D.1.2.b – STATICKÝ VÝPOČET

(1)

ZATÍŽENÍ (STÁLÉ) $\gamma_P = 1,35$

Skladby konstrukcí

[kN/m²]

Označ.	Popis skladby	tl. jednotl. vrstev [mm]	celková tl. skladby [mm]	
1/ST	**Obvodová nosná stěna, difuzně otevřená**		**270**	
	- Dřevěný obklad modřínový, horizontální. Rhombus 100/25mm. Mezera 5mm	25		0,15
	- Provětrávaná mezera, dřevěný rošt, svislé latě 60/40mm, á 625mm	40		0,05
	- Difúzně otevřená fólie, odolná proti UV záření			
	- Nosný panel, vyrobený na dílně: Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm KVH hranoly 140/60mm. á 625 mm Vložená tepelná izolace z minerální rohože, λ=0,038W/mK, tl.140mm	152,5		0,20
				0,10
	- Parobrzda, PE fólie,			
	- Instalační předstěna, třevěné latě 40/60mm, á 625mm Rozvody EL. = tl.40mm, rozvody ZTI = tl.60mm	40		0,05
	- Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm	12,5		0,20
				Σ 0,75 kN/m²
2/ST	**Obvodová nosná stěna, difuzně otevřená**		**270**	
	- Obklad z voděodolné překližky tl.25mm. Nátěr, barva bílá.	25		
	- Provětrávaná mezera, dřevěný rošt, svislé latě 60/40mm, á 625mm	40		
	- Difúzně otevřená fólie, odolná proti UV záření			
	- Nosný panel, vyrobený na dílně: Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm KVH hranoly 140/60mm. á 625 mm Vložená tepelná izolace z minerální rohože, λ=0,038W/mK, tl.140mm	152,5		
	- Parobrzda, PE fólie,			
	- Instalační předstěna, třevěné latě 40/60mm, á 625mm Rozvody EL. = tl.40mm, rozvody ZTI = tl.60mm	40		
	- Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm	12,5		Σ 0,75 kN/m²
3/ST	**Vnitřní nosná stěna**		**205**	
	- Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm, 2x malba	12,5		0,20
	- KVH hranoly 140/60mm, á 625mm Vložená akustická izolace z minerální rohože	140		0,10
	Instalační předstěna, třevěné latě 40/60mm, á 625mm	40		0,05
	- Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm, 2x malba	12,5		0,20
				Σ 0,55 kN/m²
4/ST	**Vnitřní příčka**		**125**	
	- Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm, 2x malba	12,5		
	- KVH hranoly 100/60mm, á 625mm Vložená akustická izolace z minerální rohože	100		
	- Konstrukční vysokopevnostní SDK deska, vystužená skelnými vlákny, tl.12,5mm, 2x malba	12,5		Σ 0,50 kN/m²
1/P	**Podlaha keramická**		**450**	
	- Keramická dlažba, 600/600mm, kalibrovaná, protiskluzná R10	10		
	- Lepidlo	6		
	- Hydroizolace. Jednosložkový hydroizolační disperzní nátěr,	1		
	- Samonivelační cementový potěr	55		
	- Separační vrstva, PE fólie			
	- Tepelná izolace z polystyrenu EPS, λ=0,038W/mK, tl.120mm	120		
	- Hydroizolace, 2x modifikovaný asfaltový pás.	8		
	- Základová železobetonová deska výstužená sítí KARI, D6 oka 100/100mm	150		
	- Hutněný štěrkopisek	100		NA HUTN. TERÉNU $E_{def} = 45$ MPa
2/P	**Podlaha, terasa**		**167**	
	- Terasová prkna tl.27mm, severský modřín	27		0,20
	Nosné trámky 60/140mm, á.550mm, modřín	140		0,20
				Σ 0,40 kN/m²
1/S	**Střecha**		**303**	
	- Povlaková krytina PVC, UV stálá	2		
	- Separační vrsva	5		
	- Parotěsný modifikovaný asfaltový pás	4		0,10
	- Celoplošný záklop, OSB desky	22		0,16
	- Nosné stropní trámy 100/220mm Vložená tepelná izolace z minerální rohože, λ=0,038W/mK, tl.220mm	220		0,20
	- Parotěsná fólie, PE			
	- Podhled, CD profily 27mm, SDK desky 12,5mm, 2x malba	50		0,24
				Σ 0,70 kN/m²

– DŘEVO C24 ... $\rho_d = 6,0$ kN/m³

Zatížení nahodilé (užitné):

Běžně nepochozí střecha - 0,75 kN/m2 = qk (montážní a oblužné zatížení) γf=1,50

Qk = 1,0 kN • TERASA – qk = 3,0 kN/m²

Zatížení sněhem

Lokalita Praha 5 ... I. sněhová oblast s0 = max. 0,70 kN/m2 (zatížení sněhem na zemi)

Ce=Ct=1,0

μ1=0,8 (plochá střecha 3 %)

Zatížení sněhem na střeše

sk1 = μ1 x Ct x Ce x So = 0,8x1x1x0,70 = 0,56 kN/m2 (plochá střecha) γf=1,50

Pro max. kombinaci zatížení na střeše rozhodne zatížení užitné (qk > sk) ...

Zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4

Klubovna - dřevostavba

- výpočet maximálního dynamického tlaku pro výšku z_e

• vstupní údaje o konstrukci a terénu:

šířka budovy b =	7,8	m	Kategorie terénu:	III	*bulka 4.1 a příloha A1)*
délka budovy d =	11,3	m	Výchozí základní rychlost větru:		*mapa větrných oblastí)*
výška budovy h =	3,5	m	Větrná oblast:	I	

$v_{b,0}$ = 22,5 ms^{-2}

• maximální dynamický tlak q_p:

základní rychlost větru:	$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$	(rovnice 4.1)	c_{dir} = 1,0
	v_b = 22,5 ms^{-1}		$c_{seasson}$ = 1,0
referenční výška:	z_e = 3,5 m		
střední rychlodst větru:	$v_m = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$	(rovnice 4.3)	$c_r(z)$ = 0,606
	v_m = 13,6 ms^{-1}		$c_o(z)$ = 1,0 *(příloha A3)*
turbulence větru:	$I_v = k_I / (c_o(z) \cdot \ln(z / z_0))$	(rovnice 4.7)	k_I = 1,0
	I_v = 0,355		*pro* $z < z_{min}$ $I_v = I_v(z_{min})$
max. dynamický tlak:	$q_p = [1+7 \cdot Iv(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$		ρ = 1,25 kgm^{-3}
	q_p = 405 Nm^{-2}		

γf=1,50

• ROZHODUJÍCÍ KOMBINACE ZAT. STAVŮ

1) $KZS_{max} = 1{,}35\,g_k + 1{,}5\,q_k$

2) $KZS_{min} = 0{,}9\,g_k + 1{,}5\,W_d$

KOMBINACE $\psi(s_k + q_k)$ – NENÍ NA PLOCHÉ STŘEŠE UVAŽOVÁNA

- tlak větru na vnější povrchy - ploché střechy - 5.2 & 7.2.3

• vstupní údaje o konstrukci :

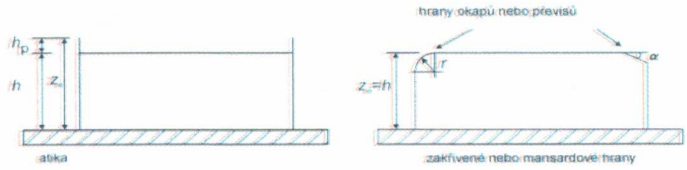
rozměr budovy b = **7,8** m

rozměr budovy d = **11,3** m

výška budovy h = **3,5** m

tlak větru w_e: $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$

q_p = **405** Nm^{-2} - viz max. dynamický tlak

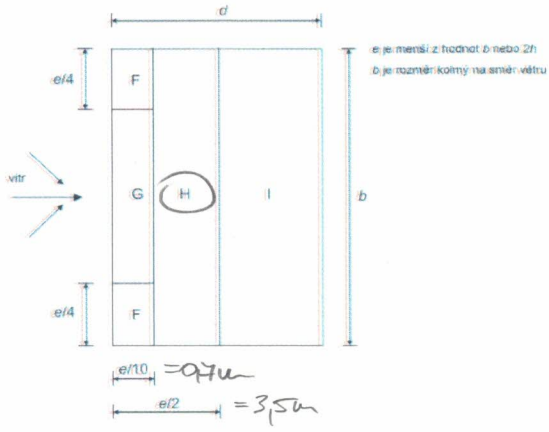


a. Vítr kolmo na rozměr budovy "b":

e = min. < b; 2h> = **7** m

- součinitele vnějšího tlaku c_{pe} a tlak větru w_e

	F	G	H	I	
c_{pe} [-]	-1,8	-1,2	-0,7	-0,2	0,2
$c_{pe} + c_{pi}$	-2,1	-1,5	-1	-0,5	0,4
w_e [kNm^{-2}]	-0,9	-0,6	-0,4	-0,2	0,2



b. Vítr kolmo na rozměr budovy "d":

e = min. < d; 2h> = **7** m

- součinitele vnějšího tlaku c_{pe} a tlak větru w_e

	F	G	H	I	
c_{pe} [-]	-1,8	-1,2	-0,7	-0,2	0,2
$c_{pe} + c_{pi}$	-2,1	-1,5	-1	-0,5	0,4
w_e [Nm^{-2}]	-0,9	-0,6	-0,4	-0,2	0,2

Poznámka: hodnota vnejšího tlaku je zvýšena o součinitel vnitřního tlaku c_{pi} podle článku 7.2.9.Pro danou situaci je hodnota

c_{pi+} = 0,2 c_{pi-} = -0,3

- tlak větru na vnější povrchy - svislé stěny s pravoúhlým půdorysem - 5.2 & 7.2.2

• vstupní údaje o konstrukci: - viz. maximální dynamický tlak

šířka budovy b = 7,8 m

délka budovy d = 11,3 m

výška budovy h = 3,5 m

q_p = 0,41 kNm^{-2}

tlak větru w_e: $w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$

a. vítr kolmo na šířku budovy b:

e = min. < b; 2h> = 7 m

h/d = 0,310

Součinitel vněšího tlaku c_{pe} a výsledný tlak na stěny objektu

Oblast	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,71	-0,32
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,50	-1,10	-0,80	0,91	-0,62
w_e [kNm^{-2}]	-0,61	-0,45	-0,32	0,37	-0,25

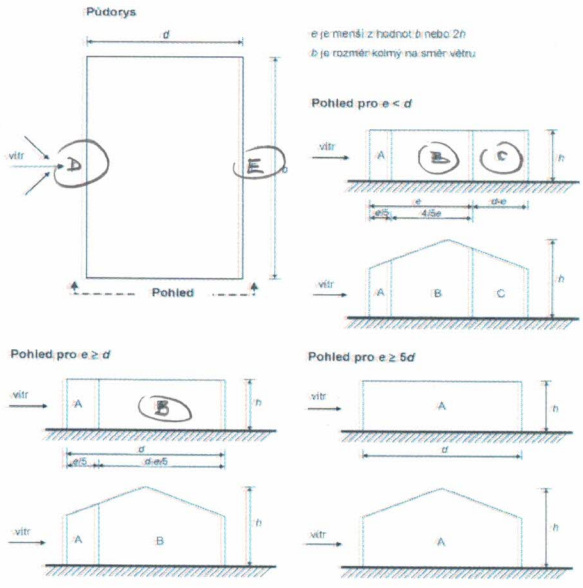
b. vítr kolmo na délku budovy d:

e = min. < d; 2h> = 7 m

h/d = 0,449

Součinitel vněšího tlaku c_{pe} a výsledný tlak na stěny objektu

Oblast	A	B	C	D	E
$c_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	0,73	-0,36
$c_{pe} + c_{pi}$	-1,50	-1,10	-0,80	0,93	-0,66
w_e [kNm^{-2}]	-0,61	-0,45	-0,32	0,38	-0,27



Obrázek 7.5 – Legenda pro svislé stěny

Poznámka:

hodnota vnejšího tlaku je zvýšena o součinitel vnitřního tlaku c_{pi} podle článku 7.2.9. Pro danou situaci je hodnota

c_{pi+} = 0,2 c_{pi-} = -0,3

- **STŘEŠNÍ KONSTRUKCE**

ZATÍŽENÍ – STÁLÉ $g_k = 0{,}70\ kN/m^2$
– UŽITNÉ $q_k = 0{,}75\ kN/m^2$
$Q_k = 1{,}0\ kN$

$f_k = 1{,}45\ kN/m^2$
$f_d = 2{,}07\ kN/m^2$

– NÁVRH BEDNĚNÍ (OSB 22) – dle STAV. ČÁSTI

– DLE TABULEK (OSB ECO) – NÁVRH ROZTEČE NOSNÍKŮ, ABY OSB 22 VYHOVĚLI...

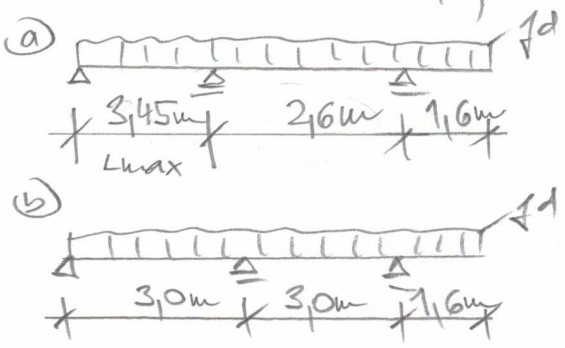
→ OSAMĚLÁ SÍLA $Q_k = 1{,}0\ kN$ ⇒ MAX ROZPOW OSB 833 mm

→ SPOJITÉ $f_k = 1{,}45\ kN/m^2$ ⇒ MAX $L_s = 0{,}9\ m$ (POS STR 6)

⇒ NAVRHNEME NOSNÍKY á $\left(\frac{11\,000}{14}\right) \doteq 786\ mm$ (max. dl.)

POČETNĚ (max á 0,8 m)

- **STŘEŠNÍ NOSNÍK** – (á 0,8 m), $L_{max} = 3{,}85\ m$
(SPOJITÉ NOSNÍKY) $L = 1{,}6\ m$ (KONZOLA)



- PRO EXTR. M, N, V ULÁŽEN NOSNÍK PROSTÝ... (MAX.)

$f_k = 0{,}8 \cdot 1{,}45 = 1{,}16\ kN/m$
$f_d = 2{,}07 \cdot 0{,}8 \doteq 1{,}7\ kN/m$

$V_{sd_1} = \frac{1}{2}\, 1{,}7 \cdot 3{,}45 = 2{,}93\ kN$
$M_{sd_1} = \frac{1}{8}\, 1{,}7 \cdot 3{,}45^2 = 2{,}53\ kNm$ (ROZMODNE)

KONZOLA $V_{sd_2} = 1{,}7 \cdot 1{,}6 = 2{,}72\ kN$
$M_{sd} = 1{,}7 \cdot 1{,}6 \cdot 0{,}8 = 2{,}2\ kNm$

NÁVRH $h \sim \frac{l}{20 \div 25} = \frac{3450}{20 \div 25} = (138 \div 177)\ mm$

- **NÁVRH KROKVE 80/160 mm (á 0,8 m)** – 1. MS – POS (STR 7)

2. MS – PRŮHYB – $w_{lim} = \frac{3450}{250} = 13{,}8\ mm$ (MAX. POLE)

$w_{max} = \frac{5}{384} \frac{f_k l^4}{EI_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1{,}16 \cdot 3450^4 \cdot 12}{11000 \cdot 80 \cdot 160^3} = 7{,}1\ mm < w_{lim}$

– PRŮHYB ODPOVÍDÁ L/485 ... PROFIL 80/160 á 0,8 m
- BEZPEČNĚ VYHOVÍ (OK)

– KONZOLA – $w_{lim} = \frac{2l}{250} = \frac{2 \cdot 1600}{250} = 12{,}8\ mm$

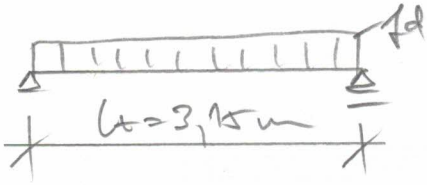
– $w_{max} = \frac{f_k l^4}{8EI_y} = \frac{1{,}16 \cdot 1600^4 \cdot 12}{8 \cdot 11000 \cdot 80 \cdot 160^3} = 3{,}2\ mm < w_{lim} = 12{,}8\ mm$ (OK)

NOSNÍK = KROKEV – 80/160 mm á 0,8 m (OK)

• PRŮVLAK STŘECHY – NAD TERASOU

$L_t = 3{,}15\,m$

$z_5 \doteq 3{,}0\,m$



$f_k = 3 \cdot 1{,}45 = \underline{4{,}35}\ kN/m'$

$f_d = 3 \cdot 2{,}07 = \underline{6{,}20}\ kN/m'$

$V_{sd} = 1/2\ 6{,}2 \cdot 3{,}15 = \underline{9{,}8}\ kN$

$M_{sd} = 1/8\ 6{,}2 \cdot 3{,}15^2 = \underline{7{,}7}\ kNm$

• NAVRHNEME

PRŮVLAK 140/180mm

1. MS – VYUŽITÍ 61% – OK

2. MS – PRŮHYB

$$w_{LIM} = L/250 = 3150/250 = \underline{12{,}6\ mm}$$

$$w_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{f_k \cdot l_t^4}{EI_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4{,}35 \cdot 3150^4 \cdot 12}{11000 \cdot 140 \cdot 180^3} = \underline{7{,}5\ mm}$$

$w_{lim} > w_{max} = 7{,}5\ mm$ OK – PRŮVLAK 140/180mm

PRŮHYB ODPOVÍDÁ L/420 – OK

– OSTATNÍ KRATŠÍ PRŮVLAKY A PŘEKLADY NAVRHNEME SHODNĚ...

Posouzení ohybu a smyku — *ČSN EN 1995-1-1*

max. průvlak střechy ...140x180mm

Dřevo: (•) jehličnaté ( ) listnaté

Třída: C24

γ_M =	1,3	$f_{v,g,k}$ =	2,7	MPa	$f_{v,d}$ =	1,9	MPa
k_{mod} =	0,9	$f_{m,k}$ =	24,0	MPa	$f_{m,d}$ =	16,6	MPa
		$E_{0,05}$ =	7 333	MPa			

Prvek:

výška h =	180	mm	A =	25 200	mm^2	k_m =	0,7
šířka b =	140	mm	W_y =	756,0E+3	mm^3	i_y =	52,0 mm
délka ℓ =	3 150	mm	W_z =	588,0E+3	mm^3	i_z =	40,4 mm

Vnitřní síly a napětí

V_d =	9,8 kN	$M_{d,y}$ =	7,7 kNm	$M_{d,z}$ =	0,0 kNm
$\tau_{v,d}$ =	0,58 MPa	$\sigma_{m,y,d}$ =	10,2 MPa	$\sigma_{m,z,d}$ =	0,0 MPa

Posouzení smyku (6.1.7)

$$\tau_{v,d} = \frac{3V_d}{2A} = 0{,}58\ MPa \le 1{,}9\ MPa \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení ohybu (6.1.6)

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}61 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}43 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení ohybu při ztrátě příčné a torzní stability - klopení (6.3.2)

- výpočet součinitele k_{crit}

ℓ_{ef} = 3150 mm

$$\sigma_{m,crit} = \frac{\pi b^2 E_{0,05}}{l_{ef}\, h} \sqrt{\frac{G_{mean}}{E_{mean}}} = 199\ MPa$$

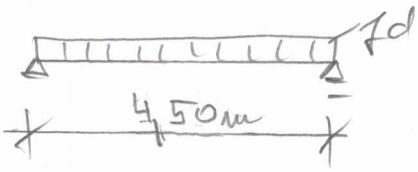
$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = 0{,}35 \qquad k_{crit} = 1{,}0$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}61 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}43 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

• MAX. PRŮVLAK STŘEŠ. KCE $L_s = 4{,}25\,m$, $L_{teor} = 1{,}05 L_s \doteq 4{,}5\,m$

$l_{max} \doteq 4{,}5\,m$ (ZŠ $\doteq 3{,}0\,m$)



$g_k = 3 \cdot 1{,}45 = \underline{4{,}35}\ kN/m$

$g_d = 3 \cdot 2{,}07 = \underline{6{,}2}\ kN/m$

$V_{sd} = 1/2\ 6{,}2 \cdot 4{,}50 = \underline{13{,}95}\ kN$

$M_{sd} = 1/8\ 6{,}2 \cdot 4{,}50^2 = \underline{15{,}7}\ kNm$

NAVRHNEME – 160 | 220 mm

1. MS – POS – viz (STR. 7) – OK

2. MS – PRŮHYB $w_{lim} = \frac{l}{250} = \frac{4500}{250} = \underline{18{,}0}\ mm$

$w_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4{,}35 \cdot 4500^4 \cdot 12}{11000 \cdot 160 \cdot 220^3} \doteq \underline{14{,}9\ mm} < w_{lim} = 18\ mm$

PRŮHYB ODPOVÍDÁ L/302 ... (max) PRŮVLAK 160/220 mm – OK

• SLOUPKY – VENKOVNÍ (TERASA) – NÁVRH 140/140 mm

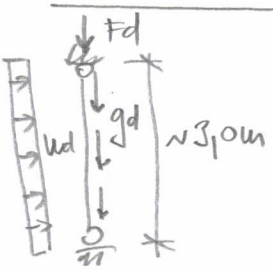
– VNITŘNÍ STĚNOVÉ 2x 60/140 mm SEŠROUBOVANÉ ... POD PRŮVLAKY (PŘEKLADY)

– $N_{sd} = \underline{27{,}9}\ kN$ (V HLAVĚ) – (STR 8) – POSUDEK

$h = L_{cr} \doteq 3{,}0\,m$ – SLOUPEK 140/140 mm – BEZPEČNÉ OK

$M_{sd} = 1{,}0\ kNm$ (NAHOD. RÁZ)

• FASÁDNÍ SLOUPKY a 625 mm ; OHYB VĚTREM



$w_{k\,max} = \underline{0{,}45}\ kN/m^2$ $\gamma_F = 1{,}50$

$w_D = (0{,}45 \cdot 1{,}5) \cdot 0{,}625 = \underline{0{,}42}\ kN/m$

$V_{sd} = \underline{0{,}63}\ kN$

$M_{sd} \doteq \underline{0{,}47}\ kNm$

$g_k = (0{,}75 \cdot 1{,}35) \cdot 0{,}625 = \underline{0{,}63}\ kN/m$

$F_d = \left(\frac{3{,}85}{2} + 1{,}6\right) \cdot 0{,}625 \cdot 2{,}07 \doteq \underline{4{,}6}\ kN$

$N_{sd\,max} = 0{,}63 \cdot 3 + 4{,}6 \doteq \underline{6{,}5}\ kN$ (V PATĚ)

– NA MĚKKOU OSU JE SLOUPEK ZAJIŠTĚN PROTI VYBOČENÍ KONSTRUKČNÍMI DESKAMI Z SDK NA ROŠTU NEBO NA SLOUPCÍCH...

– NAVRŽENÍ SLOUPEK 60/140 mm a 0,625 m BEZPEČNĚ VYHOVÍ POS (STR 8)

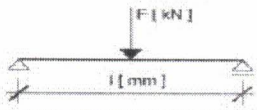
– VYHOVĚL I BEZ VLIVU PŘIČ. DRŽENÍ DESKAMI OK

– STABILITA OBJEKTU JE ZAJIŠTĚNA ZABEDNĚNÍM STŘEŠNÍ KCE A STĚN OBVODOVÝCH A VNITŘNÍCH...

7.

Tabulky pro dimenzování desek OSB SUPERFINISH® ECO

Přímkové zatížení na prostém nosníku



- rozpětí ve směru hlavní osy

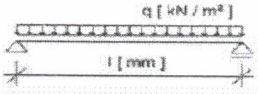
tloušťka desky [mm]	rozpětí (osová vzdálenost podpor) [mm]											
	312	400	417	500	600	625	700	800	833	900	1 000	1 250
	největší normové zatížení [kN/m] pro šířku desky 1 m											
12	1,17	0,71	0,66	0,45	0,32	0,29	0,23	0,18	0,16	0,14	0,11	0,07
15	2,28	1,39	1,29	0,89	0,62	0,57	0,45	0,35	0,32	0,27	0,22	0,14
18	3,94	2,40	2,20	1,53	1,06	0,98	0,78	0,60	0,55	0,47	0,38	0,25
22		4,37	4,03	2,80	1,94	1,79	1,43	1,09	1,01	0,86	0,70	0,46
25				4,11	2,85	2,63	2,01	1,60	1,48	1,27	1,03	0,66
30					4,93	4,54	3,62	2,77	2,56	2,19	1,77	1,14

OSB 3 (tl. 22 mm) a 0,83 m (max)

- rozpětí ve směru vedlejší osy

tloušťka desky [mm]	rozpětí (osová vzdálenost podpor) [mm]											
	312	400	417	500	600	625	700	800	833	900	1 000	1 250
	největší normové zatížení [kN/m] pro šířku desky 1 m											
12	0,47	0,29	0,26	0,18	0,13	0,12	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,03
15	0,92	0,56	0,51	0,36	0,25	0,23	0,18	0,14	0,13	0,11	0,09	0,06
18	1,56	0,96	0,89	0,62	0,43	0,39	0,31	0,24	0,22	0,19	0,15	0,01
22		1,76	1,62	1,12	0,78	0,72	0,57	0,44	0,41	0,35	0,28	0,18
25				1,65	1,15	1,06	0,84	0,64	0,59	0,51	0,41	0,26
30					1,98	1,82	1,45	1,11	1,03	0,88	0,71	0,46

Rovnoměrné zatížení na prostém nosníku



- rozpětí ve směru hlavní osy

tloušťka desky [mm]	rozpětí (osová vzdálenost podpor) [mm]											
	312	400	417	500	600	625	700	800	833	900	1 000	1 250
	největší normové zatížení [kN/m] pro šířku desky 1 m											
12	5,96	2,84	2,51	1,45	0,84	0,74	0,53	0,35	0,31	0,25	0,18	0,09
15		5,55	4,90	2,84	1,64	1,45	1,03	0,69	0,61	0,49	0,35	0,18
18		9,66	8,46	4,91	2,84	2,51	1,79	1,20	1,06	0,84	0,61	0,31
22				8,96	5,18	4,59	3,26	2,19	1,94	1,54	1,12	0,57
25					7,61	6,73	4,79	3,21	2,84	2,25	1,64	0,84
						11,63	8,28	5,55	4,91	3,90	2,84	1,46

— DESKA tl. 22 mm PRO l = 0,8 m — ok

Posouzení ohybu a smyku — *ČSN EN 1995-1-1*

krokev á 0,8m ... 80x160mm

Dřevo: (•) jehličnaté ( ) listnaté

Třída: C24

γ_M = 1,3 $f_{v,g,k}$ = 2,7 MPa $f_{v,d}$ = 1,9 MPa

k_{mod} = 0,9 $f_{m,k}$ = 24,0 MPa $f_{m,d}$ = 16,6 MPa

$E_{0,05}$ = 7 333 MPa

Prvek:

výška h = 160 mm A = 12 800 mm² k_m = 0,7

šířka b = 80 mm W_y = 341,3E+3 mm³ i_y = 46,2 mm

délka ℓ = 3 450 mm W_z = 170,7E+3 mm³ i_z = 23,1 mm

Vnitřní síly a napětí

V_d = 2,9 kN $M_{d,y}$ = 2,5 kNm $M_{d,z}$ = 0,0 kNm

$\tau_{V,d}$ = 0,34 MPa $\sigma_{m,y,d}$ = 7,4 MPa $\sigma_{m,z,d}$ = 0,0 MPa

Posouzení smyku (6.1.7)

$$\tau_{V,d} = \frac{3V_d}{2A} = 0{,}34 \text{ MPa} \le 1{,}9 \text{ MPa} \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu (6.1.6)

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}45 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}31 \le 1 \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu při ztrátě příčné a torzní stability - klopení (6.3.2)

- výpočet součinitele k_{crit}

ℓ_{ef} = 3450 mm $\sigma_{m,crit} = \frac{\pi b^2 E_{0,05}}{l_{ef}\, h}\sqrt{\frac{G_{mean}}{E_{mean}}}$ = 67 MPa

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$ = 0,60 k_{crit} = 1,0

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}45 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}31 \le 1 \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu a smyku — *ČSN EN 1995-1-1*

max. průvlak střechy ...160x220mm

Dřevo: (•) jehličnaté ( ) listnaté

Třída: C24

γ_M = 1,3 $f_{v,g,k}$ = 2,7 MPa $f_{v,d}$ = 1,9 MPa

k_{mod} = 0,9 $f_{m,k}$ = 24,0 MPa $f_{m,d}$ = 16,6 MPa

$E_{0,05}$ = 7 333 MPa

Prvek:

výška h = 220 mm A = 35 200 mm² k_m = 0,7

šířka b = 160 mm W_y = 1,3E+6 mm³ i_y = 63,5 mm

délka ℓ = 4 500 mm W_z = 938,7E+3 mm³ i_z = 46,2 mm

Vnitřní síly a napětí

V_d = 14,0 kN $M_{d,y}$ = 15,7 kNm $M_{d,z}$ = 0,0 kNm

$\tau_{V,d}$ = 0,60 MPa $\sigma_{m,y,d}$ = 12,2 MPa $\sigma_{m,z,d}$ = 0,0 MPa

Posouzení smyku (6.1.7)

$$\tau_{V,d} = \frac{3V_d}{2A} = 0{,}6 \text{ MPa} \le 1{,}9 \text{ MPa} \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu (6.1.6)

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}73 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}51 \le 1 \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu při ztrátě příčné a torzní stability - klopení (6.3.2)

- výpočet součinitele k_{crit}

ℓ_{ef} = 4500 mm $\sigma_{m,crit} = \frac{\pi b^2 E_{0,05}}{l_{ef}\, h}\sqrt{\frac{G_{mean}}{E_{mean}}}$ = 149 MPa

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$ = 0,40 k_{crit} = 1,0

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}73 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}51 \le 1 \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení kombinace ohybu a osového tlaku — ČSN EN 1995-1-1

sloupek pod průvlakem (min. složený 2x60/140)... 120x140mm

Dřevo: (•) jehličnaté ( ) listnaté

Třída: C24

γ_M =	1,3	$f_{c,0,k}$ =	21,0	MPa	$f_{c,0,d}$ =	14,5	MPa
k_{mod} =	0,9	$f_{m,k}$ =	24,0	MPa	$f_{m,d}$ =	16,6	MPa
		$E_{0,05}$ =	7 333	MPa			

Prvek:

výška h =	140	mm	A =	16 800	mm^2		
šířka b =	120	mm	W_y =	392,0E+3	mm^3	i_y =	40,4 mm
délka ℓ =	3 000	mm	W_z =	336,0E+3	mm^3	i_z =	34,6 mm

Vnitřní síly a napětí

N_d =	27,90 kN	$M_{d,y}$ =	1,00 kNm	$M_{d,z}$ =	0,0 kNm
$\sigma_{c,0,d}$ =	1,7 MPa	$\sigma_{m,y,d}$ =	2,6 MPa	$\sigma_{m,z,d}$ =	0,0 MPa

Součinitel vzpěru

směr	ℓ_{ef} [mm]	λ_i	$\sigma_{c,crit,i}$ [MPa]	$\lambda_{rel,i}$	β_c	k	k_c	k_m
y	3 000	74,23	13,13	1,26	0,20	1,40	0,50	0,7
z	3 000	86,60	9,65	1,48		1,71	0,39	

Posouzení kombinace ohybu a osového tlaku (6.2.4)

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}17 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}12 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení kombinace ohybu a osového tlaku - vzpěr (6.3.2)

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}38 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + k_m\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}40 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení kombinace ohybu a osového tlaku — ČSN EN 1995-1-1

sloupek typový ve stěně á 625mm ... 60x140mm

Dřevo: (•) jehličnaté ( ) listnaté

Třída: C24

γ_M =	1,3	$f_{c,0,k}$ =	21,0	MPa	$f_{c,0,d}$ =	14,5	MPa
k_{mod} =	0,9	$f_{m,k}$ =	24,0	MPa	$f_{m,d}$ =	16,6	MPa
		$E_{0,05}$ =	7 333	MPa			

Prvek:

výška h =	140	mm	A =	8 400	mm^2		
šířka b =	60	mm	W_y =	196,0E+3	mm^3	i_y =	40,4 mm
délka ℓ =	3 000	mm	W_z =	84,0E+3	mm^3	i_z =	17,3 mm

Vnitřní síly a napětí

N_d =	6,50 kN	$M_{d,y}$ =	0,50 kNm	$M_{d,z}$ =	0,0 kNm
$\sigma_{c,0,d}$ =	0,8 MPa	$\sigma_{m,y,d}$ =	2,6 MPa	$\sigma_{m,z,d}$ =	0,0 MPa

Součinitel vzpěru

směr	ℓ_{ef} [mm]	λ_i	$\sigma_{c,crit,i}$ [MPa]	$\lambda_{rel,i}$	β_c	k	k_c	k_m
y	3 000	74,23	13,13	1,26	0,20	1,40	0,50	0,7
z	3 000	173,21	2,41	2,95		5,12	0,11	

Posouzení kombinace ohybu a osového tlaku (6.2.4)

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}16 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}11 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení kombinace ohybu a osového tlaku - vzpěr (6.3.2)

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}26 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + k_m\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}60 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

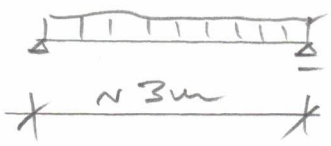
• NOSNÍKY PODLAHY TERASY — ULOŽEN NA ZÁKLAD. PASY...

$\ell_{t\,max} \doteq 3{,}0$ m (NOSNÍKY 60/140 mm á 0,55 m)

POBITÉ PRKNY tl. 27 mm NA SRAZ

ZATÍŽENÍ — $f_k = 0{,}40 + 3{,}0 = \underline{3{,}4}$ kN/m² $\quad f_k \doteq \underline{1{,}9}$ kN/m

$f_d = 0{,}4 \cdot 1{,}35 + 3 \cdot 1{,}5 = \underline{5{,}04}$ kN/m² $\quad f_d \doteq \underline{2{,}8}$ kN/m



$V_{sd} = 1/2\ 2{,}8 \cdot 3 = \underline{4{,}2}$ kN

$M_{sd} = 1/8\ 2{,}8 \cdot 3^2 = \underline{3{,}2}$ kNm

NOSNÍK PODLAHY — POS 1. MS — 60/140 mm — NEVYHOVÍ

NUTNO NAVRHNOUT 80/140 mm — VYUŽITÍ 74% (OK)

(POS. STR 9.)

2. MS — PRŮHYB

$$w_{lim} = \frac{\ell}{250} = \frac{3000}{250} = \underline{12{,}0\ \text{mm}}$$

$$w_{max} = \frac{5}{384}\frac{f_k \ell^4}{EI_y} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1{,}90 \cdot 3000^4 \cdot 12}{11000 \cdot 80 \cdot 140^3} \doteq \underline{10\ \text{mm} < w_{lim}}\ (\text{OK})$$

• PRŮHYB NOSNÍKU 80/140 á 550 mm ODPOVÍDÁ L/300 (OK)

Posouzení ohybu a smyku — ČSN EN 1995-1-1

max. nosník podlahy (á 0,55m) ...80x140mm

Dřevo: • jehličnaté ○ listnaté

Třída: C24

γ_M =	1,3	$f_{v,g,k}$ =	2,7	MPa	$f_{v,d}$ =	1,9	MPa
k_{mod} =	0,9	$f_{m,k}$ =	24,0	MPa	$f_{m,d}$ =	16,6	MPa
		$E_{0,05}$ =	7 333	MPa			

Prvek:

výška h =	140	mm	A =	11 200 mm²	k_m =	0,7	
šířka b =	80	mm	W_y =	261,3E+3 mm³	i_y =	40,4	mm
délka ℓ =	3 000	mm	W_z =	149,3E+3 mm³	i_z =	23,1	mm

Vnitřní síly a napětí

V_d =	4,2 kN	$M_{d,y}$ =	3,2 kNm	$M_{d,z}$ =	0,0 kNm
$\tau_{V,d}$ =	0,56 MPa	$\sigma_{m,y,d}$ =	12,2 MPa	$\sigma_{m,z,d}$ =	0,0 MPa

Posouzení smyku (6.1.7)

$$\tau_{V,d} = \frac{3V_d}{2A} = 0{,}56 \text{ MPa} \le 1{,}9 \text{ MPa} \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu (6.1.6)

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}74 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}52 \le 1 \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

Posouzení ohybu při ztrátě příčné a torzní stability - klopení (6.3.2)

- výpočet součinitele k_{crit}

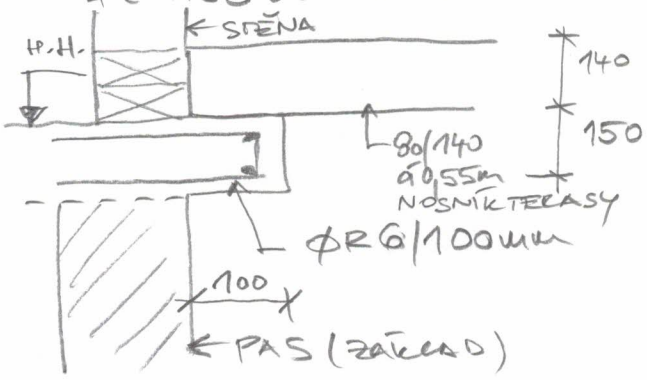
ℓ_{ef} = 3000 mm $\quad \sigma_{m,crit} = \frac{\pi b^2 E_{0,05}}{l_{ef}\, h} \sqrt{\frac{G_{mean}}{E_{mean}}} = 88$ MPa

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = 0{,}52 \qquad k_{crit} = 1{,}0$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}74 \le 1 \quad \text{vyhovuje}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0{,}52 \le 1 \quad \text{vyhovuje} \checkmark$$

— NOSNÍKY ULOŽIT PŘES DŘ. PODLOŽKY NEBO IZOLACI NA ZÁKLADOVÉ PASY (U ČÁSTI NA ŽB DESKU tl. 150 mm – KONZOLKU 10 cm)



NÁVRH ZÁKLADŮ – NEZNÁME IG POMĚRY
– NUTNO OVĚŘIT IN SITU A NAVRŽENÉ PASY PŘÍPADNĚ UPRAVIT DLE SKUTEČNOSTI...

– **PŘEDPOKLAD** – VHODNÉ ZEMINY PRO PLOŠNÉ ZALOŽENÍ NA ZÁKL. PASECH, PŘÍP. LOKÁL. PATKÁCH
– min. Rdt ≧ 100 kPa
– ZÁKL. SPÁRA BEZ VLIVU HPV
– ZALOŽIT MIN. 0,8 m POD ÚT (NEZÁMRZNÁ HLOUBKA)
– ZÁKLADOVÉ PASY – CENTRICKY TLAČENÉ
– PŘEDPOKLAD – PROSTÝ BETON

1) OBVOD. ZÁKLAD POD (ST)

ZATÍŽENÍ – OD STŘECHY – $\left(\frac{3{,}85}{2} + 1{,}6\right) \cdot 2{,}07 = \underline{7{,}3}$ kN/m'
– OD STĚNY – $3 \cdot (1{,}35 \cdot 0{,}75) = \underline{3{,}0}$ kN/m'
– ZÁKLAD (NÁVRH 400/1000) – $0{,}4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 23 \cdot 1{,}35 = 12{,}42$ kN/m'
(+) OD TERASY – $\frac{1{,}6}{2} \cdot 5{,}09 = 4{,}0$ kN/m'

CELKEM $\quad F_d \doteq \underline{27}$ kN/m'

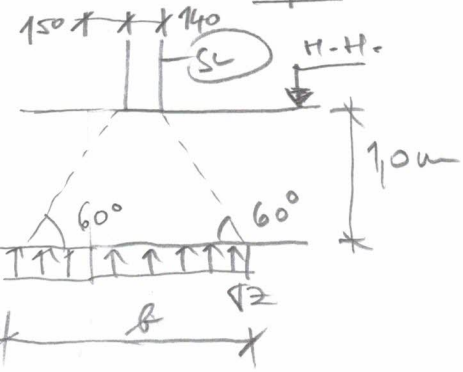
- NAPĚTÍ NA PODLOŽÍ (PAS POD DŘEVOD. STĚNOU – MAX)

$$\sigma_z = \frac{27{,}0}{0{,}4 \cdot 1} = 67{,}5\ kPa < R_{dt} \doteq 100\ kPa \quad OK$$

NAVRŽENÉ PASY Š = 0,4 m – BEZPEČNÉ OK

- ZÁKLAD POD SL U TERASY (NÁVRH PAS Š = 0,4 m)

$N_{sd} = 27{,}9\ kN$ .... (max SÍLA VE SLOUPKU)



$x = 1/tg\,60° = 0{,}57\ m$

$b = 2x + 0{,}14$

$b \doteq 1{,}3\ m$

HMOTNOST ČÁSTI ZÁKLADU

$$g_d = 1{,}30 \cdot 0{,}4 \cdot 1 \cdot 23 \cdot 1{,}35 = 16{,}2\ kN$$

- NAPĚTÍ NA PODLOŽÍ

$$\sigma_z = \frac{27{,}9 + 16{,}2}{0{,}4 \cdot 1{,}30} = 84{,}8\ kPa < R_{dt} \doteq 100\ kPa$$

- NAVRŽENÉ PASY Š = 0,4 m VYHOVÍ OK

- PODKLADNÍ DESKA – HRUBÁ PODLAHA

– NÁVRH DESKA tl. 150 mm ARMOVANÁ SÍTĚMI ØR6/100 mm PŘI OBOU POVRŠÍCH DESKY.

– DESKU PROVÉST NA HUTNĚNÉ PODLOŽÍ S E_{def} = min 45 MPa

- VYPOČTENÉ PRŮŘEZY JSOU VYPSÁNY DO ZADANÝCH STAVEBNÍCH VÝKRESŮ ... FORMA SCHÉMAT V POSUDKU PRO PP DLE DOHODY S OBJEDNATELEM.

- PROVÁDĚCÍ KONSTRUKČNÍ VÝKRESY SI ZPRACUJE STAV. ČÁST SAMA (DLE DOHODY).

ZPRACOVAL: ING. MILAN KRECHT
(ZSPD) 10/2024