

Mezinárodní konference NOSE 2022

 21.12.2022

INTERNATIONAL CONFERENCE NOSE 2022

Marek Nechvátal¹, Karel Klouda¹

¹Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., nechvatal@vubp.cz

pachová zátěž

pachové látky

životní prostředí

bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ochrana životního prostředí

konference

Abstrakt

Článek shrnuje vybraná témata 8. mezinárodní konference NOSE 2022 konané v září v italské Taormině, která se věnuje problematice pachové zátěže obyvatel a životního prostředí.

Klíčová slova: pachová zátěž, pachové látky, životní prostředí, bezpečnost a ochrana zdraví

Abstract

The article summarizes selected topics of the 8th NOSE 2022 international conference held in September in Taormina, Italy, which are devoted to the issue of odour burden on residents and the environment.

Keywords: odour nuisance, odorous substances, environment, safety and health protection

Emise zápachu, pachová zátěž

Zápach a jeho vliv na lidské vnímání nelze jednoduše objektivizovat, především z pohledu rozličných zdrojů zápachu a geografie území, na kterém se šíří. Disperzní modelování je vhodnou technikou pro posouzení vlivu zápachu na člověka, ale může mít i svá omezení. Tato metoda byla použita pro zápach šířící se ze skládky v obci Celico v italské Kalábrii, na kterou si stěžovali její obyvatelé. [1]

Pro určení zdroje zápachu a velikosti jeho vlivu byl navržen integrovaný přístup kombinující tradiční metody hodnocení (predikční model) se studiem zápachu na úrovni receptorů, a to prostřednictvím instalace dálkově řízených systémů odběru vzorků a jejich analýzy na základě stížností podaných občany této obce. Právě kombinace různých metod je klíčem k posílení znalostí o vlivu zápachu na své okolí a zapojení místní komunity do procesu omezení obtěžujícího zápachu, což umožňuje shromažďovat velké množství dat a zároveň posiluje postavení občanů v procesu sledování znečištění zápachem. [1]

Dále byly porovnávány výsledky různých metodik a potvrzeny výsledky modelu. Z analýzy chemického složení

vzduchu a pozorování lidí vyplynulo, že těkavé látky (mastné kyseliny) ze skládky jsou hlavním zdrojem obtěžujícího zápachu v této oblasti. [1]

Efektivní nakládání s odpady je v dnešní době klíčové pro jejich další využití v procesu recyklace. Aplikaci tohoto přístupu lze nalézt v drůbežářském průmyslu při výrobě moučky z peří. Keratin je klíčovým stavebním proteinem ptačího peří, který lze extrahovat a zpracovat pro výrobu krmiva bohatého na bílkoviny pro výživu hospodářských zvířat. Keratin má však ve své struktuře disulfidické můstky. Zpracování peří na stravitelné krmivo je proto doprovázeno uvolňováním organických látek a anorganické těkavé sloučeniny (sulfan, sirovodík) s nepříjemným zápachem. [2]

Průmyslový závod na zpracování peří proto používá pro snížení negativního dopadu zápachu na životní prostředí zařízení na jeho úpravu. Zařízení se skládá ze dvou praček vzduchu s mírně kyselým a alkalickým prostředím, kondenzátoru a dvou filtrů s aktivním uhlím. Pro stanovení účinnosti zařízení na úpravu vzduchu byla použita různá nastavení filtrů s aktivním uhlím, přes které proudil vzduch z procesu výroby krmiva pro zvířata. Účinnost filtrů byla měřena každý týden spolu s pH v adsorpční vrstvě aktivního uhlí. Měření pH ukázala, že okyselení ukazuje na saturaci pouze tehdy, když je přiváděný vzduch dostatečně bohatý na sloučeniny s nízkým pH. Protože vzduch z procesu výroby byl silně znečištěný, nebylo možné určit vliv relativní vlhkosti na životnost uhlíkového filtru. Porovnáním filtru s impregnovaným a neimpregnovaným aktivním uhlím se zjistilo, že impregnace poskytuje vyšší pufrovací schopnost pro H_2S a SO_2 , ale zároveň se snižuje účinnost odstraňování organických pachových složek. Tudíž, tento typ filtru s aktivním uhlím by měl být spíše považován za alternativu k alkalické oxidační pračce. [2]

Analýza ukázala, že použití impregnovaného aktivovaného uhlíkového filtru je ekonomičtější a bylo by možné zvážit výměnu alkalické oxidační pračky. [2]

Zápach obtěžuje obyvatele po celém světě. Obtěžující zápach negativně ovlivňuje životní komfort obyvatel a podílí se na něm mnoho druhů chemických látek přítomných ve vzduchu, převážně plyných, které negativně interagují s lidským čichovým systémem.

Obtěžování zapáchající látkou nezávisí na jejích středních koncentracích v plynném skupenství v ovzduší během dlouhých časů průměrování (řádově jedné hodiny), ale na jejich turbulentní fluktuaci, které jsou o několik řádů větší než hodinové průměrné hodnoty koncentrací ve vzduchu. V současné době lze přímé měření vrcholů koncentrace intenzity a frekvence provádět pouze u několika druhů chemických látek a je to finančně nákladné, což představuje vážnou výzvu pro ochranu životního prostředí - Agentury odpovědné za veřejné zdraví a ochranu životního prostředí (ARPA). [3]

ARPA Lazio přestavila metodiku pro monitorování a hodnocení přítomnosti zapáchajících plynů. Je založena na sběru a analýze dat mobilními vozidly s analyzátory plynů - hlavních zdrojů zápachu. Ta byla úspěšně nasazena ve více než patnácti terénních kampaních uskutečněných po celém regionu hlavního města Říma v posledních pěti letech. Tato snaha vychází z potřeby plnit povinnosti na úseku ochrany zdraví a bezpečnosti obyvatel v Itálii, ale také budovat sítě cenově dostupných systémů schopných rutinně monitorovat obtěžující zápach v relativně velkých oblastech a jeho vliv na obyvatele. [3]

Obtěžování zápachem je ve Francii (po hluku) druhým nejčastějším zdrojem stížností občanů. Zápach má přímý vliv na kvalitu života obyvatel a nepřímý vliv na jeho ekonomické aktivity. Je zřejmé, že prognóza těchto vlivů je důležitá z pohledu ochrany obyvatel i z pohledu zákonných pravidel státu. V této souvislosti vznikla nová metodika pro hodnocení a predikci rizika obtěžování zápachem na určitém území, ale také rizika potenciálních hospodářských nebo sociálních škod s tím spojených. Cílem bylo poskytnout plánovací nástroj pro osoby s rozhodovací pravomocí na základě map ovlivnění zápachem a souvisejícího rizika obtěžování – stávajícího, resp. budoucího. [4]

Tyto snahy navázaly na práce, které na toto téma provedl Popa. [5] Přístup je založen na konceptu posouzení rizika jak potenciálního obtěžování lokality zápachem, tak zranitelnosti populace nebo činností v této lokalitě. Potenciál obtěžování se určuje na základě intenzity a (ne)přijatelnosti zápalu, tedy dvou smyslových vjemů (informací) čichového orgánu. Tyto dva parametry jsou neodmyslitelně spojeny s koncentrací zápalu v ovzduší. Jeho hodnoty jsou tedy vypočteny v každé buňce zkoumaného území (200x200m) podle pachových koncentrací pomocí softwaru (Gaussovy disperze). Riziko obtěžování zápachem se vyhodnocuje na základě vypočítaného potenciálu obtěžování a lidské zranitelnosti obtěžujícím zápachem, definovaný počtem obyvatel v buňce. Riziko ekonomických škod se získá obdobným způsobem, a to kombinací potenciálu obtěžování a zranitelnosti činností přítomných v každé buňce. [4] Úrovně potenciálního obtěžování a související rizika jsou definovány pomocí matic kritičnosti. [6] Výsledky je třeba porovnat s informacemi od obyvatel v okolí zkoumané lokality, aby potvrdily kvalitu modelu. [4]

Dlouhodobá expozice oxidu dusičitému (NO_2) má negativní vliv na člověka a životní prostředí. Kompaktní a inteligentní senzor - elektronický nos (e-nos) - založený na Shear-Horizontal Surface Acoustic Wave (SH-SAW) je navržen pro detekci, klasifikaci a kalibraci toxických látek. Citlivé vrstvy v tomto typu senzoru tvoří různorodé nanostrukturní materiály na bázi uhlíku. Sensory HS-SAW dosahují vysoké citlivosti, rychlé odezvy a reprodukovatelnosti pro řadu toxických plyných látek, jako je oxid dusičitý, oxid uhelnatý, amoniak, benzen a aceton. Tok plynu řízený automatizovaným systémem se skládá ze čtyř regulátorů hmotnostního průtoku, aby bylo dosaženo požadované koncentrace. [7]

E-nose poskytuje efektivní výkon s technikami strojového učení pod kontrolou člověka. Výsledky ukazují, že lineární diskriminační analýza (LDA) provádí z 90% přesnou diskriminaci na testovacím souboru dat a poskytuje tak jasné rozlišení NO_2 od ostatních chemických látek. Proto navržený a validovaný e-nose je slibným online nástrojem pro analýzu v rámci environmentálních aplikací. [7]

Italský výzkumný tým představil inovativní přístup k odstranění zápalu pomocí mikrořas, který xylen měnily na látky využitelné pro výrobu bionafty. [8] Xylen (C_8H_{10}) se používá jako rozpouštědlo v polygrafickém, gumárenském a kožedělném průmyslu a při výrobě barev. Je to čirá, hořlavá, bezbarvá kapalina nasládlého zápalu. Studie zkoumala produkci lipidů mikrořasami z tohoto aromatického uhlovodíku. Výsledky ukazují proveditelnost výroby a její perspektivu pro eliminaci zápalu. [8]

Odor Emission Capacity (OEC) je experimentální parametr - jednotka zápachu, která kvantifikuje zápach - definovaný jako množství pachových látek, které v 1m^3 neutrálního plynu za normálních podmínek vyvolá u testovaných osob stejný smyslový vjem, jako 123g n- butanolu rozptýleného v 1m^3 neutrálního plynu. [9] Metoda byla poprvé implementována v roce 1998 Frechenem a Kösterem [10] a standardizována v roce 2015 v Německé technická normě VDI směrnice 3885/1[11]. Kroky vzorkování plynné fáze pro dynamiku olfaktometrické analýzy byly stanoveny na 2, 6, 16 a 32 minut. [9] Cílem výzkumu bylo navrhnout upravenou metodiku hodnocení tohoto parametru v odpadních vodách, protože kanalizační systémy a průmyslové čistírny odpadních vod (např. odsolovací voda z ropných rafinérií, voda z ropných vrtů) produkují vysokou pachovou zátěž. Implementace systému ředění vzorkovaného plynu se jevila jako důležitý aspekt při vysoké pachové zátěži, protože umožňuje provádět analýzu i s menším objemem kapaliny, tj. 1 litrem. [9]

Využití energie z dřevní biomasy je stále rozšířenější, protože dřevo je obnovitelným zdrojem. Před dalším zpracováním je biomasa obvykle uložena na hromadách venku. Delší skladování může vést k emisím plynů v důsledku fyzikálně-chemické a biologické degradace v biomase. [12] Tato experimentální práce se zaměřila na charakterizaci pachových emisí ze skladované dřevní štěpky, protože podobné studie nejsou v literatuře k dispozici. Za tímto účelem byla provedena některá terénní měření na dřevěných hromadách uložených poblíž tepelné elektrárny. Cílem bylo vyhodnotit, zda představují možný významný zdroj zápachu a identifikovat některé rozhodující parametry (tj. doba skladování, matrice dřeva, přítomnost kouře), které mohou ovlivnit uvolňování zápachu ze skladovaného dřeva. Výzkumná studie odhalila heterogenitu povrchu haldy. Ve skutečnosti, zatímco "čisté zóny" se neprojevovaly zvláště významně z hlediska emisí zápachu, tak „kouřové zóny“ byly charakterizovány koncentracemi zápachu s hodnotami o dva řády vyšší (až $200\,000\text{ ouE/m}^3$). [12] Zdá se, že přítomnost „kouřových zón“ byla přísně spojena s dobou skladování, protože v hromadách skladovaných po více než 100-150 dnů se „kouřové zóny“ vyskytují pouze v lokalizovaných oblastech a v menší míře. Proto se doba skladování jeví jako podstatný parametr, který ovlivňuje emisi zápachu. Naopak typ dřevěné matrice se nejeví jako rozhodující proměnná - mezi haldami s různým původem dřeva nebyly zjištěny žádné významné rozdíly. [12]

Použitá literatura

[1] PASCARIELLO, Simona ...[et al.]. Odour Impact Assessment: a Combined Approach Based on the Emitting Source and the Receptor Site Analysis in a Case Study of a Waste Treatment Plant in the Municipality of Celico (Italy). *Chemical Engineering Transactions*, 2022, no. 95, s. 13-18.

[2] HAERENS, Kurt ...[et al.]. Optimisation of Odour Treatment of a Feather Processing Plant Using Activated Carbon. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 19-24.

[3] CASASANTA, Giampietro ...[et al.]. A Simple and Practical Methodology for Monitoring the Peak Concentration of Odorous Gases in Air. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 31-36.

[4] POTTIER, Billy ...[et al.]. Odour Nuisance: a New Methodology to Evaluate and Anticipate the Risk. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 43-48.

[5] POPA, V. *Méthode prédictive d'évaluation de la gêne olfactive sur un territoire soumis à une activité industrielle. Approche du potentiel de nuisance et analyse de la vulnérabilité du territoire (Predictive method for the assessment of odor annoyance on a territory submitted to an industrial activity. Olfactory nuisance potential and territory vulnerability approach)*. Montpellier, 2013. Thèse de doctorat.

- [6] MERAD, M. M. *Technical support to national committees of harmonisation of practices of hazard studies and of expertises: DRA 38: analysis of the state of the art on criticality grids: final report*. 2004.
- [7] CRUZ, Carlos ...[et al.]. An Artificial Olfactory System for Toxic Compounds Classification Using Machine Learning Techniques. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 73-78.
- [8] CATTANEO, Carlos Raul ...[et al.]. Sequential Odour Treatment and Microalgal-based Lipids Production: a Novel Platform for Resource Recovery from Odour Emissions. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 97-102.
- [9] SCOLIERI, Giacomo; INVERNIZZI, Marzio; SIRONI, Selena. Estimation of the Odour Emission Capacity of High-load Wastewater. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 109-114.
- [10] FRECHEN, Franz-Bernd; KÖSTER, Wulf. Odour emission capacity of wastewaters: standardization of measurement method and application. *Water science and technology*. 1998, no. 38.3, s. 61-69.
- [11] FRECHEN, Franz-Bernd. Evaluation of OEC Data for Preparation of the New VDI Guideline 3885. *Chem. Eng.* 2012, no. 30.
- [12] TAGLIAFERRI, Francesca ...[et al.]. Challenges in Characterization of Odour Emissions from Wood Chip Storage. *Chemical Engineering Transactions*. 2022, no. 95, s. 115-120.

Vzorová citace

NECHVÁTAL, Marek; KLOUDA, Karel. Mezinárodní konference NOSE 2022. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online]. 2022, roč. 15, č. 3-4. Dostupný z: <https://www.bozpinfo.cz/josra/mezinarodni-konference-nose-2022>. ISSN 1803-3687.

Autor článku:

[Ing. Marek Nechvátal](#)

[doc. Ing. et Ing. Karel Klouda, CSc., Ph.D., M.B.A.](#)