



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

PENZION PRO SENIORY
RETIREMENT HOME

POSOUZENÍ STROPNÍCH PANELŮ SPIROLL

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Markéta Stejskalová

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA UTÍKALOVÁ

BRNO 2018

ÚNOSNOST STROPNÍ KONSTRUKCE

1. ZATÍŽENÍ SNÍH

- II. SNĚHOVÁ OBLAST

- CHARAKT. HODNOTA $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$
- SOUČINITEL EXPOZICE $c_e = 0,8$ (OTEVŘENÝ TYP KRAJINY)
- TEPELNÝ SOUČINITEL $c_{te} = 1,0$
- TVAROVÝ SOUČINITEL $\mu_{r1} = 0,8$ (SKLON STŘECHY $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$)

$$s = \mu_{r1} \cdot c_{te} \cdot c_e \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

2. ZATÍŽENÍ NA STŘEŠNÍ PANEL 1.NP

a, STÁLÉ

VRSTVA	TL. (m)	OBJ. TÍHA (kN/m^3)	q_p (kN/m^2)
KERAM. DLAŽBA	0,06	26	1,56
TERČE POD DLAŽBU			-
GEOTEXTILIE			0,004
HYDROIZOLACE	0,007		0,008
TEP. IZOLACE	0,24	0,25	0,06
PAROTĚSNÁ VR.	0,0035		0,004
SPÁDOVÁ VR.	0,15	5,0	0,75
SPIROLL	Klasní síla panelu je započtena u výkroce		
OMÍTKA	0,010	14,5	0,145
			$\Sigma = 2,531$

b, UŽITNÉ

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

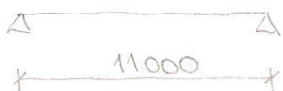
PLOCHY, KDE DOCHÁZÍ KE SHROMAŽD. LIDÍ (kat. C3)

c, POSOUZENÍ PANEL DL. 8,30m

$$q_k = 8,171 \text{ kN/m}^2 < q_p = 9,68 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{ZVOLENÝ TYP PANELU PPD 252}$$

DL. 8,70m

$$q_k = 8,171 \text{ kN/m}^2 < q_p = 8,486 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{PANEL PPD 252}$$



3. ZATÍŽENÍ PODLAHY NA STROPNÍ PANEL NAD 1.S., 1.NP, 2NP

a) STÁLE

VRSTVA	TL. (mm)	OBJ. TÍHA (kN/m ³)	g _k (kN/m ²)
KERAM. DLAŽBA	0,010	20	0,20
BETON. MAZANINA + VYROVNAVACÍ A LEPICÍ	0,058	24	1,392
TMEL			
EPS 200 STYROTRADE	0,050	0,30	0,015
MINERÁLNÍ VLNÁ	0,030	0,23	0,007
SPIROLL	Klasifikace panelu je započtena u výpočtu		
OMÍTKA	0,010	14,5	0,145
			$\Sigma = 1,759$

CIHELNÉ PŘÍČKY 150mm

2,5

CIHELNÉ PŘÍČKY 100mm

2,0

$\Sigma = 4,5$

b) UŽITNÉ

$q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$... STROPNÍ KONSTRUKCE (kat. A)

c) POSOUZENÍ

- PANEL DL. 2,50m

$$q_k = 1,759 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{R}} = 25,00 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{PANEL 254}$$

- PANEL DL. 4,00m

$$q_k = 1,759 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{R}} = 20,54 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{PANEL 254}$$

- PANEL DL. 5,80m

$$q_k = 1,759 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{R}} = 8,148 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{PANEL 254}$$

- PANEL DL. 6,00m

$$q_k = 1,759 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{R}} = 12,36 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{PANEL 256}$$

• PANEL DL. 6,20 m

$$q_k = 7,759 \text{ kN/m}^2 < q_d = 11,404 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE PANEL 256}$$

• PANEL DL. 6,50 m

$$q_k = 7,759 \text{ kN/m}^2 < q_d = 9,97 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE} \Rightarrow \text{PANEL 256}$$

• PANEL DL. 6,60 m

$$q_k = 7,759 \text{ kN/m}^2 < q_d = 9,592 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE PANEL 256}$$

• PANEL DL. 7,00 m

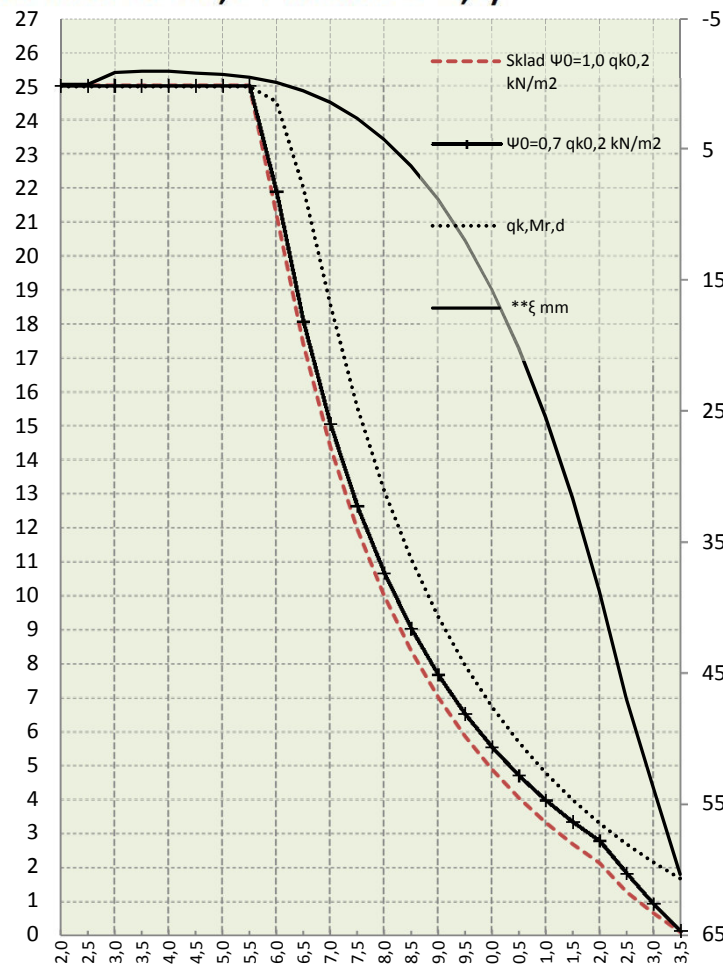
$$q_k = 7,759 \text{ kN/m}^2 < q_d = 8,08 \text{ kN/m}^2 \dots \text{VYHOVUJE PANEL 256}$$

• PANEL DL. 8,20 m

$$q_k = 7,759 \text{ kN/m}^2 < q_d = 10,008 \dots \text{VYHOVUJE PANEL 252}$$

Statický výpočet PPD 252 (Lana: Dole 10*12,5 + Nahoře 2*9,3)

L	Skład	ψ0=1,0	ψ0=0,7	Mr,dek	Mr,cr	Mr0,2	Mr,d	**ξ	*Vrdct1
m	qk0,2	qk0,2	kN/m2	kNm	kNm	kNm	kNm	mm	kN
2,0	25,00	25,00							
2,5	25,00	25,00							
3,0	25,00	25,00							
3,5	25,00	25,00							
4,0	25,00	25,00							
4,5	25,00	25,00							
5,0	25,00	25,00							
5,5	25,00	25,00							
6,0	21,22	21,88							
6,5	17,40	18,06							
7,0	14,39	15,05							
7,5	11,97	12,63							
8,0	10,00	10,66							
8,5	8,37	9,03							
9,0	7,01	7,67							
9,5	5,86	6,52							
10,0	4,88	5,54							
10,5	4,04	4,70							
11,0	3,31	3,97							
11,5	2,68	3,34							
12,0	2,13	2,79							
12,5	1,28	1,83							
13,0	0,65	0,93							
13,5	0,09	0,13							
14,0									
14,5									
15,0									
15,5									
16,0									



qd(kN/m2) = γG*(g0 + 1,5) + ψ0*γQ*qk0,2
qd(kN/m2) = γG*ξ*(g0 + 1,5) + γQ*qk0,2
γG (1,35) . . . návrhový koeficient
ξ (0,85) . . . redukční součinitel
g0 (kN/m2) . . vlastní tíha
γQ (1,50) . . . návrhový koeficient
1,5 (kN/m2) . . g1 tíha úprav
qk (kN/m2) . . charakteristické zatížení
ψ0 (1,0) . . . sklady
ψ0 (0,7) . . . ostatní

EC0 ČSN EN 1990 rovnice 6.10a 6.10b
EC2 ČSN EN 1992 -1-1 (CZ); ČSN EN 1168+A3
Mr,dek (kNm/1,2m) . . moment na mezi dekomprese XC2/XC3
Mr,cr (kNm/1,2m) . . moment na mezi vzniku trhlin
Mr0,2 (kNm/1,2m) . . moment na mezi šířky trhlin
Mr,d (kNm/1,2m) . . moment na mezi únosnosti
**ξ (mm) průhyb
*Vrdct1 (kNm/1,2m) . smyková únosnost pro oblast bez trhlin

Rozměry
výška/šířka/skladebně/uložení
250/1190/1200 /150 mm

Krytí lan
dolní řada/střední/horní
29/-/30 mm

Hmotnosti
manipulační/se záhlvkou/záhlvka
415/442/27 kg/mb

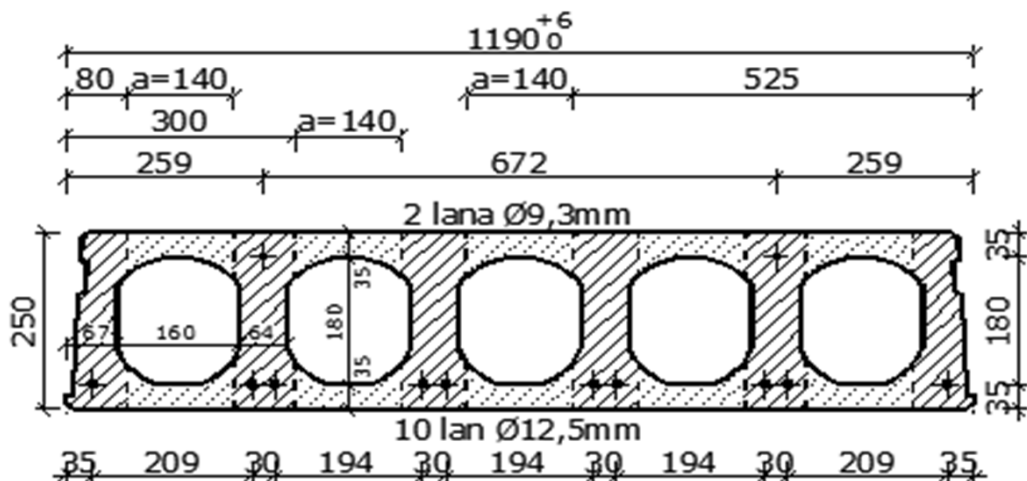
Beton
C45/55 XC1
45 MPa
Ocel
f_{pk}/f_{pk0,1}
1770/1520 MPa

Tepelný odpor
0,23 m2K/W
REI Požární odolnost
50 minut

Vzduchová neprůzvučnost
53 db
Vážená, normalizovaná hladina
kročejového zvuku
83 db

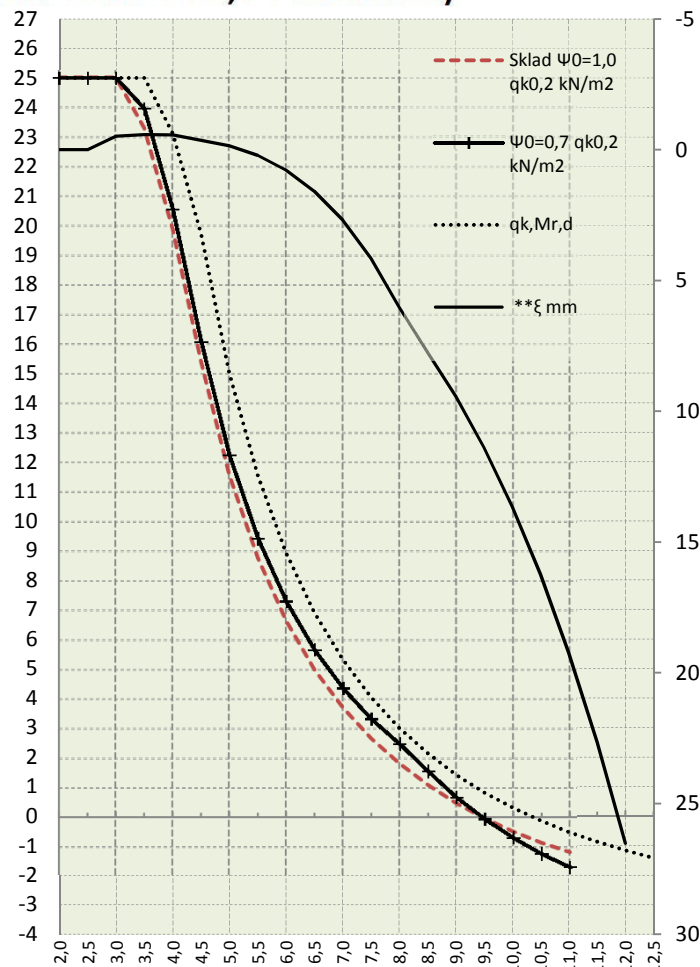
* Pro oblast s trhlínami se doporučuje redukovat smyk. únosnost na 80%

** Skutečné hodnoty se mohou lišit od zde odhadnutých hodnot, skutečný průhyb závisí od historie zatížení apod. (EC2 čl. 7.4.1)
Obvykle s průhybem spirallů nebývají žádné problémy.



Statický výpočet PPD 254 (Lana: Dole: 4*12,5 + Nahoře: 0)

L	Sklad		Mr,dek	Mr,cr	Mr0,2	Mr,d	**ξ	*Vrdct1
m	ψ0=1,0 qk0,2 kN/m2	ψ0=0,7 qk0,2 kN/m2						
2,0	25,00	25,00						
2,5	25,00	25,00						
3,0	25,00	25,00	47,6	66,7	58,8	66,7	-0,52	123,8
3,5	23,29	23,96	47,4	77,3	70,0	79,3	-0,58	123,8
4,0	19,88	20,54	47,3	83,8	81,0	91,8	-0,57	123,8
4,5	15,41	16,07	47,4	84,1	84,4	102,7	-0,36	123,9
5,0	11,57	12,23	47,5	84,3	84,6	102,7	-0,15	123,9
5,5	8,76	9,42	47,7	84,4	84,8	102,7	0,21	123,9
6,0	6,63	7,30	47,8	84,6	85,1	102,7	0,78	123,9
6,5	4,99	5,66	48,0	84,8	85,3	102,7	1,59	123,9
7,0	3,70	4,36	48,2	84,9	85,6	102,7	2,70	123,9
7,5	2,66	3,32	48,3	85,1	85,9	102,7	4,15	123,8
8,0	1,81	2,47	48,5	85,4	86,3	102,7	6,02	123,8
8,5	1,08	1,55	48,7	85,4	86,3	102,7	7,74	123,9
9,0	0,47	0,67	48,9	85,3	86,1	102,7	9,43	123,9
9,5	-0,04	-0,06	49,0	85,2	86,0	102,7	11,39	123,9
10,0	-0,48	-0,69	48,9	85,1	85,8	102,7	13,65	123,9
10,5	-0,86	-1,23	48,8	85,0	85,6	102,7	16,24	123,9
11,0	-1,18	-1,68	48,7	85,0	85,7	102,7	19,24	123,9
11,5	-1,45	-2,08	48,6	85,1	85,8	102,7	22,66	123,9
12,0	-1,69	-2,42	48,7	85,2	86,0	102,7	26,53	124,0
12,5	-1,91	-2,73	48,6	85,1	85,9	102,7	30,84	123,9
13,0	-2,11	-3,01	48,5	85,0	85,7	102,7	35,66	123,9
13,5	-2,28	-3,26	48,4	84,9	85,6	102,7	41,04	123,9
14,0								
14,5								
15,0								
15,5								
16,0								



$q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot (g_0 + 1,5) + \psi_0 \cdot \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$
 $q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot \xi \cdot (g_0 + 1,5) + \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$
 $\gamma_G (1,35)$... návrhový koeficient
 $\xi (0,85)$... redukční součinitel
 $g_0 (kN/m^2)$... vlastní tíha
 $\gamma_Q (1,50)$... návrhový koeficient
 $1,5 (kN/m^2)$... g1 tíha úprav
 $q_k (kN/m^2)$... charakteristické zatížení
 $\psi_0 (1,0)$... sklady
 $\psi_0 (0,7)$... ostatní

EC0 ČSN EN 1990 rovnice 6.10a 6.10b
 EC2 ČSN EN 1992 -1-1 (CZ)
 $M_{r,dek} (kNm/1,2m)$... moment na mezi dekomprese
 XC2/XC3
 $M_{r,cr} (kNm/1,2m)$... moment na mezi vzniku trhlin
 $M_{r0,2} (kNm/1,2m)$... moment na mezi šířky trhlin
 $M_{r,d} (kNm/1,2m)$... moment na mezi únosnosti
 $**\xi (mm)$... průhyb
 $*V_{rdct1} (kNm/1,2m)$... smyková únosnost pro oblast bez trhlin

Rozměry
 výška/šířka/skladebně/uložení
 250/1190/1200/150 mm

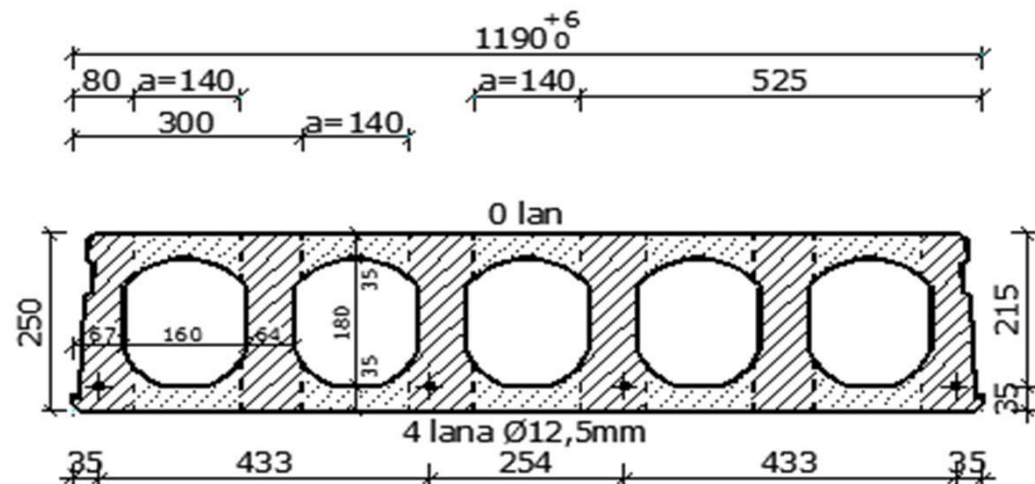
Krytí lan
 dolní řada/střední/horní
 29/-/- mm

Hmotnosti
 manipulační/se záhlvkou/záhlvka
 415/442/27 kg/mb

Beton
 C45/55 XC1
 45 MPa
 Ocel
 fpk/ fpk0,1%
 1770/1520 MPa

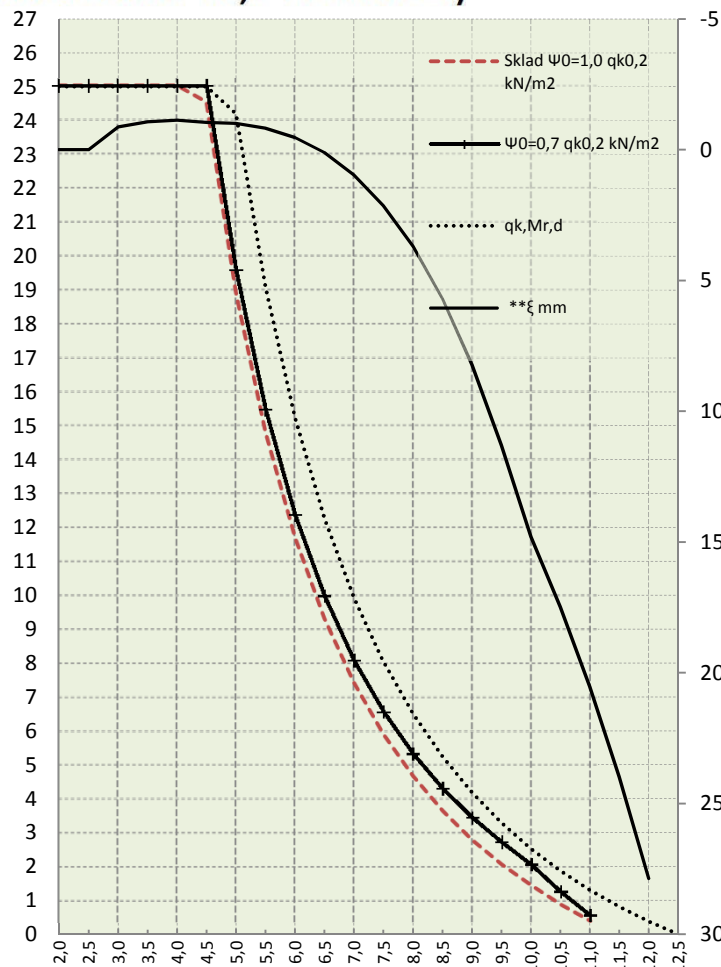
Tepelný odpor
 0,23 m2K/W
 REI Požární odolnost
 50 minut

Vzduchová neprůzvučnost
 53 db
 Vážená, normalizovaná hladina
 kročejového zvuku
 83 db



Statický výpočet PPD 256 (Lana: Dole: 6*12,5 + Nahoře: 0)

L m	Sklad $\Psi=1,0$ $\Psi=0,7$		Mr,dek kNm	Mr,cr kNm	Mr0,2 kNm	Mr,d kNm	** ξ mm	*Vrdct1 kN
	qk0,2 kN/m ²	qk0,2 kN/m ²						
2,0	25,00	25,00						
2,5	25,00	25,00						
3,0	25,00	25,00	70,1	88,3	86,9	98,5	-0,87	128,3
3,5	25,00	25,00	69,7	98,0	103,1	116,7	-1,06	128,2
4,0	25,00	25,00	69,3	106,5	119,1	134,7	-1,13	128,2
4,5	24,51	25,00	69,5	106,7	123,1	151,4	-1,04	128,2
5,0	18,91	19,57	69,7	106,9	123,4	151,4	-1,00	128,3
5,5	14,80	15,46	69,9	107,1	123,7	151,4	-0,82	128,4
6,0	11,70	12,36	70,1	107,3	124,1	151,4	-0,47	128,4
6,5	9,30	9,97	70,4	107,5	124,5	151,4	0,11	128,5
7,0	7,41	8,08	70,6	107,8	124,9	151,4	0,96	128,6
7,5	5,89	6,56	70,9	108,1	125,3	151,4	2,14	128,6
8,0	4,66	5,32	71,2	108,4	125,8	151,4	3,70	128,6
8,5	3,63	4,30	71,5	108,7	126,3	151,4	5,70	128,5
9,0	2,78	3,44	71,8	109,1	126,8	151,4	8,22	128,5
9,5	2,06	2,72	72,1	109,4	127,3	151,4	11,31	128,5
10,0	1,44	2,06	72,5	109,8	127,8	151,4	14,80	128,5
10,5	0,88	1,26	72,8	110,0	127,6	151,4	17,49	128,5
11,0	0,39	0,56	73,2	109,9	127,3	151,4	20,54	128,6
11,5	-0,03	-0,04	73,3	109,7	127,1	151,4	23,99	128,6
12,0	-0,40	-0,57	73,2	109,5	126,8	151,4	27,87	128,6
12,5								
13,0								
13,5								
14,0								
14,5								
15,0								
15,5								
16,0								



$q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot (g_0 + 1,5) + \Psi_0 \cdot \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$
 $q_d(kN/m^2) = \gamma_G \cdot \xi \cdot (g_0 + 1,5) + \gamma_Q \cdot q_{k0,2}$
 $\gamma_G (1,35) \dots$ návrhový koeficient
 $\xi (0,85) \dots$ redukční součinitel
 $g_0 (kN/m^2) \dots$ vlastní tíha
 $\gamma_Q (1,50) \dots$ návrhový koeficient
 $1,5 (kN/m^2) \dots$ g1 tíha úprav
 $q_k (kN/m^2) \dots$ charakteristické zatížení
 $\Psi_0 (1,0) \dots$ sklady
 $\Psi_0 (0,7) \dots$ ostatní

EC0 ČSN EN 1990 rovnice 6.10a 6.10b
 EC2 ČSN EN 1992 -1-1 (CZ)
 $M_{r,dek} (kNm/1,2m) \dots$ moment na mezi dekomprese XC2/XC3
 $M_{r,cr} (kNm/1,2m) \dots$ moment na mezi vzniku trhlin
 $M_{r0,2} (kNm/1,2m) \dots$ moment na mezi šířky trhlin
 $M_{r,d} (kNm/1,2m) \dots$ moment na mezi únosnosti
 $**\xi (mm) \dots$ průhyb
 $*V_{rdct1} (kNm/1,2m) \dots$ smyková únosnost pro oblast bez trhlin

Rozměry
 výška/šířka/skladebně/uložení
 250/1190/1200/150 mm

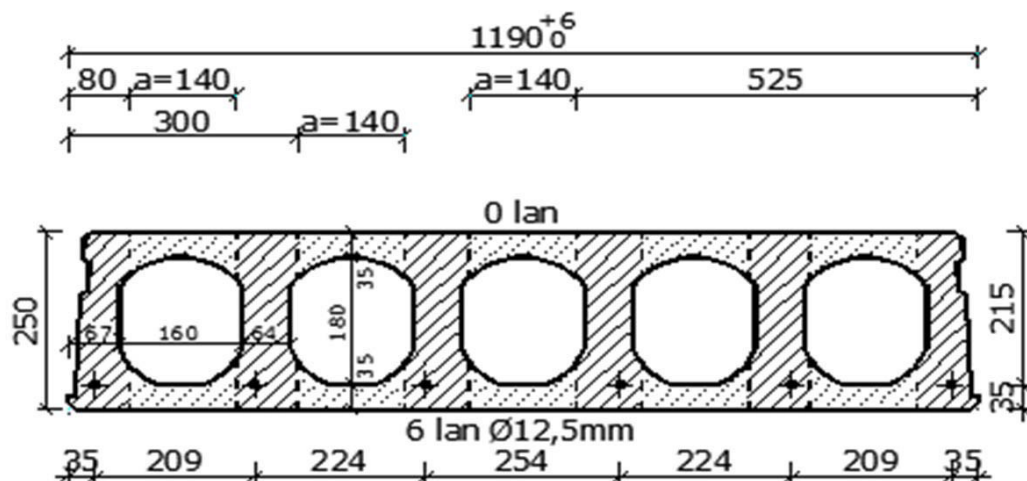
Krytí lan
 dolní řada/střední/horní
 29/-/- mm

Hmotnosti
 manipulační/se zálivkou/zálivka
 415/442/27 kg/mb

Beton
 C45/55 XC1
 45 MPa
 Ocel
 $f_{pk}/f_{pk0,1\%}$
 1770/1520 MPa

Tepelný odpor
 0,23 m²K/W
 REI Požární odolnost
 50 minut

Vzduchová neprůzvučnost
 53 db
 Vážená, normalizovaná hladina
 kročejového zvuku
 83 db

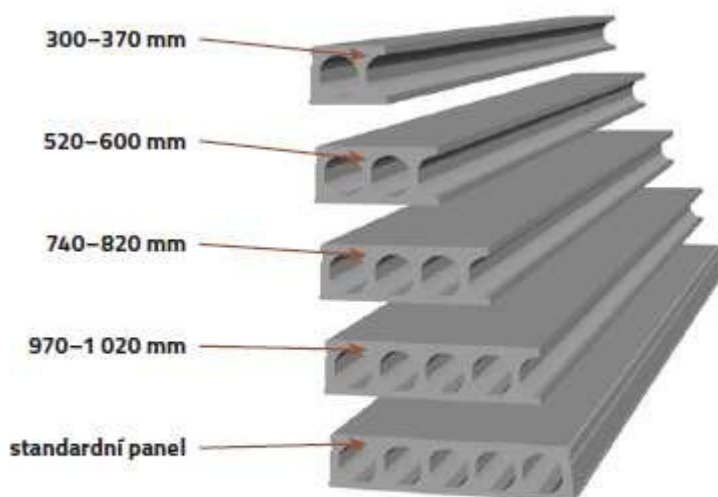


DODAVATEL JE POVINEN PŘEKONTROLOVAT CELKOVÝ NÁVRH VČETNĚ DETAILŮ Z HLEDISKA JEJICH ÚPLNOSTI, ODBORNÉHO PROVEDENÍ A VHODNOSTI UŽÍVÁNÍ PRO DANÝ ÚČEL. PŘED VÝROBOU A DODÁVKOU MUSÍ DODAVATEL OVĚŘIT VŠECHNY ROZMĚRY PŘÍMO NA STAVBĚ. DÁLE ŽKONTROLUJE, ZDA JE SPRÁVNĚ ZVOLENÝ TYP PANELU, PŘEDKLÁDANÉ VÝMĚRY A SPECIFIKACE. V PŘÍPADĚ NESROVNALOSTI ČI ÚČELNÝCH ZMĚN JE DODAVATEL POVINEN UPOZORNIT PROJEKTANTA PŘED ZPRACOVÁNÍM DODAVATELSKÉ DOKUMENTACE A REALIZACÍ STAVBY. VEŠKERÉ INFO. OHLEDNĚ PANELŮ SPIROLL JSOU PŘEVZATÉ OD VÝROBCE PREFA BRNO a.s.

Možnosti úprav panelů

Podélné řezy:

Dle požadavků lze panely řezat v podélném i šikmém směru. V podélném směru musí být řez uveden v rozmezí do poloviny dutiny. Možné šířky podélných řezů jsou zobrazeny na následujícím obrázku.



Obr. 11b2: Panely SPIROL výšky 250 a 265 mm

Vývrty:

Vývrty jsou prováděny diamantovými vrtáky o průměru 60, 80, 120, 160, 200, 260, 350 a 400mm. Jejich umístění je nutné posoudit statikem. Vývrty mohou sloužit jako prostupy zdravotně technických instalací a vzduchotechniky.

