

TECHNICKÁ ZPRÁVA

- a) Vliv předfiltru detektorů na detekci výbušného prostředí
b) Funkčnost a životnost detektorů na detekci výbušného prostředí

1. Předmět zkoušky

detektor GasAlertMicro5 (BW Technologies by Honeywell) – senzor LEL s filtrem, senzor LEL bez filtru

2. Cíl zkoušky

a) Ověřit, zda je senzor LEL s filtrem a bez filtru citlivý v plném rozsahu měřených nebezpečných látek při měření dolních koncentračních mezí výbušnosti hořlavých plynů a par hořlavých kapalin. (LEL = lower explosion limit = dolní mez výbušnosti)

b) Ověřit funkčnost a životnost senzorů LEL s filtrem a bez filtru.

3. Zkušební vzorky

používaný- senzor LEL bez filtru používaný již před testováním (historie používání je neznámá)

nový- nově zakoupený senzor LEL bez filtru

používaný+ senzor LEL s filtrem používaný již před testováním (historie používání je neznámá)

nový+ nově zakoupený senzor LEL s filtrem

4. Postup zkoušek

Byly testovány detektory GasAlertMicro5 s vnitřním čerpadlem osazené senzorem s filtrem a bez filtru. Testovací plynná směs se připravovala do tedlarového vaku o objemu 10 l tak, že byl napuštěn 8 l vzduchu a následně bylo přidáno definované množství hořlavého plynu nebo hořlavé kapaliny, která byla následně zplyněna.

a) Připravená plynná směs byla vzorkována detektory po dobu pěti minut.

b) Připravené plynné směsi 0,15 – 0,2 % automobilového benzínu (5-10 % LEL) a 0,6 % etanolu (7-13 % LEL) byly použity k měření dolní meze výbušnosti a zjištění doby funkčnosti senzorů. Po těchto zkouškách se přešlo k ověření vlivu vypnutí a zapnutí detektorů na životnost senzorů s filtrem a bez filtru. Detektory byly ponechány v chemické laboratoři a byly každý den ráno a odpoledne zapnuty a ihned vypnuty. Jejich funkčnost byla ověřována měřením plynné směsi vzduchu s automobilovým benzínem.



MINISTERSTVO VNITRA
GŘ - Hasičského záchranného sboru České republiky
Technický ústav požární ochrany
Písková 42, 143 01 Praha 4 – Modřany

5. Výsledky zkoušek

a) Na dalších stránkách 3 – 5 jsou uvedeny časové závislosti stanovení dolní meze výbušnosti vybraných hořlavých plynů a par hořlavých kapalin.

Z hlediska porovnání hodnot dolních mezí výbušnosti ale i doby odezvy senzorů vybraných hořlavých plynů a par hořlavých kapalin se potvrdilo, že senzor s filtrem není schopen detekovat některé plyny (viz Tab. 1 na straně 5) a jsou i rozdíly v době odezvy a v naměřených hodnotách dolních mezí výbušnosti.

Měření dolní meze výbušnosti benzínu je možné měřit jak senzorem bez filtru tak senzorem s filtrem. Senzor s filtrem má ale delší dobu odezvy. Metodou GC-MS bylo zjištěno, že filtr senzoru zachytává těžší složky benzínu od naftalenu výše, které jsou méně těkavé. Filtrem prochází pouze lehčí složky benzínu. To však senzoru nebrání plnit ochrannou funkci, protože v automobilovém benzínu většina složek, které jsou zodpovědné za jeho výbušné vlastnosti, jsou těkavé látky, takže lze říci, že páry benzínu lze úspěšně měřit i senzorem, který je chráněn filtrem z křemenných vláken. Při těchto zkouškách se také zjistilo, že zničené senzory ukazují stále nulovou hodnotu dolní meze výbušnosti při měření plynné směsi vzduchu s vybranými hořlavými plyny a parami hořlavých kapalin. Jedinou možností, jak zjistit, že senzory již nejsou funkční je jejich kalibrace nebo „bump test“.

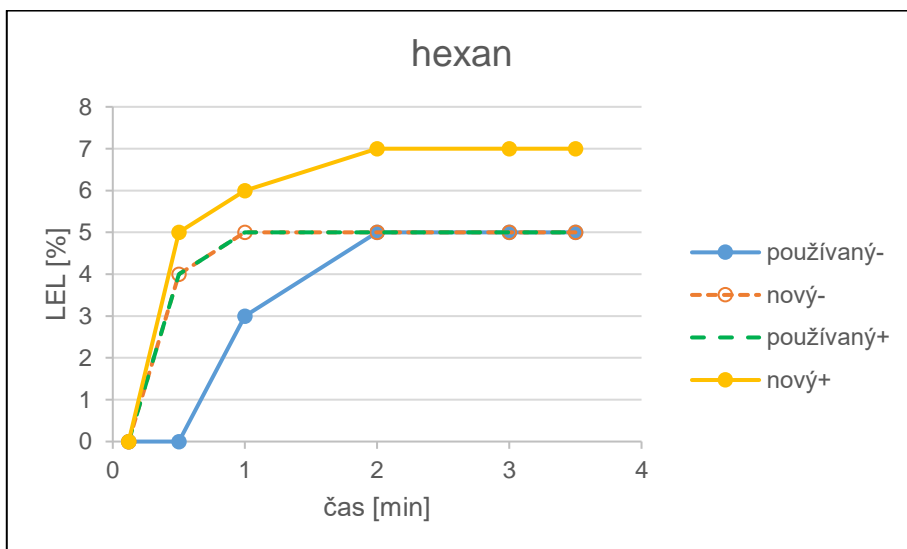
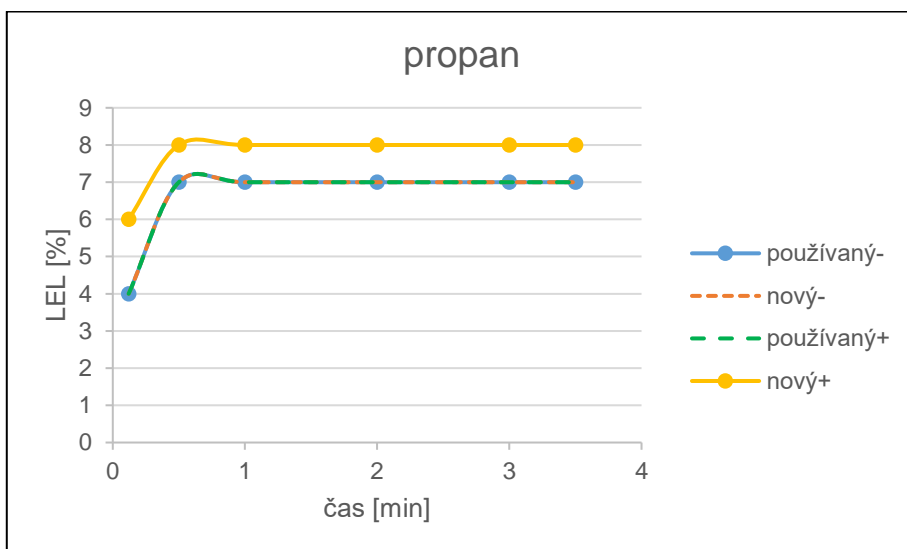
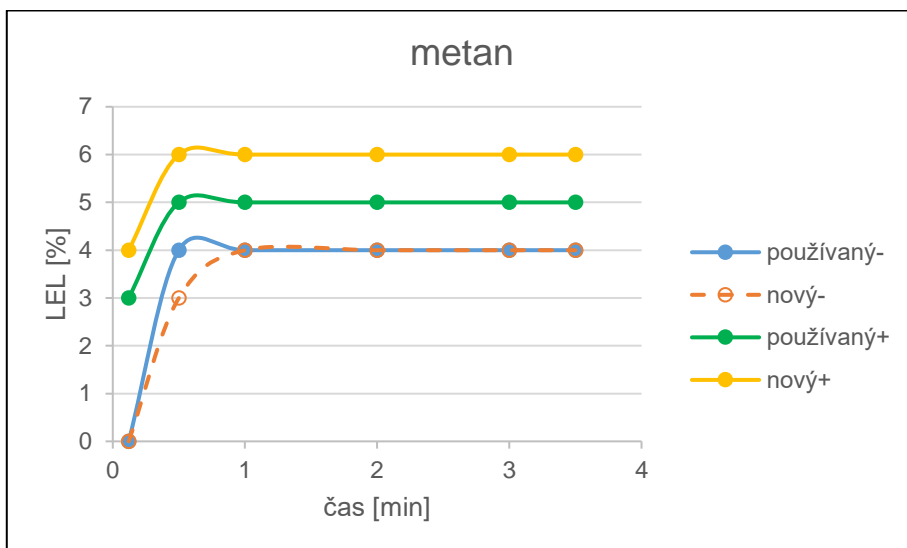
b) Každý testovaný senzor s filtrem a bez filtru měřily dolní mez výbušnosti připravené směsi vzduchu s automobilovým benzínem po dobu 104 hodin (3110 l směsi) a 54 hodin 1600 l směsi vzduchu s etanolem. Po této době byly oba typy senzorů stále funkční a nedošlo k jejich zničení.

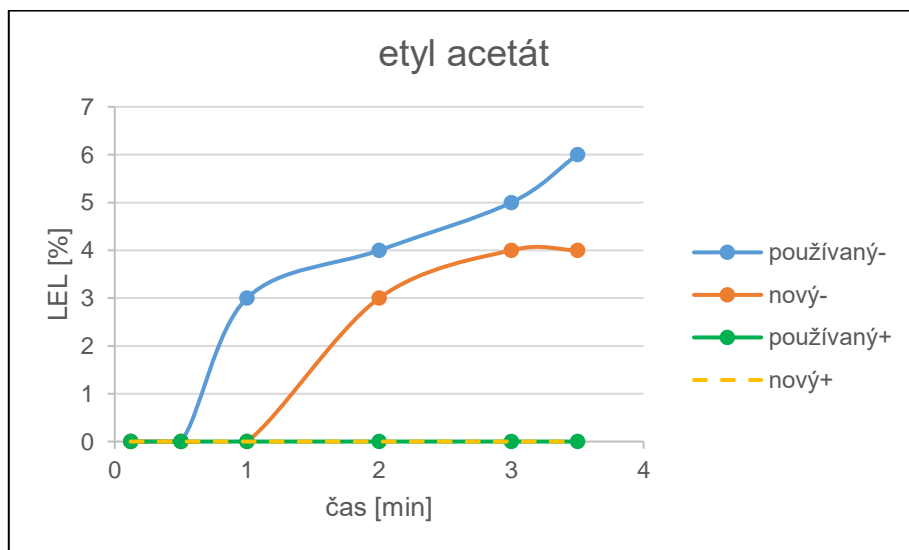
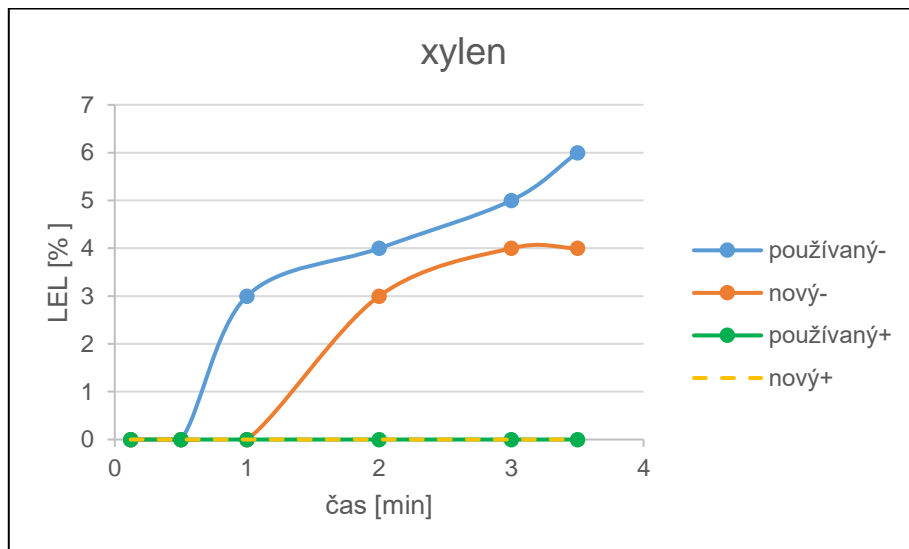
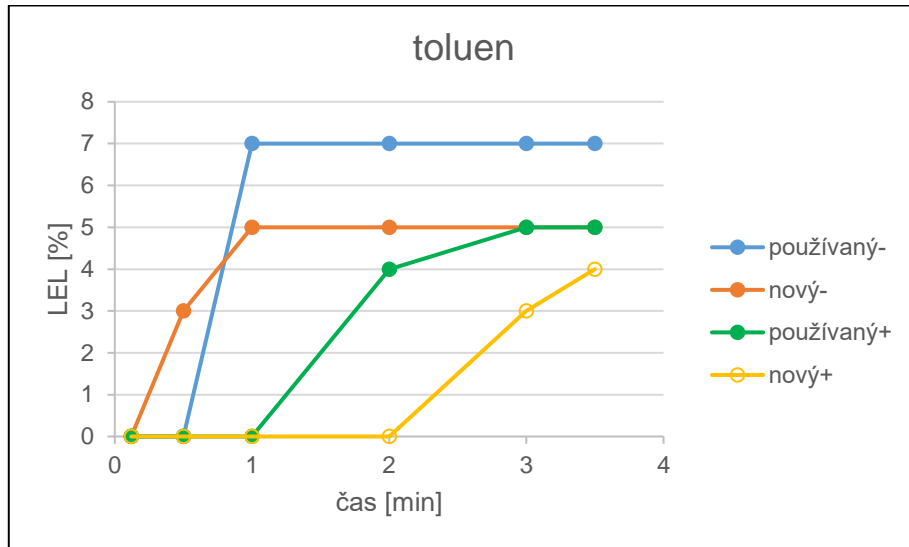
Testováním zapnutí a okamžitého vypnutí detektorů se ukázalo, že již po čtyřiceti opakováních ukazují senzory s filtrem i bez filtru při měření plynné směsi vzduchu s automobilovým benzínem nulové odezvy dolní meze výbušnosti. Senzory s filtrem i bez filtru byly tímto způsobem zničeny.

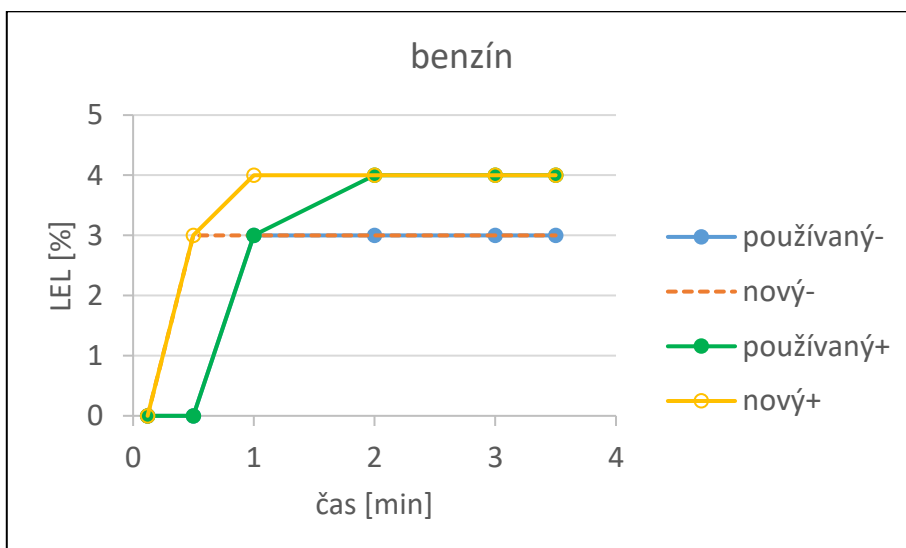
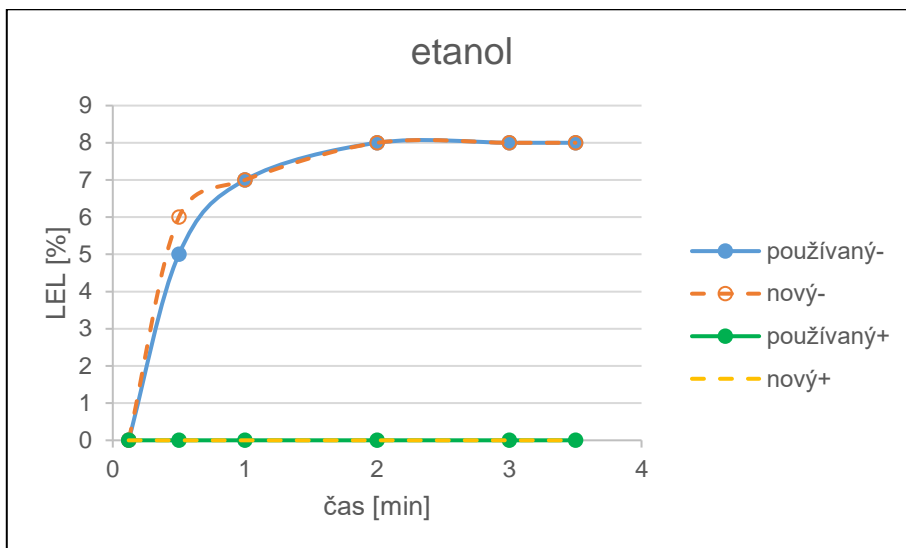
Vypracovali:

kpt. Ing. Milan Růžička a kpt. Ing. Petra Bursíková, Ph.D.
oddělení výzkumu a vývoje TÚPO

Dne: 20. 11.2023







Tab. 1 Schopnost senzorů měřit dolní meze výbušnosti vybraných hořlavých plynů a kapalin

Plyn/kapalina	LEL senzor s filtrem	LEL senzor bez filtru
metan	+	+
propan	+	+
hexan	+	+
toluen	+	+
xylén	-	+
etyl acetát	-	+
etanol	-	+
benzín	+	+