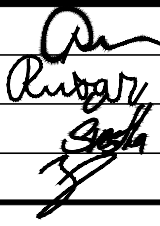



SO 201 - MOST

D.1.2

PDPS

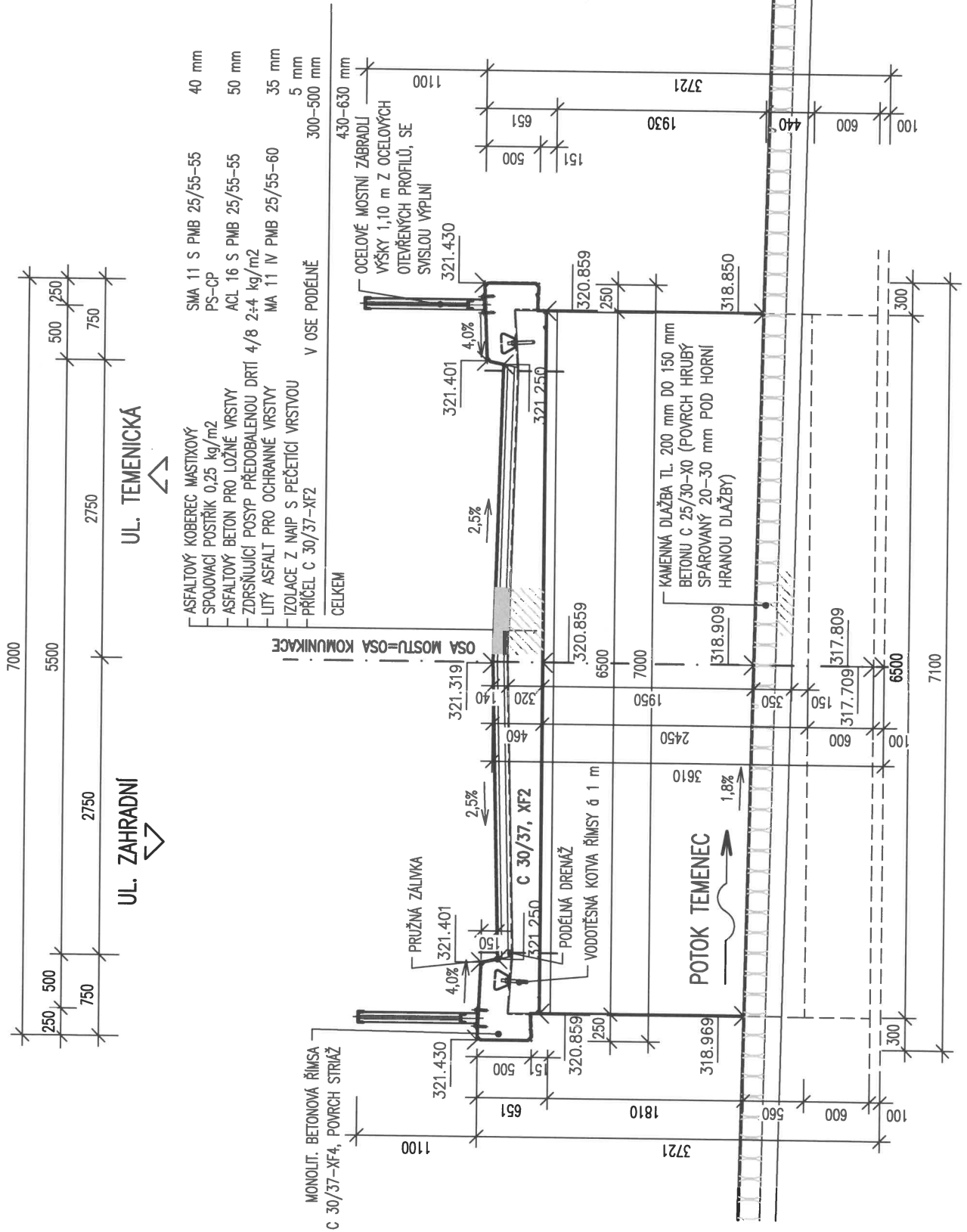
Souřadnicový systém: S - JTSK
Výškový systém: Bpv

Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jaromír RUŠAR		 Majdalenky 19, 638 00 Brno Tel., fax: 545 222 037 E-mail: info@rusar.cz	
Zodpovědný projektant:	Ing. Květoslav RUŠAR			
Vypracoval:	Miloslav ŠVESTKA			
Kontroloval:	Ing. Radoslav HOLÝ			
Kraj:	Olomoucký	Datum:	04 / 2023	
Zadavatel:	Město Šumperk	Formát:		
Název akce:	Most M1 Sluneční, Šumperk SO 201 - MOST	Měřítko:		
		Účel:	PDPS	
		Čís.zakáz.:	02 - 2022	
		Archivní čís.:	02 - 2022	
Název přílohy:	STATICKÝ VÝPOČET	Čís.soupravy:	Čís. přílohy:	10

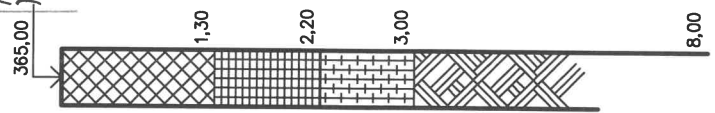
OBSAH

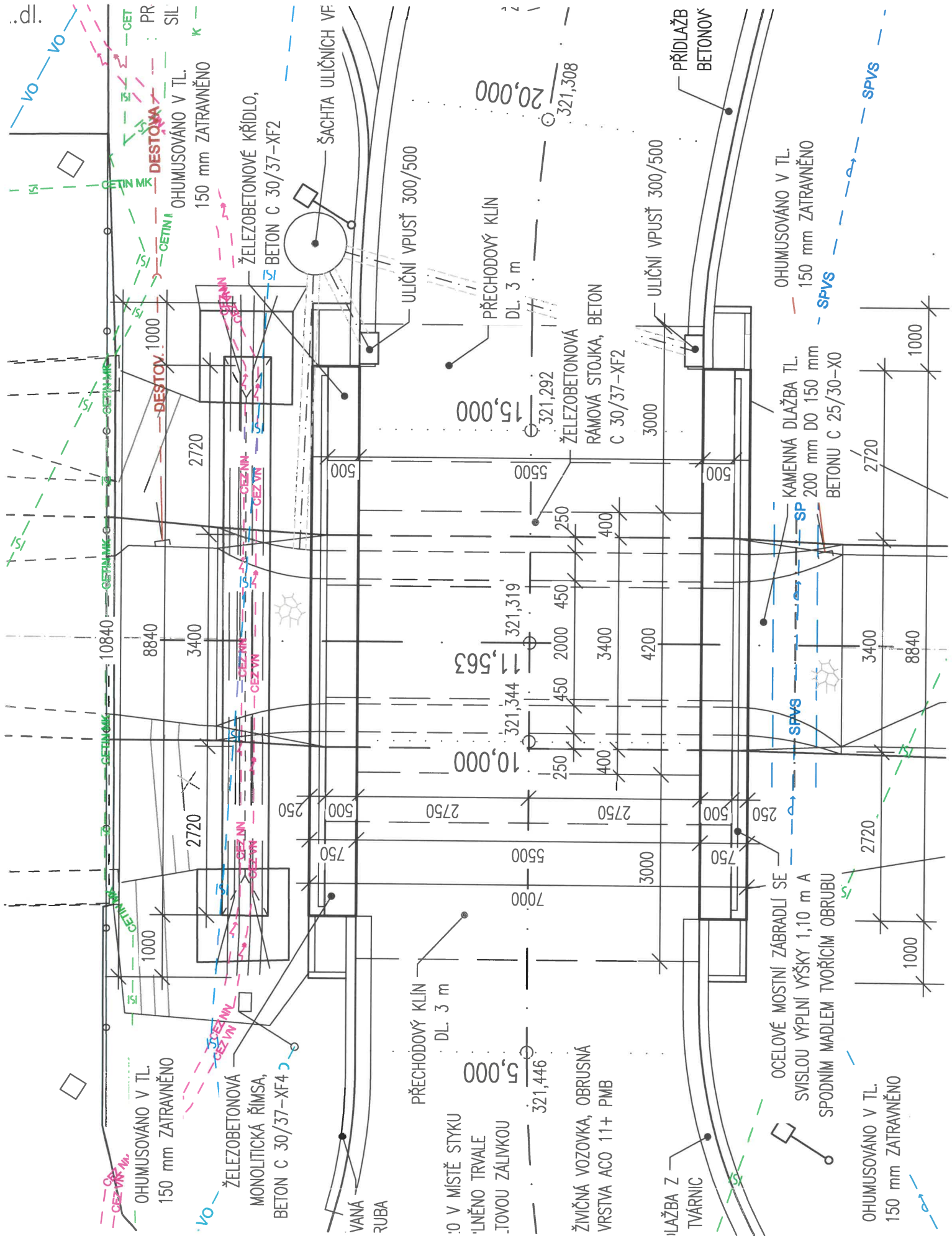
- předpisy a literatura	2
- příčný řez	3
- podélný řez	4
- půdorys	5
- cíl statického výpočtu, mechanický model konstrukce	6
- dělení na prvky, geometrie, tuhosti	7
- stálá svislá zatížení	8
- zemní tlak	9
- schéma LM1z EC 1	10
- postavení vozidel v podélném a příčném směru	11
- vstupy, výstupy	13
- posouzení průřezů, návrh výztuže	19
- posouzení rozšíření opěr a jejího založení-návrh a posouzení mikropilot	21

ČSN EN 1991-2	Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-1	Navrhování betonových konstrukcí Část 1-1: Obecná pravidla
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1993-1-2	Navrhování ocelových konstrukcí Část 2: Ocelové mosty
ČSN EN 1994-2	Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
ČSN EN 1995-2	Navrhování dřevěných konstrukcí Část 2: Mosty
ČSN EN 1996-1-1	Navrhování zděných konstrukcí Část 1-1 Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN P 73 6213	Navrhování zděných mostních konstrukcí
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1- Obecná pravidla
ČSN 73 6200	Mosty-terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6220	Evidence mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6221	Prohlídky mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6222	Zatížitelnost mostů pozemních komunikací (červenec 2013)
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí-Hodnocení existujících konstrukcí (bývalá ČSN 73 0038)
ČSN EN 13 670	Provádění betonových konstrukcí
Smith, Hendy - Designers' Guide to EN 1992-2, Design of Concrete Structures. Bridges	
Murphy, Hendy - Designers' Guide to EN 1993-2, Design of Steel Structures. Bridges	
Hendy, Johnson - Designers' Guide to EN 1994-2, Design of Composite Steel and Concrete Structures. General rules and rules for Bridges	
Směrnice pro navrhování mostů z roku 1951	
Novák, Hořejší – Statické tabulky pro stavební praxi	
Janda, Kleisner, Zvara – Betonové mosty (celostátní učebnice)	
Klimeš, Zůda – Betonové mosty (celostátní učebnice)	
Bechyně: – Betonové stavitelství	
– Stavitelství mostů kamenných a betonových	
– Mosty trámové a rámové	
– Mosty obloukové	
Mörsch – Der Eisenbetonbau, Die Brücken aus Eisenbeton	
Sečkář – Betonové mosty (skriptum VUT)	
Dopravoprojekt Bratislava – Typizační směrnice příslušenství mostů	
Majdůch – pomůcka pro určování zatížitelnosti starších mostů	
Procházka - skriptum Navrhování betonových konstrukcí – prvky z prostého a železového betonu	
Procházka a kol. – Sborník a Sbírka příkladů – Navrhování betonových konstrukcí podle norem ČSN EN 1992	
Hrdoušek a kol. –Sbírka příkladů a komentářů – Navrhování betonových mostů podle norem ČSN EN 1992	
VL-4 – Vzorové listy - MOSTY	



4-





Předpoklady a cíl statického výpočtu, mechanický model konstrukce

Cílem statického výpočtu je posoudit navrhovanou rámovou konstrukci a nadimenzovat správně betonářskou výztuž. Posudek bude dělán dle EC 2, konstrukce bude ověřena stran spolehlivosti jak dle MSÚ (první skupina mezních stavů - únosnost), tak dle MSP (druhá skupina mezních stavů – provozní způsobilost a životnost).

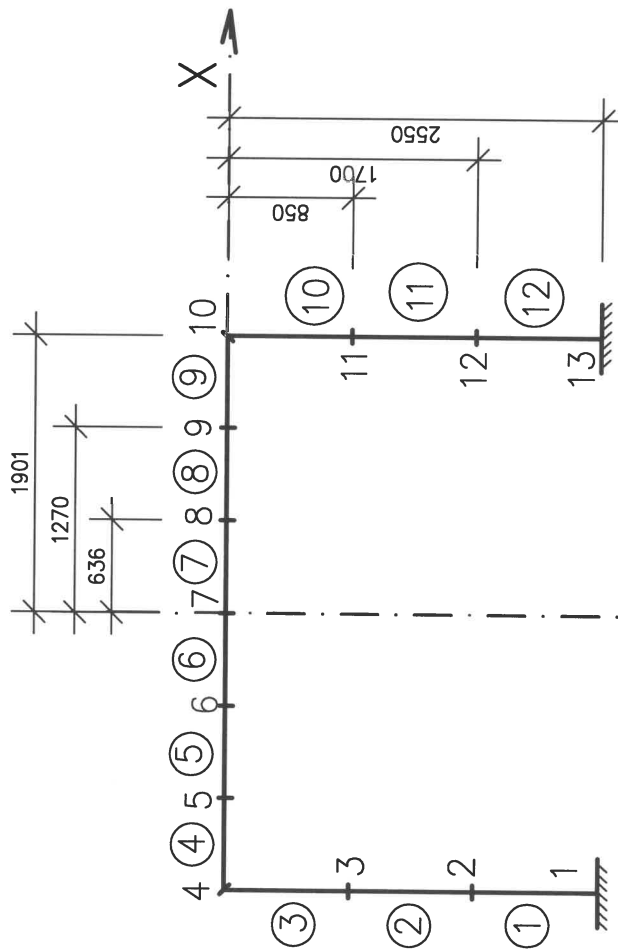
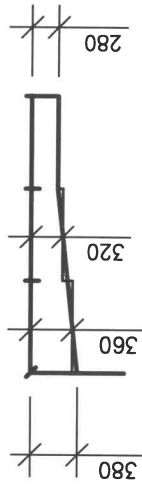
Předpoklady výpočtu:

- Konstrukce bude řešena metodou otevřený rám programem DEFOR, tedy jako prutová konstrukce
- Pro dané rozpětí je zřejmé, že největší intenzitu účinků vyvodí model LM 1 dle EC1-Zatížení mostů
- Studium plošné simulace (šikmá vetknutá deska) pro stanovení příčného roznášení, umístění zatěžovacích pruhů atd. bylo zjištěno, že největší účinek vyvodí zatížení LM1, ale jen 1 pás šíře 3 m s dvounápravou 600 KN + náhradním rovnoměrným zatížením 9 KN/m², příčný roznos max. 1/6, kde l je tzv. náhradní rozpětí
- Náhradní rozpětí je průměr skutečného rozpětí kolmého a šikmého
- Příčný roznos odpovídá zhruba předpokladům dle bývalé ČSN 73 6206 (Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí), tedy 1/6
- Roznos vozovkou a vlastní žlb. konstrukcí bude uvažován do ½ tloušťky příčle
- Zatížení pohyblivá jsou již s uvažováním dynamických vlivů (vyplývá z dílce EC 1)
- Regulační součinitelé α budou pro 2. skupinu komunikací
- Výpočet vnitřních sil bude proveden návrhovými (dříve výpočtovými) hodnotami zatížení (tedy se zvýšením dílčími součiniteli), při výpočtu dle MSP budou vnitřní síly či deformace poděleny (sníženy) příslušnými dílčími součiniteli zatížení, čímž dostaneme charakteristické (dříve normové) hodnoty zatížení či deformací

Tabulka NA.2.1 – Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR

Skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{Q1}	α_{Q2}	$\alpha_{Q1} (i > 2)$ a α_{Qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2
2	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	1,6	1,6

DĚLENÍ NA PRVKY, GEOMETRIE, TUHOSTI



$J [m^4]$
 00053
 00039
 00027
 00018

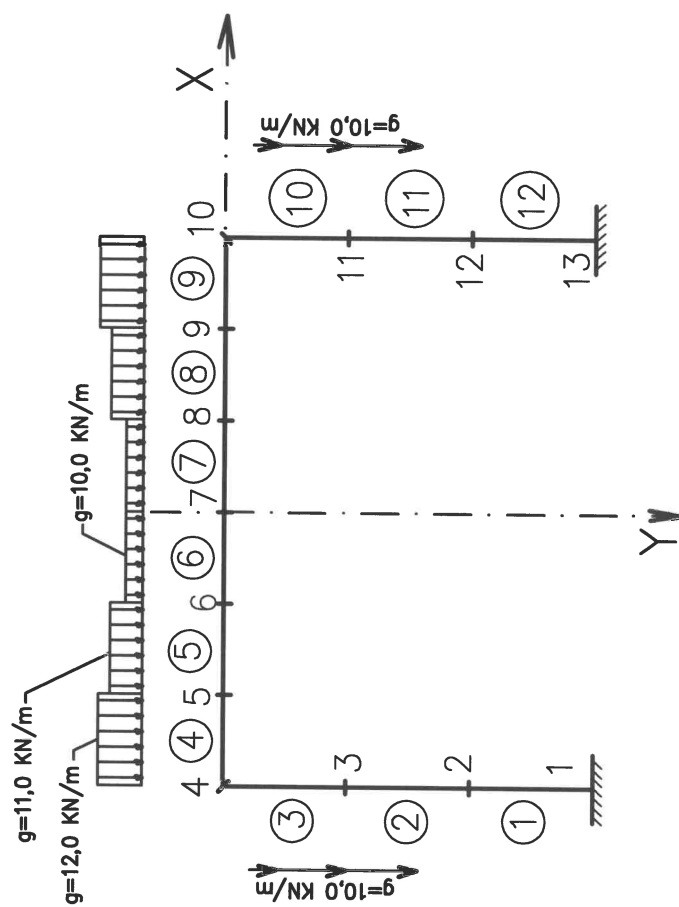
$\kappa' [m^{-2}]$
 0,3
 0,3
 0,29
 0,25

$\kappa [m^{-2}]$
 0,4
 0,38
 0,32
 0,28

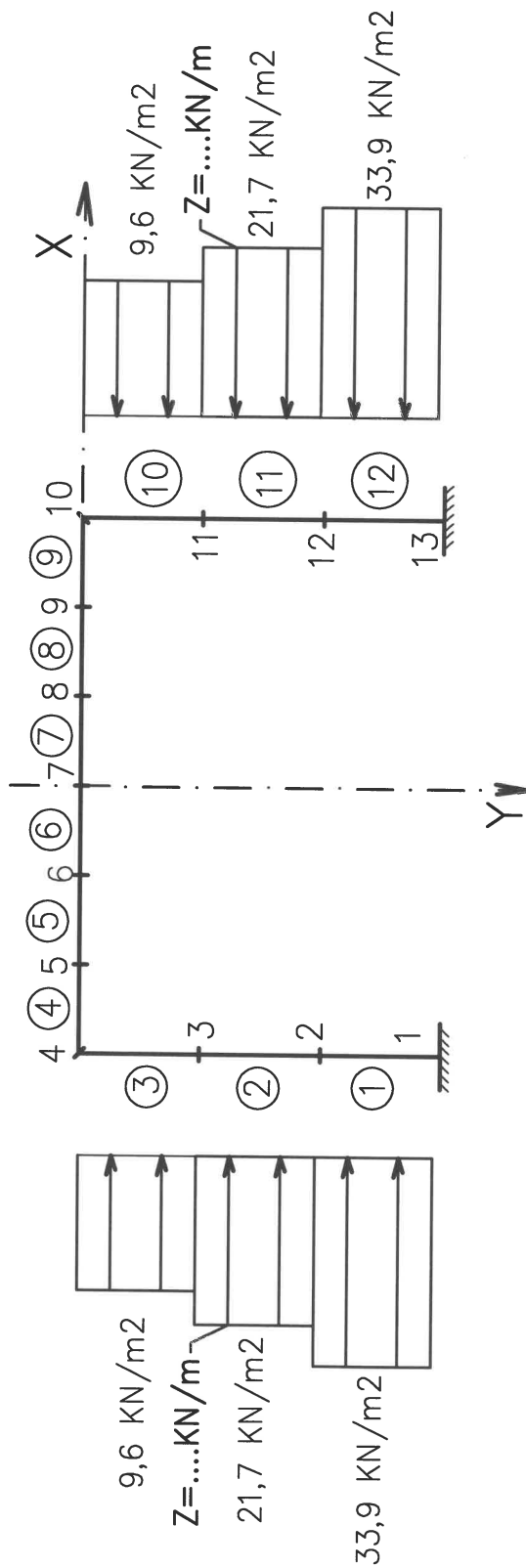


$E = 30 GPa$
 $G = 12 GPa$
 $\mu = 0,15$

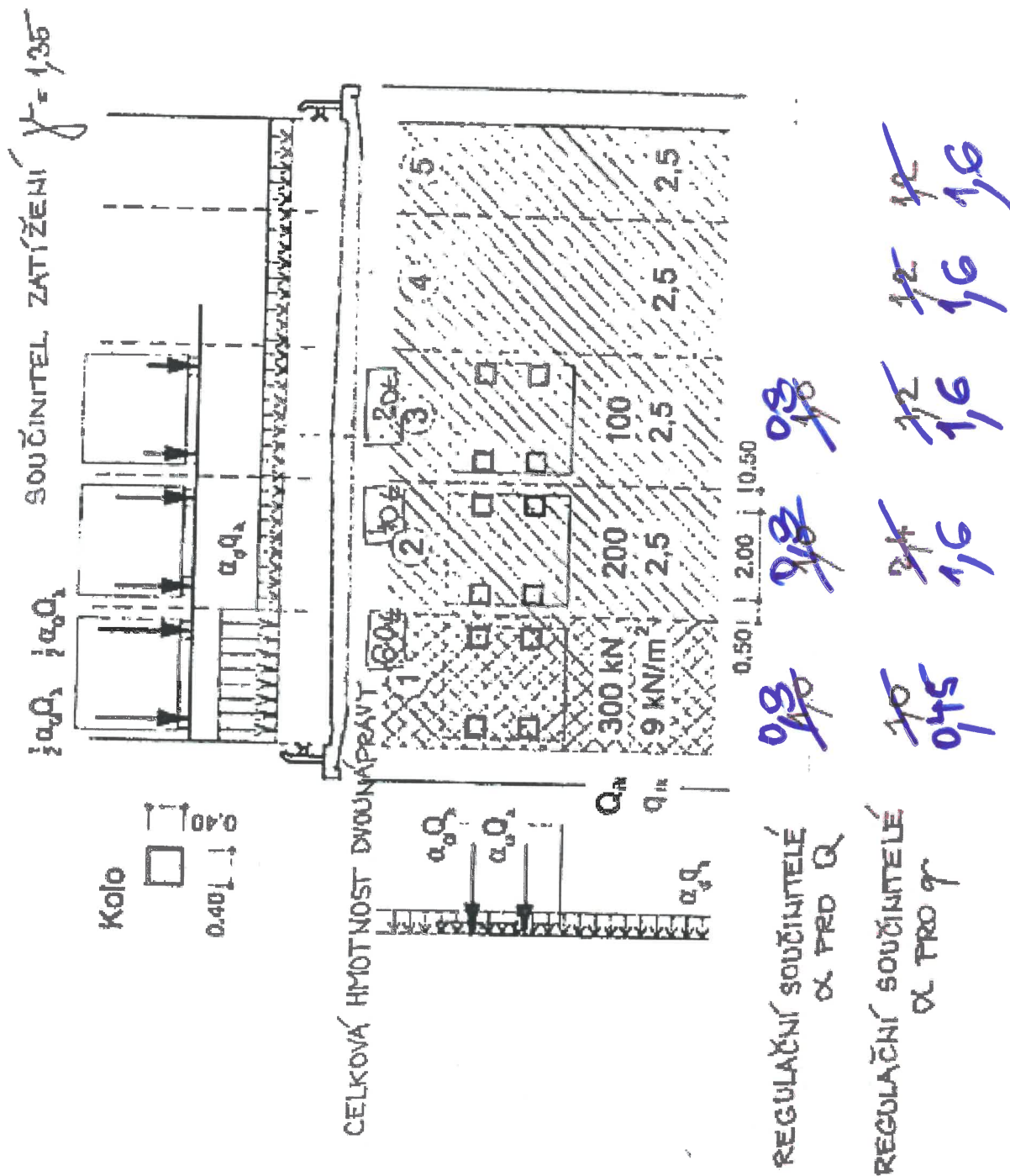
STÁLA SVISLÁ ZATÍŽENÍ



ZEMNÍ TLAK



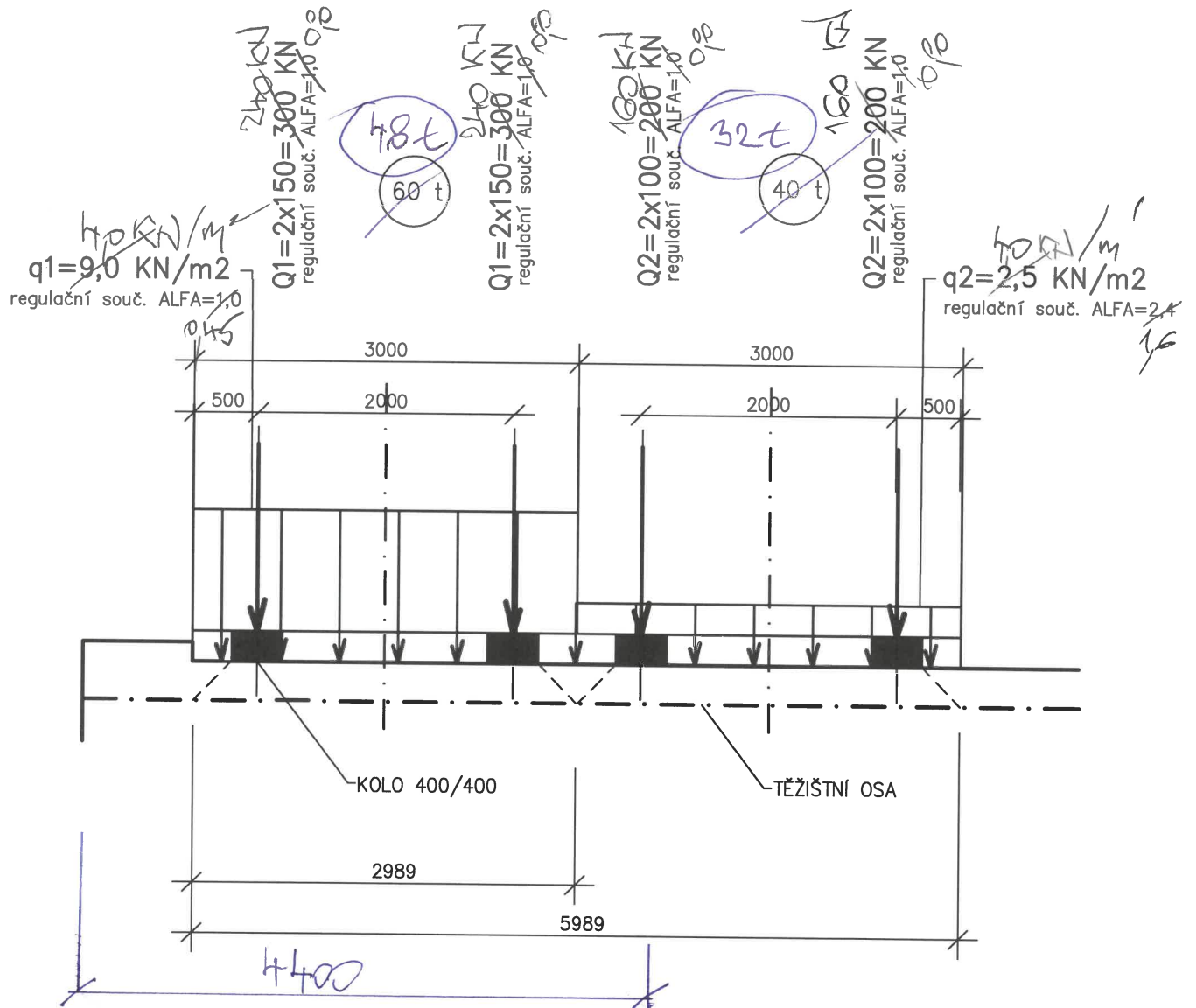
PŮDORYSNÉ SCHÉMA ZATÍŽENÍ LM1 (CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)



POHYBLIVÉ ZATÍŽENÍ, POZICE LM 1

(CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)

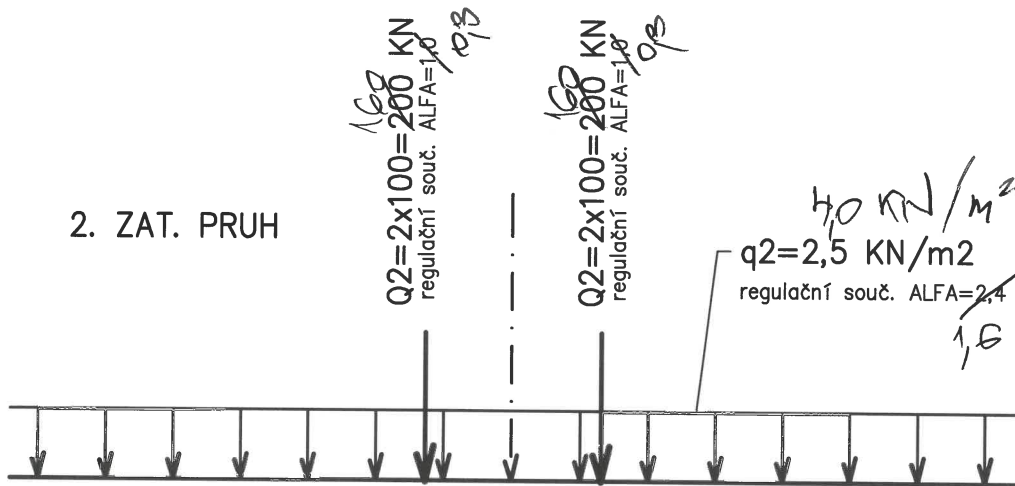
PŘÍČNÝ SMĚR



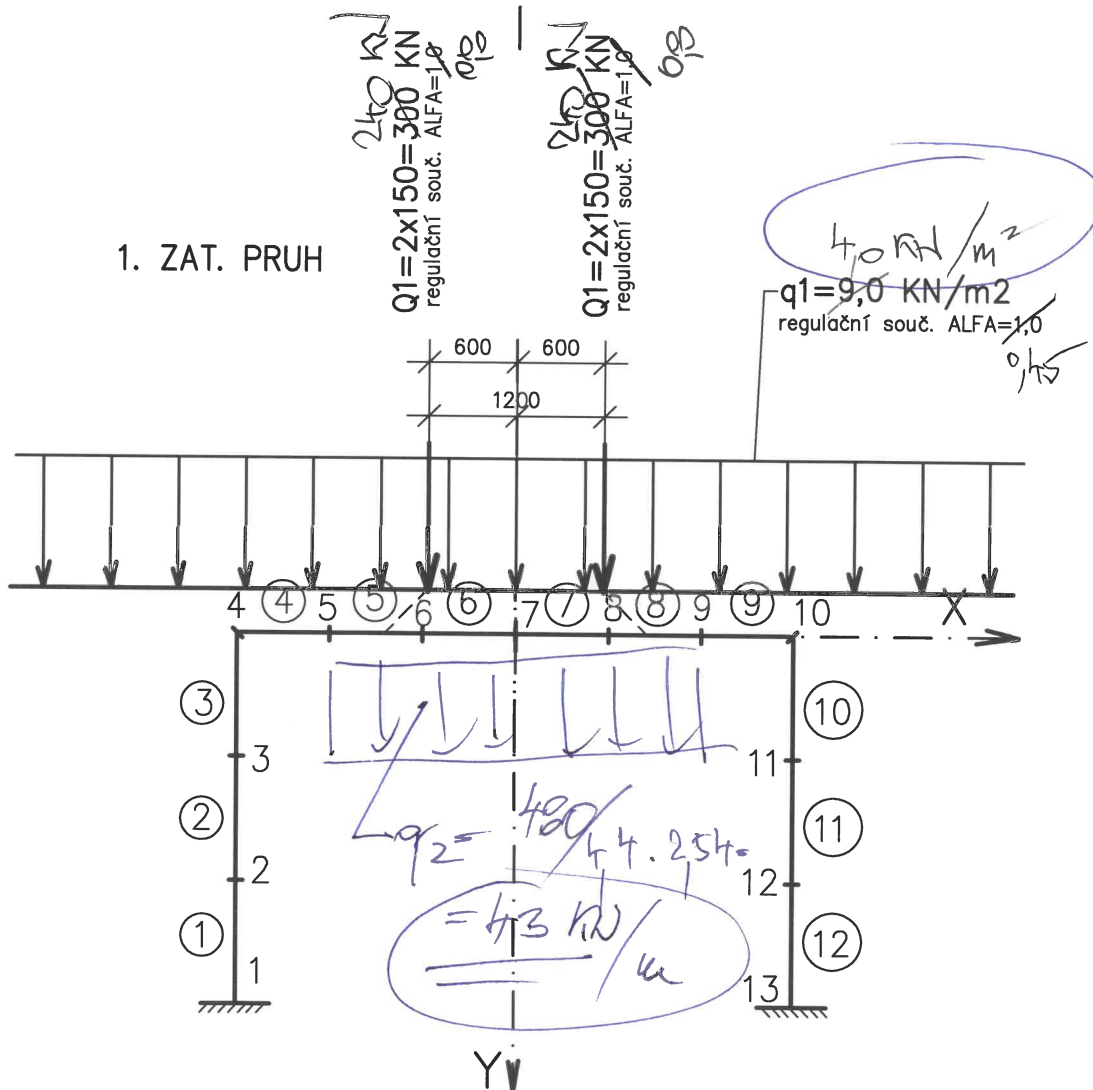
POHYBLIVÉ ZATÍŽENÍ, POZICE LM 1

(CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)
PODÉLNÝ SMĚR

2. ZAT. PRUH



1. ZAT. PRUH



VSTUPY, VÝSTUPY

-13-

DEFOR.DMP
Ing. Jaromir RUSAR, Ibsenova 11, 63800 BRNO

str.

DEFOR plus v94 (c) FEM consulting Brno 16/12 1994
12. zari 2022 (14:38)
sumperk slunecni

list 1

KOMENTOVANY OTISK VSTUPNICH DAT

NAZEV :
sumperk slunecni

TYP KONSTRUKCE 2= rovinny ram
POCET UZLU 13
POCET PRUTU 12
POCET PODPOR 2
POCET PRUZNÝCH VAZEB 0
POCET ZAT.STAVU 3

POZADAVKY NA TISK VYSLEDKU:

TISKY PO ZAT.STAVECH: KONCOVE VNITRNI SILY
DEFORMACE

1
1
1
0
0

REAKCE A UZEL.ZATIZ.

TISK KONCOVÝCH VNITRNIH SIL PO PRUTECH

TISK VNITRNIH SIL V N-TINACH PRUTU

POPIS SOURADNIC UZLU

CISLO UZLU	PODP. UZEL	SOURADNICE X [m]	SOURADNICE Y [m]
1	1	-1.9	2.55
2	0	-1.9	1.7
3	0	-1.9	0.85
4	0	-1.9	0.
5	0	-1.27	0.
6	0	-0.636	0.
7	0	0.	0.
8	0	0.636	0.
9	0	1.27	0.
10	0	1.9	0.
11	0	1.9	0.85
12	0	1.9	1.7
13	1	1.9	2.55

END

POPIS KODOVÝCH CISEL PRUTU

CISLO PRUTU	CISLO POCAT. UZLU	CISLO KONC. UZLU
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	5	6
6	6	7
7	7	8
8	8	9
9	9	10
10	10	11
11	11	12
12	12	13

END

POPIS FYZIKALNIH VELICIN PRUTU

CISLO PRUTU	MODUL PRUZNOSTI E [MPa]	MODUL PRUZ. VE SMYKU G [MPa]
V SERII PRVNI POSL. 1 12	30000.	13000.

END

—h—

DEFOR.DMP

POPIS PRUREZOVYCH VELICIN PRUTU [mü]
 CISLO PRUTU PRUREZOVA SMYKOVA MOMENT
 V SERII PLOCHA PLOCHA SETRVACNOSTI
 PRVNI POSL. -----
 A(1,n) A(2,n) A(3,n)
 1 3 0.4 0.3 0.0053
 10 12 0.4 0.3 0.0053
 4 4 0.36 0.3 0.0039
 9 9 0.36 0.3 0.0039
 5 5 0.32 0.29 0.0027
 8 8 0.32 0.29 0.0027
 6 7 0.28 0.25 0.0018
 END

POPIS UVOLNENI PODPOROVYCH UZLU
 CISLO UVOLNENI VE SMERU
 UZLU X Y MZ
 1 0 0 0
 13 0 0 0
 END

POPIS UVOLNENI KONCU PRUTU
 END

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 1
 NAZEV :
 STALA

ZATIZENI PRUTU [kN,kNm], [mm,mm/m]
 CISLO PRUTU TYPY ZATIZENI POCATECNI KONCOVA POLOHA POLOHA
 V SERII INTENZITA INTENZITA ZACATKU KONCE
 PRVNI POSL. T1 T2 SM T3 T4 T5
 4 9 0 0 2 1 0 1 11.
 1 3 0 0 2 1 0 1 10.
 10 12 0 0 2 1 0 1 10.
 END

ZATIZENI UZLU [kN,kNm], [mm, mm/m]
 END

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 2
 NAZEV :
 ZEMNI TLAK

KOMENTOVANY OTISK VSTUPNICH DAT

ZATIZENI PRUTU [kN,kNm], [mm,mm/m]
 CISLO PRUTU TYPY ZATIZENI POCATECNI KONCOVA POLOHA POLOHA
 V SERII INTENZITA INTENZITA ZACATKU KONCE
 PRVNI POSL. T1 T2 SM T3 T4 T5
 1 1 0 0 1 1 0 1 34.
 12 12 0 0 1 1 0 1 -34.
 2 2 0 0 1 1 0 1 22.
 11 11 0 0 1 1 0 1 -22.
 3 3 0 0 1 1 0 1 9.6
 10 10 0 0 1 1 0 1 -9.6
 END

ZATIZENI UZLU [kN,kNm], [mm, mm/m]
 END

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 3
 NAZEV :
 POHYBLIVA LM1

DEFOR.DMP
 ZATIZENI PRUTU [kN,kNm], [mm,mm/m]
 CISLO PRUTU TYPY ZATIZENI POCATECNI KONCOVA POLOHA POLOHA
 V SERII INTENZITA INTENZITA ZACATKU KONCE
 PRVNI POSL. T1 T2 SM T3 T4 T5
 4 9 0 0 2 1 0 1 4.
 5 8 0 0 2 1 0 1 43.
 END

ZATIZENI UZLU [kN,kNm], [mm, mm/m]
 END

DEFOR - VSTUPNI DATA O.K.

Zatezovací stav : 1
 STALA

SILY V PRVCICH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	46.40	7.28	5.89
1	2	-37.90	-7.28	.30
2	2	37.90	7.28	-.30
2	3	-29.40	-7.28	6.49
3	3	29.40	7.28	-6.49
3	4	-20.90	-7.28	12.69
4	4	7.28	-20.90	-12.69
4	5	-7.28	13.97	1.70
5	5	7.28	-13.97	-1.70
5	6	-7.28	7.00	-4.95
6	6	7.28	-7.00	4.95
6	7	-7.28	.00	-7.17
7	7	7.28	.00	7.17
7	8	-7.28	-7.00	-4.95
8	8	7.28	7.00	4.95
8	9	-7.28	-13.97	1.70
9	9	7.28	13.97	-1.70
9	10	-7.28	-20.90	12.69
10	10	20.90	-7.28	-12.69
10	11	-29.40	7.28	6.49
11	11	29.40	-7.28	-6.49
11	12	-37.90	7.28	.30
12	12	37.90	-7.28	-.30
12	13	-46.40	7.28	-5.89

UZLOVE ZATIZENI (volne uzly) (kN, kNm)

UZEL	P-X	P-Y	M-Z
------	-----	-----	-----

Nebylo definovano

REAKCE, (zatizeni v uvolnenych smerech) (kN, kNm)

UZEL	P-X	P-Y	M-Z
1	7.28	-46.40	5.89
13	-7.28	-46.40	-5.89
Soucet	.00	-92.80	.00

POSUNUTI VOLNYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
------	-----	-----	------

			DEFOR.DMP
2	-.01	.00	-.01
3	-.02	.01	.00
4	.00	.01	.05
5	.00	.06	.09
6	.00	.12	.08
7	.00	.14	.00
8	.00	.12	-.08
9	.00	.06	-.09
10	.00	.01	-.05
11	.02	.01	.00
12	.01	.00	.01

Zatezovací stav : 2
ZEMNI TLAK

SILY V PRVCIH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	.00	-41.30	-17.98
1	2	.00	12.40	-4.84
2	2	.00	-12.40	4.84
2	3	.00	-6.30	-7.43
3	3	.00	6.30	7.43
3	4	.00	-14.46	1.40
4	4	14.46	.00	-1.40
4	5	-14.46	.00	1.40
5	5	14.46	.00	-1.40
5	6	-14.46	.00	1.40
6	6	14.46	.00	-1.40
6	7	-14.46	.00	1.40
7	7	14.46	.00	-1.40
7	8	-14.46	.00	1.40
8	8	14.46	.00	-1.40
8	9	-14.46	.00	1.40
9	9	14.46	.00	-1.40
9	10	-14.46	.00	1.40
10	10	.00	-14.46	-1.40
10	11	.00	6.30	-7.43
11	11	.00	-6.30	7.43
11	12	.00	-12.40	-4.84
12	12	.00	12.40	4.84
12	13	.00	-41.30	17.98

UZLOVE ZATIZENI (volne uzly) (kN, kNm)

UZEL P-X P-Y M-Z

Nebylo definovano

REAKCE, (zatizeni v uvolnenych smerech) (kN, kNm)

UZEL	P-X	P-Y	M-Z
1	-41.30	.00	-17.98
13	41.30	.00	17.98
Soucet	.00	.00	.00

POSUNUTI VOLNYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL V-X V-Y Fi-Z

-17-

			DEFOR.DMP
2	.02	.00	.02
3	.03	.00	-.02
4	.00	.00	-.03
5	.00	-.02	-.03
6	.00	-.03	-.02
7	.00	-.04	.00
8	.00	-.03	.02
9	.00	-.02	.03
10	.00	.00	.03
11	-.03	.00	.02
12	-.02	.00	-.02

Zatezovací stav : 3
POHYBLIVA LM1

SILY V PRVCICH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	62.21	27.24	22.01
1	2	-62.21	-27.24	1.14
2	2	62.21	27.24	-1.14
2	3	-62.21	-27.24	24.29
3	3	62.21	27.24	-24.29
3	4	-62.21	-27.24	47.44
4	4	27.24	-62.21	-47.44
4	5	-27.24	59.69	9.04
5	5	27.24	-59.69	-9.04
5	6	-27.24	29.89	-19.35
6	6	27.24	-29.89	19.35
6	7	-27.24	.00	-28.86
7	7	27.24	.00	28.86
7	8	-27.24	-29.89	-19.35
8	8	27.24	29.89	19.35
8	9	-27.24	-59.69	9.04
9	9	27.24	59.69	-9.04
9	10	-27.24	-62.21	47.44
10	10	62.21	-27.24	-47.44
10	11	-62.21	27.24	24.29
11	11	62.21	-27.24	-24.29
11	12	-62.21	27.24	1.14
12	12	62.21	-27.24	-1.14
12	13	-62.21	27.24	-22.01

UZLOVE ZATIZENI (volne uzly) (kN, kNm)

UZEL P-X P-Y M-Z

Nebylo definovano

REAKCE, (zatizeni v uvolnenych smerech) (kN, kNm)

UZEL	P-X	P-Y	M-Z
1	27.24	-62.21	22.01
13	-27.24	-62.21	-22.01
Soucet	.00	-124.42	.00

POSUNUTI VOLNYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
2	-.04	.00	-.06

— 8 —

			DEFOR.DMP
3	-.07	.01	.01
4	.01	.01	.20
5	.00	.21	.36
6	.00	.44	.30
7	.00	.54	.00
8	.00	.44	-.30
9	.00	.21	-.36
10	-.01	.01	-.20
11	.07	.01	-.01
12	.04	.00	.06

NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ

1) PRŮČEL V 1/2 - II. MS

$$f_{yk} = 0,8 \cdot f_{yk} = 0,8 \cdot 500 = \underline{400 \text{ MPa}}$$

$$\phi R 14 \text{ a } 150, A_s = 10,3 \text{ cm}^2$$

$$M_{ek} = 7 + 28 = \underline{35 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_y = \frac{M}{I \cdot h \cdot A_s} = \frac{0,0025}{0,9 \cdot 0,24 \cdot 0,00103} = \underline{102 \text{ MPa}} < \underline{400 \text{ MPa}}$$

⇒ NEHÍ NUTNO PROVĚŘOVAT I. MS

VÝHOVÍ

2) PRŮČEL V 1/2 - III. MS

$$\phi R 16 \text{ a } 150, A_s = 13,5 \text{ cm}^2$$

$$M_{ek} = 13 + 1 + 47 = \underline{61 \text{ kNm}}$$

$$\sigma_y = \frac{0,061}{0,9 \cdot 0,24 \cdot 0,00135} = \underline{148 \text{ MPa}} < \underline{400 \text{ MPa}}$$

VÝHOVÍ

h) PRŮČEL V 1/2 - IV. MS

$$N_{ek} = 16 + 62 = \underline{78 \text{ kN}}$$

$$M_{ek} = 5 + 22 = \underline{27 \text{ kNm}}$$

$\phi R 14 \text{ a } 150$

