



S T A T I K A - ING. JAN PEREK, autorizovaný inženýr v oboru s t a t i k a a d y n a m i k a s t a v e b
 PROJEKČNÍ A KONSTRUKČNÍ KANCELÁŘ, ČECHOVA 50, ČESKÉ BUDĚJOVICE, mobil: 604323067, mail: jan.perek@seznam.cz

VEDOUcí PROJEKTANT	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	KRESLIL
ING. ARCH. J. DVOŘÁK	ING. J. PEREK	ING. J. PEREK
INVESTOR POVODÍ VLTAVY a.s., HOLEČKOVA 8/106, PRAHA 5		ČÍSLO VÝKRESU D1.2. 1
AKCE POSOUZENÍ STROPŮ 4.NP POVODÍ VLTAVY a.s. Holečkova 8, Praha 5		ČÍSLO PARÉ 1
VÝKRES TECHNICKÁ ZPRÁVA + STATICKÝ VÝPOČET		
STUPEŇ	MĚŘÍTKO	DATUM DUBEN 2017
FORMÁT 20x4	ČÍSLO ZAKÁZKY	

Z

POSOUZENÍ STROPŮ 4.NP
POVODÍ VLTAVY a.s.,
Holečkova 8/106, PRAHA 5

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Při stavebních úpravách objektu je uvažováno se zateplením stropu nad posledním podlažím - 4.NP položením tepelné izolace na stávající stropní konstrukci. Je rovněž požadováno překrytí izolace pochozími OSB deskami, které umožňují pohyb údržby na půdě a rovněž chrání tepelnou izolaci proti klimatickým vlivům.

Dle provedeného tech. průzkumu jsou stropy nad západním křídlem - trojtraktem dřevěné trámové na rozpony $l_s = 6.56\text{m}$ a $l_s = 2.63\text{m}$. Nad jižním křídlem objektu je jednotrakt zastropen dřevěnými trámy (rozpon $l_s = 4.0\text{m}$) vloženými do příčných ocelových průvlaků I 360 na rozpon $l_s = 8.0\text{m}$. Průvlaky zároveň nesou sloupky krovu sedlové střechy. Skladby stropů, rozměry, rozteče a rozpony nosných prvků byly převzaty ze Stavebně technického průzkumu stropních konstrukcí obj. č.p.106, Holečkova 8, Praha 5 provedeného Kloknerovým ústavem ČVUT Praha.

Posouzením byla ověřována únosnost stropních prvků ve variantách zatížení:

- stávající strop bez úprav + přitížení izolací 200mm + OSB deskami 22mm
- odlehčený strop (sejmutí půdovek, malt. lože a škváry) + přitížení izolací 200mm + OSB deskami 22mm

Ze statického výpočtu - viz přílohy - vyplývá, že **stávající stropní konstrukce nevyhovují pro navrhované přitížení** tepelnou izolací, OSB deskami a nahodilým užitným zatížením (údržba) při posouzení MSÚ (mezní stav únosnosti) a MSP (mezní stav použitelnosti).

Je proto nutno sejmut pochozí vrstvu půdovek včetně malt. lože, na jižním křídle rovněž škvárový násyp a očistit strop až na lištovaný záklop. Na záklop je pak možno přiložit navrhovanou izolaci - desky minerální vlny 200mm a pochozí desky OSB3-22mm. Dovolené nahodilé užitné zatížení je nutno limitovat hodnotou $0.75 \text{ kN/m}^2 = 75 \text{ kg/m}^2$.

ZÁVĚR

Stávající stropní konstrukce nevyhovují pro navrhované přitížení tepelnou izolací, OSB deskami a nahodilým užitným zatížením (údržba). **Je proto nutno stropy odlehčit sejmutím vrstev podlahy až na záklop a poté přitížit** deskami minerální vlny 200mm a pochozími deskami OSB3-22mm.

ZATÍŽENÍ

Pro posouzení bylo uvažováno se zatížením vlast. tíhou nosných prvků, skladbou podlah a podhledů a nahodilým užitným zatížením 0.75 kN/m^2 . Při posouzení stropů jižního křídla bylo rovněž uvažováno zatížení střechou (plechová krytina na bednění) a sněhem, které je do průvlaků přenášeno sloupky krovu.

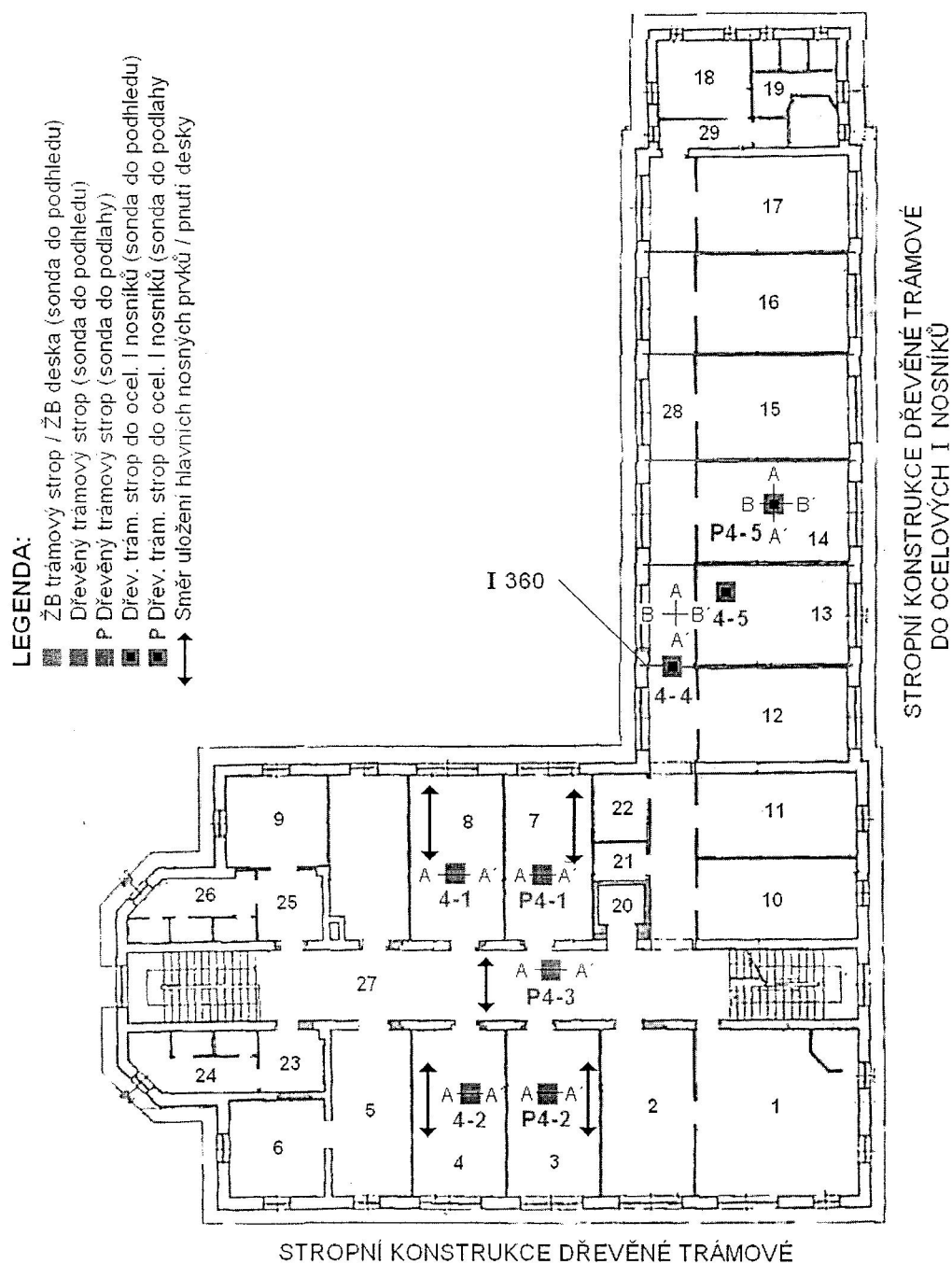
NORMY

ČSN EN1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3,
ČSN EN 1993-1-1, ČSN EN 1995-1-1.

Č. Budějovice
14.4.2017

Ing. J. Perek
Čechova 50
370 01 Č. Budějovice

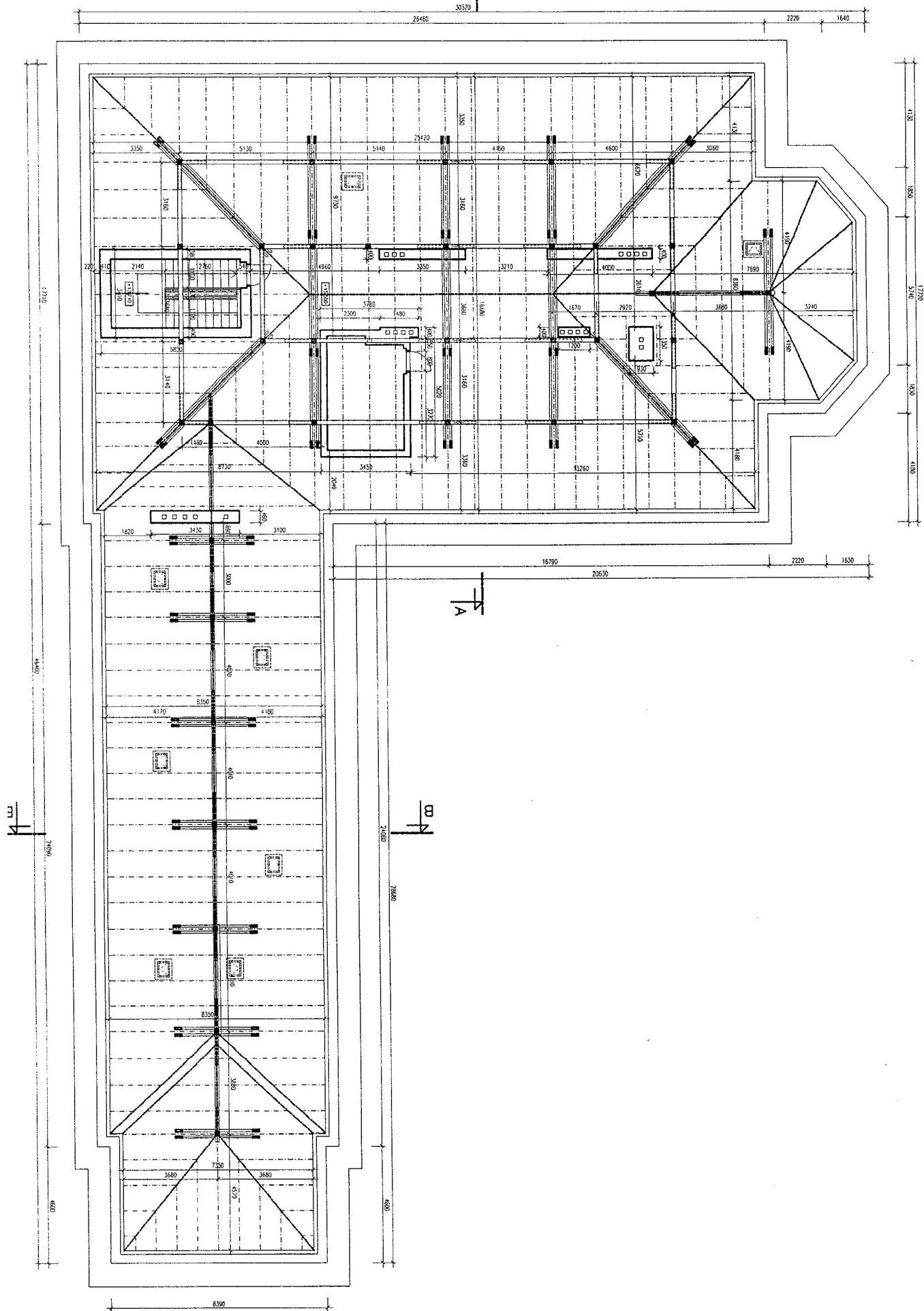
Příloha I (pokračování)



Půdorysné schéma 4.NP

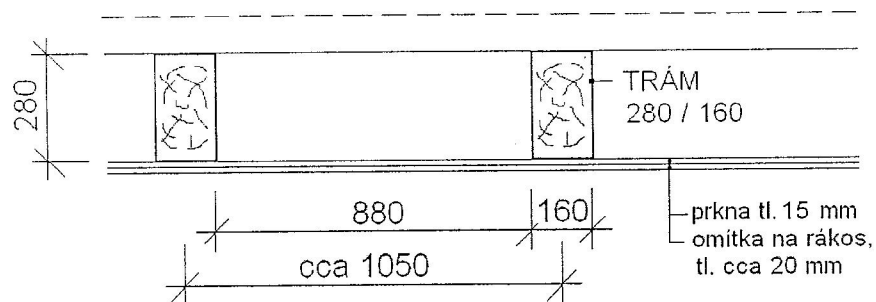
LOKALIZACE SOND – STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP

A

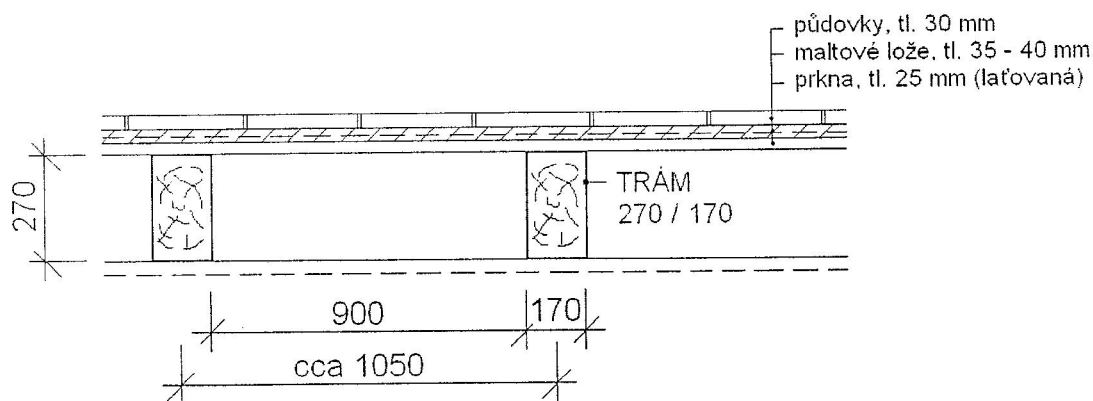


STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP

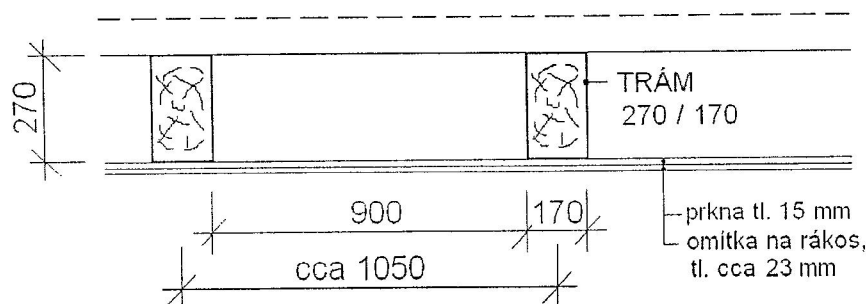
SONDA 4-1 – řez A-A' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ



SONDA P4-1 – řez A-A' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ



SONDA 4-2 – řez A-A' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ

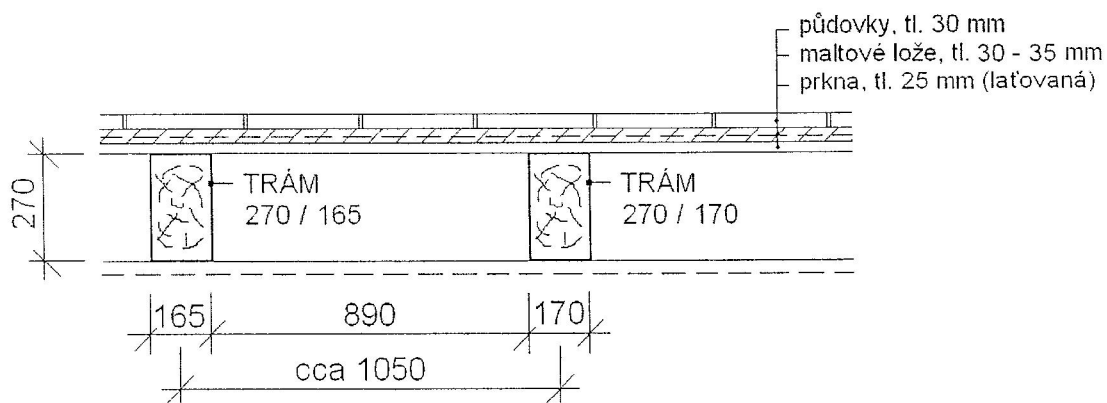


STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP

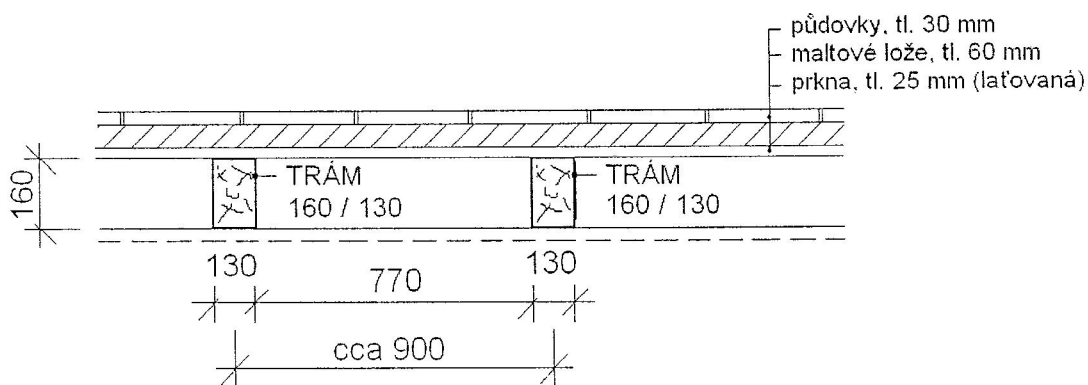
Příloha 2 (pokračování)

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP

SONDA P4-2 – řez A-A' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ



SONDA P4-3 – řez A-A' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ

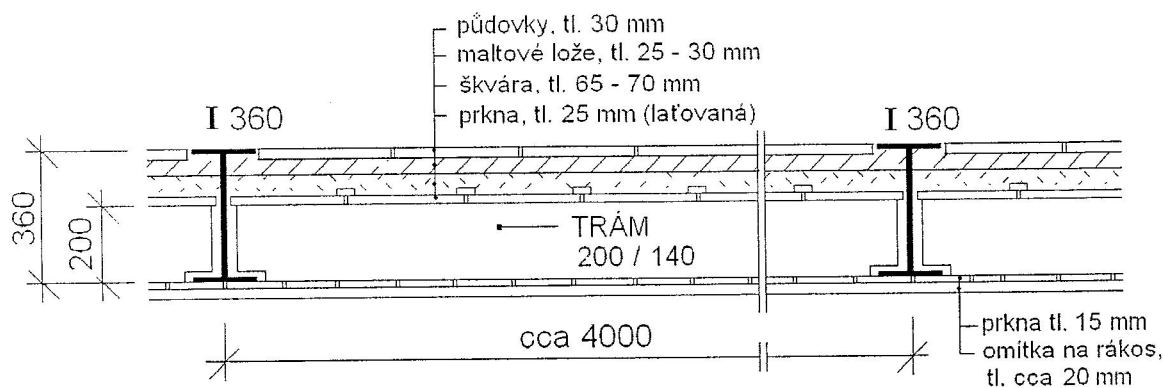


STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP

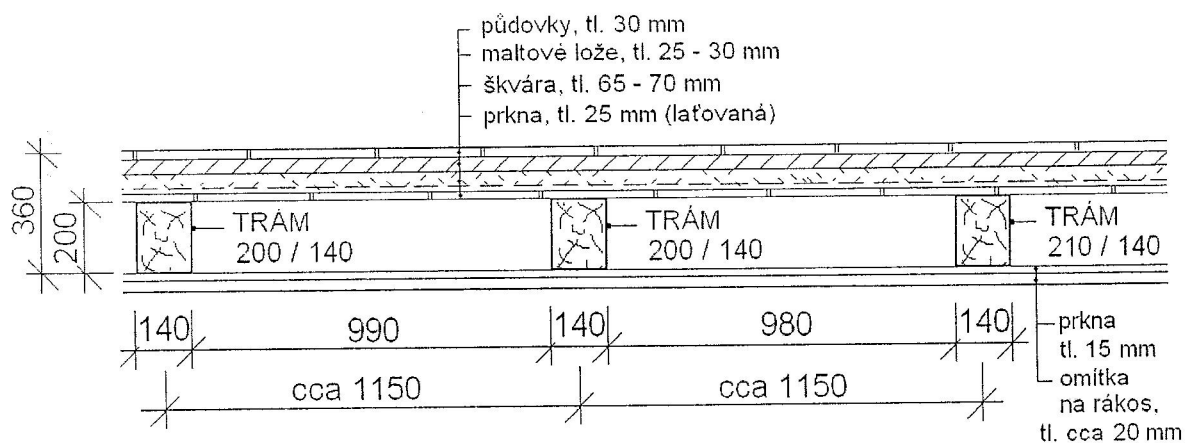
Příloha 2 (pokračování)

STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP

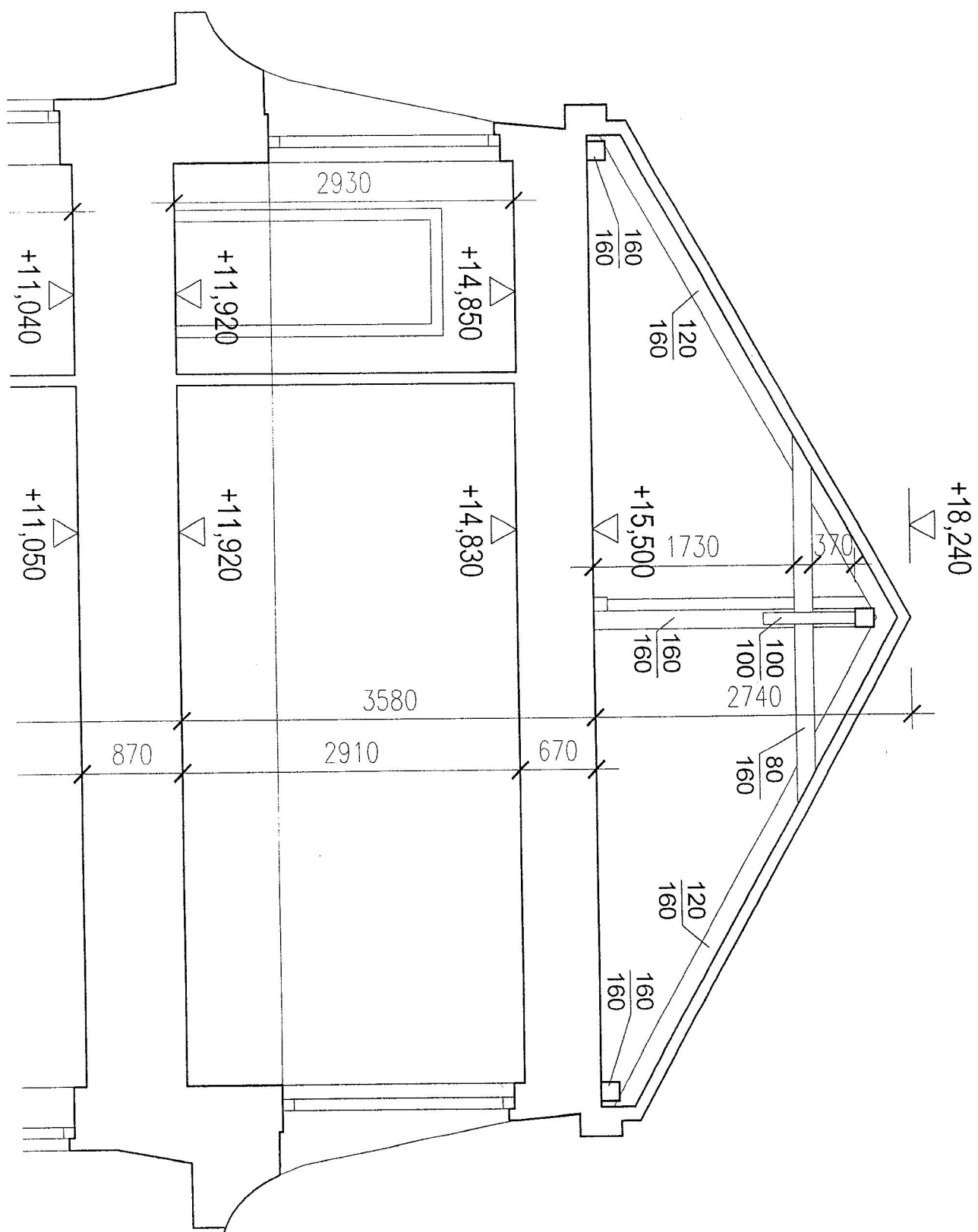
SONDY 4-4, 4-5, P4-5 – řez A-A' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ DO OCEL. NOSNÍKŮ



SONDY 4-4, 4-5, P4-5 – řez B-B' (Příl. 1) – DŘEVĚNÁ TRÁMOVÁ DO OCEL. NOSNÍKŮ



STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 4.NP



STÁLÉ				
LC1	vlastní tíha		1.35	kN/m ¹
	půdovky 30	0.03x18=	0.54	1.35
	malt. lože 40	0.04x18=	0.72	0.73 kN/m ²
	záklp 25	0.025x5=	0.12	
	bednění 15	0.015x5=	0.08	
	omítka na rákosování 20	0.02x15=	0.30	
<hr/>				
LC2	strop starý 1		1.76	1.35
				2.38 kN/m ²
	půdovky 30	0.03x18=	0.54	1.35
	malt. lože 60	0.06x18=	1.08	0.73 kN/m ²
	záklp 25	0.025x5=	0.12	
	bednění 15	0.015x5=	0.08	
	omítka na rákosování 20	0.02x15=	0.30	
<hr/>				
LC2	strop starý 2		2.12	1.35
				2.86 kN/m ²
	půdovky 30	0.03x18=	0.54	1.35
	malt. lože 30	0.03x18=	0.54	0.73 kN/m ²
	škvára 70	0.07x9=	0.63	
	záklp 25	0.025x5=	0.12	
	bednění 15	0.015x5=	0.08	
	omítka na rákosování 20	0.02x15=	0.30	
<hr/>				
LC2	strop starý 3		2.21	1.35
				2.99 kN/m ²
	záklp 25	0.025x5=	0.12	1.35
	bednění 15	0.015x5=	0.08	0.16 kN/m ²
	omítka na rákosování 20	0.02x15=	0.30	
<hr/>				
LC2	strop starý 1,2,3 po odlehčení		0.50	1.35
				0.68 kN/m ²
	OSB 22	0.022x7=	0.16	1.35
	Isover T-P 200	0.2x1.48=	0.30	0.21 kN/m ²
<hr/>				
LC3	přetížení		0.46	1.35
				0.62 kN/m ²

LC2	plech krytina		0.15	1.35	0.21 kN/m ²
	bednění	0.024x5=	0.12		
	krokve	0.14x0.18x5=	0.13		

LC2	střecha		0.40	1.35	0.54 kN/m ²
-----	---------	--	------	------	------------------------

NAHODILÉ

LC4	užitné - údržba		0.75	1.5	1.13 kN/m ²
-----	-----------------	--	------	-----	------------------------

LC5 sních (sněh. mapa ČHMÚ) $s_k = 0.56 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow 0.70 \text{ kN/m}^2$

$\alpha = 29, C_e = 1.2, \mu_1 = 0.8$

	sních	0.7x1.2x0.8=	0.68	1.5	1.01 kN/m ²
--	-------	--------------	------	-----	------------------------

zatěžovací plocha střechy na 1 sloupek (jednotrakt)

$2 \times 4.9 \times 4.0 = 39.2 \text{ m}^2$

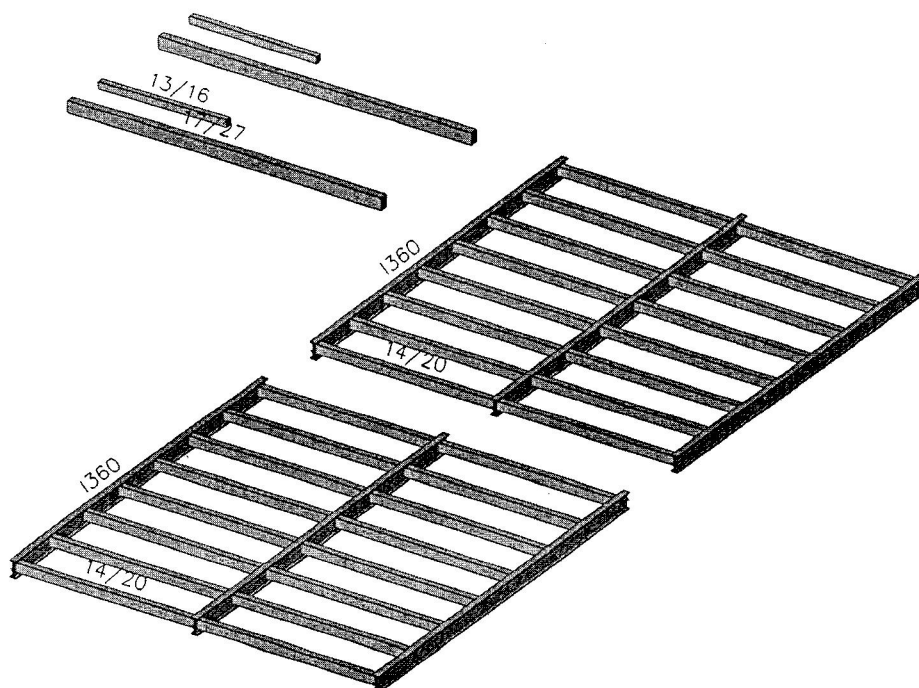
LC2	střecha	39.2x0.40=	15.68	1.35	21.17 kN
-----	---------	------------	-------	------	----------

LC4	údržba	39.2x0.75=	29.40	1.5	44.10 kN
-----	--------	------------	-------	-----	----------

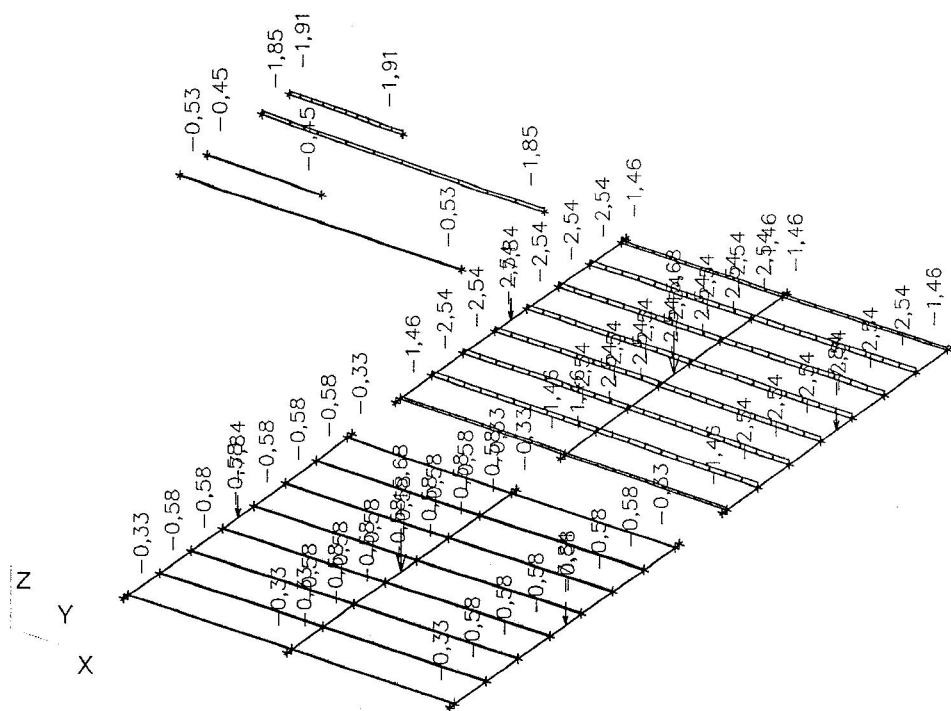
1. Obsah

1. Obsah	1
2. tvar konstrukce - varianty zatížení	1
3. LC2 strop - varianty zatížení	2
4. LC3 přitížení	2
5. LC4 užité/údržba	3
6. momenty M_y - dle variant zatížení	3
7. deformace u_z - dle variant zatížení	4
8. relat. deformace $Rel\ u_z$ - dle variant zatížení	4
9. napětí; Normálové + - dle variant zatížení	5
10. posouzení průvlaků - dle variant zatížení	5

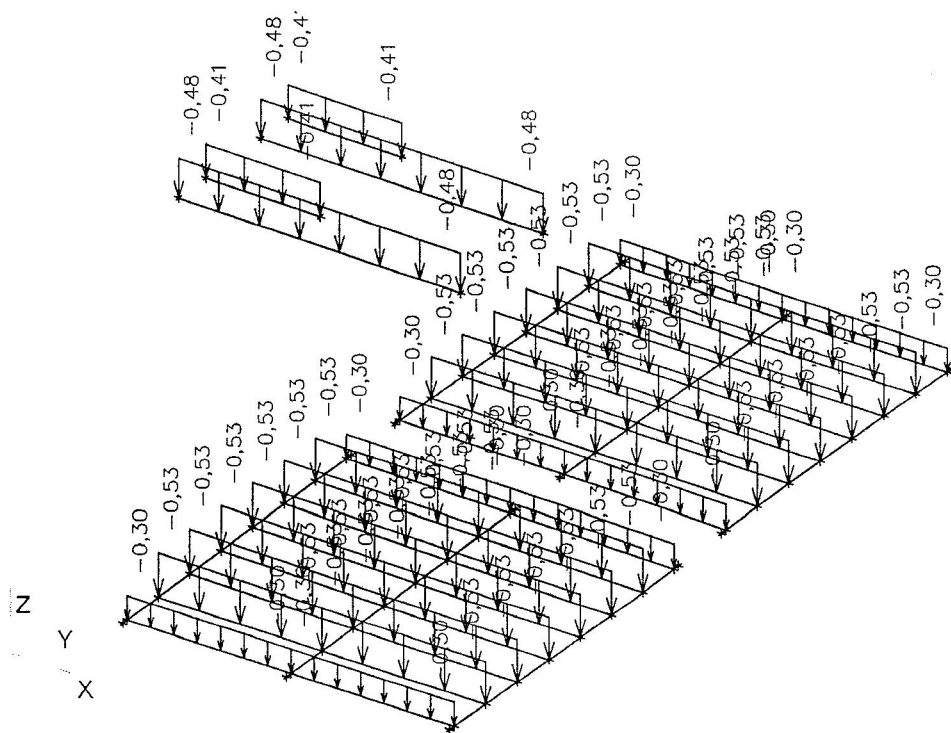
2. tvar konstrukce - varianty zatížení



3. LC2 strop - varianty zatížení

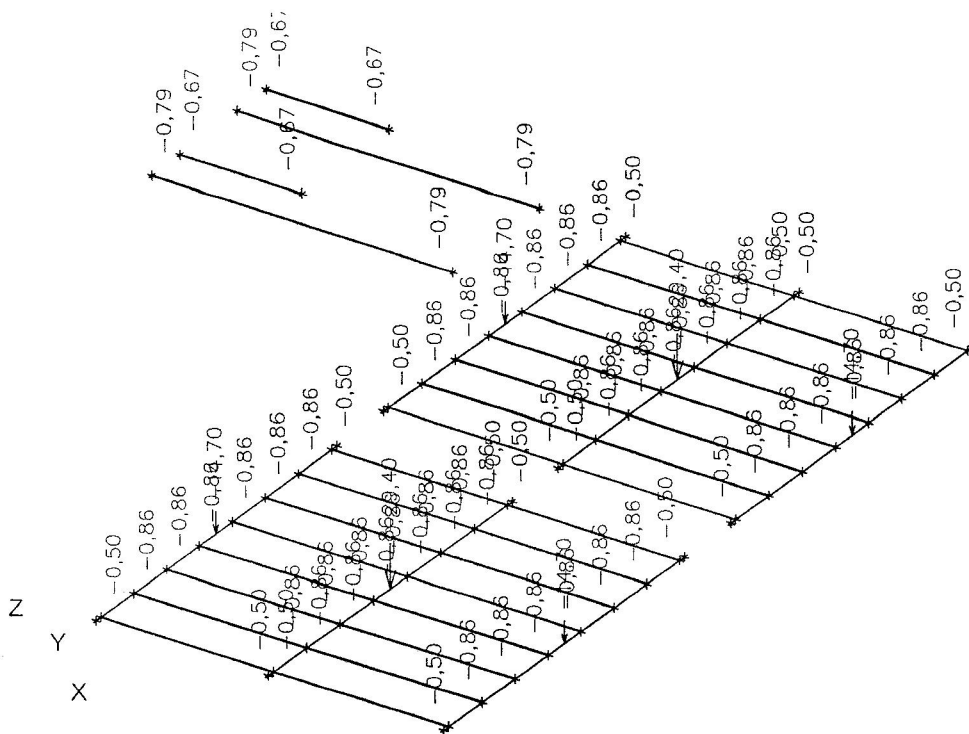


4. LC3 přetížení

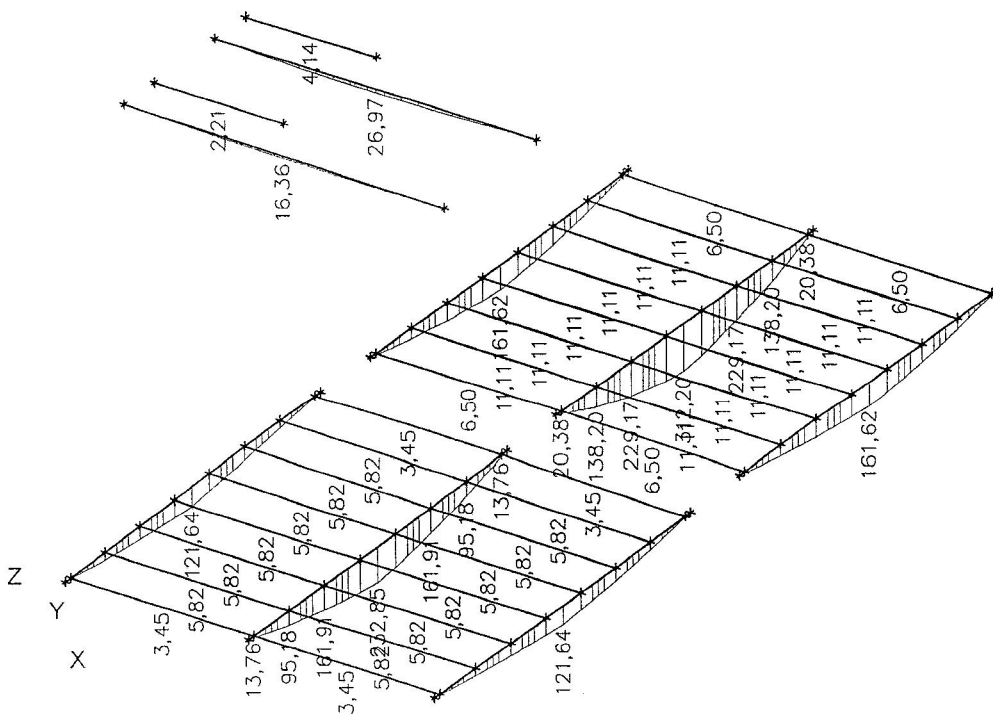


19

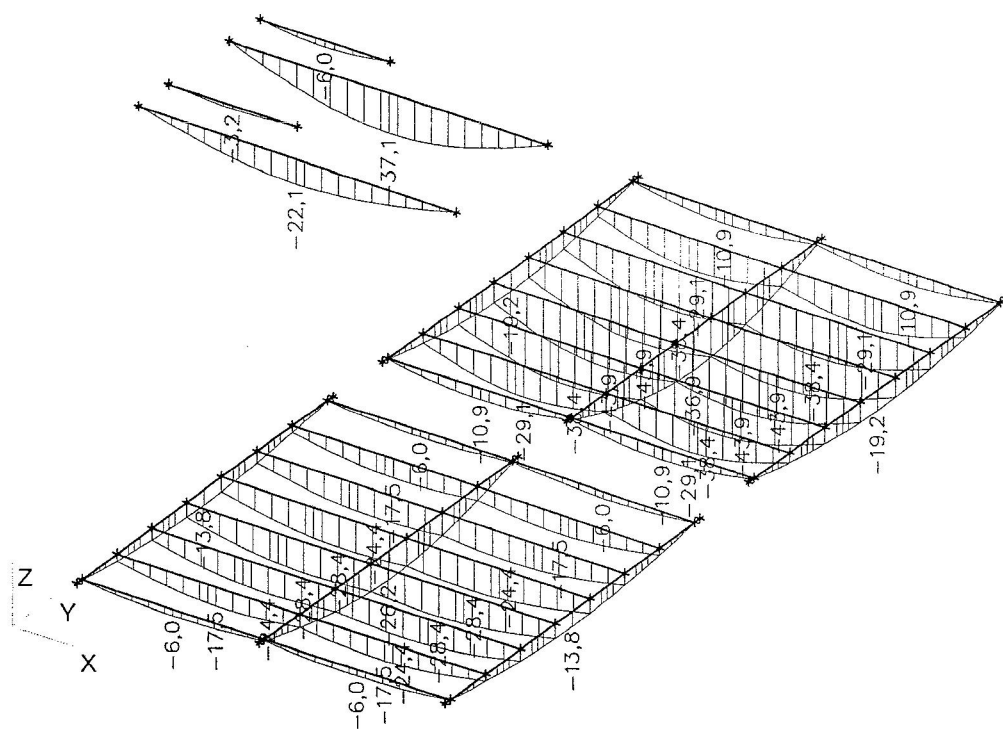
5. LC4 užité/údržba



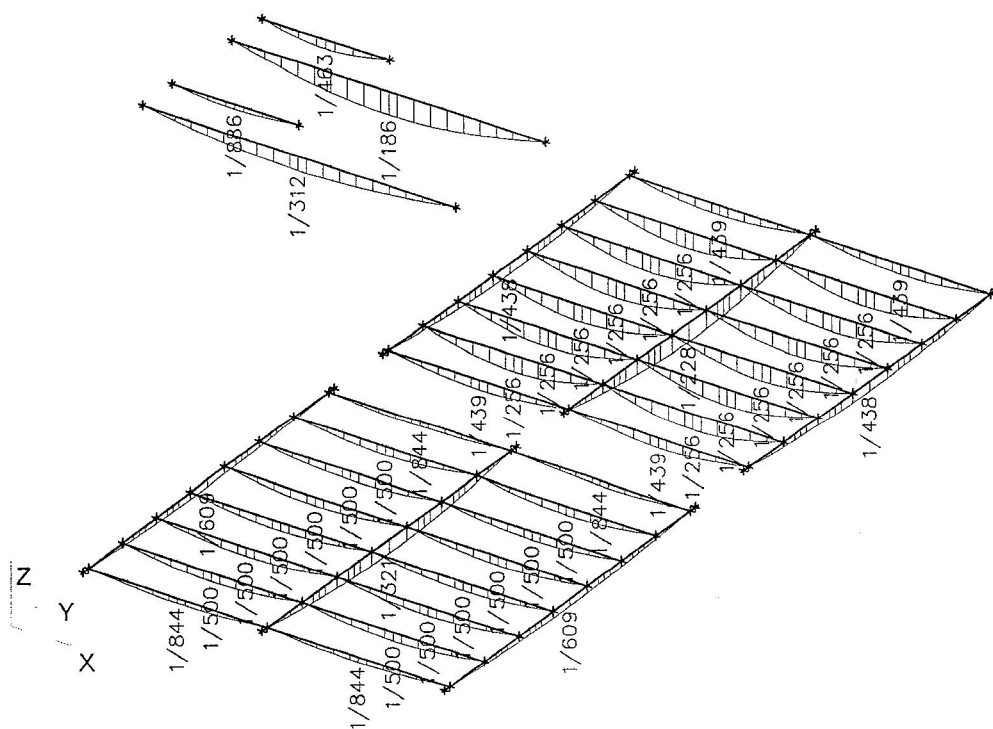
6. momenty M_y - dle variant zatížení



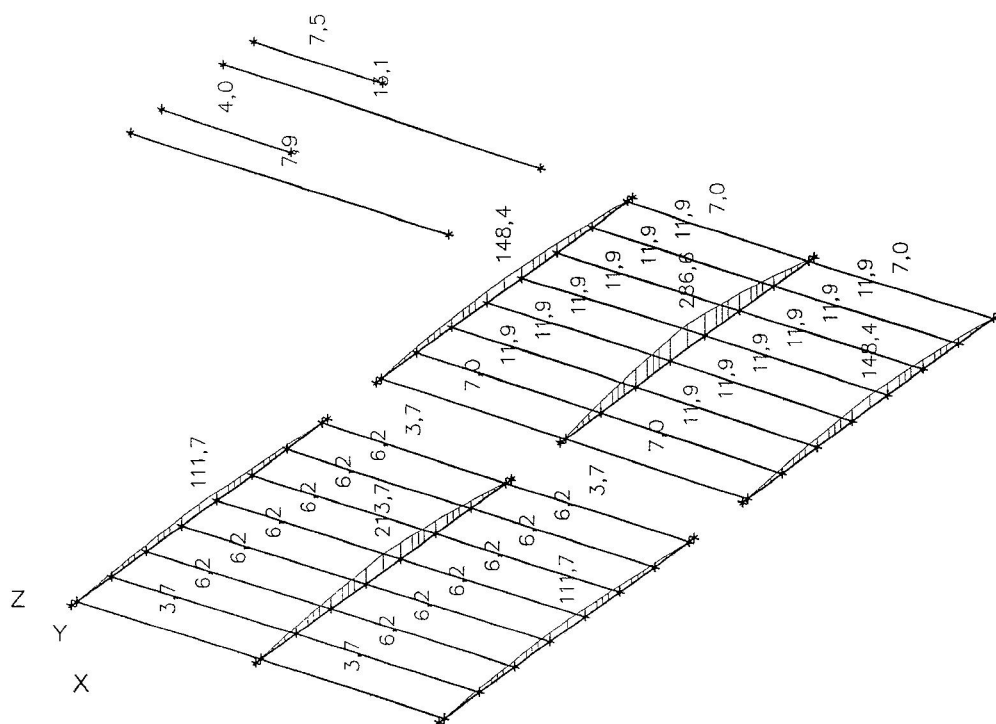
7. deformace uz - dle variant zatížení



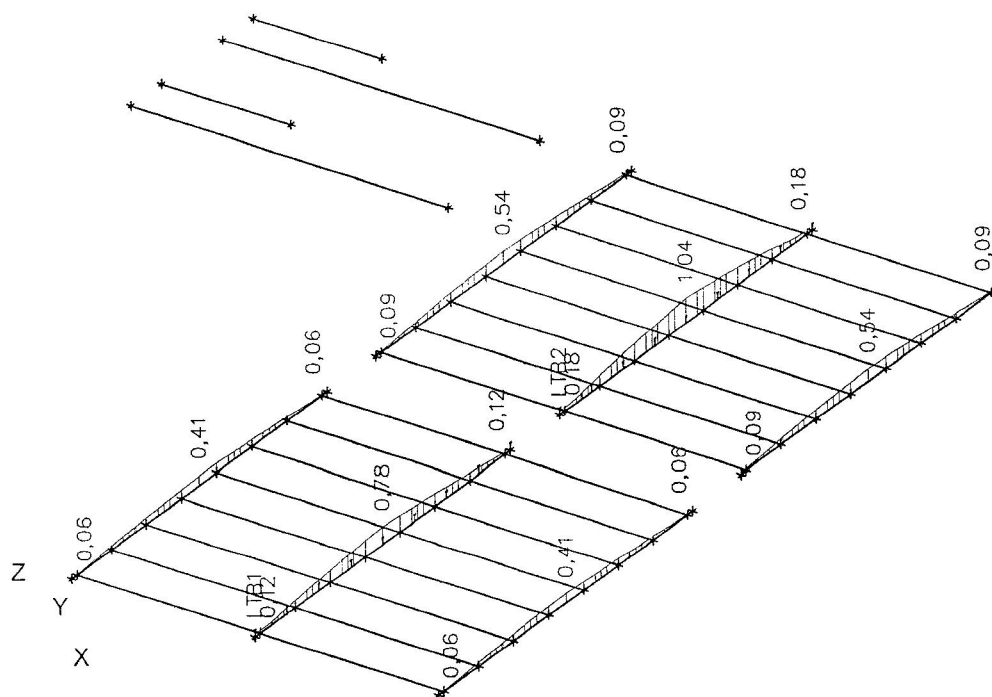
8. relat. deformace Rel uz - dle variant zatížení



9. napětí; Normálové + - dle variant zatížení



10. posouzení průvleků - dle variant zatížení



$$f_{z, \max} = 22,1 \cdot 0,6 = 13,26 \text{ mm} < f_{\text{lim}} = 19,7 \text{ mm} \\ \text{VÝHOVÍ}$$

TRÁMY 130/160 C20 - ROZPON $l_s = 2,63 \text{ m}$

PO ODLEHČENÍ

$$W = \frac{1}{6} 13 \cdot 16^2 = 541,6 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = 2,21 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{ind}} = \frac{2,21 \cdot 10^3}{541,6 \cdot 10^{-6}} = 410 \text{ MPa}$$

$$\frac{410}{12,0} = 0,33 < 1 \quad \text{VÝHOVÍ}$$

$$f_{z, \max} = 22 \cdot 0,6 = 1,92 \text{ mm} < f_{\text{lim}} = \frac{2800}{350} = 8,0 \text{ mm} \\ \text{VÝHOVÍ}$$

JEDNOTRAKT

TRÁMY 140/200 C20 - ROZPON $9,0 \text{ m}$

+ NOSNÍKY I 360 ($\bar{a} 9,0 \text{ m}$) - ROZPON $l_s = 8,0 \text{ m}$

$$W = \frac{1}{6} 14 \cdot 20^2 = 933 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = 11,11 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{ind}} = \frac{11,11 \cdot 10^3}{933 \cdot 10^{-6}} = 11,9 \text{ MPa}$$

$$\frac{11,9}{12,0} = 0,97 < 1 \quad \text{VÝHOVÍ}$$

DEFORMACE RELATIVNÍ

$$f_{z, \max} / l = \frac{1}{256} > \frac{1}{300} \quad \text{NEVÝHOVÍ}$$

NOSNÍKY I 360 (KLOPENÍ ZAJIŠTĚNO TRÁMY)

POSOUZENÍ $1,04 > 1 \quad \text{NEVÝHOVÍ}$

$$f_{z, \max} = 36,9 \text{ mm} = \frac{l}{228} > \frac{l}{300} \quad \text{NEVÝHOVÍ}$$

STŘEP NUTNO ODLEHČIT

STROPY - TRONTRAKT

ŘEŽIVO C20 $\gamma_H = 1,3$

TR. PROVOZU 1, TRVÁVÍ ZATÍŽENÍ - STŘEDNĚDOBĚ

$$k_{mod} = 0,8, k_{def} = 0,6$$

$$f_{m,k} = 20 \text{ MPa} \quad f_{md} = 0,8 \frac{20}{1,3} = 12,3 \text{ MPa}$$

TRÁMY 170/270 - ROZPON $l_s = 6,16 \text{ m}$

$$M_{max,1} = 23,11 \text{ kNm (STAV. STAV)}$$

$$W = \frac{1}{6} 17 \cdot 27^2 = 2065 \text{ cm}^3$$

$$M_{max,2} = 26,97 \text{ kNm (S PŘÍTÍŽENÍM)}$$

$$\sigma_{md,1} = \frac{23,11 \cdot 10^{-3}}{2065,5 \cdot 10^{-6}} = 11,19 \text{ MPa}$$

$$\frac{11,19}{12,3} = 0,91 < 1 \quad \text{VÝHOVÍ}$$

$$f_{z,max,1} = 31,7 \cdot 0,6 = 19,02 \text{ mm} < f_{lim} = \frac{6900}{350} = 19,7 \text{ mm} \quad \text{VÝHOVÍ}$$

$$\sigma_{md,2} = \frac{26,97 \cdot 10^{-3}}{2065,5 \cdot 10^{-6}} = 13,06 \text{ MPa}$$

$$\frac{13,06}{12,3} = 1,06 > 1 \quad \text{NEVÝHOVÍ}$$

$$f_{z,max,2} = 37,1 \cdot 0,6 = 22,26 \text{ mm} > f_{lim} = 19,7 \text{ mm} \quad \text{NEVÝHOVÍ}$$

STROP KUTNO ODLEHČIT SEJMUTÍM
PŮDOVEK + MALT. LOŽE = NA ZÁKLOP
+ PŘÍTÍŽENÍ

$$M_{max,3} = 16,36 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{md,3} = \frac{16,36 \cdot 10^{-3}}{2065,5 \cdot 10^{-6}} = 7,92 \text{ MPa}$$

$$\frac{7,92}{12,3} = 0,65 < 1 \quad \text{VÝHOVÍ}$$

Prut B25	I360	S 235	CO2	0.78
----------	------	-------	-----	------

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).
 poměr 22.69 v místě 0.087 m

poměr		
maximální poměr	1	72.00
maximální poměr	2	83.00
maximální poměr	3	124.00

==> Třída průřezu 1
 Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).
 poměr 2.67 v místě 0.087 m

poměr		
maximální poměr	1	9.00
maximální poměr	2	10.00
maximální poměr	3	13.77

==> Třída průřezu 1
 Kritický posudek v místě 4.200 m

Vnitřní síly		
N _{Ed}	0.00	kN
V _{y,Ed}	0.00	kN
V _{z,Ed}	32.63	kN
T _{Ed}	0.00	kNm
M _{y,Ed}	232.85	kNm
M _{z,Ed}	0.00	kNm

Posudek na smyk (V_z)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce (6.17)

Tabulka hodnot		
V _{c,Rd}	662.58	kN
Jedn. posudek	0.05	-

Posudek ohybového momentu (M_y)

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce (6.12)
 Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
M _{c,Rd}	299.86	kNm
Jedn. posudek	0.78	-

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce (6.31)
 Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MN _{Vy,Rd}	299.86	kNm
MN _{Vz,Rd}	45.54	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
 Jedn. posudek 0.78 -

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
W _{yy}	1.2760e-03	m ³
Pružný kritický moment M _{cr}	2670.37	kNm
Relativní štíhlost Lambda _{LT}	0.34	
Mezní štíhlost Lambda _{LT,0}	0.40	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	24.692

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
 Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

TRÁMY 140/200 C20
PO ODCEHČENÍ STROPU

$$M_{max} = 5,62 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{md} = \frac{5,62 \cdot 10^{-3}}{900 \cdot 10^{-6}} = 6,1 \text{ MPa}$$

$$\frac{6,1}{12,3} = 0,49 < 1 \text{ VÝHODNĚ}$$

DEFORMACE RELATIVNÍ

$$f_{z,max}/l = \frac{1}{500} < \frac{1}{500} \text{ VÝHODNĚ}$$

NOSNÍKY I 360

POSOUZENÍ $0,78 < 1$ VÝHODNĚ

$$f_{z,max} = 26,2 \text{ mm} = \frac{l}{381} < \frac{l}{500} \text{ VÝHODNĚ}$$

- VÍČ PŘÍLOHA