



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

SPORTOVNÍ AREÁL FOTBALOVÉ AKADEMIE MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE

THE SPORTS COMPLEX OF THE FOOTBALL ACADEMY OF THE MORAVIAN-SILESIA REGION

S.20 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ ŽELEZOBETONOVÝCH PRVKŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Daniel Sedláček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Lukáš Daněk, Ph.D.

BRNO 2024

Obsah

NÁVRHOVÁ TABŮLKA PŘEDBĚŽNÝCH ROZMĚRŮ	3
VÝPOČET ZATÍŽENÍ SNĚHEM.....	4
PŘEDBĚŽNÝ ROZMĚR SLOUPU (VÝPOČET ZATÍŽENÍ V PATĚ SLOUPU).....	5
PŘEDBĚŽNÝ ROZMĚR ZÁKLADŮ	6
PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ STROPNÍ DESKY	9

NÁVRHOVÁ TABŮLKA PŘEDBĚŽNÝCH ROZMĚRŮ

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ

Orientační rozměry železobetonových prvků pro pozemní stavby

Desky	Výška desky	Minimální výška
desky působící v jednom směru:		
prostě uložené	$h = L/25 \sim L/20$	60 mm ... pro $L \leq 1$ m
spojité nebo vetknuté	$h = L/35 \sim 1/30$	70 mm ... pro $1 < L \leq 1.5$ m
konzolové přístřešky	$h = L/14$	80 mm ... pro $L > 1.5$ m
konzolové namáhané pohyblivým zatížením	$h = L/10$	
desky křížem vyztužené:		100 mm
po obvodě prostě uložené	$h = 1.1(L_1+L_2)/75$	
po obvodě vetknuté nebo spojitě	$h = 1.2(L_1+L_2)/105$	
desky lokálně podepřené:		
desky bezhřibové	$h = L_2/33$	160 mm
desky hřibové	$h = (L_2 - 2c)/35$	120 mm
Kde: $L_1 < L_2$ c je účinná šířka viditelné hlavice		

Trámy	Výška trámu	Šířka trámu
žebra trámového stropu	$h = L/17 \sim L/15$	$b = (0.33 \sim 0.4)h$
žebra trámového stropu na velká zatížení	$h = L/15 \sim L/10$	$b = (0.33 \sim 0.4)h$

Průvlaky	Výška průvlaku	Šířka průvlaku
stropní	$h = L/12 \sim L/8$	$b = (0.4 \sim 0.5)h$
stropní pro běžná zatížení	$h = L/10$	$b = 0.5h$
střešní a méně zatížené	$h = L/15 \sim L/12$	$b = (0.4 \sim 0.5)h$

Sloupy	Podmínka	Poměr stran
Vitřní sloup	$A_c = N_{Ed} / 0.8f_{cd}$	$b/h = 1.0 \sim 1.5$
Krajní sloup		$b/h = 1.5 \sim 2.0$
Nejmenší rozměr sloupu betonovaného na místě je 200 mm.		

VÝPOČET ZATÍŽENÍ SNĚHEM

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

EN 1991-1-3 ed.2 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

(3)P Zatížení sněhem na střechách se musí stanovit následujícím způsobem:

a) pro trvalé/dočasné návrhové situace

$$s = \mu_i C_e C_{it} s_k$$

(5.1)

μ_i je tvarový součinitel,

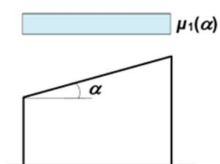
s_k - charakteristická hodnota [kNm⁻²],

C_e - součinitel expozice, obvykle 1,0,

C_{it} - součinitel teploty, obvykle 1,0.

$$s = 0,8 * 1 * 1 * 2,5 = \boxed{2 \text{ kN/m}^2}$$

$$\mu_i = 0,8$$



Obrázek 5.1 – Tvarový součinitel zatížení sněhem – pultová střecha

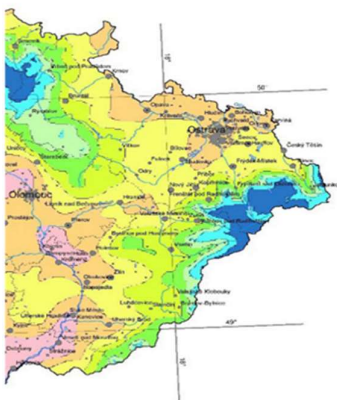
arové součinitele pro tvary střech uvedené v 5.3.2, 5.3.3 a 5.3.4 jsou v tabulce 5.2

Tabulka 5.2 – Tvarové součinitele zatížení sněhem

Úhel sklonu střechy α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_i(\alpha)$	$\mu_i(0^\circ) \geq 0,8$	$\mu_i(0^\circ) \left(\frac{60^\circ - \alpha}{30^\circ} \right)$	0,0
$\mu_{ef}(\alpha)$	0,8	$0,8 \left(\frac{60^\circ - \alpha}{30^\circ} \right)$	0,0
$\mu_{ef}(\alpha)$	$0,8 + 0,8 \alpha / 30$	1,6	--

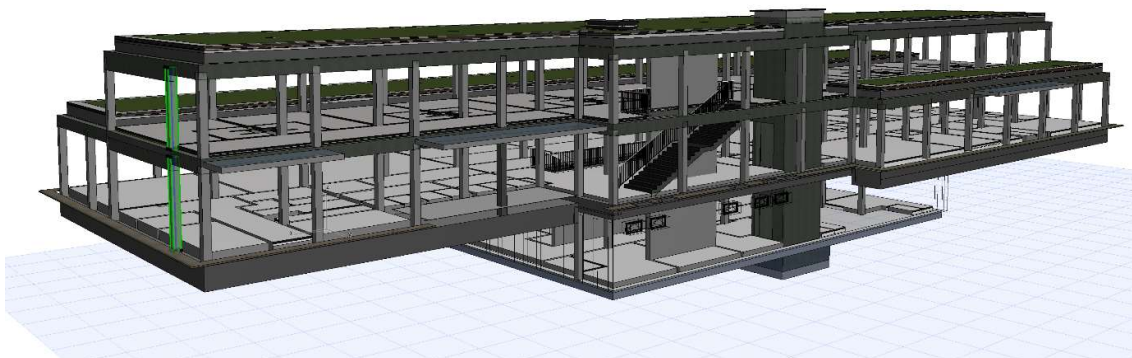
$$s_k = 2,5 \text{ kPa}$$

$$[= 2,5 \text{ kN/m}^2]$$

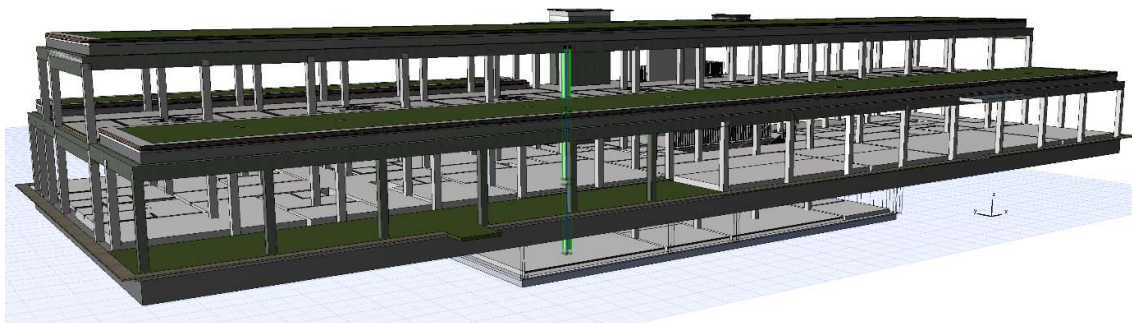


ČSN EN 1991-1-3 ed. 2

PŘEDBĚŽNÝ ROZMĚR SLOUPU (VÝPOČET ZATÍŽENÍ V PATĚ SLOUPU)



PŘEDBĚŽNÝ ROZMĚR SLOUPU (VÝPOČET ZATÍŽENÍ V PATĚ SLOUPU)												
1. OBVODOVÝ SLOUP												
			H	D	L	P						
max.rozměry pole			[m]	2,8	6,8	0	4,275					
osové vzdálenosti			[m]	1,4	3,4	0	2,1375					
ZATÍŽENÍ	DRUH KONSTRUKCE	MATERIÁL	ROZMĚRY [m]			VÝMĚRA		JEDNOTNÁ TÍHA		CELKEM [kN]	POČET	CELKEM [kN]
			b	l	h	[m2]	[m3]	γm [kN/m3]	γm [kN/m2]			
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Zdivo výplňové	Keramické tvárnice	4,80	0,30	3,00	-	4,32	10	-	43,2	2	86,40
	Sloup nosný	Železobeton	0,30	0,30	3,25	-	0,29	25	-	7,3125	2	14,63
	Základová deska	Železobetonová monolitická deska	4,80	2,14	0,40	-	4,10	25	-	102,6	0	0,00
	Podlaha 1.PP	-	4,80	2,14	-	10,26	-	-	2	20,52	0	0,00
	Podlaha 1+.NP	-	4,80	2,14	-	10,26	-	-	2	20,52	2	41,04
	Stropní k-ce	Železobetonová monolitická deska	4,80	2,14	0,27	-	2,77	25	-	69,255	2	138,51
	Atika	Keramické tvárnice	4,80	0,30	0,75	-	1,08	23	-	24,84	1	24,84
	Střecha	Pochůzi-úprava	4,80	2,14	-	10,26	-	-	4	41,04	0	0,00
		Zelená	4,80	2,14	-	10,26	-	-	6	61,56	1	61,56
	Ztužující věnec	Železobetonový monolitický	3,40	0,30	0,50	-	0,51	25	-	12,75	1	12,75
	Ztužující věnec (+atika)	Železobetonový monolitický	1,40	0,30	0,25	-	0,11	25	-	2,625	2	5,25
MEZISOUČET											384,98	
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ	Omítky a přičky	15% ze stálého zatížení									57,75	
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ											442,72
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ (g6 = Gk * 1,35)											597,67
	KLIMATICKÉ	SNÍH	4,80	2,14	-	10,26	-	-	2	20,52	0	0,00
		DĚŠŤ	4,80	2,14	0,25	-	2,57	10	-	25,65	1	25,65
	UŽITNÉ	KATEGORIE A	4,80	2,14	-	10,26	-	-	1,5	15,39	2	30,78
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ											30,78
CELKOVÉ NÁVRHOVÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ (q6 = Qk * 1,5)											46,17	
CELKEM	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ											643,84



2. VNITŘNÍ SLOUP												
			H	D	L	P						
max.rozměry pole			[m]	6,85	6,8	4,275	4,275					
osové vzdálenosti			[m]	3,425	3,4	2,1375	2,1375					
ZATÍŽENÍ	DRUH KONSTRUKCE	MATERIÁL	ROZMĚRY [m]			VÝMĚRA		JEDNOTNÁ TÍHA		CELKEM [kN]	POČET	CELKEM [kN]
			b	l	h	[m2]	[m3]	ym [kN/m3]	ym [kN/m2]			
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Zdivo výplňové	Keramické tvárnice	0,30	4,28	3,25	-	4,17	10	-	41,68125	1	41,68
	Sloup nosný	Železobeton	0,30	0,30	3,50	-	0,32	25	-	7,875	3	23,63
	Základová deska	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,40	-	11,67	25	-	291,76875	0	0,00
	Podlaha 1.PP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	0	0,00
	Podlaha 1+.NP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	2	116,71
	Stropní k-ce	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,27	-	7,88	25	-	196,9439063	3	590,83
	Atika	Keramické tvárnice	0,30	4,28	1,00	-	1,28	23	-	29,4975	1	29,50
	Střecha	Pochůzí úprava	6,83	4,28	-	29,18	-	-	4	116,7075	0	0,00
		Zelená	6,83	4,28	-	29,18	-	-	6	175,06125	1	175,06
		Ztužující věnec (+atika)	Železobetonový monolitický	0,30	4,28	0,25	-	0,32	25	-	8,015625	2
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ	MEZISOUČET										993,44	
	Omítky a příčky	15% ze setalého zatížení										149,02
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ										1142,45	
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ (g6 = Gk * 1,35)										1542,31	
	KLIMATICKÉ	SNÍH	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	0	0,00
		DĚŠŤ	6,83	4,28	0,25	-	7,29	10	-	72,9421875	1	72,94
	UŽITNÉ	KATEGORIE A	6,83	4,28	-	29,18	-	-	1,5	43,7653125	2	87,53
CELKEM	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ										87,53	
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ (q6 = Qk * 1,5)										131,30	
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ										1673,60	

beton 25 Mpa /1,5 = 16,6667 MPa
 ocel 550 Mpa /1,15 = 478,261 MPa

max 1673,60 kN

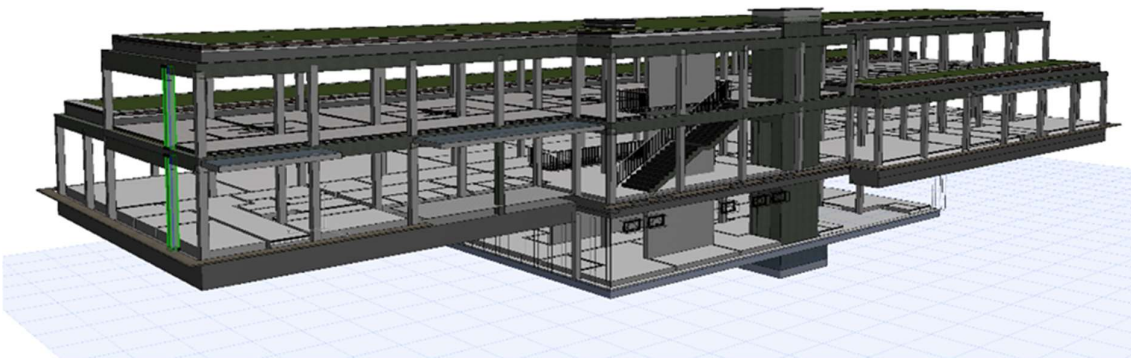
MAXIMÁLNÍ CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ = Ned = 1673,60 kN

Ac=Ned/((0,9*fcd+0,015*fyd)= = 1673604,50 /(0,9 * 16,6666667 + 0,015 * 478,26)=

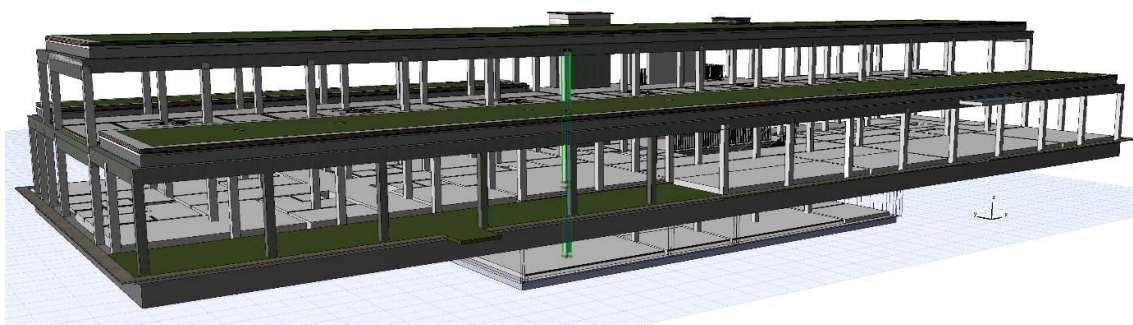
75476 mm2

VAc= 274,7294697 ->VOLÍM 300x300 mm => VYHOVUJÍCÍ

PŘEDBĚŽNÝ ROZMĚR ZÁKLADŮ



PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZATÍŽENÍ ZÁKLADOVÉ SPÁRY												
1. OBVODOVÝ SLOUP												
			H	D	L	P						
max.rozměry pole			[m]	2,8	6,8	0	4,275					
osové vzdálenosti			[m]	1,4	3,4	0	2,1375					
ZATÍŽENÍ	DRUH KONSTRUKCE	MATERIÁL	ROZMĚRY [m]			VÝMĚRA		JEDNOTNÁ TÍHA		CELKEM [kN]	POČET	CELKEM [kN]
			b	l	h	[m ²]	[m ³]	ym [kN/m ³]	ym [kN/m ²]			
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Zdivo výplňové 1.NP	Keramické tvárnice	4,80	0,30	3,00	-	4,32	10	-	43,2	2	86,40
	Sloup nosný	Železobeton	0,30	0,30	3,25	-	0,29	25	-	7,3125	2	14,63
	Základová deska	Železobetonová monolitická deska	4,80	2,14	0,40	-	4,10	25	-	102,6	1	102,60
	Podlaha 1.PP	-	4,80	2,14	-	10,26	-	-	2	20,52	0	0,00
	Podlaha 1+.NP	-	4,80	2,14	-	10,26	-	-	2	20,52	2	41,04
	Stropní k-ce	Železobetonová monolitická deska	4,80	2,14	0,27	-	2,77	25	-	69,255	2	138,51
	Atika	Keramické tvárnice	4,80	0,30	1,25	-	1,80	23	-	41,4	1	41,40
	Střecha	Pochůz. úprava	4,80	2,14	-	10,26	-	-	4	41,04	0	0,00
		Zelená	4,80	2,14	-	10,26	-	-	6	61,56	1	61,56
	Ztužující věnec	Železobetonový monolitický	3,40	0,30	0,50	-	0,51	25	-	12,75	1	12,75
	Ztužující věnec (+atika)	Železobetonový monolitický	1,40	0,30	0,25	-	0,11	25	-	2,625	2	5,25
MEZISOUČET											504,14	
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ	Omítky a příčky	15% ze stálého zatížení									75,62	
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ											579,76
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ (g ₆ = G _k * 1,35)											782,67
	KLIMATICKÉ	SNÍH	4,80	2,14	-	10,26	-	-	2	20,52	0	0,00
		DĚŠŤ	4,80	2,14	0,25	-	2,57	10	-	25,65	1	25,65
	UŽITNÉ	KATEGORIE A	4,80	2,14	-	10,26	-	-	1,5	15,39	2	30,78
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ											30,78
CELKOVÉ NÁVRHOVÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ (q ₆ = Q _k * 1,5)											46,17	
CELKEM	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ											828,84



2. VNITRNÍ SLOUP													
			H	D	L	P							
max.rozměry pole			[m]	6,85	6,8	4,275	4,275						
osové vzdálenosti			[m]	3,425	3,4	2,138	2,1375						
ZATÍŽENÍ	DRUH KONSTRUKCE	MATERIÁL	ROZMĚRY [m]			VÝMĚRA		JEDNOTNÁ TÍHA		CELKEM [kN]	POČET	CELKEM [kN]	
			b	l	h	[m2]	[m3]	γm [kN/m3]	γm [kN/m2]				
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Zdivo výplňové	Keramické-tvárnice	0,30	4,28	3,25	-	4,17	10	-	41,68125	1	41,68	
	Sloup nosný	Železobeton	0,30	0,30	3,50	-	0,32	25	-	7,875	3	23,63	
	Základová deska	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,40	-	11,67	25	-	291,76875	1	291,77	
	Podlaha 1.PP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	1	58,35	
	Podlaha 1+.NP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	2	116,71	
	Stropní k-ce	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,27	-	7,88	25	-	196,9439063	3	590,83	
	Atika	Keramické tvárnice	0,30	4,28	1,25	-	1,60	23	-	36,871875	1	36,87	
	Střecha	Pochůzí úprava	6,83	4,28	-	14,40	-	-	4	57,603	0	0,00	
		Zelená	6,83	4,28	-	29,18	-	-	6	175,06125	1	175,06	
	Ztužující věnec (+atika)	Železobetonový monolitický	0,30	4,28	0,25	-	0,32	25	-	8,015625	2	16,03	
MEZISOUČET												1350,93	
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ	Omítky a příčky	15% ze setáhlého zatížení										202,64	
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ												1553,57
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ (g6 = Gk * 1,35)												2097,32
	KLIMATICKÉ	SNÍH	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	0	0,00	
		DEŠŤ	6,83	4,28	0,25	-	7,29	10	-	72,9421875	1	72,94	
	UŽITNÉ	KATEGORIE A	6,83	4,28	-	29,18	-	-	1,5	43,7653125	3	131,30	
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ												131,30
CELKOVÉ NÁVRHOVÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ (q6 = Qk * 1,5)												196,94	
CELKEM	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ											2294,27	

max 2294,27 kN

ZEMINA S5-(SC)-Písek jílovitý (S5) (ČSN 731001)		KONEČNÝ NÁVRH
F	2294,27 kN	-
R _{d1}	175,00 kN	-
A=F/R _{d1} =1356,75/175=	13,110094 m ²	-
VA=B=	3,6207863 m2	3,7
a=(b-d)/2=(3,7-0,3)/2=	1,7 m	-
tgα=	0,5	-
h=a*tgα=1,7*0,5=	0,85 m	0,85
6	167,58702 <175 kPa	VYHOVUJE

Dle výpočtu vychází z základové patky velké (3,7*3,7*0,85), z toho důvodu vyjde pravděpodobně výhodněji návrh základové desky.

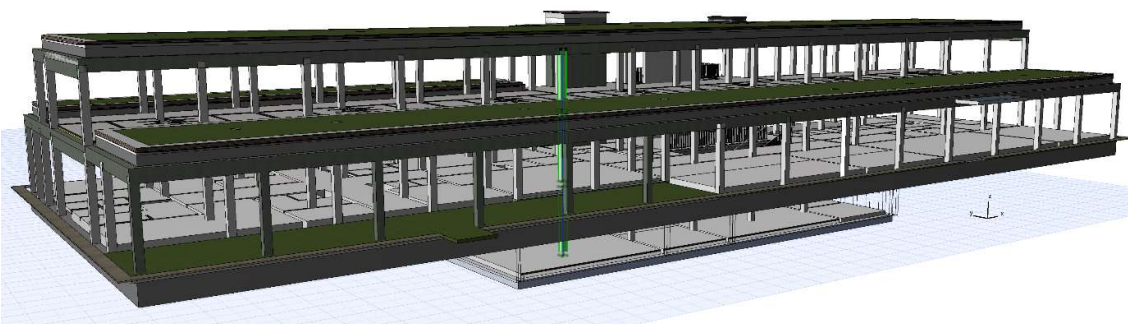
h=(1/15)*V/(lx+ly)=	0,2218608 m	0,4
---------------------	-------------	-----

VYHODNOCENÍ VÝHODNOSTI VOLBY ZÁKLADOVÉ DESKY	
CELKOVÝ OBJEM	m ³
ZÁKLADOVÉ PATKY	570,1885
ZÁKLADOVÉ DESKY	480

=> VOLÍM ZÁKLADOVOU DESKU

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ STROPNÍ DESKY

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRU ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ DESKY										
	L1	L2	(L)	ŠÍŘKA	MIN	MAX	NP		VOLÍM (mm)	KDE UŽITO
LOKÁLNĚ PODEPŘENÉ										
HŘÍBOVÉ	6900	4350				197,14				
BEZHŘÍBOVÉ	6900	4350				209,09		270		1.PP+1.NP+2.NP
V JEDNOM SMĚRU										
prostě uložené		4350			174	217,5				
spojitě/vetknuté		4350			124,3	145				
[2]										
prostě uložené	6900				276	345				
spojitě/vetknuté	6900				197,1	230				
[3]										
prostě uložené	8600				344	430				
spojitě/vetknuté	8600				245,7	286,67				
KŘÍŽEM VYZTUŽENA										
prostě uložené	6900	4350				165				
spojitě/vetknuté	6900	4350				128,57				
ZTUŽUJÍCÍ PRUVLAKY										
PODELNÝ		4350			362,5	543,75		520		1.PP+1.NP+2.NP
PŘÍČNÉ	6900				575	862,5		770		1.PP+1.NP+2.NP
konzoly a přístřešky		1500			107,1			110		



ZATÍŽENÍ OD STROPNÍ DESKY (MIMOSTŘEDNÉ ZATÍŽENÍ SLOUPU – PROPÍCHNUTÍ DESKY)												
2. VNITŘNÍ SLOUP												
-strop 1NP												
			H	D	L	P						
max.rozměry pole		[m]	6,85	6,8	4,275	4,275						
osové vzdálenosti		[m]	3,425	3,4	2,1375	2,1375						
ZATÍŽENÍ	DRUH KONSTRUKCE	MATERIÁL	ROZMĚRY [m]			VÝMĚRA		JEDNOTNÁ TÍHA		CELKEM [kN]	POČET	CELKEM [kN]
			b	l	h	[m2]	[m3]	ym [kN/m3]	ym [kN/m2]			
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Zdivo výplňové	Keramické tvárnice	0,30	4,28	3,25	-	4,17	10	-	41,68125	1	41,68
	Sloup nosný	Železobeton	0,30	0,30	3,50	-	0,32	25	-	7,875	0	0,00
	Základová deska	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,40	-	11,67	25	-	291,76875	0	0,00
	Podlaha 1. PP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	0	0,00
	Podlaha 1+.NP	-	3,43	4,28	-	14,64	-	-	2	29,28375	1	29,28
	Stropní k-ce	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,27	-	7,88	25	-	196,9439063	1	196,94
	Atika	Keramické tvárnice	0,30	4,28	1,00	-	1,28	23	-	29,4975	0	0,00
	Střecha	Pochůzí úprava	6,83	2,14	-	14,59	-	-	4	58,35375	0	0,00
		Zelená	3,40	4,28	-	14,54	-	-	6	87,21	1	87,21
Ztužující věnec	Železobetonový monolitický	0,30	4,28	0,25	-	0,32	25	-	8,015625	0	0,00	
MEZISOUČET											355,12	
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ	Omitky a příčky	15% ze stálého zatížení									53,27	
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ										408,39	
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ (g6 = Gs * 1,35)										551,32	
	KLIMATICKÉ	SNÍH	3,40	4,28	-	14,54	-	-	2	29,07	1	29,07
		DĚŠŤ	3,40	4,28	0,25	-	3,63	10	-	36,3375	1	36,34
	UŽITNÉ	KATEGORIE A	3,43	4,28	-	14,64	-	-	1,5	21,9628125	1	21,96
CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ										51,03		
CELKOVÉ NÁVRHOVÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ (q6 = Qs * 1,5)										76,55		
CELKEM	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ										627,87	

-strop 1PP												
ZATÍŽENÍ	DRUH KONSTRUKCE	MATERIÁL	H			D		L		P		
			ROZMĚRY [m]			VÝMĚRA		JEDNOTNÁ TÍHA		CELKEM [kN]	POČET	CELKEM [kN]
			b	l	h	[m2]	[m3]	ym [kN/m3]	ym [kN/m2]			
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	Zdivo výplňové	Keramické tvárnice	0,30	4,28	3,25	-	4,17	10	-	41,68125	0	0,00
	Sloup nosný	Železobeton	0,30	0,30	3,50	-	0,32	25	-	7,875	0	0,00
	Základová deska	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,40	-	11,67	25	-	291,76875	0	0,00
	Podlaha 1.PP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	0	0,00
	Podlaha 1+.NP	-	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	1	58,35
	Stropní k-ce	Železobetonová monolitická deska	6,83	4,28	0,27	-	7,88	25	-	196,9439063	1	196,94
	Atika	Keramické tvárnice	0,30	4,28	1,00	-	1,28	23	-	29,4975	0	0,00
	Střecha	Pochůzí úprava	6,83	2,14	-	14,59	-	-	4	58,35375	0	0,00
		Zelená	6,83	4,28	-	29,18	-	-	6	175,06125	0	0,00
	Ztužující věnec	Železobetonový monolitický	0,30	4,28	0,25	-	0,32	25	-	8,015625	0	0,00
MEZISOUČET											255,30	
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ	Omitky a příčky	15% ze setáhlého zatížení										38,29
	CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ											293,59
	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ STÁLÉ ZATÍŽENÍ (g6 = G _k * 1,35)											396,35
	KLIMATICKÉ	SNÍH	6,83	4,28	-	29,18	-	-	2	58,35375	0	0,00
		DĚŠŤ	6,83	4,28	0,25	-	7,29	10	-	72,9421875	0	0,00
	UŽITNÉ	KATEGORIE A	6,83	4,28	-	29,18	-	-	1,5	43,7653125	1	43,77
CELKOVÉ CHARAKTERISTICKÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ											43,77	
CELKOVÉ NÁVRHOVÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ (q6 = Q _k * 1,5)											65,65	
CELKEM	CELKOVÉ NÁVRHOVÉ ZATÍŽENÍ											462,00

max 627,87 kN

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH STROPNÍ DESKY (OVĚŘENÍ ROZPĚTÍ(VÝŠKY STROPNÍ DESKY)/PROPÍCHNUTÍ STROPNÍ DESKY SLOUPY)

Empirický návrh tloušťky desky

$$h_d \geq (1/33) \cdot L_{max} = 0,209091 \text{ m}$$

ČSN 73 1204 - Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech, duben 1986 (V SOUČASNOSTI NEPLATNÁ)

$$h_{s,lim} = l_{n,max} \cdot ((800 + 0,7 \cdot f_{yk}) / (36 + 5 \cdot \xi \cdot \eta)) = 217,25 \text{ mm}$$

$l_{n,max}$ - světlá délka maximálního rozpětí [m]

f_{yk} - mez kluzu oceli v [Mpa]

ξ - poměr delšího rozpětí ke kratšímu [-]

η - součinitel podle vztahu :

$$\eta = \alpha_m - 0,5 \cdot (1 - \kappa) \cdot \left(1 + \frac{1}{\xi}\right) \dots \dots [-] \dots (0; 1 + \kappa)$$

$$\eta = \alpha_m - 0,5 \cdot (1 - \kappa) \cdot \left(1 + \frac{1}{2}\right)$$

$$\eta = 0 - 0,5 \cdot (1 - 0,5) \cdot \left(1 + \frac{1}{1,273}\right) < 0 \rightarrow \eta = 0$$

α_m - průměrný součinitel ztužení ze všech čtyř stran deskového pole....uvažujeme $\alpha_m = 0$.

κ - poměr součtu délek stran obdélníkového deskového pole, ve kterých je deska spojitá,

k celkovému obvodu pole.

Navrhovaný rozměr sloupu= 300x300 mm=> $\begin{matrix} a \\ 0,3 \end{matrix} \times \begin{matrix} b \\ 0,3 \end{matrix} \text{ m}$

$l_x = 6,9 \text{ m}$

$l_y = 4,275 \text{ m}$

$l_{n,max} = l_y - a = 6,6 \text{ m}$

$f_{yk} = 550 \text{ Mpa}$

$\xi = l_y / l_x = 1,614035$

$\kappa = ((l_x + l_y) / (2 \cdot (l_x + l_y))) = 0,5$

$\eta = 0 - 0,5 \cdot (1 - \kappa \cdot (1 + (1/\xi))) = -0,09511 < 0 \Rightarrow 0$

Podmínka ohybové štíhlosti desky

$$\lambda = L/d \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \Rightarrow d \geq L/\lambda_d = 0,255556$$

$$\lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} = 27$$

κ_{c1} je součinitel tvaru průřezu:

- pro T-průřez s poměrem šířky příruby k šířce žebra větším než 3 je $\kappa_{c1} = 0,8$
- pro ostatní průřezy $\kappa_{c1} = 1,0$

κ_{c2} je součinitel rozpětí

- pro rozpětí $L \leq 7 \text{ m}$ je $\kappa_{c2} = 1,0$
- pro rozpětí $L > 7 \text{ m}$ je $\kappa_{c2} = 7/L$

κ_{c3} je součinitel napětí tahové výztuže

$$\text{obecně platí: } \kappa_{c3} = \frac{500}{f_{yk}} \cdot \frac{A_{s,prov}}{A_{s,req}}, \text{ kde}$$

$A_{s,prov}$ je navržená plocha výztuže v extrémně namáhaném průřezu

$A_{s,req}$ je plocha výztuže potřebná k přenesení extrémního momentu

$\lambda_{d,tab}$ je tabulková hodnota vymezující ohybové štíhlosti

- získá se z tabulek (viz další strana) podle typu konstrukce, třídy betonu a stupně vyztužení
- hodnoty v tabulce jsou spočteny pro stupně vyztužení $\rho = 0,5\%$ a $1,5\%$ - mezilehlé hodnoty lze interpolovat dle skutečného stupně vyztužení:

$$\rho = \frac{A_{s,prov}}{b \cdot d}$$

- Uvedené hodnoty lze považovat za obecně konzervativní, výpočtem lze často prokázat, že jsou možné štíhlejší prvky.

$\lambda_{d,tab}$ pro lokálně podepřenou desku a různé třídy betonu

ρ [%]	Pevnostní třída betonu								
	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
0,5	17,5	19,0	20,4	22,2	24,6	27,6	30,9	34,5	38,4
1,5	14,6	15,1	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0	18,6	19,2

$$l_x = 6,9 \text{ m}$$

$$l_y = 4,275 \text{ m}$$

$$\kappa_{c1} = 1$$

$$\kappa_{c2} = 1$$

$$\kappa_{c3} = 1,2$$

$$\lambda_{d,tab} = 22,5$$

PŘEDPOKLAD

$\kappa_{c3} = 1,2$ odhad součinitele napětí tahové výztuže


o předpokládaný stupeň vyztužení desek $\rho \leq 0,5\%$

o předpokládaný profil výztuže: 10 mm

o předpokládané krytí výztuže: 20 mm

[6,850m=>strana bezpečná]

[častá kombinace]

	001 Projekt	Strana:
	P 1	List: 1
<p>Účinky zatížení</p> <p>Zatížení způsobující protlačení $V_{Ed} = 675 \text{ kN}$ Podíl dynamického zatížení $V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$ Součinitel excentricity zat. b $\beta = 1,10$</p> <p>Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez</p> <p>Šířka sloupu $a = 300 \text{ mm}$ Tloušťka sloupu $b = 300 \text{ mm}$ Tloušťka desky $h = 270 \text{ mm}$ Účinná výška průřezu $d = 240 \text{ mm}$ Krytí horní (spodní) výztuže $co; cu = 25; 25 \text{ mm}$</p> <p>Materiál</p> <p>Beton C35/45 ($f_{ck} = 35,0 \text{ N/mm}^2$) Ocel B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$) Stupeň vyztužení $\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (1,00 \cdot 1,00)^{1/2} = 1,00 \%$ $A_{sx} = 24,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~ø20/131 mm); $A_{sy} = 24,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ (~ø20/131 mm) Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout" Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: $V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 9,6 \text{ cm}^2$</p> <p>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</p> <p>Faktor $\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,91$ Vliv tloušťky desky $\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,04$ Faktor $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$ Minimální únosnost betonu $v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 547,8 \text{ kN/m}^2$ Únosnost betonu $V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 750,9 \text{ kN/m}^2$</p> <p>Kritický obvod u_{crit}</p> <p>Kritická vzdálenost $a_{crit} = 2,0d = 480 \text{ mm}$ Délka kontrolovaného obvodu $u_{crit} = 4,216 \text{ m}$ Působící posouvající síla $V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 742,5 \text{ kN}$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,crit} = V_{Rd,c} \cdot d \cdot U_{crit} = 759,7 \text{ kN}$ Maximální únosnost $V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (C_{Rd,c} = 0,12)^{-1,96} = 1489,1 \text{ kN}$</p> <p>$V_{Ed,\beta} = 742,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 759,7 \text{ kN}$</p> <p>Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno</p> <p>8x Schöck BOLE O 10/220-3/E345</p> <p>Posouzení únosnosti oceli</p> <p>$V_{Ed,\beta} = 742,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 788 \text{ kN}$</p> <p>Vnější kontrolovaný obvod u_{out} ($l_s + 1,5d$)</p> <p>Délka vyztužené oblasti $l_s = 270 \text{ mm}$ Délka kontrolovaného obvodu $u_{out} = 5,158 \text{ m}$ Součinitel excentricity zat. b $\beta_{red} = \beta = 1,10$ Působící posouvající síla $V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 742,5 \text{ kN}$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 625,7 \text{ kN/m}^2$ Únosnost betonu $V_{Rd,c,out} = V_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 774,6 \text{ kN}$</p> <p>$V_{Ed,out} = 742,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 774,6 \text{ kN}$</p> <p>Délka výztuže proti protlačení je dostatečná</p>		
-/-		Datum: 02.12.2023

Schöck BOLE Verze : 2.15.03

⇒ NÁVRHOVANÁ DESKA VYHOVUJE