METODIKA

K INDEXU KVALITY OVZDUŠIA

Pracovná verzia 1/ 26.07.2021

júl 2021

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

Názov materiálu	Príprava a návrh indexu kvality ovzdušia
Materiál vypracovaný v rámci projektu	LIFE IP – Zlepšenie implementácie programov na zlepšenie kvality ovzdušia na Slovensku posilnením kapacít a kompetencií regionálnych a miestnych orgánov a podporou opatrení v oblasti kvality ovzdušia
Číslo projektu	LIFE18 IPE/SK/000010
Trvanie projektu	1.1.2020 – 31.12.2027
Materiál vypracovaný na základe	Úlohy časti projektu C.2 Vzdelávacie programy a informovanie verejnosti C.2.1 Zriadiť národný IKO
Úroveň prístupu	
Dátum publikovania	
Zodpovední partneri	Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) Ministerstvo životného prostredia (MŽP SR) Centrum pre trvaloudržateľné alternatívy (CEPTA) Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP)
Spracovali	Emília Hroncová (LIFE IP, SHMÚ), Martin Kremler (SHMÚ), Daniel Lešinský (CEPTA), Adam Nekola (LIFE IP, MŽP SR), Jozef Wallner (LIFE IP, MŽP SR), Anna Bohers (LIFE IP, SAŽP), Ján Rudy (LIFE IP, KSK)
Pracovná skupina	Adamek Gabriel – LIFE IP, MŽP SR Antalová Veronika – MŽP SR Hroncová Emília – LIFE IP, SHMÚ Gerhártová Eva – MŽP SR Karabínošová Elena – subdodávateľ SHMÚ, MADE IN Kocunová Zuzana – MŽP SR Kremler Martin – SHMÚ Lešinský Daniel – CEPTA Nekola Adam – LIFE IP, MŽP SR Solmošiová Mária – MŽP SR Štefánik Dušan – SHMÚ Virgovič Radoslav – SAŽP
Na vedomie	Baďurová-Renčová Petra – LIFE IP, TSK Bejdáková Marta – LIFE IP, TTSK Bíro Ladislav – LIFE IP, BBSK Bohers Anna – LIFE IP, SAŽP Burda Juraj – LIFE IP, MŽP SR Dávid Michal – LIFE IP, MŽP SR Fekete Imrich – LIFE IP, SAŽP Fiťmová Ivana – LIFE IP, ZSK Lejko Dominik – LIFE IP, PSK Lieskovská Zuzana – SAŽP Luterančík František – LIFE IP, SAŽP Mičáková Katarína – LIFE IP, MŽP SR Odnogová Nadežda – LIFE IP, SAŽP Paluchová Jana – LIFE IP, SAŽP Pavlíková Jana – LIFE IP, SAŽP Rudy Ján – LIFE IP, KSK Wallner Jozef – LIFE IP, MŽP SR

Obsah

ZOZNAM SKRATIEK **4**

ZOZNAM TABULIEK **5**

1 ÚVOD **6**

2 VYBRANÉ NÁVRHY IKO PRE JEDNOTLIVÉ ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY A ICH ZDÔVODNENIE **7**

2.1 VÝPOČET INDEXU KVALITY OVZDUŠIA 9

2.1.1 Výpočet IKO pre jednotlivé znečisťujúce látky *9*

2.1.2 Výpočet indexu IKO ako sumár pre jednotlivé znečisťujúce látky *9*

3 POPISY KVALITY OVZDUŠIA A AKTIVÍT PRE JEDNOTLIVÉ ŠKÁLY IKO **11**

Zoznam skratiek

CEPTA	Centrum pre trvaloudržateľné alternatívy
IKO	Index kvality ovzdušia
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NMSKO	Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
NO_2	Oxid dusičitý
O_3	Ozón
PM_{10}	Častice PM_{10} ktoré prejdú zariadením so vstupným otvorom selektujúcim Častice s aerodynamickým priemerom 10 mikrometrov
$PM_{2,5}$	Častice $PM_{2,5}$ alebo jemné tuhé častice s aerodynamickým priemerom rovným alebo menším ako 2,5 µm
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SO_2	Oxid siričitý
ZL	Znečisťujúca látka
KJ	Koordinačná jednotka projektu LIFE

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Návrh koncentračných rozsahov PM_{10} pre jednotlivé škály IKO 7
Tab. 2 Návrh koncentračných rozsahov $PM_{2,5}$ pre jednotlivé škály IKO 7
Tab. 3 Návrh koncentračných rozsahov NO_2 pre jednotlivé škály IKO 7
Tab. 4 Návrh koncentračných rozsahov SO_2 pre jednotlivé škály IKO 8
Tab. 5 Návrh koncentračných rozsahov O_3 pre jednotlivé škály IKO 8

1 ÚVOD

Právne normy v oblasti ochrany ovzdušia (napr. smernica EPaR EÚ 2008/50/ES, zákon NR SR č. 137/2010 Z.z., vyhláška MŽP SR č. 244/2016 Z.z.) upravujú hodnotenie kvality ovzdušia a informovanie verejnosti o kvalite ovzdušia. V súčasnosti sa verejnosti informácie o stave kvality ovzdušia poskytujú hlavne vo forme nameraných koncentrácií jednotlivých znečisťujúcich látok, ktoré sa hodnotia pomocou limitných hodnôt, kritických úrovní a podobne, daných legislatívou v oblasti ochrany ovzdušia. Pre laickú verejnosť sa priame zverejňovanie nameraných koncentrácií jednotlivých znečisťujúcich látok javí ako nevhodné a to z dôvodu, že pre laika neznalého právne predpisy v oblasti ochrany ovzdušia sa jedná len o radu rôznych čísel, ktoré pre neho nemajú žiadnu vypovedaciu hodnotu.

Vhodné je zvoliť taký spôsob komunikácie, ktorý by jednoduchou formou dokázal širokú verejnosť informovať o stave kvality ovzdušia. Tento spôsob komunikácie môže poskytnúť tzv. „**Index kvality ovzdušia**“, ktorý jednoduchým spôsobom hodnotí vplyv znečistenia ovzdušia na zdravie obyvateľov širokej verejnosti a tak poskytuje jednoduchú a zrozumiteľnú informáciu o stave kvality ovzdušia. Indexy kvality ovzdušia sú v súčasnej dobe bežným nástrojom na vizualizáciu úrovne kvality ovzdušia pre určité látky znečisťujúce ovzdušie. Väčšina európskych krajín si vytvorila vlastný národný index kvality ovzdušia, ktorý im slúži na informovanie širokej verejnosti o stave kvality ovzdušia v ich krajine.

Správa (AQI, 2020), ktorá cituje dokument (ECAAP, 2018, p.40), upozorňuje na nasledovné riziká pri zverejňovaní IKO:

> *„Členské štáty, regióny a mestá vymedzujú indexy kvality ovzdušia rôzne, čo má za následok rôzne hodnotenia tej istej kvality ovzdušia. Keďže poškodenie zdravia ľudí sa pri rovnakom znečistení ovzdušia nelíši, nezávisle od miesta, rôzne klasifikácie pre rovnakú kvalitu ovzdušia ohrozujú dôveryhodnosť poskytovaných informácií“.*

Európsky dvor audítorov vyjadril obavy z rozdielov v spôsobe vývoja indexov kvality ovzdušia na národnej, regionálnej alebo miestnej úrovni v rôznych krajinách (AQI, 2020). V tejto súvislosti odporučili Európskej komisii, aby sa spolu s členskými štátmi usilovala o hľadanie dohody a harmonizáciu ich indexov kvality ovzdušia (AQI, 2020). Témou národných indexov kvality ovzdušia sa preto zaoberala skupina expertov pre kvalitu okolitého ovzdušia 14. októbra 2019 (AQI, 2020).

2 VYBRANÉ NÁVRHY IKO PRE JEDNOTLIVÉ ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY A ICH ZDÔVODNENIE

Tab. 1 Návrh koncentračných rozsahov PM_{10} pre jednotlivé škály IKO

PM_{10}		
Koncentračný rozsah [$\mu g.m^{-3}$ za 1 h]	**Bodové hodnotenie IKO**	**Škála IKO**
0 – 40	1 - 33	Dobrá = zelená
> 40 - 100	> 33 - 66	zhoršená = oranžová
> 100	> 66 - 100	zlá = červená
Prvý koncentračný rozsah: Vychádza z limitnej hodnoty na ochranu zdravia ľudí EÚ 40 $\mu g.m^{-3}$ za rok. Druhý koncentračný rozsah: Navrhujeme od > 40 - 100 a to z dôvodu, že informačný prah je 100 $\mu g.m^{-3}$ (hoci vyjadrený ako 12-hodinový kĺzavý priemer).		

Tab. 2 Návrh koncentračných rozsahov $PM_{2,5}$ pre jednotlivé škály IKO

$PM_{2,5}$		
Koncentračný rozsah [$\mu g.m^{-3}$ za 1 h]	**Bodové hodnotenie IKO**	**Škála IKO**
0 - 20	0 - 33	Dobrá = zelená
> 20 - 50	> 33 - 66	zhoršená = oranžová
> 50	> 66 - 100	zlá = červená
Prvý koncentračný rozsah: Ak pri PM_{10} vychádzame z limitnej hodnoty EÚ 40 $\mu g.m^{-3}$ za rok, tak navrhujeme aj pri $PM_{2,5}$ vychádzať z limitu EÚ 20 $\mu g.m^{-3}$ za rok. Druhý koncentračný rozsah: Navrhujeme 50 $\mu g.m^{-3}$ ako polovičnú hodnotu oproti PM_{10}.		

Tab. 3 Návrh koncentračných rozsahov NO_2 pre jednotlivé škály IKO

NO_2		
Koncentračný rozsah [$\mu g.m^{-3}$ za 1 h]	**Bodové hodnotenie IKO**	**Škála IKO**
0 - 40	0 - 33	Dobrá = zelená
> 40 - 200	> 33 - 66	zhoršená = oranžová
> 200	> 66 - 100	zlá = červená
Prvý koncentračný rozsah: Navrhnutý z limitnej hodnoty EÚ a to je 40 $\mu g.m^{-3}$ za rok. Druhý koncentračný rozsah: Keďže NO_2 má iba výstražný prah, druhý rozsah navrhujeme od > 40 - 200, pričom 200 predstavuje polovicu výstražného prahu 400 $\mu g.m^{-3}$ pre NO_2.		

Tab. 4 Návrh koncentračných rozsahov SO_2 pre jednotlivé škály IKO

SO_2		
Koncentračný rozsah [µg.m^{-3} za 1 h]	**Bodové hodnotenie IKO**	**Škála IKO**
0 - 50	0 - 33	Dobrá = zelená
> 50 - 250	> 33 - 66	zhoršená = oranžová
> 250	> 66 - 100	zlá = červená
Prvý koncentračný rozsah: Limitná hodnota WHO 20 µg.m^{-3} za 24 h. Limitná hodnota EÚ je 125 µg.m^{-3} za 24 h. Navrhujeme zvoliť kompromis medzi WHO a EÚ a spodnú hranicu na úrovni 50 µg.m^{-3}. Druhý koncentračný rozsah: Keďže pri SO_2 je iba výstražný prah, druhý rozsah od > 50 - 250 µg.m^{-3} navrhujeme obdobne ako u NO_2 na polovicu výstražného prahu SO_2 (výstražný prach SO_2 je 500 µg.m^{-3}).		

Tab. 5 Návrh koncentračných rozsahov O_3 pre jednotlivé škály IKO

O_3		
Koncentračný rozsah [µg.m^{-3} za 1 h]	**Bodové hodnotenie IKO**	**Škála IKO**
0 - 65	0 - 33	Dobrá = zelená
> 65 - 180	> 33 - 66	zhoršená = oranžová
> 180	> 66 - 100	zlá = červená

Zhrnutie:

Kvalita ovzdušia	**IKO**	**$PM_{2,5}$**	**PM_{10}**	**NO_2**	**SO_2**	**O_3**
		[µg.m^{-3} za 1 h]				
Dobrá	0 - 33	0 - 20	0 - 40	0 - 40	0 - 50	0 - 65
Zhoršená	> 33 - 66	> 20 - 50	> 40 - 100	> 40 - 200	> 50 - 250	> 65 - 180
Zlá	> 66 - 100	> 50	> 100	> 200	> 250	> 180

Limitné hodnoty

$PM_{2,5}$	**PM_{10}**	**NO_2**	**SO_2**	**O_3**
[µg.m^{-3} za rok]	[µg.m^{-3} za deň]	[µg.m^{-3} za rok]	[µg.m^{-3} za rok]	[µg.m^{-3}] inform. prah
20	**50**	**200**	**125**	**180**

2.1 VÝPOČET INDEXU KVALITY OVZDUŠIA

2.1.1 Výpočet IKO pre jednotlivé znečisťujúce látky

IKO je vyčíslovaný pre každú znečisťujúcu látku samostatne pre nasledujúcu škálu (hraničné hodnoty):

- 0 - 33 dobrá kvality ovzdušia
- > 33 - 66 zhoršená kvality ovzdušia
- > 66 - 100 zlá kvalita ovzdušia

IKO pre jednotlivé znečisťujúce látky je počítané nasledovne:

a) zistia sa príslušné koncentrácie jednotlivých znečisťujúcich látok z meraní prostredníctvom NMSKO,
b) nájdu sa dve hraničné hodnoty príslušných škál (intervalov), do ktorých patrí príslušná koncentrácia znečisťujúcej látky (tab. 1 až 5),
c) vypočíta sa IKO.

$$IKO_{ZL} = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{c_{Hi} - c_{Lo}} (c_{ZL} - c_{Lo}) + I_{Lo}$$

IKO_{ZL}	index pre znečisťujúcu látku (ZL), (ZL = PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_x, SO_2, O_3),
c_{ZL}	príslušná koncentrácia ZL
c_{Hi}	hraničná hodnota koncentrácie, ktorá je väčšia alebo rovná ako c_{ZL}
c_{Lo}	hraničná hodnota koncentrácie, ktorá je menšia alebo rovná ako c_{ZL}
I_{Hi}	hodnota IKO prislúchajúca k c_{Hi}
I_{Lo}	hodnota IKO prislúchajúca k c_{Lo}

2.1.2 Výpočet indexu IKO ako sumár pre jednotlivé znečisťujúce látky

Pôvodný návrh CEPTA:
Cez súčet bodov IKO pre jednotlivé znečisťujúce látky (PM_{10}; $PM_{2,5}$; NO_2; SO_2; O_3)
Kvalita ovzdušia (pre lokalitu v okolí AMS):

- zelená = dobrá — do 165 b
  (a žiadna zo znečisťujúcich látok nie je nad EÚ limit ani v zlej-červenej úrovni IKO);
- oranžová = zhoršená — > 165 b – 330 b
  (a žiadna zo znečisťujúcich látok nie je nad EÚ limit ani v zlej-červenej úrovni IKO);
- červená = zlá — > 330 b
  (a/alebo, ktorákoľvek zo znečisťujúcich látok je nad limity EÚ a/alebo v zlej-červenej úrovni IKO)

Príklad výpočtu: Nameriame $c_{PM2,5}$ = 35 µg.m^{-3}

$$IKO_{PM2,5} = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{c_{Hi} - c_{Lo}}(c_{PM2,5} - c_{Lo}) + I_{Lo}$$

$$IKO_{PM2,5} = \frac{66 - 33}{50 - 20}(35 - 20) + 33$$

$$IKO_{PM2,5} = 49{,}5$$

3 POPISY KVALITY OVZDUŠIA A AKTIVÍT PRE JEDNOTLIVÉ ŠKÁLY IKO

Dobrá kvalita ovzdušia – zelená farba

V rámci EEA AQI predstavuje kategóriu „Good+ Fair“ = zelená/dobrá.

„Užite si svoje obvyklé vonkajšie aktivity“.

Zhoršená kvalita ovzdušia – oranžová farba

V rámci EEA AQI predstavuje kategóriu „Modarate & poor“ = oranžová/zhoršená.

„Starí a chorí ľudia, tehotné ženy a malé deti: Zvážte obmedzenie namáhavých činností vonku, obzvlášť ak sa vyskytnú zdravotné symptómy“.

„Celá populácia: V prípade objavenia symptómov ako dráždenie očí alebo kašeľ zvážte obmedzenie namáhavých činností vonku“.

Zlá kvalita ovzdušia – červená farba

V rámci EEA AQI predstavuje kategóriu „very & extremely poor“ = červená/zlá.

„Starí a chorí ľudia, tehotné ženy a malé deti: Vyhnite sa namáhavým aktivitám vonku.

„Celá populácia: Obmedzte namáhavé činnosti vonku.