



Ing. Václav Losík, Ph.D.

Osadní 324/12a

170 00 Praha 7 — Holešovice

Bytový dům Šumperk - Temenice

18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk

STATICKÝ VÝPOČET

Prováděcí dokumentace

D1.1.2: S0 1 - Bytový dům

Losík statika, s.r.o.

Odpovědný projektant:

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

Hlavní inženýr projektu:

Ing. Jakub Váňa

Vypracoval:

Ing. Jakub Váňa

I. Zatížení

STÁLÉ

Obvodové zdivo A

tepelně izolační

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
profilová omítka	0,015	1800	270	1,35	365
pórobetonové zdivo	0,500	400	2000	1,35	2700
omítka	0,015	1800	270	1,35	365
CELKEM			2540		3429

Obvodové zdivo B

tepelně izolační

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
obkladový pásek	0,010	2000	200	1,35	270
lepidlo	0,015	1800	270	1,35	365
pórobetonové zdivo	0,500	400	2000	1,35	2700
lepidlo	0,015	1800	270	1,35	365
obkladový pásek	0,010	2000	200	1,35	270
CELKEM			2940		3969

Vnitřní zdivo

Akustické nosné zdivo

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
omítka	0,015	1800	270	1,35	365
Vápenopískové tvárnice	0,300	1400	4200	1,35	5670
omítka	0,015	1800	270	1,35	365
CELKEM			4740		6399

Stěny skladů

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
omítka	0,015	1800	270	1,35	365
Pórobetonové tvárnice	0,300	600	1800	1,35	2430
omítka	0,015	1800	270	1,35	365
CELKEM			2340		3159

Podlaha 2. NP

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
dlažba	0,020	2000	400	1,35	540
roznášecí betonová vrstva	0,060	2300	1380	1,35	1863
podlahové topení	0,050	200	100	1,35	135
kročejová izolace	0,030	150	45	1,35	61
Vložkový strop + nabet.	0,260		3270	1,35	4415
CELKEM			5195		7013

Pavlač 2. NP

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Betonová mazanina	0,150	2400	3600	1,35	4860
hydroizolace	0,005	1400	70	1,35	95
lehčený beton	0,050	1300	650	1,35	878
kročejová izolace	0,030	150	45	1,35	61
betonová deska	0,200	2500	5000	1,35	6750
CELKEM			9365		12643

Podlaha 3. NP

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
marmoleum	0,010	1800	180	1,35	243
roznášecí betonová vrstva	0,050	2300	1150	1,35	1553
podlahové topení	0,050	200	100	1,35	135
kročejová izolace	0,030	150	45	1,35	61
Vložkový strop + nabet.	0,260		3270	1,35	4415
CELKEM			4745		6406

střecha pavlače

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
kačírek	0,080	1600	1280	1,35	1728
hydroizolace	0,010	1400	140	1,35	189
tepelná izolace	0,100	100	100	1,35	135
betonová deska	0,200	2500	5000	1,35	6750
CELKEM			6520		1917

Střecha

Sklon 40

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γf	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Ocel plech	0,001	7850	79	1,35	106
Rošt 40x60/625	0,004	500	19	1,35	26
Rošt 40x60/625	0,004	500	19	1,35	26
hydroizolace	0,004	1400	56	1,35	76
tepelná izolace	0,200	100	200	1,35	270
vložková střecha- masivní	0,250		3140	1,35	4239
minerální omítka	0,030	1800	540	1,35	729
CELKEM			4053		5471
CELKEM NA PRŮMĚT			5291		7142
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			3105		4191
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			2605		3517

NAHODILÉ

Užitné:

Kategorie A	$q_k =$	1,50 kN/m ²	obytné budovy; lůžkové pokoje;
	$Q_k =$	2,00 kN	čekárny v nemocnicích; kuchyně;
	$q_k =$	3,00 kN/m ²	balkóny

Přemístitelné příčky s vlastní tíhou <3 kN/m délky příčky: 1,2 kN/m2

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,55 kN/m ²	dle http://www.snehovamapa.cz
	μ_i	0,53 [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
s	=	827 N/m²	
Svisle na délku konstrukce	633	N/m ²	sklon 40 °
Kolmo na konstrukci	485	N/m ²	
Rovnoběžně s konstrukcí	407	N/m ²	

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	11,5 m	
Kategorie terénu III	Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)		
qp(z)	=	703 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
$v(z_e)$	33,5	m/s	ekvivalentní rychlost větru
q_b	390,6	Pa	základní dynamický tlak větru
C_e	1,8 [1]		součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce	539	Pa	sklon 40 °
Vodor. na délku kce.	452	Pa	
Součinitel vnitřního tlaku		C_{pi}	-0,3 -211 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	střecha	C_{pe}	0,5 352 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	stěna	C_{pe}	1,3 915 Pa

II. Výpočet
Základy

Únosnost
redukována o 30 % z
důvodu vztlaku
podzemní vody z 200
na 140 kPa

Posouzení základů		sklady			
		g	l	y	
stálé	stěna 1NP	2340	2,8	1,35	8845
stálé	strop 1NP	9365	0,9	1,35	11378
stálé	stěna 2NP	2340	2,8	1,35	8845
stálé	střecha	6520	1,9	1,35	16724
užitné	strop 1NP	1500	0,9	1,5	2025
užitné	střecha	827	1,9	1,5	2356
					50174
šířka pasu	0,5 m	beff	1 m	výška	1,1 m
vl. tíha pasu	13200	1,35	17820		
	Aeff	0,5 m2			
	σ	136 kPa			
	Rd	140 kPa	VYHOVUJE		

Posouzení základů		Obvodové stěny štítové			
		g	l	y	
stálé	stěna 1NP	2940	3,0	1,35	11907
stálé	strop 1NP	5195	2,7	1,35	18585
stálé	stěna 2NP	2940	2,8	1,35	11113
stálé	strop 2NP	4745	2,7	1,35	16975
stálé	stěna 3NP	2940	1,8	1,35	7144
stálé	střecha	5291	2,7	1,35	18927
užitné	strop 1NP	1500	2,7	1,5	5963
užitné	strop 2NP	1500	2,7	1,5	5963
užitné	střecha	827	2,7	1,5	3286
					99863
šířka pasu	0,9 m	beff	1 m	výška	1,65 m
vl. tíha pasu	24600	1,35	33210		
	Aeff	0,9 m2			
	σ	148 kPa			
	Rd	140 kPa	Ověřeno v GEOS		

Posouzení únosnosti patky - 1.MS
Posouzení svislé únosnosti
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 458,05 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 186,87 \text{ kPa}$
Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení
Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,051 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,051 < 0,333$
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Horizontální únosnost základu $R_{dH} = 78,10 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$
Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Sednutí a natočení základu - výsledky
Tuhost základu:
Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 35,32 \text{ MPa}$
Základ je ve směru délky tuhý ($k = 140,77$)
Základ je ve směru šířky tuhý ($k = 102,62$)

Posouzení excentricity zatížení
Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,049 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,049 < 0,333$
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 3,5 mm
Hloubka deformační zóny = 4,36 m
Natoč. ve směru šířky = 0,851 (\tan^*1000); ($4,9E-02^\circ$)

Základy

Posouzení základů		Vnitřní stěny			
		g	l	y	
stálé	stěna 1NP	4740	3,0	1,35	19197
stálé	strop 1NP	5195	5,0	1,35	35066
stálé	stěna 2NP	4740	2,8	1,35	17917
stálé	strop 2NP	4745	5,0	1,35	32029
stálé	stěna 3NP	4740	3,2	1,35	20477
stálé	střecha	5291	2,6	1,35	18570
užitné	strop 1NP	1500	5,0	1,5	11250
užitné	strop 2NP	1500	5,0	1,5	11250
užitné	střecha	827	2,5	1,5	3100
					168856
šířka pasu	1,1 m	beff	1 m	výška	1 m
vl. tíha pasu	16800	1,35	22680		
	Aeff	1,1 m2			
	σ	174 kPa			
	Rd	140 kPa	Ověřeno v GEOS		

Posouzení únosnosti patky - 1.MS
Posouzení svislé únosnosti
Tvar kontaktního napětí: obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 392,83 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 201,57 \text{ kPa}$
Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení
Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$
Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 112,73 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$
Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**
Únosnost základu **VYHOVUJE**

Sednutí a natočení základu - výsledky
Tuhost základu:
Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 28,23 \text{ MPa}$
Základ je ve směru délky tuhý ($k=771,81$)
Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1027,27$)
Posouzení excentricity zatížení
Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$
Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**
Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu $= 7,7 \text{ mm}$
Hloubka deformační zóny $= 6,05 \text{ m}$
Natoč. ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^*1000\text{); (4,6E-17 °)}$

Základy

ŽB stěny

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Zemní tlak

obj. tíha zeminy	γ	19000	N.m ⁻³
Poissonovo číslo	ν	0,35	-
úhel vnitřního tření	φ	25	°
součinitel koheze	c	0	Pa
hloubka stěny	h_1	1,2	m
hloubka stěny	h_2	1,2	m
rovnoměrné přetížení povrchu	f	1500,00	Pa

plocha vystavena větru: 6 m²
působí síla: 1,5 m
síla: 5487 N

Zemní tlak v klidu

	K_0	0,58	-
	$\sigma_{0,1}$	14030	Pa
	$\sigma_{0,2}$	14030	Pa

Základová deska pod opěrnou stěnu

počátek souřadnic ve středu zákl. spáry

šířka desky	1,50 m	obj. tíha	25000 N/m ³
délka desky	1,00 m	výška stěny	3,00 m
tl. desky	0,30 m	délka stěny	1,00 m
objem desky	0,45 m ³	tl. stěny	0,50 m
tíha desky	-11250 N	objem stěny	1,50 m ³
		tíha stěny	-37500 N
		hor. poloha stěny	0 m
		Moment od stěny	
		M_s	0 Nm

Nerovnoměrné zatížení (kladné vpravo)

boční tlak nahoře a	0 Pa
boční tlak dole a	14030 Pa
boční tlak nahoře b	0 Pa
boční tlak dole b	-14030 Pa
výslednice	12627 N
Q1	5487 N
Qk	18115 N

vert. poloha (kladná vzhůru)

0,60 m
0,40 m
0,60 m
0,40 m
0,00 m
1,50 m
0,45 m

Vertikální síla (tlak záporný)

Nk1	13300 N
Nk2	0 N

horní. poloha (kladná vpravo)

0,000 m
0,000 m

Moment

M_q	0 Nm
Moment od bočního tlaku	
M_s	-8231 Nm
Moment od vertikální síly	
M_n	0 Nm

Posouzení na překlopení

$N_d^{0,9}$	-31905 N
$M_d^{1,5}$	-12346 Nm
$M_s^{0,9}$	0 Nm
e_{d1}	0,387 m
VYHOVUJE	

Posouzení zákl. spáry

$N_d^{1,35}$	-47858 N
e_{d2}	0,258 m
R_d	140 kPa
b_{eff1}	0,726 m
b_{eff2}	0,984 m

a	1,000 m
A_{eff1}	0,726 m ²
A_{eff2}	0,984 m ²
S_{d1}	43,94 kPa
S_{d2}	48,63 kPa

VYHOVUJE

Vložková masivní střešní konstrukce

Konstrukce řešena vlašskými krokviemi tvořenými nosnými trámy a mezi nimi vložky

Výška: 200 mm

osová vzdálenost: 680 mm

Světlost rozpětí 4,85 mm

Působící zatížení:

Celkové:

charakteristické: 3,94 kN/m²

Návrhové: 5,45 kN/m²

Vnitřní síly z celkového zatížení na nosník

Mek 7,9 kN/m

Med 10,9 kN/m

Bez tíhy nosné kce.:

1,54 kN/m²

2,20 kN/m²

6,5 kN/m

9,0 kN/m

Pouze užité:

0,84 kN/m²

1,26 kN/m²

Zvolený typ střešní konstrukce musí splňovat výšku konstrukce a únosnost střešní konstrukce na uvedené hodnoty zatížení. Je nutné uvažovat s lokálním přitížením konstrukce a tím možným zesílením v oblastech výměn pro okenní otvory. Průhyb omezen na L/250. v místě otvorů je možné provést ŽB trámy, jejichž návrh je uveden dále ve výpočtu.

Šikmá střecha
Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m zat. šířka: 0,68 m

Vnitřní síly	Únosnost	Použitelnost	char.	kvaz.
	M_{Ed} 8,7 kNm	M_{Ek} 6,2	6,2	5,8 kNm
	V_{Ed} 9,0 kN	V_{Ek} 6,4	6,4	6,0 kN
tah	N_{Ed} 1,4 kN	N_{Ek} 1,0	1,0	0,9 kN

Materiály	Ocel B500B	Beton C25/30
	f_{yk} 500 MPa	f_{ck} 25 MPa
	f_{tk} 550 MPa	f_{ctk} 1,8 MPa
	γ_s 1,15 -	γ_c 1,50 -
	f_{yd} 435 MPa	α_{cc} 1,0 -
	E_s 200 GPa	f_{cd} 16,67 MPa
	ϵ_{yd} 2,17 ‰	ϵ_{cu3} 3,5 ‰
	$\xi_{bal,1}$ 0,617 -	f_{ctd} 1,20 MPa
	$\xi_{bal,2}$ 2,639 -	E_{cm} 31 GPa
	α_e 6,5 -	λ 0,8
		η 1

Profil	b 200 mm
	h 200 mm

Výztuž	As1,req 0,00014 m2	tlačená výztuž	\emptyset 10 mm
tažená výztuž	\emptyset 12 mm	počet	2 ks
	počet 2 ks	As2 0,00016 m2	
	As1 0,00023 m2	ρ' 0,0053 -	
	ρ 0,0076 -	$\rho\emptyset$ 0,0050 -	

třmínky	\emptyset_{sw} 6 mm	střížnost n 2
	Asw 0,000057 m2	rozteč s 200 mm

ohyby	\emptyset_{sw} 0 mm	střížnost n 2	sklon α 45 °
	Asw 0,000000 m2	rozteč s 200 mm	

krytí výztuže betonem	cnom 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	
-----------------------	------------	---	--

cmin,sw 6 mm	Δc_{dev} 10 mm	c 40 mm
cmin,b 12 mm		Výpočtové krytí třmínků 40 mm
cmin+ Δc_{dev} 22 mm		

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d1 52 mm	d 148 mm
	d2 51 mm	

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu	x 37 mm	
ξ 0,249 -	40%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE
M_{Rd} 13,1 kNm	66%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	x 44 mm	
ξ 0,295 -	48%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE
σ_{s2} -116 MPa	23%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$ - VYHOVUJE
M_{Rd} 13,4 kNm	65%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE

Smyk	ρ_1 0,008 -	cot θ 1,5 -
	k 2,000 -	α_{cw} 1,0 nepředp. bet.
	k1 0,15 trámy	v 0,54 -
	σ_{cp} -0,04 MPa	z 133 mm
	VRd,c 18,8 kN	θ 34 °
	VRd,max 110,7 kN	VRds 24,6 kN
		37%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min 0,00004 m2	dg 16 mm
Podélná výztuž	As,max 0,00160 m2	a1,min 21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE	a2,min 21 mm

Šikmá střecha
Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,04000	m2	σ_{c1}	4,51	MPa	vhodné pro XD, XF, XS $\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$
Ai	0,04209	m2	σ_{c2}	-4,50	MPa	
ac	0,10	m	x	0,045	m	
agi	0,100	m	Iir	0,00002	m4	
Ic	0,00013	m4	σ_c	-14	MPa	
Ii	0,00014	m4	σ_s	183	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	3,6	kNm		$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,0005	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,01	-
hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0200	m2		σ	12	mm
pp,eff	0,011	-		sr,max	319	mm
σ_s	171	MPa		vypočtená šířka trhlin	wk	0,164 mm

Šikmá střecha
Alternativní ŽB
zesílení v místě
oken

V poli

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m zat. šířka: 1,7 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	15,3 kNm		M_{Ek}	10,9	10,2 kNm
	V_{Ed}	22,5 kN		V_{Ek}	16,0	15,0 kN
tah	N_{Ed}	1,4 kN		N_{Ek}	1,0	0,9 kN

Materiály	Ocel	B500B	Beton	C25/30
	f_{yk}	500 MPa	f_{ck}	25 MPa
	f_{tk}	550 MPa	f_{ctk}	1,8 MPa
	γ_s	1,15 -	γ_c	1,50 -
	f_{yd}	435 MPa	α_{cc}	1,0 -
	E_s	200 GPa	f_{cd}	16,67 MPa
	ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3}	3,5 ‰
	$\xi_{bal,1}$	0,617 -	f_{ctd}	1,20 MPa
	$\xi_{bal,2}$	2,639 -	E_{cm}	31 GPa
	α_e	6,5 -	λ	0,8
			η	1

Profil	b	350 mm
	h	200 mm

Výztuž	$A_{s1,req}$	0,00025 m ²	tlačená výztuž	\emptyset	10 mm
tažená výztuž	\emptyset	14 mm		počet	3 ks
	počet	5 ks		A_{s2}	0,00024 m ²
	A_{s1}	0,00077 m ²		ρ'	0,0044 -
	ρ	0,0145 -		$\rho\emptyset$	0,0050 -

třmínky	\emptyset_{sw}	6 mm	střížnost n	2
	A_{sw}	0,000057 m ²	rozteč s	200 mm

ohyby	\emptyset_{sw}	0 mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	A_{sw}	0,000000 m ²	rozteč s	200 mm		

krytí výztuže betonem	c_{nom}	25 mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru		
$c_{min,sw}$	6 mm				
$c_{min,b}$	14 mm	Δc_{dev}	10 mm	c	35 mm
$c_{min} + \Delta c_{dev}$	24 mm			Výpočtové krytí třmínků 35 mm	
vzdálenost podélné výztuže od povrch		d_1	48 mm	d	152 mm
		d_2	46 mm		

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu	ξ	0,472 -	76%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE
	M_{Rd}	41,3 kNm	37%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	ξ	0,411 -	67%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE
	σ_{s2}	184 MPa	-37%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$ - VYHOVUJE	
	M_{Rd}	41,6 kNm	37%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE	

Smyk							
	ρ_1	0,014	-	$\cot \theta$	1,5	-	
	k	2,000	-	α_{cw}	1,0	nepředp. bet.	
	k1	0,15	trámy	v	0,54	-	
	σ_{cp}	-0,02	MPa	z	137	mm	
	VRd,c	42,1	kN	θ	34	°	
	VRd,max	198,9	kN	VRds	25,2	kN	89%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	$A_{s,min}$	0,00007 m ²	d_g	16 mm
Podélná výztuž	$A_{s,max}$	0,00280 m ²	$a_{1,min}$	21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE		$a_{2,min}$	21 mm

Šikmá střecha
Alternativní ŽB
zesílení v místě
oken

V poli

Omezení napětí

Ac	0,07000	m2	σ_{c1}	4,33	MPa	
Ai	0,07548	m2	σ_{c2}	-4,48	MPa	
ac	0,10	m	x	0,050	m	
agi	0,102	m	Iir	0,00006	m4	
Ic	0,00023	m4	σ_c	-9	MPa	XD, XF, XS, lin. dotvar.
Ii	0,00025	m4	σ_s	104	MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

Mcr	6,6	kNm		esm - ϵ_{cm}	0,0004	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,40	-
hc,eff	43	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0150	m2		\emptyset	14	mm
pp,eff	0,051	-		sr,max	186	mm
σ_s	97	MPa		vypočtená šířka trhlin	wk	0,065 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,85	m	Limitní průhyb $l/250 = 19 \text{ mm}$				
	l/d	31,9	-		kc1	1,0	-	T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	1,3	krajní pole		kc2	1,0	-	
	λ	19,6			kc3	2,89	-	
ohybová štíhlost	λ_d	56,7	-	$l/d < \lambda_d$ - Průhyb nepřekročí $l/250 = 19 \text{ mm}$				
				Doporučeno stanovit průhyb výpočtem				

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé	ae(t)	20,6	-	1/rm	6,61E-03
t-roků	50	let	Ai(t)	0,08975	m2	1/r _{cs}	2,38E-03
t	18250	dni	agi(t)	0,106	m	1/r _{tqp}	8,99E-03
$\beta_{as}(t)$	1,0	-	x(t)	0,078	m		
kh	0,85	dle tab 3.3	Ii(t)	0,00028	m4		
ecd,0	0,0003	dle tab 3.2	Si(t)	0,00005	m3		
ecd	0,000255		Iir(t)	0,00014	m4		
eca	0,00004		Sir(t)	0,00006	m3		
ecs	0,00029		CI	3,63E-07	poddaj. průřezu bez trhliny		
$\varphi(\infty, t_0)$	2,2	dle diagramu Obr. 3.1	CII	7,22E-07	poddaj. průřezu s trhlinou		
β	0,5	-	k	0,0800	jiný	dle tab. 6.5	
ζ	0,79	pro prostý ohyb					
Ec,eff	9,69	GPa	vypočtený průhyb f_{qp}			17 mm	

Šikmá střecha
Alternativní ŽB
zesílení v místě
oken

Podpora

Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m zat. šířka: 1,7 m

Vnitřní síly	Únosnost	Použitelnost	char.	kvaz.
	M_{Ed} 27,2 kNm	M_{Ek} 19,4		18,2 kNm
	V_{Ed} 22,5 kN	V_{Ek} 16,0		15,0 kN
tah	N_{Ed} 1,4 kN	N_{Ek} 1,0		0,9 kN

Materiály	Ocel B500B	Beton C25/30
f_{yk}	500 MPa	f_{ck} 25 MPa
f_{tk}	550 MPa	f_{ctk} 1,8 MPa
γ_s	1,15 -	γ_c 1,50 -
f_{yd}	435 MPa	α_{cc} 1,0 -
E_s	200 GPa	f_{cd} 16,67 MPa
ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3} 3,5 ‰
$\xi_{bal,1}$	0,617 -	f_{ctd} 1,20 MPa
$\xi_{bal,2}$	2,639 -	E_{cm} 31 GPa
α_e	6,5 -	λ 0,8 -
		η 1 -

Profil									
	b	400	mm						
	h	200	mm						
Výztuž	As1,req	0,00048	m2	tlačená výztuž		ø	14	mm	
tažená výztuž	ø	18	mm			počet	2	ks	
	počet	5	ks			As2	0,00031	m2	
	As1	0,00127	m2			ρ'	0,0053	-	
	ρ	0,0219	-			ρ0	0,0050	-	
třmínky	øsw	6	mm	střížnost n	2				
		Asw	0,000057	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	cnom		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				
cmin,sw	6	mm							
cmin,b	18	mm	Δcdev	10	mm	c	40	mm	
cmin+Δcdev	28	mm				Výpočtové krytí třmínků 40 mm			
vzdálenost podélné výztuže od povrch		d1	55	mm	d		145	mm	
		d2	53	mm					

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	x 88 mm	
ξ 0,605 -	98%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE
σ_{s2} 277 MPa	-55%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$ - VYHOVUJE
M_{Rd} 59,3 kNm	46%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE
		VYHOVUJE

Smyk	ρ_1 0,020 -	$\cot \theta$ 1,5 -
	k 2,000 -	α_{cw} 1,0 nepředp. bet.
	k ₁ 0,15 trámy	v 0,54 -
	σ_{cp} -0,02 MPa	z 131 mm
	$VR_{d,c}$ 51,1 kN	θ 34 °
	$VR_{d,max}$ 216,8 kN	VR_{ds} 24,1 kN
		93%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As_{min} 0,00008 m ²	d_g 16 mm
Podélná výztuž	As_{max} 0,00320 m ²	$a_{1,min}$ 21,6 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE	$a_{2,min}$ 21 mm

Šikmá střecha
Alternativní ŽB
zesílení v místě
oken

Podpora

Omezení napětí

Ac	0,08000	m2	σc1	6,68	MPa	vhodné pro XD, XF, XS σs<0,8*fyk
Ai	0,08861	m2	σc2	-7,02	MPa	
ac	0,10	m	x	0,056	m	
agi	0,103	m	Iir	0,00008	m4	
Ic	0,00027	m4	σc	-14	MPa	
Ii	0,00028	m4	σs	120	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	7,6	kNm	εsm - εcm	0,0004	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU				
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení	k1	0,8	pruty s velkou soudržností
fct,eff	2,6	MPa	k2	0,5	pro ohyb
hc,eff	100	mm	k3	3,01	-
Ac,eff	0,0400	m2	k4	0,425	-
pp,eff	0,032	-	ø	18	mm
			sr,max	235	mm
σs	112	MPa	vypočtená šířka trhlin	wk	0,085 mm

Šikmá střecha
Roznášecí trám u
oken

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 2 m zat. šířka: 1,6 m

Vnitřní síly	Únosnost	Použitelnost	char.	kvaz.
	M_{Ed} 4,4 kNm	M_{Ek} 3,1	2,9	kNm
	V_{Ed} 8,7 kN	V_{Ek} 6,2	5,8	kN
tah	N_{Ed} 1,4 kN	N_{Ek} 1,0	0,9	kN

Materiály	Ocel B500B	Beton C25/30
f _{yk}	500 MPa	f _{ck} 25 MPa
f _{tk}	550 MPa	f _{ctk} 1,8 MPa
γ _s	1,15 -	γ _c 1,50 -
f _{yd}	435 MPa	α _{cc} 1,0 -
E _s	200 GPa	f _{cd} 16,67 MPa
ε _{yd}	2,17 ‰	ε _{cu3} 3,5 ‰
ξ _{bal,1}	0,617 -	f _{ctd} 1,20 MPa
ξ _{bal,2}	2,639 -	E _{cm} 31 GPa
α _e	6,5 -	λ 0,8 -
		η 1 -

Profil	b 250 mm	h 200 mm
--------	----------	----------

Výztuž	As _{1,req} 0,00010 m ²	tlačená výztuž	ø 10 mm
tažená výztuž	ø 12 mm	počet	3 ks
	počet 3 ks	As ₂ 0,00024 m ²	
	As ₁ 0,00034 m ²	ρ' 0,0087 -	
	ρ 0,0126 -	ρ ₀ 0,0050 -	

třmínky	ø _{sw} 6 mm	střížnost n 2	
	As _w 0,000057 m ²	rozteč s 200 mm	

ohyby	ø _{sw} 0 mm	střížnost n 2	sklon α 45 °
	As _w 0,000000 m ²	rozteč s 200 mm	

krytí výztuže betonem	c _{nom} 70 mm	vyhovuje pro betonové konstrukce na styku s mořskou vodou	
c _{min,sw}	6 mm		

c _{min,b}	12 mm	Δc _{dev} 10 mm	c 80 mm
c _{min} +Δc _{dev}	22 mm		Výpočtové krytí třmínků 80 mm

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d ₁ 92 mm	d 108 mm
	d ₂ 91 mm	

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu	x 44 mm	
ξ 0,410 -	66%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE
M _{Rd} 13,3 kNm	33%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	x 65 mm	
ξ 0,598 -	97%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE
σ _{s2} -287 MPa	57%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE
M _{Rd} 16,5 kNm	26%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE

Smyk	ρ ₁ 0,013 -	cot θ 1,5 -
	k 2,000 -	α _{cw} 1,0 nepředp. bet.
	k ₁ 0,15 trámy	v 0,54 -
	σ _{cp} -0,03 MPa	z 97 mm
	VR _{d,c} 20,3 kN	θ 34 °
	VR _{d,max} 100,9 kN	VR _{ds} 17,9 kN
		49%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As _{min} 0,00004 m ²	dg 16 mm
Podélná výztuž	As _{max} 0,00200 m ²	a _{1,min} 21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE	a _{2,min} 21 mm

Šikmá střecha
Roznášecí trám u
oken

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,05000	m2	σ_{c1}	1,88	MPa	
Ai	0,05313	m2	σ_{c2}	-1,85	MPa	
ac	0,10	m	x	0,048	m	
agi	0,100	m	Iir	0,00002	m4	
Ic	0,00017	m4	σ_c	-8	MPa	XD, XF, XS, lin. dotvar.
Ii	0,00017	m4	σ_s	56	MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

Mcr	4,3	kNm		esm - ϵ_{cm}	0,0002	-
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	1,71	-
hc,eff	100	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0250	m2		\emptyset	12	mm
pp,eff	0,014	-		sr,max	298	mm
σ_s	53	MPa		hypotetická šířka trhlin	wk	0,047 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	2,00	m	Limitní průhyb $l/250 = 8$ mm				
	l/d	18,5	-		kc1	1,0	-	T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník		kc2	1,0	-	
	λ	21,5			kc3	5,33	-	
ohybová štíhlost	λ_d	114,5	-	$l/d < \lambda_d$ - Průhyb nepřekročí $l/250 = 8$ mm				
Doporučeno stanovit průhyb výpočtem								

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé	ae(t)	20,6	-	1/rm	3,30E-03
t-roků	50	let	Ai(t)	0,06129	m2	1/rcs	4,26E-04
t	18250	dni	agi(t)	0,100	m	1/rtqp	3,73E-03
βas(t)	1,0	-	x(t)	0,075	m		
kh	0,85	dle tab 3.3	Ii(t)	0,00017	m4		
ecd,0	0,0003	dle tab 3.2	Si(t)	0,00000	m3		
ecd	0,000255		Iir(t)	0,00004	m4		
eca	0,00004		Sir(t)	0,00001	m3		
ecs	0,00029		CI	6,16E-07	poddaj. průřezu bez trhliny		
φ(∞,t0)	2,2	dle diagramu Obr. 3.1	CII	2,35E-06	poddaj. průřezu s trhlinou		
β	0,5	-	κ	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5	
ζ	0,30	pro prostý ohyb					
Ec,eff	9,69	GPa					

vypočtený průhyb fqp					2 mm	
----------------------	--	--	--	--	------	--

Vložkový strop
2.NP

Běžné zatížení

Výška: **250** mm
osová vzdálenost: 680 mm
Světlost rozpětí **4,85** mm
Působící zatížení:

Celkové:		Bez tíhy nosné kce.:	Pouze užité:
charakteristické:	7,45 kN/m ²	4,18 kN/m ²	2,70 kN/m ²
Návrhové:	10,46 kN/m ²	6,04 kN/m ²	4,05 kN/m ²
Vnitřní síly z celkového zatížení			
Mek	14,9 kN/m	Vek	12,3 kN/m
Med	20,9 kN/m	Ved	17,2 kN/m

Zvolený typ stropní konstrukce musí splňovat výšku konstrukce a únosnost stropní konstrukce na uvedené hodnoty zatížení. Hodnoty obsahují zatížení od přemístitelných příček v hodnotě 1,2 kN/m² a v případě zohlednění přesného místa jejich umístění, lze tomuto stavu konkrétní návrh přizpůsobit. Průhyb omezen na L/250. **Je nutné v návrhu zohlednit otvor pro schodiště včetně jeho uložení. V oblasti výměny pro schodiště lze strop doplnit o skryté monolitické ŽB průvlaky. Jejich návrh je uveden dále ve výpočtu.**

Vložkový strop
2.NP
Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m zat. šířka: 0,68 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	20,9 kNm		M_{Ek}	14,9	13,9 kNm
	V_{Ed}	17,2 kN		V_{Ek}	12,3	11,5 kN
tah	N_{Ed}	1,4 kN		N_{Ek}	1,0	0,9 kN

Materiály	Ocel	B500B	Beton	C25/30	
	f_{yk}	500 MPa	f_{ck}	25	MPa
	f_{tk}	550 MPa	f_{ctk}	1,8	MPa
	γ_s	1,15 -	γ_c	1,50	-
	f_{yd}	435 MPa	α_{cc}	1,0	-
	E_s	200 GPa	f_{cd}	16,67	MPa
	ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3}	3,5	‰
	$\xi_{bal,1}$	0,617 -	f_{ctd}	1,20	MPa
	$\xi_{bal,2}$	2,639 -	E_{cm}	31	GPa
	α_e	6,5 -	λ	0,8	-
			η	1	-

Profil	b	340 mm	h	250 mm
--------	---	--------	---	--------

Výztuž	As1,req	0,00025 m2	tlačená výztuž	\emptyset	10 mm
tažená výztuž	\emptyset	12 mm		počet	2 ks
	počet	3 ks		As2	0,00016 m2
	As1	0,00034 m2		ρ'	0,0023 -
	ρ	0,0049 -		$\rho\emptyset$	0,0050 -

třmínky	\emptyset_{sw}	6 mm	střížnost n	2
	Asw	0,000057 m2	rozteč s	200 mm

ohyby	\emptyset_{sw}	0 mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	Asw	0,000000 m2	rozteč s	200 mm		

krytí výztuže betonem	cnom	25 mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru		
cmin,sw	6 mm				
cmin,b	12 mm	Δc_{dev}	10 mm	c	35 mm
cmin+ Δc_{dev}	22 mm			Výpočtové krytí třmínků 35 mm	

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d1	47 mm	d	203 mm
	d2	46 mm		

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu	ξ	0,160 -	26%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE
	M_{Rd}	28,0 kNm	75%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	ξ	0,186 -	30%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE
	σ_s	-152 MPa	30%	$\sigma_s < f_{yk}$ - VYHOVUJE	
	M_{Rd}	28,5 kNm	73%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE	

Smyk	ρ_1	0,005 -	cot θ	1,5 -
	k	1,993 -	α_{cw}	1,0 nepředp. bet.
	k1	0,15 trámy	v	0,54 -
	σ_{cp}	-0,02 MPa	z	183 mm
	VRd,c	37,9 kN	θ	34 °
	VRd,max	258,0 kN	VRds	33,7 kN
				51%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00009 m2	dg	16 mm
Podélná výztuž	As,max	0,00340 m2	a1,min	21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE		a2,min	21 mm

Vložkový strop
2.NP
Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,08500	m2	σ_{c1}	4,05	MPa
Ai	0,08771	m2	σ_{c2}	-4,08	MPa
ac	0,13	m	x	0,043	m
agi	0,126	m	Iir	0,00006	m4
Ic	0,00044	m4	σ_c	-11	MPa
Ii	0,00046	m4	σ_s	231	MPa

vhodné pro XD, XF, XS
 $\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

Mcr	9,6	kNm	
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU		
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení	
fct,eff	2,6	MPa	
hc,eff	118	mm	
Ac,eff	0,0400	m2	
pp,eff	0,008	-	
σ_s	215	MPa	

$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	0,0006	-
k1	0,8	pruty s velkou soudržností
k2	0,5	pro ohyb
k3	3,40	-
k4	0,425	-
σ	12	mm
sr,max	380	mm

vypočtená šířka trhlin **wk** **0,245 mm**

Vložkový strop
2.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

V poli

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m působíště: 2 m plocha: 3 m²

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M _{Ed}	44,7	M _{Ek}	31,9	29,8	kNm
	V _{Ed}	35,7	V _{Ek}	25,5	23,8	kN
tah	N _{Ed}	1,4	N _{Ek}	1,0	0,9	kN

Materiály	Ocel	B500B		Beton	C25/30	
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-
	f _{yd}	435	MPa	acc	1,0	-
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-
				η	1	-

Profil						
	b	400	mm			
	h	250	mm			

Výztuž	As _{1,req}	0,00058	m ²	tlačená výztuž	ø	8	mm
tažená výztuž	ø	18	mm		počet	5	ks
	počet	5	ks		As ₂	0,00025	m ²
	As ₁	0,00127	m ²		ρ'	0,0032	-
	ρ	0,0163	-		ρ ₀	0,0050	-

třmínky	ø _{sw}	6	mm	střížnost n	3		
	As _w	0,000085	m ²	rozteč s	200	mm	

ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm		

krytí výztuže betonem	c _{nom}	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 _{min,b}	18	mm	Δc _{dev}	10	mm	c	40	mm
c _{min} +Δc _{dev}	28	mm				Výpočtové krytí třmínků 40 mm		

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d ₁	55	mm	d	195	mm
	d ₂	50	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu	ξ	0,532	-	86%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	MR _d > M _{Ed} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
	M _{Rd}	84,9	kNm	53%			

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	ξ	0,458	-	74%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE	MR _d > M _{Ed} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
	σ _{s2}	308	MPa	-62%				
	M _{Rd}	87,0	kNm	51%				

Smyk	ρ ₁	0,016	-	cot θ	1,5	-	
	k	2,000	-	acw	1,0	nepředp. bet.	
	k ₁	0,15	trámy	v	0,54	-	
	σ _{cp}	-0,01	MPa	z	176	mm	
	VR _{d,c}	64,3	kN	θ	34	°	
	VR _{d,max}	291,6	kN	VR _{d,s}	48,5	kN	73%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00010	m ²	dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00400	m ²	a _{1,min}	21,6	mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE			a _{2,min}	21	mm

Vložkový strop
2.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

V poli

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,10000	m2	σc1	6,92	MPa	vhodné pro XD, XF, XS σs<0,8*fyk
Ai	0,10831	m2	σc2	-7,30	MPa	
ac	0,13	m	x	0,067	m	
agi	0,129	m	Iir	0,00015	m4	
Ic	0,00052	m4	σc	-14	MPa	
Ii	0,00056	m4	σs	145	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	12,0	kNm	esm - εcm	0,0006	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení	k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa	k3	3,01	-
hc,eff	49	mm	k4	0,425	-
Ac,eff	0,0195	m2	ø	18	mm
pp,eff	0,065	-	sr,max	185	mm
σs	135	MPa	vypočtená šířka trhlin	wk	0,104 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,85	m	Limitní průhyb $l/250 = 19 \text{ mm}$				
	l/d	24,9	-		kc1	1,0	-	T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	1,3	krajní pole		kc2	1,0	-	
	λ	18,4			kc3	2,07	-	
ohybová štíhlost	λd	38,0	-	$l/d < \lambda d$ - Průhyb nepřekročí $l/250 = 19 \text{ mm}$				
				Nutné ověřit výpočtem				

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé	ae(t)	20,6	-	1/rm	7,99E-03
t-roků	50	let	Ai(t)	0,12993	m2	1/rsc	1,92E-03
t	18250	dni	agi(t)	0,136	m	1/rtqp	9,91E-03
βas(t)	1,0	-	x(t)	0,103	m		
kh	0,8	dle tab 3.3	Ii(t)	0,00066	m4		
ecd,0	0,0003	dle tab 3.2	Si(t)	0,00010	m3		
ecd	0,00024		Iir(t)	0,00037	m4		
eca	0,00004		Sir(t)	0,00013	m3		
ecs	0,00028		CI	1,57E-07	poddaj. průřezu bez trhliny		
φ(∞,t0)	2,2	dle diagramu Obr. 3.1	CII	2,78E-07	poddaj. průřezu s trhlinou		
β	0,5	-	κ	0,0800	jiný	dle tab. 6.5	
ζ	0,92	pro prostý ohyb	vypočtený průhyb fqp				
Ec,eff	9,69	GPa					
							19 mm

Vložkový strop
2.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m působí: 2 m plocha: 2,8 m²

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M _{Ed}	48,4	M _{EK}	34,3	32,3	kNm
	V _{Ed}	34,4	V _{EK}	24,6	23,0	kN
tah	N _{Ed}	1,4	N _{EK}	1,0	0,9	kN

Materiály	Ocel	B500B		Beton	C25/30	
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-
	f _{yd}	435	MPa	acc	1,0	-
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-
				η	1	-

Profil

	b	450	mm			
	h	250	mm			
Výztuž	As _{1,req}	0,00063	m ²	tlačená výztuž		
	ø	16	mm	ø	10	mm
	počet	5	ks	počet	3	ks
	As ₁	0,00101	m ²	As ₂	0,00024	m ²
	ρ	0,0114	-	ρ'	0,0027	-
				ρ ₀	0,0050	-
třmínky	ø _{sw}	6	mm	střížnost n	3	
	As _w	0,000085	m ²	rozteč s	200	mm
ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm

krytí výztuže betonem	c _{nom}	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 _{min,sw}	6	mm		c	40	mm
c _{min,b}	16	mm	Δc _{dev}	10	mm	
c _{min} +Δc _{dev}	26	mm		Výpočtové krytí třmínků 40 mm		
vzdálenost podélné výztuže od povrch			d ₁	54	mm	d
			d ₂	51	mm	196 mm

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	73	mm	
ξ	0,372	-	60%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE			VYHOVUJE
M _{Rd}	72,9	kNm	66%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	66	mm	
ξ	0,339	-	55%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE			VYHOVUJE
σ _{s2}	163	MPa	-33%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE			
M _{Rd}	73,1	kNm	66%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			

Smyk

ρ ₁	0,011	-	cot θ	1,5	-	
k	2,000	-	acw	1,0	nepředp. bet.	
k ₁	0,15	trámy	v	0,54	-	
σ _{cp}	-0,01	MPa	z	176	mm	
VR _{d,c}	64,5	kN	θ	34	°	
VR _{d,max}	329,7	kN	VR _{ds}	48,8	kN	71%
KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE						

Konstrukční zásady		As,min	0,00011	m ²	dg	16	mm
Podélná výztuž		As,max	0,00450	m ²	a _{1,min}	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}	21	mm	

Vložkový strop
2.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

Podpora

Omezení napětí						vhodné pro XD, XF, XS σ<0,8*f _{yk}
Ac	0,11250	m2	σ _{c1}	6,80	MPa	
Ai	0,11927	m2	σ _{c2}	-7,05	MPa	
ac	0,13	m	x	0,058	m	
agi	0,127	m	I _{ir}	0,00013	m4	
Ic	0,00059	m4	σ _c	-15	MPa	
Ii	0,00062	m4	σ _s	193	MPa	
Výpočet šířky trhlin						
M _{cr}	13,2	kNm		ε _{sm} - ε _{cm}	0,0007	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k ₁	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení			k ₂	0,5 pro ohyb
f _{ct,eff}	2,6	MPa		k ₃	3,01	-
h _{c,eff}	59	mm		k ₄	0,425	-
A _{c,eff}	0,0266	m2		∅	16	mm
p _{p,eff}	0,038	-		sr,max	210	mm
σ _s	182	MPa		vypočtená šířka trhlin	w _k	0,155 mm

Vložkový strop
2.NP
Roznášecí trám u
schodiště

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 2,8 m zat. šířka: 1,6 m

Vnitřní síly	Únosnost	Použitelnost	char.	kvaz.
	M_{Ed} 16,4 kNm	M_{Ek} 11,7		10,9 kNm
	V_{Ed} 23,4 kN	V_{Ek} 16,7		15,6 kN
tah	N_{Ed} 1,4 kN	N_{Ek} 1,0		0,9 kN

Materiály	Ocel B500B	Beton C25/30
f_{yk}	500 MPa	f_{ck} 25 MPa
f_{tk}	550 MPa	f_{ctk} 1,8 MPa
γ_s	1,15 -	γ_c 1,50 -
f_{yd}	435 MPa	α_{cc} 1,0 -
E_s	200 GPa	f_{cd} 16,67 MPa
ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3} 3,5 ‰
$\xi_{bal,1}$	0,617 -	f_{ctd} 1,20 MPa
$\xi_{bal,2}$	2,639 -	E_{cm} 31 GPa
α_e	6,5 -	λ 0,8 -
		η 1 -

Profil

	b	250	mm					
	h	250	mm					
Výztuž	As1,req	0,00026	m2	tlačená výztuž		ø	10	mm
tažená výztuž	ø	14	mm			počet	3	ks
	počet	4	ks			As2	0,00024	m2
	As1	0,00062	m2			ρ'	0,0060	-
	ρ	0,0157	-			ρ0	0,0050	-
třmínky	øsw	6	mm	střížnost n	2			
	Asw	0,000057	m2	rozteč s	150	mm		
ohyby	øsw	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°
	Asw	0,000000	m2	rozteč s	200	mm		

krytí výztuže betonem	c_{nom} 70 mm
$c_{min,sw}$	6 mm
$c_{min,b}$	14 mm
Δc_{dev}	10 mm
c	80 mm
$c_{min} + \Delta c_{dev}$	24 mm
Výpočtové krytí třmínků	80 mm
vzdálenost podélné výztuže od povrchu	d_1 93 mm
	d_2 91 mm
d	157 mm

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	80 mm	
ξ	0,512	-	83%	$\xi < \xi_{bal,1}$	1 - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M_{Rd}	33,4	kNm	49%	$M_{Rd} > M_{Ed}$	1 - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	84 mm	
ξ	0,537	-	87%	$\xi < \xi_{bal,1}$	- VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ_{s2}	-56	MPa	11%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$	- VYHOVUJE	
M_{Rd}	33,8	kNm	49%	$M_{Rd} > M_{Ed}$	- VYHOVUJE	

Smyk

ρ_1 0,016 -	$\cot \theta$ 1,5 -
k 2,000 -	α_{cw} 1,0 nepředp. bet.
k ₁ 0,15 trámy	v 0,54 -
σ_{cp} -0,02 MPa	z 141 mm
$V_{Rd,c}$ 31,9 kN	θ 34 °
$V_{Rd,max}$ 146,7 kN	V_{Rds} 34,7 kN
	67%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	$A_{s,min}$ 0,00005 m ²	d_g 16 mm
Podélná výztuž	$A_{s,max}$ 0,00250 m ²	$a_{1,min}$ 21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE	$a_{2,min}$ 21 mm

Vložkový strop
2.NP
Roznášecí trám u
schodiště

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,06250	m2	σ_{c1}	4,41	MPa	vhodné pro XD, XF, XS $\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$
Ai	0,06714	m2	σ_{c2}	-4,45	MPa	
ac	0,13	m	x	0,062	m	
agi	0,126	m	Iir	0,00005	m4	
Ic	0,00033	m4	σ_c	-14	MPa	
Ii	0,00033	m4	σ_s	119	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	6,9	kNm		esm - ϵ_{cm}	0,0004	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	1,71	-
hc,eff	57	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0141	m2		\emptyset	14	mm
pp,eff	0,044	-		sr,max	202	mm
σ_s	111	MPa		vypočtená šířka trhlin	wk	0,081 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	2,80	m	Limitní průhyb $l/250 = 11$ mm				
	l/d	17,8	-		kc1	1,0	-	T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník		kc2	1,0	-	
	λ	15,4			kc3	2,52	-	
ohybová štíhlost	λ_d	38,7	-	$l/d < \lambda_d$ - Průhyb nepřekročí $l/250 = 11$ mm				
				Nutné ověřit výpočtem				

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé					
t-roků	50	let	ae(t)	20,6	-	1/rm	8,27E-03
t	18250	dni	ai(t)	0,07923	m2	1/r _{cs}	1,68E-03
β _{as} (t)	1,0	-	agi(t)	0,128	m	1/r _{tqp}	9,95E-03
kh	0,85	dle tab 3.3	x(t)	0,096	m		
ε _{cd,0}	0,0003	dle tab 3.2	Ii(t)	0,00034	m4		
ε _{cd}	0,000255		Si(t)	0,00003	m3		
ε _{ca}	0,00004		Iir(t)	0,00012	m4		
ε _{cs}	0,00029		Sir(t)	0,00004	m3		
φ(∞,t ₀)	2,2	dle diagramu Obr. 3.1	CI	3,01E-07	poddaj. průřezu bez trhliny		
β	0,5	-	CII	8,71E-07	poddaj. průřezu s trhlinou		
ζ	0,80	pro prostý ohyb	K	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5	
E _{c,eff}	9,69	GPa	vypočtený průhyb f _{qp}			8 mm	

Vložkový strop
1.NP

Běžné zatížení

Výška:	250 mm		
osová vzdálenost:	680 mm		
Světlost rozpětí	4,85 mm		
Působící zatížení:			
Celkové:		Bez tíhy nosné kce.:	Pouze užité:
charakteristické:	7,90 kN/m2	4,63 kN/m2	2,70 kN/m2
Návrhové:	11,06 kN/m2	6,65 kN/m2	4,05 kN/m2
Vnitřní síly z celkového zatížení			
Mek	15,8 kN/m	Vek	13,0 kN/m
Med	22,1 kN/m	Ved	18,2 kN/m

Zvolený typ stropní konstrukce musí splňovat výšku konstrukce a únosnost stropní konstrukce na uvedené hodnoty zatížení. Hodnoty obsahují zatížení od přemístitelných příček v hodnotě 1,2 kN/m2 a v případě zohlednění přesného místa jejich umístění, lze tomuto stavu konkrétní návrh přizpůsobit. Průhyb omezen na L/250. **Je nutné v návrhu zohlednit zatížení od schodiště včetně jeho uložení na vyzdžené stěně (zdvojení, ztojení trámů.** Alternativně lze zde umístit ŽB průvlak, jehož návrh je dále uveden.

Vložkový strop
1.NP
Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m zat. šířka: 0,68 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	22,1 kNm		M_{Ek}	15,8	14,7 kNm
	V_{Ed}	18,2 kN		V_{Ek}	13,0	12,2 kN
tah	N_{Ed}	1,4 kN		N_{Ek}	1,0	0,9 kN

Materiály	Ocel B500B	Beton C25/30
	f_{yk} 500 MPa	f_{ck} 25 MPa
	f_{tk} 550 MPa	f_{ctk} 1,8 MPa
	γ_s 1,15 -	γ_c 1,50 -
	f_{yd} 435 MPa	α_{cc} 1,0 -
	E_s 200 GPa	f_{cd} 16,67 MPa
	ϵ_{yd} 2,17 ‰	ϵ_{cu3} 3,5 ‰
	$\xi_{bal,1}$ 0,617 -	f_{ctd} 1,20 MPa
	$\xi_{bal,2}$ 2,639 -	E_{cm} 31 GPa
	α_e 6,5 -	λ 0,8 -
		η 1 -

Profil	b 340 mm	h 250 mm
--------	----------	----------

Výztuž	$A_{s1,req}$ 0,00026 m ²	tlačená výztuž	ϕ 10 mm
tažená výztuž	ϕ 12 mm	počet	2 ks
	počet 3 ks	A_{s2}	0,00016 m ²
	A_{s1} 0,00034 m ²	ρ'	0,0023 -
	ρ 0,0049 -	$\rho\phi$	0,0050 -

třmínky	ϕ_{sw} 6 mm	střížnost n 2
	A_{sw} 0,000057 m ²	rozteč s 200 mm

ohyby	ϕ_{sw} 0 mm	střížnost n 2	sklon α 45 °
	A_{sw} 0,000000 m ²	rozteč s 200 mm	

krytí výztuže betonem	c_{nom} 25 mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru	
$c_{min,sw}$	6 mm		
$c_{min,b}$	12 mm	Δc_{dev} 10 mm	c 35 mm
$c_{min} + \Delta c_{dev}$	22 mm		Výpočtové krytí třmínek 35 mm

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d_1 47 mm	d 203 mm
	d_2 46 mm	

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu	x 33 mm	
ξ 0,160 -	26%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE
M_{Rd} 28,0 kNm	79%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	x 38 mm	
ξ 0,186 -	30%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE
σ_{s2} -152 MPa	30%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$ - VYHOVUJE
M_{Rd} 28,5 kNm	78%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE

Smyk	ρ_1 0,005 -	$\cot \theta$ 1,5 -
	k 1,993 -	α_{cw} 1,0 nepředp. bet.
	k ₁ 0,15 trámy	v 0,54 -
	σ_{cp} -0,02 MPa	z 183 mm
	$V_{Rd,c}$ 37,9 kN	θ 34 °
	$V_{Rd,max}$ 258,0 kN	V_{Rds} 33,7 kN
		54%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	$A_{s,min}$ 0,00009 m ²	dg 16 mm
Podélná výztuž	$A_{s,max}$ 0,00340 m ²	a _{1,min} 21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE	a _{2,min} 21 mm

Vložkový strop
1.NP
Podpora

Omezení napětí

Ac	0,08500	m2	σc1	4,28	MPa	vhodné pro XD, XF, XS σs < 0,8 * fyk
Ai	0,08771	m2	σc2	-4,32	MPa	
ac	0,13	m	x	0,043	m	
agi	0,126	m	Iir	0,00006	m4	
Ic	0,00044	m4	σc	-12	MPa	
Ii	0,00046	m4	σs	244	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	9,6	kNm		εsm - εcm	0,0007	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,40	-
hc,eff	118	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0400	m2		ø	12	mm
pp,eff	0,008	-		sr,max	380	mm
σs	228	MPa		vypočtená šířka trhlin	wk	0,260 mm

Vložkový strop
1.NP
ŽB trám v místě
stěny

V poli

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m působíště: 1,2 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	39,7 kNm		M_{Ek}	28,3	26,5 kNm
	V_{Ed}	43,9 kN		V_{Ek}	31,4	29,3 kN
tah	N_{Ed}	1,4 kN		N_{Ek}	1,0	0,9 kN

Materiály	Ocel	B500B	Beton	C25/30
	f_{yk}	500 MPa	f_{ck}	25 MPa
	f_{tk}	550 MPa	f_{ctk}	1,8 MPa
	γ_s	1,15 -	γ_c	1,50 -
	f_{yd}	435 MPa	α_{cc}	1,0 -
	E_s	200 GPa	f_{cd}	16,67 MPa
	ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3}	3,5 ‰
	$\xi_{bal,1}$	0,617 -	f_{ctd}	1,20 MPa
	$\xi_{bal,2}$	2,639 -	E_{cm}	31 GPa
	α_e	6,5 -	λ	0,8 -
			η	1 -

Profil	b	300 mm				
	h	250 mm				
Výztuž	$As_{1,req}$	0,00053 m ²	tlačená výztuž	\emptyset	8 mm	
tažená výztuž	\emptyset	18 mm		počet	5 ks	
	počet	5 ks		As_2	0,00025 m ²	
	As_1	0,00127 m ²		ρ'	0,0043 -	
	ρ	0,0217 -		$\rho\emptyset$	0,0050 -	
třmínky	\emptyset_{sw}	6 mm	střížnost n	3		
	As_w	0,000085 m ²	rozteč s	150 mm		
ohyby	\emptyset_{sw}	0 mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As_w	0,000000 m ²	rozteč s	200 mm		
krytí výztuže betonem	c_{nom}	30 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			
$c_{min,sw}$	6 mm			c	40 mm	
$c_{min,b}$	18 mm	Δc_{dev}	10 mm			
$c_{min} + \Delta c_{dev}$	28 mm			Výpočtové krytí třmínků 40 mm		
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d_1	55 mm	d		195 mm	
	d_2	50 mm				

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu	x	114 mm		
ξ	0,583 -	94%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ_{s2}	392 MPa	-78%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$ - VYHOVUJE	
M_{Rd}	82,3 kNm	48%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE	

Smyk	ρ_1	0,020 -	$\cot \theta$	1,5 -	
	k	2,000 -	α_{cw}	1,0	nepředp. bet.
	k_1	0,15 trámy	v	0,54 -	
	σ_{cp}	-0,02 MPa	z	176 mm	
	$VR_{d,c}$	51,6 kN	θ	34 °	
	$VR_{d,max}$	218,7 kN	VR_{ds}	64,7 kN	68%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As_{min}	0,00008 m ²	d_g	16 mm
Podélná výztuž	As_{max}	0,00300 m ²	$a_{1,min}$	21,6 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE		$a_{2,min}$	21 mm

Vložkový strop
1.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

V poli

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,07500	m2	σc1	7,94	MPa	vhodné pro XD, XF, XS σs<0,8*fyk
Ai	0,08331	m2	σc2	-8,52	MPa	
ac	0,13	m	x	0,075	m	
agi	0,130	m	Iir	0,00014	m4	
Ic	0,00039	m4	σc	-15	MPa	
Ii	0,00043	m4	σs	130	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	9,3	kNm	esm - εcm	0,0004	-
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení	k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa	k3	3,01	-
hc,eff	125	mm	k4	0,425	-
Ac,eff	0,0375	m2	ø	18	mm
pp,eff	0,034	-	sr,max	229	mm
σs	121	MPa	vypočtená šířka trhlin	wk	0,096 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,85	m	Limitní průhyb $l/250 = 19 \text{ mm}$				
	l/d	24,9	-		kc1	1,0	-	T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	1,3	krajní pole		kc2	1,0	-	
	λ	17,6			kc3	2,31	-	
ohybová štíhlost	λd	40,6	-	$l/d < \lambda d$ - Průhyb nepřekročí $l/250 = 19 \text{ mm}$				
				Nutné ověřit výpočtem				

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé	ae(t)	20,6	-	1/rm	8,04E-03
t-roků	50	let	Ai(t)	0,10493	m2	1/rcs	2,01E-03
t	18250	dní	agi(t)	0,138	m	1/rtqp	1,01E-02
βas(t)	1,0	-	x(t)	0,113	m		
kh	0,8	dle tab 3.3	Ii(t)	0,00052	m4		
εcd,0	0,0003	dle tab 3.2	Si(t)	0,00009	m3		
εcd	0,00024		Iir(t)	0,00033	m4		
εca	0,00004		Sir(t)	0,00012	m3		
εcs	0,00028		CI	1,97E-07	poddaj. průřezu bez trhliny		
φ(∞,t0)	2,2	dle diagramu Obr. 3.1	CII	3,11E-07	poddaj. průřezu s trhlinou		
β	0,5	-	κ	0,0800	jiný	dle tab. 6.5	
ζ	0,94	pro prostý ohyb	vypočtený průhyb fqp				19 mm
Ec,eff	9,69	GPa					

Vložkový strop
1.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

Podpora

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 4,85 m působí: 1,2 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	59,5	M_{Ek}	42,5	39,7	kNm
	V_{Ed}	43,9	V_{Ek}	31,4	29,3	kN
tah	N_{Ed}	1,4	N_{Ek}	1,0	0,9	kN
Materiály	Ocel	B500B	Beton	C25/30		
	f_{yk}	500 MPa	f_{ck}	25	MPa	
	f_{tk}	550 MPa	f_{ctk}	1,8	MPa	
	γ_s	1,15	γ_c	1,50	-	
	f_{yd}	435 MPa	α_{cc}	1,0	-	
	E_s	200 GPa	f_{cd}	16,67	MPa	
	ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3}	3,5	‰	
	$\xi_{bal,1}$	0,617	f_{ctd}	1,20	MPa	
	$\xi_{bal,2}$	2,639	E_{cm}	31	GPa	
	α_e	6,5	λ	0,8	-	
			η	1	-	

Profil

	b	680	mm			
	h	250	mm			
Výztuž	$A_{s1,req}$	0,00075	m ²	tlačená výztuž	\emptyset	10
	tažená výztuž	\emptyset	16	počet		3
	počet	5	ks	A_{s2}	0,00024	m ²
	A_{s1}	0,00101	m ²	ρ'	0,0018	-
	ρ	0,0075	-	$\rho\emptyset$	0,0050	-
třmínky	\emptyset_{sw}	6	mm	střížnost n	3	
	A_{sw}	0,000085	m ²	rozteč s	150	mm
ohyby	\emptyset_{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α
	A_{sw}	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm

krytí výztuže betonem	c_{nom}	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		
$c_{min,sw}$	6	mm		c	40	mm
$c_{min,b}$	16	mm	Δc_{dev}	10	mm	
$c_{min} + \Delta c_{dev}$	26	mm		Výpočtové krytí třmínků 40 mm		
vzdálenost podélné výztuže od povrch			d_1	54	mm	d
			d_2	51	mm	196

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu			x	48	mm	
ξ	0,246	-	40%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE	
M_{Rd}	77,2	kNm	77%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE		
Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu			x	49	mm	
ξ	0,250	-	40%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE	VYHOVUJE	
σ_{s2}	-29	MPa	6%	$\sigma_{s2} < f_{yk}$ - VYHOVUJE		
M_{Rd}	77,3	kNm	77%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE		

Smyk

ρ_1	0,008	-	$\cot \theta$	1,5	-	
k	2,000	-	α_{cw}	1,0	nepředp. bet.	
k_1	0,15	trámy	v	0,54	-	
σ_{cp}	-0,01	MPa	z	176	mm	
$V_{Rd,c}$	85,0	kN	θ	34	°	
$V_{Rd,max}$	498,3	kN	V_{Rds}	65,1	kN	68%


KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00017	m2		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00680	m2		a1,min	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE					a2,min	21	mm

Vložkový strop
1.NP
Alternativní ŽB
zesílení v místě
schodiště

Podpora

Omezení napětí						vhodné pro XD, XF, XS $\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$
Ac	0,17000	m2	σ_{c1}	5,71	MPa	
Ai	0,17677	m2	σ_{c2}	-5,85	MPa	
ac	0,13	m	x	0,048	m	
agi	0,127	m	Iir	0,00015	m4	
Ic	0,00089	m4	σ_c	-14	MPa	
Ii	0,00092	m4	σ_s	236	MPa	
Výpočet šířky trhlin						
Mcr	19,4	kNm				$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ 0,0007 -
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU					k1 0,8 pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení				k2 0,5 pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa				k3 3,01 -
hc,eff	125	mm				k4 0,425 -
Ac,eff	0,0850	m2				ϕ 16 mm
pp,eff	0,012	-				sr,max 368 mm
σ_s	220	MPa				vypočtená šířka trhlin wk 0,243 mm

Pref. Překlady	Bytový dům Šumperk - Temenice 18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk		
	Ploché překlady - stěny skladů (250 mm) Liniové zatížení: 26,7 kN/m (návrhové) 2x plochý překlad z vyztuženého pórobetonu šířky 125 mm, výšky 125 mm a délky 1250 mm s promaltovanými vodorovnými i svislými spárami v celé délce překladu. Minimální návrhová únosnost dvojice překladů s promaltovanou nadezdívkou musí být min. 28 kN/m		
	Nosné překlady - vnitřní nosné stěny (300 mm) Liniové zatížení: 30,9 kN/m (návrhové) Nadlehlé zdivo horních podlaží přenášeno výztuží v desce Nosný ŽB prefabrikovaný překlad na šířku 300 mm (lze poskládat z užších překladů), výšky 250 mm a délky min. 1750 mm. Minimální návrhová únosnost celého překladu 32 kN/m		
10/2024 34/70			

Zdivo

Obvodové zdivo
pórobetonové
P2,2
M5 tenké spáry

Uložení překladu

Běžná stěna 1. NP

Pevnost zdiva:

Pevnost zdiva f_k : 1,25 MPa γ_{M1} : 2,2 γ_{M2} : 1
(ze zkoušek) f_d : **0,57 MPa** γ_{M3} : 1 γ_{M3} : 1

Pevnosti zdiva budou porovnány s pevnostmi použitých výrobků. V případě horších vlastností budou konstrukce přeposouzeny.

Bodově zatížené zdivo

Návrhová pevnost zdiva f_d : **0,57 MPa** Skupina zdících prvků: 1

Délka od kraje a_1 : 0,15 m
Výška stěny h_c : 2,20 m
Šířka uložení: a : 0,38 m
Délka uložení: b : 0,35 m
Plocha pod zatížením A_b : 0,13 m²
Účinná délka L_{efm} : 1,135 m Maximálně celková délka stěny
Tloušťka t : 0,50 m
Účinná plocha uložení A_{ef} : 0,568 m²
Zvětšující součinitel: β : 1,268

$\beta \cdot a_b \cdot f_d$: 95793 N $>$ N_{ed} : 94860 N **VYHOVUJE**
99 %

Liniově zatížené zdivo

Návrhová pevnost zdiva f_d : **0,57 MPa**
Délka stěny L : 1 m
Tloušťka stěny t : 0,500 m
Výška stěny H : 3,00 m Zmenšující součinitel ρ : 1
Zatížení na střednici N_{ed1} : 36939 N
Zatížení s excentricitou N_{ed2} : 62919 N Excentricita zatížení: 0,060 m
Vodorovné zatížení: V_{ed} : 844 N Působíště zatížení: 3,0 m

Štíhlost: 6,00 $<$ 27 **VYHOVUJE**
 $<$ 15 Výstřednost od dotvarování lze zanedbat

e_e : 0,0698 m ϕ 0,72 -
 N_{rd} : **204734 N** $>$ N_{ed} : **99858 N** **VYHOVUJE**
 σ_{rd} : **409 kPa** $>$ σ_{ed} : **200 kPa** 49 %

Zdivo
Vnitřní zdivo
vápenopískové
P12
M5 tenké spáry

Uložení překladu

Běžná stěna 1. NP

Výpočtová pevnost zdiva

Pevnost zdících prvků	f_c :	12 MPa	α :	0,85		
Normalizovaná pevnost	f_b :	12 MPa	β :	0		
Pevnost malty	f_m :	5 MPa	δ :	1		
	K :	0,8 -	γ_{M1} :	2	γ_{M2} :	1
Pevnost zdiva	f_k :	6,61 MPa	γ_{M3} :	1	γ_{M3} :	1
	f_d :	3,31 MPa				

Pevnosti zdiva budou porovnány s pevnostmi použitých výrobků. V případě horších vlastností budou konstrukce přeposouzeny.

Bodově zatížené zdivo

Návrhová pevnost zdiva	f_d :	3,31 MPa	Skupina zdících prvků:	1
Délka od kraje	a_1 :	0,15 m		
Výška stěny	h_c :	2,20 m		
Šířka uložení:	a :	0,30 m		
Délka uložení:	b :	0,20 m		
Plocha pod zatížením	A_b :	0,06 m ²		
Účinná délka	L_{efm} :	0,985 m	Maximálně celková délka stěny	
Tloušťka	t :	0,30 m		
Účinná plocha uložení	A_{ef} :	0,296 m ²		
Zvětšující součinitel:	β :	1,284		

$\beta \cdot a_b \cdot f_d$:	254748 N	>	N_{ed} :	111748 N	VYHOVUJE 44 %
-------------------------------	----------	---	------------	----------	-------------------------

Liniově zatížené zdivo

Návrhová pevnost zdiva	f_d :	3,31 MPa		
Délka stěny	L :	1 m		
Tloušťka stěny	t :	0,300 m		
Výška stěny	H :	3,00 m	Zmenšující součinitel ρ :	1
Zatížení na střednici	N_{ed1} :	57029 N		
Zatížení s excentricitou	N_{ed2} :	115607 N	Excentricita zatížení:	0,060 m
Vodorovné zatížení:	V_{ed} :	0 N	Působíště zatížení:	3,0 m

Štíhlost:	10,00	<	27	VYHOVUJE
		<	15	Výstřednost od dotvarování lze zanedbat

e_e :	0,0468 m	ϕ	0,69 -	
N_{rd} :	682149 N	>	N_{ed} :	172636 N
σ_{rd} :	2274 kPa	>	σ_{ed} :	575 kPa
				VYHOVUJE 25 %

Zdivo
Sklady
pórobetonové
P3,5
M5 tenké spáry

Výpočtová pevnost zdiva

Pevnost zdících prvků	f_c :	3,5 MPa	α :	0,85		
Normalizovaná pevnost	f_b :	3,5 MPa	β :	0		
Pevnost malty	f_m :	5 MPa	δ :	1		
	K :	0,8 -	γ_{M1} :	2,2	γ_{M2} :	1
Pevnost zdiva	f_k :	2,32 MPa	γ_{M3} :	1	γ_{M3} :	1
	f_d :	1,05 MPa				

Pevnosti zdiva budou porovnány s pevnostmi použitých výrobků. V případě horších vlastností budou konstrukce přeposouzeny.

Liniově zatížené zdivo

Návrhová pevnost zdiva	f_d :	1,05 MPa			
Délka stěny	L :	1 m			
Tloušťka stěny	t :	0,250 m			
Výška stěny	H :	3,00 m	Zmenšující součinitel ρ :	1	
Zatížení na střednici	N_{ed1} :	38394 N			
Zatížení s excentricitou	N_{ed2} :	59039 N	Excentricita zatížení:	0,030 m	
Vodorovné zatížení:	V_{ed} :	844 N	Působíště zatížení:	3,0 m	

Štíhlost:	12,00	<	27	VYHOVUJE
		<	15	Výstřednost od dotvarování lze zanedbat

e_e :	0,0508 m	ϕ	0,59 -		
N_{rd} :	156436 N	>	N_{ed} :	97433 N	VYHOVUJE
σ_{rd} :	626 kPa	>	σ_{ed} :	390 kPa	62 %

Liniově zatížené zdivo

Návrhová pevnost zdiva	f_d :	1,05 MPa			
Délka stěny	L :	1 m			
Tloušťka stěny	t :	0,375 m			
Výška stěny	H :	0,50 m	Zmenšující součinitel ρ :	1	
Zatížení na střednici	N_{ed1} :	36939 N			
Zatížení s excentricitou	N_{ed2} :	62919 N	Excentricita zatížení:	0,060 m	
Vodorovné zatížení:	V_{ed} :	844 N	Působíště zatížení:	3,0 m	

Štíhlost:	1,33	<	27	VYHOVUJE
		<	15	Výstřednost od dotvarování lze zanedbat

e_e :	0,0643 m	ϕ	0,66 -		
N_{rd} :	259922 N	>	N_{ed} :	99858 N	VYHOVUJE
σ_{rd} :	693 kPa	>	σ_{ed} :	266 kPa	38 %

Zdivo
Obvodové zdivo
pórobetonové
soklová oblast
P3,5
M5 tenké spáry

Isonosníky Slunolamy

Zatížení:

Na základě použitých sklonolamů a jejich vyvozovaného zatížení musí být návrh v případě převýšení uvažovaných hodnot ve statickém výpočtu upraven.

Vlastní tíha 200 N/m²
Vítr: 352 N/m²
Vykonzoloování: 1,5 m

Ved-: -1196 N/m Ved+: 521 N/m
Med-: -897 Nm/m Med+: 391 Nm/m

Isonosník s přenosem kladných a záporných posouvajících sil a momentů s únosností:

Vrd: 2 kN/m
Mrd: 1,5 kNm/m

Pavlač

Zatížení

Ved: 22 N/m

Isonosník s přenosem kladných posouvajících sil s únosností:

Vrd: 25 kN/m

Střecha pavlače

Zatížení

Ved: 30 N/m

Isonosník s přenosem kladných posouvajících sil s únosností:

Vrd: 33 kN/m

Pavlač
běžná výztuž
deska/střecha

XC4, XF1

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly									
Únosnost	MEd	20,0	kNm	Použitelnost	MEd	14,8	kNm		
	VEd	20,0	kN		VEd	14,8	kN		
	tah	NEd	250,0		kN	tah	NEd	178,6	kN
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C25/30				
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa			
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa			
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-			
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0	-			
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa			
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰			
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa			
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa			
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-			
				η	1	-			
Profil				T-průřez:					
				b	1000	mm	l ₀	5,000	m
				h	180	mm	b _i	375	mm
				b _{eff,i}				375	mm
Výztuž	As _{1,req}	0,00041	m ²	tlačená výztuž		ø	12	mm	
tažená výztuž	ø	12	mm			počet	6,67	ks	
	počet	6,67	ks			As ₂	0,00075	m ²	
	As ₁	0,00075	m ²			ρ'	0,0172	-	
	ρ	0,0064	-			ρ ₀	0,0050	-	
třmínky	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2				
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm			
ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°	
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm			
krytí výztuže betonem		c _{nom}	35	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				
c _{min,sw}	25	mm							
c _{min,b+Δc_d}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	c	45	mm	
c _{min+Δc_d}	25	mm						Výpočtové krytí třmínek 45 mm	
vzdálenost podélné výztuže od povrch		d ₁	63	mm	d	117	mm		
		d ₂	51	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	25	mm			
		ξ	0,210	-	34%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
		M _{Rd}	35,1	kNm	57%	MRd > MEd - VYHOVUJE			
Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	38	mm			
		ξ	0,325	-	53%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
		σ _{s2}	-238	MPa	48%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE			
		M _{Rd}	39,8	kNm	50%	MRd > MEd - VYHOVUJE			
Smyk									
		ρ ₁	0,006	-	cot θ	1,5	-		
		k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
		k ₁	0,1	desky	v	0,54	-		
		σ _{cp}	-1,39	MPa	z	105	mm		
		V _{Rd,c}	54,7	kN	θ	34	°		
		V _{Rd,max}	0,0	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE									
Konstrukční zásady		As,min	0,00015	m ²		dg	16	mm	
Podélná výztuž		As,max	0,00720	m ²		a _{1,min}	21	mm	
		PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}	21	mm	

Pavlač
běžná výztuž
deska/střecha

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,18000	m2	σc1	3,64	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,18973	m2	σc2	-1,74	MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,09	m	x	0,029	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,090	m	Iir	0,00005	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00049	m4	σc	-9	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00050	m4	σs	175	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	14,3	kNm				
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	60	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0600	m2		ø	12	mm	
pp,eff	0,013	-		sr,max	339	mm	
esm - ecm	0,0005	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,178	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	2,00	m	zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0005	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,1800	m2	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,36	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2647	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	17,1	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00004		
	λ	8,9		ecs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	0,5	-	
	kc3	1,72	-	ζ	0,53	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	15,3	-	1/rm	1,55E-02		
	PRŮHYB MŮŽE PŘEKROČIT l/250			1/rcs	0,000		
				1/rtqp	1,56E-02		
				Ec,eff	11,48	GPa	
				CI	1,75E-07	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	1,81E-06	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5
				vypočtený průhyb fq		7	mm

Posouzení na bílou vanu

x 38 mm **VYHOVUJE**

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

Charakter úseku ŽB konstrukce

ŽB plocha	tl. plochy	0,180	m	L/H	1,00	-
	délka úseku	3,0	m	k sigma ct	0,34	-
	výška úseku	3,0	m	fct,eff	2,6	MPa

Výztuž

smršťovací výztuž						
ø	12	mm		cmin,b	12	mm
rozteč	150	mm		d1	51	mm
počet	20,0	ks		sigma ct,d	0,88	MPa
As horizontal	0,00226	m2	VYHOVUJE	Ac/2	0,27	m2
krytí	35	mm		sigma s	105	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	0,88	MPa	k2	0,5	pro ohyb	
hc,eff	102	mm	k3	2,716816	-	
Ac,eff	0,306	m2	k4	0,425	-	
pp,eff	0,007	-	ø	12	mm	
esm - ecm	0,0003	-	sr,max	398	mm	
			vypočtená šířka trhlin	wk	0,125	mm

Omezení šířky trhlin

Act/2	0,27	m2	kc	1	pro prostý tah	
As,min	0,00401	m2	k	1,00		
redukce NA DE			k	NA DE	NA CZ	
As,min	0,00455		h<300	0,8	1	
			h>800	0,5	0,65	

Vnitřní síly								
Únosnost	MEd	30,0	kNm	Použitelnost	MEd	22,2	kNm	
tah	VEd	20,0	kN	tah	VEd	14,8	kN	
	NEd	400,0	kN		NEd	285,7	kN	
Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C25/30			
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa		
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa		
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-		
	f _{yd}	435	MPa	acc	1,0	-		
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa		
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰		
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa		
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa		
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-		
				η	1	-		
	Profil				T-průřez:		10	5,000
					b _i	375	mm	
					b _{eff,i}	375	mm	
Výztuž	As _{1,req}	0,00031	m ²	tlačená výztuž	ø	14	mm	
tažená výztuž	ø	12	mm		počet	6,67	ks	
	počet	13,3	ks		As ₂	0,00103	m ²	
	As ₁	0,00151	m ²		ρ'	0,0121	-	
	ρ	0,0066	-		ρ ₀	0,0050	-	
trmínky	ø _{sw}	0	mm	střižnost n	2			
		As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	
ohyby	ø _{sw}	0	mm	střižnost n	2	sklon α	45 °	
		As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem		c _{nom}	35	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			
c _{min,sw}	25	mm			c	45	mm	
c _{min,b+Δc_{cd}}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	Výpočtové krytí trmínků 45 mm		
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm						
vzdálenost podélné výztuže od povrchu		d ₁	63	mm	d	227	mm	
		d ₂	52	mm				
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	49	mm		
	ξ	0,217	-	35%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	M _{Rd}	136,0	kNm	22%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			
Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	51	mm		
	ξ	0,223	-	36%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	σ _{s2}	-19	MPa	4%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE			
	M _{Rd}	136,2	kNm	22%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			
Smyk								
	ρ ₁	0,007	-	cot θ	1,5	-		
	k	1,939	-	acw	1,0	nepředp. bet.		
	k ₁	0,1	desky	v	0,54	-		
	σ _{cp}	-1,38	MPa	z	204	mm		
	V _{Rd,c}	103,4	kN	θ	34	°		
	V _{Rd,max}	0,0	kN					
	DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE							
Konstrukční zásady	As,min	0,00030	m ²		dg	16	mm	
Podélná výztuž	As,max	0,01160	m ²		a _{1,min}	21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}	21	mm	

Pavlač
příložky
deska/střecha

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,29000	m2	σc1	2,41	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,30636	m2	σc2	-0,56	MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,15	m	x	0,055	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,146	m	Iir	0,00034	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00203	m4	σc	-4	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00216	m4	σs	72	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	38,8	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	145	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,1450	m2		ø	12	mm	
pp,eff	0,010	-		sr,max	373	mm	
esm - ecm	0,0002	-		ypotetická šířka trhlin	wk	0,173	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	2,00	m				
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0002	m3				
mom. setrv. průřezu	I	0,0020	m4				
průřezová plocha betonu	Ac	0,2900	m2				
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,58	m				
náhradní rozměr průřezu	h0	0,3671	m				
	l/d	8,8	-				
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník				
	λ	5,1					
T-průřez?	kc1	1,0	-				
	kc2	1,0	-				
	kc3	4,17	-				
ohybová štíhlost	λd	21,2	-				
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ	l/250 = 8	mm				

Posouzení na bílou vanu

x 51 mm **VYHOVUJE**

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

Charakter úseku ŽB konstrukce

ŽB plocha	tl. plochy	0,290	m	L/H	1,00	-
	délka úseku	3,0	m	k sigma ct	0,34	-
	výška úseku	3,0	m	fct,eff	2,6	MPa

Výztuž

smršťovací výztuž						
ø	14	mm		cmin,b	14	mm
rozteč	150	mm		d1	52	mm
počet	20,0	ks		sigma ct,d	0,88	MPa
As horizontal	0,00308	m2	VYHOVUJE	Ac/2	0,44	m2
krytí	35	mm		sigma s	124	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	0,88	MPa	k2	0,5	pro ohyb	
hc,eff	104	mm	k3	2,716816	-	
Ac,eff	0,312	m2	k4	0,425	-	
pp,eff	0,010	-	ø	14	mm	
esm - ecm	0,0004	-	sr,max	363	mm	
			vypočtená šířka trhlin	wk	0,135	mm

Omezení šířky trhlin

Act/2	0,435	m2	kc	1	pro prostý tah	
As,min	0,00646	m2	k	1,00		
redukce NA DE			k	NA DE	NA CZ	
As,min	0,00464		h<300	0,8	1	
			h>800	0,5	0,65	

Návrh železobetonového průřezu

délka: 3,7 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	7,0	kNm	Použitelnost	MEd	5,2	kNm
	VEd	7,6	kN		VEd	5,6	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	0,7	kN

Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C25/30		
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa	
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa	
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-	
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0	-	
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa	
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰	
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa	
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa	
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-	
				η	1	-	

Profil	b	200	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
	h	475	mm	b _i		375	mm
				b _{eff,i}		375	mm

Výztuž	As _{1,req}	0,00004	m ²	tlačená výztuž	ø	12	mm
	ø	12	mm	počet		2	ks
	počet	2	ks	As ₂	0,00023	m ²	
	As ₁	0,00023	m ²	ρ'	0,0015	-	
	ρ	0,0027	-	ρ ₀	0,0050	-	

třmínky	ø _{sw}	8	mm	střížnost n	2		
	As _w	0,000101	m ²	rozteč s	200	mm	

ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

krytí výztuže betonem	c _{nom}	25	mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru				
c _{min,sw}	25	mm						
c _{min,b+Δc_d}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	c	35	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm	Výpočtové krytí třmínek 35 mm					

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d ₁	61	mm	d	414	mm
	d ₂	49	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	37	mm	
ξ	0,089	-	14%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE			VYHOVUJE
M _{Rd}	39,3	kNm	18%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	44	mm	
ξ	0,106	-	17%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE			VYHOVUJE
σ _{s2}	-82	MPa	16%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE			
M _{Rd}	39,6	kNm	18%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			

Smyk							
ρ ₁	0,003	-	cot θ	1,5	-		
k	1,695	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
k ₁	0,15	trámy	v	0,54	-		
σ _{cp}	-0,01	MPa	z	373	mm		
VR _{d,c}	31,8	kN	θ	34	°		
VR _{d,max}	309,5	kN	VR _{d,s}	122,1	kN	6%	

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00011	m ²	dg	16	mm
	As,max	0,00380	m ²	a _{1,min}	21	mm
Podélná výztuž				a _{2,min}	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE						
Smyková výztuž	st,nom	122	mm	pw	0,0025	-
	s _{max}	400	mm	pw,min	0,0008	-
	st _{max}	311	mm	pw,max	0,0207	-
	s _{bmax}	497	mm			
ROZTEČ SMYKOVÉ VÝZTUŽE VYHOVUJE				VYHOVUJE		

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,09500	m2	σ_{c1}	0,66 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,09792	m2	σ_{c2}	-0,65 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,24	m	x	0,075	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,237	m	Iir	0,00020	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00179	m4	σ_c	-2 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00188	m4	σ_s	58 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	20,6	kNm		
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8 pruty s velkou soudržností
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení			k2 0,5 pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4 -
	hc,eff	153	mm		k4	0,425 -
	Ac,eff	0,0305	m2		\emptyset	12 mm
	pp,eff	0,007	-		sr,max	445 mm
	esm - ecm	0,0002	-	ypotetická šířka trhlin	wk	0,077 mm

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	3,70	m
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S		0,0001	m3
	I		0,0018	m4
	průřezová plocha betonu	Ac	0,0950	m2
obvod průřezu vystavený vysychání	u		1,15	m
	náhradní rozměr průřezu	h0	0,1652	m
		l/d	8,9	-
	dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník
		λ	36,8	
	T-průřez?	kc1	1,0	-
		kc2	1,0	-
		kc3	5,19	-
	ohybová štíhlost	λ_d	191,2	-
	l/d < λ_d - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 15 mm			

ZB věnec
vnitřní stěna,
překlad

Výška závislá na tloušťce
spodní části nosných
trámů

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

délka: 1,3 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	9,7	kNm	Použitelnost	MEd	7,2	kNm
	VEd	44,7	kN		VEd	33,1	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	0,7	kN

Materiály

Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C25/30	
f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa
f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa
γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-
f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0	-
E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa
ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰
ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa
ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa
α _e	6,5	-	λ	0,8	-
			η	1	-

Profil

			<i>T-průřez:</i>	<i>l₀</i>	<i>300,000</i>	<i>m</i>
b	200	mm		<i>b_i</i>	<i>200</i>	<i>mm</i>
h	210	mm		<i>b_{eff,i}</i>	<i>200</i>	<i>mm</i>

Výztuž

As1,req	0,00016	m2	tlačená výztuž	ø	10	mm
ø	12	mm		počet	2	ks
počet	4	ks		As2	0,00016	m2
As1	0,00045	m2		ρ'	0,0053	-
ρ	0,0154	-		ρ0	0,0050	-

třmínky

øsw	10	mm	střížnost n	2		
Asw	0.000157	m2	rozteč s	100	mm	

ohyby

ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°
As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm		

krytí výztuže betonem

c _{nom}	25	mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru			
c _{min,sw}	25	mm				
c _{min,b+Δc_{dev}}	Δc _{dev}	10	mm	c	35	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm	Výpočtové krytí třmínků 35 mm			

vzdálenost podélné výztuže od povrch

d ₁	63	mm	d	147	mm
d ₂	50	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,502	-	81%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M _{Rd}	23,1	kNm	42%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu

ξ	0,439	-	71%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ _{s2}	157	MPa	-31%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE	
M _{Rd}	23,2	kNm	42%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Smyk

p1	0,015	-	cot θ	1,5	-
k	2,000	-	acw	1,0	nepředp. bet.
k1	0,15	trámy	v	0,54	-
σcp	-0,02	MPa	z	132	mm
VRd,c	23,7	kN	θ	34	°
VRd,max	109,9	kN	VRds	135,5	kN
SMYKOVÁ VÝZTUŽ VÝPOČTEM			SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE		

ZB věnec
vnitřní stěna,
překlad

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,04200	m2	σ_{c1}	4,58 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,04593	m2	σ_{c2}	-4,68 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,11	m	x	0,057	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,106	m	Iir	0,00004	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00015	m4	σ_c	-11 MPa	vhodné pro XD, 3
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00016	m4	σ_s	115 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	4,1	kNm			
	posouzení	TRHLINY VZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	45	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,0091	m2		ø	12	mm
	pp,eff	0,050	-		sr,max	218	mm
	esm - ecm	0,0004	-	vypočtená šířka trhlin		wk	0,095

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	1,30	m
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S		0,0000	m3
	mom. setrv. průřezu	I	0,0002	m4
	průřezová plocha betonu	Ac	0,0420	m2
obvod průřezu vystavený vysychání	u		0,62	m
	náhradní rozměr průřezu	h0	0,1355	m
		l/d	8,8	-
	dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník
		λ	15,2	
	T-průřez?	kc1	1,0	-
		kc2	1,0	-
		kc3	2,61	-
	ohybová štíhlost	λ_d	39,7	-
l/d < λ_d - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 5 mm				

ZB věnec
Překlad 1. NP,
osa 1

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

délka: 3 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	10,5	kNm	Použitelnost	MEd	7,8	kNm
	VEd	21,0	kN		VEd	15,5	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	0,7	kN

Materiály

Steel	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C25/30
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25 MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8 MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50 -
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0 -
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67 MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5 ‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20 MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31 GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8 -
			n	1 -	

Profil

b	250	mm	b_i	250	mm
h	760	mm	$b_{eff,i}$	250	mm

Výztuž

As _{1,req}	0,00003	m ²	tlačená výztuž	ø	12	mm
tažená výztuž	ø	12	mm	počet	2	ks
	počet	2	ks	As ₂	0,00023	m ²
	As ₁	0,00023	m ²	ρ'	0,0013	-
	ρ	0,0013	-	ρ ₀	0,0050	-

třmínky	ø _{sw}	6	mm	střížnost n	2	
	As _w	0,000057	m ²	rozteč s	150	mm

ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm

krytí výztuže betonem	c _{nom}	25	mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru		
c _{min,sw}	25	mm		c	35	mm
c _{min,b+Δc_d}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	
c _{min+Δc_d}	25	mm		Výpočtové krytí třmínků 35 mm		

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d ₁	59	mm	d	701	mm
	d ₂	47	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu			x	30	mm	
ξ	0,042	-	7%	ξ < ξ _{bal,1}	- VYHOVUJE	VYHOVUJE
M _{Rd}	67,8	kNm	15%	M _{Rd} > M _{Ed}	- VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu			x	39	mm	
ξ	0,056	-	9%	ξ < ξ _{bal,1}	- VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ _{s2}	-141	MPa	28%	σ _{s2} < f _{yk}	- VYHOVUJE	
M _{Rd}	68,4	kNm	15%	M _{Rd} > M _{Ed}	- VYHOVUJE	

Smyk

ρ ₁	0,001	-	cot θ	1,5	-
k	1,534	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.
k ₁	0,15	trámy	v	0,54	-
σ _{cp}	-0,01	MPa	z	631	mm
VR _{d,c}	58,1	kN	θ	34	°
VR _{d,max}	655,2	kN	VR _{ds}	155,1	kN
KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ				14%	
SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE					

ZB věnec
Překlad 1. NP,
osa 1

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,19000	m2	σ_{c1}	0,32 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,19292	m2	σ_{c2}	-0,31 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,38	m	x	0,085	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,380	m	Iir	0,00061	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00915	m4	σ_c	-1 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00946	m4	σ_s	51 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	64,7	kNm		
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8 pruty s velkou soudržností
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení			k2 0,5 pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4 -
	hc,eff	148	mm		k4	0,425 -
	Ac,eff	0,0369	m2		\emptyset	12 mm
	pp,eff	0,006	-		sr,max	496 mm
	esm - ecm	0,0002	-	ypotetická šířka trhlin		wk 0,076 mm

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	3,00	m
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S		0,0001	m3
mom. setrv. průřezu	I		0,0091	m4
průřezová plocha betonu	Ac		0,1900	m2
obvod průřezu vystavený vysychání	u		1,77	m
náhradní rozměr průřezu	h0		0,2147	m
	l/d		4,3	-
dle Tab. 7.4N	K		1,0	prostý nosník
	λ		118,0	
T-průřez?	kc1		1,0	-
	kc2		1,0	-
	kc3		5,90	-
ohybová štíhlost	λd		696,0	-
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 12 mm			

ZB věnec
Překlad 1. NP,
osa 2

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

délka: 1 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	2,7	kNm	Použitelnost	MEd	2,0	kNm
	VEd	16,4	kN		VEd	12,2	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	0,7	kN

Materiály

Materialy	Ocel	B500B	R = 10 505,9	Beton	C25/30
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25 MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8 MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50 -
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0 -
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67 MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5 ‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20 MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31 GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8 -
			n	1 -	

Profil

b	225	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
h	510	mm	b _i		375	mm
			b _{eff,i}		375	mm

Výztuž

As _{1,req}	0,00001	m ²	tlačená výztuž	ø	12	mm
tažená výztuž	ø	12	mm	počet	2	ks
	počet	2	ks	As ₂	0,00023	m ²
	As ₁	0,00023	m ²	ρ'	0,0013	-
	ρ	0,0022	-	ρ ₀	0,0050	-

třmínky

ø _{sw}	6	mm	střížnost n	2
As _w	0,000057	m ²	rozteč s	150 mm

ohyby

ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°
As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm		

krytí výztuže betonem

krytí výztuže betonem		c _{nom}		25 mm		vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru	
c _{min,sw}	25	mm					
c _{min,b+Δc_{cd}}	22	mm		Δc _{dev}	10	mm	
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm				c	35 mm
						Výpočtové krytí třmínků 35 mm	

vzdálenost podélné výztuže od povrch

d ₁	59	mm	d	451	mm
d ₂	47	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,073	-	12%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M _{Rd}	43,1	kNm	6%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu

ξ	0,090	-	15%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ _{s2}	-106	MPa	21%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE	
M _{Rd}	43,5	kNm	6%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Smyk

ρ1	0,002	-	cot θ	1,5	-	
k	1,666	-	αcw	1,0	nepředp. bet.	
k1	0,15	trámy	v	0,54	-	
σcp	-0,01	MPa	z	406	mm	
VRd,c	38,1	kN	θ	34	°	
VRd,max	379,4	kN	VRds	99,8	kN	16%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00013	m2		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00459	m2		a1,min	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE					a2,min	21	mm
Smyková vý:	st,nom	149	mm		pw	0,0017	-
	smax	400	mm	38%	pw,min	0,0008	-
	stmax	338	mm	44%	pw,max	0,0207	-
	sbmax	541	mm				
ROZTEČ SMYKOVÉ VÝZTUŽE VYHOVUJE					VYHOVUJE		

ZB věnec
Překlad 1. NP,
osa 2

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,11475	m2	σ_{c1}	0,20 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,11767	m2	σ_{c2}	-0,19 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,26	m	x	0,073	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,255	m	Iir	0,00024	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00249	m4	σ_c	-1 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00261	m4	σ_s	21 MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	26,6	kNm		
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8 pruty s velkou soudržností
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení			k2 0,5 pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4 -
	hc,eff	148	mm		k4	0,425 -
	Ac,eff	0,0332	m2		\emptyset	12 mm
	pp,eff	0,007	-		sr,max	463 mm
	esm - ecm	0,0001	-	ypotetická šířka trhlin	wk	0,029 mm

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	1,00	m
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S		0,0001	m3
mom. setrv. průřezu	I		0,0025	m4
průřezová plocha betonu	Ac		0,1148	m2
obvod průřezu vystavený vysychání	u		1,25	m
náhradní rozměr průřezu	h0		0,1843	m
	l/d		2,2	-
dle Tab. 7.4N	K		1,0	prostý nosník
	λ		50,0	
T-průřez?	kc1		1,0	-
	kc2		1,0	-
	kc3		14,47	-
ohybová štíhlost	λ_d		723,7	-
l/d < λ_d - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 4 mm				

ZB věnec
Překlad 2. NP,
osa 1

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

délka: 3 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	8,6	kNm	Použitelnost	MEd	6,4	kNm
	VEd	17,9	kN		VEd	13,3	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	0,7	kN

Materiály

Materialy	Ocel	B500B	R = 10 505,9	Beton	C25/30
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25 MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8 MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50 -
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0 -
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67 MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5 ‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20 MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31 GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8 -
			n	1 -	

Profil

b	250	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
h	500	mm	b _i		375	mm
			b _{eff,i}		375	mm

Výztuž

As _{1,req}	0,00005	m ²	tlačená výztuž	ø	12	mm
tažená výztuž	ø	12	mm	počet	2	ks
	počet	2	ks	As ₂	0,00023	m ²
	As ₁	0,00023	m ²	ρ'	0,0014	-
	ρ	0,0021	-	ρ ₀	0,0050	-

třmínky

ø _{sw}	6	mm	střížnost n	2	
As _w	0,000057	m ²	rozteč s	150	mm

ohyby

ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°
As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm		

krytí výztuže betonem

c _{min,sw}	25	mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru					
c _{min,b+Δc_d}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	c	35	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm					Výpočtové krytí třmínků 35 mm	

vzdálenost podélné výztuže od povrch

d ₁	59	mm	d	441	mm
d ₂	47	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,067	-	11%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M _{Rd}	42,2	kNm	20%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu

ξ	0,089	-	14%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ _{s2}	-141	MPa	28%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE	
M _{Rd}	42,8	kNm	20%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Smyk

ρ_1	0,002	-	$\cot \theta$	1,5	-
k	1,673	-	α_{cw}	1,0	nepředp. bet.
k ₁	0,15	trámy	v	0,54	-
σ_{cp}	-0,01	MPa	z	397	mm
V _{Rd,c}	41,6	kN	θ	34	°
V _{Rd,max}	412,2	kN	V _{Rd,s}	97,6	kN
					18%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00014	m2		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00500	m2		a1,min	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE					a2,min	21	mm
Smyková vý:	st,nom	174	mm		pw	0,0015	-
	smax	400	mm	38%	pw,min	0,0008	-
	stmax	331	mm	53%	pw,max	0,0207	-
	sbmax	529	mm				
ROZTEČ SMYKOVÉ VÝZTUŽE VYHOVUJE					VYHOVUJE		

ZB věnec
Překlad 2. NP,
osa 1

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,12500	m2	σc1	0,59 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,12792	m2	σc2	-0,58 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,25	m	x	0,068	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,250	m	Iir	0,00023	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00260	m4	σc	-2	MPa
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00272	m4	σs	67	MPa
						XD, XF, XS, lin. d
						σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	28,2	kNm			
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-
hc,eff	148	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0369	m2		ø	12	mm
pp,eff	0,006	-		sr,max	496	mm
esm - ecm	0,0002	-	ypotetická šířka trhlin	wk	0,099	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,00	m
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m3
mom. setrv. průřezu	I	0,0026	m4
průřezová plocha betonu	Ac	0,1250	m2
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,25	m
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2000	m
	l/d	6,8	-
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník
	λ	56,8	
T-průřez?	kc1	1,0	-
	kc2	1,0	-
	kc3	4,51	-
ohybová štíhlost	λd	256,2	-
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 12 mm		

ZB věnec
Překlad 2. NP,
osa 2

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

délka: 2 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	9,1	kNm	Použitelnost	MEd	6,8	kNm
	VEd	27,4	kN		VEd	20,3	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	0,7	kN

Materiály

Materialy	Ocel	B500B	R = 10 505,9	Beton	C25/30
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25 MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8 MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50 -
	f _{yd}	435	MPa	acc	1,0 -
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67 MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5 ‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20 MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31 GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8 -
			η	1 -	

Profil

b	250	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
h	510	mm	b _i		375	mm
			b _{eff,i}		375	mm

Výztuž

As _{1,req}	0,00005	m ²	tlačená výztuž	ø	12	mm
tažená výztuž	ø	12	mm	počet	2	ks
	počet	2	ks	As ₂	0,00023	m ²
	As ₁	0,00023	m ²	ρ'	0,0013	-
	ρ	0,0020	-	ρ ₀	0,0050	-

třmínky

ø _{sw}	6	mm	střížnost n	2	
As _w	0,000057	m ²	rozteč s	150	mm

ohyby

ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°
As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm		

krytí výztuže betonem

c _{min,sw}	25	mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru					
c _{min,b+Δc_{cd}}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	c	35	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm	Výpočtové krytí třmínků 35 mm					

vzdálenost podélné výztuže od povrch

d ₁	59	mm	d	451	mm
d ₂	47	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,065	-	11%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M _{Rd}	43,2	kNm	21%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu

ξ	0,087	-	14%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ _{s2}	-141	MPa	28%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE	
M _{Rd}	43,8	kNm	21%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Smyk

ρ1	0,002	-	cot θ	1,5	-
k	1,666	-	acw	1,0	nepředp. bet.
k1	0,15	trámy	v	0,54	-
σcp	-0,01	MPa	z	406	mm
VRd,c	42,3	kN	θ	34	°
VRd,max	421,5	kN	VRds	99,8	kN
					27%

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As,min	0,00015	m2		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00510	m2		a1,min	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE					a2,min	21	mm
Smyková vý:	st,nom	174	mm		pw	0,0015	-
	smax	400	mm	38%	pw,min	0,0008	-
	stmax	338	mm	51%	pw,max	0,0207	-
	sbmax	541	mm				
ROZTEČ SMYKOVÉ VÝZTUŽE VYHOVUJE					VYHOVUJE		

ZB věnec
Překlad 2. NP,
osa 2

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,12750	m2	$\sigma c1$	0,61 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,13042	m2	$\sigma c2$	-0,59 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,26	m	x	0,069	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,255	m	Iir	0,00024	m4
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00276	m4	σc	-2 MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00288	m4	σs	69 MPa	$\sigma s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	29,4	kNm		
	posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8 pruty s velkou soudržností
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení			k2 0,5 pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4 -
	hc,eff	148	mm		k4	0,425 -
	Ac,eff	0,0369	m2		\emptyset	12 mm
	pp,eff	0,006	-		sr,max	496 mm
	esm - ecm	0,0002	-	ypotetická šířka trhlin		wk 0,103 mm

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	2,00	m
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S		0,0001	m3
mom. setrv. průřezu	I		0,0028	m4
průřezová plocha betonu	Ac		0,1275	m2
obvod průřezu vystavený vysychání	u		1,27	m
náhradní rozměr průřezu	h0		0,2008	m
	l/d		4,4	-
dle Tab. 7.4N	K		1,0	prostý nosník
	λ		58,9	
T-průřez?	kc1		1,0	-
	kc2		1,0	-
	kc3		4,33	-
ohybová štíhlost	λd		254,8	-
l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 8 mm				

Schodiště
posouzení
realizovatelnosti

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

délka: 3,2 m

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	12,7	kNm	Použitelnost	MEd	9,4	kNm
	VEd	15,8	kN		VEd	11,7	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN

Materiály

Materialy	Ocel	B500B	R = 10 505,9	Beton	C25/30
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25 MPa
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8 MPa
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50 -
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0 -
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67 MPa
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5 ‰
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20 MPa
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31 GPa
	α _e	6,5	-	λ	0,8 -
			η	1 -	

Profil

b	900	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
h	130	mm	b _i		375	mm
			b _{eff,i}		375	mm

Výztuž

As _{1,req}	0,00035	m ²	tlačená výztuž	ø	10	mm
tažená výztuž	ø	12	mm	počet	6	ks
	počet	6	ks	As ₂	0,00047	m ²
	As ₁	0,00068	m ²	ρ'	0,0141	-
	ρ	0,0085	-	ρ ₀	0,0050	-

třmínky

ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	
As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm

ohyby

ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45°
As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

krytí výztuže betonem

c _{min,sw}	25	mm						
c _{min,b+Δc_d}	22	mm	Δc _{dev}	10	mm	c	35	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm					Výpočtové krytí třmínků 35 mm	

vzdálenost podélné výztuže od povrch

d ₁	41	mm	d	89	mm
d ₂	40	mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,276	-	45%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M _{Rd}	23,4	kNm	54%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu

ξ	0,357	-	58%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE
σ _{s2}	-182	MPa	36%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE	
M _{Rd}	24,9	kNm	51%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE	

Smyk

ρ ₁	0,008	-	cot θ	1,5	-
k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.
k ₁	0,1	desky	v	0,54	-
σ _{cp}	-0,01	MPa	z	80	mm
VR _{d,c}	53,1	kN	θ	34	°
VR _{d,max}	0,0	kN			

DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Konstrukční zásady	As _{min}	0,00010	m ²	dg	16	mm
Podélná výztuž	As _{max}	0,00468	m ²	a _{1,min}	21	mm
				a _{2,min}	21	mm

PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE

Schodiště
posouzení
realizovatelnosti

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,11700	m2	σ_{c1}	3,60	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,12442	m2	σ_{c2}	-3,61	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,07	m	x	0,025	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,065	m	Iir	0,00002	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00016	m4	σ_c	-10	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00017	m4	σ_s	167	MPa	$\sigma_s < 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	6,8	kNm				
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	43	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0390	m2		\emptyset	12	mm	
pp,eff	0,017	-		sr,max	219	mm	
esm - ecm	0,0005	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,110	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,20	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0002	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,1170	m2	$\beta_{as}(t)$	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,16	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2017	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	36,0	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00004		
	λ	5,5		ecs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	$\emptyset(\infty, t_0)$	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	1,80	-	ζ	0,48	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λ_d	10,0	-	1/rm	7,12E-03		
	PRŮHYB MŮŽE PŘEKROČIT 1/250			1/rcs	0,000		
				1/rtqp	7,36E-03		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	1,91E-07	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	1,38E-06	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5
				vypočtený průhyb fqp		8	mm

ZB věnec
Překlad 1. NP,
osa A

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Prvek: HEA-240				PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,240	m	Zatížení:			
Výška	H	0,230	m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	7,68E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	25391	N/m ²	1,35
Délka	L	2,30	m	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²	1,50
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sníh)	6227	N/m ²	1,50
Pozice (,–)		0	°	Okamžikové (vítr)	0	N/m ²	1,50
Parametry	ly	7,80E-05	m ⁴	Návrhové			
	Wy	6,78E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	34277	N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	300	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²	
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sníh)	9340	N/m ²	
f _{y,k}	2,35E+08	f _{y,k}	2,35E+08	Okamžikové (vítr)	0	N/m ²	
E _{0,mean}	2,10E+11	f _{y,k}	2,35E+08	CELKEM	43617	N/m ²	
G _{mean}	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	2,50	m	
	ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p _d [N/m]	85694	0	23350	0		
	K _a	102039	102039	102039	102039		
	K _b	89185	89185	96190	89185		
	k _{mod}	1	1	1	1		
	M _d [Nm]	67473	67473	67473	67473		
	V _d [N]	117344	117344	117344	117344		
	f _{y,d}	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	f _{v,d}	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08		
		2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	σ _{m,d} [Pa]	9,95E+07	9,95E+07	9,95E+07	9,95E+07		
		42%	42%	42%	42%	42%	ohyb VYHOVUJE
	τ _{v,d} [Pa]	4,58E+07	4,58E+07	4,58E+07	4,58E+07		
		34%	34%	34%	34%	34%	smyk VYHOVUJE
	σ _{c,d} [Pa]	8,15E+06	8,15E+06	8,15E+06	8,15E+06	42%	HEA-240 VYHOVUJE
		3%	3%	3%	3%	3%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	63476,713	0	15566,667	0		
	k _{def}	0	0	0	0		
	EI	1,64E+07	1,64E+07	1,64E+07	1,64E+07		
	GA	6,22E+08	6,22E+08	6,22E+08	6,22E+08		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0015	0,0000	0,0004	0,0000		
	u _{inst} dle kombin	0,0015	0,0017	0,0019	0,0017		
	u _{fin} dle kombin	0,0015	0,0017	0,0019	0,0017		
		19%	23%	24%	23%	24%	VYHOVUJE

Pavlač
opěrná stěna

XC4, XF3

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	4,9	kNm	Použitelnost	MEd	3,6	kNm
	VEd	6,5	kN		VEd	4,9	kN
tah	NEd	250,0	kN	tah	NEd	178,6	kN

Materiály	Ocel	B500B	R - 10 505,9	Beton	C25/30		
	f _{yk}	500	MPa	f _{ck}	25	MPa	
	f _{tk}	550	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa	
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-	
	f _{yd}	435	MPa	α _{cc}	1,0	-	
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa	
	ε _{yd}	2,17	‰	ε _{cu3}	3,5	‰	
	ξ _{bal,1}	0,617	-	f _{ctd}	1,20	MPa	
	ξ _{bal,2}	2,639	-	E _{cm}	31	GPa	
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-	
				η	1	-	

Profil	b	1000	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
	h	400	mm	b _i		1000	mm
				b _{eff,i}		700	mm

Výztuž	As _{1,req}	0,00003	m ²	tlačená výztuž	ø	14	mm
	tažená výztuž	ø	14	počet		5	ks
		počet	5	As ₂	0,00077	m ²	
		As ₁	0,00077	ρ'	0,0023	-	
		ρ	0,0023	ρ ₀	0,0050	-	

třmínky	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2		
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

krytí výztuže betonem	c _{nom}	35	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 _{min,sw}	25	mm		c	45	mm	
c _{min,b+Δc_d}	24	mm	Δc _{dev}	10	mm		
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm		Výpočtové krytí třmínků 45 mm			

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d ₁	66	mm	d	334	mm	
	d ₂	52	mm				

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	25	mm	
ξ	0,075	-	12%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
M _{Rd}	108,4	kNm	5%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			

Posouzení oboustranně vyztuženého průřezu				x	39	mm	
ξ	0,116	-	19%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
σ _{s2}	-238	MPa	48%	σ _{s2} < f _{yk} - VYHOVUJE			
M _{Rd}	113,2	kNm	4%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			

Smyk							
ρ ₁	0,002	-	cot θ	1,5	-		
k	1,774	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
k ₁	0,1	desky	v	0,54	-		
σ _{cp}	-0,63	MPa	z	301	mm		
VR _{d,c}	117,2	kN	θ	34	°		
VR _{d,max}	0,0	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE							

Konstrukční zásady	As _{min}	0,00043	m ²	dg	16	mm	
Podélná výztuž	As _{max}	0,01600	m ²	a _{1,min}	21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE			a _{2,min}	21	mm	

Pavlač
opěrná stěna

XC4, XF3

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,40000	m2	σc1	0,57	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,40993	m2	σc2	0,30	MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,20	m	x	0,051	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,200	m	Iir	0,00044	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00533	m4	σc	0	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00553	m4	σs	15	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	71,8	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	133	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,1333	m2		ø	14	mm	
pp,eff	0,006	-		sr,max	596	mm	
esm - ecm	0,0000	-		ypotetická šířka trhlin	wk	0,027	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	1,50	m				
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0002	m3				
mom. setrv. průřezu	I	0,0053	m4				
průřezová plocha betonu	Ac	0,4000	m2				
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,80	m				
náhradní rozměr průřezu	h0	0,4444	m				
	l/d	4,5	-				
dle Tab. 7.4N	K	0,4	konzola				
	λ	19,0					
T-průřez?	kc1	1,0	-				
	kc2	1,0	-				
	kc3	19,94	-				
ohybová štíhlost	λd	379,0	-				
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 6 mm						

Posouzení na bílou vanu x 39 mm **VYHOVUJE**

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

Charakter úseku ŽB konstrukce

ŽB plocha	tl. plochy	0,264	m	L/H	4,53	-
	délka úseku	6,8	m	k sigma ct	0,72	-
	výška úseku	1,5	m	fct,eff	2,6	MPa

Výztuž

smršťovací výztuž						
ø	16	mm		cmin,b	16	mm
rozteč	150	mm		d1	53	mm
počet	10,0	ks		sigma ct,d	1,87	MPa
As horizontal	0,00201	m2	VYHOVUJE	Ac/2	0,20	m2
krytí	35	mm		sigma s	184	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	1,87	MPa	k2	0,5	pro ohyb	
hc,eff	106	mm	k3	2,717	-	
Ac,eff	0,159	m2	k4	0,425	-	
pp,eff	0,013	-	ø	16	mm	
esm - ecm	0,0006	-	sr,max	337	mm	
			vypočtená šířka trhlin	wk	0,186	mm

Omezení šířky trhlin

Act/2	0,198	m2	kc	1	pro prostý tah	
As,min	0,00294	m2	k	1,00		
redukce NA DE			k	NA DE	NA CZ	
As,min	0,00236		h<300	0,8	1	
			h>800	0,5	0,65	

Ocelová lávka
Posouzení kroucení

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Volné kroucení - OCEL (otevřený průřez)

MSU

Průřez U-180

Materiál: S235

t_{\max} 0,011 m
 I_t 9,50E-08 m⁴
 W_t 8,64E-06 m³

$f_{y,k}$ 2,35E+08 Pa
 $f_{v,k}$ 1,36E+08 Pa
 $f_{v,d}$ 1,36E+08 Pa

γ_{M0}

1

Návrhové zatížení

Krouticí moment $T_{x,ed}$: 100 Nm

Posouzení

T_{\max} 1,16E+07 Pa < $f_{v,d}$ 1,36E+08 Pa

VYHOVUJE
8,5%

Ohyb a smyk

Prvek: UPE-180

Šířka	B	0,075	m	Myd [Nm]	18500
Výška	H	0,180	m	Mzd [Nm]	1000
Smyk. Plocha	Apl,y	1,70E-03	m ²	Vyd [N]	15000
Délka	L	4,00	m	Vzd [N]	500
Pozice (,→)		0	°	fy,d	2,35E+08
Parametry	ly	1,35E-05	m ⁴	fv,d	1,36E+08
	Wy	1,50E-04	m ³		
	Wz	2,86E-05	m ³	σmy,d [Pa]	1,23E+08
	Sy	8,65E-05	m ³		52%
Relativní limit průhybu		300		σmz,d [Pa]	3,50E+07
Materiál:	S235	γ_M	1		15%
fy,k	2,35E+08	fy,k	2,35E+08	τv,d [Pa]	1,52E+07
E0,mean	2,10E+11	fy,k	2,35E+08		11%
G,mean	8,10E+10		[Pa]	MSP	

Vpl,rd: 230651 N
2xVd>Vpl,rd=>bez vlivu na moment

smyk VYHOVUJE

smyk VYHOVUJE

smyk VYHOVUJE

u (mm) 8
ulim (mm) 13 60% **průhyb VYHOVUJE**

Betonový stupeň

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

rozpětí: 1,2 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	1,0 kNm	M_{Ek}	0,7	0,7	kNm
	V_{Ed}	2,1 kN	V_{Ek}	1,5	1,4	kN
tah	N_{Ed}	1,4 kN	N_{Ek}	1,0	0,9	kN

Materiály	Ocel	B500B		Beton	C25/30	
	f_{yk}	500 MPa		f_{ck}	25	MPa
	f_{tk}	550 MPa		f_{ctk}	1,8	MPa
	γ_s	1,15 -		γ_c	1,50	-
	f_{yd}	435 MPa		α_{cc}	1,0	-
	E_s	200 GPa		f_{cd}	16,67	MPa
	ϵ_{yd}	2,17 ‰		ϵ_{cu3}	3,5	‰
	$\xi_{bal,1}$	0,617 -		f_{ctd}	1,20	MPa
	$\xi_{bal,2}$	2,639 -		E_{cm}	31	GPa
	α_e	6,5 -		λ	0,8	-
				η	1	-

Profil

Příměr	b	280	mm						
	h	80	mm						
Výztuž	As1,req	0,00007	m2	tlačená výztuž		ø	0	mm	
tažená výztuž	ø	8	mm			počet	0	ks	
	počet	3	ks			As2	0,00000	m2	
	As1	0,00015	m2			ρ'	0,0000	-	
	ρ	0,0150	-			ρ0	0,0050	-	
třmínky	øsw	0	mm	střížnost n	2				
	Asw	0,000000	m2	rozteč s	150				mm
ohyby	øsw	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45	°	
	Asw	0,000000	m2	rozteč s	200	mm			
krytí výztuže betonem		cnom	35	mm					
cmin,sw	0	mm							
cmin,b	8	mm	Δcdev	5	mm	c	40	mm	
cmin+Δcdev	15	mm				Výpočtové krytí třmínků 40 mm			
vzdálenost podélné výztuže od povrch			d1	44	mm	d	36	mm	
			d2	40	mm				
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	18	mm			
				ξ	0,488	-	79%	ξ < ξbal,1 - VYHOVUJE	VYHOVUJE
				MEd	1,9	kNm	55%	MRd > MEđ - VYHOVUJE	

Smyk

	ρ_1	0,015	-	$\cot \theta$	1,5	-	
	k	2,000	-	α_{cw}	1,0	nepředp. bet.	
	k_1	0,1	desky	v	0,54	-	
	σ_{cp}	-0,06	MPa	z	32	mm	
	$VR_{d,c}$	8,0	kN	θ	34	°	
	$VR_{d,max}$	0,0	kN				

DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE							
Konstrukční zásady	As_{min}	0,00001	m2		d_g	16	mm
Podélná výztuž	As_{max}	0,00090	m2		$a_{1,min}$	21	mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				$a_{2,min}$	21	mm

Betonový stupeň

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,02240	m2	σc1	2,53	MPa	vhodné pro XD, XF, XS σs<0,8*fyk
Ai	0,02322	m2	σc2	-2,42	MPa	
ac	0,04	m	x	0,012	m	
agi	0,040	m	Iir	0,00000	m4	
Ic	0,00001	m4	σc	-14	MPa	
Ii	0,00001	m4	σs	153	MPa	

Výpočet šířky trhlin

Mcr	0,8	kNm	esm - εcm	0,0004	-
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU		k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení	k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa	k3	2,72	-
hc,eff	27	mm	k4	0,425	-
Ac,eff	0,0075	m2	ø	8	mm
pp,eff	0,020	-	sr,max	176	mm
σs	143	MPa	hypotetická šířka trhlin	wk	0,075 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	1,20	m	Limitní průhyb l/250 = 5 mm	
	l/d	33,3	-	kc1	1,0 - T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	kc2	1,0 -
	λ	13,5		kc3	1,96 -
ohybová štíhlost	λd	26,4	-	Průhyb může překročit l/250 = 5 mm	

Nutné ověřit výpočtem

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé
t-roků	50	let
t	18250	dni
βas(t)	1,0	-
kh	0,85	dle tab 3.3
ecd,0	0,0003	dle tab 3.2
ecd	0,000255	
eca	0,00004	
ecs	0,00029	
φ(∞,t0)	2,2	dle diagramu Obr. 3.1
β	0,5	-
ζ	0,37	pro prostý ohyb
Ec,eff	9,69	GPa

ae(t)	20,6	-	1/rm	2,14E-02	
Ai(t)	0,02536	m2	1/rcs	3,68E-03	
agi(t)	0,040	m	1/rtqp	2,51E-02	
x(t)	0,019	m			
Ii(t)	0,00001	m4			
Si(t)	0,00000	m3			
Iir(t)	0,00000	m4			
Sir(t)	0,00000	m3			
CI	8,61E-06	poddaj. průřezu bez trhliny			
CII	6,90E-05	poddaj. průřezu s trhlinou			
κ	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5		

vypočtený průhyb fqp			4 mm
----------------------	--	--	------

Ocelová lávka
profil podesty

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Prvek: L-70/70/8				PROSTÝ NOSNÍK		OSAMĚLÉ BŘEMENO - STŘED									
Šířka	B	0,075	m	Zatížení:											
Výška	H	0,075	m	Charakteristické					Souči. γ_f						
Plocha	A	1,14E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	900	N/m ²	1,35								
Délka	L	1,50	m	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²	1,50								
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sníh)	2000	N/m ²	1,50								
Pozice (,→)		0	°	Okamžikové (vitr)	0	N/m ²	1,50								
Parametry	ly	5,91E-07	m ⁴	Návrhové											
	Wy	8,11E-06	m ³	Stálé (vlastní tíha)	1215	N/m ²									
Relativní limit průhybu		300	300	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²									
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sníh)	3000	N/m ²									
f _{y,k}	2,35E+08	f _{y,k}	2,35E+08	Okamžikové (vitr)	0	N/m ²									
E _{0,mean}	2,10E+11	f _{y,k}	2,35E+08	CELKEM		4215	N/m ²								
G _{mean}	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka											
Tř. provozu 1 vlhkost 65 %				D	1,0	X	1,0	m							
	ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6										
	ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2										
	ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0										
	ξ	0,85	-	-	-										
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vitr)										
	Qd [N/m]	1215	0	3000	0										
	Ka	3315	3315	3315	3315										
	Kb	3133	3133	4033	3133										
	k _{mod}	1	1	1	1										
	Md [Nm]	1243	1243	1512	1243										
	Vd [N]	1658	1658	2016	1658										
	f _{y,d}	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08										
	f _{v,d}	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08										
		2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08										
	σ _{m,d} [Pa]	1,53E+08	1,53E+08	1,86E+08	1,53E+08										
		65%	65%	79%	65%					79%	ohyb VYHOVUJE				
	τ _{v,d} [Pa]	4,36E+06	4,36E+06	5,31E+06	4,36E+06										
		3%	3%	4%	3%								4%	smyk VYHOVUJE	
	σ _{c,d} [Pa]	3,68E+05	3,68E+05	4,48E+05	3,68E+05								79%	L-70/70/8 VYHOVUJE	
		0%	0%	0%	0%	0%	uložení VYHOVUJE								
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vitr)										
	Qd [N/m]	900	0	2000	0	(1,2 pro hranol)									
	k _{def}	0	0	0	0										
	EI	1,24E+05	1,24E+05	1,24E+05	1,24E+05										
	GA	9,23E+07	9,23E+07	9,23E+07	9,23E+07										
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2										
	u _{inst} [m]	0,0005	0,0000	0,0011	0,0000										
	u _{inst} dle kombin	0,0005	0,0013	0,0017	0,0013										
	u _{fin} dle kombin	0,0005	0,0013	0,0017	0,0013										
		10%	26%	33%	26%					33%	VYHOVUJE				

Ocelová lávka
profil podesty

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Volné kroucení - OCEL (otevřený průřez)

MSU

Průřez L-75/75/8

Material: S235

t_{max} 0,008 m
 I_t 2,34E-08 m⁴
 W_t 2,92E-06 m³

$f_{y,k}$ 2,35E+08 Pa Y_{M0}
 $f_{v,k}$ 1,36E+08 Pa
 $f_{v,d}$ 1,36E+08 Pa

1

Návrhové zatížení

Krouticí moment $T_{x,ed}$ 376 Nm včetně zatížení na zábradlí 0,5 kN/m

Posouzení

T_{max} 1,29E+08 Pa < $f_{v,d}$ 1,36E+08 Pa

VYHOVUJE

95,0%

Celkové posouzení ze smykem

4% + 95,0% = 98,9% VYHOVUJE

Ztráta stability při ohybu (klopení) - OCEL

Prvek:	L-70/70/8			Parametry	t_f	0,008 m	1
Šířka	B	0,075 m		W_y	8,11E-06 m ³		
Výška	H	0,075 m		I_y	5,91E-07 m ⁴		
Plocha	A	1,06E-03 m ²		I_z	5,91E-07 m ⁴		
Délka	L	1,50 m		I_t	2,34E-08 m ⁴		
				I_w	0,00E+00 m ⁶		
Material:	S235			Křivka klopení		a h/b	1
$f_{y,k}$	2,35E+08 Pa			α_{lt}	0,21		
E	2,10E+11 Pa			Symetrie k ose y-y: ne			
G	8,10E+10 Pa						
Y_{M1}	1						

Výpočet:

Okrajové podmínky	Konec A	konec B			
Ohyb kolmo k y	Kloub	Kloub	k_y	1,000	k_{wt} 0,000
Ohyb kolmo k z	Kloub	Kloub	k_z	1,000	ζ_q -0,169
Kroucení	Kloub	Kloub	k_w	1,000	ζ_j -0,847

Tabulka NB.3.2

C_1	1,35	C_2	0,52
$C_{1,0}$	1,35	C_3	1
$C_{1,1}$	1,36	ψ_f	-1

Obrázek NB.3.1, 3.2

z_g	-0,010
z_j	-0,050
z_a	-0,010
z_s	-0,015

h_f	0,067	λ'_{lt}	0,30
μ_{cr}	0,67	Φ_{lt}	0,55
M_{cr}	2,15E+04 Nm	χ_{LT}	1,00

Návrhové zatížení:

Moment	$M_{E,d}$	2 kNm
--------	-----------	-------

Posouzení:

$M_{m,d}$	1,51 kNm	<	$M_{b,rd}$	1,91 kNm	VYHOVUJE
					79,3%

Ocelová lávka
kotvení stupňů

Ved: 3,0 kN
Ned: 9,0 kN

Návrh:
Mechanická kotva 2x $\varnothing 10$ mm

Vrd: 4,0 kN

Nrd: 10,0 kN

VYHOVUJE

VYHOVUJE

(redukované předpokládané únosnosti na dvojici kotev se zohledněním jejich vzdálenosti)

kotvení trámů
podesty

Ved: 3,4 kN
Ned: 10,1 kN

Návrh:
Mechanická kotva 2x $\varnothing 12$ mm

Vrd: 4,0 kN

Nrd: 12,0 kN

VYHOVUJE

VYHOVUJE

(redukované předpokládané únosnosti na dvojici kotev se zohledněním jejich vzdálenosti)

kotvení ráků do
stěny

Ved: 6,0 kN
Ned: 12,5 kN

Návrh:
Mechanická kotva 2x $\varnothing 12$ mm

Vrd: 8,0 kN

Nrd: 14,0 kN

VYHOVUJE

VYHOVUJE

(redukované předpokládané únosnosti na dvojici kotev se zohledněním jejich vzdálenosti)

Ocelová lávka
propojení ráků

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Posouzení šroubového spoje

TAH (x)	0 kN	SMYK (y)	13,5 kN	SMYK (z)	0 kN
$F_{t,Ed}$	0 kN	$F_{v,Ed}$	14 kN	výslednice smyku	

Šroub M	10	D	10 d	8,16 mm
Četnost	2 ks	As	0,00010 m ²	
Třída	A2-70a	f _{ub}	700 f _{yb}	450 MPa
Y _{M2}	1,25 -			
Plech	S235	f _u	360 f _y	235 MPa
tl. Plechu	6 mm			

Střih

α_v	0,5 -		
s	1 počet střižových ploch		
	$F_{v,Rd}$	14,6 kN	únosnost jednoho šroubu

Otlačení

d_0	12 mm	Ve směru zatížení:	
e_1	14,4 mm	šrouby na konci	vnitřní šrouby
e_2	14,4 mm	α_d 0,40 -	0,48 -
p_1	26,4 mm	α_b 0,40 -	0,48 -
p_2	28,8 mm	Kolmo na směr zatížení:	
		šrouby u okraje	vnitřní šrouby
		k1 1,66 -	1,66 -

$F_{b,Rd}$	11,5 kN	otlačení pro jeden šroub
------------	----------------	--------------------------

Tah

k2	0,9 -	(pro zapuštěné šrouby k2=0,63)	
	$F_{b,Rd}$	26,4 kN	únosnost jednoho šroubu

Protlačení

dm	19,6 mm		
tp	6 mm		
	$F_{b,Rd}$	63,8 kN	protlačení jednoho šroubu

Kombinace střihu a tahu

VYUŽITÍ	0,59 VYHOVUJE
----------------	----------------------

Ocelová lávka
kotvení na objekty

délka: 2,5 m
deformace: 0,02 mm
profil: UPE-180
Nutná posouvající síla: 10,9 kN
Ostatní Ved: 13,5 kN
Celková Ved: 24,4 kN

Posouzení šroubového spoje

TAH (x) **0 kN** **SMYK (y)** **24,4 kN** **SMYK (z)** **0 kN**
F_{t,Ed} 0 kN **F_{v,Ed}** 24 kN výslednice smyku

Šroub M **24** D 24 d 20,319 mm
Četnost **2 ks** As 0,00065 m²
Třída **A2-70a** f_{ub} 700 f_y 450 MPa
Y_{M2} 1,25 -
Plech **S235** f_u 360 f_y 235 MPa
tl. Plechu **5,5 mm**

Střih

α_v 0,5 -
s **1** počet střižových ploch
F_{v,Rd} **90,8 kN** únosnost jednoho šroubu

Otlačení

d₀ 28 mm Ve směru zatížení:
e₁ 33,6 mm šrouby na konci vnitřní šrouby
e₂ 33,6 mm α_d 0,40 - 0,48 -
p₁ 61,6 mm α_b 0,40 - 0,48 -
p₂ 67,2 mm Kolmo na směr zatížení:
šrouby u okraje vnitřní šrouby
k₁ 1,66 - 1,66 -
F_{b,Rd} **25,2 kN** otlačení pro jeden šroub

Tah

k₂ 0,9 - (pro zapuštěné šrouby k₂=0,63)
F_{b,Rd} **163,4 kN** únosnost jednoho šroubu

Protlačení

d_m 41,6 mm
t_p 5,5 mm
F_{b,Rd} **124,2 kN** protlačení jednoho šroubu

Kombinace střihu a tahu

VYUŽITÍ **0,48 VYHOVUJE**

Ocelová lávka
kotvení na objekty

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Prvek: D24				KONZOLA		OSAMĚLÉ BŘEMENO - KONEC				
Šířka	B	0,024	m	Zatížení:						
Výška	H	0,024	m	Charakteristické					Souči. γ_f	
Plocha	A	4,52E-04	m ²	Stálé (vlastní tíha)	0	N/m ²	1,35			
Délka	L	0,03	m	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ²	1,50			
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sníh)	16267	N/m ²	1,50			
Pozice (,−)		0	°	Okamžikové (vítr)	0	N/m ²	1,50			
Parametry	ly	1,63E-08	m ⁴	Návrhové						
	Wy	1,36E-06	m ³	Stálé (vlastní tíha)	0	N/m ^ε				
Relativní limit průhybu		300	300	Dlouhodobé (sklady)	0	N/m ^ε				
Materiál:	A2-70a	γ_M	1,25	Střednědobé (užitné, sníh)	24400	N/m ²				
f _{y,k}	4,50E+08	f _{y,k}	4,50E+08	Okamžikové (vítr)	0	N/m ^ε				
E	2,10E+11	f _{y,k}	4,50E+08	CELKEM	24400	N/m ^ε				
G	8,10E+10	[Pa]		Zatěžovací šířka						
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	1,0	X	0,5	m		
	ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6	351,85838				
	ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2					
	ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0					
	ξ	0,85	-	-	-					
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)	351,85838				
	Q _d [N/m]	0	0	12200	0					
	K _a	8540	8540	8540	8540					
	K _b	8540	8540	12200	8540					
	k _{mod}	1	1	1	1					
	M _d [Nm]	256	256	366	256					
	V _d [N]	8540	8540	12200	8540					
	f _{m,d}	3,60E+08	3,60E+08	3,60E+08	3,60E+08					
	f _{v,d}	3,60E+08	3,60E+08	3,60E+08	3,60E+08					
		3,60E+08	3,60E+08	3,60E+08	3,60E+08					
	σ _{m,d} [Pa]	1,89E+08	1,89E+08	2,70E+08	1,89E+08					
		52%	52%	75%	52%				75%	ohyb VYHOVUJE
	τ _{v,d} [Pa]	5,66E+07	5,66E+07	8,09E+07	5,66E+07					
		16%	16%	22%	16%				22%	smyk VYHOVUJE
σ _{c,d} [Pa]	5,93E+06	5,93E+06	8,47E+06	5,93E+06						
	2%	2%	2%	2%	2%	uložení VYHOVUJE				
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)	(1,2 pro hranol)				
	Q _d [N/m]	0	0	8133	0					
	k _{def}	0	0	0	0					
	EI	3,42E+03	3,42E+03	3,42E+03	3,42E+03					
	GA	3,66E+07	3,66E+07	3,66E+07	3,66E+07					
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2					
	u _{inst} [m]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000					
	u _{inst} dle kombin	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000					
	u _{fin} dle kombin	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000					
		0%	21%	29%	21%				29%	VYHOVUJE

Stěna spojující pavlače

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Návrh železobetonového průřezu

výška 4,5 m

Vnitřní síly	Únosnost		Použitelnost	char.	kvaz.	
	M_{Ed}	9,3 kNm				
	V_{Ed}	4,1 kN	M_{Ek}	6,6	6,2 kNm	
			V_{Ek}	2,9	2,7 kN	
tah	N_{Ed}	1,4 kN	N_{Ek}	1,0	0,9 kN	

Materiály	Ocel	B500B	Beton	C25/30
	f_{yk}	500 MPa	f_{ck}	25 MPa
	f_{tk}	550 MPa	f_{ctk}	1,8 MPa
	γ_s	1,15 -	γ_c	1,50 -
	f_{yd}	435 MPa	α_{cc}	1,0 -
	E_s	200 GPa	f_{cd}	16,67 MPa
	ϵ_{yd}	2,17 ‰	ϵ_{cu3}	3,5 ‰
	$\xi_{bal,1}$	0,617 -	f_{ctd}	1,20 MPa
	$\xi_{bal,2}$	2,639 -	E_{cm}	31 GPa
	α_e	6,5 -	λ	0,8
			η	1
				-

Profil

	b	1000 mm			
	h	200 mm			

Výztuž	$A_{s1,req}$	0,00016 m ²	tlačená výztuž		ϕ	12 mm
	tažená výztuž	ϕ	12 mm		počet	5 ks
		počet	5 ks		A_{s2}	0,00057 m ²
		A_{s1}	0,00057 m ²		ρ'	0,0041 -
		ρ	0,0041 -		$\rho\phi$	0,0050 -

třmínky	ϕ_{sw}	10 mm	střížnost n	2		
	A_{sw}	0,000157 m ²	rozteč s	150 mm		

ohyby	ϕ_{sw}	0 mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	A_{sw}	0,000000 m ²	rozteč s	200 mm		

krytí výztuže betonem	c_{nom}	35 mm			
$c_{min,sw}$	10 mm				
$c_{min,b}$	12 mm	Δc_{dev}	10 mm	c	45 mm
$c_{min} + \Delta c_{dev}$	22 mm			Výpočtové krytí třmínků 45 mm	
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d_1	61 mm	d	139 mm	
	d_2	61 mm			

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	18 mm	
	ξ	0,133 -	22%	$\xi < \xi_{bal,1}$ - VYHOVUJE		VYHOVUJE
	M_{Rd}	32,4 kNm	29%	$M_{Rd} > M_{Ed}$ - VYHOVUJE		

Smyk

	ρ_1	0,004 -	$\cot \theta$	1,5 -	
	k	2,000 -	α_{cw}	1,0	nepředp. bet.
	k_1	0,1 desky	v	0,54 -	
	σ_{cp}	-0,01 MPa	z	125 mm	
	$VR_{d,c}$	72,2 kN	θ	34 °	
	$VR_{d,max}$	519,6 kN			

DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE					
Konstrukční zásady	$A_{s,min}$	0,00018 m ²		d_g	16 mm
Podélná výztuž	$A_{s,max}$	0,00800 m ²		$a_{1,min}$	21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE			$a_{2,min}$	21 mm

Stěna spojující pavlače

Bytový dům Šumperk - Temenice
18/1 k.ú. Horní Temenice (764469), Temenická, 787 01 Šumperk



Omezení napětí

Ac	0,20000	m2	σc1	0,98	MPa	
Ai	0,20617	m2	σc2	-0,97	MPa	
ac	0,10	m	x	0,027	m	
agi	0,100	m	Iir	0,00005	m4	
Ic	0,00067	m4	σc	-4	MPa	XD, XF, XS, lin. dotvar.
Ii	0,00068	m4	σs	83	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

Mcr	17,6	kNm		esm - εcm	0,0002	-
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	0,8	pruty s velkou soudržností
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,6	MPa		k3	2,72	-
hc,eff	67	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0667	m2		ø	12	mm
pp,eff	0,008	-		sr,max	390	mm
σs	77	MPa		hypotetická šířka trhlin	wk	0,090 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,50	m	Limitní průhyb l/250 = 18 mm		
	l/d	32,4	-	kc1	1,0	- T-průřez?
dle Tab. 7.4N	K	0,4	konzola	kc2	1,0	-
	λ	8,8	-	kc3	3,62	-
ohybová štíhlost	λd	31,8	-	Průhyb může překročit l/250 = 18 mm		
				Doporučeno stanovit průhyb výpočtem		

zatížení	dlouhodobé	krátkodobé/dlouhodobé	ae(t)	20,6	-	1/rm	2,08E-03
t-roků	50	let	Ai(t)	0,22222	m2	1/rscs	8,69E-04
t	18250	dni	agi(t)	0,100	m	1/rtqp	2,95E-03
βas(t)	1,0	-	x(t)	0,043	m		
kh	0,85	dle tab 3.3	Ii(t)	0,00070	m4		
ecd,0	0,0003	dle tab 3.2	Si(t)	0,00004	m3		
ecd	0,000255		Iir(t)	0,00013	m4		
eca	0,00004		Sir(t)	0,00004	m3		
ecs	0,00029		CI	1,47E-07	poddaj. průřezu bez trhliny		
φ(∞,t0)	2,2	dle diagramu Obr. 3.1	CII	7,79E-07	poddaj. průřezu s trhlinou		
β	0,5	-	K	0,2500	konzola	dle tab. 6.5	
ζ	0,30	pro prostý ohyb					
Ec,eff	9,69	GPa					
			vypočtený průhyb fqp			15 mm	