

Číslo zakázky:	20 706 00		
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. František KOŠÁN
			+420 602 496 210 kosan@pontex.cz
Tech. kontrola:	Ing. Martin HAVLÍK	Vypracoval:	Ing. František KOŠÁN



Praha 4, Bezová 1658, 147 14
tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
stř. Č. Budějovice, Žitkova 12, 370 01

Objednatel:	Město Český Krumlov	Obec:	Český Krumlov	Kraj:	Jihočeský
Akce:	REKONSTRUKCE MOSTU EV.Č. CK - 003 (LAZEBNICKÝ MOST) PŘES VLTAVU V ČESKÉM KRUMLOVĚ DOKUMENTACE OBJEKTŮ SO 201 - MOST EV.Č. CK-003 STATICKÝ VÝPOČET			Datum	Stupeň
Část:					
Objekt:				Souprava	Č. přílohy
Příloha:					D.201-16

Technická zpráva ke statickému výpočtu

Most převádí místní komunikaci a chodník přes řeku Vltavu. Stávající ocelová nosná konstrukce mostu bude odstraněna, bude osazena nová konstrukce. Most je kolmý a příčný. Má 2 spojitá pole o rozpětí 17,98 + 19,99 m, resp. 20,99 m. Příčné uspořádání na mostě bude zachováno : vozovka šířky 5,24 m, oboustranné chodníky (odrazné pruhy) šířky 0,73 m.

Nosná konstrukce lávky je ocelová z válcovaných profilů. Tvořená 6 podélnými trámy : HEB-600, příčníky : U-200 a zavětrováním z úhelníků. Ocel je S235.

Mostovka je dřevěná : šikmo uložené fošny tl. 50 mm tř. C24 + mostiny 16/160 (180/180) mm z lepeného lamelového dřeva tř. C24.

Podélné trámy budou v dočasně uloženy na provizorní podpěry, výškově rektifikovány a svařeny. Přípoj příčníku a podélného trámu bude šroubovaný, šrouby tř. 8.8.

Zatížitelnost mostu je stanovena pro následující prvky nosné konstrukce mostu :

- 1) *Mostiny, zatížitelnost:* $V_r = V_n = 39 \text{ t}$
- 2) *Ocelová nosná konstrukce :* roštové spolupůsobení hlavních nosníků je počítáno na prutovém modelu programy ROSPRE, DEFOR. Současně se zatížením na vozovce je uvažováno rovnoměrné nahodilé zatížení na chodníku $3,0 \text{ kN/m}^2$. Je zohledněno uložení nosné konstrukce na provizorní podpěry.

Zatížitelnost : normální $V_n = 28 \text{ t}$, $V_r = 36 \text{ t}$.

Zatěžovací souprava vyjimečné zatížitelnosti nevjede na most.

Hodnoty zatížitelnosti ocelové konstrukce budou upraveny v projektové dokumentaci RDS dle postupu výstavby.

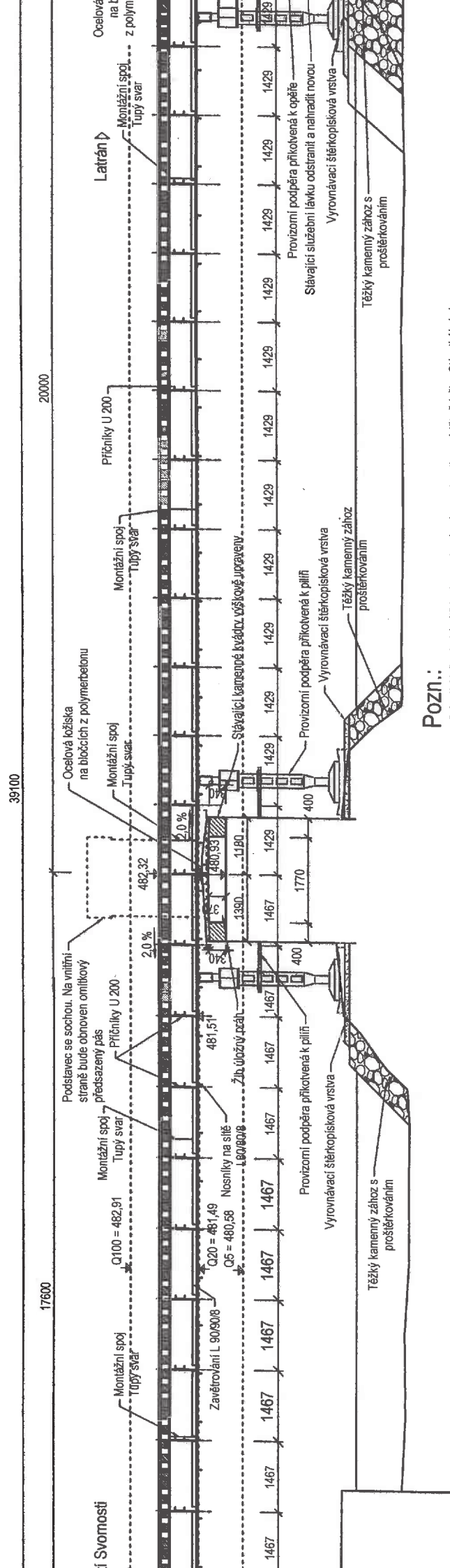
Podklady a použitá literatura :

- 1) ČSN EN 1993-1 : Ocelové konstrukce, Obecná pravidla
- 2) ČSN EN 1993-2 : Ocelové konstrukce – Mosty
- 3) ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – Část 2 : Zatížení mostů dopravou, změna Z3/2012
- 4) ČSN 73 6222 : Zatížitelnost mostů pozemních komunikací.....2013, změna 2015

Použité programy :

BETON 2.1 – Posouzení žlb. průřezu..... (V. Kvasnička)
PC-4 - Vyhodnocení příčinkových čar.....(V. Kvasnička)
ROSPRE - Předprocesor programu DEFOR(V. Kvasnička)
DEFOR – Výpočet prutových konstrukcí.....(FEM consulting. Brno)
EXCELL - Tabulkový procesor

ový stav, 1:75



Pozn.:

- Stávající inženýrské sítě budou zachovány bez nutnosti provádět přeložku. Stávající kabely budou vyvýšeny, stranově posunuty, tuhá potrubí budou osazena na provizorní konstrukci.
- Delavý kabel ČK rozvoje/oldu fondu bude dle možnosti přesunut mimo střed mostu tak, aby bylo možné provést zavětrování ocelové konstrukce
- V nových závěných zdičkách budou provedeny prostory z dělených dřevěných zábrádek před hotelem Dvůřák bude v nutném rozsahu rozšířena a po skončení stavby znovu osazena na své místo.
- V ulici Lázní budou před vchody do nemovitosti zhotoveny koridory pro pěší.
- Výkopky za mostními opěrami budou zabezpečeny provizorním pleteným oplocením
- Kolektor inženýrských sítí za opěrou Lázní (OP3) nesmí být během rekonstrukce poškozen.
- Vstup do kolektoru bude během rekonstrukce provizorně zajištěn proti vniknutí cizích osob.
- Podléhající nosníky budou každý vyroben z jednotlivých montážních dílů, které budou spojeny tupým svarem nad pilířem a v poli. Nosná konstrukce bude nadřazena pro průběh vlastní tlouky. Hodnota nadřazení, stejně jako počet jednotlivých montážních dílů budou uvedeny v PD RDS.
- Povrch spodní stavby bude sanován, kamenné zdivo bude očistiáno tlakovou vodou a přespárováno. Povrch betonových částí bude reprofilován sanační stlačkou a opatřen sjetnicovým nátěrem. Omítka na podstavcích soch bude reprofilována sanační stlačkou a opatřena sjetnicovým nátěrem
- Provizorní podpěrná konstrukce bude po definitivním osazení nosné konstrukce odstraněna. Stávající kamenný zához bude lokálně vyspraven.

Ocel:

Tvče: S355 J2+M

Plechý: S355 J2+N

Spojovací materiál 8

Třída provedení WX C3

Třída provedení WX C3 podle EN 1090-2

Dřevo:

Vodorovné nosné prvky: Lepené lamelové dřevo, třída pevnosti C24

Sloupky, vzpěry a madla zábradlí: hraněné dřevo, C24

Výplň zábradlí: prkna, C24

Pochozí a pojezdové prvky,

Spojovací materiál 8.8

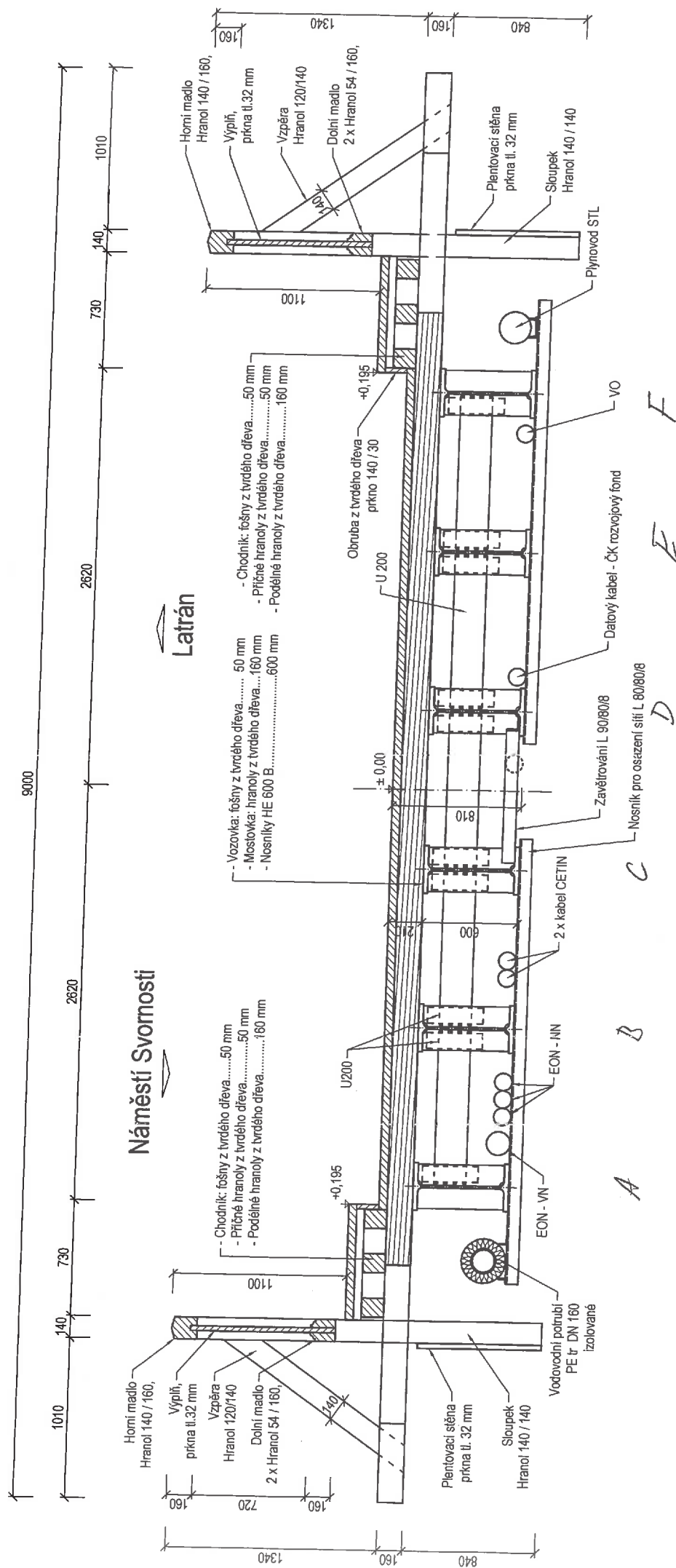
Beton C 30/37 - XF4:

Betonářská výztuž: OCEL B 500 B

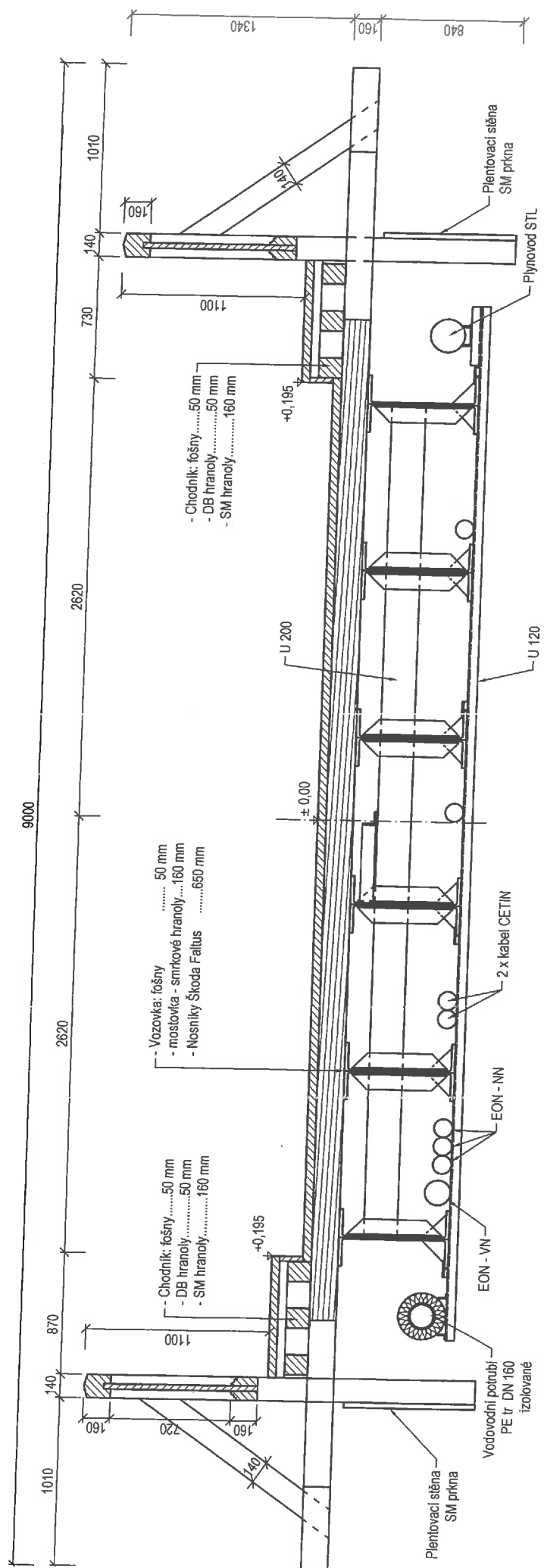
Cislo zadavky:	20 706
Schwellé:	Ing. Wehler
Trach. bewerkst.	Ing. Jansen
Objektort:	Mitte Ost
Altes	REKON
Objekt :	(LAZERNICKÝ I
Príloha:	\$
	PODÉLN

odstraněna. Stávající kamenný zához bude lokálně vyspraven.

Příčný řez - nový stav, 1:25



5



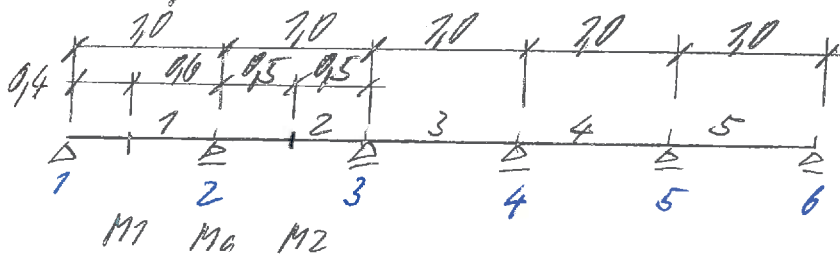
f_r C30, okamžitě zabíjen, f_r provozu 3

$$f_{md} = 0,9 \cdot 1,3^{-1} \cdot 30,0 = 20,77 \text{ MPa}$$

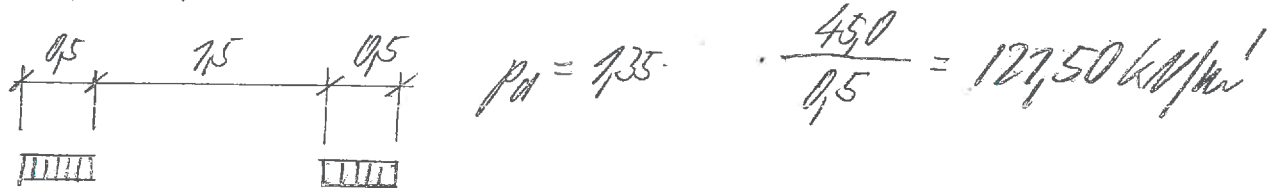
$$W = 0,16^3 \cdot 6^{-1} = 0,0006827 \text{ m}^3$$

M_{pdc} = 14,18 kNm krajů, středů 160 x 160

$$d_f = 300$$



$$V_h = 24 \text{ t}$$

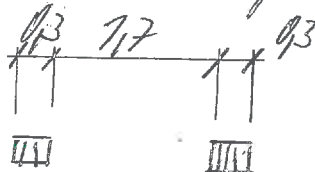


$$p_d = 1,35 \cdot \frac{450}{0,5} = 127,50 \text{ kN/m}^1$$

V_r = 16 t dvoupráva ~ V_r = 32 t třípráva

$$p_d = 1,35 \cdot \frac{60}{0,5} = 162,0 \text{ kN/m}^1$$

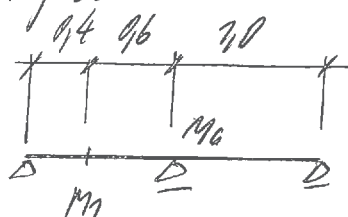
V_r = 32 t třípráva přední háprava



$$p = 1,35 \cdot \frac{40}{0,3} = 180,0 \text{ kN/m}^1$$

Dřevěná podlaha zajišťuje rovnos zabíjen
na jednotlivé mostky

Krajů a Latáň



Normální zatížitelnost

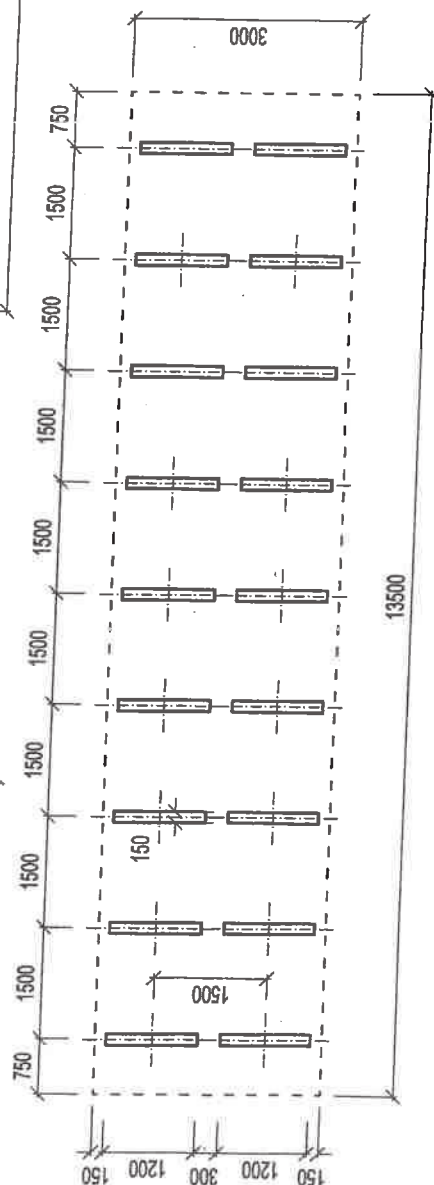
1200

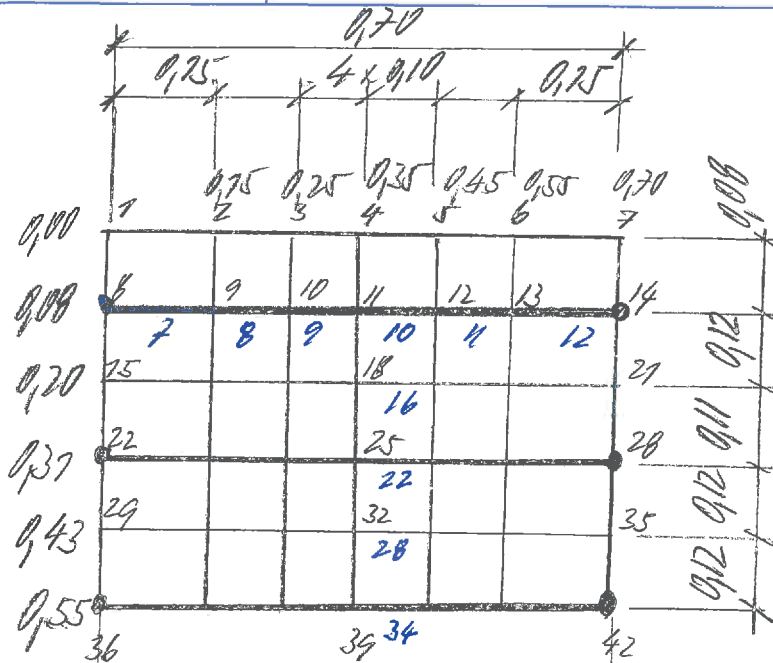
dynamický součinitel : 1,25

200 杆



dynamický součinitel : 1,05



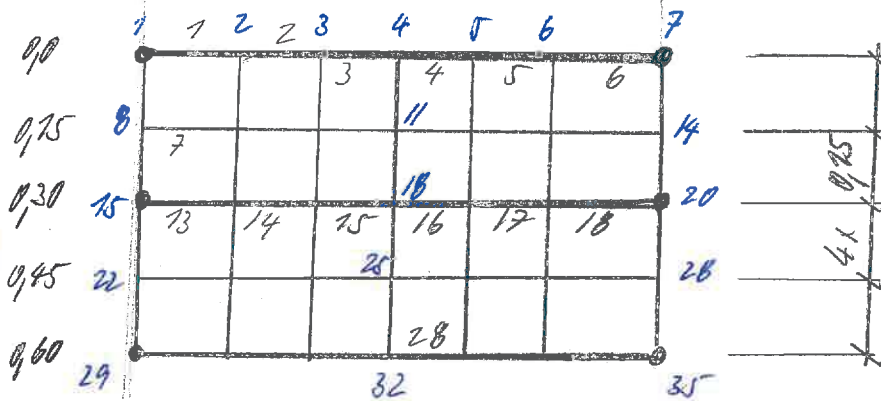


Krajní martina

přehled

$$\frac{103}{122} \cdot 100 = 85\%$$

Střední martina



přehled $\frac{0,88}{1,22} \cdot 100 = 72\%$

Krajní mostina

zatížení	M1			Ma			M2		
	1 mostina	roznos	zatíž.	1 mostina	roznos	zatíž.	1 mostina	roznos	zatíž.
Vn 24 t	9,40	7,99	•	-4,86			6,52		
Vr 16 t2									
náprava ZN	12,53	10,65	•	-6,48			8,68		
Vn 32 t									
3náprava PN	9,61	8,17		-4,60			6,77		
				nerozhoduje			nerozhoduje		

Krajní mostiny Latrán

zatížení	M1			Ma		
	1 mostina	roznos	zatíž.	1 mostina	roznos	zatíž.
Vn 24 t	9,17	7,79		-4,13		
Vr 16 t2						
náprava ZN	12,23	10,40		-5,51		
Vn 32 t						
3náprava PN	9,39	7,98		-3,91		
				nerozhoduje		

Střední mostina

zatížení	M1			Ma			M2		
	1 mostina	roznos	zatíž.	1 mostina	roznos	zatíž.	1 mostina	roznos	zatíž.
Vn 24 t	9,40	6,77		-4,86			6,52		
Vr 16 t2									
náprava ZN	12,53	9,02		-6,48			8,68		
Vn 32 t									
3náprava PN	9,61	6,92		-4,60			6,77		
				nerozhoduje			nerozhoduje		

Alternativní návrh: lepší dřevo tří. C24, plát

$$k_n = \left[\frac{600}{200} \right]^2 = 1,14$$

$$k_n = 1,10$$

$$F_{m,d} = 1,1 \cdot \frac{24,0}{1,25} \cdot 0,9 = 19,01 \text{ MPa}$$

$$M_{RDC} = 0,6827 \cdot 19,01 = 12,98 \text{ kNm}$$

$$V_n : P_{max} = 120,0 \cdot \frac{12,98}{7,99} = 195,0 \text{ kN} \sim \underline{\underline{V_n = 39,0 t}}$$

$$\underline{V_r = 32 \cdot \frac{12,98}{10,65} = 39,0 t \text{ náprava}}$$

max. síla na nápravu

$$P = 120 \cdot \frac{12,98}{10,65} = 14,6 t$$

OCELOVÁ KONSTRUKCE

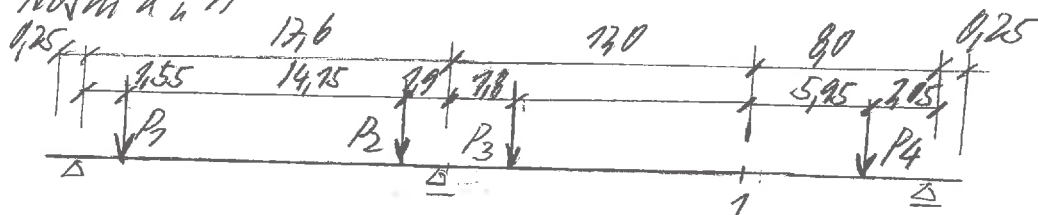
-10-

Vlastní tíha OK + sítě, rovnoměrné zatížení kN/m

Nosník	A	B	C	D	E	F
Hlavní nosník	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
příčník	0,12	0,24	0,24	0,24	0,24	0,12
zavětrování			0,12	0,12		
podpěry sítí	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
přípoje 2 %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
sítě	0,30	0,10	0,08	0,08	0,00	0,15
celkem	2,707	2,63	2,7296	2,7296	2,53	2,56

Návrhový postup výstavby osazení na provizorní podpěry

Nosník „A“



$$P_1 = 23,77 \text{ kN}$$

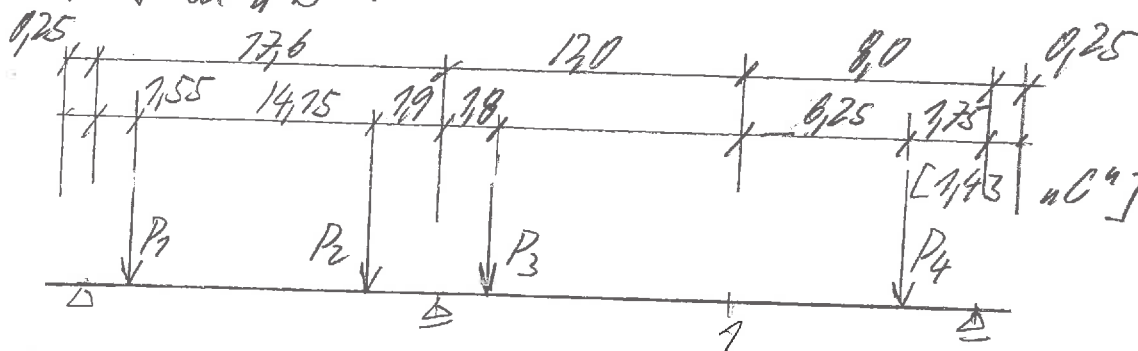
$$P_2 = 26,56 \text{ kN}$$

$$P_3 = 24,52 \text{ kN}$$

$$P_4 = 28,46 \text{ kN}$$

prostý nosník : $M_1 = 77,12 \text{ kNm}$

Nosník „B“ :



$$P_1 = 23,07 \text{ kN}$$

$$P_3 = 24,30 \text{ kN}$$

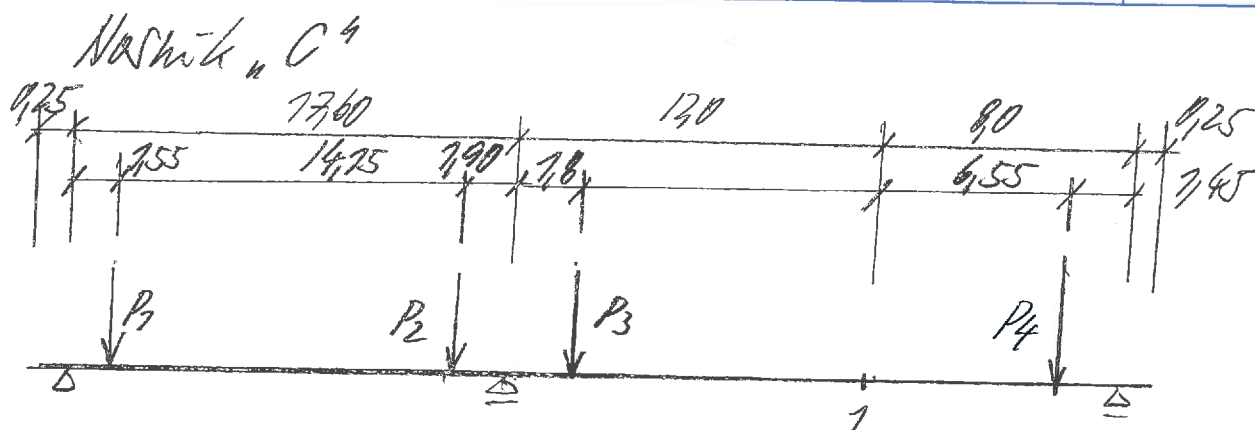
$$P_2 = 25,78 \text{ kN}$$

$$P_4 = 27,12 \text{ kN}$$

$$M_1 = 80,00 \text{ kNm}$$

2000

[illegible]



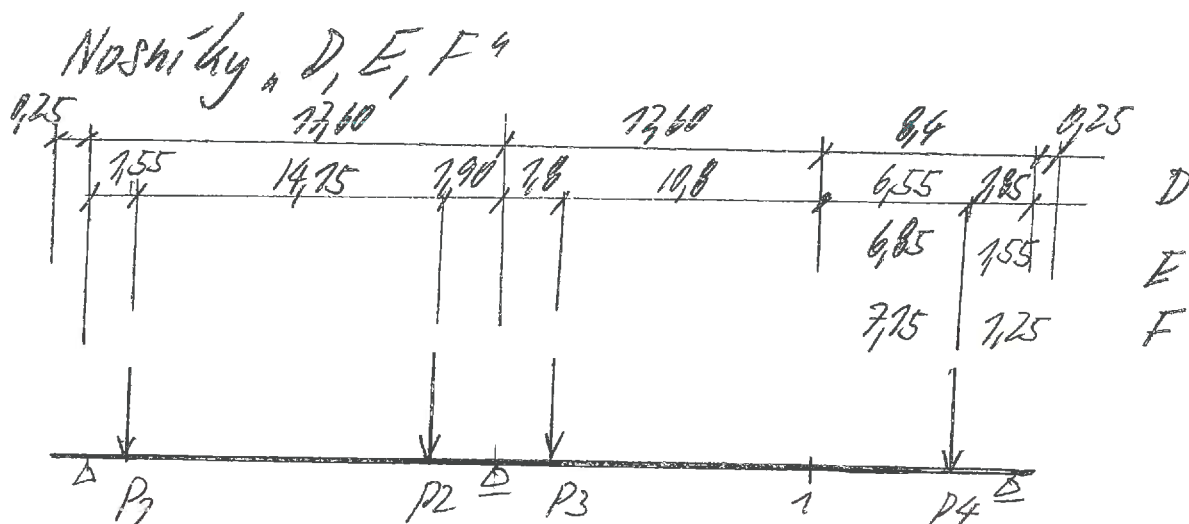
$$P_1 = 23,88 \text{ kN}$$

$$P_3 = 25,73 \text{ kN}$$

$$P_2 = 26,76 \text{ kN}$$

$$P_4 = 27,74 \text{ kN}$$

$$M_1 = 88,8 \text{ kNm}$$



	D	E	F
P ₁	23,88	23,73	23,40
P ₂	26,76	24,80	25,10
P ₃	24,63	24,97	25,72
P ₄	29,67	27,03	26,89
M ₁	92,2	90,6	96,50

Nahoditě zatížení: současně s nahodilým zatížením
na vozovce naježí nahoditě zatížení na chodacích
 $p_{ch} = 30 \text{ kN/m}^2$

$$V_h = 20 \text{ t} \quad p = 4,69 \text{ kN/m}^2$$

$$P = 125 \cdot \frac{20}{32} \cdot 60 \cdot 2 = 4689,2 = 9378 \text{ kN}$$

$$V_r = 36 \text{ t}$$

$$ZV \quad P_1 = 125 \cdot 0,375 \cdot 360 = 16875 \text{ kN}$$

$$PN = P_2 = 1125 \text{ kN}$$

$$HE600B : ocel S235 \quad W = 5701 \text{ cm}^3$$

$$M_{RDC} = 1339,7 \text{ kNm}$$

$$Přičník: LI-200$$

$$M_{RDC} = 0,191 \cdot 235 = 44,88 \text{ kNm}$$

Hlavní nosníky, rozhoduje trám "F"

	Ma	M1	Qa max	Qa odp
vl. tíha oceli	57,1	112,3	27,8	27,8
dřevěná mostovka	156,0	85,3	46,4	46,4
stálé char	213,1	197,6	74,2	74,2
stálé 6.10b)	244,5	226,7	85,1	85,1
nahodilé				
na chodníku	109,3	67,6	33,1	33,1
Vn = 20 t rovnoměrné	216,6	190,6	56,6	48,4
Vn = 20 t vozidlo	157,7	294,7	88,8	13,0
Vn = 20 t	374,3	485,3	145,4	61,4
Vn = 20 t 6.10b)	505,3	655,2		
Vn (t)	37,5	31,2		
Vr = 36 t	398,0	691,0	223,1	122,6
Vr (t)	63,5	39,4		

$$V_n = 37 \text{ t}, V_r = 39 \text{ t}: \sigma_{SR} = 211,5 \text{ MPa}$$

$$V_r = 39 \text{ t}: Q_d^{\text{odp}} = 295,3 \text{ kN} \quad Q_d^{\text{max}} = 371,5 \text{ kN}$$

$$V_n = 37 \text{ t}: Q_d^{\text{odp}} = 259,3 \text{ kN} \quad Q_d^{\text{max}} = 320,0 \text{ kN}$$

$$\sigma_{SR} = \sqrt{211,5^2 + 3 \cdot 295,3^2} = 217,22 \text{ MPa} \text{ nerozhoduje}$$

$$\tau_{\text{max}} = 4387 \text{ MPa} < 135,68 \text{ MPa} \text{ nerozhoduje}$$

PŘÍČNÍK UPN-200

Rovinně, spolupůsobení

$$V_n = 37 \text{ t}: M_d = -0,9 \cdot 1,90 + 1,35 \cdot 27,61 = 33,56 \text{ kNm}$$

$$V_r = 39 \text{ t}: M_d = -0,9 \cdot 1,90 + 1,35 \cdot 25,61 = 32,86 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\text{LTD}} = 100$$

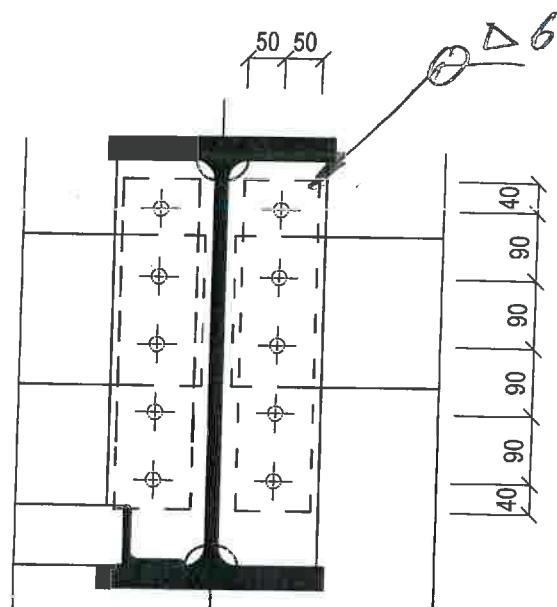
$$\sigma = 186,18 \text{ MPa} < 235,0$$

Připoj : $\Delta 6$

$$M_{rd} = \frac{170}{100} \cdot 127 \cdot 0,2 + \frac{200}{100} \cdot 1527 \cdot 0,11 = 27,43 + 33,59$$

$$M_{rd} = 61,02 \text{ kNm}$$

Grochy M20 8-8 stroj $M_{urd} = 100,6 \text{ kNm}$



$$a_1 = \frac{40}{3 \cdot 20} = 0,67 \checkmark$$

$$\frac{F_{ub}}{F_y} = \frac{800}{360} = 2,25$$

$$k_1 = 2,5 \checkmark$$

$$28 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,7 =$$

$$= 28 \cdot \frac{50}{20} - 1,7 = 5,0$$

plech tl. 72 mm

$$F_{b,rd} = \frac{2,5 \cdot 0,67 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 360}{2,25} \cdot 10^{-3} = 115,77 \text{ kN}$$

$$M_{rd} = 0,36 \cdot 115,77 + 0,18 \cdot 115,77 \cdot 2^2 = 57,10 \text{ kNm} > 35,56 \text{ kN}$$

Připoj průčnicko, uvážaji: $V_n = 28 \text{ t}$ $V_f = 36 \text{ t}$

Konec, 15 stran

Vypisoval Ing. František Kořál
1032021