

Navrhl/vypracoval		Zodp. projektant	Ved. odboru	
Ing. Doležal Ing. Schindler		Ing. Lukáš Ing. Brkl	Ing. Lukeš Ing. Lukáš	
Kraj středočeský		ONV	Kolín	Formát A4
MNV Týnec n. L.	Investor	KISS Praha		Datum květen 1980
TÝNEC N. L. - MOST NA SILNICI II / 322 VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI (MOSTNÍ LIST)				Stupen TP
				Čís. zakázky 72-683-3-009
				Archivní číslo
				Město
Příloha č:				2

Most přes Labe v Týnci nad Labem

VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI

OBSAH:

1.	Seznam použité literatury	-1-
2.	Schema a popis konstrukce	-2-
3.	Metodika výpočtu	-4-
4.	Průřkové čáry a rozměry	-5-
4.1.	Průřkové rozměry ocel. roštu	-5-
4.2.	Průřkové čáry hlavního nosníku	-10-
4.3.	Průřkové čáry a rozměry ŽLB desky	-15-
5.	Normální zatížitelnost:	
5.1.	Zatížení	-54-
5.2.	Betonová deska	-54-
5.3.	Hlavní nosník	-65-
5.4.	Průřek v poli	-78-
5.5.	Podporový průřek	-83-
6.	Výhradní zatížitelnost:	
6.1.	Zatížení	-90-
6.2.	Betonová deska	-92-
6.3.	Hlavní nosník	-95-
6.4.	Průřek v poli	-101-
6.5.	Podporový průřek	-103-
7.	Vyhodnocení	-104-

1. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

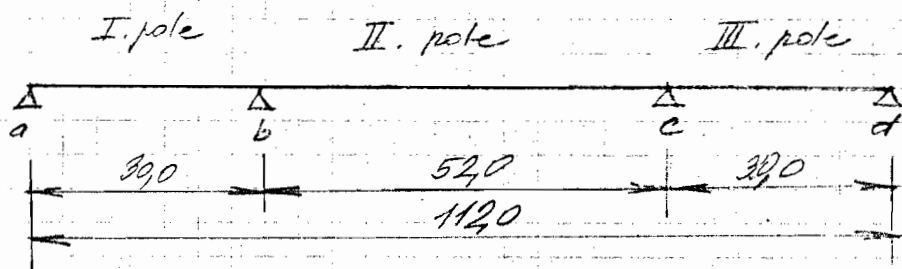
- [1.] Konečné projektové řešení: Most přes Labe
v Týnci nad Labem z r. 1977,
Pragoprojekt Praha
- [2.] ČSN 73 14 01 Navrhování ocel. konstrukcí
- [3.] ČSN 73 62 05 Navrhování ocel. most. konstrukcí
- [4.] ON 73 62 20 Správa a údržba mostů na dálnicích,
silnicích a místních komunikacích 1964
- [5.] Schindler : Navrhování ocelových mostů
(Skripta 1976)
- [6.] Novák : Statické tabulky pro staveb. praxi
- [7.] Schindler : Sprážené ocelobetonové konstrukce
(skripta 1976)
- [8.] Kolář : Stavební mechanika Díl II B
(SNTL 1965)
- [9.] Arger : Zehnseitige Einflussschienen
(Berlin 1933)
- [10.] Klotener : Zdeřový beton I - Ted. prax. 24
(SNTL 1959)

2. SCHEMA A POPIS KONSTRUKCE

Nosná konstrukce ocelová s železobetonovou deskou spolu vzájemně nespojující se (pouze třecím mezi ocelí a betonem).

Statické schéma:

spojitý nosník $39,0 + 52,0 + 39,0$ m



Vozovka: AB 6cm, LA 3cm, VUSIL 1cm

Chodníky: LA 3cm, kubový beton s trubkami PVC, filsa, obrubník

Zábradlí: Ocelové trubkové

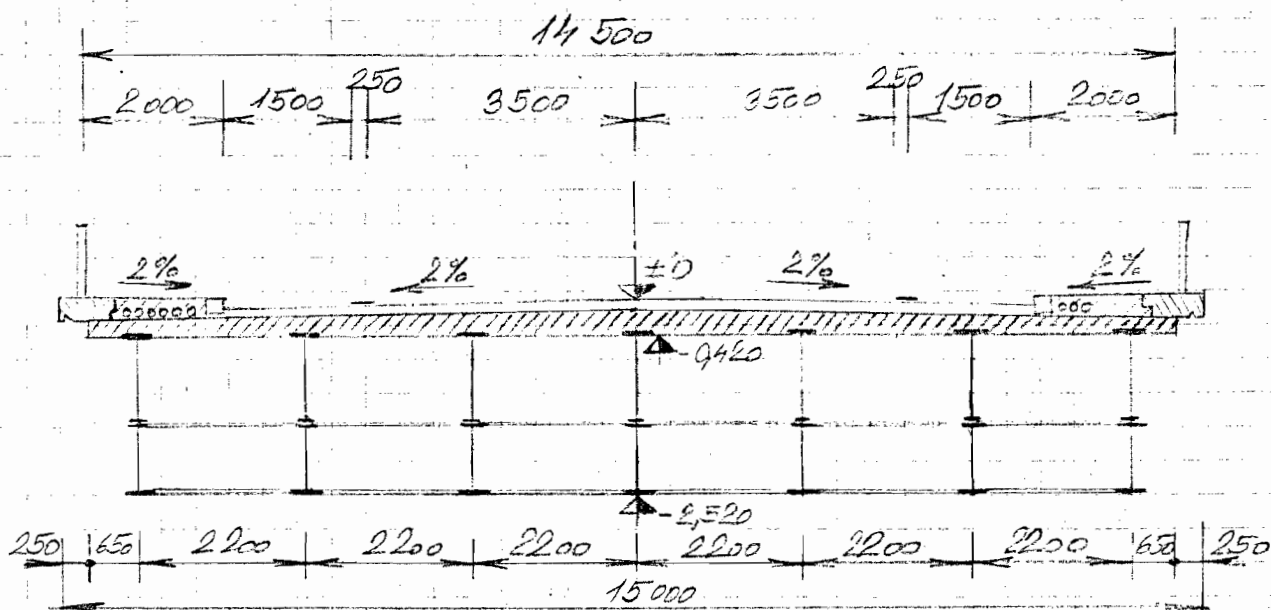
Mostovka: ŽLB deska monolitická stěpající sklonem vozovky
tloušťka 18 - 32 cm.

Hl. nosníky: Svařované ploštěné z dle I profilu, kostr.
průřez po celé délce. Svislé vyztuhy.

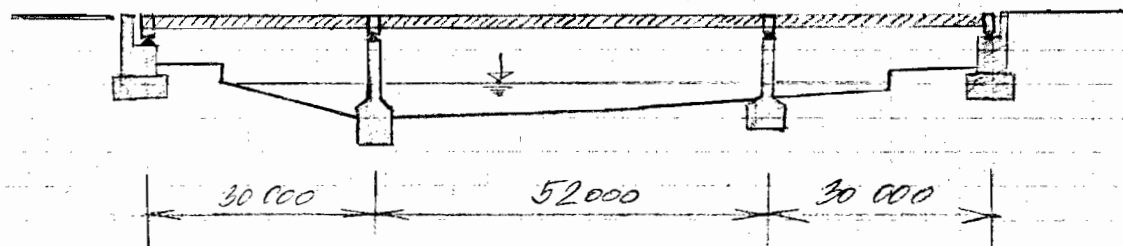
Průřezníky: a) Podporové - ŽLB monolitické
b) Mezipodporové - ocelové ploštěné I profil, svař.

Most přes Labe v Týnci nad Labem

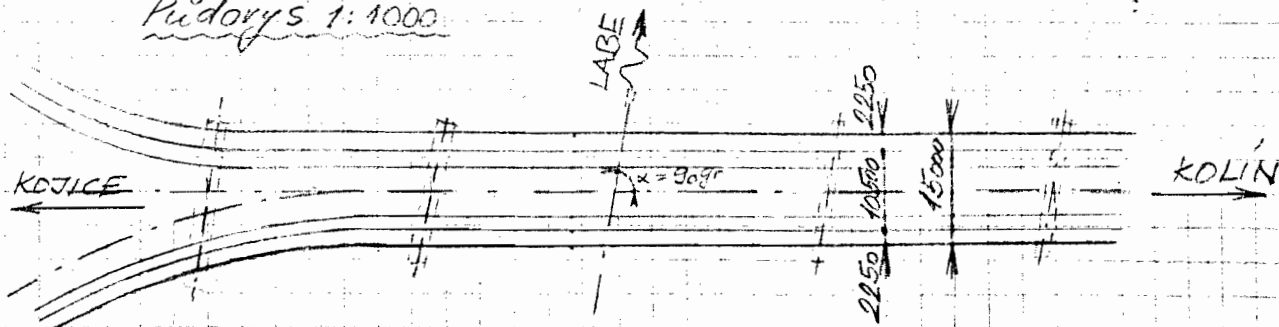
Průčný řez 1:100



Podélný řez 1:1000



Plán 1:1000



3. METODIKA VÝPOČTU

Metodika výpočtu normální i sřídruí zatřitelnosti podle v současné době platné ON 73 62 20 / 1976 „Evidence mostů na dálnicích, silnicích a místních komunikacích“ není správná, protože v některých případech vyvod. výpočtů normální zatřitelnosti vyšší účinky než ty, na které je mostní konstrukce navržena dle platné (SN 73 62 03 mčra).

Pragoprojekt zpracoval připomínky k výkresům návrhu mčra a) ON 73 62 20, kde již uvedeny nesoulad je doložen konkrétním případem. Pragoprojekt doporučuje proto do doby, než bude nesoulad vyřešen uspokojivým způsobem, provádět výpočty zatřitelnosti podle původní normy ON 73 62 20 „Správa a údržba mostů na dálnicích, silnicích a místních komunikacích“ z roku 1964, kde k takovému nesouladu nedochází.

4. PŘÍČINKOVÉ ČÁRY A ROZNAŠENÍ

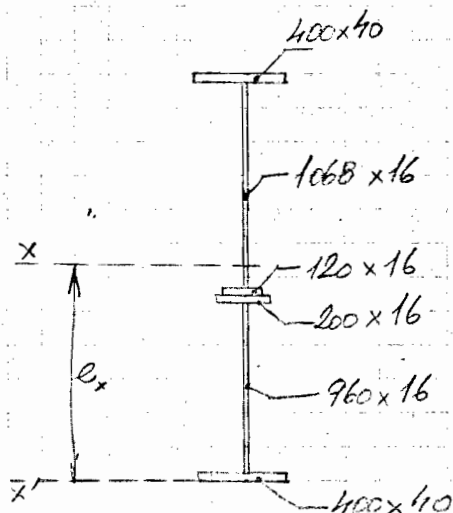
4.1. PŘÍČNÉ ROZNAŠENÍ ROSTU

Hlavní nosník (7), příčný a částečně i železobetonová deska mostový navažený spolupůsobí. Při výpočtu tohoto rástového spolupůsobení zanedbáme i.e.v. betonové desky, která má pístěpnou cestu apod. Jsme tedy na straně bezpečnosti.

Spolupůsobí tedy:

A) Hlavní nosník:

- Hlavní nosník - stejný průřez
- průřez po celé délce konstantní



$$F = 695,7 \text{ cm}^2$$

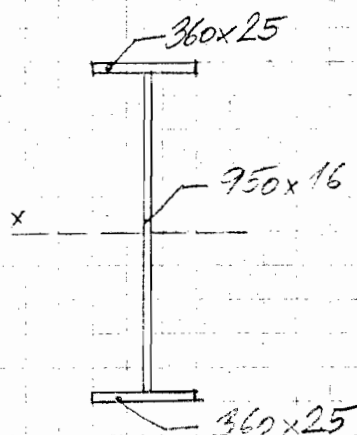
$$695,7 \cdot e_x = 40 \cdot 4 \cdot 212 + 12 \cdot 16 \cdot 102,4 + \\ + 20 \cdot 16 \cdot 100,8 + 40 \cdot 4 \cdot 2 + \\ + 1068 \cdot 16 \cdot 153,6 + 96 \cdot 16 \cdot 52$$

$$e_x = 106,6 \text{ cm}$$

$$J_x = \frac{1}{12} (40 \cdot 4^3 \cdot 2 + 12 \cdot 16^3 + 20 \cdot 16^3 + 16 \cdot 1068^3 + 16 \cdot 96^3) + \\ + 40 \cdot 4 \cdot 105,4^2 + 12 \cdot 16 \cdot 4,2^2 + 20 \cdot 16 \cdot 57,8^2 + 40 \cdot 4 \cdot 105,6^2 + \\ + 1068 \cdot 16 \cdot 50^2 + 96 \cdot 16 \cdot 54,6^2 = \\ = 280827 + 4414573 = 4695400 \text{ cm}^4$$

$$(= 0,046954 \text{ m}^4)$$

B) Průčnik a poli: v nepravidelných mezi průřezových vzdálenostech



$$F = 332 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} J_x^p &= \frac{1}{12} (36 \cdot 100^3 - 344 \cdot 95^3) = \\ &= \underline{\underline{542\,192 \text{ cm}^4}} \\ &= (0,005\,421\,92 \text{ m}^4) \end{aligned}$$

Počítáme spolupůsobení ve středním poli ($l = 520 \text{ m}$)

Počet průřezů v 52m poli $n_p = 5$

$a = 220 \text{ m}$
(vzdálenost hl. os průřezů)

Dle [8] str. 268:

celkový rovnovážný účinek nahradíme účinkem jediného nahradního průřezu.

$n_p = 5 \rightarrow c = 20$ (cx počet tukost net průřezů)

$$J_x^{\text{nahp}} = 20 \cdot 0,005\,421\,92 = 0,108\,438\,4 \text{ m}^4$$

Rostová tukost

$$\xi = \frac{0,3 \cdot J_x^{\text{průřez}}}{0,03 \cdot J_x} = \frac{52^3 \cdot 0,108\,438\,4}{8 \cdot 220^3 \cdot 0,016954} = 38,1$$

Hlavní osy průřezů vedeny do nadpodpory a ztlb průřezů. Tím se stupeň tukosti k-koť zmenší (viz [8] str. 276).

$$\underline{\underline{\xi^{\text{skut}} = \frac{\xi}{4} = \frac{38,1}{4} = 9,5}}$$

Matice vlnětových čísel q_{ik} pro 7 skvělých
hlavních nosníků, břemeno $P=1$ a $z=95$

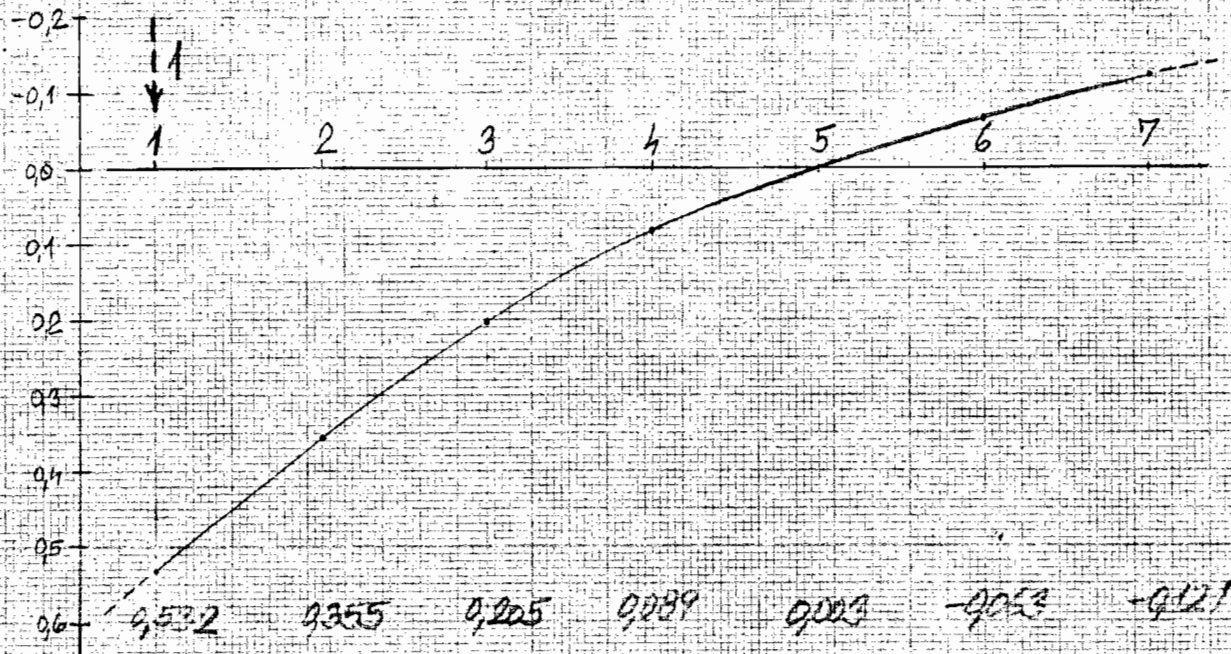
	$q_{ik} \cdot 10^3$								Kontrola
$i =$	1	2	3	4	5	6	7	Σ	
$k = 1$	532	355	205	89	3	-63	-121	1000	
2	355	293	216	136	63	-2	-63	998	
3	205	216	212	177	123	63	3	999	
4	89	136	177	195	177	136	89	999	
5	3	63	123	177	212	216	205	999	
6	-63	-2	63	136	216	293	355	998	
7	-121	-63	3	89	205	355	532	1000	

$$\text{Kontrola } \sum_{k=1}^6 q_{ik} = 1$$

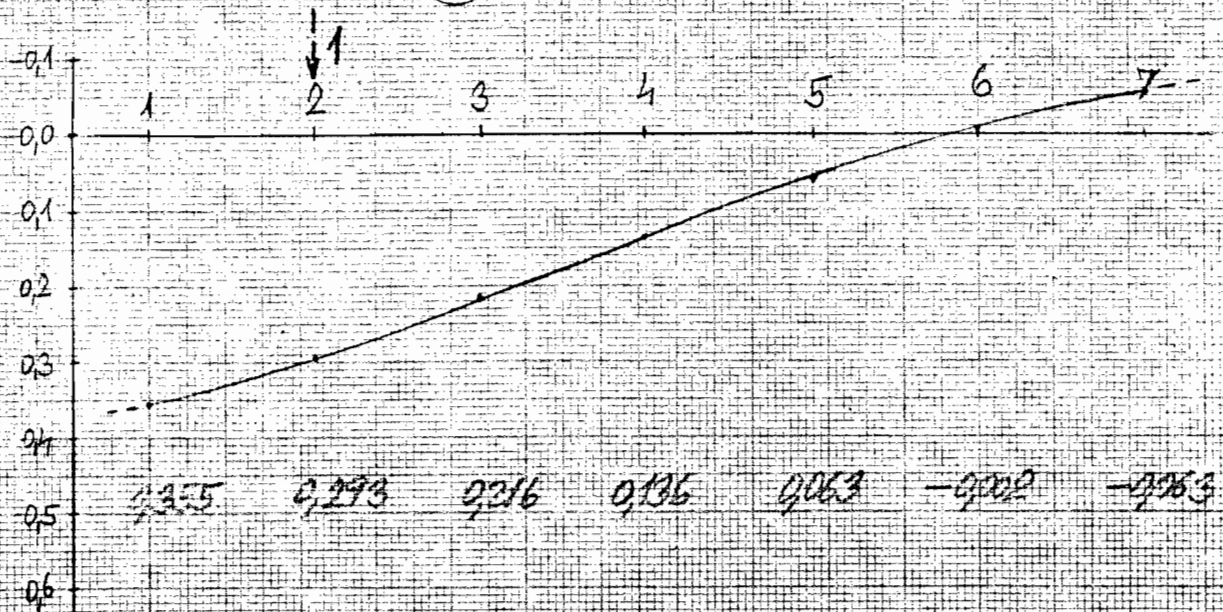
Do té jsou vyjádřeny principiálně vždy přenesené
rozměry pro břemeno $P=1$ nad 1., 2., 3.
a 4. hlavním nosníkem. Tabulka 5, 6. a 7.
hlavních nosníků je symetrická k střední
3., 2. a 1. hl. nosníku.

PRÍČNE ROZŇAŠENÍ pro sílu $P=1$

NOSNÍK (1)

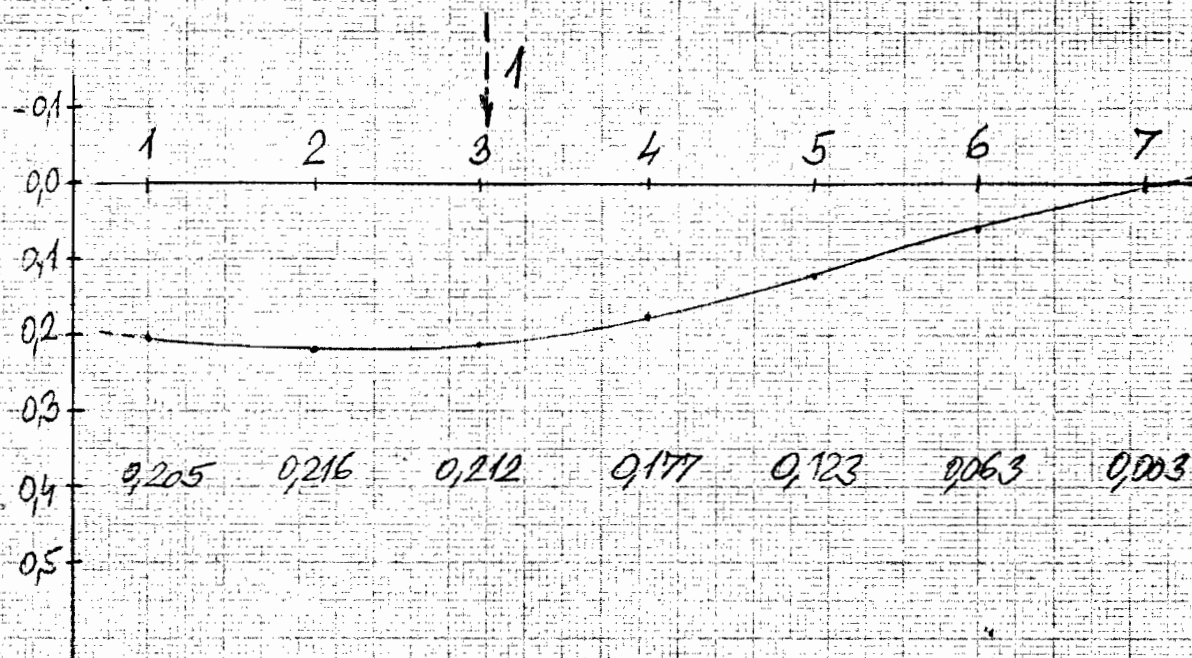


NOSNÍK (2)

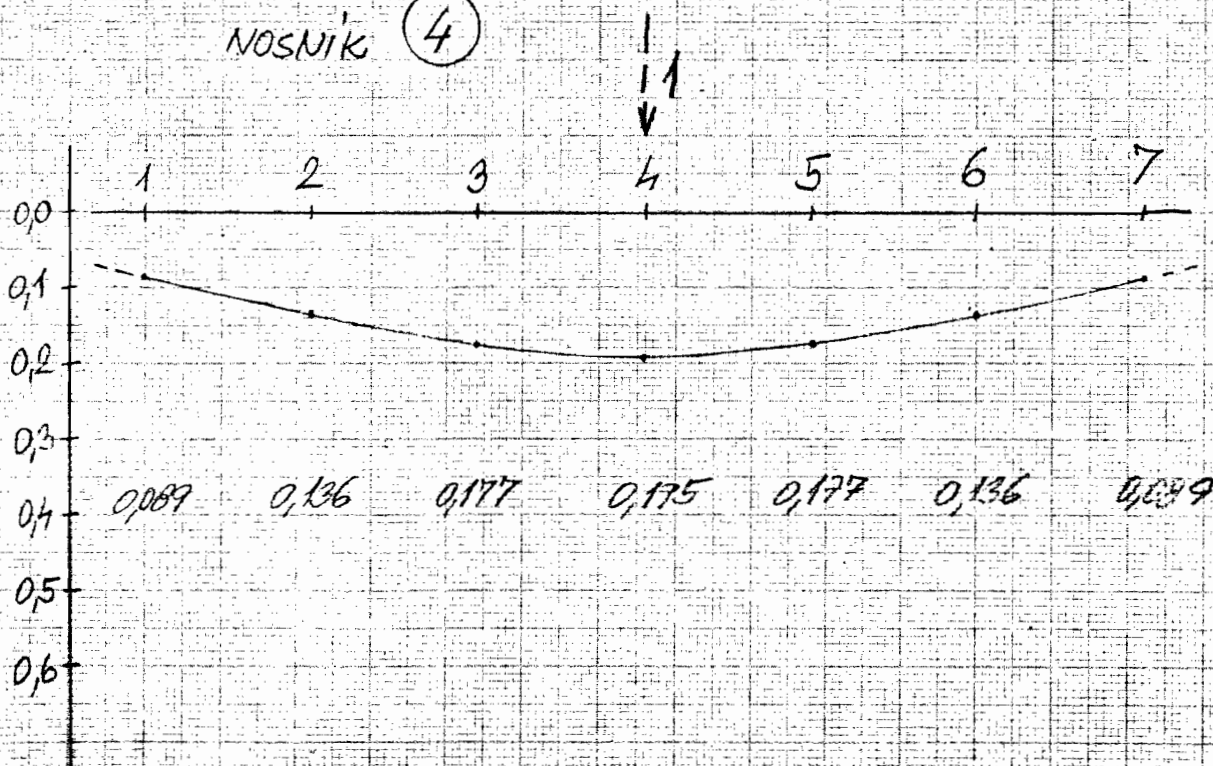


PRŮČNÉ ROZNÁŠENÍ pro sílu $P=1$

NOSNÍK (3)



NOSNÍK (4)



zatížení ostatních nosníků vyvolá symetrické
rozměření (ke střední nosníku)

4.2. PŘÍČINKOVÉ ČÁRY HL. NOSNÍKY

Výpočet ploch příčkových čar byl proveden na počítači TI-59 programem Ing Pavlíčka (Pragoprojekt).

Při rozestupu jednotkových vodor. 3,0m lze umístit ka most (112,0m) celkem kolon 13 vodor. $(13 \times [6+3]) - 6 = 111,0\text{m}$.

Př. takového počtu vodor. lze nahradit kolov. řadou v roz-
měrych poměrných zatížení po celé délce mostu

$$P^m = \frac{13 \cdot P}{112,0} = 0,116 \cdot P / \text{m}^1 \text{ mostu}$$

Kontrol. výpočtem byla prokázána přibližnost tohoto předpokladu.

V podélném směru při neuvážen. odlehčující úvahu.

To znamená, že při uvažování:


M_{10} ... zatížení v 1. a 2. poli \ominus

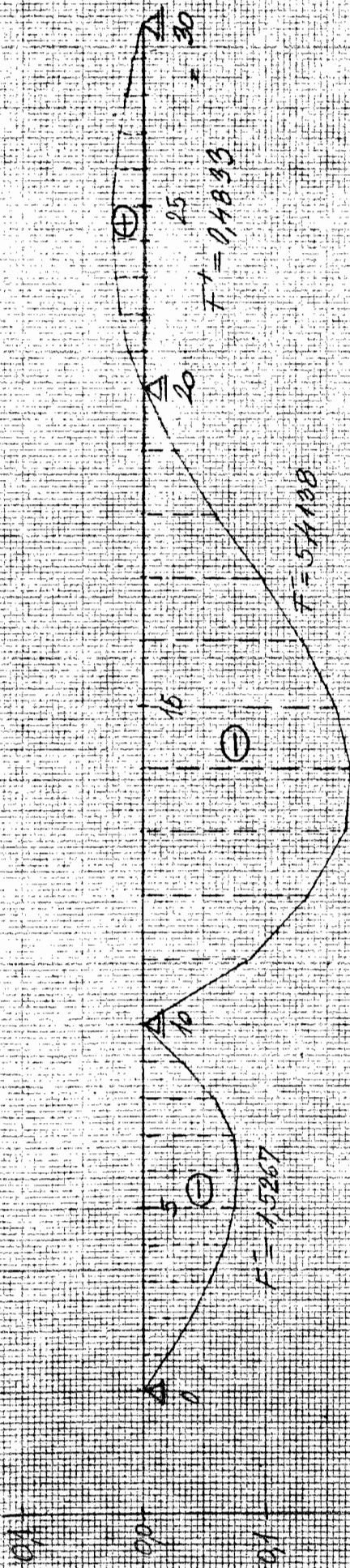
M_{15} ... zatížení ve 2. poli \oplus

T_0 ... zatížení v 1. a 3. poli \oplus


T_{10} ... zatížení v 1. a 2. poli \oplus

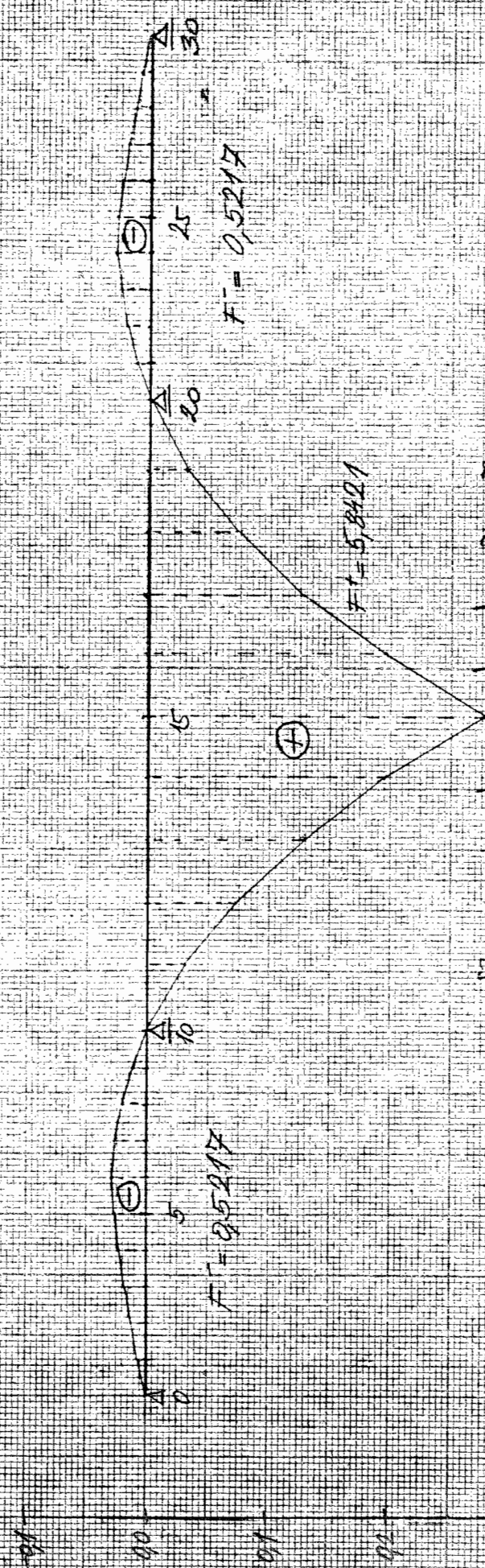
Zatížení stře - oblastí liniovost - počítač po celé délce mostu.


 Production Control Department M10



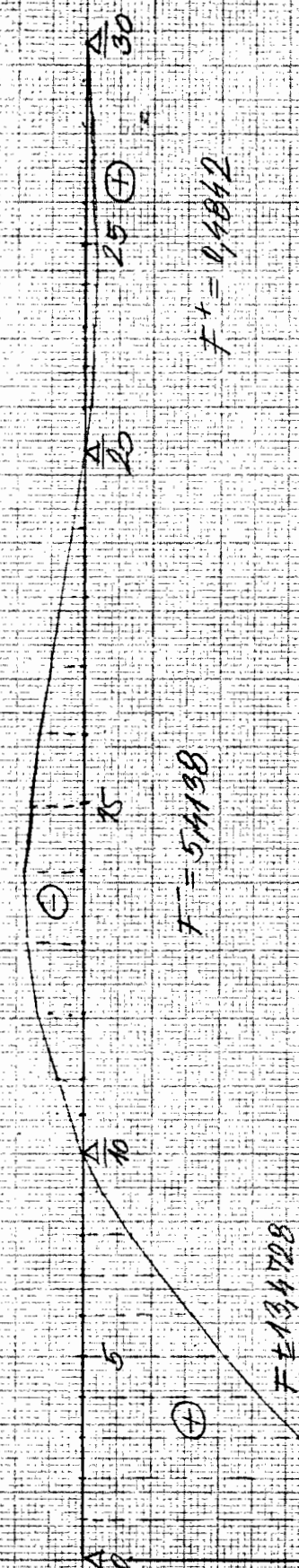
0.0	0.0000
0.0	0.0002
0.0	0.0005
0.0	0.0008
0.0	0.0011
0.0	0.0014
0.0	0.0017
0.0	0.0020
0.0	0.0023
0.0	0.0026
0.0	0.0029
0.0	0.0032
0.0	0.0035
0.0	0.0038
0.0	0.0041
0.0	0.0044
0.0	0.0047
0.0	0.0050
0.0	0.0053
0.0	0.0056
0.0	0.0059
0.0	0.0062
0.0	0.0065
0.0	0.0068
0.0	0.0071
0.0	0.0074
0.0	0.0077
0.0	0.0080
0.0	0.0083
0.0	0.0086
0.0	0.0089
0.0	0.0092
0.0	0.0095
0.0	0.0098
0.0	0.0101
0.0	0.0104
0.0	0.0107
0.0	0.0110
0.0	0.0113
0.0	0.0116
0.0	0.0119
0.0	0.0122
0.0	0.0125
0.0	0.0128
0.0	0.0131
0.0	0.0134
0.0	0.0137
0.0	0.0140
0.0	0.0143
0.0	0.0146
0.0	0.0149
0.0	0.0152
0.0	0.0155
0.0	0.0158
0.0	0.0161
0.0	0.0164
0.0	0.0167
0.0	0.0170
0.0	0.0173
0.0	0.0176
0.0	0.0179
0.0	0.0182
0.0	0.0185
0.0	0.0188
0.0	0.0191
0.0	0.0194
0.0	0.0197
0.0	0.0200
0.0	0.0203
0.0	0.0206
0.0	0.0209
0.0	0.0212
0.0	0.0215
0.0	0.0218
0.0	0.0221
0.0	0.0224
0.0	0.0227
0.0	0.0230
0.0	0.0233
0.0	0.0236
0.0	0.0239
0.0	0.0242
0.0	0.0245
0.0	0.0248
0.0	0.0251
0.0	0.0254
0.0	0.0257
0.0	0.0260
0.0	0.0263
0.0	0.0266
0.0	0.0269
0.0	0.0272
0.0	0.0275
0.0	0.0278
0.0	0.0281
0.0	0.0284
0.0	0.0287
0.0	0.0290
0.0	0.0293
0.0	0.0296
0.0	0.0299
0.0	0.0302
0.0	0.0305
0.0	0.0308
0.0	0.0311
0.0	0.0314
0.0	0.0317
0.0	0.0320
0.0	0.0323
0.0	0.0326
0.0	0.0329
0.0	0.0332
0.0	0.0335
0.0	0.0338
0.0	0.0341
0.0	0.0344
0.0	0.0347
0.0	0.0350
0.0	0.0353
0.0	0.0356
0.0	0.0359
0.0	0.0362
0.0	0.0365
0.0	0.0368
0.0	0.0371
0.0	0.0374
0.0	0.0377
0.0	0.0380
0.0	0.0383
0.0	0.0386
0.0	0.0389
0.0	0.0392
0.0	0.0395
0.0	0.0398
0.0	0.0401
0.0	0.0404
0.0	0.0407
0.0	0.0410
0.0	0.0413
0.0	0.0416
0.0	0.0419
0.0	0.0422
0.0	0.0425
0.0	0.0428
0.0	0.0431
0.0	0.0434
0.0	0.0437
0.0	0.0440
0.0	0.0443
0.0	0.0446
0.0	0.0449
0.0	0.0452
0.0	0.0455
0.0	0.0458
0.0	0.0461
0.0	0.0464
0.0	0.0467
0.0	0.0470
0.0	0.0473
0.0	0.0476
0.0	0.0479
0.0	0.0482
0.0	0.0485
0.0	0.0488
0.0	0.0491
0.0	0.0494
0.0	0.0497
0.0	0.0500
0.0	0.0503
0.0	0.0506
0.0	0.0509
0.0	0.0512
0.0	0.0515
0.0	0.0518
0.0	0.0521
0.0	0.0524
0.0	0.0527
0.0	0.0530
0.0	0.0533
0.0	0.0536
0.0	0.0539
0.0	0.0542
0.0	0.0545
0.0	0.0548
0.0	0.0551
0.0	0.0554
0.0	0.0557
0.0	0.0560
0.0	0.0563
0.0	0.0566
0.0	0.0569
0.0	0.0572
0.0	0.0575
0.0	0.0578
0.0	0.0581
0.0	0.0584
0.0	0.0587
0.0	0.0590
0.0	0.0593
0.0	0.0596
0.0	0.0599
0.0	0.0602
0.0	0.0605
0.0	0.0608
0.0	0.0611
0.0	0.0614
0.0	0.0617
0.0	0.0620
0.0	0.0623
0.0	0.0626
0.0	0.0629
0.0	0.0632
0.0	0.0635
0.0	0.0638
0.0	0.0641
0.0	0.0644
0.0	0.0647
0.0	0.0650
0.0	0.0653
0.0	0.0656
0.0	0.0659
0.0	0.0662
0.0	0.0665
0.0	0.0668
0.0	0.0671
0.0	0.0674
0.0	0.0677
0.0	0.0680
0.0	0.0683
0.0	0.0686
0.0	0.0689
0.0	0.0692
0.0	0.0695
0.0	0.0698
0.0	0.0701
0.0	0.0704
0.0	0.0707
0.0	0.0710
0.0	0.0713
0.0	0.0716
0.0	0.0719
0.0	0.0722
0.0	0.0725
0.0	0.0728
0.0	0.0731
0.0	0.0734
0.0	0.0737
0.0	0.0740
0.0	0.0743
0.0	0.0746
0.0	0.0749
0.0	0.0752
0.0	0.0755
0.0	0.0758
0.0	0.0761
0.0	0.0764
0.0	0.0767
0.0	0.0770
0.0	0.0773
0.0	0.0776
0.0	0.0779
0.0	0.0782
0.0	0.0785
0.0	0.0788
0.0	0.0791
0.0	0.0794
0.0	0.0797
0.0	0.0800
0.0	0.0803
0.0	0.0806
0.0	0.0809
0.0	0.0812
0.0	0.0815
0.0	0.0818
0.0	0.0821
0.0	0.0824
0.0	0.0827
0.0	0.0830
0.0	0.0833
0.0	0.0836
0.0	0.0839
0.0	0.0842
0.0	0.0845
0.0	0.0848
0.0	0.0851
0.0	0.0854
0.0	0.0857
0.0	0.0860
0.0	0.0863
0.0	0.0866
0.0	0.0869
0.0	0.0872
0.0	0.0875
0.0	0.0878
0.0	0.0881
0.0	0.0884
0.0	0.0887
0.0	0.0890
0.0	0.0893
0.0	0.0896
0.0	0.0899
0.0	0.0902
0.0	0.0905
0.0	0.0908
0.0	0.0911
0.0	0.0914
0.0	0.0917
0.0	0.0920
0.0	0.0923
0.0	0.0926
0.0	0.0929
0.0	0.0932
0.0	0.0935
0.0	0.0938
0.0	0.0941
0.0	0.0944
0.0	0.0947
0.0	0.0950
0.0	0.0953
0.0	0.0956
0.0	0.0959
0.0	0.0962
0.0	0.0965
0.0	0.0968
0.0	0.0971
0.0	0.0974
0.0	0.0977
0.0	0.0980
0.0	0.0983
0.0	0.0986
0.0	0.0989
0.0	0.0992
0.0	0.0995
0.0	0.0998
0.0	1.0001


 Principles of moments M15



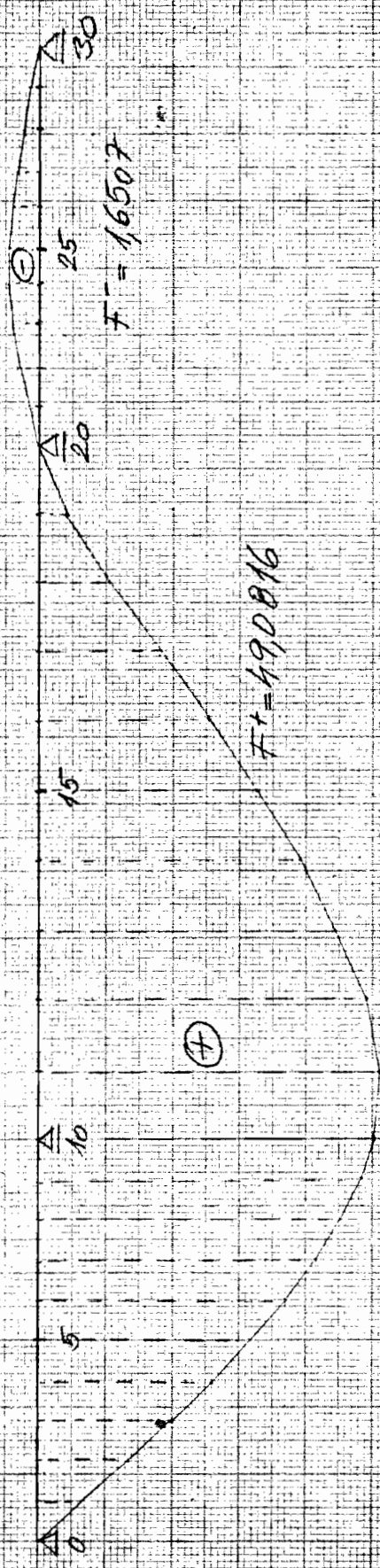
- 0.0
- 0.009
- 0.018
- 0.027
- 0.036
- 0.045
- 0.054
- 0.063
- 0.072
- 0.081
- 0.090
- 0.099
- 0.108
- 0.117
- 0.126
- 0.135
- 0.144
- 0.153
- 0.162
- 0.171
- 0.180
- 0.189
- 0.198
- 0.207
- 0.216
- 0.225
- 0.234
- 0.243
- 0.252
- 0.261
- 0.270
- 0.279
- 0.288
- 0.297
- 0.306
- 0.315
- 0.324
- 0.333
- 0.342
- 0.351
- 0.360
- 0.369
- 0.378
- 0.387
- 0.396
- 0.405
- 0.414
- 0.423
- 0.432
- 0.441
- 0.450
- 0.459
- 0.468
- 0.477
- 0.486
- 0.495
- 0.504
- 0.513
- 0.522
- 0.531
- 0.540
- 0.549
- 0.558
- 0.567
- 0.576
- 0.585
- 0.594
- 0.603
- 0.612
- 0.621
- 0.630
- 0.639
- 0.648
- 0.657
- 0.666
- 0.675
- 0.684
- 0.693
- 0.702
- 0.711
- 0.720
- 0.729
- 0.738
- 0.747
- 0.756
- 0.765
- 0.774
- 0.783
- 0.792
- 0.801
- 0.810
- 0.819
- 0.828
- 0.837
- 0.846
- 0.855
- 0.864
- 0.873
- 0.882
- 0.891
- 0.900
- 0.909
- 0.918
- 0.927
- 0.936
- 0.945
- 0.954
- 0.963
- 0.972
- 0.981
- 0.990
- 1.000

2% Proportion in water response 0



1.0	0.8799	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.9	0.8609	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.8	0.8419	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.7	0.8229	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.6	0.8039	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.5	0.7849	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.4	0.7659	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.3	0.7469	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.2	0.7279	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.1	0.7089	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0
0.0	0.6899	0.6445	0.5336	0.4837	0.3219	0.2272	0.1414	0.0653	0.0

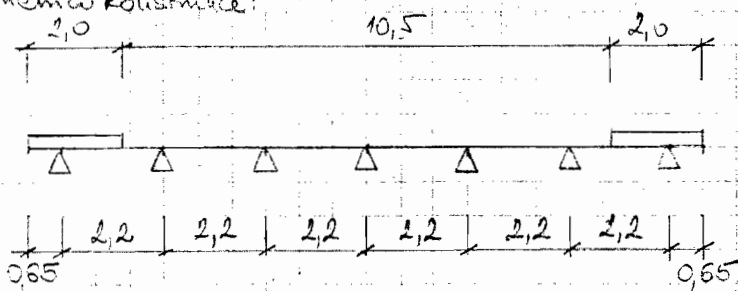
2700
Průběh čísel v podrobnosti



0.0	0.0
0.1	0.1
0.2	0.2
0.3	0.3
0.4	0.4
0.5	0.5
0.6	0.6
0.7	0.7
0.8	0.8
0.9	0.9
1.0	1.0
1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
2.0	2.0
2.1	2.1
2.2	2.2
2.3	2.3
2.4	2.4
2.5	2.5
2.6	2.6
2.7	2.7
2.8	2.8
2.9	2.9
3.0	3.0
3.1	3.1
3.2	3.2
3.3	3.3
3.4	3.4
3.5	3.5
3.6	3.6
3.7	3.7
3.8	3.8
3.9	3.9
4.0	4.0
4.1	4.1
4.2	4.2
4.3	4.3
4.4	4.4
4.5	4.5
4.6	4.6
4.7	4.7
4.8	4.8
4.9	4.9
5.0	5.0
5.1	5.1
5.2	5.2
5.3	5.3
5.4	5.4
5.5	5.5
5.6	5.6
5.7	5.7
5.8	5.8
5.9	5.9
6.0	6.0
6.1	6.1
6.2	6.2
6.3	6.3
6.4	6.4
6.5	6.5
6.6	6.6
6.7	6.7
6.8	6.8
6.9	6.9
7.0	7.0
7.1	7.1
7.2	7.2
7.3	7.3
7.4	7.4
7.5	7.5
7.6	7.6
7.7	7.7
7.8	7.8
7.9	7.9
8.0	8.0
8.1	8.1
8.2	8.2
8.3	8.3
8.4	8.4
8.5	8.5
8.6	8.6
8.7	8.7
8.8	8.8
8.9	8.9
9.0	9.0
9.1	9.1
9.2	9.2
9.3	9.3
9.4	9.4
9.5	9.5
9.6	9.6
9.7	9.7
9.8	9.8
9.9	9.9
10.0	10.0

4.3. Betonová deska - roznašení kolových tlaků, příčné čáry

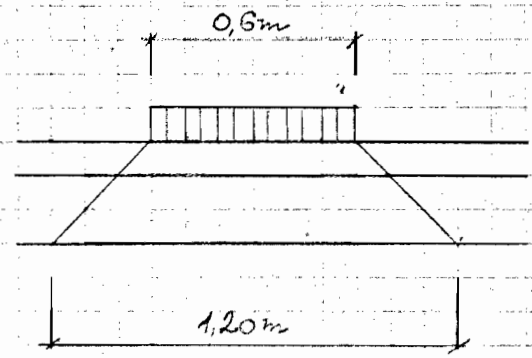
Schéma konstrukce:



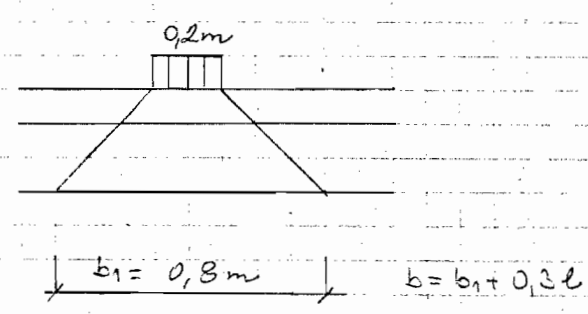
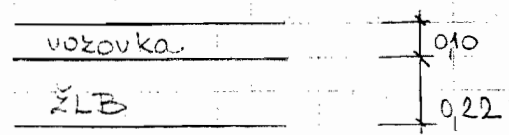
Zařízení nahodilé

Schéma vozovky - rozměry tloušťky:

podélný směr: /vůhrad. zat./

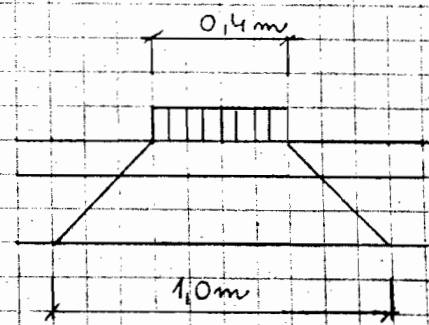
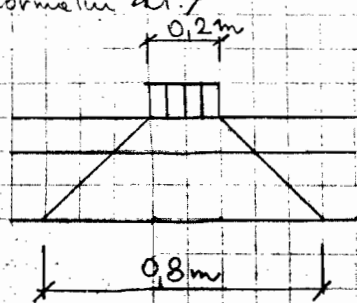


příčný směr: /vůhr. zat. /
normální zat./



$$b = 0.8 + 0.4 \cdot 3 = 1.53 \text{ [m]}$$

podélný směr: /normální zat./

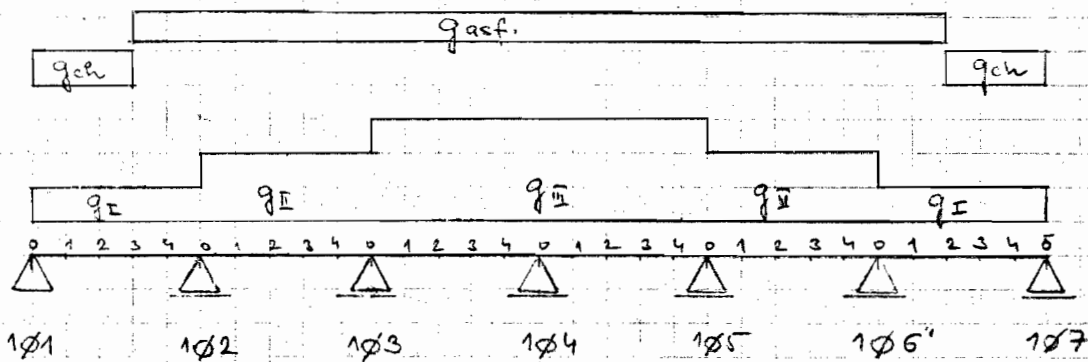


Zatížení střeš:

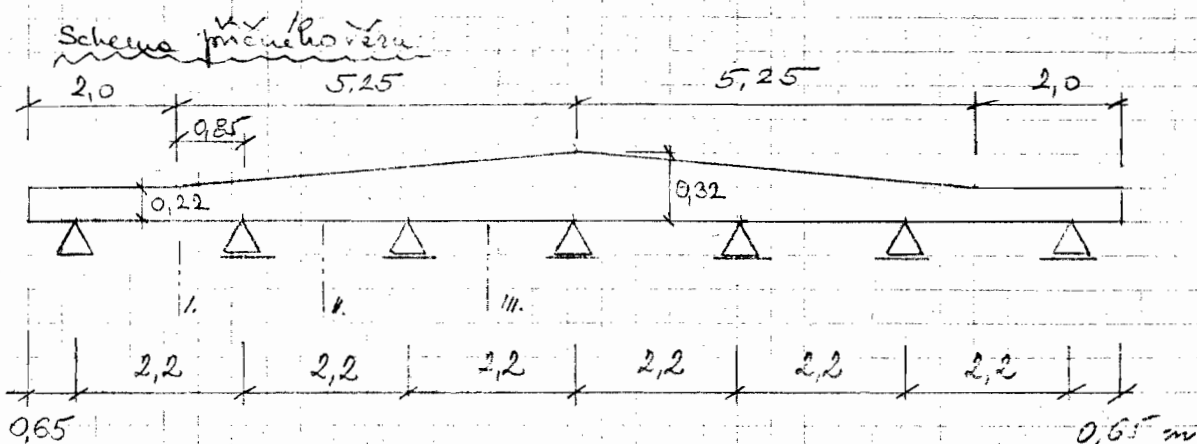
bet. deska přírvek I : $g_I = 1,0 \times 0,22 \times 2500 = 550 \text{ kg/m'}$
 přírvek II : $g_{II} = 1,0 \times 0,257 \times 2500 = 642,5 \text{ kg/m'}$
 přírvek III : $g_{III} = 1,0 \times 0,278 \times 2500 = 695 \text{ kg/m'}$

asf. vrstva $g_{asf.} = 0,1 \times 1,0 \times 2200 = 220 \text{ kg/m'}$

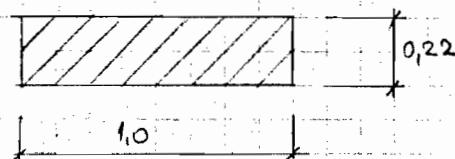
chodulky $g_{ch} = 0,5(0,22 + 0,245) \times 1,0 \times 2300 = 615,3 \text{ kg/m'}$



BETONOVÁ DESKA podklady pro program SPNOS



průřez I:



$$J_I = \frac{1}{12} \cdot 1,0 \cdot 0,22^3 = 8,8433 \cdot 10^{-4} \text{ [m}^4\text{]}$$

$$E(8330) = 30500 \text{ MPa (MN/m}^2\text{)}$$

$$EI_I = 27,0636 \text{ [MN} \cdot \text{m}^2\text{]}$$

průřez II:

$$h = 0,22 + 0,1 \cdot \frac{1,85}{5,25} = 0,2541 \text{ [m]}$$

$$J_{II} = \frac{1}{12} \cdot 1,0 \cdot 0,2541^3 = 14,1455 \cdot 10^{-4} \text{ [m}^4\text{]}$$

$$EI_{II} = 43,1438 \text{ [MN} \cdot \text{m}^2\text{]}$$

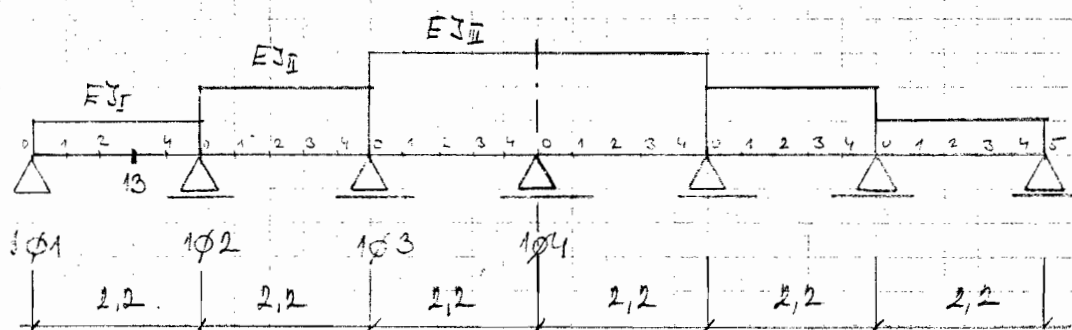
průřez III:

$$h = 0,22 + 0,1 \cdot \frac{3,05}{5,25} = 0,2781 \text{ [m]}$$

$$J_{III} = \frac{1}{12} \cdot 1,0 \cdot 0,2781^3 = 17,9041 \cdot 10^{-4} \text{ [m}^4\text{]}$$

$$EI_{III} = 54,6075 \text{ [MN} \cdot \text{m}^2\text{]}$$

Ideální schéma konstrukce pro zadání vstupních dat:



Vstupní data programu:

PROG SPNOS
AKCE U 47 DO
REZIM 2

ARCH 13 MZ

poř. čísla momentů v průřezu 13

3	2,2	5
1	1,32	EI ₁
2	Ø.	-1.
1	0,88	EI ₁
3	2,2	5
4	Ø.	
1	2,2	EI ₂

5 dílů

1. pole

2. pole

ata

P R A G O P R O J E K T . P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A

AKCE: TYNEC NADIABEM

ZAT. STAV: MZ 13

PORADNICE PRICINKOVE CARY

DOLE	X	Y
104	1 0.000	00000
	1 0.440	90000
	1 0.880	178020
	1 1.320	27082
	1 1.760	36206
	1 2.200	45412
	1 2.640	54721
	1 3.080	64155
	1 3.520	73733
	1 3.960	83476
	1 4.400	93405
	1 4.840	103540
	1 5.280	113903
	1 5.720	124513
	1 6.160	135392
	1 6.600	146560
	1 7.040	158038
	1 7.480	169846
	1 7.920	182005
	1 8.360	194535
	1 8.800	207458
	1 9.240	220794
	1 9.680	234564
	1 10.120	248788
	1 10.560	263487
	1 11.000	278681
	1 11.440	294392
	1 11.880	310639
	1 12.320	327444
	1 12.760	344828
	1 13.200	362810
	1 13.200	362810
	1 13.640	337411
	1 14.080	312653
	1 14.520	288555
	1 14.960	265139
	1 15.400	242425
	1 15.840	220433
	1 16.280	199185
	1 16.720	178701
	1 17.160	159001
	1 17.600	140107
	1 18.040	122039
	1 18.480	104817
	1 18.920	88463
	1 19.360	72997
	1 19.800	58439

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Ý A K O N Z U L T A C N Í

PROGRAMOVÝ SYSTÉM M O S T Y - PROGRAM SPNOS

DATUM ZADÁNÍ

	1	20.240	4-4810
	1	20.680	3-2131
	1	21.120	2-0423
	1	21.560	-9706
	1	22.000	-0000
102	2	22.000	-0000
△	2	22.440	-8872
	2	22.880	-1-7112
	2	23.320	-2-4739
	2	23.760	-3-1769
	2	24.200	-3-8218
	2	24.640	-4-4103
	2	25.080	-4-9442
	2	25.520	-5-4250
	2	25.960	-5-8545
	2	26.400	-6-2344
	2	26.840	-6-5663
	2	27.280	-6-8519
	2	27.720	-7-0929
	2	28.160	-7-2910
	2	28.600	-7-4478
	2	29.040	-7-5651
	2	29.480	-7-6445
	2	29.920	-7-6876
	2	30.360	-7-6962
	2	30.800	-7-6720
	2	31.240	-7-6166
	2	31.680	-7-5317
	2	32.120	-7-4190
	2	32.560	-7-2802
	2	33.000	-7-1169
	2	33.440	-6-9308
	2	33.880	-6-7237
	2	34.320	-6-4971
	2	34.760	-6-2528
	2	35.200	-5-9924
	2	35.640	-5-7177
	2	36.080	-5-4303
	2	36.520	-5-1318
	2	36.960	-4-8240
	2	37.400	-4-5086
	2	37.840	-4-1871
	2	38.280	-3-8614
	2	38.720	-3-5331
	2	39.160	-3-2038
	2	39.600	-2-8752
	2	40.040	-2-5491
	2	40.480	-2-2271
	2	40.920	-1-9108
	2	41.360	-1-6020
	2	41.800	-1-3024
	2	42.240	-1-0136
	2	42.680	-7372
	2	43.120	-4751
	2	43.560	-2288
	2	44.000	-0000
103	3	44.000	-0000
△	3	44.440	-2119
	3	44.880	-4090

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

3	45.320	-5917
3	45.760	-7604
3	46.200	-9155
3	46.640	1-0572
3	47.080	1-1861
3	47.520	1-3025
3	47.960	1-4068
3	48.400	1-4994
3	48.840	1-5806
3	49.280	1-6509
3	49.720	1-7106
3	50.160	1-7601
3	50.600	1-7998
3	51.040	1-8301
3	51.480	1-8514
3	51.920	1-8640
3	52.360	1-8683
3	52.800	1-8648
3	53.240	1-8538
3	53.680	1-8356
3	54.120	1-8108
3	54.560	1-7796
3	55.000	1-7424
3	55.440	1-6996
3	55.880	1-6517
3	56.320	1-5990
3	56.760	1-5418
3	57.200	1-4806
3	57.640	1-4157
3	58.080	1-3476
3	58.520	1-2766
3	58.960	1-2030
3	59.400	1-1274
3	59.840	1-0500
3	60.280	-9713
3	60.720	-8916
3	61.160	-8114
3	61.600	-7309
3	62.040	-6506
3	62.480	-5709
3	62.920	-4922
3	63.360	-4148
3	63.800	-3391
3	64.240	-2655
3	64.680	-1945
3	65.120	-1263
3	65.560	-0613
3	66.000	-0000
4	66.000	-0000
4	66.440	-0573
4	66.880	-1107
4	67.320	-1603
4	67.760	-2062
4	68.200	-2484
4	68.640	-2870
4	69.080	-3223
4	69.520	-3542
4	69.960	-3829
4	70.400	-4084

hdy ▽

P R A G O P R O J E K T : P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Ý A K O N Z U L T A C N Í
 P R O G R A M O V Ý S Y S T É M M O S T Ů - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D Á N Í

4	70.840	-	4309
4	71.280	-	4505
4	71.720	-	4672
4	72.160	-	4812
4	72.600	-	4926
4	73.040	-	5014
4	73.480	-	5078
4	73.920	-	5118
4	74.360	-	5136
4	74.800	-	5132
4	75.240	-	5108
4	75.680	-	5065
4	76.120	-	5003
4	76.560	-	4924
4	77.000	-	4828
4	77.440	-	4717
4	77.880	-	4592
4	78.320	-	4453
4	78.760	-	4301
4	79.200	-	4138
4	79.640	-	3965
4	80.080	-	3782
4	80.520	-	3590
4	80.960	-	3391
4	81.400	-	3186
4	81.840	-	2975
4	82.280	-	2760
4	82.720	-	2541
4	83.160	-	2319
4	83.600	-	2096
4	84.040	-	1872
4	84.480	-	1649
4	84.920	-	1428
4	85.360	-	1208
4	85.800	-	0992
4	86.240	-	0781
4	86.680	-	0575
4	87.120	-	0376
4	87.560	-	0183
4	88.000	-	0000
5	88.000	-	0000
5	88.440	-	0174
5	88.880	-	0335
5	89.320	-	0486
5	89.760	-	0625
5	90.200	-	0753
5	90.640	-	0872
5	91.080	-	0979
5	91.520	-	1077
5	91.960	-	1166
5	92.400	-	1245
5	92.840	-	1315
5	93.280	-	1376
5	93.720	-	1428
5	94.160	-	1473
5	94.600	-	1509
5	95.040	-	1538
5	95.480	-	1560
5	95.920	-	1574

105. Δ

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z I U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

5	96.360	-1582
5	96.800	-1583
5	97.240	-1578
5	97.680	-1567
5	98.120	-1550
5	98.560	-1528
5	99.000	-1501
5	99.440	-1469
5	99.880	-1433
5	100.320	-1392
5	100.760	-1347
5	101.200	-1299
5	101.640	-1248
5	102.080	-1193
5	102.520	-1135
5	102.960	-1075
5	103.400	-1013
5	103.840	-0948
5	104.280	-0882
5	104.720	-0815
5	105.160	-0746
5	105.600	-0677
5	106.040	-0607
5	106.480	-0537
5	106.920	-0467
5	107.360	-0397
5	107.800	-0328
5	108.240	-0259
5	108.680	-0192
5	109.120	-0126
5	109.560	-0062
5	110.000	-0000
6	110.000	-0000
6	110.440	-0059
6	110.880	-0114
6	111.320	-0166
6	111.760	-0215
6	112.200	-0260
6	112.640	-0302
6	113.080	-0341
6	113.520	-0376
6	113.960	-0409
6	114.400	-0438
6	114.840	-0465
6	115.280	-0489
6	115.720	-0510
6	116.160	-0528
6	116.600	-0543
6	117.040	-0556
6	117.480	-0567
6	117.920	-0575
6	118.360	-0581
6	118.800	-0585
6	119.240	-0586
6	119.680	-0585
6	120.120	-0582
6	120.560	-0577
6	121.000	-0571
6	121.440	-0562

106 

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N I
 PROGRAMOVY SYSTEM M O S T Y - PROGRAM SPNOS DATUM ZADA

6 121.880	- 0552
6 122.320	- 0540
6 122.760	- 0526
6 123.200	- 0511
<hr/>	
6 123.640	- 0495
6 124.080	- 0477
6 124.520	- 0458
6 124.960	- 0437
6 125.400	- 0415
6 125.840	- 0393
6 126.280	- 0369
6 126.720	- 0344
6 127.160	- 0318
6 127.600	- 0292
<hr/>	
6 128.040	- 0265
6 128.480	- 0237
6 128.920	- 0209
6 129.360	- 0180
6 129.800	- 0150
6 130.240	- 0121
6 130.680	- 0091
6 131.120	- 0060
6 131.560	- 0030
6 132.000	- 0000

107



*

ZAPSANA PRIC. CARA PRO PRUREZ 13 KZ=" 4

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z I L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A

A K C E : T Y N E C N A D I A B E M

Z A T . S T A V :

MZ 14

P O R A D N I C E P R I C I N K O V E C A R Y

POLE	X	Y
1	.000	.0000
1	.440	-2667
1	.880	-5306
1	1.320	-7891
1	1.760	-10393
1	2.200	-12784
1	2.640	-15038
1	3.080	-17127
1	3.520	-19023
1	3.960	-20699
1	4.400	-22127
1	4.840	-23280
1	5.280	-24130
1	5.720	-24649
1	6.160	-24811
1	6.600	-24587
1	7.040	-23950
1	7.480	-22873
1	7.920	-21327
1	8.360	-19286
1	8.800	-16722
1	9.240	-13607
1	9.680	-9915
1	10.120	-5616
1	10.560	-684
1	11.000	4908
1	11.440	11189
1	11.880	18186
1	12.320	25926
1	12.760	34437
1	13.200	43746
1	13.640	53881
1	14.080	64870
1	14.520	76740
1	14.960	89518
1	15.400	103233
1	15.840	117911
1	16.280	133580
1	16.720	150268
1	17.160	168002
1	17.600	186810
1	17.600	186810
1	17.600	186809
1	18.040	162719
1	18.480	139756
1	18.920	117951
1	19.360	97329
1	19.800	77918

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Ý , I N Z E N Y R S K Ý A K O N Z U L T A C N Í
 P R O G R A M O V Ý S Y S T É M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D Á N Í

1	20.240	5	9746
1	20.680	4	2841
1	21.120	2	7230
1	21.560	1	2940
1	22.000	-	0000
2	22.000	-	0000
2	22.440	-1	1829
2	22.880	-2	2817
2	23.320	-3	2986
2	23.760	-4	2358
2	24.200	-5	0957
2	24.640	-5	8804
2	25.080	-6	5922
2	25.520	-7	2334
2	25.960	-7	8061
2	26.400	-8	3126
2	26.840	-8	7551
2	27.280	-9	1359
2	27.720	-9	4573
2	28.160	-9	7214
2	28.600	-9	9305
2	29.040	-10	0868
2	29.480	-10	1926
2	29.920	-10	2502
2	30.360	-10	2617
2	30.800	-10	2294
2	31.240	-10	1555
2	31.680	-10	0423
2	32.120	-9	8921
2	32.560	-9	7070
2	33.000	-9	4892
2	33.440	-9	2412
2	33.880	-8	9649
2	34.320	-8	6628
2	34.760	-8	3371
2	35.200	-7	9900
2	35.640	-7	6236
2	36.080	-7	2404
2	36.520	-6	8424
2	36.960	-6	4321
2	37.400	-6	0115
2	37.840	-5	5829
2	38.280	-5	1486
2	38.720	-4	7108
2	39.160	-4	2717
2	39.600	-3	8337
2	40.040	-3	3989
2	40.480	-2	9695
2	40.920	-2	5478
2	41.360	-2	1361
2	41.800	-1	7366
2	42.240	-1	3515
2	42.680	-	9830
2	43.120	-	6335
2	43.560	-	3051
2	44.000	-	0000
3	44.000	-	0000
3	44.440	-	2825
3	44.880	-	5453

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

3	45.320	17889
3	45.760	10138
3	46.200	12205
3	46.640	14096
3	47.080	15814
3	47.520	17366
3	47.960	18757
3	48.400	19991
3	48.840	21074
3	49.280	22011
3	49.720	22807
3	50.160	23467
3	50.600	23997
3	51.040	24401
3	51.480	24684
3	51.920	24853
3	52.360	24911
3	52.800	24863
3	53.240	24716
3	53.680	24475
3	54.120	24143
3	54.560	23727
3	55.000	23231
3	55.440	22661
3	55.880	22022
3	56.320	21319
3	56.760	20556
3	57.200	19740
3	57.640	18875
3	58.080	17967
3	58.520	17020
3	58.960	16040
3	59.400	15031
3	59.840	13999
3	60.280	12950
3	60.720	11887
3	61.160	10817
3	61.600	9744
3	62.040	8674
3	62.480	7611
3	62.920	6561
3	63.360	5529
3	63.800	4520
3	64.240	3539
3	64.680	2592
3	65.120	1682
3	65.560	816
3	66.000	0001
4	66.000	0001
4	66.440	0765
4	66.880	1478
4	67.320	2139
4	67.760	2750
4	68.200	3313
4	68.640	3828
4	69.080	4298
4	69.520	4724
4	69.960	5106
4	70.400	5447

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N Í

P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S

D A T U M Z A D Á N Í

4	70.840	-	5747
4	71.280	-	6008
4	71.720	-	6231
4	72.160	-	6418
4	72.600	-	6569
4	73.040	-	6686
4	73.480	-	6771
4	73.920	-	6825
4	74.360	-	6849
4	74.800	-	6845
4	75.240	-	6813
4	75.680	-	6755
4	76.120	-	6673
4	76.560	-	6567
4	77.000	-	6439
4	77.440	-	6291
4	77.880	-	6124
4	78.320	-	5938
4	78.760	-	5736
4	79.200	-	5519
4	79.640	-	5288
4	80.080	-	5044
4	80.520	-	4789
4	80.960	-	4524
4	81.400	-	4250
4	81.840	-	3968
4	82.280	-	3681
4	82.720	-	3389
4	83.160	-	3094
4	83.600	-	2796
4	84.040	-	2498
4	84.480	-	2201
4	84.920	-	1905
4	85.360	-	1613
4	85.800	-	1325
4	86.240	-	1043
4	86.680	-	0769
4	87.120	-	0503
4	87.560	-	0246
4	88.000	-	0001
5	88.440	-	0001
5	88.880	-	0230
5	89.320	-	0445
5	89.760	-	0646
5	90.200	-	0831
5	90.640	-	1003
5	91.080	-	1160
5	91.520	-	1304
5	91.960	-	1434
5	92.400	-	1552
5	92.840	-	1658
5	93.280	-	1751
5	93.720	-	1832
5	94.160	-	1902
5	94.600	-	1962
5	95.040	-	2010
5	95.480	-	2049
5	95.920	-	2078
5	96.360	-	2097

105

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A I

5	96.360	-2107
5	96.800	-2108
5	97.240	-2102
5	97.680	-2087
5	98.120	-2065
5	98.560	-2035
5	99.000	-1999
5	99.440	-1957
5	99.880	-1908
5	100.320	-1854
5	100.760	-1794
5	101.200	-1730
5	101.640	-1661
5	102.080	-1588
5	102.520	-1511
5	102.960	-1431
5	103.400	-1348
5	103.840	-1262
5	104.280	-1174
5	104.720	-1084
5	105.160	-0993
5	105.600	-0900
5	106.040	-0807
5	106.480	-0713
5	106.920	-0620
5	107.360	-0527
5	107.800	-0434
5	108.240	-0343
5	108.680	-0254
5	109.120	-0166
5	109.560	-0081
5	110.000	-0002
6	110.000	-0002
6	110.440	-0081
6	110.880	-0155
6	111.320	-0224
6	111.760	-0289
6	112.200	-0350
6	112.640	-0406
6	113.080	-0457
6	113.520	-0505
6	113.960	-0548
6	114.400	-0587
6	114.840	-0623
6	115.280	-0654
6	115.720	-0682
6	116.160	-0707
6	116.600	-0728
6	117.040	-0745
6	117.480	-0759
6	117.920	-0770
6	118.360	-0778
6	118.800	-0783
6	119.240	-0784
6	119.680	-0783
6	120.120	-0780
6	120.560	-0773
6	121.000	-0764
6	121.440	-0753

1005 

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N Í
 P R O G R A M O V Ý S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

6 121.880	- 0739
6 122.320	- 0723
6 122.760	- 0705
6 123.200	- 0685
6 123.640	- 0663
6 124.080	- 0639
6 124.520	- 0614
6 124.960	- 0586
6 125.400	- 0557
6 125.840	- 0527
6 126.280	- 0495
6 126.720	- 0462
6 127.160	- 0428
6 127.600	- 0393
6 128.040	- 0357
6 128.480	- 0320
6 128.920	- 0282
6 129.360	- 0243
6 129.800	- 0204
6 130.240	- 0165
6 130.680	- 0125
6 131.120	- 0084
6 131.560	- 0044
6 132.000	- 0003

±0



* ZAPSANA PRIC. CARA PRO PRUREZ 14 KZ= " 4

MŽ 102

-31-

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

AKCE: TYNEC NADIABEM

ZAT. STAV: MŽ 102

PORADNICE PRICINKOVE CARY

POLE	X	Y
1	0.000	-00000
1	0.440	-1-4334
1	0.880	-2-8633
1	1.320	-4-2863
1	1.760	-5-6991
1	2.200	-7-0980
1	2.640	-8-4798
1	3.080	-9-8409
1	3.520	-11-1779
1	3.960	-12-4874
1	4.400	-13-7659
1	4.840	-15-0100
1	5.280	-16-2162
1	5.720	-17-3811
1	6.160	-18-5013
1	6.600	-19-5733
1	7.040	-20-5937
1	7.480	-21-5591
1	7.920	-22-4659
1	8.360	-23-3108
1	8.800	-24-0903
1	9.240	-24-8009
1	9.680	-25-4393
1	10.120	-26-0020
1	10.560	-26-4855
1	11.000	-26-8865
1	11.440	-27-2014
1	11.880	-27-4268
1	12.320	-27-5593
1	12.760	-27-5954
1	13.200	-27-5317
1	13.640	-27-3648
1	14.080	-27-0912
1	14.520	-26-7075
1	14.960	-26-2102
1	15.400	-25-5959
1	15.840	-24-8612
1	16.280	-24-0025
1	16.720	-23-0165
1	17.160	-21-8998
1	17.600	-20-6488
1	18.040	-19-2602
1	18.480	-17-7304
1	18.920	-16-0562
1	19.360	-14-2339
1	19.800	-12-2602
1	20.240	-10-1317
1	20.680	-7-8448

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z I I L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

	1	21.120	-5	3962
	1	21.560	-2	7824
102	1	22.000	-	0000
△	1	22.000	-	0000
	2	22.000	-	0000
	2	22.440	-1	4786
	2	22.880	-2	8521
	2	23.320	-4	1232
	2	23.760	-5	2948
	2	24.200	-6	3696
	2	24.640	-7	3505
	2	25.080	-8	2403
	2	25.520	-9	0417
	2	25.960	-9	7576
	2	26.400	-10	3907
	2	26.840	-10	9439
	2	27.280	-11	4199
	2	27.720	-11	8216
	2	28.160	-12	1517
	2	28.600	-12	4131
	2	29.040	-12	6085
	2	29.480	-12	7408
	2	29.920	-12	8127
	2	30.360	-12	8271
	2	30.800	-12	7867
	2	31.240	-12	6944
	2	31.680	-12	5529
	2	32.120	-12	3651
	2	32.560	-12	1337
	2	33.000	-11	8615
	2	33.440	-11	5514
	2	33.880	-11	2061
	2	34.320	-10	8285
	2	34.760	-10	4213
	2	35.200	-9	9874
	2	35.640	-9	5295
	2	36.080	-9	0504
	2	36.520	-8	5530
	2	36.960	-8	0400
	2	37.400	-7	5143
	2	37.840	-6	9786
	2	38.280	-6	4357
	2	38.720	-5	8884
	2	39.160	-5	3396
	2	39.600	-4	7921
	2	40.040	-4	2485
	2	40.480	-3	7118
	2	40.920	-3	1847
	2	41.360	-2	6701
	2	41.800	-2	1707
	2	42.240	-1	6893
	2	42.680	-1	2287
	2	43.120	-	7918
	2	43.560	-	3813
	2	44.000	-	0000
103	3	44.000	-	0000
△	3	44.440	-	3532
	3	44.880	-	6817
	3	45.320	-	9862

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

3	45.760	1-2674
3	46.200	1-5257
3	46.640	1-7620
3	47.080	1-9758
3	47.520	2-1708
3	47.960	2-3447
3	48.400	2-4990
3	48.840	2-6343
3	49.280	2-7515
3	49.720	2-8510
3	50.160	2-9335
3	50.600	2-9997
3	51.040	3-0502
3	51.480	3-0856
3	51.920	3-1067
3	52.360	3-1139
3	52.800	3-1080
3	53.240	3-0896
3	53.680	3-0594
3	54.120	3-0180
3	54.560	2-9659
3	55.000	2-9040
3	55.440	2-8327
3	55.880	2-7528
3	56.320	2-6649
3	56.760	2-5696
3	57.200	2-4676
3	57.640	2-3595
3	58.080	2-2460
3	58.520	2-1276
3	58.960	2-0051
3	59.400	1-8790
3	59.840	1-7500
3	60.280	1-6188
3	60.720	1-4860
3	61.160	1-3523
3	61.600	1-2182
3	62.040	1-0844
3	62.480	-9515
3	62.920	-8203
3	63.360	-6913
3	63.800	-5652
3	64.240	-4425
3	64.680	-3241
3	65.120	-2104
3	65.560	-1022
3	66.000	-0000
4	66.000	-0000
4	66.440	-0955
4	66.880	-1846
4	67.320	-2672
4	67.760	-3436
4	68.200	-4140
4	68.640	-4784
4	69.080	-5372
4	69.520	-5904
4	69.960	-6381
4	70.400	-6807
4	70.840	-7182

Mž



P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

4	71.280	-7508
4	71.720	-7787
4	72.160	-8020
4	72.600	-8219
4	73.040	-8356
4	73.480	-8463
4	73.920	-8530
4	74.360	-8560
4	74.800	-8554
4	75.240	-8514
4	75.680	-8442
4	76.120	-8339
4	76.560	-8207
4	77.000	-8047
4	77.440	-7862
4	77.880	-7653
4	78.320	-7421
4	78.760	-7169
4	79.200	-6897
4	79.640	-6608
4	80.080	-6303
4	80.520	-5984
4	80.960	-5653
4	81.400	-5310
4	81.840	-4958
4	82.280	-4599
4	82.720	-4234
4	83.160	-3865
4	83.600	-3493
4	84.040	-3121
4	84.480	-2749
4	84.920	-2379
4	85.360	-2014
4	85.800	-1654
4	86.240	-1302
4	86.680	-0959
4	87.120	-0626
4	87.560	-0306
4	88.000	0000
5	88.440	0000
5	88.880	0289
5	89.320	0559
5	89.760	0809
5	90.200	1041
5	90.640	1256
5	91.080	1452
5	91.520	1632
5	91.960	1795
5	92.400	1943
5	92.840	2074
5	93.280	2191
5	93.720	2293
5	94.160	2381
5	94.600	2455
5	95.040	2515
5	95.480	2564
5	95.920	2599
5	96.360	2624
5	96.800	2636

105



P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A

5	96.800	-2638
5	97.240	-2630
5	97.680	-2611
5	98.120	-2584
5	98.560	-2547
5	99.000	-2502
5	99.440	-2449
5	99.880	-2388
5	100.320	-2320
5	100.760	-2246
5	101.200	-2165
5	101.640	-2079
5	102.080	-1988
5	102.520	-1892
5	102.960	-1792
5	103.400	-1688
5	103.840	-1580
5	104.280	-1470
5	104.720	-1358
5	105.160	-1244
5	105.600	-1128
5	106.040	-1012
5	106.480	-0895
5	106.920	-0778
5	107.360	-0662
5	107.800	-0546
5	108.240	-0432
5	108.680	-0320
5	109.120	-0211
5	109.560	-0104
5	110.000	-0001
6	110.000	-0001
6	110.440	-0098
6	110.880	-0191
6	111.320	-0277
6	111.760	-0358
6	112.200	-0434
6	112.640	-0503
6	113.080	-0568
6	113.520	-0627
6	113.960	-0681
6	114.400	-0731
6	114.840	-0775
6	115.280	-0814
6	115.720	-0849
6	116.160	-0880
6	116.600	-0906
6	117.040	-0928
6	117.480	-0945
6	117.920	-0959
6	118.360	-0968
6	118.800	-0974
6	119.240	-0977
6	119.680	-0975
6	120.120	-0971
6	120.560	-0963
6	121.000	-0951
6	121.440	-0937
6	121.880	-0920

901
 172

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z I L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A

6 122.320	-0900
6 122.760	-0878
6 123.200	-0852
6 123.640	-0825
6 124.080	-0795
6 124.520	-0763
6 124.960	-0729
6 125.400	-0692
6 125.840	-0655
6 126.280	-0615
6 126.720	-0574
6 127.160	-0531
6 127.600	-0487
6 128.040	-0442
6 128.480	-0395
6 128.920	-0348
6 129.360	-0300
6 129.800	-0251
6 130.240	-0201
6 130.680	-0151
6 131.120	-0101
6 131.560	-0050
6 132.000	-0001

104



* Z A P S A N A P R I C . C A R A P R O P R U R E Z 1 0 2 K Z = 4

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z I I L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A

A K C E : T Y N E C N A D I A B E N

Z A T . S T A V : M Ě 21

P O R A D N I C E P R I C I N K O V E C A R Y


P O L E X Y

1	.000	-0000
1	.440	-1-0616
1	.880	-2-1207
1	1.320	-3-1747
1	1.760	-4-2211
1	2.200	-5-2572
1	2.640	-6-2806
1	3.080	-7-2887
1	3.520	-8-2790
1	3.960	-9-2489
1	4.400	-10-1958
1	4.840	-11-1173
1	5.280	-12-0107
1	5.720	-12-8735
1	6.160	-13-7032
1	6.600	-14-4972
1	7.040	-15-2530
1	7.480	-15-9679
1	7.920	-16-6396
1	8.360	-17-2654
1	8.800	-17-8427
1	9.240	-18-3690
1	9.680	-18-8419
1	10.120	-19-2586
1	10.560	-19-6168
1	11.000	-19-9137
1	11.440	-20-1469
1	11.880	-20-3139
1	12.320	-20-4120
1	12.760	-20-4388
1	13.200	-20-3916
1	13.640	-20-2680
1	14.080	-20-0654
1	14.520	-19-7812
1	14.960	-19-4128
1	15.400	-18-9579
1	15.840	-18-4137
1	16.280	-17-7777
1	16.720	-17-0474
1	17.160	-16-2203
1	17.600	-15-2937
1	18.040	-14-2652
1	18.480	-13-1322
1	18.920	-11-8922
1	19.360	-10-5425
1	19.800	-9-0807
1	20.240	-7-5041
1	20.680	-5-8103


P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z I U L T A C N Ě

P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S

D A T U M Z A D Á N Í

1092 

1	21.120	-3.9968
1	21.560	-2.0608
1	22.000	0.0000
2	22.000	0.0000
2	22.440	2.1639
2	22.880	4.4062
2	23.320	6.7256
2	23.760	9.1207
2	24.200	11.5898
2	24.640	14.1317
2	25.080	16.7449
2	25.520	19.4279
2	25.960	22.1792
2	26.400	24.9975
2	26.400	24.9975
2	26.400	24.9975
2	26.840	23.4813
2	27.280	22.0291
2	27.720	20.6394
2	28.160	19.3110
2	28.600	18.0422
2	29.040	16.8316
2	29.480	15.6779
2	29.920	14.5795
2	30.360	13.5350
2	30.800	12.5430
2	31.240	11.6019
2	31.680	10.7105
2	32.120	9.8672
2	32.560	9.0705
2	33.000	8.3191
2	33.440	7.6114
2	33.880	6.9461
2	34.320	6.3217
2	34.760	5.7367
2	35.200	5.1897
2	35.640	4.6792
2	36.080	4.2038
2	36.520	3.7621
2	36.960	3.3526
2	37.400	2.9739
2	37.840	2.6245
2	38.280	2.3029
2	38.720	2.0077
2	39.160	1.7376
2	39.600	1.4909
2	40.040	1.2663
2	40.480	1.0624
2	40.920	0.8776
2	41.360	0.7106
2	41.800	0.5599
2	42.240	0.4240
2	42.680	0.3015
2	43.120	0.1910
2	43.560	0.0910
2	44.000	0.0000
3	44.000	0.0000
3	44.440	-0.0839
3	44.880	-0.1620

1093 

P R A G O P R O J E K T , PROJEKTOVY, INŽENYRSKY A KONZULTAČNÍ

PROGRAMOVY SYSTEM M O S T Y - PROGRAM SPNOS DATUM ZADA

3	45.320	-2344
3	45.760	-3012
3	46.200	-3626
3	46.640	-4188
3	47.080	-4698
3	47.520	-5159
3	47.960	-5572
3	48.400	-5939
3	48.840	-6261
3	49.280	-6539
3	49.720	-6776
3	50.160	-6972
3	50.600	-7129
3	51.040	-7249
3	51.480	-7333
3	51.920	-7383
3	52.360	-7400
3	52.800	-7386
3	53.240	-7343
3	53.680	-7271
3	54.120	-7172
3	54.560	-7049
3	55.000	-6902
3	55.440	-6732
3	55.880	-6542
3	56.320	-6333
3	56.760	-6107
3	57.200	-5864
3	57.640	-5608
3	58.080	-5338
3	58.520	-5056
3	58.960	-4765
3	59.400	-4465
3	59.840	-4159
3	60.280	-3847
3	60.720	-3532
3	61.160	-3214
3	61.600	-2895
3	62.040	-2577
3	62.480	-2261
3	62.920	-1949
3	63.360	-1643
3	63.800	-1343
3	64.240	-1051
3	64.680	-0770
3	65.120	-0500
3	65.560	-0243
3	66.000	0000
4	66.000	0000
4	66.440	0227
4	66.880	0439
4	67.320	0635
4	67.760	0817
4	68.200	0984
4	68.640	1137
4	69.080	1277
4	69.520	1403
4	69.960	1517
4	70.400	1618

H41 ▷

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N Í
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Ů - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D Á N Í

4	70.840	-1707
4	71.280	-1785
4	71.720	-1851
4	72.160	-1907
4	72.600	-1952
4	73.040	-1986
4	73.480	-2012
4	73.920	-2028
4	74.360	-2035
4	74.800	-2033
4	75.240	-2024
4	75.680	-2007
4	76.120	-1982
4	76.560	-1951
4	77.000	-1913
4	77.440	-1869
4	77.880	-1819
4	78.320	-1764
4	78.760	-1704
4	79.200	-1640
4	79.640	-1571
4	80.080	-1499
4	80.520	-1423
4	80.960	-1344
4	81.400	-1263
4	81.840	-1179
4	82.280	-1094
4	82.720	-1007
4	83.160	-0919
4	83.600	-0831
4	84.040	-0742
4	84.480	-0654
4	84.920	-0566
4	85.360	-0479
4	85.800	-0394
4	86.240	-0310
4	86.680	-0228
4	87.120	-0149
4	87.560	-0073
4	88.000	-0001
5	88.000	-0001
5	88.440	-0068
5	88.880	-0132
5	89.320	-0192
5	89.760	-0247
5	90.200	-0298
5	90.640	-0345
5	91.080	-0387
5	91.520	-0426
5	91.960	-0461
5	92.400	-0492
5	92.840	-0520
5	93.280	-0544
5	93.720	-0565
5	94.160	-0583
5	94.600	-0597
5	95.040	-0609
5	95.480	-0617
5	95.920	-0623

105

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

5	96.360	-0626
5	96.800	-0626
5	97.240	-0624
5	97.680	-0620
5	98.120	-0613
5	98.560	-0604
5	99.000	-0594
5	99.440	-0581
5	99.880	-0567
5	100.320	-0551
5	100.760	-0533
5	101.200	-0514
5	101.640	-0493
5	102.080	-0472
5	102.520	-0449
5	102.960	-0425
5	103.400	-0400
5	103.840	-0375
5	104.280	-0349
5	104.720	-0322
5	105.160	-0295
5	105.600	-0267
5	106.040	-0239
5	106.480	-0212
5	106.920	-0184
5	107.360	-0156
5	107.800	-0129
5	108.240	-0102
5	108.680	-0075
5	109.120	-0049
5	109.560	-0024
5	110.000	0001
6	110.440	0001
6	110.880	0024
6	111.320	0046
6	111.760	0067
6	112.200	0086
6	112.640	0104
6	113.080	0121
6	113.520	0136
6	113.960	0150
6	114.400	0163
6	114.840	0175
6	115.280	0185
6	115.720	0195
6	116.160	0203
6	116.600	0210
6	117.040	0217
6	117.480	0222
6	117.920	0226
6	118.360	0229
6	118.800	0231
6	119.240	0233
6	119.680	0233
6	120.120	0233
6	120.560	0232
6	121.000	0230
6	121.440	0228
6	121.880	0224

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z I L T A C N Í

P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S

D A T U M Z A D Á N Í

6 121.880	-0220
6 122.320	-0215
6 122.760	-0210
6 123.200	-0204
6 123.640	-0197
6 124.080	-0190
6 124.520	-0183
6 124.960	-0175
6 125.400	-0166
6 125.840	-0157
6 126.280	-0148
6 126.720	-0138
6 127.160	-0128
6 127.600	-0117
6 128.040	-0107
6 128.480	-0096
6 128.920	-0084
6 129.360	-0073
6 129.800	-0061
6 130.240	-0049
6 130.680	-0038
6 131.120	-0026
6 131.560	-0014
6 132.000	-0002

 i_{ϕ} 

*

Z A P I S A N Á P R I C . Č A R A P R O P R U Ř E Z 21 K 7 = 4

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z I L T A C N Í
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

A K C E : T Y N E C N A D I A B E M

Z A T . S T A V : M Ž 22

D O R A D N I C E P R I C I N K O V E C A R Y

P O L E X Y

1	0.000	-00000
1	0.440	-16899
1	0.880	-13782
1	1.320	-20631
1	1.760	-27431
1	2.200	-34164
1	2.640	-40815
1	3.080	-47366
1	3.520	-53801
1	3.960	-60104
1	4.400	-66258
1	4.840	-72246
1	5.280	-78052
1	5.720	-83659
1	6.160	-89050
1	6.600	-94210
1	7.040	-99122
1	7.480	-103768
1	7.920	-108133
1	8.360	-112199
1	8.800	-115951
1	9.240	-119372
1	9.680	-122444
1	10.120	-125153
1	10.560	-127480
1	11.000	-129410
1	11.440	-130925
1	11.880	-132010
1	12.320	-132648
1	12.760	-132822
1	13.200	-132516
1	13.640	-131712
1	14.080	-130395
1	14.520	-128548
1	14.960	-126155
1	15.400	-123198
1	15.840	-119662
1	16.280	-115529
1	16.720	-110783
1	17.160	-105408
1	17.600	-99387
1	18.040	-92703
1	18.480	-85340
1	18.920	-77281
1	19.360	-68511
1	19.800	-59011
1	20.240	-48766
1	20.680	-37759

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N Í
 P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

1	21.120	-2	5973
1	21.560	-1	3392
1	22.000	-	0000
2	22.000	-	0000
2	22.440	1	4063
2	22.880	2	8645
2	23.320	4	3745
2	23.760	5	9361
2	24.200	7	5493
2	24.640	9	2140
2	25.080	10	9301
2	25.520	12	6974
2	25.960	14	5160
2	26.400	16	3857
2	26.840	18	3064
2	27.280	20	2780
2	27.720	22	3004
2	28.160	24	3736
2	28.600	26	4974
2	29.040	28	6717
2	29.480	30	8965
2	29.920	33	1717
2	30.360	35	4971
2	30.800	37	8726
2	30.800	37	8726
2	30.800	37	8726
2	31.240	35	8983
2	31.680	33	9739
2	32.120	32	0994
2	32.560	30	2747
2	33.000	28	4997
2	33.440	26	7743
2	33.880	25	0984
2	34.320	23	4719
2	34.760	21	8947
2	35.200	20	3667
2	35.640	18	8879
2	36.080	17	4581
2	36.520	16	0773
2	36.960	14	7453
2	37.400	13	4621
2	37.840	12	2275
2	38.280	11	0415
2	38.720	9	9039
2	39.160	8	8148
2	39.600	7	7739
2	40.040	6	7812
2	40.480	5	8366
2	40.920	4	9400
2	41.360	4	0913
2	41.800	3	2905
2	42.240	2	5373
2	42.680	1	8318
2	43.120	1	1738
2	43.560	-	5632
2	44.000	-	0000
3	44.000	-	0000
3	44.440	-	5211
3	44.880	-1	0058

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Z E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N

PROGRAMOVY SYSTEM M O S T Y - PROGRAM SPNOS

DATUM ZADA

3	45.320	-1	4550
3	45.760	-1	8697
3	46.200	-2	2500
3	46.640	-2	5995
3	47.080	-2	9165
3	47.520	-3	2027
3	47.960	-3	4591
3	48.400	-3	6867
3	48.840	-3	8865
3	49.280	-4	0593
3	49.720	-4	2061
3	50.160	-4	3278
3	50.600	-4	4255
3	51.040	-4	5000
3	51.480	-4	5523
3	51.920	-4	5833
3	52.360	-4	5940
3	52.800	-4	5853
3	53.240	-4	5582
3	53.680	-4	5136
3	54.120	-4	4524
3	54.560	-4	3757
3	55.000	-4	2843
3	55.440	-4	1792
3	55.880	-4	0613
3	56.320	-3	9316
3	56.760	-3	7910
3	57.200	-3	6405
3	57.640	-3	4810
3	58.080	-3	3135
3	58.520	-3	1389
3	58.960	-2	9581
3	59.400	-2	7721
3	59.840	-2	5818
3	60.280	-2	3883
3	60.720	-2	1923
3	61.160	-1	9950
3	61.600	-1	7971
3	62.040	-1	5998
3	62.480	-1	4038
3	62.920	-1	2101
3	63.360	-1	0198
3	63.800	-	8337
3	64.240	-	6528
3	64.680	-	4781
3	65.120	-	3104
3	65.560	-	1507
3	66.000	-	0000
4	66.440	-	0000
4	66.880	-	1410
4	67.320	-	2723
4	67.760	-	3942
4	68.200	-	5070
4	68.640	-	6108
4	69.080	-	7059
4	69.520	-	7926
4	69.960	-	8710
4	70.400	1	9415
4	70.840	1	0043

1747 >

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z I I L T A C N Í

P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D A N Í

4	70.840	170597
4	71.280	171078
4	71.720	171489
4	72.160	171833
4	72.600	172112
4	73.040	172329
4	73.480	172486
4	73.920	172585
4	74.360	172629
4	74.800	172621
4	75.240	172562
4	75.68	172455
4	76.120	172303
4	76.560	172109
4	77.000	171873
4	77.440	171600
4	77.880	171291
4	78.320	170950
4	78.760	170577
4	79.200	170176
4	79.640	9750
4	80.080	9300
4	80.520	8829
4	80.960	8340
4	81.400	7835
4	81.840	7316
4	82.280	6786
4	82.720	6248
4	83.160	5703
4	83.600	5155
4	84.040	4605
4	84.480	4056
4	84.920	3511
4	85.360	2972
4	85.800	2441
4	86.240	1922
4	86.680	1415
4	87.120	0924
4	87.560	0452
4	88.000	0000
5	88.440	0000
5	88.880	0426
5	89.320	0823
5	89.760	1193
5	90.200	1536
5	90.640	1852
5	91.080	2142
5	91.520	2407
5	91.960	2648
5	92.400	2865
5	92.840	3059
5	93.280	3231
5	93.720	3382
5	94.160	3511
5	94.600	3620
5	95.040	3710
5	95.480	3781
5	95.920	3834
5	96.360	3870

49/57

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N

PROGRAMOVY SYSTEM M O S T Y - PROGRAM SPNOS

DATUM ZADA

5	96.360	--3888
5	96.800	--3891
5	97.240	--3879
5	97.680	--3852
5	98.120	--3811
5	98.560	--3757
5	99.000	--3690
5	99.440	--3611
5	99.880	--3522
5	100.320	--3422
5	100.760	--3312
5	101.200	--3193
5	101.640	--3066
5	102.080	--2932
5	102.520	--2790
5	102.960	--2642
5	103.400	--2489
5	103.840	--2331
5	104.280	--2168
5	104.720	--2003
5	105.160	--1834
5	105.600	--1664
5	106.040	--1492
5	106.480	--1319
5	106.920	--1147
5	107.360	--0975
5	107.800	--0805
5	108.240	--0637
5	108.680	--0471
5	109.120	--0310
5	109.560	--0152
5	110.000	--0000
6	110.440	--0146
6	110.880	--0282
6	111.320	--0410
6	111.760	--0530
6	112.200	--0641
6	112.640	--0744
6	113.080	--0839
6	113.520	--0927
6	113.960	--1007
6	114.400	--1079
6	114.840	--1144
6	115.280	--1203
6	115.720	--1254
6	116.160	--1299
6	116.600	--1338
6	117.040	--1370
6	117.480	--1396
6	117.920	--1416
6	118.360	--1430
6	118.800	--1439
6	119.240	--1442
6	119.680	--1440
6	120.120	--1433
6	120.560	--1421
6	121.000	--1405
6	121.440	--1384

106 Δ

P R A G O P R O J E K T , P R O J E K T O V Y , I N Ž E N Y R S K Y A K O N Z U L T A C N Í

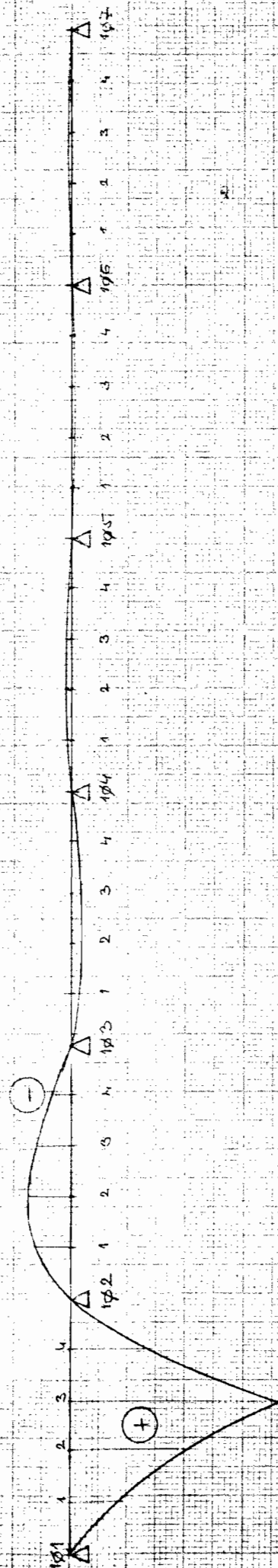
P R O G R A M O V Y S Y S T E M M O S T Y - P R O G R A M S P N O S D A T U M Z A D Á N Í

6 121.880	1359
6 122.320	1329
6 122.760	1296
6 123.200	1259
6 123.640	1218
6 124.080	1174
6 124.520	1127
6 124.960	1076
6 125.400	1023
6 125.840	0967
6 126.280	0908
6 126.720	0848
6 127.160	0785
6 127.600	0720
6 128.040	0653
6 128.480	0584
6 128.920	0515
6 129.360	0443
6 129.800	0371
6 130.240	0298
6 130.680	0224
6 131.120	0150
6 131.560	0075
6 132.000	0000

 Δ

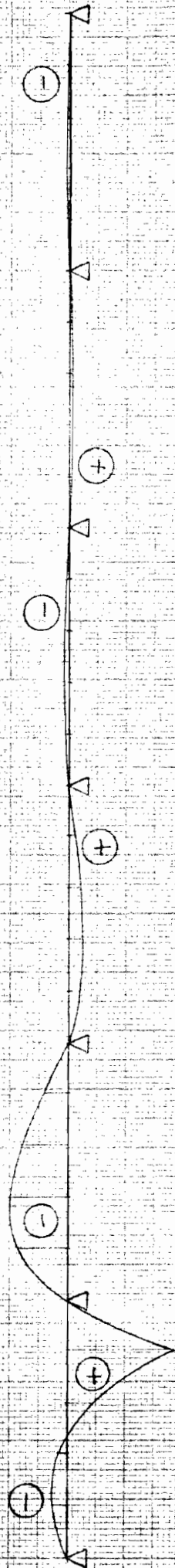
ZAPSANA PRŮC. ČARA PRO PRŮŘEZ 22 K75 4

VYKRESLENÍ PŘÍČNÍKOVÝCH ČAR. (pom. druhé hodnoty viz strojový výpis)

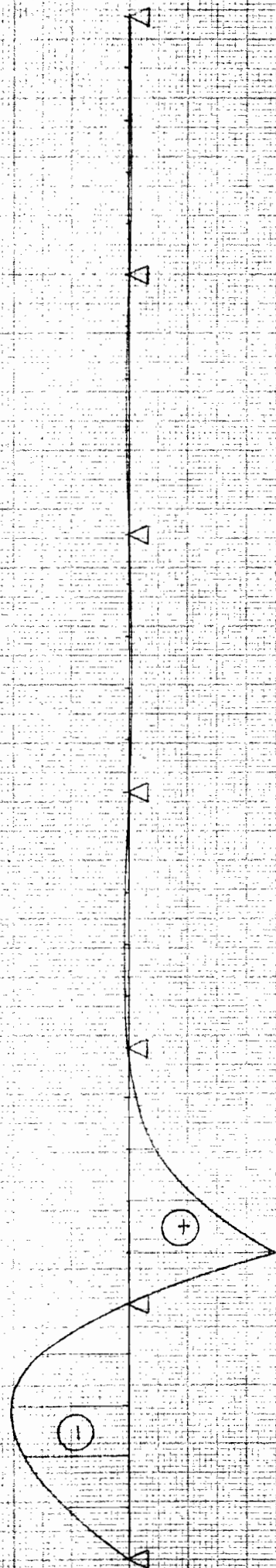


13

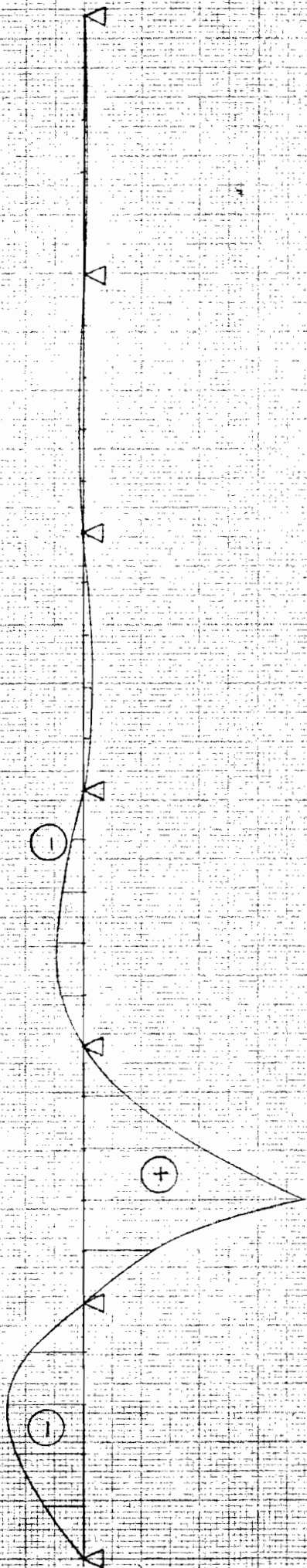
M 14



M21



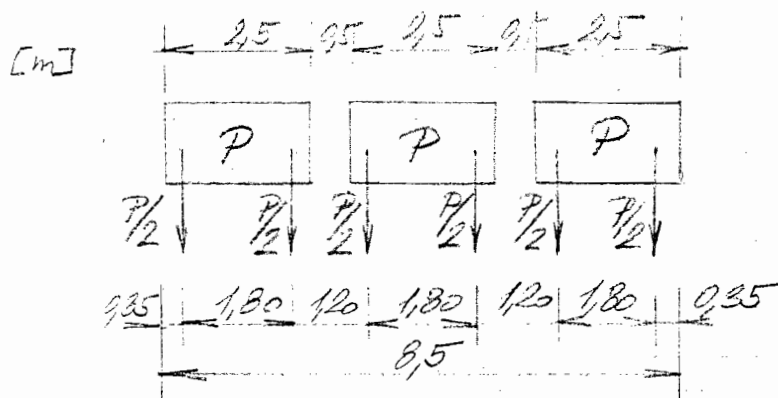
M 22



5 NORMÁLNÍ ZATÍŽITELNOST

5.1. Zatížení

V příčném směru:



prostor mezi rozjezdovými
obklopení ... 10,50 m

Vizotypové 3 prahy
vodorovně dle ON
(4 prahy uť přesahem
kótou 10,50 m)

V podélném směru:

Kolová vozidla dle

ON 73 62 20 / 1964

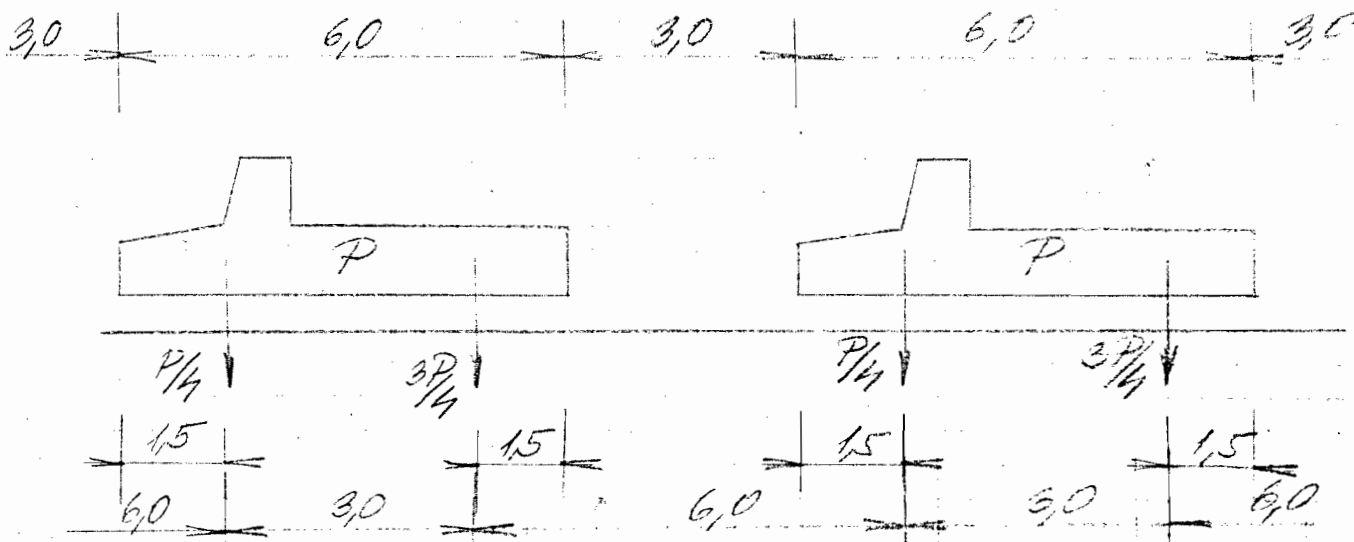
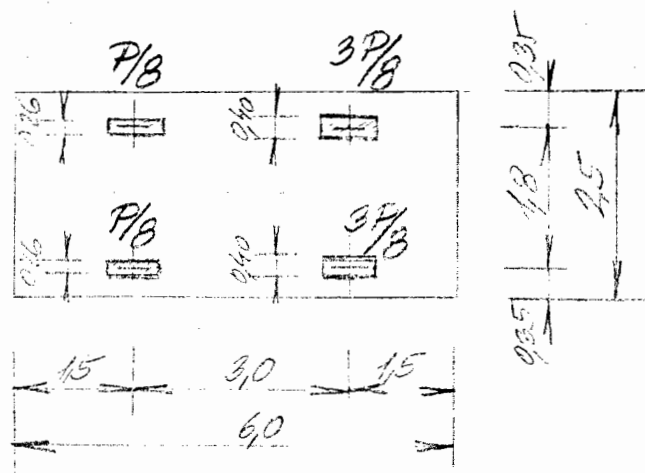


Schéma zatězovacího vodorovného vřetene



Zatížení ložisků: rovnoměrné polyklivé zatížení P_{cl}
 $P_{cl} = 4 \text{ kN/m}^2$

Vlastní hmotnost nosné konstrukce (dle [1] str. 160):

vodorovný	27,7 kN/m
chodník	1,4 kN/m
obrubka	2,7 kN/m
zobradli	1,0 kN/m
ZLB deska	35,0 kN/m
hl. nosník	38,2 kN/m
příčníky	3,1 kN/m
Vyztužení	1,2 kN/m

cel. hmotnost $g = 170,3 \text{ kN/m}$ nosníku

Dynamický součinitel Namika nosníků

$$\gamma = 1 + \frac{0,35}{1 + 0,2L} + \frac{0,5}{1 + 4 \cdot \frac{G}{P}}$$

střední pole $Q = 520 \text{ mm}$

G - statické zatížení

$$G = 170,3 \cdot 520 = 8856 \text{ kN}$$

P - pohyblivé zatížení

počet zat. vozidel na středním poli $3,6 = 13 \text{ ks}$

$$P = P_0 + 13 P_n = 40 \cdot (2+2) \cdot 520 + 13 P_n = 832 + 13 P_n$$

$$\gamma = 1 + \frac{0,35}{1 + 0,2 \cdot 520} + \frac{0,5}{1 + 4 \cdot \frac{8856}{832 + 13 P_n}}$$

$$\gamma = \frac{2755 P_n + 37485}{13 P_n + 36256}$$

$$\text{Kolim.} - P_n = 100 \text{ kN} \dots \gamma = 1,065$$

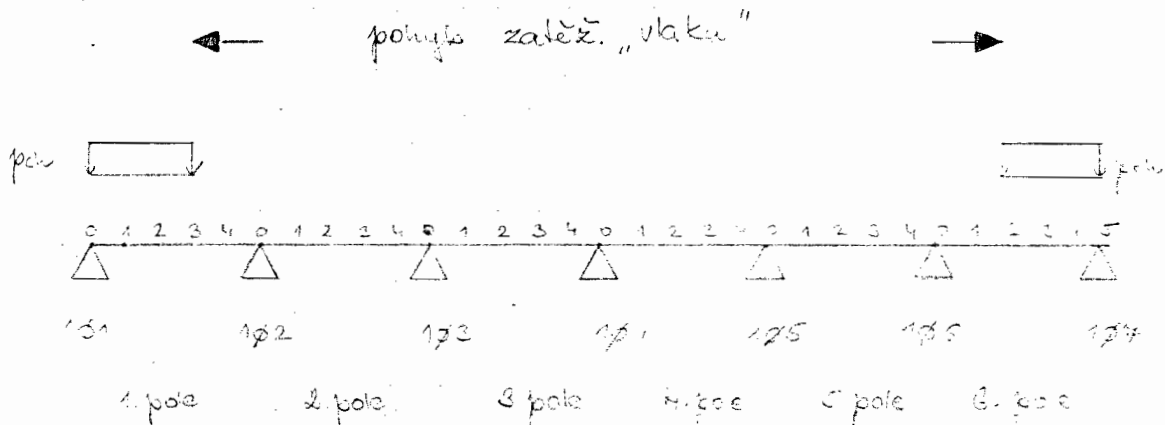
$$P_n = 150 \text{ kN} \dots \gamma = 1,076$$

$$P_n = 200 \text{ kN} \dots \gamma = 1,086$$

$$P_n = 250 \text{ kN} \dots \gamma = 1,096$$

5.2. ŽLB DESKA

Zatížení normální (schema)

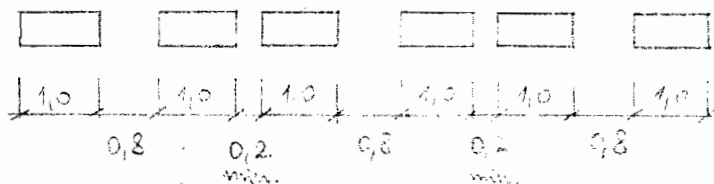


p_{n1} - rovnoměrné zatížení chodníku $p_{n2} = 400 \text{ kg/m}^2 = 4 \text{ kN/m}^2$

normální zatížení $P_n [\text{kN}]$

$$\text{odvozené zatížení } p_m = \frac{3P_n}{2.4} \cdot \frac{1}{1.0} \cdot \frac{1}{1.53} = 0,245 \text{ } 9980 P_n [\text{kN/m}]$$

zatěž. „vlak“ :



Výpočet momentů únosnosti ŽLB desky:

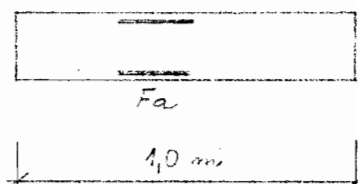
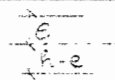
dovolená namáhání: ocel $K_a = 2350 \text{ kp/cm}^2 =$

$$= 235 \text{ MPa}$$

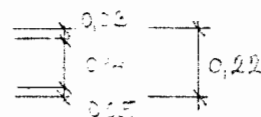
beton $K_b = 13,2 \text{ kp/cm}^2 =$

$$= 13,2 \text{ MPa} \quad [1 \text{ MPa} = 10 \text{ MN/m}^2]$$

průřez I (43):



tlak.



tah

$$F_{a'} : 8 \varnothing V 14 / \text{m}$$

$$F_{a'} = 12,32 \text{ cm}^2$$

$$F_a : 8 \varnothing V 16 / \text{m}$$

$$F_a = 16,08 \text{ cm}^2$$

$$d = 22 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$a' = 3 \text{ cm}$$

$$h = 17 \text{ cm}$$

Oboustranně vyztužený průřez za vyloučeního tahu betonu:

poloha neutrální osy:

$$e = \frac{n(F_a + F_{a'})}{b} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2b(F_a h + F_{a'} a')}{n(F_a + F_{a'})^2}} \right]$$

$$e = \frac{15(16,08 + 12,32)}{100} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 100(16,08 \cdot 17 + 12,32 \cdot 3)}{15(16,08 + 12,32)^2}} \right] =$$

$$= 4,26 \cdot [-1 + 2,47587] = 6,287 \text{ [cm]}$$

$$e = 6,287 \text{ [cm]}$$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu:

$$J = \frac{1}{3} \cdot b \cdot e^3 + n \cdot [F_a \cdot (h - e)^2 + F_a' \cdot (e - a')^2]$$

$$J = \frac{1}{3} \cdot 100 \cdot 6,287^3 + 15 \cdot [16,08 (17 - 6,287)^2 + 12,32 (6,287 - 3)^2] =$$
$$= 8\,283,4094 + 29\,678,778 = 37\,962,187 \text{ [cm}^4\text{]}$$

$J = 37\,962,187 \text{ [cm}^4\text{]}$

Z rovnice pro napětí: $\rho_b = \frac{M \cdot e}{J}$; $\rho_a = n \cdot \frac{M(h - e)}{J}$

pro $\rho_b = k_b$; $\rho_a = k_a$ vyplývá pro M_u :

$$M_{ub} = \frac{J \cdot k_b}{e}$$

"

$$\underline{M_{ub} = \frac{37\,962,187 \cdot 132}{6,287} = 797\,042,9 \text{ [kpcu]} = 797\,042,9 \cdot 10^{-9} \text{ [MNm]}}$$

$$M_{ua} = \frac{J \cdot k_a}{n \cdot (h - e)}$$

$$\underline{M_{ua} = \frac{37\,962,187 \cdot 2350}{15 \cdot (17 - 6,287)} = 555\,158,15 \text{ [kpcu]} =}$$
$$= 555\,158,15 \cdot 10^{-9} \text{ [MNm]}$$

Rozhoduje moment únosnosti oceli.

Moment únosnosti prutu I. (13) je

$$\underline{M_{u13} = 555\,158,15 \cdot 10^{-9} \text{ [MNm]}}$$

průřez 1Ø2

$$F_{a1} = F_a + F_{a'} = 28,40 \text{ cm}^2 \quad F_a = 12,32 \text{ cm}^2$$

$$F_{a'} = 16,08 \text{ cm}^2$$

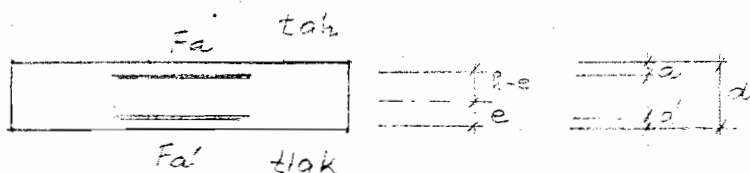
$$d = \left[22 + (32 - 22) \cdot \frac{2}{12} \right] - 1 = 19,67 \text{ cm}$$

$$a' = 1 \text{ cm}$$

$$h = d - a = 16,67 \text{ cm}$$

$$a = 3 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$



neutrální osa:

$$e = \frac{15(28,4)}{100} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{200(12,32 \cdot 16,67 + 16,08 \cdot 1)}{15 \cdot 28,4^2}} \right] =$$

$$e = 4,937 \text{ [cm]}$$

moment setrvačnosti:

$$J = \frac{1}{3} \cdot 100 \cdot 4,937^3 + 15 \left[12,32 (16,67 - 4,937)^2 + 16,08 (4,937 - 1)^2 \right] =$$

$$J = 33\,189,911 \text{ [cm}^4\text{]}$$

momenty setrvačnosti:

$$M_{Iy} = \frac{33\,189,911 \cdot 182}{4,937} = 887\,334,83 \text{ [kpcu]} = 887\,334,83 \cdot 10^{-7} \text{ [MNm]}$$

$$M_{Ix} = \frac{33\,189,911 \cdot 2350}{15(16,67 - 4,937)} = 443\,173,33 \text{ [kpcu]} = 443\,173,33 \cdot 10^{-7} \text{ [MNm]}$$

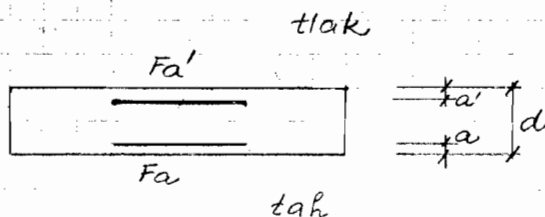
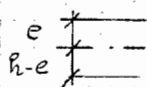
$$M_{I_{\theta 2}} = 443\,173,33 \cdot 10^{-7} \text{ [MNm]}$$

$$= 44,317333 \cdot 10^{-3} \text{ [MNm]}$$



Praha 5, Křížová 60

průřez 22



$$F_a = 16,08 \text{ cm}^2$$

$$F_{a'} = 12,32 \text{ cm}^2$$

$$F_{ai} = F_a + F_{a'} = 28,4 \text{ cm}^2$$

$$d = 22 + (32 - 22) \cdot \frac{4}{12} = 25,33 \text{ cm}$$

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$h = 20,33 \text{ cm}$$

$$a' = 3 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

neutrální osa:

$$e = \frac{15 \cdot 28,4}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{200 (16,08 \cdot 20,33 + 12,32 \cdot 3)}{15 (28,4)^2}} \right] =$$

$$e = 4,023 \text{ cm}$$

moment setrvačnosti:

$$J = \frac{1}{3} \cdot 100 \cdot 4,023^3 + 15 \cdot [16,08 (20,33 - 4,023)^2 + 12,32 (4,023 - 3)^2] =$$

$$J = 54\,248,036 \text{ cm}^4$$

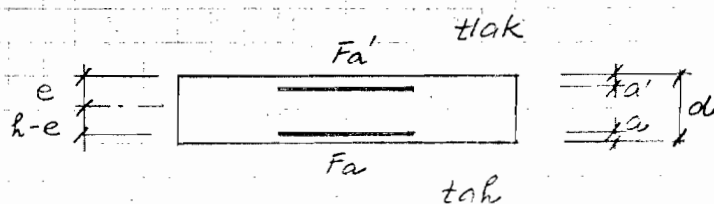
momenty setrvačnosti:

$$M_{u0} = \frac{54\,248,036 \cdot 132}{7,023} = 1\,046\,000,41 \text{ kpcu} = 1\,046\,000,41 \cdot 10^{-4} \text{ MNm}$$

$$M_{u1} = \frac{54\,248,036 \cdot 2350}{15 \cdot (20,33 - 4,023)} = 643\,996,24 \text{ kpcu} = 643\,996,24 \cdot 10^{-4} \text{ MNm}$$

$$M_{u22} = 643\,996,24 \cdot 10^{-4} \text{ MNm}$$

průřez 21 a



$$F_a = 16,08 \text{ cm}^2$$

$$F_{ai} = 28,4 \text{ cm}^2$$

$$F_{a'} = 12,32 \text{ cm}^2$$

$$d = 22 + (32 - 22) \cdot \frac{3}{12} = 24,5 \text{ cm}$$

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$h = 19,5 \text{ cm}$$

$$a' = 3 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

neutrální osa:

$$e = \frac{15 \cdot 28,4}{100} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{100 \cdot (16,08 \cdot 19,5 + 12,32 \cdot 3)}{15 \cdot 28,4^2}} \right] =$$

$$e = 6,844 \text{ cm}$$

$$J = \frac{1}{3} \cdot 100 \cdot 6,844^3 + 15 \left[16,08 (19,5 - 6,844)^2 + 12,32 (6,844 - 3)^2 \right] =$$

$$= 52\,050,56 \text{ [cm}^4\text{]}$$

$$M_{lb} = \frac{52\,050,56 \cdot 122}{6,844} = 1\,003\,807,4 \text{ [kg cm]}$$

$$= 100,38074 \cdot 10^5 \text{ [Nm]}$$

$$M_{la} = \frac{52\,050,56 \cdot 2350}{15 (19,5 - 6,844)} = 644\,325,3 \text{ [kg cm]}$$

$$= 64,43258 \cdot 10^5 \text{ [Nm]}$$

Dynamický součinitel pro ŽLB desku:

$$\delta = 1 + \frac{0,35}{1 + 0,22} + \frac{0,5}{1 + 4 \cdot \frac{G}{P}}$$

$$l = 2,2 \text{ m}$$

$$\text{norm. } G_1 = [(5,5 + 2,20) \cdot 2,2 + 6,153 \cdot 1,32] \cdot 10^3 = 25,062 \cdot 10^3 \text{ [MN]}$$

$$G_2 = (6,425 \cdot 10^{-3} + 2,20 \cdot 10^{-3}) \cdot 2,2 = 18,975 \cdot 10^{-3} \text{ [MN]}$$

$$P_1 = 4 \cdot 10^{-4} \cdot 1,32 + 0,245 \cdot 0,28 \cdot P_w \cdot 0,28 = 5,28 \cdot 10^{-7} + 0,215586 \cdot P_w$$

$$P_2 = 0,245 \cdot 0,28 \cdot P_w \cdot 1,4 = 0,343137 \cdot P_w \text{ [MN]}$$

1,243056

Pro $P_w =$	P_1	P_2	δ_1	δ_2
0,55 MN	0,1239	0,1834	1,52	1,50
0,50 MN	0,1131	-	1,51	1,53
0,40 MN	0,0916	0,1373	1,48	1,56

výhr.

$$P_1 = 0,00528 + 1,2 \times 0,0807771 \cdot P_R \text{ [MN]}$$

$$P_2 = 14 \cdot 0,0807771 \cdot P_R \text{ [MN]}$$

P_R	P_1	P_2	δ_1	δ_2
1,35 MN	0,152	0,1716	1,54	1,53
1,25 MN	0,141	0,1589	1,53	1,58
1,16 MN	0,131	0,147	1,52	1,57

Výhodnocení příčinkové čáry M 102 pro normální zatížení

Moment 102

od stálého zat.

$$M_g = \sum M_{g_i} = -5,70813 \cdot 10^{-3} \text{ [MNm]} \quad (\text{viz výhrad. zat.})$$

nahodivé:

$$F_{22-22} = -6,3323 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,002813$$

$$F_{32-32} = -120,85675 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,085297$$

$$F_{42-42} = -0,7772 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,000342$$

$$F_{52-52} = -5,6233 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,002342$$

$$F_{732-832} = -16,24175 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,007146$$

$$M_{gk} = -0,831036 \cdot 10^{-3} \text{ [MNm]} \quad (\text{viz výhrad. zat.})$$

$$M_{pk} = 0,245038 \cdot P_m (-0,161419 - 0,002813 - 0,085297 - 0,000342 - 0,002342 - 0,007146) =$$

$$M_{pk} = -0,063563 \cdot P_m \text{ [MNm]} \quad \text{pou. } P_m \text{ v [MNm]}$$

$$M_g + d \cdot M_{pk} = -6,63226 \cdot 10^{-3} - d \cdot 0,063563 \cdot P_m - 0,831036 \cdot 10^{-3} \text{ [MNm]}$$

$$M_k = M_g + M_{pk} \rightarrow$$

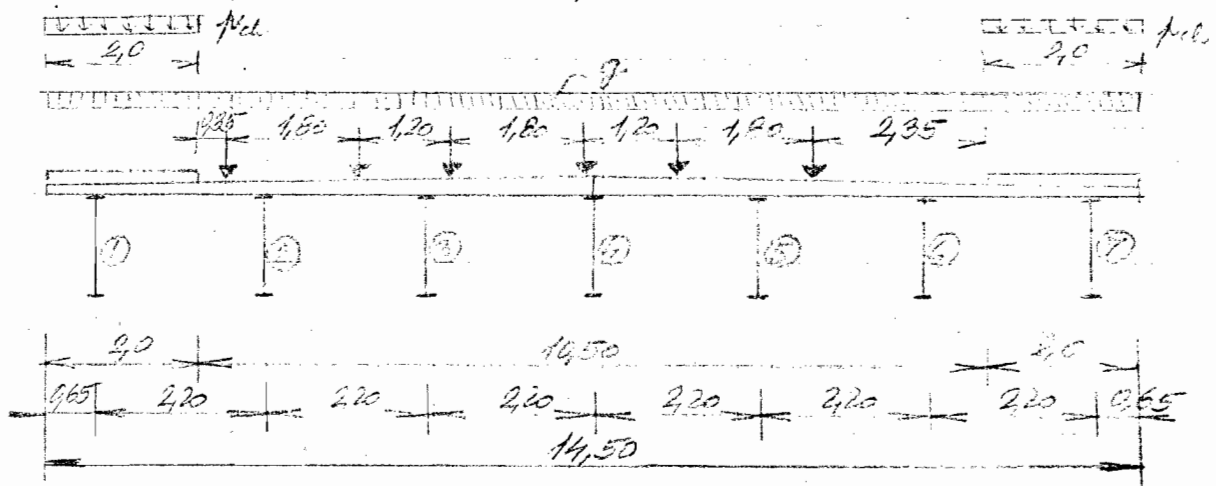
$$44,314333 \cdot 10^{-3} - 6,63226 \cdot 10^{-3} - 0,831036 \cdot 10^{-3} \cdot 148 = 118,0063562 \cdot P_m$$

$$P_m = 0,3858 \text{ [MN]} \quad \underline{\underline{\hspace{1cm}}}$$

5.3. HLAVNÍ NOSNÍK

A) Průčný směr

zatížení dle roštového spolupůsobení



Vpřítomí směru mostu - 3 vodorovné a vodorovné

dle ON 736220/64 přičítána k levcím obrobům

a) Nomální hl. nosník od vodorov (odlehčující účinky vodorovné)
(přibližně př. čar vodorovné 90)

Hl. nosník (1):

$$^1q(p) = 0,377 + 0,261 + 0,180 + 0,086 + 0,037 - 0,25 = 0,938$$

Hl. nosník (2):

$$^2q(p) = 0,310 + 0,251 + 0,204 + 0,140 + 0,095 + 0,031 = 1,031$$

Hl. nosník (3):

$$^3q(p) = 0,217 + 0,220 + 0,207 + 0,180 + 0,151 + 0,098 = 1,075$$

Hl. nosník (4):

$$^4q(p) = 0,126 + 0,162 + 0,181 + 0,172 + 0,187 + 0,144 = 1,012$$

$$^5q(p) = 2 \cdot (0,146 + 0,170 + 0,190) = 1,028 \text{ (vodorovné)}$$

(Vodorovné symetricky dle středu)

b) Namáhání 1l. nosníkem od polypropylenového akřického na chodník - poradišce přímé, čar rovněž (odlehání ušlechť. neuvádějí.)

$$① \quad {}^1f_{(12)} = (0,584 + 0,424) \cdot 0,5 \cdot 20 = 1,008$$

$$② \quad {}^2f_{(12)} = (0,348 + 0,330) \cdot 0,5 \cdot 20 = 0,688$$

$$③ \quad {}^3f_{(12)} = (0,194 + 0,216) \cdot 0,5 \cdot 20 + 44 \cdot 0,032 \cdot 0,5 = 0,444$$

$$④ \quad {}^4f_{(12)} = (0,032 + 0,118) \cdot 0,5 \cdot 20 \cdot 2 = 1,330$$

Ideální nosník $P = ? \quad \rightarrow \quad \delta = ?$

$$p_{20} = 2,204 \text{ MN/m}^2$$

$$J_{20} = 0,1703 \text{ MN/m}^2 \text{ celého mostu}$$

Z toho připadá na 1 šířku nosníku:

(t. kvadrant počítání a přepočítání celého mostu rovnoměrně - podle kvadrantů celého mostu, zejména (délkové úpravy) kvadrantů celého mostu)

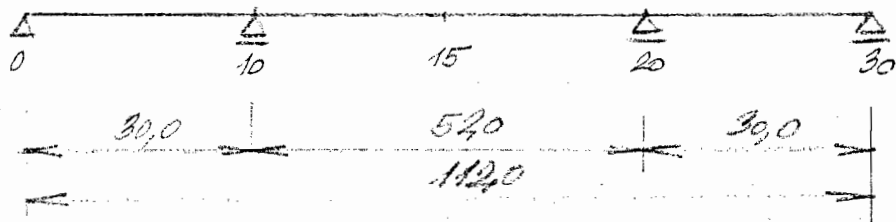
$$q = \frac{0,1703}{2} = 0,0243 \text{ MN/m}^2 \text{ jedné šířky nosníku}$$

3.) POULNÝ SVĚR

Kamenná mostní konstrukce přelétá přes
přesýpanou vlnu a je dlouhá 112,0 m, 52,0 m,
a 30,0 m. Vlna je vlnitá a má výšku 1,5 m.
a šířku 1,5 m. Vlna je vlnitá a má výšku 1,5 m.
a šířku 1,5 m.

Těžiště je v geometrickém středu.

EJ - konst,



Hlavní pole 30,0 : 30,0 : 30,0 = 1 : 1 : 1

Převládá převládající část vlnitá a vlnitá
část EJ inkrementální mostní konstrukce je
převládající pole 1 : 1 : 1 a 1 : 1 : 1

Do EJ část je vlnitá a vlnitá část vlnitá
část je vlnitá a vlnitá část vlnitá

Výčíslení mikrobič. s.P.

Hlavní nosič ①.

$$M^Z = F_2 \cdot z \cdot l_1 \quad a_1 = 39,0 \text{ cm}$$

$$M^P = F_2 \cdot q_p \cdot P \cdot l_1 \quad T = F_2 \cdot z$$

$$M_{10}^Z = -(45267 + 54138 - 91833) \cdot 39,0 \cdot 0,0243 = -4,767 \text{ MNm}$$

$$M_{10}^{Pa} = -(45267 + 54138) \cdot 1000 \cdot 39,0 \cdot 0,024 = -0,840 \text{ MNm}$$

$$M_{10}^P = -(45267 + 54138) \cdot 9,933 \cdot \frac{1}{2} \cdot 346 \cdot 0,116 \cdot P = -11,328 \cdot P \text{ MNm}$$

$$\underline{M_{10} = -4,767 - 0,840 \cdot \delta - 11,328 \cdot \delta \cdot P}$$

$$M_{15}^Z = +(-95217 + 58421 - 95217) \cdot 39,0 \cdot 0,0243 = 3,498 \text{ MNm}$$

$$M_{15}^{Pa} = +58421 \cdot 1000 \cdot 39,0 \cdot 0,024 = 0,707 \text{ MNm}$$

$$M_{15}^P = +58421 \cdot 9,933 \cdot \frac{1}{2} \cdot 346 \cdot 0,116 \cdot P = 9,535 \cdot P \text{ MNm}$$

$$\underline{M_{15} = +3,498 + 0,707 \cdot \delta + 9,535 \cdot \delta \cdot P}$$

$$T_0^Z = (134128 - 54138 + 64342) \cdot 0,0243 = 0,208 \text{ MN}$$

$$T_0^{Pa} = (134128 + 64342) \cdot 1000 \cdot 0,024 = 0,056 \text{ MN}$$

$$T_0^P = (134128 + 64342) \cdot 9,933 \cdot \frac{1}{2} \cdot 346 \cdot 0,116 \cdot P = 9,759 \cdot P \text{ MN}$$

$$\underline{T_0 = 0,208 + 0,056 \cdot \delta + 9,759 \cdot \delta \cdot P}$$

$$T_{10}^Z = (49,0316 - 4659) \cdot 0,0243 = 1,153 \text{ MN}$$

$$T_{10}^{Pa} = 49,0316 \cdot 1000 \cdot 0,024 = 0,198 \text{ MN}$$

$$T_{10}^P = 49,0316 \cdot 9,933 \cdot \frac{1}{2} \cdot 346 \cdot 0,116 \cdot P = 2,670 \cdot P \text{ MN}$$

$$\underline{T_{10} = 1,153 + 0,198 \cdot \delta + 2,670 \cdot \delta \cdot P}$$

Hlavní nosník (2):

$$M_{10} = -4,707 - 0,573 \cdot \delta - 12,451 \cdot \delta \cdot P \quad [MNm]$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,482 \cdot \delta + 10,480 \cdot \delta \cdot P \quad [MNm]$$

$$T_0 = 0,208 + 0,038 \cdot \delta + 0,835 \cdot \delta \cdot P \quad [MN]$$

$$T_{10} = 1,153 + 0,135 \cdot \delta + 2,935 \cdot \delta \cdot P \quad [MN]$$

Hlavní nosník (3):

$$M_{10} = -4,707 - 0,360 \cdot \delta - 12,982 \cdot \delta \cdot P \quad [MNm]$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,303 \cdot \delta + 10,928 \cdot \delta \cdot P \quad [MNm]$$

$$T_0 = 0,208 + 0,024 \cdot \delta + 0,870 \cdot \delta \cdot P \quad [MN]$$

$$T_{10} = 1,153 + 0,085 \cdot \delta + 3,060 \cdot \delta \cdot P \quad [MN]$$

Hlavní nosník (4):

$$M_{10} = -4,707 - 0,316 \cdot \delta - 12,415 \cdot \delta \cdot P \quad [MNm]$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,266 \cdot \delta + 10,450 \cdot \delta \cdot P \quad [MNm]$$

$$T_0 = 0,208 + 0,021 \cdot \delta + 0,832 \cdot \delta \cdot P \quad [MN]$$

$$T_{10} = 1,153 + 0,075 \cdot \delta + 2,926 \cdot \delta \cdot P \quad [MN]$$

Hlavní nosník - konst. průřez

$$J_x = 4695400 \text{ cm}^4$$

$$h = 2140 \text{ mm}$$

$$W = J_x \cdot \frac{2}{h} = 0,046954 \cdot \frac{2}{2,14} = 0,043882 \text{ m}^3$$

Mostní kce 700-li ř.52 H. vod 25 mm

$$\rightarrow \underline{R = 280 \text{ MPa}} \quad (= 2800 \text{ kg/cm}^2)$$

Náprh:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R \rightarrow \underline{M \leq R \cdot W}$$

$$\text{Volná } P_n = 150 \text{ kN} \rightarrow \sigma = 1,076$$

Zahřátelnost a velikosti momentů:

① Hl. nosník:

$$M_{10} = -4,707 - 0,840 \cdot \sigma - 11,328 \cdot \sigma \cdot P_n$$

$$M_{10} = -4,707 - 0,84 \cdot 1,076 - 11,328 \cdot 1,076 \cdot P_n$$

$$1. (-4,707 - 0,904 - 12,189 \cdot P_n) \leq 280 \cdot 0,043882$$

$$|-7,855 - 12,189 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$P_n \leq 0,260 \text{ [MN]}$$

$$P_n = 260 \text{ MP}$$

$$\rightarrow \sigma = 1,096$$

$$|-7,879 - 12,382 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n \leq 25,3 \text{ MP}}$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,207 \cdot \delta + 9,535 \cdot \delta \cdot P_n$$

$$5,982 + 14,631 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,431 \text{ MN} = 43,1 \text{ MP}}$$

② hl. nosník:

$$M_{10} = -4,707 - 0,573 \cdot \delta - 12,451 \cdot \delta \cdot P_n$$

$$|-7,469 - 19,105 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,252 \text{ MN} = 25,2 \text{ MP}}$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,482 \cdot \delta + 10,480 \cdot \delta \cdot P_n$$

$$5,637 + 16,081 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,444 \text{ MN} = 44,4 \text{ MP}}$$

③ hl. nosník:

$$M_{10} = -4,707 - 0,36 \cdot \delta - 12,982 \cdot \delta \cdot P_n$$

$$|-7,142 - 19,920 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,258 \text{ MN} = 25,8 \text{ MP}}$$

$$M_{15}: 5,362 + 16,768 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,413 \text{ MN} = 41,3 \text{ MP}}$$

④ hl. nosník:

$$M_{10}: |-7,075 - 19,050 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,274 \text{ MN} = 27,4 \text{ MP}}$$

$$M_{15}: 5,305 + 16,034 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,435 \text{ MN} = 43,5 \text{ MP}}$$

$$M_5 = 3,498 + 0,207 \cdot d + 9,535 \cdot d \cdot P_n$$

$$5,982 + 14,631 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,431 \text{ MN} = 43,1 \text{ MP}}$$

② hl. nosník:

$$M_{10} = -4,707 - 0,573 \cdot d - 12,451 \cdot d \cdot P_n$$

$$|-7,469 - 19,105 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,252 \text{ MN} = 25,2 \text{ MP}}$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,482 \cdot d + 10,480 \cdot d \cdot P_n$$

$$5,637 + 16,081 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,444 \text{ MN} = 44,4 \text{ MP}}$$

③ hl. nosník:

$$M_{10} = -4,707 - 0,36 \cdot d - 12,982 \cdot d \cdot P_n$$

$$|-7,142 - 19,920 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,258 \text{ MN} = 25,8 \text{ MP}}$$

$$M_{15}: 5,362 + 16,768 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,413 \text{ MN} = 41,3 \text{ MP}}$$

④ hl. nosník:

$$M_{10}: |-7,075 - 19,050 \cdot P_n| \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,274 \text{ MN} = 27,4 \text{ MP}}$$

$$M_{15}: 5,305 + 16,034 \cdot P_n \leq 12,287$$

$$\underline{P_n = 0,435 \text{ MN} = 43,5 \text{ MP}}$$

Na základě předchozích hodnot P_u stanovíme
předběžně jako minimální norm. zatíženost:

$$P_u = 250 \text{ kN} \quad [= 25 \text{ Mp}] \quad \gamma = 1,096$$

Hodnoty pos. síl (pro $P_u = 0,25 \text{ MN}$).

① H. Nos. $T_0 = 0,208 + 0,056 \cdot 1,096 + 0,759 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 0,477 \text{ MN}$

$$T_{10} = 1,153 + 0,193 \cdot 1,096 + 2,67 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 2,102 \text{ MN}$$

② H. Nos. $T_0 = 0,208 + 0,033 \cdot 1,096 + 0,835 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 0,478 \text{ MN}$

$$T_{10} = 1,153 + 0,135 \cdot 1,096 + 2,935 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 2,105 \text{ MN}$$

③ H. Nos. $T_0 = 0,208 + 0,024 \cdot 1,096 + 0,87 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 0,473 \text{ MN}$

$$T_{10} = 1,153 + 0,085 \cdot 1,096 + 3,06 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 2,085 \text{ MN}$$

④ H. Nos. $T_0 = 0,208 + 0,021 \cdot 1,096 + 0,832 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 0,459 \text{ MN}$

$$T_{10} = 1,153 + 0,075 \cdot 1,096 + 2,926 \cdot 1,096 \cdot 0,25 = 2,037 \text{ MN}$$

Posouzení stěny na smyč.

$$\tau = \frac{T \cdot S_x}{I_y \cdot d} \leq 0,6 R$$

R

$$0,6 \cdot 290 = 174 \text{ MPa}$$

$$S_x = 40 \cdot 4 \cdot 105,0 + 95 \cdot 1,6 \cdot 1030^2 = 25 \, 287 \text{ cm}^3$$

② kloubové upevnění

$$\tau_{\max} = \frac{14 \cdot 2105 \cdot 25 \, 287}{9046954 \cdot 0,016} = 99,2 \text{ MPa} < 174 \text{ MPa}$$

VÝHODÍ

Srovnávací napětí:

$$\sigma_x = 279 \text{ MPa}$$

$$R = 290 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = 0$$

$$R \cdot 0,3 = 87 \text{ MPa}$$

$$\tau = 99,2 \text{ MPa}$$

$$R \cdot 1,1 = 319 \text{ MPa}$$

$$\tau > 0,3 R \rightarrow \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3 \cdot \tau^2} \leq 1,1 R$$

$$\sqrt{279^2 + 3 \cdot 99,2^2} = 327,7 \text{ MPa} > 319 \text{ MPa}$$

NEVÝHOVÍ

Snižme P_w na hodnotu

$$P_w = 0,24 \text{ MN} = 24 \text{ Mp} \rightarrow \delta = 1,094$$

$$M_{10} = 8,602 \text{ MNm}$$

$$\sigma_x = \frac{11 \cdot 8,602}{0,043882} = 274,4 \text{ MPa}$$

$$T_{10} = 2,071 \text{ MN}$$

$$\tau = 97,5 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{274,4^2 + 3 \cdot 97,5^2} = 322,2 \text{ MPa} > 319 \text{ MPa}$$

Přetíženo 0,1% \Rightarrow VÝHOVÍ

Malé přetížení srovnávacího napětí je bezpečně kryto zvýšením bet. desky, s kterým není potřeba.

Pevnost stěle stěny

dle rendované ČSN 73 14 01

a) Stěna namáhána ohybem

$$R_s = 290 \text{ MPa}$$

Výška mezi vyřezávaní

$$b_1 = 1068 \text{ mm}$$

$$W_{elk} = \frac{1}{6} b_2 d^2$$

$$b_{ek} = 206 \text{ mm}$$

$$b_2 = 960 \text{ mm}$$

$$W = \frac{1}{6} 206^2 \cdot 960 = 0,0113 \text{ m}^3 \quad d = 16 \text{ mm}$$

$$m_H = 145 \frac{d}{b} \sqrt{\frac{210}{R_s}}$$

$$m_H = 145 \frac{0,016}{206} \sqrt{\frac{210}{290}} = 0,958$$

$$(M_s) = m_H \cdot W_s \cdot R_s = 0,958 \cdot 0,0113 \cdot 290 = 3,139 \text{ MNm}$$

b) Stěna namáhána smyčcem

$$A_s = b_2 \cdot d = 0,96 \cdot 0,016 = 0,0154 \text{ m}^2$$

Platí uhyb stěny po 26 cm (max. vzdálenost)

$$a = \frac{26}{0,96} = 2,71$$

$$m_n = 90 \left(0,71 + \frac{0,29}{2,71} \right) \frac{0,016}{0,96} \sqrt{\frac{210}{290}} = 1,04 > 1$$

$$\Rightarrow m_n = 1$$

$$m_p = 0$$

$$m_T = m_n + m_p = 1 + 0 = 1,0$$

$$(T_s) = m_T \cdot A_s \cdot 0,6 \cdot R_s = 1,0 \cdot 0,0154 \cdot 0,6 \cdot 290 = 2,680 \text{ MN}$$

$$\left(\frac{M}{(M)} \right)^2 + \left(\frac{T}{(T)} \right)^2 \leq 1 + 3 \frac{M}{(M)} \Rightarrow \left(\frac{8,602}{3,139} \right)^2 + \left(\frac{2,071}{2,680} \right)^2 \leq 1 + 3 \frac{8,602}{3,139}$$

$$8,107 \leq 8,875$$



Praha 5, Křižová 60

STĚNA VYHOVÍ

Klopení hlavního nosníku

a) horní pas

Horní pas hlavního nosníku je zprůměrovaná plocha z betonu a dřevěných žebříků. Je zajištěn proti vybočení nebo postrčení + ovlivň.

b) Spodní pas

Spodní pas kl. nosníku je v podpoře dle 11. předp. a horní nebezpečí vybočení. Je třeba tedy posoudit klopení.

$$I_x = 0,046954 \text{ m}^4$$

$$I_y = \frac{1}{12} (2 \cdot 40^3 + 16 \cdot 20^3 + 16 \cdot 12^3 + 2048 \cdot 16^3) =$$

$$= 44\,033 \text{ cm}^4 = 0,00044033 \text{ m}^4$$

$$I_t = \frac{1}{3} (2 \cdot 40^3 + 2048 \cdot 16^3 + [20 + 12] \cdot 16^3) =$$

$$= 2\,027 \text{ cm}^4 = 0,0002027 \text{ m}^4$$

$$F = 695,7 \text{ cm}^2 = 0,06957 \text{ m}^2$$

$$i_x = \sqrt{\frac{0,046954}{0,06957}} = 0,822 \text{ m}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{0,00044033}{0,06957}} = 0,080 \text{ m}$$

$$i_{y1} = \frac{i_y}{i_x} \cdot \frac{h}{2} = \frac{0,080}{0,822} \cdot \frac{2100}{2} = 0,104 \text{ m}$$

$$B - \text{souč. vprávné délky klopení}$$

$$\rightarrow B = 0,94$$

L_{y1} - vzdálenost bodu tlakového pásu zapřesky ch proti vybočení

vzdál od ZLB podporového přechodu k prvnímu odt. přechodu je u každého hl. nosníku

$$L_{y1} \approx 5,50 \text{ m}$$

Parametr kroucení

$$\alpha_t = 0,62 \frac{L_{y1}}{h} \sqrt{\frac{I_t}{I_y}}$$

$$\alpha_t = 0,62 \cdot \frac{5,50}{2,14} \sqrt{\frac{0,0002027}{0,00044033}} = 0,34$$

$$I \rightarrow \psi = 0 \rightarrow \gamma = 0,794$$

$$\lambda = \gamma \frac{B \cdot L_{y1}}{i_{y1}} = 0,794 \cdot \frac{0,94 \cdot 5,50}{0,104} = 39,4$$

$$\eta \sqrt{\frac{R}{\sigma_{10}}} = 39,5 \sqrt{\frac{280}{210}} = 45$$

dle tab.16 ČSN 81401

$$\rightarrow \underline{\varphi_0 = 0,99} \quad \text{SOUČINITEL KLOPENÍ}$$

V průřezu 10:

$$\frac{M_{10}}{\varphi_0 \cdot W_x} \leq R$$

$$1,4 \cdot \frac{8,602}{0,99 \cdot 0,043882} = \underline{277 \text{ MPa}} < 280 \text{ MPa}$$

VÝHODI

ÚNAVOVÁ PEVNOST dle ČSN 9314 01

$$\Delta \sigma \leq R_u'$$

$$\Delta \sigma = k_u' (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) \cdot \psi$$

k_u' - směr zatížení - uvažujeme teče' podélně

$$\rightarrow k_u' = 0,85$$

$$\psi = 1,094 \quad (\text{dynamický součinitel})$$

$$R_u' = m_1, m_2 \cdot 190 \text{ [MPa]} \quad - \text{detaily únavové B}$$

$$\rightarrow m_1 = 0,78$$

$$\text{počet cyklů } n > 2 \cdot 10^6$$

$$\rightarrow m_2 = 0,93$$

$$R_u' = 0,78 \cdot 0,93 \cdot 190 = \underline{137,8 \text{ MPa}}$$

Průřez 10: $\sigma_{\max} = -274,4 \text{ MPa}$

$$M_{\min} = -4,43 \text{ MNm} \quad \sigma_{\min} = -141,3 \text{ MPa}$$

$$\Delta \tilde{\sigma} = 0,85 (274,4 - 141,3) \cdot 1,094 = \underline{123,8 \text{ MPa} < 137,8 \text{ MPa}}$$

Průřez 15:

$$M_{\max} = 6,677 \text{ MNm} \quad \sigma_{\max} = 213,0 \text{ MPa}$$

$$M_{\min} = 2,910 \text{ MNm} \quad \sigma_{\min} = 92,8 \text{ MPa}$$

$$\Delta \tilde{\sigma} = 0,85 (213 - 92,8) \cdot 1,094 = \underline{141,8 \text{ MPa} < 137,8 \text{ MPa}}$$

VÝHODÍ NA ÚNAVU

5.4. Průčnik v poli

Průčnik je svařový I-nosník mezi 7 hlavněmi nosníky
(spojitý nosník o 6 polích $l = 6 \times 2,2 = 13,2\text{m}$)

$$I_x = 0,005\,421\,92\text{ m}^4$$

Ukáme průběhem plochy ohybových momentů
průčniku pro nosníkový vřet nosku. Dle [5] str. 102

Začítáme nosník ① břemenem $P=1$ a z každé jedno
hlavní hl. nosníku zjistíme průběh oh. mom.:

$$M_2 = -(1,0 - 0,532) \cdot 2,2 = -1,030$$

$$M_3 = -(1,0 - 0,532) \cdot 4,4 + 0,355 \cdot 2,2 = -1,278$$

$$M_4 = -(1,0 - 0,532) \cdot 6,6 + 0,355 \cdot 4,4 + 0,205 \cdot 2,2 = -1,076$$

$$M_5 = -(1,0 - 0,532) \cdot 8,8 + 0,355 \cdot 6,6 + 0,205 \cdot 4,4 + 0,089 \cdot 2,2 = -0,678$$

$$M_6 = -(1,0 - 0,523) \cdot 11,0 + 0,355 \cdot 8,8 + 0,205 \cdot 6,6 + \\ + 0,089 \cdot 4,4 + 0,003 \cdot 2,2 = -0,273$$

Nosník ②:

$$M_2 = 0,355 \cdot 2,2 = 0,781$$

$$M_3 = 0,355 \cdot 4,4 - (1,0 - 0,293) \cdot 2,2 = 0,007$$

$$M_4 = 0,355 \cdot 6,6 - (1,0 - 0,293) \cdot 4,4 + 0,216 \cdot 2,2 = -0,293$$

$$M_5 = 0,355 \cdot 8,8 - (1,0 - 0,293) \cdot 6,6 + 0,216 \cdot 4,4 + 0,136 \cdot 2,2 = -0,293$$

$$M_6 = 0,355 \cdot 11,0 - (1,0 - 0,293) \cdot 8,8 + 0,216 \cdot 6,6 + 0,136 \cdot 4,4 + \\ + 0,063 \cdot 2,2 = -0,153$$

Nosník ③:

$$M_2 = 0,205 \cdot 2,2 = 0,451$$

$$M_3 = 0,205 \cdot 4,4 + 0,216 \cdot 2,2 = 1,377$$

$$M_4 = 0,205 \cdot 6,6 + 0,216 \cdot 4,4 - (1,0 - 0,212) \cdot 2,2 = 0,570$$

$$M_5 = 0,205 \cdot 8,8 + 0,216 \cdot 6,6 - (1,0 - 0,212) \cdot 4,4 + 0,177 \cdot 2,2 = 0,152$$

$$M_6 = 0,205 \cdot 11,0 + 0,216 \cdot 8,8 - (1,0 - 0,212) \cdot 6,6 + 0,177 \cdot 4,4 + \\ + 0,123 \cdot 2,2 = 0,005$$

Nosník ④:

$$M_2 = 0,089 \cdot 2,2 = 0,196$$

$$M_3 = 0,089 \cdot 4,4 + 0,136 \cdot 2,2 = 0,682$$

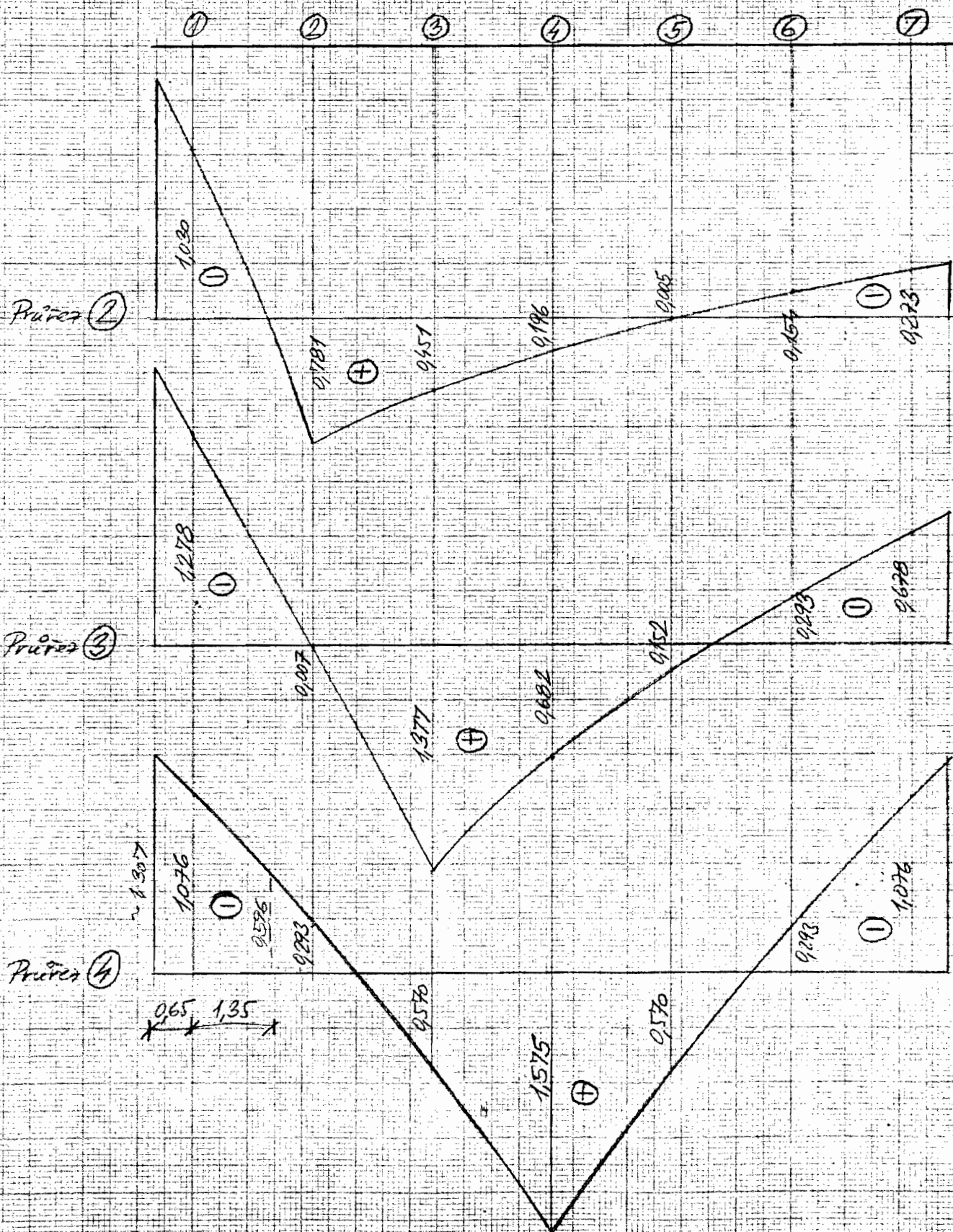
$$M_4 = 0,089 \cdot 6,6 + 0,136 \cdot 4,4 + 0,172 \cdot 2,2 = 1,575$$

$$M_5 = 0,089 \cdot 8,8 + 0,136 \cdot 6,6 + 0,172 \cdot 4,4 - (1,0 - 0,195) \cdot 2,2 = 0,682$$

$$M_6 = 0,089 \cdot 11,0 + 0,136 \cdot 8,8 + 0,172 \cdot 6,6 - (1,0 - 0,195) \cdot 4,4 + \\ + 0,172 \cdot 2,2 = 0,196$$

Z těchto výsledků sestavíme přibližnou tabuli
délkových momentů v průřezu ②, průřezu ③ a
průřezu ④:

Průběhy účelových momentů a přechylových polí



Tyto příčinné číry dlouhých momentů ztížíme
Navrháme-li opt. kolonu uvažující vodor. dle CN
spojtým rovnoměrným zatížením $p = 0,116 \cdot P / \text{m}$ délky mostu

Počet vlnitých žebříků $n_p = 5 \rightarrow c = 40$ (přibližně)

Na nejvíce namáhaný střední průřez (přepone)

$$c \cdot l = 190 \cdot \frac{5}{2} = 32,5 \text{ m délky mostu}$$

$$q = 32,5 \cdot 0,1203 \cdot \frac{1}{11,5} = 0,382 \text{ MN/m šířky mostu}$$

$$p^{CH} = 32,5 \cdot 0,004 = 0,130 \text{ MN/m šířky chodníku}$$

$$p = 32,5 \cdot 0,116 \cdot P \cdot \frac{1}{10,5} = 0,360 \cdot P \text{ MN/m šířky vozny}$$

Největší kladný moment: - Největší ztížený průřez (4):

$$M_g = (1,67 \cdot 22 \cdot 1,575 - [133 \cdot 22 + 0,65] \cdot 1,302) \cdot 0,382 = 0,425 \text{ MNm}$$

$$M_{pCH} = 0$$

$$M_p = 1,67 \cdot 22 \cdot 1,575 \cdot 0,360 \cdot \delta \cdot P = 2,083 \cdot \delta \cdot P$$

$$\underline{M^+ = 2,083 \cdot \delta \cdot P + 0,425} \quad [\text{MNm}]$$

Největší záporný moment:

$$M_g = 0,425 \text{ MNm}$$

$$M_{pCH} = 2 \cdot 20 \cdot 0,952 \cdot 0,130 \cdot \delta = -0,495 \cdot \delta$$

$$M_p = -(0,33 \cdot 22 + 0,85) \cdot 2 \cdot 0,596 \cdot 0,5 \cdot 0,360 \cdot \delta \cdot P = -0,338 \cdot \delta \cdot P$$

$$\underline{M^- = -0,338 \cdot \delta \cdot P - 0,495 \cdot \delta + 0,425} \quad [\text{MNm}]$$

Průměr ... $h = 1,00 \text{ m}$

$$W_x = J_x \cdot \frac{2}{h} = 0,00542192 \cdot \frac{2}{1} = 0,01084384 \text{ m}^3$$

$$R = 290 \text{ MPa}$$

$$M \leq R \cdot W$$

Volinn $P_n = 0,30 \text{ MN} \rightarrow \delta = 1,105$

$$1,4 (2,033 \cdot 1,105 \cdot P_n + 0,425) \leq 290 \cdot 0,01084384$$

$$3,222 \cdot P_n + 0,595 \leq 3,145$$

$$P_n \leq 0,79 \text{ MN}$$

Volinn $P_n = 0,75 \text{ MN} \Rightarrow \delta = 1,175$

a) $1,4 (2,033 \cdot 1,175 \cdot P_n + 0,425) \leq 3,145$

$$3,426 \cdot P_n + 0,595 \leq 3,145$$

$$P_n = 0,744 \text{ MN} = 74,4 \text{ Mp}$$

b) $1,4 | 0,338 \cdot 1,175 \cdot P_n + 0,495 \cdot 1,175 - 0,425 | \leq 3,145$

$$0,556 \cdot P_n + 0,219 \leq 3,145$$

$$P_n = 5,263 \text{ MN}$$

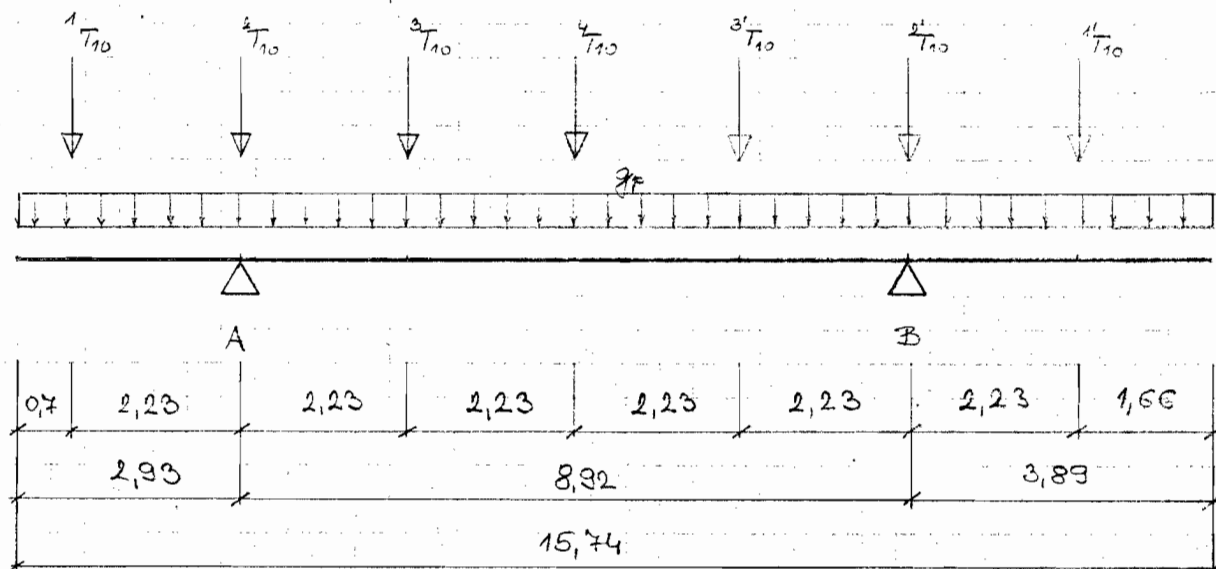
rozhoduje a)

$$P_n = 74,4 \text{ Mp} = 0,744 \text{ MN}$$

Aby byla l. normál a průměr, stejně jako sady
nemusíme (dle porovnání s [1])
posuzovat.

5.5. PODPOROVÝ PŘÍČNÍK - NORMÁLNÍ ZAT.

SCHEMA:



$$1_{T_{10}}^g = 1'_{T_{10}}^g = 1,153 \text{ [MN]}$$

$$1_{T_{10}}^{P_h} = 1'_{T_{10}}^{P_h} = 0,198 \text{ [MN]}$$

$$1_{T_{10}}^{P_n} = 1'_{T_{10}}^{P_n} = 2,670 \cdot P_n \text{ [MN]}$$

$$2_{T_{10}}^g = 2'_{T_{10}}^g = 1,153 \text{ [MN]}$$

$$2_{T_{10}}^{P_h} = 2'_{T_{10}}^{P_h} = 0,135 \text{ [MN]}$$

$$2_{T_{10}}^{P_n} = 2'_{T_{10}}^{P_n} = 2,935 \cdot P_n \text{ [MN]}$$

$$3_{T_{10}}^g = 3'_{T_{10}}^g = 1,153 \text{ [MN]}$$

$$3_{T_{10}}^{P_h} = 3'_{T_{10}}^{P_h} = 0,085 \text{ [MN]}$$

$$3_{T_{10}}^{P_n} = 3'_{T_{10}}^{P_n} = 3,060 \cdot P_n \text{ [MN]}$$

$$4_{T_{10}}^g = 1,153 \text{ [MN]}$$

$$4_{T_{10}}^{P_h} = 0,045 \text{ [MN]}$$

$$4_{T_{10}}^{P_n} = 2,826 \cdot P_n \text{ [MN]}$$

$$q_F = 1,62 \times 2,46 \times 2,5 \times 10^{-2} = 9,112 \text{ [MN/m]}$$

Výslední vnitřní síly

Dynamický součinitel:

$$\delta = 1 + \frac{0,35}{1+0,26} + \frac{0,5}{1+4 \cdot \frac{G}{P}}$$

$$l = 8,92 \text{ [m]}$$

$$G_2 = 3 \times 1,153 = 3,459 \text{ [MN]}$$

$$G_1 = 0,115 \cdot 8,92 = 0,999 \text{ [MN]} \quad G = G_1 + G_2 = 4,458 \text{ [MN]}$$

$$P = 0,085 \cdot 2 + 0,075 + 2 \cdot 3,060 \cdot P_m + 2,926 \cdot P_m$$

$$P = 0,245 + 9,046 \cdot P_m \text{ [MN]}$$

$P_m \text{ [MN]}$	$P \text{ [MN]}$	δ
0,25	2,5065	1,19
0,175	1,82805	1,13
"		

Z rovnice pro napětí $\rho_b = \frac{M \cdot e'}{J}$; $\rho_a = z \cdot \frac{M(h-e)}{J}$

pro $\rho_b = k_b$ a $\rho_a = k_a$ plyne:

$$M_{ub} = \frac{J \cdot k_b}{e}$$

$$M_{ub} = \frac{0,930\,685 \cdot 13,2}{0,673\,20} = 18,2487 \text{ [MNm]}$$

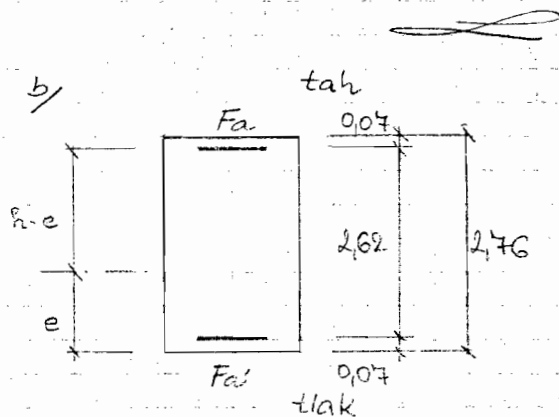
$$M_{ua} = \frac{J \cdot k_a}{n(h-e)}$$

$$M_{ua} = \frac{0,930\,685 \cdot 235}{15(2,69 - 0,6732)} = 4,2296 \text{ [MNm]}$$

Rozhoduje moment únosnosti oceli.

Moment únosnosti průčnicku pro dané namáhání je

$$M_d = 4,23 \text{ [MNm]} \quad \textcircled{a}$$



$$k_a = 235 \text{ [MN/m}^2\text{]}$$

$$k_b = 13,2 \text{ [MN/m}^2\text{]}$$

$$d = 2,46 \text{ m}$$

$$h = 2,69 \text{ m}$$

$$F_a = 86,21 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$a = 0,07 \text{ m}$$

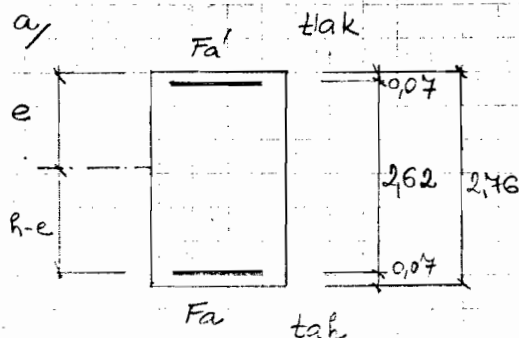
$$b = 1,62 \text{ m}$$

$$F_a' = 123,16 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$a' = 0,07 \text{ m}$$

$$F = F_a + F_a' = 209,37 \cdot 10^{-4} \text{ [m}^2\text{]}$$

Moment únosnosti průřezu



$$k_a = 235 \text{ [MN/m}^2\text{]}$$

$$k_b = 13,2 \text{ [MN/m}^2\text{]}$$

$$F_{a'} = 141,28 \text{ /m'}$$

$$F_a = 209,28 \text{ /m'}$$

$$d = 2,46 \text{ m}$$

$$h = 2,69 \text{ m}$$

$$F_{a'} = 86,21 \text{ cm}^2 = 8,621 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$a = 0,07 \text{ m}$$

$$b = 1,30 \text{ m}$$

$$F_a = 123,16 \text{ cm}^2 = 123,16 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$a' = 0,07 \text{ m}$$

$$F = F_a + F_{a'} = 209,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Oboustranně vyztužený prvek za vyloučeného tahu betonu:

neutrální osa:

$$e = \frac{n \cdot (F_a + F_{a'})}{b} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2b \cdot (F_a \cdot h + F_{a'} \cdot a')}{n \cdot (F_a + F_{a'})^2}} \right]$$

$$e = \frac{15(86,21 + 123,16) \cdot 10^{-4}}{1,3} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2,6(123,16 \cdot 2,69 + 86,21 \cdot 0,07) \cdot 10^{-4}}{15(86,21 + 123,16)^2 \cdot 10^{-8}}} \right]$$

$$e = 0,67320 \text{ [m]}$$

moment setrvačnosti:

$$I = \frac{1}{3} \cdot b \cdot e^3 + n \cdot [F_a \cdot (h - e)^2 + F_{a'} \cdot (e - a')^2]$$

$$I = \frac{1}{3} \cdot 1,3 \cdot 0,6732^3 + 15 [123,16 (2,69 - 0,6732)^2 + 86,21 (0,6732 - 0,07)^2] \cdot 10^{-4}$$

$$I = 0,930685 \text{ [m}^4\text{]}$$

$$e = \frac{15 \cdot 209,37 \cdot 10^{-4}}{1,62} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{3,24 (86,21 \cdot 2,69 + 123,16 \cdot 0,07) \cdot 10^{-4}}{15 (-209,37 \cdot 10^{-4})^2}} \right]$$

$$e = 0,50112 \text{ [m]}$$

$$J = \frac{1}{3} \cdot 1,62 \cdot 0,50112^3 + 15 \cdot \left[86,21 \cdot (2,69 - 0,50112)^2 + 123,16 \cdot (0,50112 - 0,07)^2 \right] \cdot 10^{-4}$$

$$J = 0,721865 \text{ [m}^4\text{]}$$

$$M_{db} = \frac{0,721865 \cdot 13,2}{0,50112} = 19,0146 \text{ [MNm]}$$

$$M_{da} = \frac{0,721865 \cdot 235}{15 (2,69 - 0,50112)} = 5,1667 \text{ [MNm]}$$

Rozhoduje moment únosnosti oceli.

$$M_u = 5,17 \text{ [MNm]}$$

ⓑ

Výsledné vnitřní síly:

předpoklad $\delta = 1,2$

stále zat.

reakce

$$B = [1,153(2,23 \cdot 15) + 0,112 \left(\frac{12,81^2}{2} - \frac{2,93^2}{2} \right) - 1,153 \cdot 7,23] : 8,92$$

$$\underline{B = 5,0118 \text{ [MN]}}$$

$$A = [1,153 \cdot 2,23 \cdot 14 + \frac{0,112}{2} (11,85^2 - 3,89^2)] : 8,92$$

$$\underline{A = 4,82208 \text{ [MN]}}$$

$$A + B = 9,8339 = 1,153 \cdot 7 + 0,112 \cdot 15,74$$

$$M_{sg} = 4,84315 \cdot 4,46 - 1,153 \cdot 2,23 \cdot 6 - 0,112 \cdot \frac{7,39^2}{2}$$

$$\underline{M_{sg} = 3,11503 \text{ [MNm]}}$$

$$M_{bg} = -1,153 \cdot 2,23 - 0,112 \cdot \frac{3,89^2}{2}$$

$$\underline{M_{bg} = -3,40346 \text{ [MNm]}}$$

na bodici zat.

roz. chodník:

reakce $B_{ch} = A_{ch} = 0,4555 \text{ [MN]}$

$$M_{bch} = 0,4555 \cdot 4,46 - 0,198 \cdot 2,23 \cdot 3 - 0,135 \cdot 2,23 \cdot 2 - 0,085 \cdot 2,23$$

$$\underline{M_{bch} = 7,0847 \text{ [MNm]}}$$

$$M_{bch} = -0,198 \cdot 2,23$$

$$\underline{M_{bch} = -0,4415 \text{ [MNm]}}$$

normální zat:

$$\text{reakce } B = A = 10,128 \cdot P_u \text{ [MNm]}$$

$$M_{spu} = (10,128 \cdot 4,46 - 2,67 \cdot 6,63 - 2,935 \cdot 4,46 - 3,06 \cdot 2,23) \cdot P_u$$

$$\underline{M_{spu} = 7,3947 \cdot P_u \text{ [MNm]}}$$

$$M_{bpu} = 2,670 \cdot 2,23 \cdot P_u$$

$$\underline{M_{bpu} = 5,9541 \cdot P_u \text{ [MNm]}}$$

Posouzení

Průřez nad podporou:

$$M_{bg} + \delta \cdot M_{bch} + \delta \cdot M_{bpu} = M_{u0}$$

$$- 3,40346 - 1,13 \cdot 0,4415 - 1,13 \cdot 5,9541 \cdot P_u = -5,17$$

$$P_u = 0,1752 \text{ [MN]}$$

$$\text{pro } \delta = 1,13 \quad (P_u = 0,1752 \text{ MN})$$

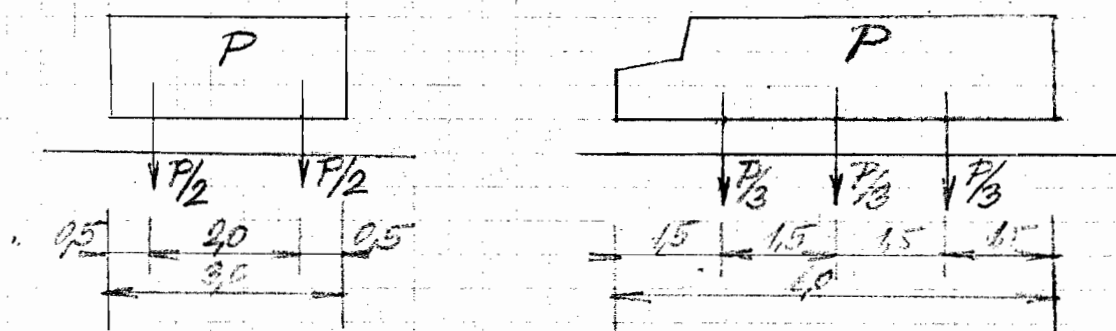
$$3,40346 + 1,13 \cdot 0,4415 + 1,13 \cdot 5,9541 \cdot P_u = 5,17$$

$$\underline{P_u = 0,1884 \text{ [MN]}}$$

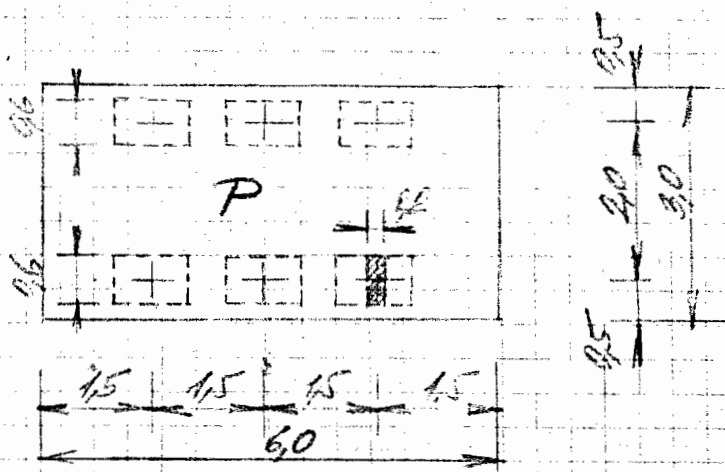
$$\text{pro } P_u = 0,19 \rightarrow \delta = 1,13$$

6. VÝHRADNÍ ZATÍŽITELNOST

6.1. Zatížení jedinečným zatížením na mostě
+ rovnoměrné zatížení chodníků $p_{ch} = 4 \text{ kN/m}^2$
v příčném směru: v podélném směru



Schema vozidla v půdorysu:



Dynamický součinitel - hlavní nosník

$$\gamma = 1 + \frac{0,35}{1+0,22} + \frac{0,5}{1+4 \frac{G}{P}}$$

střední pole $l=52,0\text{m}$

$$G = 8,816 \text{ MN}$$

$$P = P_{\text{el}} + P_r = 0,04(2+2) \cdot 52,0 + 10 \cdot P_r = \\ = 9320 + 10 \cdot P_r$$

$$\Rightarrow \gamma = \frac{1,531 \cdot P_r + 37,796}{P_r + 36,256}$$

$$\text{Velikost } P_r = 0,80 \text{ MN} \dots \dots \gamma = 1,053$$

$$P_r = 0,90 \text{ MN} \dots \dots \gamma = 1,054$$

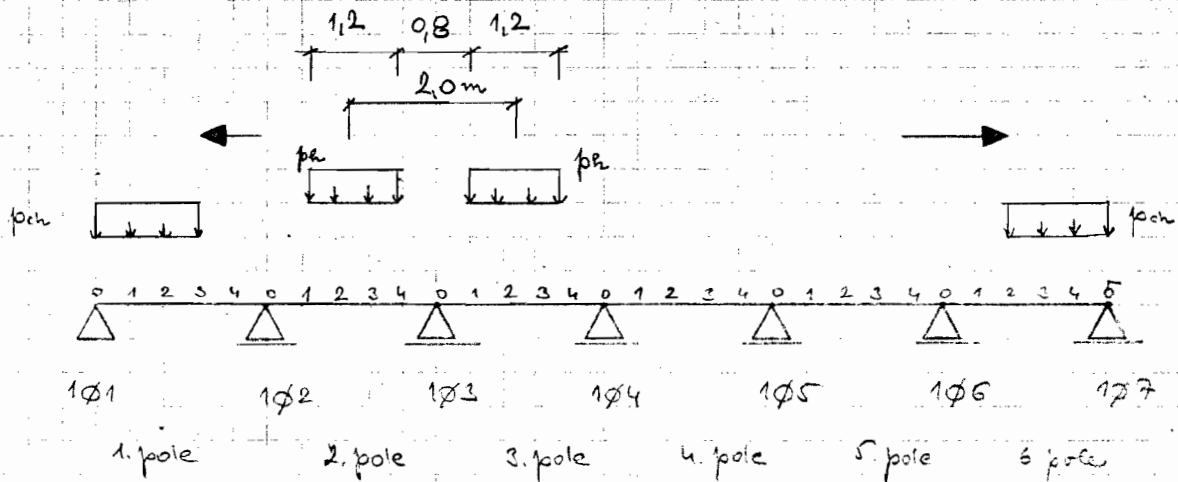
$$P_r = 1,00 \text{ MN} \dots \dots \gamma = 1,056$$

$$P_r = 1,10 \text{ MN} \dots \dots \gamma = 1,057$$

$$P_r = 1,20 \text{ MN} \dots \dots \gamma = 1,058$$

6.2. ŽLB deska

Zatížení výhradní (schema)

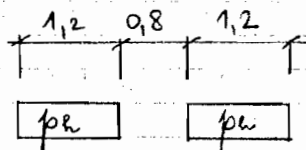


rovněměrné zatížení chodníku $p_{ch} = 400 \text{ kg/m}^2 = 4 \text{ kN/m}^2$

výhradní zatížení $P_R [\text{kN}]$

$$\text{odvozené zat. } \underline{p_R} = \frac{P_R}{6} \cdot \frac{1}{1.2} \cdot \frac{1}{1.53} = 0.0907771 \cdot P_R [\text{kN/m}^2]$$

Zatížovací "vlak"



se pohybuje mezi

řezy 13 a 62.

Výhodnocení průběhové čáry pro moment v podpoře 102

úhln. zat.

$$F_{2,1-k} = \left(\frac{\eta_1 + \eta_k}{2} + \eta_2 + \dots + \eta_{k-1} \right) \cdot a$$

$$a = 0,044 \text{ [m]}$$

$$F_{2,0-1,32} = -528,99665 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,232453$$

$$F_{2,1,32-2,20} = -366,86025 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,161419$$

$$F_{2,2,20-2,52} = -31,5888 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,013638$$

$$F_{2,3,52-4,40} = -152,12335 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,066935$$

$$F_{2,4,40-13,2} = -1,8717 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,000824$$

$$q_I = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ MN/m'}$$

$$p_{cl} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ MN/m'}$$

$$q_{II} = 5,425 \cdot 10^{-2} \text{ MN/m'}$$

$$p_L = 0,0307771 \cdot P_L \text{ MN/m'}$$

$$q_{III} = 6,35 \cdot 10^{-2} \text{ MN/m'}$$

(pozn. P_L [MN])

$$q_{act} = 2,20 \cdot 10^{-2} \text{ MN/m'}$$

$$q_{ch} = 6,153 \cdot 10^{-2} \text{ MN/m'}$$

$$F_{0-2,2} = -0,394148$$

$$F_{2,2-4,4} = -335,2253 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,143833$$

$$F_{4,4-6,6} = +31,1530 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = +0,040104$$

$$F_{6,6-8,8} = -26,8135 \cdot 10^{-2} \cdot 0,044 = -0,011438$$

$$\Sigma F_2 = -0,533468$$

Moment 102

od stálého:

$$M_{qI} = 5,5 \cdot 10^{-3} \cdot (-0,239\ 178) = -2,16\ 438 \cdot 10^{-3} \quad [\text{MNm}]$$

$$M_{qII} = 6,425 \cdot 10^{-3} \cdot (-0,173\ 899) = -1,114\ 30 \cdot 10^{-3} \quad -''-$$

$$M_{qIII} = 6,95 \cdot 10^{-3} \cdot (0,040\ 107 - 0,011\ 788) = +0,196\ 45 \cdot 10^{-3} \quad -''-$$

$$M_{qref} = 2,20 \cdot 10^{-3} \cdot \Sigma F_i = -1,184\ 49 \cdot 10^{-3} \quad [\text{MNm}]$$

$$M_{qch} = 6,153 \cdot 10^{-3} \cdot (-0,232\ 459) = -1,432\ 17 \cdot 10^{-3} \quad -''-$$

$$M_q = \Sigma M_{qi} = -5,408\ 19 \cdot 10^{-3} \quad [\text{MNm}]$$

nehodící:

$$M_{pchw} = 4 \cdot 10^{-3} \cdot (-0,232\ 459) = -0,931\ 036 \cdot 10^{-3} \quad [\text{MNm}]$$

$$M_{pe} = 0,0304\ 441 \cdot P_e \cdot (-0,161419 - 0,066\ 935) = -0,0207\ 293 \cdot P_e \quad [\text{MNm}]$$

$$\text{pom. } P_e \quad [\text{MN}]$$

$$M_{u,102} = -44,3173\ 33 \cdot 10^{-3} \quad [\text{MNm}]$$

$$M_q + M_p = -5,408\ 19 \cdot 10^{-3} - 0,931\ 036 \cdot 10^{-3} - 0,0207\ 293 \cdot P_e$$

$$M_u = M_q + M_p \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 44,317333 \cdot 10^{-3} - 5,40819 \cdot 10^{-3} - 1,55 \cdot 0,931\ 036 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 0,0207\ 293 \cdot P_e$$

$$P_e = 1,156\ 7 \quad [\text{MN}]$$

$$\delta = 1,54$$

$$P_e = 1,165 \quad [\text{MN}]$$

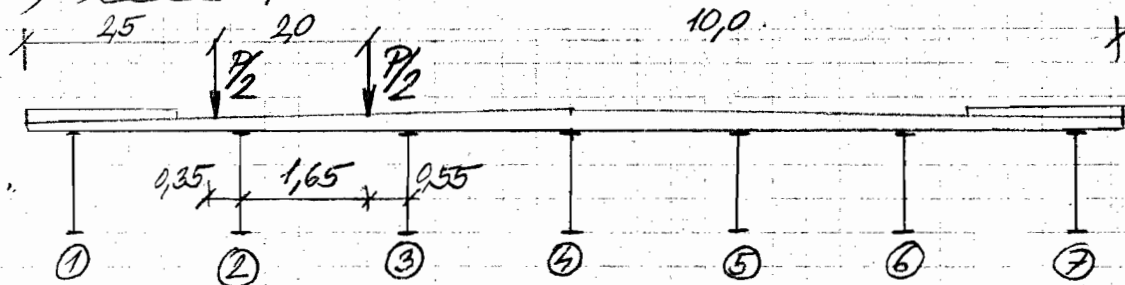
6.3 Hlavní nosník

A) Průřez směr:

Rostové spolupůsobení - viz výpočet u stavování normální zatížitelnosti této stat. výpočet

Průřez řez mostu zatížíme (koumí stálého a rovnoměrného pohyblivého zatížení chodníka) jedním ideálním vozíkem dle ON 736220/64

a) Vozidlo v poloze těsně u ležící obrubníka



Poradnice při čar. zatížení $q(p)$

$$① \quad {}^1q(p) = 0,383 + 0,243 = 0,626$$

$$② \quad {}^2q(p) = 0,303 + 0,235 = 0,538$$

$$③ \quad {}^3q(p) = 0,214 + 0,213 = 0,427$$

$$④ \quad {}^4q(p) = 0,129 + 0,167 = 0,296$$

b) Pohyblivé zatížení na chodníku

- viz stavování normální zatížitelnosti této stat. výpočet

B.) Podélný směr

Průvřezové čáry spojitěho nosníku - viz
stanovení norm. tabulkylosti tohoto stat. výpočtu.

Výslední momenty sP:

Hlavní nosník ①

$$M_{10}^P = - (0,1679 + 0,1690 + 0,1654) \cdot 30,0 \cdot 0,626 \cdot \frac{P}{6} = -1,572 \cdot P$$

$$M_{10} = -4,707 - 0,840 \cdot \delta - 1,572 \cdot \delta \cdot P$$

$$M_{15}^P = + (2 \cdot 0,2537 + 0,2769) \cdot 30,0 \cdot 0,626 \cdot \frac{P}{6} = 2,455 \cdot P$$

$$M_{15} = +3,498 + 0,707 \cdot \delta + 2,455 \cdot \delta \cdot P$$

$$T_0^P = (1,0 + 0,9400 + 0,8799) \cdot 0,626 \cdot \frac{P}{6} = 0,294 \cdot P$$

$$T_0 = 0,208 + 0,056 \cdot \delta + 0,294 \cdot \delta \cdot P$$

$$T_{10}^P = (1,0 + 1,0094 + 1,0188) \cdot 0,626 \cdot \frac{P}{6} = 0,316 \cdot P$$

$$T_{10} = 1,153 + 0,198 \cdot \delta + 0,316 \cdot \delta \cdot P$$

Pozn: Při výpočtu M_{10}, M_{15} - vozidlo uprostřed středního pole

T_0 - vozidlo 1. napravo v podpěře 0

T_{10} - vozidlo 1. napravo v podpěře 10

Hlavní nosník ②

$$M_{10} = -4,707 - 0,573 \cdot \bar{J} - 1,351 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,482 \cdot \bar{J} + 2,110 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

$$T_0 = 0,208 + 0,038 \cdot \bar{J} + 0,253 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

$$T_{10} = 1,153 + 0,135 \cdot \bar{J} + 0,272 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

Hlavní nosník ③

$$M_{10} = -4,707 - 0,360 \cdot \bar{J} - 1,072 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,303 \cdot \bar{J} + 1,674 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

$$T_0 = 0,208 + 0,024 \cdot \bar{J} + 0,201 \cdot \bar{J} \cdot P$$

$$T_{10} = 1,153 + 0,085 \cdot \bar{J} + 0,216 \cdot \bar{J} \cdot P$$

Hlavní nosník ④

$$M_{10} = -4,707 - 0,316 \cdot \bar{J} - 0,743 \cdot \bar{J} \cdot P_v$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,266 \cdot \bar{J} + 1,161 \cdot \bar{J} \cdot P$$

$$T_0 = 0,208 + 0,021 \cdot \bar{J} + 0,139 \cdot \bar{J} \cdot P$$

$$T_{15} = 1,153 + 0,075 \cdot \bar{J} + 0,149 \cdot \bar{J} \cdot P$$

$$\underline{M \leq R.W}$$

Volim $P_r = 1000 \text{ kN} (1,0 \text{ MN}) \rightarrow J = 1,056$

① Hl. nosník

$$M_{10} = -4,707 - 0,840 \cdot 1,056 - 1,572 \cdot 1,056 \cdot P_r$$

$$14 \cdot (-4,707 - 0,887 - 1,660 \cdot P_r) \leq 280 \cdot 0,043882$$

$$|-7,832 - 2,324 \cdot P_r| \leq 12,287$$

$$P_r \leq 1,91 \text{ [M]}$$

$$P_r = 192 \text{ Mp}$$

$$\rightarrow J = 1,067$$

$$|-7,845 - 2,348 \cdot P_r| \leq 12,287$$

$$\underline{P_r \leq 1,89 \text{ MN}}$$

$$M_{15} = 3,498 + 0,707 \cdot 1,067 + 3,455 \cdot 1,067 \cdot P_r$$

$$5,953 + 3,667 \cdot P_r \leq 12,287$$

$$\underline{P_r \leq 1,72 \text{ MN}}$$

② Hl. nosník

$$M_{10}: |-7,446 - 2,018 \cdot P_r| \leq 12,287$$

$$\underline{P_r \leq 2,39 \text{ MN}}$$

$$M_{15}: 5,617 + 3,152 \cdot P_r \leq 12,287$$

$$\underline{P_r \leq 2,12 \text{ MN}}$$

③ Kl. nosná:

$$M_{10}: | -7,128 - 1,601 \cdot P_v | \leq 12,287$$

$$\underline{P_v \leq 3,22 \text{ MN}}$$

$$M_{15}: 5,350 + 2,500 \cdot P_v \leq 12,287$$

$$\underline{P_v \leq 2,77 \text{ MN}}$$

④ Kl. nosná:

$$M_{10}: | -7,062 - 1,110 \cdot P_v | \leq 12,287$$

$$\underline{P_v \leq 4,71 \text{ MN}}$$

$$M_{15}: 5,295 + 1,734 \cdot P_v \leq 12,287$$

$$\underline{P_v \leq 4,03 \text{ MN}}$$

Na základě předchozích hodnot P_v stanovíme
především jako minim. vyhovující zatížení

$$\boxed{P_v = 1700 \text{ kN} \quad [= 170 \text{ Mp}]} \quad \bar{\sigma} = 1064$$

Hodnoty pos. s.c. (pro $P_v = 1,7 \text{ MN}$)

① Kl. nos.

$$\underline{T_0} = 0,203 + 0,656 \cdot 1,064 + 0,284 \cdot 1,064 \cdot 1,7 = 0,86 \text{ MN}$$

$$\underline{T_{10}} = 1,153 + 0,198 \cdot 1,064 + 0,316 \cdot 1,064 \cdot 1,7 = 1,74 \text{ MN}$$

Posouzení stěny na smyč:

$$\tau = \frac{1,4 \cdot 1,94 \cdot 0,025 \cdot 282}{0,046953 \cdot 0,016} = 91,4 \text{ MPa} < 174 \text{ MPa}$$

VYHOVÍ

Srovnání napětí:

$$\tilde{\sigma}_x = 2777 \text{ MPa}$$

$$R = 290 \text{ MPa}$$

$$\tilde{\sigma}_y = 0$$

$$0,3 \cdot R = 87 \text{ MPa}$$

$$\tau = 91,4 \text{ MPa}$$

$$1,1 \cdot R = 319 \text{ MPa}$$

$$\tau > 0,3R \rightarrow \sqrt{2777^2 + 3 \cdot 91,4^2} = 319,6 \approx 319 \text{ MPa}$$

VYHOVÍ

Pevnost sblkle stěny a klopení klamného nosníku není třeba posuzovat (dle 1. části tohoto stat. výpočtu)

Zatřetí vyhledání nebudeme posuzovat: ne
dáváme pozor, protože zatřetí vyhledné
nepředpokládáme nenahoditelné.

6.4. Průřez v poli

stanovení průřezové plochy $m + 1$ část (normální zatížitelnost) řešení statického výpočtu.

Na střední nejvíce namáhaný průřez připadá $\frac{P_v}{c} = \frac{P_v}{20}$

Největší vkladný moment: Průřez ④ - Vozidlo uprostřed průřezu.

$$M_g = 0,425 \text{ MNm}$$

$$M_{rel} = 0$$

$$M_p = 1,118 \cdot 2 \cdot \delta \cdot \frac{P_v}{2 \cdot 20} = 0,559 \cdot \delta \cdot P_v$$

$$\underline{M^+ = 0,559 \cdot \delta \cdot P_v + 0,425 \text{ [MNm]}}$$

Největší záporný moment:

$$M_g = 0,425 \text{ MNm}$$

$$M_{p01} = -0,495 \cdot \delta$$

$$M_p = (-0,418 + 0,33) \cdot \delta \cdot \frac{P_v}{2 \cdot 20} = -0,022 \cdot \delta \cdot P_v$$

$$\underline{M^- = -0,022 \cdot \delta \cdot P_v - 0,495 \cdot \delta + 0,425 \text{ [MNm]}}$$

$$\text{Volim } P_v = 3,0 \text{ MN} \Rightarrow \delta = 1,080$$

$$a) \quad 1,4 \cdot (0,559 \cdot 1,080 \cdot P_v + 0,425) \leq 290,001684384$$

$$0,845 \cdot P_v + 0,595 \leq 3,145$$

$$\underline{P_v \leq 3,02 \text{ MN}}$$

$$b) \quad 1,4 \cdot (-0,022 \cdot 1,080 \cdot P_v - 0,495 \cdot 1,080 + 0,425) \leq 3,145$$

$$|-0,033 \cdot P_v - 0,153| \leq 3,145$$

$$\underline{P_v \leq 90,62 \text{ MN}}$$

Rozhoduje star a)

$$P_r = 302 \text{ MN} = 302 \text{ Mp}$$

Atypické průčelnky, kl. uosm'ky, stejně jako
svary nemusejí posuzovat, protože porovnáním
s [1] se nejen jako slabé místo konstrukce.

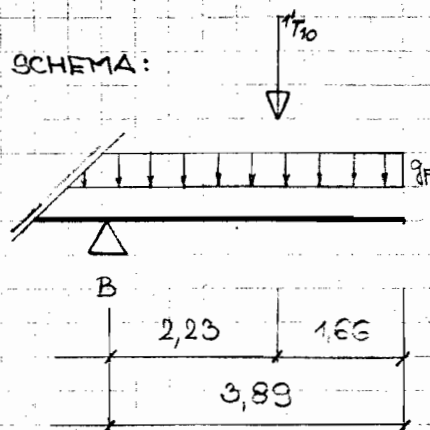
Zahřívání větracím

Zahřívání větracím - hodnota 100 kJ/m^2
(dle ON 73 6220/1964)

Toto zahřívání neuvádí, protože již přenesl
teplo z LB desky a v ocelné konstrukci se
projeví již nepatrně.

6.5. PODPOROVÝ PŘÍČNÍK - VYHRADNĚNÍ

SCHEMA:



$$q_p = 0,112 \quad [\text{MN/m}]$$

$$T_{10}^g = T_{10}^g = 1,153 \quad [\text{MN}]$$

$$T_{10}^{ch} = T_{10}^{ch} = 0,198 \quad [\text{MN}]$$

$$T_{10}^v = T_{10}^v = 0,316 P_v \quad [\text{MN}]$$

DYNAMICKÝ SOUČINITEL:

$$P = 0,245 + P_v \quad [\text{MN}]$$

$$\text{pro } P_v = 1,8 \quad [\text{MN}] \quad \text{je } S = 1,17$$

Posouzení průřezu nad podporou:

$$M_{bg} + S \cdot M_{bch} + S M_{bP_v} = M_{i(b)}$$

$$3,40346 + 1,17 \cdot 0,4415 + 1,17 \cdot 2,23 \cdot 0,316 P_v = 5,17$$

$$P_v = 1,5161 \quad [\text{MN}]$$

7 VYHODNOCENÍ HODNOT NORMÁLNÍ A VÝHRADNÍ ZATÍŽITELNOSTI

PRVEK	NORM. ZAT. [MN]	VÝHR. ZAT. [MN]
ŽLB deska mostovky	0,39	1,14
Hlavní nosník	0,24	1,40
Přčník v poli	0,74	3,02
Podporový přčník	0,19	1,52

ZATÍŽITELNOST MOSTU JE Tedy:

NORMÁLNÍ 0,19 MN = 19t

VÝHRADNÍ 1,14 MN = 114t

Praha, květen 1980

Schindler
Müller



Praha 5, Křižová 60