Materiály</b>	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa	
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-	
				η	1	-	
<b>Profil</b>				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m
				b		375	mm
				h		375	mm
				b <sub>eff,i</sub>		375	mm
<b>Výztuž</b>	As <sub>1,req</sub>	0,00010	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm
	tažená výztuž	ø	14	počet		5	ks
	počet		5	As <sub>2</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>	
	As <sub>1</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>	ρ'	0,0084	-	
	ρ	0,0032	-	ρ <sub>0</sub>	0,0055	-	
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem				c <sub>nom</sub>	40	mm	
c <sub>min,sw</sub>				25	mm		
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>				24	mm	Δc <sub>dev</sub>	10
c <sub>min+Δc<sub>dev</sub></sub>				25	mm	c	50
vzdálenost podélné výztuže od povrch				d <sub>1</sub>	57	mm	d
				d <sub>2</sub>	57	mm	243
<b>Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu</b>				x	21	mm	
				ξ	0,086	-	14%
				M <sub>Rd</sub>	78,5	kNm	13%
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub>	-	VYHOVUJE	
				M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub>	-	VYHOVUJE	
<b>Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu</b>				x	38	mm	
				ξ	0,156	-	25%
				σ <sub>s2</sub>	-353	MPa	71%
				M <sub>Rd</sub>	87,6	kNm	11%
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub>	-	VYHOVUJE	
				σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub>	-	VYHOVUJE	
				M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub>	-	VYHOVUJE	
<b>Smyk</b>				ρ <sub>1</sub>	0,003	-	cot θ
				k	1,907	-	α <sub>cw</sub>
				k <sub>1</sub>	0,1	desky	v
				σ <sub>cp</sub>	0,00	MPa	z
				VR <sub>d,c</sub>	122,6	kN	θ
				VR <sub>d,max</sub>	0,0	kN	34 °
<b>DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE</b>							
<b>Konstrukční zásady</b>				As <sub>min</sub>	0,00032	m <sup>2</sup>	dg
Podélná výztuž				As <sub>max</sub>	0,01200	m <sup>2</sup>	a <sub>1,min</sub>
				<b>PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE</b>			a <sub>2,min</sub>

Mezní stavy použitelnosti						
plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	σc1	0,48	MPa
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30962	m2	σc2	-0,47	MPa
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,042	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00022	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	σc	-1	MPa
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00233	m4	σs	42	MPa
					XD, XF, XS, lin. d	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin						
moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	45,1	kNm		
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5 pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa	k3	3,4	-
	hc,eff	100	mm	k4	0,425	-
	Ac,eff	0,1000	m2	ø	14	mm
	pp,eff	0,008	-	sr,max	462	mm
	esm - εcm	0,0001	-	hypotetická šířka trhlin		wk 0,059 mm

Tlumící šachta  
Stěny tl. 300 mm  
vodorovná výztuž  
základní rastr  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

<b>Vnitřní síly</b>							
Únosnost	MEd	18,0	kNm	Použitelnost	MEd	13,3	kNm
	VEd	50,0	kN		VEd	37,0	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
<b>Materiály</b>	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa	
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-	
				η	1	-	
<b>Profil</b>				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m
				b		375	mm
				h		375	mm
				b <sub>eff,i</sub>		375	mm
<b>Výztuž</b>	As <sub>1,req</sub>	0,00018	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm
	tažená výztuž	ø	14	počet		6,67	ks
		počet	6,67	As <sub>2</sub>		0,00103	m <sup>2</sup>
		As <sub>1</sub>	0,00103	ρ'		0,0118	-
		ρ	0,0044	ρ <sub>0</sub>		0,0055	-
třmínky	ø <sub>sw</sub>	10	mm	střížnost n	6,67		
	As <sub>w</sub>	0,000524	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem				c <sub>nom</sub>	40	mm	
c <sub>min,sw</sub>				25	mm		
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>				24	mm	Δc <sub>dev</sub>	10
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>				25	mm	c	50
vzdálenost podélné výztuže od povrch				d <sub>1</sub>	67	mm	d
				d <sub>2</sub>	67	mm	233
<b>Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu</b>				x	28	mm	
				ξ	0,120	-	19%
				M <sub>Rd</sub>	99,0	kNm	18%
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub>	-	VYHOVUJE	VYHOVUJE
				M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub>	-	VYHOVUJE	VYHOVUJE
<b>Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu</b>				x	47	mm	
				ξ	0,202	-	33%
				σ <sub>s2</sub>	-298	MPa	60%
				M <sub>Rd</sub>	110,4	kNm	16%
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub>	-	VYHOVUJE	VYHOVUJE
				σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub>	-	VYHOVUJE	VYHOVUJE
				M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub>	-	VYHOVUJE	VYHOVUJE
<b>Smyk</b>				ρ <sub>1</sub>	0,004	-	cot θ
				k	1,926	-	α <sub>cw</sub>
				k <sub>1</sub>	0,1	desky	v
				σ <sub>cp</sub>	0,00	MPa	z
				VR <sub>d,c</sub>	127,3	kN	θ
				VR <sub>d,max</sub>	1022,0	kN	34 °
<b>DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE</b>							
<b>Konstrukční zásady</b>				As,min	0,00030	m <sup>2</sup>	dg
Podélná výztuž				As,max	0,01200	m <sup>2</sup>	a <sub>1,min</sub>
				<b>PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE</b>			a <sub>2,min</sub>

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



### Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000 m2	$\sigma_{c1}$	0,86 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,31283 m2	$\sigma_{c2}$	-0,85 MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15 m	x	0,047 m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150 m	Iir	0,00026 m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225 m4	$\sigma_c$	-2 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00234 m4	$\sigma_s$	60 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

### Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	45,2 kNm			
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4 pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,9 MPa		k3	3,4	-
hc,eff	100 mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,1000 m2		$\phi$	14 mm	
pp,eff	0,010 -		sr,max	419 mm	
esm - ecm	0,0002 -		ypotetická šířka trhlin	wk	0,075 mm

### Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,80 m			
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0002 m3			
mom. setrv. průřezu	I	0,0023 m4			
průřezová plocha betonu	Ac	0,3000 m2			
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,60 m			
náhradní rozměr průřezu	h0	0,3750 m			
	l/d	16,3 -			
dle Tab. 7.4N	K	1,0 prostý nosník			
	$\lambda$	23,3			
T-průřez?	kc1	1,0 -			
	kc2	1,0 -			
	kc3	5,02 -			
ohybová štíhlost	$\lambda_d$	117,0 -			
	l/d < $\lambda_d$ - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 15 mm				

### Návrh smršťovací výztuže kolmé k hlavní výztuži, směr hlavní výztuže bez vlivu smršťování

#### Charakter úseku ŽB konstrukce

ŽB plocha	tl. plochy	0,300 m	L/H	1,00 -	
	délka úseku	3,8 m	k sigma ct	0,34 -	
	výška úseku	3,8 m	fct,eff	2,9 MPa	

#### Výztuž

smršťovací výztuž					
$\phi$	16 mm		cmin,b	16 mm	
rozteč	150 mm		d1	58 mm	
počet	25,3 ks		sigma ct,d	0,98 MPa	
As horizontal	0,00509 m2	VYHOVUJE	Ac/2	0,57 m2	
krytí	40 mm		sigma s	110 MPa	

### Výpočet šířky trhlin od smršťování - smršťovací výztuž v jedné vrstvě

kt	0,6 pro krátkodobé zatížení	k1	0,8	pruty s velkou soudržností
sigma ct,d	0,98 MPa	k2	1	pro prostý tah
hc,eff	116 mm	k3	2,5 -	
Ac,eff	0,441 m2	k4	0,425 -	
pp,eff	0,012 -	$\phi$	16 mm	
esm - ecm	0,0003 -	sr,max	596 mm	
		vypočtená šířka trhlin	wk	0,196 mm

### Omezení šířky trhlin

Ac/2	0,57 m2	kc	1	pro prostý tah
As,min	0,00945 m2	k	1,00	
redukce NA DE		k	NA DE	NA CZ
As,min	0,00730	h<300	0,8	1
		h>800	0,5	0,65



## Návrh železobetonového průřezu

22.02.2024 14/31

#### Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	$\sigma_{c1}$	0,97 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30962	m2	$\sigma_{c2}$	-0,96 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,041	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00018	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	$\sigma_c$	-3 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00230	m4	$\sigma_s$	90 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

#### Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	44,4	kNm			
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOUT			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-
hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,1000	m2		$\phi$	14	mm
pp,eff	0,008	-		sr,max	544	mm
esm - $\epsilon_{cm}$	0,0003	-		ypotetická šířka trhlin	wk	0,147 mm

#### Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,80	m		
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m3		
mom. setrv. průřezu	I	0,0023	m4		
průřezová plocha betonu	Ac	0,3000	m2		
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,60	m		
náhradní rozměr průřezu	h0	0,3750	m		
	l/d	17,4	-		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník		
	$\lambda$	31,1			
T-průřez?	kc1	1,0	-		
	kc2	1,0	-		
	kc3	3,34	-		
ohybová štíhlost	$\lambda d$	103,8	-		
	l/d < $\lambda d$ - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 15 mm				

Tlumící šachta  
Stěny tl. 200 mm  
vodorovná výztuž  
základní rastr  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly								
Únosnost	MEd	5,0	kNm	Použitelnost	MEd	3,7	kNm	
	VEd	15,0	kN		VEd	11,1	kN	
	tah	NEd	1,0		kN	tah	NEd	1,0
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37			
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa		
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa		
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-		
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-		
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa		
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰		
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa		
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa		
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-		
				η	1	-		
Profil				T-průřez: 10				
				5,000 m				
				bi 375 mm				
				beff,i 375 mm				
Výztuž	As1,req	0,00009	m2	tlačená výztuž	ø	14	mm	
	tažená výztu	ø	14		mm	počet	6,67	ks
	počet	6,67	ks		As2	0,00103	m2	
	As1	0,00103	m2		ρ'	0,0206	-	
	ρ	0,0077	-		ρ0	0,0055	-	
třmínky	øsw	10	mm	střížnost n	6,67			
	Asw	0,000524	m2	rozteč s	200	mm		
ohyby	øsw	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °	
	Asw	0,000000	m2	rozteč s	200	mm		
krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>	40	mm	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zemínou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou, základy do ručně začištěného výkopu				
c <sub>min,sw</sub>	25	mm			c	50	mm	
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>	24	mm	Δc <sub>dev</sub>	10	mm			
c <sub>min+Δc<sub>dev</sub></sub>	25	mm			Výpočtové krytí třmínků 50 mm			
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d1	67	mm	d	133	mm		
	d2	67	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	28	mm		
	ξ	0,210	-	34%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	M <sub>Rd</sub>	54,4	kNm	9%	M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE			
Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	47	mm		
	ξ	0,353	-	57%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	σ <sub>s2</sub>	-298	MPa	60%	σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub> - VYHOVUJE			
	M <sub>Rd</sub>	65,7	kNm	8%	M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE			
Smyk								
	ρ1	0,008	-	cot θ	1,5	-		
	k	2,000	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.		
	k1	0,1	desky	v	0,53	-		
	σ <sub>cp</sub>	-0,01	MPa	z	120	mm		
	VR <sub>d,c</sub>	90,9	kN	θ	34	°		
	VR <sub>d,max</sub>	583,4	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE								
Konstrukční zásady	As,min	0,00017	m2		dg	16	mm	
Podélná výztuž	As,max	0,00800	m2		a1,min	21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a2,min	21	mm	



#### Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,20000	m2	σc1	0,55	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,21283	m2	σc2	-0,54	MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,035	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,100	m	Iir	0,00008	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00067	m4	σc	-2	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00068	m4	σs	27	MPa	σs<0,8*fyk

#### Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	19,7	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,9	MPa		k3	2,5	-	
hc,eff	67	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0667	m2		ø	14	mm	
pp,eff	0,015	-		sr,max	292	mm	
esm - ecm	0,0001	-		<b>hypotetická šířka trhlin</b>	<b>wk</b>	<b>0,024</b>	<b>mm</b>

#### Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,80	m				
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m3				
mom. setrv. průřezu	I	0,0007	m4				
průřezová plocha betonu	Ac	0,2000	m2				
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,40	m				
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2857	m				
	l/d	28,6	-				
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník				
	λ	9,2					
T-průřez?	kc1	1,0	-				
	kc2	1,0	-				
	kc3	10,92	-				
ohybová štíhlost	λd	100,6	-				
l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 15 mm							

#### Návrh smršťovací výztuže kolmé k hlavní výztuži, směr hlavní výztuže bez vlivu smršťování

##### Charakter úseku ŽB konstrukce

<b>ŽB plocha</b>	tl. plochy	0,200	m	L/H	1,00	-
	délka úseku	3,8	m	k sigma ct	0,34	-
	výška úseku	3,8	m	fct,eff	2,9	MPa

##### Výztuž

smršťovací výztuž						
ø	14	mm		cmin,b	14	mm
rozteč	150	mm		d1	57	mm
počet	25,3	ks		sigma ct,d	0,98	MPa
As horizontal	0,00390	m2	<b>VYHOVUJE</b>	Ac/2	0,38	m2
krytí	40	mm		sigma s	95	MPa

#### Výpočet šířky trhlin od smršťování - smršťovací výztuž v jedné vrstvě

kt	0,6	pro krátkodobé zatížení	k1	0,8	pruty s velkou soudržností
sigma ct,d	0,98	MPa	k2	1	pro prostý tah
hc,eff	114	mm	k3	2,5	-
Ac,eff	0,433	m2	k4	0,425	-
pp,eff	0,009	-	ø	14	mm
esm - ecm	0,0003	-	sr,max	654	mm
vypočtená šířka trhlin			wk	0,187 mm	

#### Omezení šířky trhlin

Ac/2	0,38	m2	kc	1	pro prostý tah
As,min	0,00630	m2	k	1,00	
redukce NA DE			k	NA DE	NA CZ
As,min	0,00718		h<300	0,8	1
			h>800	0,5	0,65



## Návrh železobetonového průřezu

22.02.2024 18/31

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,20000	m2	σc1	2,22	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20962	m2	σc2	-2,21	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,031	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,100	m	Iir	0,00006	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00067	m4	σc	-8	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00067	m4	σs	138	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	19,4	kNm			
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa	k3	3,4	-	
	hc,eff	67	mm	k4	0,425	-	
	Ac,eff	0,0667	m2	ø	14	mm	
	pp,eff	0,012	-	sr,max	441	mm	
	esm - εcm	0,0004	-	hypotetická šířka trhlin		wk	0,182 mm

Vodoměrná šachta  
Stropní deska  
spodní výztuž  
hydroizolovaná

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly							
Únosnost	MEd	9,1	kNm	Použitelnost	MEd	6,7	kNm
	VEd	41,0	kN		VEd	30,4	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa	
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-	
			η	1	-		
Profil				T-průřez: 10 5000 m			
	b	1000	mm		b <sub>i</sub>	375	mm
	h	200	mm		b <sub>eff,i</sub>	375	mm
Výztuž	As <sub>1,req</sub>	0,00014	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	10	mm
tažená výztuž	ø	10	mm		počet	5	ks
	počet	5	ks		As <sub>2</sub>	0,00039	m <sup>2</sup>
	As <sub>1</sub>	0,00039	m <sup>2</sup>		ρ'	0,0068	-
	ρ	0,0025	-		ρ <sub>0</sub>	0,0055	-
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>		30	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zeminou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou			
c <sub>min,sw</sub>	25	mm		c		40	mm
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>	20	mm	Δc <sub>d,dev</sub>	10	mm		
c <sub>min+Δc<sub>d,dev</sub></sub>	25	mm		Výpočtové krytí třmínků 40 mm			
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d <sub>1</sub>	45	mm	d		155	mm
	d <sub>2</sub>	45	mm				
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	11	mm	
	ξ	0,069	-	11%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	M <sub>Rd</sub>	25,7	kNm	35%	MRd > MEd - VYHOVUJE		
Smyk							
	ρ <sub>1</sub>	0,003	-	cot θ	1,5	-	
	k	2,000	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.	
	k <sub>1</sub>	0,1	desky	v	0,53	-	
	σ <sub>cp</sub>	-0,01	MPa	z	140	mm	
	VR <sub>d,c</sub>	84,0	kN	θ	34	°	
	VR <sub>d,max</sub>	0,0	kN				
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE							
Konstrukční zásady	As,min	0,00020	m <sup>2</sup>		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00800	m <sup>2</sup>		a <sub>1,min</sub>	21	mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a <sub>2,min</sub>	21	mm

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,20000	m2	σc1	0,99	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20491	m2	σc2	-0,98	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,025	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,100	m	Iir	0,00005	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00067	m4	σc	-4	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00068	m4	σs	115	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	19,8	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	67	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0667	m2		ø	10	mm	
pp,eff	0,006	-		sr,max	408	mm	
esm - εcm	0,0003	-	hypotetická šířka trhlin	wk	0,140	mm	

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,50	m				
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3				
mom. setrv. průřezu	I	0,0007	m4				
průřezová plocha betonu	Ac	0,2000	m2				
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,40	m				
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2857	m				
	l/d	29,0	-				
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník				
	λ	50,7					
T-průřez?	kc1	1,0	-				
	kc2	1,0	-				
	kc3	2,61	-				
ohybová štíhlost	λd	132,4	-				
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 18 mm						

Vodoměrná šachta  
Stropní deska  
horní výztuž  
hydroizolovaná

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly										
Únosnost	MEd	18,4	kNm	Použitelnost	MEd	13,6	kNm			
	VEd	41,0	kN		VEd	30,4	kN			
	tah	NEd	1,0		kN	tah	NEd	1,0	kN	
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37					
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa				
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa				
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-				
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-				
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa				
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰				
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa				
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa				
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-				
				η	1	-				
	Profil				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m		
					b	1000	mm	b <sub>i</sub>	375	mm
					h	200	mm	b <sub>eff,i</sub>	375	mm
Výztuž	As <sub>1,req</sub>	0,00028	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	10	mm			
	tažená výztuž	ø	10		mm	počet	5	ks		
	počet	5	ks		As <sub>2</sub>	0,00039	m <sup>2</sup>			
	As <sub>1</sub>	0,00039	m <sup>2</sup>		ρ'	0,0068	-			
	ρ	0,0025	-		ρ <sub>0</sub>	0,0055	-			
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2					
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>		rozteč s	200	mm			
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °			
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>		rozteč s	200	mm			
krytí výztuže betonem		c <sub>nom</sub>	30	mm	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zeminou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou					
c <sub>min,sw</sub>	25	mm			c	40	mm			
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>	20	mm	Δc <sub>dev</sub>	10	mm					
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>	25	mm			Výpočtové krytí třmínků 40 mm					
vzdálenost podélné výztuže od povrch		d <sub>1</sub>	45	mm	d	155	mm			
		d <sub>2</sub>	45	mm						
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	11	mm				
	ξ	0,069	-	11%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE	VYHOVUJE				
	M <sub>Rd</sub>	25,7	kNm	71%	MRd > MEd - VYHOVUJE					
Smyk										
	ρ <sub>1</sub>	0,003	-	cot θ	1,5	-				
	k	2,000	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.				
	k <sub>1</sub>	0,1	desky	v	0,53	-				
	σ <sub>cp</sub>	-0,01	MPa	z	140	mm				
	VR <sub>d,c</sub>	84,0	kN	θ	34	°				
	VR <sub>d,max</sub>	0,0	kN							
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE										
Konstrukční zásady	As,min	0,00020	m <sup>2</sup>		dg	16	mm			
Podélná výztuž	As,max	0,00800	m <sup>2</sup>		a <sub>1,min</sub>	21	mm			
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a <sub>2,min</sub>	21	mm			

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,20000	m2	σc1	2,00	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20491	m2	σc2	-2,00	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,025	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,100	m	Iir	0,00005	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00067	m4	σc	-7	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00068	m4	σs	232	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	19,8	kNm			
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa	k3	3,4	-	
	hc,eff	67	mm	k4	0,425	-	
	Ac,eff	0,0667	m2	ø	10	mm	
	pp,eff	0,006	-	sr,max	408	mm	
	esm - εcm	0,0007	-	hypotetická šířka trhlin		wk	0,284 mm

Vomoměrná šachta  
základová deska  
základní rastr  
spodní povrch  
oba směry  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly							
Únosnost	MEd	17,7	kNm	Použitelnost	MEd	13,1	kNm
	VEd	54,0	kN		VEd	40,0	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa	f <sub>ck</sub>	30	MPa	
	f <sub>tk</sub>	550	MPa	f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-	γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	435	MPa	α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa	f <sub>cd</sub>	20,00	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰	ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-	f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-	E <sub>cm</sub>	32	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,3	-	λ	0,8	-	
			η	1	-		
Profil				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m
	b	1000	mm	b <sub>i</sub>		375	mm
	h	300	mm	b <sub>eff,i</sub>		375	mm
Výztuž	As <sub>1,req</sub>	0,00017	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm
tažená výztuž	ø	14	mm		počet	5	ks
	počet	5	ks		As <sub>2</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>
	As <sub>1</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>		ρ'	0,0084	-
	ρ	0,0032	-		ρ <sub>0</sub>	0,0055	-
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>		40 mm	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zeminou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou, základy do ručně začištěného výkopu			
c <sub>min,sw</sub>	25	mm					
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>	24	mm	Δc <sub>dev</sub>	10	mm	c	50 mm
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>	25	mm				Výpočtové krytí třmínek 50 mm	
vzdálenost podélné výztuže od povrch		d <sub>1</sub>	57	mm	d		243 mm
		d <sub>2</sub>	57	mm			
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	21	mm	
	ξ	0,086	-	14%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	M <sub>Rd</sub>	78,5	kNm	23%	M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE		
Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	38	mm	
	ξ	0,156	-	25%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	σ <sub>s2</sub>	-353	MPa	71%	σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub> - VYHOVUJE		
	M <sub>Rd</sub>	87,6	kNm	20%	M <sub>Rd</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE		
Smyk							
	ρ <sub>1</sub>	0,003	-	cot θ	1,5	-	
	k	1,907	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.	
	k <sub>1</sub>	0,1	desky	v	0,53	-	
	σ <sub>cp</sub>	0,00	MPa	z	219	mm	
	V <sub>Rd,c</sub>	122,6	kN	θ	34	°	
	V <sub>Rd,max</sub>	0,0	kN				
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE							
Konstrukční zásady	As,min	0,00032	m <sup>2</sup>		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,01200	m <sup>2</sup>		a <sub>1,min</sub>	21	mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a <sub>2,min</sub>	21	mm



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	σc1	0,85	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30962	m2	σc2	-0,84	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,042	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00022	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	σc	-3	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00233	m4	σs	75	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	45,1	kNm			
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,1000	m2		ø	14	mm
	pp,eff	0,008	-		sr,max	462	mm
	esm - εcm	0,0002	-	hypotetická šířka trhlin		wk	0,104 mm

Vomoměrná šachta  
základová deska  
základní rastr  
horní povrch  
oba směry  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

<b>Vnitřní síly</b>							
Únosnost	MEd	6,6	kNm	Použitelnost	MEd	4,9	kNm
	VEd	54,0	kN		VEd	40,0	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
<b>Materiály</b>	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa		f <sub>ck</sub>	30	MPa
	f <sub>tk</sub>	550	MPa		f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa
	γ <sub>s</sub>	1,15	-		γ <sub>c</sub>	1,50	-
	f <sub>yd</sub>	435	MPa		α <sub>cc</sub>	1,0	-
	E <sub>s</sub>	200	GPa		f <sub>cd</sub>	20,00	MPa
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰		ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-		f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-		E <sub>cm</sub>	32	GPa
	α <sub>e</sub>	6,3	-		λ	0,8	-
				η			
				1			
<b>Profil</b>				<i>T-průřez:</i>			
				10			
				5,000			
				m			
				bi			
				375			
				mm			
				beff,i			
				375			
				mm			
<b>Výztuž</b>	As <sub>1,req</sub>	0,00006	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm
	tažená výztuž	ø	14		počet	5	ks
	počet	5	ks		As <sub>2</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>
	As <sub>1</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>		ρ'	0,0084	-
	ρ	0,0032	-		ρ <sub>0</sub>	0,0055	-
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2		
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>		200	mm	
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>		200	mm	
krytí výztuže betonem				c <sub>nom</sub>			
				40			
c <sub>min,sw</sub>				25			
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>				24			
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>				Δc <sub>dev</sub>			
				10			
				c			
				50			
				mm			
vzdálenost podélné výztuže od povrch				d <sub>1</sub>			
				57			
				mm			
				d <sub>2</sub>			
				57			
				mm			
<b>Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu</b>				x			
				21			
				mm			
				ξ			
				0,086			
				14%			
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE			
				M <sub>Rd</sub>			
				78,5			
				kNm			
				8%			
				MR <sub>d</sub> > MEd - VYHOVUJE			
<b>Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu</b>				x			
				38			
				mm			
				ξ			
				0,156			
				25%			
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE			
				σ <sub>s2</sub>			
				-353			
				MPa			
				71%			
				σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub> - VYHOVUJE			
				M <sub>Rd</sub>			
				87,6			
				kNm			
				8%			
				MR <sub>d</sub> > MEd - VYHOVUJE			
<b>Smyk</b>							
				ρ <sub>1</sub>			
				0,003			
				-			
				cot θ			
				1,5			
				-			
				k			
				1,907			
				-			
				k <sub>1</sub>			
				0,1			
				desky			
				v			
				0,53			
				-			
				σ <sub>cp</sub>			
				0,00			
				MPa			
				z			
				219			
				mm			
				θ			
				34			
				°			
				VR <sub>d,c</sub>			
				122,6			
				kN			
				VR <sub>d,max</sub>			
				0,0			
				kN			
<b>DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE</b>							
<b>Konstrukční zásady</b>							
				As <sub>min</sub>			
				0,00032			
				m <sup>2</sup>			
				dg			
				16			
				mm			
				Podélná výztuž			
				As <sub>max</sub>			
				0,01200			
				m <sup>2</sup>			
				a <sub>1,min</sub>			
				21			
				mm			
				a <sub>2,min</sub>			
				21			
				mm			
<b>PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE</b>							

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	σc1	0,32	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30962	m2	σc2	-0,31	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,042	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00022	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	σc	-1	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00233	m4	σs	28	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	45,1	kNm			
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,1000	m2		ø	14	mm
	pp,eff	0,008	-		sr,max	462	mm
	esm - εcm	0,0001	-	hypotetická šířka trhlin		wk	0,039 mm

Vomoměrná šachta  
Stěny tl. 300 mm  
vodorovná výztuž  
základní rastr  
bílá vana

Tlumící a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



Návrh železobetonového průřezu

<b>Vnitřní síly</b>							
Únosnost	MEd	6,5	kNm	Použitelnost	MEd	4,8	kNm
	VEd	43,0	kN		VEd	31,9	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
<b>Materiály</b>	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Betón	C30/37		
	f <sub>yk</sub>	500	MPa		f <sub>ck</sub>	30	MPa
	f <sub>tk</sub>	550	MPa		f <sub>ctk</sub>	2,0	MPa
	γ <sub>s</sub>	1,15	-		γ <sub>c</sub>	1,50	-
	f <sub>yd</sub>	435	MPa		α <sub>cc</sub>	1,0	-
	E <sub>s</sub>	200	GPa		f <sub>cd</sub>	20,00	MPa
	ε <sub>yd</sub>	2,17	‰		ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	-		f <sub>ctd</sub>	1,33	MPa
	ξ <sub>bal,2</sub>	2,639	-		E <sub>cm</sub>	32	GPa
	α <sub>e</sub>	6,3	-		λ	0,8	-
				η			
				1			
<b>Profil</b>				<i>T-průřez:</i>			
				10			
				5,000			
				m			
				b			
				375			
				mm			
				b <sub>i</sub>			
				375			
				mm			
				b <sub>eff,i</sub>			
				375			
				mm			
<b>Výztuž</b>	As <sub>1,req</sub>	0,00006	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm
	ø	14	mm		počet	6,67	ks
	počet	6,67	ks		As <sub>2</sub>	0,00103	m <sup>2</sup>
	As <sub>1</sub>	0,00103	m <sup>2</sup>		ρ'	0,0118	-
	ρ	0,0044	-		ρ <sub>0</sub>	0,0055	-
třmínky	ø <sub>sw</sub>	10	mm	střížnost n	6,67		
	As <sub>w</sub>	0,000524	m <sup>2</sup>		rozteč s	200	mm
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>		rozteč s	200	mm
krytí výztuže betonem				c <sub>nom</sub>			
				40			
c <sub>min,sw</sub>				25			
c <sub>min,b+Δc<sub>d</sub></sub>				24			
				Δc <sub>dev</sub>			
				10			
c <sub>min+Δc<sub>d</sub></sub>				25			
				c			
				50			
				mm			
vzdálenost podélné výztuže od povrch				d <sub>1</sub>			
				67			
				mm			
				d <sub>2</sub>			
				67			
				mm			
<b>Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu</b>				x			
				28			
				mm			
				ξ			
				0,120			
				19%			
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE			
				M <sub>Rd</sub>			
				99,0			
				7%			
				MRd > MEd - VYHOVUJE			
<b>Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu</b>				x			
				47			
				mm			
				ξ			
				0,202			
				33%			
				ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE			
				σ <sub>s2</sub>			
				-298			
				60%			
				σ <sub>s2</sub> < f <sub>yk</sub> - VYHOVUJE			
				M <sub>Rd</sub>			
				110,4			
				6%			
				MRd > MEd - VYHOVUJE			
<b>Smyk</b>							
				ρ <sub>1</sub>			
				0,004			
				cot θ			
				1,5			
				-			
				k			
				1,926			
				α <sub>cw</sub>			
				1,0			
				-			
				k <sub>1</sub>			
				0,1			
				v			
				0,53			
				-			
				σ <sub>cp</sub>			
				0,00			
				z			
				210			
				mm			
				θ			
				34			
				°			
				VR <sub>d,c</sub>			
				127,3			
				kN			
				VR <sub>d,max</sub>			
				1022,0			
				kN			
<b>DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE</b>							
<b>Konstrukční zásady</b>							
				As <sub>min</sub>			
				0,00030			
				m <sup>2</sup>			
				dg			
				16			
				mm			
				Podélná výztuž			
				As <sub>max</sub>			
				0,01200			
				m <sup>2</sup>			
				a <sub>1,min</sub>			
				21			
				mm			
				a <sub>2,min</sub>			
				21			
				mm			
				<b>PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE</b>			

Tlumicí a vodoměrná šachta  
Posílení vodovodní sítě - vodojem Bukovno, Jihlava



**Mezní stavy použitelnosti**

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	$\sigma_{c1}$	0,31	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,31283	m2	$\sigma_{c2}$	-0,31	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,047	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00026	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	$\sigma_c$	-1	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00234	m4	$\sigma_s$	22	MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

**Výpočet šířky trhlin**

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	45,2	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOUT			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,9	MPa		k3	2,5	-	
hc,eff	100	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,1000	m2		$\phi$	14	mm	
pp,eff	0,010	-		sr,max	369	mm	
esm - ecm	0,0001	-		<b>ypotetická šířka trhlin</b>	<b>wk</b>	<b>0,024</b>	<b>mm</b>

**Výpočet přetvoření**

rozpětí nosníku	l	3,60	m				
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0002	m3				
mom. setrv. průřezu	I	0,0023	m4				
průřezová plocha betonu	Ac	0,3000	m2				
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,60	m				
náhradní rozměr průřezu	h0	0,3750	m				
	l/d	15,5	-				
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník				
	$\lambda$	23,3					
T-průřez?	kc1	1,0	-				
	kc2	1,0	-				
	kc3	13,87	-				
ohybová štíhlost	$\lambda_d$	323,4	-				
	l/d < $\lambda_d$ - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 14 mm						

**Návrh smršťovací výztuže kolmé k hlavní výztuži, směr hlavní výztuže bez vlivu smršťování**

**Charakter úseku ŽB konstrukce**

<b>ŽB plocha</b>	tl. plochy	0,300	m	L/H	1,00	-
	délka úseku	3,6	m	k sigma ct	0,34	-
	výška úseku	3,6	m	fct,eff	2,9	MPa

**Výztuž**

smršťovací výztuž						
$\phi$	16	mm		cmin,b	16	mm
rozteč	150	mm		d1	58	mm
počet	24,0	ks		sigma ct,d	0,98	MPa
As horizontal	0,00483	m2	<b>VYHOVUJE</b>	Ac/2	0,54	m2
krytí	40	mm		sigma s	110	MPa

**Výpočet šířky trhlin od smršťování - smršťovací výztuž v jedné vrstvě**

kt	0,6	pro krátkodobé zatížení	k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
sigma ct,d	0,98	MPa	k2	1	pro prostý tah	
hc,eff	116	mm	k3	2,5	-	
Ac,eff	0,418	m2	k4	0,425	-	
pp,eff	0,012	-	$\phi$	16	mm	
esm - ecm	0,0003	-	sr,max	596	mm	
			<b>vypočtená šířka trhlin</b>	<b>wk</b>	<b>0,196</b>	<b>mm</b>

**Omezení šířky trhlin**

Ac/2	0,54	m2	kc	1	pro prostý tah	
As,min	0,00895	m2	k	1,00		
redukce NA DE			k	NA DE	NA CZ	
As,min	0,00692		h<300	0,8	1	
			h>800	0,5	0,65	



### Návrh železobetonového průřezu

22.02.2024 30/31

#### Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,30000	m2	$\sigma_{c1}$	0,90 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30962	m2	$\sigma_{c2}$	-0,90 MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,041	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,150	m	Iir	0,00018	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00225	m4	$\sigma_c$	-3 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00230	m4	$\sigma_s$	84 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

#### Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	44,4	kNm			
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,9	MPa		k3	3,4	-
hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,1000	m2		$\emptyset$	14	mm
pp,eff	0,008	-		sr,max	544	mm
esm - $\epsilon_{cm}$	0,0003	-		ypotetická šířka trhlin	wk	0,136 mm

#### Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,80	m		
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m3		
mom. setrv. průřezu	I	0,0023	m4		
průřezová plocha betonu	Ac	0,3000	m2		
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,60	m		
náhradní rozměr průřezu	h0	0,3750	m		
	l/d	17,4	-		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník		
	$\lambda$	31,1			
T-průřez?	kc1	1,0	-		
	kc2	1,0	-		
	kc3	3,59	-		
ohybová štíhlost	$\lambda_d$	111,6	-		
	l/d < $\lambda_d$ - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 15 mm				