






# SO 201 - LÁVKA PRO CYKLISTY A CHODCE

## D.1

## 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:	Ing. Petra STROUHALOVÁ			
Kontroloval:	Ing. Radoslav HOLÝ			
Kraj:	Jihomoravský		Datum:	02/2021
Zadavatel:	Město Hodonín		Formát:	A4
Název akce:	<b>Hodonín - přemostění silnice I/55 - lávka pro cyklisty a chodce</b> SO 201 - LÁVKA PRO CYKLISTY A CHODCE		Měřítko:	
Účel:			PDPS	
Čís.zakáz.:			48 - 2020	
Archivní čís.:			17 - 2020	
Název přílohy:	<b>STATICKÝ VÝPOČET</b>		Čís.soupravy:	Čís. přílohy: <b>11</b>

## OBSAH

- předpisy a literatura	2
- příčný řez	3
- podélný řez	4
- půdorys	5
- posouzení hlavního nosníku	6
- mechanické modely, stavební stadia, dělení na prvky, tuhosti	7
- vstupy, výstupy	8
- 1) posouzení nosníku s vlivem klopení	20
- 2) trvalá deformace, konstrukční nadvýšení	21
- 3) posouzení příčnicku	21
- 4) posouzení trnu ložiska a ložiskových plechů	22
- 5) soustředěný tlak na dřevo, návrh ložiskové desky	24
- 6) svorník, matice, podložky	25
- 7) návrh a posouzení spoje 2 montážních dílů lepeného nosníku	26
- 8) dilatace	27
- 9) příčná tuhost, stabilita proti boulení	28
- 10) posouzení úložného prahu	29
- 11) návrh mikropilot	30
- návrh výztuže spodní stavby	31

## **PŘEDPISY A LITERATURA**

- 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)

Klímeš, 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

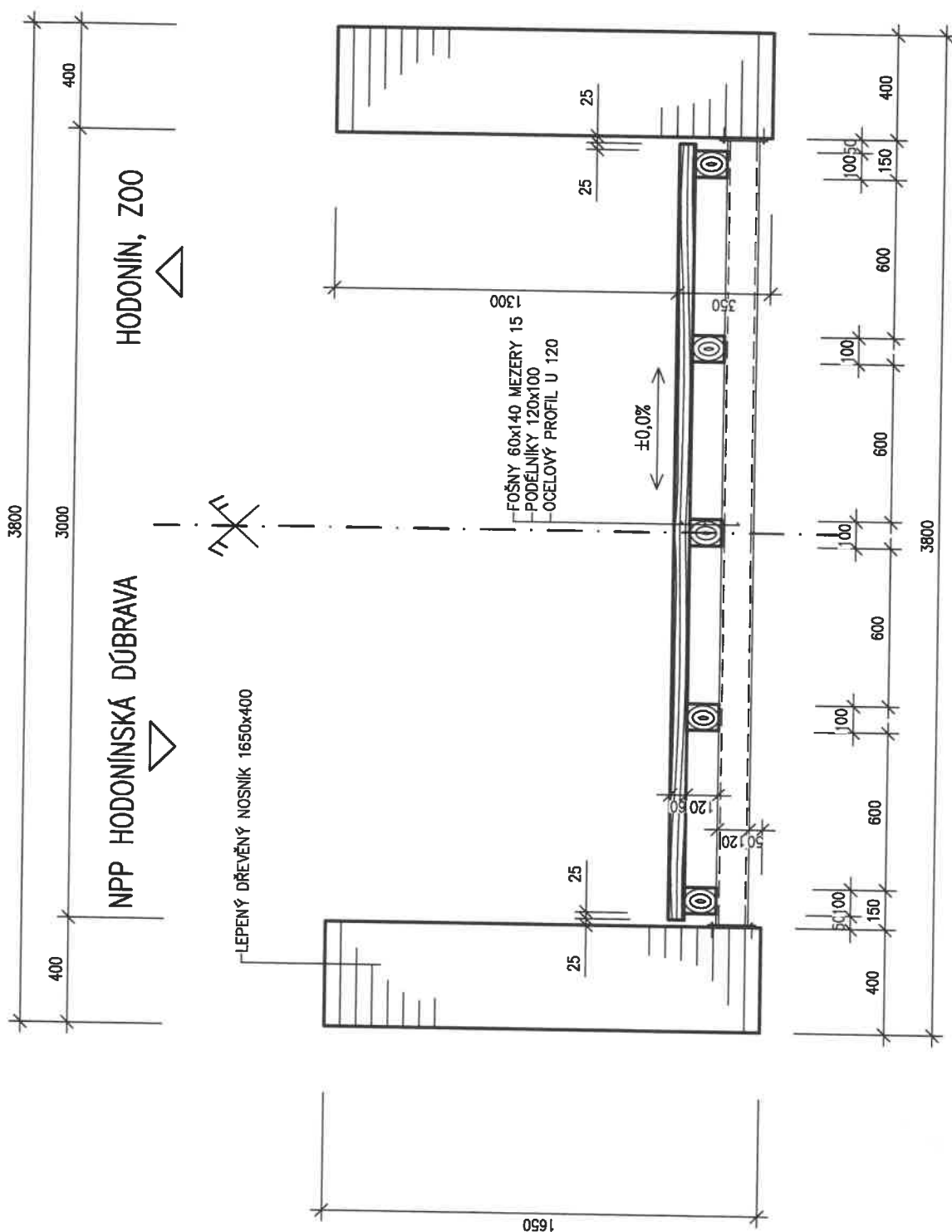
Procházka - skriptum Navrhování betonových konstrukcí – prvky z prostého a železového  
betonu

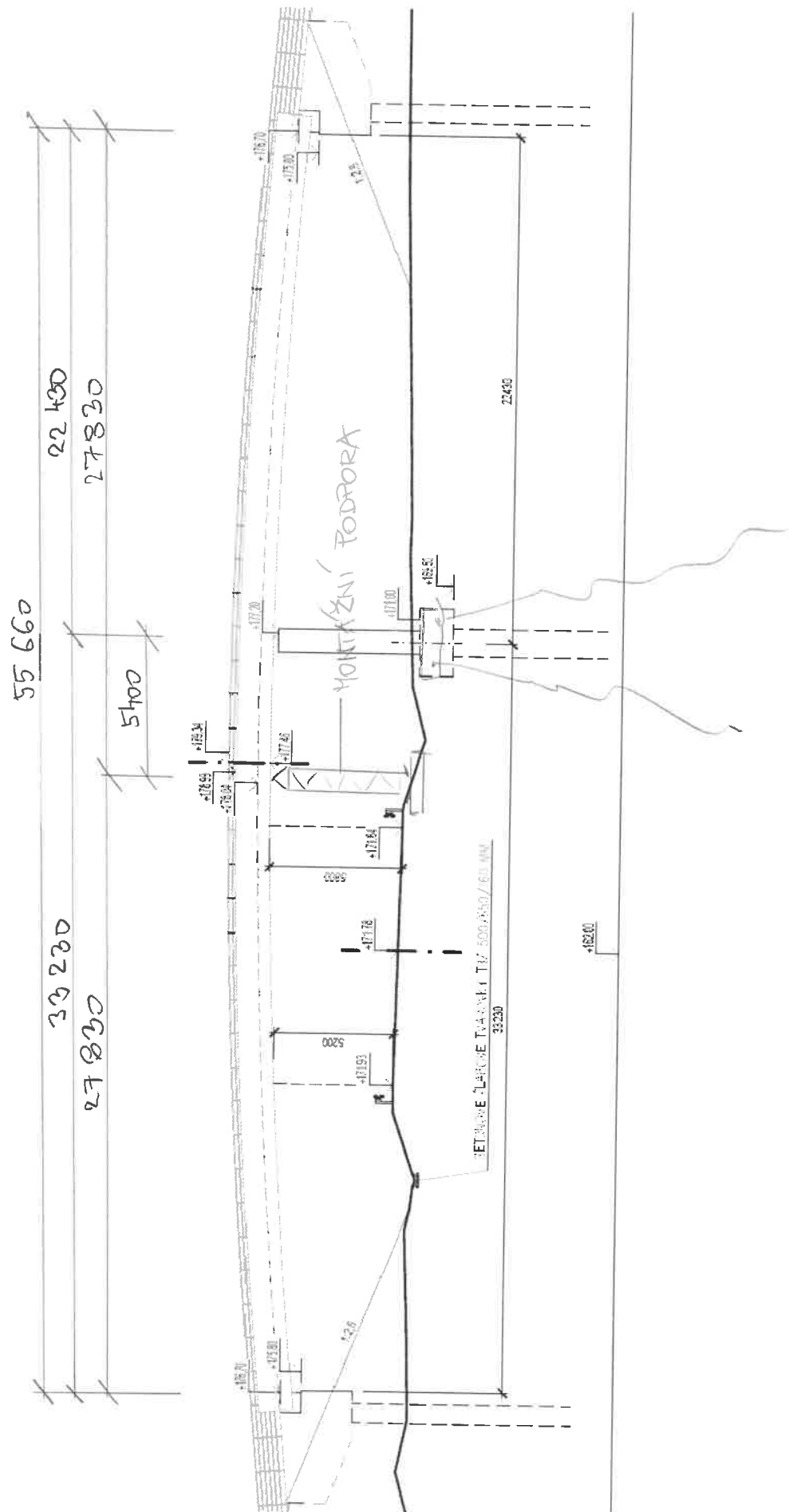
Procházka a kol. – Sborník a Sběrka příkladů – Navrhování betonových konstrukcí podle norem  
ČSN EN 1992

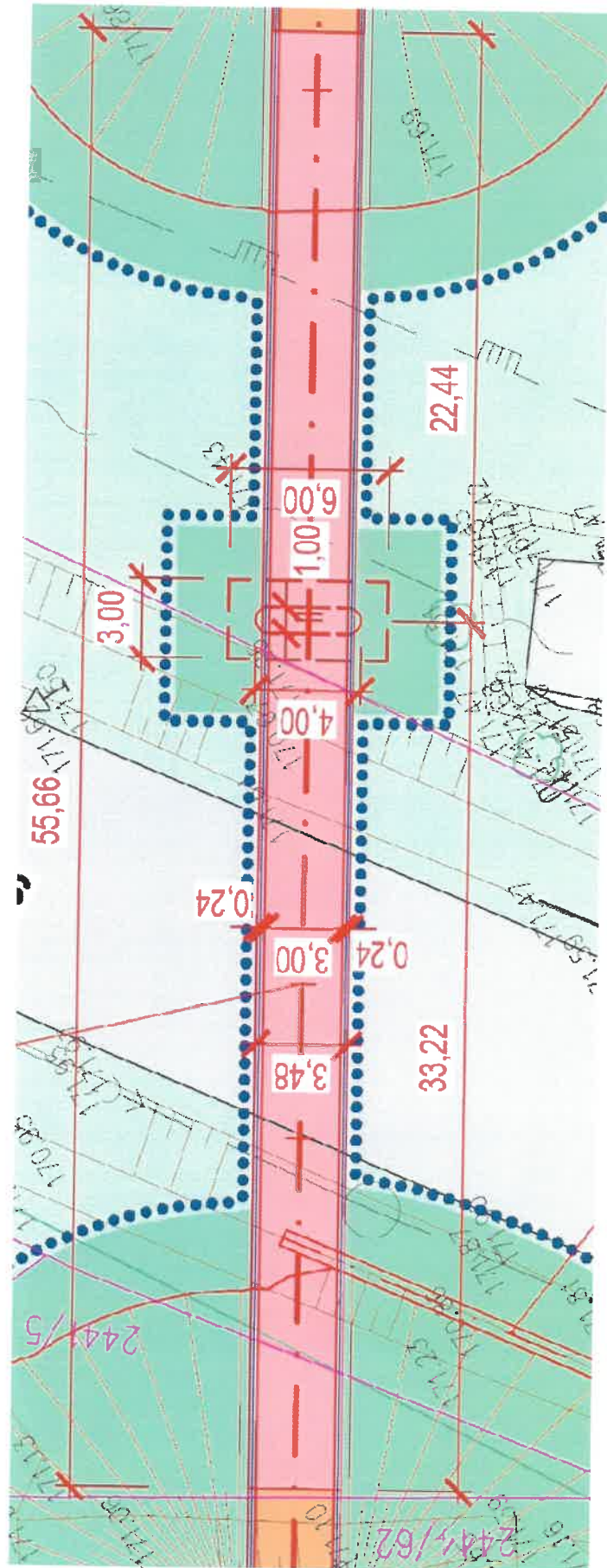
Hrdoušek a kol. – Sběrka příkladů a komentářů – Navrhování betonových mostů podle norem  
ČSN EN 1992

VL-4 – Vzorové listy - MOSTY

# PŘÍČNÝ ŘEZ







# 1 POSOUZENÍ HLAVNÍHO NOSNÍKU

## ZATÍŽENÍ

STÁLE

U 120 . . . . .

PODÉLNÍKY  $\square 100 \times 120$  . . . . .  $\frac{0,134 \cdot 1,5}{2} = 0,1 \text{ kN/m}$   
 $\frac{5}{2} \cdot \frac{0,12}{2} \cdot 0,1 \cdot 7 = 0,21 \text{ kN/m}$

POŠNY TL. 60 . . . . .  $0,06 \cdot 1,5 \cdot 7 = 0,63 \text{ kN/m}$

NOSNÍK . . . . .  $1,65 \cdot 0,4 \cdot 7 = 4,62 \text{ kN/m}$

$$g_k = 5,56 \text{ kN/m}$$

POHYBLIVÉ . . . . .  $p_k = 1,5 \cdot 5 = 7,5 \text{ kN/m}$

CHARAKT. HODNOTY:  $\Sigma g_k = 5,56 + 7,5 = 13,06 \text{ kN/m}$

NÁVRHOVÉ HODNOTY:  $q_d = g_k + p_k = 13,06 \cdot 1,35 = 17,63 \text{ kN/m}$

CHARAKTERISTICKÁ PEVNOST, PEVNOSTNÍ TŘÍDA C 24

$$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

NÁVRHOVÁ PEVNOST

$$f_{m,d} = f_{m,k} \cdot k_{mod}$$

$k_{mod}$  - HOD, KVAZISTÁLÁ KOMBINACE  $f_{m,k}$   $k_{mod} = 0,8$

$f_{m,k} = 1,25$  - LAHELOVANÉ DŘEVO

$$f_{m,d} = 24 \cdot 0,8 / 1,25 = 15,36 \text{ MPa}$$

NOSNÍK SLOŽEN Z 30-TI LAHEL  $\Rightarrow k_{sys} = 1,2$  (OBS. 6.12 v EC5)

$$f_{m,deck} = f_{m,d} \cdot 1,2 = 15,36 \cdot 1,2 = 18,43 \text{ MPa}$$

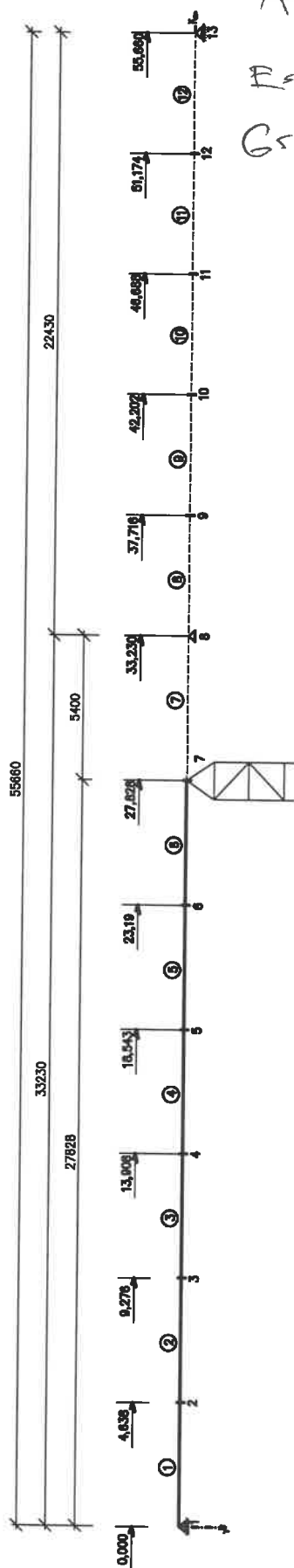
# MECHANICKE MODELY STAVEBNÍ STÁDIA

$$A = 0,66 \text{ m}^2 \quad A' = 0,55 \text{ m}^2, \quad J = 0,15 \text{ m}^4$$

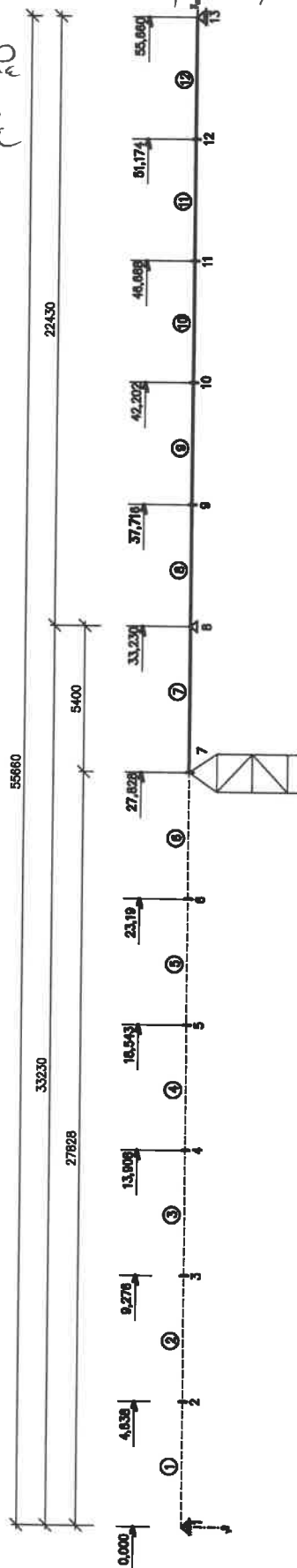
$$E = 10 \text{ GPa}$$

$$G = 4 \text{ GPa}$$

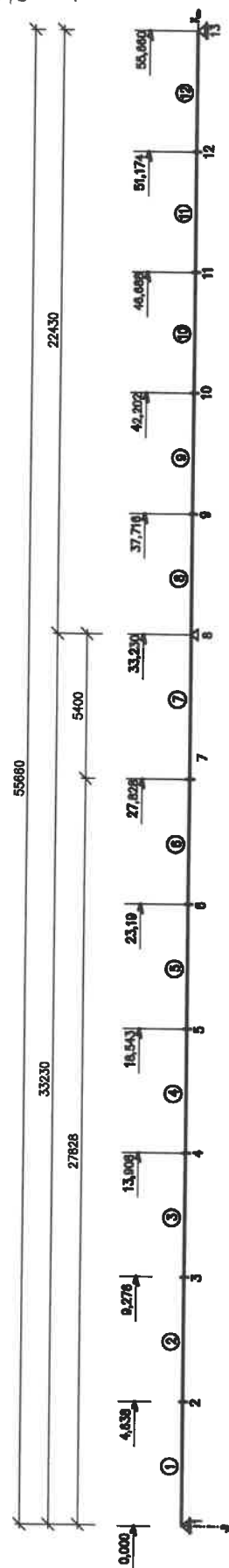
STÁLÁ ZATÍŽENÍ, POLE 1



STÁLÁ ZATÍŽENÍ, POLE 2



POHYBLIVÁ ZATÍŽENÍ, POLE SPOJITÝ NOSNÍK





VSTUPY, VYSTUPY  
Ing. Jaromir RUSAR, Ibsenova 11, 63800 BRNO

DEFOR.DMP

str.

DEFOR plus V94 (c) FEM consulting Brno 16/12 1994  
29. červen 2020 (10:17)  
PROSTE POLE 1

list 1

KOMENTOVANY OTISK VSTUPNICH DAT

NAZEV :

PROSTE POLE 1

TYP KONSTRUKCE 2= rovinny ram  
POCET UZLU 7  
POCET PRUTU 6  
POCET PODPOR 2  
POCET PRUZYNYCH VAZEB 0  
POCET ZAT.STAVU 1

POZADAVKY NA TISK VYSLEDKU:

TISKY PO ZAT.STAVECH: KONCOVE VNITRNI SILY  
DEFORMACE  
REAKCE A UZEL.ZATIZ.

1  
1  
1  
0  
0

TISK KONCOVYCH VNITRNI SIL PO PRUTECH  
TISK VNITRNI SIL V N-TINACH PRUTU

POPIS SOURADNIC UZLU  
CISLO PODP. SOURADNICE SOURADNICE  
UZLU UZEL X [m] Y [m]  
1 1 0. 0.  
2 0 4.638 0.  
3 0 9.276 0.  
4 0 13.908 0.  
5 0 18.543 0.  
6 0 23.19 0.  
7 1 27.828 0.

END

POPIS KODOVYCH CISEL PRUTU  
CISLO CISEL PRUTU  
PRUTU POCAT. CISLO  
UZLU KONC.  
UZLU  
1 1 2  
2 2 3  
3 3 4  
4 4 5  
5 5 6  
6 6 7

END

POPIS FYZIKALNIH VELICIN PRUTU  
CISLO PRUTU MODUL MODUL PRUZ.  
V SERII PRUZNOSTI VE SMYKU  
PRVNI POSL. E [MPa] G [MPa]  
1 6 10000. 4000.

END

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 6 0.66 0.55 0.15

END

POPIS UVOLNENI PODPOROVYCH UZLU  
CISLO UVOLNENI VE SMERU

UZLU X Y MZ  
1 0 0 1

DEFOR.DMP

7 1 0 1  
END

POPIS UVOLNENI KONCU PRUTU  
END

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 1  
NAZEV :  
STALA POLE 1

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 6 0 0 2 1 0 1 5.56  
END

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

DEFOR - VSTUPNI DATA O.K.

Zatezovací stav : 1  
STALA POLE 1

SILY V PRVCICH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	.00	-77.36	.00
1	2	.00	51.57	-299.00
2	2	.00	-51.57	299.00
2	3	.00	25.79	-478.41
3	3	.00	-25.79	478.41
3	4	.00	.03	-538.21
4	4	.00	-.03	538.21
4	5	.00	-25.74	-478.64
5	5	.00	25.74	478.64
5	6	.00	-51.57	-299.00
6	6	.00	51.57	299.00
6	7	.00	-77.36	.00

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	.00	-77.36	.00
7	.00	-77.36	.00
Soucet	.00	-154.72	.00

POSUNUTI VOLNYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
2	.00	14.79	2.84

-10-

3	.00	25.37	DEFOR.DMP 1.60
4	.00	29.19	.00
5	.00	25.39	-1.60
6	.00	14.79	-2.84

POSUNUTI PODPOROVYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
1	.00	.00	3.33
7	.00	.00	-3.33

-11-

DEFOR.DMP

Ing. Jaromir RUSAR, Ibsenova 11, 63800 BRNO

str.

DEFOR plus v94 (c) FEM consulting Brno 16/12 1994  
12. červenec 2020 (16:45)  
POLE 2 PREVISLY KONEC

list 1

KOMENTOVANY OTISK VSTUPNICH DAT

NAZEV :  
POLE 2 PREVISLY KONEC

TYP KONSTRUKCE	2= rovinny ram
POCET UZLU	7
POCET PRUTU	6
POCET PODPOR	2
POCET PRUZNÝCH VAZEB	0
POCET ZAT.STAVU	1

POZADAVKY NA TISK VYSLEDKU:

TISKY PO ZAT.STAVECH: KONCOVE VNITRNI SILY  
DEFORMACE  
REAKCE A UZEL.ZATIZ.

1  
1  
1  
0  
0

TISK KONCOVÝCH VNITRNIÍCH SIL PO PRUTECH  
TISK VNITRNIÍCH SIL V N-TINÁCH PRUTU

POPIS	SOURADNIC	UZLU		
CISLO	PODP.		SOURADNICE	SOURADNICE
UZLU	UZEL		X [m]	Y [m]
1	0		27.828	0.
2	1		33.23	0.
3	0		37.718	0.
4	0		42.202	0.
5	0		46.688	0.
6	0		51.174	0.
7	1		55.66	0.

END

POPIS	KODOVÝCH	CISEL	PRUTU
CISLO	CISLO		
PRUTU	POCAT.	KONC.	
	UZLU	UZLU	
1	1	2	
2	2	3	
3	3	4	
4	4	5	
5	5	6	
6	6	7	

END

POPIS	FYZIKALNI	VELICIN	PRUTU
CISLO	PRUTU	MODUL	MODUL PRUZ.
V SERII	PRUZNOSTI	VE SMYKU	
PRVNI	POSL.	E [MPa]	G [MPa]
1	6	10000.	4000.

END

POPIS	PRUREZOVÝCH	VELICIN	PRUTU	[mü]
CISLO	PRUTU	PRUREZOVA	SMYKOVA	MOMENT
V SERII	PLOCHA	PLOCHA	PLOCHA	SETRVACNOSTI
PRVNI	POSL.			
1	6	A(1,n) 0.66	A(2,n) 0.55	A(3,n) 0.15

END

## DEFOR.DMP

POPIS UVOLNENI PODPOROVYCH UZLU

CISLO UVOLNENI VE SMERU

UZLU X Y MZ

2 0 0 1

7 1 0 1

END

POPIS UVOLNENI KONCU PRUTU

END

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 1

NAZEV :

STALA

ZATIZENI PRUTU [kN,kNm], [mm,mm/m]

CISLO PRUTU TYPY ZATIZENI

V SERII

POCATECNI

KONCOVA

POLOHA

POLOHA

INTENZITA

INTENZITA

ZACATKU

KONCE

PRVNI POSL. T1 T2 SM T3 T4 T5

1 6 0 0 2 1 0 1

5.56

END

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

END

DEFOR - VSTUPNI DATA 0.K.

Zatezovací stav : 1

STALA

SILY V PRVCICH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	.00	.00	.00
1	2	.00	-30.04	81.12
2	2	.00	-65.97	-81.12
2	3	.00	41.02	-158.96
3	3	.00	-41.02	158.96
3	4	.00	16.09	-287.00
4	4	.00	-16.09	287.00
4	5	.00	-8.85	-303.22
5	5	.00	8.85	303.22
5	6	.00	-33.80	-207.56
6	6	.00	33.80	207.56
6	7	.00	-58.74	.00

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

Strana 2

DEFOR.DMP

2	.00	-96.01	.00
7	.00	-58.74	.00
Soucet	.00	-154.75	.00

POSUNUTI VOLNYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
1	.00	-6.79	1.24
3	.00	6.05	1.19
4	.00	10.04	.50
5	.00	10.26	-.41
6	.00	6.49	-1.20

POSUNUTI PODPOROVYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
2	.00	.00	1.34
7	.00	.00	-1.54

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

str.

DEFOR plus v94 (c) FEM consulting Brno 16/12 1994  
29. červen 2020 (12:56)  
HODONĚN SPOJITĚ NOSNĚK

list 1

KOMENTOVANY OTISK VSTUPNICH DAT

NAZEV :  
HODONĚN SPOJITĚ NOSNĚK

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

POZADAVKY NA TISK VYSLEDKU:

TISKY PO ZAT.STAVECH: KONCOVE VNITRNI SILY  
DEFORMACE  
REAKCE A UZEL.ZATIZ.  
TISK KONCOVÝCH VNITRNI SIL PO PRUTECH  
TISK VNITRNI SIL V N-TINACH PRUTU

1  
1  
1  
0  
0

POPIS	SOURADNIC	UZLU		
CISLO	PODP.		SOURADNICE	SOURADNICE
PRUTU	UZLU		X [m]	Y [m]
1	1		0.	0.
2	0		4.638	0.
3	0		9.276	0.
4	0		13.908	0.
5	0		18.543	0.
6	0		23.19	0.
7	0		27.828	0.
8	1		32.23	0.
9	0		37.716	0.
10	0		42.202	0.
11	0		46.688	0.
12	0		51.174	0.
13	1		55.66	0.

END

POPIS	KODOVÝCH	CISEL	PRUTU
CISLO	CISLO		
PRUTU	POCAT.		
	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	FYZIKALNICH	VELICIN	PRUTU
CISLO	MODUL		MODUL PRUZ.
PRUTU	PRUZNOSTI		VE SMYKU
V SERII	E [MPa]		G [MPa]
PRVNI POSL.			
1	12	10000.	4000.

END

DEFOR.DMP

POPIS PRUREZOVYCH VELICIN PRUTU [mü]  
 CISLO PRUTU PRUREZOVA SMYKOVA MOMENT  
 V SERII PLOCHA PLOCHA SETRVACNOSTI  
 PRVNI POSL. -----  
 1 12 A(1,n) A(2,n) A(3,n)  
 0.66 0.55 0.15  
 END

POPIS UVOLNENI PODPOROVYCH UZLU  
 CISLO UVOLNENI VE SMERU  
 UZLU X Y MZ  
 1 1 0 1  
 8 0 0 1  
 13 1 0 1  
 END

POPIS UVOLNENI KONCU PRUTU  
 END

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 1  
 NAZEV :  
 POHYBLIVA

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 12 0 0 2 1 0 1 7.5  
 END

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

POPIS ZATEZOVACICH STAVU - ZS 2  
 NAZEV :  
 REAKCE OD ODSTRANRN~ MONT ŠN~ PODPORY

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

ZATIZENI UZLU [kN,kNm], [mm, mm/m]  
 CISLO UZLU TYPY ZATIZ. VELIKOST  
 V SERII ZATIZENI  
 PRVNI POSL. T1 T2 SMER  
 7 7 0 0 2 77.36  
 END

DEFOR - VSTUPNI DATA 0.K.

Zatezovací stav : 1  
 POHYBLIVA

SILY V PRVCICH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	.00	-96.71	.00
1	2	.00	61.92	-367.87
2	2	.00	-61.92	367.87
2	3	.00	27.14	-574.41
3	3	.00	-27.14	574.41
3	4	.00	-7.60	-619.67
4	4	.00	7.60	619.67



DEFOR.DMP				
4	5	.00	-42.36	-503.88
5	5	.00	42.36	503.88
5	6	.00	-77.22	-226.04
6	6	.00	77.22	226.04
6	7	.00	-112.00	212.75
7	7	.00	112.00	-212.75
7	8	.00	-145.02	778.44
8	8	.00	-121.09	-778.44
8	9	.00	79.94	227.02
9	9	.00	-79.94	-227.02
9	10	.00	46.30	-56.13
10	10	.00	-46.30	56.13
10	11	.00	12.65	-188.35
11	11	.00	-12.65	188.35
11	12	.00	-20.99	-169.64
12	12	.00	20.99	169.64
12	13	.00	-54.64	.00

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	.00	-96.71	.00
8	.00	-266.10	.00
13	.00	-54.64	.00
Soucet	.00	-417.45	.00

POSUNUTI VOLNYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
2	.00	18.66	3.59
3	.00	32.17	2.09
4	.00	37.56	.20
5	.00	34.20	-1.57
6	.00	23.70	-2.75
7	.00	10.10	-2.81
9	.00	-1.59	.38
10	.00	1.05	.60
11	.00	3.05	.20
12	.00	2.61	-.38

Zatezovací stav : 1  
POHYBLIVA

POSUNUTI PODPOROVYCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
1	.00	.00	4.20
8	.00	.00	-1.39
13	.00	.00	-.67

Zatezovací stav : 2

DEFOR.DMP  
REAKCE OD ODSTRANĚNÍ MONTÁŽNÍ PODPORY

SILY V PRVCÍCH (kN, kNm)

PRUT	UZEL	N-x	Q-y	M-z
1	1	.00	-5.66	.00
1	2	.00	5.66	-26.24
2	2	.00	-5.66	26.24
2	3	.00	5.66	-52.48
3	3	.00	-5.66	52.48
3	4	.00	5.66	-78.68
4	4	.00	-5.66	78.68
4	5	.00	5.66	-104.90
5	5	.00	-5.66	104.90
5	6	.00	5.66	-131.19
6	6	.00	-5.66	131.19
6	7	.00	5.66	-157.43
7	7	.00	71.70	157.43
7	8	.00	-71.70	158.20
8	8	.00	-6.75	-158.20
8	9	.00	6.75	121.16
9	9	.00	-6.75	-121.16
9	10	.00	6.75	90.87
10	10	.00	-6.75	-90.87
10	11	.00	6.75	60.58
11	11	.00	-6.75	-60.58
11	12	.00	6.75	30.29
12	12	.00	-6.75	-30.29
12	13	.00	6.75	.00

UZLOVE ZATÍŽENÍ (volné uzly) (kN, kNm)

UZEL	P-X	P-Y	M-Z
7	.00	77.36	.00

REAKCE, (zatížení v uvolněných směrech) (kN, kNm)

UZEL	P-X	P-Y	M-Z
1	.00	-5.66	.00
8	.00	-78.45	.00
13	.00	6.75	.00
Součet	.00	-77.36	.00

POSUNUTÍ VOLNÝCH UZLU (mm, mm/m)

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
2	.00	2.88	.59
3	.00	5.39	.47
4	.00	7.14	.27
5	.00	7.77	-.02
6	.00	6.89	-.38
7	.00	4.13	-.83
9	.00	-3.06	-.32
10	.00	-3.71	.00
11	.00	-3.15	.23
12	.00	-1.78	.36

POSUNUTÍ PODPOROVÝCH UZLU (mm, mm/m)

DEFOR.DMP

UZEL	V-X	V-Y	Fi-Z
1	.00	.00	.63
8	.00	.00	-.83
13	.00	.00	.41

PRŮŘEZ  $\sim l/2$  POLE 1

$$M_g^k = 538 + 80 = 618 \text{ KNm}$$

$$M_p^k = 620 \text{ KN}$$

$$M_q^k = M_g^k + M_p^k = 618 + 620 = \underline{1238 \text{ KNm}}$$

$$M_q^d = M_q^k \cdot \gamma = 1238 \cdot 1,35 = \underline{\underline{1671 \text{ KNm}}}$$

PRŮŘEZ NA PODPOROU 2

$$M_g^k = 81 + 158 = 239 \text{ KNm}$$

$$M_p^k = 778 \text{ KNm}$$

$$M_q^k = M_g^k + M_p^k = 239 + 778 = \underline{1017 \text{ KNm}}$$

$$M_q^d = M_q^k \cdot \gamma = 1017 \cdot 1,35 = \underline{\underline{1373 \text{ KNm}}}$$

# 1. POSOUZENÍ OHYBU S VLIVEM KLOPENÍ

POHÉRNA ŠTÍHLOST

$$\lambda_{rel, m} = \sqrt{f_{m, k} / \sigma_{m, crit}}$$

TŘÍDA PEVNOSTI  
LAMELOVANÉHO NOSNÍKU  
GL 28 C

$$\sigma_{m, crit} = \frac{0,786^2}{h \cdot l_{ef}} \cdot E_{0,05}$$

$$l_{ef}/l = 0,9 \Rightarrow l_{ef} = l \cdot 0,9 = 33,6 \cdot 0,9 = \underline{30,2m}$$

MODUL PRŮŽNOSTI  
 $E_{0,05} = 7,416 \text{ Pa} = 7410 \text{ MPa}$

$$\sigma_{m, crit} = \frac{0,786 \cdot 0,9^2}{1,65 \cdot 30,2} \cdot 7410 = \underline{18,6 \text{ MPa}}$$

$$\lambda_{rel, m} = \sqrt{f_{m, k} / \sigma_{m, crit}} = \sqrt{24 / 18,6} = \underline{1,13}$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel, m} = 1,56 - 0,75 \cdot 1,13 = \underline{0,71}$$

$M_d^{0,95} = 1671 \text{ KNm}$

$$\sigma_{m, d} = \frac{M_d}{W} = \frac{1,67}{0,182} = \underline{9,18 \text{ MPa}}$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 0,14 \cdot 1,65^2 = \underline{0,182 \text{ m}^3}$$

$$\sigma_{m, d} \leq k_{crit} \cdot f_{m, deck}$$

$$\underline{9,2 \leq 0,71 \cdot 13,2}$$

VÝHOVÍ MUSÍ BÝT ZAJIŠTĚNA  
TORZNÍ STABILITA U OPĚR!!

## 2. TRVALÁ DEFORMACE, KONSTRUKČNÍ NADVÝŠENÍ

HRUBÝ ODHAD

$$W = \frac{5}{384} \frac{q_k l^4}{EJ}$$

$$q_k = 5,56 \text{ kN/m}$$

$$l = 30,55 \text{ m}$$

$$E_{CS} \dots E_{DEF} = \frac{E_{MEAN}}{(1+k_{def})} = \frac{11}{(1+0,7)} = \frac{6,45 \text{ GPa}}{1,7} = 3,8 \text{ GPa}$$

$$E_{DLUHODOBÝ} = \frac{E_{CS}}{2,5} = \frac{10,7}{2,5} = 4,28 \text{ GPa}$$

$$J = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,4 \cdot 1,65^3 = 0,15 \text{ m}^4$$

$$W = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,56 \cdot 30,55^4}{4280000 \cdot 0,15} = 0,10 \text{ m}$$

b) Z VÝPOČTU DEFORMACÍ Z PRŮBĚHU VÝSTAVBY ( $E = 10 \text{ GPa}$ )

$$W_d = \frac{10}{4,28} \cdot (29,2 + 7,1) = 85 \text{ mm} = 0,085 \text{ m}$$


NÁVRH : KONSTRUKČNÍ NADVÝŠENÍ  $W_k = 1,3 \cdot 85 = \underline{\underline{112 \text{ mm}}}$

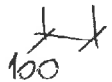
## 3. POSOUZENÍ PŘÍČNÍKU (E 120 a 2m)

ZATÍŽENÍ

STÁLE

E 120 - VLASTNÍ TÍHA . . . . .  $0,134 \text{ kN/m}$

PODÉLNÍKY   $100 \times 120 - 2000 \cdot \frac{0,1 \cdot 0,12 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 5}{3} = 0,23 \text{ kN/m}$



MOSTOVKA - FOŠNY  $140 \times 60 - 295 \cdot 0,08 \cdot 7 \cdot 2 = 0,94 \text{ kN/m}$

$$g_k = \underline{\underline{1,25 \text{ kN/m}}}$$

POHYBLIVÉ

$$p_k = 2 \cdot 5 = \underline{\underline{10 \text{ kN/m}}}$$

$$q_k = g_k + p_k = 1,25 + 10 = \underline{11,25 \text{ kN/m}}$$

$$q_d = q_k \cdot \gamma = 11,25 \cdot 1,35 = \underline{15,18 \text{ kN/m}}$$

NOSNÍK C 120

OCEL S 235

$$f_{sd} = \frac{235}{\gamma} = \frac{235}{1,15} = \underline{204 \text{ MPa}}$$

$$W = 60,7 \text{ cm}^3 = \underline{0,000061 \text{ m}^3}$$

$$M_g = \frac{1}{11} q_d \cdot l^2 = \frac{1}{11} \cdot 15,18 \cdot 3^2 = \underline{12,4 \text{ kNm}} \dots \text{VAŽOVÁNÍ ZÁSTĚHNÉ VĚTRNUTÍ}$$

$$\sigma_{s,d} = \frac{M_g}{W} = \frac{0,0124}{0,000061} = \underline{201 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{s,d} < f_{sd}$$

$$\underline{201 < 204 \text{ MPa}}$$

VYHOVÍ

#### 4. POSOUZENÍ TRNU ZÁVLAČE, NÁVRH PLECHŮ LOŽISKA

MAX. NAMÁHANÉ JE LOŽISKO U PILÍŘE 2  
ZATÍŽENÍ STÁLE + POHYBLIVÉ

$$R_{g+p} = 1,35 \cdot (96 + 78 + 266) = \underline{594 \text{ kN}}$$

VÍTR

DĚLKA LÁVKY PŘÍLEHLÁ K LOŽISKU  $l = 35,0 \text{ m}$

VÝŠKA PARAPETU  $h = 1,65 \text{ m}$

ZATÍŽENÍ VĚTREM (Z PODOBNÝCH STAVEB)  $q = 0,93 \text{ kN/m}^2$

RAMENO VÝSLEDNICE  $r = 1,0 \text{ m}$

$$M_D = l \cdot h \cdot q \cdot r = 35,0 \cdot 1,65 \cdot 0,93 \cdot 1,0 = 53 \text{ kNm}$$

$$\text{NA 1 LOŽISKO } R_v = \frac{M_D}{3,4} = \frac{53}{3,4} = \underline{16 \text{ kN}}$$

$$R_{de} = R_{gTP} + R_v = 594 + 16 = \underline{610 \text{ kN}}$$

NÁVRH VÁLEČKŮ -  $\phi 50$  - STRÍH

$$F_{VRd} = 0,6 \cdot f_{ub} \cdot A_s \cdot n / \gamma_{M2}$$

$$f_{ub} = 355 \text{ MPa}$$

$$A_s = n \cdot d_s^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,05^2 / 4 = \underline{0,00196 \text{ m}^2}$$

$$n = 2$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{VRd} = 0,6 \cdot 355\,000 \cdot 0,00196 \cdot 2 / 1,25 = \underline{668 \text{ kN}} = R_{VRd}$$

$$R_{VRd} > R_{de}$$

$$\underline{668 > 610 \text{ kN}}$$

VYHOVÍ

NÁVRH PLECHŮ LOŽISKA

1 PLECH TL. 25

$$F_{bRd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$$

$$k_1 = 2,5$$

$$\alpha_b = 1,0 \text{ (OTLAČENÍ PLECHU)}$$

$$f_u = 355 \text{ MPa}$$

$$d = 0,05 \text{ m}$$

$$t = 25 \text{ mm}, \gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{bRd} = 2,5 \cdot 1,0 \cdot 355\,000 \cdot 0,05 \cdot 0,025 / 1,25 = \underline{887 \text{ kN}}$$

$$F_{bRd} > R_{de}$$

$$\underline{887 > 610 \text{ kN}}$$

VYHOVÍ



# SOUSTŘEDĚNÝ TLAK NA LEPENÝ NOSNÍK NÁVRH LOŽISKOVÉ DESKY

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$F_{c,90,d} = 610 \text{ kN}$$

$$A_{ef} = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ m}^2 \quad (\text{PLOCHA DESKY LOŽ.})$$

$$\sigma_{c,90,d} = F_{c,90,d} / A_{ef}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,61 / 0,16 = 3,8 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} = 1,75$$

$$f_{c,90,d} = f_{c,90,k} \cdot k_{mod} / \gamma_m$$

$$f_{c,90,k} = 2,7 \text{ MPa}$$

$$k_{mod} = 0,8 \quad \text{TŘÍDA PROVOZU 1}$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{c,90,d} = 2,7 \cdot 0,8 / 1,25 = 1,73 \text{ MPa}$$

$$3,8 \leq 1,75 \cdot 1,73$$

$$3,8 \leq 3,02 \quad \text{NEVYHOVÍ}$$

ZVĚTŠÍME U LOŽISKA 2 NA 0,5 m

$$3,8 \cdot 4/5 \leq 3,02$$

$$3,02 \leq 3,02 \quad \text{VÝHODÍ}$$

LOŽISKOVÁ DESKA

$$l = 500 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

KRAJNÍ LOŽISKO (OP 1 a 3)  
 $F_{ed} = 247 \text{ kN} < 610 \text{ kN}$

$$l = 300 \text{ mm}$$

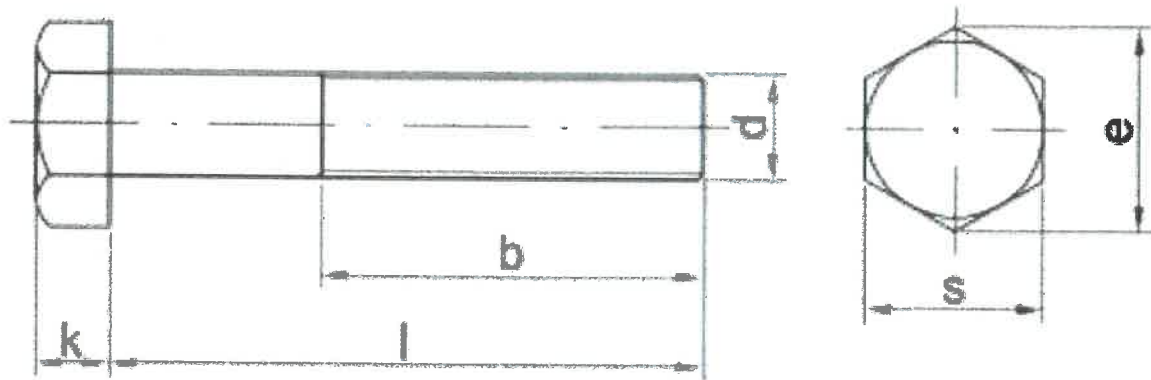
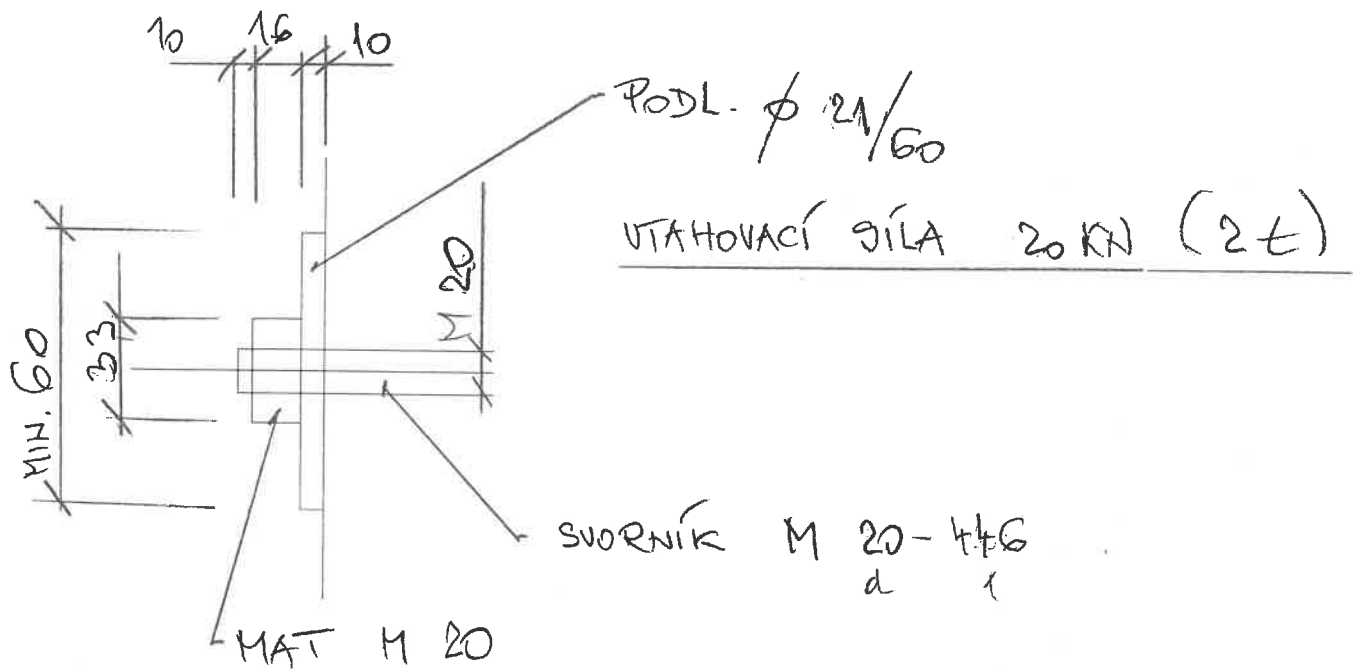
$$b = 400 \text{ mm}$$

VÝŠKA 240 mm  
LOŽISKA

STŘEDNÍ PILÍŘ 2

NAD LOŽISKY  
BUDE PROVEDENO  
STAŽENÍ SVORNÍKY

# 6, SVORNÍKY, MATICE, PODLOŽKY



Průměr (M)	Délka (mm)	Kód položky	b (mm)	k (mm)	s (mm)	e (mm)	Hmotnost (kg/Cks)	Balení (ks)
Hledej	Hledej	Hledej	Hledej	Hledej	Hledej	Hledej	Hledej	Hledej
20	130	931120130	52	12.5	30	32.95	37.4	25

# 7 NÁVRH A POSOUZENÍ SPOJE Z MONTÁŽNÍCH DÍLŮ

## OHYBOVÝ MOMENT

$$M_k = 212 + 157 = 369 \text{ kNm}$$

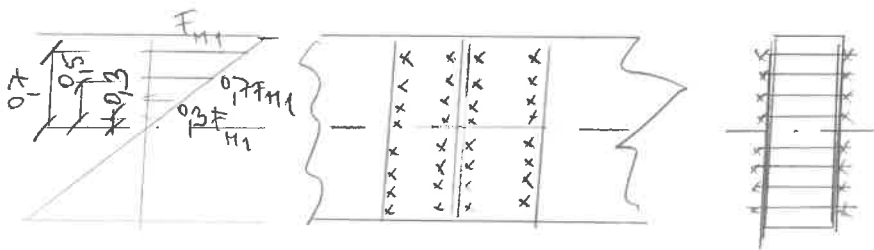
$$M_d = M_k \cdot \gamma = 369 \cdot 1,35 = \underline{498 \text{ kNm}}$$

## POSOUVAJÍCÍ SÍLA

$$Q_k = 112 + 71 = 183 \text{ kN}$$

$$Q_d = Q_k \cdot \gamma = 183 \cdot 1,35 = \underline{247 \text{ kN}}$$

## NÁVRH SPOJE



FLECH TL. ~~10~~ mm 3 mm  
SVORNÍKY  $\phi$  20

- BUDEME POSOUZOVAT NA STŘIH A OTLAČENÍ

- POČET STŘIHŮ V 1 ŠROUBU - 2, 2 ŘADY

$$M_d = (4 F_{H1} \cdot 0,7 + 4 \cdot 0,5 F_{H1} + 4 \cdot 0,3 F_{H1}) \cdot 2$$

$$M_d = (2,8 F_{H1} + 2,0 F_{H1} + 1,2 F_{H1}) \cdot 2$$

$$M_d = 12 F_{H1}$$

$$F_{H1} = M_d / 12 = 498 / 12 = \underline{42 \text{ kN}}$$

$$F_{Q1} = Q_d / 16 = 247 / 16 = \underline{15 \text{ kN}}$$

$$F_1 = \sqrt{42^2 + 15^2} = \underline{45 \text{ kN}}$$

STŘIH SVORKA  $\phi 20$

$$F_{VRd} = 0,6 \cdot f_{yb} \cdot A_s \cdot \eta / \sqrt{f_{t2}} = 0,6 \cdot 355000 \cdot 0,00032 \cdot 1 / 1,25$$

$$F_{VRd} = 54 \text{ kN}$$

$$F_{VRd} > F_1$$

$$54 > 45 \text{ kN}$$

VYHOVÍ

OTLAČENÍ PLECH  $t_h = 10$

$$F_{bRd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \sqrt{f_{t2}}$$

$$F_{bRd} = 2,5 \cdot 1,0 \cdot 355000 \cdot 0,02 \cdot 0,01 / 1,25 = 112 > 45 \text{ kN}$$

STAČÍ PL.  $t_h = 8 \text{ mm}$ !

$$112,08 = 113 > 45 \text{ kN}$$

VYHOVÍ

TEPELNÁ ROZTAŽNOST, DILATACE

a) DILATACE

a) SESYCHÁNÍ,  $\Delta W$  Vlhkosti = 10%,  $l = 33 \text{ m}$ ,  $\alpha = 0,01$

$$\Delta l_s = \alpha / 100 \cdot \Delta W \cdot l = 0,01 / 100 \cdot 1 \cdot 33 = 0,003 \text{ m}$$

b) TEPELNÁ ROZTAŽNOST

$$\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha_t \cdot l = 20 \cdot 0,000003 \cdot 33 = 0,002 \text{ m}$$

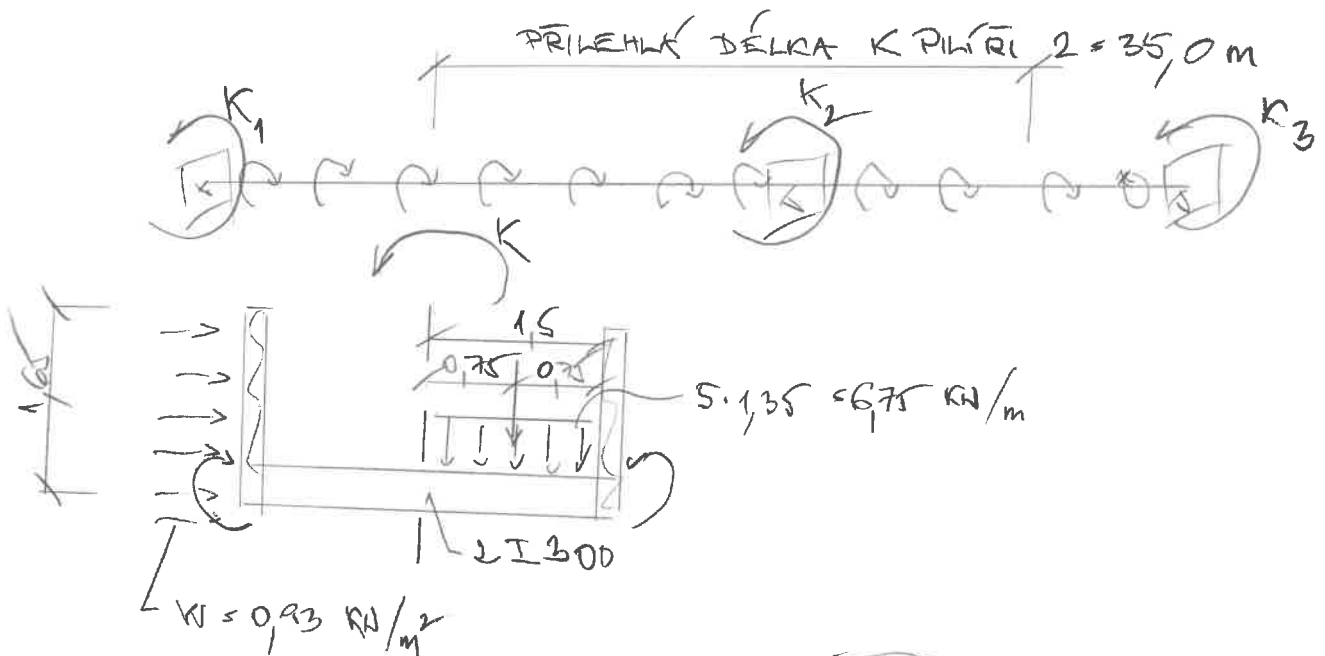
$$\Delta l = 5 \text{ mm} \text{ - OVLNÝ OTVOR LOŽISKA}$$

OPERA 1

PÍLŘE 1,3 - AL. 50+40 = 90 mm

# 7. PŘÍČNÁ TUHOST, STABILITA PROTI BOULENÍ

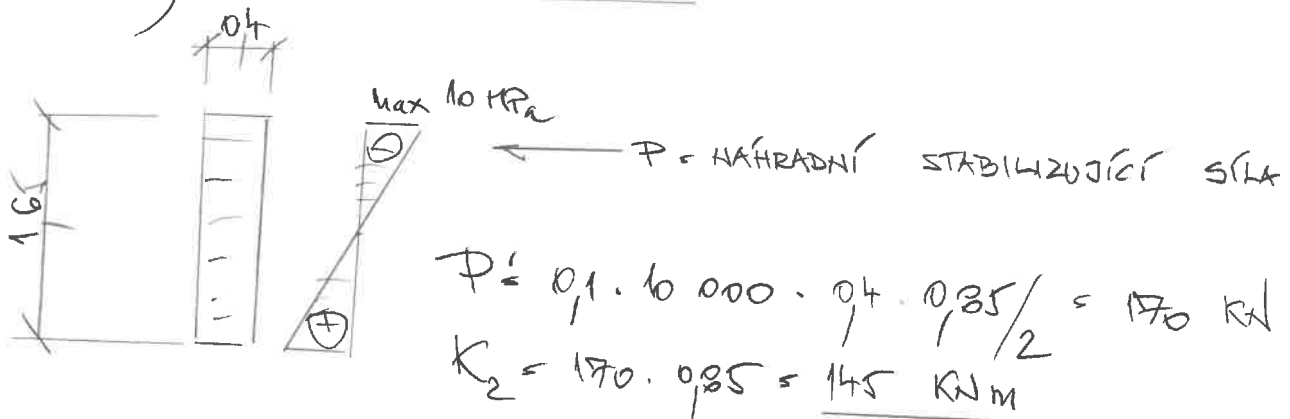
## a) KROUČENÍ - EXCENTRICKÉ ZATÍŽENÍ POHYBLIVÉ



$$k = 0,93 \cdot \frac{1,27}{1,65} \cdot 0,83 + 6,75 \cdot \frac{7,60}{1,65} = 8,9 \text{ kNm/m}$$

$$K_1 = k \cdot l = 8,9 \cdot 35 = \underline{310 \text{ kNm}}$$

## b) ZACHYCENÍ KLOPENÍ



$$K = K_1 + K_2 = 310 + 145 = \underline{455 \text{ kNm}}$$

ODPOR... ~ 10 [ 120 + 2 I 280 ... W = 10 \cdot 0,000055 + 2 \cdot 0,000542

$$\sigma = \frac{K}{W} = \frac{0,455}{0,00163} = 279 < 355 \text{ MPa}$$

SCHEMA RO ZPÍSTĚNÍ I 280

# 10 POSOUZENÍ ÚLOŽNÉHO PRAHU - ULOŽENÍ - PILÍŘ 2

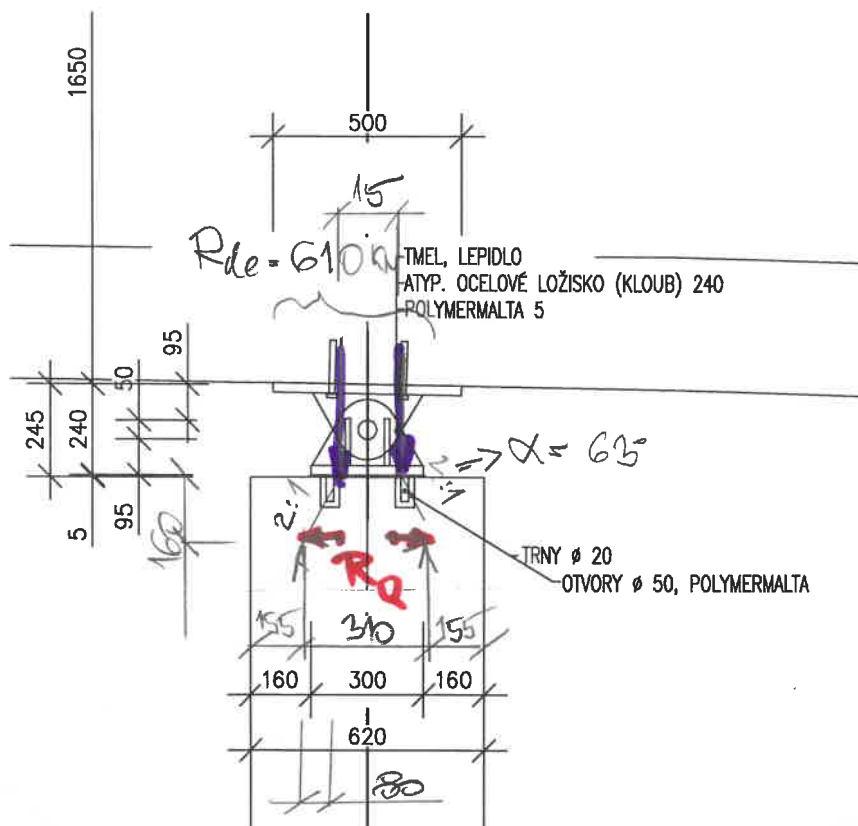
BETON C 50/37,  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

$$f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c = 30 \cdot 0,9 / 1,5 = 18 \text{ MPa}$$

$$\text{OTLAČENÍ} - f_{cd}^{\text{OTLAČ}} = f_{cd} \left( \frac{A_{\text{ULOŽENÍ}}}{A_{\text{ROZNESENÍ}}} \right)^{-1} = 18 \left( \frac{0,09}{0,38} \right)^{-1} = 47,4 \text{ MPa}$$

$$f_{cd, \max} = 2,5 \cdot f_{cd} = 2,5 \cdot 18 = 45 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cd} = R_{de} / A_{\text{ULOŽENÍ}} = 0,61 / 0,09 = 6,8 < 45 \text{ MPa}$$



$$R_d = R_{de} / 2 \cdot \tan \alpha = 305 \cdot \tan 62^\circ = 305 \cdot 0,95 = 153 \text{ kN} / 0,6 \text{ m}$$

TŘMENY  $\alpha$  150 mm  $\Rightarrow$  5 TŘMENŮ

$$A_1 = R_d / 5 \cdot f_{yd} = 0,153 / 5 \cdot 135 = 0,00007 \text{ m}^2$$

PRŮHĚR TŘMENŮ  $\phi R 14$

# 1) NÁVRH MIKROPILOT

## "STŘEDNÍ" PILÍŘ 2

$$\begin{aligned}
 \text{TÍHA NK + POHYBLIVÉHO ZAT.} & \dots \dots \dots 2 \times 610 = \underline{1220 \text{ kN}} \\
 \text{TÍHA DŘÍKU} & \dots \dots \dots 1,35 \cdot 0,62 \cdot 4 \cdot 7,25 = \underline{586 \text{ kN}} \\
 \text{ZÁKLAD} & \dots \dots \dots 1,35 \cdot 342 \cdot 0,8 \cdot 56,25 = \underline{517 \text{ kN}} \\
 \Sigma R & = \underline{\underline{2323 \text{ kN}}}
 \end{aligned}$$

## ÚNOSNOST 1 MIKROPILOTY

$$R_{\text{KÖRENE}} = 120 \text{ kPa}$$

$$\phi \text{ KÖRENE} = 280 \text{ mm}$$

$$\text{DĚLKA KÖRENE } l = 5,0 \text{ m}$$

$$\gamma_r = 1,40$$

$$R_1 = \gamma_r \cdot \pi \cdot \phi \cdot \frac{q}{\gamma_r} = 120 \cdot 3,14 \cdot 0,28 \cdot 5 / 1,4 = \underline{376 \text{ kN}}$$

OHEZÍME NA OBVYKLOU ÚNOSNOST 3at

$$n = R_n / R_1 = 2323 / 300 = \underline{7,7 \text{ KS}}$$

$$\underline{\underline{\text{NÁVRH } 2 \times 5 = 10 \text{ KS}}}$$

## KRAJNÍ OPĚRA

$$\text{TÍHA NK + POHYBLIVÉHO ZAT.} \dots \dots \dots 2,247 = \underline{494 \text{ kN}}$$

$$\text{DŘÍK} \dots \dots \dots 1,35 \cdot 0,675 \cdot 478 \cdot 4,25 = \underline{278 \text{ kN}}$$

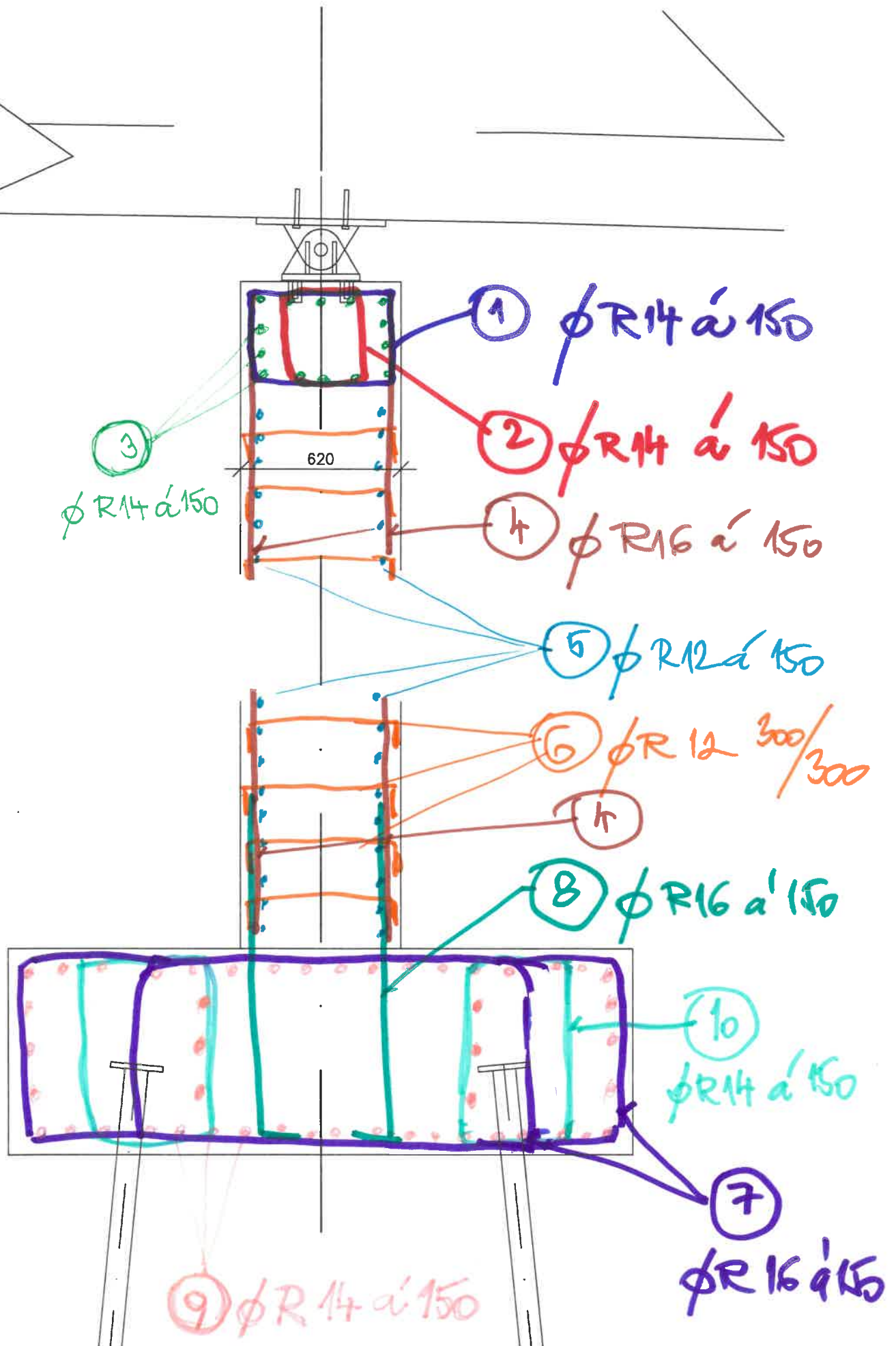
$$\Sigma R_n = 773 \text{ kN}$$

$$n = R_n / R_1 = 773 / 300 = \underline{2,6 \text{ KS}}, \text{ TRIČKA} = 0,75 \cdot 4,2 \text{ KS}$$

$$\underline{\underline{\text{NÁVRH } 5 + 2 \text{ KS KŘÍDEL}}}$$

# VÝZTUŽ PÍLŘE 2

-34-

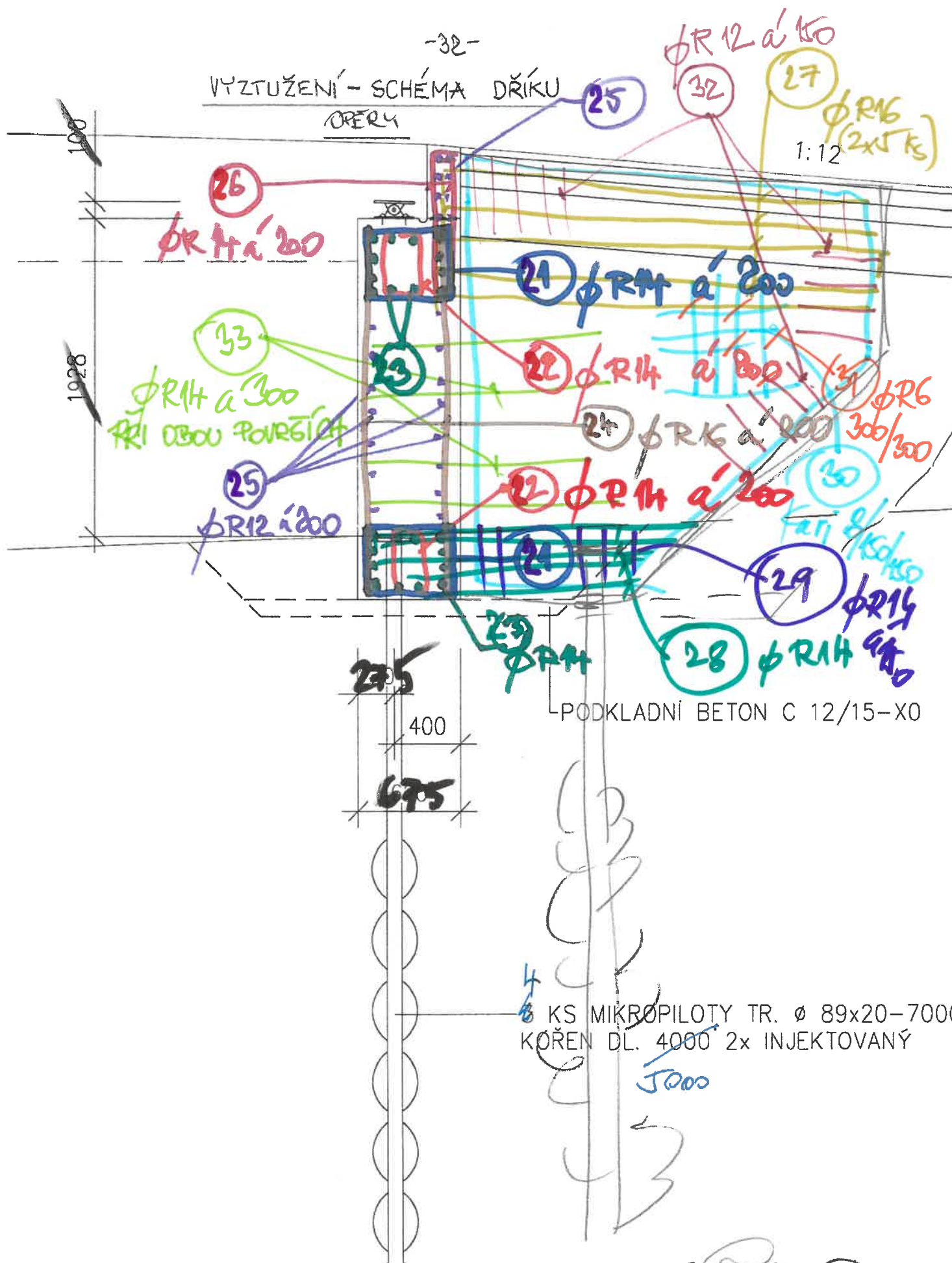




-32-

# VYZTUŽENÍ - SCHÉMA DŘÍKU

OPRKY



Ing. [Signature]