



**VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM**

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava



# Proč sušit dřevo a učit lidi topit?

## Může jedna vesnice vyprodukovat tolik emisí ZL jako spalovna, teplárna či koksovna?

OO ve st. správě VII  
Plzeň 19.11.2013

Jiří Horák





- Co / kdo je typický produkt socialismu, ostravská náplava, jsem vyučený horník
- Přístup nevěřícího Tomáše – pokud svou sondu nevložím do Tvého komínu, nevěřím co z něj vychází



VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava



# Smokeman

## George Bruciatore

### Edukativní show: Smokeman zasahuje







**VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM**

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava



Web: <http://vec.vsb.cz>

Email: [vec@vsb.cz](mailto:vec@vsb.cz)

Tel.: 597 32 42 85



**VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM**

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava





**VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM**

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava



Web: <http://vec.vsb.cz>

Email: [vec@vsb.cz](mailto:vec@vsb.cz)

Tel.: 597 32 42 85



VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava

## Zkušebna VEC

Akreditovaná zkušební laboratoř č. 1166.3 - ČIA  
autorizovaná osoba č. 260 – ÚNMZ



**Web:** <http://vec.vsb.cz/zkusebna>





## VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava



Web: <http://vec.vsb.cz>

Email: [vec@vsb.cz](mailto:vec@vsb.cz)

Tel.: 597 32 42 85





Checklist S 0831  
M-1

Stanovení tuhých emisí

Provedl (jméno, podpis):

Kontroloval (jméno, podpis):

Označení vzorku dle VEC

Dotah štěrku a zářezů:

povrchový priskokník

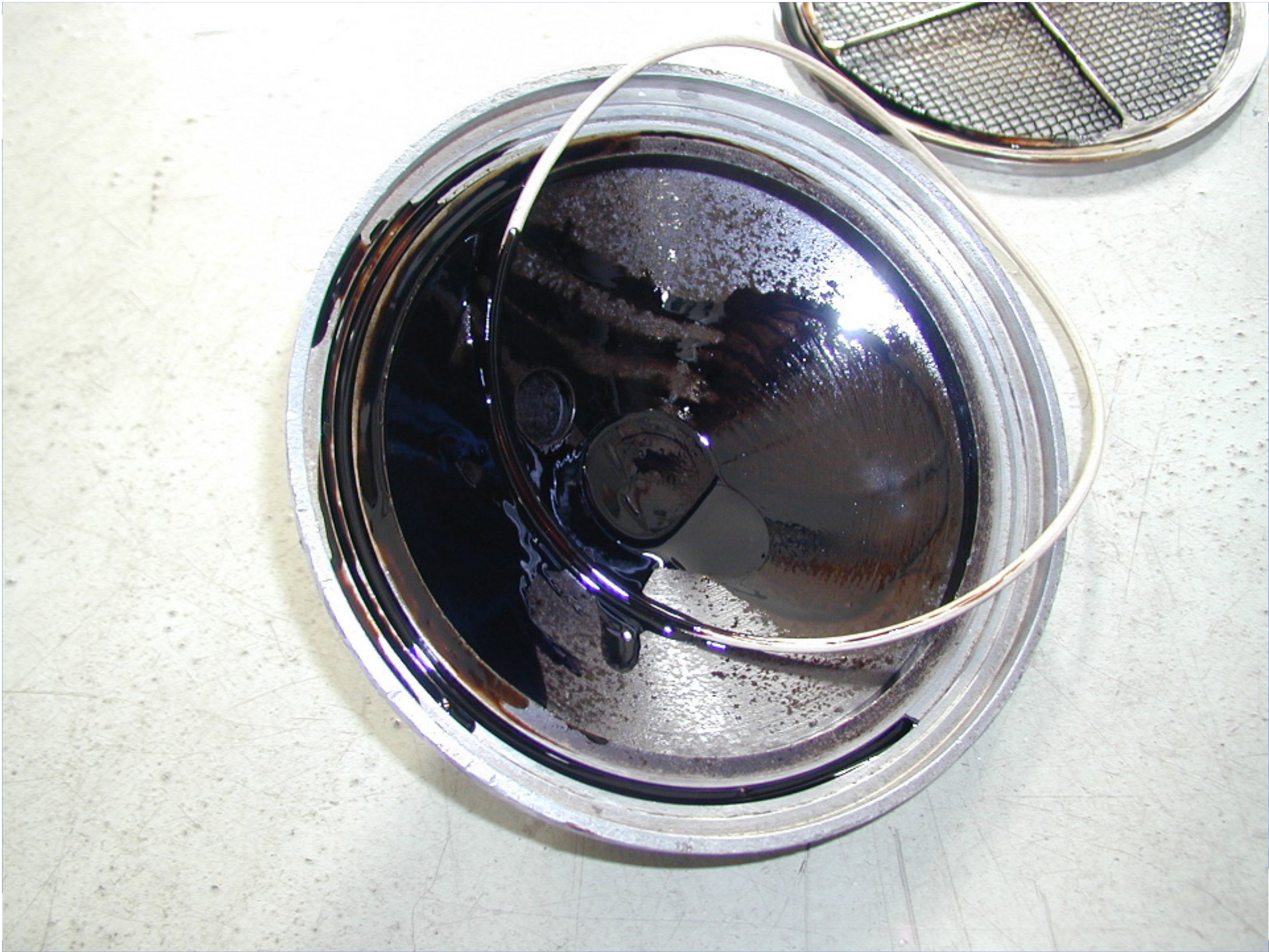
membranové plyn

průstora by

hubice

zachyt

IC 322 + IC  
IC 324  
IC 325  
IC 326 + IC

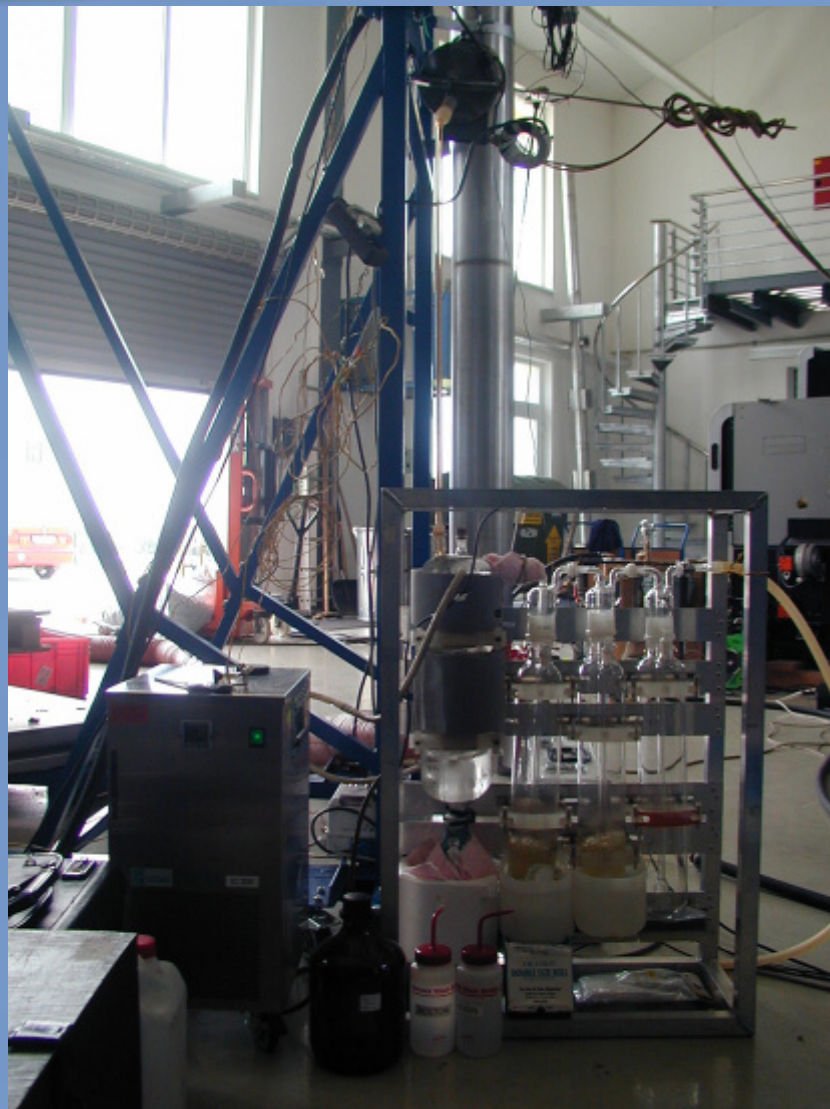




**VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM**

Vysoká škola báňská

Technická univerzita Ostrava



Web: <http://vec.vsb.cz>

Email: [vec@vsb.cz](mailto:vec@vsb.cz)

Tel.: 597 32 42 85

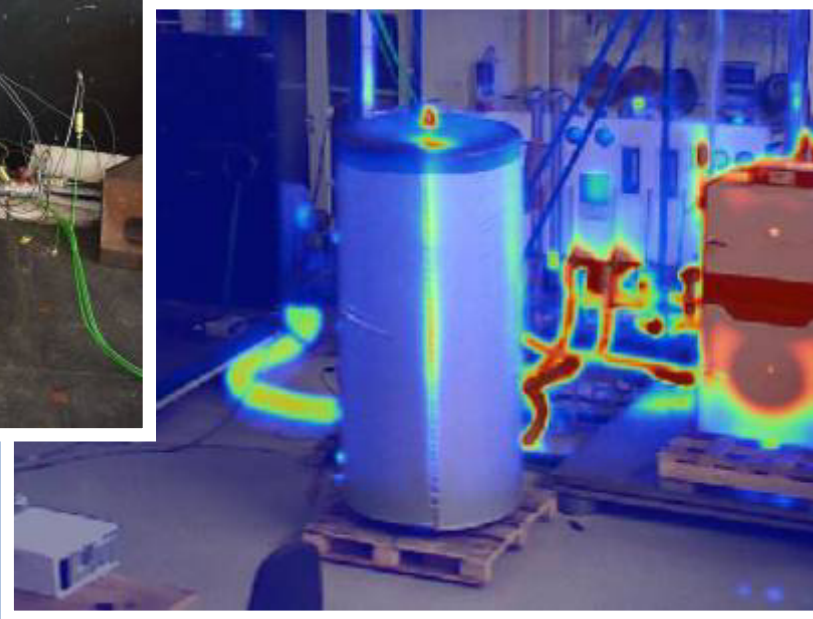






## VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM

Vysoká škola báňská  
Technická univerzita Ostrava







# Roční produkce PCDD/F ze spaloven KO

	množství spáleného odpadu [t <sub>odpadu</sub> /rok]		roční emise PCDD/F [mg TEQ/rok]		vypočtený emisní faktor PCDD/F dle bilance [μg TEQ/t <sub>odpadu</sub> ]	
	v roce 2007	v roce 2012	v roce 2007	v roce 2012	v roce 2007	v roce 2012
<b>Pražské služby, a.s., spalovna Malešice</b>	213 387	300 000	70,0	17,0	0,328	0,057
<b>SAKO Brno, a.s.</b>	86 029	238 454	7,7	2,1	0,090	0,009
<b>Termizo, a.s., Liberec</b>	91 165	98 066	15,0	20,1	0,165	0,205
<b>Suma (vážený průměr)</b>	<b>390 581</b>	<b>636 520</b>	<b>92,7</b>	<b>39,2</b>	<b>(0,237)</b>	<b>(0,062)</b>



# Průměrná (hypotetická) česká obec

- 2 000 obyvatel
- 696 domácností
- Spotřeba tepla 70 GJ/rok (topení)
- Spotřeba paliva HU=5,1 t/rok, ČU=2,8 t/rok, dřevo=6,5 t/rok



# Porovnání produkce PCDD/F ze všech spaloven KO a z vytápění jedné vesnice

	množství spáleného odpadu [t <sub>odpadu</sub> /rok] v roce 2012	roční emise PCDD/F [mg TEQ/rok] v roce 2012	emisní faktor PCDD/F dle bilance [μg TEQ/t <sub>odpadu</sub> ] v roce 2012			
Spalovny KO	<b>636 520</b>	<b>39,2</b>	<b>(0,062)</b>			
<b>vytápění jedné vesnice (2000 obyvatel) tuhými palivy</b>				kolikrát více	počet domů	počet vesnic
	[t <sub>paliva</sub> /rok]	[mg TEQ/rok]	[μg TEQ/t <sub>paliva</sub> ]	[-]	[-]	[-]
jedna vesnice vytápěna HU	<b>3 512</b>	<b>2,7</b>	<b>0,766</b>	<b>12,4</b>	<b>10 141</b>	<b>14,6</b>
jedna vesnice vytápěna ČU	<b>1 949</b>	<b>20,5</b>	<b>10,500</b>	<b>170,5</b>	<b>1 333</b>	<b>1,9</b>
jedna vesnice vytápěna dřevem	<b>4 497</b>	<b>1,7</b>	<b>0,368</b>	<b>6,0</b>	<b>16 485</b>	<b>23,7</b>



# Porovnání produkce TZL ze třech velkých zdrojů a z vytápění jedné vesnice

		Dalkia Česká republika, a.s. - Elektrárna Třebovice	ČEZ, a. s. - Elektrárna Mělník	Energotrans, a.s. - Elektrárna Mělník I	HU	ČU	dřevo	
		za rok 2011			vytápění domácností tuhými palivy			
spotřeba paliva 2011	t/rok	<b>506 060</b>	<b>3 447 975</b>	<b>1 404 106</b>	<b>1 145 668</b>	<b>26 080</b>	<b>1 326 189</b>	
TZL	t/rok	<b>93</b>	<b>404</b>	<b>117</b>	<b>9107</b>	<b>205</b>	<b>2 096</b>	
<b>Emisní faktory</b>								
TZL	g/t	<b>184</b>	<b>117</b>	<b>83</b>	<b>7 949</b>	<b>7 859</b>	<b>1 581</b>	dle VEC
					<b>6 600</b>	<b>4 300</b>	<b>5 200</b>	dle ČHMÚ
<b>jeden dům</b>								
TZL	t/rok				<b>0,040</b>	<b>0,022</b>	<b>0,010</b>	
<b>jedna vesnice - 2000 obyvatel</b>								
TZL	t/rok				<b>28</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	
<b>počet vesnicí (2 000 obyvatel) které vyprodukují stejné množství emisí TZL</b>								
HU	-	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>				
ČU	-	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>5</b>				
DŘEVO	-	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>12</b>				
Mokrě dřevu (jm. výkon)	-	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>5</b>				
Mokrě dřevu (snížený výkon)	-	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				

EF TZL	<b>3 875</b>	g/t
EF TZL	<b>4 240</b>	g/t



# Porovnání produkce B(a)P ze čtyřech velkých zdrojů a z vytápění jedné vesnice

		ČEZ, a. s. - Elektrárna Mělník	Energotrans, a.s. - Elektrárna Mělník I	koksovna MITTAL (dle ČHMÚ)	HU	ČU	dřevo	
		za rok 2011			vytápění domácností tuhými palivy			
spotřeba paliva 2011	t/rok	<b>3 447 975</b>	<b>1 404 106</b>		<b>1 145 668</b>	<b>26 080</b>	<b>1 326 189</b>	
Benzo(a)pyren	kg/rok	<b>0,896</b>	<b>0,531</b>	<b>75,4</b>	<b>4 221</b>	<b>186</b>	<b>1 909</b>	
<b>Emisní faktory</b>								
Benzo(a)pyren	µg/t	<b>260</b>	<b>378</b>		<b>3 684 141</b>	<b>7 141 158</b>	<b>1 439 604</b>	<b>dle VEC</b>
					<b>845 000</b>	<b>1 500 000</b>	<b>2 480 000</b>	<b>dle ČHMÚ</b>
<b>jeden dům</b>								
Benzo(a)pyren	g/rok				<b>19</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	
<b>jedna vesnice - 2000 obyvatel</b>								
Benzo(a)pyren	g/rok				<b>12 940</b>	<b>13 920</b>	<b>6 474</b>	
<b>počet domů, které vyprodukují stejné množství emisí BaP</b>								
HU		<b>48</b>	<b>29</b>	<b>4 056</b>				
ČU		<b>45</b>	<b>27</b>	<b>3 770</b>				
DŘEVO		<b>96</b>	<b>57</b>	<b>8 106</b>				
Mokrý dřevo (jm. výkon)		<b>50</b>	<b>30</b>	<b>4 190</b>				
Mokrý dřevo (snížený výkon)		<b>31</b>	<b>18</b>	<b>2 593</b>				

EF B(a)P	<b>2 785 000</b>	µg/t
EF B(a)P	<b>4 500 000</b>	



výše uvedené bilance byly provedeny pro emisní faktory při jmenovitém výkonu a kvalitní obsluze

## Co nejvíce ovlivní Tvůj kouř?

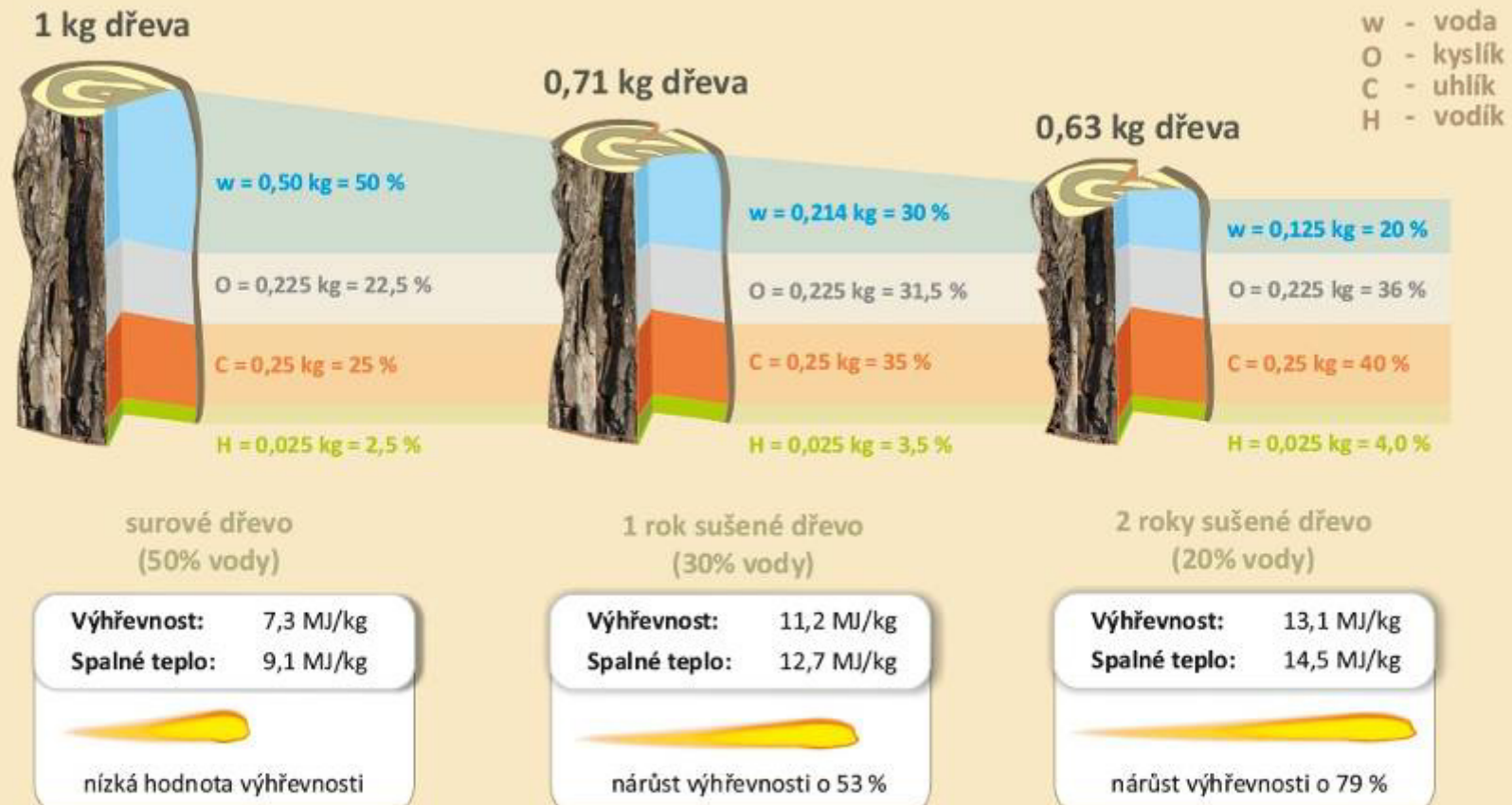
- 1) v čem spalujeme? (typ spalovacího zařízení)
- 2) co spalujeme? (druh paliva)
- 3) kdo topí? (kvalita obsluhy, dušení, snížený výkon)
- 4) instalace plus jak se o zařízení a komín staráme (dimenzování výkonu, teplota zpátečky, údržba)



# Proč sušit dřevo?

- EF TZL je cca 2,5 x větší pro jmenovitý výkon a 2,7 x větší pro snížený výkon
- EF B(a)P je cca 1,9 x větší pro jmenovitý výkon a 3,1 x větší pro snížený výkon

# Grafické znázornění sušení dřeva



Výzkumné energetické centrum -  
Vysoká škola báňská - TU Ostrava

Kontaktní osoby: Ing. Jiří Horák, Ph.D. email: jirka.horak@vsb.cz  
Ing. Petr Kubesa email: petr.kubesa@vsb.cz

<http://vec.vsb.cz/smokeman>



VŠB - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
VÝZKUMNÉ ENERGETICKÉ CENTRUM  
INOVAČE PRO EFEKTIVITU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ





# A co vliv obsluhy a paliva?

- jaké experimenty právě děláme?



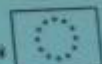








evropský  
fondy  
pro ČR



EVROPSKÁ UNIE

MINISTERSTVO ŠKOLENÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2.10.2013

DEKRETI 2. 2

PALIVO: HNEDE UHLI

1-13



**A co výška komínu?**

**Akceptujeme takovýto stav?  
Je to také na nás**

**A jak to mohu ovlivnit já, Ty?**

**Jak zní odpověď na otázku z nadpisu?**

**<http://vec.vsb.cz/smokeman>**