



Europäische Union. Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung: Investition in Ihre
Zukunft / Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj: Investice do vaší budoucnosti



Pachové látky v ovzduší

Jan Leníček, Ondřej Řezníček, Jiří Pavlosek, Ivan Beneš



Dresden 190520



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014–2020

Pachové látky

(Nagata 2013)

- * Sirné látky – merkaptany, sulfidy, disulfidy
- * Dusíkaté látky – aminy, indol, skatol
- * Alifatické, olefinické, aromatické uhlovodíky
- * Alkoholy a fenoly
- * Terpenické uhlovodíky
- * Estery
- * Aldehydy a ketony
- * Kyseliny

Silco- Can a TO-Can

Evakuované kanystry se naplní
vzorkem po otevření ventilu v
průběhu 10 min.



Vlastnosti Silco Can kanystrů

- * Odběrové kanystry **SilcoCan**® využívají unikátní technologii **Siltek**® zajišťující bezkonkurenční inertnost.
- * Odběrové kanystry SilcoCan jsou vynikající volbou pro metody TO-14A, TO-15, jakož i pro odběr reaktivních sirných sloučenin v koncentracích ppb.

Zakoncentrování odebraných vzorků



- * Kanystr se vzorkem natlakován na tlak 0,2 MPa dusíkem
- * Analyty zakoncentrovány na sorbent (Tenax TA, Carbograph TD-1, Carboxen1003), samovolně přetlakem
- * Objem vzorku určen ze změny tlaku (1-2L vzorku na analýzu)
- * Rychlost průtoku korigována kapilárou (restriktor)

Termální desorpce Markes – Ultra/Unity GC 6890/MS 5973



Chemická analýza a zápach

- * Analýzou zjištěná koncentrace pachové látky i v ovzduší je c_i (mg/m^3) a čichový práh $c_{\text{OT}i}$ (mg/ou).
- * Poměr těchto koncentrací pak udává příspěvek látky na hodnotu zápachu OAV (odour activity value).

*

$$* \text{ OAV}_i = c_i / c_{\text{OT}i} \quad (\text{ou}/\text{m}^3)$$

- * Celková pachová hodnota analyzovaného vzorku OAV je pak dána součtem pachových jednotek jednotlivých látek OAV_i

*

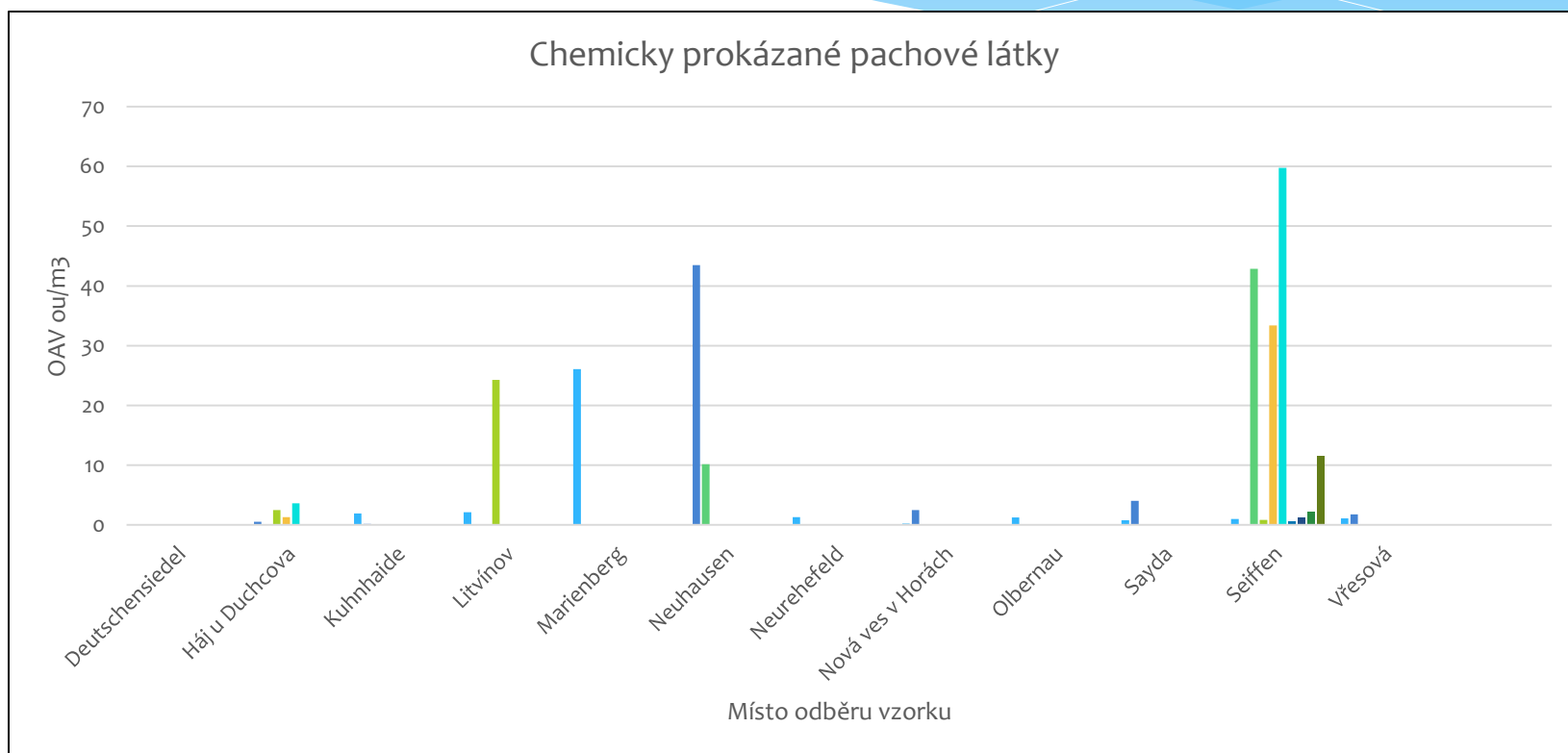
$$* \text{ OAV} = \sum c_i / c_{\text{OT}i} \quad (\text{ou}/\text{m}^3)$$

* (Wu et al. 2015, 2016, 2017, Capelli et al 2012).

Vzorky odebrané do kanystrů

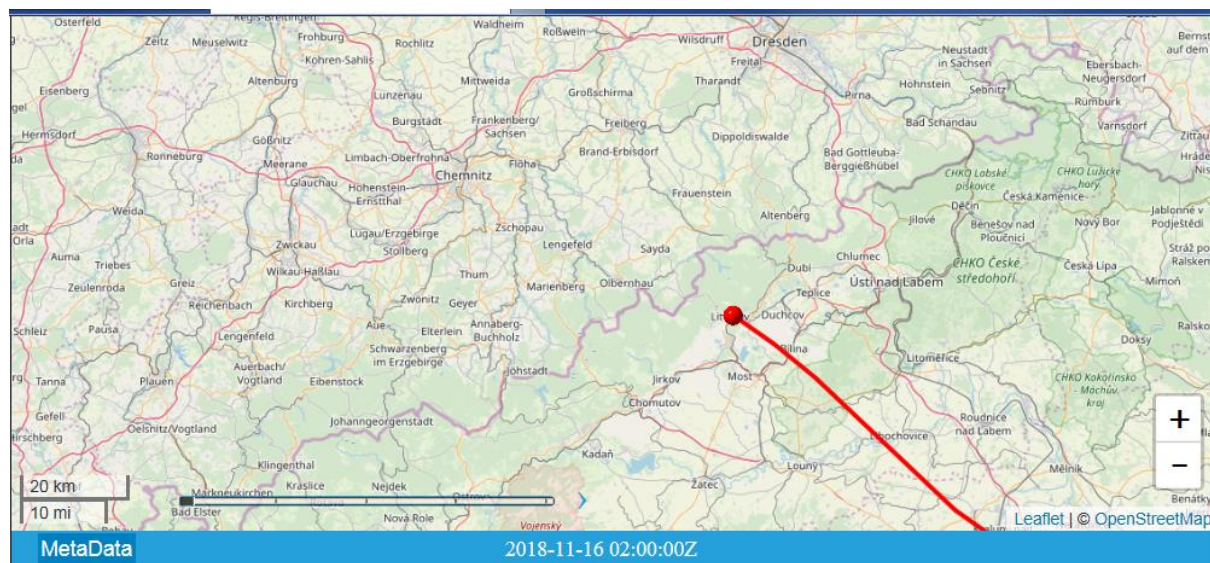
- * V rámci programu probandů bylo odebráno v průběhu projektu OdCom celkem 48 vzorků do kanystrů.
- * Kanystry byly po transportu do laboratoře analyzovány metodou TD-GC-MS a prokázané analyty byly přepočteny na hodnoty OAV (ou/m^3).
- * Maximální naměřená hodnota OAV byla 59,75 a minimální 0, průměrná hodnota 6,17 a medián 1,20 (ou/m^3).
- * Nejvíce vzorků bylo odebráno v Seiffenu (17) a v Háji u Duchcova (7).
- * Pro odhad místa původu zápachu byl použit Hysplit Trajectory Model.

Pachové látky v jednotlivých lokalitách



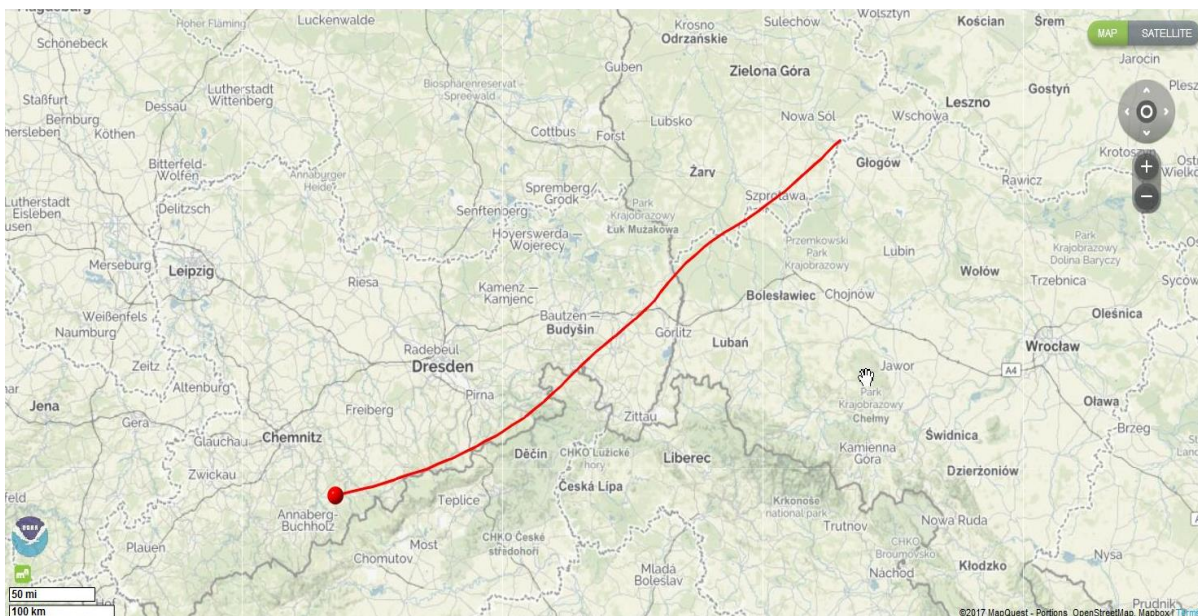
Litvínov 18116.

- * Vzorek byl odebrán při JV proudění.
- * Prokázané analyty, karbonyly, aromatické uhlovodíky, chlorfluorované sloučeniny.
- * Pravděpodobný zdroj zápachu Unipetrol.
- * Hodnota OAV 24,3 ou/m³.



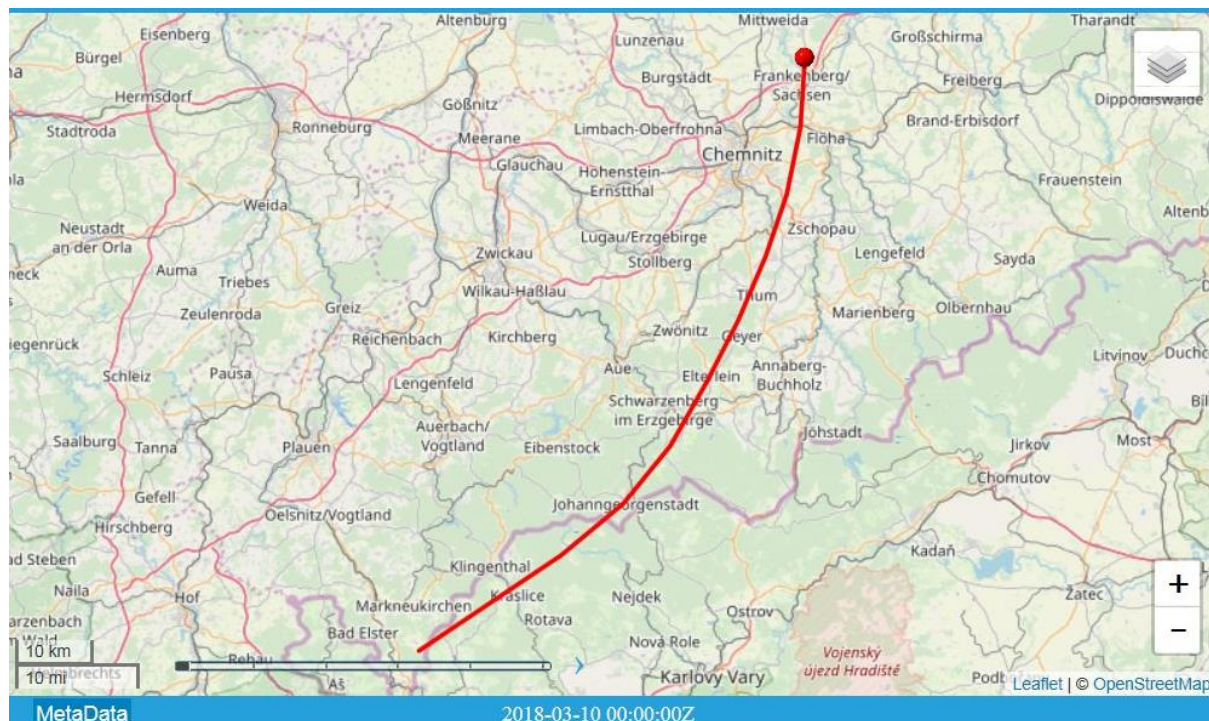
Marienberg 170208

- * Prokázané analyty byly alifatické a aromatické uhlovodíky, karbonyly, tetrachlorethylen, a-pinen a limonen.
- * Pravděpodobný zdroj-spalování biomasy.
- * Hodnota OAV 26,09 ou/m^3 .



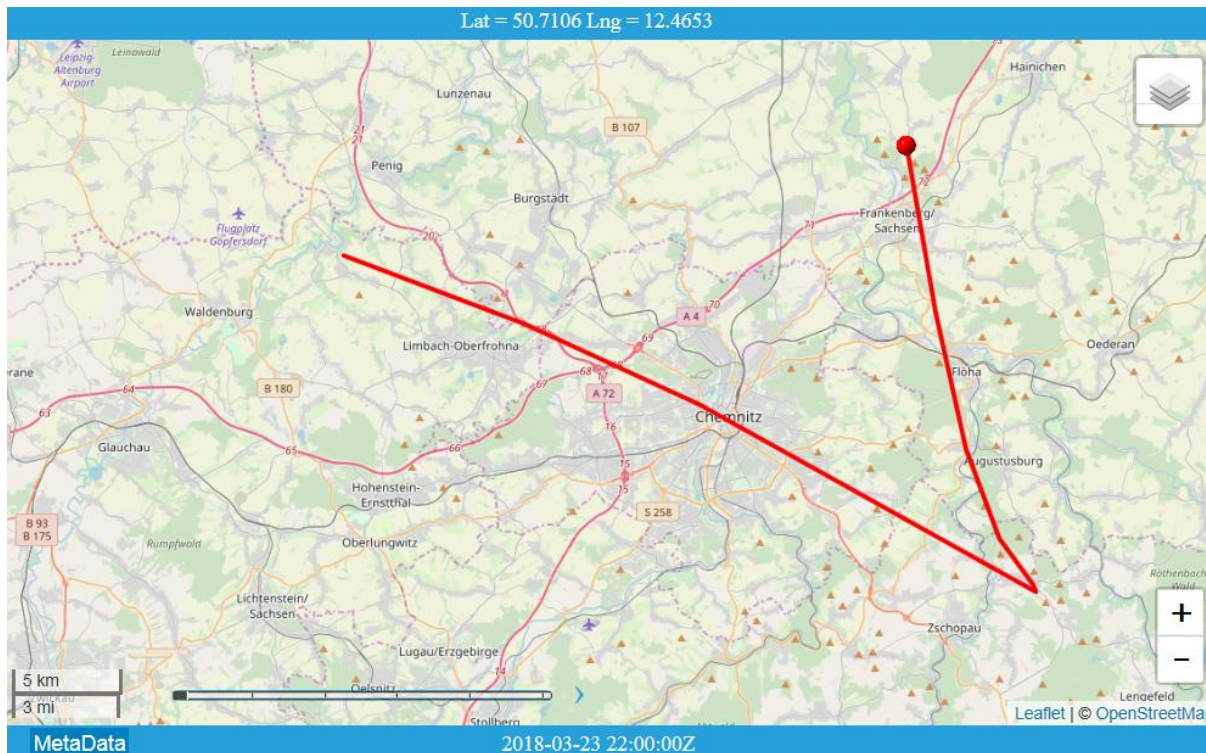
Neuhausen 180310

- * Prokázané analyty byly alifatické a aromatické uhlovodíky, ethanol, α -pinen, β -pinen, limonen, eukalyptol, vyšší alifatické aldehydy oktanal, nonanal, dekanal.
- * Hodnota OAV 43,49 ou/m³.
- * Pravděpodobný zdroj zápachu - spalování biomasy.



Neuhausen 180324

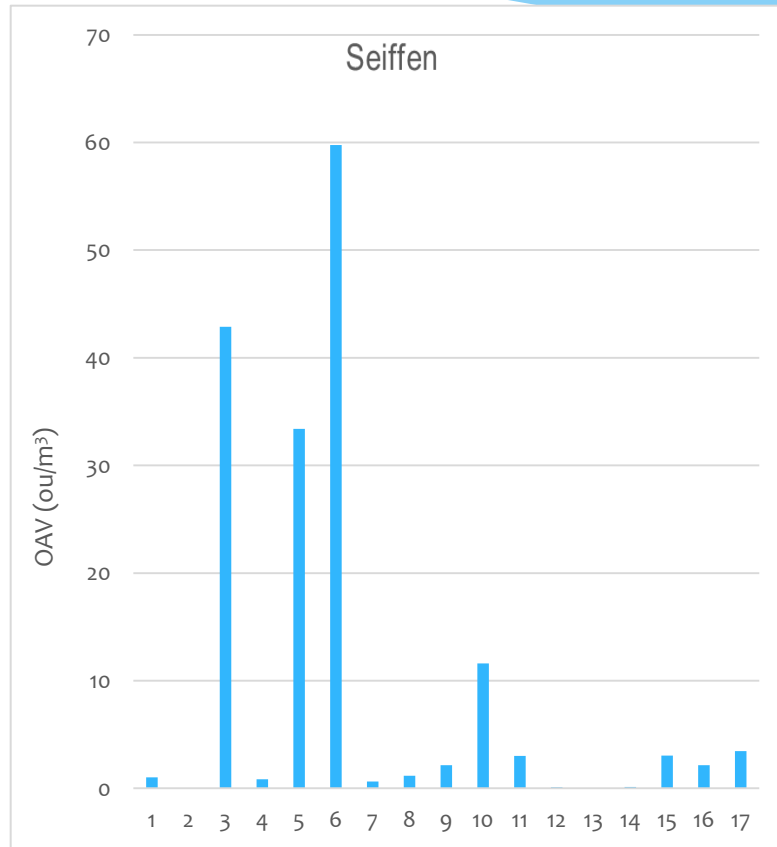
- Alifatické uhlovodíky C₄-C₈, cykloalkany, aromatické uhlovodíky.
- * Koncentrace 10¹-10² µg/m³
- * Hodnota OAV 10,16 ou/m³.
- * Pravděpodobný blízký zdroj- spalování odpadků



Seiffen

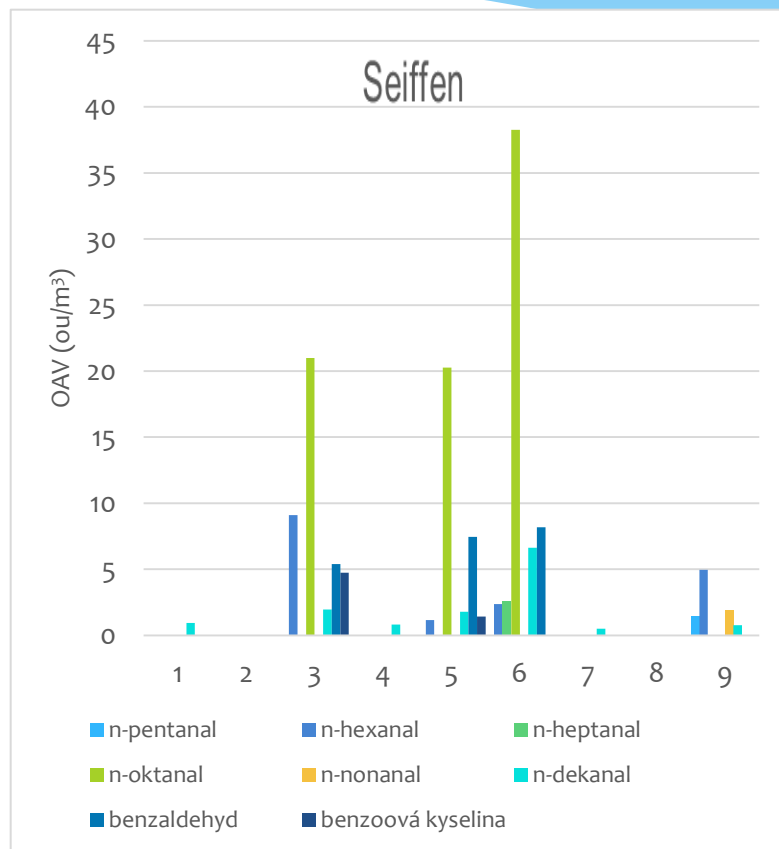
- * V Seiffenu bylo registrováno nejvíce stížností na kvalitu ovzduší.
- * S tím souviselo i množství vzorků odebraných do kanystrů.
- * Charakter zápachu dle probandů vykazoval značné rozdíly.
- * Benzin, uhlí, sladký, chemie, plyn, dehet, spalování umělé hmoty, spalování odpadků.

Seiffen



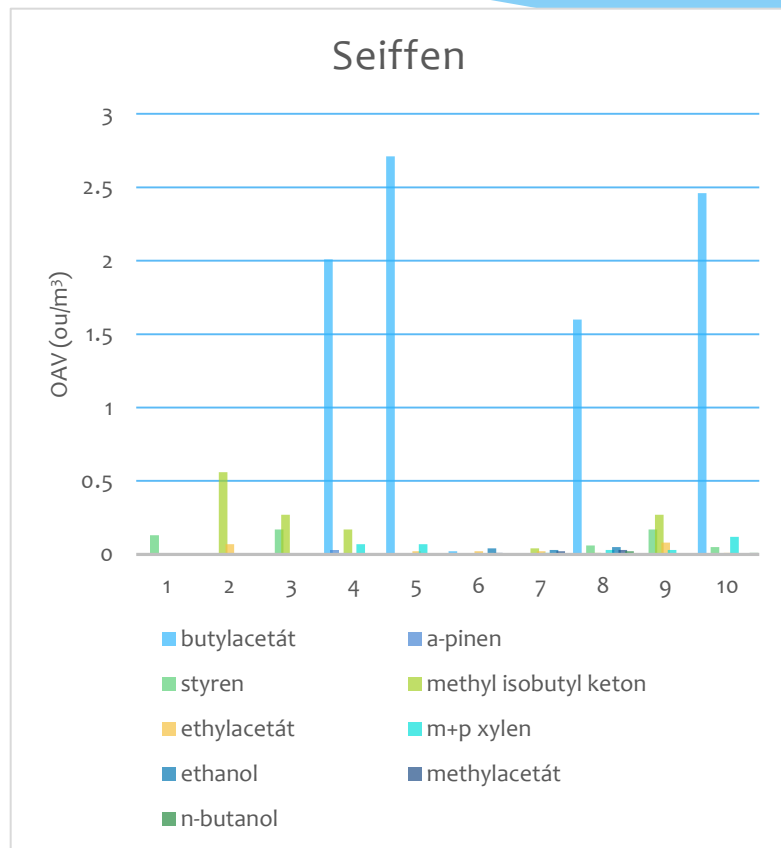
- * Chemicky prokázané hodnoty OAV (ou/m³) při jednotlivých epizodách (celkem 17) v Seiffenu.

Pachové látky prokazované v Seiffenu



- * Hodnoty OAV aldehydů a kyseliny benzoové prokazované v Seiffenu.
- * Koncentrace v pachových jednotkách OAV (ou/m³) prokázané v 9 vzorcích.

Pachové látky prokazované v Seiffenu



- * Vysoké koncentrace (10^1 - 10^2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) některých sloučenin byly registrovány od 10/2017.
- * Aromatické uhlovodíky, estery, alkoholy, methyl isobutyl keton.
- * Tyto látky jsou využívány jako rozpouštědla při nátěrech.
- * Vše nasvědčovalo tomu, že poblíž místa odběru vzorků v Seiffenu je významný zdroj těchto látek.

Nonanal	000124-19-6		142,24	4,16	0,70
Decanal	000112-31-2		156,27	2,58	0,40

Seiffen 171128

8:00-8:10 hod

* Analyt	ppb (v)
* Methylchlorid	61,98
* Methyl acetate	69,83
* Ethyl acetate	62,61
* Methyl isobutyl ketone	27,70
* Butyl acetate	39,70
* Hexanal	1,46
* Nonanal	0,70
* Decanal	0,40
* Ethane, 1,1,2-trichloro-	
* 1,2,2-trifluoro	120,19
* Identifikovány i další ClF butany a propany)	

* Údaje probanda:

- * Intenzita zápachu – kolísavá
- * Druh zápachu - odporný, sladký
- * Směr větru – jihozápadní, jihovýchodní

* Chlorfluorované sloučeniny

- * Jsou přidávány do některých plastů
- * (US 4041115 A).
- * Domníváme se, ClF sloučeniny jsou uvolňovány do ovzduší při spalování plastů.

OAV

13,2 ou/m³

Zdroj zápachu v Seiffenu



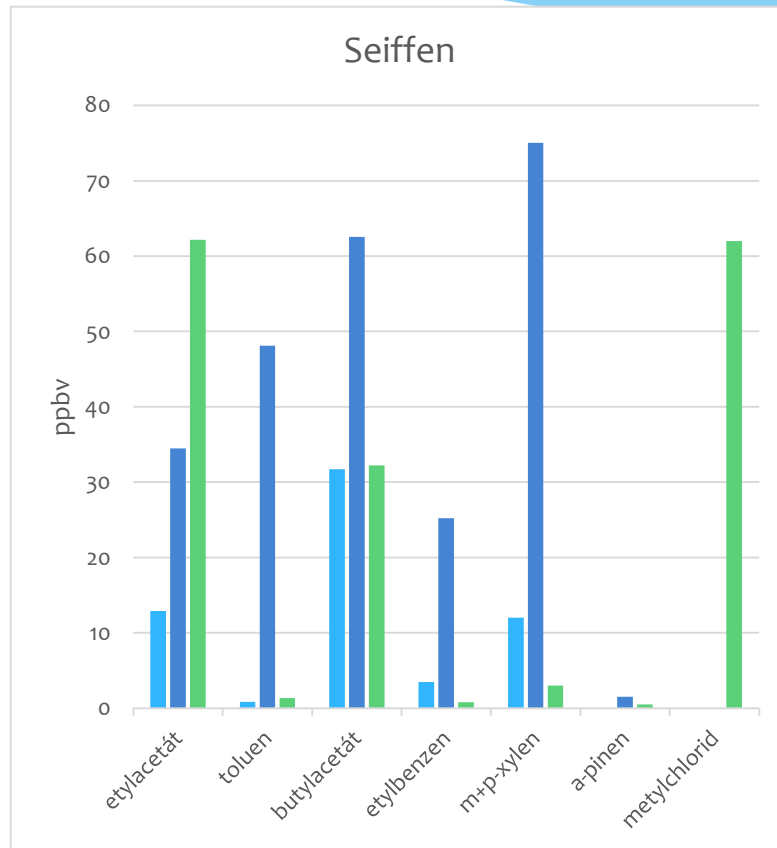
- * Při využití softwaru NOAA Hysplit Trajectory Modelu.
- * Po několika návštěvách Seiffenu a odběru pachových vzorků.
- * Podařilo se objevit zdroj zápachu.
- * Továrna na nábytek v Seiffenu.
- * Zdroj zápachu-komín.

Prodejna laků PROSOL

- * Podařilo se odebrat vzorek poblíž výroby nábytku, který vykazoval nasládlý zápach po esterech kyseliny octové.
- * Pro porovnání byla vzorkována i prodejna barev a laků PROSOL poblíž Seiffenu.



Porovnání naměřených koncentrací rozpouštědel



* Koncentrace rozpouštědel

- * 1) u výroby nábytku Seiffen
- * 2) prodejna barev PROSOL
- * 3) vzorek ovzduší odebraný v Seiffenu 171128

Souhrn

- * Dobrovolníci byli využiti pro odběr pachových látek.
- * Odebrané vzorky byly doplněny poznatky o charakteru a intenzitě zápachu a meteorologických podmínkách v době odběru.
- * Vzorky byly odebírány do evakuovaných kanystrů.
- * V laboratoři byly vzorky analyzovány metodou TD-GC-MS.
- * Pro směr větru v době odběru byl použit NOAA's Hysplit Trajectory Model.
- * Prokázané analyty byly porovnávány s profily zdrojů publikovaných v literatuře.
- * Systém sledování se osvědčil a poukázal na celou řadu pravděpodobných zdrojů pachových látek.
- * Jednoznačná identifikace zdroje by si vyžádala další měření ve vytipované oblasti.

- 
- * Děkuji za pozornost
 - * Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
 - * Thanks for your attention