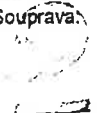


Číslo zakázky:	Datum:	Stupeň:	Formát:	 Bezová 1658 147 14, Praha 4 tel.(02)462277, 4781244 fax. (02) 46 10 38
93 027 07	ŘÍJEN 1995	TP	A4	
Ředitel:	Ing. Petr Nezval	Zodp.projektant:	Ing. František Kiml	
	<i>v. z. Vodička</i>		<i>Kiml</i>	
Tech.kontrola:	Ing. Vladislav Vodička	Vypracoval:	Ing. František Kiml	
	<i>Vodička</i>		<i>Kiml</i>	
KOMOŘANY MĚŘENÍ NAPJATOSTI VE STOJKÁCH RÁMŮ				Souprava: 
Zadavatel:	POWER International s.r.o.	Obec:	KOMOŘANY	Příloha č.
		Okres:	MOST	

MĚŘENÍ NAPJATOSTI VE STOJKÁCH

OBSAH:

1. Technická zpráva
2. Přílohy : 1. Vyhodnocení napjatosti tenzometrů
2. Statický výpočet napětí

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Na základě objednávky firmy POWER International s.r.o. ze dne 16.9.1994 bylo prováděno měření napjatosti rámových stojek nosné konstrukce teplárny v Komořanech. Cílem prováděných prací bylo sledování změn napjatosti původní železobetonové konstrukce během montáže nové ocelové konstrukce "baghouse" nad střechu stávající haly, včetně změření konečného stadia po dostavbě a uvedení do provozu. Za tímto účelem byly na stojky nosné konstrukce nalepeny strunové tenzometry.

Dle původního harmonogramu výstavby mělo být měření ukončeno do konce roku 1994, avšak vzhledem ke zpoždění náběhu nového kotle K1, bylo možné provést závěrečné měření při plném zatížení až 27.9.1995.

Toto zpoždění znamenalo určité zkomplikování prací. Bylo třeba provést větší počet měření než bylo původně plánováno. Mnohem závažnější však je skutečnost, že během takto vynuceně prodloužené doby sledování došlo ke zničení 6 tenzometrů z 16 osazených. Např. tenzometry č.14 a 15 osazené na šikmých průvlacích v prostorách dílen pod zásobníkem na uhlí byly úmyslně zcela zdemolovány.

Celkem bylo provedeno v době od 1.3.1994 až do 27.9.1995 5 měření napjatosti pomocí strunových tenzometrů. Pro vyhodnocení napjatosti na rámu AB byly využity i hodnoty získané z již dříve provedeného měření ve dnech 15.-16.4.1993.

Získané hodnoty napětí byly zaneseny do přehledných tabulek a pro tenzometry, které byly funkční až do posledního měření, byly vyneseny grafy závislosti změn napětí na čase. Hodnoty napětí získané měřením byly porovnány s hodnotami získanými výpočtem.

Metodika měření napětí

K měření napjatosti byly použity vibrační strunové tenzometry GAGE TECHNIQUE typu TES/5.5 (délka kmitající struny 139 mm). Jedná se o povrchové příložné tenzometry, které se lepí přímo na sledovanou nosnou konstrukci. Poloha jednotlivých tenzometrů je zřejmá ze schémat na začátku přílohy 1.

Odečítání tenzometrů bylo prováděno jednokanálovou měřicí jednotkou GT1174. Pracovní rozsah těchto tenzometrů je od 600 Hz do 1200 Hz. Všechny použité tenzometry byly před osazením naladěny na frekvenci přibližně 950 Hz (tomu odpovídající základní čtení na měřicí jednotce je cca 10500). V příloze k této zprávě je přiložen podrobný technický popis použitých tenzometrů.

Při vyhodnocení měření byly použity tyto základní vzorce a předpoklady:

$$\mu\epsilon = (10^{14}/T_1^2 - 10^{14}/T_2^2) \times G_f \quad \text{kde je:}$$

$\mu\epsilon$ $\epsilon \times 10^6$

T_1 první odečítaná hodnota

T_2 druhá (následující) hodnota

G_f součinitel tenzometru, který pro TES/5.5 je 3.025×10^{-3} .

POZOR - kladná změna v $\mu\epsilon$ znamená tlak (přetížení).

Pro určení přírůstku napětí v konstrukci byl uvažován modul pružnosti betonu sloupů $E_b = 27\,000$ MPa.

Čtyři tenzometry byly uzpůsobeny k odečítání teploty. Změny teploty však nebyly při porovnávání s hodnotami ze statického výpočtu uvažovány.

Porovnání naměřených a vypočtených hodnot.

Rozhodující naměřené hodnoty jsou přehledně uvedeny v tabulkách č. 1 a 2 na konci přílohy 1. Rozhodující vypočítané hodnoty jsou uvedeny na závěr přílohy 2 v tabulkách č. 3 a 4.

Rámy CD

Maximální naměřené rozdíly v napětí mezi prvním a posledním měřením, tj. před zahájením prací a po uvedení do provozu, jsou u rámu CD menší než 0.50 MPa (uvažujeme-li přetížení pak pouze 0.30 MPa). Maximální rozdíl oproti výchozímu napětí dosažený při měření v kterémkoliv montážním stadiu byl u sloupů v úrovni + 0.20 do 1.10 MPa a v úrovni + 23.50 max. 0.31 MPa.

Z výše uvedených výsledků měření je patrné, že konstrukce rámu CD u kotlů K1 a K2 nevykazuje žádný výrazný nárůst napětí v souvislosti s osazením konstrukce "baghouse" nad úroveň střechy. Vzhledem k poměrně nízkým nárůstům napětí, nebyl prováděn pro rámy CD porovnávací výpočet, neboť vypočtené nárůsty napětí by zcela zřejmě překročily nárůsty naměřené.

Rámy AB

Výrazně složitější je situace u rámu AB, neboť zde byly úmyslně zničeny oba tenzometry umístěné na šikmých průvlacích porušených trhlinami. O reakci těchto průvlaků nejsou tedy potřebné informace. Z dalších 8 tenzometrů umístěných na sloupech v úrovni + 7.70 byly 4 zničeny. Vypovídací hodnota měření na rámech AB je proto do značné míry omezena.

Rozdíly v naměřených napětích mezi výchozím stavem a stavem uvedení do provozu jsou větší než u rámu CD (u T4 -1.78 MPa) bere-

me-li absolutní hodnotu (jedná se o pokles napětí). Největší nárůst napětí je vzhledem k masivnosti konstrukce zanedbatelný - 0.24 MPa. Maximální rozdíl v napětích během celého procesu výstavby činil až 2.28 MPa odlehčení a 0.42 MPa přetížení.

Pro rámy AB byl proveden pro porovnání výpočet napětí v průřezích s osazenými tenzometry. Maximální hodnoty napětí od veškerého zatížení v nejméně příznivé kombinaci jsou uvedeny v tabulce č. 3. V tabulce č. 4 jsou pak uvedeny rozdíly v napětích, které může vyvolat nově postavená konstrukce "baghouse". Tyto hodnoty jsou z hlediska přetížení vyšší, než hodnoty, které byly naměřeny na tenzometrech.

Na odlehčeních, která byla naměřena větší než by odpovídalo výpočtu se pravděpodobně podílelo několik dalších, obtížně modelovatelných faktorů jako např. vítr a teplota.

ZÁVĚR

Z provedených měření a výpočtů je zřejmá poměrně dobrá shoda velikostí změn napětí. Vzhledem k dlouhé době, po kterou byla měření prováděna je přirozený výskyt některých nepravidelností, způsobený velmi těžko vyčíslitelnými faktory.

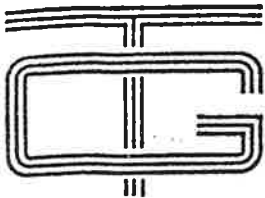
Z naměřených hodnot lze usuzovat na velmi dobrou schopnost posuzované konstrukce přenést nově zavedené zatížení umístěné nad rovinou střechy - "baghouse".

Na závěr je třeba upozornit na skutečnost, že vzhledem k poškození více než poloviny tenzometrů v sekci AB, nejsou výsledky z této části zcela reprezentativní. To platí ve zvýšené míře o šikmých průvlacích zásobníku na uhlí.

X/1995

Vypracoval: ing. František Kiml





Gage Technique Ltd

STRUCTURAL INSTRUMENTATION ENGINEERS

P.O. Box 30, Trowbridge, Wilts. BA14 8YD

Telephone: Trowbridge 761652/3 Cables: Gage, Trowbridge.

Telex: 449441 Gage G.
Fax: 0225 766290

(Member of the British Society for Strain Measurement)

VIBRATING WIRE STRAIN GAUGE TECHNICAL DATA SHEET

TECHNICAL SPECIFICATION

Gauge Type: TES/5.5 concrete embedment strain gauge.

Measurement range: Greater than 3000 microstrain.

Gauge factor: 3.025×10^{-8} microstrain per frequency squared.

Operating temperature range: -20°C to 70°C .

Thermal coefficient of vibrating wire: 11 ppm per $^{\circ}\text{C}$.

THE STRAIN GAUGE EQUATION

The change in microstrain ($\mu\epsilon$) is given by the following expression:

$$\mu\epsilon = (F_1^2 - F_2^2) \times GF$$

where, F_1 = the initial or Datum frequency
 F_2 = a subsequent frequency
 GF = the appropriate Gauge Factor.

This equation may be expressed in terms of period reading (T), as displayed by the GT1174 Miniature Strain Meter:

$$\mu\epsilon = \left| \frac{10^{14}}{T_1^2} - \frac{10^{14}}{T_2^2} \right| \times GF$$

where, T_1 = the initial or Datum period reading
 T_2 = a subsequent period reading.

Note: A positive change in microstrain indicates compressive movement.

MEASUREMENT RANGE and RESOLUTION

The following table gives typical upper limit, lower limit, mid range and resolution for all strain gauges of the same gauge length (L):

L = 5.5 inches	T	F	Lin.	$\mu\epsilon$	Res.
Upper limit	08500	1176.5	1384	-1490	1.0
Mid range	10590	944.3	892	0	0.5
Lower limit	16000	625.0	391	1516	0.1

The Period (T) is in seconds $\times 10^{-7}$, and is the reading displayed by the GT1174 Miniature Strain Meter.

The Frequency (F) is in Hertz and is equivalent to $10^7/T$.

The Linear value (Lin.) is $F^2/1000$, and is equivalent to $10^{11}/T^2$.

The microstrain change ($\mu\epsilon$) is derived from the Strain Gauge Equation.

The resolution (Res.) is given in microstrain. It is the resulting change in microstrain for a 1 digit change in the reading displayed by the GT1174. The resolution will vary over the frequency range of the gauge, and is also related to the parameter being measured by the readout unit (period, frequency or linear value).

PŘÍLOHY

1. VYHODNOCENÍ NAPJATOSTI TENZOMETRŮ

VYHODNOCENÍ TENZOMETRU - KOMORANY K1
 RAMY AB, UROVEN +7.7

A. VSTUPNÍ ÚDAJE

Eoc =	210000	MPa
Eb =	27000	MPa
GF =	0.003	mS/F2

B. ČTENÍ TENZOMETRŮ

ZA.ST.	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T8	T10	Datum
1	10422	10425	10438	10393	10365	10745	10218	10329	15.4.1993
2	10389	10368	10334	10296	10270	10674	10156	10256	16.4.1993
3	10433	10345	10347	10328	10301	10721	10221	10350	1.3.1994
4	10451	10391	10303	10271	10296	10714	10197	10359	13.9.1994
5	10433	10362		10240	10275	10714		10299	19.10.199
6	10433	10330		10284	10286	10726		10322	10.12.199
7	10427			10273		10763		10263	27.9.1995

C. DEFORMACE [mS]

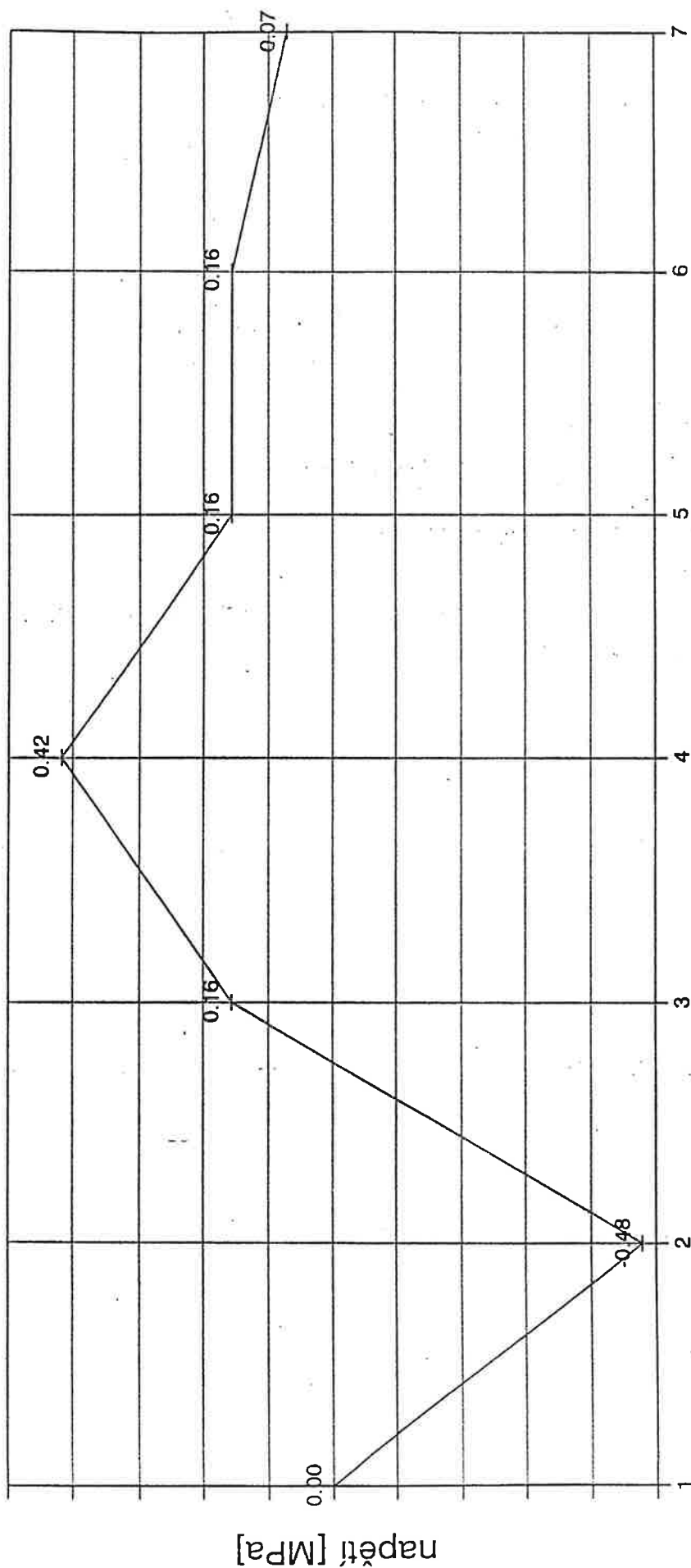
Rozdíl	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T8	T10
čtení	-18	-31	-56	-53	-52	-35	-35	-41
	6	-43	-49	-35	-35	-12	2	11
	15	-18	-73	-67	-38	-15	-12	16
	6	-34		-84	-50	-15		-17
	6	-51		-60	-43	-9		-4
	3			-66		9		-37

D. NAPĚTÍ V TENZOMETRECH

ZA.ST.	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T8	T10	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	-0.48	-0.83	-1.52	-1.43	-1.41	-0.94	-0.96	-1.09	2.00
3	0.16	-1.17	-1.32	-0.95	-0.95	-0.32	0.05	0.31	3
4	0.42	-0.49	-1.98	-1.81	-1.02	-0.41	-0.32	0.44	4
5	0.16	-0.92		-2.28	-1.34	-0.41		-0.45	5
6	0.16	-1.39		-1.61	-1.17	-0.25		-0.10	6
7	0.07			-1.78		0.24		-0.99	7

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T1

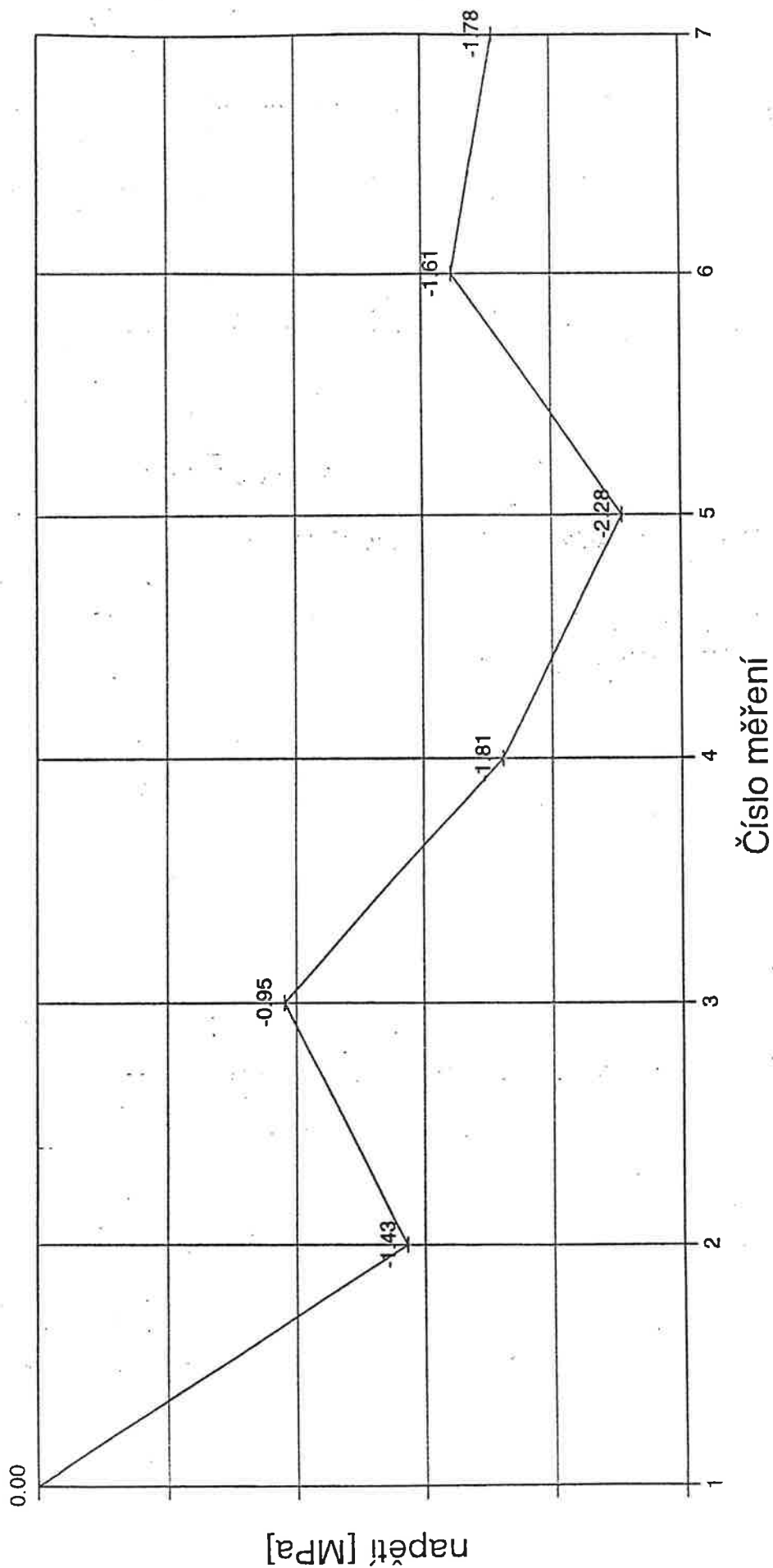


Číslo měření

— T1

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

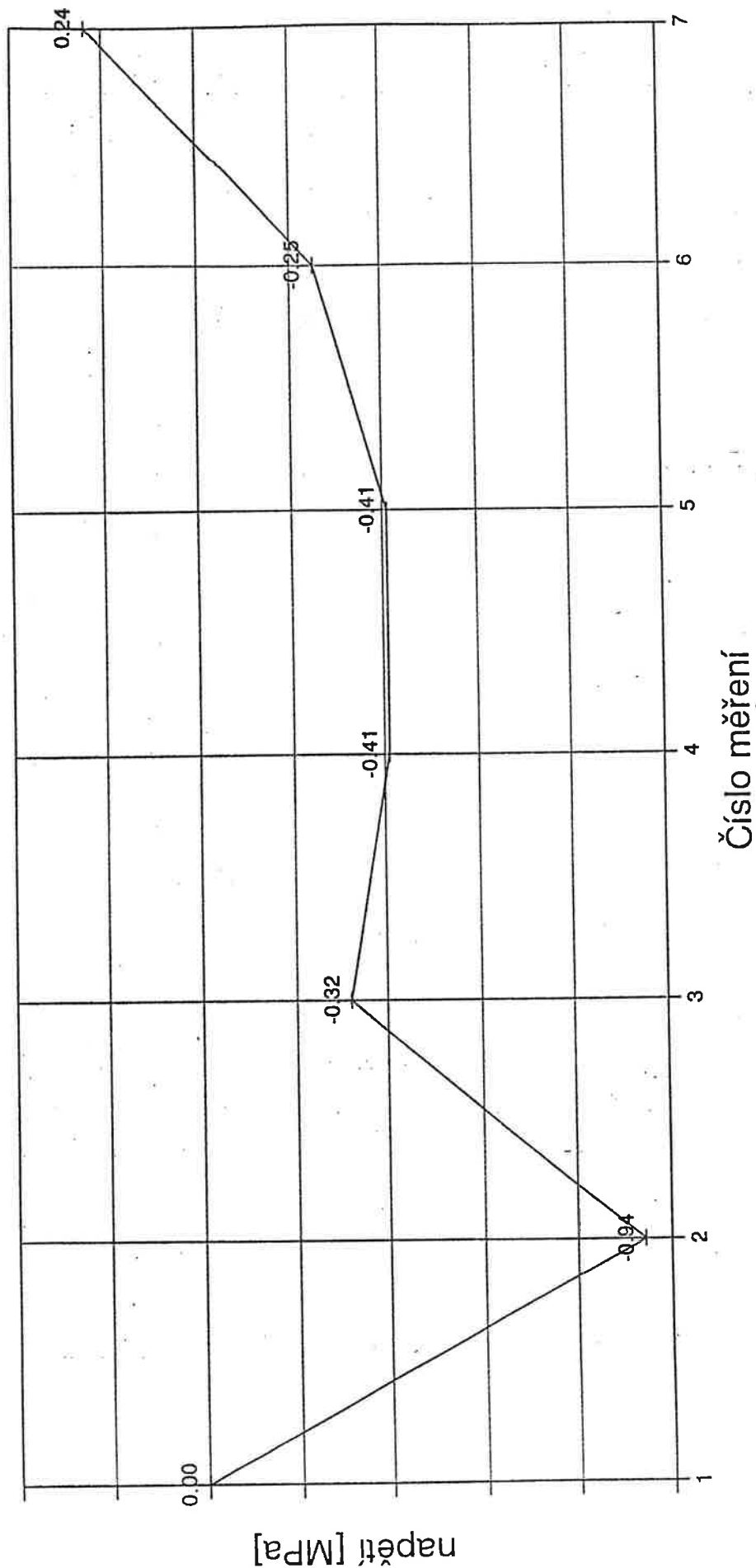
T4



— T4

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

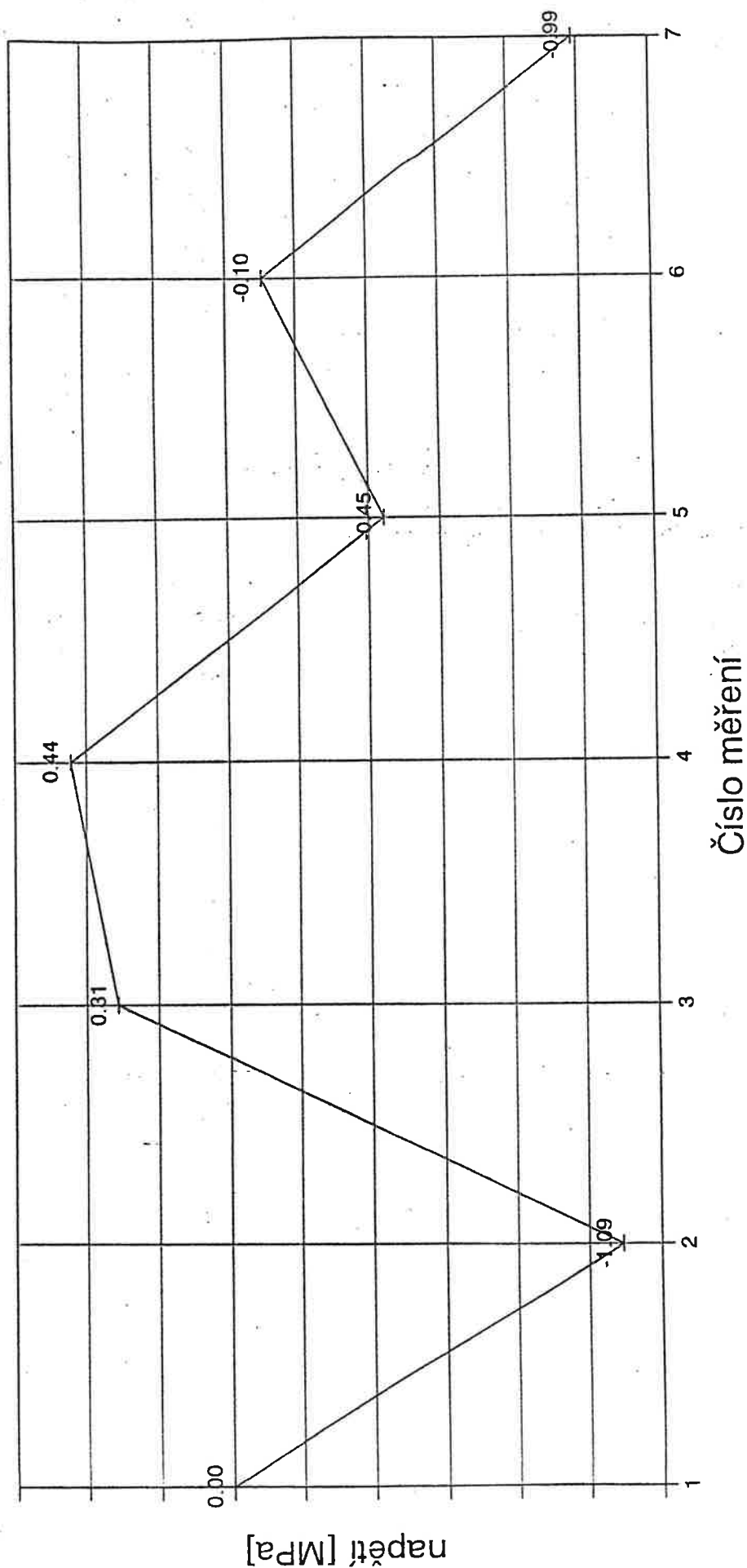
T7



— T7

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T10



— T10

VYHODNOCENÍ TENZOMETRU - KOMORANY K1
 RAMY CD, UROVEN + 0.20

A. VSTUPNÍ ÚDAJE

Eoc = 210000 MPa
 Eb = 27000 MPa
 GF = 0.003 mS/F2

B. ČTENÍ TENZOMETRŮ

ZA.ST.	T6	T9	T11	T13	Datum
1	10510	10580	10504	10523	1.3.1994
2	10474	10559	10506	10502	13.9.1994
3	10513	10586	10498	10458	19.10.1994
4	10582	10660	10490	10495	10.12.1994
5	10477	10602	10512	10503	27.9.1995

C. DEFORMACE [mS]

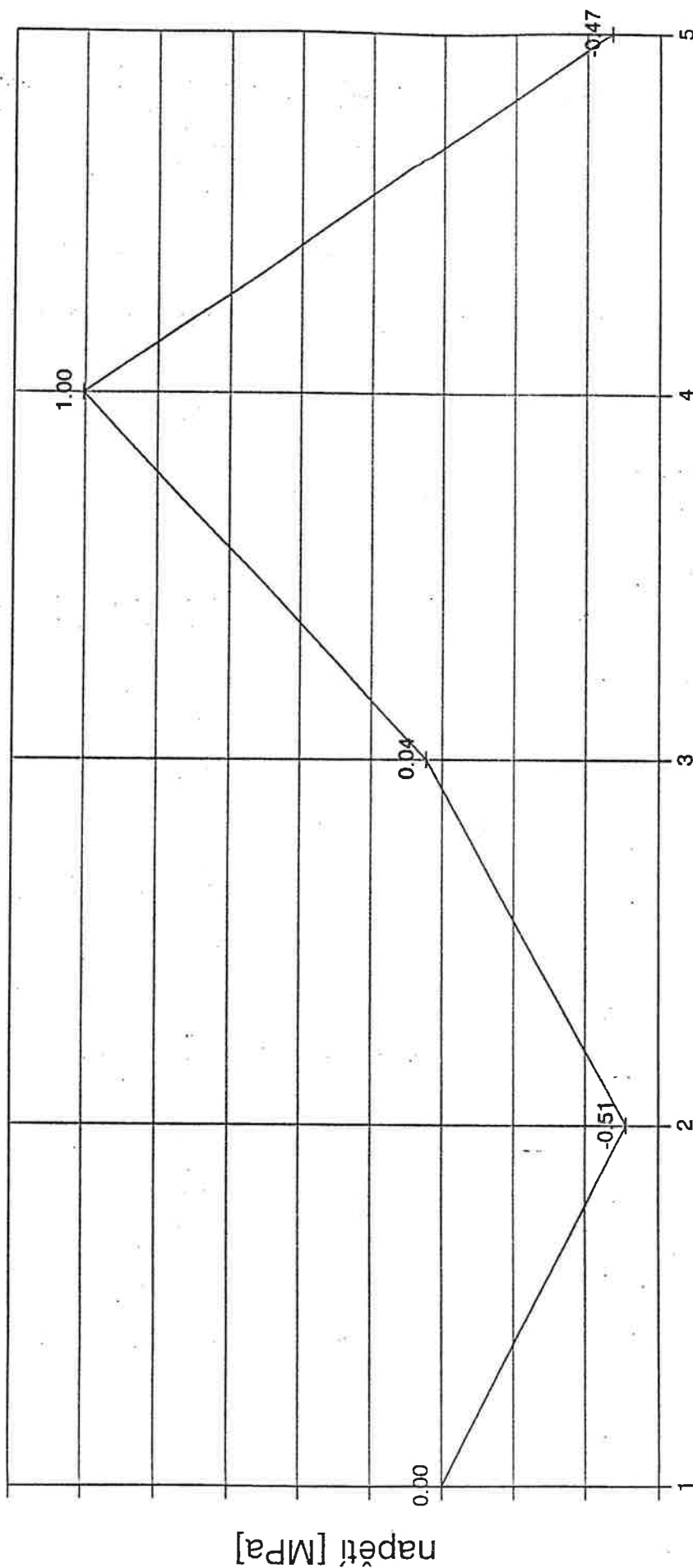
Rozdíly	T6	T9	T11	T13
čtení	-19	-11	1	-11
	2	3	-3	-34
	37	40	-7	-15
	-17	11	4	-10

D. NAPĚTÍ V TENZOMETRECH

ZA.ST.	T6	T9	T11	T13
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.51	-0.29	0.03	-0.30
3	0.04	0.08	-0.08	-0.92
4	1.00	1.09	-0.20	-0.39
5	-0.47	0.30	0.11	-0.28

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T6

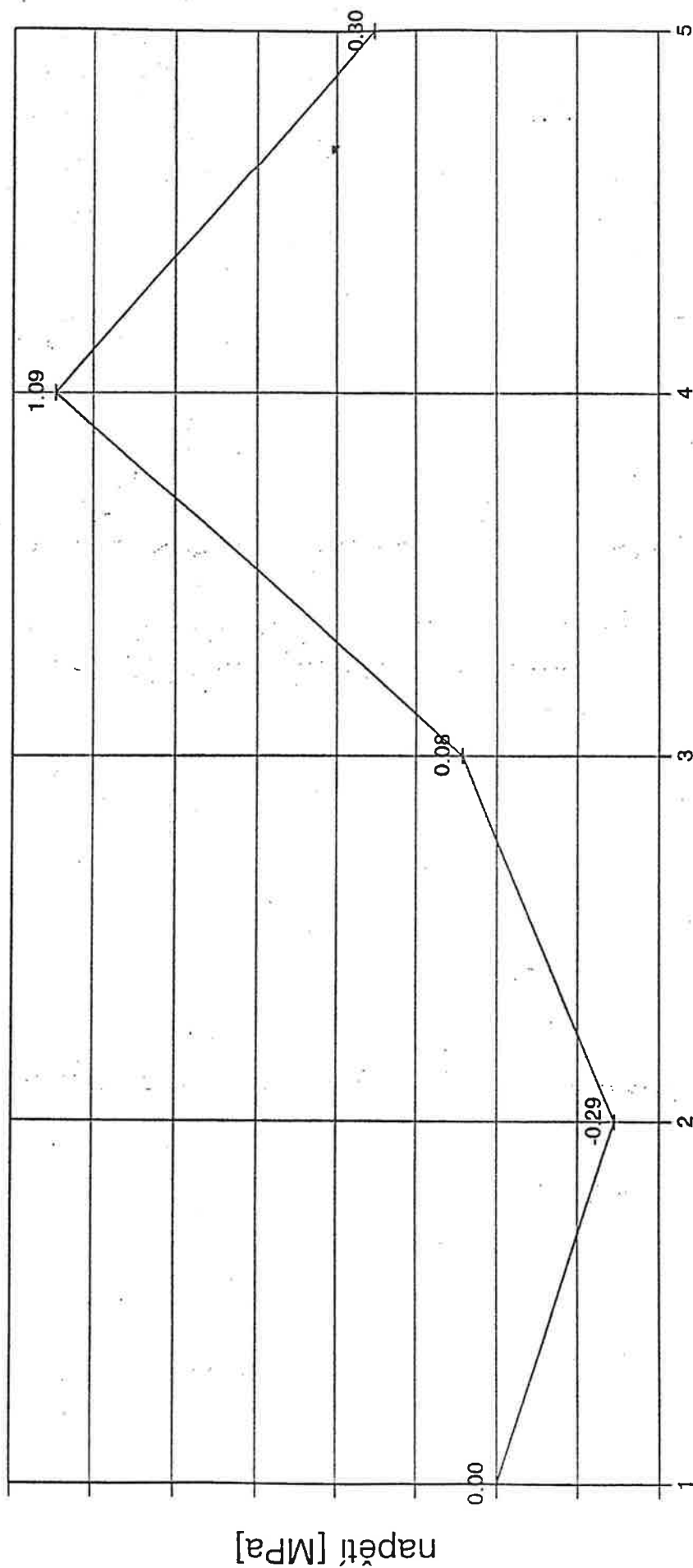


Číslo měření

— T6

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T9

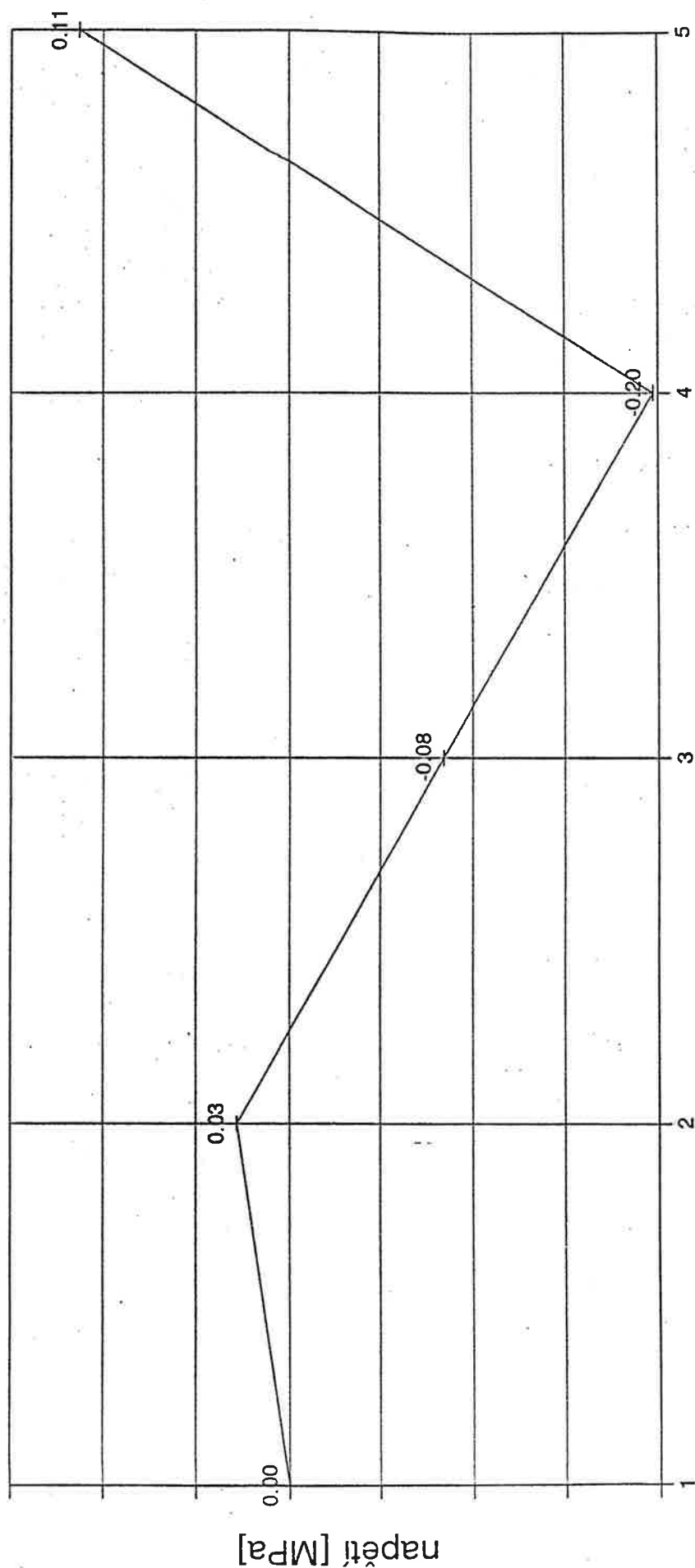


Číslo měření

— T9

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T11

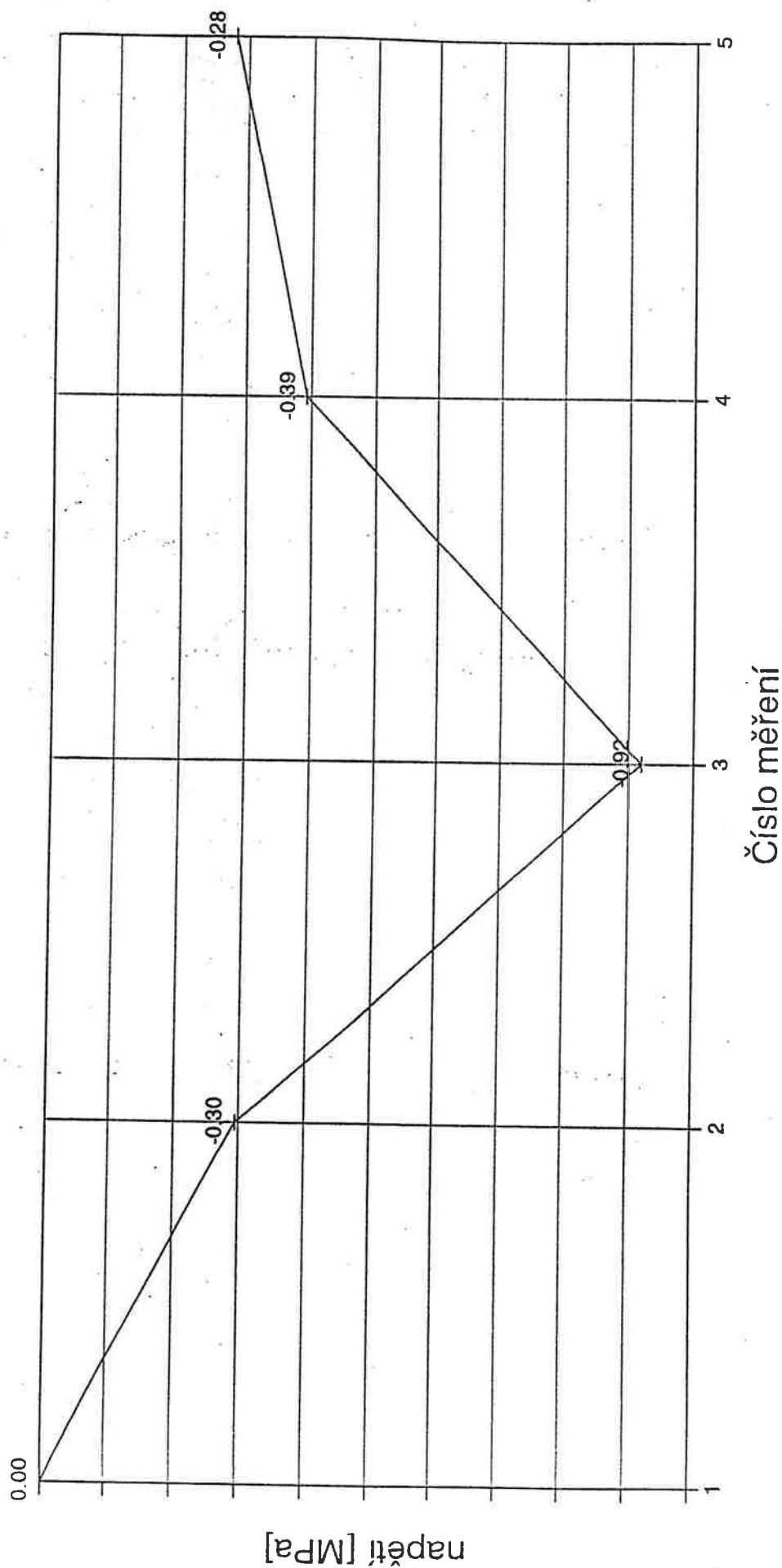


Číslo měření

— T11

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T13



— T13

VYHODNOCENÍ TENZOMETRU - KOMORANY K1

RÁMY AB, ÚROVEŇ +18.50

RÁMY CD, ÚROVEŇ +23.50

A. VSTUPNÍ ÚDAJE

E_{oc} = 210000 MPa
 E_b = 27000 MPa
 GF = 0.003 mS/F2

B. ČTENÍ TENZOMETRŮ

ZA.ST.	T14	T15
1	10460	10648
2	10461	10547
3	10499	10823
4		
5		
6		
7		

Datum	T12	T16
15.4.1993		
16.4.1993		
1.3.1994	10564	10481
13.9.1994	10561	10481
19.10.1994	10570	10485
10.12.1994	10570	10503
27.9.1995	10574	10475

C. DEFORMACE [mS]

Rozdíly	T14	T15
čtení	1	-51
	21	86

T12	T16
-2	0
3	2
3	12
5	-3

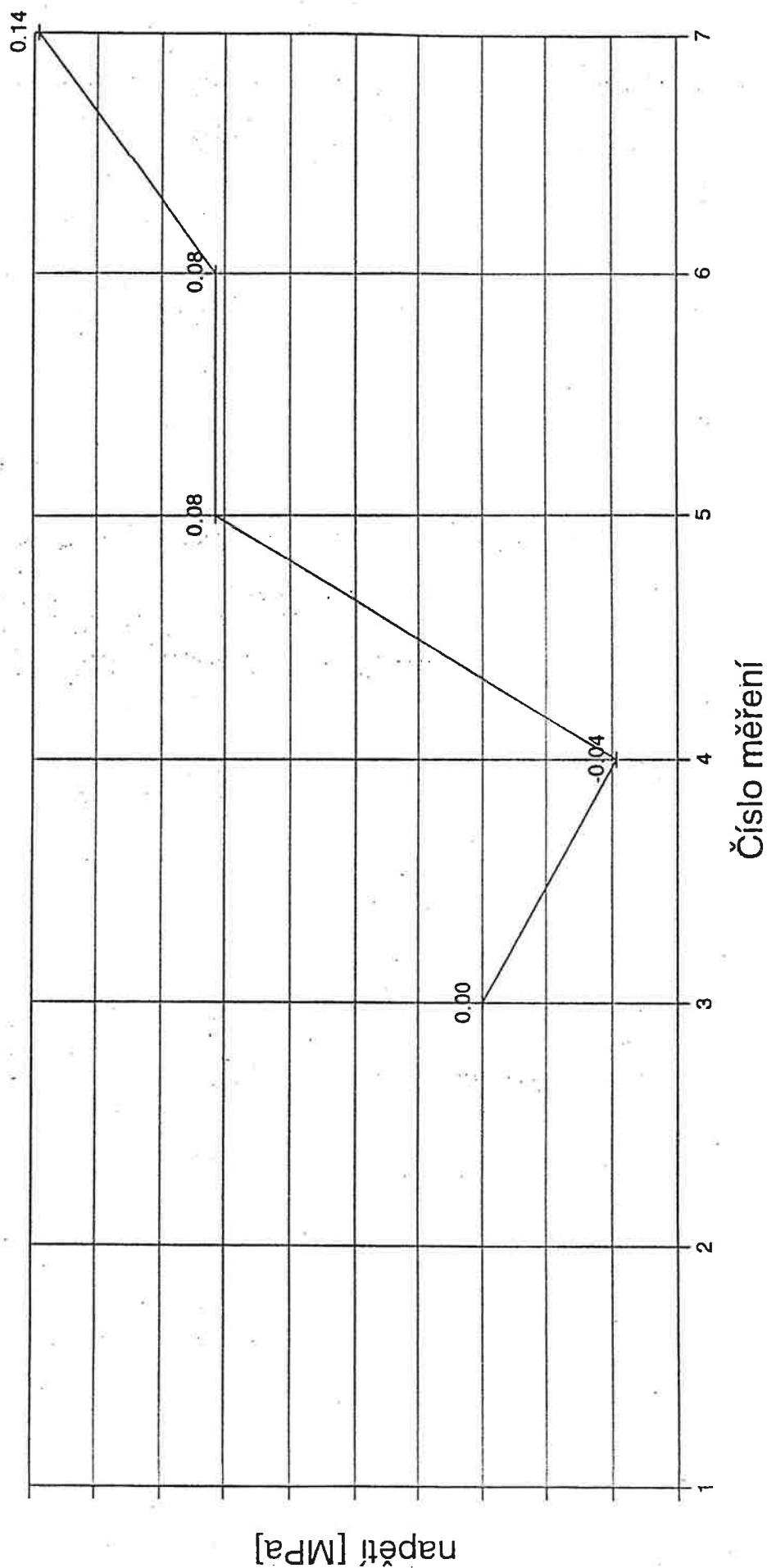
D. NAPĚTÍ V TENZOMETRECH [MPa]

ZA.ST.	T14	T15
1	0.00	0.00
2	0.01	-1.39
3	0.55	2.31
4		
5		
6		
7		

T12	T16
0.00	0.00
-0.04	0.00
0.08	0.06
0.08	0.31
0.14	-0.09

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

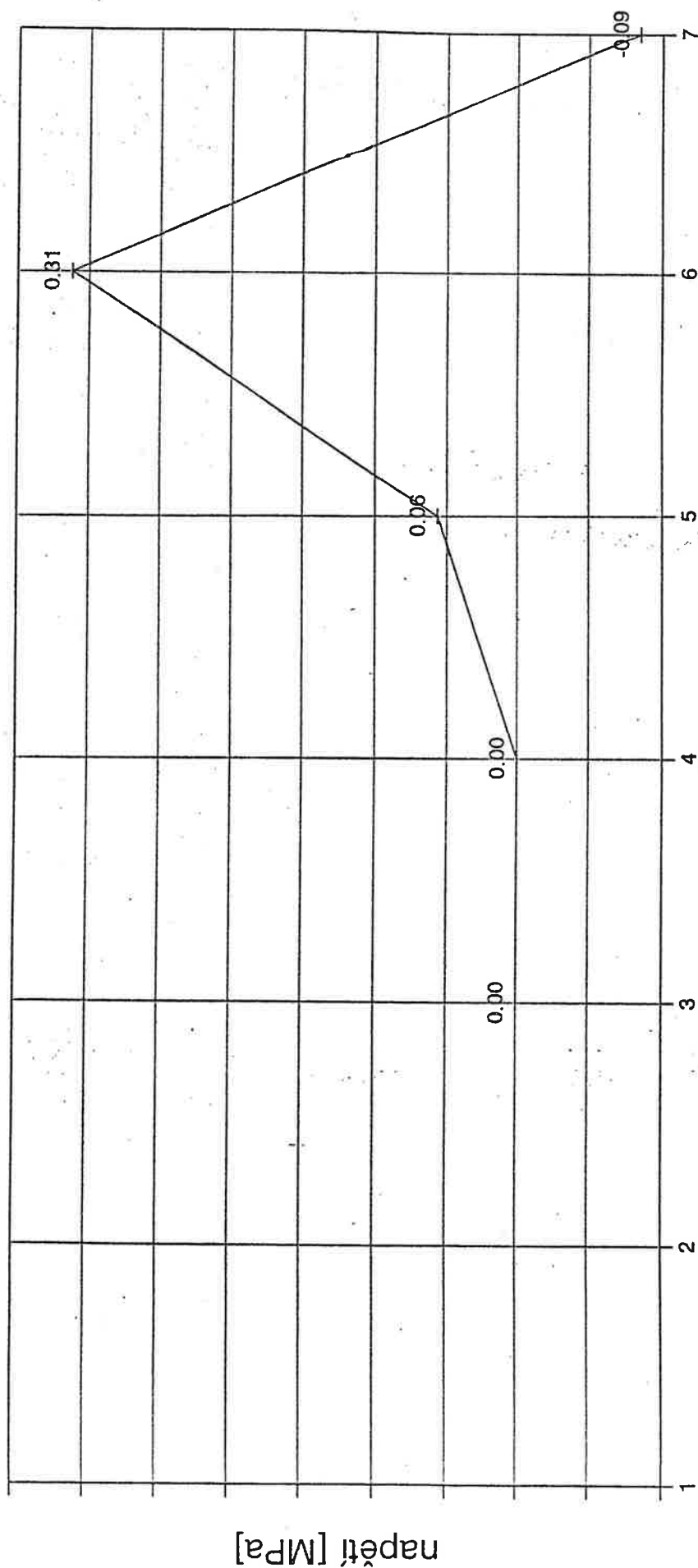
T12



— T12

PRŮBĚH NAPĚTÍ [MPa]

T16



Číslo měření

— T16

MĚŘENÍ TEPLOTY

Datum: 15.4.1993 1

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	3040	24.7	
8	2740	27.1	
6			
9			

Datum: 16.4.1993 2

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	3310	22.8	
8	3070	24.5	
6			
9			

Datum: 1.3.1994 3 (1)

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	3560	21.1	
8	3040	24.7	
6	3240	23.3	
9	2840	26.3	

Datum: 13.9.1994 4 (2)

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	3700	20.3	
8	3640	20.6	
6	3960	18.8	
9	3740	20.0	

Pozn.: tenzometr č.8 byl zničen.

Datum: 19.10.1994 5 (3)

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	6220	9.2	
6	4360	16.7	
9	3720	20.2	

Datum: 10.12.1994 6 (4)

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	4720	15.0	
6	3540	21.3	
9	3000	25.0	

Datum: 27.9.1995 7 (5)

Č. tenzometru	R [Ohm]	T [stupeň C]	Poznámka
7	4440	16.3	
6	4100	18.0	
9	3640	20.6	

7026 : ČÍLA V ZÁVODKÁCH PLATÍ PLO LADN CD.

Tabulka č.1

Rozdíl v napjatosti od 1.měření 15.4.1993 do 27.9.1995

Číslo tenzometru	σ [MPa]
T1	0.07
T4	-1.78
T7	0.24
T10	-0.99

Rozdíl v napjatosti od 1.měření 1.3.1994 do 27.9.1995

T6	-0.47
T9	0.30
T11	0.11
T13	-0.28
T12	0.14
T16	-0.09

Tabulka č.2

Maximální odchylka od 1.měření 15.4.1993

Číslo tenzometru	$-\sigma$ [MPa] (odlehčení)	$+\sigma$ [MPa] (přetížení)
T1	-0.48	0.42
T4	-2.28	0.00
T7	-0.94	0.24
T10	-1.09	0.00

Maximální odchylka od 1.měření 1.3.1994

T6	-0.51	1.00
T9	-0.29	1.09
T11	-0.20	0.11
T13	-0.92	0.00
T12	-0.04	0.14
T16	-0.09	0.31

2. STATICKÝ VÝPOČET

NAPĚTÍ VE STOJKÁCH

R Á M A B

SEZNAM ZATEZOVACICH STAVU

- 1 - VLASTNI TIHA PRUTU
- 2 - DALSI STALE
- 3 - UZITNE
- 4 - REAKCE VAZNIKU
- 5 - ZAHLUVACI PASY
- 6 - OCELOVA CAST ZASOBNIKU
- 7 - UHLI SVISLY TLAK
- 8 - UHLI VODOROVNY TLAK
- 9 - VITR
- 10 - Y+
- 11 - Y-
- 12 - X+
- 13 - X-

POZ.

PODROBNY ROZPIS VNUTRICH DAT A TISK VSTUPU Na
ORLAZENY VE STATICKYCH VYPOCETU K1 - K10.

DEFOR Plus V91 (c) FEM consulting Brno 18/11 1994
31. říjen 1995 (14:24)

list 1

RADA AB - PROSTOROVY MODEL

T	konb	prut	X	N	Ty	TZ	Hx	My	MZ
①	1	5	2.90	-7619.15 -3197.81	-281.54 128.12	25.29 64.05	4.30 17.29	-146.38 -54.37	-274.93 509.32
④	1	5	3.15	-7611.03 -3189.68	-281.54 125.80	25.29 64.05	4.30 17.29	-133.37 -45.04	-243.19 438.93
⑦	1	6	2.65	-8933.49 -3953.66	-49.63 384.31	46.77 109.15	28.13 63.44	-219.83 -86.09	-717.86 152.11
⑩	1	6	3.00	-8922.12 -3942.29	-49.63 384.31	46.77 109.15	28.13 63.44	-181.63 -69.72	-608.53 159.92
	konb	prut	X	N	Ty	TZ	Hx	My	MZ
①	1	5	2.90	-6144.47 -3197.81	-199.01 58.66	27.92 64.05	4.30 15.11	-146.38 -59.09	-98.59 319.37
④	1	5	3.15	-6136.35 -3189.68	-199.01 56.35	27.92 64.05	4.30 15.11	-133.37 -49.11	-84.22 269.62
⑦	1	6	2.65	-7564.46 -3953.66	32.62 292.94	49.09 106.76	28.13 57.71	-214.05 -89.55	-518.05 -59.08
⑩	1	6	3.00	-7553.08 -3942.29	32.62 292.94	49.09 106.76	28.13 57.71	-176.69 -72.37	-440.70 -22.49
	konb	prut	X	N	Ty	TZ	Hx	My	MZ
①	1	5	2.90	-1474.68 .00	-82.54 69.46	-2.63 .00	.00 2.18	.00 4.73	-176.33 189.94
④	1	5	3.15	-1474.68 .00	-82.54 69.46	-2.63 .00	.00 2.18	.00 4.07	-158.97 169.31
⑦	1	6	2.65	-1369.03 .00	-82.25 91.37	-2.32 2.39	.00 5.73	-5.78 3.46	-199.81 211.20
⑩	1	6	3.00	-1369.03 .00	-82.25 91.37	-2.32 2.39	.00 5.73	-4.94 2.65	-167.83 182.41

KOMBINACE

①

VEŘELENÍ

BATHÉRIE

(UČENÍ BH)

②

PŮVODNÍ

BATHÉRIE

(BEZ BH)

③

SANDSTÄTTE

BH

PONTEX s.r.o., PRAHA, Bezova 1658

str.

DEFOR Plus V91 (c) FEM consulting Brno 18/11 1994
31. říjen 1995 (14:16)

list 1

RADA AB - PROSTOROVY MODEL

KOMB

		komb	prut	X	N	Ty	TZ	Mx	My	MZ
①	1	5	2.90	.00	.00	.00	.00	-.21	.00	-213.97
				284.23	130.69	.07	.00	.00	.04	.00
④	1	5	3.15	.00	.00	.00	.00	-.21	.00	-181.59
				284.23	128.38	.07	.00	.00	.06	.00
⑦	1	6	2.65	-285.02	.00	.00	.00	.00	-.71	-267.32
				.00	116.48	.80	.98	.00	.00	.00
⑩	1	6	3.00	-285.02	.00	.00	.00	.00	-.43	-226.55
				.00	116.48	.80	.98	.00	.00	.00
		komb	prut	X	N	Ty	TZ	Mx	My	MZ
①	1	5	2.90	-2098.61	-89.84	-.97	.00	.00	.00	.00
				72.45	.00	11.96	10.21	3.01	62.74	
④	1	5	3.15	-2098.61	-89.84	-.97	.00	.00	.00	.00
				72.45	.00	11.96	10.21	5.76	40.28	
⑦	1	6	2.65	-2975.19	-34.99	.00	.00	.00	-29.06	.00
				.00	71.94	35.85	27.37	.00	49.52	
⑩	1	6	3.00	-2975.19	-34.99	.00	.00	.00	-16.52	.00
				.00	71.94	35.85	27.37	.00	62.45	

④

SADOTNÍ

VÍTR

⑤

SADOTNÍ

UHLE

KOMB-stale

1

0 0 -1 0 0 0 -1 -1 -1 -1

-1 -1 -1

0

0

KOMB-uzitne

2

-1 -1 1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

-1 -1 -1

0

0

KOMB-uhli

3

-1 -1 -1 -1 -1 -1 1 2 -1 -1

-1 -1 -1

0

0

⑤

KOMB-vitr

4

-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1 -1

-1 -1 -1

0

0

④

KOMB-BH

5

-1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 1

1 1 1

0

0

③

KOMB-stale uzitne uhli

6

0 0 1 0 0 0 2 3 -1 -1

-1 -1 -1

0

0

KOMB-stale uzitne uhli vitr

7

0 0 1 0 0 0 2 3 4 -1

-1 -1 -1

0

0

②

KOMB-stale uzitne uhli vitr BH

8

1 2 3 4 5 6 -7 8 9 10

10 10 10

0

0

①

 Pontex s.r.o.
 BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu Str.:

 Prurez : SLOUP A3
 File : B2-A1 .INP KOMBINACE 1,2 T1, T4

B E T O N - zakladni cast KBT = 0.90 [MPa]

ZB	BB
[m]	[m]
1.3000	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z - vrstvy NVP = 15.000

ZV	NV	DV1
[m]	[ks]	[mm]
0.0700	5.000	24.0
1.2300	5.000	24.0

S I L O V E Z A T I Z E N I

Zat.stav	1	2	3	4
Oh.moment	-0.2750	0.5090	-0.0990	0.3190
Norm.sila	-7.6190	-3.1980	-6.1440	-3.1980
Poloha N	0.6500	0.6500	0.6500	0.6500
Pos.sila	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** ** V Y S L E D K Y *** **

B E T O N

Z	1	2	3	4
1.3000	-4.7019	-3.9447	-4.1792	-3.3450
0.6500	-5.5700	-2.3380	-4.4917	-2.3380
0.0000	-6.4381	-0.7312	-4.8042	-1.3310

V Y Z T U Z

Z	1	2	3	4
1.2300	-71.9312	-56.5753	-63.1925	-48.5476
0.0700	-95.1694	-13.5635	-71.5583	-21.5913

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

	1	2	3	4
Fid	1.367858	1.367858	1.367858	1.367858
Jid	0.20591090	0.20591090	0.20591090	0.20591090
ZT id.pr.	0.6500	0.6500	0.6500	0.6500
Neutr.o.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

----- Plny prurez -----
 Fid = 1.367858 Jid = 0.20591090 ZTid.pr. = 0.6500

 Pontex s.r.o.
 BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu Str.:

 Prurez : SLOUP A3
 File : B2-A1 .INP KOMBINACE 3,4 T1,T4

B E T O N - zakladni cast KBT = 0.90 [MPa]

ZB	BB
[m]	[m]
1.3000	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z - vrstvy NVP = 15.000

ZV	NV	DV1
[m]	[ks]	[mm]
0.0700	5.000	24.0
1.2300	5.000	24.0

S I L O V E Z A T I Z E N I

Zat.stav	1	2	3	4
Oh.moment	-0.1760	0.1900	-0.2140	0.0000
Norm.sila	-1.4750	0.0000	0.0000	0.2840
Poloha N	0.6500	0.0000	0.0000	0.6500
Pos.sila	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** ** V Y S L E D K Y *** **

B E T O N

Z	N A P E T I			
	1	2	3	4
1.3000	-0.5227	-0.5998	0.6755	0.2076
0.6500	-1.0783	0.0000	-0.0000	0.2076
0.0000	-1.6339	0.5998	-0.6755	0.2076

V Y Z T U Z

Z	N A P E T I			
	1	2	3	4
1.2300	-8.7387	-8.0277	9.0418	3.1144
0.0700	-23.6111	8.0277	-9.0418	3.1144

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

	1	2	3	4
Fid	1.367858	1.367858	1.367858	1.367858
Jid	0.20591090	0.20591090	0.20591090	0.20591090
ZT id.pr.	0.6500	0.6500	0.6500	0.6500
Neutr.o.	0.0000	0.6500	0.6500	0.0000

----- Plny prurez -----
 Fid = 1.367858 Jid = 0.20591090 ZTid.pr. = 0.6500

 Pontex s.r.o.
 BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu Str.:

 Prurez : SLOUP A3
 File : B2-A1 .INP KOMBINACE 5 T1, T4

B E T O N - zakladni cast KBT = 0.90 [MPa]

ZB	BB
[m]	[m]
1.3000	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z - vrstvy NVP = 15.000

ZV	NV	DV1
[m]	[ks]	[mm]
0.0700	5.000	24.0
1.2300	5.000	24.0

S I L O V E		Z A T I Z E N I	
Zat.stav	1	2	
Oh.moment	0.0000	0.0627	
Norm.sila	-2.0990	0.0725	
Poloha N	0.6500	0.6500	
Pos.sila	0.0000	0.0000	

*** *** *** *** *** V Y S L E D K Y *** *** *** *** ***

B E T O N		
Z	N A P E T I	
	1	2
1.3000	-1.5345	-0.1449
0.6500	-1.5345	0.0530
0.0000	-1.5345	0.2509

V Y Z T U Z		
Z	N A P E T I	
	1	2
1.2300	-23.0177	-1.8541
0.0700	-23.0177	3.4442

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y		
	1	2
Fid	1.367858	1.367858
Jid	0.20591090	0.20591090
ZT id.pr.	0.6500	0.6500
Neutr.o.	0.0000	0.8241

----- Plny prurez -----
 Fid = 1.367858 Jid = 0.20591090 ZTid.pr. = 0.6500

 Pontex s.r.o.
 BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu Str.:

 Prurez : SLOUP B4
 File : B2-B7 .INP *LOMB 1,2* *T7, T10*

B E T O N - zakladni cast KBT = 0.90 [MPa]

ZB	BB
[m]	[m]
1.3000	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z - vrstvy NVP = 15.000

ZV	NV	DV1
[m]	[ks]	[mm]
0.0700	8.000	30.0
1.2300	8.000	30.0

S I L O V E	Z A T I Z E N I			
Zat.stav	1	2	3	4
Oh.moment	-0.7180	0.1520	-0.5180	-0.0590
Norm.sila	-8.9330	-3.9540	-7.5640	-3.9540
Poloha N	0.6500	0.6500	0.6500	0.6500
Pos.sila	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** *** *** *** *** V Y S L E D K Y *** *** *** *** ***

Z	B E T O N			
	N A P E T I			
	1	2	3	4
1.3000	-4.1350	-3.1018	-3.7448	-2.5308
0.6500	-6.0783	-2.6904	-5.1468	-2.6904
0.0000	-8.0217	-2.2790	-6.5488	-2.8501

Z	V Y Z T U Z			
	N A P E T I			
	1	2	3	4
1.2300	-65.1640	-45.8632	-58.4367	-38.2193
0.0700	-117.1860	-34.8502	-95.9679	-42.4941

	P R U R E Z O V E			
	K O N S T A N T Y			
	1	2	3	4
Fid	1.469646	1.469646	1.469646	1.469646
Jid	0.24015225	0.24015225	0.24015225	0.24015225
ZT id.pr.	0.6500	0.6500	0.6500	0.6500
Neutr.o.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

----- Plny prurez -----
 Fid = 1.469646 Jid = 0.24015225 ZTid.pr. = 0.6500

Pontex s.r.o.

BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu

Str.:

Prurez : SLOUP B4

File : B2-B7 .INP

KOMB 3,4

T4, T10

B E T O N - zakladni cast

KBT = 0.90 [MPa]

ZB	BB
[m]	[m]
1.3000	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z - vrstvy

NVP = 15.000

ZV	NV	DV1
[m]	[ks]	[mm]
0.0700	8.000	30.0
1.2300	8.000	30.0

S I L O V E Z A T I Z E N I

Zat.stav	1	2	3	4
Oh.moment	-0.2000	0.2110	-0.2670	0.0000
Norm.sila	-1.3690	0.0000	-0.2850	0.0000
Poloha N	0.6500	0.6500	0.6500	0.0000
Pos.sila	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

*** **

V Y S L E D K Y

*** **

B E T O N

Z	1	2	3	4
1.3000	-0.3902	-0.5711	0.5287	0.0000
0.6500	-0.9315	0.0000	-0.1939	0.0000
0.0000	-1.4728	0.5711	-0.9166	0.0000

V Y Z T U Z

Z	1	2	3	4
1.2300	-6.7273	-7.6439	6.7638	0.0000
0.0700	-21.2182	7.6439	-12.5815	0.0000

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

	1	2	3	4
Fid	1.469646	1.469646	1.469646	1.469646
Jid	0.24015225	0.24015225	0.24015225	0.24015225
ZT id.pr.	0.6500	0.6500	0.6500	0.6500
Neutr.o.	0.0000	0.6500	0.8244	0.0000

Fid = 1.469646 Jid = 0.24015225 ZTid.pr. = 0.6500

Pontex s.r.o.

BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu

Str.:

Prurez : SLOUP B4

File : B2-B7 .INP

KOMB 5

T4, T10

B E T O N - zakladni cast

KBT = 0.90 [MPa]

ZB	BB
[m]	[m]
1.3000	1.0000
0.0000	1.0000

V Y Z T U Z - vrstvy

NVP = 15.000

ZV	NV	DV1
[m]	[ks]	[mm]
0.0700	8.000	30.0
1.2300	8.000	30.0

S I L O V E Z A T I Z E N I

Zat.stav	1	2
Oh.moment	0.0000	0.0500
Norm.sila	-2.9750	0.0000
Poloha N	0.6500	0.0000
Pos.sila	0.0000	0.0000

*** **

V Y S L E D K Y

*** **

B E T O N

Z	N A P E T I	
	1	2
1.3000	-2.0243	-0.1353
0.6500	-2.0243	0.0000
0.0000	-2.0243	0.1353

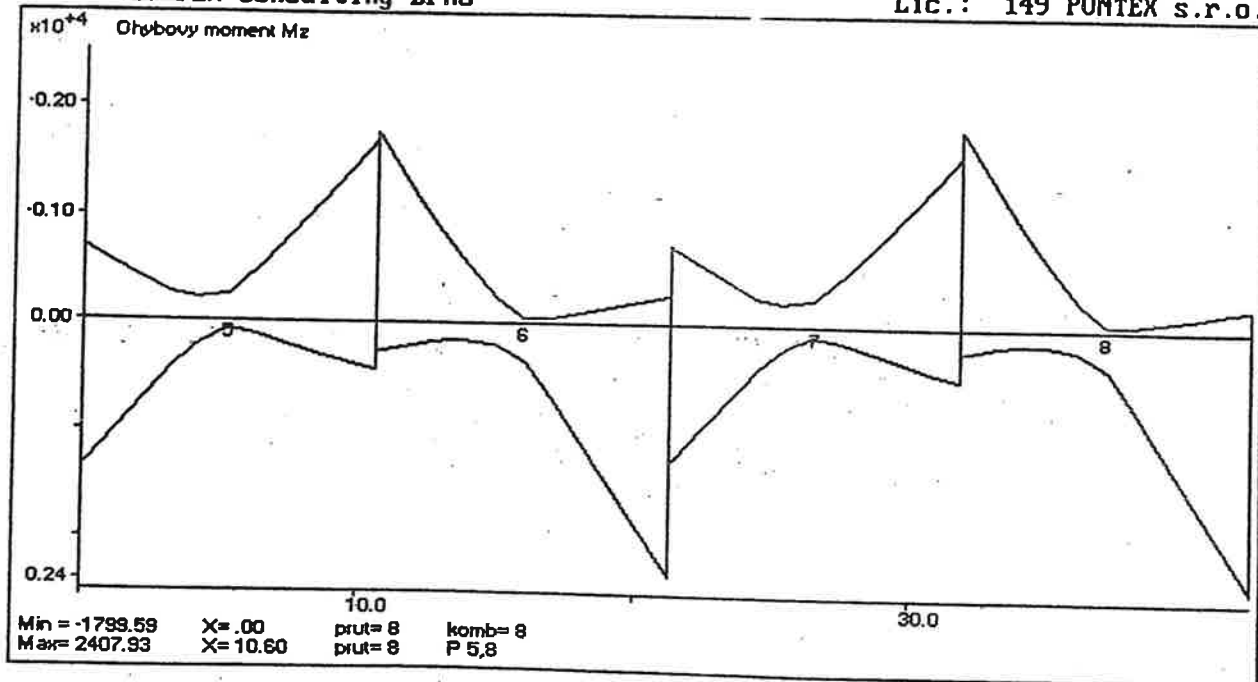
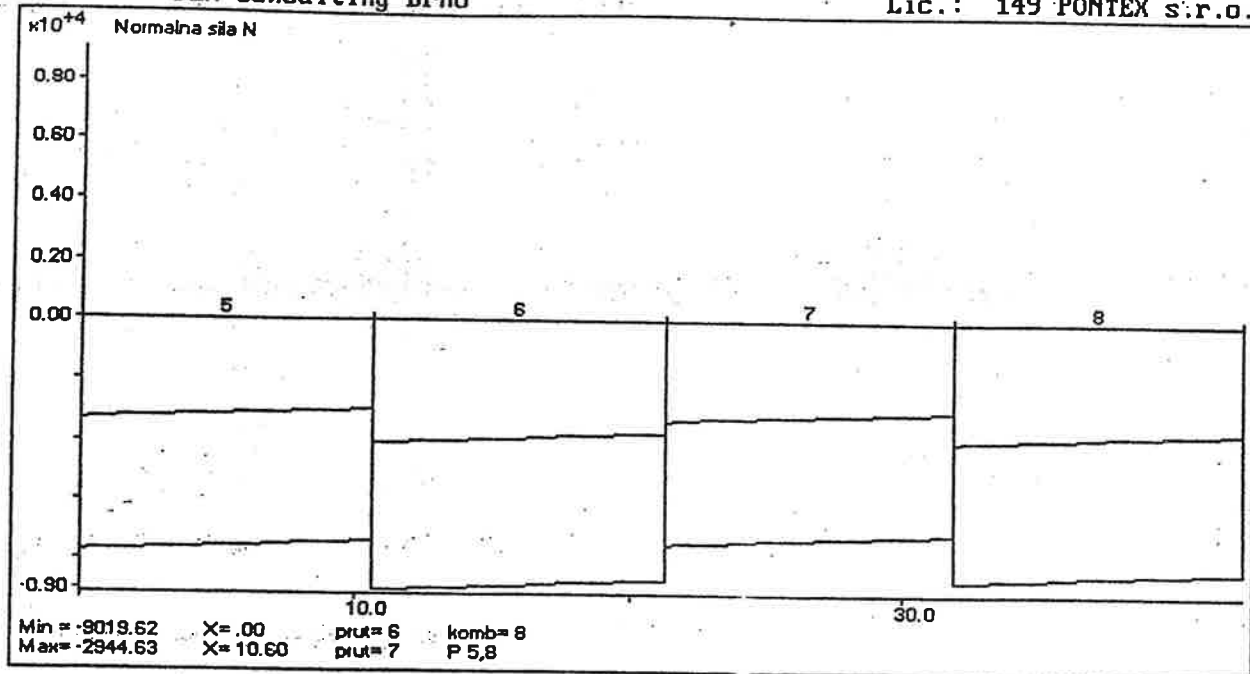
V Y Z T U Z

Z	N A P E T I	
	1	2
1.2300	-30.3645	-1.8114
0.0700	-30.3645	1.8114

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

	1	2
Fid	1.469646	1.469646
Jid	0.24015225	0.24015225
ZT id.pr.	0.6500	0.6500
Neutr.o.	0.0000	0.6500

----- Plny prurez -----
 Fid = 1.469646 Jid = 0.24015225 ZTid.pr. = 0.6500



OBALOVÉ KŘÍVKA VNITŘNÍCH SIL - VEŠKERÉ ZATÍŽENÍ

Tabulka č.3

Maximální napětí betonu ve stojkách v místech tenzometrů dle výpočtu rámu AB

Číslo tenzometru	σ [MPa]
T1	-6.43
T4	-4.70
T7	-4.14
T10	-8.02

Tabulka č.4

Maximální přetížení (odlehčení) od BH dle výpočtu rámu AB

Číslo tenzometru	$-\sigma$ [MPa] (odlehčení)	$+\sigma$ [MPa] (přetížení)
T1	-0.60	1.63
T4		0.60
T7		0.57
T10	-0.57	1.47