

Ing. Aleš Vacek

autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb

znalec v oboru stavebnictví, odvětví stavby obytné a průmyslové

znalec v oboru ekonomika, odvětví ceny a odhady, zvl. specializace oceňování nemovitostí

Vzdušná 3, 466 01 Jablonec nad Nisou

IČ: 156 84 644

e-mail: vacek.alvastat@gmail.com

Zpráva č. 18036

**Stavební úpravy objektu č.p. 78,
k.ú. a část obce Brtev, obec Lázně Bělohrad**

D.1.2.a Technická zpráva statiky

D.1.2.c Statický výpočet



Jablonec nad Nisou 28.04.2018

OBSAH:

1 Všeobecně	3
2 Základové poměry	4
3 Posouzení na seizmicitu	4
4 Materiál	5
4.1 Dřevěné konstrukce	5
4.1.1 Vlastnosti materiálu	5
4.1.2 Mezní stavy únosnosti	5
4.1.3 Mezní stavy použitelnosti	7
4.2 Ocelové konstrukce	7
4.3 Betonové a železobetonové konstrukce	8
4.4 Zděné konstrukce	8
5 Zatížení	9
5.1 Součinitele z a Y	9
5.2 Stěny	9
5.2.1 Stěna zděná skladebné tloušťky 600 mm z plných pálených cihel	9
5.2.2 Stěna zděná skladebné tloušťky 450 mm z plných pálených cihel	10
5.2.3 Stěna zděná skladebné tloušťky 300 mm z plných pálených cihel	10
5.3 Příčky	10
5.3.1 Sádrokartonová příčka tloušťky do 150 mm	10
5.3.2 Příčka zděná z cihelných tvarovek šířky 80 mm	11
5.3.3 Příčka zděná z plných pálených cihel skladebné tloušťky 150 mm	11
5.4 Střechy	12
5.4.1 Střecha šikmá se sklonem minimálně 35 stupňů	12
5.4.2 Střecha plochá nad 1.NP	13
5.5 Stropy	13
5.5.1 Strop 2.NP - hlavní	13
5.5.2 Strop 2.NP - nad schodištěm	15
5.6 Stěny objektu	16
5.6.1 Stěna B, úsek 3-4 - maximum STR/GEO B	16
5.6.2 Stěna C, úsek 3-4 - maximum STR/GEO B	18

6 Statické řešení a dimenzování	20
6.1 Střechy	20
6.1.1 Střecha šikmá a nový strop pod 3.NP	20
6.2 Stropy	30
6.2.1 Strop 2.NP	30
6.2.2 Strop 1.NP	30
6.2.3 Strop 1.NP - plochá střecha	31
6.2.4 Strop 1.PP	31
6.3 Průvlaky, nadpraží otvorů, stěny a základy	31
6.3.1 Konstrukce 2.NP	31
6.3.2 Konstrukce 1.NP	37
6.3.3 Konstrukce 1.PP	39
6.3.4 Základy	39
7 Závěr	40
8 Přehled použitých norem	41

Přílohy:

- P 1 Půdorys krovu
- P 2 Půdorys 3.NP
- P 3 Půdorys nového stropu pod 3.NP
- P 4 Půdorys 2.NP
- P 5 Půdorys 1.NP
- P 6 Půdorys 1.PP

1 VŠEOBECNĚ

Statický výpočet a technická zpráva statiky stavebních úprav objektu č.p. 78, k.ú. a část obce Brtev, obec Lázně Bělohrad byly vypracovány na základě objednávky Ing. Vladislava Stárka z České obchodní a stavební společnosti s.r.o., Pecka 164, 507 82 Pecka, IČ 25261118, DIČ CZ25261118.

Statický výpočet a technická zpráva statiky jsou vypracovány v rozsahu nutném pro stavební řízení.

2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Geologický průzkum staveniště nebyl proveden. Návrhová pevnost zeminy v podzákladích bude předpokládána hodnotou $0,250 \text{ MPa} = 250 \text{ kPa}$. Podzemní voda pravděpodobně základy neovlivní.

Při realizaci je nutná kontrola skutečných základových poměrů. Při zjištění horších základových poměrů bude potřebný statický přepočet základů.

3 POSOUZENÍ NA SEIZMICITU

Vzhledem k neznámým geologickým poměrům byly parametry podzákladů odhadnuty. Při realizaci je nutno ověřit skutečné základové poměry a posouzení na seizmicitu upřesnit.

$a_{gR} = 0,02 * g$ referenční zrychlení základové půdy dle ČSN EN 1998-1 (okres Jičín)

S součinitel podloží pro typ odezvy 1 nebo 2 dle ČSN EN 1998-1, NA.2.9

Typy základových půd a spektrum vodorovné pružné odezvy typu 1 a 2 dle EN 1998-1		
Typ	Popis stratigrafického profilu	S pro typ 2 (Čechy)
A	Skalní horninový masiv nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží měkkého materiálu v maximální mocnosti do 5 m	1,00
B	Sedimenty velmi uhlého písku, štěrk nebo velmi tuhý jíl v tloušťce alespoň několik desítek metrů, s mechanickými vlastnostmi rostoucími s hloubkou	1,35

Význam pozemních staveb dle EN 1998-1		
Třída významu	Součinitel významu γ_I	Druh pozemní stavby
II	1	Obvyklé pozemní stavby, nepatřící do ostatních kategorií
III	1,2	Pozemní stavby, jejichž seizmická odolnost je důležitá z hlediska následků spojených s jejich zřícením, např. školy, společenské haly, kulturní instituce, atd.

$$a_{gR} * \gamma_I * S = 0,02 * g * 1,2 * 1,35 = 0,0324 * g \leq 0,05 * g$$

Dle ČSN EN 1998-1 se jedná o případ velmi malé seizmicity, neboť je splněna podmínka $a_{gR} * \gamma_I * S \leq 0,05 * g$. Dle ČSN EN 1998, čl. 2.2.1 (4) na str. 30, čl. 3.2.1 (5) na str. 33 a čl. NA.2.8 na str. 165 není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998, ale postačí objekt posoudit podle ostatních platných norem pro navrhování konstrukcí.

4 MATERIÁL

4.1 Dřevěné konstrukce

dílčí součinitel vlastností materiálu :

$\gamma_M = 1,30$	rostlé dřevo (C a D)
$\gamma_M = 1,25$	lepené lamelové dřevo
$\gamma_M = 1,30$	spoje

4.1.1 Vlastnosti materiálu

Veličina		Jednotka	Konstrukční dřevo dle ČSN EN 338/2010 - třída pevnosti			
			C18	C20	C22	C24
Ohyb	$f_{m,k}$	[MPa]	18	20	22	24
Tah rovnoběžně s vlákny	$f_{t,0,k}$	[MPa]	11	12	13	14
Tah kolmo k vláknům	$f_{t,90,k}$	[MPa]	0,4	0,4	0,4	0,4
Tlak rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k}$	[MPa]	18	19	20	21
Tlak kolmo k vláknům	$f_{c,90,k}$	[MPa]	2,2	2,3	2,4	2,5
Smyk	$f_{v,k}$	[MPa]	3,4	3,6	3,8	4,0
Průměrná hodnota modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny	$E_{0,mean}$	[10 ⁶ kPa]	9	9,5	10	11
5% kvantil modulu pružnosti rovnoběžně s vlákny	$E_{0,05}$	[10 ⁶ kPa]	6,0	6,4	6,7	7,4
Průměrná hodnota modulu pružnosti kolmo k vláknům	$E_{90,mean}$	[10 ⁶ kPa]	0,30	0,32	0,33	0,37
Průměrná hodnota modulu pružnosti ve smyku	G_{mean}	[10 ⁶ kPa]	0,56	0,59	0,63	0,69
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	[kg m ⁻³]	320	330	340	350
Průměrná hodnota hustoty	ρ_{mean}	[kg m ⁻³]	380	390	410	420

4.1.2 Mezní stavy únosnosti

$f_{m,d} = k_{mod} * f_{m,k} / \gamma_M$	ohyb
$f_{t,0,d} = k_{mod} * f_{t,0,k} / \gamma_M$	tah (ve směru vláken)
$f_{t,90,d} = k_{mod} * f_{t,90,k} / \gamma_M$	tah (ve směru kolmo na vlákna)
$f_{c,0,d} = k_{mod} * f_{c,0,k} / \gamma_M$	tlak (ve směru vláken)
$f_{c,90,d} = k_{mod} * f_{c,90,k} / \gamma_M$	tlak (ve směru kolmo na vlákna)

$$f_{v,d} = k_{mod} * f_{v,k} / \gamma_M \quad \text{smyk}$$

Veličina	Charakteristická pevnost - konstrukční dřevo - rostlé - třída pevnosti C 20 - třída provozu 1 a 2 [MPa]		Návrhová pevnost pro zatížení				
			-	stálé (stálé)	dlouhodobé	střednědobé (užitné)	krátkodobé (sníh, vítr)
			γ_M	k_{mod}			
			1,30	0,60	0,70	0,80	0,90
Ohyb	$f_{m,k}$	20	$f_{m,d}$	9,23	10,77	12,31	13,85
Tah rovnoběžně s vlákny	$f_{t,0,k}$	12	$f_{t,0,d}$	5,54	6,46	7,38	8,31
Tah kolmo k vláknům	$f_{t,90,k}$	0,4	$f_{t,90,d}$	0,185	0,215	0,246	0,277
Tlak rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k}$	19	$f_{c,0,d}$	8,77	10,23	11,69	13,15
Tlak kolmo k vláknům	$f_{c,90,k}$	2,3	$f_{c,90,d}$	1,06	1,24	1,42	1,59
Smyk dle ČSN EN 338	$f_{v,k}$	3,6	$f_{v,d}$	1,66	1,94	2,22	2,49
Smyk dle ČSN 731702	$f_{v,k}$	2,7	$f_{v,d}$	1,25	1,45	1,66	1,87
modul pružnosti E	$E_{0,mean}$	9 500	E_d	7 308			
modul pružnosti G	G_{mean}	590	G_d	454			

Veličina	Charakteristická pevnost - konstrukční dřevo - rostlé - třída pevnosti C 24 - třída provozu 1 a 2 [MPa]		Návrhová pevnost pro zatížení				
			-	stálé (stálé)	dlouhodobé	střednědobé (užitné)	krátkodobé (sníh, vítr)
			γ_M	k_{mod}			
			1,30	0,60	0,70	0,80	0,90
Ohyb	$f_{m,k}$	24	$f_{m,d}$	11,08	12,92	14,77	16,62
Tah rovnoběžně s vlákny	$f_{t,0,k}$	14	$f_{t,0,d}$	6,46	7,54	8,62	9,69
Tah kolmo k vláknům	$f_{t,90,k}$	0,4	$f_{t,90,d}$	0,185	0,215	0,246	0,277
Tlak rovnoběžně s vlákny	$f_{c,0,k}$	21	$f_{c,0,d}$	9,69	11,31	12,92	14,54
Tlak kolmo k vláknům	$f_{c,90,k}$	2,5	$f_{c,90,d}$	1,15	1,35	1,54	1,73
Smyk dle ČSN EN 338	$f_{v,k}$	4,0	$f_{v,d}$	1,85	2,15	2,46	2,77
Smyk dle ČSN 731702	$f_{v,k}$	2,7	$f_{v,d}$	1,25	1,45	1,66	1,87
modul pružnosti E	$E_{0,mean}$	11 000	E_d	8 462			
modul pružnosti G	G_{mean}	690	G_d	531			

4.1.3 Mezní stavy použitelnosti

Materiál	Součinitel k_{def}		
	třída provozu 1	třída provozu 2	třída provozu 3
rostlé dřevo (C a D)	0,60	0,80	2,00

$(1 + k_{def})$ se používá pro stálé zatížení

$(1 + \psi_{2,1} * k_{def})$ se používá pro hlavní proměnné zatížení

4.2 Ocelové konstrukce

základní materiál dle ČSN EN 1993-1-1 - konstrukční ocel pevnostní třídy S 235 - prvky

tloušťky do 40 mm

$f_y = 235 \text{ MPa}$ jmenovitá a charakteristická hodnota meze kluzu

$f_u = 360 \text{ MPa}$ jmenovitá a charakteristická hodnota meze pevnosti v tahu

$\gamma_{M0} = 1,00$ pro únosnost průřezů kterékoliv třídy

$\gamma_{M1} = 1,00$ pro únosnost průřezů při posuzování stability prutů

$\gamma_{M2} = 1,25$ pro únosnost průřezů při porušení oslabeného průřezu v tahu

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0} = 235 / 1,00 = 235,0 \text{ MPa}$ návrhová hodnota pevnosti základního materiálu pro únosnost průřezů kterékoliv třídy

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1} = 235 / 1,00 = 235,0 \text{ MPa}$ návrhová hodnota pevnosti základního materiálu pro únosnost průřezů při posuzování stability prutů

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M2} = 235 / 1,25 = 188,0 \text{ MPa}$ návrhová hodnota pevnosti základního materiálu pro únosnost průřezů při porušení oslabeného průřezu v tahu

$f_{yd} = f_y / (\gamma_{M0} * 3^{0,5}) = 235 / (1,00 * 3^{0,5}) = 135,7 \text{ MPa}$ návrhová hodnota pevnosti základního materiálu při smyku

$E = 210 * 10^6 \text{ kPa}$

$G = 81 * 10^6 \text{ kPa}$

4.3 Betonové a železobetonové konstrukce

beton C 20/25

$$f_{ck} = f_{ck,cyl} = 20,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ck,cube} = 25,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk\ 0,05} = 1,5 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk\ 0,95} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 30 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

ocel B500 B (10505) (R)

sít KARI (SZ)

4.4 Zděné konstrukce

zdivo z lehkých pálených svisle děrovaných cihel - nové zdivo stěn ZD11 a ZD12

- jeden zdící prvek na celou tloušťku - tloušťka zdiva 300 mm
- výška zdících prvků 250 mm
- kategorie I, skupina stupně děrování 2
- P 20 nebo vyšší
- běžná návrhová cementová malta MC 10

zdivo z lehkých pálených svisle děrovaných cihel - nové souvislé zdivo

- jeden zdící prvek na celou tloušťku - tloušťka zdiva 300 mm
- výška zdících prvků 250 mm
- kategorie I, skupina stupně děrování 2
- P 10 nebo vyšší
- tenké spáry (nikoli pěna) nebo běžná návrhová cementová malta MC 5

zdivo z plných pálených cihel - nové dozdivky, zazdivky a zavazování nového zdiva do stávajícího

- zdící prvek 290*140*65 mm
- výška zdících prvků 65 mm
- kategorie I, skupina stupně děrování 1
- P 20 nebo vyšší
- běžná návrhová cementová malta MC 10

5 ZATÍŽENÍ

Zatížení je stanovováno při malé znalosti stávajících konstrukcí. V některých případech bude muset být zatížení více či méně odhadnuto.

5.1 Součinitele ζ a Ψ

Zatížení		Součinitel ζ	Součinitel Ψ		
			Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
stálé		0,85	-	-	-
užitné	kategorie A - obytné plochy (členění stropy, schodiště, balkóny)	-	0,7	0,5	0,3
	kategorie C - shromažďovací plochy (členění C1, C2, C3, C4 a C5)	-	0,7	0,7	0,6
sněhem	ve výšce do 1000 m nad mořem	-	0,5	0,2	0,0
větre		-	0,6	0,2	0,0

ζ redukční součinitel

Ψ_0 součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení

Ψ_1 součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení

Ψ_2 součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení

C1 plochy se stoly

5.2 Stěny

Rozdíl tíhy tíhy stěn s případnou tepelnou izolací či bez ní je malý a bude zanedbán.

5.2.1 Stěna zděná skladebné tloušťky 600 mm z plných pálených cihel

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé		Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ	γ		
				[kNm ⁻²]	[-]	[-]	[kNm ⁻²]	
1	omítka	0,025	20,000	0,500				
2	zdivo	0,590	19,000	11,210				
3	omítka	0,025	20,000	0,500				
4	celkem [6.10a,b]			12,210	1,00	0,85	1,35	16,484
								14,011

5.2.2 Stěna zděná skladebné tloušťky 450 mm z plných pálených cihel

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	omítka	0,025	20,000	0,500					
2	zdivo	0,440	19,000	8,360					
3	omítka	0,025	20,000	0,500					
4	celkem [6.10a,b]			9,360	1,00	0,85	1,35	12,636	10,741

5.2.3 Stěna zděná skladebné tloušťky 300 mm z plných pálených cihel

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	omítka	0,025	20,000	0,500					
2	zdivo	0,290	19,000	5,510					
3	omítka	0,025	20,000	0,500					
4	celkem [6.10a,b]			6,510	1,00	0,85	1,35	8,789	7,470

5.3 Příčky

5.3.1 Sádrokartonová příčka tloušťky do 150 mm

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	SDK - 150 (dvojitě opláštění)			0,500					
2	celkem [6.10a,b]			0,500	1,00	0,85	1,35	0,675	0,574
3	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]		2,750	1,375	1,00	0,85	1,35	1,856	1,578
4	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]		3,000	1,500	1,00	0,85	1,35	2,025	1,721

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
5	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	3,500		1,750	1,00	0,85	1,35	2,363	2,008
6	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	2,250		1,125	1,00	0,85	1,35	1,519	1,291

5.3.2 Příčka zděná z cihelných tvarovek šířky 80 mm

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	omítka	0,020	20,000	0,400					
2	zdivo	0,080	10,000	0,800					
3	omítka	0,020	20,000	0,400					
4	celkem [6.10a,b]			1,600	1,00	0,85	1,35	2,160	1,836
5	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	2,750		4,400	1,00	0,85	1,35	5,940	5,049
6	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	3,000		4,800	1,00	0,85	1,35	6,480	5,508
7	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	3,500		5,600	1,00	0,85	1,35	7,560	6,426
8	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	2,250		3,600	1,00	0,85	1,35	4,860	4,131

5.3.3 Příčka zděná z plných pálených cihel skladebné tloušťky 150 mm

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	omítka	0,020	20,000	0,400					
2	zdivo	0,140	19,000	2,660					
3	omítka	0,020	20,000	0,400					
4	celkem [6.10a,b]			3,460	1,00	0,85	1,35	4,671	3,970
5	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	2,750		9,515	1,00	0,85	1,35	12,845	10,918

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
6	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	3,000		10,380	1,00	0,85	1,35	14,013	11,911
7	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	3,500		12,110	1,00	0,85	1,35	16,349	13,896
8	celkem [kN m ⁻¹] pro výšku v [m]	2,250		7,785	1,00	0,85	1,35	10,510	8,933

5.4 Střechy

5.4.1 Střecha šikmá se sklonem minimálně 35 stupňů

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	krytina středně těžká	1,000	0,350	0,350					
2	latě a kontralatě	0,016	5,500	0,088					
3	hydroizolace	1,000	0,200	0,200					
4	tepelná izolace	0,160	0,800	0,128					
5	hydroizolace	1,000	0,200	0,200					
6	bednění	0,028	5,500	0,154					
7	krokev	0,019	5,500	0,106					
8	dřevěný rošt	0,007	5,500	0,040					
9	tepelná izolace	0,210	0,800	0,168					
10	podhled včetně kce	0,000	0,250	0,000					
11	stálé v rovině střešní			1,433					
12	stálé v rovině půdor. - sklon °	35	0,8192	1,750	1,00	0,85	1,35	2,362	2,008
13	sníh [6.10a,b]	1,440	0,667	0,960	0,50	1,00	1,50	0,720	1,440
14	celkové [6.10a,b]			2,710				3,082	3,448

5.4.2 Střecha plochá nad 1.NP

Skladba ploché střechy není známa. Její zatížení bude odhadnuto.

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1									
2									
3									
4									
5	stálé - celkem			8,000	1,00	0,85	1,35	10,800	9,180
6	sníh s navátím [6.10a,b]	1,440	1,200	1,728	0,50	1,00	1,50	1,296	2,592
7	celkové - celkem [6.10a,b]			9,728				12,096	11,772

5.5 Stropy

5.5.1 Strop 2.NP - hlavní

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	nášlapná vrstva	0,020	22,000	0,440					
2	desky podlahy	0,036	6,500	0,234					
3	trámy podlahy	0,036	5,500	0,198					
4	vazné trámy	0,018	5,500	0,096					
5	zesílení vazných trámů	1,000	0,250	0,250					
6	betono-keramický strop	0,350	16,000	5,600					
7	nosníky stropu	1,000	0,300	0,300					
8	omítka	0,025	20,000	0,500					

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
9	tepelná a zvuková izolace	0,160	0,800	0,128					
10	podhled včetně kce	1,000	0,250	0,250					
11	stálé - horní plášť - trámy podlahy			0,872					
12	stálé - horní plášť - vazné trámy			1,218	1,00	0,85	1,35	1,645	1,398
13	stálé - dolní plášť			6,778	1,00	0,85	1,35	9,150	7,778
14	stálé - celkem			7,996	1,00	0,85	1,35	10,795	9,176
15	příčky A - podélná po 1,0 m	1,375	0,500	2,750					
16	příčky B - podélná po 2,0 m	1,375	1,000	1,375					
17	příčky C - průměrně	1,375	4,000	0,344					
18	stálé - horní plášť - trámy podlahy + příčky A [6.10a,b]			3,622	1,00	0,85	1,35	4,890	4,156
19	stálé - horní plášť - trámy podlahy + příčky B [6.10a,b]			2,247	1,00	0,85	1,35	3,033	2,578
20	stálé - horní plášť - trámy podlahy - bez příček [6.10a,b]			0,872	1,00	0,85	1,35	1,177	1,001
21	stálé - horní plášť - vazné trámy + příčky C [6.10a,b]			1,562	1,00	0,85	1,35	2,109	1,793
22	stálé - horní plášť - vazné trámy - bez příček [6.10a,b]			1,218	1,00	0,85	1,35	1,645	1,398
23	stálé - celkem + příčky A [6.10a,b]			10,746	1,00	0,85	1,35	14,508	12,332
24	stálé - celkem + příčky B [6.10a,b]			9,371	1,00	0,85	1,35	12,652	10,754
25	stálé - celkem + příčky C [6.10a,b]			8,340	1,00	0,85	1,35	11,259	9,570
26	stálé - celkem + bez příček [6.10a,b]			7,996	1,00	0,85	1,35	10,795	9,176
27	užitné - kategorie A [6.10a,b]			1,500	0,70	1,00	1,50	1,575	2,250
28	celkové - horní plášť - trámy podlahy - příčky A [6.10a,b]			5,122				6,465	6,406

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
29	celkové - horní plášť - trámy podlahy - příčky B [6.10a,b]			3,747				4,608	4,828
30	celkové - horní plášť - trámy podlahy - bez příček [6.10a,b]			2,372				2,752	3,251
31	celkové - horní plášť - vazné trámy - příčky C [6.10a,b]			3,062				3,684	4,043
32	celkové - horní plášť - vazné trámy - bez příček [6.10a,b]			2,718				3,220	3,648
33	celkové - celkem - příčky A [6.10a,b]			12,246				16,083	14,582
34	celkové - celkem - příčky B [6.10a,b]			10,871				14,227	13,004
35	celkové - celkem - příčky C [6.10a,b]			9,840				12,834	11,820
36	celkové - celkem - bez příček [6.10a,b]			9,496				12,370	11,426

5.5.2 Strop 2.NP - nad schodištěm

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter.	Součinitelé			Zatížení návrhové	
					ζ, Ψ		γ		
				[kNm ⁻²]	[-]		[-]	[kNm ⁻²]	
1	nášlapná vrstva	0,020	8,000	0,160					
2	desky podlahy	0,036	6,500	0,234					
3	trámy podlahy	0,035	5,500	0,190					
4	tepelná a zvuková izolace	0,190	0,800	0,152					
5	podhled včetně kce	1,000	0,250	0,250					
6	stálé - celkem			0,986	1,00	0,85	1,35	1,331	1,132
7	užitné - kategorie A [6.10a,b]			1,500	0,70	1,00	1,50	1,575	2,250
8	celkové - celkem [6.10a,b]			2,486				2,906	3,382

5.6 Stěny objektu

5.6.1 Stěna B, úsek 3-4 - maximum STR/GEO B

Zatížení stěny jednotlivými konstrukcemi není zpracovateli známo. Bude odborně odhadnuto.

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter. [kN m ⁻¹]	Součinitelé			Zatížení návrhové [kN m ⁻¹]	
					ζ, Ψ		γ		
					[-]		[-]		
hlavní střecha šikmá	1	3,000	1,750	5,25	1,00	0,85	1,35	7,09	6,02
	1	3,000	0,960	2,88	0,50	1,00	1,50	2,16	4,32
součet - hlavní střecha				8,13				9,25	10,34
stěna 3.NP	1	0,750	9,360	7,02	1,00	0,85	1,35	9,48	8,06
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata 3.NP bez hlavní střechy				7,02				9,48	8,06
součet - pata 3.NP				15,15				18,72	18,40
strop pod 3.NP	1	0,600	1,562	0,94	1,00	0,85	1,35	1,27	1,08
	1	0,600	1,500	0,90	0,70	1,00	1,50	0,94	1,35
strop 2.NP	1	4,450	6,778	30,16	1,00	0,85	1,35	40,72	34,61
	1	4,450	0,000	0,00	0,70	1,00	1,50	0,00	0,00
stěna 2.NP - horní část	1	0,500	9,360	4,68	1,00	0,85	1,35	6,32	5,37
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
průvlak či nadpraží	1	0,135	25,000	3,38	1,00	0,85	1,35	4,56	3,87
součet - nadpraží 2.NP bez hlavní střechy				47,07				63,28	54,34
součet - nadpraží 2.NP				55,20				72,53	64,68
stěna 2.NP - dolní část	1	3,000	9,360	28,08	1,00	0,85	1,35	37,91	32,22
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata 2.NP bez hlavní střechy				75,15				101,19	86,56
součet - pata 2.NP				83,28				110,44	96,90

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter. [kN m ⁻¹]	Součinitelé			Zatížení návrhové [kN m ⁻¹]	
					ζ, Ψ		γ		
					[-]		[-]		
strop 1.NP	1	0,600	8,500	5,10	1,00	0,85	1,35	6,89	5,85
	1	0,600	1,500	0,90	0,70	1,00	1,50	0,94	1,35
střecha 1.NP	1	2,375	8,000	19,00	1,00	0,85	1,35	25,65	21,80
	1	2,375	1,728	4,10	0,70	1,00	1,50	4,31	6,16
stěna 1.NP - horní část	1	1,000	12,210	12,21	1,00	0,85	1,35	16,48	14,01
	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
průvlak či nadpraží	0	0,135	25,000	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - nadpraží 1.NP bez střechy				116,47				155,46	135,73
součet - nadpraží 1.NP redukované				99,61				131,58	117,00
součet - nadpraží 1.NP				124,60				164,71	146,07
stěna 1.NP - dolní část	0,2	2,500	12,210	6,11	1,00	0,85	1,35	8,24	7,01
	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata 1.NP bez hlavní střechy				122,57				163,70	142,73
součet - pata 1.NP				130,70				172,95	153,08
strop 1.PP	1	0,000	8,500	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	1,500	0,00	0,70	1,00	1,50	0,00	0,00
stěna 1.PP	1	0,000	12,210	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata stěny 1.PP bez střechy				122,57				163,70	142,73
součet - pata stěny 1.PP				130,70				172,95	153,08
základy - horní část	1	0,000	9,864	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata horní části základů bez střechy				122,57				163,70	142,73
součet - pata horní části základů				130,70				172,95	153,08

5.6.2 Stěna C, úsek 3-4 - maximum STR/GEO B

Zatížení stěny jednotlivými konstrukcemi není zpracovateli známo. Bude odborně odhadnuto.

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter. [kN m ⁻¹]	Součinitelé			Zatížení návrhové [kN m ⁻¹]	
					ζ, Ψ		γ		
					[-]		[-]		
hlavní střecha šikmá	1	4,200	1,750	7,35	1,00	0,85	1,35	9,92	8,43
	1	4,200	0,960	4,03	0,50	1,00	1,50	3,02	6,05
součet - hlavní střecha				11,38				12,95	14,48
stěna 3.NP	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata 3.NP bez hlavní střechy				0,00				0,00	0,00
součet - pata 3.NP				11,38				12,95	14,48
strop pod 3.NP	1	4,700	1,562	7,34	1,00	0,85	1,35	9,91	8,42
	1	4,700	1,500	7,05	0,70	1,00	1,50	7,40	10,58
strop 2.NP	1	4,700	6,778	31,86	1,00	0,85	1,35	43,01	36,56
	1	4,700	0,000	0,00	0,70	1,00	1,50	0,00	0,00
stěna 2.NP - horní část	1	0,500	9,360	4,68	1,00	0,85	1,35	6,32	5,37
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
průvlak či nadpraží	1	0,135	25,000	3,38	1,00	0,85	1,35	4,56	3,87
součet - nadpraží 2.NP bez hlavní střechy				54,30				71,19	64,80
součet - nadpraží 2.NP				65,69				84,14	79,28
stěna 2.NP - dolní část	0,2	3,000	9,360	5,62	1,00	0,85	1,35	7,58	6,44
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata 2.NP bez hlavní střechy				59,92				78,78	71,24
součet - pata 2.NP				71,30				91,72	85,72
strop 1.NP	1	4,700	8,500	39,95	1,00	0,85	1,35	53,93	45,84
	1	4,700	1,500	7,05	0,70	1,00	1,50	7,40	10,58

Konstrukce - vrstva				Zatížení charakter. [kN m ⁻¹]	Součinitelé			Zatížení návrhové [kN m ⁻¹]	
					ζ, Ψ		γ		
					[-]		[-]		
střecha 1.NP	1	0,000	8,000	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	1,728	0,00	0,70	1,00	1,50	0,00	0,00
stěna 1.NP - horní část	1	1,000	12,210	12,21	1,00	0,85	1,35	16,48	14,01
	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
průvlak či nadpraží	0	0,135	25,000	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - nadpraží 1.NP bez střechy				119,13				156,59	141,67
součet - nadpraží 1.NP redukované				109,12				142,02	130,44
součet - nadpraží 1.NP				130,51				169,54	156,15
stěna 1.NP - dolní část	1	2,500	12,210	30,53	1,00	0,85	1,35	41,21	35,03
	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata 1.NP bez hlavní střechy				149,65				197,80	176,70
součet - pata 1.NP				161,04				210,75	191,18
strop 1.PP	1	0,000	8,500	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	1,500	0,00	0,70	1,00	1,50	0,00	0,00
stěna 1.PP	1	0,000	12,210	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	9,360	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
	1	0,000	6,510	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata stěny 1.PP bez střechy				149,65				197,80	176,70
součet - pata stěny 1.PP				161,04				210,75	191,18
základy - horní část	1	0,000	9,864	0,00	1,00	0,85	1,35	0,00	0,00
součet - pata horní části základů bez střechy				149,65				197,80	176,70
součet - pata horní části základů				161,04				210,75	191,18

6 STATICKÉ ŘEŠENÍ A DIMENZOVÁNÍ

6.1 Střechy

6.1.1 Střecha šikmá a nový strop pod 3.NP

Konstrukce - prvek	Rozpětí l	Půdorysná délka pásku	Počet pásků	Světlost mezi pásky l_s	Výpočet sníže- ného rozpětí		Snížené rozpětí l_i
	[m]	[m]	[ks]	[m]	[m]		[m]
VA1-2950p2- vaznice s jedním páskem	2,95	0,85	1	2,10	2,29	2,36	2,36
VA1-2950p2- vaznice se dvěma pásky	2,95	0,85	2	1,25	1,87	1,77	1,87
VA1-2850p2- vaznice s jedním páskem	2,85	0,85	1	2,00	2,20	2,28	2,28
VA1-2950p2- vaznice se dvěma pásky	2,85	0,85	2	1,15	1,79	1,71	1,79
VA2-3800p1- vaznice s jedním páskem	3,90	0,85	1	3,04	3,20	3,12	3,20

Kce - prvek	Rozpětí	Zatěž. šířka	Zatížení charakteristické				Zatížení návrhové				Ohyb. mom.	Reakce		Tuhost	Max. průh.
			plošné	liniové	celkem	bod.	plošné	liniové	celkem	bod.					
	l	a	q_k			Q_k	q_d			Q_d	M_d	A_k	A_d	$\delta \cdot E \cdot I$	δ_{max}
	[m]	[m]	[kNm ⁻²]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻²]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm ³]	[m]
krov - krokve															
KR-4044	4,04	0,90	2,710	0,000	2,44	0,00	3,448	0,000	3,10	0,00	6,34	4,93	6,27	8,494	0,0162
KR-3600	3,60	0,90	2,710	0,000	2,44	0,00	3,448	0,000	3,10	0,00	5,03	4,39	5,59	5,334	0,0144
KR-3500	3,50	0,90	2,710	0,000	2,44	0,00	3,448	0,000	3,10	0,00	4,75	4,27	5,43	4,766	0,0140
KR-3400	3,40	0,90	2,710	0,000	2,44	0,00	3,448	0,000	3,10	0,00	4,48	4,15	5,28	4,244	0,0136
KR-3200	3,20	0,90	2,710	0,000	2,44	0,00	3,448	0,000	3,10	0,00	3,97	3,90	4,97	3,330	0,0128
krov - krokve nárožní a úžlabní															
KN-5650	5,65	2,20	2,710	0,229	6,19	0,00	3,448	0,263	7,85	0,00	31,32	17,49	22,17	82,145	0,0226
KN-5000	5,00	2,20	2,710	0,229	6,19	0,00	3,448	0,263	7,85	0,00	24,53	15,48	19,62	50,381	0,0200
KN-4500	4,50	2,20	2,710	0,229	6,19	0,00	3,448	0,263	7,85	0,00	19,87	13,93	17,66	33,055	0,0180
KN-4000	4,00	2,20	2,710	0,229	6,19	0,00	3,448	0,263	7,85	0,00	15,70	12,38	15,70	20,636	0,0160
KN-3500	3,50	1,75	2,710	0,229	4,97	0,00	3,448	0,263	6,30	0,00	9,64	8,70	11,02	9,714	0,0140
KN-3200	3,20	1,50	2,710	0,229	4,29	0,00	3,448	0,263	5,43	0,00	6,96	6,87	8,70	5,862	0,0128
krov - vaznice															
VA1-2950	2,95	2,93	2,710	0,229	8,17	0,00	3,448	0,263	10,37	0,00	11,28	12,05	15,29	8,056	0,0118
VA1-2950p1	2,36	2,93	2,710	0,229	8,17	0,00	3,448	0,263	10,37	0,00	7,22	9,64	12,23	3,300	0,0094

Stavební úpravy objektu č.p. 78, k.ú. a část obce Brtev, obec Lázně Bělohrad - statický výpočet a technická zpráva statiky

Kce - prvek	Rozpětí	Zatěž. šířka	Zatížení charakteristické				Zatížení návrhové				Ohyb. mom.	Reakce		Tuhost	Max. průh.
			plošné	liniové	celkem	bod.	plošné	liniové	celkem	bod.					
	l	a	q _k			Q _k	q _d			Q _d	M _d	A _k	A _d	δ*E*I	δ _{max}
	[m]	[m]	[kNm ⁻²]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻²]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm ³]	[m]
VA1-2950p2	1,87	2,93	2,710	0,229	8,17	0,00	3,448	0,263	10,37	0,00	4,53	7,64	9,69	1,301	0,0075
VA1-2850	2,85	2,93	2,710	0,229	8,17	0,00	3,448	0,263	10,37	0,00	10,52	11,64	14,77	7,018	0,0114
VA1-2850p1	2,28	2,93	2,710	0,229	8,17	0,00	3,448	0,263	10,37	0,00	6,74	9,31	11,82	2,875	0,0091
VA1-2850p2	1,79	2,93	2,710	0,229	8,17	0,00	3,448	0,263	10,37	0,00	4,15	7,31	9,28	1,092	0,0072
VA2-3800	3,90	3,21	2,710	0,229	8,93	0,00	3,448	0,263	11,33	0,00	21,54	17,41	22,10	26,894	0,0156
VA2-3800p1	3,20	3,21	2,710	0,229	8,93	0,00	3,448	0,263	11,33	0,00	14,50	14,28	18,13	12,190	0,0128
VA2-2450	2,51	3,21	2,710	0,229	8,93	0,00	3,448	0,263	11,33	0,00	8,92	11,20	14,22	4,614	0,0100
strop 2.NP - stropní trámy															
ST31-2950a	2,95	0,50	5,122	0,000	2,56	0,00	6,465	0,000	3,23	0,00	3,52	3,78	4,77	2,525	0,0118
ST31-2950d	2,95	0,50	2,372	0,000	1,19	0,00	3,251	0,000	1,63	0,00	1,77	1,75	2,40	1,170	0,0118
ST31x (s SK21 až SK23)	2,95	0,50	2,372	0,000	1,19	14,15	3,251	0,000	1,63	17,96	15,01	8,82	11,38	8,738	0,0118
ST31-3950d	3,95	0,50	2,372	0,000	1,19	0,00	3,251	0,000	1,63	0,00	3,17	2,34	3,21	3,759	0,0158
ST31y (s SK19 či SK24)	3,95	0,50	2,372	0,000	1,19	14,15	3,251	0,000	1,63	17,96	20,91	9,42	12,19	21,927	0,0158
ST32-d	1,65	0,75	2,486	0,000	1,86	0,00	3,382	0,000	2,54	0,00	0,86	1,54	2,09	0,180	0,0066
strop 2.NP - vazné trámy															
VT1	6,51	3,30	3,062	0,660	10,76	0,00	4,043	0,891	14,23	0,00	75,40	35,04	46,33	251,745	0,0217
VT1 s SK	6,51	3,30	3,062	0,660	10,76	18,50	4,043	0,891	14,23	23,51	113,66	44,29	58,08	358,079	0,0217
VT2	7,77	2,85	3,062	0,660	9,39	0,00	4,043	0,891	12,41	0,00	93,68	36,47	48,23	445,488	0,0259
VT2 s SK	7,77	2,85	3,062	0,660	9,39	23,62	4,043	0,891	12,41	30,01	151,97	48,28	63,23	676,323	0,0259
VT3	7,77	2,90	3,062	0,660	9,54	0,00	4,043	0,891	12,62	0,00	95,21	37,06	49,01	452,754	0,0259
VT3 s SK	7,77	2,90	3,062	0,660	9,54	24,02	4,043	0,891	12,62	30,51	154,47	49,07	64,27	687,498	0,0259
VT4	7,77	3,43	3,062	0,660	11,15	0,00	4,043	0,891	14,74	0,00	111,22	43,31	57,26	529,047	0,0259
VT4 s SK	7,77	3,43	3,062	0,660	11,15	23,08	4,043	0,891	14,74	29,32	168,18	54,85	71,92	754,605	0,0259

b

šířka průřezu

h

výška průřezu

h_{zarez}

snížení výšky průřezu lokálním zářezem

$$A = b * (h - h_{zarez}) \text{ nebo } A = (b - b_{zarez}) * (h - h_{zarez})$$

$$W = 1/6 * b * (h - h_{zarez})^2 \text{ nebo } W = 1/6 * (b - b_{zarez}) * (h - h_{zarez})^2$$

$$I = 1/12 * b * h^3$$

$$i = b / (12)^{0,5} = 0,2887 * b$$

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \text{ neboli } \sigma_{m,d} / f_{m,d} \leq 1$$

$$u_{net,inst} = (E_{0,mean} * I * u_{net,inst}) / (E_{0,mean} * I)$$

$$u_{net,fin} = u_{net,inst} * (1 + k_{def}) \quad \text{pro stálé zatížení}$$

$$u_{net,fin} = u_{net,inst} * (1 + \psi_{2,1} * k_{def}) \quad \text{pro hlavní proměnné zatížení}$$

$$u_{net,fin} \leq u_{lim}$$

Kce - prvek	Rozpě- tí	Namáhání		Max. průh.	Materiál			Geometrie průřezu						Součinitel		Napětí	Průhyb	Porovnání		Vyhovu- je	
		ohyb. moment	tuhost		třída pevn.	návrh. pevnost	modul pružn.	šířka	výška	sníž. výšky	plocha průř.	průřez. modul	moment setrvačn.								
		1	M _d	E*I* μ	u _{max}	-	f _{m,d}	E _{0,mean}	b	h	h _{zacez}	A	W	I	ψ	k _{def}	$\sigma_{m,d}$	u _{net,fin}	napětí		průhyb
		[m]	[kNm]	[Nm ⁵]	[m]	[-]	[MPa]	[10 ⁶ MPa]	[m]	[m]	[m]	[10 ⁻³ m ²]	[10 ⁻³ m ³]	[10 ⁻⁶ m ³]	[-]	[-]	[MPa]	[m]	[-]		[-]
krov - krokve																					
KR-40 44	4,04	6,34	8,494	0,0162	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	12,38	0,0251	0,89	1,55	ano,ne	
	4,04	6,34	8,494	0,0162	C20	13,85	9,50	0,180	0,160	0,000	28,8	0,768	61,440	1,000	0,15	8,26	0,0167	0,60	1,03	ano	
KR-36 00	3,60	5,03	5,334	0,0144	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,040	14,4	0,288	40,960	1,000	0,15	17,47	0,0158	1,26	1,09	ne	
KR-35 00	3,50	4,75	4,766	0,0140	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,040	14,4	0,288	40,960	1,000	0,15	16,49	0,0141	1,19	1,01	ano	
KR-34 00	3,40	4,48	4,244	0,0136	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	8,75	0,0125	0,63	0,92	ano	
KR-32 00	3,20	3,97	3,330	0,0128	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	7,75	0,0098	0,56	0,77	ano	
krov - krokve nárožní a úžlabní																					
KN-56 50	5,65	31,32	82,145	0,0226	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	61,17	0,2428	4,42	10,74	ne	
	5,65	31,32	82,145	0,0226	C20	13,85	9,50	0,120	0,340	0,000	40,8	2,312	393,040	1,000	0,15	13,55	0,0253	0,98	1,12	ano	
KN-50 00	5,00	24,53	50,381	0,0200	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	47,91	0,1489	3,46	7,44	ne	
	5,00	24,53	50,381	0,0200	C20	13,85	9,50	0,120	0,300	0,000	36,0	1,800	270,000	1,000	0,15	13,63	0,0226	0,98	1,13	ano	
KN-45 00	4,50	19,87	33,055	0,0180	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	38,81	0,0977	2,80	5,43	ne	
	4,50	19,87	33,055	0,0180	C20	13,85	9,50	0,120	0,280	0,000	33,6	1,568	219,520	1,000	0,15	12,67	0,0182	0,91	1,01	ano	
KN-40 00	4,00	15,70	20,626	0,0160	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	30,66	0,0610	2,21	3,81	ne	
	4,00	15,70	20,626	0,0160	C20	13,85	9,50	0,120	0,240	0,000	28,8	1,152	138,240	1,000	0,15	13,63	0,0181	0,98	1,13	ano	
KN-35 00	3,50	9,64	9,714	0,0140	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	18,83	0,0287	1,36	2,05	ne	
	3,50	9,64	9,714	0,0140	C20	13,85	9,50	0,120	0,220	0,000	26,4	0,968	106,480	1,000	0,15	9,96	0,0110	0,72	0,79	ano	
KN-32 00	3,20	6,96	5,852	0,0128	C20	13,85	9,50	0,120	0,160	0,000	19,2	0,512	40,960	1,000	0,15	13,59	0,0173	0,98	1,35	ano,ne, při spojitost i ano	

Stavební úpravy objektu č.p. 78, k.ú. a část obce Brtev, obec Lázně Bělohrad - statický výpočet a technická zpráva statiky

Kce - prvek	Rozpě tí	Namáhání		Max. průh.	Materiál			Geometrie průřezu						Součinitel		Napětí	Průhyb	Porovnání		Vyhovu je
		ohyb. moment	tuhost		třída pevn.	návrh. pevnost	modul pružn.	šířka	výška	sníž. výšky	plocha průř.	průřez. modul	moment setrvačn.							
l	M _d	E*I*u	u _{max}	-	f _{m,d}	E _{0,mean}	b	h	h _{zacez}	A	W	I	ψ	k _{def}	σ _{m,d}	u _{net,fin}	napětí	průhyb		
[m]	[kNm]	[Nm²]	[m]	[-]	[MPa]	[10⁶MPa]	[m]	[m]	[m]	[10³m²]	[10³m³]	[10⁶m³]	[-]	[-]	[MPa]	[m]	[-]	[-]		
krov - vaznice																				
VA1-2 950	2,95	11,26	8,042	0,0118	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	15,58	0,0159	1,13	1,34	ne
VA1-2 950p1	2,36	7,20	3,294	0,0094	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	9,97	0,0065	0,72	0,69	ano
VA1-2 950p2	1,87	4,52	1,299	0,0075	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	6,26	0,0026	0,45	0,34	ano
VA1-2 850	2,85	10,51	7,006	0,0114	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	14,55	0,0138	1,05	1,21	ne
VA1-2 850p1	2,28	6,72	2,870	0,0091	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	9,30	0,0057	0,67	0,62	ano
VA1-2 850p2	1,79	4,14	1,090	0,0072	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	5,73	0,0021	0,41	0,30	ano
VA2-3 800	3,90	21,47	26,735	0,0156	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	29,72	0,0527	2,15	3,38	ne
VA2-3 800p1	3,20	14,49	12,180	0,0128	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	20,06	0,0240	1,45	1,88	ne
VA2-2 450	2,51	8,93	4,620	0,0100	C20	13,85	9,50	0,150	0,170	0,000	25,5	0,723	61,413	1,000	0,15	12,36	0,0091	0,89	0,91	ano
strop 2.NP - stropní trámy																				
ST31- 2950a	2,95	3,52	2,525	0,0118	C20	13,85	9,50	0,120	0,140	0,000	16,8	0,392	27,440	1,000	0,15	8,98	0,0111	0,65	0,94	ano
	2,95	3,52	2,525	0,0118	C20	13,85	9,50	0,080	0,160	0,000	12,8	0,341	27,307	1,000	0,15	10,31	0,0112	0,74	0,95	ano
	2,95	3,52	2,525	0,0118	C20	13,85	9,50	0,100	0,160	0,000	16,0	0,427	34,133	1,000	0,15	8,25	0,0090	0,60	0,76	ano
ST31- 2950d	2,95	1,77	1,170	0,0118	C20	13,85	9,50	0,050	0,140	0,000	7,0	0,163	11,433	1,000	0,15	10,84	0,0124	0,78	1,05	ano,ne
	2,95	1,77	1,170	0,0118	C20	13,85	9,50	0,060	0,140	0,000	8,4	0,196	13,720	1,000	0,15	9,03	0,0103	0,65	0,87	ano
	2,95	1,77	1,170	0,0118	C20	13,85	9,50	0,050	0,160	0,000	8,0	0,213	17,067	1,000	0,15	8,30	0,0083	0,60	0,70	ano
ST31x	2,95	15,01	8,738	0,0118	C20	13,85	9,50	0,120	0,220	0,000	26,4	0,968	106,480	1,000	0,15	15,51	0,0099	1,12	0,84	ne,ano
	2,95	15,01	8,738	0,0118	C20	13,85	9,50	0,120	0,240	0,000	28,8	1,152	138,240	1,000	0,15	13,03	0,0077	0,94	0,65	ano
	2,95	15,01	8,738	0,0118	C20	13,85	9,50	0,140	0,220	0,000	30,8	1,129	124,227	1,000	0,15	13,29	0,0085	0,96	0,72	ano
ST31- 3950d	3,95	3,17	3,759	0,0158	C20	13,85	9,50	0,080	0,160	0,000	12,8	0,341	27,307	1,000	0,15	9,29	0,0167	0,67	1,05	ano,ne
	3,95	3,17	3,759	0,0158	C20	13,85	9,50	0,100	0,160	0,000	16,0	0,427	34,133	1,000	0,15	7,43	0,0133	0,54	0,84	ano
ST31y	3,95	20,91	21,927	0,0158	C20	13,85	9,50	0,160	0,220	0,000	35,2	1,291	141,973	1,000	0,15	16,20	0,0187	1,17	1,18	ano,ne
	3,95	20,91	21,927	0,0158	C20	13,85	9,50	0,160	0,240	0,000	38,4	1,536	184,320	1,000	0,15	13,61	0,0144	0,98	0,91	ano
	3,95	20,91	21,927	0,0158	C20	13,85	9,50	0,180	0,200	0,000	36,0	1,200	120,000	1,000	0,15	17,43	0,0221	1,26	1,40	ano

Kce - prvek	Rozpětí	Namáhání		Max. průh.	Materiál			Geometrie průřezu						Součinitel		Napětí	Průhyb	Porovnání		Vyhovuje
		ohyb. moment	tuhost		třída pevn.	návrh. pevnost	modul pružn.	šířka	výška	sníž. výšky	plocha průř.	průřez. modul	moment setrvačn.							
		l	M _d	E*I*u	u _{max}	-	f _{m,d}	E _{0,mean}	b	h	h _{zmenz}	A	W	I	ψ	k _{def}	σ _{m,d}	u _{net,fin}	napětí	průhyb
		[m]	[kNm]	[Nm ⁵]	[m]	[-]	[MPa]	[10 ⁶ MPa]	[m]	[m]	[m]	[10 ⁻³ m ²]	[10 ⁻³ m ³]	[10 ⁻⁶ m ³]	[-]	[-]	[MPa]	[m]	[-]	[-]
ST32-d	1,65	0,86	0,180	0,0066	C20	13,85	9,50	0,060	0,140	0,000	8,4	0,196	13,720	1,000	0,15	4,39	0,0016	0,32	0,24	ano
strop 2.NP - vazné trámy																				
VT1	6,51	75,40	251,745	0,0260	C24	16,62	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	36,19	0,1011	2,18	3,88	ne
VT1 s SK	6,51	113,66	358,079	0,0260	C24	14,77	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	54,56	0,1438	3,69	5,52	ne
VT2	7,77	93,68	445,488	0,0311	C24	16,62	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	44,97	0,1788	2,71	5,75	ne
VT2 s SK	7,77	151,97	676,323	0,0311	C24	14,77	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	72,95	0,2715	4,94	8,74	ne
VT3	7,77	95,21	452,754	0,0311	C24	16,62	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	45,70	0,1818	2,75	5,85	ne
VT3 s SK	7,77	154,47	687,498	0,0311	C24	14,77	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	74,15	0,2760	5,02	8,88	ne
VT4	7,77	112,22	529,047	0,0311	C24	16,62	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	53,87	0,2124	3,24	6,83	ne
VT4 s SK	7,77	168,18	754,605	0,0311	C24	14,77	11,00	0,200	0,250	0,000	50,0	2,083	260,417	1,000	0,15	80,73	0,3029	5,47	9,75	ne

Veličina	Jednotka	VT1 s SK		
		část 1	část 2	celý prvek
Průřez je uvažován jako složený z jednotlivých prvků, nikoliv jako spřažený. Rozdělení namáhání na jednotlivé průřezy bude provedeno v poměru tuhosti jednotlivých prvků.				
materiál	[-]	rostlé dřevo C24	ocel S 235	
f _m - návrhová pevnost	[MPa]	16,62	235,0	
E _{0,mean} - modul pružnosti	[10 ⁶ kPa]	11,0	210	
označení prvku	[-]		U 220	
h - výška prvku	[m]	0,250	0,220	
b - šířka prvku	[m]	0,200	0,080	
n - počet prvků	[-]	1	2	
W - průřezový modul	[10 ⁻³ m ³]	2,083	0,245	

Veličina	Jednotka	VT1 s SK		
		část 1	část 2	celý prvek
I - moment setrvačnosti	[10 ⁻⁶ m ⁴]	260,42	26,9	
I * E - tuhost průřezu	[kN m ²]	2 864,58	5 649,00	14 162,58
φ - podíl tuhostí průřezu	[-]	0,2023	0,3989	1,00
M _d - ohybový moment	[kNm]	22,99	45,34	113,66
σ - normálové napětí	[MPa]	11,03	185,04	
rozpětí	[m]			6,51
δ*E*I - tuhost	[N m ⁵]	72,427	142,826	358,079
δ - průhyb nosníku	[m]		0,0253	
δ _{max} - maximální průhyb	[m]		0,0217	
porovnání	[-]	0,66	0,79	
	[-]		1,17	
vyhovuje	-	ano	ano, ne - použít 2U240	

Veličina	Jednotka				
		část 1	část 2	celý prvek	
Průřez je uvažován jako složený z jednotlivých prvků, nikoliv jako spřažený. Rozdělení namáhání na jednotlivé průřezy bude provedeno v poměru tuhosti jednotlivých prvků.					
materiál	[-]	rostlé dřevo C24	ocel S 235		
f _m - návrhová pevnost	[MPa]	16,62	235,0		
E _{0,mean} - modul pružnosti	[10 ⁶ kPa]	11,0	210		
označení prvku	[-]		U 240		
h - výška prvku	[m]	0,250	0,240		
b - šířka prvku	[m]	0,200	0,085		
n - počet prvků	[-]	1	2		
W - průřezový modul	[10 ⁻³ m ³]	2,083	0,300		

Veličina	Jednotka				
		část 1	část 2	celý prvek	
I - moment setrvačnosti	[10 ⁻⁶ m ⁴]	260,42	36,0		
I * E - tuhost průřezu	[kN m ²]	2 864,62	7 560,00	17 984,62	
φ - podíl tuhostí průřezu	[-]	0,1593	0,4204	1,00	
M _d - ohybový moment	[kNm]	26,79	70,70	168,18	
σ - normálové napětí	[MPa]	12,86	235,65		
rozpětí	[m]			7,77	
δ*E*I - tuhost	[N m ⁵]	120,195	317,205	754,605	
δ - průhyb nosníku	[m]		0,0420		
δ _{max} - maximální průhyb	[m]		0,0259		
porovnání	[-]	0,77	1,00		
	[-]		1,62		
vyhovuje	-	ne	ano, ne		

Veličina	Jednotka				
		část 1	část 2	celý prvek	
Průřez je uvažován jako složený z jednotlivých prvků, nikoliv jako spřažený. Rozdělení namáhání na jednotlivé průřezy bude provedeno v poměru tuhosti jednotlivých prvků.					
materiál	[-]	rostlé dřevo C24	ocel S 235		
f _m - návrhová pevnost	[MPa]	16,62	235,0		
E _{0,mean} - modul pružnosti	[10 ⁶ kPa]	11,0	210		
označení prvku	[-]		U 260		
h - výška prvku	[m]	0,250	0,260		
b - šířka prvku	[m]	0,200	0,090		
n - počet prvků	[-]	1	2		
W - průřezový modul	[10 ⁻³ m ³]	2,083	0,371		
I - moment setrvačnosti	[10 ⁻⁶ m ⁴]	260,42	48,2		

Veličina	Jednotka				
		část 1	část 2	celý prvek	
I * E - tuhost průřezu	[kN m ²]	2 864,62	10 122,00	23 108,62	
φ - podíl tuhostí průřezu	[-]	0,1240	0,4380	1,00	
M _d - ohybový moment	[kNm]	20,85	73,67	168,18	
σ - normálové napětí	[MPa]	10,01	198,56		
rozpětí	[m]			7,77	
δ*E*I - tuhost	[N m ⁵]	93,543	330,531	754,605	
δ - průhyb nosníku	[m]		0,0327		
δ _{max} - maximální průhyb	[m]		0,0259		
porovnání	[-]	0,60	0,84		
	[-]		1,26		
vyhovuje	-	ano	ano, ne - použít 2U280		

Kce - prvek	Zatěžovací šířka		Zatížení charakter.		Zatížení návrhové		Normálová síla		Excen- tricitá		Ohybový moment			
	výpočet	výsl.	liniové	bodové	liniové	bodové	charakt.	návrh.			charakt.		návrh.	
	b		q _k		q _d		N _k	N _d	e _y	e _z	M _{y,k}	M _{z,k}	M _{y,d}	M _{z,d}
	[m]	[m]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SK11	1,60/2+2,85/2	2,23	8,17	0,32	10,37	0,44	18,50	23,51	0,025	0,025	0,46	0,46	0,59	0,59
SK12	2,854/2+2,85/2	2,85	8,17	0,32	10,37	0,44	23,62	30,01	0,025	0,025	0,59	0,59	0,75	0,75
SK13	2,85/2+1,60/2	2,23	8,17	0,32	10,37	0,44	18,50	23,51	0,025	0,025	0,46	0,46	0,59	0,59
SK14	1,60/2+2,85/2	2,23	8,17	0,32	10,37	0,44	18,50	23,51	0,025	0,025	0,46	0,46	0,59	0,59
SK15	2,854/2+2,85/2	2,85	8,17	0,32	10,37	0,44	23,62	30,01	0,025	0,025	0,59	0,59	0,75	0,75
SK16	2,85/2+2,95/2	2,90	8,17	0,32	10,37	0,44	24,02	30,51	0,025	0,025	0,60	0,60	0,76	0,76
SK17	2,95/2	1,48	8,17	0,32	10,37	0,44	12,37	15,73						
	2,40/2	1,20	8,92	0,00	11,32	0,00	10,70	13,58						
							23,08	29,32	0,025	0,025	0,58	0,58	0,73	0,73
SK18		2,40	8,92	0,32	11,32	0,44	21,73	27,60	0,025	0,025	0,54	0,54	0,69	0,69
SK19 až SK24	5,60/2	2,80	4,97	0,24	6,30	0,32	14,15	17,96	0,025	0,025	0,35	0,35	0,45	0,45

b šířka průřezu

h výška průřezu

b_{zarez} snížení šířky průřezu lokálním zářezem

h_{zarez} snížení výšky průřezu lokálním zářezem

$$A = b * h$$

$$W_y = 1/6 * b * h^2$$

$$W_z = 1/6 * h * b^2$$

$$I_y = 1/12 * b * h^3$$

$$I_z = 1/12 * h * b^3$$

$$i_y = h / (12)^{0,5} = 0,2887 * h$$

$$i_z = b / (12)^{0,5} = 0,2887 * b$$

vzpěr

$$\lambda_y = l_{\text{cr},y} / i_y$$

$$\lambda_z = l_{\text{cr},z} / i_z$$

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\sigma_{\text{c,crit}} = \pi^2 * E_{0,05} / \lambda^2 = 9,8696 * E_{0,05} / \lambda^2$$

$$\lambda_{\text{rel}} = (f_{\text{c},0,k} / \sigma_{\text{c,crit}})^{0,5}$$

$$\beta_c = 0,2$$

pro rostlé dřevo

$$\beta_c = 0,1$$

pro lepené lamelové dřevo

$$k = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{\text{rel}} - 0,5) + \lambda_{\text{rel}}^2)$$

$$k_c = 1 / (k + (k^2 - \lambda_{\text{rel}}^2)^{0,5})$$

velikost napětí

$$\sigma_{\text{c},0,d} = N_d / A$$

$$\sigma_{\text{m},y,d} = M_{y,d} / W_y$$

$$\sigma_{\text{m},z,d} = M_{z,d} / W_z$$

posouzení napětí - jednotlivě

$$\sigma_{\text{c},0,d} \leq k_c * f_{\text{c},0,d} \text{ neboli } \sigma_{\text{c},0,d} / (k_c * f_{\text{c},0,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{\text{m},y,d} \leq f_{\text{m},d} \text{ neboli } \sigma_{\text{m},y,d} / f_{\text{m},d} \leq 1$$

$$\sigma_{\text{m},y,d} \leq f_{\text{m},d} \text{ neboli } \sigma_{\text{m},z,d} / f_{\text{m},d} \leq 1$$

posouzení napětí - společně

$$k_m = 0,7$$

pro obdélníkové průřezy z rostlého dřeva, lepeného

lamelového dřeva a vrstveného dřeva

$$k_m = 1,0$$

pro všechny ostatní případy

$$(\sigma_{\text{c},0,d} / (k_c * f_{\text{c},0,d}))^2 + \sigma_{\text{m},y,d} / f_{\text{m},d} + k_m * \sigma_{\text{m},z,d} / f_{\text{m},d} < 1$$

$$(\sigma_{\text{c},0,d} / (k_c * f_{\text{c},0,d}))^2 + k_m * \sigma_{\text{m},y,d} / f_{\text{m},d} + \sigma_{\text{m},z,d} / f_{\text{m},d} < 1$$

Veličina	Značka	Jednotka	Konstrukce - prvek					
			SK19		SK16			
šířka	b	[m]	0,090	0,100	0,120	0,140	0,160	0,180
výška	h	[m]	0,090	0,100	0,120	0,140	0,160	0,180
snížení šířky	b_{zarec}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
šířka po snížení	$b - b_{zarec}$	[m]	0,090	0,100	0,120	0,140	0,160	0,180
snížení výšky	h_{zarec}	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
výška po snížení	$h - h_{zarec}$	[m]	0,090	0,100	0,120	0,140	0,160	0,180
plocha průřezu	A	[10 ⁻³ m ²]	8,1	10,0	14,4	19,6	25,6	32,4
průřezový modul	W_y	[10 ⁻³ m ³]	0,122	0,167	0,288	0,457	0,683	0,972
	W_z	[10 ⁻³ m ³]	0,122	0,167	0,288	0,457	0,683	0,972
moment setrvačnosti	I_y	[10 ⁻⁶ m ³]	5,467	8,333	17,280	32,013	54,613	87,480
	I_z	[10 ⁻⁶ m ³]	5,467	8,333	17,280	32,013	54,613	87,480
poloměr setrvačnosti	i_y	[10 ⁻⁶ m ³]	0,0260	0,0289	0,0346	0,0404	0,0462	0,0520
	i_z	[10 ⁻⁶ m ³]	0,0260	0,0289	0,0346	0,0404	0,0462	0,0520
délka	l	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
vzpěrná délka	$l_{cr,y}$	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	$l_{cr,z}$	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
štíhlost	λ_y	[m]	115,46	103,91	86,60	74,22	64,95	57,73
	λ_z	[m]	115,46	103,91	86,60	74,22	64,95	57,73
	λ	[m]	115,46	103,91	86,60	74,22	64,95	57,73
třída pevnosti	-	[-]	C20	C20	C20	C20	C20	C20
charakterist. pevnost pro normál. sílu	$f_{c,0,k}$	[MPa]	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
návrhová pevnost pro normál. sílu	$f_{c,0,d}$	[MPa]	13,15	13,15	13,15	13,15	13,15	13,15
návrhová pevnost pro ohyb. mom.	$f_{m,d}$	[MPa]	13,85	13,85	13,85	13,85	13,85	13,85
modul pružnosti	$E_{0,mean}$	[10 ⁶ MPa]	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
	$E_{0,05}$	[10 ⁶ MPa]	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
kritické napětí	$\sigma_{c,crit}$	[10 ³ kPa]	4,74	5,85	8,42	11,47	14,98	18,95
relativní štíhlost	$f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit}$	[-]	4,0099	3,2481	2,2556	1,6572	1,2688	1,0025
	λ_{rel}	[m]	2,002	1,802	1,506	1,287	1,130	1,004
koeficient	β_c	[-]	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
koeficient	k	[-]	2,654	2,254	1,735	1,407	1,201	1,054

Veličina	Značka	Jednotka	Konstrukce - prvek					
			SK19		SK16			
koeficient	$k^2 - \lambda_{rel}^2$	[-]	3,0368	1,8324	0,7409	0,3230	0,1666	0,1038
	$(k^2 - \lambda_{rel}^2)^{0,5}$	[-]	1,743	1,354	0,861	0,573	0,408	0,322
	k_c	[-]	0,227	0,277	0,385	0,505	0,621	0,727
koeficient	k_m	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
normálová síla	N_d	[kN]	17,96	17,96	30,51	30,51	30,51	30,51
ohybový moment	$M_{d,y}$	[kNm]	0,45	0,45	0,76	0,76	0,76	0,76
	$M_{d,z}$	[kNm]	0,45	0,45	0,76	0,76	0,76	0,76
napětí od normál. síly	$\sigma_{c,0,d}$	[MPa]	2,22	1,80	2,12	1,56	1,19	0,94
napětí od ohyb. momentu	$\sigma_{m,y,d}$	[MPa]	3,68	2,69	2,65	1,67	1,12	0,78
	$\sigma_{m,z,d}$	[MPa]	3,68	2,69	2,65	1,67	1,12	0,78
$\sigma_{c,0,d} / (k_c * f_{c,0,d})$		[-]	0,743	0,493	0,418	0,234	0,146	0,099
$\sigma_{m,y,d} / f_{m,d}$		[-]	0,266	0,194	0,191	0,121	0,081	0,057
$\sigma_{m,z,d} / f_{m,d}$		[-]	0,266	0,194	0,191	0,121	0,081	0,057
$(\sigma_{c,0,d} / (k_c * f_{c,0,d}))^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,d}$		[-]	1,083	0,631	0,558	0,296	0,183	0,123
$(\sigma_{c,0,d} / (k_c * f_{c,0,d}))^2 + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,d}$		[-]	1,083	0,631	0,558	0,296	0,183	0,123
porovnání všech pěti podmínek	-	[-]	větší než 1	menší než 1	menší než 1	menší než 1	menší než 1	menší než 1
vyhovuje	-	[-]	ne	ano	ano	ano	ano	ano

6.2 Stropy

6.2.1 Strop 2.NP

Nad stávající strop 2.NP bude ve 3.NP vytvořen v úrovni vazných trámů doplněn nový lehký strop. Stávající strop 2.NP tak bude do budoucna odlehčen a ponese pouze sám sebe. Není proto nutno jej podrobněji staticky řešit.

6.2.2 Strop 1.NP

Ve 2.NP budou odstraněny některé stávající příčky, pravděpodobně zděné z plných pálených cihel či cihelných tvarovek. Naopak budou doplněny některé sádkartonové příčky či příčky z přesných pórobetonových tvárnic na tenké spáry. Celkové zatížení stropu 1.NP

příčkami ve 2.NP pravděpodobně poklesne, na některých místech zatížení stropu příčkami lokálně vzroste. Zpracovatel nemá žádné informace o provedení a stavu stávajícího stropu. Na lokální přetížení příčkami 2.NP je nutno strop 1.NP po rozkrytí staticky posoudit.

6.2.3 Strop 1.NP - plochá střecha

Navrhovanými stavebními úpravami nedojde k přetížení stávajícího stropu - střechy 1.NP. Vzhledem k charakteru přístavby však doporučuji rozkryt nosnou konstrukci střechy a nově ji staticky posoudit.

6.2.4 Strop 1.PP

Navrhovanými stavebními úpravami nedojde k přetížení stávajícího stropu 1.PP příčkami.

6.3 Průvlaky, nadpraží otvorů, stěny a základy

Navrženými úpravami dojde k mírnému přetížení objektu jako celku. Hlavní přetížení vznikne navrhovaným vybudováním podkroví v úrovni 3.NP. Střešní plášť bude zateplen, bude vytvořen nový strop pod 3.NP.

6.3.1 Konstrukce 2.NP

V úrovni 2.NP nejsou navrženy žádné takové zásahy do svislých nosných konstrukcí, které by vedly ke snížení jejich zatížitelnosti. Za účelem podepření vazných trámů VT2 až VT4 budou do 2.NP v modulu C doplněny průvlaky PR21 a PR22, které zároveň zamezí přetížení stěny B stojící na průvlacích PR11 a PR12 v 1.NP. Přitom se omezí i přetížení pilíře ZD13 v 1.NP. Výškové umístění průvlaků PR21 a PR22 je z hlediska statiky libovolné, pouze jimi musí být zajištěno vynesení vazných trámů VT2 až VT4. Průvlaky PR21 a PR22 mohou, ale nemusí vynést stávající strop nad 2.NP.

Na základě stávajících znalostí konstrukcí nelze jednoznačně stanovit zatížení průvlaků PR21 a PR22 ani stěny B v úrovni 2.NP. Zatížení těchto prvků bylo odborně odhadnuto.

Stavební úpravy objektu č.p. 78, k.ú. a část obce Brtev, obec Lázně Bělohrad - statický výpočet a technická zpráva statiky

Kce - prvek	Rozpětí	Zatěž. šířka	Zatížení charakteristické				Zatížení návrhové				Ohyb. mom.	Reakce		Tuhost	Max. průh.
			plošné	liniové	celkem	bod.	plošné	liniové	celkem	bod.					
	l	a	q _k			Q _k	q _d			Q _d	M _d	A _k	A _d	δ*E*I	δ _{max}
	[m]	[m]	[kNm ⁻²]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻²]	[kNm ⁻¹]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm ³]	[m]
PR21	3,83	0,00	0,000	65,690	65,69	0,00	0,000	84,140	84,14	0,00	154,48	125,88	161,23	184,530	0,0153
PR22	2,52	0,00	0,000	65,690	65,69	0,00	0,000	84,140	84,14	0,00	66,79	82,77	106,02	34,494	0,0101

f_y

mez kluzu

f_{yd} = f_y / γ_{M0}

návrhová pevnost

E

modul pružnosti

W_{el}

průřezový modul

I

moment setrvačnosti

M_{c,Rd} = W_{el} * f_{yd}

únosnost v ohybu

n_c = M_{Ed} / M_{c,Rd} < 1

posouzení únosnosti v ohybu

δ = (δ * E * I) / (E * I) < δ_{max}

posouzení průhybu

n_p = δ / δ_{max} < 1

posouzení průhybu

Kce - prvek	Rozpětí	Namáhání		Max. průh.	Materiál		Profil				Počet profilů			Vyhovuje
		ohyb. mom.	tuhost		návrh. pevnost	modul pružn.	označení	průřezový modul	moment únosn.	moment setrvač.	nutný z únosností	nutný z průhybu	zvolený	
	l	M _{Ed}	δ*E*I	δ _{max}	f _{yd}	E	-	W _{el}	M _{c,Rd}	I	n _c	n _p	n	-
	[m]	[kNm]	[Nm ⁵]	[m]	[10 ³ kPa]	[10 ⁶ kPa]	[-]	[10 ⁻³ m ³]	[kNm]	[10 ⁶ m ⁴]	[ks]	[ks]	[ks]	[-]
PR21	3,83	154,48	184,530	0,0128	235	210	I 180	0,160	37,60	14,4	4,11	4,78	5	ano
	3,83	154,48	184,530	0,0128	235	210	I 200	0,214	50,29	21,4	3,07	3,21	4	ano
	3,83	154,48	184,530	0,0128	235	210	I 220	0,278	65,33	30,5	2,36	2,26	3	ano
	3,83	154,48	184,530	0,0128	235	210	I 240	0,353	82,96	42,4	1,86	1,62	2	ano
PR22	2,52	66,79	34,494	0,0084	235	210	I 140	0,0818	19,22	5,72	3,47	3,42	4	ano
	2,52	66,79	34,494	0,0084	235	210	I 160	0,117	27,50	9,34	2,43	2,09	3	ano
	2,52	66,79	34,494	0,0084	235	210	I 180	0,160	37,60	14,4	1,78	1,36	2	ano
	2,52	66,79	34,494	0,0084	235	210	I 200	0,214	50,29	21,4	1,33	0,91	1	ne,ano
	2,52	66,79	34,494	0,0084	235	210	I 220	0,278	65,33	30,5	1,02	0,64	1	ano

Kce - prvek	Zatěžovací šířka		Zatížení charakter.		Zatížení návrhové		Normálová síla		Excentricita		Ohybový moment			
	výpočet	výsl.	liniové	bodové	liniové	bodové	charakt.	návrh.			charakt.		návrh.	
	b		q _k		q _d		N _k	N _d	e _y	e _z	M _{y,k}	M _{z,k}	M _{y,d}	M _{z,d}
	[m]	[m]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kNm ⁻¹]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SL21a,b	3,83/2	1,92	65,69	1,28	84,14	1,73	127,16	162,97	0,025	0,025	3,18	3,18	4,07	4,07
SL22a	2,52/2	1,26	65,69	1,28	84,14	1,73	84,05	107,74	0,025	0,025	2,10	2,10	2,69	2,69

Materiál :

f_y	mez kluzu
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$	návrhová pevnost základního materiálu
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$	návrhová pevnost při posuzování stability prutů
$f_{yd} = f_y / (3^{0,5} * \gamma_{M0})$	návrhová pevnost při smyku
E	modul pružnosti
$\varepsilon = (235 / f_y)^{0,5}$	
$\varepsilon = 1,000$ (pro S 235); 0,924 (pro S 275); 0,814 (pro S 355)	

Profil :

h	výška profilu
d	vnější průměr trubky
b, b ₁	šířka pásnice (příruby) profilu
t _w	tloušťka stojiny profilu
t _f	tloušťka pásnice (příruby) profilu
t	tloušťka stěny trubky
r, r ₁	poloměr u styku stojiny a pásnice (příruby) profilu
r ₂	poloměr na konci pásnice (příruby) profilu
$h_w = h - 2 * t_f$	výška stojiny
$c_w = h - 2 * t_f - 2 * r$	výška vnitřní tlačené části stojiny
$c_w / t_w \leq 42 * \varepsilon$	podmínka poměru šířky a tloušťky
$c_f = b / 2 - t_w / 2 - r$	šířka přečnávající tlačené části pásnice pro profily I
$c_f = 2 * b - 2 * t_w - 2 * r$	šířka vnitřní tlačené části pásnice pro 2 profily U
$c_f = b - 2 * t_w - 2 * r$	šířka vnitřní tlačené části pásnice pro obdélníkové a čtvercové trubky
$c_f / t_f \leq 14 * \varepsilon$	podmínka poměru šířky a tloušťky pro přečnávající tlačené části pásnice
$c_f / t_f \leq 42 * \varepsilon$	podmínka poměru šířky a tloušťky pro vnitřní tlačené části pásnice
$d / t \leq 90 * \varepsilon$	podmínka poměru vnějšího průměru a tloušťky stěny trubky
A	plocha průřezu
$A_w = h_w * t_w$	plocha stojiny profilu
$A_f = b * t_f$	plocha pásnice (příruby) profilu

$W_{el}, W_{el,y}, W_{el,z}$

průřezový modul

I, I_y, I_z

moment setrvačnosti

I_t

moment tuhosti v prostém kroucení

i, i_y, i_z

poloměr setrvačnosti

i_{z1}

poloměr setrvačnosti tlačného pásu

Vzpěr :

$L_{cr}, L_{cr,y}, L_{cr,z}$

vzpěrná délka

a, b, c d - tabulka 6.2, str. 57

křivka vzpěrné pevnosti

$\alpha = 0,13$ (pro a_0); $0,21$ (pro a); $0,34$ (pro b); $0,49$ (pro c); $0,76$ (pro d)

součinitel imperfekce

$\lambda_1 = 93,9 * \epsilon$

$\lambda = L_{cr} / (i * \lambda_1)$

poměrná štíhlost

$\lambda_y = L_{cr,y} / (i_y * \lambda_1)$

poměrná štíhlost

$\lambda_z = L_{cr,z} / (i_z * \lambda_1)$

poměrná štíhlost

pro $\lambda \leq 0,2$ nebo $(\lambda_y \leq 0,2 \cap \lambda_z \leq 0,2)$

vzpěr možno zanedbat

$\phi = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda - 0,2) + \lambda^2)$

$\phi_y = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2)$

$\phi_z = 0,5 * (1 + \alpha * (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2)$

$\chi = 1 / (\phi + (\phi^2 + \lambda^2)^{0,5})$

součinitel vzpěrnosti

$\chi_y = 1 / (\phi_y + (\phi_y^2 + \lambda_y^2)^{0,5})$

součinitel vzpěrnosti

$\chi_z = 1 / (\phi_z + (\phi_z^2 + \lambda_z^2)^{0,5})$

součinitel vzpěrnosti

$\chi = \text{výpočet nebo minimum } (\chi_y, \chi_z)$

součinitel vzpěrnosti

Klopení :

L_{LT}

délka na klopení

a, b, c d - tabulka 6.4, str. 60

křivka klopení

α_{LT}

součinitel imperfekce při klopení

$\alpha_{LT} = 0,13$ (pro a_0); $0,21$ (pro a); $0,34$ (pro b); $0,49$ (pro c); $0,76$ (pro d)

λ_{LT}

poměrná štíhlost

$\phi_{LT} = 0,5 * (1 + \alpha_{LT} * (\lambda_{LT} - 0,2) + \lambda_{LT}^2)$

$\chi_{LT} = 1 / (\phi_{LT} + (\phi_{LT}^2 + \lambda_{LT}^2)^{0,5})$

součinitel klopení

Únosnost profilu :

$N_{Rd} (N_{t,Rd}, N_{c,Rd}) = A * f_{yd}$

únosnost na normálovou sílu (bez vzpěru)

$N_{Rd} (N_{b,Rd}) = \chi * A * f_{yd}$

únosnost na normálovou sílu (se vzpěrem)

$M_{Rd} (M_{c,Rd}) = W_{el} * f_{yd}$

únosnost v ohybu

$$M_{Rd,y} (M_{c,Rd,y}) = W_{el,y} * f_{yd}$$

únosnost v ohybu (bez klopení)

$$M_{Rd,y} (M_{b,Rd,y}) = \chi_{LT} * W_{el,y} * f_{yd}$$

únosnost v ohybu (s klopením)

$$M_{Rd,z} (M_{c,Rd,z}) = W_{el,z} * f_{yd}$$

únosnost v ohybu

$$n_c = N_{Ed} / N_{Rd} + M_{Ed} / M_{Rd} \leq 1$$

posouzení únosnosti na normálovou sílu a ohyb

$$n_c = N_{Ed} / N_{Rd} + M_{Ed,y} / M_{Rd,y} + M_{Ed,z} / M_{Rd,z} \leq 1$$

posouzení únosnosti na normálovou sílu a ohyb

Veličina		Značka	Jednotka	Konstrukce-prvek - hodnota			
				SL21a			
Rozpětí		l	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00
Normálová síla		N_{Ed}	[kN]	162,97	162,97	162,97	162,97
Ohybový moment		$M_{Ed,y}$	[kNm]	4,07	4,07	4,07	4,07
		$M_{Ed,z}$		4,07	4,07	4,07	4,07
Materiál	pevnostní třída	-	[-]	S 235	S 235	S 235	S 235
	návrhová pevnost	f_{yd}	[10 ³ kPa]	235	235	235	235
	návrhová pevnost při smyku	f_{yd}	[10 ³ kPa]	135,7	135,7	135,7	135,7
	modul pružnosti	E	[10 ⁶ kPa]	210	210	210	210
		ϵ	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000
Profil	označení	-	[-]	HEB100	HEB120	HEB140	HEB160
Profil	výška profilu	h	[m]	0,100	0,120	0,140	0,160
	šířka příruby	b, b ₁	[m]	0,100	0,120	0,140	0,160
	tloušťka stojiny	t _w	[m]	0,0060	0,0065	0,0070	0,0080
	tloušťka příruby	t _f	[m]	0,0100	0,0110	0,0120	0,0130
Profil	poloměr u styku stojiny a příruby profilu	r, r ₁	[m]	0,0120	0,0120	0,0120	0,0150
Profil	poloměr na konci příruby profilu	r ₂	[m]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	výška stojiny	h _w	[m]	0,0800	0,0980	0,1160	0,1340
	výška vnitřní tlačené části stoj.	c _w	[m]	0,0560	0,0740	0,0920	0,1040
	poměr výšky a tloušťky	c _w / t _w	[-]	9,3	11,4	13,1	13,0
	šířka tlačené části pásnice	c _f	[m]	0,0350	0,0448	0,0545	0,0610
	poměr šířky a tloušťky	c _f / t _f	[-]	3,5	4,1	4,5	4,7
Profil	plocha průřezu	A	[10 ⁻³ m ²]	2,60	3,40	4,30	5,43
	plocha povrchu	A _m	[10 ⁻³ m ² m ⁻¹]	570	690	810	920
	průřezový modul	W _{el,y}	[10 ⁻³ m ³]	0,0899	0,144	0,216	0,311
		W _{el,z}		0,0334	0,0529	0,0785	0,111
Profil	plocha stojiny	A _w	[10 ⁻³ m ²]	0,48	0,64	0,81	1,07
	plocha pásnice	A _f	[10 ⁻³ m ²]	1,00	1,32	1,68	2,08
		A _f / A _w	[-]	2,1	2,1	2,1	1,9

Stavební úpravy objektu č.p. 78, k.ú. a část obce Brtev, obec Lázně Bělohrad - statický výpočet a technická zpráva statiky

Veličina		Značka	Jednotka	Konstrukce-prvek - hodnota			
				SL21a			
Profil	únosnost na normálovou sílu (bez vzpěru)	$N_{c,Rd}$	[kN]	611,00	799,00	1 010,50	1 276,05
	únosnost v ohybu (bez klopení)	$M_{c,Rd,y}$	[kNm]	21,13	33,84	50,76	73,08
		$M_{c,Rd,z}$		7,85	12,43	18,45	26,09
Profil	moment setrvačnosti	I_y	$[10^{-6} \text{ m}^4]$	4,49	8,64	15,1	24,9
		I_z		1,67	3,17	5,50	8,89
	moment tuhosti	I_t	$[10^{-6} \text{ m}^4]$	0,0926	0,119	0,202	0,311
	poloměr setrvačnosti	i_y	[m]	0,0416	0,0504	0,0593	0,0678
		i_z	[m]	0,0253	0,0306	0,0358	0,0405
		i_{z1}	[m]	0,0289	0,0346	0,0404	0,0462
	průřezový modul v kroucení	$W_{el,k}$	$[10^{-3} \text{ m}^3]$	0,00926	0,01082	0,01683	0,02392
Vzpěr	vzpěrná délka	$L_{cr,y}$	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00
		$L_{cr,z}$		3,00	3,00	3,00	3,00
		h/b	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0
	křivka vzpěrné pevnosti	pro y-y	[-]	b	b	b	b
		pro z-z		c	c	c	c
	součinitel imperfekce	α_y	[-]	0,34	0,34	0,34	0,34
		α_z		0,49	0,49	0,49	0,49
Vzpěr		λ_1	[-]	93,9	93,9	93,9	93,9
	poměrná štíhlost	λ_y	[-]	0,77	0,63	0,54	0,47
		λ_z		1,26	1,04	0,89	0,79
Vzpěr		ϕ_y	[-]	0,89	0,77	0,70	0,66
		ϕ_z		1,56	1,25	1,07	0,96
	pracovní součinitel	$s1_y$	[-]	0,2049	0,1983	0,2036	0,2098
		$s1_z$		0,8318	0,4770	0,3439	0,2905
	pracovní součinitel ručně	$s2_y$	[-]	0,453	0,445	0,451	0,458
		$s2_z$		0,912	0,691	0,589	0,539
	součinitel vzpěrnosti	χ_y	[-]	0,744	0,820	0,867	0,897
		χ_z		0,405	0,515	0,604	0,669
		χ		0,405	0,515	0,604	0,669
	únosnost na normálovou sílu (se vzpěrem)	$N_{b,Rd}$	[kN]	247,40	411,25	609,89	853,88
Klopení	délka na klopení	L_{LT}	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00
	křivka klopení		[-]	a	a	a	a
	součinitel imperfekce při klopení	α_{LT}	[-]	0,21	0,21	0,21	0,21
	poměrná štíhlost	λ_{LT}	[-]	0,86	0,72	0,62	0,54
		ϕ_{LT}	[-]	0,94	0,81	0,73	0,68
	pracovní součinitel	$s1_{LT}$	[-]	0,1426	0,1439	0,1583	0,1729

Veličina		Značka	Jednotka	Konstrukce-prvek - hodnota			
				SL21a			
Klopení	pracovní součinitel ručně	s_{2LT}	[-]	0,377	0,379	0,398	0,416
	součinitel klopení	χ_{LT}	[-]	0,758	0,839	0,884	0,911
	únosnost v ohybu (s klopením)	$M_{b,Rd,y}$	[kNm]	16,014	28,382	44,847	66,610
Počet profilů	nutný z únosnosti	$n_{c,N}$	[ks]	0,66	0,40	0,27	0,19
		$n_{c,My}$		0,25	0,14	0,09	0,06
		$n_{c,Mz}$		0,52	0,33	0,22	0,16
		n_c		1,43	0,87	0,58	0,41
	zvolený	n	[ks]	1	1	1	1
Vyhovuje		-	[-]	ne	ano	ano	ano

6.3.2 Konstrukce 1.NP

V úrovni 1.NP nejsou navrženy žádné takové zásahy do svislých nosných konstrukcí, které by vedly ke snížení jejich zatížitelnosti. Výjimkou je zvětšení okenního otvoru NA14, kde je nutno doplnit nové překlady, a zdiva ZD14. Předmětný zásah je však prováděn v přízemní části objektu, která je zatížena pouze plochou střechou 1.NP.

Zpracovatel nemá žádné informace ohledně provedení stávajících průvlaků PR11 a PR12, které jsou zatíženy obvodovou stěnou 2.NP a stropem 1.PP. Průvlaky PR1 a PR12 budou preventivně podepřeny stěnami ZD11 a ZD12. Díky tomu nedojde ke zvětšení jejich namáhání. Dojde tím i k omezení zatížení stávajícího pilíře ZD13.

Pro zjednodušení bude zatížení pilířů stěny B přepočteno na metr běžný délky stěny.

Kce-prvek	Liniové zatížení	Zatěžovací šířka	Bodové zatížení	Přídavné bodové zatížení	Celkové bodové zatížení	Šířka nosného prvku	Náhradní liniové zatížení
	$n_{d,1}$	b_z	$N_{d,1}=n_{d,1}*b_z$	$N_{d,2}$	$N_d=N_{d,1}+N_{d,2}$	b	$n_d=N_d/b$
	[kN m ⁻¹]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kN m ⁻¹]
ZD11-300	172,95	1,83	315,63	0,00	315,63	0,60	526,1
ZD13-450	172,95	2,18	376,17	0,00	376,17	0,45	835,9
ZD12-300	172,95	1,80	311,31	0,00	311,31	0,60	518,8

Veličina		Vzorec	Jednotka	Hodnota					
				zdivo z lehkých pálených svisle děrovaných cihel					
				ZD11					
zatížení	N_{Ed}	zadání	[kN]	526,1	526,1	526,1	526,1	526,1	450,0
materiál - prvky	typ prvku		[-]	CT	CT	CT	CT	CT	CT
			[-]	Porotherm 30 AKU Z Profi	Porotherm 30 AKU P+D	Porotherm 30 AKU P+D	Porotherm 30 AKU P+D	Heluz P15	Heluz P15
	kategorie		[-]	I	I	I	I	I	I
	skupina dle stupně děrování		[-]	2	2	2	2	2	2
	značka		[-]	P 20	P 15	P 20	P 20	P 15	P 15
	f_b	$\delta * \eta * f_u$	[MPa]						
materiál - malta	typ malty		[-]	tenká	obyč.	obyč.	obyč.	celoplošné lepidlo	obyč.
	druh		[-]	návrh.	návrh.	návrh.	návrh.	návrh.	návrh.
	značka		[-]		M10	M 5	M10		M 10
	f_m	pevnost malty	[MPa]						
materiál - zdivo	f_k	zadání	[MPa]	6,30	6,56	6,52	8,03	5,15	6,53
	K_E	součinitel	[-]	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
	$(1/K_E)^{0,5}$	součinitel pracovní	[-]	0,0316	0,0316	0,0316	0,0316	0,0316	0,0316
	γ_M	zadání	[-]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	f_d	f_k / γ_M	[MPa]	3,15	3,28	3,26	4,02	2,58	3,27
geometrie	t	zadání	[m]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	b	zadání	[m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	h	zadání	[m]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	$\rho_2 (\rho_3, \rho_4)$	zadání [způsob uložení]	[-]	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	t_{ef}	t	[m]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	h_{ef}	$\rho_2 (\rho_3, \rho_4) * h$	[m]	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
	h_{ef} / t_{ef}	h_{ef} / t_{ef}	[m]	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
	štíhlost vyhovuje kritériu < 27 ?		[-]	ano	ano	ano	ano	ano	ano
excentricita a štíhlost v polovině výšky	e_{fm}	zadání [excentr. svislé síly]	[m]	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
	e_{hm}	zadání [excentr. vod. síly]	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	e_{init}	$h_{ef} / 450$	[m]	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	e_k	exc. od dotvarování zjed.	[m]	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

Veličina		Vzorec	Jednotka	Hodnota					
				zdívo z lehkých pálených svisle děrovaných cihel					
				ZD11					
excentricita a štíhlost v polovině výšky	e_m	$e_{fm} + e_{hm} + e_{init} + e_k$	[m]	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
		0,05 t	[m]	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
		$\max [e_{fm} + e_{hm} + e_{init} + e_k; 0,05 \text{ t}]$	[m]	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
	Φ_{im}	$1 - 2 * e_m / t$	[-]	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567
excentricita a štíhlost u paty	e_{fi}	zadání [excentr. svislé síly]	[m]	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
	e_{hi}	zadání [excentr. vod. síly]	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	e_{init}	$h_{ef} / 450$	[m]	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	e_i	$e_{fi} + e_{hi} + e_{init}$	[m]	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
		0,05 t	[m]	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
		$\max [e_{fi} + e_{hi} + e_{init}; 0,05 \text{ t}]$	[m]	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
	Φ_i	$1 - 2 * e_i / t$	[-]	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
excentricita a štíhlost	$\Phi_{i,m}$	$\min [\Phi_i; \Phi_m]$	[-]	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567
únosnost	N_R	$\Phi_{i,m} * b * t * f_d$	[kN]	535,50	557,60	554,20	682,55	437,75	555,05
rezerva v namáhání			[%]	1,8	5,6	5,1	22,9	-20,2	18,9
vyhovuje			[-]	ano	ano	ano	ano	ne	ano

6.3.3 Konstrukce 1.PP

V úrovni 1.PP nejsou navrženy žádné takové zásahy do svislých nosných konstrukcí, které by vedly ke snížení jejich zatížitelnosti.

Poškození trámu stropu 1.PP bylo řešeno jeho podepřením v polovině rozpětí.

6.3.4 Základy

Kvalita zeminy byla odhadnuta - viz kapitola "Základové poměry".

Veličina - odhad	Jednotka	Základ pod			
		ZD11 (ZD12)			
Svislá síla působící na základ	[kN]	315,63	315,63	0,00	0,00
Excentricita svislé síly působící na základ - směr a - odhad	[m]	0,020	0,020	0,025	0,025
Excentricita svislé síly působící na základ - směr b - odhad	[m]	0,000	0,000	0,025	0,025
Půdorysný rozměr základu - směr a	[m]	0,70	0,80	1,00	1,00

Veličina - odhad	Jednotka	Základ pod			
		ZD11 (ZD12)			
Půdorysný rozměr základu - směr b	[m]	1,95	1,95	1,00	1,00
Výška základu	[m]	0,80	0,80	1,00	1,00
Vlastní tíha základu - charakteristická hodnota	[kN]	25,12	28,70	23,00	23,00
Součinitel kombinace zatížení	[-]	0,85	0,85	0,85	0,85
Součinitel zatížení	[-]	1,35	1,35	1,35	1,35
Vlastní tíha základu - návrhová hodnota	[kN]	28,82	32,94	26,39	26,39
Svislá síla v základové spáře	[kN]	344,45	348,57	26,39	26,39
Excentricita svislé síly v základové spáře - směr a	[m]	0,018	0,018	0,000	0,000
Excentricita svislé síly v základové spáře - směr b	[m]	0,000	0,000	0,000	0,000
Napětí v základové spáře	[kPa]	266	234	26	26
Předpokládaná návrhová únosnost	[kPa]	250	250		
Vyhovuje	-	ne	ano		

7 ZÁVĚR

Výsledky výpočtu jsou zřejmé z kapitoly "Statické řešení a dimenzování" a z příloh P 1 až P 6.

Jedná se stavební úpravy členitého objektu. Navrhované stavební úpravy objektu jsou, s výjimkou vestavby podkroví, z hlediska statiky globálně neutrální. Lokálně dochází k přetížení stropu 1.NP příčkami.

Volný prostor krovu bude upraven na podkroví (3.NP), v důsledku čehož dojde k mírnému přetížení krovu. Bude doplněn nový strop pod 3.NP. Tyto úpravy povedou k mírnému přetížení konstrukci nižších podlaží. Konstrukce krovu a stropu 3.NP byla staticky posouzena. Konstrukce nižších podlaží byly posouzeny pouze částečně - jen stěny, průvlaky a pilíře ve stěnách B a C v úseku 3-4. Další konstrukce posuzovány nebyly, neboť zpracovateli není známo jejich skutečné zatížení ani provedení. Po vyklizení objektu a potom průběžně při realizaci je proto nutno provést sondy k nosným konstrukcím za účelem zjištění jejich skutečného provedení a stavu. Je třeba zkontrolovat prvky krovu systémem prvek po prvku, provedení a stav stropních nosníků (v případě dřevěných i zhlaví), provedení nadpraží otvorů (v oblasti trhlin či trhlinek osekát omítku), provedení zdiva (v oblasti trhlin či trhlinek osekát omítku, důraz klást na zjištění nedokonale zazděných dřívějších otvorů a kontrolu vazby

zdiva) a provedení a stav základů. V případě zdiva je nutno ověřit provedení a stav pilířů mezi okny v modulu E a zdivo následně staticky posoudit.

Je třeba předpokládat, že z uvedené kontroly stávajících konstrukcí může vyjít nutnost statického zabezpečení značného rozsahu, například výměna některých prvků krovu a stropních nosníků, doplnění překladů do nadpraží otvorů či opravy vazby zdiva či doplnění ocelových táhel do zdiva.

8 PŘEHLED POUŽITÝCH NOREM

ČSN EN 1990 (730002) Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí

březen 2004

ČSN 730020 Terminologie spolehlivosti stavebních konstrukcí a základových půd.

duben 2010

ČSN EN 1991-1-1 (730035) Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí - Část 1-1 : Obecná zatížení -

Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

březen 2004

ČSN EN 1991-1-3 (730035) Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí - Část 1-3 : Obecná zatížení -

Zatížení sněhem

červen 2005

ČSN EN 1991-1-4 (730035) Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí - Část 1-4 : Obecná zatížení -

Zatížení větrem

duben 2007

ČSN EN 1998-1 (730036) Eurokód 8 : Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení -

Část 1 : Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

září 2006

ČSN EN 1997-1 (731000) Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1 :

Obecná pravidla

září 2006

ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2 : Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1 :

Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

listopad 2006

ČSN EN 1993-1-1 (731401) Eurokód 3 : Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1 :

Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

prosinec 2006

ČSN EN 1995-1-1 (731701) Eurokód 5 : Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1 :

Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

prosinec 2006

ČSN EN 338 (731711) Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti

květen 2010

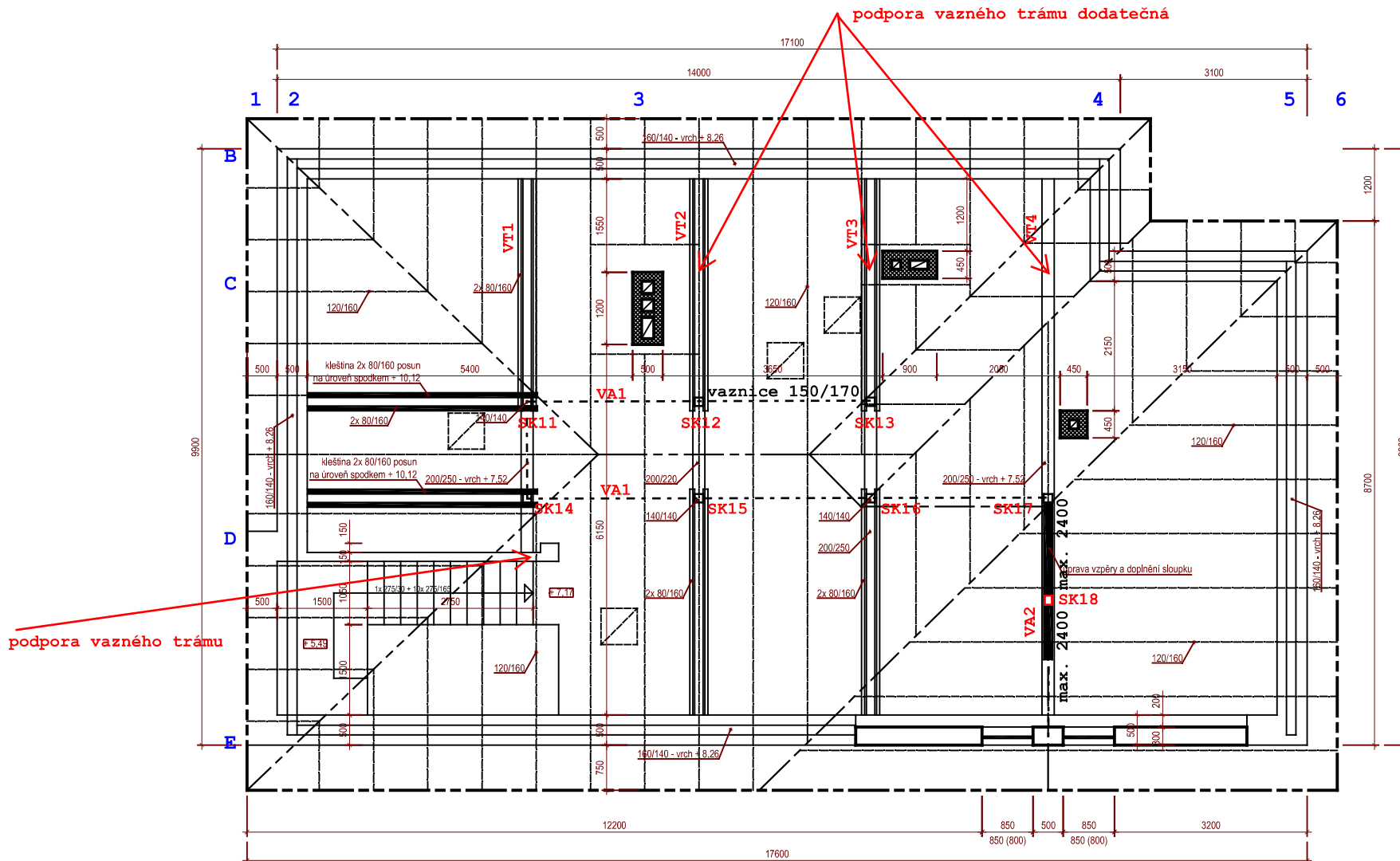
ČSN EN 206-1 (732403) Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

září 2001



Ing. Aleš Vacek

A



krokve - stávající 120/160 mm, při půdorysné délce pole přes 3500 mm zesilit jednostrannými bočními příločkami 60/160 mm z C20

krokve nárožní a úžlabní - stávající 120/160 mm

- při půdorysné vzdálenosti podpor 3200-3600 mm nutno zesilit spodní příložkou 120/60 z C20

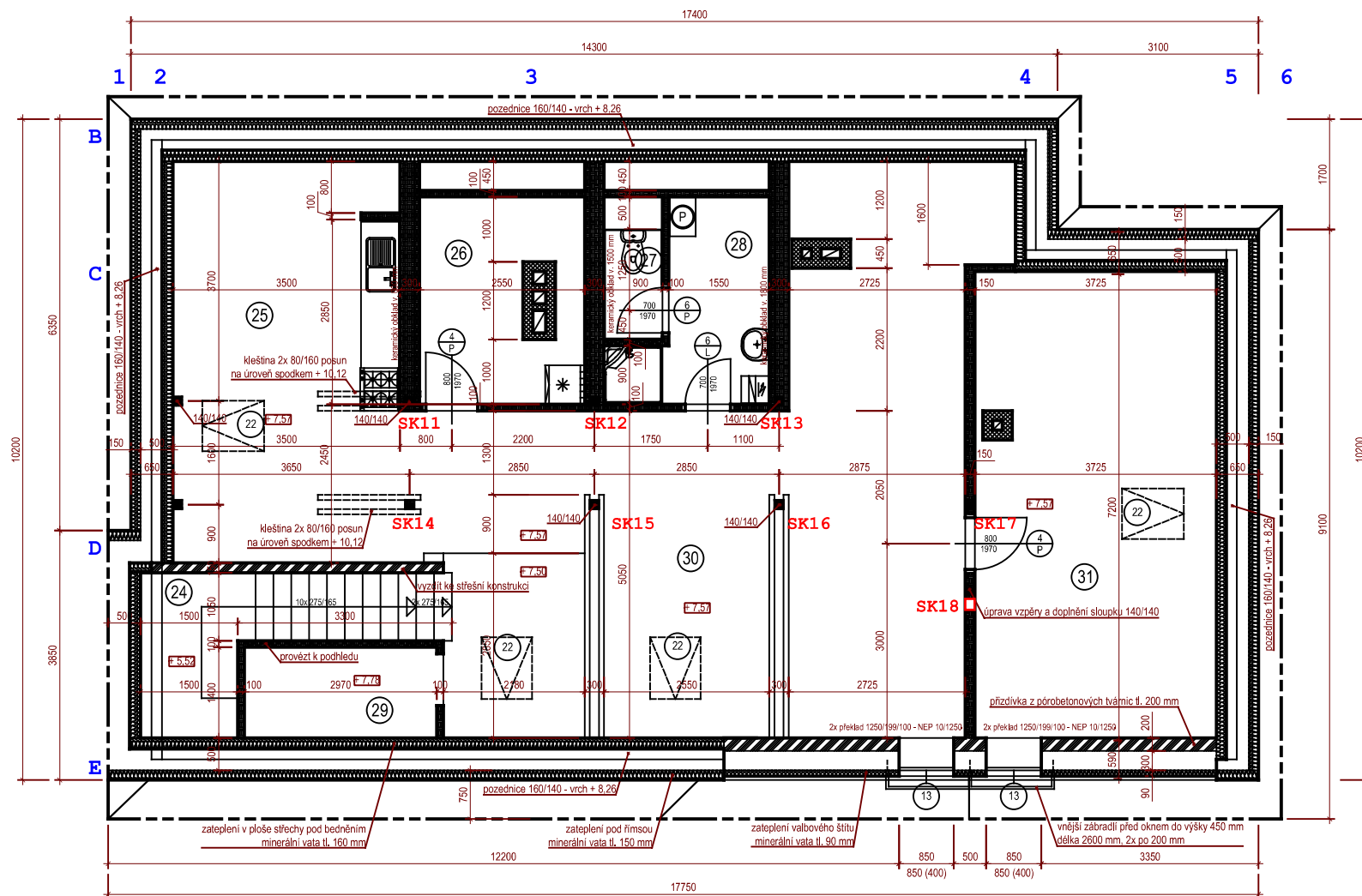
vaznice - VA1 - stávající 150/170 - pokud je v každém poli alespoň jeden pásek, tak vyhoví

- VA2 - stávající 150/170 - pokud bude podepřena dodatečným sloupkem SK18, tak vyhoví

sloupy - hlavní - SK11-SK18 - 140/140 mm z C20

- vedlejší (zakresleny v příloze P 2) - SK19-SK24 - min. 100/100 z C20

Příloha P 1
Půdorys krovu

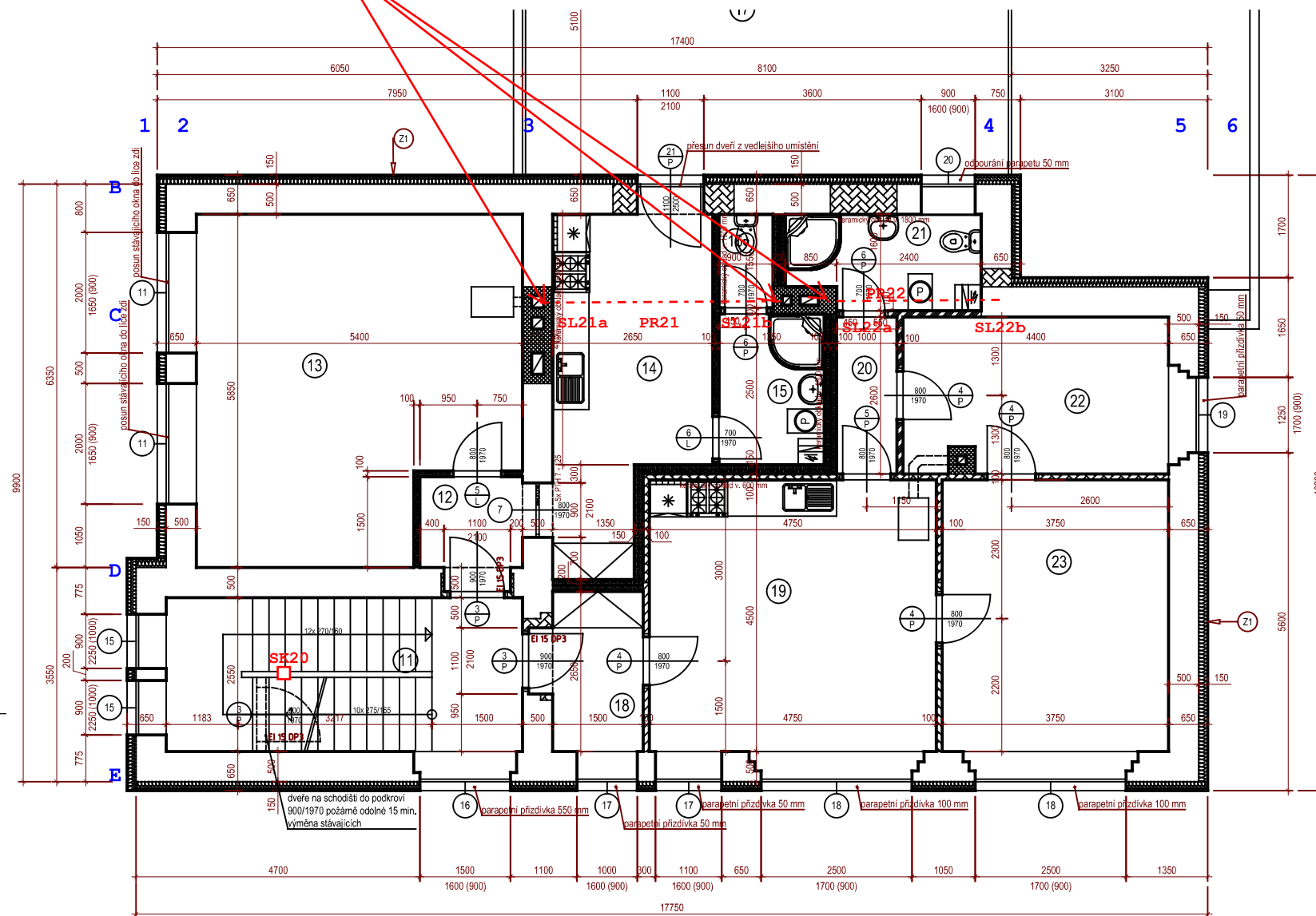


Vedlejší sloupky SK19 až SK24 jsou zakresleny v příloze P 3.

Příloha P 2
Půdorys 3.NP

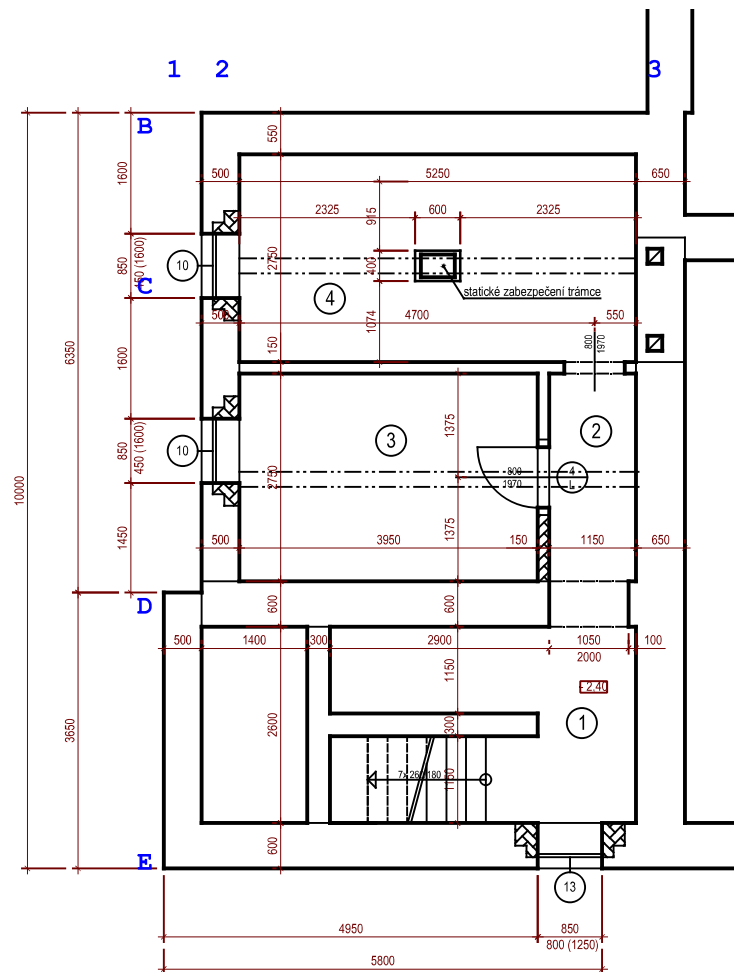
A

upravit uložení průvlaků tak, aby ležely na nosném zdivu či na ocelovém sloupu



průvlaky - PR21 - 3I220 - zatížen vaznými trámy VT2 a VT3
 - PR22 - 2I220 - zatížen vazným trámem VT4
 sloupy (předběžně)- SL21a, SL21b, SL22a - HEB120

Příloha P 4
 Půdorys 2.NP



Příloha P 6
Půdorys 1.PP