

Ing. Ladislav Trčka PROINK PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ	STAVBA : STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY III. ZŠ UL. 8.KVĚTNA 63 ŠUMPERK SO-01 STAVEBNÍ ÚPRAVY SUTERÉNU	DATUM: 08/2023
	OBSAH : DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	POŘ.ČÍSLO: D.1.2-c

STATICKÉ POSOUZENÍ

O B S A H :

- a. Koncepční řešení nosných konstrukcí,
 údaje o materiálech
- b. Použité podklady
- c. Rekapitulace zatížení
- d. Statické schéma konstrukcí, výpočetní modely,
 návrh a posouzení nosných prvků
 - d.1 ŽB podestová deska D1
 - d.2 ŽB schodišťová deska S2

a. Koncepční řešení nosných konstrukcí

Stávající stavba je částečně podsklepený, čtyřpodlažní objekt zastřešený převážně valbovou střechou. Konstrukčně je objekt řešen jako zděná stavba s obvodovými a vnitřními nosnými stěnami. Stávající nosný systém objektu zůstane zachován, statické posouzení bylo provedeno pouze na nově projektované ŽB schodiště z 1.PP do 1.NP.

Statický posudek je zpracován v rozsahu pro stavební povolení a není určen jako podklad pro realizaci. Před vlastní realizací je nutné zpracovat podrobné řešení jednotlivých nosných konstrukcí, výkresy detailů a výkresy výztuže železobetonových konstrukcí.

Při realizaci je možné narazit na situace nepředvídané tímto projektem, projektant musí být k jejich řešení přizván, jinak nemůže převzít zodpovědnost za výsledek díla.

Základové konstrukce

Stávající základové konstrukce nejsou provedením stavebních prací dotčeny.

Nové základové konstrukce se navrhuje pro nové schodiště do 1.PP. Pro vyrovnávací schodiště s podestou v místnosti č. se navrhuje základový pás profilu 400/600 mm. Základové konstrukce v místnosti 0.11 a 0.12 se skládají z betonových pasů šířky 400 mm, základových pilířů 500/500 mm a základových překladů 300/300 mm a 400/300 mm. Podesty schodiště budou provedeny z ŽB desky tl. 100 mm, deska schodišťového ramene z desky tl. 200 mm. Pro nové schodiště v místnosti č. 0.08 se navrhuje základový pás 400/600.

Základové konstrukce budou provedeny z prostého betonu C16/20 a ze železobetonu C20/25 výztuží R10 505 nebo kari sítí. Veškeré základové konstrukce budou provedeny do bednění.

Svislé konstrukce

Stávající nosné konstrukce jsou zděné cihelné a smíšené.

Nové svislé konstrukce zahrnují vnější stěny venkovního vstupu ze ztraceného bednění tl.400mm a vnitřní podezdívky ze ztraceného bednění tl.300mm. Použitý beton bude pevnosti C16/20, ocel R10505.

Svislá nosná konstrukce v místnosti č. 0.11 nad úrovní terénu bude z ocelových profilů SHS 100.

Vodorovné konstrukce, schodiště a rampy

Nová stropní konstrukce se navrhuje pouze v místnosti č. 1.01 viz odst. schodiště, rampy.

Překlady okenních a dveřních otvorů budou v nosných stěnách železobetonové nosné, nebo z ocelových válcovaných nosníků, v příčkách keramobetonové. Přesné provedení překladů bude řešeno v navazujícím stupni projektové dokumentace.

V rámci změny stavby před dokončením se navrhuje kryté vnější a vnitřní schodiště z 1.NP do 1.PP.

Vnější kryté schodiště je monolitické železobetonové s obložením keramické dlažby. Konstrukce schodiště je provedena z betonu C25/30, výztuž R10505. Schodiště svou konstrukcí i vzhledem kopíruje vnější kryté schodiště do 1.PP na západní straně objektu.

Vnitřní schodiště z 1.NP do 1.PP bude provedeno jako železobetonové monolitické z betonu C 25/30 a výztuže R10505. Obložené bude keramickou dlažbou.

Konstrukce střechy

Na objektu se navrhuje nová střecha pro kryté vnější schodiště. Střecha je valbová, se sklonem 26°. Střešní plášť bude vynesena dřevěnými krokvi 80/140 mm. Krokve jsou uloženy na pozednici z ocelového profilu SHS 100.

Nový vstup do místnosti č. 1.15 bude zastřešen stříškou s vyložení 900 mm před rovinu fasády. Nosná část zastřešení bude provedena ze železobetonové desky tl. min 150 mm, s vyspádaným horním povrchem ve sklonu 3%. Výškově bude stříška umístěna do úrovně ŽB ztužujícího věnce.

b. Použité podklady

Výpočet nosných konstrukcí byl proveden dle následujících norem včetně jejich národních příloh:

EN 1990 Eurokód:	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
EN 1992 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
EN 1993 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
EN 1994 Eurokód 4:	Navrhování spřažených ocelbetonových konstrukcí
EN 1995 Eurokód 5:	Navrhování dřevěných konstrukcí
EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí

c. Rekapitulace zatížení

Hodnoty uvažovaných zatížení

1. Vlastní tíha
2. Stálé zatížení – podlahy, příčky, podhledy, střešní plášť ...,
3. Užité zatížení – nahodilé zatížení $3,00\text{kN/m}^2$
4. Klimatické zatížení – sníh (nahodilé zatížení $s_k=1,50\text{kN/m}^2$),
5. Klimatické zatížení – vítr (nahodilé zatížení).

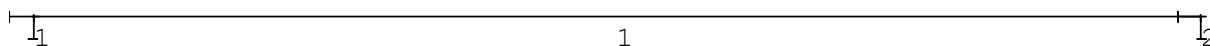
d. Statické schéma konstrukcí, výpočetní modely, návrh a posouzení nosných prvků

Statické posouzení je vypracováno na následující prvky :

- d.1 ŽB podestová deska D1
d.2 ŽB schodišťová deska S2

d.1 ŽB podestová deska D1

Model nosníku



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	2
Počet prutů :	1
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	3
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
B 30		
Modul E		32500.00 MPa
Poissonův souč.		0.15
Objemová hmotnost		2500.00 kg/m ³
Roztažnost		0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/1

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	OBD (150,1000)	B 30	375.00	2.90	1087.50

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	XZ	0.20

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.a	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.a	ČSN - únosnost	2 stálé	1.35
1.a	ČSN - únosnost	3 užité	1.05
2.b	ČSN - únosnost	1 vlv	1.15
2.b	ČSN - únosnost	2 stálé	1.15
2.b	ČSN - únosnost	3 užité	1.50
3.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
3.	ČSN - použitelnost	2 stálé	1.00
3.	ČSN - použitelnost	3 užité	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.05*ZS3
3 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2
4 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.50*ZS3

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3

Výpis všech zatěží kombinací na únosnost

- 1/ 3 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2
2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2
3/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.05*ZS3
4/ 4 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.50*ZS3

Výpis všech zatěží kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1

Skupina kombinací na únosnost :1/4

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	4	0.000	0.00	13.95	0.00
1	1	4	2.900	0.00	-13.95	0.00
1	1	4	1.450	0.00	0.00	10.11

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	1.450	0.00	-0.75	0.00
1	1	2	0.000	0.00	-0.00	0.83
1	1	2	2.900	0.00	-0.00	-0.83

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/2

Skupina kombinací na únosnost :1/4

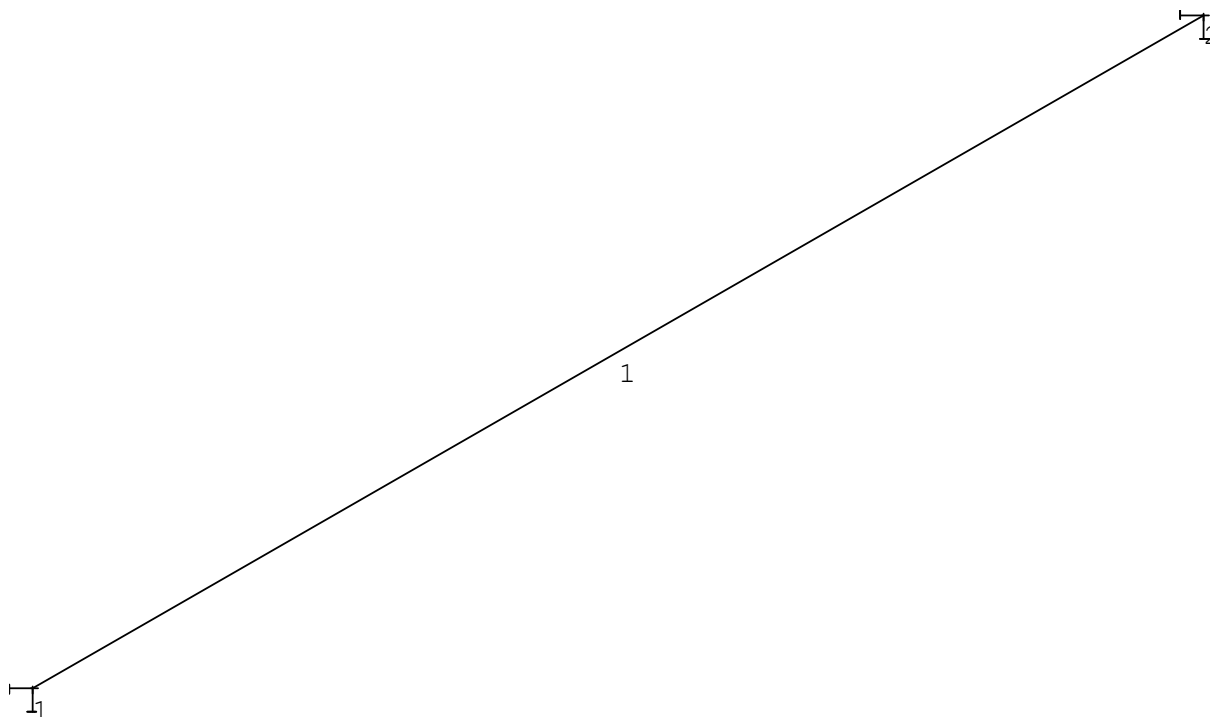
podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	1	4	0.00	13.95	0.00
1	1	1	0.00	7.42	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

NÁVRH ŽB DESKY D1									
Deska	h =	0,15 m							
	b =	1,00 m							
	M _{sd} =	10,11 kNm							
Materiály	Beton	C 25/30				Ocel	R 10 505		
	Q _c =	1,5				B _s =	1,15		
	f _{ck} =	25,00 MPa				f _{yk} =	490,00 MPa		
	f _{cd} =	16,67 MPa				f _{yd} =	426,09 MPa		
	χ =	1,0				E _s =	200,00 MPa		
						y _d =	2,130 ‰		
Geometrie									
Předpoklad	Výztuž	Ø	12	mm					
	Krytí	c _{min} =			30	mm			
		Δh =			0	mm			
		Δc =			0	mm			
		c=c _{min} +Δh + ηc =			30	mm			
	d ₁ =	0,036 m							
	d =	0,114 m							
Návrh ohybové výztuže	A _{s1d} =	213 mm ²							
Navrženo	4,00	×	Ø	R	12		A _{s1} =	452	mm ²
Posouzení ohybové výztuže	Kontrola stupně vyztužení								
	A = A _{s1} / (b *d) =	0,0040	>	0,0015	=> VYHOVUJE				
			> 0,6 / f _{yk} =	0,0012	=> VYHOVUJE				
	0 _h = A _{s1} / (b * h) =	0,0030	<	0,04	=> VYHOVUJE				
	F _{s1} = A _{s1} * 4 _{s1} =	192,76 kN							
	x = F _{s1} / (b * 0,8 * σ * f _{cd}) =	0,0145 m							
	z = d - 0,4 * x =	0,1082 m							
	M _{Rd} = F _{s1} * z =	20,86 kNm							
	M _{Rd} > M _{sd}	20,86	>	10,11	kNm	=> VYHOVUJE			
Rozdělovací výztuž	0,2 * A _{s1} =	90 mm ²							
	4,00	×	Ø	R	6		A _{s1} =	113	mm ²

d.2 ŽB schodišťová deska S2

Model nosníku



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	2
Počet prutů :	1
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	5
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
B 30		
	Modul E	32500.00 MPa
	Poissonův souč.	0.15
	Objemová hmotnost	2500.00 kg/m^3
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/1

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	OBD (120,1000)	B 30	300.00	3.48	1043.37

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	XZ	0.20

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.a	ČSN - únosnost	1 vlv	1.35
1.a	ČSN - únosnost	2 stupně	1.35
1.a	ČSN - únosnost	3 zábradlí	1.35
1.a	ČSN - únosnost	4 omítka	1.35
1.a	ČSN - únosnost	5 užité	1.05
2.b	ČSN - únosnost	1 vlv	1.15
2.b	ČSN - únosnost	2 stupně	1.15

Kombi	Norma	Stav	souč.
2.b	ČSN - únosnost	3 zábradlí	1.15
2.b	ČSN - únosnost	4 omítka	1.15
2.b	ČSN - únosnost	5 užitné	1.50
3.	ČSN - použitelnost	1 vlv	1.00
3.	ČSN - použitelnost	2 stupně	1.00
3.	ČSN - použitelnost	3 zábradlí	1.00
3.	ČSN - použitelnost	4 omítka	1.00
3.	ČSN - použitelnost	5 užitné	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4
2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.05*ZS5
3 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS3 / 1.15*ZS4
4 : 1.15*ZS1 / 1.15*ZS2 / 1.15*ZS3 / 1.15*ZS4 / 1.50*ZS5

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4
2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5

Výpis všech zatěží. kombinací na únosnost

- 1/ 3 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.15*ZS4
2/ 1 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4
3/ 4 : +1.15*ZS1+1.15*ZS2+1.15*ZS3+1.15*ZS4+1.50*ZS5
4/ 2 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.05*ZS5

Výpis všech zatěží. kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4
2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4+1.00*ZS5

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1

Skupina kombinací na únosnost :1/4

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	3	3.478	9.71	-16.89	-0.00
1	1	3	0.000	-9.71	16.89	-0.00
1	1	3	1.739	-0.00	0.00	14.68

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	1.739	-0.00	-3.12	0.00
1	1	2	0.000	0.00	0.00	2.87
1	1	2	3.478	-0.00	-0.00	-2.87

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/2

Skupina kombinací na únosnost :1/4

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	1	3	0.00	19.48	0.00
1	1	1	0.00	11.65	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

NÁVRH ŽB SCHODIŠŤOVÉ DESKY S2									
Deska	h =	0,12	m						
	b =	1,00	m						
	M_{sd} =	14,86	kNm						
Materiály	Beton		C 25/30		Ocel		R 10 505		
	α_c =	1,5			α_s =	1,15			
	f_{ck} =	25,00	MPa		f_{yk} =	490,00	MPa		
	f_{cd} =	16,67	MPa		f_{yd} =	426,09	MPa		
	=	1,0			E_s =	200,00	MPa		
					ψ_d =	2,130	‰		
Geometrie									
Předpoklad	Výztuž	Ø	12	mm					
	Krytí	c_{min} =			30	mm			
		Δh =			0	mm			
		Δc =			0	mm			
		$c = c_{min} + \Delta h + \Delta c$ =			30	mm			
	d_1 =	0,036	m						
	d =	0,084	m						
Návrh ohybové výztuže	A_{s1d} =	445	mm ²						
Navrženo	5,00	×	Ø	R	12		A_{s1} =	565	mm ²
Posouzení ohybové výztuže									
	Kontrola stupně vyztužení								
	$A = A_{s1} / (b \cdot d) =$	0,0067		>	0,0015	=> VYHOVUJE			
				>	$0,6 / f_{yk} =$	0,0012	=> VYHOVUJE		
	$\rho = A_{s1} / (b \cdot h) =$	0,0047		<	0,04	=> VYHOVUJE			
	$F_{s1} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} =$	240,95	kN						
	$x = F_{s1} / (b \cdot 0,8 \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}) =$	0,0181	m						
	$z = d - 0,4 \cdot x =$	0,0768	m						
	$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z =$	18,50	kNm						
	$M_{Rd} > M_{sd}$	18,50		>	14,86	kNm	=> VYHOVUJE		
Rozdělovací výztuž									
	$0,2 \cdot A_{s1} =$	113	mm ²						
	5,00	×	Ø	R	6		A_{s1} =	141	mm ²