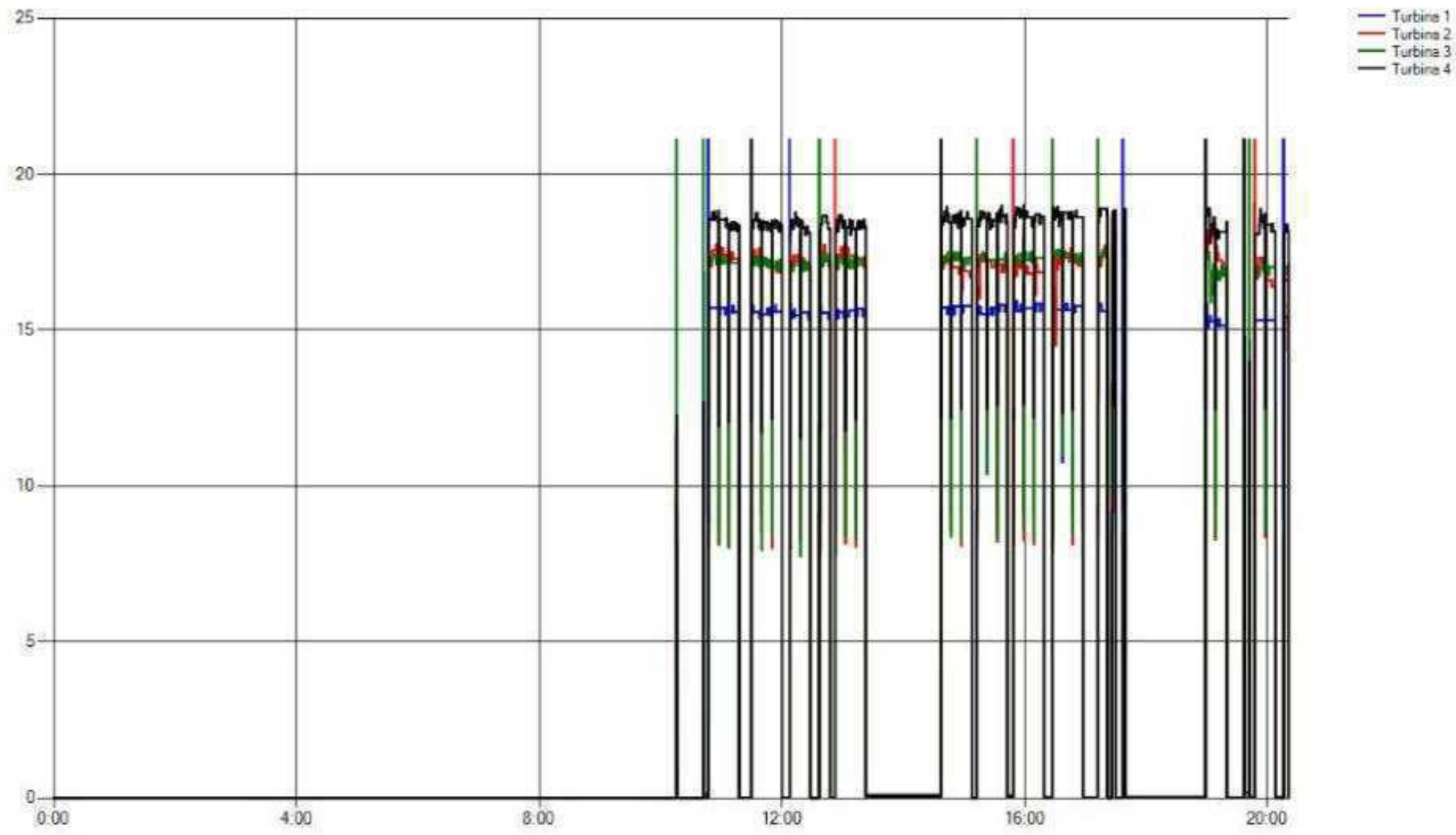


Typ reportu: 00:00 05.10.2015
 Graf: 23:59 05.10.2015
 Zobrazit

Energie (kWh)	Časová Energie (kWh)	Časový interval	Tryskací čas	Čas manipulace
Turbina 1 ✓ 7,76	33,77	23:59:59	1:2:20	22:57:39
Turbina 2 ✓ 8,45				
Turbina 3 ✓ 8,46				
Turbina 4 ✓ 9,11				

Výpočet energie: $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$
 U (V): 400
 cos(φ): 0,7



Typ reportu: 00:00 06.10.2015

Graf: 23:59 06.10.2015

Zobrazit

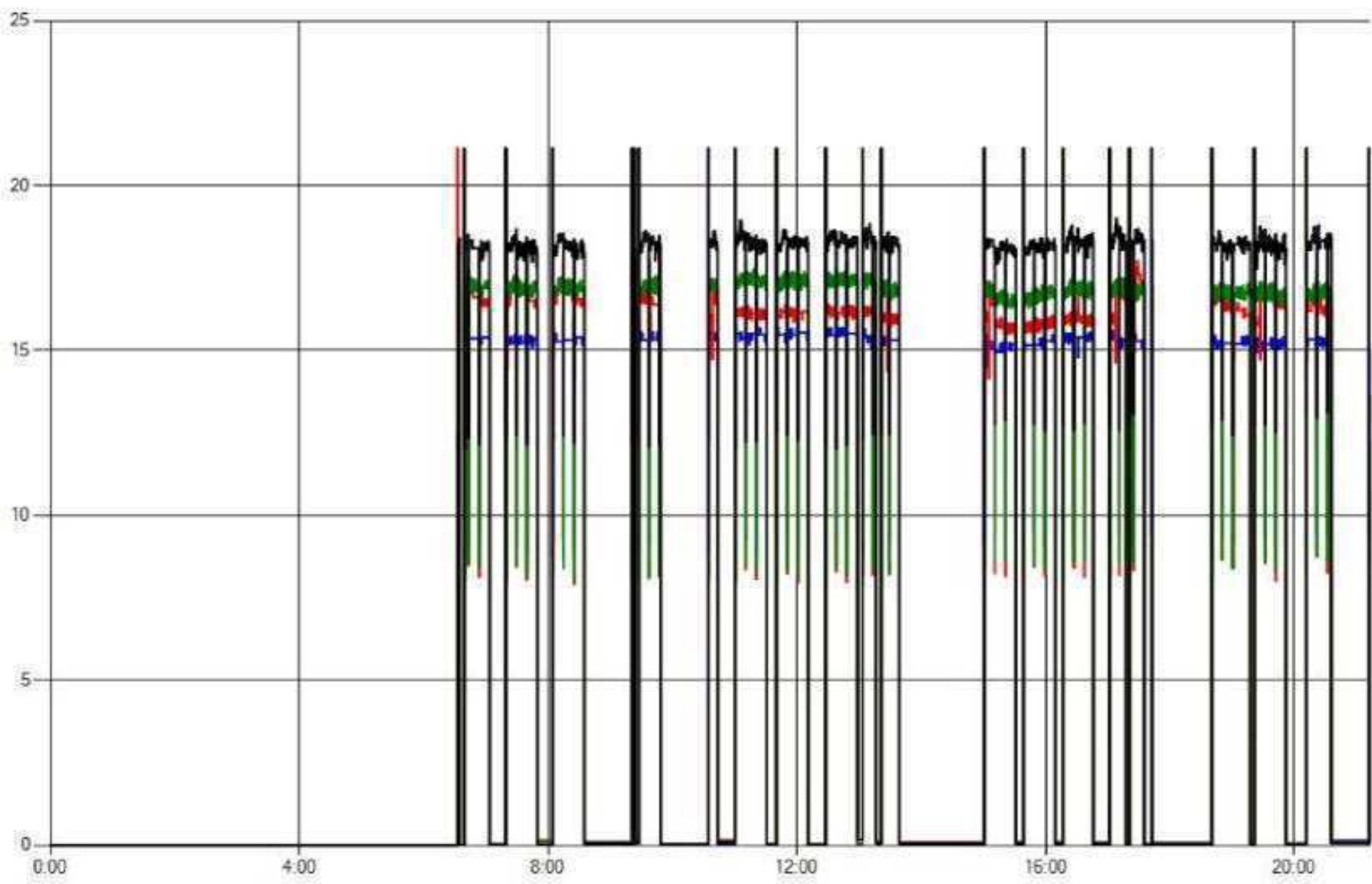
Energie (kWh)	Celková Energie (kWh)	231,58
Turbina 1	53,56	
Turbina 2	56,42	
Turbina 3	58,37	
Turbina 4	63,23	

Vypočet energie: $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$

U (V): 400

cos(φ): 0.7

Časový interval	Tryskač čas	Čas manipulace
23:59:59	7:16:2	16:43:57



- Turbina 1
- Turbina 2
- Turbina 3
- Turbina 4

Typ reportu

00:00 07.10.2015

Turbina 1



Energie (kWh)

39,22

Celková Energie (kWh)

168,82

Vypočet energie: $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$

Graf

23:59 07.10.2015

Turbina 2



40,88

Časový interval

23:59:59

U (V)

400

Turbina 3



42,53

Tržkační čas

5:21:54

cos(φ)

0,7

Zobrazit

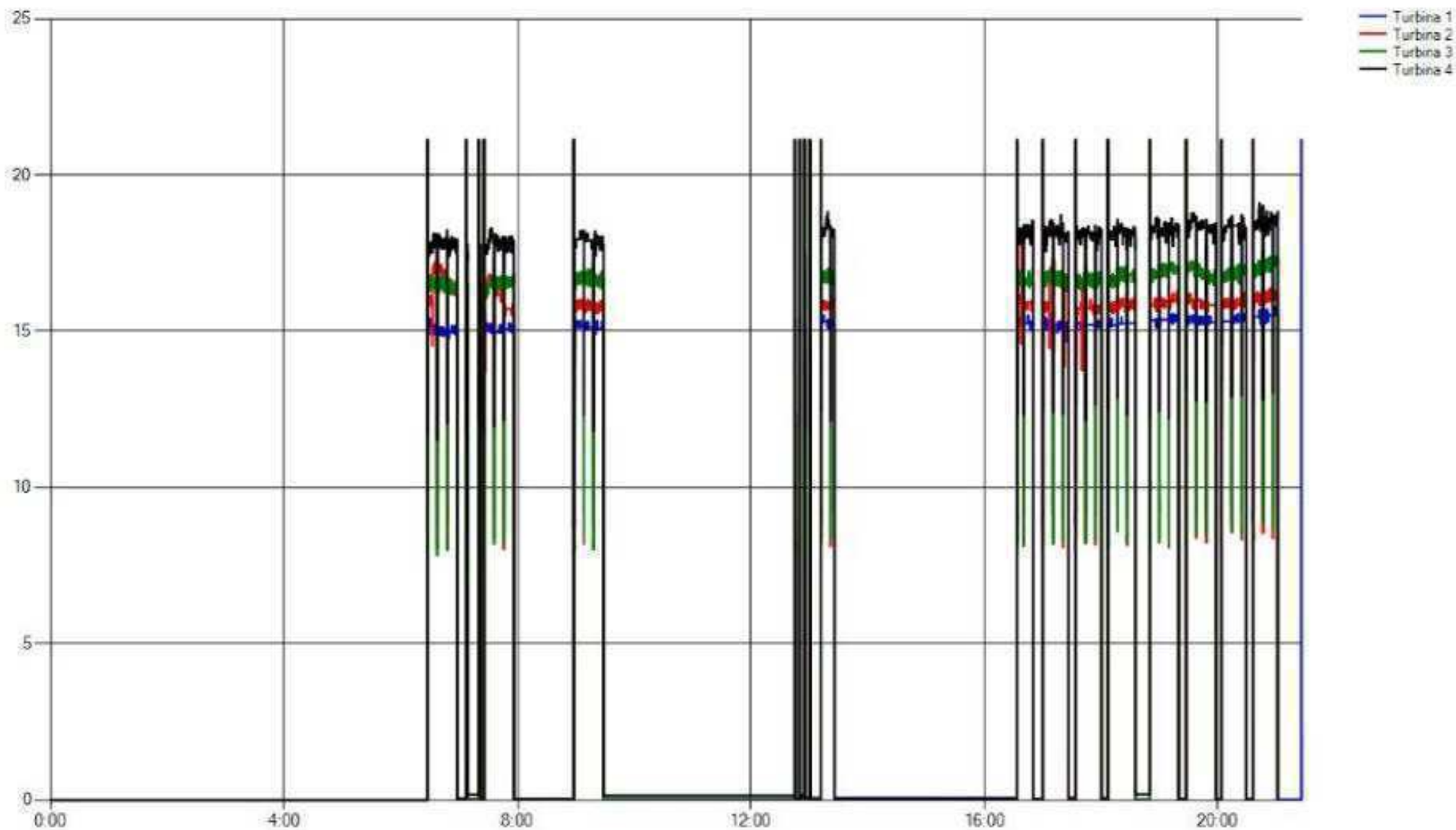
Turbina 4



46,19

Čas manipulace

18:30:5



Typ reportu

00:00 08.10.2015

Turbina 1 Turbina 2 Turbina 3 Turbina 4

Graf

23:59 08.10.2015

Zobrazit

Energie (kWh)

44,94

Celková Energie (kWh)

193,42

Časový interval

23:59:59

Třaskací čas

6:5:44

Čas manipulace

17:54:15

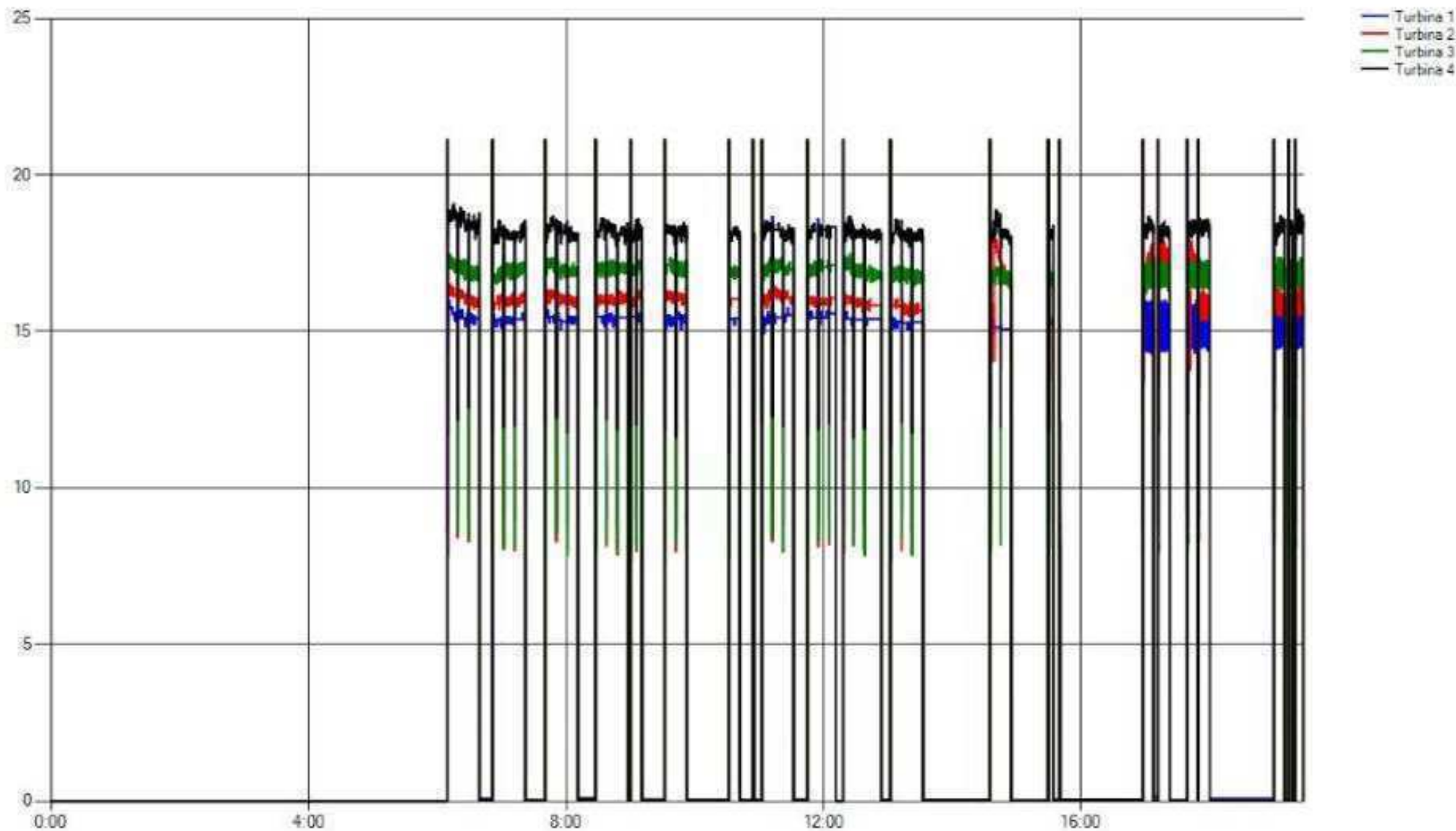
Vypočet energie: $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$

U (V)

400

cos(φ)

0,7

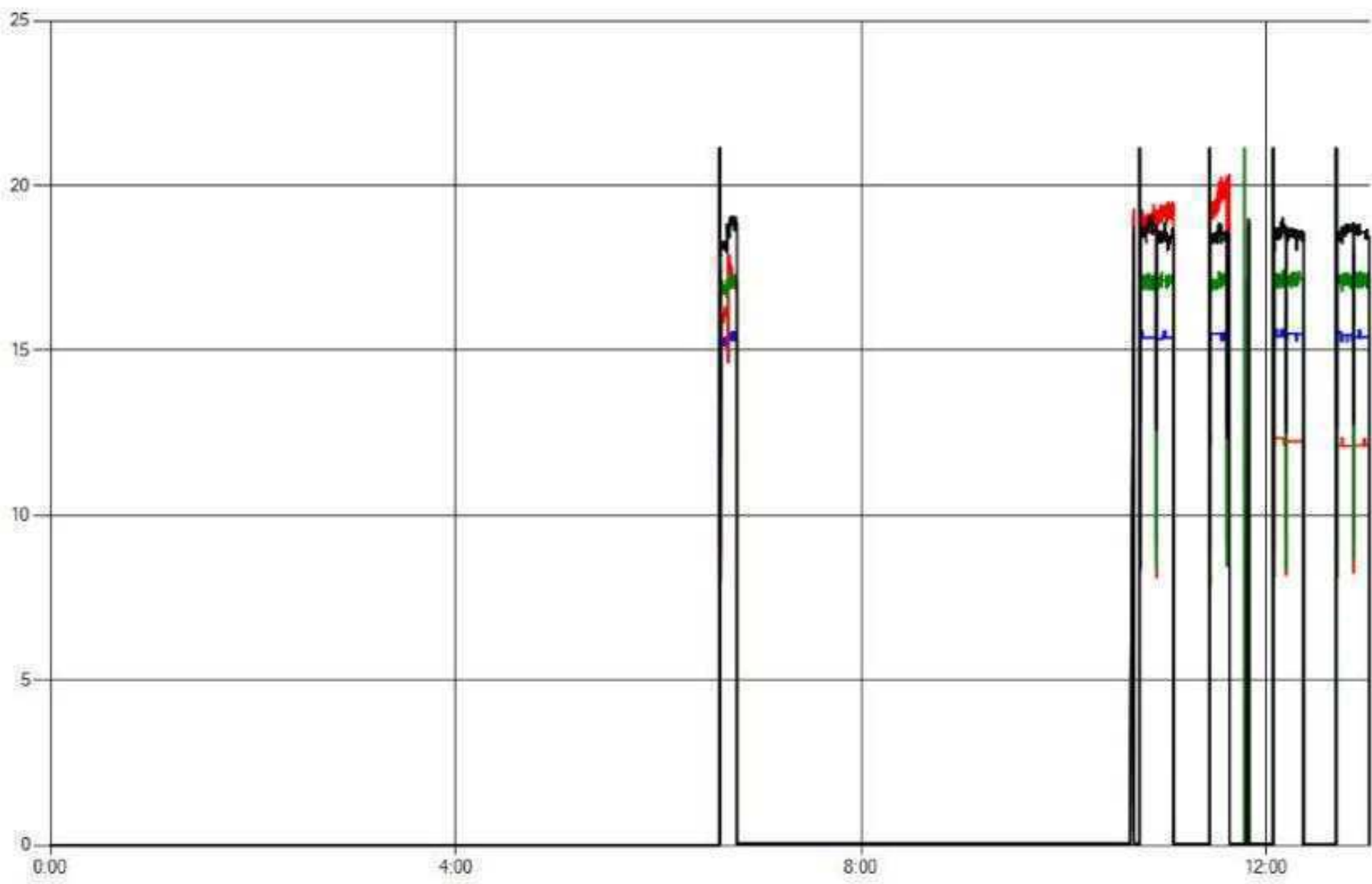


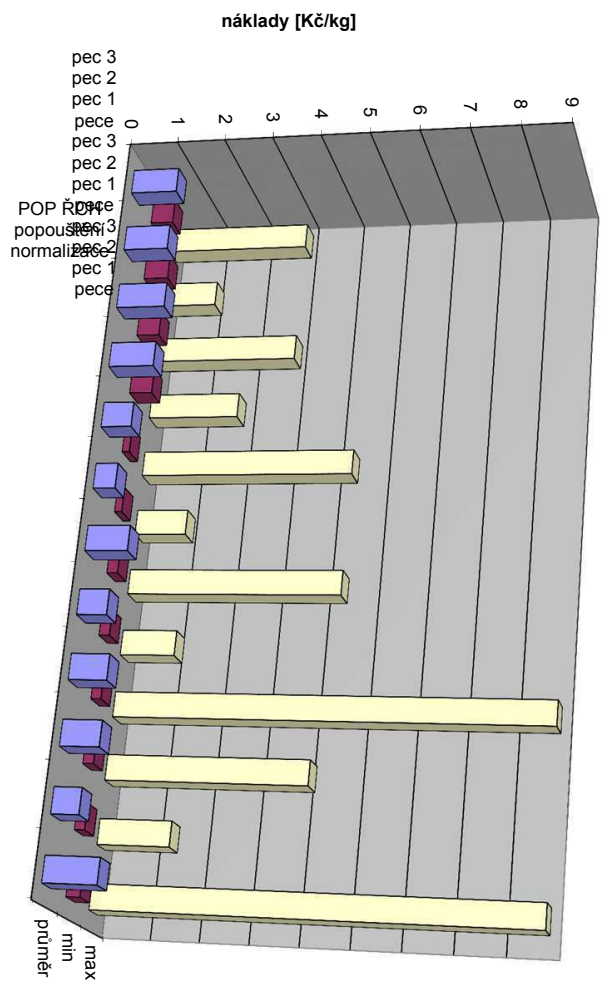
Typ reportu 00:00 09.10.2015
Graf 23:59 09.10.2015

Turbina 1
 Turbina 2
 Turbina 3
 Turbina 4

Energie (kWh)	10,00	Celková Energie (kWh)	42,79
	10,00	Časový interval	23:59:59
	10,92	Tryskací čas	1:20:56
	11,87	Čas manipulace	22:39:3

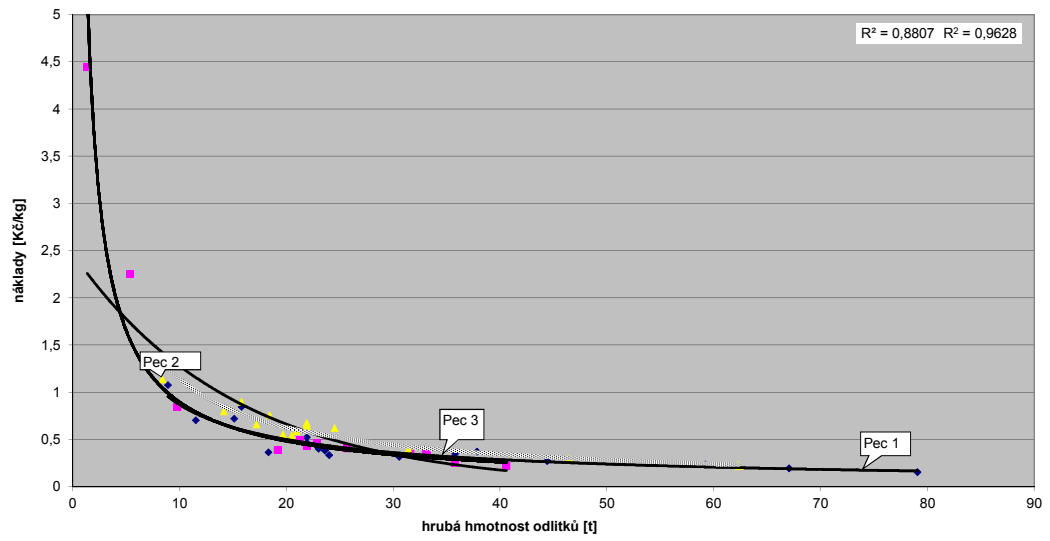
Výpočet energie: $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \phi$
 U (V) 400
 cos(φ) 0,7



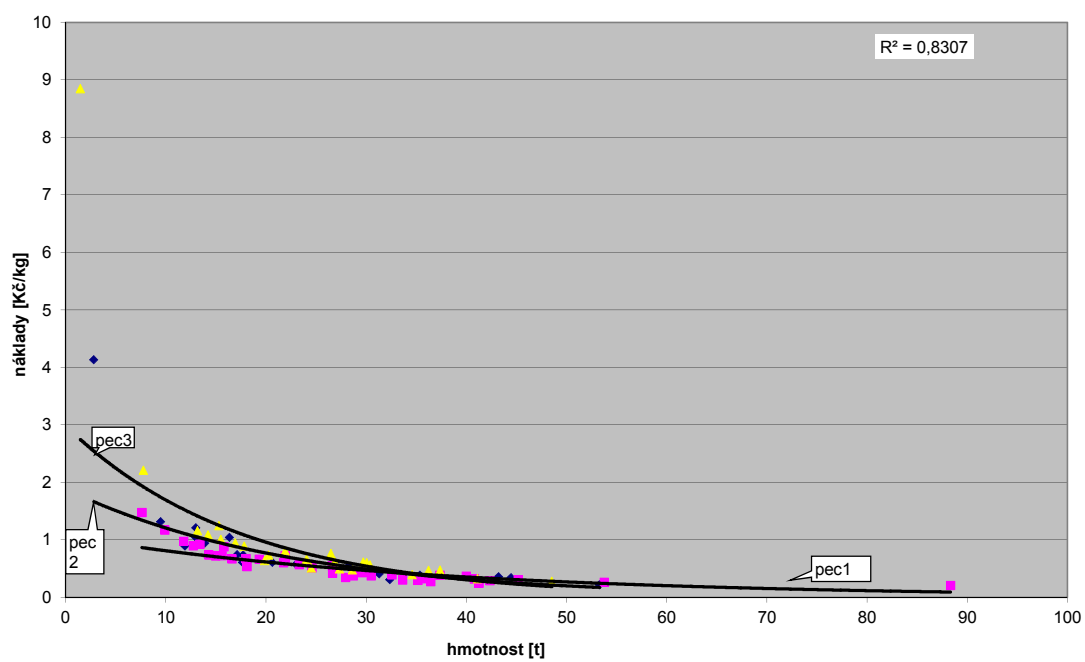


Obr. 9 Porovnání nákladů na Tez ve slévárně F

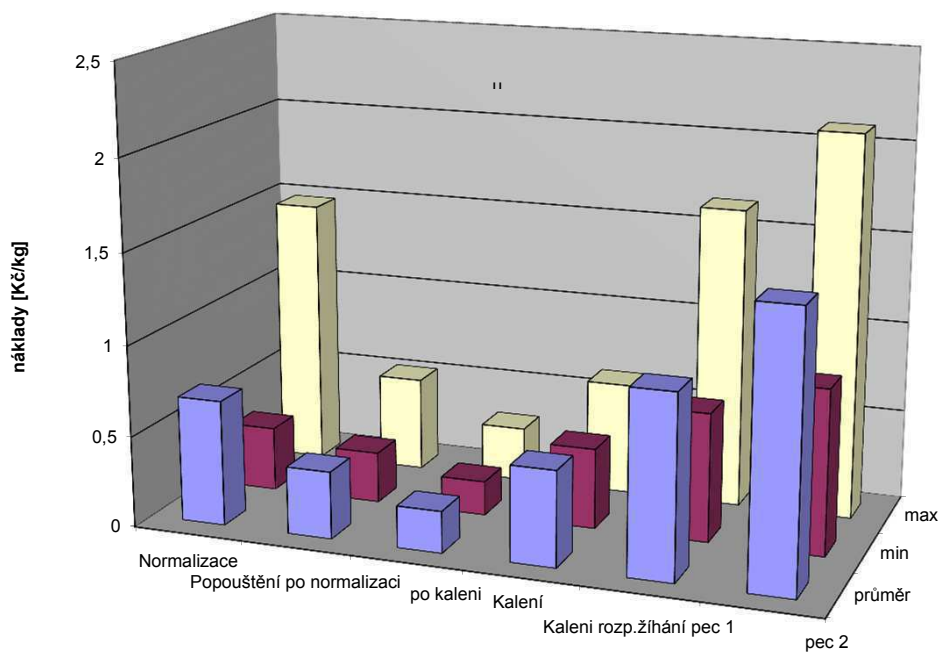
Obr. 11 Závislost nákladů na plyn na hrubé hmotnosti odlitků u popouštění, slévárna F, pece 1–3



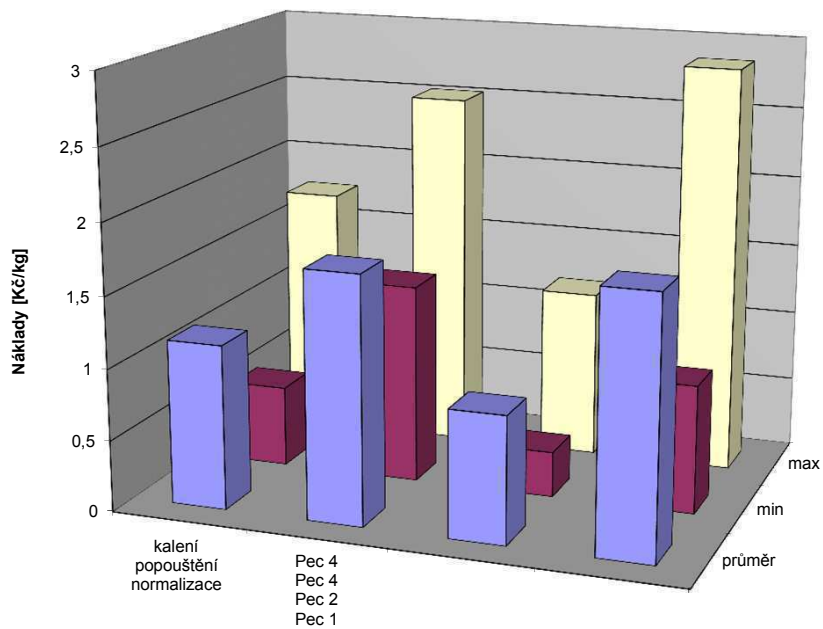
Obr. 12 Závislost nákladů na plyn na hrubé hmotnosti odlitků (POP ŘCH, slévárna F, pec 1–3)



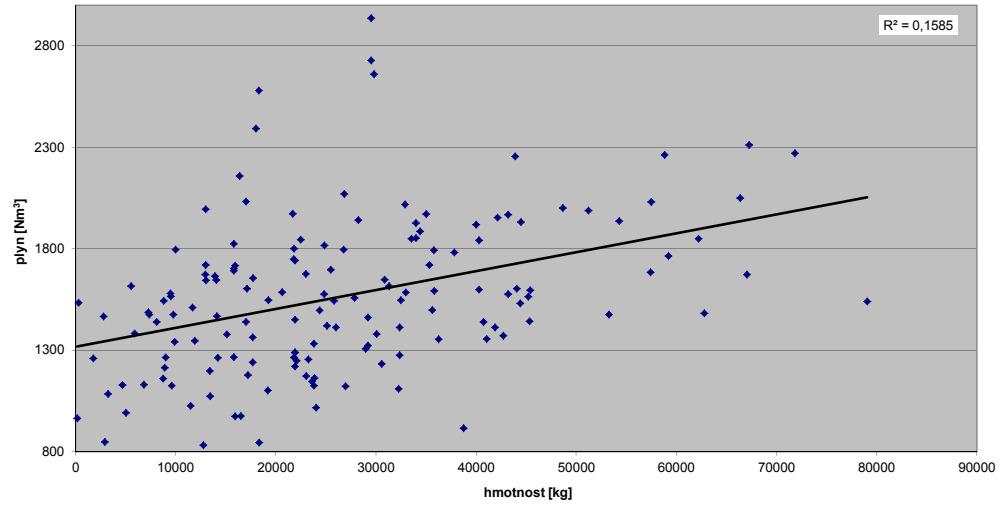
Obr. 14 Náklady používaných režimů tepelného zpracování ve slévárně E



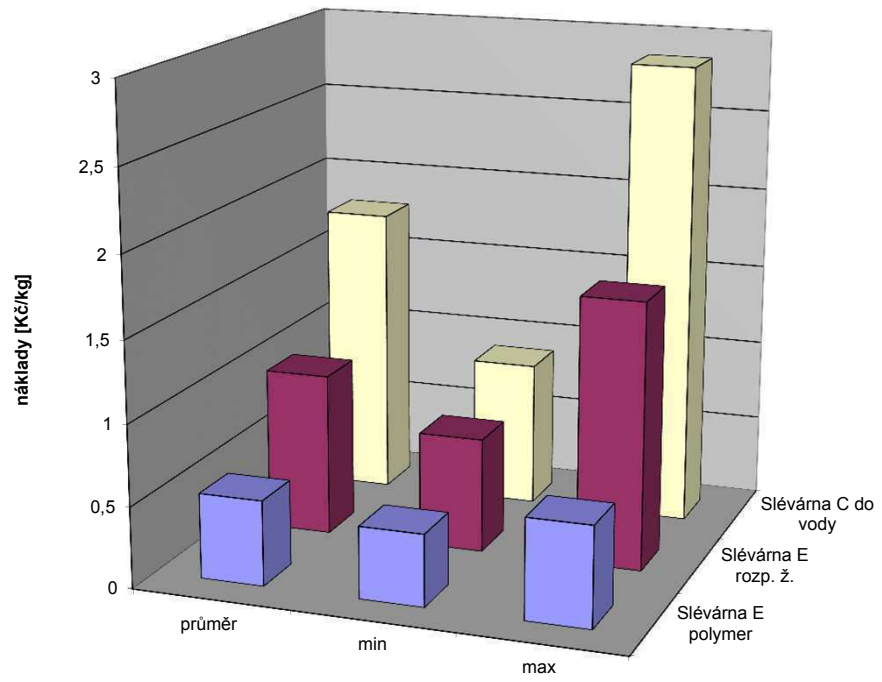
Obr. 14 Porovnání nákladů druhů TeZ ve slévárně C



Obr. 20 Závislost spotřeby plynu na hmotnosti (slévárna F, popouštění, pec 1, $R_{krit} = 0,1598$, $n = 151$)



Obr. 27 Porovnání nákladů na kalení mezi slévárnami



Tab. 2 Charakteristika pecí na tepelné zpracování

ř./sl.	Slévárna	Pec		Objem užít. prac. prostor [m ³]	Max. hmotn. zatížení [t]	Plyn	Vybavení pece		Příkon el. energie [kW]	Charakteristika vsázky			Poznámka
		číslo	druh				existence předehřevu	Vyzdívka		jakosti	tloušťka stěny max [mm]	hmotnost odlitků [kg]	
1	C	1	vozová	14,0	15	zemní	ano	vlákno, vůz a podezdívka beton	22	150 jakostí litého materiálu	600	max. 13000	
2		2	vozová	19,4	20	zemní	ne	vlákno	16		400	max. 16000	
3		4	vozová	5,0	10	zemní	ne	vlákno	12		400	max. 8000	
4	F	1	vozová	96	70	zemní	ano	vláknitá	75	130	40-1200	200-40000	
5		2	vozová	96	70	zemní	ano	vyzdívka	60	značek	40-1200	200-40000	
6		3	vozová	96	70	zemní	ano	vozy	75	ocelí	40-1200	200-40000	
7		4	vozová	150	100	zemní	ano	vyzděné	75	a	40-1200	200-40000	
8		5	vozová	38	20	zemní	ano	žáruvzdorným	15	tvárné	40-400	200-15000	
9		7	vozová	60	40	zemní	ne	materiálem	40	litiny	40-600	200-40000	
10		E	1	vozová	32	20	směsný	ne	šamotová vyzdívka, vůz vyzdřený šamotem	22	rozpuštěcí žíhání Mn ocelí, žíhání CrNi ocelí do 1100 °C	500	max. 8 000 kg
11	2		vozová	36	26	zemní	ano	vlákno, vůz podezdívka beton	40	normalizace, kalení a popouštění do 1 100 °C	500	max. 8 000 kg	jakýkoliv vyráběný materiál (desítky jakostí)
12	3		vozová	32	20	směsný	ne	šamotová vyzdívka, vůz vyzdřený šamotem	33	normalizace a popouštění do 1 000 °C	500	max. 8 000 kg	dle diagramů do teplotního maxima pecí
13	H	1(40)	vozová	31	30	zemní	ne	Komora - šamot, vůz - žárobeton	20	nejčastější použití na nůžky, popouštění litin a ocelí do teploty max.650 °C	cca asi 500	300 - 7500	Omezeno nosností jeřábu do 7 500 kg
14		2(41)	vozová	31	30	zemní	ne	Komora - Sibrál (vlákno), vůz - žárobeton	110	normalizace ocelí různých jakostí od teplot 880°C do 1080°C - cca 60 druhá jakostí	cca asi 450	300 - 7500	Omezeno nosností jeřábu do 7500 kg
15		3(14)	vozová	54	120	zemní	ne	Komora - Sibrál (vlákno), vůz - žárobeton	90	válce - speciální legované oceli nebo litiny	cca asi 450	300 - 20000	Omezeno nosností jeřábu do 20 000 kg
16	D	1	komorová	1	1,2	elektro	ne	mikrovlákno, mezi pláštěm a komorou i ve vřku	30	Slitiny AlSi, AlCu	5 - 200	0,6 - 160	Nejvyšší hmotnost odlitků pouze u AlCu
		2	komorová	1	1,2	elektro	ne	mikrovlákno, mezi pláštěm a komorou i ve vřku	30	Slitiny AlSi, AlCu	5 - 200	0,6 - 160	
		3	komorová	1	1,2	elektro	ne	mikrovlákno, mezi pláštěm a komorou i ve vřku	30	Slitiny AlSi, AlCu	5 - 200	0,6 - 160	
		4	komorová	2	2,4	elektro	ne	mikrovlákno, mezi pláštěm a komorou i ve vřku	60	Slitiny AlSi, AlCu	5 - 200	0,6 - 160	
		5	komorová	2	2,4	elektro	ne	mikrovlákno, mezi pláštěm a komorou i ve vřku	60	Slitiny AlSi, AlCu	5 - 200	0,6 - 160	

Tab. 3 Náhodný výběr vsázek ve vybraných cyklech posuzovaných TeZ

	Slévárna	Druh TeZ, č. cyklu		Jakost materiálu	TLoušťka stěn odlitků	Hmotnost odlitků
		1	2		min./max.	min./max.
	1	2	3	4	5	6
1	E	Normalizace	1	GS42CrMo4, GS45, 2172.21	45 ÷ 260	11 ÷ 860
2			2	422643, 422660, Lo40MnV	50 ÷ 70	37 ÷ 160
3			3	422643, 422660, GS25CrMo4	160 ÷ 200	320 ÷ 980
4			4	422643, 46MnSi4, GS42CrMo4	80 ÷ 240	148 ÷ 1840
5			5	422660, GS52	60 ÷ 100	266 ÷ 1760
6	H		1	ASTM A27Gr.63-35, 1.7357, GE240	206 - 328	80 - 1700
7			2	1,7706, 1,7357, G17CrMo 9-10, GS20Mn5	326 - 381	320 - 962
8			3	WCB, G17CrMo 9-10, 1.40EA32.1	236 - 534	530 - 1650
9			4	GS42CrMo4	100	1350
10			5	WCB, G17CrMo 9-10,	230 - 487	360 - 1650
11	F	1	G17CrMo55, GS38,422741,422643	40-300	570-6330	
12		2	G17Mn5	120-400	15800-28960	
13		3	GS42CrMo4,G17CrMo55, 422643	80-400	280-6500	
14		4	GS42CrMo4	60-500	9000	
15		5	422741, G20Mn5	50-800	370-21400	
16	C	1	GS18NiMo3-6, 1.7220, 422960	110 ÷ 200	104 ÷ 2800	
17		2	1.0446, 1.7706, 422650, 422660, 422712	100 ÷ 270	105 ÷ 2060	
18		3	1.7379	200	1900	
19		4	1.6220, 1.7357, 1.7706, 422650, 422709	100 ÷ 270	91 ÷ 900	
20		5	GP240GH, 1.1131, 1.7220	80 ÷ 250	250 ÷ 1745	
21	E	Popouštění	1	GS42CrMo4, Lo40MnV	60 ÷ 160	37 ÷ 266,5
22			2	GS42CrMo4	90 ÷ 110	135 ÷ 545
23			3	422650, GS42CrMo4	55 ÷ 160	9,5 ÷ 320
24			4	GS42CrMo4	160	266,5
25			5	WCB, GP240GH	90 ÷ 160	135 ÷ 320
26	H		1	GE240, 25L	124 - 298	1490 - 2255
27			2	GS20Mn5, WCB, GP240GH, ASTM A27Gr.65-35	25 - 278	54 - 3950
28			3	WCB, GS20Mn5, 1.0619	30 - 184	56 - 550
29			4	WCB, GS20Mn5, 1.0619	20 - 210	56 - 650
30			5	WCB, GP240GH	30 - 196	54 - 1460
31	F	1	GS20Mn5, 422709	100-500	19850-28100	
32		2	422660, 422712	70-400	270-16700	
33		3	GS42CrMo4,GS20Mn5	100-400	4600-10500	
34		4	GS52	70-400	24200	
35		5	20GSL	60-300	950-2200	
36	C	1	GP240GH, 1.7220	150 ÷ 160	220 ÷ 805	
37		2	GS18NiMo3-6, 1.7220	90 ÷ 180	120 ÷ 2800	
38		3	1.7220	80 ÷ 150	120 ÷ 660	
39		4	1.1131, 1.7220	80 ÷ 150	530 ÷ 660	
40		5	GX4CrNi13-4, 1.6220	80 ÷ 200	30 ÷ 1825	

Tab. 8 Porovnání výsledků tří pecí u popouštění ve slévárně F

		Hrubá hmotnost odlitků ve vsázce			Prům.teplota cyklu			Teplota výdrže			Délka cyklu			Prodleva			
	pec	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		[t]			[°C]			[°C]			[hod]			[hod]			
	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	POČET	1	17	13	17	17	13	17	17	13	17	17	13	17	17	13	17
2	Průměr	2	32	23	26	446	447	447	636	639	638	19	18	21	8	8	8
3	Min	3	9	1	8	392	357	406	560	510	580	13	14	14	6	5	6
4	max	4	79	41	62	511	518	504	730	740	720	26	26	26	10	10	10

Tab.č. 7.1: Tepelné zpracování odlitků ve slévárně D

	tepelné zpracování	pec	průměrná hmotnost vsázky	objem pece	rychlost náběhu teploty	průměrná teplota prodlevy	spotřeba el. energie	spotřeba el.energie na pec	náklady na el. energii	spotřeba vody	spotřeba vody	osobní náklady	ostatní náklady	náklady na pec	náklady celkem (rozpoštěcí žihání, vytvrzení)	průměrný objem odlitků	Využití pece
	proces	č	kg/měs.	m ³	°C/hod.	°C	kWh/měs.	Kč/kWh	Kč/měs.	m ³ /měs	Kč/měs	Kč/měs.	Kč/měs	Kč/kg	Kč/kg	m ³ /dávku	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	rozpouštěcí žihání	1	6282	1	80	520	1314	2,8	3679	0,500	20,00	2411	3350	1,506	2,566	0,58	58
2		2	6261	1	80	520	1894	2,8	5303	0,500	20,00	2411	3350	1,770	2,965	0,57	57
3		3	6240	1	80	520	2209	2,8	6185	0,500	20,00	2411	3350	1,918	3,168	0,57	57
4		4	10350	2	80	520	3400	2,8	9520	0,800	32,00	4821	3350	1,712	2,713	0,54	54
5		5	11630	2	80	520	4000	2,8	11200	0,800	32,00	4821	3350	1,668	2,705	0,61	61
6	vytvrzování	1	6661	1	80	170	438	2,8	1226	0,250	10,00	2411	3350	1,050		0,61	61
7		2	6161	1	80	170	568	2,8	1590	0,250	10,00	2411	3350	1,195		0,56	56
8		3	5961	1	80	170	602	2,8	1686	0,250	10,00	2411	3350	1,251		0,55	55
9		4	11350	2	80	170	1133	2,8	3172	0,400	16,00	4821	3350	1,001		0,59	59
10		5	11630	2	80	170	1383	2,8	3872	0,400	16,00	4821	3350	1,037		0,61	61
11														průměr	2,822		

Tab. 28 Úvodní informace o odstraňování náličky ve slévárnách

	Slévárna	Odstranění náličky		náliček		Čas operace		Sazba		Energie (Nm ³ ,m ³ , l, kW)					Energie (cena Kč/Nm ³ ,m ³ ,l,kWh)					Celkem Kč			Další náklady spojené s odstraněním náličky
		Metoda	průměr cca	čas řezu (rázu)	manipulace	mzdy	acetylen	zemní plyn	kyslík	vzduch	el.en	acetylen	zemní plyn	kyslík	vzduch	el.en	mzdy	energie	celkem	drážkování+ broušení zbytku, opracování, podložky			
		Jednotky	mm	s	s	Kč/hod											Kč	Kč	Kč				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
1	E	ruční pálení AC	200	308	540	186	0,22					72		2			44	16	59,4				
2				315	540	186	0,2					72		2			44	16	60,1				
3				306	540	186	0,2					72		2			44	15	59,2				
4		průměr		310	540		0,2										44	16	59,6				
5	H	ruční pálení AC (L)	200	130	90	108	0,74		7,2			12		6			7	54	60,9	Broušení do tvaru = 6 minut			
6		ruční pálení AC (O)	200	105	180	108	0,59		5,8			10		5			9	35	43,8	Nebrousí se = opracovaná plocha zákazníkem			
7		ruční pálení AC (L)	150	101	240	108	0,4		5,6			6		5			10	30	40,4	Strojní opracování mimo VS			
8		ruční pálení AC (O)	150	87	420	108	0,3		4,8			5		4			15	22	37,0	Strojní opracování mimo VS			
9	průměr		106	232	108	0,5		5,8			8		5			10	36	45,5					
10	F	ruční pálení AC	200	130	39	188	0,2		1,5			145		2,5			9	33	41,5	drážkování, broušení dle zbytku, strojní opracování			
11		ruční pálení AC	200	145	105	188	0,3		1,8			145		2,5			13	48	61,0	drážkování, broušení dle zbytku, strojní opracování			
12		ruční pálení AC	200	140	60	188	0,3		1,8			145		2,5			10	48	58,4	drážkování, broušení dle zbytku, strojní opracování			
13		průměr		138	68		0,3		1,7								11	43	53,7				
14		strojní pálení ZP	200	95	95	195		0,75	4,5		1,9		8,3	2,5		2,3	10	22	32,0	drážkování, broušení dle zbytku, strojní opracování			
15		strojní pálení ZP	200	102	125	195		0,8	4,8		2,04		8,3	2,5		2,3	12	23	35,5	drážkování, broušení dle zbytku, strojní opracování			
16		strojní pálení ZP	200	100	200	195		0,95	5,7		2		8,3	2,5		2,3	16	27	42,9	drážkování, broušení dle zbytku, strojní opracování			
17		průměr		99	140	195		0,8	5,0		2,0					2,3	13	24	36,8				
18		uražení - canon	200	1	160	188					2	0,6			0,5	2,3		8	2	10,8	podnáliťková podložka, strojní opracování		
19		uražení - canon	200	1	220	188					2	0,7			0,5	2,3		12	3	14,2	podnáliťková podložka, strojní opracování		
20	uražení - canon	200	1	195	188					2	0,4			0,5	2,3		10	2	12,2	podnáliťková podložka, strojní opracování			
21	průměr		1	192	188					2	0,6			0,5	2,3		10	2	12,4				
22	C	ruční pálení AC měřeno	220	144	102	138	0,071		0,085			111,69		9,789			9,43	8,72	18,2	Zarovnání zbytku náličky plamenem, upálení kapsy pod náličkem, zabroušení.			
23			220	138	102	138	0,068		0,081			111,69		9,789			9,20	8,36	17,6				
24			220	132	126	138	0,065		0,078			111,69		9,789			9,89	8,00	17,9				
25			220	192	126	138	0,094		0,113			111,69		9,789			12,19	11,63	23,8				
26	průměr		151,5	114		0,074		0,089								10,18	9,18	19,4					
27	D	LLG - ulamování	20	1	60	148								0,6	2,6	2,51			2,5				
28		LLG - ulamování (podnáliťková podložka)	150	1	90	148								0,6	2,6	3,74			3,7				
29		LLG-ruční rozbrušování diamant	100	180	90	148					6			0,6	2,6	11,10	1,70	12,8					
30		LLG- ruční rozbrušování keramika	200	270	120	148				0,8				0,6	2,6	16,03	0,10	16,1					
31		LLG- řezání plazmou	100	270	120	148					25			0,6	2,6	16,03	11,20	27,2					
32		Al slitiny- řezání pásovou pilou	200	180	60	148					12			0,6	2,6	9,87	4,70	14,6					
33		Cu slitiny- strojní rozbrušování	150	210	60	148					17			0,6	2,6	11,10	7,20	18,3					
34		Cu slitiny - ruční rozbrušování	200	320	120	148				0,8				0,6	2,6	18,09	0,90	19,0					
35		průměr		250	90	148								0,6	2,6	13,98	4	18,3					