

Technická univerzita v Liberci
Ústav pro nanomateriály a pokročilé technologie
Bendlova 1409/7,
461 17 Liberec

PROTOKOL O ZKOUŠCE CEN 16846-1 :2017

DATUM VYDÁNÍ: 28. 4. 2017

KONTAKTNÍ OSOBA: ing. František Peterka, Ph.D.
email: Frantisek.Peterka@tul.cz

PŘEDMĚT TESTU: fotokatalytická čistička vzduchu LUMINEO
(Made in Japan)

TEST FOTOKATALYTICKÉ ÚČINNOSTI ČISTIČKY LUMINEO

Dle CEN standardního testu EN 16846-1 : 2017
pro hodnocení účinnosti přístrojových čističek vzduchu pracujících na
principu fotokatalýzy a určených pro eliminaci VOC a pachů v interiéru.

Test 1.: testování v uzavřené komoře

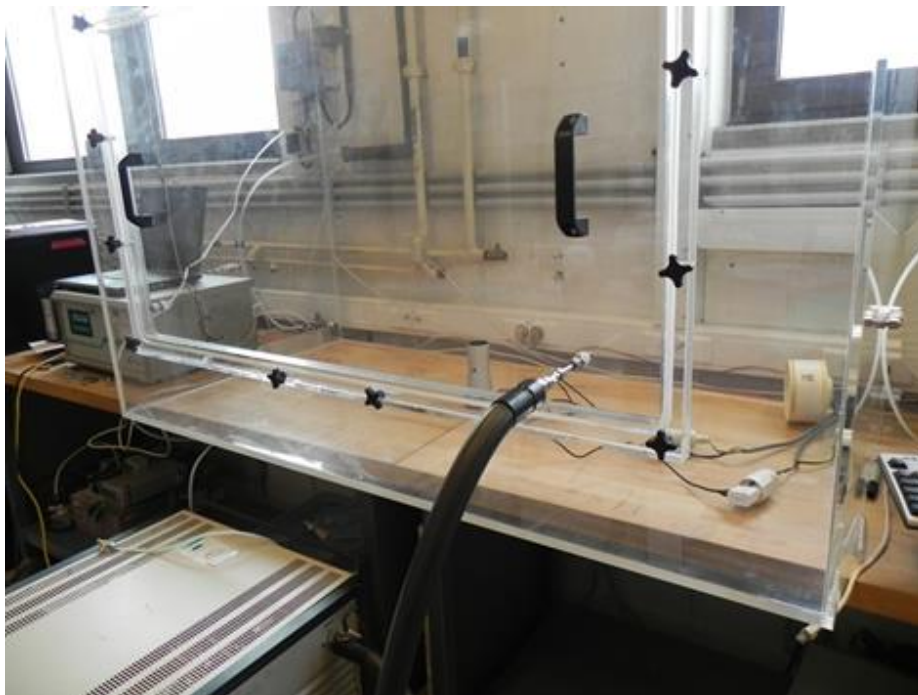
Měření probíhala v certifikované laboratoři CERTECH v Belgii (současně
autor CEN testu), ve spolupráci s Ústavem pro nanomateriály a pokročilé
technologie TU v Liberci v listopadu 2016 a v průběhu března a dubna
2017.



Testovací metoda:

Čistička LUMINEO byla umístěna do testovací komory (viz obrázek níže) a testována na degradaci směsi formaldehydu, acetaldehyde, acetone, heptanu, toluene a o-xylenu. Byl proveden také slepý pokus.

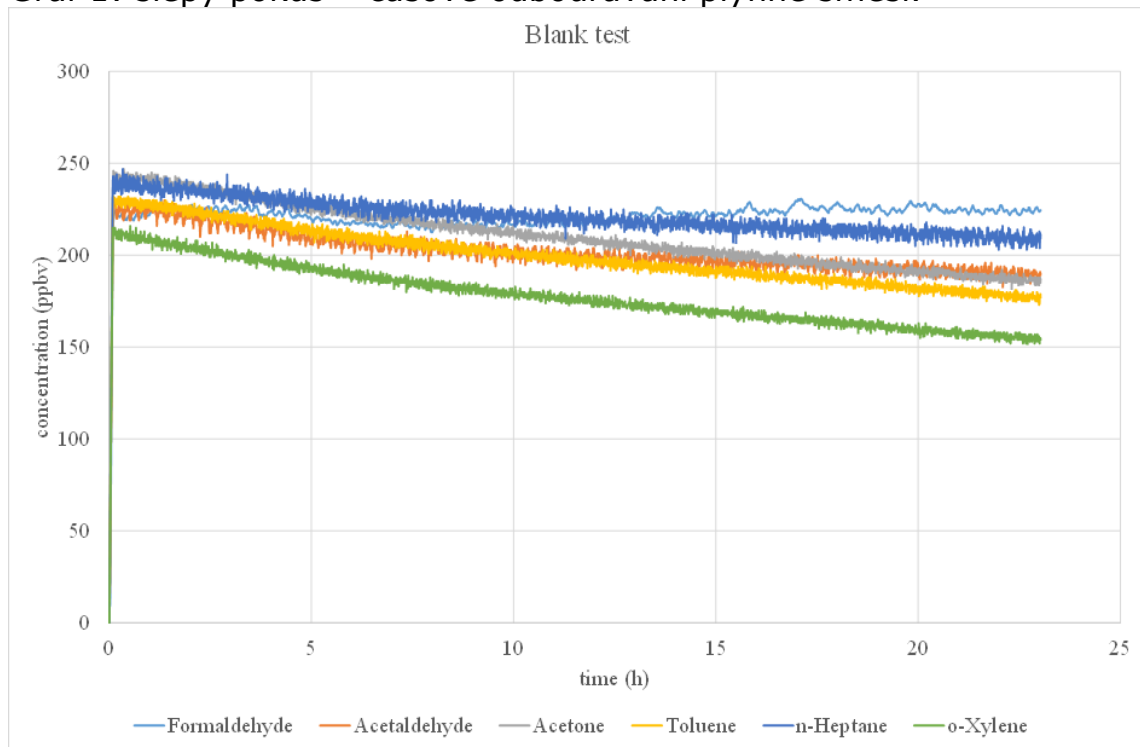
LUMINEO v testovací komoře.



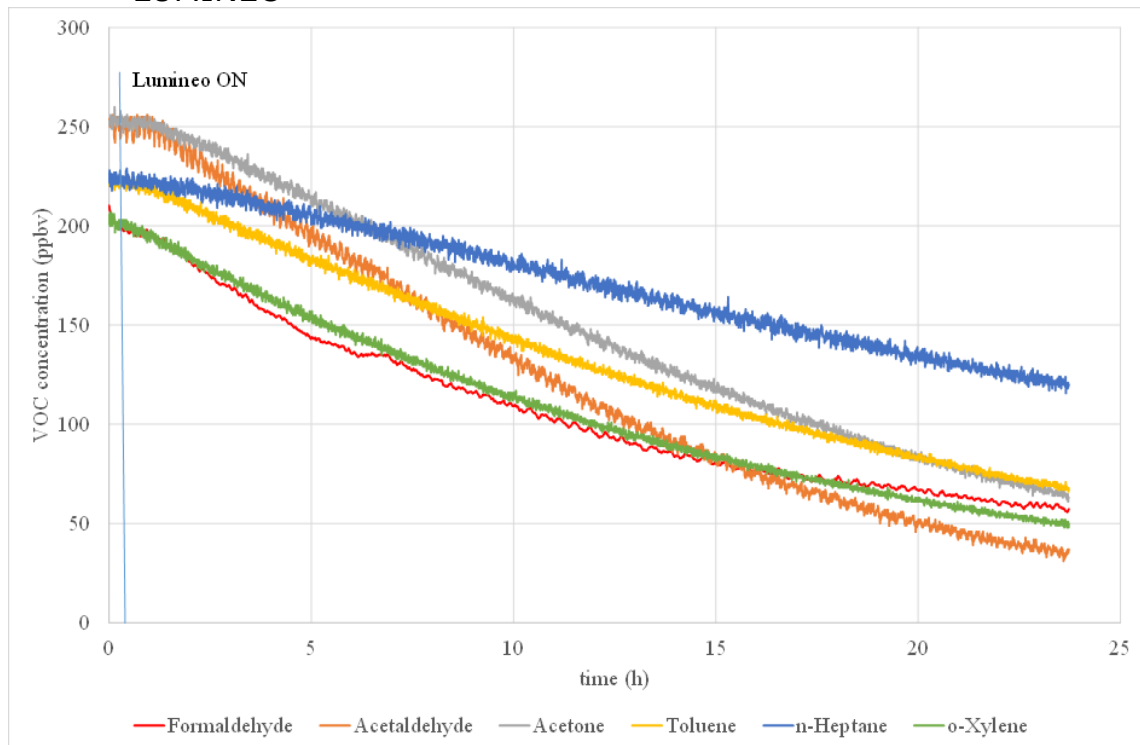
Časová závislost odbourání směsi toxických plynů a slepý pokus jsou uvedeny v grafické formě.



Graf 1: slepý pokus – časové odbourávání plynné směsi.



Graf 2: časové odbourávání plynné směsi toxických plynů čističkou LUMINEO



Pro výpočet účinnosti čištění (tzv.CADR) je použita matematická rovnice, uvedená níže. Všechny chemická koncentrace jsou vyjádřeny v mg C/m³. Čas je uveden v hodinách.

$$\ln(C/C_0) = -(k_n + \text{CADR}/V) \cdot t \quad \text{s } k_n = 0$$

C: chemická koncentrace v čase t (mg C/m³)

C₀: chemická koncentrace v čase t₀

V: objem měřící komory

t: čas (h)

CADR (m³/h)

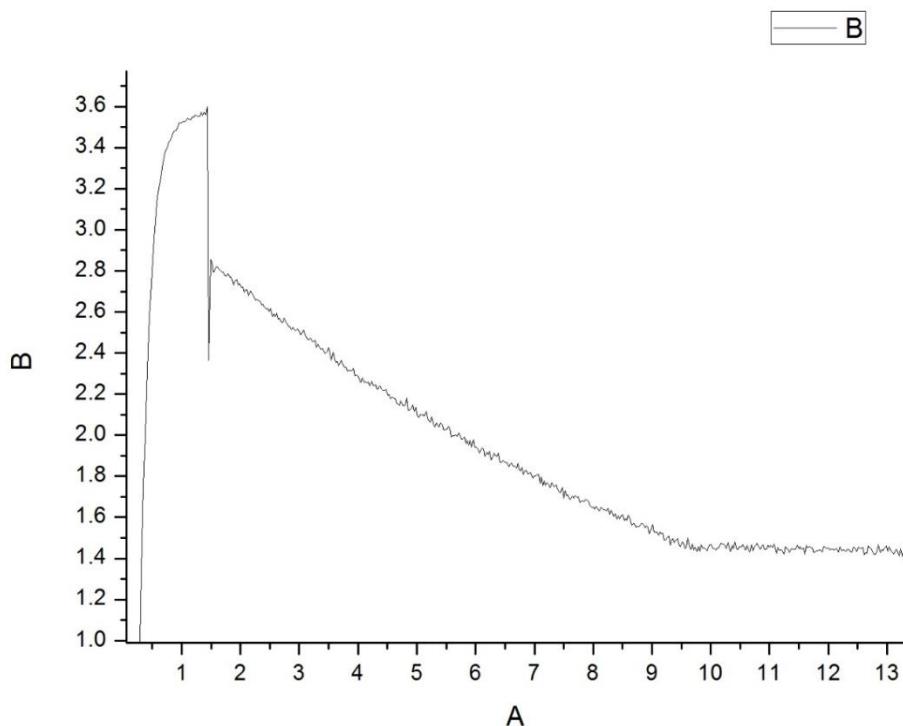
k_n: konstanta ze slepého pokusu.

	Formaldehyde (mg/m ³)	Acetaldehyde (mg/m ³)	Acetone (mg/m ³)	Toluene (mg/m ³)	n-Heptane (mg/m ³)	o-Xylene (mg/m ³)	sum (mg/m ³)
kn (1/h)	0,002	0,014	0,012	0,013	0,010	0,019	0,013
(kn + CADR/V) (1/h)	0,060	0,074	0,052	0,048	0,024	0,060	0,046
CADR/V (1/h)	0,058	0,060	0,040	0,035	0,014	0,041	0,033
V (m ³)	1,08						
CADR (m³/h)	0,063	0,064	0,043	0,038	0,015	0,045	0,036



Test 2.: fotokatalytická účinnost čističky LUMINEO měřená jen na odbourání formaldehydu

Měřeno podle modifikovaného testu EN 16846-1 : 2017 za použití pouze jednoho typického toxického plynu o vyšší koncentraci. Provedeno v Ústavu pro Nanomateriály TUL v listopadu 2016 po dobu 8 hodin.



B ... koncentrace formaldehydu v ppm
A ... čas v hodinách

Čistička LUMINEO snížila koncentraci formaldehydu z 2,8 ppm na 1,4 ppm za 8 hodin.

Součástí standardního testu bylo také měření CO₂ (oxid uhličitý), k jehož vzniku dochází při rozkladu organických toxických plynů z testovací směsi. Uvolněné množství CO₂ bylo ve shodě s teoreticky vypočítaným množstvím. To je důkaz, že čistička pracuje na principu fotokatalytické reakce a přístroj je správně konstruován. Pokud by nedocházelo ke vzniku CO₂, čistička by pracovala na jiném principu, např. adsorbce.



Vyhodnocení testu LUMINEO

LUMINEO je malá čistička vzduchu, určená pro čištění vzduchu v malých, uzavřených prostorech, např. v kabině auta.

Poznámka: pro CEN i modifikovaný test jsou použity toxické plyny o koncentracích, jež řádově překračují realitu.

LUMINEO pracuje na principu fotokatalýzy a čistička je správně konstruována.

Poznámka: správnou konstrukcí je myšleno, že nedochází k rozkladu součástí čističky vlivem fotokatalytického procesu.

Dr. Frantisek Peterka

*Expert a český zástupce UNMZ
v komisích ISO TC 206 a
CEN TC 386 pro fotokatalýzu*

