

AKČNÍ PLÁNY SNIŽOVÁNÍ HLUKU PRAKTICKY

NOISE REDUCTION ACTION PLANS IN PRACTICE

PAVEL JUNEK, DANA POTUŽNÍKOVÁ, TOMÁŠ HELLMUTH, ALEŠ JIRÁSKA

*Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Národní referenční laboratoř pro komunální hluk, Ústí nad Orlicí,
Česká republika*

SOUHRN

V minulém článku Strategické hlukové mapy a akční plány snižování hluku 2024, který vyšel v Hygieně 4/2024, byl popsán smysl strategického hlukového mapování a akčních plánů snižování hluku. Tento navazující článek uvádí konkrétní možnosti navržených protihlukových opatření pro jednotlivé zdroje hluku a diskutuje jejich účinnost. Článek ukazuje správný postup při návrhu opatření v akčních plánech a na základě našich vlastních zkušeností upozorňuje na problematická místa. Zamýšlíme se nad významem Akčních plánů a navrhuje určitá zlepšení, která by mohla přispět k tomu, že se akční plány stanou nedílnou součástí politiky snižování hlukové zátěže obyvatel v ČR.

Klíčová slova: hluk, strategické hlukové mapy, akční plány, geografické informační systémy (GIS)

SUMMARY

In the previous article Strategic Noise Maps and Action Plans 2024 published in Hygiene 4/2024 we described the meaning of strategic noise mapping and noise reduction action plans. In this follow-up article, we would like to present specific options for proposed measures for individual noise sources and discuss their effectiveness. We will try to show the correct procedure for proposing measures in action plans and, based on our own experience, point out problematic areas. We will reflect on the importance of Action Plans and propose certain improvements that could contribute to making action plans an integral part of the policy of reducing noise pollution in the Czech Republic.

Key words: noise, strategic noise maps, action plans, Geographic Information Systems (GIS)

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1880>

Úvod

Česká republika implementovala směrnici 2002/49/ES (1) v oblasti akčního plánování prostřednictvím úprav v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů (2), a prostřednictvím vyhlášky č. 315/2018 Sb., o strategickém hlukovém mapování (3). Tento zákon definuje vybrané pojmy a určuje povinnosti, vyhláška pak popisuje základní požadavky na strategické hlukové mapy a akční plány (dále AP). Dále byl vytvořen Metodický návod pro zpracování akčních plánů protihlukových opatření podle směrnice 2002/49/ES, o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí (4), který přesně popisuje jednotlivé části akčního plánu a definuje údaje potřebné pro reporting údajů Evropské komisi. Tento Metodický návod je pravidelně aktualizován v závislosti na měnících se požadavcích Evropské komise na data a způsob jejich reportování.

V České republice pořizuje většinu akčních plánů Ministerstvo dopravy, které je zodpovědné za AP hlavních pozemních komunikací (dálnice a silnice I. tříd), za AP železničních tratí a za AP Letiště Václava Havla Praha. Magistrát hlavního města Prahy a krajské úřady jsou zodpovědné za AP pozemních komunikací ve

vlastnictví krajů a měst (silnice II., III., IV. tříd a místní komunikace) a dále za AP průmyslových zdrojů a letišť v aglomeracích. AP ve většině případů nezpracovávají přímo pořizovatelé AP, ale objednávají si tyto služby u zpracovatelů AP, kterých je celá řada. Celkem v České republice vzniká v každém kole strategického hlukového mapování 49 akčních plánů snižování hluku.

V rámci 4. kola byla velká většina akčních plánů odevzdána v termínu do 31. 12. 2024, zpoždění bylo zaznamenáno pouze v případě AP aglomerace Ústí nad Labem – Teplice a AP aglomerace Praha. I tyto AP však vznikají a měly by být brzy dokončeny (stav k 24. únoru 2025).

Všechny plány reagují na kritická místa, která vyplynula ze strategických hlukových map. Je potřeba zmínit, že nově vznikající stavby (nové úseky dálnic, obchvaty měst) mají vždy zpracovanou dokumentaci, která obsahuje návrh protihlukových opatření. Kritická místa tak především mají řešit starší situace, ve kterých se navrhuje taková opatření, která povedou ke snížení hluku tak, aby nebyly překračovány hodnoty hygienických limitů hluku. Jaká opatření byla tedy v rámci ČR navržena a jaké jsou možnosti snižování hluku?

Analýza navržených opatření pro různé zdroje hluku

Jak bylo zmíněno v předchozím článku (5), opatření na snížení hluku lze rozdělit na 3 kategorie: opatření na zdroji hluku, opatření v cestě šíření zvuku a opatření na straně dopadu hluku.

Opatření na zdroji hluku

Nejúčinnější jsou opatření přímo na zdroji hluku. V případě silniční dopravy to mohou být tišší vozidla, tišší pneumatiky, tiché povrchy, omezování a kontrola rychlosti dopravního proudu vozidel (radary, zóny 30 km/h, časové zákazy vjezdu). Jak ukazují další studie (6), nová elektroauta automaticky neznamenaí tišší vozidla. Do rychlosti cca 40 km/h rozhoduje o hluku vozidla hluk motoru, a tam mohou být tato auta tišší (pokud nemají aplikován systém varování AVAS). Při vyšších rychlostech však o hlučnosti vozu rozhoduje styk pneumatiky a vozovky. Nová elektroauta jsou díky velkým bateriím poměrně těžká a mají tedy i širší pneumatiky, které znamenají vyšší hlučnost. Určitě stojí za zvážení instalace nízkohlučných povrchů (jedno z častých opatření v AP). Zde je však velice důležitá frekvence a způsob čištění těchto povrchů. Aby si tiché povrchy zachovaly svou tichost, je potřeba tyto komunikace pravidelně čistit, jinak dochází k rychlé degradaci povrchu a po několika letech může být takový povrch i hlučnější než běžné povrchy (7). Jsou určité další možnosti, jak hluk v některých částech obcí snižovat, např. regulací dopravy pomocí radarů v obcích nebo pomocí tvorby zón 30 km/h v obydlených částech měst (sídliště), případně časově omezenými zákazy vjezdu (např. těžké dopravy).

V případě železnic je důležitá pravidelná údržba kol vagónů a broušení kolejnic. Zde se za poslední roky situace určitě zlepšila díky novým osobním vagónům, ale lepší se i situace v nákladní dopravě. Tam jsou vagóny nově vybavovány tichými brzdami a v brzké době by všechny staré vagóny měly být modernizovány. Díky tomu, že Německo a Švýcarsko nepouští staré typy vagónů na svá území, probíhá modernizace poměrně rychle a pro výhled roku 2035 se předpokládá, že všechny staré vagóny budou modernizovány (8, 9).

V případě letadel je důležitá podpora tichých letadel a organizace provozu letiště s omezením nočních letů. Letiště Václava Havla Praha má dobře zpracované webové stránky, které se problematice hluku věnují (10).

Opatření v cestě šíření zvuku

Opatření v cestě šíření zvuku jsou především protihlukové stěny (PHS, případně další stavby postavené do cesty šíření hluku. S tím souvisí i správný návrh staveb v průběhu plánování (například výstavba garáží v první linii u komunikace a umístění obytných budov až za tuto první linii). Návrh PHS je dalším hojně využívaným způsobem řešení hluku v kritických místech. V případě modernizací železničních tratí již většinou projekty staveb obsahují návrhy příslušných PHS. Problémem však zůstávají lokality v centrech měst, kde je z prostorových důvodů nemožné PHS postavit (vzdálenost domů od osy komunikace je příliš malá). Dále v případě letecké dopravy jsou tato opatření často nerealizovatelná.

Do této skupiny opatření patří určitě i výstavba tunelů. V Praze i Brně se podařilo převést řadu průtahů komunikací do tunelů, což výrazným způsobem zklidnilo dopravu na povrchu. Budování tunelů je určitě velice účinný způsob ochrany před hlukem, patří však k těm nákladnějším.

Opatření na straně dopadu hluku

Individuální protihluková opatření na straně dopadu hluku jsou opatření na budovách (výměna oken, zesílení obvodového pláště budovy, předsazené fasády apod.). Tato opatření většinou dokáží snížit hluk uvnitř objektů, ale neřeší vlastní příčinu vzniku hluku. Fungují však pro všechny typy hluku z dopravy i pro průmyslový hluk a většinu reálných situací. Pokud je vůle obyvatel řešit hlukovou situaci tímto způsobem, může se jednat o velice účinný způsob ochrany před hlukem, samozřejmě pouze uvnitř budov.

Další opatření

Velice účinným opatřením je plánování nové výstavby a urbanismus. Vznikají nové obchvaty měst, staví se nové dálnice. Tyto stavby by měly být navrženy tak, aby byla zejména těžká doprava odvedena z měst. To je pak velice účinné opatření na ochranu obyvatel ve městech. Například nová stavba D35 v Pardubickém kraji bude znamenat odvedení dopravy (zejména těžké) z centra Vysokého Mýta a Litomyšle. Účinky nového obchvatu Svitav jsou již velice patrné.

Tato opatření vedou ke snížení hluku v lokalitách, kde žijí lidé. Jde však o převedení hlukového problému jinač, ale často mimo zastavěná území.

Správný postup tvorby akčních plánů

Akční plány ve 4. kole strategického hlukového mapování byly vypracovány poměrně kvalitně. Nedostatkem některých AP ale zůstává, že opatření nejsou navržena tak, aby byly dodrženy hygienické limity hluku (nebo to není z akčních plánů patrné). V příslušných kritických místech to znamená provést nové výpočty, zobrazit si v mapě všechny budovy a zjistit vypočítané hladiny hluku na obvodových pláštích budov (obr. 1).

Jedná se o přepočty na 16hodinovou denní dobu a 8hodinovou noční dobu, pro které jsou upraveny hygienické limity hluku. Následně jsou tyto hodnoty podkladem pro další výpočty. Otázkou je také správné stanovení hygienického limitu hluku. Protože se většinou jedná o „staré“ komunikace (umístění a povolené před 1. 1. 2001), hygienický limit je stanoven v chráněném venkovním prostoru staveb pro denní dobu $L_{Aeq,16h}$ 68 dB a pro noční dobu $L_{Aeq,8h}$ 58 dB. S těmito hodnotami jsou porovnávány všechny dílčí výpočty návrhů opatření. Stanovení hygienických limitů u ostatních zdrojů hluku je již jednodušší (11).

Pro dané území existuje vždy omezený výčet možných opatření. Například pro kritická místa na území Pardubic připadají v úvahu pouze následující opatření: odvedení dopravy na nové části obchvatů, položení nízkohlučného povrchu, snížení dopravní rychlosti na 30 km/h a případně kombinace těchto opatření. Projev a účinek změny dopravy při tvorbě obchvatů je velice těžké předvídat (podíl odvedené těžké dopravy). Položením



Obr. 1: Akční plán – výpočet hluku na obvodovém plášti budov (12).

nízkohlučného povrchu je možné docílit 2 dB zlepšení hlukové situace (v delším časovém horizontu). Snížení rychlosti se projevuje snížením hlučnosti o 0,5–2 dB, ale to závisí na podílu těžké dopravy, a proto je nutné očekávanou hladinu hluku v rámci modelu znovu spočítat. To platí i pro kombinace navržených opatření. Pokud se jednotlivé dílčí výsledky výpočtů zobrazí v tabulce nebo v mapě, je zřejmé, pro které budovy (čísla popisná) jsou nově spočítané údaje pod hygienickým limitem (obr. 2) (12). Pokud se však ani kombinací těchto opatření nepodaří výpočtem získat hladiny hluku pod hygienickými limity, je nutné přistoupit k návrhu

individuálních protihlukových opatření na obvodových pláštích budov. Řada situací v Pardubicích tak ani jiné řešení nenabízí. Jak bylo řečeno, část dopravy mohou odvést nové obchvaty měst. Proto i v případě Pardubic je vhodné počkat na dokončení nově navrhovaných dopravních staveb a poté provést nové mapování hluku a navrhnout příslušná nová opatření.

Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD) zpracovává a zveřejňuje velice pěkné mapy a publikace o svých stavbách. Ke zhlédnutí jsou na stránce <https://kraje.rsd.cz/MAPY/vystavba-kraje/rsd-mapa-vystavba-kraj-e.pdf>. Z těchto map je možné vyčíst i časové plány realizací staveb.

KM1: Pardubice – Pichlova



Tabulka 18: KM 1 – Přepočty L₁₆ a L₈ v místech zájmu

Ulice	Č.p.	Obyv.	L ₁₆ celkem	L ₈ celkem	L ₁₆ I. tř.	L ₈ I. tř.	L ₁₆ II. a III. tř.	L ₈ II. a III. tř.	L ₁₆ MK	L ₈ MK
Pichlova	1967	8	69,0	61,6	30,6	25,1	33,4	25,9	69,0	61,6
Pichlova	1993	22	68,9	61,6	35,0	29,6	39,4	30,2	68,9	61,6

Tabulka 19: KM 1 – Vypočítané varianty řešení v místech zájmu (místní komunikace)

Ulice	Č.p.	Obyv.	Místní komunikace							
			L ₁₆	L ₈	L ₁₆	L ₈	L ₁₆	L ₈	L ₁₆	L ₈
			V1	V1	V2	V2	V3	V3	V4	V4
Pichlova	1967	8	69,0	61,6	66,9	59,5	67,2	59,8	65,2	57,7
Pichlova	1993	22	68,9	61,6	66,9	59,5	67,2	59,7	65,2	57,7

Vyhodnocení
Dodržení hygienických limitů je možné splnit kombinací výměny povrchu za tichý a omezením rychlosti na 30 km/h v nočních hodinách.

Obr. 2: Akční plán – výpočet variant akčního plánu pro Pardubice; V1: přepočet na L₁₆ a L₈, V2: nízkohlučný povrch, V3: snížení rychlosti na 30 km/h, V4: kombinace V2 a V3. Červeně zobrazené hodnoty jsou nadlimitní (12).

Význam akčních plánů

Jaký je tedy vlastně význam akčních plánů? Akční plán by měl tak, jak byl zamýšlen, sloužit jako manuál opatření pro dané území, která povedou ke snížení hlukové zátěže obyvatel. Občané mají mít možnost se k návrhům vyjádřit.

Jak se v České republice s akčními plány pracuje? Bohužel musíme konstatovat, že řada pořizovatelů AP plní svoji povinnost jen proto, aby bylo docíleno splnění povinnosti dané zákonem. Co je problémem? Základním nedostatkem je, že opatření navržená v akčních plánech nejsou závazná. Asi hlavním důvodem je to, že protihluková opatření mohou být finančně nákladná a města a obce často řeší v rámci své působnosti i jiné, naléhavější problémy. Problematické situace se často řeší až na základě stížností občanů nebo nátlaku různých zájmových skupin. Dá se to zlepšit?

Podle našeho názoru ano. Akční plán by měl být dokumentem, nad kterým se diskutuje. Měl by občanům umožnit se v problematice hluku v daném území zorientovat, vysvětlit problémy a ukázat možná řešení, která však často mohou být poměrně dlouhodobá. Lidé by si měli uvědomit, že k hlučnosti prostředí, ve kterém žijí, sami přispívají. Všichni chceme jezdit autem, všichni se chceme dovážet až před dům, zajet do center měst. Odmítáme čím dál víc chodit pěšky i na krátké vzdálenosti. Kolo používáme pro vyjížděky do přírody, ale ne jako dopravní prostředek. Přitom je v naší zemi velice hustá síť cyklostezek. Pravda je, že průjezd řadou měst na kole je stále ještě obtížný a nebezpečný. Podpora cyklistů ve městech by určitě pomohla zlepšit hlukovou situaci. Stejně tak podpora tiché hromadné dopravy v centrech měst. Vytěsnění dopravy z center měst má však i svoje negativní dopady – v menších městech se vytrácejí obchody a z center se stávají lokality, kam nikdo nechodí.

Jak přistupovali k tvorbě akčních plánů jednotliví zpracovatelé? Zajímavý je přístup ŘSD, kde jsou v AP určeny priority kritických míst nad mezními hodnotami hluku podle počtu osob. Kritická místa jsou tak rozdělena do tří skupin (červená, oranžová a žlutá) a přednost v řešení mají místa, ve kterých se nachází nejvíce osob zasažených hlukem nad mezními hodnotami. Bohužel pak v návrhu opatření, která pořizovatel plánuje přijmout v nejbližších pěti letech, nejsou zohledněna ani všechna červená místa s největší prioritou. AP tak sice reaguje na všechna kritická místa, navrhuje pro ně i možná opatření (nicméně bez podrobnějších výpočtů), ale realizaci konkrétních opatření již neplánuje. Akční plány ŘSD pro hlavní pozemní komunikace se také vypořádávaly s řadou připomínek.

Velice zajímavým způsobem přistoupila k akčním plánům Správa železnic (SŽ). Na základě vlastních kritérií vybrala polovinu ze 46 kritických míst, ta označila za prioritní a ta řeší akční plán. Účinnost navrhovaných protihlukových opatření je podrobně spočítána a opatření, navržená tak, aby jejich realizací byly dodrženy hygienické limity. Chápeme omezený rozpočet SŽ na protihluková opatření, ale tento postup není v souladu se záměry AP. Akční plány by měly řešit všechna místa určená strategickými mapami jako kritická.

Letiště Václava Havla Praha se snižování hluku věnuje dlouhodobě. Kolem letiště byl instalován systém trvalého

monitoringu hluku. Letiště přijalo řadu organizačních opatření na zlepšení hlukové situace (hlukový poplatek, poplatek za porušení koordinačních požadavků, ochranné hlukové pásmo, preference drah, pravidla pro motorové zkoušky, provozní omezení, omezení provozu v noční době apod.) a v roce 2019 spustilo projekt Ventilace pro stavby pro trvalé bydlení a školská zařízení, která jsou nejvíce dotčena hlukem z leteckého provozu, v rámci kterého došlo k výměně oken u 166 rodinných domů a bytů a u 5 školských zařízení. Tento program má i nadále pokračovat, cílem je zlepšení akustické situace u 500 objektů. Problémem zůstávají zpožděné lety, kdy letadla mají přistát před 22. hodinou, ale kvůli zpoždění přistanou až v noční době. Zde je plánováno zavedení poplatků za přepad do noční doby. Dlouhodobým cílem je výstavba paralelní dráhy RWY 06R/24L.

Akční plány aglomerací by měly dále obsahovat část věnovanou průmyslovému hluku z IPPC zdrojů (integrated pollution prevention and control, tj. integrovaná prevence a omezování znečištění) (13, 14). Problematika hluku z integrovaných zdrojů znečištění je řešena již na úrovni dozoru orgánů ochrany veřejného zdraví, kde jsou nastaveny podmínky provozu a případná opatření vedoucí k tomu, aby provozovatelé těchto zařízení dodržovali hygienické limity hluku. Všechny dosud vypracované akční plány aglomerací řeší hluk z průmyslových zařízení pouze okrajově a konstatují, že hluk z průmyslových zdrojů na území aglomerací není dominantním problémem. Ze strategických dokumentů (akčních plánů) vychází jednoznačně liniové zdroje hluku jako dominantní zdroje hluku na území aglomerací.

Dále by akční plány aglomerací měly zahrnout menší letiště (v Praze, Brně a Olomouci). Příspěvek těchto letišť k celkové hlukové situaci v aglomeracích je však poměrně malý.

Jak je ze zveřejněných akčních plánů patrné, během 20 let platnosti směrnice 2002/49/ES došlo k výraznému kvalitativnímu posunu zpracování AP. Co se však ne vždy daří, je realizace navržených opatření v praxi. Zde je to opět na každém z nás, abychom se zajímali o dění ve svých obcích, poukazovali na problémy s hlukem a prostřednictvím svých zastupitelů vytvářeli tlak na příslušné provozovatele zdrojů hluku.

Kde lze jednotlivé AP najít? AP by měly být prezentovány na webových stránkách jednotlivých pořizovatelů. Přehled je možné nalézt také na stránkách naší NRL na adrese <https://hluk.nrl.cz/Home/Page/akcni-plany>.

Závěr

Nedílnou součástí akčních plánů by mělo být určení tichých oblastí v aglomeracích a ve volné krajině. Jde o poměrně rozsáhlou oblast, které se budeme věnovat v dalším pokračování série článků o strategickém hlukovém mapování.

Cílem akčních plánů je snížení negativních vlivů hluku na zdraví prostřednictvím navržených opatření. Nastal čas na analýzy, jestli se tak opravdu děje. Jsou navržená opatření dostatečně komunikována veřejnosti? Jsou skutečně realizována? Nebo akční plán slouží pouze k tomu, aby se vypracoval, založil do šuplíku a vytáhl se opět za 5 let, kdy má být aktualizován?

ORCID

Pavel Junek <https://orcid.org/0000-0001-5862-7197>

Dana Potužníková <https://orcid.org/0000-0002-1712-0418>

Tomáš Hellmuth <https://orcid.org/0000-0003-0828-5779>

Aleš Jirásková <https://orcid.org/0000-0003-0421-7365>

LITERATURA

1. Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2002/49/ES ze dne 25. června 2002 o hodnocení a snižování hluku ve venkovním prostředí. Úřední věstník EU. 2002;45(L189):101-15.
2. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Sbírka zákonů ČR. 2000;částka 74:3622-62.
3. Vyhláška č. 315 ze dne 17. prosince 2018 o strategickém hlukovém mapování. Sbírka zákonů ČR. 2018;částka 155:5315-23.
4. Junek P, Hellmuth T. Metodický návod pro zpracování akčních plánů protihlukových opatření podle Směrnice 2002/49/ES o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí [online]. Ústí nad Orlicí: ZÚ v Ostravě, NRL pro komunální hluk; 2023 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://hluk.nrl.cz/Content/files/Metodicke-navody/MNAP-MZ-2023.pdf>.
5. Junek P, Potužníková D, Hellmuth T, Jirásková A. Strategické hlukové mapy a akční plány snižování hluku 2024. Hygiena. 2024;69(4):130-5.
6. Ládyš L. Hluk z elektromobility - mýty a fakta. 105. Akustický seminář ČsAS; Rychnov nad Kněžnou, 27.–29. 5. 2024. Praha: ČVUT; 2024. Ústní sdělení na konferenci.
7. Křivánek V, Hablovičová B, Marková P, Machanec J, Effenberger K, Potužníková D. Dlouhodobé dopady změn hluku nízkohlučných vozovek pro územní plánování [online]. Brno: Centrum dopravního výzkumu; 2022 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://shopcdv.cz/products/metodika-hluk>.
8. Nařízení Komise (EU) č. 1304/2014 ze dne 26. listopadu 2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „kolejová vozidla – hluk“, kterou se mění rozhodnutí 2008/232/ES a zrušuje rozhodnutí 2011/229/EU. Úřední věstník EU. 2014;57(L356):421-36.
9. Prohlášení o dráze celostátní a drahách regionálních, platné pro přípravu jízdního řádu 2026 a pro jízdní řád 2026 účinné od 13. 12. 2024, č. j. 86632/2024-SŽ-GŘ-NRP [online]. Praha: Správa železnic; 2024 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/dopravci/prohlaseni-o-draze-2026>.
10. Hluk z leteckého provozu a hluk z provozu letišť [online]. Praha: Letiště Praha; 2025 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/hluk>.
11. Nařízení vlády č. 272 ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů ČR. 2011;částka 97:3338-51.
12. Pozemní komunikace Pardubického kraje. Ační plán protihlukových opatření pro hlavní pozemní komunikace v majetku Pardubického kraje 2024 [online]. Pardubice: Krajský úřad Pardubického kraje; 2024 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://www.pardubickykraj.cz/article.aspx?managePreview=ok&thema=3864&category=&language>.
13. IPPC - integrovaná prevence a omezování znečištění [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu; 2025 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/ippc/>.
14. IPPC - Integrovaná prevence a omezování znečištění [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí; 2025 [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: <https://ippc.mzp.cz/>.

Došlo do redakce: 5. 3. 2025

Přijato k tisku: 1. 4. 2025

*Ing. Pavel Junek
Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě
Tvardkova 1191
562 01 Ústí nad Orlicí
Česká republika
E-mail: pavel.junek@zvuova.cz*