

Příloha 2

Popis pracovních úkonů pro odlitek O.25 (Těleso šoupátka) z litiny s lupínkovým grafitem



Převezení odlitku po vytlučení do čistírny: přeprava palety s 30 odlitky jeřábem na úložné místo – doba provozu jeřábu (A.1.1.) jeřábník (A.1.2.)

Tryskání I – po vytlučení – tryskač PT 63. Přeprava palety s odlitky do nakladače tryskače a zaplnění tryskače – doba provozu jeřábu a doba provozu zavážecího zařízení (B.1.1.), jeřábník a obsluha tryskače (B.1.2.). Tryskání – doba provozu tryskače (B.2.1.), obsluha tryskače (B.2.2.). Spotřeba broků S 330 [0,012 kg broků/kg odlitek tj. $13,5 * 0,012 = 0,163$] (B.2.3.). Přeprava odlitku z tryskacího zařízení – doba provozu při vyprázdnění tryskače (B.3.1.), obsluha tryskače (B.3.2.).

Broušení. Přeprava odlitku k broušení – doba provozu jeřábu (H.1.1.), jeřábník a brusič (H.1.2.). Příprava a manipulace s odlitkem – doba provozu VZV (H.2.1.), manipulant (H.2.2.). Broušení – spotřeba stlačeného vzduchu [bruska PBU 180 = $1,7 \text{ m}^3/\text{min}$ tj. $1,7 * 1,51 = 2,56$] (H.3.1.), brusič (H.3.2.), spotřeba kotouče $\varnothing 180$ [jedním kotoučem se obrousí 10 odlitků] (H.3.3.). Přeprava odlitku po broušení – doba provozu VZV (H.4.1.), manipulant (H.4.2.).

Oprava odlitků (jemné broušení). Přeprava odlitku k opravnému broušení - doba provozu VZV (J.1.1.), manipulant (J.1.2.). Opravné broušení – brusič (J.3.2.), spotřeba kotouče $\varnothing 180$ [jedním kotoučem se opraví 25 odlitků] a spotřeba stlačeného vzduchu [bruska PBU 180 = $1,7 \text{ m}^3/\text{min}$ tj. $1,7 * 0,78 = 1,32$] (J.3.3.). Přeprava odlitků po opravě - doba provozu VZV (J.4.1.), manipulant (J.4.2.).

Doplňující údaje

1) Dávka pro přepravu odlitků a pro tryskání je 30 odlitků. Naměřené časy těchto operací byly přepočítány na 1 odlitek. Pro stanovení NVN byly použity ponížené časy.

2) Spotřeba abraziva při tryskání 1kg odlitku
Spotřeba je stanovena z evidence tryskače: z množství odlitků otryskaných za stanovené období a z množství doplněných broků za stejné období. Tato spotřeba činí 0,012 kg broků/kg odlitek.

3) Spotřeba vzduchu u pneumatické brusky PBU 180

Pneumatická bruska PBU 180 – spotřeba vzduchu naprázdno = 1,1 m³/min, spotřeba vzduchu při max. výkonu = 2,25 m³/min. Použili jsme střední hodnotu průtoku vzduchu, tj. 1,7 m³/min.

4) Náklady na provoz VZV

Při stanovení nákladů na provoz VZV se vychází z celoroční evidence, kde se sledují provozní motohodiny, spotřeba nafty a náklady na údržbu včetně náhradních dílů. Pro stanovení NVN se použily náklady na jednu motominutu.

Tab.5.1: Neúplné vlastní náklady posuzovaných litinových odlitek

ř./sl.	Náklady	Materiálové náklady [Kč/odlitek]															Slévárna G						
		Slévárna	Slévárna D						Slévárna B				Slévárna E		Slévárna G								
		Název odlitku	Skříň 1	Skříň 2	Tischgehäuse	Těleso ZETA	Laterne	Těleso	Těleso	Odlitek 1	Odlitek 2	Příčnick	Lože	COPPA OLIO	KARTER	Těleso				Těleso	Skříň 1	Skříň 2	Tischgehäuse
		Označení odlitku	O.11	O.12	O.13	O.14	O.21	O.27	O.28	O.15	O.16	O.17	O.18	O.19	O.20	O.25				O.26	O.11	O.12	O.13
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
1	A. Transport a odstranění připečenin																51,67	51,67	61,67				
2	B. Tryskání I (po vytlučení)	42,50	85,00	85,00	255,00	51,00	7,16	8,12	169,77	141,47	2167,06	38,28	20,25	13,50	2,92	24,89	92,55	92,55	92,55				
3	B. Tryskání II (po tepelném zpracování)								160,94	178,88	312,73	27,91											
4	B. Tryskání III (po tepelném zpracování)																						
5	B. Tryskání IV (po broušení a opravách)	6,38	11,90	10,20	35,70	4,08	1,08	1,22							7,41		44,42	44,42	39,80				
6	B. Tryskání	48,88	96,90	95,20	290,70	55,08	8,24	9,34	330,71	320,35	2479,79	66,19	20,25	13,50	2,92	32,30	136,97	136,97	132,35				
7	C. Tepelné zpracování I (před pálením)																						
8	C. Tepelné zpracování II (po pálení)																						
9	C. Tepelné zpracování III (po zavařování)																						
10	C. Tepelné zpracování IV (po zavařování)																						
11	C. Tepelné zpracování																						
12	D. Odstranění nálitků a vtokové soustavy	8,63	6,39	8,18	24,58	14,35	1,45	1,65							7,93		146,10	154,50	187,85				
13	E. Úprava plochy po upalování nálitků (odlomení,uražení,odbroušení)	4,36	3,94	4,23	14,04	6,70	0,73	0,83	117,00	122,30	1370,08	93,30					87,24	91,42	108,13				
14	F. Odstraňování vad I								18,75	13,75	116,25	0,00											
15	F. Odstraňování vad II																						
16	F. Odstraňování vad								18,75	13,75	116,25												
17	G. Zavařování vad I												22,50										
18	G. Zavařování vad II																						
19	G. Zavařování vad, tmelení												22,50										
20	H. Jemné broušení												51,07	14,50	7,80	6,24							
21	I. Zažehlování svárů vad																						
22	J. Broušení svárů vad														3,12	7,80							
23	Celkem	61,87	107,23	107,61	329,32	76,13	10,42	11,82	466,46	456,40	3966,12	159,49	93,82	28,00	13,84	54,26	421,98	434,56	490,00				

Zpracovací náklady [Kč/odlitek]												NVN [Kč/odlitek]											
árna D				Slévárna B				Slévárna E		Slévárna G		Slévárna D								Slévárna B			
Těleso ZETA	Laterne	Těleso	Těleso	Odlitek 1	Odlitek 2	Příčník	Lože	COPPA OLIO	KARTER	Těleso	Těleso	Skříň 1	Skříň 2	Tischgehäuse	Těleso ZETA	Laterne	Těleso	Těleso	Odlitek 1	Odlitek 2	Příčník	Lože	
O.14	O.21	O.27	O.28	O.15	O.16	O.17	O.18	O.19	O.20	O.25	O.26	O.11	O.12	O.13	O.14	O.21	O.27	O.28	O.15	O.16	O.17	O.18	
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
79,34	86,67	1,29	1,46	45,04	41,56	92,51	18,50	18,93	18,93	0,19		51,67	51,67	61,67	79,34	86,67	1,29	1,46	45,04	41,56	92,51	18,50	
100,29	92,55	2,31	2,62	1181,53	962,61	13411,44	286,84	79,52	67,91	4,01	20,69	135,05	177,55	177,55	355,29	143,55	9,47	10,74	1351,30	1104,08	15578,50	325,12	
				894,20	1038,05	2872,96	395,60												1055,14	1216,93	3185,69	423,51	
48,14	33,32	1,11	1,26								20,35	50,80	56,32	50,00	83,84	37,40	2,19	2,48					
148,43	125,87	3,42	3,88	2075,73	2000,66	16284,40	682,44	79,52	67,91	4,01	41,04	185,85	233,87	227,55	439,13	180,95	11,66	13,22	2406,44	2321,01	18764,19	748,63	
488,39	221,24			2592,75	2600,38	22245,86	822,66				43,41	154,74	160,89	196,02	512,97	235,59	1,45	1,65	2592,75	2600,38	22245,86	822,66	
279,68	137,38	9,26	10,58	421,83	239,27	370,74	1106,92					91,60	95,36	112,36	293,72	144,08	9,99	11,41	538,83	361,57	1740,82	1200,22	
											1,86								18,75	13,75	116,25		
											1,86								18,75	13,75	116,25		
								42,49															
								42,49															
								175,51	97,58	10,57	38,12												
										4,85	30,05												
995,84	571,16	13,97	15,92	5135,35	4881,87	38993,51	2630,52	316,45	184,42	19,62	154,48	483,86	541,79	597,60	1325,16	647,29	24,39	27,74	5601,81	5338,27	42959,63	2790,01	

NVN [Kč/kg]

Slévárna E		Slévárna G		Slévárna D							Slévárna B				Slévárna E		Slévárna G	
COPPA OLIO	KARTER	Těleso	Těleso	Skříň 1	Skříň 2	Tischgehäuse	Těleso ZETA	Laterne	Těleso	Těleso	Odlitek 1	Odlitek 2	Příčnick	Lože	COPPA OLIO	KARTER	Těleso	Těleso
O.19	O.20	O.25	O.26	O.11	O.12	O.13	O.14	O.21	O.27	O.28	O.15	O.16	O.17	O.18	O.19	O.20	O.25	O.26
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
18,93	18,93	0,19		0,58	0,38	0,44	0,67	0,10	0,09	0,09	0,01	0,01	0,00	0,03	0,15	0,23	0,01	0,00
99,77	81,41	6,93	45,58	1,52	1,31	1,26	3,01	0,16	0,63	0,63	0,29	0,32	0,56	0,58	0,79	0,97	0,51	0,40
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,36	0,11	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			27,76	0,57	0,41	0,35	0,71	0,04	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
99,77	81,41	6,93	73,34	2,09	1,72	1,61	3,72	0,21	0,78	0,78	0,52	0,68	0,67	1,34	0,79	0,97	0,51	0,64
			51,34	1,74	1,18	1,39	4,35	0,27	0,10	0,10	0,56	0,76	0,80	1,47	0,00	0,00	0,00	0,45
				1,03	0,70	0,80	2,49	0,16	0,67	0,67	0,12	0,11	0,06	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00
				1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
64,99				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64,99				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00
226,58	112,08	18,37	44,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	1,33	1,36	0,39
		7,97	37,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,33
410,27	212,42	33,46	208,74	5,44	3,98	4,24	11,23	0,74	1,63	1,63	1,21	1,57	1,54	4,98	3,23	2,53	2,48	1,82

Tab.5.3: Posuzované charakteristiky litinových odlitků, NVN apretace

	Slévárna	Označení odlitku	Hrubá hmotnost odlitku $[\Omega_{hmo}]$	Modul $[\Omega_{mo}]$	Šířka [a]	Hloubka [b]	Výška [c]	Objem kvádrů $[\Omega_{ok}]$	Brhelovo kritérium $[\Omega_{br}]$	Brhel - Jelínkovo kritérium $[\Omega_{br-jl}]$	Herzánovo kritérium $[\Omega_{hr}]$	Hmotnostní zařazení $[\Omega_{hm}]$	Tvarové zařazení $[\Omega_{tv}]$	MN	ZN	NVN	
								a*b*c	m / V min	$\rho_B * m$	ρ_B/m						
Jednotky			[kg]	[cm]	[dm]	[dm]	[dm ³]	[kg/dm ³]	[kg ² /dm ³]	[1/dm ³]	číslo skupiny		[Kč/odlitek]	[Kč/odlitek]	[Kč/odlitek]	[Kč/kg]	
ř.sl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Slévárna D	O.11	89,0	2,20	3,2	6,0	4,0	76,2	1,17	104,0	0,013	1	4	61,9	422,0	483,8	5,44
2		O.12	136,0	3,50	3,7	7,3	4,8	129,6	1,05	142,7	0,008	1	4	107,2	434,6	541,8	3,98
3		O.13	141,0	1,72	10,9	10,9	0,8	95,0	1,48	209,2	0,011	1	5	107,6	490,0	597,6	4,24
4		O.14	118,0	2,80	2,2	4,2	5,4	49,9	2,36	279,1	0,020	1	5	329,3	995,8	1325,2	11,23
5		O.21	878,0	3,92	20,7	16,0	1,6	539,2	1,63	1429,7	0,002	2	4	76,1	571,2	647,3	0,74
6		O.27	15,0	1,12	3,2	1,4	3,2	13,6	1,10	16,6	0,074	1	2	10,4	14,0	24,4	1,63
7		O.28	17,0	0,90	1,8	1,7	1,8	5,5	3,11	52,9	0,183	1	5	11,8	15,9	27,7	1,63
8	Slévárna B	O.15	4640,0		19,4	18,8	5,3	1914,8	2,42	11243,9	0,001	10	2	466,5	5135,4	5601,8	1,21
9		O.16	3400,0		18,9	18,8	3,8	1350,2	2,52	8561,6	0,001	7	2	456,4	4881,9	5338,3	1,57
10		O.17	27900,0		84,4	25,4	11,9	25587,2	1,09	30421,9	0,000	11	5	3966,1	38993,5	42959,6	1,54
11		O.18	560,0		25,9	3,4	4,1	354,0	1,58	885,9	0,003	2	6	159,5	2630,5	2790,0	4,98
12	Slévárna E	O.19	127,0	0,95	8,7	5,6	2,4	114,8	1,11	140,5	0,009	1	5	94,0	316,0	410,0	3,23
13		O.20	84,0	1,81	6,8	6,6	1,6	72,7	1,16	97,0	0,014	1	3	28,0	184,0	212,0	2,53
14	Slévárna G	O.25	13,5	0,48	2,0	2,8	2,2	12,0	1,12	15,2	0,083	1	5	13,8	19,6	33,5	2,48
15		O.26	115,0	2,04	6,0	6,0	1,7	60,8	1,89	217,4	0,016	1	2	54,3	154,5	208,8	1,82

Tab. 5.5 - Charakteristiky odlitků ve Slévárně G

	Označení odlitku	Hrubá hmotnost odlitku [Ω_{hmo}]	Modul [Ω_{mo}]	Šířka [a]	Hloubka [b]	Výška [c]	Objem kvádrů [Ω_{ok}]	Brhelovo kritérium [Ω_{br}]	Brhel - Jelínkovo kritérium [Ω_{br-jl}]	Herzánovo kritérium [Ω_{hr}]	Hmotnostní zařazení [Ω_{hm}]	Tvarové zařazení [Ω_{tv}]	NVN	
							a*b*c	m / V min	$\rho_B * m$	ρ_B/m			číslo skupiny	
Jednotky		[kg]	[mm]	[dm]	[dm]	[dm]	[dm ³]	[kg/dm ³]	[kg ² /dm ³]	[1/dm ³]	číslo skupiny		[Kč/odlitek]	[Kč/kg]
ř.sl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	4001-234	6,3	4,76	1,4	1,5	1,7	3,47	1,82	11,50	0,2886	1	5	44,23	7,02
2	4001-236	8,0	4,86	2,4	1,5	1,7	5,94	1,35	10,80	0,1684	1	5	41,45	5,18
3	4141-040	6,5	4,40	1,4	1,5	1,8	3,70	1,76	11,40	0,2706	1	5	57,81	8,89
4	4141-042	6,4	4,17	2,4	1,5	1,8	6,34	1,01	6,50	0,1578	1	5	57,00	8,91
5	4002-306	7,2	4,91	1,5	1,7	1,8	4,50	1,60	11,50	0,2220	1	5	36,47	5,07
6	4002-308	10,0	5,20	2,5	1,7	1,8	7,51	1,33	13,30	0,1332	1	5	53,31	5,33
7	4142-062	7,8	5,40	1,5	1,7	1,9	4,65	1,68	13,10	0,2149	1	5	45,38	5,82
8	4142-063	8,0	5,02	2,5	1,7	1,9	7,76	1,03	8,30	0,1289	1	5	76,81	9,60
9	4003-281	10,3	4,95	1,7	1,9	2,2	6,82	1,51	15,50	0,1465	1	5	27,69	2,69
10	4003-283	12,6	5,20	2,7	1,9	2,2	10,84	1,16	14,60	0,0923	1	5	86,73	6,88
11	4143-055	10,0	4,54	1,7	2,1	2,1	7,39	1,35	13,50	0,1353	1	5	59,55	5,96
12	4143-072	10,3	4,37	2,7	2,1	2,1	11,74	0,88	9,00	0,0852	1	5	77,20	7,50
13	4004-373	12,0	5,30	1,8	2,0	2,3	8,10	1,48	17,80	0,1235	1	5	56,41	4,70
14	4004-376	16,8	5,65	2,8	2,0	2,3	12,60	1,33	22,40	0,0794	1	5	80,62	4,80
15	4144-106	11,6	4,83	1,8	2,1	2,2	8,31	1,40	16,20	0,1204	1	5	83,69	7,21
16	4144-160	12,5	4,60	2,8	2,1	2,2	12,92	0,97	12,10	0,0774	1	5	73,14	5,85
17	4005-380	15,8	5,52	1,9	2,2	2,5	10,45	1,51	23,90	0,0957	1	5	63,30	4,01
18	4005-382	19,6	5,89	3,0	2,2	2,5	16,50	1,19	23,30	0,0606	1	5	62,23	3,18
19	4145-071	17,0	5,13	1,9	2,2	3,3	13,75	1,24	21,00	0,0727	1	5	83,76	4,93
20	4145-093	15,0	4,77	1,9	2,2	2,6	10,99	1,36	20,50	0,0910	1	5	65,33	4,36
21	4145-159	13,6	4,57	3,0	2,2	2,6	17,36	0,78	10,70	0,0576	1	5	73,29	5,39
22	4006-276	26,8	6,28	2,0	2,5	2,9	14,50	1,85	49,50	0,0690	1	5	96,27	3,59
23	4006-278	33,2	6,58	3,3	2,5	2,9	23,56	1,41	46,80	0,0424	1	5	125,77	3,79
24	4146-047	19,5	5,19	2,0	2,5	3,2	15,75	1,24	24,10	0,0635	1	5	133,51	6,85
25	4146-048	20,8	4,48	3,3	2,5	3,2	25,59	0,81	16,90	0,0391	1	5	151,02	7,26
26	4007-365	27,5	6,36	2,1	2,9	3,3	19,87	1,38	38,10	0,0503	1	5	90,21	3,28
27	4007-367	42,0	6,56	3,5	2,9	3,3	33,12	1,27	53,30	0,0302	1	5	119,60	2,85
28	4147-101	28,8	5,16	3,5	3,0	3,6	38,12	0,76	21,80	0,0262	1	5	139,52	4,84
29	4147-139	26,5	5,43	3,5	2,8	3,6	35,04	0,76	20,00	0,0285	1	5	131,76	4,97
30	4008-431	41,0	6,71	2,3	3,4	4,1	32,06	1,28	52,40	0,0312	1	5	139,74	3,41
31	4008-434	63,2	7,53	4,0	3,4	4,1	55,76	1,13	71,60	0,0179	1	5	157,48	2,49
32	4148-106	37,5	5,97	2,3	3,4	4,4	34,25	1,09	41,10	0,0292	1	5	157,62	4,20
33	4148-110	44,5	5,66	4,0	3,4	4,4	59,57	0,75	33,20	0,0168	1	5	206,85	4,65
34	4009-338	65,0	7,29	2,5	4,0	5,0	49,08	1,32	86,10	0,0204	1	5	213,56	3,29
35	4009-340	98,4	8,13	4,5	4,1	5,0	91,49	1,08	105,80	0,0109	1	5	229,48	2,33
36	4149-079	58,5	6,50	2,5	4,1	5,6	58,23	1,00	58,80	0,0172	1	5	255,58	4,37
37	4149-080	73,2	6,28	4,5	4,1	5,6	104,82	0,70	51,10	0,0095	1	5	380,30	5,20
38	4010-203	107,4	7,52	2,7	4,5	5,9	71,29	1,51	161,80	0,0140	1	5	308,31	2,87
39	4010-205	133,0	8,25	5,0	4,6	6,0	138,00	0,96	128,20	0,0072	1	5	272,28	2,05
40	4150-054	78,7	7,07	2,7	4,7	6,6	83,47	0,94	74,20	0,0120	1	5	431,76	5,49
41	4150-056	105,0	6,73	5,0	4,7	6,6	154,58	0,68	71,30	0,0065	1	5	531,82	5,06

Tab.7.3:Vybrané charakteristiky použitých tryskacích zařízení

sl./ř.	slévárna	odlitky	označení	typ	výrobce	zavážecí vůz			kladkostroj			použité abrazivo			rok u do provozu
						nosnost	počet	jedno-	počet	nosnost	jedno-	materiál	průměr	označení	
						[t]		dvoustr.		[t]	dvoustr.		[mm]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Slévárna C	O.3, O.4 O.22	GTI 50.2	závěsný tryskač					1	4,5	dvoustr.	ocelový granulát	1,2-1,4	S390	1981
2			CK 4	komora (tlakovzdušná)		5,0	1	jednostr. (otočný)				litinová drť	2,6	č.26	1955
3			PTB 5	pásový tryskač		1,2		jednostr.				ocelový granulát	2,6	S780	1960
4			WS 5	pásový tryskač		1,2		jednostr.				ocelový granulát	2,6	S780	1947
5	Slévárna F	ocel	TK 8.pole	komorový CKM5	ŠKODA Plzeň	40,0	1	jedno-				ocelový granulát	1,25-2,36	S550	
6		ocel	TK 13.pole	komorový CKM4	ŽĎAS	12,0	2	jedno-				ocelový granulát	1,25-2,36	S550	
7		ocel	TK STEM	T 50x30/6W2C/MS/WG/CS	STEM	80,0	1	jedno-				ocelový granulát	1,25-2,36	S550	2009
8		ocel	Whelebrátor	whelebrator WS50	úprava ŽĎAS	1,2						ocelový granulát	1,25-2,36	S550	
9		ocel	TK 7.pole	komorový CKM4	ŽĎAS	35,0	2	dvoustr.				ocelový granulát	1,25-2,36	S550	
10	Slévárna E	O.1,	OWPK-4	komorový	DOZAMET Nowa Sól	10,0	1			22,5		ocelový granulát	2,1	S 780	1969
11		O.19	HT 4-15/21-DM	závěsný	DISA Příbram	1,5	6			0,3		ocelový granulát	1,4	S 460	2008
10a	Slévárna E	O.2	OWPK-4	komorový	DOZAMET Nowa Sól	10,0	1			22,5		ocelový granulát	2,1	S 780	1969
11a		O.20	HT 4-15/21-DM	závěsný	DISA Příbram	1,5	6			0,3		ocelový granulát	1,4	S 460	2008
12	Slévárna D	O.11 až O.14 O.27,O.28	pásový tryskač	PTB64	ŠKODA OSTROV	2,0	1	jednostr.				ocelový granulát	1,25-2,36	S550	1964
13		O.21	komorový	TKV	vlastní NR	4,0	1	jednostr.				ocelový granulát	1,25-2,37	S551	1965
14	Slévárna G	O.25	pásový tryskač	PT 63A	ŠKODA OSTROV	1,0	1					ocelový granulát	1,1	S 330	1976
15		O.26	závěsný tryskač	TMZ 12.25	ŠKODA OSTROV				2	1,0		ocelový granulát	1,1	S 330	1986
14			závěsný tryskač	TZV 1.25	ŠKODA OSTROV				2	1,0		ocelový granulát	1,1	S 330	?
15		---	pásový tryskač	PT 63B	ŠKODA OSTROV	1,0	1					ocelový granulát	1,1	S 330	1978

Tab.8.1: NVN-A - Tepelné zpracování ocelových odlitků

ř./sl.	Označení odlitku	Výrobní fáze	Dílčí výrobní fáze	Materiálové náklady [Kč/odlitek]				Zpracovací náklady [Kč/odlitek]								NVN-A celkem		
				4	5	6	Celkem MN-A	elektrická energie		plyn		acetylen	osobní náklady		Celkem ZN-A	[Kč/odlitek]	[Kč/kg]	
								převoz	zařízení	zařízení	zemní		směsný	zařízení				převoz
												8						
1			C.1 Přeprava odlitku k TZ															
2			C.2 Tepelné zpracování															
3			C.3 Přeprava odlitku z TZ															
4			C.I. Celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00		
5			C.1 Přeprava odlitku k TZ					1,42				3,75		5,17				
6			C.2 Tepelné zpracování								710,42		49,95	760,37				
7			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,42				3,75		5,17				
8			C.II. Celkem	0	0	0	0	2,84	0	0	710,42	0	7,50	49,95	770,71	770,71	0,73	
9	O.1		C.1 Přeprava odlitku k TZ					1,42				3,75		5,17				
10			C.2 Tepelné zpracování								387,5		49,95	437,45				
11			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,42				3,75		5,17				
12			C.III. Celkem	0	0	0	0	2,84	0	0	387,50	0	7,50	49,95	447,79	447,79	0,43	
13			C.1 Přeprava odlitku k TZ															
14			C.2 Tepelné zpracování															
15			C.3 Přeprava odlitku z TZ															
16			C.IV. Celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00		
17			C. Celkem	0	0	0	0	5,68	0	0	1097,92	0	15,00	99,90	1218,50	1218,50	1,16	
18			C.1 Přeprava odlitku k TZ					1,42				3,75		5,17				
19			C.2 Tepelné zpracování								323		49,95	372,87				
20			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,42				3,75		5,17				
21			C.I. Celkem	0	0	0	0	2,84	0	0	322,92	0	7,50	49,95	383,21	383,21	0,40	
22			C.1 Přeprava odlitku k TZ					1,42				3,75		5,17				
23			C.2 Tepelné zpracování								1291,67		49,95	1341,62				
24			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,42				3,75		5,17				
25			C.II. Celkem	0	0	0	0	2,84	0	0	1291,67	0	7,50	49,95	1351,96	1351,96	1,42	
26	O.2		C.1 Přeprava odlitku k TZ					1,42				3,75		5,17				
27			C.2 Tepelné zpracování								775		49,95	824,95				
28			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,42				3,75		5,17				
29			C.III. Celkem	0	0	0	0	2,84	0	0	775,00	0	7,50	49,95	835,29	835,29	0,87	
30			C.1 Přeprava odlitku k TZ															
31			C.2 Tepelné zpracování															
32			C.3 Přeprava odlitku z TZ															
33			C.IV. Celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00		
34			C. Celkem	0	0	0	0	8,52	0	0	2389,58	0	22,50	149,85	2570,45	2570,45	2,69	
35			C.1 Přeprava odlitku k TZ					1,54				4,02		5,56				
36			C.2 Tepelné zpracování								706,50		118,80	825,30				
37			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,54				4,02		5,56				
38			C.I. Celkem	0	0	0	0	3,09	0	706,50	0	8,04	118,80	836,43	836,43	1,04		
39			C.1 Přeprava odlitku k TZ					3,01				18,95		21,96				
40			C.2 Tepelné zpracování								502,40		74,80	577,20				
41			C.3 Přeprava odlitku z TZ					1,08				2,81		3,90				

92		C.3 Přeprava odlitku z TZ														
93		C.II. Celkem	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	O.23	C.1 Přeprava odlitku k TZ					11,33	0	0	0	0	14,53	0	25,86		
95		C.2 Tepelné zpracování					0	15,01	373,65	0	0	0	255,48	644,14		
96		C.3 Přeprava odlitku z TZ					0,56	0	0	0	0	1,26	0	1,82		
97		C.III. Celkem	0	0	0	0	12	15	374	0	0	16	255	672	671,81	0,61
98		C.1 Přeprava odlitku k TZ														
99		C.2 Tepelné zpracování														
100		C.3 Přeprava odlitku z TZ														
101		C.IV. Celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
102		C. Celkem	0	0	0	0	21,50	26,36	888,73	0	0	28,43	384,34	1349,36	1349,36	1,23
103		C.1 Přeprava odlitku k TZ					6,31	0	0	0	0	8,00	0	14,32		
104		C.2 Tepelné zpracování					0	10,62	481,89	0	0	0	120,55	613,06		
105		C.3 Přeprava odlitku z TZ					0,35	0	0	0	0	0,80	0	1,16		
106		C.I. Celkem	0	0	0	0	6,67	10,62	481,89	0	0	8,81	120,55	628,53	628,53	0,57
107		C.1 Přeprava odlitku k TZ					19,44	0	0	0	0	24,81	0	44,25		
108		C.2 Tepelné zpracování					0	26,78	1333,23	0	0	0	455,81	1815,82		
109		C.3 Přeprava odlitku z TZ					0,86	0	0	0	0	1,96	0	2,82		
110		C.II. Celkem	0	0	0	0	20,30	26,78	1333,23	0	0	26,77	455,81	1862,89	1862,89	1,69
111	O.24	C.1 Přeprava odlitku k TZ					5,66	0	0	0	0	7,26	0	12,93		
112		C.2 Tepelné zpracování					0	14,45	599,68	0	0	0	246,02	860,15		
113		C.3 Přeprava odlitku z TZ					0,28	0	0	0	0	0,63	0	0,91		
114		C.III. Celkem	0	0	0	0	5,94	14,45	599,68	0	0	7,90	246,02	873,99	873,99	0,79
115		C.1 Přeprava odlitku k TZ														
116		C.2 Tepelné zpracování														
117		C.3 Přeprava odlitku z TZ														
118		C.IV. Celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
119		C. Celkem	0	0	0	0	32,91	51,86	2414,80	0	0	43,47	822,38	3365,41	3365,41	3,06

Tab.8.2: Podklady k hodnocení žíhacích pecí ve slévárnách

sl./ř.	Slévárna	Označení	Pec	Výrobce	Vnitřní rozměr	Užitné rozměry	Objem prac. prostoru pece	Kapacita	Z toho žíhací pomůcky	Palivo	Hořáky		
					[mm]	[mm]	m ³	[t]	[t]		typ	existence předehřevu	počet
					š x d x v	š x d x v							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Slévárna C	Pec č.1	vozová	Královopolská strojírna	4500 x 2700 x 1790	3900 x 2100 x 1490	12,2	20	6	zemní plyn	V 28	ne	18
2		Pec č.2	vozová	Teplotechna Olomouc	5000 x 3000 x 2000	4400 x 2400 x 1700	18,0	20	6	zemní plyn	vysokorychlostní Kromschröder	ne	10
3		Pec č.3	vozová	Královopolská strojírna	4500 x 2700 x 1790	3900 x 2100 x 1490	12,2	20	6	zemní plyn	V 28	ne	18
4		Pec č.4	vozová	Teplotechna Olomouc	3000 x 2050 x 1550	2400 x 1450 x 1250	4,4	8	3	zemní plyn	vysokorychlostní Kromschröder	ne	8
5	Slévárna F	Pec.č.1	vozová	Škoda Klatovy	4000 x 8000 x 3500	4000 x 8000 x 3500	96	70	10	zemní plyn	rekuperační WS Rekumat	ano	22
6		Pec.č.2	vozová	Teplotechna Olomouc	4860 x 8000 x 3367		96	70	10	zemní plyn	rekuperační WS Rekumat	ano	18
7		Pec.č.3	vozová	Teplotechna Olomouc	4500 x 8850 x 3000		96	70	10	zemní plyn	rekuperační WS Rekumat	ano	20
8		Pec.č.4	vozová	Teplotechna Olomouc	5900 x 8900 x 2450		150	100	18	zemní plyn	rekuperační WS Rekumat	ano	24
9		Pec.č.5	vozová	Teplotechna Olomouc	2200 x 5480 x 2100		38	20	6	zemní plyn	rekuperační WS Rekumat	ano	6
10		Pec.č.7	vozová	Ditherm	4000 x 5000 x 3000		60	40	10	zemní plyn	Krom Schroder BIC	ne	14
11	Slévárna E	Pec č.1	vozová	Třinecké železářny,a.s.	2500 x 7550 x 2700		32	20	7,5	směsný plyn	K4	?	12
12		Pec č.2	vozová	Vítkovice Schreier s.r.o.	2700 x 8000 x 2850		36	26	10	zemní plyn	rychlostní	?	17
13		Pec č.3	vozová	Třinecké železářny,a.s.	2500 x 7550 x 2700		32	20	7,5	směsný plyn	K4	?	12
14	Slévárna D	Pec č.1	komorová	LAC Rajhrad	1000x1000x1000			0,8		el. energie			
15	Slévárna G	Pec č.1	vozová	Realistic Karlovy Vary	3000 x 1500 x 1200			6		el. energie			
16		Pec č.2	vozová	Realistic Karlovy Vary	3000 x 1500 x 1200			6		el. energie			

Odlitky projektu 14

Cílem této části je představit alespoň orientačně odlitky které byly součástí podrobného posuzování čistírenských operací a stanovení neúplných vlastních nákladů.

Na rozdíl od tabulek jsou náklady seřazeny podle průběhu odlitku čistírnou.

Sledují tok technologických operací při jejich průběhu čistírnou v hal/kg odlitku.

Formát umožní stanovit hodnotu pro případnou neshodu s požadavky na jakost.

V sumáři je vyjádřena hodnota Kč pro odlitek a porovnatelná hodnota v hal /kg

Z hlediska technologie výroby je spektrum odlitků velmi rozdílné a hledání společných vazeb nákladů k povrchu je obtížné. Předvedené soubory jsou zatíženy chybou vyvolanou rozdílnou úrovní vybavení čistíren jednotlivých sléváren a v prvopočátku použitými formovacími materiály. Přesto lze pro jednotlivé zainteresované slévárny nahlédnout do nákladově úzkých míst v jejich čistírenském provozu, což se bez tohoto podrobného hodnocení nedá.


Pro účastníky se tak otevírá pole pro organizační změny

Změn nákupu vhodných výrobků v jejich provozu

Návrhů na efektivní investice do provozu čistírny

Uvedený přehled je shrnutím dlouhodobé práce řešitelů, vychází ze zpracování velkého množství údajů, které byly postupně získány na pracovištích čistíren zúčastněných sléváren.

O.1 Dno kbelíku

Materiál:	Ocel ČSN 422660	
Surová hmotnost [kg]:	1350	
Hrubá hmotnost [kg]:	1050	
Formování ruční do CT směsi vytvrzené CO2		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		11
I. Tryskání		20
Pálení nálitků a vtoků		40
I. Tepelné zpracování normalizace		73
II. Tryskání po tep. zpracování		34
Opravy zavařováním		237
Zabroušení svárů		140
II. Tepelné zpracování		
Zavařování popouštění		43
III. tryskání před expedicí		25
Celkem na odlitek	6 540	623

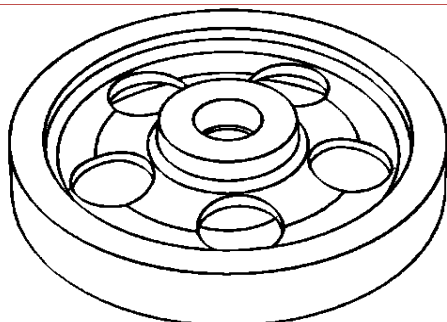
O.2 Planetentrager

Materiál:	Ocel DIN GS 42 Cr Mo 4	
Surová hmotnost [kg]:	1360	
Hrubá hmotnost [kg]:	955	
Formování ruční do CT směsi vytvrzené CO2		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		15
I. Tryskání		27
Pálení nálitků a vtoků		36
I. Tepelné zpracování normalizace		40
II. Tryskání po tep. zpracování		47
Opravy zavařováním		128
Zabroušení svárů		0
II. Tepelné zpracování		142
zavařování popouštění		0
III. tryskání před expedicí		37
Jemné broušení závarů		210
III. Tepelné zpracování – popouštění		87
IV. Tryskání před expedicí		27
Celkem na odlitek	7 592	795

O.3 Kolo

Materiál:	Ocel 1.7220
Surová hmotnost [kg]:	1280
Hrubá hmotnost [kg]:	805

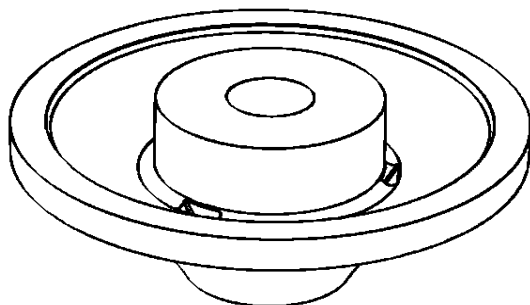
Formování ruční Alphaset



ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		1
I. Tryskání		18
I. Tepelné zpracování před pálením		104
Pálení nálitků a vtoků		139
II. Tryskání po tep. zpracování		43
Opravy zavařováním		18
Zabroušení svárů		30
II. tepelné zpracování, popouštění		75
III. tryskání před expedicí		52
Jemné broušení závarů		0
III. Tepelné zpracování – popouštění		0
IV. Tryskání před expedicí		0
Celkem na odlitek	3 862	480

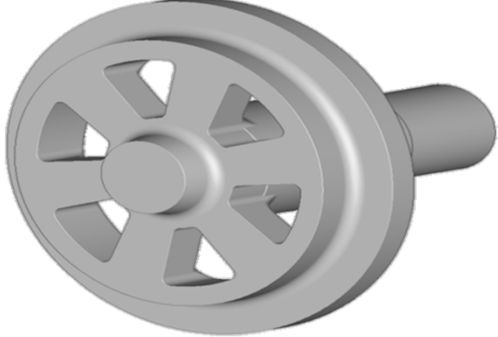
O.4 Náboj

Materiál:	Ocel 1.0446
Surová hmotnost [kg]:	1320
Hrubá hmotnost [kg]:	905
Formování ruční Alphaset	



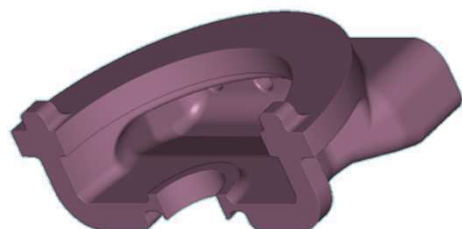
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		1
I. Tryskání		17
I. Tepelné zpracování před pálením		158
Pálení nálitků a vtoků		147
II. Tryskání po tep. zpracování		20
Opravy zavařováním		0
Zabroušení svárů		12
II. Tepelném zpracování, popouštění		0
III. Tryskání před expedicí		33
Jemné broušení závarů		0
III. Tepelné zpracování – popouštění		0
IV. Tryskání před expedicí		0
Celkem na odlitek	3 503	387

O.23 Čep


Materiál:	Ocel ČSN 42 2712	
Surová hmotnost [kg]:	1869	
Hrubá hmotnost [kg]:	1100	
Formování ruční Furan s křemenným a chromitovým ostřivem		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		11
I. Tryskání		22
I. Tepelné zpracování před pálením		62
Pálení nálitků a vtoků		73
II. Tryskání po tep. zpracování		18
Zabroušení ploch po upalování nálitků		24
Drážkování vad		20
Opravy zavařováním		88
Zabroušení svárů		114
II. Tepelné zpracování, popouštění		61
Jemné broušení závarů		41
III. Tryskání		18
III. Tepelné zpracování – popouštění		0
IV. Tryskání před expedicí		0
Celkem na odlitek	6 070	552

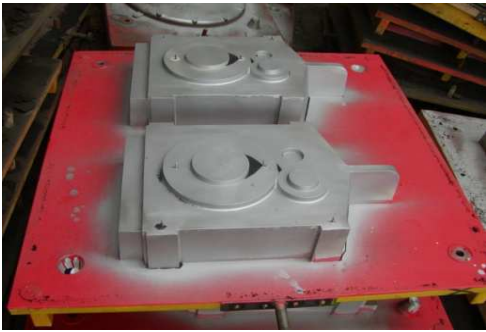
O.24 Vnitřní skříň

Materiál:	Ocel DIN GS 20Mo5
Surová hmotnost [kg]:	1868
Hrubá hmotnost [kg]:	1100
Formování ruční Furan s křemenným a chromitovým ostřivem	




ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		38
I. Tryskání		21
I. Tepelné zpracování před pálením		57
Pálení náliček a vtoků		239
II. Tryskání po tep. zpracování		0
Zabroušení ploch po upalování náliček		51
II. Tepelné zpracování		169
II. Tryskání		11
Hrubé broušení povrchu		143
Drážkování vad		26
Zavařování vad		142
Zabroušení svárů		60
III. Tepelné zpracování		79
III. Tryskání		11
IV. Tryskání před expedicí		0
Celkem na odlitek	11 525	1048


O.11 Skříň 1		
Materiál:	LLG 25 ČSN 42 2425	
Surová hmotnost [kg]:	111	
Hrubá hmotnost [kg]:	89	
Formování ruční Furan		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		58
I. Tryskání		152
Odstranění nálitků a vtoků		174
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		103
Tmelení		0
Jemné broušení		0
II. Tryskání finální úprava		57
Celkem na odlitek	484	544


O.12 Skříň 2		
Materiál:	LLG 25 ČSN 42 2425	
Surová hmotnost [kg]:	170	
Hrubá hmotnost [kg]:	136	
Formování ruční Furan		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		38
I. Tryskání		131
Odstranění nálitků a vtoků		118
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		70
Tmelení		0
Jemné broušení		0
II. Tryskání finální úprava		41
Celkem na odlitek	542	398


O.13 Tischgehäuse		
Materiál:	LLG 20 ČSN 42 2420	
Surová hmotnost [kg]:	183	
Hrubá hmotnost [kg]:	141	
Formování ruční Furan		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		44
I. Tryskání		126
Odstranění nálitků a vtoků		139
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		80
Tmelení		0
Jemné broušení		0
II. Tryskání finální úprava		35
Celkem na odlitek	598 Kč	424


O.14 Těleso ZETA		
Materiál:	LLG 25 ČSN 42 2425	
Surová hmotnost [kg]:	147	
Hrubá hmotnost [kg]:	118	
Formování ruční Furan		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		67
I. Tryskání		301
Odstranění nálitků a vtoků		435
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		249
Tmelení		
Jemné broušení		
II. Tryskání finální úprava		71
Celkem na odlitek	1 325	1123


O.19 Coppa olio		
Materiál:	LLG 20 ČSN 42 2420	
Surová hmotnost [kg]:	176	
Hrubá hmotnost [kg]:	127	
Formování ruční CT		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		15
I. Tryskání		79
Odstranění nálitků a vtoků		0
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		0
Tmelení		51
Jemné broušení		178
II. Tryskání finální úprava		0
Celkem na odlitek	410	323


O.20 Karter		
Materiál:	LLG 20 ČSN 42 2420	
Surová hmotnost [kg]:	108	
Hrubá hmotnost [kg]:	84	
Formování ruční CT		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		23
I. Tryskání		97
Odstranění nálitků a vtoků		0
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		0
Tmelení		0
Jemné broušení		133
II. Tryskání finální úprava		0
Celkem na odlitek	212	253

O.21 Laterne		
Materiál:	LKG 40 ČSN 42 2304	
Surová hmotnost [kg]:	1200	
Hrubá hmotnost [kg]:	878	
Formování ruční Furan		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		10
I. Tryskání		16
Odstranění nálitků a vtoků		27
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		16
Tmelení		0
Jemné broušení		0
II. Tryskání finální úprava		4
Celkem na odlitek	647	74

O.25 Těleso šoupátka		
Materiál:	LKG 40 ČSN 42 2304	
Surová hmotnost [kg]:	17,5	
Hrubá hmotnost [kg]:	13,5	
Formování strojní jednotná bentonitová směs		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		1
I. Tryskání		51
Odstranění nálitků a vtoků		0
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		0
Broušení svárů		59
Jemné broušení		136
II. Tryskání finální úprava		0
Celkem na odlitek	33	248

O.26 Klapka		
Materiál:	LKG 40 ČSN 42 2304	
Surová hmotnost [kg]:	150	
Hrubá hmotnost [kg]:	115	
Formování strojní jednotná bentonitová směs		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		0
I. Tryskání		40
Odstranění nálitků a vtoků		45
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		0
Broušení svárů		33
Odstranění vad		2
Jemné broušení		39
II. Tryskání finální úprava		24
Celkem na odlitek	209	182

O.27 Příruba dolní		
Materiál:	LLG 20 ČSN 42 2420	
Surová hmotnost [kg]:	19,5	
Hrubá hmotnost [kg]:	15	
Formování strojní jednotná bentonitová směs		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		9
I. Tryskání		63
Odstranění nálitků a vtoků		10
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		67
Broušení svárů		0
Jemné broušení		0
II. Tryskání finální úprava		15
Celkem na odlitek	24	163

O.28 Cívka		
Materiál:	LLG 20 ČSN 42 2420	
Surová hmotnost [kg]:	22	
Hrubá hmotnost [kg]:	17	
Formování ruční Furan		
		
ČISTÍRENSKÉ OPERACE	Náklady	
	Kč	hal/kg
Transport a hrubé odstranění formovací směsi		9
I. Tryskání		63
Odstranění nálitků a vtoků		10
Zabroušení ploch po vtocích a nálitcích		67
Broušení svárů		0
Jemné broušení		0
II. Tryskání finální úprava		15
Celkem na odlitek	28	163

4. INFORMACE O ŘEŠITELSKÝCH ORGANIZACÍCH V PROJEKTU XIV

4.1 JIHOMORAVSKÁ ARMATURKA, spol. s r.o. Hodonín

Slévárna je součástí výrobní firmy Jihomoravská armaturka se sídlem v Hodoníně (zkráceně JMA Hodonín), která se zabývá výrobou armatur. V historii armaturky má slévárensství více než 130-ti letou tradici (založeno 1881). V roce 1973 byla v podniku uvedena do provozu moderní dvoupodlažní slévárna LLG. Po roce 1990 byla zahájena rozsáhlá modernizace a rozšíření na slévárnu LLG a LKG. V současné době vyrábí jak armaturní odlitky pro vlastní výrobu, tak i odlitky pro tuzemské a zahraniční zákazníky.

Výroba nových odlitků je podporována nástroji simulací lití a tuhnutí PAM-Quickcast a dalšími aplikacemi CAD systémů (Inventor Simulation, 3D měření systémem FaroARM). Pro zkrácení výroby prototypu odlitku, *z původních pěti týdnů na deset dnů*, je využívána taktéž technologie Rapid Prototyping (3D Tiskárna EDEN 500V od izraelského výrobce).

Sériová výroba odlitků probíhá podle systémového certifikátu dle EN ISO 9001:2008 a certifikátu EN ISO 14 000:2004. Slévárna navíc vlastní certifikát AD Merkblatt 2000/W0 (certifikát pro tlakové nádoby) a certifikát SABS. Odlitky jsou vyráběny z LKG a LLG v hmotnostním rozsahu od 0,1 až 200 kg do pískových forem.

Výroba tekutého kovu

Výroba taveniny je zajišťována na 3 párech středofrekvenčních indukčních kelímkových pecích ABB se systémem Twin-Power o obsahu každého kelímku 4 t. Celkový příkon tavníky je 3 x 2450 kW. Druhování surovin je vybaveno registrací vsázky přes PC. Pro kontrolu chemického složení a kontrolu zbytkového hořčíku LKG odlévá obsluha pecí vzorek, který posílá potrubní poštou do laboratoře. Modifikace LKG probíhá v modifikační čajníkové pánvi, která je využívána taktéž pro odlévání odlitků. Výsledky chemických rozborů tiskne PC tiskárna umístěná přímo na tavímě.

Formovna

Formovna je rozdělena na dvě části. V první části se formy vyrábí na automatické formovací lince CAL 80. 80 Dynapuls od německého výrobce BMD. Formovací stroj ke zhutňování forem používá systém dynamického impulsu s více pístovou hlavou. Rozměr rámu je 800 x 800 x 220/220. Výkon 90 forem za hodinu. Pískové formy se vyrábí z jednotné bentonitové směsi připravované v mísiči TM 240 od firmy BMD.

V druhé části formovny se formy vyrábí na formovacím stroji ASPA 500 od firmy Disa Georg Fischer s výkonem 40 forem za hodinu. K zhutňování formy dochází lisováním více pístovou hlavou. Rozměr rámu je 850 x 700 x 315/315. Jednotná bentonitová směs se připravuje v kyvadlovém mísiči SGM 63 od italského výrobce Savelli.

Jaderna

Pro výrobu jader jsou využívány následující pojivové systémy: vodní sklo vytvrzované plynným CO₂, Rezol CO₂, Cold-Box amin. Jádra se vyrábí na vstřelovacích strojích D1A Röper, AVS 6, AVS 16, KS 50, Laempe LL 20 a jádrařském výrobním centru od firmy Foundry Automation osazeným stroji SPC 10 a SPC 30 s vlastní přípravou jádrové směsi.

Čistírna odlitků

Tryskání odlitků se provádí v závěsném komorovém tryskači TMZ 12.25 (Škoda Ostrov) s dvěma metacími koly a TZV 1.25 od stejného výrobce. Dále se využívají dva pásové tryskače s metacími koly typu PT 63. Na všech tryskačích se používá abrazivo z ocelových broků s označením S 330. Nálitky a vtoková soustava se odstraňuje řezáním řezacími kotouči upevněnými v pneumatické brusce. Broušení odlitků opět pneumatickými bruskami Narex a na stojanových rychloběžných bruskách ASH 600. Odlitky mohou být expedovány v nebarveném stavu nebo opatřené ochranným nátěrem jak syntetickou barvou, tak i vodou ředitelnou barvou.

Laboratoře

Slévárna má k dispozici laboratoř :

- Chemickou a spektrální (emisní spektrometr Magellan QM/V/L)
- Metalografickou (mikroskop Neophot 2)
- Mechanickou (trhací stroj ZD 200, rázové kladivo PSW 300, tvrdoměr HPO 3000, ultrazvukový defektoskop USM 35)
- Pískovou (pevnost v tlaku, stříhu, štěpu, ohybu, vlhkost, ztráta žíháním, aktivní bentonit). Další zkoušky se zajišťují v dodavatelské servisní laboratoři.

4.2 KRÁLOVOPOLSKÁ SLÉVÁRNA, s.r.o. Brno

Slévárna se zabývá kusovou a malosériovou výrobou ocelových odlitků odlévaných do pískových forem. Standardní odlitky pro strojní zařízení jsou vyráběny z konstrukčních ocelí a nízkolegovaných materiálů se zvýšenými mechanickými hodnotami. Velkou skupinou jsou odlitky z legovaných ocelí pro speciální použití, které tvoří až 40% produkce. Výroba probíhá na základě manuálu kvality dle normy ISO 9001-2008 včetně vystavení atestů a protokolů. Kromě této základní certifikace je slévárna držitelem materiálových certifikátů od klasifikačních společností: ABS, BV, DNV, GL a TÜV NORD. Hmotnost odlitků se pohybuje v rozsahu 5 kg - 4500 kg.

Základní technologické úseky slévárny jsou: pracoviště odstředivě litých trubek (OLT), tavírna, formovna s jadernou a přípravnou formovacích směsí, tepelné zpracování odlitků (TZ) a čistírna odlitků.

Pracoviště OLT - odstředivě lité trubky jsou dodávány v 36 odstupňovaných velikostech v rozmezí vnějšího průměru 71- 406 mm, o maximální délce 4000 mm. Minimální tloušťka stěny trubky je 8 mm.

Tavárna - výrobu tekutého kovu zajišťuje tavárna jednou EOP o nominální hmotnosti 5t vsázky, dvěma IP 1 x 0,5t a 1 x 1t. Dále novou 3t IP INDUKTOTHERM, která je hlavním tavicím agregátem.

Formovna a jaderna - ve slévárně je zavedena ruční výroba forem a jader. Pro výrobu forem se samotvrdnoucí formovací směs Alphaset připravuje v průběžném mísiči o výkonu 20t/hod. Pro výrobu jader se tato směs vyrábí na průběžném mísiči o výkonu 3t/hod. Další jádrová směs se připravuje z ostřiva a vodního skla (vytvrzované CO₂) v kolovém mísiči. Formovna a jaderna je dále vybavena S-mísiči na přípravu směsí s nekřemenným ostřivem.

Písková laboratoř zajišťuje kontrolu kvality vstupních surovin do formovny (ostřiva) a kontrolu regenerované směsi. Dále provádí průběžnou provozní kontrolu připravovaných samotvrdnoucích směsí a jejich uvolnění do výroby na základě zkoušek pevnosti v ohybu. U jádrových směsí s vodním sklem provádí zkoušky pevnosti v tlaku, prodyšnosti a zkoušky vlhkosti směsí.

Tepelné zpracování odlitků - pracoviště je vybaveno třemi vozovými žihacími pecemi a jednou vozovou kalící pecí. Dvě z těchto pecí jsou po modernizaci řízeny automatickým řídicím systémem. Všechny pece jsou vytápěny zemním plynem. V kalící peci je maximální dosažitelná teplota 1100 °C. Kalení se provádí na vzduchu nebo ve vodní lázni. Kalení do oleje zajišťuje slévárna v kooperaci.

Čistírna - tryskání odlitků se provádí v komorovém závěsném tryskači Gutmann se 4 metacími koly (abrazivo - ocelové broky S390). Dále se využívá komorový tryskač se zavážecím vozem (abrazivo - litinová drť) a dva pásové tryskače s metacími koly typu PTB5 a WS5 (abrazivo - ocelové broky S780). Nálitky a vtoky se upalují kyslíkoacetylenovým plamenem. U odlitků z vysokolegovaných materiálů se používá upalování exotermickým práškem a začistění stop po nálitcích se provádí na drážkovacím stroji HOBART. Broušení odlitků se zajišťuje závěsnými kyvadlovými bruskami typu KB40 a ručním pneumatickým nářadím. Čistírna je také vybavena apretační kabinou TELLUS TG700. Opravy odlitků se provádějí ručním zavařováním obalenou elektrodou (MMA) nebo svařovací metodou MIG/MAG. Pro sušení elektrod se používá centrální sušící pec. Všechna čtyři pracoviště svářečů jsou ještě vybavena vlastní malou sušící pískou.

Slévárna také zajišťuje hrubování odlitků ve vlastní hrubovně, která je vybavena karusely typu SK 12, 12EK85, 1L525 a hrotovým soustruhem SU63A. Dále případně zadává odlitky na opracování do kooperace.

4.3 SLÉVÁRNA A MODELÁRNA NOVÉ RANSKO, s.r.o.

Slévárna vyrábí odlitky pro širokou skupinu tuzemských i zahraničních zákazníků. Specializuje se na technologicky náročné odlitky. Využívá technologií strojního i ručního formování do bentonitových i samotvrdnoucích směsí, slitiny hliníku odlévá i do kovových forem. Vedle slévárenské produkce společnost zajišťuje výrobu dřevěných, plastových a kovových modelových zařízení a kovových forem, jak pro vlastní slévárnu, tak pro tuzemské i zahraniční odběratele. Část produkce odlitků obrábí ve vlastní CNC obrobně. Mimoto zajišťuje TZ odlitků a provádí povrchové úpravy odlitků ekologickými nátěrovými hmotami.

Odlitky jsou vyráběny z LKG a LLG, ze slitin hliníku a ze slitin mědi. Výrobní sortiment je velmi pestrý, od drobných odlitků až po odlitky středních hmotností. Hmotnostní omezení, dané technologickým zařízením, je u slitin neželezných kovů 500 kg,

u litin 3 000 kg.

Slévárna litin používá k výrobě LLG dvě indukční pece (IP) středofrekvenční ABP

se dvěma kelímkami o obsahu max. 4 t taveniny. K výrobě menších objemů litinových tavenin je využívána IP se jmenovitou hmotností vsázky 600 kg. Maximální současný tavicí výkon obou IP je 30 000 kg/den.

Slévárna neželezných kovů používá k tavení kelímkové pece vyhřívané zemním plynem. Tavnice je vybavena dvěma pecemi o obsahu 750 kg. Dále dvěma o obsahu max. 600 kg taveniny a třemi pecemi o obsahu 100 kg (nebo 300 kg slitin mědi). Maximální současný tavicí výkon je 8 000 kg/den. Kokilárna je vybavena devíti odporovými pecemi o jmenovitém obsahu 60 až 500 kg.

Slévárna litin vyrábí formy na třech strojních a jednom ručním pracovišti z bentonitových formovacích směsí. Formy pro větší kusové až malosériové zakázky vyrábí na formovně samotvrdnoucích směsí (dvouramenný míšič WÖHR). Nátěry na formy i jádra jsou lihové. Slévárna neželezných kovů vyrábí formy na strojním a ručním pracovišti (pět až šest formířů). Nátěry neprovádí, dle potřeby se provádí postřik na zpevnění hran forem. Zahnuje bezrámovou formovnu, UNIVERSAL KFA 20 (s výkonem cca 200 forem/směnu a 580 x 500 v dělicí rovině), šest FOROMATŮ 20 (max. 900 forem/směnu, rámy 350 x 450 x 100) a dva RETOMATY 30 (max. 120 forem/směnu, rámy 500 x 600 x 150 nebo 200). Slévárna slitin neželezných kovů má strojní formovnu (čtyři FOROMATY 20 o max. výkonu 200 forem/směnu s rámy 350 x 450 x 100 nebo 150 a 200). Na jejím ručním pracovišti vybaveném pneumatickými pýchovačkami je sortiment nesourodý (kusová až malosériová výroba).

K výrobě forem je použita jednotná, modelová a výplňová bentonitová, furanová a geopolymerní formovací směs.

Podíl ručního a strojního formování je různý. U slévárny litin je dle tržeb cca 50 % ruční a 50 % strojní práce. Slévárna slitin neželezných kovů opět dle tržeb má cca 25 % ruční a 25 % strojní práce. Asi z 50 % jsou odlitky lité do kovových forem.

Slévárna litin je vybavena malou jadernou (CB amin, akrylát) s automatickým vstřelovacím strojem LAEMPE, dvěma foukacími stroji a dvěma ručními pracovišti. Foukaná a ručně formovaná jádra jsou vyráběna z jádrové směsi s akrylátovým pojivem. Jádra jsou vytvrzována oxidem uhličitým. Velká jádra jsou vyráběna ručně s využitím jednoramenného průběžného míšiče WÖHR z furanové formovací směsi. Jádra jsou máčena v lihovém nátěru. Slévárna slitin neželezných kovů je vybavena malou jadernou (geopolymer) se třemi foukacími stroji a dvěma ručními pracovišti. Velká jádra jsou rovněž z geopolymerní směsi. Velká jádra jsou rovněž z geopolymerní směsi. Ve velké jaderné je instalován jednoramenný míšič WÖHR.

Pravidelně (třikrát až čtyřikrát za pracovní směnu) je kontrolována prodyšnost a pevnost v tlaku u formovacích bentonitových směsí. Přípravná formovacích směsí pro bezrámové formovny je navíc vybavena přístrojem na zjištění spěchovatelnosti. Dle potřeby (vstupní kontrola a požadavky formoven) se provádějí síťové rozborry, vyplavitelné a spalitelné látky. U samotvrdnoucích a jádrových směsí je prováděna cca dvakrát za směnu zkouška

pevnosti v ohybu, případně v tlaku nebo ve stříhu. Opracování odlitků probíhá ve vlastní CNC obrobně, vybavené dvěma soustružnickými a třemi frézovacími centry.

V současnosti probíhá výstavba nové slévárny neželezných kovů. Tři pracoviště budou významně inovována (tavárna, ruční formovna a strojní formovna). Veškerá výrobní činnost bude elektronicky řízena. Sběr dat bude zajištěn elektronickým snímáním v časové ose. Veškeré procesy budou v plném rozsahu identifikovatelné jak z hledisek ekonomických a výrobně technických charakteristik, tak z pojetí ekologického.

4.4 SLÉVÁRNY Třinec, a.s.

Společnost Slévárny Třinec, a.s. se nachází v areálu mateřské organizace TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., od které odebírá podstatnou část surovin nutných pro výrobu odlitků. Energie odebírá od sesterské organizace. Současná výroba odlitků je soustředěna do slévárny oceli a slévárny litin. Jedná se o kusovou až sériovou výrobu odlitků z oceli (uhlíkatých, nízko, středně a vysoce legovaných Mn, Cr, Cr – Ni a Cr - Mo), hematitových litin, LLG, LKG a slitin Al a Cu. Podporu slévárenským provozům zajišťuje dřevomodelárna a údržba se středisky kovomodelárna a opracování odlitků. V dřevomodelárně a kovomodelárně se vyrábí, opravují, upravují a skladují modelová zařízení kovová, ze dřeva, pryskyřic a polystyrénu.

Ve slévárně oceli se vyrábějí odlitky strojně formované o hmotnosti od 1 do cca 300 kg, ručně formované od 10 do cca 6 000 kg. Slévárna litin je rozdělena do dvou provozů. Jedná se v podstatě o „velkou“ a „malou“ slévárnu. Ve „velké“ slévárně litiny se vyrábějí odlitky od hmotnosti 1 do 45 tun (jedná se především o odlitky kokil, licího příslušenství, hutních válců, struskových mís a protizávaží). V „malé“ slévárně šedé litiny se vyrábí strojně formované odlitky od 1 do cca 150 kg a ručně formované odlitky od 5 kg do cca 3 500 kg. Ve slévárně oceli i v obou slévárnách litin se vyrábí také odlitky na polystyrenové modely a to ze všech požadovaných materiálů.

Pro výrobu odlitků ve slévárně oceli se používá nakupovaná tekutá ocel z mateřské organizace. Pro výrobu odlitků ve „velké“ slévárně litiny se kromě nakupovaného tekutého kovu používá i litina připravená na vlastních tavících agregátech – IP na síťovou frekvenci a plamenných nístějových pecích (8 a 30 t tekutého kovu). V nich slévárna vyrábí hlavně tekutý kov pro výrobu hutních válců – jedná se o legované speciální litiny. Pro výrobu odlitků v „malé“ slévárně litiny se používá rovněž litina připravená na vlastních tavících agregátech: 2 x 6 t IP pro linku HWS a 2 x 6 t a 1 x 1t IP pro ruční formovnu. Pro výrobu forem na strojní formovně slévárny oceli slouží stroje FKT pro střešení s dolisováním. Tam se vyrábějí formy o rozměrech rámu 900 x 860 mm, 800 x 800 mm, 1020 x 460, 1 350 x 530 mm a 1 300 x 930 mm (výška poloforem 150 – 280 mm) z vazné bentonitové směsi nebo CT směsi v množství 15 až 110 forem za směnu dle použité technologie. Výroba forem na ruční formovně slévárny oceli je většinou ze směsi CT (výroba na kolovém mísiči MK2). Směsi ST s pojivem na bázi vodního skla se vyrábějí na průběžném mísiči AMDR-8 (8 t/hod). Pro výrobu forem na „velké“ slévárně litiny slouží průběžné mísiče AMD-15 a AMD-20. Na nich se připravuje ST směs na bázi křemenného písku, regenerátu, aditivovaného vodního skla a tvrdidel.

Na ruční formovně „malé“ slévárny litin se vyrábí formy ze směsi ST na bázi křemenného písku, regenerátu, aditivovaného vodního skla a tvrdidel na průběžném mísiči AMDR-8 (8 t/hod). Pro sériovou výrobu forem slouží automatická formovací linka HWS s rozměry formovacích rámců 1 100 x 800 mm (výška poloformy 250 mm). Jednotná bentonitová formovací směs se připravuje na vířivém mísiči EIRICH (obsah 2 500 kg).

Jádra se vyrábějí strojně na vstřelovacích strojích o objemu 5 – 20 litrů technologií CB amin nebo ručně z CT směsí z křemenných i nekřemenných ostřiv.

Ověřování technologických vlastností formovacích a jádrových směsí zajišťuje písková laboratoř. Běžně se kontroluje pevnost v tlaku, stříhu, štěpu, ohybu, prodyšnost, vlhkost, vyplavitelné látky, síťový rozbor, zpracovatelnost směsi a měrná hmotnost. Další zkoušky jako obsah lesklého uhlíku a ztráta žiháním se zajišťuje v kooperaci.

U odlitků lze zajistit TZ (homogenizační žihání, kalení do vody, popouštěcí žihání, normalizační žihání a žihání na snížení pnutí). Zušlechťování se zajišťuje v kooperaci se sesterskou organizací.

Odlitky jsou dodávány s atesty na chemické složení a mechanické vlastnosti. Rovněž se zajišťuje dle požadavků zákazníka provedení nedestruktivních zkoušek (rentgen, ultrazvuk, magnetická polévací metoda, apod.).

Slévárna je držitelem systémového certifikátu dle EN ISO 9001:2008 a certifikátu EN ISO 14001:2004 zabývajícím se vztahem k životnímu prostředí. Firma rovněž vlastní výrozkové certifikáty udělené organizacemi jako Lloyd's Register, Germanischer Lloyd, BUREAU VERITAS, DET NORSKE VERITAS, TÜV NORD Czech, které dávají záruky, že technické a užité parametry vyráběných odlitků splňují nároky stanovené specifickými normami nebo podmínkami.

Konečná apretace odlitků je prováděna v cídrnách pomocí strojního zařízení: bubnové a komorové tryskací stroje, závěsné kotoučové a stojanové brusky. Jako ruční nářadí se používají pneumatické sekáče a brusky.

Dále je možnost dodávat odlitky se základní i s finální barvou - a to vodními i syntetickými barvami.

Odlitky jsou dodávány dle požadavků zákazníků v surovém stavu, ohrubované nebo opracované na hotovo ve vlastním středisku opracování - to se týká především těžších a objemnějších odlitků z našeho sortimentu. Obrábění menších a přesnějších odlitků je zajišťováno v kooperaci s jinými subjekty.

4.5 ŽĎAS a.s. obor Metalurgie – výroba odlitků

V současné době je výrobní program slévárny zaměřen na tvarově a materiálově náročné odlitky s programovou podporou simulačního programu MAGMA v hmotnostních skupinách od 200 kg do 45 000 kg hrubé hmotnosti odlitku a maximálních rozměrech 8500 x 4800 x 3000 mm. Slévárna vyrábí odlitky ze všech typů ocelí a LLG.

Výroba kovu

Výroba taveniny je zajišťována na zařízení primární metalurgie v EOP o kapacitě 4-22 t. Zpracování a rafinace oceli se provádí na zařízení sekundární metalurgie v pánvové peci (LF) a zařízení pro hlubokou desoxidaci a odplynění oceli ve vakuu s možností vakuového odhličování vysoce legovaných chromových tavenin (VD/VOD).

Modelárna

Provoz modelárny vyrábí modelová zařízení pro ruční formování z materiálu polystyren, dřevo, umělé hmoty, kovové modely a kombinace těchto materiálů na klasických i CNC strojích.

Formovna

Vyrábí jádra a formy ze ST furanové směsi. Formovna disponuje se dvěma pojízdnými a čtyřmi stacionárními mísiči Wöhr o výkonu 8 -60 t. Dále vytloukacím roštěm GUT (40t/hod) a čtyřstupňovým stupňovým zařízením na regeneraci ostřiva GUT.

Čistírna odlitků

Čištění odlitků a jejich povrchová úprava se provádí běžnými čistírenskými operacemi, čištěním ocelovými broky (S550) v pěti tryskacích komorách STEM, ŠKODA, Whelebrator a Žďas, tlakovzdušným tryskáním ocelovou drtí a pneumatickými kladivy SH9. Nálitky a vtoky se upalují ručně kyslík-acetylenovým plamenem, strojně pálicím strojem Framag na zemní plyn nebo se „ustřelují“ mechanickým dělem Clansman Dynamics. Hrubé broušení se provádí na robotizovaném pracovišti ANDROMAT, kyvadlovými bruskami KB40, ručními bruskami Narex nebo vysokofrekvenčními bruskami Fein. Pro případné rovnání odlitků se využívá rovnací lis CND 400. Opravy odlitků se provádějí ručním zavařováním obalenou elektrodou (MMA), (WTU - Fronius) nebo svařovací metodou MIG/MAG (Variostar, Transsteel - Fronius).

Tepelné zpracování odlitků

Je prováděno v 6 modernizovaných pecích na zemní plyn s automatickou regulací teplot, které nepřekračují odchylku v celém prostoru pece ± 5 °C. Kapacita pecí se pohybuje od 20 t do 100t. K dispozici je také komora pro řízené chladnutí a zařízení pro mobilní tepelné zpracování Weldoform. Odlitky je možné dodávat v normalizačně žíhaném stavu, zušlechtěné do vody, oleje a zušlechtěné na vzduchu.

Nedestruktivní zkoušky

Provoz Metalurgie disponuje zařízením pro provádění ultrazvukových, magnetických a penetračních zkoušek dle norem ČSN, DIN, EN a ASTM. Pro magnetickou polévací zkoušku je

využíváno mimo klasických i zařízení firmy CGM - Itálie, které provádí magnetizaci povrchu usměrněným proudem o velikosti až 3 x 18 000 A. Pro provádění ultrazvukových zkoušek jsou používány analogové a digitální přístroje firmy Krautkrämmer. Pro snímání vnitřních vad jsou používány přímé, dvojité, úhlové a speciální sondy dle požadavků zákazníků.

Opracování odlitků

Na pracovišti hrubovny se provádí opracování odlitků na klasických i numericky řízených obráběcích strojích. Opracování s přídavkem (hrubování) odlitků se provádí z důvodů usnadnění práce při konečném opracování a z důvodů zajištění čistoty a kvality povrchu pro provádění NDT zkoušek. V některých případech je důležité i pro přípravu odlitků přistoupit k následnému TZ. Součástí provozu hrubovny je konečná úprava výrobků před expedicí k zákazníkovi. Hrubovna je vybavena 45 obráběcími stroji (18 z nich je vybaveno NC řízením), které umožňují opracování odlitků až do hmotnosti 32 000 kg. K dispozici v mateřské firmě je také 5-osé obráběcí centrum FRUA 450 s CNC řídicím systémem SINUMERIK 840 D s pracovním prostorem pod portálem šířka 4 500 mm, délka 14 000 mm, výška 4 200 mm, max. hmotnost obrobku 100 tun.

Laboratoře

Provádí kompletní zjišťování mechanických, chemických a metalografických vlastností vyráběné oceli. Obecně pak kovových materiálů a vstupních surovin. Laboratoře jsou součástí systému akreditovaného dle ISO 9001:2008 a členem mezinárodní asociace měřících, zkušebních a analytických laboratoří Eurolab-c. Dále členem Sdružení českých laboratoří a zkušeben s auditovanou činností. Pravidelně se zúčastňují mezilaboratorních porovnávacích testů za účelem zajištění co nejvyšší kvality výsledků.

Mechanická zkušebna je vybavena trhacími stroji – ZWICK Z 400E, THZ 723, ZD 400. Dále rázovými kladivy-ZWICK, RKP450 a PSW300. Tvrdoměry – STRUERS Duramin-A2500E, Dia Testor 2Rc, Brinell KPE 3000. Chladicími zařízeními – LAUDA ProLine RP890 a AMSLER TV 742.

Chemická laboratoř. Spektrometry – ARL 4460, ARL 3460, mobilní spektrometr PMI-Master Pro Gamaspektrometr – EXPLORANIUM GR 320. Termoevoluční analyzátory – LECO TC 600, RH 404 a CS 225. Spektrometr s indukčně vázanou plazmou – (ICP) GBC Integra XL Atomový absorpční spektrometr – (AAS) GBC Avanta Ultra Z.

Metalografická laboratoř. Mikroskopy-NEOPHOT32 a OLYMPUS GX51F. Obrazová analýza – LECOIA 32. Digitální dokumentace – OLYMPUS DP10. Mikrotvrdoměr-LECOM – 400 – 1. Příprava vzorků – STRUERS Cito Press-1, Discotom-6, LECO Spectrum System 2000.

4.6 Techconcult Praha s.r.o.

Předmětem zájmu této firmy jsou veškeré činnosti týkající se oblasti tryskání a tryskacích technologií. Jedná se o kompletní servisní služby, poradenskou činnost, dodávky náhradních dílů. Pro dodávky tryskacích zařízení a spotřebního materiálu – abraziva, zastupuje níže uvedené výrobce.

4.6.1 EW WÜRTH STRAHLMITTEL – výrobce abraziva

Firma je jednou z prvních výrobců abraziva na světě. Společnost byla založena v roce 1912. V následujícím roce byl podán patent na výrobu ostrohranného abraziva DIAMANT. Poté v r. 1916 byla zahájena jeho výroba v nově postavené kuplovně.

V současné době nabízí veškeré druhy abraziva ve více než 1200 druzích a má zákazníky po celém světě.

Tryskání kruhovým ocelovým abrazivem je dnes nejrozšířenější aplikací z pohledu této společnosti. Proto se firma EW Würth zaměřila svou pozornost na vývoj abraziva, které by svými užitnými vlastnostmi maximálně vyhovělo požadavkům zákazníků. Výsledkem vývoje je kulaté ocelové abrazivo VERA s unikátními vlastnostmi - nejvyšším výkonovým součinem - intenzita x trvanlivost. Tuto kvalitu nabízí v nejširším rozsahu zrnitostí (od 0,10-0,20 mm do 4,00-6,00 mm). Abrazivo je již při výrobě zbavené okují. Na pohled má metalicky čistý povrch a po naplnění tryskače není filtrační zařízení zatěžováno uvolněným prachem. Má ideální vlastnosti pro použití v tryskacích zařízeních s metacími jednotkami. Houževnatou bainiticko/martensitickou strukturu během tryskacího procesu se dále zpevňuje a dosahuje tvrdosti až na 50,5 HRC. Opotřebovává se odlupováním povrchových vrstev, nikoliv rozpadem zrna.

Tyto vlastnosti znamenají pro uživatele značné výhody:

- dlouhé udržení počáteční zrnitosti - vysoký čistící výkon, krátké tryskací časy - úspora času,
- stále oblé tvary - nižší opotřebení zařízení rozpadlými zrny - nižší opotřebení zařízení,
- stále oblé tvary - možnost menší oddělovací zrnitosti - úspora abraziva,
- tvrdost 50,5 HRC - ideální z hlediska doporučení výrobce zařízení - většina výrobců doporučuje použití abraziv s tvrdostí do 51 HRC,
- nerozpadá se na drť - prokazatelně vyšší životnost zařízení.

4.6.2 KONRAD RUMP – výrobce tryskacích strojů a zařízení

Firma byla založena 1. března 1969. V průběhu více než 40ti let se z ní stala světoznámá prosperující organizace, jejíž výrobky nacházejí uplatnění ve všech odvětvích strojírenského průmyslu. Výrobky - Konrad Rump dokáží pokrýt prakticky veškeré požadavky na úpravu povrchu tryskáním pevným abrazivem. Jedná se o zařízení s metacími koly i tlakovzdušná, vhodná pro dílce o hmotnosti od několika gramů do desítek až stovek tun. Tryskací zařízení lze rozdělit podle typu na tyto skupiny:

A) S metacími koly (turbínami) – pro kulaté či ostrohranné ocelové abrazivo“

- závěsná tryskací zařízení,
- závěsná průběžná tryskací zařízení,

- tryskací zařízení s drátěným pásem, s gumovým pásem, s válečkovou tratí, na beton,
- bubnová tryskací zařízení - s gumovým pásem a s ocelovými lamelami,
- speciální tryskací zařízení.

B) Tlakovzdušná – pro ostrohranné ocelové abrazivo, korund, keramiku, balotinu:

- injektorové kabinky,
- tlakovzdušné kabinky,
- tryskací haly pro volné tryskání
- speciální tryskací zařízení

Dále zajišťuje firma servisní služby. Od zajišťování náhradních dílů až po servisní zásahy. Ty zajišťují od inspekčních prohlídek po generální opravy a modernizace.

Následně se již zaměříme na úvodní hodnocení nákladů na apretaci odlitků.

4.7 TEPELNÁ ZAŘÍZENÍ FÍK, s.r.o, Praha

TEPELNÁ ZAŘÍZENÍ FÍK s.r.o. působí již od roku 1989 na českém i zahraničním trhu jako dodavatel průmyslových pecí, ekologických a různých tepelných zařízení včetně kompletních rekuperačních nebo regeneračních topných systémů pro strojírenský, ocelářský, hutnický, keramický a sklářský průmysl.

Mezi naše hlavní komodity patří průmyslové pece dodávané na klíč, tj. včetně návrhu, projektu, konstrukčního zpracování, výroby, montáže, uvádění do provozu a samozřejmě pozáručního servisu. Dále provádíme různé stupně rekonstrukcí a modernizací pro průmyslové pece a dalších tepelných zařízení včetně řídicích systémů:

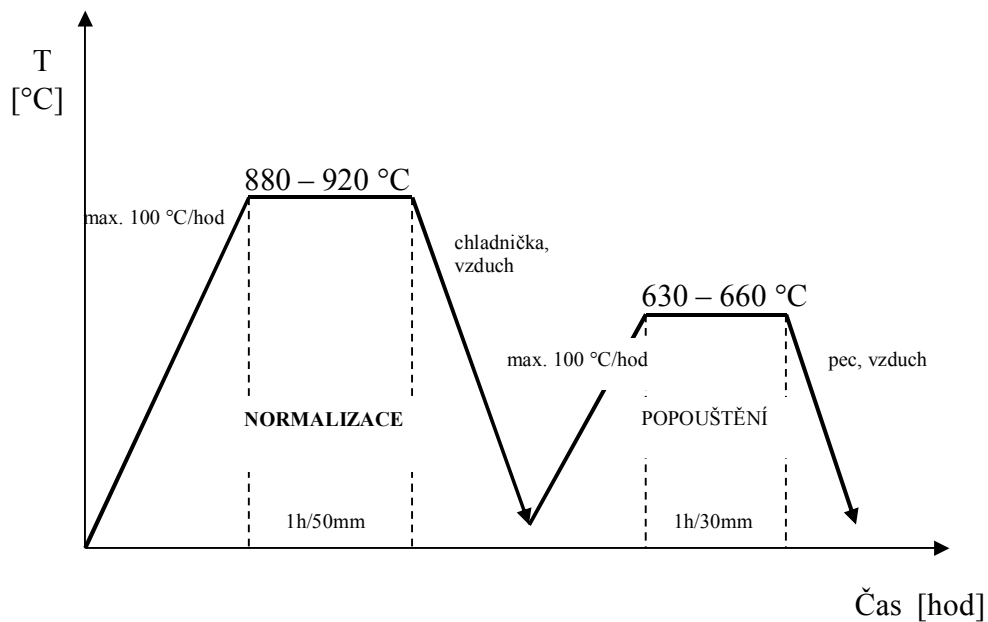
průmyslové pece pro teploty až do 1850 °C s přehřevem spalovacího vzduchu v rekuperátorech až do 600 °C, a v regenerátorech až do 1100 °C

automatické řízení pecních funkcí a procesů s případným napojením na centrální počítače řízení výroby.

DIAGRAMY TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ

ŽĐAS,a.s

a) Obr. 8.1: Diagram tepelného zpracování

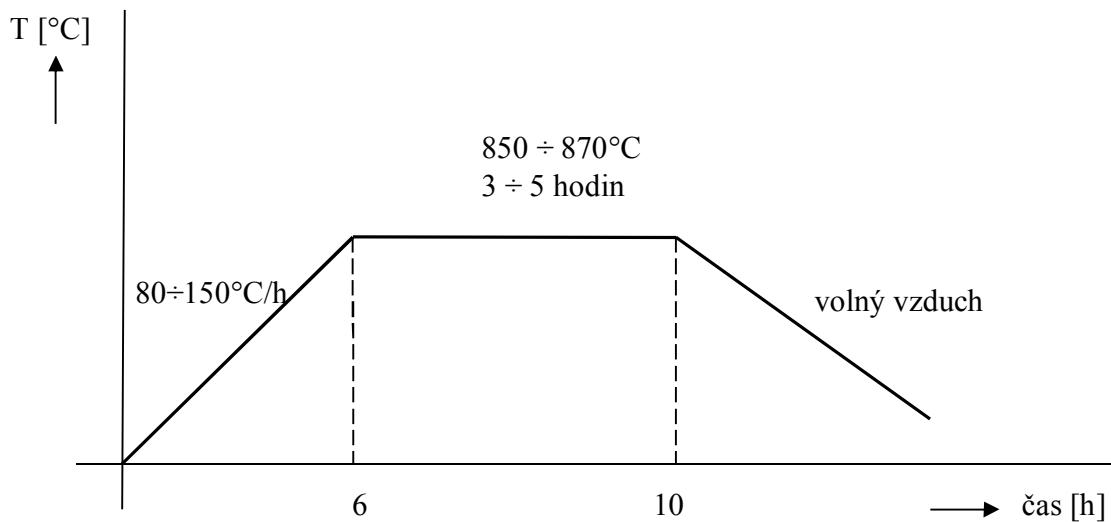


b) Obr. 8.2: Náběh teploty u odlitku skřín

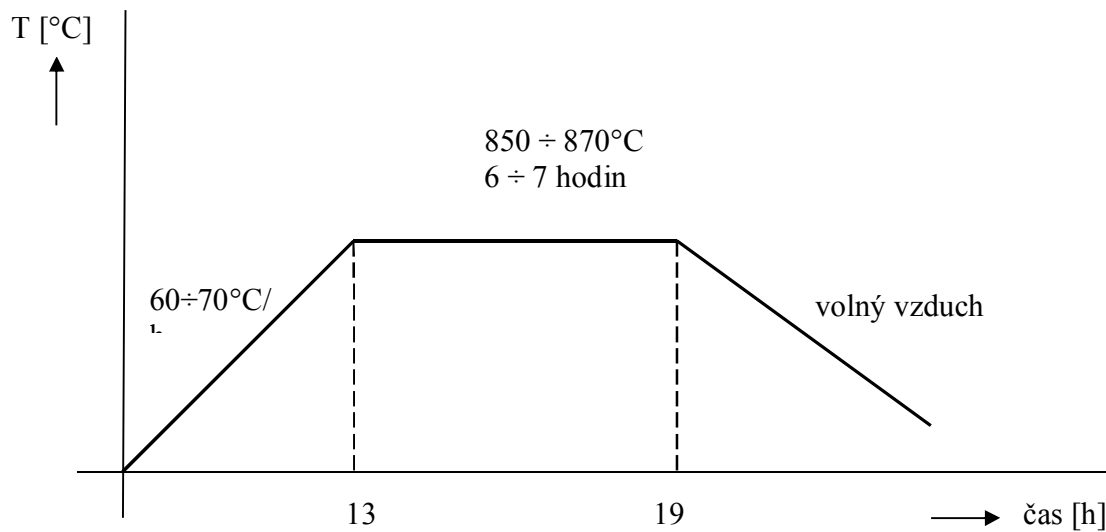


SLÉVÁRNY TŘINEC, a.s.

a) **Obr. 8.3:** Diagram normalizačního žíhání aplikovaný u odlitku O.1



b) **Obr. 8.4:** Diagram normalizačního žíhání použitý u odlitku O.2



c) Obr.8.5:Diagram popouštění použitý u odlitku O.2

