

Počet vyhotovení	2
Číslo vyhotovení	

VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ K90

Č. změny	Popis změny		Datum	Vypracoval	Schválil	
Vypracoval	Ing. Paletář		Investor - uživatel	ŠKO-ENERGO, s.r.o.		
Ověřil	Ing. Kolovrat		Stavba projekt	Měření úbytku tl. stěn trubek tlakového celku kotlů K80, K90		
Schválil	Ing. Hlaváč		Část stavby	KOTEL K90		
Objednatel dokumentace	ŠKO-ENERGO, s.r.o.					
Dodavatel	ENGO servis s.r.o.		Číslo zakázky	RP –1125 – EN 22		
			Datum	08/2022	Stupeň	P
			Arch.číslo			
			RP - 1125 - EN 22 - 4 – 08812 Rev.0			

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	ROZSAH MĚŘENÍ.....	3
3	POUŽITÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE.....	3
4	NAMĚŘENÉ HODNOTY	3
4.1	I. TAH – SPALOVACÍ KOMORA	3
4.1.1	Nad vyzdívkami	3
4.1.2	Nad šotovým přehřívákem – úroveň 1	4
4.2	II. TAH – PŘEHŘÍVÁK 3, PŘEHŘÍVÁK 1, EKO, ZÁVĚSNÉ POTRUBÍ.....	5
4.2.1	Úroveň +36m (Ofukovač č.1) – Nad přehřívákem 3	5
4.2.2	Úroveň +33,5m (Ofukovač č.2) – Mezi svazky hadů přehříváku 3	6
4.2.3	Úroveň +30m (Ofukovač č.3) – Mezi svazky hadů PŘ3 a PŘ1.....	7
4.2.4	Úroveň +27,5m (Ofukovač č.4) – Mezi svazky hadů PŘ1	9
4.2.5	Úroveň +24,1m (Ofukovač č.5) – Mezi svazky hadů PŘ1 a EKO díl 1	10
4.2.6	Úroveň +21,4m (Ofukovač č.6) – Mezi svazky hadů EKO 1 a 2	12
4.2.7	Úroveň +18m (Ofukovač č.7) – Mezi svazky hadů EKO 2 a 3	13
4.2.8	Úroveň +15m (Ofukovač č.8) – Mezi svazky hadů EKO 3 a 4	13
4.3	III. TAH – LUVO.....	14
4.3.1	Úroveň +21,4m – Mezi svazky LUVO 1 a 2	14
4.3.2	Úroveň +18m – Mezi svazky LUVO 2 a 3	15
4.3.3	Úroveň +15m – Mezi svazky LUVO 3 a 4	16
5	ZÁVĚR.....	17
6	PŘÍLOHY.....	20

1 ÚVOD

Ve dnech 20. a 21.7 2022 proběhlo v teplárně ŠKO-ENERGO Mladá Boleslav měření úbytků tloušťek stěn na tlakovém celku kotle K90. Tato zpráva je výstupem z tohoto měření.

2 ROZSAH MĚŘENÍ

Měření úbytků stěn výhřevných ploch tlakového celku fluidního kotle K90 bylo provedeno v tomto rozsahu:

1. Spalovací komora (výparník)
2. Šotový přehřívák (ve spalovací komoře)
3. II. tah v rozsahu:
 - III. přehřívák
 - I. přehřívák
 - EKO
 - Závěsné trubky

4. LUVO

Na převáděcích potrubích mezi jednotlivými výhřevnými plochami a spojovacím potrubím (přívod napájecí vody, výstupní potrubí páry atd.) měření neprobíhalo.

3 POUŽITÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

Pro měření byl použit přístroj CTS-30A, výrobní číslo 546314202163R od výrobce SIUI, sonda TG5-10, výrobní číslo 52100342R, distribuovaný v České republice fy PTS Josef Solnař, s.r.o.. Jako příloha této zprávy je přiložen kalibrační list přístroje z 26.1.2022.

4 NAMĚŘENÉ HODNOTY

4.1 I. TAH – SPALOVACÍ KOMORA

4.1.1 Nad vyzdívkami

Měření na trubkách MeS výparníku probíhalo nad vyzdívkami a pak zhruba každé dva metry z lešení postaveného ve spalovací komoře. Trubky MeS jsou $\phi 57 \times 5,6 \text{ mm}$, mat. 15020.1. Měření na trubkách MeS probíhalo vždy zleva doprava při pohledu na stěnu zevnitř SK.

č. tr.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
přední	5,4	5,39	5,42	5,27	5,24	5,57	5,46	4,97	5,15	5,43	5,55	4,91	5,06	5,46	4,94	5,18
č. tr.	64	65	66	67	68											
přední	5,31	5,69	5,45	5,46	5,43											

č. tr.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
zadní	4,48	5,15	4,91	5,31	5,34	5,09	5,52	5,3	5,25	5,12	5,27	5,46	5,18	5,68	5,45	5,31
č. tr.	64	65	66	67	68											
zadní	5,31	5,24	5,27	5,09	5,05											

č. tr.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
pravá	5	5,24	5,37	5,21	5,71	5,55	5,58	5,86	5,74	5,83	5,52	5,37	5,33	5,74	5,46	5,52
č. tr.	64	65	66	67	68											
pravá	5,58	5,26	5,43	5,34	5,4											

č. tr.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
levá	5,18	5,1	5,71	5,49	5,77	5,52	5,15	5,34	5,68	5,37	5,26	5,34	5,21	5,27	5,12	5,2
č. tr.	64	65	66	67	68											
levá	4,73	4,99	4,64	4,94	4,88											

Největší zjištěný úbytek na tloušťce stěny trubky na stěnách MeS výparníku byl:

- přední stěna (trubka číslo 55) 0,28 mm, průměrně 0,66 mm
- zadní stěna (trubka číslo 1) 0,37 mm, průměrně 1,12 mm
- pravá boční stěna (trubka číslo 1) 0,12 mm, průměrně 0,6 mm
- levá boční stěna (trubka číslo 66) 0,37 mm, průměrně 0,96 mm.

Trubky byly měřeny zhruba 0,3 metru nad vyzdívku, případně hned nad ochranným nástříkem. Na trubkách byla pozorována mírná abraze a koroze

4.1.2 Nad šotovým přehřívákem – úroveň 1

Měření na trubkách MeS výparníku probíhalo nad pásem vyzdívky nad šotovým přehřívákem z lešení postaveného na šotovém přehříváku. Trubky MeS jsou $\phi 57 \times 5,6$ mm, mat. 15020.1.

Měření na trubkách MeS probíhalo vždy zleva doprava při pohledu na stěnu zevnitř SK.

č. trub.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
přední	5,52	5,77	5,85	5,46	5,65	5,97	5,95	5,74	5,86	6,08	5,87	5,97	5,62	5,61
č. trub.	55	60	64	65	66	67	68							
přední	5,9	5,95	5,58	5,77	5,67	5,49	5,55							

č. trub.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
zadní	5,27	5,24	5,31	5,92	5,24	5,35	5,46	5,3	5,27	5,8	5,2	5,31	5,16	5,37
č. trub.	55	60	64	65	66	67	68							
zadní	5,61	5,73	5,26	5,23	5,46	5,68	5,8							

č. trub.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
pravá	5,46	5,72	5,74	5,49	5,58	5,8	4,42	5,64	5,83	6,02	5,89	5,55	5,63	5,49
č. trub.	55	60	64	65	66	67	68							
pravá	5,74	5,86	5,52	5,61	5,37	5,89	5,52							

č. trub.	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
levá	5,21	5,52	5,75	5,61	5,42	5,34	5,43	5,4	5,58	5,67	5,52	5,64	5,39	5,55
č. trub.	55	60	64	65	66	67	68							
levá	5,46	5,53	5,24	5,5	5,37	5,42	5,09							

Největší zjištěný úbytek na tloušťce stěny trubky na stěnách MeS výparníku byl:

- přední stěna (trubka číslo 4) 0,14 mm, průměrně bez úbytku,
- zadní stěna (trubka číslo 45) 0,44 mm, průměrně 0,17 mm,
- pravá boční stěna (trubka číslo 15) 1,18 mm, průměrně bez úbytku,
- levá boční stěna (trubka číslo 68) 0,51 mm, průměrně 0,14 mm.

Na trubkách výparníku byla viditelná koroze. Jsou zde předpokládány nánosy uvnitř trubek membránových stěn výparníku, které mohou ovlivnit vyhodnocení úbytku tloušťek stěn. Některé trubky po změření ukazovali větší tloušťku stěny, než mají z výroby. Díky tomu je přesnější vyhodnocení úbytku tloušťky stěny jednotlivých trubek bez vyřezání vzorků trubek ztížené.

4.2 II. TAH – PŘEHŘÍVÁK 3, PŘEHŘÍVÁK 1, EKO, ZÁVĚSNÉ POTRUBÍ

Hady Přehříváku 3 a 1, ECO a závěsného potrubí byly měřeny od vlezu. Měření na trubkách MeS přehříváku probíhalo vždy zleva doprava při pohledu na stěnu zevnitř II. tahu.

4.2.1 Úroveň +36m (Ofukovač č.1) – Nad přehřívákem 3

Trubky přehříváku 3 jsou $\phi 38 \times 6,3$ mm, mat. 15 229.5.

č. trubky	1	2	3	6	10	15	19	20	21
prostup zadní	7,95	6,81	5,77	6,2	5,84	6,55	6,82	6,18	5,86

Trubky závěsného potrubí jsou $\phi 42 \times 5$ mm, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
přední	5,09	5,27	5,21	5	5,52	5,18	5,12	5,09	5,18

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
zadní	5,13	5,1	5,46	5,34	4,91	4,82	4,84	5,1	4,85

Trubky MeS přehříváku jsou $\phi 31 \times 4,5$ mm, mat. 15 020.1.

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	42	43
zadní	4,73	4,48	4,88	4,67	4,57	4,82	4,67	4,73	4,82	4,91	4,73	4,7	4,49

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45
pravá	4,53	4,73	4,94	4,92	5,09	5,15	4,64	4,79	4,61	4,57	4,76	4,62

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Levá*	4,73	4,82	4,94	4,71	4,77	4,97	4,48	4,65	4,82	4,73	4,64	4,89	

* Levá MeS měřena zprava

Největší zjištěný úbytek tloušťky stěny trubky na PŘ3 byl:

- vstup zadní stěnou (trubka číslo 3) 0,53 mm, průměrně bez úbytku

Na trubkách závěsného potrubí:

- blíže přední stěny (trubka číslo 10) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- blíže zadní stěny (trubka číslo 12) 0,18 mm, průměrně bez úbytku

Na trubkách MeS byly zjištěny úbytky:

- zadní stěna (trubka číslo 2) 0,02 mm, průměrně bez úbytku
- pravá boční stěna (trubka číslo 1) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- levá boční stěna (trubka číslo 20) 0,02 mm, průměrně bez úbytku

Na potrubí přehříváku 3 jsou usazeny velké množství nálepů, které trubky částečně chrání před abrazí. Na potrubí zde také viditelně působí koroze. Trubky před měřením nebylo možné dokonale zbavit vnějších nálepů, taktéž se předpokládá vrstva nánosů uvnitř trubky. Trubkám hadů přehříváku 3 nejvíce hrozí zeslabení tloušťky stěny od chlórové koroze.

Na závěsném potrubí a potrubí MeS přehříváku jsou také patrné nálepy a koroze. Minimální úbytky na tloušťce stěn trubek zde bylo naměřeno právě díky těmto nálepům a úsadám uvnitř potrubí. Na levé boční, pravé boční a zadní stěně přehříváku II. tahu byly naměřeny průměrné hodnoty větší, než je jmenovitá tloušťka trubky.

4.2.2 Úroveň +33,5m (Ofukovač č.2) – Mezi svazky hadů přehříváku 3

Trubky přehříváku 3 jsou $\phi 38 \times 6,3$ mm, mat. 15 229.5.

Horní část přehříváku 3

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21				
chránička přední	6,55	6,47	6,58	6,27	6,34	6,66	6,26				

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21				
chránička zadní	6,26	6,42	6,69	6,35	5,95	6,66	7,04				

Dolní část přehříváku 3

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21
ohyb přední	7,1	6,47	6,72	6,64	6,54	6,72	6,72

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21
chránička přední	7,03	6,61	6,81	6,81	6,5	6,63	6,26

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21
chránička zadní	6,54	6,29	6,38	6,57	5,58	6,14	7,33

Trubky závěsného potrubí jsou $\phi 42 \times 5$ mm, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
přední	5,09	5,12	5,4	4,97	5	4,94	5,31	4,91	5,27

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
zadní	4,94	5,15	5,06	5,18	5,12	5,21	4,73	5,18	5,55

Trubky MeS přehříváku jsou $\phi 31 \times 4,5 \text{ mm}$, mat. 15 020.1.

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	42	43
Přední	4,57	4,67	4,54	4,73	4,67	4,51	4,57	4,76	4,84	4,91	4,65	4,94	4,97

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Pravá*	4,66	4,67	4,6	4,64	4,64	4,63	4,82	4,88	4,36	4,79	4,57	4,74

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Levá	4,64	4,94	4,61	4,73	4,97	4,56	5,09	4,97	4,85	4,74	4,83	4,64

*Trubky pravé MeS přehříváku byly měřeny zprava.

Na potrubí přehříváku 3 jsou viditelné nálepy a koroze. Trubky před měřením nebylo možné dokonale zbavit vnějších nálepů, taktéž se předpokládá vrstva nánosů uvnitř trubky. Trubkám hadů přehříváku 3 nejvíce hrozí zeslabení tloušťky stěny od chlоровé koroze. Na horním svazku PŘ3 probíhalo měření kolem trubkových chrániček.

Na dolním svazku PŘ3 probíhalo měření kolem trubkových chrániček a na ohybech u přední stěny.

Největší zjištěný úbytek tloušťky stěny trubky na PŘ3 byl:

- | | |
|--|---------------------|
| - chránička horní u přední stěny (trubka č. 21) 0,04 mm, | průměrně bez úbytku |
| - chránička horní u zadní stěny (trubka č. 15) 0,35 mm, | průměrně bez úbytku |
| - chránička dolní u přední stěny (trubka č. 21) 0,04 mm, | průměrně bez úbytku |
| - chránička dolní u zadní stěny (trubka č. 15) 0,72 mm, | průměrně bez úbytku |
| - ohyb dolní u přední stěny (trubka č. 2) bez úbytku, | průměrně bez úbytku |

Na závěsném potrubí a potrubí MeS přehříváku byly také patrné nálepy a koroze. Minimální úbytky na tloušťce stěn trubek zde bylo naměřeno právě díky těmto nálepům a úsadám uvnitř potrubí.

Na trubkách závěsného potrubí:

- | | |
|---|---------------------|
| - blíže přední stěny (trubka číslo 20) 0,09 mm, | průměrně bez úbytku |
| - blíže zadní stěny (trubka číslo 15) 0,27 mm, | průměrně bez úbytku |

Na přední a bočních MeS přehříváku byly zjištěny ztráty na tloušťce stěny trubky jen minimální nebo žádné.

Na trubkách MeS byly zjištěny úbytky:

- | | |
|--|---------------------|
| - přední stěna (trubka číslo 15) bez úbytku, | průměrně bez úbytku |
| - pravá boční stěna (trubka číslo 30) 0,14 mm, | průměrně bez úbytku |
| - levá boční stěna (trubka číslo 15) bez úbytku, | průměrně bez úbytku |

4.2.3 Úroveň +30m (Ofukovač č.3) – Mezi svazky hadů PŘ3 a PŘ1

Trubky přehříváku 3 jsou $\phi 38 \times 6,3 \text{ mm}$, mat. 15 229.5.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21
Chránička přední	6,38	6,08	6,2	6,43	6,5	6,44	6,47

č. trubky	1	2	5	10	15	20	21
Chránička zadní	6,54	6,21	6,26	6,29	6,2	6,6	-

Trubky přehříváku 1 jsou $\phi 38 \times 5 \text{ mm}$, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Ohyb přední	5,15	5,61	5,55	5,21	5,47	5,38	5,61	5,47	5,24	5,89	-

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Prostup zadní	5,64	5,58	5,2	5,46	5,99	5,31	5,47	5,68	5,13	5,37	5,89

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka přední											

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka zadní											

Trubky závěsného potrubí jsou $\phi 42 \times 5 \text{ mm}$, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
přední	5,06	5,07	5,15	5,12	4,9	4,82	4,91	5,09	5,37

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
zadní	5,18	5	5,22	5,24	5,37	5,12	5,18	5,27	5,09

Trubky MeS přehříváku jsou $\phi 31 \times 4,5 \text{ mm}$, mat. 15 020.1.

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	37	38
Přední	4,8	4,79	4,73	4,82	4,79	4,67	4,94	4,73	4,67	4,57	4,84	4,85

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	42	43
Zadní	4,67	4,58	4,33	4,73	4,67	4,51	4,72	4,66	4,54	4,67	4,61	4,76	4,82

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	47	48
Pravá*	4,73	4,61	4,73	4,99	4,65	4,67	4,61	5,15	4,7	4,64	4,85	4,51	4,68	4,73

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	47	48
Levá	4,59	4,8	4,73	4,54	5,15	5,31	5,34	5,74	5,42	5,56	4,61	4,51	4,64	4,76

* Trubky pravé MeS přehříváku byly měřeny zprava.

Na potrubí přehříváku 3 a přehříváku 1 byly viditelné nálepy a koroze. Trubky před měřením nebylo možné dokonale zbavit vnějších nálepů, taktéž se předpokládá vrstva nánosů uvnitř trubky. Na horním svazku PŘ3 probíhalo měření kolem trubkových chrániček.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubky na PŘ3 byl:

- chráníčka horní u přední stěny (trubka č. 2) 0,22 mm, průměrně bez úbytku
- chráníčka horní u zadní stěny (trubka č. 15) 0,1 mm, průměrně bez úbytku

Na dolním svazku PŘ1 probíhalo měření kolem trubkových chrániček, na ohybech u přední stěny II. tahu a na prostupech hadů PŘ1 skrze zadní stěny II. tahu.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubky na PŘ1 byl:

- ohybu dolní u přední stěny (trubka č. 1) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- prostup dolní u zadní stěny (trubka č. 35) bez úbytku, průměrně bez úbytku

- chránička dolní u přední stěny – nebylo měřeno (trubky byly zakryty plachtou)
- chránička dolní u zadní stěny – nebylo měřeno (trubky byly zakryty plachtou)

Na závěsném potrubí a potrubí MeS přehříváku jsou také patrné nálepy a koroze.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny závěsného potrubí byl:

- blíže přední stěny (trubka číslo 12) 0,18 mm, průměrně bez úbytku
- blíže zadní stěny (trubka číslo 2) bez úbytku, průměrně bez úbytku,

Na přední a bočních MeS přehříváku byly zjištěny ztráty na tloušťce stěny trubky jen minimální nebo žádné.

Na trubicích MeS byly zjištěny úbytky:

- přední stěna (trubka číslo 35) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- zadní stěna (trubka číslo 3) 0,17 mm, průměrně bez úbytku
- pravá boční stěna (trubka číslo 45) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- levá boční stěna (trubka číslo 45) bez úbytku, průměrně bez úbytku

Minimální úbytky na tloušťce stěn trubek zde bylo naměřeno právě díky těmto nálepám a úsadám uvnitř potrubí.

4.2.4 Úroveň +27,5m (Ofukovač č.4) – Mezi svazky hadů PŘ1

Trubky přehříváku 1 (horní svazek) jsou $\phi 38 \times 5$ mm, mat. 15 020.1.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička přední	5,08	4,91	4,82	4,67	5	4,85	5	4,91	5,04	5,13	5,47	

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička zadní	5,49	4,9	4,82	4,79	4,82	4,73	5,04	5,03	4,91	4,94	4,82	

Trubky přehříváku 1 (dolní svazek) jsou $\phi 38 \times 4$ mm, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Ohyb zadní	5,03	4,21	5,86	5,36	4,9	5,52	4,97	6,93	6,46	5,5	6,6

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chránička přední	4,48	4,21	4,42	3,93	3,94	4,15	4,95	4,3	4,79	4,17	4,45

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chránička zadní	4,39	4,03	4,3	4,21	4,12	4,15	4,18	4,13	4,54	4,64	4,81

Trubky závěsného potrubí jsou $\phi 42 \times 5$ mm, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
přední	5,16	5,06	5,09	5,04	4,91	5,15	5,18	5,2	5,01

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
zadní	5,07	5,13	5,24	5,31	4,94	4,85	5,24	4,94	5

Trubky MeS přehříváku jsou $\phi 31 \times 4,5 \text{ mm}$, mat. 15 020.1.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	43
Zadní	4,76	4,7	5,15	4,62	4,64	5,34	5,58	4,48	4,81	4,67	4,82	4,72

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Pravá	4,82	4,73	4,84	5,37	4,77	4,73	-	-	-	-	-	-

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Levá*	4,85	4,91	4,79	5,18	4,7	4,75	-	-	-	-	-	-

*Trubky levé MeS přehříváku byly měřeny zprava.

Na potrubí přehříváku 1 byly viditelné nálepy a koroze. Trubky před měřením nebylo možné dokonale zbavit vnějších nálepů, taktéž se předpokládá vrstva nánosů uvnitř trubky. Na horním svazku PŘ1 probíhalo měření kolem trubkových chrániček.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek na PŘ1 byl:

- chránička horní u přední stěny (trubka č. 10) 0,33 mm, průměrně 0,01 mm
- chránička horní u zadní stěny (trubka č. 20) 0,27 mm, průměrně 0,06 mm
- chránička dolní u přední stěny (trubka č. 10) 0,07 mm, průměrně bez úbytku
- chránička dolní u zadní stěny (trubka č. 2) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- ohyb dolní u zadní stěny (trubka č. 2) bez úbytku, průměrně bez úbytku

Na závěsném potrubí a potrubí MeS přehříváku byly také patrné nálepy a koroze.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny závěsného potrubí byl:

- blíže přední stěny (trubka číslo 11) 0,09 mm, průměrně bez úbytku
- blíže zadní stěny (trubka číslo 12) 0,15 mm, průměrně bez úbytku

Na stěnách MeS výparníku byly naměřeny jen minimální úbytky na tloušťce stěn.

Na trubkách MeS byly zjištěny úbytky:

- zadní stěna (trubka číslo 25) 0,02 mm, průměrně bez úbytku
- pravá boční stěna (trubka číslo 2) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- levá boční stěna (trubka číslo 40) bez úbytku, průměrně bez úbytku

Minimální úbytky na tloušťce stěn trubek zde bylo naměřeno právě díky těmto nálepům a úsadám uvnitř potrubí.

4.2.5 Úroveň +24,1m (Ofukovač č.5) – Mezi svazky hadů PŘ1 a EKO díl 1

Trubky přehříváku 1 jsou $\phi 38 \times 4 \text{ mm}$, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chránička přední	4,15	4,12	4,13	4,12	4,17	4,09	4,18	4,42	3,95	4	4,09

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chránička zadní	4,09	4,09	4,12	4,12	4,11	4	4,04	4,03	4,15	4,1	4,16

Trubky EKA1 jsou $\phi 38 \times 4 \text{ mm}$, mat. 12 022.1.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Ohyb přední	4,42	4,26	4,7	4,79	4,18	3,76	4,73	4,27	4,03	3,94	3,3

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Prostup zadní	4,13	4,21	4,18	4,12	3,97	4	4,06	4,12	4,09	4,21	4,15

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka přední	4,06	3,93	3,82	3,87	3,85	3,91	3,76	3,69	3,63	3,91	3,94

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka zadní	4,12	4	3,82	4	3,79	3,88	4,1	3,94	3,76	3,92	3,88

Trubky závěsného potrubí jsou $\phi 42 \times 5 \text{ mm}$, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
přední	4,94	5,34	4,96	5,13	5,29	5,12	5,34	5,15	5,09

č. trubky	1	2	5	10	11	12	15	20	21
zadní	5,31	5,27	5,3	5,12	5,21	5,3	5,13	5,04	5,18

Trubky MeS přehříváku jsou $\phi 31 \times 4,5 \text{ mm}$, mat. 15 020.1.

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	37	38
Přední*	4,71	4,79	4,73	4,97	4,64	4,51	4,61	4,8	4,76	4,54	4,73	4,61

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	42	43
Zadní	4,88	4,7	4,62	4,48	4,64	4,73	4,88	4,64	4,67	4,57	4,54	4,73	4,79

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	47	48
Pravá	4,67	4,54	4,77	4,64	4,61	4,64	4,05	4,51	4,54	4,61	4,45	4,65	4,76	4,7

č. trubky	1	2	3	5	10	15	20	25	30	35	40	45	47	48
Levá	4,6	4,64	4,51	4,89	4,45	4,82	5	4,79	5,37	5,27	4,7	4,73	4,76	4,61

*Trubky přední MeS přehříváku byly měřeny zprava.

Na potrubí přehříváku 1 byly viditelné nálepy a koroze. Trubky před měřením nebylo možné dokonale zbavit vnějších nálepů, taktéž se předpokládá vrstva nánosů uvnitř trubky. Na horním svazku PŘ1 probíhalo měření kolem trubkových chrániček.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubky horního svazku PŘ1 byl:

- chráníčka horní u přední stěny (trubka č. 35) 0,05 mm, průměrně bez úbytku
- chráníčka horní u zadní stěny (trubka č. 20) bez úbytku, průměrně bez úbytku

Na dolním svazku EKO1 probíhalo měření kolem trubkových chrániček, na ohybech u přední stěny II. tahu a na prostupech hadů EKA skrze zadní stěny II. tahu.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubky na dolním svazku EKO1 byl:

- ohyb dolní u přední stěny (trubka č. 42) 0,7 mm, průměrně bez úbytku
- prostup dolní u zadní stěny (trubka č. 15) 0,03 mm, průměrně bez úbytku
- chráníčka dolní u přední stěny (trubka č. 35) 0,37 mm, průměrně 0,15 mm
- chráníčka dolní u zadní stěny (trubka č. 35) 0,24 mm, průměrně 0,07 mm

Na závěsném potrubí a potrubí MeS přehříváku jsou také patrné nálepy a koroze. Minimální úbytky na tloušťce stěn trubek zde bylo naměřeno právě díky těmto nálepům a úsadám uvnitř potrubí.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny závěsného potrubí byl:

- blíže přední stěny (trubka číslo 1) 0,06 mm, průměrně bez úbytku
- blíže zadní stěny (trubka číslo 20) bez úbytku, průměrně bez úbytku

Na stěnách MeS výparníku byly naměřeny jen minimální úbytky na tloušťce stěn.

Na stěnách MeS výparníku byly naměřeny největší úbytky:

- přední stěna (trubka číslo 15) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- zadní stěna (trubka číslo 5) 0,02 mm, průměrně bez úbytku
- pravá boční stěna (trubka číslo 20) 0,45 mm, průměrně bez úbytku
- levá boční stěna (trubka číslo 10) 0,05 mm, průměrně bez úbytku

4.2.6 Úroveň +21,4m (Ofukovač č.6) – Mezi svazky hadů EKO 1 a 2

Trubky EKA2 jsou $\phi 38 \times 4$ mm, mat. 12 022.1.

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Ohyb přední	3,66	3,82	3,69	3,85	3,72	3,66	3,76	3,82	3,85	3,21	3,6

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chránička přední	3,71	3,94	3,45	3,91	3,63	3,33	3,81	3,88	3,36	3,39	4,06

č. trubky	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chránička zadní	3,91	3,63	3,69	3,73	3,33	3,48	3,27	3,63	3,31	3,6	3,79

Trubky mříže závěsného potrubí jsou $\phi 42 \times 5$ mm, mat. 15 121.5.

č. trubky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chránička přední	4,9	4,55	4,68	4,87	4,6	4,77	4,61	4,8	4,92	5,11	4,85
č. trubky	12	13	14	15	16	17	18				
Chránička přední	4,95	5,1	4,76	4,5	4,53	4,02	4,83				

č. trubky	1	2	3	4	5	6	7	8
Přední komora	5,37	5,55	5,06	5,49	5,5	5,31	5,37	5,32

č. trubky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chránička zadní	4,91	4,8	5,12	4,94	4,7	4,82	5,16	4,77	4,94	4,82	5,4
č. trubky	12	13	14	15	16	17	18				
Chránička zadní	4,79	5,27	4,82	4,79	4,65	5,24	4,91				

Na potrubí EKA2 byla patrná koroze, mírné nálepy a kolem parního ofukovače abraze.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek EKA2 byl:

- ohyb dolní u přední stěny (trubka č. 40) 0,79 mm, průměrně 0,31 mm
- chránička dolní u přední stěny (trubka č. 20) 0,67 mm, průměrně 0,32 mm
- chránička dolní u zadní stěny (trubka č. 25) 0,73 mm, průměrně 0,42 mm

Trubky mříže závěsného potrubí byly měřeny u komory na přední stěně II. tahu a u chrániček potrubí u přední a zadní stěny II. tahu. Největší úbytek stěny trubek mříže závěsného potrubí byl:

- chránička horní u přední stěny (trubka č. 17) 0,98 mm, průměrně 0,26 mm
- chránička horní u zadní stěny (trubka č. 3) bez úbytku, průměrně bez úbytku
- upřed komorou u přední stěny (trubka č. 5) 0,3 mm, průměrně 0,06 mm

4.2.7 Úroveň +18m (Ofukovač č.7) – Mezi svazky hadů EKO 2 a 3

Hady EKA2 jsou $\phi 38 \times 4$ mm, mat. 12 022.1.

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička přední	-	3,88	3,12	3,51	3,15	3,27	3,14	3,18	3,18	3,39	3,77	

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička zadní	-	3,79	3,28	3,73	3,36	3,27	3,85	3,58	3,33	3,39	4	

Hady EKA3 jsou $\phi 38 \times 4$ mm, mat. 12 022.1.

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Ohyb přední	3,24	3,91	3,88	3,9	3,79	3,97	3,92	4,12	3,94	4,09	3,85	

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička přední	4,03	3,97	3,82	3,68	3,45	3,54	3,76	3,39	3,42	3,54	3,6	

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička zadní	4,03	3,94	3,65	3,69	3,47	3,79	3,66	3,49	3,42	3,54	3,57	

Na potrubí EKA2 a EKA3 byla patrná koroze, mírné nálepy a kolem parního ofukovače abraze. Trubky hadů EKA2 byly měřeny kolem chrániček. Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek EKA2 byl:

- chránička horní u přední stěny (trubka č. 5) 0,88 mm, průměrně 0,64 mm
- chránička horní u zadní stěny (trubka č. 20) 0,73 mm, průměrně 0,44 mm

Trubky hadů EKA3 byly měřeny kolem chrániček a na ohybech u přední stěny II. tahu. Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek EKA3 byl:

- ohyb dolní u přední stěny (trubka č. 1) 0,76 mm, průměrně 0,13 mm
- chránička dolní u přední stěny (trubka č. 30) 0,61 mm, průměrně 0,35 mm
- chránička dolní u zadní stěny (trubka č. 35) 0,58 mm, průměrně 0,34 mm

4.2.8 Úroveň +15m (Ofukovač č.8) – Mezi svazky hadů EKO 3 a 4

Hady EKA3 jsou $\phi 38 \times 4$ mm, mat. 12 022.1.

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42	
Chránička přední	3,76	3,97	3,79	3,15	3,27	3,35	3,3	3,65	3,09	3,73	3,69	

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka zadní	4,42	4,13	3,82	3,6	3,48	4,25	3,73	3,65	3,45	3,81	3,75

Hady EKA4 jsou $\phi 38 \times 4$ mm, mat. 12 022.1.

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Ohyb přední	4	3,97	3,94	3,69	3,63	3,64	3,21	4,14	3,54	3,73	3,64

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka přední	4,09	3,94	4,12	3,94	3,73	3,85	3,69	3,97	3,62	3,82	3,8

trubka č.	1	2	5	10	15	20	25	30	35	40	42
Chráníčka zadní	4	3,97	3,42	3,39	4,64	3,97	4,04	3,69	4,3	3,82	3,63

Na potrubí EKA3 a EKA4 byla patrná koroze, mírné nálepy a kolem parního ofukovače abraze. Trubky hadů EKA3 byly měřeny kolem chrániček. Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek EKA3 byl:

- chráníčka horní u přední stěny (trubka č. 35) 0,91 mm, průměrně 0,48 mm
- chráníčka horní u zadní stěny (trubka č. 35) 0,55 mm, průměrně 0,17 mm

Trubky hadů EKA4 byly měřeny kolem chrániček a na ohybech u přední stěny II. tahu. Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek EKA4 byl:

- ohyb dolní u přední stěny (trubka č. 10) 0,61 mm, průměrně 0,10 mm
- chráníčka dolní u přední stěny (trubka č. 35) 0,79 mm, průměrně 0,26 mm
- chráníčka dolní u zadní stěny (trubka č. 10) 0,38 mm, průměrně 0,13 mm

4.3 III. TAH – LUVUO

Měření se soustředila převážně na exponovaná místa kolem výfuků parních ofukovačů, u chrániček a v místech prostupů trubek stěnou III. tahu. Měření na trubkách LUVUO probíhalo vždy od stěny s vlezem.

4.3.1 Úroveň +21,4m – Mezi svazky LUVUO 1 a 2

Hady LUVA1 jsou $\phi 60 \times 3,2$ mm, mat. St37-2.

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup přední	3,49	3,51	3,39	3,51	3,49	3,42	3,57	3,15	3,51	3,48	3,45	3,49

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup zadní	3,6	3,43	3,54	3,54	3,57	3,51	3,35	3,49	3,44	3,54	3,51	3,57

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka přední	3,6	3,57	3,44	3,45	3,42	3,42	3,37	3,42	3,33	3,39	3,81	3,57

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka zadní	3,66	3,53	3,45	3,48	3,36	3,41	3,42	3,39	3,35	3,54	3,51	3,51

Hady LUVA2 jsou $\phi 60 \times 3,2$ mm, mat. St37-2.

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup přední	3,12	3,01	3,03	3,09	2,96	3,18	2,87	2,74	2,84	3,03	3,14	2,99

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup zadní	3,03	2,94	2,93	2,84	2,88	2,93	2,81	2,65	2,78	2,87	3,18	2,84

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka přední	3,51	2,4	1,9	1,95	1,92	1,8	1,92	1,43	1,07	1,89	3,24	3,15

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka zadní	3,73	3,06	1,74	1,77	2,56	1,71	1,59	1,98	1,53	2,31	2,97	3,27

Na trubkách LUVO byla patrná abraze převážně okolo výfuků z parního ofukovače.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek LUVO1 byl:

- | | |
|---|---------------------|
| - prosup přední stěnou (trubka č. 35) 0,05 mm, | průměrně bez úbytku |
| - prostup zadní stěnou (trubka č. 30) bez úbytku, | průměrně bez úbytku |
| - chráníčka u přední stěny (trubka č. 40) bez úbytku, | průměrně bez úbytku |
| - chráníčka u zadní stěny (trubka č. 40) bez úbytku, | průměrně bez úbytku |

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek LUVO2 byl:

- | | |
|--|------------------|
| - prosup přední stěnou (trubka č. 35) 0,46 mm, | průměrně 0,2 mm |
| - prostup zadní stěnou (trubka č. 35) 0,55 mm, | průměrně 0,31 mm |
| - chráníčka u přední stěny (trubka č. 40) 2,13 mm, | průměrně 1,02 mm |
| - chráníčka u zadní stěny (trubka č. 40) 1,67 mm, | průměrně 0,85 mm |

4.3.2 Úroveň +18m – Mezi svazky LUVO 2 a 3

Hady LUVA2 jsou $\phi 60 \times 3,2$ mm, mat. St37-2.

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup přední	2,82	2,98	3,09	3,15	3,18	3,12	2,95	3,06	3,05	2,98	3,09	3,04

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup zadní	2,78	3,12	3,06	3,14	3,1	3,04	3,32	2,96	3,24	3,16	3,12	3,13

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka přední	3,48	2,65	2,84	2,9	2,81	2,65	2,74	2,9	2,79	2,37	2,35	2,99

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka zadní	3,38	3,63	3,39	3,42	3,23	3,07	3,31	3,21	3,43	3,09	3,13	3,49

Hady LUVA3 jsou $\phi 60 \times 3,2$ mm, mat. St37-2.

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup přední	3,38	3,27	3,54	3,15	3,23	3,46	2,9	2,96	3,12	3,01	2,99	3,25

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup zadní	3,33	3,3	3,18	3,12	3,45	3,21	2,99	3,05	3,26	3,42	3,24	3,26

trubka č.	1	2	3	4	5	10	15	20	21	22	23	52
Chráníčka přední	3,22	3,03	2,81	2,43	2,65	2,78	2,4	2,31	2,56	2,13	2,01	3,36

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka zadní	3,18	3,42	3,18	3,3	3,17	3,48	3,36	3,33	3,27	3,51	3,32	3,48

Na trubkách LUVO byla patrná abraze převážně okolo výfuků z parního ofukovače.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek LUVO2 byl:

- | | |
|--|---------------------|
| - prosup přední stěnou (trubka č. 1) 0,38 mm, | průměrně 0,16 mm |
| - prostup zadní stěnou (trubka č. 1) 0,42 mm, | průměrně 0,1 mm |
| - chráníčka u přední stěny (trubka č. 50) 0,85 mm, | průměrně 0,41 mm |
| - chráníčka u zadní stěny (trubka č. 25) 0,13 mm, | průměrně bez úbytku |

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek LUVO3 byl:

- | | |
|--|---------------------|
| - prosup přední stěnou (trubka č. 30) 0,3 mm, | průměrně 0,01 mm |
| - prostup zadní stěnou (trubka č. 30) 0,21 mm, | průměrně bez úbytku |
| - chráníčka u přední stěny (trubka č. 50) 1,19 mm, | průměrně 0,56 mm |
| - chráníčka u zadní stěny (trubka č. 20) 0,03 mm, | průměrně bez úbytku |

4.3.3 Úroveň +15m – Mezi svazky LUVO 3 a 4

Hady LUV A3 jsou $\phi 60 \times 3,2$ mm, mat. St37-2.

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup přední	3,06	2,68	2,56	2,43	2,93	2,71	1,95	2,08	2,04	2,1	1,83	2,65

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup zadní	3,38	3,09	2,96	3,21	3,06	3,07	3,06	3,12	3,36	3,24	3,33	3,21

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka přední	2,96	2,81	2,96	3,13	3,09	2,99	3,27	3,33	3,13	3,31	3,24	3,14

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka zadní	3,18	2,64	2,01	2,37	2,09	1,92	1,78	2,15	2,53	1,89	2,74	3

Hady LUV A4 jsou $\phi 60 \times 3,2$ mm, mat. St37-2.

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup přední	3,57	3,42	3,1	3,05	3,27	3,24	3,09	3,26	3,2	3,15	3,24	3,3

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Prostup zadní	3,36	3,24	3,18	3,3	3,27	3,2	3,01	3,31	3,27	3,18	3,14	3,17

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka přední	3,23	3,06	2,37	2,47	2,43	2,47	1,98	2,1	2,19	1,83	3,18	3,48

trubka č.	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	52
Chráníčka zadní	3,43	2,88	2,07	2,53	2,25	2,51	1,98	2,74	2,16	2,9	3,15	3,06

Na trubkách LUVO byla patrná abraze převážně okolo výfuků z parního ofukovače.

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek LUVO3 byl:

- prosup přední stěnou (trubka č. 50) 1,37 mm, průměrně 0,78 mm
- prostup zadní stěnou (trubka č. 10) 0,24 mm, průměrně 0,03 mm
- chráníčka u přední stěny (trubka č. 5) 0,39 mm, průměrně 0,09 mm
- chráníčka u zadní stěny (trubka č. 30) 1,42 mm, průměrně 0,84 mm

Největší naměřený úbytek tloušťky stěny trubek LUVO4 byl:

- prosup přední stěnou (trubka č. 15) 0,15 mm, průměrně bez úbytku
- prostup zadní stěnou (trubka č. 30) 0,19 mm, průměrně bez úbytku
- chráníčka u přední stěny (trubka č. 45) 1,37 mm, průměrně 0,63 mm
- chráníčka u zadní stěny (trubka č. 30) 1,22 mm, průměrně 0,56 mm

5 ZÁVĚR

Měřením jednotlivých částí tlakového celku K80 byly zjištěny hodnoty tlouštěk vybraných trubek. Ve spalovací komoře probíhalo měření z lešení vystavěné ode dna SK v úrovních nad vyzdívkami a následně z pěti dalších podlaží provizorního lešení vzdálených od sebe cca 2m. Dále byla spalovací komora měřena z podlaží provizorně vytvořeného nad šotovým přehřívákem. Na všech měřených úrovních v SK byl zjištěn úbytek na tloušťce stěny trubek MeS do jednoho milimetru.

Průměrný úbytek na tloušťce stěny naměřený nad vyzdívkami přední stěny byl 0,28 mm s maximem 0,66 mm na trubce číslo 55, průměrný úbytek na zadní byl 0,37 mm s maximem 1,12 mm na trubce číslo 1, průměrný úbytek na pravé boční stěně byl 0,12 mm s maximem 0,6 mm na trubce číslo 1, průměrný úbytek na levé boční stěně byl 0,37 mm s maximem 0,69 mm na trubce číslo 66.

Průměrný úbytek na tloušťce stěny naměřený nad šotovým přehřívákem ve výšce cca 20 cm od vyzdívky na přední stěně byl minimální s maximem 0,14 mm na trubce číslo 4, průměrný úbytek na zadní byl 0,17 mm s maximem 0,44 mm na trubce číslo 45, průměrný úbytek na pravé boční stěně byl minimální s maximem 1,18 mm na trubce číslo 15, průměrný úbytek na levé boční stěně byl 0,14 mm s maximem 0,51 mm na trubce číslo 68.

Tlakový celek II. tahu je tvořen Přehřívákem 1 a 3, závěsným potrubím a EKEM. Závěsné potrubí jako součást tlakového celku končí na úrovni +21,4 m, kde jsou mříží závěsného potrubí trubky svedeny do komor umístěných ve stěnách II. tahu. Samotný druhý tah je tvořen přední, zadní, pravou boční a levou boční MeS přehříváku, končícího na úrovni +21,4 m. Dále je II. tah tvořen plechem.

V prostoru II. tahu na úrovni +36 m (Ofukovač č.8) byly velké nálepy, které částečně trubky přehříváku a závěsného potrubí chrání před abrazí. Největší hrozbou pro přehřívák 3 je chlоровá koroze. Přehřívák 3 byl měřen na prostupu zadní stěnou II. tahu. Průměrný úbytek tl. stěny trubky byl minimální s maximem 0,53 mm na trubce číslo 3. Na závěsném potrubí byly naměřeny v průměru větší tl. stěn trubek, než je jejich jmenovitý rozměr nebo jen minimální úbytek na tloušťce stěny trubky. Na MeS stěnách přehříváku II. tahu byly v průměru naměřeny větší tl. stěny trubek, než je jejich jmenovitý rozměr.

Na úrovni +33,5 m (Ofukovač č.7) byly měřeny hady PŘ3, závěsné potrubí a MeS přehříváku II. tahu. Hady horní části PŘ3 byly měřeny v okolí chrániček, průměrné ztráty na tl. stěn trubek zde

byly u chrániček blíže přední stěně minimální. Největší naměřený úbytek byl naměřen na trubce číslo 21 o hodnotě 0,04 mm u chrániček blíže přední stěně a 0,35 mm na trubce číslo 15 u chrániček blíže zadní stěně. Hady dolní části PŘ3 byly měřeny v okolí chrániček a na ohybech u přední stěny. Úbytky na tl. stěn trubek hadů dolního svazku byly minimální, největší zjištěný úbytek na ohybu u přední stěny byl minimální, u chrániček blíže přední stěně byl 0,04 mm na trubce č. 21 a 0,72 mm u chrániček blíže zadní stěně na trubce č. 15. Na závěsných trubkách byly také zjištěny úbytky jen minimální, nejvíce na trubce číslo 20 přední řady závěsného potrubí o hodnotě 0,09 mm a na trubce číslo 15 zadní řady závěsného potrubí o hodnotě 0,27 mm. Na MeS stěnách přehříváku II. tahu byly v průměru naměřeny větší tl. stěny trubek, než je jejich jmenovitý rozměr.

Na úrovni +30 m (Ofukovač č.6) končí hady PŘ3 a začínají hady PŘ1. Hady přehříváku PŘ3 byly měřeny kolem chrániček, kdy průměrná naměřená ztráta na trubkách hadů PŘ3 u chrániček blíže přední stěně byla minimální (nejvíce pak 0,22 mm na trubce č. 2) a u chrániček blíže zadní stěně byl největší úbytek zjištěn na trubce č. 15 o hodnotě 0,1 mm. Hady PŘ1 byly měřeny v okolí chrániček, na prostupech zadní stěnou II. tahu a na ohybech u přední stěny II. tahu. Úbytky na tloušťkách stěn trubek zde byly zjištěny jen minimální. Na závěsných trubkách a na trubkách MeS přehříváku II. tahu byly zjištěny úbytky jen minimální.

Na úrovni +27,5 m (Ofukovač č.5) byly měřeny hady PŘ1, závěsné potrubí a MeS přehříváku II. tahu. Hady horní části PŘ1 byly měřeny v okolí chrániček, průměrné ztráty na tl. stěn trubek zde byly 0,01 mm u chrániček blíže přední stěně (nejvíce pak 0,33 mm na trubce číslo 10) a 0,06 mm u chrániček blíže zadní stěny (nejvíce 0,27 mm na trubce číslo 20). Hady dolní části PŘ1 byly měřeny v okolí chrániček a na ohybech u zadní stěny. Na ohybech u zadní stěny II. tahu byly naměřeny průměrné úbytky na tloušťce stěny trubky minimální. V okolí chrániček hadů PŘ1 byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubky u chrániček blíže přední stěně minimální (nejvíce pak 0,07 mm na trubce č. 10) a u chrániček blíže zadní stěně také minimální. Na závěsných trubkách byly zjištěny minimální průměrné úbytky. Na závěsných trubkách blíže přední stěně byly naměřeny průměrné úbytky na tloušťce stěny trubky minimální, nejvíce pak 0,09 mm na trubce číslo 11, na závěsných trubkách blíže zadní stěně byly naměřeny průměrné úbytky na tloušťce stěny trubky minimální, nejvíce pak 0,15 mm na trubce číslo 12. Na MeS přehříváku II. tahu byly změřeny ztráty na stěnách trubek do 0,1 mm.

Na úrovni +24,1 m (Ofukovač č.4) byly měřeny hady PŘ1 a EKO1, závěsné potrubí a MeS přehříváku II. tahu. Hady horní části PŘ1 byly měřeny v okolí chrániček, průměrné ztráty na tl. stěny trubky zde byly zjištěny jen minimální. Největší naměřený úbytek byl naměřen 0,05 mm u chráničky blíže přední stěně na trubce číslo 35. Hady dolní části EKO1 byly měřeny v okolí chrániček, na ohybech u přední stěny a na prostupech zadní stěnou II. tahu. Na ohybech u přední stěny II. tahu byly v průměru naměřeny úbytky tloušťky stěny trubky minimální, nejvíce 0,7 mm na trubce číslo 42. Na prostupech zadní stěnou II. tahu byly v průměru naměřeny větší tloušťky stěny trubky, než je jejich jmenovitá tloušťka, nejvíce 0,03 mm na trubce číslo 15. V okolí chrániček hadů EKO1 byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubek u chrániček blíže přední stěně 0,15 mm (nejvíce pak 0,37 mm na trubce č. 35) a u chrániček blíže zadní stěně byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubky 0,07 mm (nejvíce pak 0,24 mm na trubce č. 35). Na závěsných trubkách byly zjištěny minimální průměrné úbytky, nejvíce na trubce číslo 1 přední řady závěsného potrubí o hodnotě 0,06 mm. Na MeS přehříváku II. tahu byly změřeny ztráty na stěnách trubek do 0,45 mm.

Na úrovni +21,4 m (Ofukovač č.3) byly měřeny hady EKO2 a mříž závěsného potrubí. Hady dolní části EKO2 byly měřeny v okolí chrániček a na ohybech u přední stěny II. tahu. Na ohybech u přední stěny II. tahu byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,31 mm, nejvíce pak 0,79 mm na trubce číslo 40. V okolí chrániček hadů EKO2 byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubek u chrániček blíže přední stěně 0,32 mm (nejvíce pak 0,67 mm na trubce č. 20) a u chrániček blíže zadní stěně 0,42 mm (nejvíce pak 0,73 mm na trubce č. 25). Na trubkách mříže závěsného potrubí byly změřeny úbytky na tloušťce stěny trubky do 0,3 mm. Výjimkou je okolí chráničky blíže přední stěny na závěsné mříže, kde byl zjištěn průměrný úbytek 0,26 mm a největší úbytek pak 0,98 mm na trubce číslo 17.

Na úrovni +18 m (Ofukovač č.2) byly měřeny hady EKO2 a EKO3. Hady horní části EKO2 byly měřeny v okolí chrániček, kde byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubek u chrániček blíže přední stěně 0,64 mm (nejvíce pak 0,88 mm na trubce č. 5) a u chrániček blíže zadní stěně 0,44 mm (nejvíce pak 0,73 mm na trubce č. 20). Hady dolní části EKO3 byly měřeny v okolí chrániček a na

ohybech u přední stěny II. tahu. Na ohýbech u přední stěny II. tahu byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,13 mm, nejvíce pak 0,76 mm na trubce číslo 1. V okolí chrániček hadů EKO3 byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubek u chrániček blíže přední stěně 0,35 mm (nejvíce pak 0,61 mm na trubce č. 30) a u chrániček blíže zadní stěně 0,34 mm (nejvíce pak 0,58 mm na trubce č. 35).

Na úrovni +15 m (Ofukovač č.1) byly měřeny hady EKO3 a EKO4. Hady horní části EKO3 byly měřeny v okolí chrániček, kde byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubek u chrániček blíže přední stěně 0,48 mm (nejvíce pak 0,91 mm na trubce č. 35) a u chrániček blíže zadní stěně 0,17 mm (nejvíce pak 0,55 mm na trubce č. 35). Hady dolní části EKO4 byly měřeny v okolí chrániček a na ohýbech u přední stěny II. tahu. Na ohýbech u přední stěny II. tahu byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,1 mm (nejvíce pak 0,61 mm na trubce č. 10). V okolí chrániček hadů EKO4 byla naměřena průměrná ztráta na tl. stěny trubek u chrániček blíže přední stěně 0,26 mm (nejvíce pak 0,79 mm na trubce č. 25) a u chrániček blíže zadní stěně 0,13 mm (nejvíce pak 0,38 mm na trubce č. 35).

V prostorech III. tahu byly trubky LUV0 měřeny v místech prostupů hadů skrze stěnu III. tahu a v místech kolem trubkových chrániček.

Na úrovni +21,4 m byly na horním svazku LUV01 měřeny prostupy přední a zadní stěnou a prostory kolem chrániček. Na všech těchto místech byly naměřeny hodnoty větší, než je jmenovitá tloušťka trubky. Dolní svazek LUV02 byl měřen na prostupech přední a zadní stěnou a kolem chrániček. Na prostupu dolního svazku LUV02 přední stěnou III. tahu byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,2 mm (nejvíce pak 0,46 mm na trubce č. 35) a na prostupu zadní stěnou 0,31 mm (nejvíce pak 0,55 mm na trubce č. 35). Kolem chrániček hadů LUV02 byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 1,02 mm (nejvíce pak 2,13 mm na trubce č. 40) na přední straně chráničky a 0,85 mm (nejvíce pak 1,67 mm na trubce č. 40) na zadní straně chráničky.

Na úrovni +18 m byla na horním svazku LUV02 naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky na prostupu přední stěnou III. tahu 0,16 mm (nejvíce pak 0,38 mm na trubce č. 1) a na prostupu zadní stěnou III. tahu byla naměřena průměrná tl. stěny trubky 0,1 mm (nejvíce pak 0,42 mm na trubce č. 1). Kolem chrániček horních hadů LUV01 byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,41 mm (nejvíce pak 0,85 mm na trubce č. 50) na přední straně chráničky a minimální (nejvíce pak 0,13 mm na trubce č. 25) na zadní straně chráničky. Na prostupu dolního svazku LUV03 přední stěnou III. tahu byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,01 mm (nejvíce pak 0,3 mm na trubce č. 30) a na prostupu zadní stěnou minimální (nejvíce pak 0,21 mm na trubce č. 30). Kolem chrániček hadů LUV02 byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,56 mm (nejvíce pak 1,19 mm na trubce č. 50) na přední straně chráničky a minimální (nejvíce pak 0,03 mm na trubce č. 20) na zadní straně chráničky.

Na úrovni +15 m byla na horním svazku LUV03 naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky na prostupu přední stěnou III. tahu 0,78 mm (nejvíce pak 1,37 mm na trubce č. 50) a na prostupu zadní stěnou III. tahu byla naměřena průměrná tl. stěny trubky 0,03 mm (nejvíce pak 0,24 mm na trubce č. 10). Kolem chrániček horních hadů LUV01 byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,09 mm (nejvíce pak 1,39 mm na trubce č. 5) na přední straně chráničky a 0,84 mm (nejvíce pak 1,37 mm na trubce č. 50) na zadní straně chráničky. Na prostupu dolního svazku LUV04 přední stěnou III. tahu byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky minimální (nejvíce pak 0,15 mm na trubce č. 15) a na prostupu zadní stěnou minimální (nejvíce pak 0,19 mm na trubce č. 30). Kolem chrániček hadů LUV02 byla naměřena průměrná ztráta na tloušťce stěny trubky 0,63 mm (nejvíce pak 1,37 mm na trubce č. 40) na přední straně chráničky a 0,56 mm (nejvíce pak 1,2 mm na trubce č. 30) na zadní straně chráničky.

V případech, kdy byla opakovaně změřena tloušťka větší než projektovaná tloušťka, zpracovatel předpokládá, že uvnitř trubek jsou železité úsady, které přístroj zahrnul do naměřené tloušťky.

6 PŘÍLOHY



PTS Josef Solnař, s.r.o.
Kalibrační laboratoř
 U Hrubků 170
 709 00 Ostrava - Nová Ves

tel.: +420 596 744 163
fax: +420 596 744 164
e-mail: info@ptsndt.com

KALIBRAČNÍ LIST č. : N04-55/01 2022 49 **list č. : 1 počet listů : 2**

ZAKÁZKA Č. :	OP02220061	Datum kalibrace : 26.01.2022
ZÁKAZNÍK :	ENGO servis s.r.o.	Místo kalibrace : laboratoř PTS
	Hulvácká 2018/4	Kalibraci provedl: Lukáš Pobořil
	700 30 Ostrava - Zábřeh	

NÁZEV :	Ultrazvukový tloušťkoměr	Sonda : TG5-10
TYP PŘÍSTROJE :	CTS-30A	Výrobní číslo sondy: 52100342R
VÝROBCE :	SIUI	
VÝROBNÍ Č. :	546314202163R	
Ev.č. :	-	

PODMÍNKY KALIBRACE:	Relativní vlhkost : 39 % ± 5 %
PROVEDENO DLE POSTUPU : 04-55/01	Teplota prostředí : 24,9 °C ± 0,4 °C

POUŽITÁ MĚŘIDLA : Všechna použitá měřidla jsou metrologicky navázána u akreditovaných kalibračních laboratořích.

1. Stupínková měrka (1 - 10) mm	č. : 119	Protokol č. : 157/2018	Platnost kal. do : 01/2023
2. Stupínková měrka (10 - 100) mm	č. : 091201	Protokol č. : 230/2020	Platnost kal. do : 02/2025
3. -	č. : -	Protokol č. : -	Platnost kal. do : -

Datum vystavení : 26.01.2022

Vystavil: Jaroslav Hanusek

Kalibrační laboratoř

PTS Josef Solnař, s.r.o.
 U Hrubků 170
 709 00 Ostrava - Nová Ves
 +420 596 744 163-4
info@ptsndt.com

PTS Josef Solnař, s.r.o.
 Pod Višňovkou 23
 140 00 Praha 4
 +420 730 520 070
paha@ptsndt.com

PTS Josef Solnař SK, s.r.o.
 Makov Čierne 1
 023 56 Makov
 +421 918 911 510
slovakia@ptsndt.com

PTS Polska
 Przemysłowa 3
 44-203 Rybnik
 (+48 32) 757 83 59
polska@ptsndt.com

PTS Ukraina
 пр. Трубников 91, офіс 1/1
 Нікополь
 +38 0566 639914
ukraine@ptsndt.com



www.ptsndt.com

RP - 1125 – EN 22 – 4 – 08812 Rev. 0

List 20/21

Dokumentace je naším duševním vlastnictvím a tvoří součást obchodního tajemství s.r.o.

PTS
Josef Solnař**PTS Josef Solnař, s.r.o.****Kalibrační laboratoř**

U Hrůbků 170

709 00 Ostrava - Nová Ves

tel.: +420 596 744 163

fax: +420 596 744 164

e-mail: info@ptsndt.com

KALIBRAČNÍ LIST č. : N04-55/01 2022 49

list č. : 2 počet listů : 2

	Měření v kalibračním bodě číslo 1	Měření v kalibračním bodě číslo 2	Měření v kalibračním bodě číslo 3
Etalonová hodnota [mm]	1,0288	10,0425	100,00
Naměřená hodnota [mm]	1,02	10,05	99,94
Rozlišení [mm]	0,01	0,01	0,01
Chyba [%]	1,15	0,11	0,06
Nejistota měření [%]	0,51	0,03	0,01
Chyba + Nejistota měření [%]	1,65	0,15	0,07

Naměřená hodnota - výběrový průměr z 10 naměřených hodnot

Přístroj byl proměřen v rozsahu měřené tloušťky: 1 mm - 100 mm.
Naměřená maximální celková chyba měření byla 1,65 %.

Kalibrace je platná pro předloženou měřicí soustavu: přístroj - sonda.
Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/02.
Výsledky se týkají jen uvedeného zkoušeného přístroje.

Kalibrační list nesmí být bez písemného schválení kalibrační laboratoře rozmnožován jinak než celý.

Uvedená rozšířená nejistota je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu k , který odpovídá pravděpodobnosti pokrytí přibližně 95 %.

- konec kalibračního listu -

PTS Josef Solnař, s.r.o.
U Hrůbků 170
709 00 Ostrava - Nová Ves
+420 596 744 163-4
info@ptsndt.comPTS Josef Solnař, s.r.o.
Pod Višňovkou 23
140 09 Praha 4
+420 730 520 070
paha@ptsndt.comPTS Josef Solnař SK, s.r.o.
Makov Čierne 1
023 56 Makov
+421 918 911 510
slovakia@ptsndt.comPTS Polska
Przemysłowa 3
44-203 Rybnik
(+48 32) 757 83 59
polska@ptsndt.comPTS Ukraina
пр. Трубников 91, офіс 1/1
Нікополь
+38 0566 639914
ukraine@ptsndt.comwww.ptsndt.com