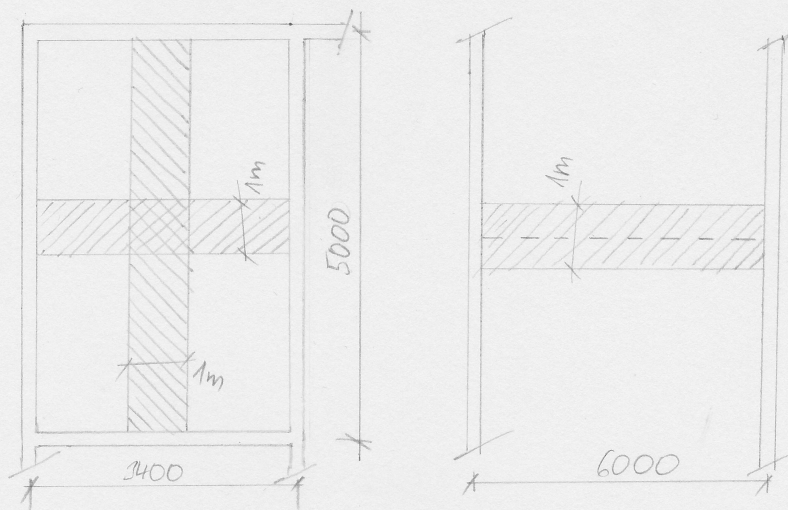


Predběžný návrh a posouzení nosných prvků

1) Stropní deska

- monolitická, železobetonová
- vzhledem k podobnému rozpětí a zatížení jednotlivých částí budou navrženy v jednotné tloušťce v celém objektu
- beton C30/37 $\rightarrow f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ MPa}$

Schéma konstrukce:



- návrh na základě splnění podmínky ohybové úklonosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_{d,tab} = K_{e1} \cdot K_{e2} \cdot K_{cs} \cdot \lambda_{d,tab} \rightarrow$$

$$\rightarrow d \geq \frac{L}{K_{e1} \cdot K_{e2} \cdot K_{cs} \cdot \lambda_{d,tab}}$$

$$K_{e1} \dots 1$$

$$K_{e2} \dots 1$$

$$K_{cs} \dots 1,2$$

- předpokládaný stupeň ujetosti: $\rho \leq 0,5\%$
- předpokládaný profil ujetosti: 10mm
- předpokládané křivky ujetosti: 20mm

typ podpřevu'	L [m]	$\lambda_{d, tab}$	λ_d	d [mm]	h _d [mm]
po obvodě podepřevá deska	3,4	30,8	37,0	92	117
jednotvárně poutá deska	6,0	26	31,2	192	217

empirický návrh tloušťky desky:

- po obvodě podepřevá 3,4 x 5,0 m

$$h_d \geq \frac{1}{75} (L_{nx} + L_{ny}) + \Delta = \frac{1}{75} (3400 + 5000) + \Delta = 112 + \Delta \text{ mm}$$

- jednotvárně poutá ŽB deska, L = 6,0 m

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) \cdot 6000 = 200 \div 240 \text{ mm}$$

→ návrh: deska 1PP - 4NP : $h_d = 220 \text{ mm}$

Ověření desek z hlediska únosnosti v ohybu:

• po obvodě podepřevá deska

deska	l_x [m]	f_k [$\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$]	μ_r	f_d [$\frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$]
ŽB deska	0,22 · 25	5,5	1,35	7,425
podlaha		1,5	1,35	2,025
užitné zatížení		2,5	1,5	3,75

$$(g+q)_d = 13,26$$

- max. návrhový moment

$$m_{0,1} = (g+q)_d \cdot L_{x1}^2 = 13,2 \cdot 3,4^2 = 152,592 \text{ kNm/m'}$$

$$\frac{L_{y1}}{L_{x1}} = \frac{5,34}{3,4} = 1,57 \rightarrow \beta_1 = 0,041$$

$$m_{Ed,1} = \beta_1 \cdot m_{0,1} = 0,041 \cdot 152,592 = 6,26 \text{ kNm/m'}$$

• jednovměrně pnutá deska

		f_k [kN/m ²]	μ_F	f_d [kN/m ²]
ŽB deska	0,22 · 25	5,5	1,35	7,425
podlaha		1,5	1,35	2,025
zdeňá akw přičta	5,7/3	1,9	1,35	2,565
užitne zatížení		4,5	1,5	6,75
				$(g + q)_{sd} = 18,765$

- max. návrhový moment:

$$m_{ed,1} = \frac{1}{12} (g + q)_{sd} \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot g_{d,pri} \cdot b_{pmb} \cdot L$$

$$m_{ed,1} = \frac{1}{12} \cdot 18,765 \cdot 6^2 + \frac{1}{4} \cdot 1,35 \cdot 5,7 \cdot 1 \cdot 6 = 67,84 \text{ kNm/m}$$

• ověření poměrné výšky tláčene oblasti ξ a stupně vyztužení ohybovou vyztuží ρ :

- poměrný ohybový moment: $\mu = \frac{m_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$

→ poměrná výška tláčene oblasti ξ ... z tabulek

- potřebná plocha vyztužení: $A_{s,reqd} = \frac{\mu \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$

- orientační stupeň vyztužení: $\rho = \frac{A_{s,reqd}}{b \cdot d}$

	h_d [mm]	d [mm]	m_{ed} [kNm/m]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,reqd}$ [mm ²]	ρ [%]
po ovládě podepřechá	220	195	6,26	0,01	0,013	93,24	0,05
jednovměrně pnutá	220	195	67,84	0,09	0,118	846,34	0,43

→ předpoklad $\rho \leq 0,005$, použitý při výpočtu ymezující ohybové Ahlosti desek, je splněn

→ Navržený rozměr desky vyhovuje.

2) ŽB prívratky

• prívratok P1: ŽB prívratok o 1 poli, monolitický spojens s ŽB stěnami, rozpětí 4,5m; přitížen sdělitěloým ramehem

• empirický návrh rozměru prívratku:

$$h_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot L_p = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{10}\right) \cdot 4500 = 375 \div 450$$

$$h_p = 500 \text{ mm}$$

$$b_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}\right) \cdot h_p = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}\right) \cdot 450 = 150 \div 225$$

$$b_p = 250 \text{ mm}$$

pozn.: větší rozměr prívratku navržený s ohledem na větší hodnotu zatížení sdělitěloým ramehem

• statické ověření prívratku z hlediska ohybu:

		f_z [kN/m ²]	μ_F	f_d [kN/m ²]
ŽB deska	$0,22 \cdot 3,82 \cdot 25$	21,01	1,35	28,36
ŽB trám	$(0,15 - 0,22) \cdot 0,25 \cdot 25$	1,75	1,35	2,36
podlaha P1	$1,5 \cdot 3,82$	5,73	1,35	7,74
užitné zatížení deska	$4 \cdot 3,82$	15,28	1,5	22,92
schodiště deska	$7,83 \cdot 0,2 \cdot 25$	39,15	1,35	52,853
schodiště - stupně	$20 \cdot \frac{0,21 \cdot 0,4509}{2} \cdot 24$	7,88	1,35	10,64
užitné - schodiště	$3 \cdot 7,83$	23,49	1,5	35,24

$$(q + q)d = 160,113$$

• max. návrhový moment: $M_{ed} = \frac{1}{12} \cdot (q + q)d \cdot L_p^2$



• ověření poněrné úžití tlačené oblasti ξ a stupně
vyztužení ohybovou vyztužití ρ :

$$h_p = 500 \text{ mm}$$

$$L_p = 4500 \text{ mm}$$

$$(g+q)_d = 160,113 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = \frac{1}{12} \cdot 160,113 \cdot 4,5^2 = 270,19 \text{ kNm}$$

$$d = h_p - c - \frac{\Phi}{2} - \Phi_+ = 500 - 20 - \frac{20}{2} - 8 = 462 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{270,19 \cdot 10^6}{250 \cdot 462^2 \cdot 20} = 0,253$$

$$\xrightarrow{\text{tab.}} \xi = 0,375 < \xi_{\max} = 0,45$$

$$A_{s,reqd} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,8 \cdot 250 \cdot 462 \cdot 0,375 \cdot 20}{435} =$$

$$= 1593,1 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,reqd}}{b \cdot d} = \frac{1593,1}{250 \cdot 462} = 0,013 = 1,3\% \approx 1\%$$

• statické ověření průvlaku z hlediska smyku:

- přibližně stanovená požadující síla:

$$V_{ed,max} = 0,6 \cdot (g+q)_d \cdot L_p = 0,6 \cdot 160,113 \cdot 4,5 = 432,31 \text{ kN}$$

- účinnost tlačené diagonály:

$$V_{rd,max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{2f_{ctd}}\right) \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \geq V_{ed,max}$$

$$V_{rd,max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20 \cdot 250 \cdot 0,9 \cdot 462 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} \geq V_{ed,max}$$

$$V_{rd,max} = 506,636 \text{ kN} > V_{ed,max} = 432,31 \text{ kN}$$

• ověření ohybové stihlosti průvlaku

- součinitel napětí tahové vyztuže: $K_{co} = 1,0$

$$\lambda = \frac{L_p}{d_p} = \frac{4500}{462} = 9,74 < \lambda_d = K_{co} \cdot K_{ci} \cdot K_{cs} \cdot \lambda_{d,tab} =$$

$$= 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,5 = 19,5$$

→ Navržený rozměr průvlaku vyhovuje.

3) vislé' nosné' konstrukce

- v 1PP jsou navrženy vnitřní ŽB stěny a ŽB suterénní stěny
- v 1NP - 4NP jsou navrženy vnitřní a obvodové ŽB stěny

• ŽB stěny 1PP - 4NP:

- ŽB stěny jsou navrženy v tloušťce 200mm
- úkornost není potřeba prokázat

→ návrh tloušťky stěny: $t = 200\text{mm}$

$$g_{ak} = 0,2 \cdot 25 = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

• suterénní ŽB stěny:

- podzemní část objektu je navržena systémem nolitických ŽB suterénních stěn, opatřených z vnější strany porizatorovou hydroizolací
- zářij podzemní části objektu proveden vzhledem k zeminám
- hladina podzemní vody nebyla při hydrogeologickém průzkumu zjištěna do hl. 6,0m
- charakteristická objemová tíha zeminy: $\rho = 18,0 \text{ kN/m}^3$
- návrhový efektivní úhel vnitřního tření: $\varphi_d = 29^\circ$
- beton: C 30/37 - XC2 - CL 0,2 - Diam 16 - S3
- ŽB stěny pruty ve vnitřním směru není vytvářena podlahovou deskou 1PP a ŽB stropní deskou 1PP

→ návrh tloušťky stěny: $t = 200\text{mm}$