



populair

Merania NO₂ na školách

PROJEKT LIFE IP - ZLEPŠENIE KVALITY OVZDUŠIA

Ing. Veronika Basta

Projekt LIFE IP - Zlepšenie kvality ovzdušia (LIFE18 IPE/SK/000010) podporila Európska únia v rámci programu LIFE.



Prečo kampaň pre školy?

90% DETÍ DO 15 ROKOV DÝCHA DENNE TOXICKÝ VZDUCH (WHO 2019)

NO₂ môže obmedzovať vývoj pľúc v detstve – dlhodobá expozícia.

Nedostatočný vývoj pľúc v detstve = **poškodenie pľúc v dospelosti**.



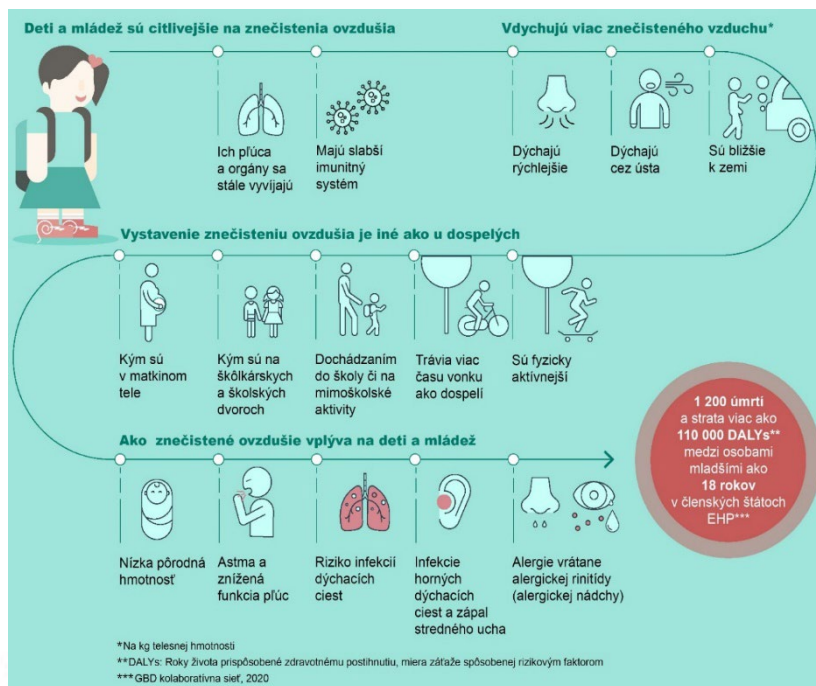
**TVOJE AUTO,
MÔJ NÁDYCH
NECHAJ AUTO
DOMA**



Nárast počtu osobných automobilov o 8 % v roku 2021 (acea):
spolu **2 645 785**, priemerný vek je **14,3** roka.

Materské a základné školy

- miesta s najvyššou koncentráciou detí,
- citlivé receptory, zraniteľná skupina, ● **dýchacia zóna**
- kvalita ovzdušia nie je cielene monitorovaná.




Trojročné deti vdychnú približne **dvakrát viac vzduchu** na kilogram telesnej hmotnosti ako dospelí.



● **dýchacia zóna**

NO₂ a občianska veda na školách

 **Verejná výzva** – soc. siete, Dnes dýcham (pre školy) Edupage

- Zo 65 škôl výber **42 škôl** (v 1 kraji 6 škôl).
Kritériá: umiestnenie školy, reálny záujem, aktívni žiaci.

Školy vyberali MKO vo svojich regiónoch.

Znečistenie ovzdušia možno eliminovať znížením počtu vozidiel - **môžu prispieť rodičia**.

Problém - vek vozidiel, státie na voľnobehu, parkoviská, križovatky a autobusové zastávky v blízkosti škôl.

K ZNÍŽENIU ZNEČISTENIA OVZDUŠIA MÔŽU PRISPIEŤ SAMOTNÍ RODIČIA



NO₂ a vplyvy na zdravie detí

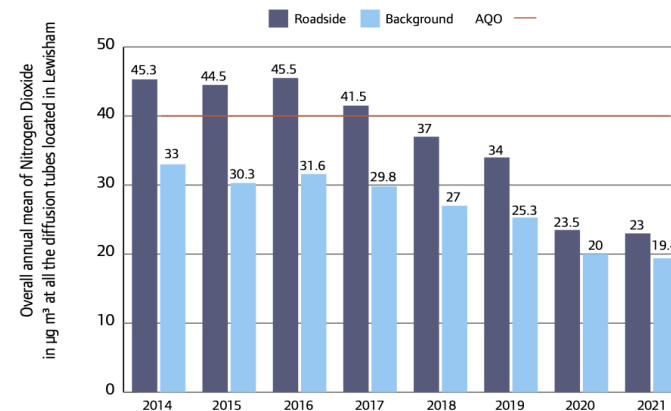
- **Krátkodobá expozícia** - zhoršenie ochorení dýchacích ciest, najmä **astmy**, časté hospitalizácie a návštevy pohotovosti.
- **Dlhodobé vystavenie** - **rozvoj astmy**, zvýšenie náchylnosti na **respiračné infekcie**.

Ella Adoo-Kissi-Debrah (2004-2013)

znečistenie ovzdušia príčina smrti v úmrtnom liste.

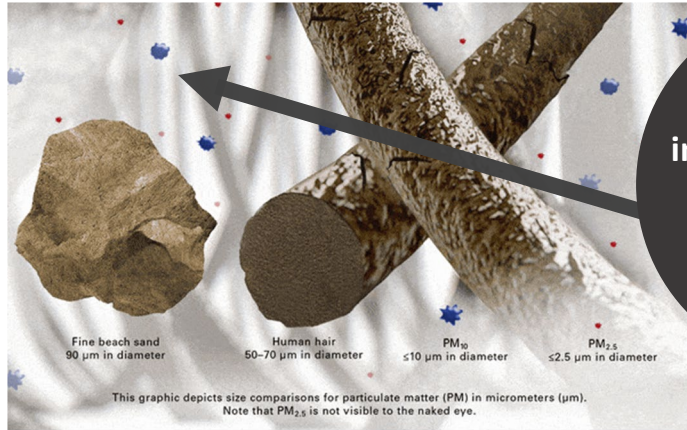


Change of NO₂ average annual mean concentrations with time



WHO: žiadna úroveň znečistenia ovzdušia **nie je pre deti bezpečná.**

Problémom nie sú len emisie NO₂



Existujúce emisie
iných znečisťujúcich
látok, napr.
PM častíc



Hluk



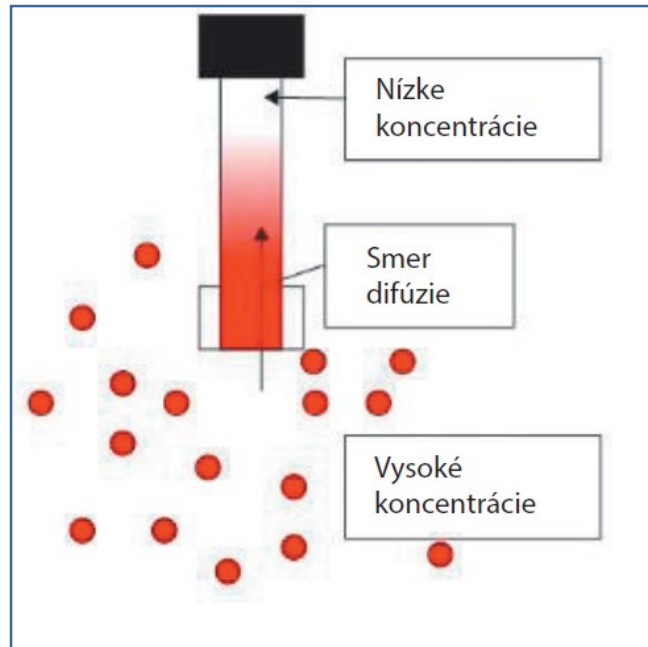
**Záber
verejného
priestoru**



**Bezpečnosť
na cestách**

Princíp metódy informatívneho merania NO₂

- pasívno-difúzne vzorkovače (verejné obstarávanie),
- lacná, spoľahlivá, certifikovaná metóda
- využívaná samosprávami v zahraničí
- **TEA** v mriežke – hodnotil sa rozsah jeho zmeny



Čo predchádzalo meraniu?

Teória s MKO, práca s mapou - kadiaľ vedú cesty, kde parkuje veľa áut alebo kadiaľ jazdia nákladné autá.

Zelené - najmenšie predpokladané znečistenie.

Miesto čo najďalej od zdrojov/áut.

Červené - čo najviac vystavené vplyvom znečistenia z dopravy, vždy bolo identifikované pred školou.

■ **Charakteristika zelenej zóny:**

zeleň, ihrisko materskej školy, takmer žiadna doprava

■ **Charakteristika červenej zóny:**

rušná cesta, bez zelene, autobusová zastávka, cítiť zápach z výfukov



Inštalácia meračov 9.-13. január 2023

Pomôcky:

2 ochranné kryty, 3 trubičky, pásy, pracovný hárok, hodinky, mobil (GPS)

1 kryt - **červená zóna** – 2 trubičky, 1 kryt - **zelená zóna** – 1 trubička

Inštalácia na stĺp v blízkosti parkoviska, križovatky alebo hlavnej cesty do výšky cca 1,5 - 2 metre.

Inštalácia na stĺp, strom, či plot v blízkosti školského dvora, záhrady či ihriska vo výške cca 1,5 - 2 metre.



Pracovní list pre merania NO₂
 Názov, adresa a kód školy: ZÁKLADNÁ ŠKOLA, SLATINSKA 3, BELUŠA
 Počet žiakov v triede/skupine: 11

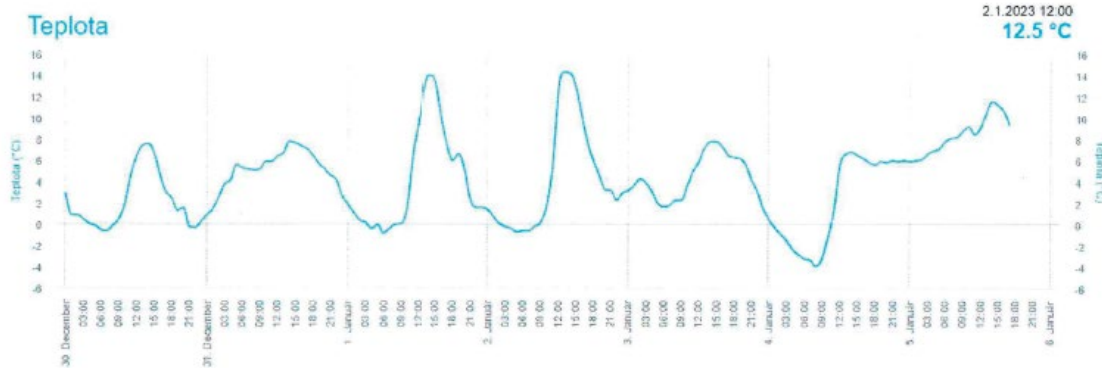
Ochranný kryt	Dižna trubičky	Identifikačné číslo trubičky	Dátum a čas otvorenia ochranného uzáveru trubičky	Dátum a čas uzatvorenia trubičky	Počet dní expozície
1 Červená	1	336-084	11.1. 14:41	8.2. 13:55	28
Charakteristika lokality 1 Poloha (GPS súradnice) + Opis miesta (výška budov, križovatky, obchádzka, dopravné práce) GPS: 49,0600; 18,3234 parkovisko pred školou, hlavný vchod do školy, pri parkovisku					
2 Zelená	2 (kontrolná)	336-083	11.1. 14:43	8.2. 13:55	28
Charakteristika lokality rovnaká ako v prípade trubičky č. 1					
	3	336-085	11.1. 15:01	8.2. 13:50	28
Charakteristika lokality 2 Poloha (GPS súradnice) + Opis miesta (výška budov, križovatky, obchádzka, dopravné práce) GPS: 49,0596; 18,3250 belušské ihrisko, vľavo od školy					

Stav trubičky 1 po 4 týždňoch (Neporušená, poškodená, znečistená, zmena v mieste inštalácie)
 žiadne zmeny

Stav trubičky 2 po 4 týždňoch (Neporušená, poškodená, znečistená, zmena v mieste inštalácie)
 žiadne zmeny

Stav trubičky 3 po 4 týždňoch (Neporušená, poškodená, znečistená, zmena v mieste inštalácie)
 bez zmien, neporušená

Meteorologické súvislosti



Zaznamenávanie meteorologických parametrov

Tlak vzduchu a rýchlosť vetra - stránka SHMÚ, počítanie denných priemerov

Inverzia alebo hmla - NO_2 sa dlhšie drží pri zemi a ťažšie sa rozptyľuje do prostredia (dýchacia zóna detí).

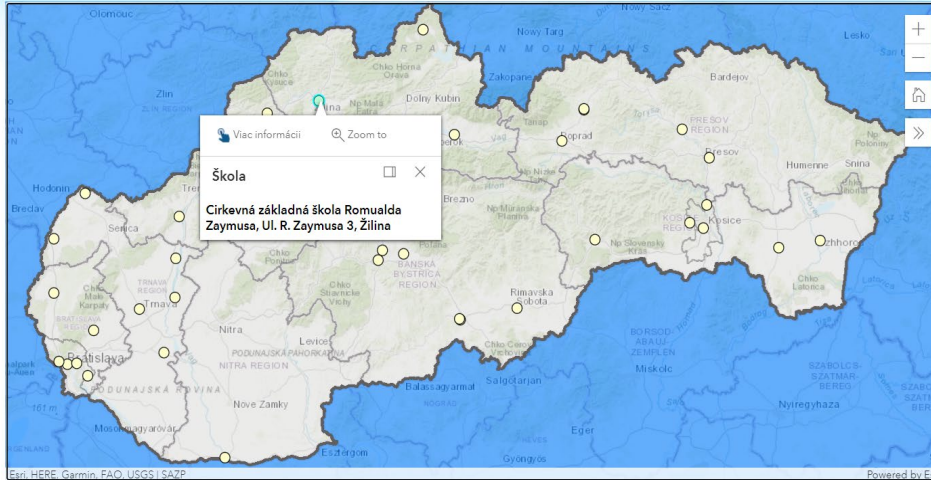
Naučili sa, že **práca výskumníkov musí byť systematická a každodenná.**

V Holandsku v laboratóriu použili priemerné denné hodnoty tlaku vzduchu a teploty.

Vzájomné porovnanie škôl - interaktívna mapa

<https://dnesdycham.populair.sk/mapa-vysledkov-merani>

Interaktívna mapa výsledkov meraní NO₂ na školách



Porovnanie školy s najnižšou, priemernou a najvyššou hodnotou nameranou spomedzi všetkých zúčastnených škôl

Koncentrácia NO₂ [µg/m³]

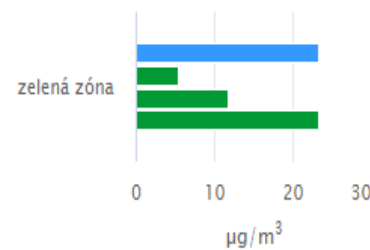
Zóny	škola	najnižšia	medián	najvyššia
zelená zóna	23,20	5,30	11,8	23,20
červená zóna	26,30	7,2	14,4	26,3

Lokalita umiestnenia trubičiek	Koncentrácia NO ₂ v µg/m ³	*Rozdiel medzi koncentraciou NO ₂ nameranou v červenej zóne v porovnaní so zelenou zónou
Trubička č. 1 - Pred školou – miesto v bezprostrednej blízkosti cestnej komunikácie (červená zóna)	26,3	13,36 %
Trubička č. 2 - Pred školou (červená zóna) - kontrolná trubička	26	
Trubička č. 3 - Za školou/na školskom dvore – miesto mimo cestnej komunikácie (zelená zóna)	23,2	

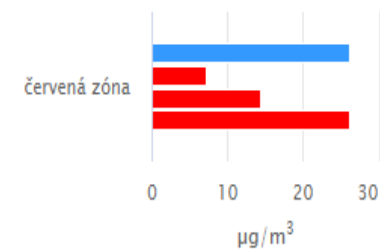
$$* \frac{26,3 - 23,2}{23,2} \times 100$$

Čím je väčší rozdiel hodnôt medzi červenou a zelenou lokalitou, tým je väčší vplyv sledovaného zdroja znečisťovania, ktorým je v tomto prípade doprava. Nameraná koncentrácia NO₂ v červenej zóne bola o 13,36 % vyššia než koncentrácia NO₂ nameraná v zelenej zóne.

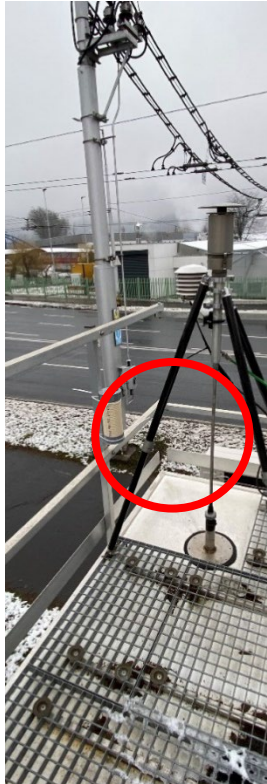
Zelené zóny



Červené zóny



Porovnávacie meranie SHMÚ



Osadenie 2 difúzných vzorkovačov v Banskej Bystrici prebehlo 16.01.2023 o 10:30 hod., odobraté boli 10.2. o 9:30 hod. Expozícia difúzných vzorkovačov trvala spolu 25 dní (598 hodín).

Umiestnenie trubičiek na mestskej dopravne AMS Banská Bystrica, Šafárikovo nábrežie	Koncentrácia NO₂ v µg/m³
Difúzna trubička č. 335-022	34,4
Difúzna trubička č. 336-075 - kontrolná trubička	34
Výsledný priemer vypočítaný z nameraných hodnôt NO ₂ na AMS	34



Osadenie 1 difúzneho vzorkovača v Bratislave prebehlo 18.01.2023 o 11:00, odber z AMS sa uskutočnil 10.2. o 10:00 hod. Expozícia difúzneho vzorkovača trvala spolu 23 dní (552 hodín).

Umiestnenie trubičky na mestskej dopravne AMS Bratislava, Trnavské mýto	Koncentrácia NO₂ v µg/m³
Difúzna trubička č. 336-091	26,9
Výsledný priemer vypočítaný z nameraných hodnôt NO ₂ na AMS	27

Ako je vidieť z hodnôt v obidvoch tabuľkách, výsledky hodnôt koncentrácií NO₂ nameraných pomocou difúzných trubičiek sú veľmi podobné a možno nimi poukázať na presnosť nášho merania.

Ako deti vnímajú problém

ZŠ s MŠ Slatina nad Bebravou

POZOR NEBEZPEČENSTVO!

ZISTENIA:

- ZVÝŠENÁ KO NO_2 BOLA NA TRI VSTUPNEJ DO ŠKOLY OPROTI MENŠ EXPOZÍCII
- V OKOLÍ SLATINY BOLA NAJVIŠE

LIFE IP POPULAIR DNE SDYCHAM.SK

ZŠ s MŠ Slatina nad Bebravou
7.A - STRÁŽCOVIA KVALITY OVZDUŠIA

NEBOJME SA DÝCHAŤ

POZOR NEBEZPEČENSTVO!

ZISTENIA:

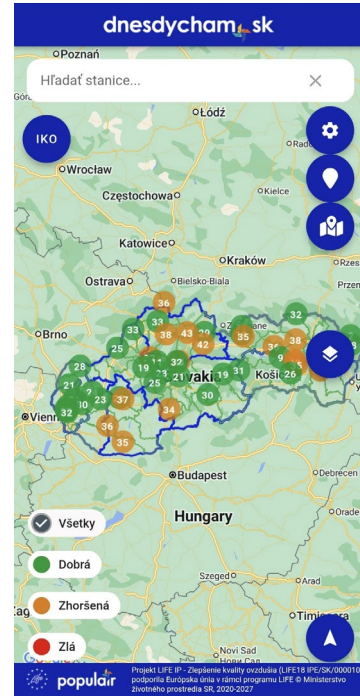
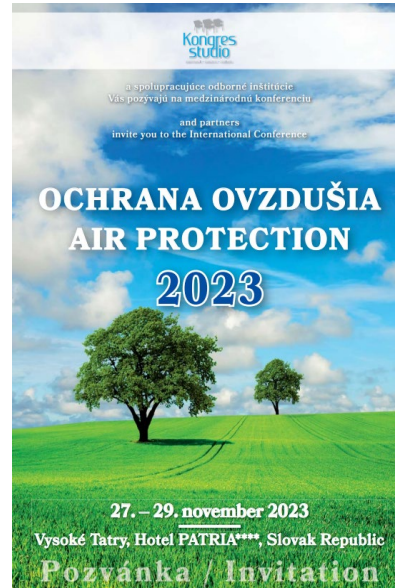
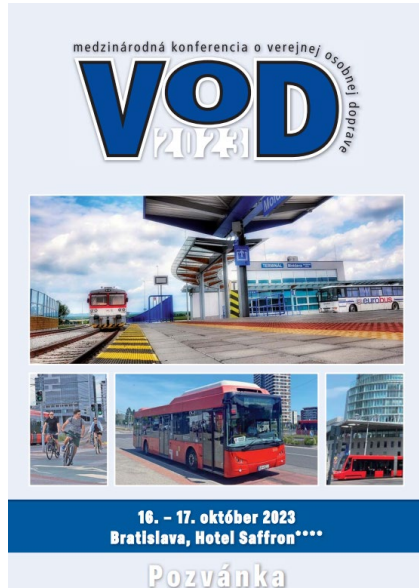
- ZVÝŠENÁ KONCENTRÁCIA NO_2 BOLA NÁJVIŠIE NA TRI VSTUPNEJ DO ŠKOLY - O 30% OPROTI MENŠI EXPOZÍCII
- V OKOLÍ ZŠ S MŠ SLATINA NAD ŽEBROVAMI BOLA NÁJVIŠIE
- NÁJVIŠIE ENČISTENIE OVZDUŠIA NO_2 ZO VŠETKÝCH MONITOROVANÝCH ŠKOL V KRAJII

OPATRENIA:

- INFORMOVANÍ ŽIAKOV, RODIČOV A NEHODINAROV O VÝSLEDKOVYCH MERANÍACH
- PRÁCA S EKOLÓGIAMI OŠKOLY
- DOPRAVA DO A ZO ŠKOLY: AUTOBUS, CYKLOST
- S NEHODINARMI A RODIČMI ŠKOLY DOHODOVIŤ ZMENU DOPRAVY DO ARNÁLI

LIFE IP POPULAIR DNE SDYCHAM.SK

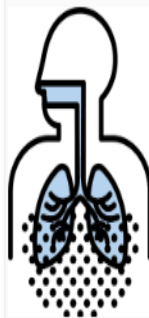
Osveta - odborná aj laická verejnosť



Vzdelávanie zdravotníkov



5 September 2023 | Departmental update
WHO launches groundbreaking air pollution training for health workers on International Day of Clean Air



OpenWHO Course on Air Pollution & Health

The target audience for this course is health workers which includes care-givers such as medical doctors, nurses, midwives, community health workers, and future health care professionals, as well as public health professionals and other representatives of the ministries of health.

Related Toolkit: Clean Household Energy Solutions Toolkit (CHEST)



The WHO Clean Household Energy Solutions Toolkit (CHEST) provides tools that countries and programmes can use to develop policy action plans for expanding clean household energy access and use. Created based on expert input, CHEST is intended to help professionals and policy-makers in the health and other sectors implement WHO's recommendations.

WHO spustila **prelomové školenie o znečistení ovzdušia a vplyvoch na zdravie pre zdravotníckych pracovníkov** dňa 7.9.2023 pri príležitosti Svetového dňa čistého ovzdušia a modrej oblohy.

Väčšina súčasných učebných osnov odbornej prípravy zdravotníckych pracovníkov **nerieši zdravotné dopady znečistenia ovzdušia na zdravie.**



populair.sk / dnesdycham.sk / [#zamodruoblohu](https://twitter.com/zamodruoblohu)



Projekt LIFE IP - Zlepšenie kvality ovzdušia (LIFE18 IPE/SK/000010) podporila Európska únia v rámci programu LIFE.