

# **Kapitola III**

## ***Emise rtuti stacionárních zdrojů***

*řešitel*

**Ing. Jan Velíšek**

## Obsah

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>4</b>
<b>2. MĚŘENÍ KONCENTRACÍ RTUTI V EMISÍCH STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. INFORMACE O ZDROJÍCH</b> .....	<b>5</b>
3.1 ENERGETIKA .....	5
3.2 SPALOVNY .....	6
3.3 TECHNOLOGIE .....	7
<b>4. KONCENTRACE</b> .....	<b>8</b>
4.1 ENERGETIKA .....	8
4.2 SPALOVNY .....	9
4.3 TECHNOLOGIE .....	11
<b>5. ZASTOUPENÍ FOREM RTUTI V EMISÍCH STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ</b> .....	<b>12</b>
5.1 ENERGETIKA .....	12
5.2 SPALOVNY .....	14
5.3 TECHNOLOGIE .....	16
<b>6. STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ</b> .....	<b>18</b>
6.1 ENERGETIKA .....	19
6.2 SPALOVNY .....	22
6.3 TECHNOLOGIE .....	25

## Seznam tabulek

TABULKA 1 - ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM RTUTI V EMISÍCH - ENERGETIKA.....	12
TABULKA 2 - ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM RTUTI V EMISÍCH - SPALOVNY .....	14
TABULKA 3 - ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM RTUTI V EMISÍCH - TECHNOLOGIE.....	16
TABULKA 4 - POPISNÁ STATISTIKA HG - VÁZANÁ (ENERGETIKA).....	19
TABULKA 5 - POPISNÁ STATISTIKA HG - IONTOVÁ (ENERGETIKA).....	20
TABULKA 6 - POPISNÁ STATISTIKA HG - VOLNÁ (ENERGETIKA).....	21
TABULKA 7 - POPISNÁ STATISTIKA HG - VÁZANÁ (SPALOVNY).....	22
TABULKA 8 - POPISNÁ STATISTIKA HG - IONTOVÁ (SPALOVNY).....	23
TABULKA 9 - POPISNÁ STATISTIKA HG - VOLNÁ (SPALOVNY).....	24
TABULKA 10 - POPISNÁ STATISTIKA HG - VÁZANÁ (TECHNOLOGIE) .....	25
TABULKA 11 - POPISNÁ STATISTIKA HG - IONTOVÁ (TECHNOLOGIE) .....	26
TABULKA 12 - POPISNÁ STATISTIKA HG - VOLNÁ (TECHNOLOGIE).....	27

## Seznam grafů

GRAF 1 – CELKOVÉ KONCENTRACE RTUTI V EMISÍCH - ENERGETIKA .....	9
GRAF 2 – CELKOVÉ KONCENTRACE RTUTI V EMISÍCH - SPALOVNY.....	10
GRAF 3 – CELKOVÉ KONCENTRACE RTUTI V EMISÍCH - TECHNOLOGIE .....	11
GRAF 4 - ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM RTUTI V EMISÍCH - ENERGETIKA .....	13
GRAF 5 - PRŮMĚRNÉ HODNOTY ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM HG V EMISÍCH (ENERGETIKA) .....	13
GRAF 6 - ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM RTUTI V EMISÍCH - SPALOVNY .....	15
GRAF 7 - PRŮMĚRNÉ HODNOTY ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM HG V EMISÍCH (SPALOVNY) .....	15
GRAF 8 - ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM RTUTI V EMISÍCH - TECHNOLOGIE.....	16
GRAF 9 - PRŮMĚRNÉ HODNOTY ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FOREM HG V EMISÍCH (TECHNOLOGIE) .....	17
GRAF 10 - HISTOGRAM HG (VÁZANÁ) - ENERGETIKA.....	19
GRAF 11 - HISTOGRAM HG (IONTOVÁ) - ENERGETIKA.....	20

---

GRAF 12 - HISTOGRAM HG (VOLNÁ) - ENERGETIKA .....	21
GRAF 13 - HISTOGRAM HG (VÁZANÁ) - SPALOVNY .....	22
GRAF 14 - HISTOGRAM HG (IONTOVÁ) - SPALOVNY .....	23
GRAF 15 - HISTOGRAM HG (VOLNÁ) - SPALOVNY .....	24
GRAF 16 - HISTOGRAM HG (VÁZANÁ) - TECHNOLOGIE .....	25
GRAF 17 - HISTOGRAM HG (IONTOVÁ) - TECHNOLOGIE .....	26
GRAF 18 - HISTOGRAM HG (VOLNÁ) - TECHNOLOGIE .....	27

## 1. Úvod

Třetí díl rešeršní části projektu VaV SM 9/14/04 navazuje na předcházející kapitoly (Problematika emisí rtuti a Metody stanovení rtuti) uvedením konkrétních výsledků koncentrací rtuti na stacionárních zdrojích, jednak celkových a podrobněji, ve třech formách:

- vázaná
- iontová
- volná

Výsledky z měření stacionárních zdrojů byly pro účely vyhodnocení rozděleny do tří kategorií:

- spalovny odpadu
- energetické zdroje
- ostatní technologie

## 2. Měření koncentrací rtuti v emisích stacionárních zdrojů

Metoda ISO 9096/EPA 29/ČSN EN 14385	
Odběrová aparatura	Gravimetrická aparatura TESO GTE – kondenzační sestava automatické zapojení – izomat použitá hubice 12
Teplota sušení filtru	105 °C
Analytické stanovení	TZL – gravimetrie vybrané kovy – ICP – OS Hg – AMA 254 (metoda AAS s amalgamací)
Nejistota stanovení	TZL : odhad 20 % vybrané kovy : 36 % ( kombinovaná nejistota )
Citlivost metody	TZL : 5 mg.m <sup>-3</sup> vybrané kovy ( jeden kov ) : 1 µg.m <sup>-3</sup> Hg : 2,6 µg.m <sup>-3</sup>

1. Vytápěná kombinovaná, vytápěná jednoduchá nebo chlazená jednoduchá odběrová sonda. Kombinovaná sonda obsahuje teplotní čidlo a rychlostní sondu pro měření parametrů proudícího odpadního plynu.
2. Externí zachycovač tuhých látek, pracující s rovinnými sklovláknitými filtry s automatickou regulací vytápění a integrovanou měřicí dýzou se snímačem tlakové diference, tlaku a teploty.
3. Skleněný průtočný chladič s odlučovačem kondenzátu a měřením podmínek kondenzace (teploty a tlaku).
4. Skleněný dvoustupňový pěnový absorber
5. Patrona s aktivním uhlím
6. Sušící věž s náplní silikagelu.
7. Zdroj sání s manuálně regulovaným obtokem dílčího proudu plynu a automaticky řízeným výkonem.
8. Řídící počítač.

### 3. Informace o zdrojích

Následující tabulky uvádějí stručnou charakteristiku zdrojů, na nichž bylo provedeno měření emisí rtuti zaměřené na zjišťování koncentrací rtuti v různých formách výskytu.

#### 3.1 Energetika

Zdroj	Označení	Výkon v době měření	Výkon celkem	Topeniště	Palivo	Odloučení TZL	Odsíření
Elektrárna	Elektrárna 1	286,4 t/hod	260 MW	granulační	HU	EO	MV
Elektrárna	Elektrárna 2	486 t/hod	505,8 MW	granulační	HU	EO	MV
Elektrárna	Elektrárna 3	501,2 t/hod	501,3 MW	granulační	ČU	EO	MV
Energoblok ethylenové jednotky	Energoblok 4	73,3 t/hod	100 t/hod	kombi kap + plyn	PTO, PPO, TP		
Energoblok ethylenové jednotky	Energoblok 5	83,1 t/hod	100 t/hod	kombi kap + plyn	PTO, PPO, TP		
Teplárna	Teplárna 6	140 t/hod	113 MW	fluidní	ČU, HU		
Teplárna	Teplárna 7	140 t/hod	113 MW	fluidní	ČU, HU		
Teplárna	Teplárna 8	465,5 t/hod	383,2 MW	granulační	HU	EO	PVM
Teplárna	Teplárna 9	420,5 t/hod	383,2 MW	granulační	HU	EO	PVM
Teplárna	Teplárna 10	84,88 t/hod	110 t/hod	granulační	HU	TF	
Teplárna	Teplárna 11	91,55 t/hod	110 t/hod	granulační	HU	TF	
Teplárna	Teplárna 12	85,65 t/hod	110 t/hod	granulační	HU	TF	
Teplárna	Teplárna 13	25 t/hod	75 t/hod	olejové	TTO, ZP		
Teplárna	Teplárna 14	95 t/hod	105 t/hod	olejové	TTO, ZP		
Teplárna	Teplárna 15	75 t/hod	115 t/hod	olejové	TTO, ZP		
Kotel	Teplárna 16	113 MW	113 MW	fluidní	ČU/HU (50/50) + TO		
Kotel	Teplárna 17	113 MW	113 MW	fluidní spalování	ČU+HU+TO		
Kotel	Teplárna 18	195 t/hod	175 MW	cirkulačně fluidní	HU	EO	
Kotel	Teplárna 19	174 t/hod	175 MW	cirkulačně fluidní	HU+TAP	EO	
Kotel	Teplárna 20	160 t/hod	160 t/hod	cirkulačně fluidní	TTO		
Paroplynová jednotka	Teplárna 21	70 MWe	70 MWe	plynové	ZP		
Teplárna	Teplárna 22	171,75 t/hod	121 MW	práškové	ČU	EO	
Teplárna	Teplárna 23	171,75 t/hod	121 MW	práškové	ČU	EO	
Teplárna	Teplárna 24	94 MW	116 MW	kombi kap + plyn	ZP+TTO		

Zdroj	Označení	Výkon v době měření	Výkon celkem	Topeniště	Palivo	Odloučení TZL	Odsíření
Teplárna	Teplárna 25	45,4 MW	58,13 MW	plynové	ZP		
Teplárna	Teplárna 26	45,25 MW	58,13 MW	plynové	ZP		
Teplárna	Teplárna 27	592 t/hod	469,2 MW	roštové, granulační	HU	EO/TF	
Teplárna	Teplárna 28	139 t/hod	140 t/hod	fluidní	HU	TF	
Teplárna	Teplárna 29	78 t/hod	100 t/hod	olejové, podtlakové	HGD	EO	

Pozn.:

HU	hnědé uhlí	EO	elektroodlučovač
ČU	černé uhlí	TF	textilní filtr
PTO	pyrolýzní topný olej	MV	mokrý vápencová metoda
PPO	pyrolýzní plynový olej	PVM	polosuchá vápenná metoda
TP	topný plyn		
TTO	těžký topný olej		
TO	topný olej		
TAP	tuhé alternativní palivo		
HGD	hnědouhelný generátorový dehet		
ZP	zemní plyn		

### 3.2 Spalovny

Technologie	Druh odpadu	Označení	Filtrace 1	Filtrace 2	Filtrace 3
Spalovna	KO	SPA1	PVM	EO	MAM
Spalovna	NO	SPA2	MAM		
Spalovna	NO	SPA3	MAM		
Spalovna	KO	SPA4	EO	PVM	TF
Spalovna	KO	SPA5	EO	PVM	TF
Spalovna	NO	SPA6	TF	MAM	
Spalovna	NO	SPA7	PVM	TF	
Spalovna	NO	SPA8	TF	MAM	
Spalovna	NO	SPA9	PVM	TF	
Spalovna	NO	SPA10	PVM	TF	MAM
Spalovna	NO	SPA11	PVM	TF	
Spalovna	NO	SPA12	MAM		
Spalovna	NO	SPA13	TF		
Spalovna	NO	SPA14	MAM		
Spalovna	NO	SPA15	MAM		
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO1	EO		
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO2	PVM	EO	KM
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO3	EO	PVM	TF
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO4	EO	PVM	
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO5	EO	MAM	KM
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO6	EO	MAM	KM
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO7	EO	MAM	KM
Spalovna komun. odpadu	KO	SKO8	PVM	EO	MAM
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO1	TF	MAM	
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO2	MAM		

Technologie	Druh odpadu	Označení	Filtrace 1	Filtrace 2	Filtrace 3
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO3	PVM	TF	
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO4	PVM	TF	
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO5	MAM		
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO6	TF	MAM	
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO7	PVM	TF	
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO8	TF	MAM	SAM
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO9	PVM	TF	
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO10	MAM		
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO11	MAM		
Spalovna nebezp. odpadu	NO	SNO12	TF	MAM	
Spalovna nemoc. odpadu	NEO	SNE1	MAM		
Spalovna nemoc. odpadu	NEO	SNE2	MAM		
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO1	TF	MAM	SAM
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO2	TF	MAM	SAM
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO3	EO		
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO4	TF	MAM	
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO5	TF	MAM	
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO6			
Spalovna prům. odpadu	PO	SPO7	TF	MAM	

Pozn.:

KO komunální odpad  
 NO nebezpečný odpad  
 NEO nemocniční odpad  
 PO průmyslový odpad

EO elektroodlučovač  
 TF textilní filtr  
 PVM polosuchá vápenná metoda  
 MAM Mokrý adsorpční metoda (jiná než vápencová)  
 SAM Suchá adsorpční metoda  
 KM Katalytická metoda

### 3.3 Technologie

Zdroj	Označení	Odloučení TZL
Elektrická oblouková pec - odprášení	EOP1	TF
Elektrická oblouková pec - odprášení	EOP2	TF
Indukční pec - odprášení	IP	TF
Licí automat	LA	
Lití broků na věži	LBr	
Mlýn	MI	
Tavení amalgámu	TavAm	TF
Vápenná pec	VapPec	
Výroba broků a tažení drátu	VbTd1	
Výroba broků a tažení drátu	VbTd2	
Slévárna olova	So	

## 4. Koncentrace

V následujících tabulkách jsou uvedeny konkrétní hodnoty středních hmotnostních koncentrací rtuti ve vlhkém plynu za normálních termodynamických podmínek ( 101325 Pa, 0 °C ). Hodnoty jsou pro názornost vyneseny do grafů.

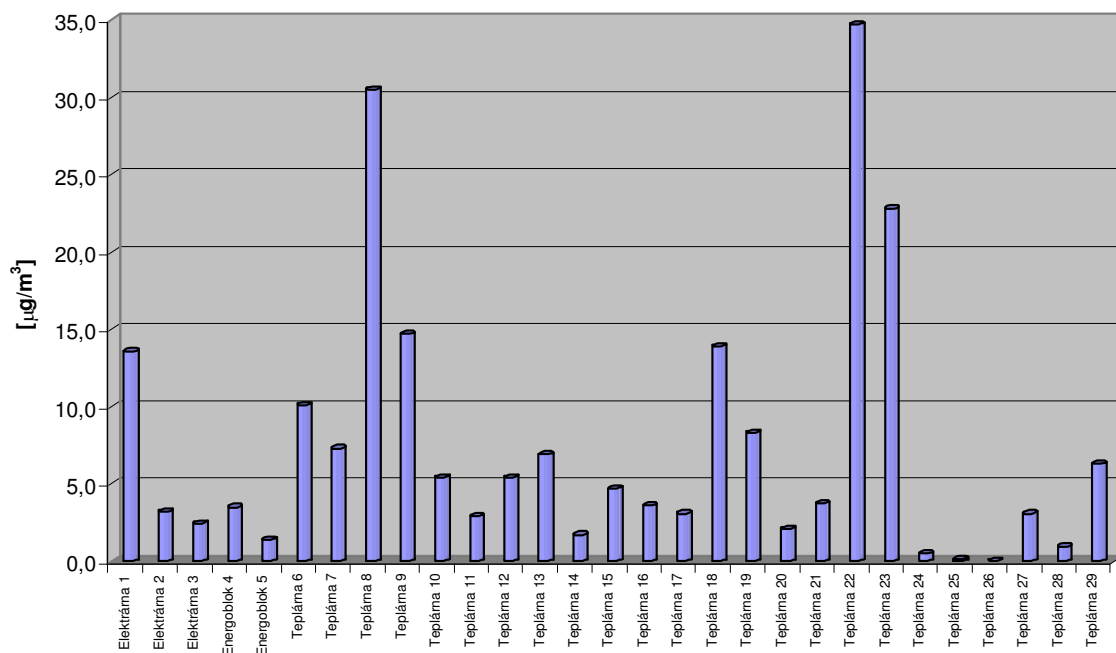
### 4.1 Energetika

Zdroj		Emise		Hg			
				vázaná	iontová	volná	SUMA
Technologie	Označení	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
Elektrárna	Elektrárna 1	0,19360	2,13760	11,24000	13,57120		
Elektrárna	Elektrárna 2	0,11760	1,28000	1,79767	3,19527		
Elektrárna	Elektrárna 3	0,00000	2,36400	0,07933	2,44333		
Energoblok ethylenové jednotky	Energoblok 4	0,10000	3,20000	0,20000	3,50000		
Energoblok ethylenové jednotky	Energoblok 5	0,20000	1,10000	0,10000	1,40000		
Teplárna	Teplárna 6	0,30000	7,80000	2,00000	10,10000		
Teplárna	Teplárna 7	0,10000	6,60000	0,60000	7,30000		
Teplárna	Teplárna 8	1,10000	22,30000	7,10000	30,50000		
Teplárna	Teplárna 9	0,40000	9,40000	4,90000	14,70000		
Teplárna	Teplárna 10	0,10000	4,70000	0,60000	5,40000		
Teplárna	Teplárna 11	0,10000	1,90000	0,90000	2,90000		
Teplárna	Teplárna 12	0,20000	4,40000	0,80000	5,40000		
Teplárna	Teplárna 13	0,00000	4,70000	2,20000	6,90000		
Teplárna	Teplárna 14	0,00000	1,40000	0,30000	1,70000		
Teplárna	Teplárna 15	0,00000	3,90000	0,80000	4,70000		
Kotel	Teplárna 16	0,10000	3,30000	0,20000	3,60000		
Kotel	Teplárna 17	0,10000	2,80000	0,20000	3,10000		
Kotel	Teplárna 18	0,10000	13,00000	0,80000	13,90000		
Kotel	Teplárna 19	0,40000	7,20000	0,70000	8,30000		
Kotel	Teplárna 20	0,10000	1,80000	0,20000	2,10000		
Paroplynová jednotka	Teplárna 21	0,04000	3,30000	0,40000	3,74000		
Teplárna	Teplárna 22	0,30000	31,90000	2,50000	34,70000		
Teplárna	Teplárna 23	1,20000	19,30000	2,30000	22,80000		
Teplárna	Teplárna 24	0,00000	0,10000	0,40000	0,50000		
Teplárna	Teplárna 25	0,00400	0,05200	0,09200	0,14800		
Teplárna	Teplárna 26	0,00300	0,00100	0,03700	0,04100		
Teplárna	Teplárna 27	0,00000	1,00000	2,10000	3,10000		
Teplárna	Teplárna 28	0,14130	0,81420	0,00020	0,95570		
Teplárna	Teplárna 29	0,13763	2,36500	3,78000	6,28263		



Graf 1 – Celkové koncentrace rtuti v emisích - Energetika

## Celkové koncentrace rtuti v emisích - Energetika



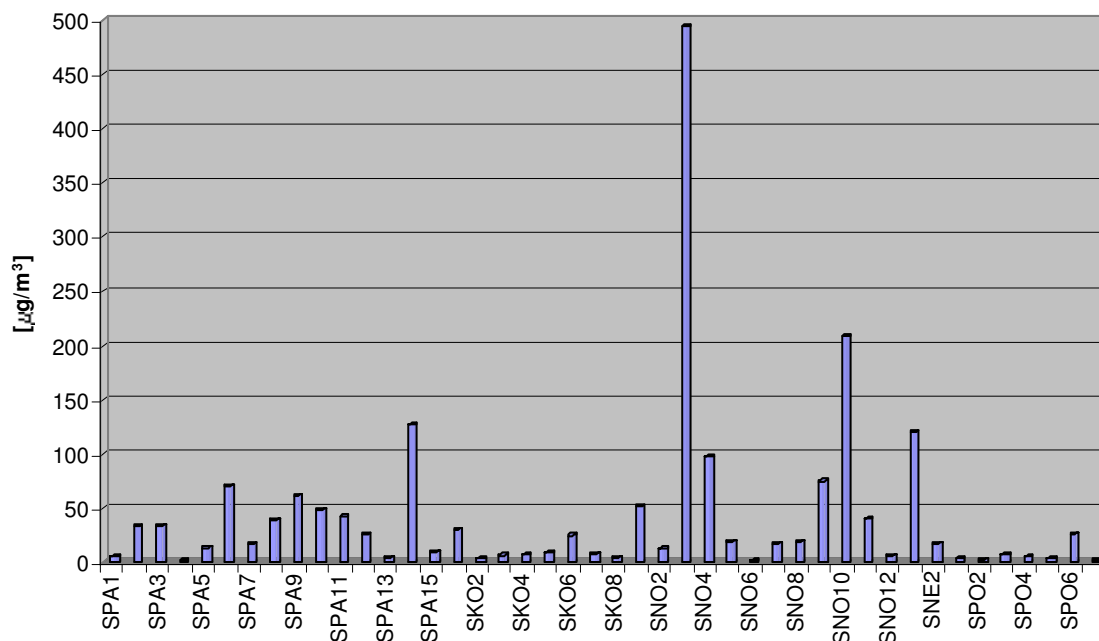
## 4.2 Spalovny

Zdroj	Emise	Hg			
		vázaná [µg/m³]	iontová [µg/m³]	volná [µg/m³]	SUMA [µg/m³]
Technologie	Označení				
Spalovna	SPA1	0,09000	0,40000	4,40000	4,89000
Spalovna	SPA2	1,60000	24,20000	7,50000	33,30000
Spalovna	SPA3	5,30000	23,50000	4,80000	33,60000
Spalovna	SPA4	0,03900	0,80000	0,70000	1,53900
Spalovna	SPA5	0,00000	11,92000	1,13400	13,05400
Spalovna	SPA6	0,26600	67,05500	3,29600	70,61700
Spalovna	SPA7	0,17200	16,06200	0,95700	17,19100
Spalovna	SPA8	0,27300	10,38500	28,63900	39,29700
Spalovna	SPA9	0,15000	57,40000	4,10000	61,65000
Spalovna	SPA10	0,01700	40,05600	8,54300	48,61600
Spalovna	SPA11	0,27900	21,02000	20,70000	41,99900
Spalovna	SPA12	1,32300	21,13600	4,00300	26,46200
Spalovna	SPA13	0,05606	3,79566	0,53572	4,38744
Spalovna	SPA14	3,71256	120,96851	2,06438	126,74545
Spalovna	SPA15	0,45784	8,30907	1,18561	9,95252
Spalovna komun. odpadu	SKO1	0,20000	27,70000	1,90000	29,80000
Spalovna komun. odpadu	SKO2	0,40000	2,70000	0,10000	3,20000
Spalovna komun. odpadu	SKO3	0,30000	6,00000	0,30000	6,60000
Spalovna komun. odpadu	SKO4	0,10000	6,30000	0,50000	6,90000

Spalovna komun. odpadu	SKO5	0,19200	5,84000	3,03600	9,06800
Spalovna komun. odpadu	SKO6	0,39000	19,40000	5,16000	24,95000
Spalovna komun. odpadu	SKO7	0,04600	5,00000	3,12000	8,16600
Spalovna komun. odpadu	SKO8	0,16500	2,02800	1,99800	4,19100
Spalovna nebezp. odpadu	SNO1	0,20000	50,40000	1,20000	51,80000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO2	4,30000	7,60000	0,90000	12,80000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO3	2,10000	338,70000	153,20000	494,00000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO4	0,20000	91,40000	6,00000	97,60000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO5	0,70000	14,10000	4,10000	18,90000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO6	0,00000	0,90000	0,30000	1,20000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO7	3,10000	13,90000	0,05000	17,05000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO8	17,60000	1,10000	0,06000	18,76000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO9	0,90000	70,00000	3,90000	74,80000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO10	8,75000	191,92000	7,63000	208,30000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO11	1,18000	31,00000	8,10000	40,28000
Spalovna nebezp. odpadu	SNO12	0,11051	5,62081	0,38130	6,11261
Spalovna nemoc. odpadu	SNE1	0,98300	66,22500	52,93500	120,14300
Spalovna nemoc. odpadu	SNE2	1,44500	15,57200	0,33200	17,34900
Spalovna prům. odpadu	SPO1	0,38935	1,92996	0,80935	3,12866
Spalovna prům. odpadu	SPO2	0,40000	1,30000	0,30000	2,00000
Spalovna prům. odpadu	SPO3	0,10000	6,70000	0,10000	6,90000
Spalovna prům. odpadu	SPO4	0,01000	3,90000	1,40000	5,31000
Spalovna prům. odpadu	SPO5	0,41100	2,53000	0,15100	3,09200
Spalovna prům. odpadu	SPO6	2,30400	10,11100	13,99700	26,41200
Spalovna prům. odpadu	SPO7	0,24600	0,73400	1,51900	2,49900

Graf 2 – Celkové koncentrace rtuti v emisích - Spalovny

## Celkové koncentrace rtuti v emisích - Spalovny

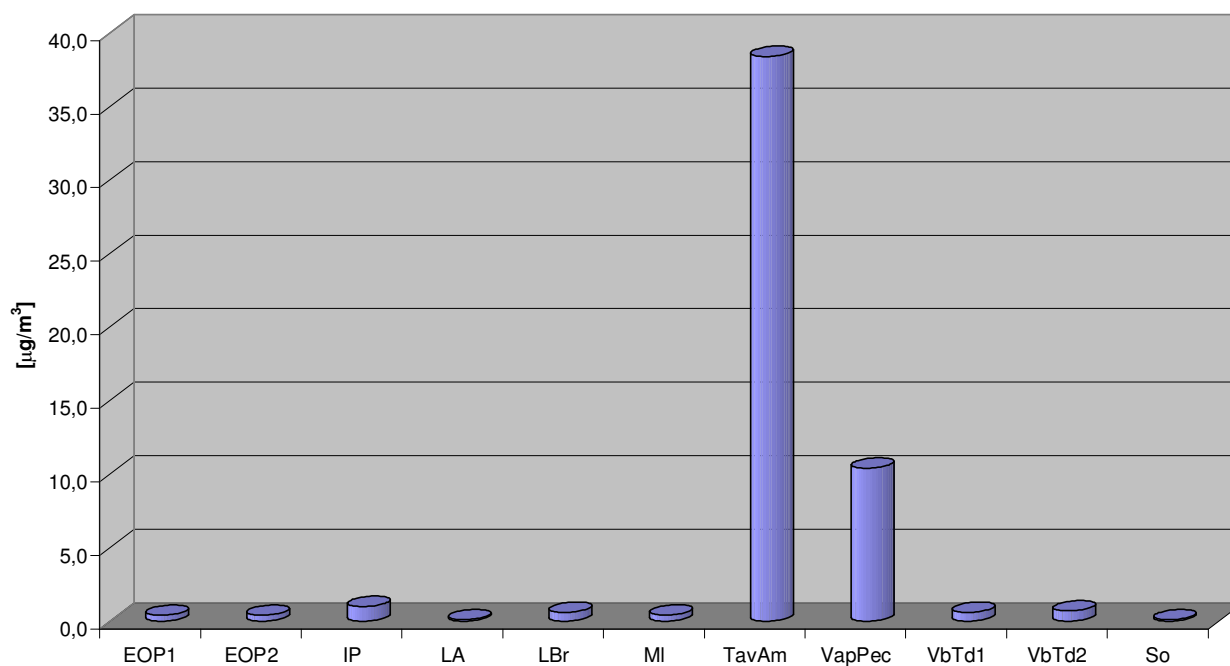


## 4.3 Technologie

Zdroj	Emise	Hg			
		vázaná [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	iontová [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	volná [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	SUMA [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Technologie	Označení				
Elektrická oblouková pec - odprášení	EOP1	0,10000	0,20000	0,10000	0,40000
Elektrická oblouková pec - odprášení	EOP2	0,20000	0,10000	0,10000	0,40000
Indukční pec - odprášení	IP	0,10000	0,80000	0,10000	1,00000
Licí automat	LA	0,00700	0,04000	0,05000	0,09700
Lití broků na věži	LBr	0,10000	0,30000	0,20000	0,60000
Mlýn	MI	0,02000	0,10000	0,30000	0,42000
Tavení amalgámu	TavAm	0,04230	1,73330	36,61404	38,38963
Vápenná pec	VapPec	0,50000	8,20000	1,70000	10,40000
Výroba broků a tažení drátu	VbTd1	0,10000	0,10000	0,40000	0,60000
Výroba broků a tažení drátu	VbTd2	0,10000	0,10000	0,50000	0,70000
Slévárna olova	So	0,00654	0,04009	0,04839	0,09502

Graf 3 – Celkové koncentrace rtuti v emisích - Technologie

Celkové koncentrace rtuti v emisích - Technologie



## 5. Zastoupení forem rtuti v emisích stacionárních zdrojů

V následujícím textu jsou uvedeny procentní podíly zastoupení jednotlivých forem výskytu rtuti na celkových emisích z konkrétních stacionárních zdrojů, výsledky jsou vyneseny do grafu a je určena průměrná hodnota zastoupení dané formy pro jednotlivou skupinu zdrojů.

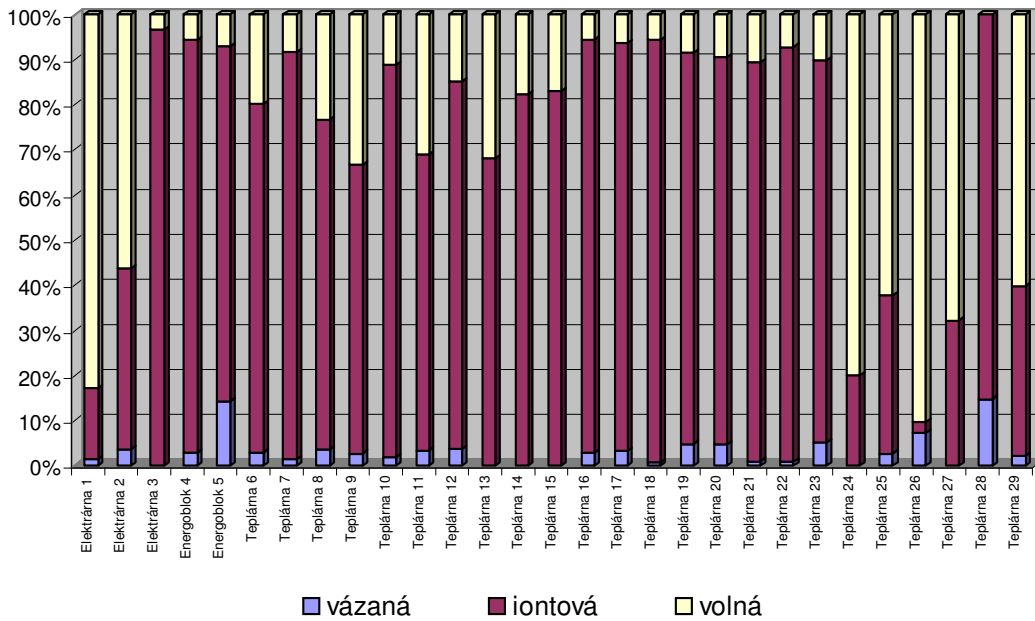
### 5.1 Energetika

Tabulka 1 - Zastoupení jednotlivých forem rtuti v emisích - Energetika

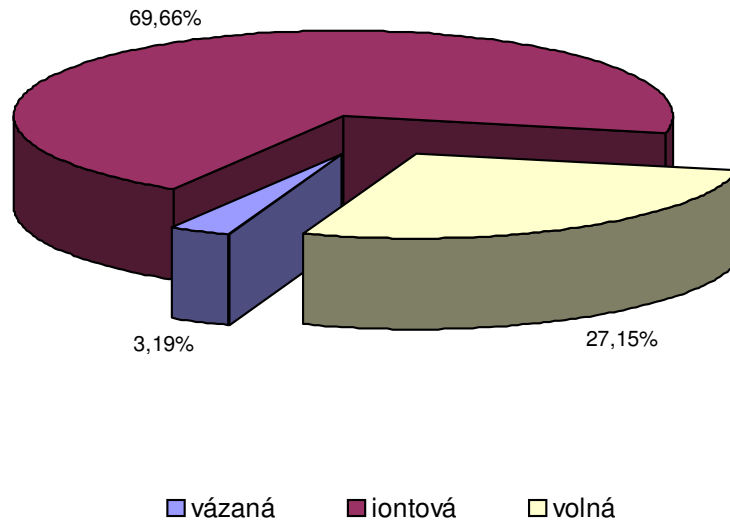
Zdroj		Emise	Hg		
			vázaná [ % ]	iontová [ % ]	volná [ % ]
Technologie	Označení				
Elektrárna	Elektrárna 1	1,43%	15,75%	82,82%	
Elektrárna	Elektrárna 2	3,68%	40,06%	56,26%	
Elektrárna	Elektrárna 3	0,00%	96,75%	3,25%	
Energoblok ethylenové jednotky	Energoblok 4	2,86%	91,43%	5,71%	
Energoblok ethylenové jednotky	Energoblok 5	14,29%	78,57%	7,14%	
Teplárna	Teplárna 6	2,97%	77,23%	19,80%	
Teplárna	Teplárna 7	1,37%	90,41%	8,22%	
Teplárna	Teplárna 8	3,61%	73,11%	23,28%	
Teplárna	Teplárna 9	2,72%	63,95%	33,33%	
Teplárna	Teplárna 10	1,85%	87,04%	11,11%	
Teplárna	Teplárna 11	3,45%	65,52%	31,03%	
Teplárna	Teplárna 12	3,70%	81,48%	14,81%	
Teplárna	Teplárna 13	0,00%	68,12%	31,88%	
Teplárna	Teplárna 14	0,00%	82,35%	17,65%	
Teplárna	Teplárna 15	0,00%	82,98%	17,02%	
Kotel	Teplárna 16	2,78%	91,67%	5,56%	
Kotel	Teplárna 17	3,23%	90,32%	6,45%	
Kotel	Teplárna 18	0,72%	93,53%	5,76%	
Kotel	Teplárna 19	4,82%	86,75%	8,43%	
Kotel	Teplárna 20	4,76%	85,71%	9,52%	
Paroplynová jednotka	Teplárna 21	1,07%	88,24%	10,70%	
Teplárna	Teplárna 22	0,86%	91,93%	7,20%	
Teplárna	Teplárna 23	5,26%	84,65%	10,09%	
Teplárna	Teplárna 24	0,00%	20,00%	80,00%	
Teplárna	Teplárna 25	2,70%	35,14%	62,16%	
Teplárna	Teplárna 26	7,32%	2,44%	90,24%	
Teplárna	Teplárna 27	0,00%	32,26%	67,74%	
Teplárna	Teplárna 28	14,78%	85,19%	0,02%	
Teplárna	Teplárna 29	2,19%	37,64%	60,17%	

**Graf 4 - Zastoupení jednotlivých forem rtuti v emisích - Energetika**

*Zastoupení jednotlivých forem Hg v emisích - Energetika*



**Graf 5 - Průměrné hodnoty zastoupení jednotlivých forem Hg v emisích (Energetika)**



## 5.2 Spalovny

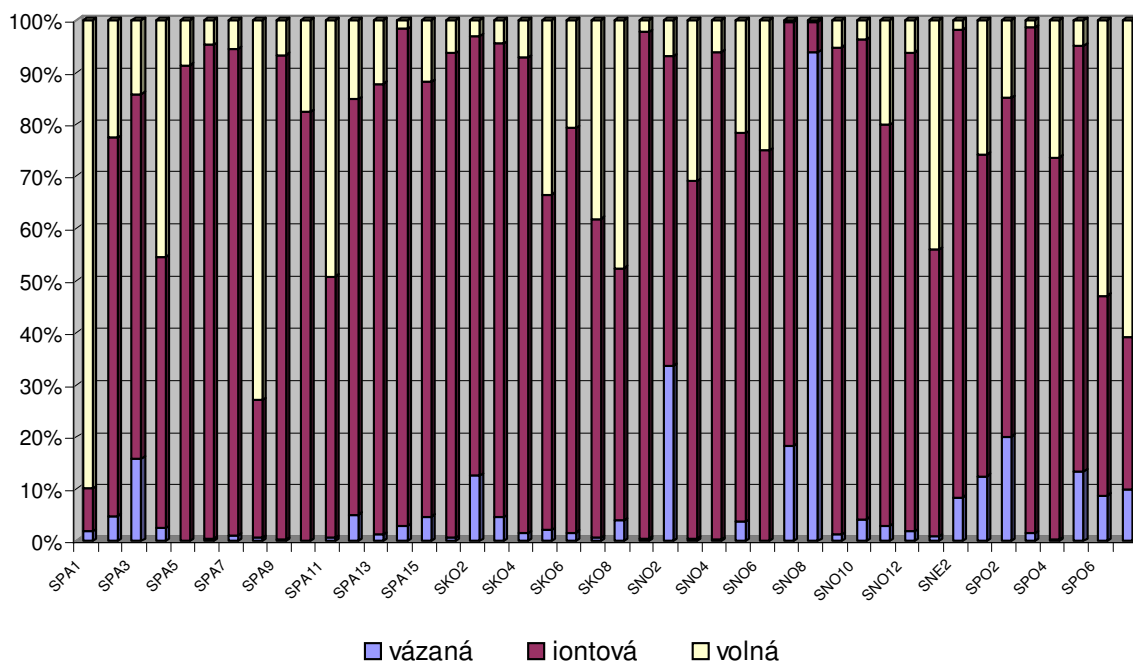
Tabulka 2 - Zastoupení jednotlivých forem rtuti v emisích - Spalovny

Zdroj	Emise	Hg		
		vázaná	iontová	volná
Technologie	Označení	[ % ]	[ % ]	[ % ]
Spalovna	SPA1	1,84%	8,18%	89,98%
Spalovna	SPA2	4,80%	72,67%	22,52%
Spalovna	SPA3	15,77%	69,94%	14,29%
Spalovna	SPA4	2,53%	51,98%	45,48%
Spalovna	SPA5	0,00%	91,31%	8,69%
Spalovna	SPA6	0,38%	94,96%	4,67%
Spalovna	SPA7	1,00%	93,43%	5,57%
Spalovna	SPA8	0,69%	26,43%	72,88%
Spalovna	SPA9	0,24%	93,11%	6,65%
Spalovna	SPA10	0,03%	82,39%	17,57%
Spalovna	SPA11	0,66%	50,05%	49,29%
Spalovna	SPA12	5,00%	79,87%	15,13%
Spalovna	SPA13	1,28%	86,51%	12,21%
Spalovna	SPA14	2,93%	95,44%	1,63%
Spalovna	SPA15	4,60%	83,49%	11,91%
Spalovna komun. odpadu	SKO1	0,67%	92,95%	6,38%
Spalovna komun. odpadu	SKO2	12,50%	84,38%	3,13%
Spalovna komun. odpadu	SKO3	4,55%	90,91%	4,55%
Spalovna komun. odpadu	SKO4	1,45%	91,30%	7,25%
Spalovna komun. odpadu	SKO5	2,12%	64,40%	33,48%
Spalovna komun. odpadu	SKO6	1,56%	77,76%	20,68%
Spalovna komun. odpadu	SKO7	0,56%	61,23%	38,21%
Spalovna komun. odpadu	SKO8	3,94%	48,39%	47,67%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO1	0,39%	97,30%	2,32%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO2	33,59%	59,38%	7,03%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO3	0,43%	68,56%	31,01%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO4	0,20%	93,65%	6,15%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO5	3,70%	74,60%	21,69%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO6	0,00%	75,00%	25,00%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO7	18,18%	81,52%	0,29%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO8	93,82%	5,86%	0,32%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO9	1,20%	93,58%	5,21%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO10	4,20%	92,14%	3,66%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO11	2,93%	76,96%	20,11%
Spalovna nebezp. odpadu	SNO12	1,81%	91,95%	6,24%
Spalovna nemoc. odpadu	SNE1	0,82%	55,12%	44,06%
Spalovna nemoc. odpadu	SNE2	8,33%	89,76%	1,91%
Spalovna prům. odpadu	SPO1	12,44%	61,69%	25,87%

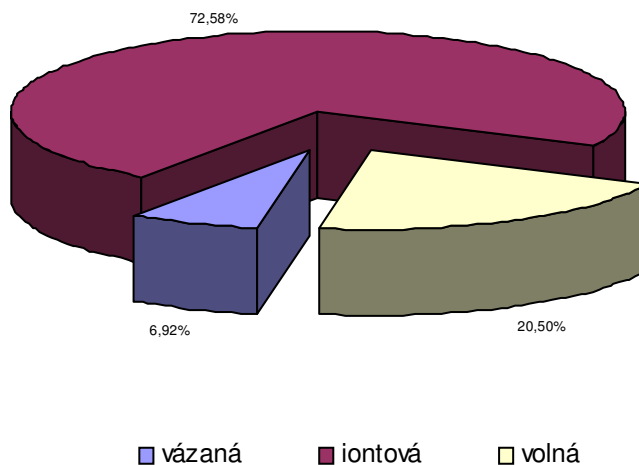
Spalovna prům. odpadu	SPO2	20,00%	65,00%	15,00%
Spalovna prům. odpadu	SPO3	1,45%	97,10%	1,45%
Spalovna prům. odpadu	SPO4	0,19%	73,45%	26,37%
Spalovna prům. odpadu	SPO5	13,29%	81,82%	4,88%
Spalovna prům. odpadu	SPO6	8,72%	38,28%	52,99%
Spalovna prům. odpadu	SPO7	9,84%	29,37%	60,78%

Graf 6 - Zastoupení jednotlivých forem rtuti v emisích - Spalovny

Zastoupení jednotlivých forem Hg v emisích - Spalovny



Graf 7 -Průměrné hodnoty zastoupení jednotlivých forem Hg v emisích (Spalovny)



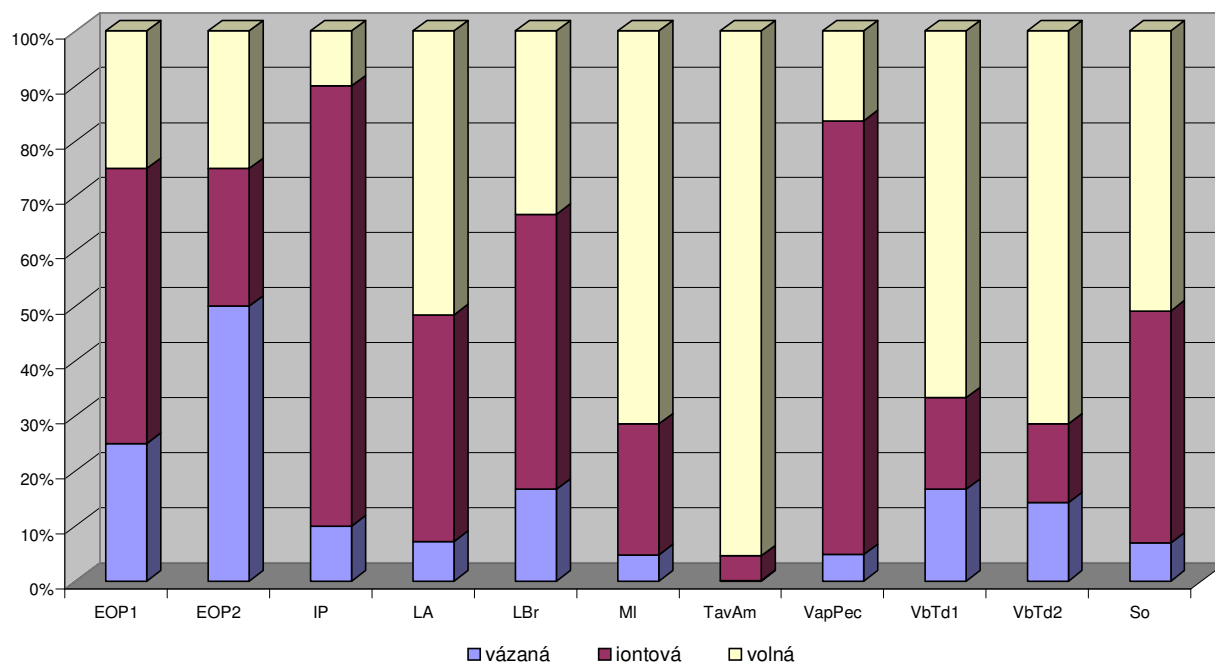
### 5.3 Technologie

Tabulka 3 - Zastoupení jednotlivých forem rtuti v emisích - Technologie

Zdroj	Emise	Hg		
		vázaná [ % ]	iontová [ % ]	volná [ % ]
Technologie	Označení			
Elektrická oblouková pec - odprášení	EOP1	25,00%	50,00%	25,00%
Elektrická oblouková pec - odprášení	EOP2	50,00%	25,00%	25,00%
Indukční pec - odprášení	IP	10,00%	80,00%	10,00%
Licí automat	LA	7,22%	41,24%	51,55%
Lití broků na věži	LBr	16,67%	50,00%	33,33%
Mlýn	MI	4,76%	23,81%	71,43%
Tavení amalgámu	TavAm	0,11%	4,52%	95,37%
Vápenná pec	VapPec	4,81%	78,85%	16,35%
Výroba broků a tažení drátu	VbTd1	16,67%	16,67%	66,67%
Výroba broků a tažení drátu	VbTd2	14,29%	14,29%	71,43%
Slévárna olova	So	6,89%	42,19%	50,93%

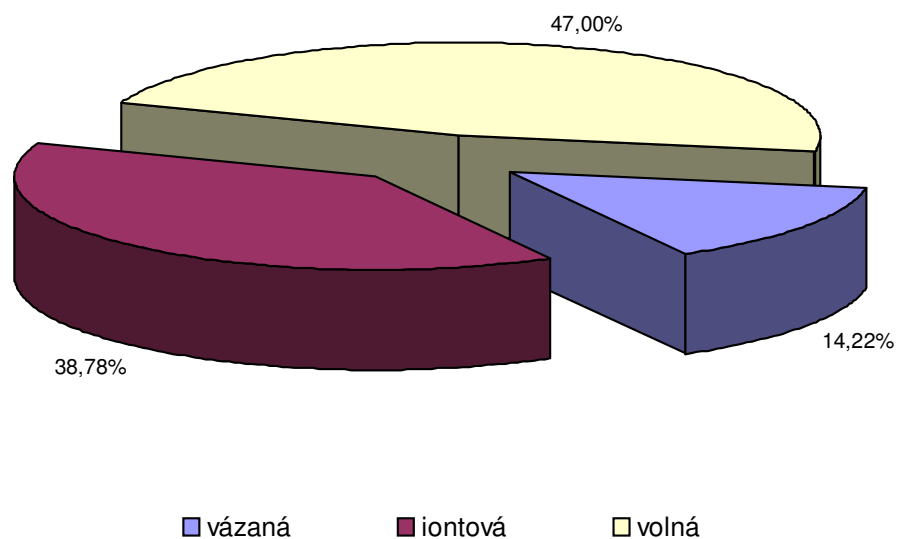
Graf 8 - Zastoupení jednotlivých forem rtuti v emisích - Technologie

Zastoupení jednotlivých forem Hg v emisích - Technologie





**Graf 9 - Průměrné hodnoty zastoupení jednotlivých forem Hg v emisích (Technologie)**



## 6. Statistické vyhodnocení

Na jednotlivé množiny dat pro jednotlivé kategorie zdrojů (spalovny, energetika, technologie) pro různé formy rtuti (vázaná, iontová, volná) byly aplikovány nástroje popisné statistiky. Výsledkem je stanovení následujících statistických charakteristik:

- střední hodnota
- chyba střední hodnoty
- medián
- modus
- minimum
- maximum
- rozdíl min - max
- směrodatná odchylka
- rozptyl výběru
- součet
- špičatost
- šikmost
- počet hodnot

Dále byly pro každou z těchto skupin vytvořeny

- krabicový graf
- histogram společně s křivkou kumulativní četnosti

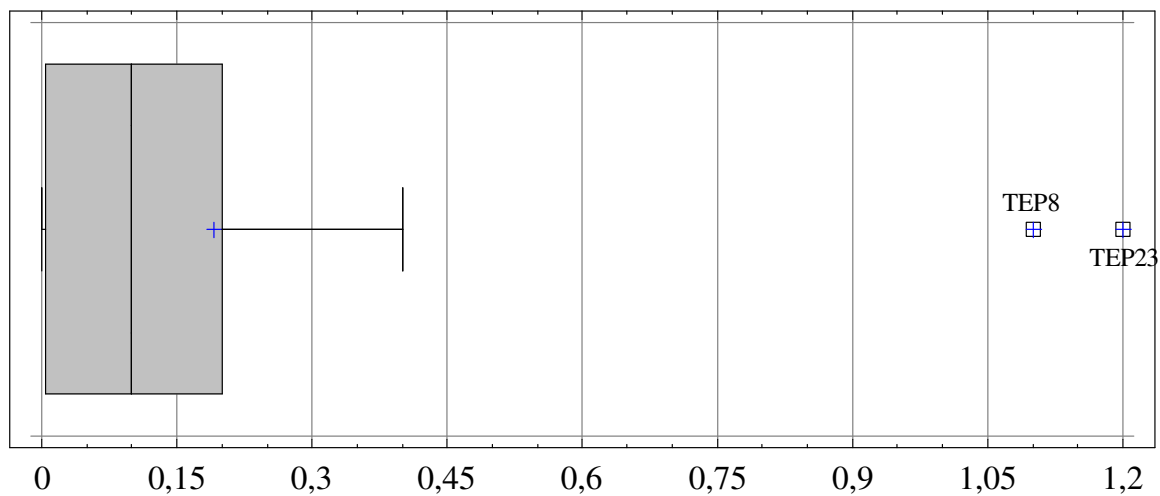
Veškeré hodnoty včetně os grafů jsou vztaženy k  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 6.1 Energetika

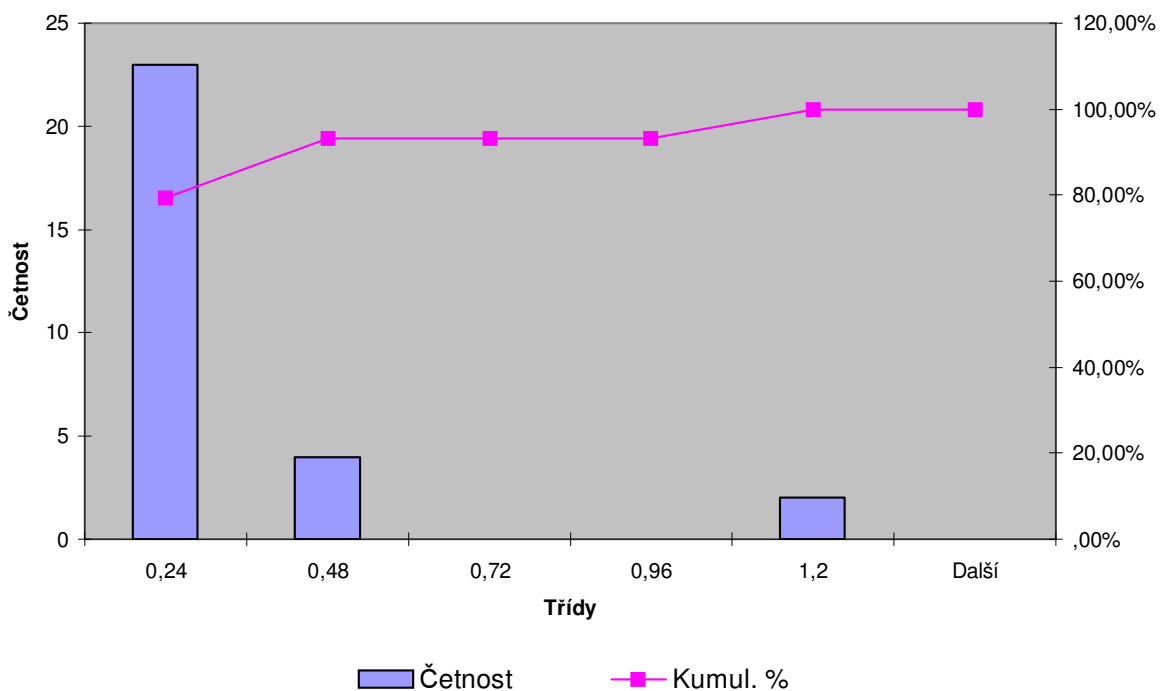
Tabulka 4 - Popisná statistika Hg - vázaná (Energetika)

Stř. hodnota			0,191		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
0,054	0,100	0,000	0,289	5,537	7,604
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
1,200	0,100	1,200	0,084	29,000	2,746

### Hg - vázaná (Energetika)



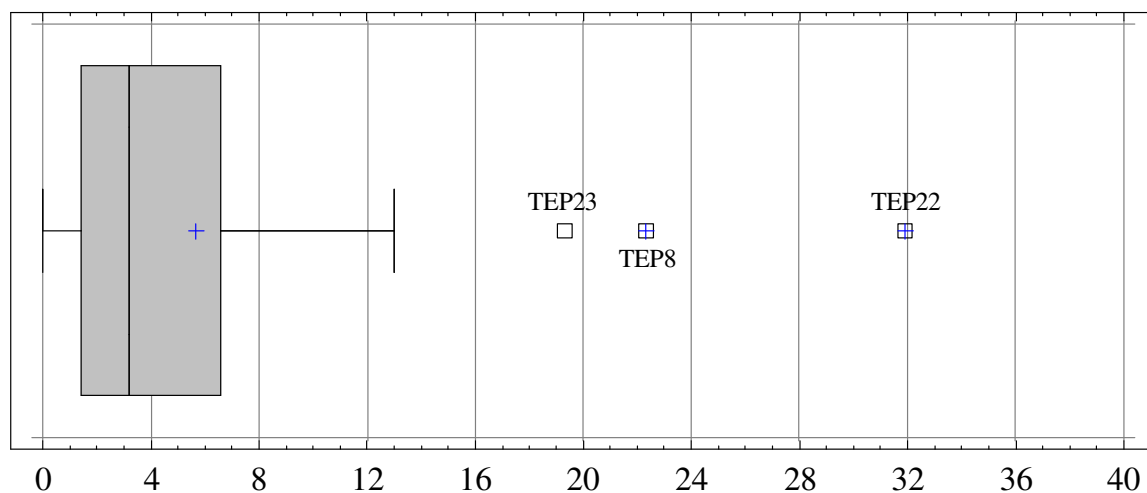
Graf 10 - Histogram Hg (vázaná) - Energetika



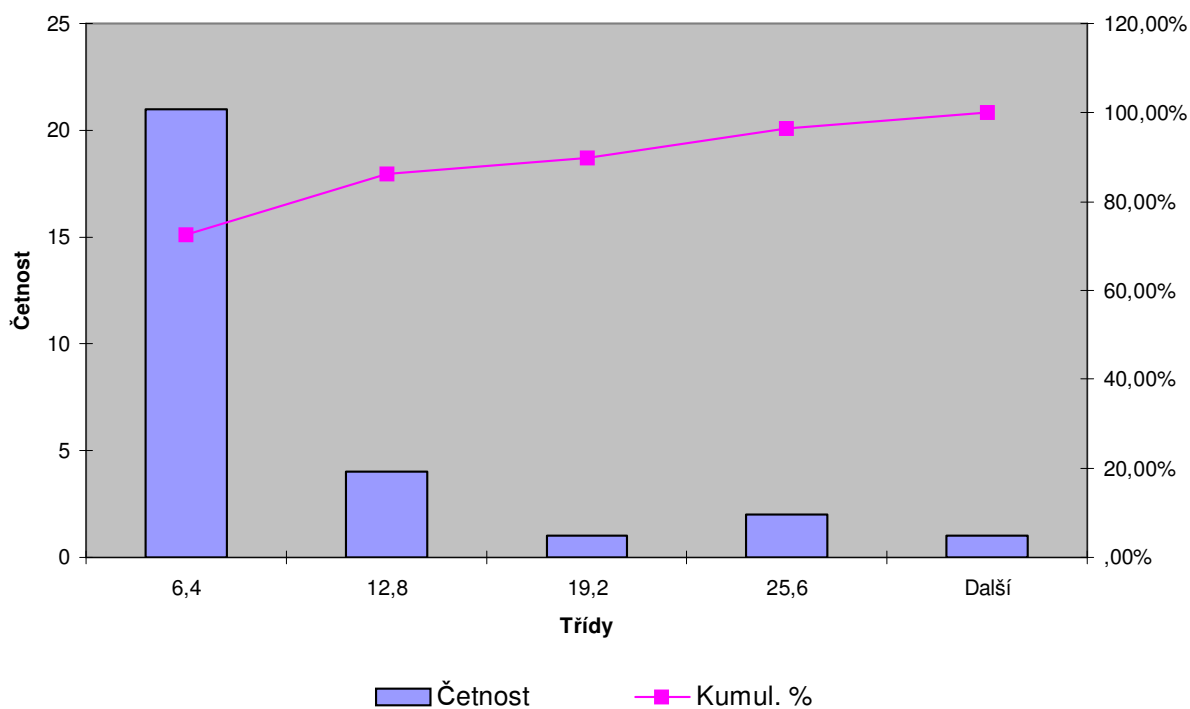
Tabulka 5 - Popisná statistika Hg - iontová (Energetika)

<i>Stř. hodnota</i>			5,659		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
1,368	3,200	0,001	7,368	164,114	5,582
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
31,899	4,700	31,900	54,284	29,000	2,338

## Hg - iontová (Energetika)



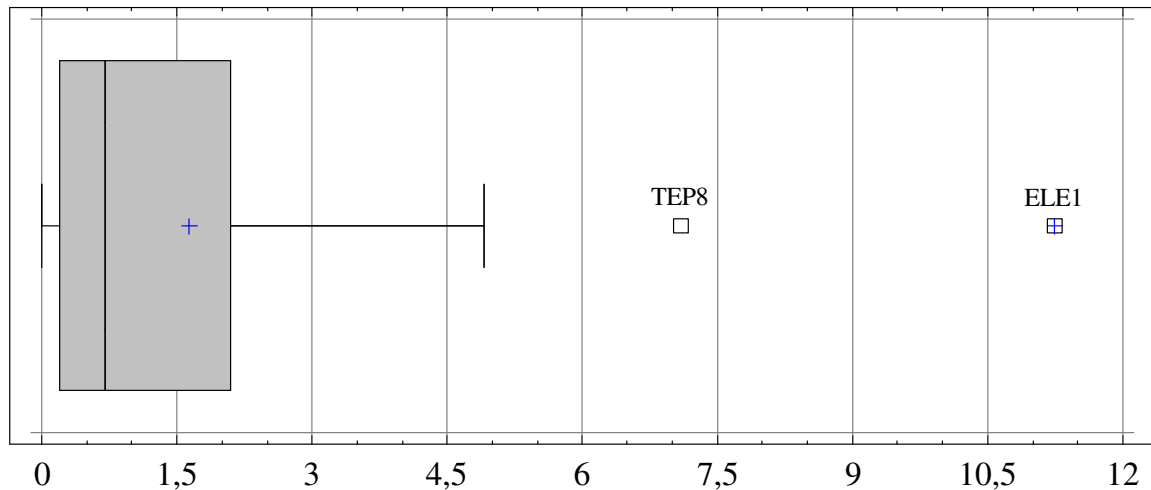
Graf 11 - Histogram Hg (iontová) - Energetika



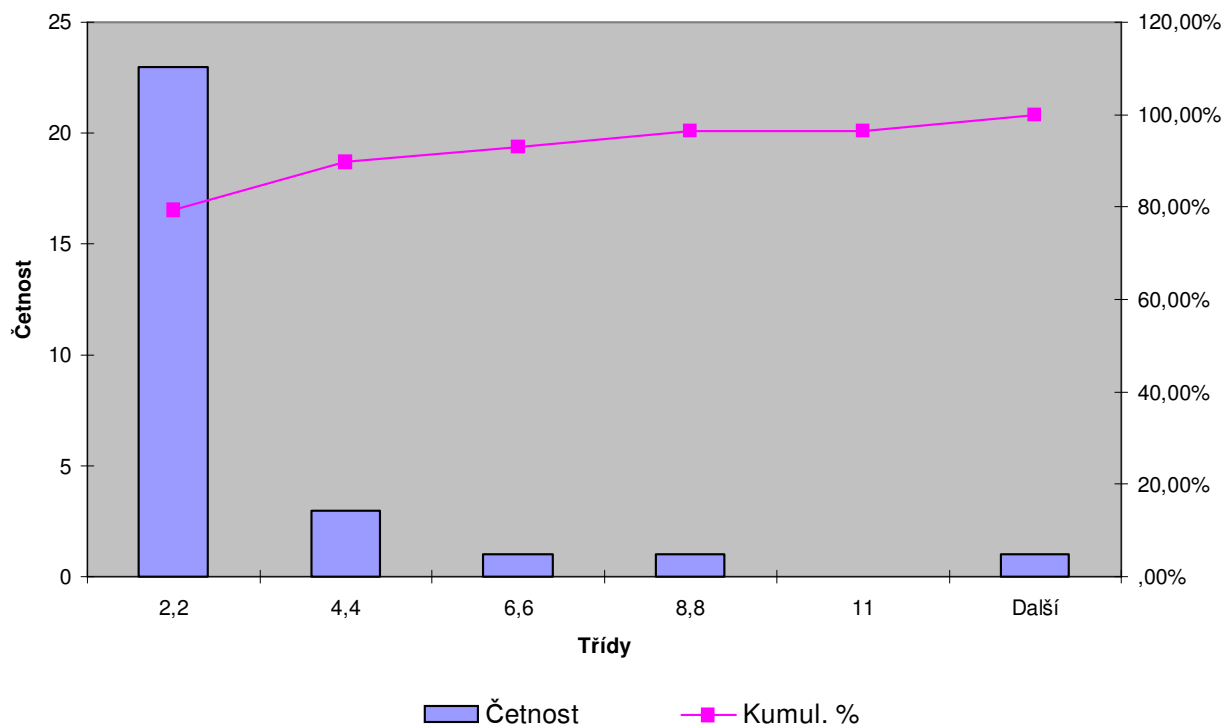
**Tabulka 6 - Popisná statistika Hg - volná (Energetika)**

<i>Stř. hodnota</i>			1,632		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
0,458	0,700	0,000	2,467	47,326	8,141
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
11,240	0,200	11,240	6,085	29,000	2,694

### Hg - volná (Energetika)



**Graf 12 - Histogram Hg (volná) - Energetika**

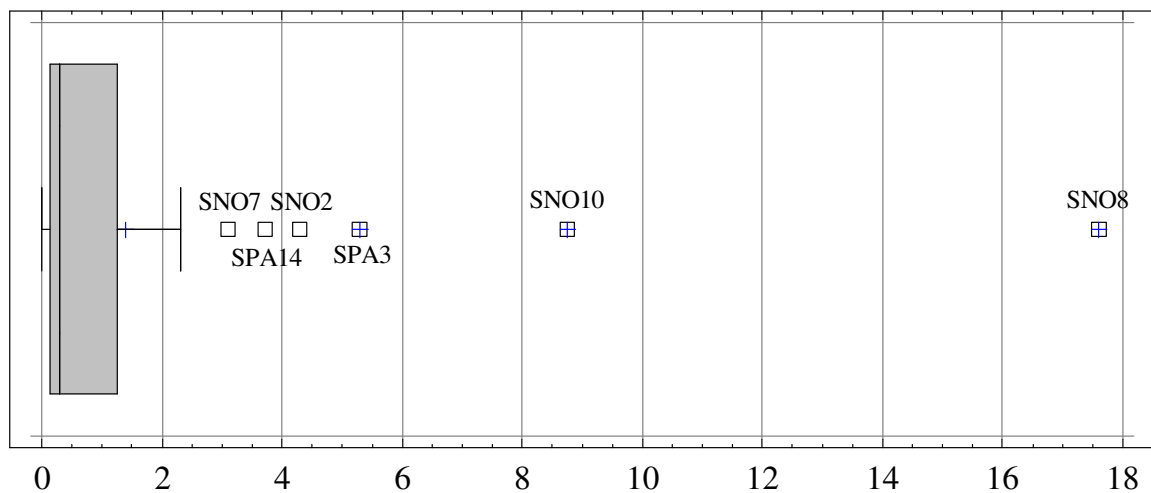


## 6.2 Spalovny

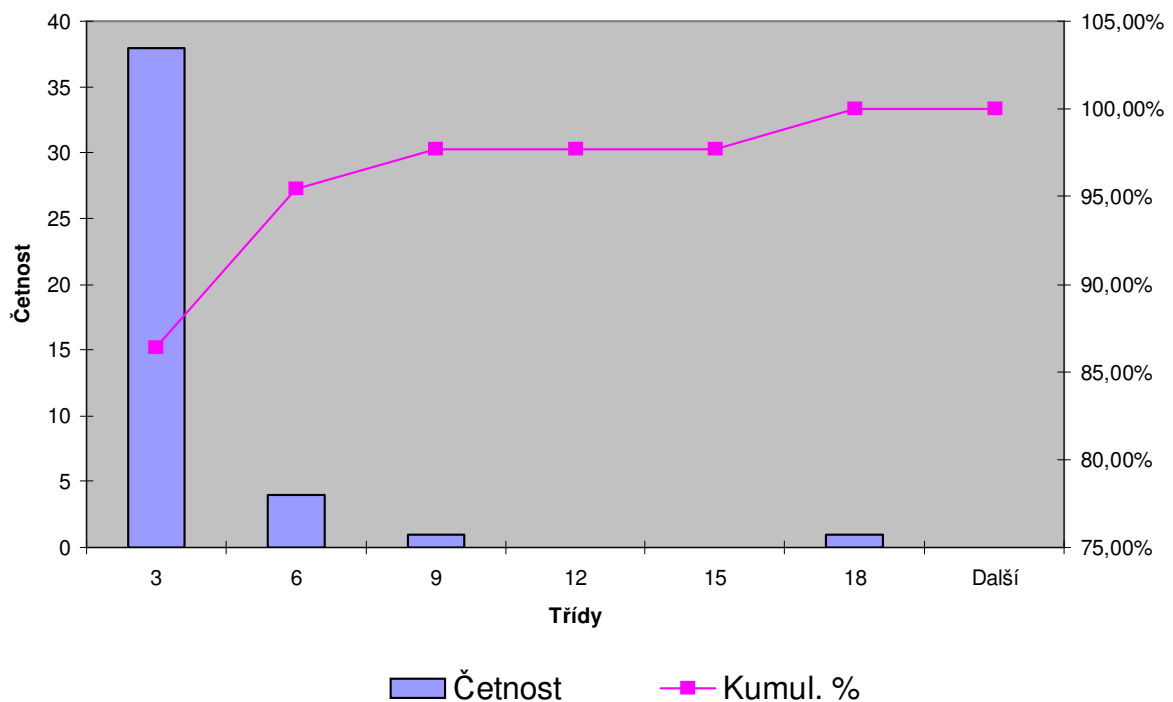
Tabulka 7 - Popisná statistika Hg - vázaná (Spalovny)

Stř. hodnota			1,385		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
0,456	0,290	0,000	3,024	60,957	19,946
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
17,600	0,200	17,600	9,146	44,000	4,153

### Hg - vázaná (Spalovny)



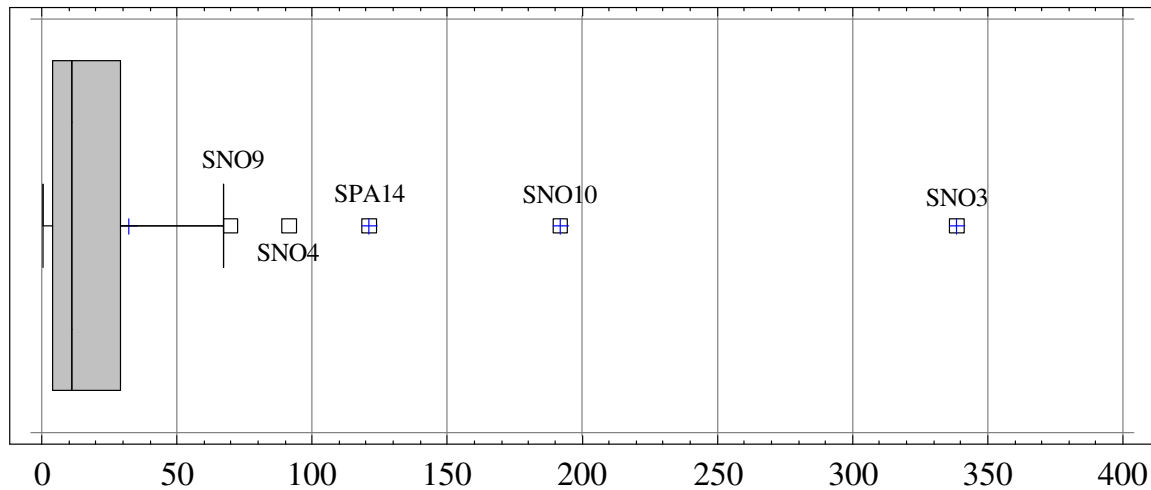
Graf 13 - Histogram Hg (vázaná) - Spalovny



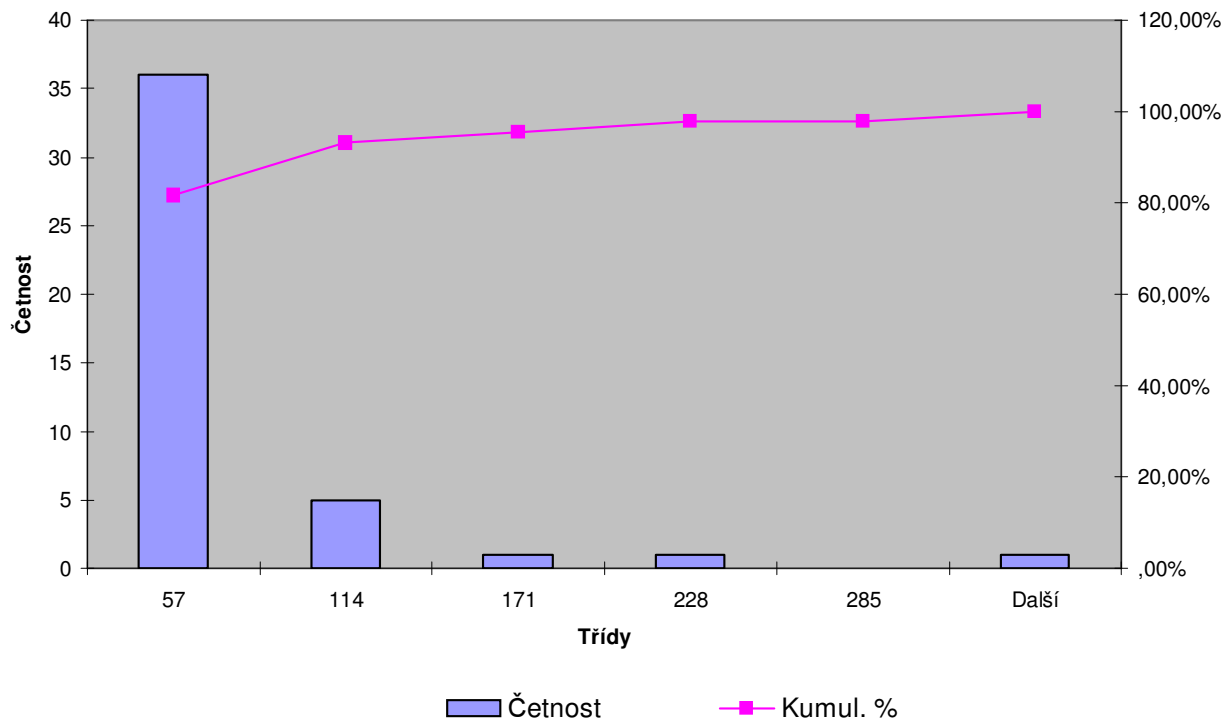
**Tabulka 8 - Popisná statistika Hg - iontová (Spalovny)**

<i>Stř. hodnota</i>			32,446		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
9,057	11,153	0,400	60,079	1 427,618	16,354
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
338,300	nedefinován	338,700	3 609,525	44,000	3,740

### Hg - iontová (Spalovny)



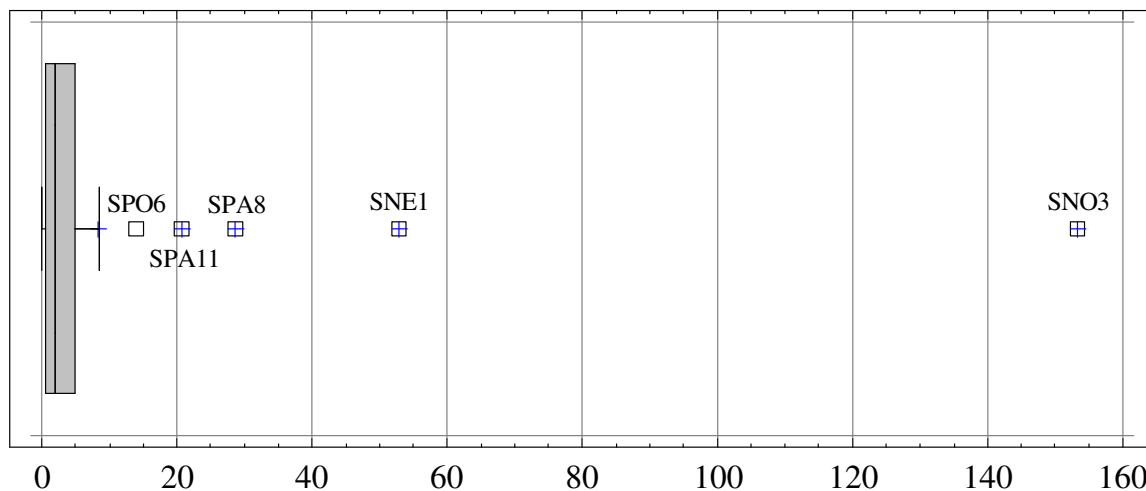
**Graf 14 - Histogram Hg (iontová) - Spalovny**



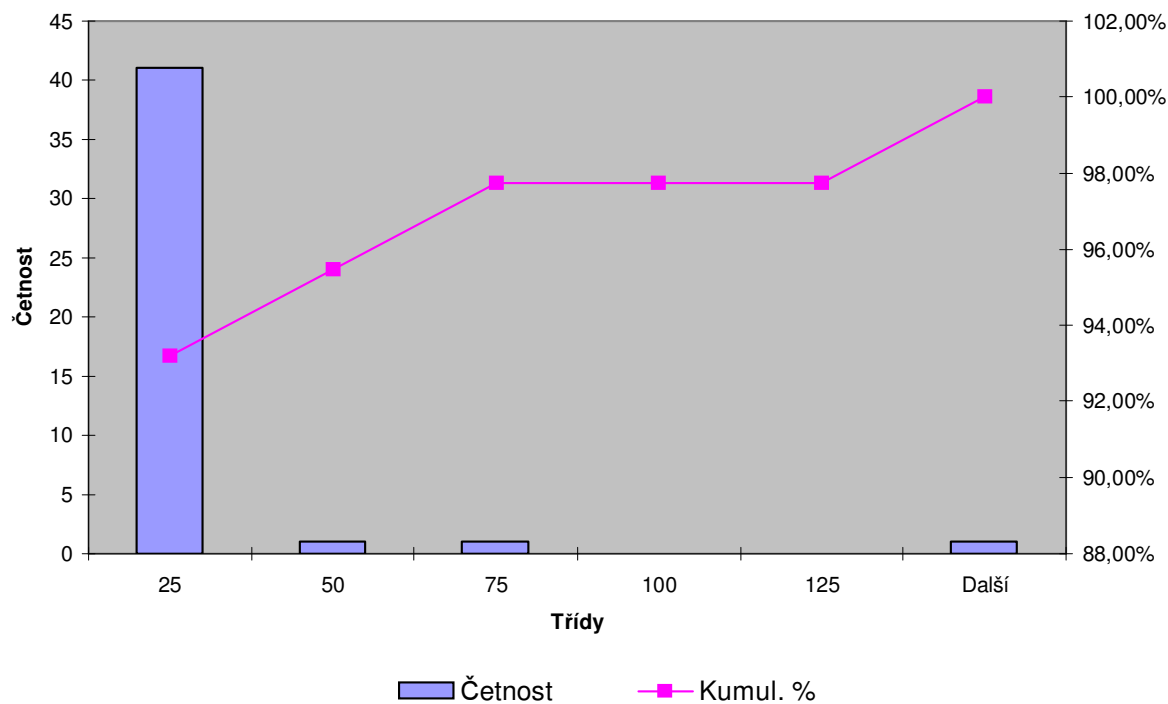
**Tabulka 9 - Popisná statistika Hg - volná (Spalovny)**

<i>Stř. hodnota</i>			8,319		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
3,646	1,949	0,050	24,184	366,036	31,554
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
153,150	0,300	153,200	584,858	44,000	5,390

### Hg - volná (Spalovny)



**Graf 15 - Histogram Hg (volná) - Spalovny**



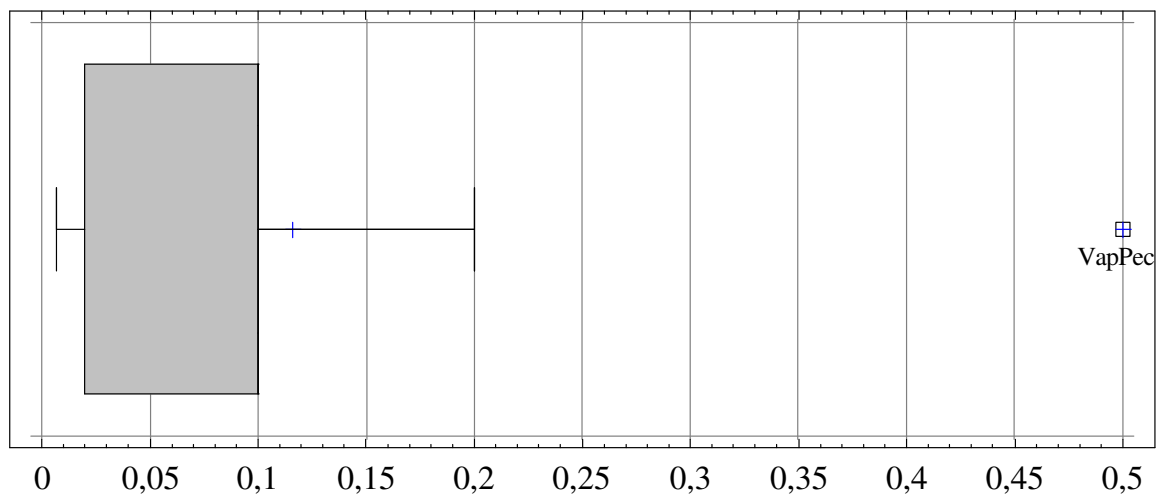


### 6.3 Technologie

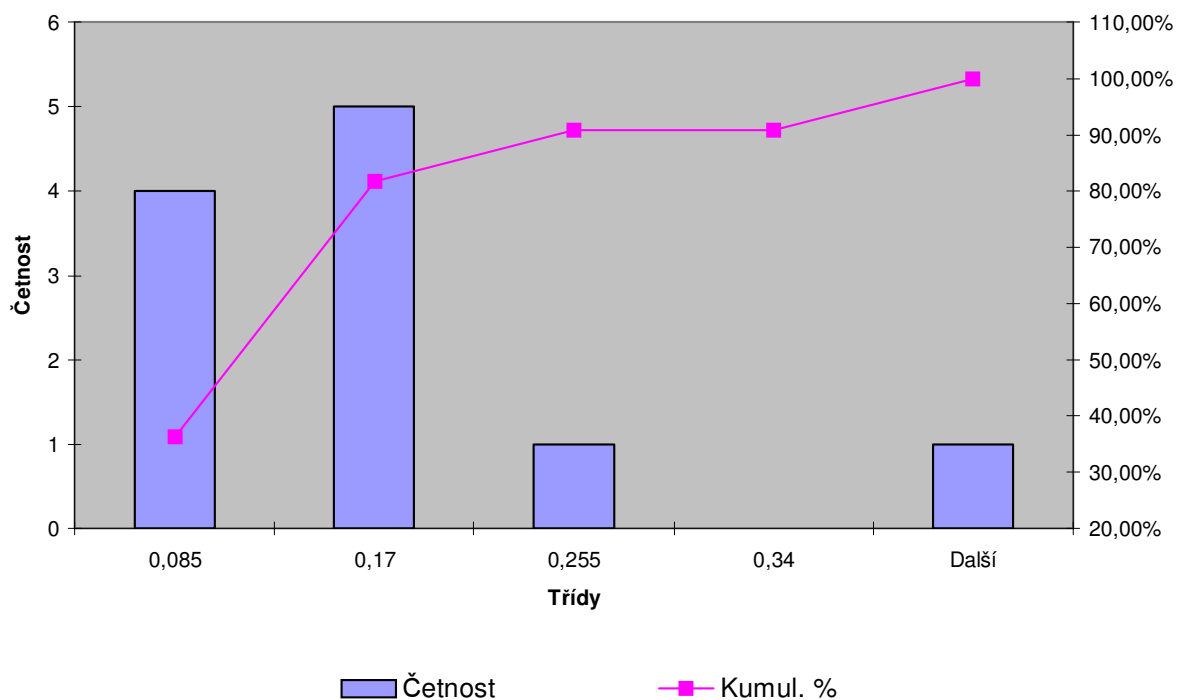
Tabulka 10 - Popisná statistika Hg - vázaná (Technologie)

Stř. hodnota			0,116		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
0,042	0,100	0,007	0,139	1,276	6,612
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
0,493	0,100	0,500	0,019	11,000	2,406

### Hg - vázaná (Technologie)



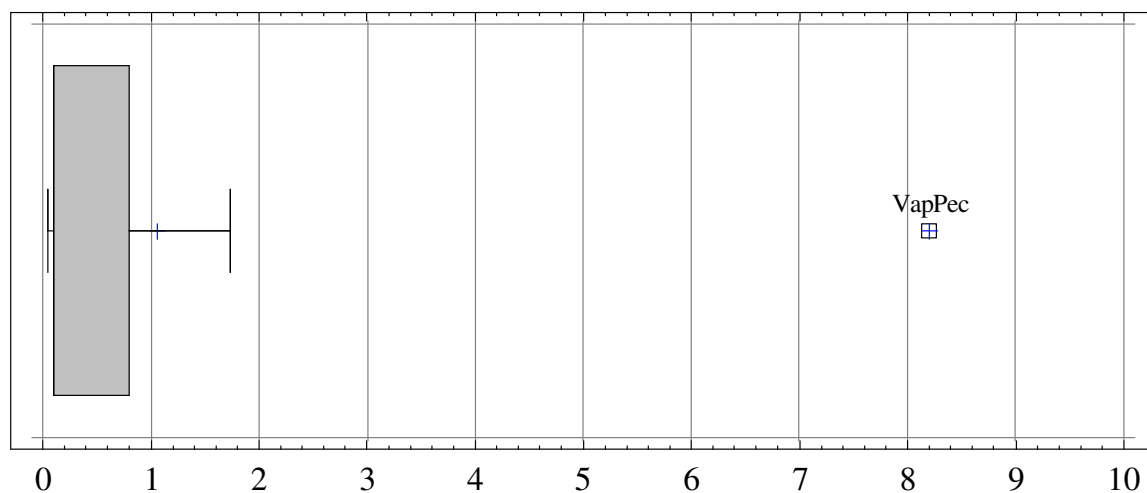
Graf 16 - Histogram Hg (vázaná) - Technologie



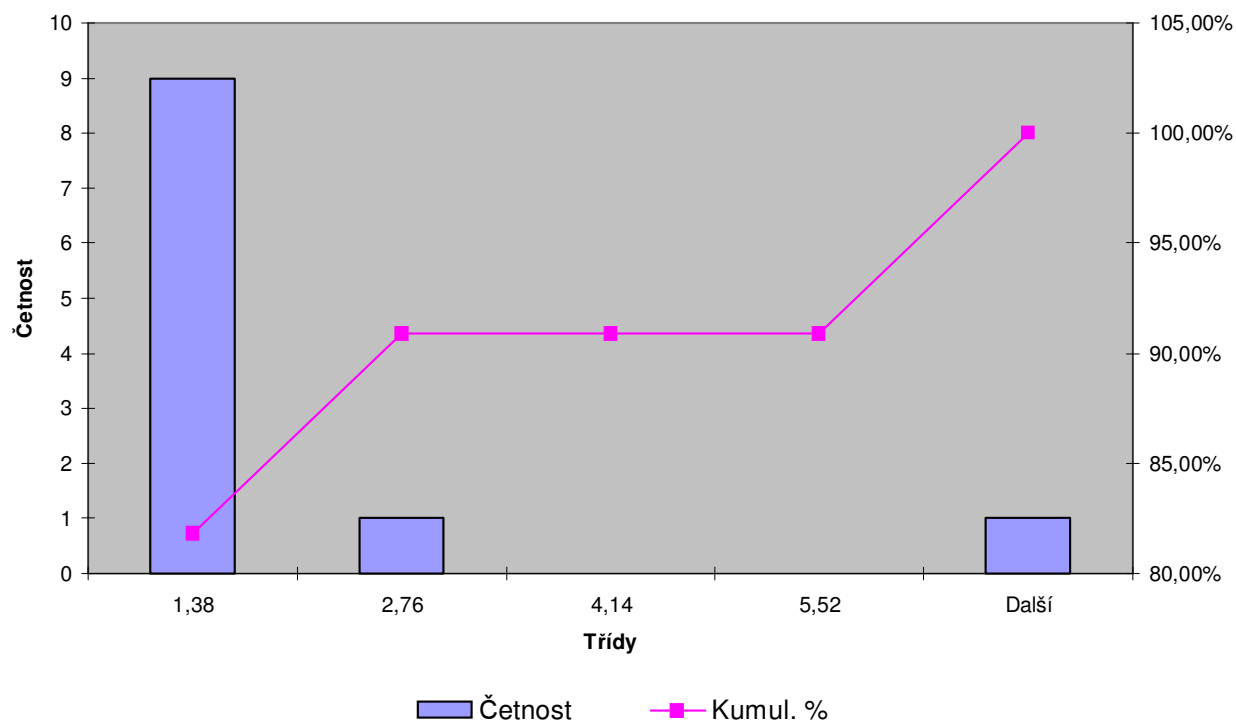
Tabulka 11 - Popisná statistika Hg - iontová (Technologie)

Stř. hodnota			1,065		
Chyba stř. hodnoty	Medián	Minimum	Směr. odchylka	Součet	Špičatost
0,730	0,100	0,040	2,420	11,713	9,714
Rozdíl max-min	Modus	Maximum	Rozptyl výběru	Počet	Šikmost
8,160	0,100	8,200	5,858	11,000	3,074

## Hg - iontová (Technologie)



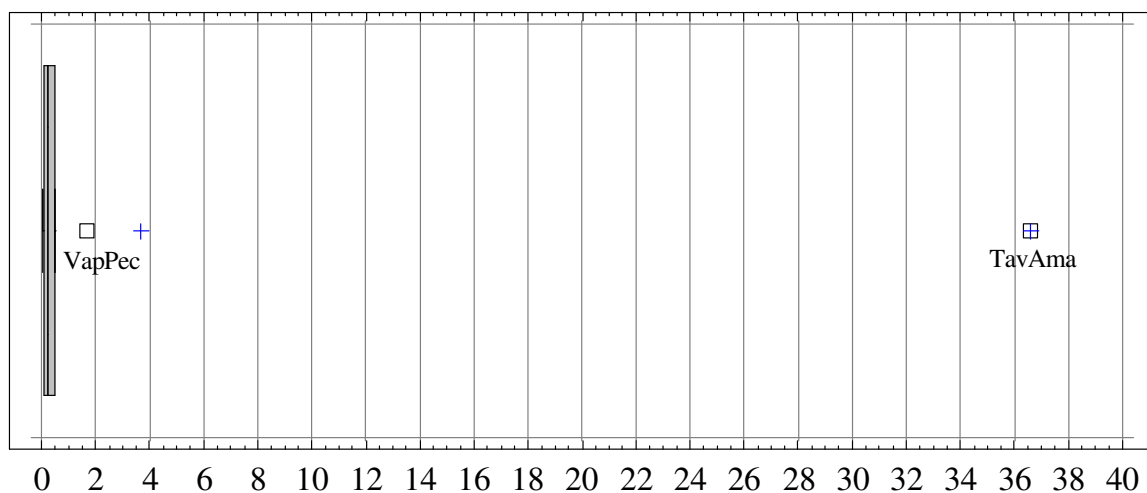
Graf 17 - Histogram Hg (iontová) - Technologie



Tabulka 12 - Popisná statistika Hg - volná (Technologie)

<i>Stř. hodnota</i>			3,647		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>Medián</i>	<i>Minimum</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>Součet</i>	<i>Špičatost</i>
3,300	0,200	0,048	10,944	40,112	10,945
<i>Rozdíl max-min</i>	<i>Modus</i>	<i>Maximum</i>	<i>Rozptyl výběru</i>	<i>Počet</i>	<i>Šikmost</i>
36,566	0,100	36,614	119,778	11,000	3,305

## Hg - volná (Technologie)



Graf 18 – Histogram Hg (volná) - Technologie

