

firma	APOLO CZ s.r.o.	tel./fax	+ 420 461 722 204	http://	www.apolocz.cz
adresa	Tyršova 155, 572 01 Polička	email	apolo@apolocz.cz	ič, dič	27 49 28 51, CZ 27 49 28 51

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STATICKÝ VÝPOČET

k dokumentaci pro provádění stavby

AKCE :

**RÚE – INTEGROVANÁ SŠ TECHNICKÁ
VYSOKÉ MÝTO, HALA DÍLEN**
k.ú. Vysoké Mýto, areál školy
ul. Mládežnická 380, p.č. 1917/1

OBJEDNATEL :

**Integrovaná střední škola technická,
Vysoké Mýto, Mládežnická 380**
Mládežnická 380, 566 01 Vysoké Mýto 1
IČ/DIČ: 15028585/CZ15028585

GENERÁLNÍ PROJEKTANT:

APOLO CZ s.r.o.
Tyršova 155
572 01 Polička

HIP:

Ing. Karel Marek

PROJEKTANT ČÁSTI:

APOLO CZ s.r.o.
Tyršova 155, 572 01 Polička

VYPRACOVAL :

Ing. Jiří Slabý

ZODP. PROJEKTANT :

Ing. Martin Kozáček

ČÍSLO ZAKÁZKY :

P2415

DATUM :

XI.2015

STAVEBNÍ OBJEKT :

D1-01 - OBJEKT DÍLEN

ČÁST :

D1-01-2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

OZNAČENÍ PŘÍLOHY :

D1-01-2.02

OBSAH:

1. Střecha haly	2
1.1 Zatížení	2
1.2 Žb. monolitická deska (mezi světlíky) D1	3
1.3 Ocelové nosníky (mezi světlíky) N1 a N2	5
1.4 Nosníky vzduchotechnických jednotek N3 a N4	7
2. Střecha nad přístavbou učeben	10
2.1 Zatížení	10
2.2 Žb. monolitická deska D2	10
2.3 Nosníky vzduchotechnické jednotky	14
3. Střecha spojovacího krčku	15
3.1 Zatížení	15
3.2 Posouzení ocelových nosníků	16
Přílohy: č. 1 – Střecha haly – nové konstrukční prvky	20
č. 2 – Střecha haly – konstrukční detaily	21

1. STŘECHA HALY

1.1 ZATÍŽENÍ

Šklou střešních rovin = cca 3% ($\varphi \approx 2^\circ$)
(pro výpočet zatížení se uvažuje $\cos \varphi \approx 1$.)

Sněhová oblast II: $s_k = 1,0 \text{ kNm}^{-2}$

$C_e = C_t = 1,0$

$\mu_1 = 0,8$

- Zatížení stávající (bez tíhy střešních panelů);

živčná krytina 0,25

cement, potěr 0,03, 23 0,69

plynosilikát, desky
0,06 · 6,0 0,36

stálé $s_1 = 1,30$ 1,35 1,76 kNm²

súlů 0,8 · 1,0 $s = 1,00$ 1,5 1,20 kNm²

zále, kombinace $q_1 = 2,30$ 1,29 2,96 kNm²

- Přítížení zateplením;

hydroizol, fólie +
geotextilie + parozábr. 0,10

EPS 100S 0,28, 0,23 0,06

$s_2 = 0,16$ 1,35 0,22 kNm²

- Nový střešní plášť mezi světlíky;

žb, monolitická deska

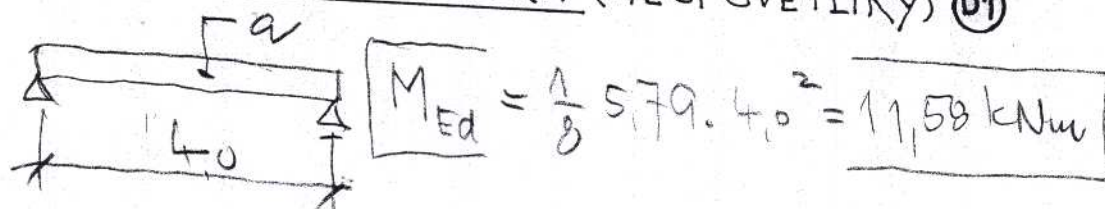
0,10 · 25 2,50

přítížení 0,16

merisoučet 2,66

řemeslo;	2,66		
doplnění příslušných			
nové skladby poly-			
styrenem - odpad	0,05		
spád, omítka - cem.			
potěr 0,03, 23	0,69		
stálé			
účin	$\xi = 3,40$	1,35	$4,59 \text{ kNm}^{-2}$
	$\delta = 0,80$	1,5	$1,20 \text{ kNm}^{-2}$
zákl. kombinace $q = 4,20$		1,38	$5,79 \text{ kNm}^{-2}$

1.2 VZB MONOLITICKÁ DESKA (MEZI SVĚTLÍKY) 01



Zvoleno; beton C20/25 $\rightarrow f_{ck} = 20 \text{ MPa}$
 ocel K40E235 $\rightarrow f_{yk} = 490 \text{ MPa}$
 tl. desky $h = 100 \text{ mm}$
 výztuž $\phi 8 \text{ mm}$
 Třída konstrukce S4 - životnost 80 let
 Prostředí XC1

$$f_{cd} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa};$$

$$f_{yd} = \frac{490}{1,15} = 426,09 \text{ MPa};$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + 426,09} = 0,622;$$

Krytí výztuže; $C_{min} \geq \phi = 8 \text{ mm}$
 $\geq 10 \text{ mm}$

$$\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$C_{nom} = 10 + 10 = 20 \text{ mm};$$

(4)

$$d_1 = C_{nom} + \phi/2 = 20 + 4 = 24 \text{ mm}$$

$$d = 100 - 24 = 76 \text{ mm};$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b d^2 \eta f_{ct}} = \frac{11,58}{10 \cdot 0,076^2 \cdot 10,13,33 \cdot 10^3} =$$

$$= 0,156 \rightarrow \xi = 0,204 < 0,622$$

$$\xi = 0,918; \omega = 0,163$$

$$A_{s, req} = \frac{\omega \cdot b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{ct}}{f_{yd}} = \frac{0,163 \cdot 10 \cdot 0,076 \cdot 10,13,33}{426,09} =$$

$$= 3,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

Navršeno;

$$\boxed{\text{KAR sít } \phi 8/100 - \phi 8/150}$$

$$A_{s1} = 5,03 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

Posouzeno;

$$A_{s1, min} \geq \frac{0,26 f_{ctm} \cdot b \cdot d}{f_{yk}} = \frac{0,26 \cdot 22 \cdot 10 \cdot 0,076}{490} =$$

$$= 0,887 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$A_{s1, min} \geq 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 10 \cdot 0,076 =$$

$$= 0,988 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$A_{s1} = 5,03 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{st, min} = 0,988 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{ct}} = \frac{5,03 \cdot 10^{-4} \cdot 426,09 \cdot 10^3}{10 \cdot 0,8 \cdot 10,13,33 \cdot 10^3} = 0,0217;$$

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,0217}{0,076} = 0,286 < \xi_{b\omega,1} = 0,622;$$

$$z = d - 0,5 \lambda \cdot x = 0,076 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0217 = 0,067 \text{ m};$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 5,03 \cdot 10^{-4} \cdot 426,09 \cdot 10^3 = 214,32 \text{ kN};$$

$$\underline{M_{Ra} = F_{s1} \cdot z = 214,32 \cdot 0,067 = 14,35 \text{ kNm} > M_{Ed} = 11,58 \text{ kNm}}$$

→ žb. deska vyhoví!

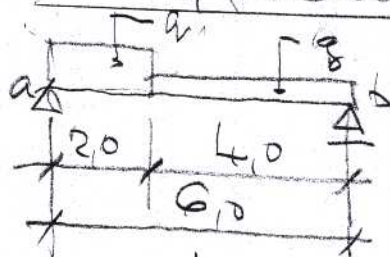
Upraveně:

pruty $\neq 8/100$ budou uspořádány ve směru rozpětí desky, tj. kolmo na nosníky! (pruty $\neq 8/150$ mají funkci výtlačné rozdělovače.)

1.3 OCELOVÉ NOSNÍKY (MEZI SVĚTLÍKY)

zatížení: žb. monolitickou deskou:

● Prostý nosník (N1)



$$q_d = 0,4 \text{ kNm}^{-1} \text{ (m. tíha - odhad)}$$

$$q = 2,575 + 0,4 = 11,9 \text{ kNm}^{-1};$$

$$V_a = \frac{1}{6,0} (11,9 \cdot 2,0 \cdot 5,0 + \frac{1}{2} 0,4 \cdot 4,0^2) = 20,37 \text{ kN};$$

$$V_b = \frac{1}{6,0} (\frac{1}{2} 11,9 \cdot 2,0^2 + 0,4 \cdot 4,0 \cdot 4,0) = 5,03 \text{ kN};$$

$$(20,37 + 5,03 = 25,40 = 2,0 \cdot 11,9 + 4,0 \cdot 0,4)$$

$$x = \frac{20,37}{11,9} = 1,71 \text{ m};$$

$$\boxed{M_{Ed} = 20,37 \cdot 1,71 - \frac{1}{2} 11,9 \cdot 1,71^2 = 17,43 \text{ kNm}}$$

ocel S235 $\rightarrow f_y = 235 \text{ MPa}; \gamma_M = 1,0$;
Průřez tř. 1;

$$W_{pl,y,min} = \frac{17,43 \cdot 10^6 \cdot 1,0}{235} = 74,17 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^3;$$

Namřeno: $I = 160 \text{ mm}^4$

$$W_{pl,y} = 137 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

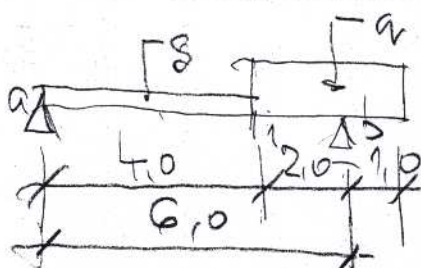
$$J_y = 9,25 \cdot 10^6 \text{ mm}^4;$$

Posouzení - ohyb:

$$M_{pl,Rd} = 137 \cdot 10^3 \cdot 235 \cdot 10^3 = 32,20 \text{ kNm} > \\ > M_{Ed} = 17,43 \text{ kNm};$$

Posouzení - průhyb: není nutné zkoušet, k vysoce bezpečnosti ohybu
→ posuvů nepřevyš!

1. Prostý nosník s převládajícím tencem (N2)



$$g = 0,4 \text{ kNm}^{-1};$$

$$q = 11,90 \text{ kNm}^{-1};$$

$$V_a = \frac{1}{6,0} (0,4 \cdot 4,0 \cdot 4,0 + 11,90 \cdot 2,0 \cdot 1,0 - 11,90 \cdot 1,0 \cdot 0,5) = \\ = 4,04 \text{ kN};$$

$$V_b = \frac{1}{6,0} \left(\frac{1}{2} 0,4 \cdot 4,0^2 + 11,90 \cdot 3,0 \cdot 0,5 \right) = 33,26 \text{ kN};$$

$$(4,04 + 33,26 = 37,30 = 0,4 \cdot 4,0 + 11,90 \cdot 3,0)$$

$$M_b = - \frac{1}{2} 11,90 \cdot 1,0^2 = - 5,95 \text{ kNm};$$

$$T_1 = 4,04 - 4,0 \cdot 0,4 = 2,44 \text{ kN};$$

$$x = 4,0 + \frac{2,44}{11,90} = 4,0 + 0,21 = 4,21 \text{ m};$$

$$M_1 = 4,04 \cdot 4,21 - 4,0 \cdot 0,4,21 - 0,21 \cdot 11,0 \cdot 0,105 = 13,21 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 13,21 \text{ kNm} < 17,43 \text{ kNm} \text{ (předchozí případ)},$$

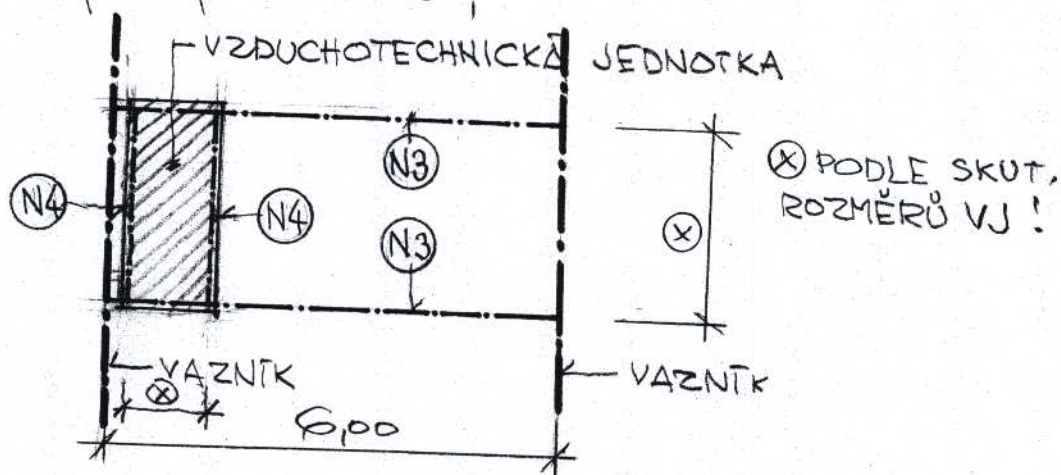
Navrženo; I 160 mm

Posouzeno; nepřetržitě
→ posouzení vyhoví!

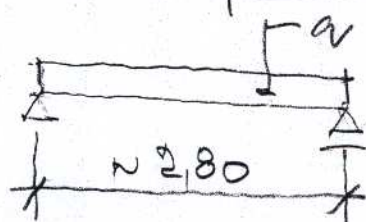
Podmínka; provedení 1.2 a 1.3 - viz příloha č. 1a2!

1.4 NOSNÍKY VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Každá ze dvou vzduchotechnických jednotek (1205 kg a 905 kg) bude na střeše haly osazena prostřednictvím ocelových nosníků;



● Ocelový nosník (N4):



$$q_d = \frac{12,05 \cdot 1,35}{2 \cdot 2,08} = 3,91 \text{ kNm}^{-1};$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot 3,91 \cdot 2,8^2 = 3,83 \text{ kNm}$$

$$W_{pl,y,min} = \frac{3,83 \cdot 10^6}{235} = 16,29 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

Namřeno:

čtvercová trubka
80.80.3 mm

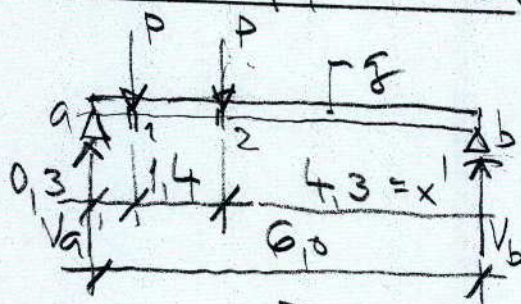
$$W_{pl,y} = 25,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

Posouzení:

$$M_{pl,Ed} = 25,8 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^3 = 6,063 \text{ kNm} > \\ > M_{Ed} = 3,83 \text{ kNm}$$

→ nosník vyhoví,

• Ocelový nosník (N3):



vr. tíha $q = 0,2 \text{ kNm}^2$

$$P_d = 1,4 \cdot 3,91 = 5,47 \text{ kN}$$

$$V_a = \frac{1}{6,0} \left[\frac{1}{2} 0,2 \cdot 6,0^2 + 5,47(5,7 + 4,3) \right] = 9,72 \text{ kN};$$

$$V_b = \frac{1}{6,0} [3,60 + 5,47(0,3 + 1,7)] = 2,42 \text{ kN};$$

$$(9,72 + 2,42 = 12,14 = 2,5 \cdot 4,7 + 6,0 \cdot 0,2)$$

$$T_2 = 2,42 - 4,3 \cdot 0,2 = 3,28 \text{ kN};$$

$$T_2' = 3,28 - 5,47 = -2,19 \text{ kN};$$

$$x' = 4,3 \text{ m};$$

$$M_{Ed} = 2,42 \cdot 4,3 - \frac{1}{2} 0,2 \cdot 4,3^2 = 8,56 \text{ kNm}$$

$$W_{pl,y,min} = \frac{8,56 \cdot 10^6}{235} = 36,43 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

Naměřeno:

$$[100 \text{ mm}]$$

$$W_{pl,y} = 49,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

Posouzení:

$$M_{pl,Rd} = 49,0 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^3 = 11,52 \text{ kNm} >$$

$$> M_{Ed} = 8,56 \text{ kNm}$$

→ nosník vyhoví !

Posouzení:

- návrh klací pro obě průduchotechnické jednotky;
- rozteč nosníků (N3) i (N4) podle skutečných rozměrů prutu;
- detail provedení viz příl. č. 2 !

2. STŘECHA NAD PŘÍSTAVBOU UČEBEN

2.1 ZATÍŽENÍ

Plochá pultová střecha, sklon střešní roviny = cca 3° ($\varphi \approx 2^\circ$), (pro výpočet zatížení se uvažuje $\cos \varphi = 1$!

- Zatížení stávající (bez tíhy střeš. desek)

špičková krytina	0,25		
cement, potěr 0,02, 23	0,46		
plynosilikát 0,06, G, 0	0,36		
stále	$\sum = 1,07$	1,35	1,44 kN/m ²
- bude demontováno.			

- Zatížení novým střešním pláštěm

hydroizol, fólie +			
geotextilie + parozábr,	0,10		
EPS 100 S 0,28, 23	0,06		
žb, monolitická deska			
0,08, 25 ⊗	2,00		
stále	$\sum = 2,16$	1,35	2,92 kN/m ²
sněh	$s = 0,80$	1,5	1,20 kN/m ²
váke. kombinace	$q = 2,96$	1,39	4,12 kN/m ²

- ⊗ Předpokládá se deska tl. 60 mm, vzhledem ke značným průhybům stáv. střešních desek bude však průměrná tl. větší!

2.2 ŽB MONOLITICKÁ DESKA (D2)

= spojitý posuv o mnoho políček:
 $q_d = 4,12 \text{ kN/m}^2$; $l = 3,0 \text{ m}$;

Ohybové momenty;

- u polu; $M_{max} = 0,0459 \cdot 4,12 \cdot 3,0^2 = 1,70 \text{ kNm}$

- nad podporami;

$M_{min} = -0,1054 \cdot 4,12 \cdot 3,0^2 = -3,91 \text{ kNm}$

Zvoleno; beton C20/25 $\rightarrow f_{ct} = 20 \text{ MPa}$

ocel K40Si5 $\rightarrow f_{yk} = 490 \text{ MPa};$

tl. desky $h = 60 \text{ mm}$

výztuž $\phi 6 \text{ mm}$ (dole), $\phi 8 \text{ mm}$ (nahore)

Třída konstrukce S4 - životnost 80 let

Prostředí: XC1

$f_{cd} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa};$

$f_{yd} = \frac{490}{1,15} = 426,09 \text{ MPa};$

$\xi_{bal} = 0,622;$

Krytí výztuže; $c_{min, \geq} \phi = 6 \text{ mm}$

$c_{min, \text{dur}} \geq 10 \text{ mm}$

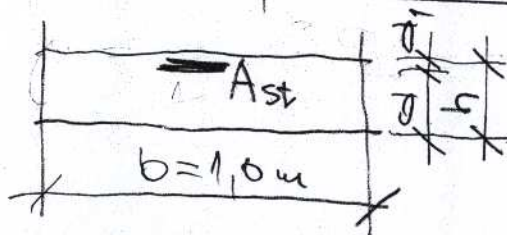
$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$c_{nom} = 10 + 10 = 20 \text{ mm};$

$d_1^d = 20 + 3 = 23 \text{ mm}; d_1^h = 20 + 4 = 24 \text{ mm};$

$d^d = 60 - 23 = 37 \text{ mm}; d^h = 60 - 24 = 36 \text{ mm};$

• Výztuž při horním křídle ($M_{Ed} = 3,91 \text{ kNm}$)



$\mu = \frac{3,91}{1,0 \cdot 0,36^2 \cdot 10,13,33 \cdot 10^3}$

$= 0,226 \rightarrow$

$\xi = 0,325 < 0,622;$

$\eta = 0,871; \omega = 0,260;$

$$A_{s, req} = \frac{0,260 \cdot 1,0 \cdot 0,037 \cdot 1,0 \cdot 13,33}{426,09} = 3,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad (12)$$

Namřeno:

$$\text{KARL sít' } \phi 8/150 - \phi 8/150$$

$$A_{s1} = 3,35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

Posouzení:

$$A_{s1, min} \geq \frac{0,260 \cdot 2,2 \cdot 1,0 \cdot 0,036}{490} = 0,42 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$A_{s1, min} \geq 0,013 \cdot 1,0 \cdot 0,036 = 0,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$A_{s1} = 3,35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{s1, min} = 0,47 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$x = \frac{3,35 \cdot 10^{-4} \cdot 426,09 \cdot 10^3}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 13,33 \cdot 10^3} = 0,0134 \text{ m}$$

$$= 13,4 \text{ mm};$$

$$\xi = \frac{0,0134}{0,036} = 0,372 < \xi_{bal,1} = 0,622;$$

$$z = 0,036 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,0134 = 0,031 \text{ m};$$

$$F_{s1} = 3,01 \cdot 10^{-4} \cdot 426,09 \cdot 10^3 = 128,25 \text{ kN};$$

$$M_{Ra} = 128,25 \cdot 0,031 = 3,98 \text{ kNm} >$$

$$> M_{Ed} = 3,91 \text{ kNm}$$

→ výztuž při horním kci vyhoví!

● Výztuž při dolním kci: ($M_{Ed} = 1,70 \text{ kNm}$)

$$\mu = \frac{1,70}{1,0 \cdot 0,037^2 \cdot 1,0 \cdot 13,33 \cdot 10^3} = 0,093 \rightarrow$$

$$\xi = 0,122$$

$$\xi = 0,951; \quad \omega = 0,0978;$$

$$A_{s, \text{req}} = \frac{0,0978 \cdot 1,0 \cdot 0,037 \cdot 1,0 \cdot 13,33}{426,09} = 1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

Naměřeno; CARL sítě ϕ 6/150 - ϕ 6/150

$$A_{s1} = 1,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

Posouzení;

$$A_{s1, \text{min}} \geq \frac{0,26 \cdot 2,2 \cdot 1,0 \cdot 0,037}{490} = 0,43 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$A_{s1, \text{min}} \geq 0,0013 \cdot 1,0 \cdot 0,037 = 0,48 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$A_{s1} = 1,88 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > A_{s1, \text{min}} = 0,48 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2;$$

$$x = \frac{1,88 \cdot 10^{-4} \cdot 426,09 \cdot 10^3}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 13,33 \cdot 10^3} = 0,00751;$$

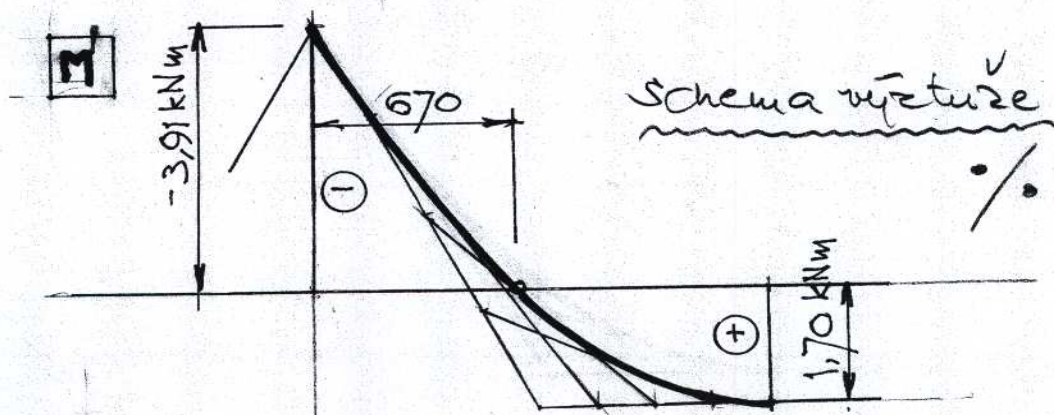
$$\xi = \frac{0,00751}{0,037} = 0,203 < \xi_{\text{bal},1} = 0,622;$$

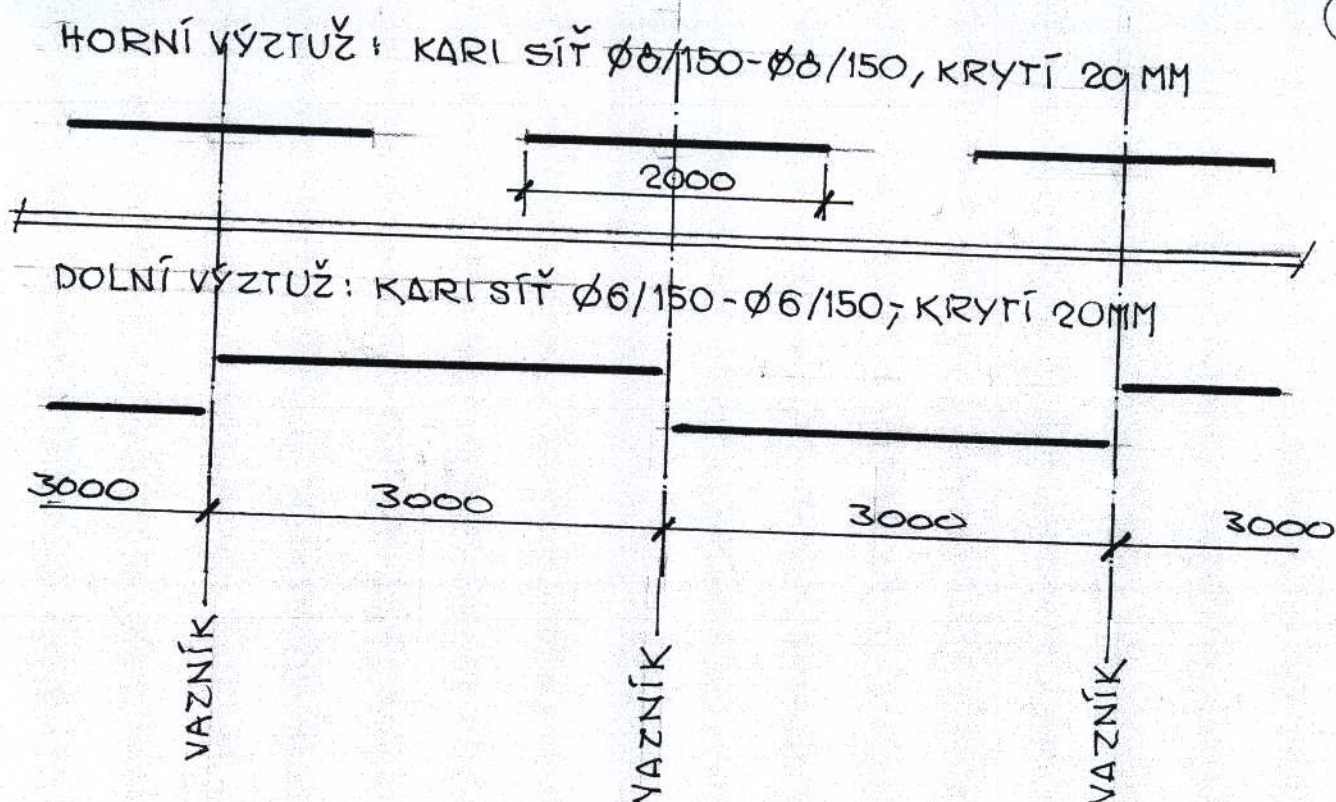
$$z = 0,037 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,00751 = 0,034 \text{ m};$$

$$F_{s1} = 1,88 \cdot 10^{-4} \cdot 426,09 \cdot 10^3 = 80,10 \text{ kN};$$

$$M_{\text{Rd}} = 80,10 \cdot 0,034 = 2,72 \text{ kNm} > \\ > M_{\text{Ed}} = 1,70 \text{ kNm}$$

→ dokud přetvář pylová!





2.3 NOSNÍKY VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

Hmotnost 510 kg.

Dimenze nosníků i způsob osazení
ditto 1.4 !

3. STŘECHA SPOJOVACÍHO KRČKU

3.1 ZATÍŽENÍ

Obě střechy - nad čalounickou dílnou i kancelářským traktem - jsou ploché snopatrujím spádem, uvažuje se $\cos \varphi = 1$!

- Nad kancelářským traktem (bezposuvná konstrukce!)

- stávající:

živičná krytina 0,25

cement. potěr 0,03, 23 0,69

škvárový masyp 0,22, 9,0 1,98

stálé	$g = 2,92$	1,35	3,94 kN/m ²
-------	------------	------	------------------------

- nové - celý stávající střešní plášť bude odstraněn!

hydroizol, fólie +

geotext, + parozábr. 0,10

EPS 100S 0,06

cem. pyromárací potěr 0,03, 23 0,69

stálé	$g = 0,85$	1,35	1,15 kN/m ²
-------	------------	------	------------------------

Rekonstrukce střešního pláště dojde k výraznému odtěžení posuvné konstrukce proti dosavadnímu stavu o

$$\Delta g_d = 3,94 - 1,15 = 2,79 \text{ kN/m}^2$$

→ posuvná konstrukce musí třeba posuzovat!

● Nad čalounickou dílnou;

- stěna říci;

železná krytina 0,25

beton 0,09.23 2,07

trapez. plech 0,15

ocel, I 200 $\frac{0,26}{3,0}$ 0,09

podhled 0,11

stále $g_1 = 2,67$ 1,35 3,60 kN/m²

- přítíženo;

hydroizol, fólie +

geotext, + parozábr, 0,10

EPS 100S 0,06

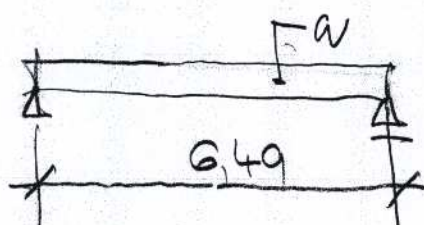
stále $g_2 = 0,16$ 1,35 0,22 kN/m²

stále celkem $g = 2,83$ 1,35 3,82 kN/m²

sněh $s = 0,80$ 1,5 1,20 kN/m²

zákl. kombinace $q = 3,63$ 1,38 5,02 kN/m²

3.2 POSOUZENÍ OCELOVÝCH NOSNÍKŮ



$$l = 1,05 \cdot 6,18 = 6,49 \text{ m},$$

$$\text{rosteč } B = 3,0 \text{ m},$$

$$q_d = 5,02 \cdot 3,0 = 15,06 \text{ kN/m}^1,$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} 15,06 \cdot 6,49^2 = 79,29 \text{ kNm}$$

$$I 200 \rightarrow W_{y,pl} = 248 \cdot 10^3 \text{ mm}^3,$$

$$M_{pl,Rd} = 248 \cdot 10^3 \cdot 235 \cdot 10^3 = 58,28 \text{ kNm} < M_{Ed} = 79,29 \text{ kNm}!$$

→ stávající nosníky nevyhoví!

Poznámka: předpokládá se podmínem-
zování i pro zatížení součas-
né! Proto

kontrolní posouzení únosnosti pro stá-
vající zatížení podle ČSN, platných
v době výstavby (1978):

ČSN 730035 Zatížení stáv. konstrukcí
ČSN 731401 Navrhování ocel. konstrukcí
zatížení:

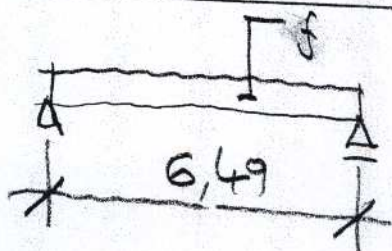
živičná krytina	0,25	1,3	0,33 kN/m ²
beton 0,09.23	2,07	1,1	2,28
trapez. plech	0,15	1,1	0,17
ocel. I $\frac{0,26}{3,0}$	0,09	1,1	0,10
podhled	0,11	1,2	0,13
dřev. nosníky $\frac{0,14 \cdot 2,60}{0,9}$	0,13	1,1	0,14

stále $g = 2,80 \quad 1,125 \quad 3,15 \text{ kN/m}^2$

súňh: 11. sušková oblast $\rightarrow s_0 = 0,5 \text{ kN/m}^2$
($\mu_s = 1,0$; $\alpha = 1,0$)

$s = 0,50 \quad 1,4 \quad 0,70 \text{ kN/m}^2$

zákl. kombinace $q = 3,30 \quad 1,17 \quad 3,85 \text{ kN/m}^2$



$$f_d = 1,0 \cdot 3,85 = 11,55 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = \frac{1}{8} 11,55 \cdot 6,49^2 = 60,81 \text{ kNm}$$

Ocel, I 200 $\rightarrow W_y = 214 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $R_d = 210 \text{ MPa};$

Posouzení - omyb!

$$\sigma_d = \frac{60,81 \cdot 10^3}{214 \cdot 10^3} = 284 \text{ MPa} > R_d = 210 \text{ MPa}!$$

\rightarrow nosník převyhočí !!!

(únosnost pouze 74% n!)

Hlavní nosnou konstrukci (nosníky) je nutné zesílit!

Možnosti:

- **ALT. 1** Vložení dalších nosníků
 (mezi nosíky stávající):

$$\Delta M_{Ed} = 79,29 - 58,28 = 21,01 \text{ kNm}$$

$$\rightarrow W_{pl,y,min} = \frac{21,01 \cdot 10^6}{235} = 89,40 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

Naměřeno: I 140 mm $W_{pl,y} = 95,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$

Posouzení (nosník ke celkem) - omyb!

$$W_{pl,y,\Sigma} = 248 + 95,2 = 343,2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3;$$

$$M_{pl,Rd} = 343,2 \cdot 10^3 \cdot 235 \cdot 10^3 = 80,65 \text{ kNm} > \\ > M_{Ed} = 79,29 \text{ kNm}$$

\rightarrow konstrukce s ploženými nosíky na omyb převyhočí!

ALT. 2

zesílení nosníků stávajících
bočními příložkami z ocelových
I nosníků

$$\Delta M_{Ed} = 21,01 \text{ kNm} \rightarrow W_{pl,y,min} = 89,1 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Namřeno:

2CE 100 mm

$$W_{pl,y} = 2 \cdot 46,10^3 = 92,10^3 \text{ mm}^3$$

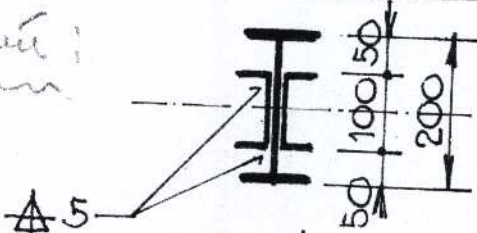
Posouzení (nosník s příložkami) - ohyb:

$$W_{pl,y,z} = (248 + 92) \cdot 10^3 = 340,10^3 \text{ mm}^3$$

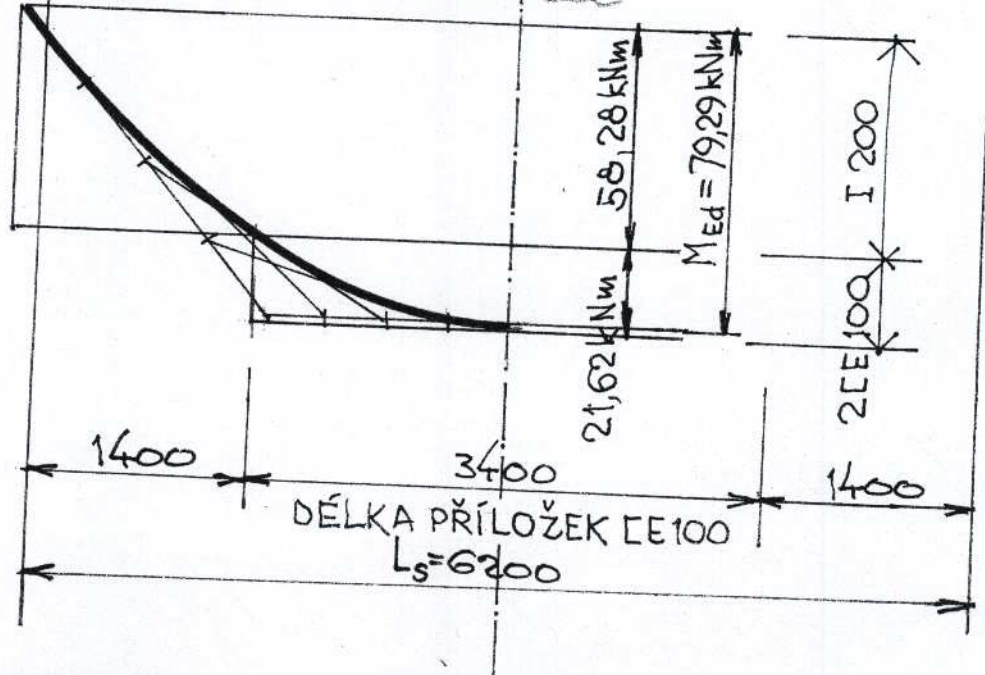
$$M_{pl,zd} = 340 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^3 = 79,90 \text{ kNm} > \\ > M_{Ed} = 79,29 \text{ kNm}$$

→ zesílený nosník na ohyb vyhoví.

Provedení:

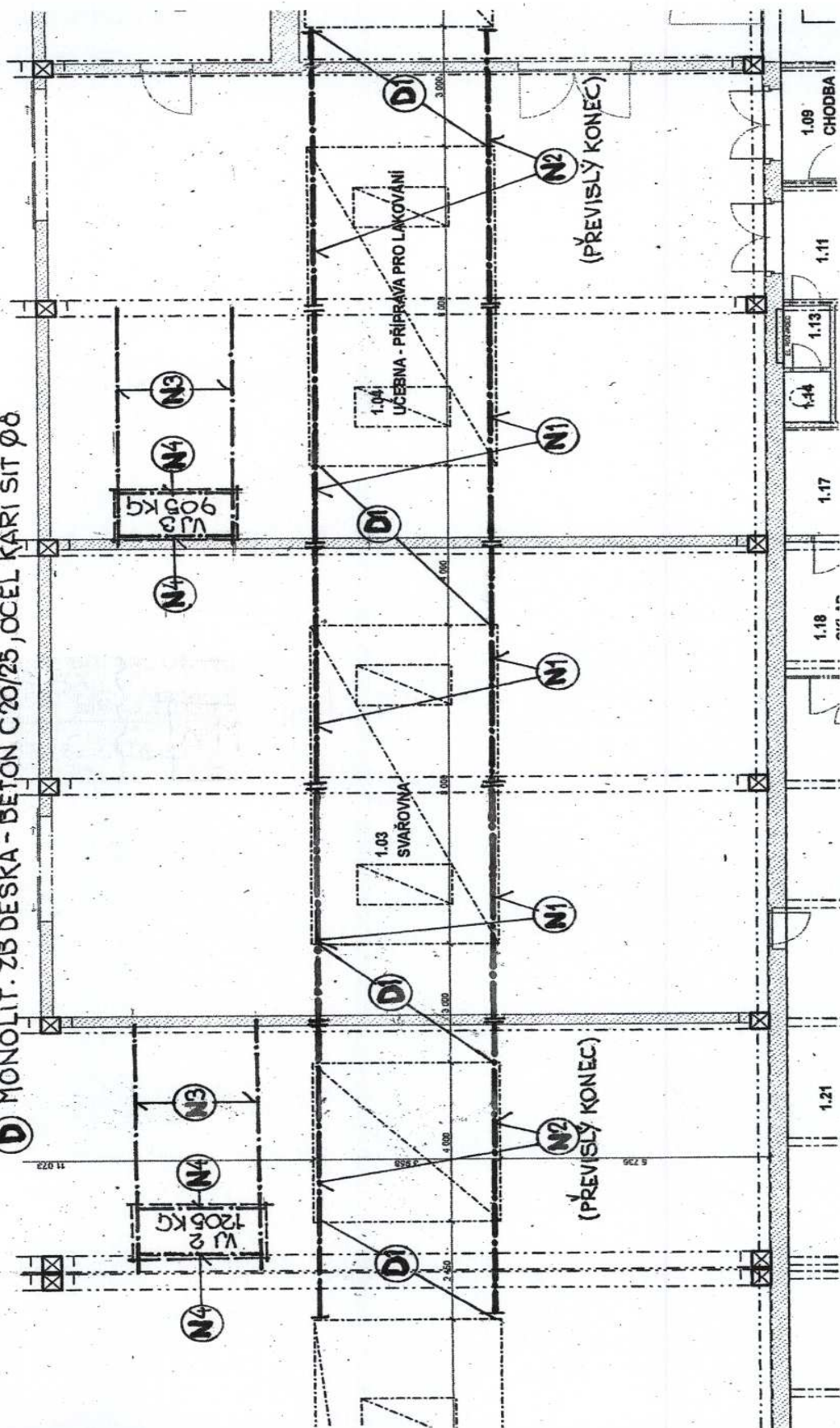


Rozdělení materiálů:

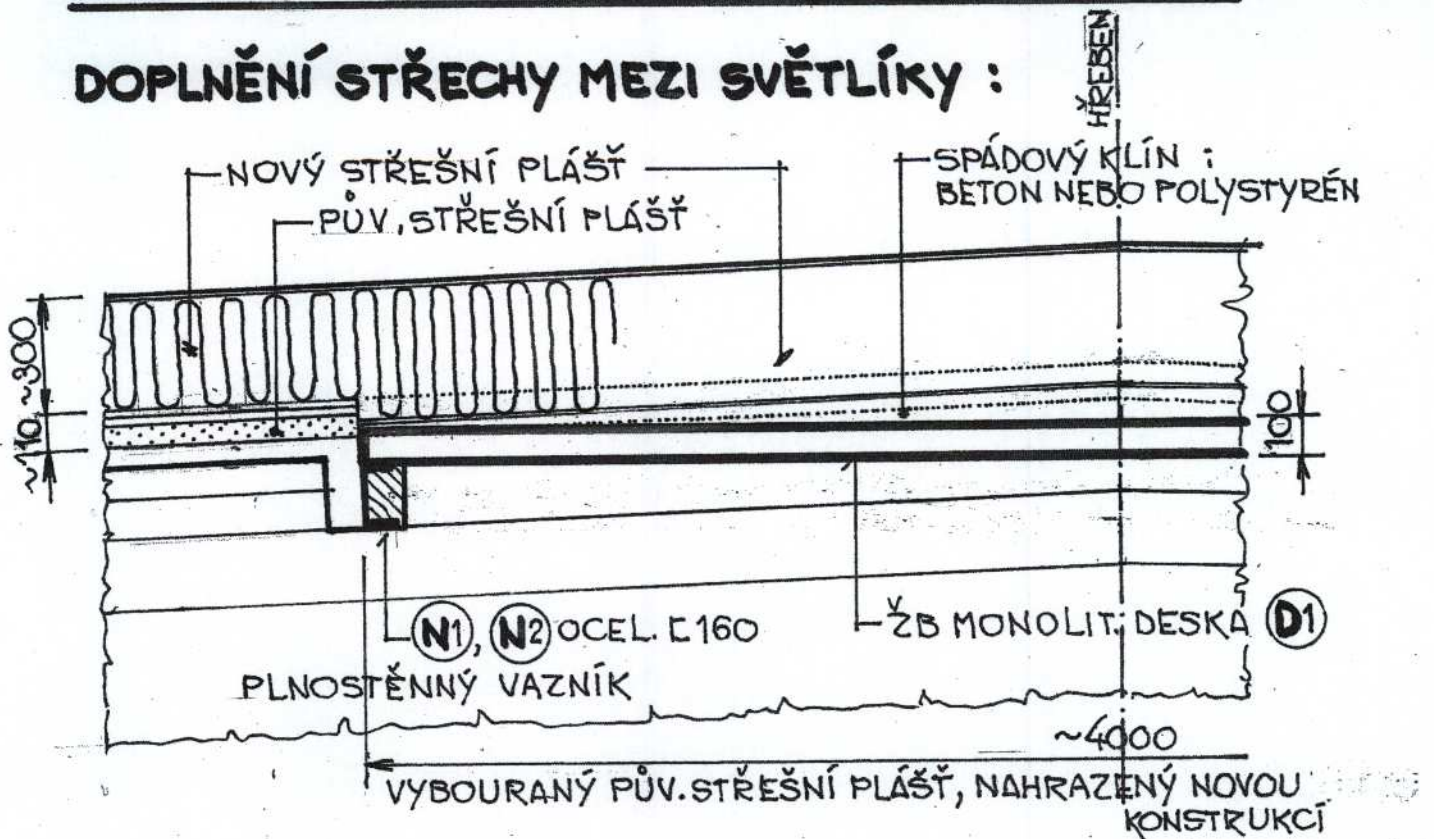


PŘÍLOHA Č. 1: STŘECHA HALY-NOVÉ KONSTRUKČNÍ PRVKY

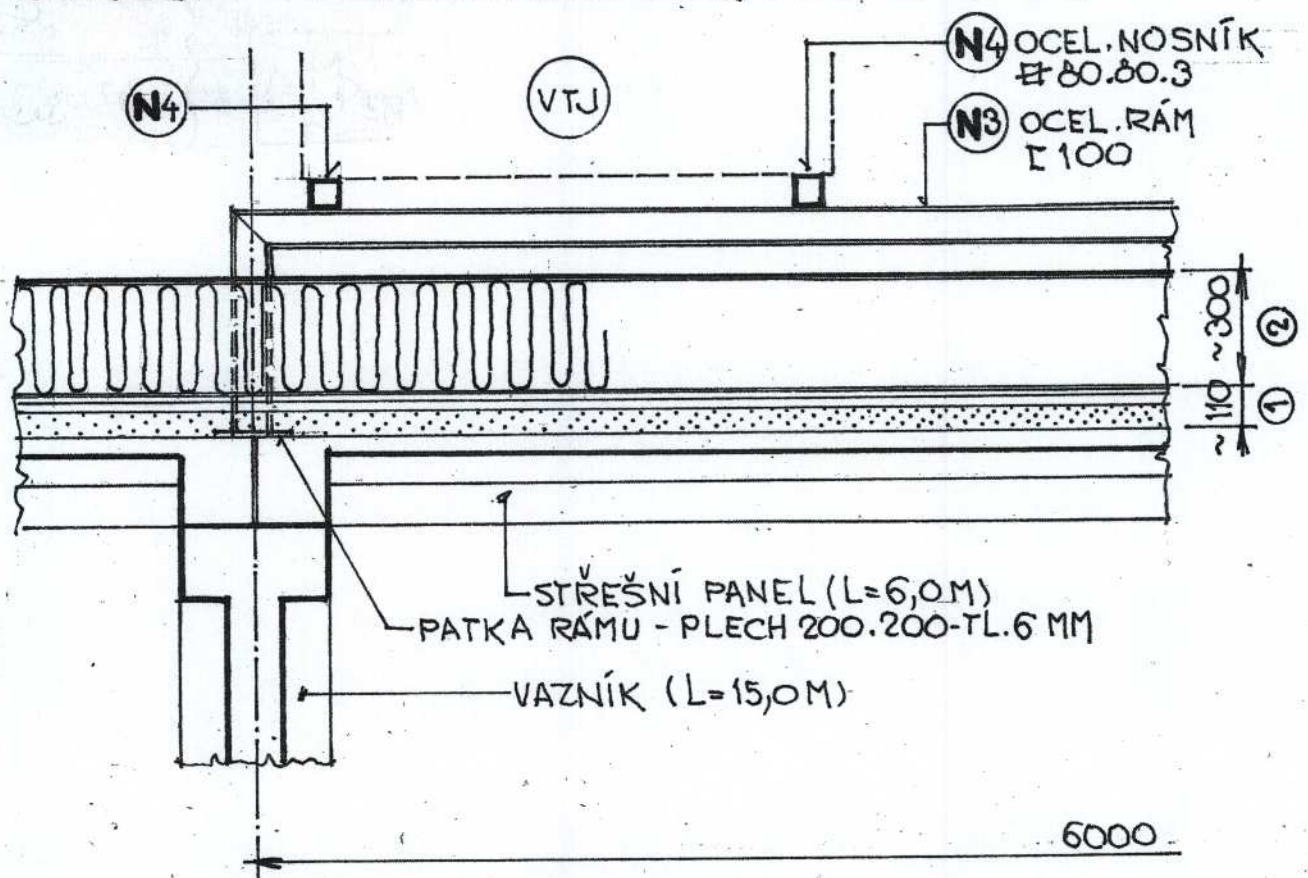
LEGENDA : (N1), (N2) OCEL, t 160 - NOSNÍKY MONOLITICKÉ DOBETONÁVKY
 (N3) OCEL, t 100, (N4) OCEL, t 80.80.8 - NOSNÍKY VJ
 (D) MONOLIT. ŽB DESKA - BETON C20/25, OCEL KARI SÍŤ Ø 8



DOPLNĚNÍ STŘECHY MEZI SVĚTLÍKY :



OSAZENÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK :



- ① PŮVODNÍ (PONECHANÝ) STŘEŠNÍ PLÁŠŤ
- ② NOVÝ STŘEŠNÍ PLÁŠŤ (ZATEPLENÍ)