

Provoz automatizovaných monitorovacích stanic a mobilní měřicí techniky sledující kvalitu ovzduší v Moravskoslezském kraji

Závěrečná zpráva projektu (1.1.2020 – 31.12.2020)
Projekt byl financován na základě Smlouvy o poskytnutí dotace
z rozpočtu Moravskoslezského kraje
00887/2020/ŽPZ



Obsah

1.	Úvod a zadání.....	3
2.	Podkladové materiály.....	3
3.	Metodický přístup k hodnocení.....	3
4.	Popis území zařazeného do hodnocení.....	4
5.	Popis populace zařazené do hodnocení.....	6
6.	Zdravotní údaje o populaci potřebné pro hodnocení – úmrtnost.....	6
7.	Identifikace a charakterizace nebezpečnosti.....	6
	Látky vybrané pro hodnocení.....	6
7.1	PM10/PM2,5.....	7
7.2	NO2.....	7
7.3	SO ₂	8
7.4	Benzo(a)pyren (BaP).....	8
7.5	Benzen.....	8
7.6	Toluen.....	9
7.7	Etylbenzen.....	9
7.8	Xyleny.....	9
7.9	Styren.....	10
7.10	Arzén.....	10
7.11	Kadmium.....	10
7.12	Nikl.....	11
7.13	Olovo.....	11
7.14	Mangan.....	12
8.	Hodnocení expozice a charakterizace rizika.....	12
8.1	Vyhodnocení expoziční situace v roce 2020.....	15
8.2	Srovnání expoziční situace v roce 2020 oproti roku 2019.....	17
8.3	Srovnání expoziční situace v roce 2020 oproti pětiletému průměru za léta 2015-2019.....	18
8.4	Srovnání expoziční situace v roce 2020 se screeningovými hodnotami US EPA.....	19
9.	Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik.....	20
9.1	Kvantifikovaný odhad zdravotního rizika z expozic aerosolu (PM _{2,5} , PM ₁₀).....	21
9.2	Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika.....	26
9.3	Kvantifikovaný odhad rizika toxických účinků.....	29
10.	Závěr.....	31
10.1	Poruba.....	31
10.2	Hrušov.....	32
10.3	Mariánské Hory.....	33
10.4	Radvanice OZO.....	34
10.5	Radvanice.....	35
10.6	Ostrava Hošťálkovice.....	36
10.7	Komárov.....	37
10.8	Chotěbuz.....	38
11.	Nejistoty.....	39
12.	Použité informační zdroje.....	41
13.	Přílohy - karty měřicích míst.....	46
13.1	Odběrové místo - Mateřská škola, Ostrava - Mariánské Hory, ul Zelená 73A.....	46
13.2	Odběrové místo - Radvanice OZO, ul. Polášková.....	47
13.3	Odběrové místo - Ostrava - Radvanice, ul. Nad Obcí.....	48
13.4	Odběrové místo - Ostrava - Poruba, DD, ul. Opavská.....	49
13.5	Odběrové místo - Ostrava - Hrušov, ul. Stará cesta.....	50
13.6	Odběrové místo – Chotěbuz.....	51
13.7	Odběrové místo – Ostrava – Hošťálkovice.....	52
13.8	Odběrové místo – Opava – Komárov.....	53
14.	DESKRIPCE NAMĚŘENÝCH HODNOT.....	54
14.1	Měřicí stanice Ostrava – Hrušov.....	54
14.	Měřicí stanice Ostrava – Mariánské Hory.....	63
14.3	Měřicí stanice Ostrava – Poruba.....	83
14.4	Měřicí stanice Ostrava – Radvanice Nad Obcí.....	89
14.5	Ostrava – Radvanice OZO.....	109
15.	Mobilní stanice.....	126
15.1	Ostrava - Hošťálkovice.....	127
15.2	Opava - Komárov.....	133
15.3	Chotěbuz.....	139

1. Úvod a zadání

Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik je zpracován pro Moravskoslezský kraj (na základě smlouvy číslo 00887/2020/ŽPZ, Provoz tří automatizovaných stanic sledujících kvalitu ovzduší na území Chotěbuze, Ostravy Hošťálkovic a Opavy Komárova v roce 2020). Předmětem je posouzení míry zdravotního rizika z průměrných ročních expozic vybraným látkám (PM₁₀/PM_{2,5}, NO₂, SO₂, látky BETX (benzen, toluen, etylbenzen xyleny), styren, benzo(a)pyren, kovy (arzén, kadmium nikl, mangan, olovo) ve vnějším ovzduší na 8 stanicích imisního monitoringu Zdravotního ústavu se sídlem v Ostravě (dále ZUOVA).

2. Podkladové materiály

- *Naměřené hodnoty látek (ZUOVA, 2020)*
- *Provoz automatizovaných monitorovacích stanic a mobilní měřící techniky sledující kvalitu ovzduší v Moravskoslezském kraji. Závěrečná zpráva projektu (1.1.2019 – 31.12.2019)*

3. Metodický přístup k hodnocení

Posouzení vlivu na zdraví platí pro běžné podmínky a nevztahuje se na případy mimořádných událostí nebo havárií. Uplatněné postupy vychází z metodik, jež jsou v současné době používány pro tento typ posouzení. Pro kvantifikaci karcinogenního rizika byla použita metodika US EPA (Americká agentura pro ochranu životního prostředí), která umožňuje stanovení zdravotního rizika ve vztahu k různým typům expozice. Tam, kde tento postup není možné uplatnit, bylo posouzení provedeno metodikou projektů HRAPIE (Health risks of air pollution in Europe) a CAFE (Clean Air for Europe), popřípadě srovnáním s doporučenou hodnotou WHO. Tato metodika umožňuje kvantifikovat riziko úmrtnosti a nemocnosti prostřednictvím expozičních vztahů, jež byly stanoveny na základě epidemiologických studií. Uvedené postupy posouzení jsou v souladu s odpovídající platnou českou legislativou.

Metoda posouzení vlivu na zdraví probíhá v následných krocích:

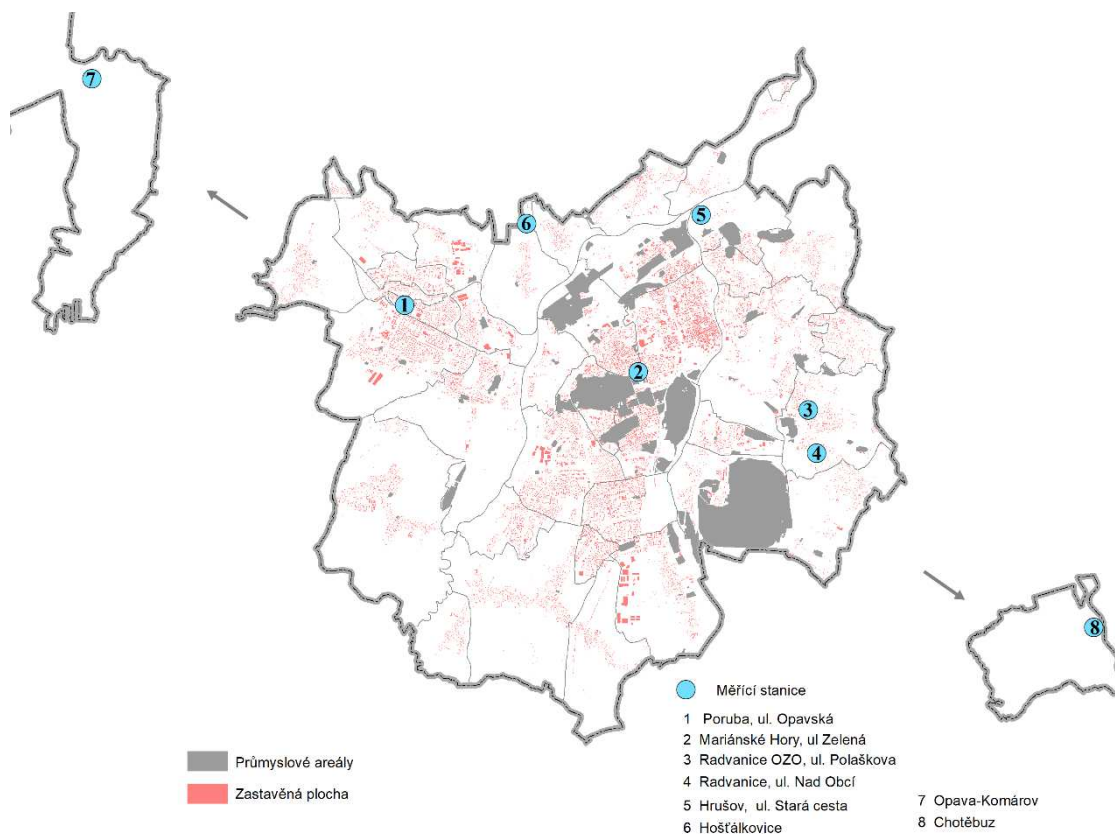
Identifikace a charakterizace nebezpečnosti – podstatou je stanovení nebezpečnosti látek na základě dostupných informací v literatuře a kvantifikace vztahu mezi dávkou a rozsahem škodlivého účinku. Cílem je získání základních parametrů pro charakterizaci rizika. V rámci charakterizace nebezpečnosti se zohledňují dva typy účinků - prahový (většinou pro nekarcinogenní látky – škodlivé účinky je možné očekávat až při překročení jisté expozice) a bezprahový (karcinogenní látky, aerosol – škodlivé účinky se mohou projevit při jakékoliv úrovni expozice). Smyslem této kapitoly je rovněž prezentovat odpovídající zdravotně zdůvodnitelné referenční hodnoty (tj. meze pro průměrnou celoživotní expozici, jejíž nepřekračování pravděpodobně nebude znamenat poškození zdraví lidí). Referenční hodnoty stanovené ve vztahu ke zdravotním účinkům nemusí být shodné s limitními hodnotami danými platnou legislativou (celospolečensky dohodnuté nejvyšší mezní koncentrace, jež zahrnují určitou úroveň rizika, která je však pro společnost akceptovatelná).

Hodnocení expozice a charakterizace rizika – posouzení intenzity, četnosti a trvání možné expozice (kontakt organismu s danou látkou). Toto posouzení spočívá především ve vytipování možných expozičních cest, velikosti a složení exponované populace (viz kapitola základní charakteristika příjemců rizik), expozičních scénářů a kvantifikaci expozice. Účelem charakterizace rizika je shrnout všechny dostupné údaje a informace získané v předchozích krocích hodnocení, které mohou přispět k posouzení míry a rozsahu rizika.

V ČR je metodika hodnocení zdravotních rizik předmětem autorizace dle zákona č. 258/2000 Sb. a odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví dle zákona č. 100/2001 Sb., ve znění zákona č. 93/2004 Sb., a vyhlášky MZ č. 353/2005.

4. Popis území zařazeného do hodnocení

Hodnocení zdravotních rizik je zpracováno ve vztahu k imisní situaci na 8 stanicích imisního monitoringu ZUOVA v roce 2020. Umístění těchto stanic ukazuje obrázek 1.



Obrázek 1: Umístění stanic imisního monitoringu ZUOVA na území města Ostravy

Stanice imisního monitoringu Poruba je dopravní stanice s reprezentativností výsledků měření do 100 m. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází domov důchodců a rušná komunikace Opavská.

Stanice imisního monitoringu Mariánské Hory je městská pozadňová stanice s mírným vlivem průmyslového areálu Vítkovic bez vlivu dopravy s reprezentativností do 500 metrů.

Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází škola, školka, zástavba bytových domů a jihozápadním směrem začátek většího průmyslového areálu.

Stanice imisního monitoringu Hrušov je průmyslová dopravní stanice s reprezentativností výsledků měření do 500 metrů a vlivem koksovny nacházející se jihozápadním směrem ve vzdálenosti 500 metrů a více od stanice. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází pouze průmyslové plochy a prochází jím dálnice D1.

Stanice imisního monitoringu Radvanice OZO je příměstská stanice ovlivněná lokálními topeništi a blízkostí průmyslového areálu Liberty (hutní a koksárenský provoz) s reprezentativností výsledků měření do 500 metrů. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní, se nachází individuální zástavba rodinných domů a skladovací plochy s provozem nákladních automobilů.

Stanice imisního monitoringu Radvanice je příměstská stanice ovlivněná lokálními topeništi, blízkostí areálu Liberty (hutní a koksárenský provoz) a v menší míře i dopravou s reprezentativností výsledků měření do 100 metrů. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází individuální zástavba rodinných domů a méně frekventovaná ulice Těšínská.

Stanice imisního monitoringu Hošťálkovice je pozad'ová předměstská stanice, umístěná v blízkosti vysílače a místní komunikace s reprezentativností měření do 500 m. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází jen ojedinělá zástavba rodinných domů.

Stanice imisního monitoringu Chotěbuz je dopravní venkovská předměstská stanice s reprezentativností měření do 500 metrů. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází rozptýlená zástavba rodinných domů frekventovaná ulice Karvinská a železniční dráha.

Stanice imisního monitoringu Komárov (dále jen Komárov) je pozad'ová předměstská stanice s reprezentativností měření do 500 metrů. Na území, pro které jsou výsledky této stanice ještě reprezentativní se nachází rozptýlená zástavba rodinných domů, průmyslový areál, frekventovaná ulice Ostravská, železniční dráha a částečně i areál společnosti TEVA.

Území Ostravska a přilehlých oblastí Karvinska, Opavska a Frýdeckomístecka charakterizuje velký počet zdrojů na malé ploše. Kombinují se zde zdroje z dopravy, lokální topenišť i průmyslu společně s dálkovým přeshraničním přenosem z Polska. Imisní situaci na tomto území charakterizuje dlouhodobá zátěž organickým látkám v ovzduší – zejména zvýšeným koncentracím polyaromatických uhlovodíků, ale také benzenu. Patrná je stále také zátěž suspendovaným částicím, a to více PM_{2,5} než PM₁₀. Některé kovy (arzén, nikl, kadmium, mangan, chrom a olovo) mohou dosahovat vyšších hodnot v ovzduší, zejména v okolí některých průmyslových zdrojů. Oxidy dusíku mohou být zvýšené na dopravních hot spotech,

analogicky stavu v jiných městech s dopravní zátěží v ČR. Oxid siřičitý nepatří mezi dominantní škodliviny (SZÚ, 2019).

Proměnlivost výskytu látek v ovzduší dokáže popsat rozptylový model, který však v tomto případě nebyl předložen. Z uvedeného důvodu se proto hodnocení vztahuje pouze ke konkrétním místům měření a jeho výsledky lze vztáhnout jen na oblast reprezentativnosti stanic imisního monitoringu, na kterých měření probíhalo. Podrobnější informace k jednotlivým stanicím imisního monitoringu zahrnutých do hodnocení jsou v příloze.

5. Popis populace zařazené do hodnocení

Přesný počet obyvatel na území, pro které je měření reprezentativní, nebyl pro jednotlivé stanice zjišťován. Nejsou známy ani údaje o složení těchto konkrétních populací. Hodnocení vychází z předpokladu smíšené populace všech věkových skupin včetně citlivých populačních skupin z hlediska vlivu znečištěného ovzduší na zdraví (děti, starší osoby, chronicky nemocní). Stanovení podílu vybraných věkových skupin vychází ze složení obyvatelstva podle pohlaví a věku v Moravskoslezském kraji za rok 2019 (ČSÚ, 2020). V tabulce 1 jsou uvedeny podíly věkových skupin zahrnutých do tohoto hodnocení.

Tabulka 1: Předpokládaný podíl věkových skupin v populaci (ČSÚ, 2020)

Věková skupina	Podíl (%)
5-19	14,9
6-12	7,2
18+	81,9
30+	69,1

6. Zdravotní údaje o populaci potřebné pro hodnocení – úmrtnost

Kvantifikovaný odhad celkové úmrtnosti vychází ze znalosti základní úmrtnosti v hodnocené populaci. Tyto údaje pro konkrétní populace v místech monitorovacích stanic však nejsou známy. Hodnocení proto vychází z údaje celkové úmrtnosti (na 100 tisíc obyvatel) pro okres Ostrava-město (644,3) pro nejbližší dostupný rok 2017, který byl převzat z Regionálního zpravodajství NZIS (ÚZIS, 2016). Hodnoty celkové úmrtnosti mimo Ostravu nebyly zjišťovány, protože kvantifikace na mimoostravských stanicích nemohla být provedena pro chybějící expoziční data (absence měření frakce PM_{2,5} na stanicích Chotěbuz a Komárov).

7. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti

Látky vybrané pro hodnocení

Pro toto hodnocení byly vybrány látky PM₁₀/PM_{2,5}, NO₂, SO₂, benzo(a)pyren, látky BETX (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny), styren a kovy (arzén, kadmium, nikl, olovo, mangan). V této části jsou uvedeny jen kritické účinky těchto látek a zdravotně zdůvodnitelné

referenční hodnoty použité v tomto hodnocení. Podrobná identifikace a charakterizace nebezpečnosti není pro svůj rozsah uvedena a je k dispozici na vyžádání u autora.

7.1 PM₁₀/PM_{2,5}

Krátkodobé expozice vyvolávají rychlý nástup akutních účinků v řádu hodin a dnů následujících po expozici: Zvýšený výskyt zánětlivých onemocnění plic, zvýšený výskyt příznaků onemocnění dýchacího systému (kašel, bronchitida), nepříznivý účinek na kardiovaskulární systém, zvýšené užívání léků u astmatiků, vzestup hospitalizace v důsledku zhoršení stávajících chronických onemocnění kardiovaskulárního a respiračního traktu, vzestup úmrtnosti (WHO, 2013).

Dlouhodobé expozice jsou spojovány se vzestupem onemocnění dolních cest dýchacích u dětí i dospělých, snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, vzestupem chronického obstrukčního bronchopulmonálního onemocnění, snížení očekávané délky života hlavně v důsledku kardiovaskulární úmrtnosti, úmrtnosti na onemocnění dýchacího systému a pravděpodobně i na zhoubné nádory plic (WHO, 2013).

Opakované expozice mohou vést k závažnějším zdravotním účinkům než jednorázové expozice. Dlouhodobé expozice (1 rok a déle) mohou senzitivizovat populaci ve vztahu ke krátkodobým účinkům, které se následně mohou projevit vznikem závažných klinických stavů (infarkt, mozková mrtvice, oběhové selhání, arytmie aj.) (Brook at al, 2010). Za citlivé populační skupiny se považují lidé s existujícím plicním a srdečním onemocněním, lidé s diabetem, starší lidé a děti.

WHO stanovila doporučenou hodnotu (Guideline Value - GV WHO) pro průměrné roční koncentrace PM₁₀ 20 µg/m³ a PM_{2,5} 10 µg/m³ (WHO, 2000). US EPA stanovila primární standard (k ochraně lidského zdraví) pro PM_{2,5} v případě ročních průměrných koncentrací 12 µg/m³ IARC zařadil PM i znečištěné venkovní ovzduší jako celek mezi látky karcinogenní pro člověka (skupina 1) s kritickým účinkem výskytu karcinomu plic ve vztahu k dlouhodobé expozici PM (IARC, 2013). Za karcinogenní účinek by mohly být odpovědné látky, které tvoří součást směsi PM - například polyaromatické uhlovodíky (PAU).

7.2 NO₂

Krátkodobé expozice vysokým koncentracím NO₂ mohou vést k nárůstu reaktivity dýchacích cest. Expozice vyšším hodnotám NO₂ u dětí může představovat zvýšené riziko vzniku respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci a snížení plicních funkcí. Dále lze očekávat zvýšený výskyt astmatických obtíží a alergií, a to u dětí i dospělých. Rovněž se uvádí možný vliv expozic NO₂ na zvýšení celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti. Nejvíce jsou oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé velkých městských aglomerací významně ovlivněných dopravou. WHO doporučila pro ochranu populace hodnotu 40 µg/m³ ve vztahu k dlouhodobým koncentracím NO₂ a 200 µg/m³ ve vztahu k 1hodinovým koncentracím NO₂.(WHO, 2005).

7.3 SO₂

Krátkodobé koncentrace vedou k dráždění dýchacích cest, očí a změnám plicních funkcí, bronchokonstrikci a vzniku příznaků onemocnění dýchacího systému (kašel, sekreci), zhoršení astmatu a chronické bronchitidy a zvýšení náchylnosti k infekcím dýchacích cest. Citlivou skupinou jsou zejména astmatici a děti, které reagují dříve než dospělá zdravá populace. WHO uvádí, že ve dnech s vyššími koncentracemi SO₂ se zvyšuje počet hospitalizací z kardiovaskulárních příčin i úmrtnost. Popisuje se i vliv na autonomní nervový systém a srdeční činnost (WHO, 2005). Ve dnech s překročením průměrné denní koncentrace SO₂ nad rámec doporučené hodnoty WHO pro 24hodinovou koncentraci 20 µg/m³ je možné očekávat zvýšení nemocnosti, návštěv u lékaře, hospitalizací ve zdravotnických zařízeních a pravděpodobně i úmrtnosti.

7.4 Benzo(a)pyren (BaP)

Experimentální studie prokázaly řadu nežádoucích zdravotních účinků ve vztahu k expozici polycyklických aromatických uhlovodíků, např. imunotoxicitu, genotoxicitu, karcinogenitu a reprodukční toxicitu. Epidemiologické studium pracovníků koksoven, výroben svítiplynu a hliníkáren prokázaly vliv inhalační expozice PAU (včetně BaP) na vznik rakoviny plic. BaP byl klasifikován jako prokázaný lidský karcinogen (IARC – skupina 1), (IARC, 2010). Hodnocení je založeno na řadě pádných důkazů z experimentů u mnoha živočišných druhů, potvrzujících karcinogenitu a podporovaných i konzistentními a koherentními mechanistickými důkazy z experimentálních a humánních studií, které jsou dostatečně biologicky věrohodné, aby bylo možné považovat BaP za látku karcinogenní pro člověka (IARC, 2010). BaP jako karcinogen nemá stanovenou žádnou bezpečnou úroveň expozice. WHO uvádí na základě výsledků epidemiologických studií u pracovníků koksoven jednotku karcinogenního rizika (UCR) v hodnotě $8,7 \times 10^{-5}$ vztaženou na 1 ng/m³ vzduchu (WHO, 2000).

7.5 Benzen

Kritickým účinkem benzenu je karcinogenita. U osob exponovaných benzenem v pracovním prostředí byl pozorován zvýšený výskyt leukémie (zhoubné nádorové onemocnění krve a kostní dřeně). EPA klasifikovala benzen jako látku s karcinogenními účinky u člověka, a to ve vztahu ke všem typům expozic (skupina A) (US EPA, 1996). IARC klasifikoval benzen jako látku s prokázanými karcinogenními účinky u člověka (skupina 1) (IARC, 2010). WHO uvádí jednotku karcinogenního rizika $IUR=6 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ve vztahu ke vzniku leukémie (WHO, 2000). IRIS stanovil hodnotu referenční koncentrace $IURF = 7.8 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ pro vznik leukémie na základě studií z pracovního prostředí (US EPA, 2003).

Toxické účinky benzenu se projevují hematotoxicitou (snížený počet červených krvinek, a aplastická anémie) ve vztahu k dlouhodobé inhalační expozici benzenem v pracovním prostředí.

Pro hematologické účinky u člověka EPA odvodila referenční koncentraci benzenu $RfC = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (US EPA, 2003).

Studie uvádí také reprodukční toxicitu u žen vystavených vysokým inhalačním koncentracím a vývojovou toxicitu u zvířat ve vztahu k vývoji plodu.

7.6 Toluen

Kritickým účinkem toluenu na zdraví je neurotoxicita. Nižší až střední koncentrace mohou vést k únavě, zmatenosti, slabosti, nestabilitě, ztrátě paměti, nevolnosti a ztrátě chuti k jídlu. Tyto příznaky obvykle zmizí po ukončení expozice. Ve vztahu k neurotoxicitě IRIS stanovil hodnotu referenční koncentrace $RfC = 5 \text{ mg}/\text{m}^3$ na základě studií z pracovního prostředí. (US EPA, 2005). Toluen nemá karcinogenní účinky. IARC zařadil toluen do skupiny 3 látek neklasifikovaných z hlediska karcinogenity u člověka (IARC, 1999). US EPA neklasifikuje toluen z hlediska karcinogenních účinků u člověka pro nedostatek relevantních údajů (US EPA, 2005).

7.7 Etylbenzen

Kritickým účinkem etylbenzenu na zdraví je karcinogenita. Experimentální studie ukazují zvýšení nádorů ledvin u potkanů a nádorů plic a jater u myší po inhalačních expozicích po dobu 2 let. Kalifornská EPA stanovila hodnotu $IURF = 2.5 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ve vztahu k výskytu nádorů ledvin v experimentální studii (OEHHA, 2007). IARC klasifikuje ethylbenzen jako látku s možným karcinogenním účinkem u člověka (2B) (IARC, 2000). US EPA neklasifikuje etylbenzen z hlediska karcinogenních účinků u člověka (skupina D) pro nedostatek údajů (US EPA, 1991).

Toxicita etylbenzenu se při vyšších koncentracích projevuje drážděním očí, krku a závratěmi. Experimentálně je u zvířat zjištěna ototoxicita (nevratné poškození vnitřního ucha a sluchu) po střednědobých expozicích nízkým koncentracím etylbenzenu. Dlouhodobé expozice nízkým koncentracím vedly u zvířat k poškození ledvin. U novorozenech zvířat, jejichž matky byly během těhotenství exponovány inhalačně etylbenzenu se uvádí vývojová toxicita (výskyt drobných vrozených vad a nízká porodní hmotnost). Inhalační referenční koncentrace EPA pro etylbenzen je $RfC = 1 \text{ mg}/\text{m}^3$, na základě vývojové toxicity pozorované u potkanů a králíků vystavených koncentraci benzenu $4340 \text{ mg}/\text{m}^3$ (US EPA, 1991).

7.8 Xyleny

Dráždivá látka (dráždí pokožku, oči a dýchací cesty), působící neurotoxicky (bolest hlavy, závratě, ataxie, ospalost, vzrušení, třes a kóma). Střednědobé experimentální studie ukazují, že opakované inhalační expozice mohou vést k neurologickým projevům i potenciální vývojové toxicitě (snížený výkon rotarodu, snížení spontánní motorické aktivity a zhoršení výkonu učení. Na úrovních pozadí, kterým jsou lidé denně vystaveni, nebyly zaznamenány žádné účinky na zdraví. EPA (US EPA, 2003) odvodila inhalační referenční koncentraci pro směs xylenů $RfC = 0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ ve vztahu ke zhoršené motorické koordinaci (snížený výkon

rotarodu), na základě experimentální studie (US EPA, 2003). IARC zařadil xyleny do skupiny 3 látek neklasifikovaných z hlediska karcinogenity u člověka (IARC, 1999). EPA neklasifikuje xyleny z hlediska karcinogenity u člověka (skupina D) (US EPA, 1999).

7.9 Styren

Styren působí ve vysokých dávkách v pracovním prostředí (více než 1000krát vyšší koncentrace než v životním prostředí) neurotoxicky (změny barevného vidění, únava, pocit opilsti, zpomalená doba reakce, problémy se soustředěním nebo problémy s rovnováhou). Běžná inhalační nebo orální expozice populace styrenem z životního prostředí představuje nízké riziko nežádoucích účinků na zdraví. EPA odvodila inhalační referenční koncentraci $RfC = 1 \text{ mg/m}^3$ ve vztahu k neurotoxicitě CNS na základě studie v pracovním prostředí (US EPA, 1992). IARC klasifikuje styren jako látku s možným karcinogenním účinkem u člověka (skupina 2B) (IARC, 2018). EPA neprovedla klasifikaci styrenu z hlediska karcinogenity u člověka (US EPA, 1992).

7.10 Arzén

Kritickým účinkem inhalační expozice anorganického arzenu je karcinogenita. Inhalace arzenu může vést ke vzniku rakoviny plic, ledvin, jater a prostaty. IARC klasifikoval anorganický arsen a jeho sloučeniny jako látku s prokázanými karcinogenními účinky u člověka (skupina 1) (IARC, 2012). EPA klasifikuje anorganický arzén a jeho sloučeniny jako prokázaný lidský karcinogen (skupina A) (US EPA, 1995). EPA stanovila jednotku karcinogenního rizika $URF = 4,3 \times 10^{-3} (\mu\text{g/m}^3)^{-1}$ ve vztahu ke vzniku zhoubných nádorů plic na základě studií v pracovním prostředí (US EPA, 1995). Jednotka karcinogenního rizika stanovená WHO $IUR = 1,5 \times 10^{-3} (\mu\text{g/m}^3)^{-1}$ z epidemiologických studií ve Švédsku a USA (WHO, 2000).

7.11 Kadmium

Kritickým účinkem kadmia je karcinogenita. Inhalační expozice kadmiu mohou vést ke vzniku karcinomů dýchacího systému – především plic, trachey a bronchů. IARC klasifikoval kadmium a jeho sloučeniny jako látku prokázanými karcinogenními účinky u člověka (skupina 1) (IARC, 2012). US EPA klasifikuje kadmium a jeho sloučeniny jako pravděpodobný lidský karcinogen (skupina B1) (IRIS, 1989). US EPA odvodila z inhalačních studií v pracovním prostředí jednotku karcinogenního rizika $IUR = 1,8 \times 10^{-3} (\mu\text{g/m}^3)^{-1}$ (IRIS, 1989).

Nefrotoxicita se projevuje při dlouhodobě nízké expozici kadmiu inhalační cestou z ovzduší nebo příjmem z potravy a vody. Dochází k hromadění kadmia v ledvinách a možnému onemocnění ledvin. Dalšími účinky po dlouhodobé expozici jsou respirační toxicita (poškození plic) a osteoporóza. ATSDR odvodil minimální úroveň rizika ve vztahu k dlouhodobé inhalační expozici kadmiu $MRL = 0,01 \mu\text{g/m}^3$ pro 10 % zvýšení rizika

proteinurie s nízkou molekulovou hmotností (UCDL10) na základě odhadů z metaanalýzy expozičních údajů z životního prostředí (ATSDR, 2012).

7.12 Nikl

Kritickým účinkem niklu je karcinogenita. Vychází ze studií inhalačních expozic vysokých dávek niklu v pracovním prostředí, které vedly k rozvoji karcinomů plic a nosních dutin. IARC klasifikuje sloučeniny niklu jako látky prokázanými karcinogenními účinky u člověka (skupina 1) a kovový nikl jako látku s možným karcinogenním účinkem u člověka (2B) (IARC, 2012). Americké Ministerstvo zdravotnictví a sociálních služeb předpokládá, že kovový nikl bude mít obdobný karcinogenní účinek jako sloučeniny niklu (NTP 2002). EPA klasifikovala jako prokázané lidské karcinogeny (skupina A) prach z rafinace niklu (US EPA, 1987) a subsulfid niklu (US EPA 1987) a jako pravděpodobný karcinogen (skupina B2) karbonyl niklu (IRIS, 1987). Kovový nikl EPA neklasifikovala z hlediska karcinogenity u člověka (US EPA, 1994). US EPA neodvodila jednotku karcinogenního rizika pro kovový nikl (US EPA, 1994). Kalifornská EPA odvodila jednotku karcinogenního rizika $IUR = 2,6 \times 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ na základě incidence karcinomu plic u populace v Ontariu (Cal EPA, 2009). WHO odvodila pro nikl jednotku karcinogenního rizika $IUR = 3,8 \times 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ na základě studií v pracovním prostředí (WHO, 2000).

Méně často se v případě expozic niklu objevují u senzitivní populace astmatické záchvaty. U osob alergických na nikl se uvádí reakce na konzumaci jídla nebo vody obsahující nikl nebo při nadýchání prachu s obsahem niklu. ATSDR odvodil minimální úroveň rizika ve vztahu k dlouhodobé inhalační expozici niklu $MRL = 9 \times 10^{-5} \text{ mg}/\text{m}^3$ pro aktivaci chronického zánětu plic a bronchializaci na základě studie u potkanů vystavených působení síranu nikelnatého (ATSDR, 2005).

7.13 Olovo

Kritickým účinkem olova je neurotoxita - poruchy učení, paměti, pozornosti, hyperaktivita, snížení IQ a vývojové změny u dětí. S expozicí olovem jsou spojovány i další typy účinků: renální (poškození ledvin), kardiovaskulární (zvýšení krevního tlaku), hematologické (anemie). U těhotných žen může expozice olovem vést k potratům, předčasným porodům, nízké porodní váze nebo vzniku menších malformací. Nižších expozice olovem u dětí může vést ke zpomalení duševního vývoje, zejména učení, snížení inteligence a ke změnám v chování. Může být také snížen fyzický růst.

NTP důvodně předpokládá, že olovo je karcinogenní látkou pro člověka na základě omezených důkazů karcinogenity z epidemiologických i experimentálních studií (NTP, 2016). IARC klasifikuje olovo (CAS 7439-92-1) jako možný karcinogen pro člověka (skupina 2B), anorganické sloučeniny olova jako pravděpodobně karcinogenní pro člověka (skupina 2A) (IARC, 2006). Organické sloučeniny olova nelze klasifikovat z hlediska jejich karcinogenity pro člověka (skupina 3), (IARC, 2006). EPA klasifikuje anorganické olovo a jeho sloučeniny jako pravděpodobně karcinogenní pro člověka (skupina B2) (US EPA, 2004).

WHO doporučuje, aby alespoň u 98 % exponované populace (včetně dětí předškolního věku) byla dosažena nižší hladina olova v krvi než 100 µg/l (střední hladina olova v krvi by neměla překročit 54 µg/l) (WHO, 2000). K tomu je zapotřebí, aby roční průměrná koncentrace olova ve vzduchu nepřekročila hodnotu 0,5 µg/m³ (WHO, 2000). EPA stanovila pro olovo a jeho sloučeniny ve volném ovzduší národní standard NAASQ = 0,15 µg/m³ (3 měsíční průměr), (EPA, 2019).

7.14 Mangan

Mangan je důležitý stopový prvek. Vysoké inhalační expozice (v pracovním prostředí) však vedou k neurotoxicitě (změny chování, pomalé nemotorné pohyby). Tento stav se označuje jako „manganismus“. Při nižších koncentracích mohou být projevy mírnější např. zpomalené pohyby rukou. Vysoké koncentrace manganu ve ovzduší může vést k podráždění plic a negativně se projevovat na reprodukci.

Studie u dětí naznačují, že extrémně vysoká úroveň expozice manganu může mít nežádoucí účinky na vývoj mozku, včetně změn v chování poruch učení a paměti. Nelze s jistotou stanovit, zda za tyto změny jsou vyvolány jen manganem, zda jsou dočasné nebo trvalé, ani zda děti jsou na účinky manganu citlivější než dospělí, ale existují určité náznaky z experimentů na laboratorních zvířatech, které by mohly být. Studie pracovníků s manganem nezjistily nárůst vrozených vad nebo nízkou porodní hmotnost u jejich potomků. U zvířat vystavených manganu nebyly pozorovány žádné vrozené vady.

EPA odvodila inhalační referenční koncentraci RfC = 0,00005 mg/m³ ve vztahu k poruchám neurobehaviorálních funkcí (US EPA, 1993). US EPA neklasifikuje mangan jako karcinogenní pro člověka (skupina D) (US EPA, 1988). Podobně ani IARC neklasifikuje mangan z hlediska karcinogenních účinků u člověka (IARC, 2020).

8. Hodnocení expozice a charakterizace rizika

Za expoziční hodnoty (dále také expoziční situace) se považují průměrné roční koncentrace látek (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, benzoapyren, látky BETX (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny), styren a vybrané kovy (arzén, kadmium, nikl, olovo, mangan) a průměrné denní koncentrace SO₂ za 24 hodin vypočtené z naměřených hodnot těchto látek na 6 stanicích imisního monitoringu v Ostravě (Mariánské Hory, Radvanice, Radvanice OZO, Poruba, Hrušov, Hošťálkovice) a 2 mimoostravských stanicích (Komárov a Chotěbuz) v roce 2020.

Podle dostupnosti expozičních údajů bylo provedeno pro jednotlivé stanice imisního monitoringu srovnání stavu dosaženého v roce 2020 s:

- doporučenými hodnotami WHO,
- limitními hodnotami dle platné legislativy v ČR,
- expoziční situací v předchozím roce 2019 (průměrné hodnoty z měření v roce 2019)

- pětiletými průměrnými koncentracemi za léta 2015-2019. (hodnoty vypočtené v GIS) (ČHMU, 2020)

Pro následující látky a stavy nebyly dostupné tyto expoziční hodnoty:

- Expoziční stav 2020:
 - Poruba - látky BETX a kovy, SO₂;
 - Hrušov –NO₂, SO₂ a kovy;
 - Mariánské Hory –PM_{2,5};
 - Radvanice OZO PM_{2,5}
 - Hošťálkovice, Komárov, Chotěbuz – PM_{2,5}, toluen, etylbenzen, xyleny, styren
- Expoziční stav 2019:
 - Poruba - BETX a kovy, SO₂;
 - Hrušov –všechny látky;
 - Mariánské hory – PM_{2,5};
 - Radvanice OZO PM_{2,5}
 - Hošťálkovice, Komárov, Chotěbuz – všechny látky
- Pětileté průměry 2015-2019:
 - všechny stanice - toluen, etylbenzen, styren, xyleny, mangan

Hodnoty v roce 2020 na jednotlivých stanicích imisního monitoringu, použité k výpočtům, jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Expoziční hodnoty pro jednotlivá místa imisního monitoringu a stavy

[v µg/m ³ ; BaP v ng/m ³]	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	BaP	Benzen	Toluen	Etylbenzen
	<i>n, c</i>	<i>n, c</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>c, n</i>	<i>c</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
IUR	-	-	-	-	$8,7 \times 10^{-5b}$	6×10^{-6b}	-	$2,5 \times 10^{-6n}$
WHO GV^c	20 ^a	10 ^a	40 ^a	20 ^{***a}	-	-	260 [*]	-
RfC	-	-	-	-	0,002 ^d	30 ^e	5000 ^f	1000 ^g
RfC. SZÚ	-	-	-	-	-	-	260 [*]	400 ^{**}
Limit	40	20	40	125 ^{**}	1	5	-	-
Poruba 2020	20	15	17,5	-	1,5	-	-	-
Poruba 2019	23,1	15,4	25,4	-	1,6	-	-	-
PP 2015/2019	27,7	21,8	18,3	24,7	2,2	1,7	-	-
Hrušov 2020	24	18	-	-	2,8	3,93	3,01	0,48
Hrušov 2019	-	-	-	-	-	-	-	-
PP 2015/2019	33,4	26,2	21,6	31,9	3,4	2	-	-
Mariánské Hory 2020	17	-	14	11	1,6	2,14	1,91	0,61
Mariánské Hory 2019	23	-	17	11	1,6	2,1	1,8	0,5
PP 2015/2019	31,6	25	21,4	27	2,6	2,3	-	-
[v µg/m ³ ; BaP v ng/m ³]	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	BaP	Benzen	Toluen	Etylbenzen
Radvanice OZO 2020	22	-	14,8	11	3,8	2,28	1,49	0,35

Radvanice, OZO 2019	28	-	17	12,8	3,9	2,4	1,4	0,4
PP 2015/2019	33,8	26,4	18,3	39	4,5	2,7	-	-
Radvanice 2020	30	23	19,5	14,1	7,7	3,2	1,56	0,32
Radvanice 2019	34	26	21	14,8	8,7	3,1	1,5	0,4
PP 2015/2019	38,4	30,4	22,4	62,2	5,5	3,1	-	-
Hošťálkovice 2020	22	-	11,2	11	1,8	1,8	-	-
PP 2015/2019	29,7	-	15,7	26,7	2,6	1,8	-	-
Komárov 2020	18	-	11,3	11	2,1	1,9	-	-
PP 2015/2019	26,5	-	14,1	19,6	2,2	1,4	-	-
Chotěbuz 2020	26	-	14,3	11,2	3,6	1,7	-	-
PP 2015/2019	32,7	-	14,3	28,3	2,9	1,7	-	-

Tabulka 2: pokračování

[v $\mu\text{g}/\text{m}^3$; BaP v ng/m^3]	Xyleny	Styren	As	Cd	Mn	Ni	Pb
	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>c, n</i>	<i>n</i>	<i>c, n</i>	<i>n</i>
<i>IUR</i>	-	-	$1,5 \times 10^{-3b}$	$1,8 \times 10^{-3o}$	-	4×10^{-4b}	-
<i>WHO GV^c</i>	-	260*	-	0,005	0,1	-	0,5
<i>RfC</i>	100 ^h	1000 ⁱ	-	0,01 ^k	0,05 ^l	0,09 ^m	-
<i>RfC SZÚ</i>	100	260*	-	-	0,15	-	-
<i>Limit</i>	-	-	0,006	0,005	-	0,02	0,5
Poruba 2020	-	-	-	-	-	-	-
Poruba 2019	-	-	-	-	-	-	-
PP 2015/2019	-	-	0,0015	0,0003	-	0,0006	0,0101
Hrušov 2020	1,86	0,4	-	-	-	-	-
Hrušov 2019	-	-	-	-	-	-	-
PP 2015/2019	-	-	0,0022	0,0004	-	0,0015	0,0182
Mariánské Hory 2020	2,15	0,4	0,0018	0,00042	0,0228	0,0028	0,0189
Mariánské Hory 2019	1,7	0,4	0,002	0,00041	0,0241	0,0039	0,0142
PP 2015/2019	-	-	0,0019	0,0005	-	0,0016	0,0204
Radvanice OZO 2020	1,34	0,4	0,0013	0,00066	0,0404	0,00193	0,0193
Radvanice, OZO 2019	1,3	0,4	0,0018	0,00063	0,0459	0,0022	0,0242
PP 2015/2019	-	-	0,0017	0,0005	-	0,0014	0,0246
Radvanice 2020	1,24	0,4	0,0014	0,0019	0,0834	0,0024	0,052
Radvanice 2019	1,2	0,4	0,0018	0,00143	0,0827	0,0033	0,0535
PP 2015/2019	-	-	0,0018	0,0013	-	0,0014	0,0345
Hošťálkovice 2020	-	-	0,0008	0,00022	0,0075	0,0046	0,0057
PP 2015/2019	-	-	0,0019	0,00040	-	0,0012	0,0133
Komárov 2020	-	-	0,0008	0,00020	0,0080	0,0018	0,0058
PP 2015/2019	-	-	0,0013	0,0003	-	0,0009	0,0127
Chotěbuz 2020	-	-	0,0013	0,00036	0,0207	0,0035	0,0149
PP 2015/2019	-	-	0,0015	0,0004	-	0,0008	0,0150

IUR – inhalation unit risk – jednotka karcinogenního rizika (v $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$)WHO GV – doporučená hodnota WHO pro jiné účinky než karcinogenní nebo obtěžování zápachem (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

RfC – inhalační referenční koncentrace (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

RfC SZÚ – referenční koncentrace vydané SZÚ (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$) podle § 27, odst. 6, b, zákona č. 201/2012 Sb., revidované v roce 2018.

Limit – imisní limity podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$; BaP v ng/m^3)

- není údaj/neměřeno

PP 2015/2019 – pětileté průměry za léta 2015-2019

* týdenní průměr

** denní průměr

a WHO, Air quality guidelines, Global update 2005

b nádory plic (BaP, arzén, nikl), leukémie (benzen) (WHO, 2000)

c WHO, 2000; pro $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$, NO_2 , SO_2 (WHO, 2005)

d vývojová toxicita (US EPA, 2017)

e hematotoxicita (US EPA, 2003)

f neurotoxicita (US EPA, 2005)

g vývojová toxicita u experimentálních zvířat (US EPA, 1991)

h neurotoxicita (US EPA, 2003)

j neurotoxicita na CNS (US EPA, 1992)

k nefrotoxicita (ATSDR, 2012)

l neurotoxicita (US EPA, 1993)

m MRL – respirační toxicita (ATSDR, 2005)

n nádory ledvin (OEHHA, 2007)

o nádory plic (US EPA, 1989)

Obecně lze konstatovat, že GV WHO představuje mez, jejíž dodržení znamená nízké, tj. všeobecně přijatelné riziko. Překročení této meze je spojeno se zvýšením zdravotního rizika. Analogicky limitní hodnota (LH) představuje regulační mez, jejíž dodržení je spojeno s celospolečensky přijatelnou úrovní rizika, tj. určitou mírou rizika, která je ještě společností tolerována. Překročení LH znamená, že riziko se stává pro dotčenou populaci celospolečensky nepřijatelné.

8.1 Vyhodnocení expoziční situace v roce 2020

Doporučená hodnota WHO pro PM_{10} ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) byla v roce 2020 překročena na stanicích imisního monitoringu Hrušov, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice a Chotěbuz. Zdravotní riziko z expozic PM_{10} v roce 2020 na těchto stanicích je možné považovat za zvýšené. Na zbývajících stanicích (Poruba, Mariánské Hory, Komárov) nebyla doporučená hodnota WHO překročena. Zdravotní riziko je možné považovat za nízké, tj. všeobecně přijatelné. Na žádné z těchto stanic nebyl překročen imisní limit pro ochranu lidského zdraví podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění (dále jen imisní limit) ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zdravotní riziko je tudíž na všech stanicích možné považovat za celospolečensky přijatelné.

Doporučená hodnota WHO pro $\text{PM}_{2,5}$ ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) byla v roce 2020 překročena na všech dotčených stanicích imisního monitoringu, na kterých probíhalo měření (Poruba, Hrušov, Radvanice). Zdravotní riziko z expozic PM_{10} v roce 2020 na těchto stanicích je možné považovat za zvýšené. V Porubě a Hrušově nebyla hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ překročena, zdravotní riziko z těchto expozic je proto možné

považovat za celospolečensky přijatelné. V Radvanicích byla překročena hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zdravotní riziko je proto možné považovat i za celospolečensky nepřijatelné.

Doporučená hodnoty WHO pro průměrné roční koncentrace NO_2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a průměrné denní koncentrace SO_2 ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nebyly v roce 2020 překročeny na žádné stanici s probíhajícím měřením (Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice). Zdravotní riziko z expozic těchto látek v roce 2020 na stanicích je možné považovat za nízké, tj. všeobecně přijatelné. Protože nebyly překročeny ani imisní limity pro průměrné roční koncentrace NO_2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a průměrné denní koncentrace SO_2 ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zdravotní riziko z expozic těmto látkám na všech stanicích v roce 2020 je možné považovat za celospolečensky přijatelné.

Doporučená hodnota WHO pro **benzo(a)pyren** není stanovena. Jedná se o látku s karcinogenním účinkem, pro kterou se zdravotní riziko hodnotí na základě kvantifikovaného odhadu karcinogenního rizika, který je součástí tohoto hodnocení. Hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci benzo(a)pyrenu ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$) byla v roce 2020 překročena na všech stanicích, a to v Porubě 1,5x, Mariánských Horách 1,6x, Hošťálkovicích 1,8x, Opavě Komárově 2,1x Hrušově 2,8x, Chotěbuzi 3,6x, Radvanicích OZO 3,8x a Radvanicích 7,7x. Zdravotní riziko související s expozicí benzo(a)pyrenu v roce 2020 je na všech stanicích, na kterých probíhalo měření, možné považovat za celospolečensky nepřijatelné.

V případě látek **BETX (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny) a styrenu** jsou stanoveny doporučené hodnoty WHO jen pro styren a toluen ($260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vyjádřeno jako týdenní průměr). V rámci české legislativy jsou stanoveny limitní hodnoty jen pro benzen ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Přímé srovnání mezi referenčními koncentracemi SZÚ pro toluen a styren s týdenní dobou průměrování a koncentracemi těchto látek ze stanic imisního monitoringu za rok 2020 s roční dobou průměrování může být zatíženo chybou. Průměrné roční koncentrace styrenu a toluenu se však pohybují o dva řády níže než doporučené hodnoty WHO, takže i při existující větší nejistotě se lze důvodně domnívat, že zdravotní riziko z těchto expozic toluenu a styrenu bylo v roce 2020 na stanicích Hrušov, Mariánské, Hory, Radvanice OZO, Radvanice nízké, tj. přijatelné. Průměrné roční koncentrace benzenu na všech stanicích, na kterých v roce 2020 probíhalo měření, nepřekročily hodnotu imisního limitu ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zdravotní riziko expozic benzenu je proto možné na těchto stanicích považovat za celospolečensky přijatelné. Doporučená hodnota WHO není stanovena, přesnější odhad karcinogenního rizika poskytuje kvantifikace v příslušné části tohoto hodnocení.

Hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci **arzenu** ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$) nebyla v roce 2020 překročena na žádné stanici. Zdravotní riziko související s expozicí arzenu na stanicích Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz v roce 2020 je proto možné považovat za celospolečensky přijatelné. Doporučená hodnota WHO není stanovena, přesnější odhad karcinogenního rizika poskytuje kvantifikace v příslušné části tohoto hodnocení.

Doporučená hodnota WHO pro průměrnou roční koncentraci **kadmia** v ovzduší (5 ng/m^3), která je zároveň i imisním limitem, nebyla překročena v roce 2020 na žádné stanici imisního monitoringu, na kterých probíhalo měření kovů. Zdravotní riziko z expozice kadmia v roce 2020 na stanicích Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz je proto možné považovat za nízké, tj. všeobecně přijatelné (ve vztahu k doporučené hodnotě WHO) i celospolečensky přijatelné (vzhledem k dodržení imisního limitu).

Doporučená hodnota WHO pro průměrnou roční koncentraci **manganu** v ovzduší (150 ng/m^3) nebyla překročena v roce 2020 na žádné stanici imisního monitoringu, na kterých probíhalo měření kovů. Zdravotní riziko z expozice manganu v roce 2020 na stanicích Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz je proto možné považovat za nízké, tj. všeobecně přijatelné.

Hodnota imisního limitu pro průměrnou roční koncentraci **niklu** (20 ng/m^3) nebyla v roce 2020 překročena na žádné stanici. Zdravotní riziko související s expozicí niklu na stanicích Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz v roce 2020 je proto možné považovat za celospolečensky přijatelné.

Doporučená hodnota WHO pro průměrnou roční koncentraci **olova** v ovzduší ($0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), která je zároveň i imisním limitem, nebyla překročena v roce 2020 na žádné stanici imisního monitoringu, na kterých probíhalo měření kovů. Zdravotní riziko z expozice olova v roce 2020 na stanicích Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz je proto možné považovat za nízké, tj. všeobecně přijatelné (ve vztahu k doporučené hodnotě WHO) i celospolečensky přijatelné (vzhledem k dodržení imisního limitu).

8.2 Srovnání expoziční situace v roce 2020 oproti roku 2019

Srovnání expoziční situace v roce 2020 s rokem 2019 je uvedeno v tabulce 3 (jen pro látky a stanice imisního monitoringu, pro které jsou dostupná data za rok 2019).

Tabulka 3: Srovnání expoziční situace na stanicích imisního monitoringu v roce 2020 s rokem 2019

	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	As	Cd	Mn	Ni
Poruba	-13,4 %	-2,6 %	-31,1 %	-	-	-	-	-
Mar. Hory	-26,1 %	-	-17,6 %	-16,0 %	-10,0 %	2,4 %	-5,4 %	-28,2 %
Radvanice OZO	-21,4 %	-	-12,9 %	-33,6 %	-27,8 %	4,8 %	-12,0 %	-12,3 %
Radvanice	-11,8 %	-11,5 %	-7,1 %	-4,7 %	-22,2 %	32,9 %	0,8 %	-27,3 %

Tabulka 3: pokračování

	Pb	BaP	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xyleny	Styren
Poruba		-6,3 %	-	-	-	-	-

Mar. Hory	33,1 %	0	1,9 %	6,1 %	22,0 %	26,5 %	0
Radvanice OZO	-20,2 %	-2,6 %	-5,0 %	6,4 %	-12,5 %	3,1 %	0
Radvanice	-2,8 %	-11,5 %	3,2 %	4,0 %	-20,0 %	3,3 %	0

Pokles expozic (s minusovým znaménkem v tabulce) nebo jejich vzestup (s plusovým znaménkem v tabulce) v roce 2020 oproti roku 2019 je vyjádřen v relativních počtech (v procentech).

U většiny látek došlo v roce 2020 k poklesu imisní zátěže nebo tato zátěž zůstala na stejné úrovni. K nárůstu průměrné roční koncentrace došlo v roce 2020 oproti roku 2019 jen u toluenu a kadmia (Mariánské Hory a obě radvanické stanice), etylbenzenu, xylenů, olova (Mariánské Hory) a benzenu (Radvanice). Nejvýraznější nárůst byl zaznamenán v případě expozic xylenů v Mariánských Horách (+26 %), kadmia v Radvanicích (+32,9 %) a olova v Mariánských Horách (+33,1 %).

8.3 Srovnání expoziční situace v roce 2020 oproti pětiletému průměru za léta 2015-2019

Srovnání expoziční situace v roce 2020 s pětiletým obdobím za léta 2015-2019 ukazuje tabulka 4 (jen pro látky, pro které jsou dostupná data pětiletých průměrů).

Tabulka 4 Srovnání expoziční situace v roce 2020 s pětiletým obdobím za léta 2015-2019

Škodlivina	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	As	Cd	Ni	Pb	BaP	Benzen
Poruba	-27,8%	-31,2%	-4,4%	-	-	-	-	-31,8%	-
Hrušov	-28,1%	-31,3%	-	-	-	-	-	-17,6%	96,5%
Mar. Hory	-46,2%	-	-34,6%	-5,3%	-16,0%	75,0%	-7,4%	-38,5%	-7,0%
Radv. OZO	-34,9%	-	-19,1%	-23,5%	32,0%	37,9%	-21,5%	-15,6%	-15,6%
Radvanice	-21,9%	-24,3%	-12,9%	-22,2%	46,2%	71,4%	50,7%	40,0%	3,2%
Hošťálkovice	-25,9%	-	-28,7%	-57,3%	-44,4%	281,2%	-57,2%	-29,4%	-1,5%
Komárov	-32,1%	-	-19,9%	-39,6%	-35,0%	95,3%	-54,2%	-3,6%	38,5%
Chotěbuz	-20,5%	-	0,0%	-13,9%	-9,8%	333,5%	-0,5%	22,5%	2,0%

Pokles (s minusovým znaménkem) nebo vzestup (s plusovým znaménkem) expozic v roce 2020 oproti období za léta 2015-2019 je vyjádřen v relativních počtech (v procentech).

Z tohoto srovnání je zřejmé, že v roce 2020 byla imisní zátěž pro většinu látek na většině hodnocených stanic pod hodnotami pětiletých průměrů nebo na jejich úrovni s výjimkou benzenu (Hrušov, Komárov, Radvanice, Chotěbuz), kadmia (obě radvanické stanice), niklu (Chotěbuz, Hošťálkovice, Komárov, Mariánské Hory a obě radvanické stanice) a olova (Radvanice). Nejvýraznější nárůst byl zaznamenán u benzenu v Hrušově (+96,5 %) a Komárově (+38,5 %); u BaP v Radvanicích (+40 %); kadmia v Radvanicích (+46,2 %) a Radvanicích OZO (+32 %); u niklu v Chotěbuzi (+333,5 %), Hošťálkovicích (+281 %), Komárově (+95,3 %), Mariánských Horách (+75 %) a Radvanicích (+71 %).

8.4 Srovnání expoziční situace v roce 2020 se screeningovými hodnotami US EPA

US EPA uvádí v obecných tabulkách tzv. screeningové úrovně - screening levels (SL) (US EPA, 2020). Jedná se o koncentrace získané pro jednotlivá prostředí (zde ve vztahu k inhalační expozici z volného ovzduší) ze standardizovaných rovnic, které kombinují předpokládanou expozici s údaji o toxicitě. Jsou stanoveny za účelem celoživotní ochrany člověka (včetně citlivých skupin) ve vztahu ke zdravotně zdůvodnitelným referenčním hodnotám uplatňovaným US EPA a odpovídají cílovému karcinogennímu riziku $TR = 1 \times 10^{-6}$, a cílovým koeficientům nebezpečnosti $THQ = 1,0$, případně $THQ = 0,1$ (pokud se v místě hodnotí více látek nebo je jedna nebo více látek přítomných ve více expozičních médiích) (US EPA, 2020). Hodnoty SL se používají pro "screening" lokality, identifikaci možných problémů, na které je potřeba zaměřit pozornost. Vychází z obecných informací, které nezohledňují specifika místa. Hodnoty koncentrace látek pod úrovní SL představují optimální stav bez nutnosti další akce. Překročení SL však naznačuje, že na daném místě je vhodné realizovat podrobnějším hodnocení rizik a v návaznosti na to realizovat další potřebná opatření. Hodnoty SL mohou sloužit i jako dlouhodobé cíle pro nápravná opatření. Srovnání expozičních hodnot v s hodnotami SL US EPA je uvedeno v tabulce 5.

Tabulka 5: Srovnání hodnot expozice za rok 2020 na stanicích s hodnotami SL US EPA

[v $\mu\text{g}/\text{m}^3$]	BaP	Benzen	Toluen	Etylbenzen	Xyleny	Styren
kritický typ účinku	n, c	c	n	c	n	n
SL resident air $TR=1 \times 10^{-6}$	0,0017**	0,36**	-	1,1*	-	-
SL resident air $THQ=1$	-	-	5200	-	100	1000
Poruba	0,0015	-	-	-	-	-
Hrušov	0,0028	3,93	3,01	0,48	1,86	0,4
Mariánské Hory	0,0016	2,14	1,91	0,61	2,15	0,4
Radvanice OZO	0,0038	2,28	1,49	0,35	1,34	0,4
Radvanice	0,0077	3,2	1,56	0,32	1,24	0,4
Hošťálkovice	0,0018	1,77	-	-	-	-
Komárov	0,0021	1,94	-	-	-	-
Chotěbuz	0,0036	1,73	-	-	-	-

Tabulka 5: pokračování

[v $\mu\text{g}/\text{m}^3$]	As	Cd	Mn	Ni	Pb
kritický typ účinku	c	n, c	n	n, c	n
SL resident air $TR=1 \times 10^{-6}$	0,00065*	0,0016**	-	0,011**	-
SL resident air $THQ=1$	-	-	0,052	-	0,15
Poruba	-	-	-	-	-
Hrušov	-	-	-	-	-
Mariánské Hory	0,0018	0,00042	0,0228	0,0028	0,0189
Radvanice OZO	0,0013	0,00066	0,0404	0,0019	0,0193
Radvanice	0,0014	0,0019	0,0834	0,0024	0,052

Hošťálkovice	0,00081	0,00022	0,0075	0,0046	0,0057
Komárov	0,00079	0,00020	0,0080	0,0018	0,0058
Chotěbuz	0,00129	0,00036	0,0207	0,0035	0,0149

* kde: $n \text{ SL} < 100X \text{ c SL}$

** kde $n \text{ SL} < 10X \text{ c SL}$

SL resident air TR=1 – koncentrace látky odpovídající karcinogennímu riziku $TR=1 \times 10^{-6}$ při inhalační expozici pro obyvatele

SL resident air THQ=1 – koncentrace látky odpovídající koeficientu nebezpečnosti $HQ=1$ při inhalační expozici pro obyvatele

SL resident air THQ=0,1 – koncentrace látky odpovídající koeficientu nebezpečnosti $HQ=0,1$ při inhalační expozici pro obyvatele

n – nekarcinogenní účinek

c – karcinogenní účinek

Cílové karcinogenní riziko ($TR = 1 \times 10^{-6}$) bylo překročeno v roce 2020 ve vztahu k expozici:

- Benzo(a)pyrenu na stanicích Hrušov, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz,
- benzenu na stanicích Hrušov, Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz,
- arzenu na stanicích v Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice, Hošťálkovice, Komárov a Chotěbuz,
- kadmia na stanici Radvanice.

Cílový koeficient nebezpečnosti ($THQ = 1$) byl překročen v roce 2020 ve vztahu k expozici:

- manganu na stanici v Radvanicích.

Tento jednoduchý orientační screening naznačuje prioritní místa a škodliviny, na které by bylo žádoucí zaměřit pozornost ve vztahu k přijímání opatření ke snižování zdravotních rizik z imisní zátěže.

9. Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik

Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik je zpracován pro:

- Zdravotní riziko z expozic aerosolu ($PM_{2,5}/PM_{10}$),
- karcinogenní účinky arzenu, kadmia, niklu, benzo(a)pyrenu, benzenu a etylbenzenu,
- toxické (nekarcinogenní) účinky toluenu, xylenu, styrenu, manganu, olova, benzenu, etylbenzenu.

Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik není zpracovaný pro NO_2 a SO_2 , protože stávající metodické doporučení vychází z porovnání příslušných expozičních hodnot se zdravotně zdůvodnitelnými referenčními hodnotami – v tomto případě doporučenými hodnotami WHO, které bylo provedeno v předcházející kapitole zabývající se expozicí.

Obecně míra účinku látky závisí na její koncentraci v ovzduší (lineární závislost). Míra změny zdravotních rizik mezi stavy a/nebo roky se proto bude shodovat s mírou změny expoziční situace mezi stavy a/nebo roky, popsané v expoziční části. Srovnání míry rizika mezi stavy (rok 2020 oproti roku 2019 a pětiletý průměr) proto již není v dále v rámci kapitoly kvantifikovaného odhadu zdravotních rizik slovně popisováno, avšak v tabulkách je uváděno.

U látek s karcinogenním účinkem je žádoucí, aby byly dosahovány co nejnižší koncentrace ve volném ovzduší. Jejich působení je bezprahové a začíná již při jejich minimálním detekovatelném množství. Hodnocení zdravotního rizika proto nevychází jen z prostého porovnání s příslušnými zdravotně zdůvodnitelnými referenčními hodnotami (doporučené hodnoty WHO), ale i z kvantifikovaného odhadu karcinogenního rizika s použitím jednotky karcinogenního rizika, stanovené velkými nadnárodními organizacemi (WHO, US EPA) na základě epidemiologických, případně experimentálních údajů.

V případě hodnocení toxických účinků vybraných látek se předkládá kvantifikovaný odhad rizika toxických účinků vycházející z příslušných hodnot referenční koncentrace látek stanovené US EPA, případně doporučených hodnot WHO nebo referenčních koncentrací SZÚ.

Metodika hodnocení zdravotních rizik neposkytuje exaktní výpočty rizika, ale odhady míry rizika, které jsou zatíženy nejistotou vycházející z podstaty výpočtu i komplexnosti problematiky. Tyto nejistoty je potřeba brát v úvahu zejména tehdy, pokud se klade důraz na vlastní hodnoty rizika místo porovnávání změn rizika. Obecně míra účinku látky závisí na její koncentraci v ovzduší (lineární závislost). Vyhodnocení míry změny zdravotních rizik mezi stavy a/nebo roky se proto shoduje s vyhodnocením míry změny expoziční situace mezi stavy a/nebo roky.

9.1 Kvantifikovaný odhad zdravotního rizika z expozic aerosolu (PM_{2,5}, PM₁₀)

Odhad vlivu PM_{2,5}/PM₁₀ na zdraví (pro vybrané zdravotní ukazatele) je založen na výpočtu případů úmrtí a onemocnění, ke kterým dojde vlivem zvýšení koncentrací aerosolu. Kvantifikace nemocnosti a úmrtnosti vychází z hodnot průměrných ročních koncentrací látek.

Celková úmrtnost se kvantifikuje na základě hodnot expoziční koncentrace PM_{2,5}. Nemocnost se kvantifikuje pro jednotlivé ukazatele na základě expozičních hodnot PM₁₀ nebo PM_{2,5}. Ke kvantifikaci se používají doporučené vztahy WHO (WHO, 2013; Holland, 2014) založené na hodnotách relativního rizika nebo odds ratio a výskytu, prevalenci nebo incidenci příslušného indikátoru. Tyto vztahy vychází z epidemiologických studií a velkých metaanalýz a vyjadřují zvýšení úmrtnosti a nemocnosti (počty případů, dnů apod.) u celé nebo jen určité části populace (specifických věkových skupin) za 1 rok, související se změnou koncentrace aerosolu o 10 µg/m³. Přehled použitých vztahů uvádí tabulky 6 a 7.

Tabulka 6: Vztahy pro kvantifikaci úmrtnosti a nemocnosti ve vztahu k expozicím $PM_{2,5}$ (WHO, 2013; Holland, 2014)

Ukazatel	Vztahy účinku na $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 PM_{2,5}$	Věková skupina	Výstup	Zdroj/poznámka
Celková úmrtnost	RR 1,062 (95 % CI 1,040-1,083)	30+	Počet úmrtí	Metaanalýza
Hospitalizace pro kardiovaskulární onemocnění	RR 1,0091 (95 % CI 1,0017-1,0166)	Celá	Počet hospit.	Metaanalýza
Hospitalizace pro respirační onemocnění	RR 1,019 (95 % CI 0,9982-1,0402)	Celá	Počet hospit.	Studie
Dny s omezenou aktivitou*	RR 1,047 (95 % CI 1,042-1,053)	Celá	Počet dnů	Studie

* odečítá se prevalence bronchitis u dětí a incidence astmatických symptomů u astmatických dětí

Tabulka 7: Vztahy pro kvantifikaci nemocnosti ve vztahu k expozicím PM_{10} (WHO, 2013; Holland, 2014)

Ukazatel	Vztahy účinku na $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 PM_{10}$	Věková skupina	Výstup	Zdroj
Incidence chronické bronchitis u dospělých	RR 1,117 (95 % CI 1,040-1,189)	18+	Počet případů	Studie
Prevalence bronchitis u dětí	OR 1.08 (95 % CI 0,98-1,19)	6-12	Počet dnů	Studie
Incidence astmatických symptomů u astmatických dětí	OR 1.028 (95 % CI 1.006-1,051)	5-19	Počet dnů	Metaanal.

Tyto vztahy se používají pro kvantifikaci rizika a umožňují získat představu o rozsahu a významnosti zdravotního účinku, i když existují výhrady k jejich použití, a to zejména proto, že mohou vycházet z malého počtu studií, mohou zahrnovat malých populací nebo realizovaných v odlišných geografických oblastech. Umožňují hodnotit jak krátkodobé, tak i dlouhodobé vlivy expozic aerosolů na zdraví. V případě indikátoru prevalence bronchitis u dětí není vztah statisticky významný, proto výsledky kvantifikace za pomoci tohoto vztahu je možné považovat pouze za orientační.

Vztahy jsou průběžně aktualizovány velkými mezinárodními organizacemi (zejména WHO) na základě aktuálních poznatků a výsledků epidemiologických studií nebo jejich metaanalýz. Rozdíly mezi staršími a novějšími hodnotami vztahů nebývají velké. Například v projektu CAFE se uvádí zvýšení celkové úmrtnosti populace starší 30 let o 6% (2-11%) na každých $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 PM_{2,5}$ (Hurely et al., 2005) a novější projekt HRAPIE uvádí zvýšení celkové úmrtnosti populace starší 30 let o 6,2 % (4-8,3%) na každých $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 PM_{2,5}$ (WHO 2013; Holland 2014). Tyto rozdíly však mohou hrát významnou roli u větších populací (počet obyvatel 1 milion a výše).

WHO uvádí odhady základní frekvence výskytu (incidence, prevalence, výskyt případů nebo počty dnů aj.). Tyto odhady jsou použity k výpočtům a jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8: Základní frekvence výskytu nemocnosti (WHO, 2013; Holland, 2014)

Ukazatel	Základní frekvence výskytu za 1 rok
Celková úmrtnost	-
Hospitalizace - kardiovaskulární.	2816 případů/100 000 osob
Hospitalizace - respirační	1228 případů/100 000 osob
Dny s omezenou aktivitou (RADs)	19 dnů/osoba
Incidence chronické bronchitidy u dospělých	3,9 případů/1 000 dospělých osob
Prevalence bronchitidy u dětí	18,6 %
Incidence astmatických symptomů u astmatických dětí	Prevalence těžké formy astmatu 4,9 %; denní incidence 17 %

Vlastní kvantifikace účinku je pak součinem koncentrace (s odečtem příslušných hodnot pro pozadí – pro PM_{2,5} 5 µg/m³ a PM₁₀ 10 µg/m³) frakce populace (se zohledněním věkové skupiny a rizika), míry incidence a příslušného vztahu koncentrace a účinku.

Výpočet úmrtnosti pomocí ukazatele ztracených let života (Years Of Life Lost – YOLL) podle posledních poznatků lépe charakterizuje účinek znečištění ovzduší ve vztahu k chronické úmrtnosti u populace nad 30 let věku. Tento ukazatel vychází z předpokladu, že expozice znečištěnému ovzduší může u některých populačních skupin (především citlivých populačních skupin, tj. děti, osoby s chronickým onemocněním dýchacího a kardiovaskulárního systému a starší osoby) vyvolat zdravotní obtíže, jež ve svém důsledku mohou vést až k předčasnému úmrtí a tímto pádem i ke zkrácení délky života. Výsledky obou metod (výpočet ukazatele úmrtnosti a YOLL) není možné porovnávat v důsledku rozdílné metodiky výpočtu. YOLL je vypočten podle následujícího vztahu: 0,0004 YOLL na osobu, rok a průměrnou koncentrací 1µg/m³ (ExternE, 2005).

Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik z expozic PM je proveden pro expoziční scénáře na úrovni doporučené hodnoty WHO, limitní koncentrace dle české legislativy v platném znění, roční expozici na stanicích za rok 2020 i za rok 2019 a pro pětileté období 2015-2019. Hodnocení je provedeno pro odpovídající věkové skupiny v populaci 1000 osob, aby bylo možné srovnání mezi jednotlivými místy imisního monitoringu. Výsledky kvantifikovaného odhadu zdravotních rizik jsou uvedeny v tabulce 9 v relativních i absolutních počtech. V případě indikátorů ztracených let života a dnů s omezenou aktivitou jen v absolutních počtech. Podrobnější interpretace hodnot je však obtížná, protože nejsou stanoveny referenční hodnoty, které by umožnily vyhodnocení míry závažnosti hodnot úmrtnosti.

Tabulka 9: Výsledky kvantifikovaného odhadu zdravotních rizik z expozic aerosolu v příslušné věkové skupině na 1000 osob

	CÚ		YOLL		HKV		HRO	
	[%]	[N]	[d/o]	[r/p]	[%]	[N]	[%]	[N]
WHO doporučená hodnota	3,10 %	0,14	3	6	0,46 %	0,13	0,95 %	0,12
limit	9,30 %	0,41	6	11	1,37 %	0,38	2,85 %	0,35
Poruba 2020	6,20 %	0,28	3	6	0,91 %	0,26	1,90 %	0,23
Poruba 2019	6,45 %	0,29	3	6	0,95 %	0,27	1,98 %	0,24
průměr 15/19	10,42 %	0,46	4	8	1,53 %	0,43	3,19 %	0,39

Hrušov 2020	8,06 %	0,36	4	7	1,18 %	0,33	2,47 %	0,30
průměr 15/19	13,14 %	0,58	5	9	1,93 %	0,54	4,03 %	0,49
Mariánské Hory 2020	-	-	2	5	-	-	-	-
Mariánské Hory 2019	-	-	3	6	-	-	-	-
průměr 15/19	-	-	5	9	-	-	-	-
Radvanice OZO 2020	-	-	3	6	-	-	-	-
Radvanice OZO 2019	-	-	4	8	-	-	-	-
průměr 15/19	-	-	5	9	-	-	-	-
Radvanice 2020	11,16 %	0,50	4	8	1,64 %	0,46	3,42 %	0,42
Radvanice 2019	13,02 %	0,58	5	9	1,91 %	0,54	3,99 %	0,49
průměr 15/19	15,75 %	0,70	6	11	2,31 %	0,65	4,83 %	0,59
Hošťálkovice 2020	-	-	3	6	-	-	-	-
PP 2015/2019	-	-	4	8	-	-	-	-
Komárov 2020	-	-	3	5	-	-	-	-
PP 2015/2019	-	-	4	7	-	-	-	-
Chotěbuz 2020	-	-	4	7	-	-	-	-
PP 2015/2019	-	-	5	9	-	-	-	-

Tabulka 9: pokračování

	RADs	ICHBD		PBD		IASAD	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]
WHO doporučená hodnota	145	11,70 %	0,37	6,42 %	314	2,66 %	12
limit	435	35,10 %	1,12	19,25 %	941	7,98 %	36
Poruba 2020	591	11,70 %	0,37	6,42 %	314	2,66 %	12
Poruba 2019	534	15,33 %	0,49	8,41 %	411	3,48 %	16
průměr 15/19	967	20,71 %	0,66	11,36 %	555	4,71 %	21
Hrušov 2020	739	16,38 %	0,52	8,98 %	439	3,72 %	17
průměr 15/19	1188	27,38 %	0,88	15,01 %	734	6,22 %	28
Mariánské Hory 2020	-	8,19 %	0,26	4,49 %	220	1,86 %	8
Mariánské Hory 2019	-	15,21 %	0,49	8,34 %	408	3,46 %	16
průměr 15/19	-	25,27 %	0,81	13,86 %	677	5,74 %	26

	RADs	ICHBD		PBD		IASAD	
	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]	[%]	[N]
Radvanice OZO 2020	-	14,04 %	0,45	7,70 %	376	3,19 %	15
Radvanice OZO 2019	-	21,06 %	0,67	11,55 %	565	4,79 %	22
průměr 15/19	-	27,85 %	0,89	15,27 %	746	6,33 %	29
Radvanice 2020	1004	23,40 %	0,75	12,83 %	627	5,32 %	24
Radvanice 2019	1152	28,08 %	0,90	15,40 %	753	6,38 %	29
průměr 15/19	1412	33,23 %	1,06	18,22 %	891	7,55 %	34
Hošťálkovice 2020	-	14,04 %	0,45	7,70 %	376	3,19 %	15
PP 2015/2019	-	23,05 %	0,74	12,64 %	618	5,24 %	24
Komárov 2020	-	9,36 %	0,30	5,13 %	251	2,13 %	10
PP 2015/2019	-	19,31 %	0,62	10,59 %	518	4,39 %	20

Chotěbuz 2020	-	18,72 %	0,60	10,27 %	502	4,25 %	19
PP 2015/2019	-	26,56 %	0,85	14,57 %	712	6,04 %	28

CÚ – Celková úmrtnost

YOLL (Years Of Life Lost) – roky ztraceného života

HKV – Hospitalizace na kardiovaskulární onemocnění

HRO – Hospitalizace na respirační onemocnění

RADs (Restricted Activity Days) – Dny s omezenou aktivitou

ICHBD - Incidence chronické bronchitidy u dospělých

PBD - Prevalence bronchitidy u dětí

IASAD – Incidence astmatických symptomů u astmatických dětí

[d/o] – dny na osobu

[r/p] – roky na populaci

Kvantifikovaný odhad ukazuje, že expoziční situace PM_{2,5} v roce 2020 mohla představovat zvýšení celkové úmrtnosti v dospělé populaci (>30 let) na 1000 osob o 6,2 – 11,2 % (tj. 0,28-0,5 případu) za rok, přičemž nejnižší hodnota úmrtnosti přísluší Porubě a nejhorší hodnota úmrtnosti Radvanicím.

Kvantifikovaný odhad indikátoru ztracených let života (YOLL) ve vztahu k expozici PM₁₀ v dospělé populaci (>30 let) na 1000 osob ukazuje ztrátu života v rozsahu 2-4 dne na osobu za rok (tj. 5-8 let na populaci). K nejnižší ztrátě života došlo na stanici imisního monitoringu v Mariánských Horách, a naopak k nejvyšší ztrátě na stanici v Radvanicích.

Z hlediska nemocnosti imisní situace PM_{2,5} v roce 2020 mohla představovat pro obyvatele v příslušné populaci na 1000 osob zvýšení:

- Hospitalizací pro kardiovaskulární onemocnění (za jeden rok oproti základnímu výskytu) o 0,91 % (Poruba) -1,64 % (Radvanice), tj. 0,26-0,46 případu v celé populaci.
- Hospitalizací na onemocnění dýchacího systému o 1,9 % (Poruba) -3,42 % (Radvanice), tj. 0,23-0,42 případu v celé populaci.
- Dnů s omezenou aktivitou o 591 dnů (Poruba) -1004 dnů (Radvanice) v celé populaci.

Z hlediska nemocnosti imisní situace PM₁₀ v roce 2020 mohla představovat pro obyvatele v příslušné populaci na 1000 osob zvýšení:

- Incidence chronické bronchitidy u dospělé populace (>18 let) o 8,19 % (Mariánské Hory) - 23,40 % (Radvanice), tj. o 0,26-0,75 případu.
- Prevalence bronchitidy u dětí (6-12 let) o 4,49 % (Mariánské Hory) – 12,83 % (Radvanice), tj. o 220-627 dnů.
- Incidence astmatických symptomů u astmatických dětí (5-19 let) o 1,86 % (Mariánské Hory) - 5,32 % (Radvanice), tj. o 8-24 dnů.

Podobně jako v případě úmrtnosti platí, že nejsou stanoveny zdravotně zdůvodnitelné referenční hodnoty, které by umožňovaly vyhodnocení míry závažnosti hodnot nemocnosti.

9.2 Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika

Pro kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika expozic látek s karcinogenním účinkem se používají následující ukazatele a výpočty:

$$LICR = C \times UCR \quad (1)$$

$$APCR = LICR \times P / e \quad (2)$$

kde:

LICR - celoživotní individuální karcinogenní riziko (bezrozměrný ukazatel)

APCR - populační riziko (počet případů)

C - průměrná roční koncentrace látky (v $\mu\text{g}/\text{m}^3$; pro BaP v ng/m^3)

UCR - jednotka karcinogenního rizika - vyjadřuje riziko na jednotku koncentrace ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) látky v ovzduší (pro arzén $1,5 \times 10^{-3}$, kadmium $1,8 \times 10^{-3}$, nikl 4×10^{-4} , etylbenzen $2,5 \times 10^{-6}$, benzen 6×10^{-6} , benzo(a)pyren $8,7 \times 10^{-5}$)

P - počet osob v exponované populaci (na 1000 osob)

e - průměrná délka života jedince v populaci (70 let)

LICR je měřítkem rizika karcinogenního účinku látky po expozici vyjadřujícího pravděpodobnost vzniku nových nádorových onemocnění nad všeobecný průměr za celoživotní období. Mez všeobecné přijatelnosti rizika je vyjádřena hodnotou $LICR = 1 \times 10^{-6}$. Karcinogenní riziko v řádu 10^{-6} však ještě lze považovat za všeobecně přijatelné. Riziko v řádu 10^{-5} až 10^{-4} již je zvýšené. Posuzuje se však různě v závislosti na velikosti exponované populace a závažnosti důkazů o karcinogenitě. Riziko v řádu 10^{-3} a více je již považováno za vysoké a tudíž nepřijatelné. APCR udává pravděpodobný počet nových případů novotvarů za rok v exponované populaci vzniklých vlivem expozic hodnoceným látkám. Dále se uvádí také doba, za kterou se v populaci může objevit 1 případ zhoubného nádoru při celoživotní expozici na úrovni hodnocených koncentrací.

Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika z expozic benzo(a)pyrenu, benzenu, etylbenzenu, arzenu, kadmia a niklu na stanicích imisního monitoringu ukazují tabulky 10 (hodnoty ILICR), 11 (hodnoty APCR) a 12 (doba za kterou dojde k výskytu jednoho případu).

Tabulka 10: Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika – hodnoty LICR (bezrozměrná veličina)

LICR [bezr.]	Arsen	Kadmium	Nikl	BaP	Benzen	Etylbenzen
Poruba 2020	-	-	-	1,31E-04	-	-
Poruba 2019	-	-	-	1,39E-04	-	-
prům. 15/19	2,25E-06	5,40E-07	2,40E-07	1,91E-04	1,02E-05	-
LICR [bezr.]	Arsen	Kadmium	Nikl	BaP	Benzen	Etylbenzen
Hrušov 2020	-	-	-	2,44E-04	2,36E-05	1,20E-06
Hrušov 2019	-	-	-	-	-	-
prům. 15/19	3,30E-06	7,20E-07	6,00E-07	2,96E-04	1,20E-05	-

Mariánské Hory 2020	2,70E-06	7,56E-07	1,12E-06	1,39E-04	1,28E-05	1,53E-06
Mariánské Hory 2019	3,00E-06	7,38E-07	1,56E-06	1,39E-04	1,26E-05	1,25E-06
<i>prům. 15/19</i>	2,85E-06	9,00E-07	6,40E-07	2,26E-04	1,38E-05	-
Radvanice, OZO 2020	1,95E-06	1,19E-06	7,72E-07	3,31E-04	1,37E-05	8,75E-07
Radvanice, OZO 2019	2,70E-06	1,13E-06	8,80E-07	3,39E-04	1,44E-05	1,00E-06
<i>prům. 15/19</i>	2,55E-06	9,00E-07	5,60E-07	3,92E-04	1,62E-05	-
Radvanice 2020	2,10E-06	3,42E-06	9,60E-07	6,70E-04	1,92E-05	8,00E-07
Radvanice 2019	2,70E-06	2,57E-06	1,32E-06	7,57E-04	1,86E-05	1,00E-06
<i>prům. 15/19</i>	2,70E-06	2,34E-06	5,60E-07	4,79E-04	1,86E-05	-
Hošťálkovice 2020	1,2E-06	4,0E-07	1,8E-06	1,6E-04	1,1E-05	-
PP 2015/2019	2,9E-06	7,2E-07	4,8E-07	2,3E-04	1,1E-05	-
Komárov 2020	1,2E-06	3,5E-07	7,0E-07	1,8E-04	1,2E-05	-
PP 2015/2019	2,0E-06	5,4E-07	3,6E-07	1,9E-04	8,4E-06	-
Chotěbuz 2020	1,9E-06	6,5E-07	1,4E-06	3,1E-04	1,0E-05	-
PP 2015/2019	2,3E-06	7,2E-07	3,2E-07	2,5E-04	1,0E-05	-

Matematický zápis např. $2,25E-06 = 2,25 \times 10^{-6}$

Tabulka 11: Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika – hodnoty APCR (počet případů na 1000 osob)

APCR [N/1000 os.]	Arsen	Kadmium	Nikl	BaP	Benzen	Etylbenzen
Poruba 2020	-	-	-	0,0018643	-	-
Poruba 2019	-	-	-	0,0019886	-	-
<i>prům. 15/19</i>	0,0000321	0,0000077	0,0000034	0,0027343	0,0001457	-
Hrušov 2020	-	-	-	0,0034800	0,0003369	0,0000171
Hrušov 2019	-	-	-	-	-	-
<i>prům. 15/19</i>	0,0000471	0,0000103	0,0000086	0,0042257	0,0001714	-
Mar. Hory 2020	0,0000386	0,0000108	0,0000160	0,0019886	0,0001834	0,0000218
Mar. Hory 2019	0,0000429	0,0000105	0,0000223	0,0019886	0,0001800	0,0000179
<i>prům. 15/19</i>	0,0000407	0,0000129	0,0000091	0,0032314	0,0001971	-
Radv. OZO 2020	0,0000279	0,0000170	0,0000110	0,0047229	0,0001954	0,0000125
Radv. OZO 2019	0,0000386	0,0000162	0,0000126	0,0048471	0,0002057	0,0000143
<i>prům. 15/19</i>	0,0000364	0,0000129	0,0000080	0,0055929	0,0002314	-
Radvanice 2020	0,0000300	0,0000489	0,0000137	0,0095700	0,0002743	0,0000114
Radvanice 2019	0,0000386	0,0000368	0,0000189	0,0108129	0,0002657	0,0000143
<i>prům. 15/19</i>	0,0000386	0,0000334	0,0000080	0,0068357	0,0002657	-
Hošťálkovice 2020	0,000017	0,000006	0,000026	0,002281	0,000152	-
PP 2015/2019	0,000041	0,000010	0,000007	0,003231	0,000154	-
Komárov 2020	0,000017	0,000005	0,000010	0,002636	0,000166	-
PP 2015/2019	0,000028	0,000008	0,000005	0,002734	0,000120	-
Chotěbuz 2020	0,000028	0,000009	0,000020	0,004415	0,000149	-
PP 2015/2019	0,000032	0,000010	0,000005	0,003604	0,000146	-

Tabulka 12: Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika – doba, za kterou se v populaci může objevit jeden případ zhoubného nádoru (v letech na 1000 osob)

1 případ [rok/1000 os.]	Arsen	Kadmium	Nikl	BaP	Benzen	Etylbenzen
Poruba 2020	-	-	-	536	-	-
Poruba 2019	-	-	-	503	-	-
<i>prům. 15/19</i>	31111	129630	291667	366	6863	-
Hrušov 2020	-	-	-	287	2969	58333
Hrušov 2019	-	-	-	-	-	-
<i>prům. 15/19</i>	21212	97222	116667	237	5833	-
Mariánské Hory 2020	25926	92593	62500	503	5452	45902
Mar. Hory 2019	23333	94851	44872	503	5556	56000
<i>prům. 15/19</i>	24561	77778	109375	309	5072	-
Radvanice OZO 2020	35897	58923	90674	212	5117	80000
Radv. OZO 2019	25926	61728	79545	206	4861	70000
<i>prům. 15/19</i>	27451	77778	125000	179	4321	-
Radvanice 2020	33333	20468	72917	104	3646	87500
Radvanice 2019	25926	27195	53030	92	3763	70000
<i>prům. 15/19</i>	25926	29915	125000	146	3763	-
Hošťálkovice 2020	57481	174917	38254	438	6583	-
PP 2015/2019	24561	97222	145833	309	6481	-
Komárov 2020	59443	199283	99574	379	6016	-
PP 2015/2019	35897	129630	194444	366	8333	-
Chotěbuz 2020	36141	107832	50459	227	6729	-
PP 2015/2019	31111	97222	218750	277	6863	-

Kvantifikovaný odhad karcinogenního rizika ukazuje dodržení meze všeobecné přijatelnosti rizika ($LICR = 1 \times 10^{-6}$) ve vztahu k expoziční situaci v roce 2020 u kadmia na stanicích imisního monitoringu v Mariánských Horách ($LICR = 7,56 \times 10^{-7}$), Hošťálkovicích ($LICR = 4 \times 10^{-7}$), Komárově ($LICR = 3,5 \times 10^{-7}$) a Chotěbuzi ($LICR = 6,5 \times 10^{-7}$); niklu na stanicích v Komárově ($LICR = 7 \times 10^{-7}$), Radvanicích OZO ($LICR = 7,72 \times 10^{-7}$) a Radvanicích ($LICR = 9,6 \times 10^{-7}$); etylbenzenu na stanicích v Radvanicích OZO ($LICR = 8,7 \times 10^{-7}$) a Radvanicích ($LICR = 8 \times 10^{-7}$). Obecně uznávaná úroveň všeobecné přijatelnosti karcinogenního rizika ($LICR = 10^{-6}$) je v roce 2020 dodržena u expozic arzenu, kadmiu, niklu, a etylbenzenu na stanicích v Mariánských Horách, Radvanicích OZO, Radvanicích. Karcinogenní riziko na těchto stanicích lze proto považovat za všeobecně přijatelné.

Karcinogenní riziko expozic benzenu v roce 2020 bylo zvýšené na všech stanicích imisního monitoringu, na kterých probíhalo měření ($LICR = 1,00 \times 10^{-5}$ (Chotěbuz) – $2,36 \times 10^{-5}$ (Hrušov)) a odpovídalo pravděpodobnému výskytu 0,000149 (Chotěbuz) - 0,00034 (Hrušov) případů zhoubného nádoru v 1000 osob při celoživotní expozici benzenu na úrovni průměrné roční koncentrace v roce 2020, tj. výskytu jednoho zhoubného nádoru přibližně jednou za 6729 let (Chotěbuz) – 2969 let (Hrušov).

Karcinogenní riziko benzo(a)pyrenu v roce 2020 bylo zvýšené na všech stanicích imisního monitoringu ($LICR = 1,31 \times 10^{-4}$ (Poruba) – $6,7 \times 10^{-4}$ (Radvanice)), protože překračuje úroveň danou hodnotou UCR (odpovídá $LICR = 8,7 \times 10^{-5}$), která je v tomto případě

relevantní ve vztahu k posuzování karcinogenního rizika BaP, a která je považována za mez přijatelnosti rizika (mez všeobecně přijatelného rizika $LICR = 1 \times 10^{-6}$ však odpovídá hodnotě koncentrace BaP $0,012 \text{ ng/m}^3$). Úroveň $LICR = 8,7 \times 10^{-5}$ současně také odpovídá hodnotě imisního limitu podle české legislativy v platném znění (1 ng/m^3). V populaci 1000 osob lze očekávat výskyt přibližně 0,002-0,01 případů zhoubného nádoru, tj. výskyt jednoho případu zhoubného nádoru ve vztahu k celoživotní expozici benzo(a)pyrenu přibližně jednou za 104 let (Radvanice) – 536 let (Poruba).

9.3 Kvantifikovaný odhad rizika toxických účinků

Kvantifikovaný odhad rizika toxických (nekarcinogenních) účinků vyjádřen pomocí koeficientu nebezpečnosti HQ. Koeficient nebezpečnosti pro inhalační expozice látek (toluen, xylen, styren) se obecně získá vydělením hodnoty expozice příslušnou zdravotně zdůvodnitelnou referenční hodnotou, v tomto případě doporučenou hodnotou WHO a/nebo referenční koncentrací US EPA podle vztahu:

$$HQ = C / GV \text{ WHO nebo } RfC_i,$$

kde:

HQ	- koeficient nebezpečnosti (bezrozměrný),
C	- roční průměrná koncentrace získaná výpočtem z měření na stanicích (v $\mu\text{g/m}^3$),
GV WHO	- doporučená hodnota Světové zdravotnické organizace: toluen $260 \mu\text{g/m}^3$ (týdenní průměr!), styren $260 \mu\text{g/m}^3$ (týdenní průměr!)
RfC_i	- inhalační referenční koncentrace US EPA: toluen $5000 \mu\text{g/m}^3$; xyleny $100 \mu\text{g/m}^3$; styren $1000 \mu\text{g/m}^3$.

HQ je bezrozměrný ukazatel. Při hodnotách $HQ < 1$ je riziko toxických účinků látky nízké, při hodnotách $HQ > 1$ je riziko toxických účinků látky zvýšené.

Kvantifikovaný odhad rizika toxických účinků látek na úrovni průměrných ročních koncentrací vypočtených na základě měření na stanicích imisního monitoringu v roce 2020 je uveden v tabulce 13.

Tabulka 13: Kvantifikovaný odhad rizika toxických účinků látek - hodnoty koeficientu nebezpečnosti (HQ)

HQ [bezrozměrný]	Toluen		Xyleny		Styren
$[\mu\text{g/m}^3]$	$RfC=5000$	$GV \text{ WHO}=260$	$RfC=100$	$GV \text{ WHO}=260$	$RfC=1000$
Poruba 2020	-	-	-	-	-
Poruba 2019	-	-	-	-	-
<i>prům. 15/19</i>	-	-	-	-	-
Hrušov 2020	0,00060	0,0116	0,019	0,0015	0,0004
Hrušov 2019	-	-	-	-	-

<i>prům. 15/19</i>	-	-	-	-	-
Mariánské Hory 2020	0,00038	0,0073	0,022	0,0015	0,0004
Mariánské Hory 2019	0,00036	0,0069	0,017	0,0015	0,0004
<i>prům. 15/19</i>	-	-	-	-	-

HQ [bezrozměrný]	Toluen		Xyleny		Styren
[µg/m³]	RfC=5000	GV WHO=260	RfC=100	GV WHO=260	RfC=1000
Radvanice, OZO 2020	0,00030	0,0057	0,013	0,0015	0,0004
Radvanice, OZO 2019	0,00028	0,0054	0,013	0,0015	0,0004
<i>prům. 15/19</i>	-	-	-	-	-
Radvanice 2020	0,00031	0,0060	0,012	0,0015	0,0004
Radvanice 2019	0,00030	0,0058	0,012	0,0015	0,0004
<i>prům. 15/19</i>	-	-	-	-	-

Tabulka 13: pokračování

HQ [bezrozměrný]	Mangan		Olovo	Benzen	Etylbenzen
[µg/m³]	GV WHO=0,15	RfC=0,05	GV WHO=0,5	RfC=30	RfC=1000
Poruba 2020	-	-	-	-	-
Poruba 2019	-	-	-	-	-
<i>prům. 15/19</i>	-	-	0,020	0,057	-
Hrušov 2020	-	-	-	0,131	0,00048
Hrušov 2019	-	-	-	-	-
<i>prům. 15/19</i>	-	-	0,036	0,067	-
Mariánské Hory 2020	0,15	0,46	0,038	0,071	0,00061
Mariánské Hory 2019	0,16	0,48	0,028	0,070	0,00050
<i>prům. 15/19</i>	-	-	0,041	0,077	-
Radvanice, OZO 2020	0,27	0,81	0,039	0,076	0,00035
Radvanice, OZO 2019	0,31	0,92	0,048	0,080	0,00040
<i>prům. 15/19</i>	-	-	0,049	0,090	-
Radvanice 2020	0,56	1,67	0,104	0,107	0,00032
Radvanice 2019	0,55	1,65	0,107	0,103	0,00040
<i>prům. 15/19</i>	-	-	0,069	0,103	-
Hošťálkovice 2020	0,050	0,150	0,011	0,059	-
PP 2015/2019	-	-	0,027	0,060	-
Komárov 2020	0,054	0,161	0,012	0,065	-
PP 2015/2019	-	-	0,025	0,047	-
Chotěbuz 2020	0,138	0,415	0,030	0,058	-
PP 2015/2019	-	-	0,03	0,057	-

Kvantifikovaný odhad rizika toxických účinků látek (zpracováno jen pro látky s těmito účinky) na úrovni průměrných ročních koncentrací na stanicích imisního monitoringu v roce 2020 ukázal nízké, tj. přijatelné riziko. Koeficienty nebezpečnosti se pohybují na úrovni

HQ<1. Jedinou látkou v roce 2020, jejíž zdravotní riziko by mohlo být považováno za zvýšené (tj. HQ>1) je mangan na stanici v Radvanicích, avšak to pouze při uplatnění striktnější zdravotně zdůvodnitelné hodnoty US EPA (RfC = 0,05 µg/m³).

10. Závěr

Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik pro obyvatele vychází z expozičních hodnot za rok 2020, kterými jsou průměrné roční koncentrace PM₁₀/PM_{2,5}, NO₂, SO₂, látek BETX (benzen, toluen, etylbenzen, xyleny), styrenu, benzo(a)pyrenu a vybraných kovů (arzén, kadmium, nikl, mangan, olovo) vypočtené na základě celoročního měření na 8 stanicích imisního monitoringu (Poruba, Hrušov, Mariánské Hory, Radvanice OZO, Radvanice Hošťálkovice, Komárov a Chotěboř).

Zdravotní riziko z expozic PM₁₀/PM_{2,5} bylo vyhodnoceno ve vztahu k příslušným doporučeným hodnotám WHO a dále metodikou WHO s využitím vztahů úmrtnosti a nemocnosti (WHO, CAFE), odvozených z epidemiologických studií. Riziko karcinogenních účinků (benzo(a)pyren, benzen, nikl, arzén, kadmium) bylo posouzeno metodikou US EPA na základě výpočtu individuálního karcinogenního rizika a dalších indikátorů za použití příslušných jednotek karcinogenního rizika. Riziko toxických účinků dalších látek (toluen, xyleny, styren, mangan, olovo, benzen, etylbenzen) bylo posouzeno metodikou na základě výpočtu koeficientu nebezpečnosti za použití příslušných zdravotně zdůvodnitelných referenčních hodnot WHO a US EPA. Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik z expozic NO₂ a SO₂ nebyl v souladu s metodickým doporučením proveden a zdravotní riziko bylo vyhodnoceno prostým srovnáním expozičních hodnot s doporučenou hodnotou WHO.

Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik je zpracován pro příslušnou věkovou skupinu na 1000 osob ve vztahu k imisní situaci v roce 2020 na každém místě imisního monitoringu, aby bylo možné vzájemné srovnání. U populace na všech stanicích se předpokládá shodná věková struktura jako u populace v Moravskoslezském kraji. Kvantifikovaný odhad celkové úmrtnosti ve vztahu k imisní situaci PM_{2,5} v roce 2020 (jen pro stanice Poruba, Hrušov, Radvanice, na kterých probíhalo měření PM_{2,5}) vychází z hodnot celkové úmrtnosti populace v okrese Ostrava-město, jak ji uvádí ÚZIS.

Pro jednotlivá místa imisního monitoringu jsou zpracovány souhrnné karty zdravotního rizika pro obyvatele z expozice vybraných látek z ovzduší v roce 2020:

10.1 Poruba

- Expozice PM₁₀ (20 µg/m³) se v roce 2020 pohybovala na úrovni doporučené hodnoty WHO (20 µg/m³), která byla stanovena WHO k ochraně zdraví. Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za nízké, tj. přijatelné. Expozice PM₁₀ by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty let života v dospělé populaci 2,92 dne na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 6,42 % (tj. 314 dnů s příznaky)

- incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 2,66 % (tj. 12 dnů s příznaky)
- incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 11,7 % (tj. 0,37 případu)
- Expozice PM_{2,5} (15 µg/m³) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO (10 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění (20 µg/m³). Zdravotní riziko expozice PM_{2,5} je proto možné považovat za celospolečensky přijatelné. Expozice PM_{2,5} by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - předčasné úmrtnosti v dospělé populaci o 6,2 % (tj. 0,28 případu)
 - hospitalizace z kardiovaskulárních příčin v celé populaci o 0,91 % (tj. o 0,26 případu)
 - hospitalizace z respiračních příčin v celé populaci o 1,9 % (tj. o 0,23 případu)
 - dnů s omezenou aktivitou v celé populaci o 591 dnů
- Expozice NO₂ (17,5 µg/m³) v roce 2020 nepřekročila doporučenou hodnotu WHO (40 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko (LICR = $1,3 \times 10^{-4}$) expozice benzo(a)pyrenu (1,5 ng/m³) je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika (LICR = 1×10^{-6}). Vzhledem k překročení imisního limitu (1 ng/m³) je toto karcinogenní riziko možné považovat i za celospolečensky nepřijatelné.
- Srovnání oproti roku 2019 i pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM₁₀, PM_{2,5} NO₂ a BaP
- V Porubě se v roce 2020 neměřily látky BETX, styren, SO₂ ani kovy.

10.2 Hrušov

- Expozice PM₁₀ (24 µg/m³) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO (20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění (40 µg/m³). Zdravotní riziko expozice PM₁₀ je proto možné zároveň považovat za celospolečensky přijatelné. Expozice PM₁₀ by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty let života v dospělé populaci 3,5 dne na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 8,98 % (tj. 439 dnů s příznaky)
 - incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 3,72 % (tj. 17 dnů s příznaky)
 - incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 16,38 % (tj. 0,52 případu)
- Expozice PM_{2,5} (18 µg/m³) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO (10 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění (20 µg/m³). Zdravotní riziko expozice PM_{2,5} je proto možné považovat za celospolečensky přijatelné.

Expozice PM_{2,5} by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):

- předčasné úmrtnosti v dospělé populaci o 8,06 % (tj. 0,36 případu)
- hospitalizace z kardiovaskulárních příčin v celé populaci o 1,18 % (tj. o 0,33 případu)
- hospitalizace z respiračních příčin v celé populaci o 2,47 % (tj. o 0,30 případu)
- dnů s omezenou aktivitou v celé populaci o 739 dnů
- Karcinogenní riziko ($LICR = 2,44 \times 10^{-4}$) expozice benzo(a)pyrenu (2,8 ng/m³) je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($LICR = 1 \times 10^{-6}$). Vzhledem k překročení imisního limitu (1 ng/m³) je toto karcinogenní riziko možné považovat i za celospolečensky nepřijatelné.
- Karcinogenní riziko expozic benzenu ($LICR = 2,36 \times 10^{-5}$) je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($LICR = 1 \times 10^{-6}$). Expozice benzenu v roce 2020 však nepřekročila imisní limit (5 µg/m³). Zdravotní riziko je tudíž možné považovat za celospolečensky přijatelné.
- Expozice ostatním látkám (toluen, xyleny, styren) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem toxických účinků ($HQ < 1$), v případě etylbenzenu i karcinogenních účinků ($LICR$ na úrovni řádu 10^{-6}). Zdravotní riziko těchto látek je proto možné považovat za všeobecně přijatelné.
- Srovnání oproti roku 2019 není možné provést. Stanice v roce 2019 neměřila.
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM₁₀, PM₂, BaP, vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro benzen (+96,5 %).
- V Hrušově se v roce 2020 neměřily látky NO₂, SO₂ a kovy.

10.3 Mariánské Hory

- Expozice PM₁₀ (17 µg/m³) v roce 2020 nepřekročila doporučenou hodnotu WHO (20 µg/m³), která byla stanovena WHO k ochraně zdraví. Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za nízké, tj. přijatelné. Expozice PM₁₀ by mohly odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty let života v dospělé populaci 2,48 dne na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 4,49 % (tj. 220 dnů s příznaky)
 - incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 1,86 % (tj. 8 dnů s příznaky)
 - incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 8,19 % (tj. 0,26 případu)
- Expozice NO₂ (14 µg/m³), SO₂ (11 µg/m³) v roce 2020 nepřekročily doporučenou hodnotu WHO (NO₂ 40 µg/m³, SO₂ 20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat v případě obou látek za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko ($LICR = 1,39 \times 10^{-4}$) expozice benzo(a)pyrenu (1,6 ng/m³) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($LICR = 1 \times 10^{-6}$).

Zároveň je i celospolečensky nepřijatelné, protože expozice překročila imisní limit (1 ng/m^3).

- Karcinogenní riziko expozice benzenu ($\text{LICR} = 1,28 \times 10^{-5}$) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($\text{LICR} = 1 \times 10^{-6}$). Zároveň je však celospolečensky přijatelné, protože expozice nepřekročila imisní limit ($5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).
- Expozice toluenu ($1,91 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), xylenům ($2,15 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), styrenu ($0,4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), manganu ($22,8 \text{ ng/m}^3$) a olovu ($18,9 \text{ ng/m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem toxických účinků ($\text{HQ} < 1$). Zdravotní riziko těchto látek je proto možné považovat za všeobecně přijatelné.
- Expozice etylbenzenu ($0,61 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), arzenu ($1,8 \text{ ng/m}^3$), kadmia ($0,42 \text{ ng/m}^3$) a niklu ($2,8 \text{ ng/m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým karcinogenních účinků (LICR na úrovni řádů 10^{-7} – 10^{-6}). Karcinogenní riziko těchto látek je proto možné považovat za všeobecně přijatelné.
- Srovnání oproti roku 2019: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM_{10} ($-26,1 \%$), NO_2 , SO_2 , arzén, mangan, nikl ($-28,2 \%$); hodnoty BaP a styrenu zůstaly na stejné úrovni v obou letech; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro kadmium, olovo ($+33,1 \%$), benzen, toluen, etylbenzen ($+22 \%$), xyleny ($+26,5 \%$).
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM_{10} ($-46,2 \%$), NO_2 , arzén, kadmium, olovo, BaP, benzen; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro nikl ($+75 \%$).
- V Mariánských Horách se v roce 2020 neměřil $\text{PM}_{2,5}$.

10.4 Radvanice OZO

- Expozice PM_{10} ($22 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO ($20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění ($40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Zdravotní riziko této expozice je proto možné považovat za celospolečensky přijatelné. Expozice PM_{10} by mohly odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty let života v dospělé populaci 3,21 dne na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 7,7 % (tj. 376 dnů s příznaky)
 - incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 3,19 % (tj. 15 dnů s příznaky)
 - incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 14,04 % (tj. 0,45 případu)
- Expozice NO_2 roční ($14,8 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), SO_2 24 hod ($11 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 nepřekročily doporučenou hodnotu WHO (NO_2 roční $40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, SO_2 24hod $20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat v případě obou látek za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko ($\text{LICR} = 3,31 \times 10^{-4}$) expozice benzo(a)pyrenu ($3,8 \text{ ng/m}^3$) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($\text{LICR} = 1 \times 10^{-6}$).

Toto karcinogenní riziko je zároveň celospolečensky nepřijatelné, protože expozice překročila hodnotu imisního limitu (1 ng/m^3).

- Karcinogenní riziko ($\text{LICR} = 1,37 \times 10^{-5}$) expozice benzenu ($2,28 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($\text{LICR} = 1 \times 10^{-6}$). Zároveň je však celospolečensky přijatelné, protože expozice nepřekročila hodnotu imisního limitu ($5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).
- Expozice toluenu ($1,49 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), xylenům ($1,34 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), styrenu ($0,4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), manganu ($40,4 \text{ ng/m}^3$) a olovu ($19,3 \text{ ng/m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým, tj. všeobecně přijatelným rizikem toxických účinků ($\text{HQ} < 1$).
- Expozice etylbenzenu ($0,35 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), arzenu ($1,3 \text{ ng/m}^3$), kadmia ($0,66 \text{ ng/m}^3$) a niklu ($1,93 \text{ ng/m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým, tj. všeobecně přijatelným rizikem karcinogenních účinků (LICR na úrovni řádů $10^{-7} - 10^{-6}$).
- Srovnání oproti roku 2019: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM_{10} , NO_2 , SO_2 , arzén (-27,8 %), nikl, olovo, BaP, benzen, etylbenzen; hodnoty styrenu zůstaly na stejné úrovni v obou letech; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro kadmium, toluen, xyleny.
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM_{10} , NO_2 , arzén, olovo, BaP, benzen; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro kadmium, nikl.
- Na stanici Radvanice OZO se v roce 2020 neměřil $\text{PM}_{2,5}$.

10.5 Radvanice

- Expozice PM_{10} ($30 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO ($20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění ($40 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Zdravotní riziko expozic $\text{PM}_{2,5}$ je proto možné současně považovat za celospolečensky přijatelné. Expozice PM_{10} by mohly odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty let života v dospělé populaci 4,38 dne na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 12,83 % (tj. 627 dnů s příznaky)
 - incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 5,32 % (tj. 24 dnů s příznaky)
 - incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 23,4 % (tj. 0,75 případu)
- Expozice $\text{PM}_{2,5}$ ($23 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO ($10 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Toto riziko je zároveň možné považovat i za celospolečensky nepřijatelné, protože expozice překročila limitní hodnotu dle české legislativy v platném znění ($20 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Expozice $\text{PM}_{2,5}$ by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - předčasné úmrtnosti v dospělé populaci o 11,16 % (tj. 0,5 případu)

- hospitalizace z kardiovaskulárních příčin v celé populaci o 1,64 % (tj. o 0,46 případu)
- hospitalizace z respiračních příčin v celé populaci o 3,42 % (tj. o 0,42 případu)
- dnů s omezenou aktivitou v celé populaci o 1004 dnů
- Expozice NO₂ (19,5 µg/m³) a SO₂ (14,1 µg/m³) v roce 2020 nepřekročila doporučenou hodnotu WHO (NO₂ 40 µg/m³, SO₂ 20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat v případě obou látek za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko (LICR = $6,7 \times 10^{-4}$) expozice benzo(a)pyrenu (7,7 ng/m³) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika (LICR = 1×10^{-6}). Zdravotní riziko je možné považovat i za celospolečensky nepřijatelné, protože expozice v roce 2020 překročila hodnotu imisního limitu (1 ng/m³).
- Karcinogenní riziko (LICR = $1,92 \times 10^{-5}$) expozic benzenu (3,2 µg/m³) je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika (LICR = 1×10^{-6}). Zdravotní riziko je však možné považovat za celospolečensky přijatelné, protože expozice nepřekročila hodnotu imisního limitu (5 µg/m³).
- Expozici manganu (83,4 ng/m³) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem toxických účinků (HQ = 0,56) při použití doporučené hodnoty WHO (150 ng/m³). Při použití striktnější zdravotně zdůvodnitelné hodnoty inhalační referenční koncentrace US EPA (RfCi = 0,05 µg/m³) je však odhadované riziko toxických účinků manganu na úrovni expozice roku 2020 zvýšené (HQ = 1,67).
- Expozice toluenu (1,56 µg/m³), xylenu (1,24 µg/m³), styrenu (0,4 µg/m³) a olovo (52 ng/m³) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým, tj. všeobecně přijatelným rizikem toxických účinků (HQ < 1).
- Expozice etylbenzenu (0,32 µg/m³), arzenu (1,4 ng/m³), kadmia (1,9 ng/m³) a niklu (2,4 ng/m³) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým, tj. všeobecně přijatelným karcinogenním rizikem (LICR na úrovni řádů 10^{-7} - 10^{-6}).
- Srovnání oproti roku 2019: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, arzén, nikl (-27,3 %), olovo, BaP, etylbenzen; hodnoty styrenu zůstaly na stejné úrovni v obou letech; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro kadmium (+32,9 %), mangan, benzen, toluen, xyleny.
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, arzén; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro kadmium, nikl (+71,4 %), olovo (+50,7 %), BaP, benzen.

10.6 Ostrava Hošťálkovice

- Expozice PM₁₀ (22 µg/m³) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO (20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění (40 µg/m³). Zdravotní riziko expozic PM₁₀ je proto možné zároveň považovat za celospolečensky

přijatelné. Expozice PM_{10} v roce 2020 by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):

- ztráty života v dospělé populaci 3 dny na osobu za rok
- prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 7,7 % (tj. 376 dnů s příznaky)
- incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 3,19 % (tj. 15 dnů s příznaky)
- incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 14,04 % (tj. 0,45 případu)
- Expozice NO_2 ($11,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), SO_2 ($11 \mu\text{g}/\text{m}^3$) v roce 2020 nepřekročily doporučenou hodnotu WHO (NO_2 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat v případě obou látek za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko ($LICR = 1,6 \times 10^{-4}$) z expozice benzo(a)pyrenu ($1,8 \text{ ng}/\text{m}^3$) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($LICR = 1 \times 10^{-6}$). Zároveň je i celospolečensky nepřijatelné, protože expozice v roce 2020 překročila hodnotu imisního limitu ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$).
- Karcinogenní riziko ($LICR = 1,1 \times 10^{-5}$) z expozice benzenu ($1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($LICR = 1 \times 10^{-6}$). Je však zároveň i celospolečensky přijatelné, protože nedošlo k překročení hodnoty imisního limitu ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Expozice manganu ($7,5 \text{ ng}/\text{m}^3$) olova ($5,7 \text{ ng}/\text{m}^3$) a benzenu ($1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem toxických účinků (tj. $HQ < 1$).
- Expozice arzenu ($0,8 \text{ ng}/\text{m}^3$), kadmia ($0,22 \text{ ng}/\text{m}^3$) a niklu ($4,6 \text{ ng}/\text{m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem karcinogenních účinků ($LICR$ na úrovni řádů 10^{-7} - $LICR$ 10^{-6}). Karcinogenní riziko těchto látek je proto možné považovat za všeobecně přijatelné.
- Srovnání oproti roku 2019 není možné provést. Stanice v roce 2019 neměřila.
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM_{10} , NO_2 , arzén (-57,3 %), kadmium, olovo (-57,2 %), BaP, benzen; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro nikl (+281,2 %).
- V Hošťálkovicích se v roce 2020 neměřil $PM_{2,5}$, toluen, etylbenzen, xyleny a styren.

10.7 Komárov

- Expozice PM_{10} ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) v roce 2020 nepřekročila doporučenou hodnotu WHO ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za nízké, tj. všeobecně přijatelné. Expozice PM_{10} v roce 2020 by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty života v dospělé populaci 3 dny na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 5,13 % (tj. 251 dnů s příznaky)
 - incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 2,13 % (tj. 10 dnů s příznaky)
 - incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 9,36 % (tj. 0,30 případu)

- Expozice NO₂ (11,3 µg/m³), SO₂ (11 µg/m³) v roce 2020 nepřekročily doporučenou hodnotu WHO (pro NO₂ 40 µg/m³, pro SO₂ 20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat v případě obou látek za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko (LICR = $1,8 \times 10^{-4}$) z expozice benzo(a)pyrenu (2,1 ng/m³) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika (LICR = 1×10^{-6}). Zároveň je i celospolečensky nepřijatelné, protože expozice v roce 2020 překročila hodnotu imisního limitu (1 ng/m³).
- Karcinogenní riziko (LICR = $1,2 \times 10^{-5}$) z expozice benzenu (1,9 µg/m³) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika (LICR = 1×10^{-6}). Je však zároveň i celospolečensky přijatelné, protože nedošlo k překročení hodnoty imisního limitu (5 µg/m³).
- Expozice manganu (8 ng/m³), olova (5,8 ng/m³) a benzenu (1,9 µg/m³) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem toxických účinků (tj. HQ < 1).
- Expozice arzenu (0,8 ng/m³), kadmia (0,2 ng/m³) a niklu (1,8 ng/m³) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem karcinogenních účinků (LICR na úrovni řádů 10^{-7} - LICR 10^{-6}). Karcinogenní riziko těchto látek je proto možné považovat za všeobecně přijatelné.
- Srovnání oproti roku 2019 není možné provést. Stanice v roce 2019 neměřila.
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM₁₀, NO₂, arzén, kadmium, olovo (-54,2 %), BaP; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro nikl (+95,3 %), benzen.
- V Opavě Komárově se v roce 2020 neměřil PM_{2,5}, toluen, etylbenzen, xyleny a styren.

10.8 Chotěbuz

- Expozice PM₁₀ (26 µg/m³) v roce 2020 překročila doporučenou hodnotu WHO (20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat za zvýšené. Nedošlo však překročení limitní hodnoty dle české legislativy v platném znění (40 µg/m³). Zdravotní riziko expozic PM₁₀ je proto možné zároveň považovat za celospolečensky přijatelné. Expozice PM₁₀ v roce 2020 by mohla odpovídat zvýšení míry rizika (v příslušné věkové skupině na 1000 osob za 1 rok):
 - ztráty života v dospělé populaci 4 dny na osobu za rok
 - prevalence zánětu průdušek u dětí (bronchitis) o 10,27 % (tj. 502 dnů s příznaky)
 - incidence astmatických symptomů u astmatických dětí o 4,25 % (tj. 19 dnů s příznaky)
 - incidence chronické bronchitis v dospělé populaci o 18,72 % (tj. 0,60 případu)
- Expozice NO₂ (14,3 µg/m³), SO₂ (11,2 µg/m³) v roce 2020 nepřekročily doporučenou hodnotu WHO (pro NO₂ 40 µg/m³, pro SO₂ 20 µg/m³). Zdravotní riziko pro obyvatele je proto možné považovat v případě obou látek za nízké, tj. přijatelné.
- Karcinogenní riziko (LICR = $3,1 \times 10^{-4}$) z expozice benzo(a)pyrenu (3,6 ng/m³) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika (LICR = 1×10^{-6}).

Zároveň je i celospolečensky nepřijatelné, protože expozice v roce 2020 překročila hodnotu imisního limitu (1 ng/m^3).

- Karcinogenní riziko ($\text{LICR} = 1,0 \times 10^{-5}$) z expozice benzenu ($1,7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 je zvýšené, protože překročilo mez všeobecně přijatelného rizika ($\text{LICR}=1 \times 10^{-6}$). Je však zároveň i celospolečensky přijatelné, protože nedošlo k překročení imisního limitu ($5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).
- Expozice arzenu ($1,3 \text{ ng/m}^3$), kadmia ($0,36 \text{ ng/m}^3$) a niklu ($3,5 \text{ ng/m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem karcinogenních účinků (LICR na úrovni řádů 10^{-7} - LICR 10^{-6}). Karcinogenní riziko těchto látek je proto možné považovat za všeobecně přijatelné.
- Expozice manganu ($20,7 \text{ ng/m}^3$), olova ($14,9 \text{ ng/m}^3$) a benzenu ($1,7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) v roce 2020 je možné spojovat s nízkým rizikem toxických účinků (tj. $\text{HQ} < 1$).
- Srovnání oproti roku 2019 není možné provést. Stanice v roce 2019 neměřila.
- Srovnání oproti pětiletému průměru: pokles expozic a tím i zdravotních rizik pro PM_{10} , NO_2 , arzén, kadmium, olovo; vzestup expozic a tím i zdravotních rizik pro nikl (+333,5 %), BaP, benzen.
- V Chotěbuzi se v roce 2020 neměřil $\text{PM}_{2,5}$, toluen, etylbenzen, xyleny a styren.

Míru zdravotních rizik pro obyvatele spojenou s expozicí hodnoceným látkám na místech imisního monitoringu v roce 2020 lze považovat za lepší, než by bylo možné očekávat. Za zlepšením stojí do značné míry odlišná meteorologická situace v letech 2019 a 2020, ale také uzavírání podniků těžkého průmyslu, zprovoznění nových úseků dopravní infrastruktury, výměna kotlů lokálních topenišť apod. Do jaké míry se konkrétní příspěvky podílí na zlepšení není nyní ještě snadné odhadnout a k jejich ozřejmění bude potřeba delší časové období. I přes dosažený pokles zdravotních rizik v roce 2020 je však stále prostor pro zlepšení, zejména s ohledem na zvýšenou úmrtnost a nemocnost ve vztahu k expozici $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$ zvýšenému karcinogennímu riziku benzo(a)pyrenu a benzenu. Proto je odůvodněná potřeba dalšího kontinuálního monitorování výskytu těchto látek v ovzduší i průběžného snižování vhodně přijímanými opatřeními tak, aby míra zdravotních rizik pro obyvatele sídel klesala.

11. Nejistoty

- V roce 2020 nebylo měřeno celé spektrum látek na všech stanicích. V případě některých látek se nejedná o zásadní problém (SO_2 , část látek BETX a styren). U jiných absence hodnot citelně chybí k plnohodnotnému provedení kvantifikovaného odhadu rizik. Zejména se jedná o suspendované částice frakce $\text{PM}_{2,5}$, které by z pohledu hodnocení zdravotních rizik v dnešní době již měly být měřeny standardně na všech místech, a to společně s frakcí PM_{10} , benzoapyrenem a benzenem.
- Některé zdravotně zdůvodnitelné hodnoty jsou vyjádřeny s odlišnou dobou průměrování, než v případě předložených expozičních hodnot ze stanic za rok 2020. Například doporučené hodnoty WHO pro toluen a styren jsou vyjádřeny jako týdenní průměry a expoziční koncentrace ze stanic imisního monitoringu jsou vyjádřeny jako průměrné roční koncentrace. Vzhledem k nízkým koncentracím těchto látek v ovzduší

však bylo srovnání těchto hodnot přesto provedeno s tím, že koncentrace látek je natolik nízká, že se lze důvodně domnívat, že nejistota vyplývající z tohoto srovnání nebude mít zásadní vliv na finální vyhodnocení odhadované míry rizika. Naopak u jiných látek, např. etylbenzen takové srovnání nemohlo být provedeno z důvodu, že referenční hodnota SZÚ ve vztahu k toxickým účinkům etylbenzenu je vyjádřena jako denní průměr, což nelze srovnávat s ročními hodnotami etylbenzenu ze stanic imisního monitoringu.

- Nejsou známy přesné počty exponované populace na území, pro které jsou naměřené hodnoty z dané stanice imisního monitoringu reprezentativní. Počty obyvatel se ani nezjišťovaly, protože při reprezentativnosti některých stanic do 100 metrů a požadavku porovnatelnosti zjištěných hodnot rizika mezi sebou to nemá valný význam. Kvantifikovaný odhad zdravotních rizik byl proto proveden pro populaci 1000 osob pro každou stanicí.
- Nejsou známy bližší informace o exponované populaci – například doba, kterou osoby stráví v expozičních pásmech, která může ovlivnit výslednou expozici. Není známa věková struktura obyvatelstva, proto se vychází z předpokladu, že věková struktura obyvatelstva na jednotlivých místech imisního monitoringu se neliší od věkové struktury obyvatelstva v Moravskoslezském kraji, převzaté ze zdravotnické ročenky.
- Hodnocení zdravotních rizik a jejich kvantifikovaný odhad zpracovaný na základě bodových náměrů má jen informativní hodnotu. Metodicky správný postup je hodnotit zdravotní rizika na základě zpracované rozptylové studie s verifikací na naměřená data na monitorovacích místech. V tomto případě by bylo možné přesněji specifikovat míru zdravotních rizik pro obyvatele.
- Na základě hodnocení zdravotních rizik nelze stanovit příčinu rozdílů mezi místy imisního monitoringu. Na těchto rozdílech se může podílet řada faktorů (doprava, lokální vytápění, provětrávání území atd.), které se mohou a zjevně i budou lišit místo od místa a jejichž vyhodnocení by mělo být provedeno v samostatné části hodnotící imisní měření.
- Průměrné roční koncentrace látek vypočtené na základě měření jsou srovnávány s hodnotami pětiletých průměrných koncentrací látek, které mají stanoven imisní limit pro roční průměrnou koncentraci a jsou spočítány v GIS z plošných map za jednotlivé roky. Mapy pětiletých průměrů nejsou konstruovány z vypočteného průměru ročních průměrných koncentrací na jednotlivých stanicích za pět předchozích let a to zejména proto, že ne každý rok mají všechny stanice dostatek platných měření pro výpočet roční průměrné koncentrace a dále proto, že v průběhu let nastávají změny v sítích měřicích stanic.
- Metodika hodnocení zdravotních rizik uplatňovaná při posuzování vlivů na zdraví neposkytuje exaktní hodnoty rizika, ale odhady míry rizika. Jedná se o matematický model, který nemůže přesně vystihnout biologickou rozmanitost člověka, individuální rozdíly, rozdíly v expozici aj., které hrají významnou roli v tom, zda se účinek na zdraví projeví. WHO uvádí 1 milión osob jako optimální velikost populace pro tento typ

hodnocení. Hodnocení populací s malým počtem obyvatel může zvyšovat nejistotu dosažených výsledků

- Faktory účinku, na kterých je založeno hodnocení, vychází ze znalosti hodnot relativního rizika a prevalence. Jak relativní riziko, tak prevalence byly stanoveny na základě evropských metaanalýz a mezinárodních studií. Kvantifikace rizika pomocí takto definovaných vztahů pro hodnocení zdravotních rizik je zatížena nejistotami z hlediska jejich odvození i vlastního použití.
- Látky s karcinogenním účinkem nemají stanovený žádnou prahovou koncentraci, od které by bylo možné uvažovat o karcinogenním účinku. Tyto látky jsou tzv. bezprahové a mají schopnost karcinogenního účinku již při minimální koncentraci v ovzduší. U látek s karcinogenním účinkem je proto žádoucí dosahovat co nejnižších koncentrací v ovzduší. V případě města Ostravy se jedná zejména o benzo(a)pyren, ale také o benzen!
- Imisní limit podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění není zdravotně zdůvodnitelná hodnota odvozená z epidemiologických nebo experimentálních studií! Jedná se o regulační hodnotu, která může, ale také nemusí vykazovat stejnou úroveň míry rizika jako zdravotně zdůvodnitelná hodnota. V mnoha případech je hodnota imisního limitu vyšší než příslušná zdravotně zdůvodnitelná hodnota. Pak hodnota imisního limitu nepředstavuje bezpečnou mez všeobecné míry rizika, nýbrž pouze mez rizika, která připouští určitou míru rizika, kterou je společnost ochotna ještě tolerovat.
- Komplikovaný vliv současného působení škodlivin na zdraví není možné, při současném stavu znalostí, jednoznačně posoudit. Hodnocení se zabývá pouze vlivy expozic individuálních látek na zdraví.
- Nové poznatky naznačující strmější nárůst účinků při nižších koncentracích a pozvolnější nárůst při vyšších koncentracích; zdravotní účinky i při nižších koncentracích, než jsou doporučené hodnoty WHO; karcinogenní účinek aerosolu. Tyto poznatky prozatím nejsou zahrnuty v metodice hodnocení zdravotních rizik. K jejich zohlednění by mohlo dojít až po ukončení probíhající revize Směrnice pro venkovní ovzduší Světové zdravotnické organizace. V tomto hodnocení jsou aktuální poznatky slovně okomentovány.
- Za účelem hodnocení zdravotních rizik se v případě výsledků měření pod mezí stanovitelnosti používá pro výpočet průměrné roční expozice celá hodnota meze stanovitelnosti, a to z důvodu předběžné opatrnosti a maximalizace kvantifikovaného odhadu zdravotního rizika.

12. Použité informační zdroje

ČHMÚ. 2020. Průměrné koncentrace za roky 2015-2019. Česká republika. Moravskoslezský kraj.

Dostupné z:

https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/19petileti/png/index_CZ.html

- ČSÚ. 2020. Statistická ročenka Moravskoslezského kraje – 2020. 4-2. Složení obyvatelstva podle pohlaví a věku. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/4-obyvatelstvo-ncze4okbhm>
- ÚZIS. 2017. 7.1.2 Celková mortalita v krajích a okresech. Regionální zpravodajství NZIS. Dostupné z: <https://reporting.uzis.cz/msk/index.php?pg=statisticke-vystupy--mortalita--celkova-mortalita--celkova-mortalita-v-krajich-a-okresech>
- WHO. 2013. Health risk of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. World Health Organization, Regional office for Europe.
- US EPA. 2020. Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables. Tables as of: November 2020. Dostupné z: <https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables>
- Holland M. 2014. Implementation of the HRAPIE Recommendations for European Air Pollution CBA work. Health Impact Assessment and Cost Benefit Analysis. EMRC. January 2014. Part of a subcontract to IIASA (the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria) for the Service Contract on Monitoring and Assessment of Sectorial Implementation Actions (ENV.C.3/SER/2011/0009) of DG-Environment of the European Commission.
- Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/CBA%20HRAPIE%20implement.pdf>
- Hurley F et al. 2005. Methodology for the cost-benefit analysis for CAFE. Volume 2: Health Impact Assessment, European Commission.
- ExternE. 2005. Externalities of Energy, Methodology 2005 Update, European Commission, Directorate-General for Research Sustainable Energy Systems, European Communities.
- WHO. 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution-REVIHAAP project: final technical report. World Health Organization Regional Office for Europe. Publications/2013/review-of-evidence-on-health-aspects-of-air-pollutionrevihaap-project-final-technical-report.<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/airquality/>
- Brook RD, Rajagopalan S, Pope CA, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Roux AV, et al. 2010. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*;121(21):2331-78.
- WHO. 2000. Regional Office for Europe. *Air quality guidelines for Europe. 2nd edition.* Dostupné z: <http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>
- IARC. 2013. Scientific Publication No. 161 Air Pollution and Cancer Editors: Kurt Straif, Aaron Cohen, and Jonathan Samet eISBN 978-92-832-2161-6 ISSN 0300-5085 <http://www.iarc.fr/en/publications/books/sp161/index.php>
- WHO. 2005. *Air Quality Guideline Global Update 2005.* Dostupné z: <http://www.euro.who.int/Document/E90038.pdf>
- IARC. 2010. IARC Monographs on a review of human carcinogens: Chemical agents and related occupations. Volume 100F. A review of human carcinogens. IARC, Lyon, France. Dostupné z: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/mono100F.pdf>
- US EPA, 1996. Proposed guidelines for carcinogen risk assessment. Federal Register 61(79):17960-18011.

Dostupné z: http://www.epa.gov/raf/publications/pdfs/propcra_1996.pdf

US EPA. 2003. IRIS Summary of benzene (CASRN 71-43-2). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=276

US EPA. 2005. IRIS Summary of Toluene (CASRN 108-88-3). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC.

Staženo z: cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=118

IARC. 1999. Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide (Part 1, Part 2, Part 3) IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 71. Dostupné z: IARC Publications Website - Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide (Part 1, Part 2, Part 3)

OEHHA. 2007. Adoption of a Unit Risk Value for Ethylbenzene. Dostupné z: <https://oehha.ca.gov/air/report-hot-spots/adoption-unit-risk-value-ethylbenzene>

US EPA. 1991. IRIS Summary of Ethylbenzene (CASRN 100-41-4). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Staženo z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=51

US EPA. 2003. IRIS Summary of Xylenes (CASRN 1330-20-7). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=270

US EPA. 1999. Guidelines for Carcinogen Risk Assessment. Review Draft, NCEA-F-0644, July 1999. Risk Assessment Forum.

US EPA. 1992. IRIS Summary of Styrene (CASRN 100-42-5). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0104_summary.pdf

IARC. 2018. Styrene, Styrene-7,8-oxide, and Quinoline. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans ; volume 121. IARC, Lyon, France. Dostupné z: <https://publications.iarc.fr/582>

US EPA. 1995. IRIS Summary of Arsenic, inorganic (CASRN 7440-38-2). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0278_summary.pdf

IARC. 2012. A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres and dusts. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; v. 100C. IARC. Lyon. France. Staženo z: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Arsenic-Metals-Fibres-And-Dusts-2012>

US EPA. 1989. IRIS Summary of Cadmium (CASRN 7440-43-9). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0141_summary.pdf

ATSDR. 2012. ToxGuide for cadmium. Staženo z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/toxguide-5.pdf>

- NTP. 1996. Toxicology and carcinogenesis of nickel sulfate hexahydrate (CAS No. 1010197-0) in F344/N rats and B6C3F1 mice (inhalation studies). Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Toxicology Program.
- US EPA. 1994. IRIS Summary of Nickel, soluble salts (CASRN various). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0271_summary.pdf
- US EPA. 1987. IRIS Summary of Nickel subsulfide (CASRN 12035-72-2). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0273_summary.pdf
- US EPA. 1987. IRIS Summary of Nickel refinery dust (no CASRN). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0272_summary.pdf
- US EPA. 1987. IRIS Summary of Nickel carbonyl (CASRN 13463-39-3). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0274_summary.pdf
- Cal EPA. 2009. Technical Support Document for Cancer Potency Factors 2009. Appendix B. Chemical-specific summaries of the information used to derive unit risk and cancer potency values. California Environmental Protection Agency Office of Environmental Health Hazard Assessment Air Toxicology and Epidemiology Branch. Updated 2011. Dostupné z: <https://oehha.ca.gov/media/downloads/crn/appendixb.pdf>
- ATSDR. 2005. Toxicological profile for Nickel. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Staženo z: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp15-c8.pdf>
- US EPA. 2004. IRIS Summary of Lead and compounds (inorganic) (CASRN 7439-92-1). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0277_summary.pdf
- IARC. 2006. Inorganic and Organic Lead Compounds. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans ; v. 87. IARC, Lyon, France. Dostupné z: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Inorganic-And-Organic-Lead-Compounds-2006>
- NTP (National Toxicology Program). 2016. Report on Carcinogens, Fourteenth Edition.; Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service Lead and Lead Compounds CAS No. 7439-92-1 (Lead) Staženo z: <https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/lead.pdf>
- EPA. 2019. National primary and secondary ambient air quality standards for lead. U.S. Environmental Protection Agency. Code of Federal Regulations. 40 CFR 50.16. Dostupné z: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CFR-2019-title40-vol2/pdf/CFR-2019-title40-vol2-sec50-16.pdf>

- US EPA. 1988. IRIS Summary of Manganese (CASRN 7439-96-5). National Center for Environmental Assessment, Washington, DC. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0373_summary.pdf
- US EPA. 1993. Manganese. CASRN 7439-96-5 | DTXSID2024169. IRIS. Dostupné z: https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=373
- IARC. 2020. IARC MONOGRAPHS ON THE IDENTIFICATION OF CARCINOGENIC HAZARDS TO HUMANS. List of Classifications. Agents classified by the IARC Monographs, Volumes 1–128. Dostupné z: <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>
- SZÚ. 2019. Subsystem č. I. Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší. Odborná zpráva za rok 2019. Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/zpravy/zprava_2019_text.pdf

13. Přílohy - karty měřících míst

13.1 Odběrové místo - Mateřská škola, Ostrava - Mariánské Hory, ul Zelená 73A

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odběrového místa: v zahradě MŠ

terén: rovina

porost: jehličnaté stromy, v blízkosti park s listnatými stromy

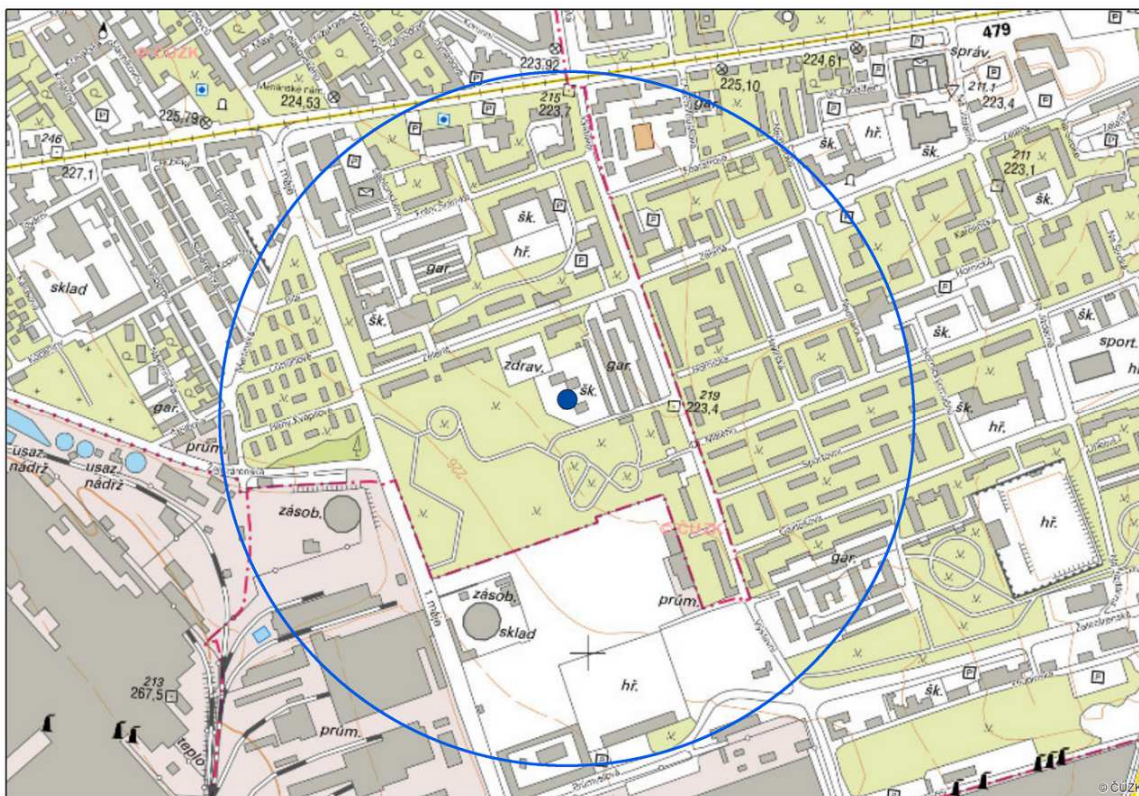
zástavba: budova MŠ, dům sociálních služeb, park

doprava: bez vlivu

průmysl: škodliviny z průmyslového komplexu Vítkovic, který se nachází jižně a jihozápadně od měřicí stanice (cca 1 km),

souřadnice: 49°49'29.495'' sš, 18°15'49.157'' vd,

reprezentativnost: střední měřítko (100 - 500 m)



13.2 Odběrové místo - Radvanice OZO, ul. Polášková

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odb. místa: u bývalého sběrného dvoru, nyní u skladu stavebního materiálu

terén: horní část mírného svahu

uporost: v blízkosti park s listnatými stromy

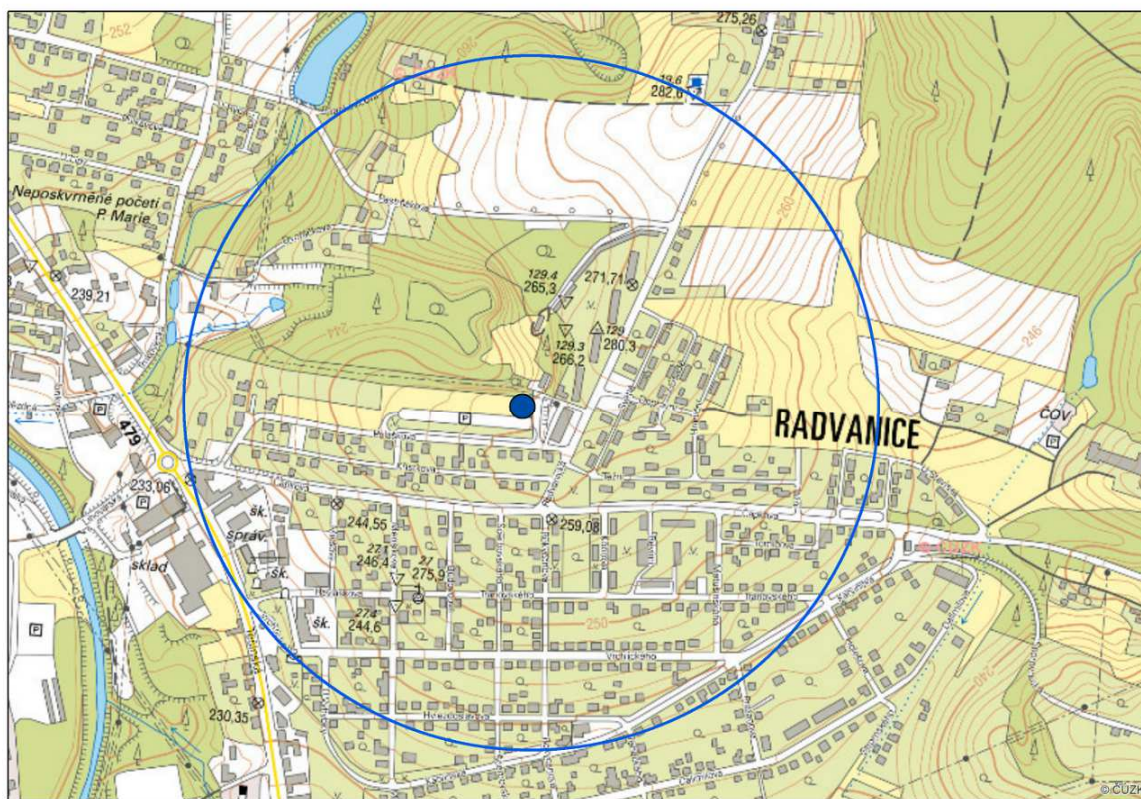
zástavba: rodinné domy, park, budovy s více firmami

doprava: provoz nákladních aut a těžké techniky - rekultivace bývalého koupaliště, v bývalém sběrném dvoře sklad stavebního materiálů - zvýšená doprava, v blízkosti časté uložení šterku, hlíny

průmysl: lokální topeniště, škodliviny z průmyslového komplexu ArcelorMittal Ostrava a.s., který se nachází jihozápadně od měřicí stanice (cca 3 až 4 km)

souřadnice: 49° 49' 6.808" sš 18° 20' 25.401" vd

reprezentativnost: střední měřítko (100 - 500 m)



13.3 Odběrové místo - Ostrava - Radvanice, ul. Nad Obcí

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odb. místa: na volném prostranství mezi domy

terén: horní část svahu

porost: ojediněle stromy, travnatý povrch

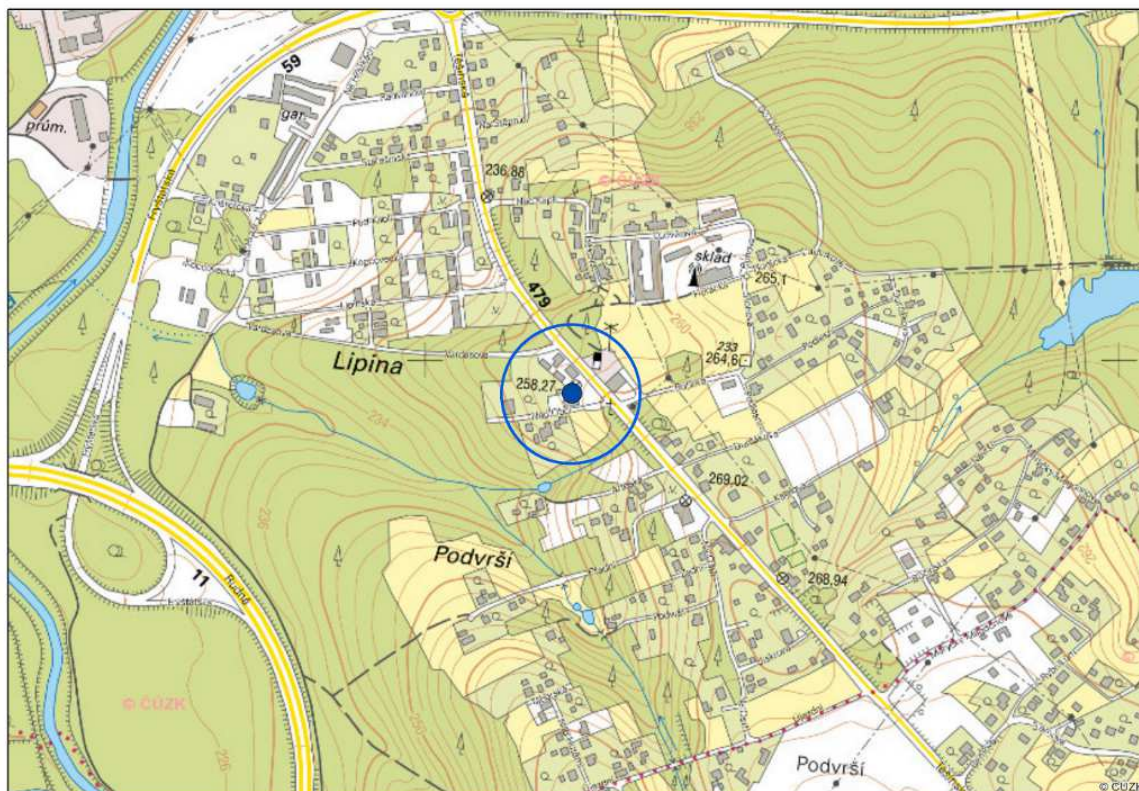
zástavba: firma Galtop, v blízkosti 3 obytné domy, zahrady

doprava: vliv dopravních emisí z Těšínské ulice

průmysl: vliv lokálních topenišť, vliv z průmyslového komplexu ArcelorMittal a.s., který se nachází 2 až 3 km jihozápadně

souřadnice: 49° 48' 25.403" sš 18° 20' 20.904" vd

reprezentativnost: mikroměřítko (několik m až 100 m)



13.4 Odběrové místo - Ostrava - Poruba, DD, ul. Opavská

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odb. místa: v zahradě domova pro seniory Slunečnice

terén: horní část svahu

porost: jehličnaté i listnaté stromy, keře v zahradě

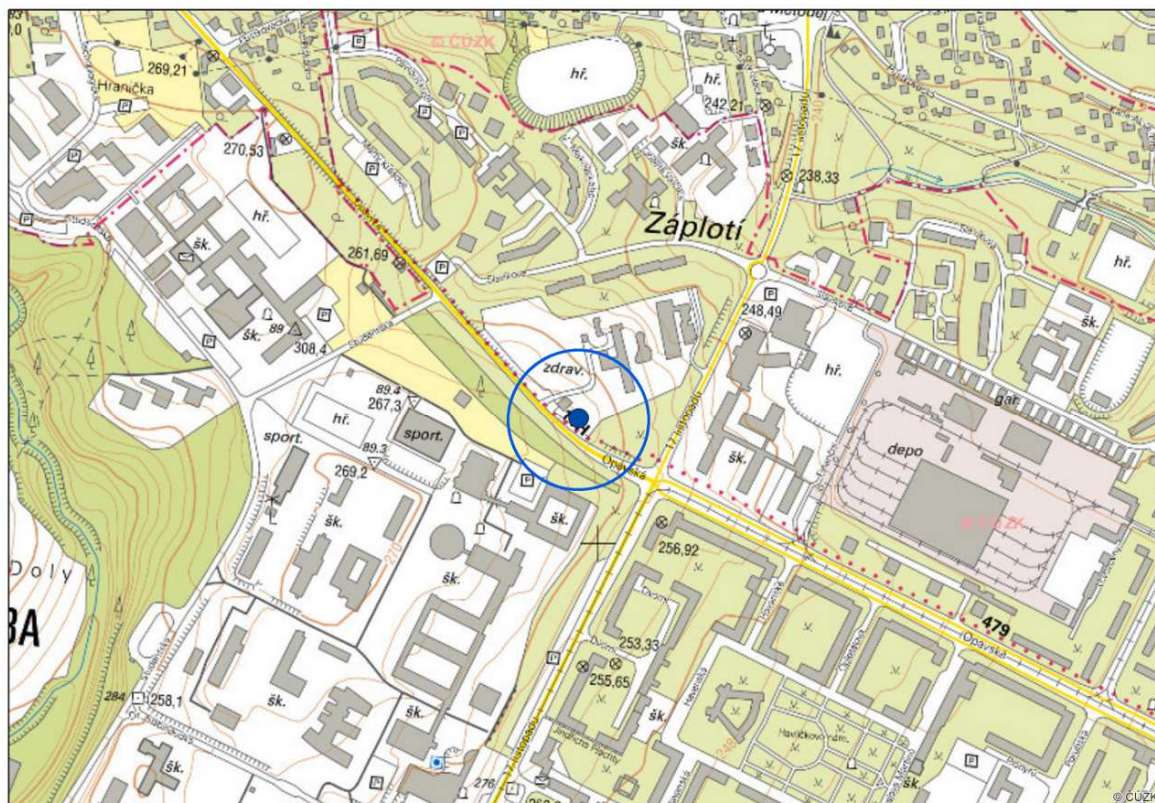
zástavba: v blízkosti mateřská školka, park

doprava: křižovatka Opavská a 17. listopadu, od 20.12.2019 zprovozněna Prodložená Rudná, to znamená snížení dopravních emisí na křižovatce 17.listopadu a Opavská

průmysl: vliv dopravních emisí

souřadnice: 49° 50' 7.700" sš 18° 9' 54.800" vd

reprezentativnost: mikroměřítko (několik m až 100 m)



13.5 Odběrové místo - Ostrava - Hrušov, ul. Stará cesta

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odb. místa: v areálu společnosti Elektro Elspol s.r.o.

terén: pod úrovni komunikace

porost: na šterkovém podloží, od stanice na západ náletový porost, jižně nedaleko stromový háj

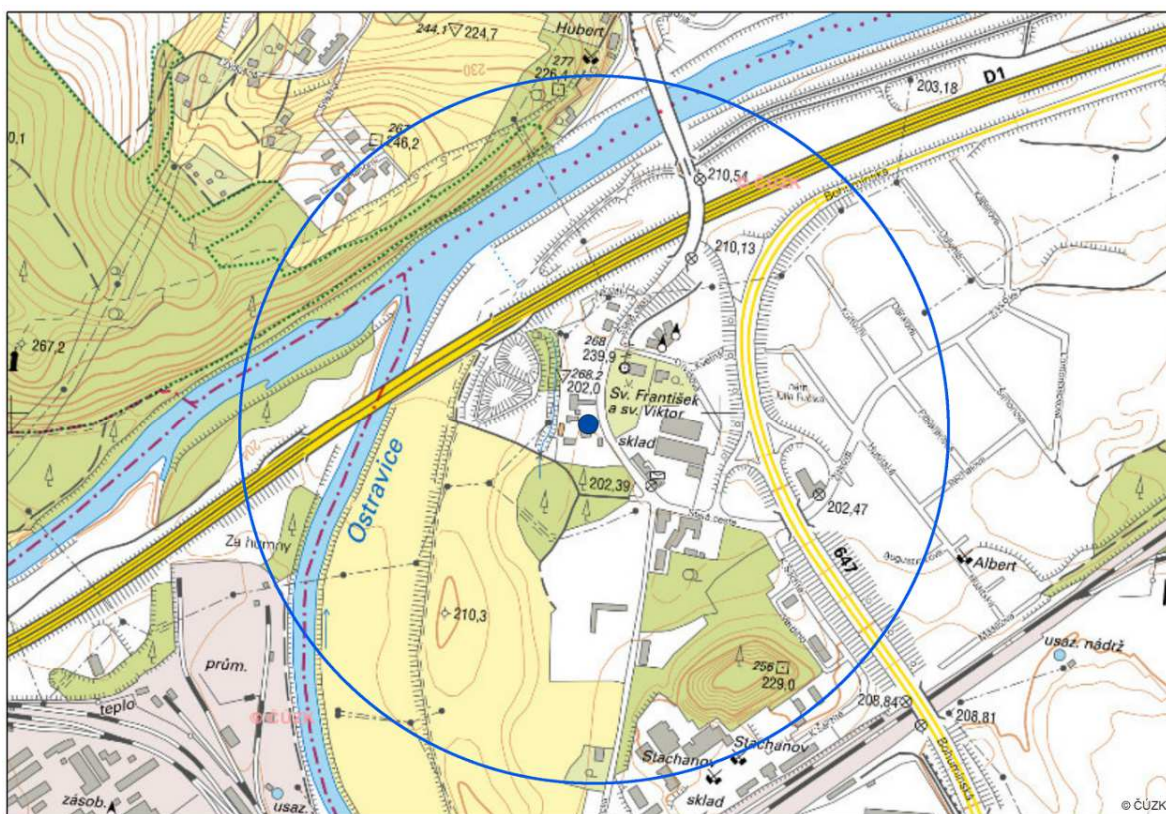
zástavba: bytové domy, budovy s firmami

doprava: severozápadně cca ve vzdálenosti 150m dálnice D1, na východ ve vzdálenosti cca 300 m komunikace Bohumínská

průmysl: škodliviny z průmyslového komplexu OKK Koksovny a.s. , který se nachází jihozápadně od měřicí stanice (cca 900m)

souřadnice: 49° 52' 3.798" sš 18° 17' 1.502" vd

reprezentativnost: střední měřítko (100 - 500 m)



13.6 Odběrové místo – Chotěbuz

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odb. místa: Karvinská ul.

terén: rovina, velmi málo zvlněný terén

porost: trvalý travní porost

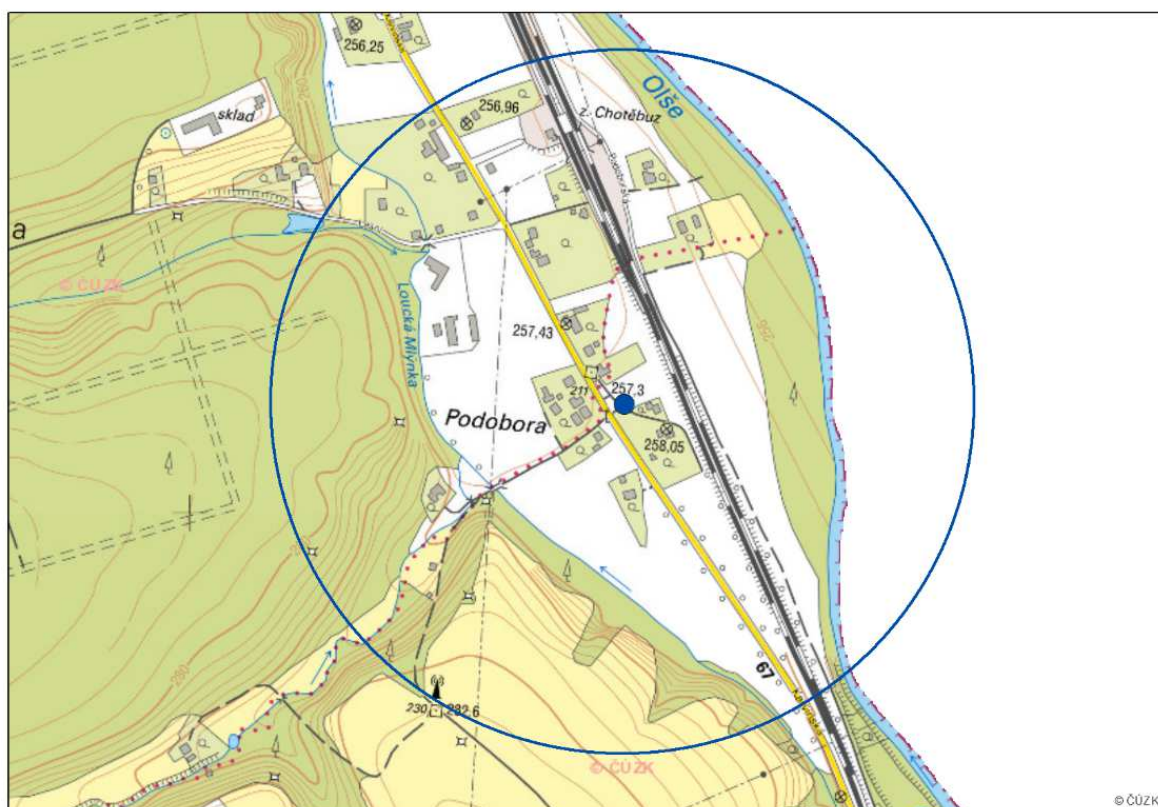
zástavba: téměř bez zástavby

doprava: u komunikace Karvinská

průmysl: vliv dopravních emisí

souřadnice: 49° 46' 40.827" sš 18° 35' 59.219" vd

reprezentativnost: střední měřítko (100 - 500 m)



13.7 Odběrové místo – Ostrava – Hošťálkovice

typ vzorku: vnější ovzduší

umístění odb. místa: Vysílač Hošťálkovice, Aleje, Ostrava Hošťálkovice

terén: horní nebo střední část povlnného svahu (do 8 ‰)

porost: trvalý travní porost, zemědělská půda

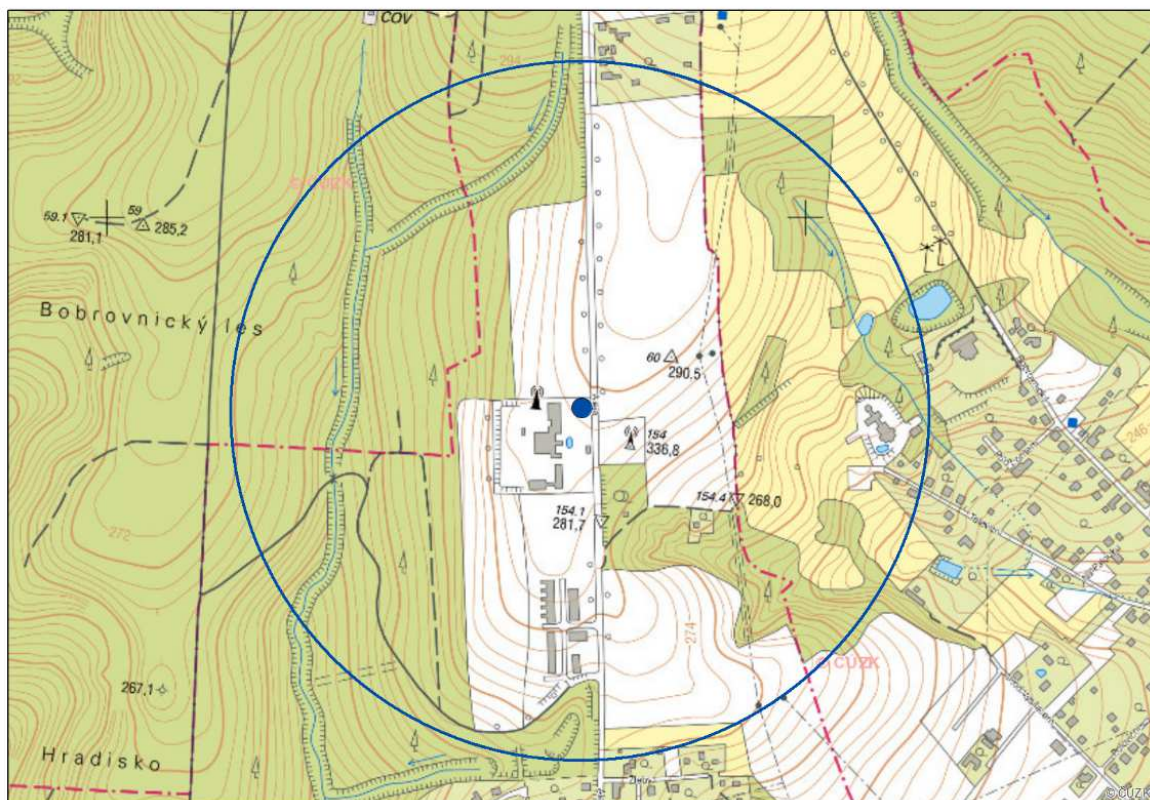
zástavba: téměř bez zástavby (vysílač)

doprava: lokální

průmysl: vliv lokálních topenišť

souřadnice: 49° 51' 41.015" sš 18° 12' 48.047" vd

reprezentativnost: střední měřítko (100 - 500 m)



14. DESKRIPTCE NAMĚŘENÝCH HODNOT

14.1 Měřicí stanice Ostrava – Hrušov

Výrok o shodě nebo stanoviska

Při hodnocení se uplatňuje nejistota měření.

Prašnost (PM₁₀)

Výsledky PM ₁₀ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM ₁₀ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	24 (20 - 27)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	28
		dolní mez pro posuzování RL ²	20
počet překročení denního limitu	13 (11 - 26)	denní limit (DL) ¹	50 (max.35x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	55 (33 - 79)	horní mez pro posuzování DL ²	35 (max.35x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	124 (85 - 160)	dolní mez pro posuzování DL ²	25 (max.35x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 24 µg/m³, roční limit nebyl překročen a byl naplněn z 60%. Došlo k překročení dolní meze pro posuzování pro roční limit (1,2x), ale toto překročení je neprokazatelné vzhledem k nejistotě měření. Horní mez pro posuzování pro roční limit nebyla překročena.

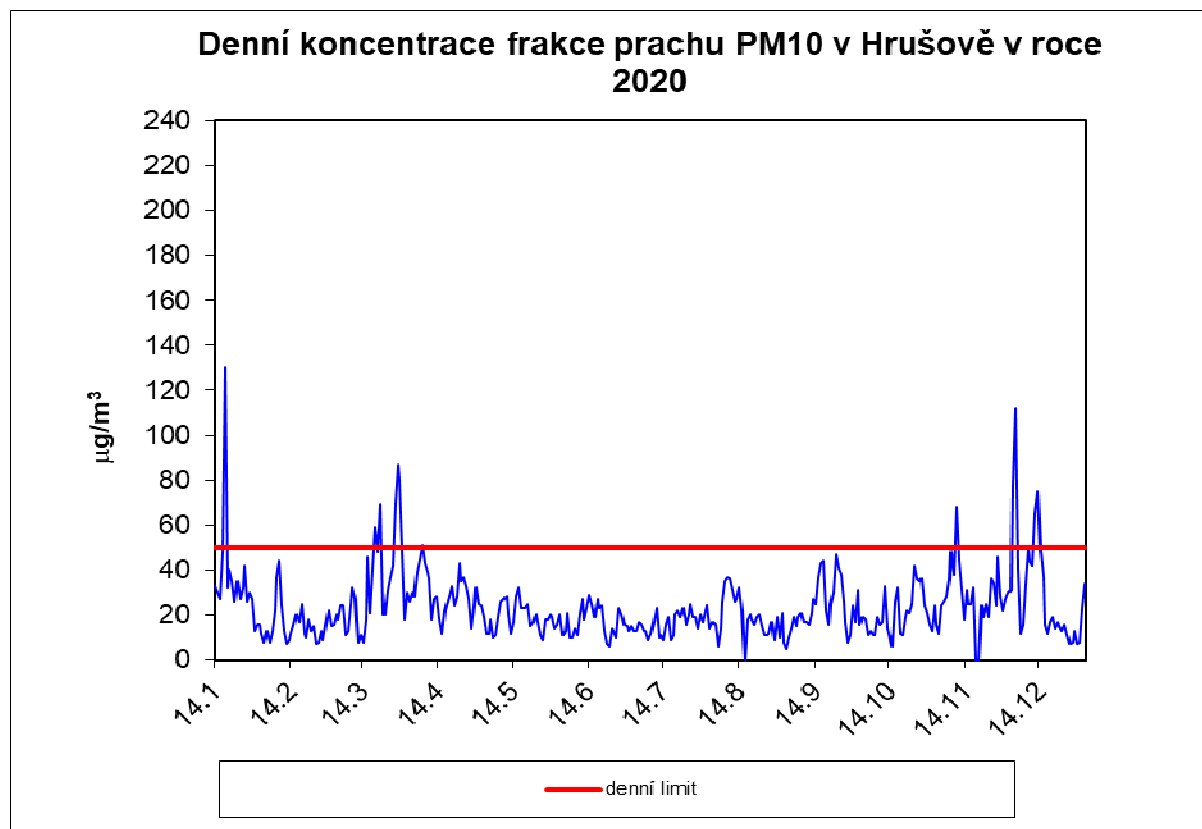
Denní limit byl překročen 13x, což znamená, že limit pro počet dní s nadlimitní prašností byl prokazatelně dodržen. V této lokalitě byly překročeny limity počtů překročení dolní (3,5x) a horní meze (1,6x) pro posuzování pro denní limit. Výsledky mohou být podhodnoceny vzhledem k chybějícímu měření na začátku roku.

U průměrné roční koncentrace škodliviny frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

Pro denní koncentrace frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně překročeny** pro dolní mez.

U horní a dolní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny** pro horní mez a **prokazatelně překročeny** pro dolní mez.



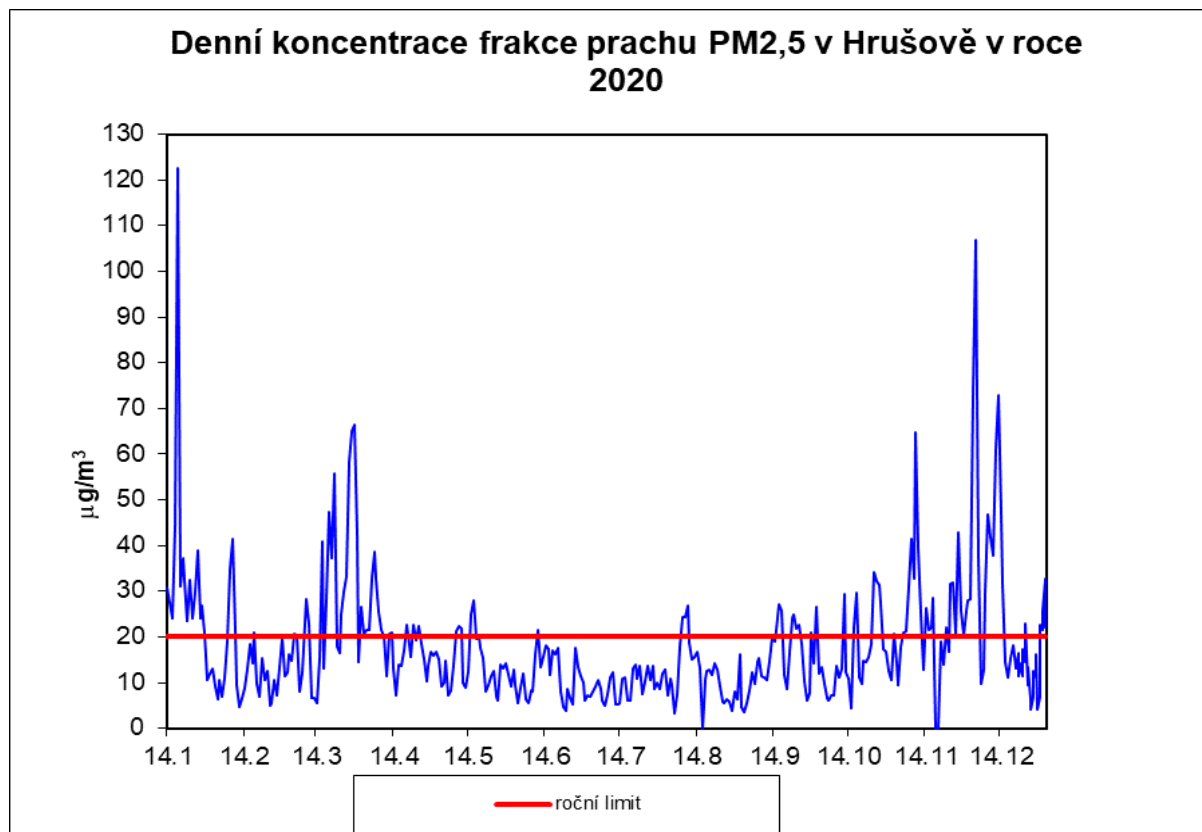
Prašnost (PM2,5)

výsledky PM2,5 (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM2,5 (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	18 (15 – 21)	roční limit (RL) ¹	20
		horní mez pro posuzování RL ²	17
		dolní mez pro posuzování RL ²	12

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 18 µg/m³, roční limit byl naplněn z 90%. Došlo k překročení dolní a horní meze pro posuzování pro roční limit (u horní meze 1,06x a u dolní meze 1,5x). Horní mez pro posuzování pro rok byla překročena neprokazatelně. Výsledky mohou být podhodnoceny vzhledem k chybějícímu měření na začátku roku.

U průměrné roční koncentrace škodliviny frakce prachu PM2,5 v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny** pro horní mez a **prokazatelně překročeny** pro dolní mez.



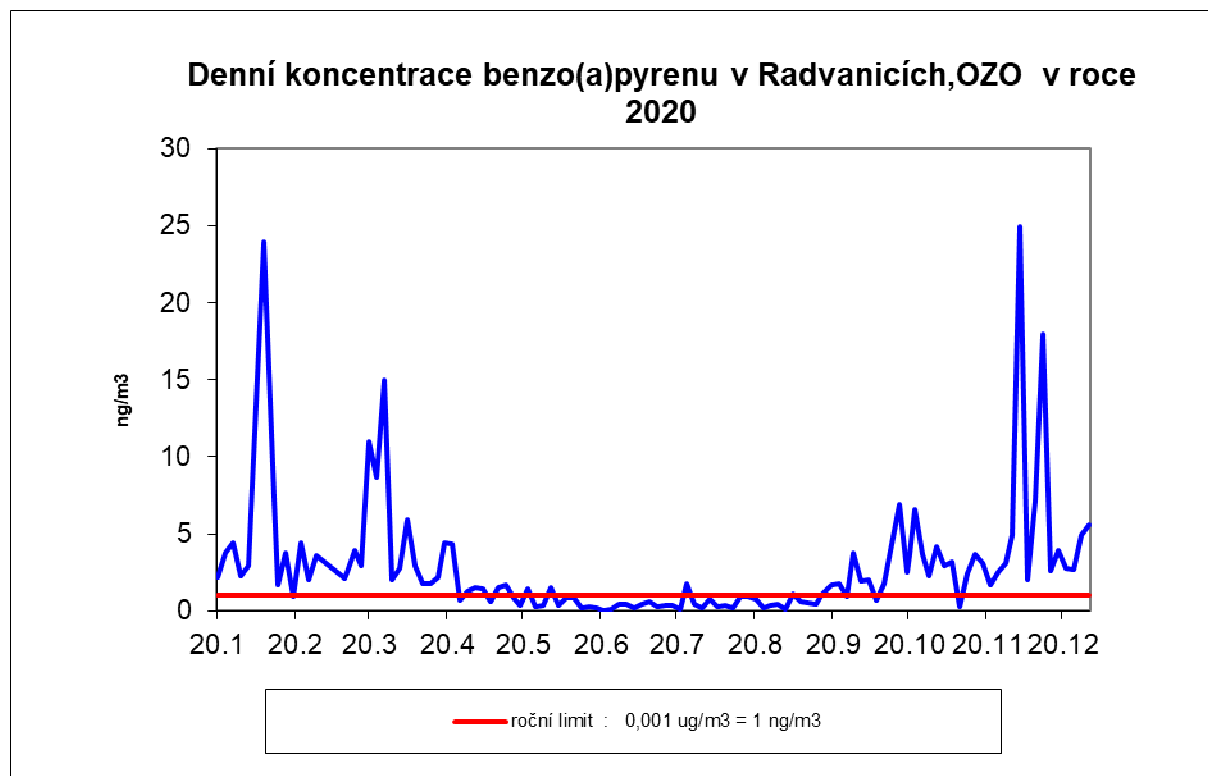
Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU

Benzo(a)pyren - hlavní zástupce PAU

výsledky benzo(a)pyrenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limity benzo(a)pyrenu (ng/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	2,8 (2 – 3,6)	cílový roční limit (RL) ¹	1
		horní mez pro posuzování RL ²	0,6
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,4

Roční průměrná koncentrace benzo(a)pyrenu překročila roční limit cca 2,8x, byla překročena horní a dolní mez pro posuzování pro rok. Z celkového počtu 114 změřených denních koncentrací bylo 70 výsledků (cca 61%) nad roční limit (1 ng/m³). Z monitorování prvního roku vyplynulo, že denní výsledky se pohybovaly v rozmezí od 0,031 do 25 ng/m³, maximální hodnota byla naměřena dne 3.12.2020.

U škodliviny benzo(a)pyrenu v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**. U horní a dolní meze pro posuzování pro RL **byly** požadavky Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.



Benzo(a)antracen

výsledky benzo(a)antracenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limit benzo(a)antracenu (ng/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	3,2 (2,2 – 4,1)	roční limit (RL)	10

Roční průměrná koncentrace benzo(a)antracenu v roce 2020 byla 3,2 ng/m³, tím došlo k naplnění ročního limitu z cca 32%. Roční limit nebyl překročen.

Z výsledků monitorování vyplynulo, že v roce 2020 se denní výsledky pohybovaly v rozmezí 0,025 až 33 ng/m³ a 6 dnů z 114 zaznamenalo vyšší koncentraci než je roční limit.

U škodliviny benzo(a)antracenu v roce 2020 **byly** požadavky dle referenčních koncentrací dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

Výsledky ostatních PAU

naše legislativa neudává pro ostatní PAU limitní hodnoty

	Roční aritmetický průměr (ng/m ³) včetně nejistoty
chrysen	3,4 (2,4 – 4,5)
benzo(b)fluoranthén	3,2 (2,2 – 4,1)
benzo(k)fluoranthén	1,6 (1,1 – 2,1)

benzo(g,h,i)perylene	2,2 (1,6 – 2,9)
indeno(1,2,3-cd)pyren	1,6 (1,1 – 2,1)
dibenzo(a,h)anthracen	0,24 (0,17 – 0,31)
benzo(j)fluoranthren	1,6 (0,95 – 2,2)

Těkavé organické látky VOC

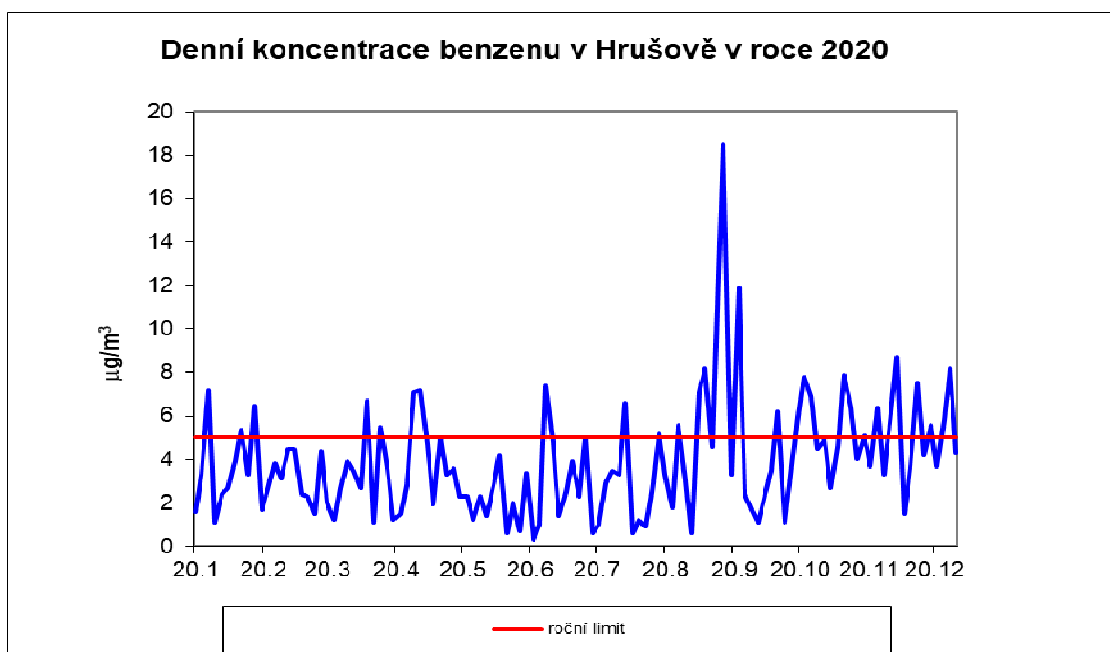
Benzen

výsledky benzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity benzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	3,93 (2,87 – 5,00)	roční limit (RL) ¹	5
		horní mez pro posuzování RL ²	3,5
		dolní mez pro posuzování RL ²	2

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině $3,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená cca 79% ročního limitu, takže nedošlo k překročení limitu. Hodnota ročního aritmetického průměru překročila dolní i horní mez pro posuzování pro rok, ale horní neprokazatelně vzhledem k nejistotě měření. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od 0,30 do $18,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální denní koncentrace překročila roční limit 3,7x.

U škodliviny benzenu v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny** pro horní mez a pro dolní mez **prokazatelně překročeny**.



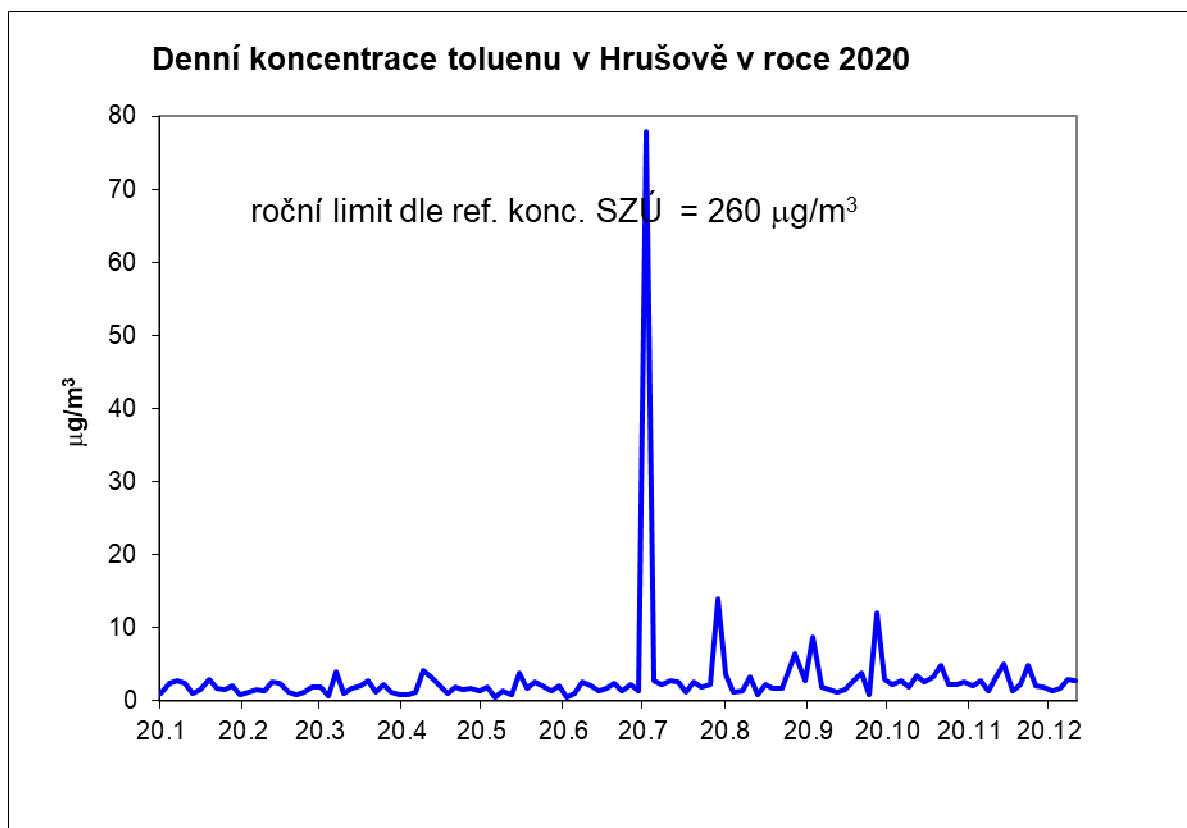
Toluen

výsledky toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	3,01 (2,2 – 3,8)	roční limit	260

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině $3,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená cca 1,2% ročního limitu.

Minimální denní hodnota byla $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a maximální denní hodnota byla $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu. Maximální hodnota $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ byla dosažena 21.7.2020 a zcela se vymyká ostatním koncentracím v roce, je min 5x vyšší než druhá nejvyšší koncentrace toluenu v roce.

U škodliviny toluenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy.**

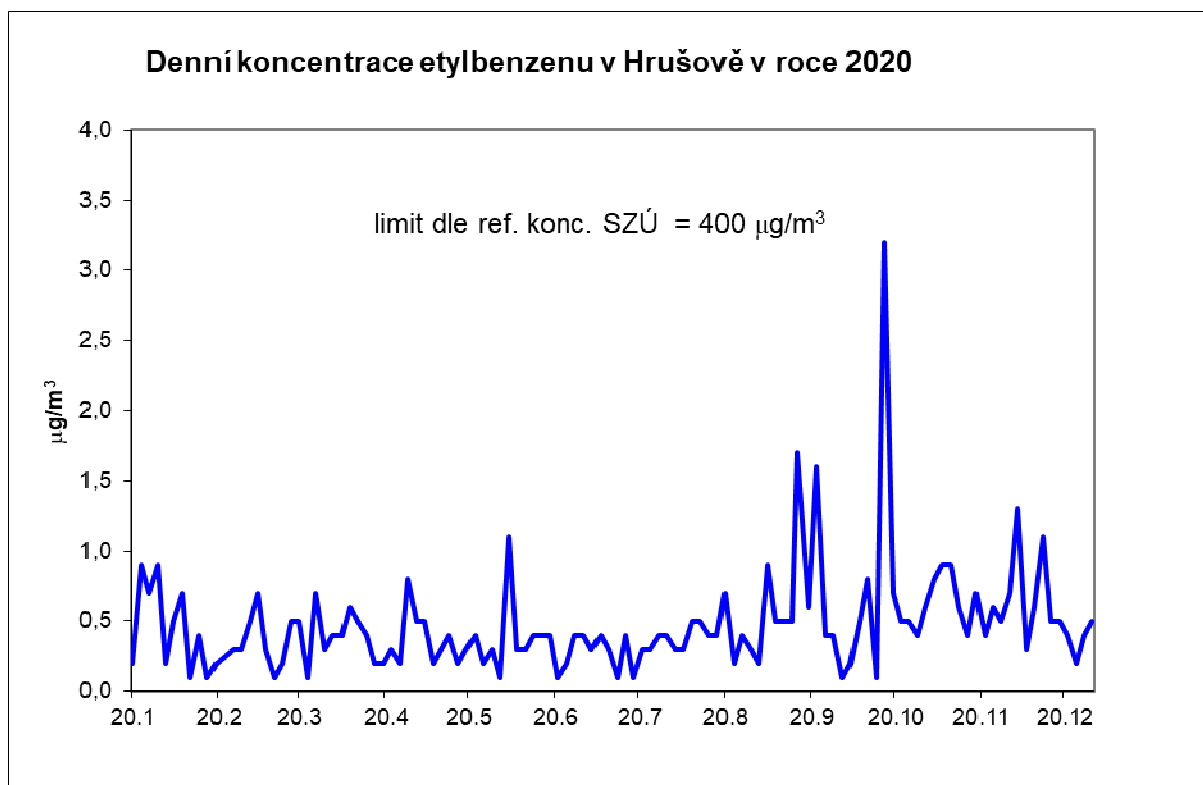


Etylbenzen

výsledky etylbenzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit etylbenzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,48 (0,35 - 0,61)	limit	400

SZÚ pro hodnocení etylbenzenu udává limit $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, takže pokud porovnáme průměrnou roční koncentraci s tímto limitem, docházíme k závěru, že limit pro etylbenzen nebyl překročen. Denní hodnoty se pohybovaly maximálně cca do 1% limitu, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu.

U škodliviny etylbenzenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

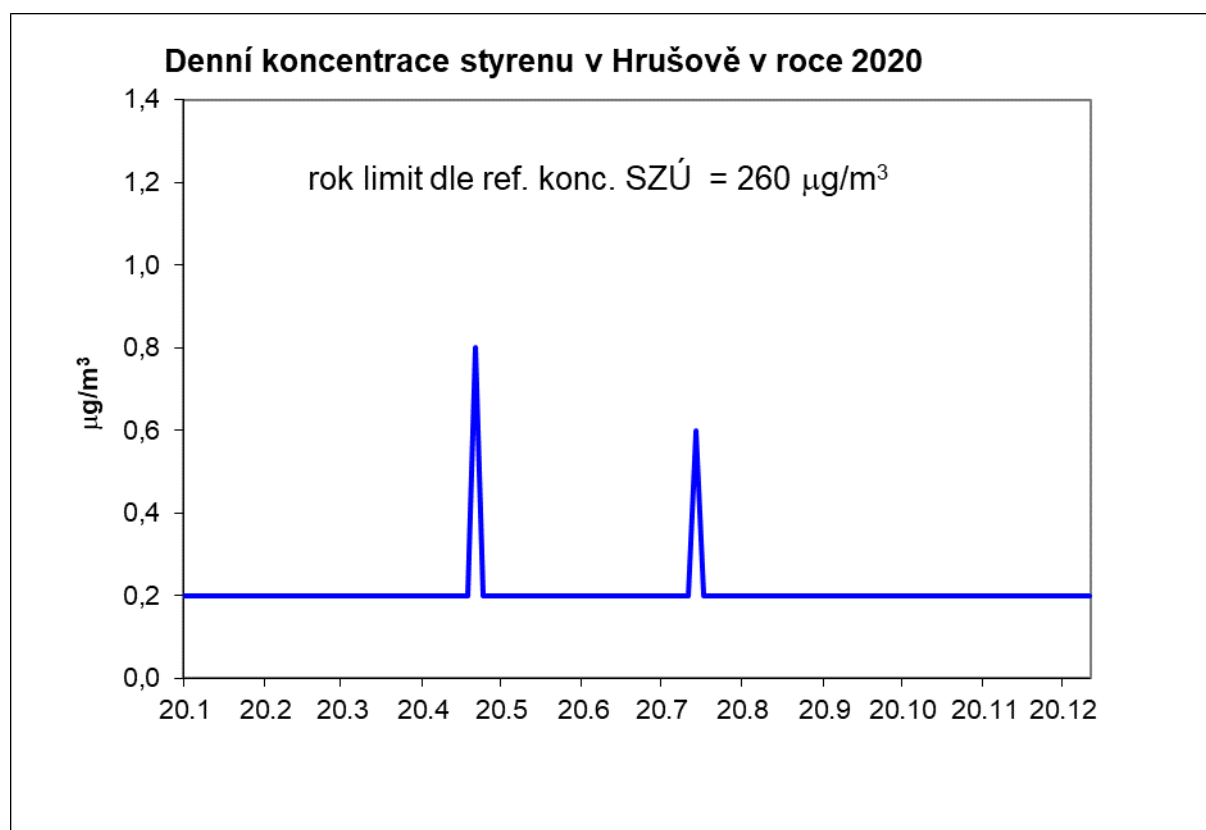


Styren

výsledky styrenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity styrenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	<0,4	roční limit	260
		půlhodinový limit	70

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace styrenu menší než $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená, že roční limit nebyl překročen. Denní hodnoty byly až na dva dny pod mezí stanovitelnosti a pohybovaly se maximálně do 1% tohoto limitu. Vzhledem k nízkým denním koncentracím, se dá předpokládat, že nebyl překročen ani půlhodinový limit pro obtěžování obyvatelstva zápachem.

U škodliviny styrenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy.**



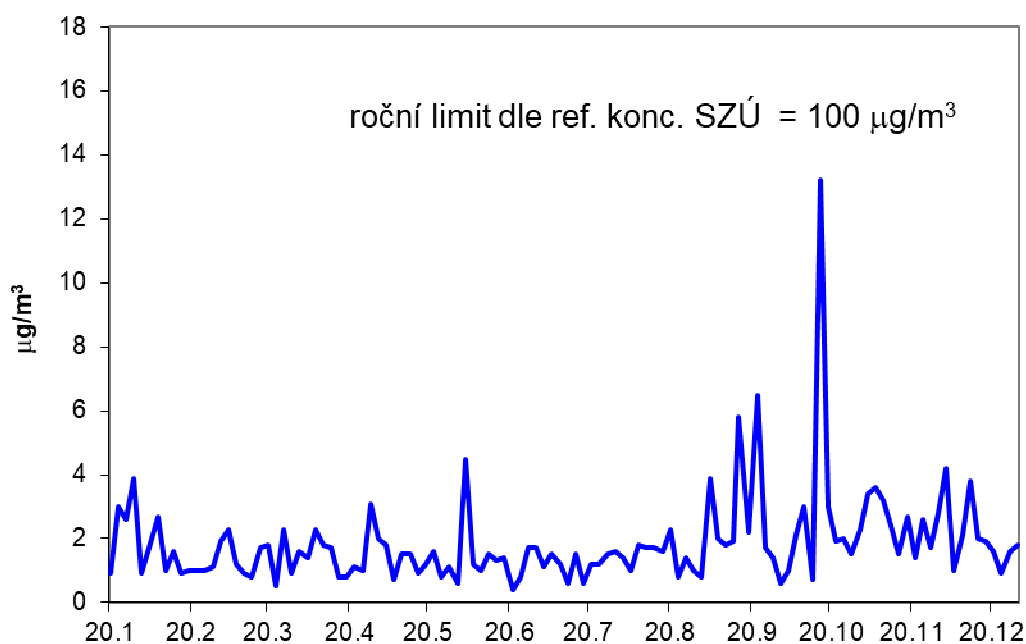
Xyleny

výsledky xyleny ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit xyleny ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,86 (1,36 – 2,36)	roční limit	100

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace xyleny na hladině $1,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená cca 2% ročního limitu. Denní koncentrace v průběhu roku byly do $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny xyleny v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy.**

Denní koncentrace xyleny v Hrušově v roce 2020



14. Měřicí stanice Ostrava – Mariánské Hory

Výrok o shodě nebo stanoviska

Při hodnocení se uplatňuje nejistota měření.

Prašnost (PM10)

výsledky PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	17 (14–21)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	28
		dolní mez pro posuzování RL ²	20
počet překročení denního limitu	6 (3–10)	denní limit (DL) ¹	50 (max.35x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	14 (9–29)	horní mez pro posuzování DL ²	35 (max.35x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	56 (21–99)	dolní mez pro posuzování DL ²	25 (max.35x za rok)

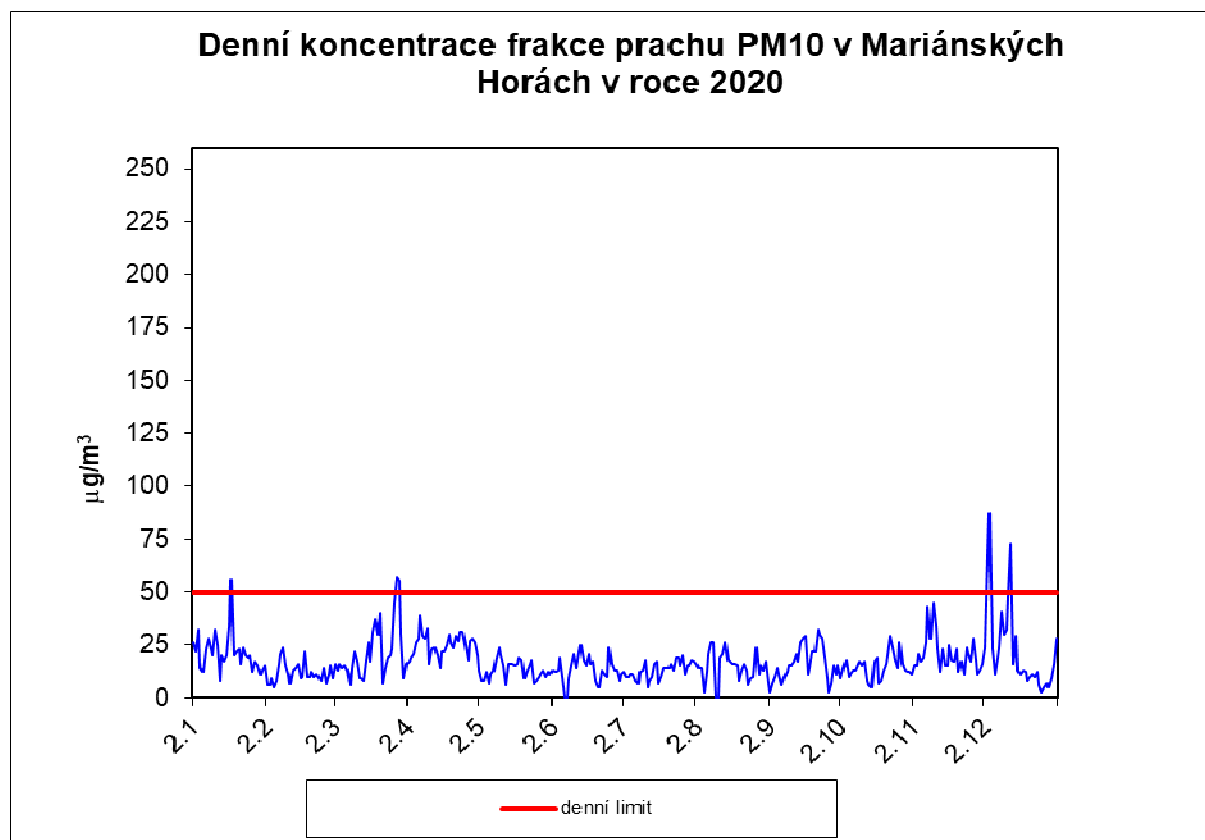
V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, roční limit byl naplněn ze 43%. Od roku 2004 docházelo k postupnému snižování průměrné roční prašnosti až k hodnotě $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a to v roce 2007. Následovalo ustálené období až do konce roku 2014, kdy se prašnost pohybovala kolem roční limitní hodnoty v rozmezí 37 až $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Výjimkou byl rok 2011, kdy prašnost vzrostla na $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na úroveň roku 2006. V roce 2015 nastalo výrazné snížení prašnosti, až na hodnotu $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a tento trend pokračoval až k průměrné koncentraci $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, která byla dosažena v roce 2020. V letech 2015 až 2020 se roční prašnost pohybovala průměrně v rozmezí 17 až $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. V roce 2020 nedošlo k překročení horní ani dolní meze pro posuzování ročního limitu, ale dodržení dolní meze je neprokazatelné vzhledem k nejistotě měření.

Denní limit byl překročen 6x, čímž povolený počet nadlimitních denních hodnot byl splněn. V této lokalitě byl povolený počet překročení horní meze pro posuzování pro denní limit dodržen a cca 1,6x byl (neprokazatelně vzhledem k nejistotě měření) překročen povolený počet překročení dolní meze pro posuzování pro denní limit.

U ročního průměru škodliviny frakce prachu PM_{10} v roce 2020, byly požadavky Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**. Pro denní koncentrace frakce prachu PM_{10} v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně dodrženy** pro dolní mez.

U horní a dolní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně překročeny** pro dolní mez.



Oxid dusičitý

výsledky NO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity NO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	14,0 (12,6–15,4)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	32
		dolní mez pro posuzování RL ²	26
počet překročení hodinového limitu	0 (0-0)	hodinový limit (HL) ¹	200 (max.18x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování HL	0 (0-0)	horní mez pro posuzování HL ²	140 (max.18x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování HL	0 (0-0)	dolní mez pro posuzování HL ²	100 (max.18x za rok)

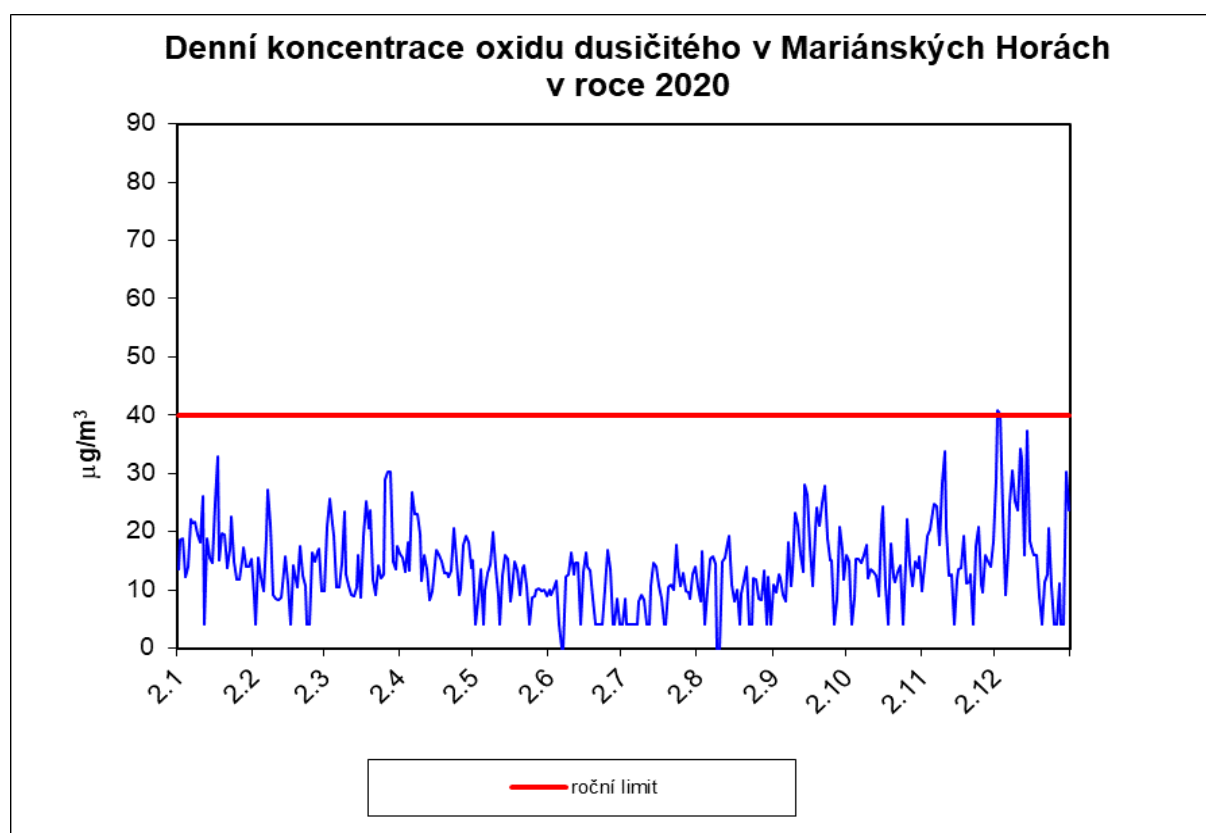
V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace $14,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, roční limit nebyl překročen. Nedošlo k překročení dolní a horní meze pro posuzování pro roční limit. Dosažená průměrná roční hodnota NO_2 představuje naplnění ročního limitu cca z 35%.

V roce 2020 nedošlo k překročení hodinového limitu a ani horní a ani dolní meze pro posuzování pro hodinový limit.

Od roku 2004 hodnoty ročních koncentrací jsou na stále stejné podlimitní úrovni v rozmezí 14 až $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, od roku 2016 se roční hodnoty dostaly pod $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hladiny hodinových koncentrací se dlouhodobě drží v toleranci, vyšší hodinové koncentrace byly v roce 2005, 2006 a 2010.

U škodliviny oxidu dusičitého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL a pro HL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

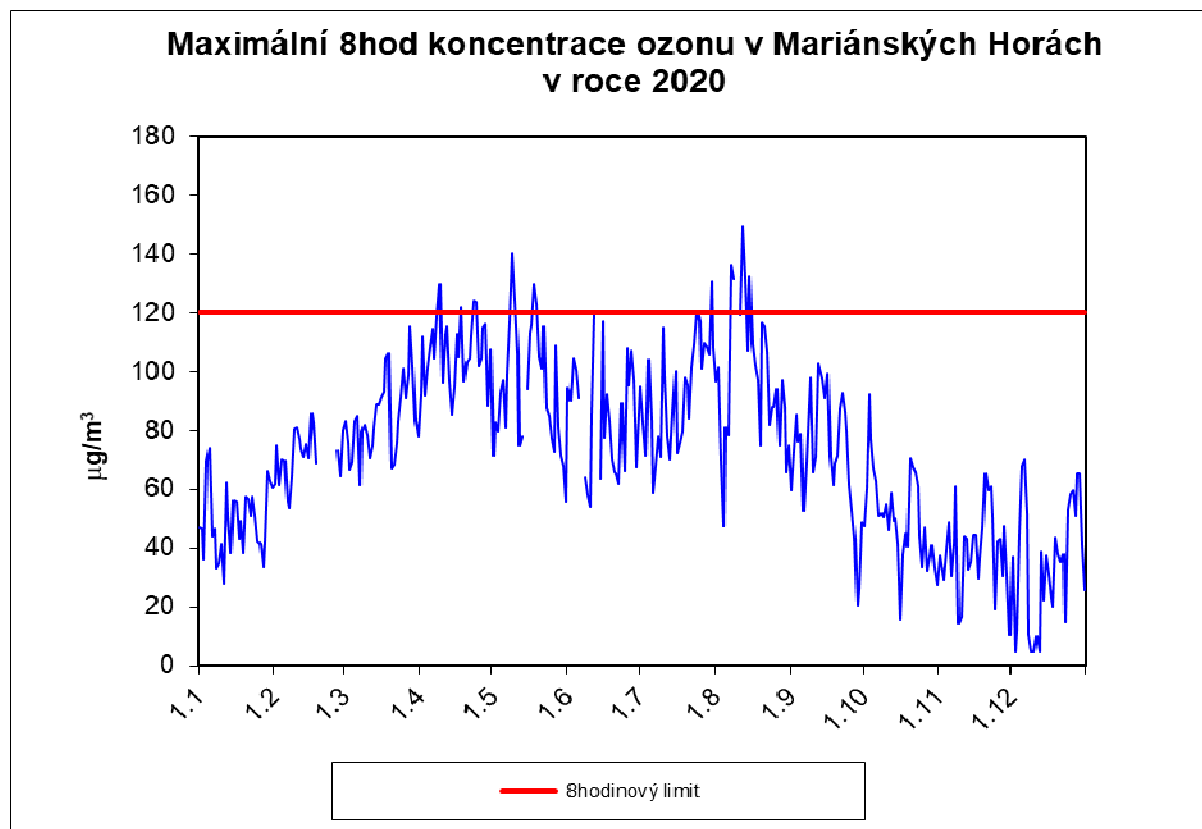


Ozon

výsledky ozonu včetně nejistoty		limit ozonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů	
počet překročení 8hodinového limitu	v 2005 – 31x (3x – 49x) v 2006 – 38x (21x – 54x) v 2007 – 26x (7x – 51x) v 2008 – 18x (5x – 39x) v 2009 – 14x (3x – 36x) v 2010 – 17x (10x – 34x) v 2011 – 13x (4x – 41x) v 2012 – 32x (5x – 68x) v 2013 – 29x (15x – 53x) v 2014 – 16x (6x – 36x) v 2015 – 43x (23x – 65x) v 2016 – 23 (4x – 43x) v 2017 – 20x (4x – 41x) v 2018 – 52x (21x – 88x) v 2019 – 26x (4x – 60x) v 2020 – 16x (3x – 39x)	8hod. limit	120 (max. 25x v průměru za tři roky)

Ozon je typickým představitelem fotochemického smogu. Vzhledem k tomu, že jeho koncentrace narůstají se zvyšující se intenzitou slunečního záření, hodnotí se maximálním 8hodinovým průměrem. Za poslední tři roky došlo k překročení 8hodinového limitu v roce 2018 v 52 dnech, v roce 2019 v 26 dnech a v roce 2020 v 16 dnech. To je v průměru za 3 roky 31x, tím byl imisní limit překročen, ale toto překročení není prokazatelné vzhledem k nejistotě měření.

U škodliviny ozonu v 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny**, vzhledem k nejistotě měření.

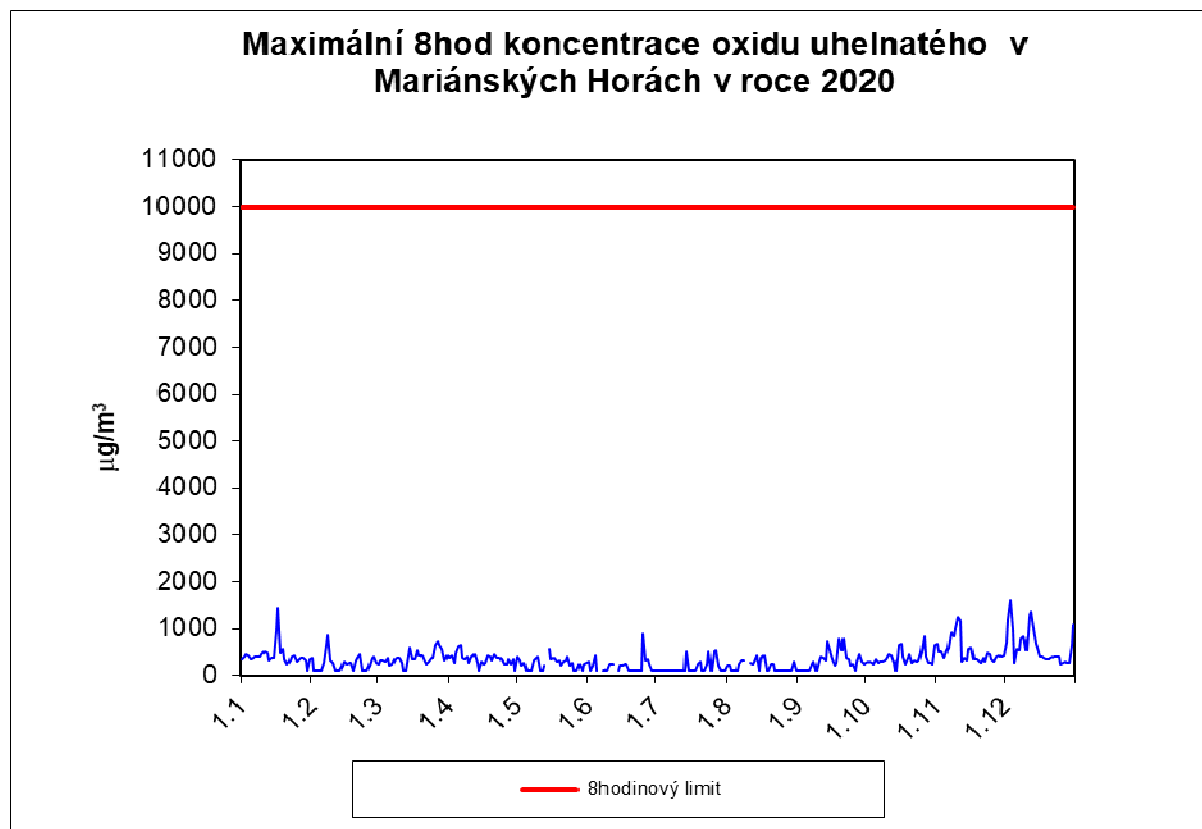


Oxid uhelnatý

výsledky CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů	
Maximální 8hodinový průměr	1606,8 (1446,1 – 1767,5)	8hodinový limit	10000
roční aritmetický průměr z 8hod koncentrací	340,8 (306,7 – 374,9)		

Oxid uhelnatý je typickým představitelem spalovacích procesů. Vzhledem k tomu je jeho koncentrace závislá na denní době, a proto se hodnotí maximálním 8hodinovým průměrem. V roce 2020 byl zjištěn maximální 8hodinový průměr ve výši $1606,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 8hodinový limit nebyl překročen a byl naplněn maximálně z 20%. Roční průměrná koncentrace z max 8hodinových hodnot dosáhla výše $340,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny oxidu uhelnatého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., přílohy č.1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Oxid siřičitý

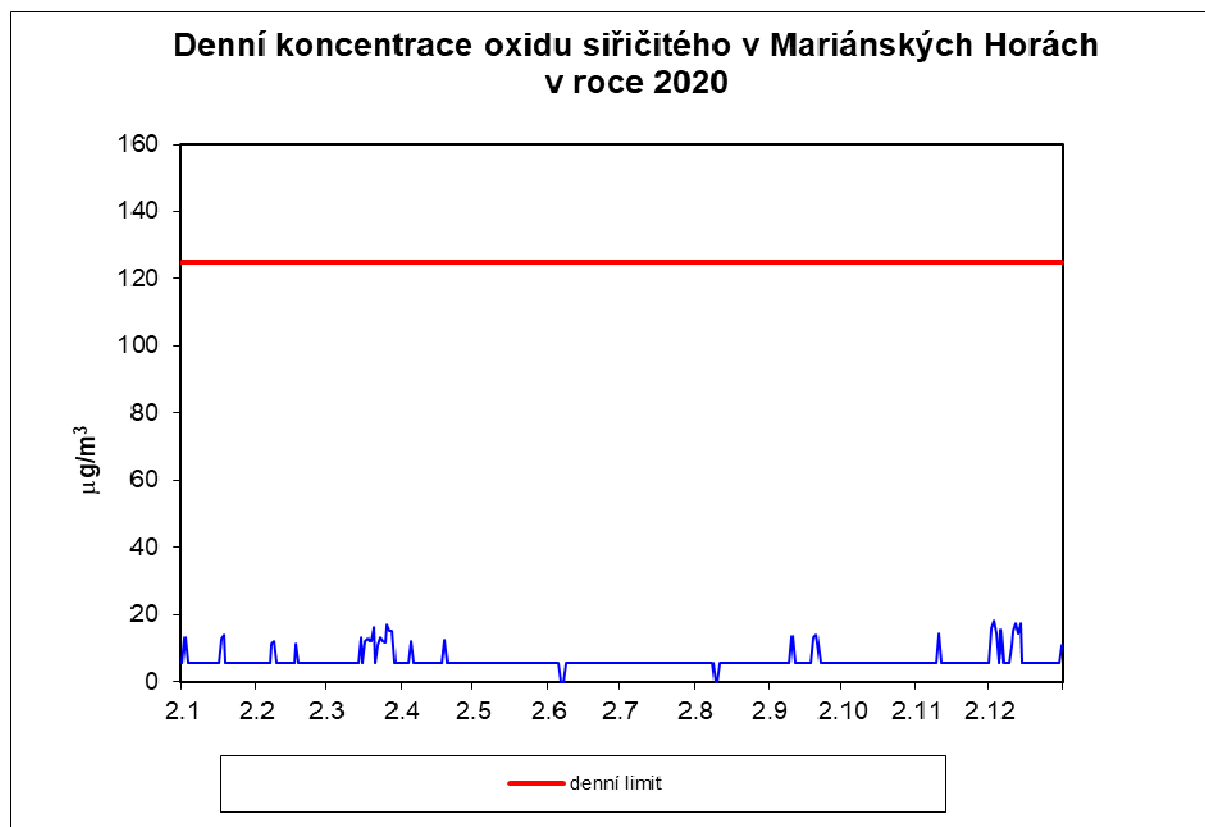
výsledky SO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity SO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	<11		
počet překročení denního limitu	0 (0-0)	denní limit (DL) ¹	125 (max.3x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	0 (0-0)	horní mez pro posuzování DL ²	75 (max.3x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	0 (0-0)	dolní mez pro posuzování DL ²	50 (max.3x za rok)
počet překročení hodinového limitu	0 (0-0)	hodinový limit (HL) ¹	350 (max.24x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace menší než mez stanovitelnosti metody, což představuje velice nízkou úroveň znečištění oxidem siřičitým. V žádném dni nedošlo k překročení denního limitu, a ani horní a ani dolní meze pro posuzování pro denní limit. Z celkového počtu denních koncentrací 362 bylo 327 denních koncentrací pod mezí stanovitelnosti, což představuje cca 90%. Hodinový limit nebyl překročen, maximální

hodinová koncentrace byla změřena na hladině $74,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Výsledky jsou dlouhodobě nízké a srovnatelné, avšak ojediněle se vyskytly v roce 2018 vyšší hodinové koncentrace, které byly způsobeny sanačními pracemi na lagunách. V případě, že proudil severní vítr, tak mohla být i tato lokalita ovlivněna sanačními pracemi na lagunách.

U škodliviny oxidu siřičitého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování DL a pro HL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU

Na stanici v Mariánských Horách jsou měřeny následující PAU:

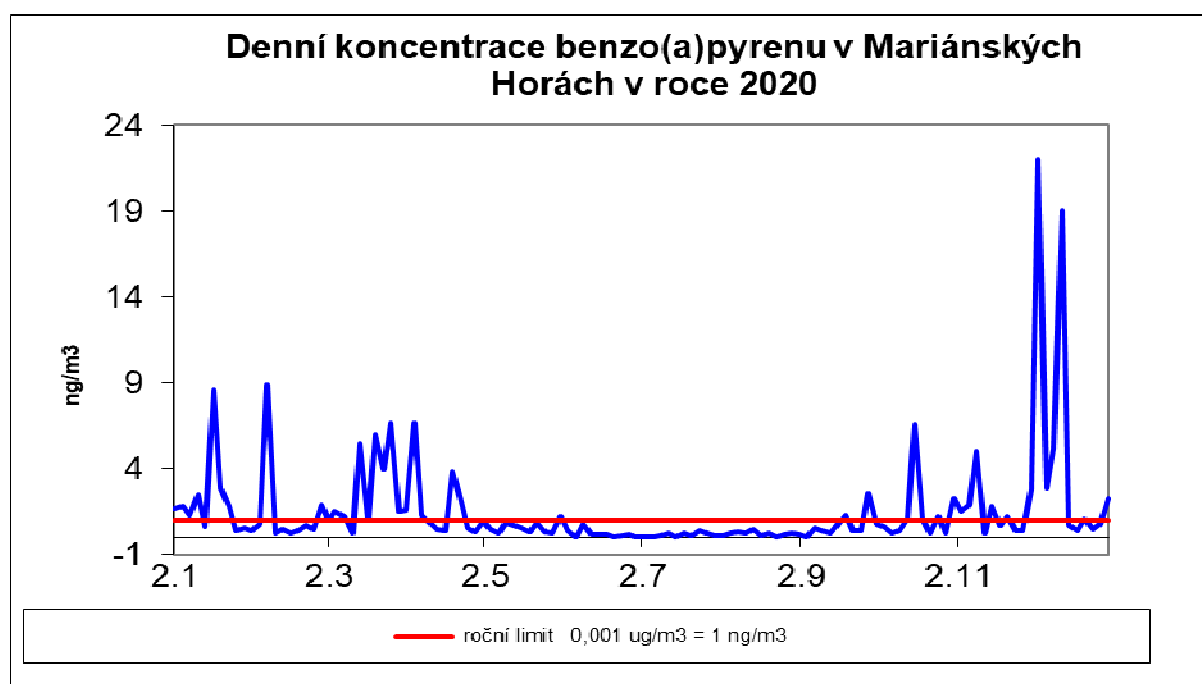
benzo(a)antracen, chrysen, benzo(b)fluoranthén, benzo(k)fluoranthén_benzo(a)pyren, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenzo(a,h)anthracen, benzo(j)fluoranten

Benzo(a)pyren - hlavní zástupce PAU

výsledky benzo(a)pyrenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limity benzo(a)pyrenu (ng/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	1,6 (1,09-2,02)	roční limit (RL) ¹	1
		horní mez pro posuzování RL ²	0,6
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,4

Roční průměrná koncentrace benzo(a)pyrenu překročila roční limit cca 1,6x, byla překročena horní a dolní mez pro posuzování pro rok. Z celkového počtu 121 denních měření bylo 40 výsledků (33%) nad ročním limitem. Průměrné roční koncentrace benzo(a)pyrenu byly v letech 2004 až 2014 v rozmezí 4,8 – 2,9 ng/m³, v letech 2015 až 2020 došlo k poklesu na hodnoty v rozmezí 1,6 až 2 ng/m³, minimálně o 30% méně, vzhledem k nejnižší průměrné hodnotě let 2004 až 2014.

U škodliviny benzo(a)pyrenu v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**. U horní a dolní meze pro posuzování pro RL **byly** požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.



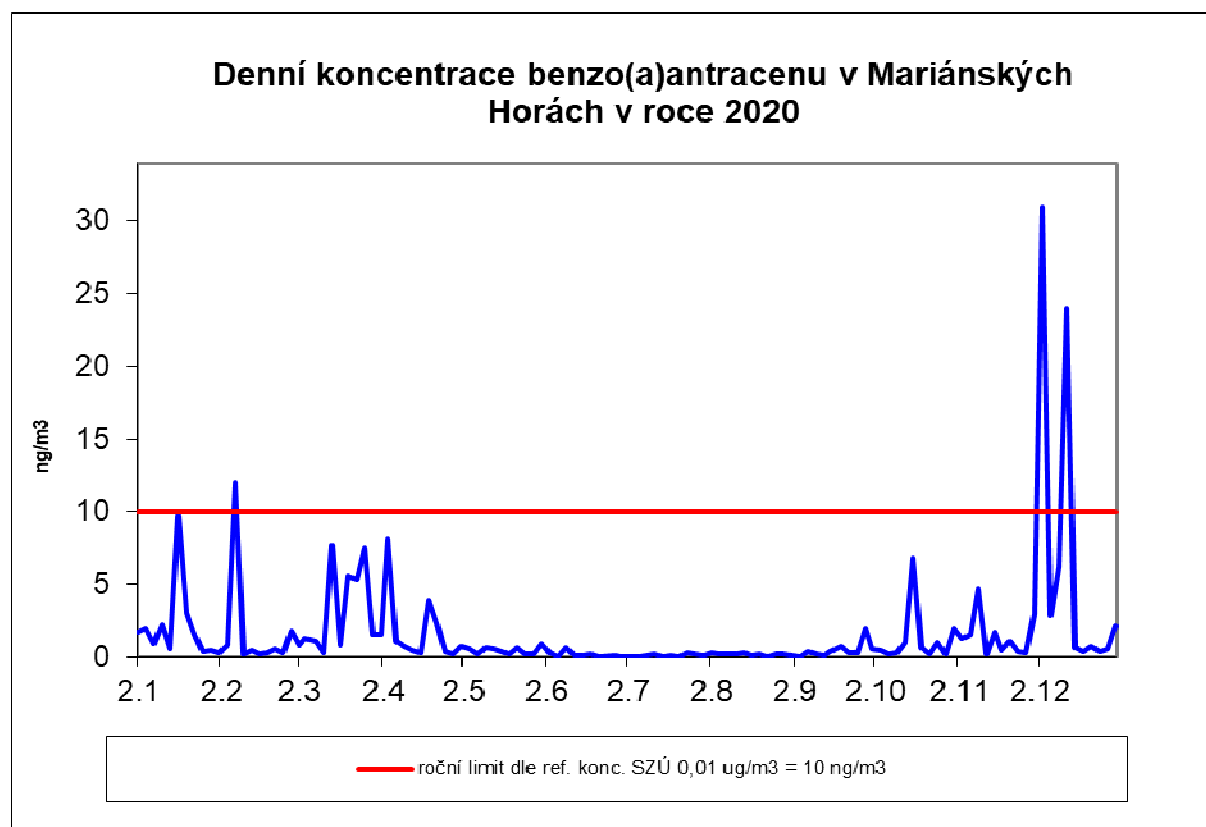
Benzo(a)antracen

výsledky benzo(a)antracenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limit benzo(a)antracenu (ng/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,7 (1,2-2,2)	roční limit (RL)	10

Roční průměrná koncentrace benzo(a)antracenu v roce 2020 byla 1,7 ng/m³, roční limit byl naplněn ze 17%. V roce 2020 byla denní koncentrace ve 3 dnech vyšší než je doporučený roční limit.

Z výsledků monitorování vyplynulo, že roční hodnoty benzo(a)antracenu neměly jednoznačný trend do roku 2012. V roce 2006 až 2008, 2011 a 2012 byly hodnoty přibližně na stejné úrovni a v roce 2009 a 2010 došlo k mírnému vzestupu. Až v letech 2013 až 2020 došlo k výraznému poklesu min na 50% ve srovnání s rokem 2012.

U škodliviny benzo(a)antracenu v roce 2020 **byly** požadavky dle referenčních koncentrací dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.



Výsledky ostatních PAU

naše legislativa neudává pro ostatní PAU limitní hodnoty

	Měřené období Interval co 3 den	Aritmetický průměr (ng/m ³) včetně nejistoty
chrysen	1.1.-31.12.2020	1,8 (1,3 – 2,4)
benzo(b)fluoranthén	1.1.-31.12.2020	1,5 (1,03 – 1,9)
benzo(k)fluoranthén	1.1.-31.12.2020	0,81 (0,57 – 1,06)
benzo(g,h,i)perylene	1.1.-31.12.2020	1,2 (0,83 – 1,55)
indeno(1,2,3-cd)pyren	1.1.-31.12.2020	0,86 (0,6 – 1,1)
dibenzo(a,h)anthracen	1.1.-31.12.2020	0,13 (0,09 – 0,17)
benzo(j)fluoranthén	1.1.-31.12.2020	0,79 (0,47 – 1,1)

Kovy

Kovy se monitorují kontinuálně a jsou vyhodnocovány 14denní koncentrace. 14denní směsné vzorky představují průměrnou hodnotu kovu za 14 dní. Měření probíhá sice každý den, ale z 14denních směsných vzorků nelze vyčíst možná denní maxima.

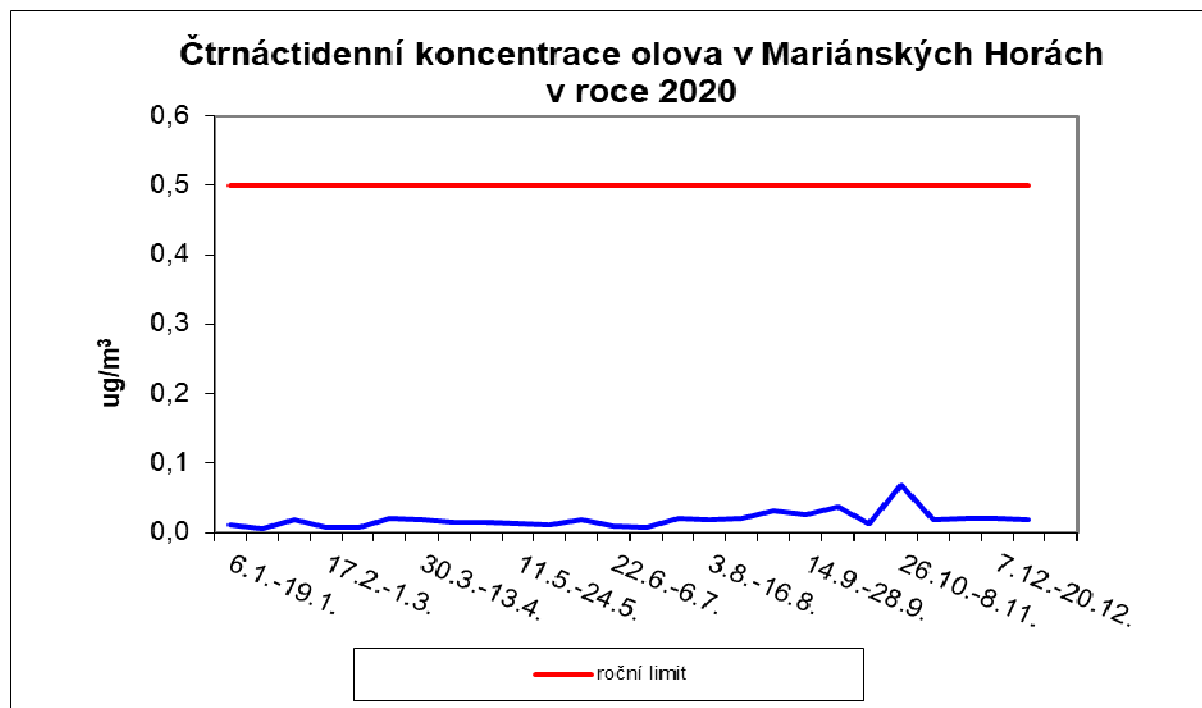
Olovo

výsledky olova (µg/m ³) včetně nejistoty		limity olova (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,0189 (0,0147– 0,0230)	roční limit (RL) ¹	0,5
		horní mez pro posuzování RL ²	0,35
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,25

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace na hladině 0,0189 µg/m³, nebyl překročen roční limit a nebyla překročena horní ani dolní mez pro posuzování pro rok. Roční průměrná hodnota se pohybovala cca na 4% hladině ročního limitu. Průměrné roční koncentrace olova od roku 2006 nepřesáhly 0,1 µg/m³ (20% limitu).

U škodliviny olova v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



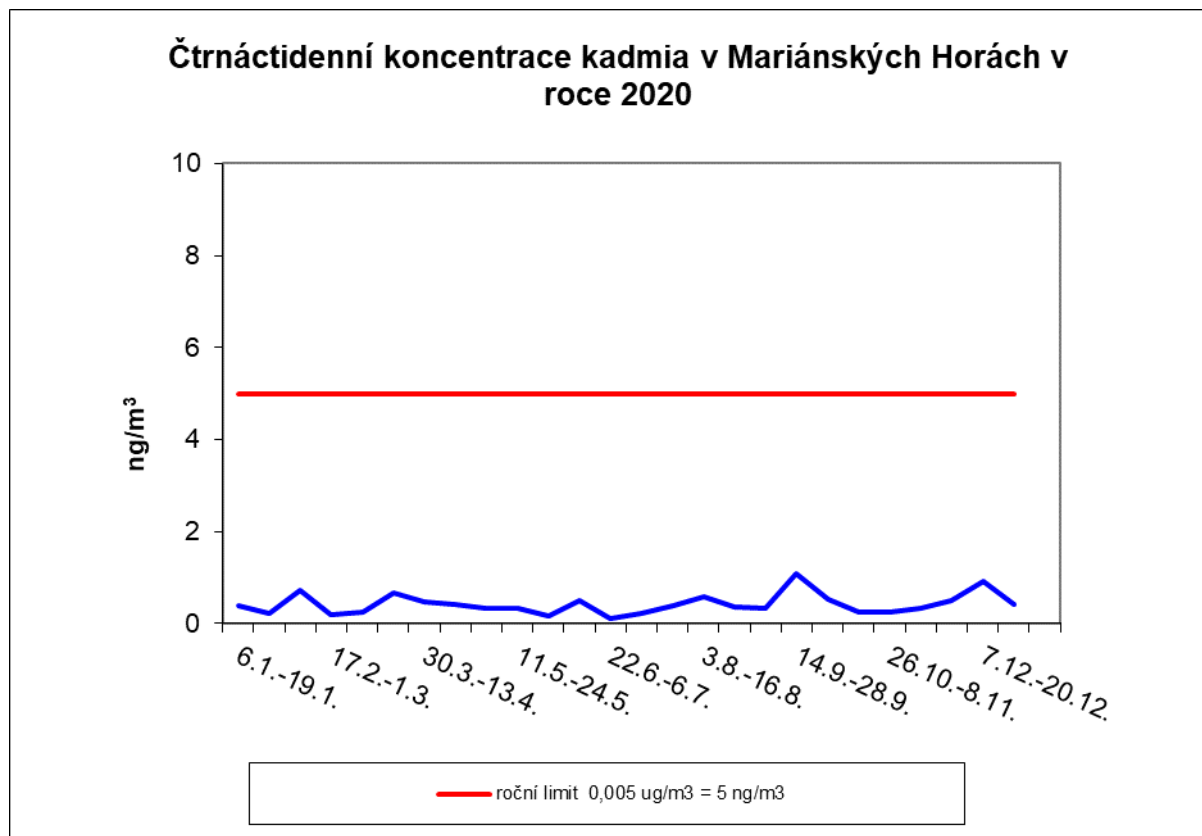
Kadmium

výsledky kadmia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity kadmia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,00042 (0,00033 – 0,00051)	roční limit (RL) ¹	0,005
		horní mez pro posuzování RL ²	0,003
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,002

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace $0,00042 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Roční limit byl prokazatelně dodržen a naplněn z 8%. Nebyla překročena ani horní ani dolní mez pro posuzování pro rok. V roce 2020 žádná 14 denní koncentrace nepřekročila roční limit. Výsledky od roku 2005 jsou podlimitní, pouze v roce 2008 došlo k nárůstu koncentrace kadmia nad roční limit a to z důvodu dvou vysokých hodnot: $44 \text{ ng}/\text{m}^3$ a $66 \text{ ng}/\text{m}^3$.

U škodliviny kadmia v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Nikl

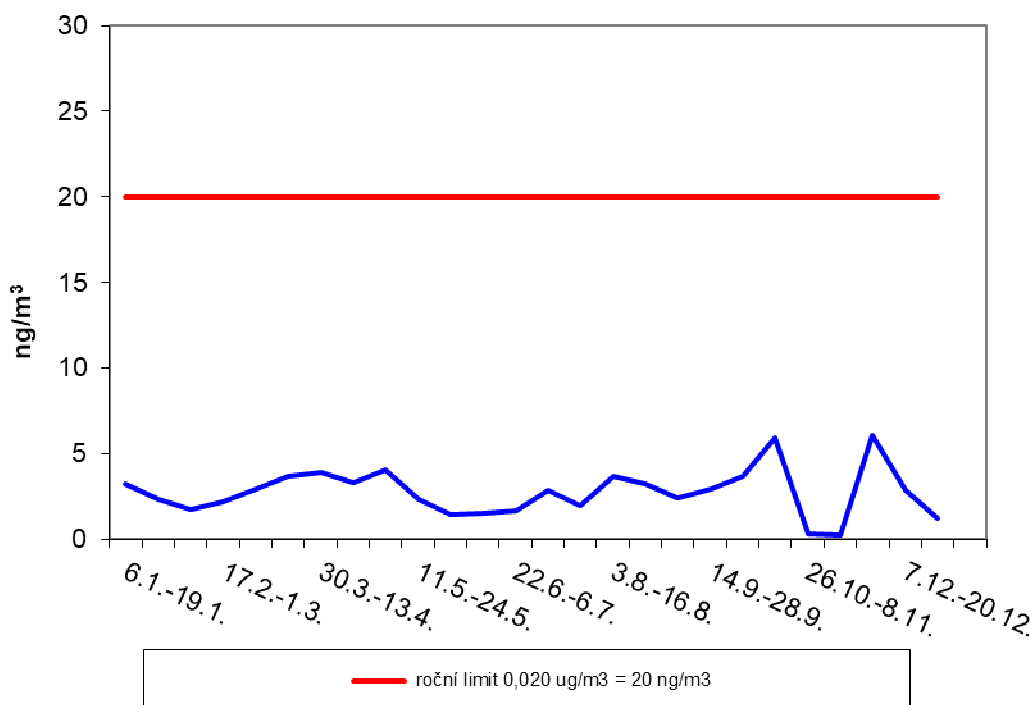
výsledky niklu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity niklu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
		roční limit (RL) ¹	0,02
roční aritmetický průměr	0,0028 (0,0022 – 0,0034)	horní mez pro posuzování RL ²	0,014
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,01

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace $0,0028 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nebyl překročen roční limit. Roční průměrná hodnota se pohybovala do 14% ročního limitu. Nebyla překročena ani horní a ani dolní mez pro posuzování pro rok. V roce 2020 nebyla žádná 14denní koncentrace niklu vyšší než je roční limit a maximální hodnota byla $0,0061 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Průměrné výsledky předchozích 14 let se pohybovaly maximálně do 50% ročního limitu.

U škodliviny niklu v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

Čtrnáctidenní koncentrace niklu v Mariánských Horách v roce 2020



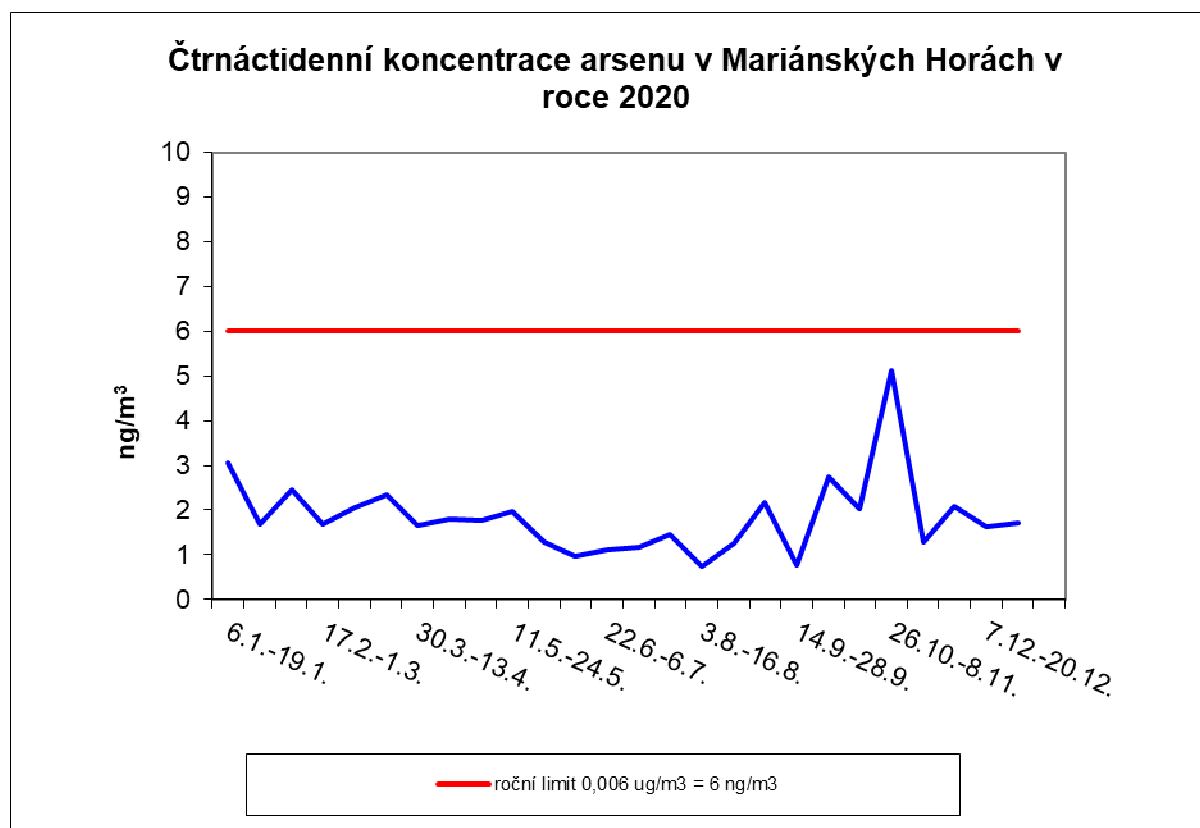
Arsen

výsledky arsenu (μg/m ³) včetně nejistoty		limity arsenu (μg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,0018 (0,0014 - 0,0023)	roční limit (RL) ¹	0,006
		horní mez pro posuzování RL ²	0,0036
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,0024

V roce 2020 byla průměrná koncentrace 0,0018 μg/m³, nedošlo k překročení ročního limitu. Průměrná hodnota naplnila roční limit z 31%. Nebyla překročena ani horní a ani dolní mez pro posuzování pro rok. Z měření v období 2006 až 2009 vyplývá, že roční průměrné hodnoty byly srovnatelné a pohybovaly se v rozmezí 0,0083 až 0,0096 μg/m³, v letech 2010 až 2020 došlo k výraznému poklesu minimálně na polovinu hladin hodnot z předešlých pěti let.

U škodliviny arsenu v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

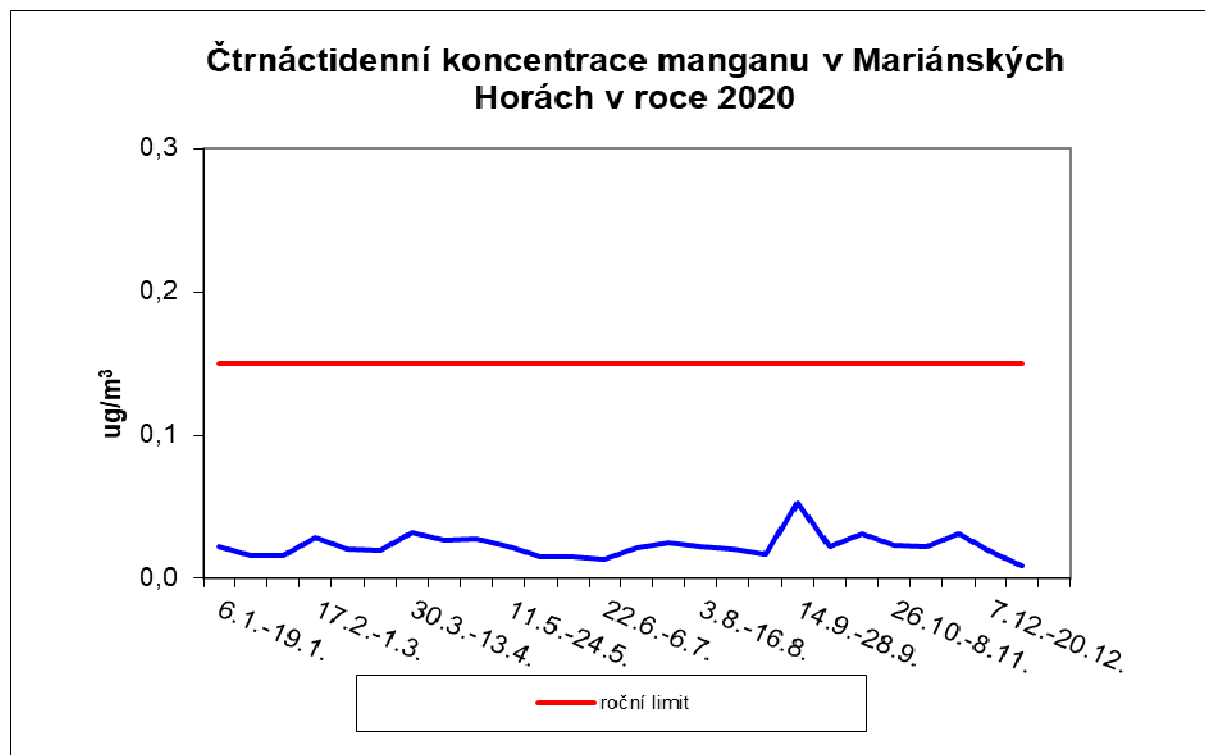


Mangan

výsledky manganu (μg/m ³) včetně nejistoty		limit manganu (μg/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,0228 (0,018 - 0,028)	roční limit (RL)	0,15

Roční průměrná koncentrace manganu v roce 2020 byla 0,0228 μg/m³, nedošlo k překročení ročního limitu. Roční koncentrace naplnila roční limit z 15%.

V roce 2020 u škodliviny manganu byly požadavky **prokazatelně dodrženy** dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018.



Těkavé organické látky VOC

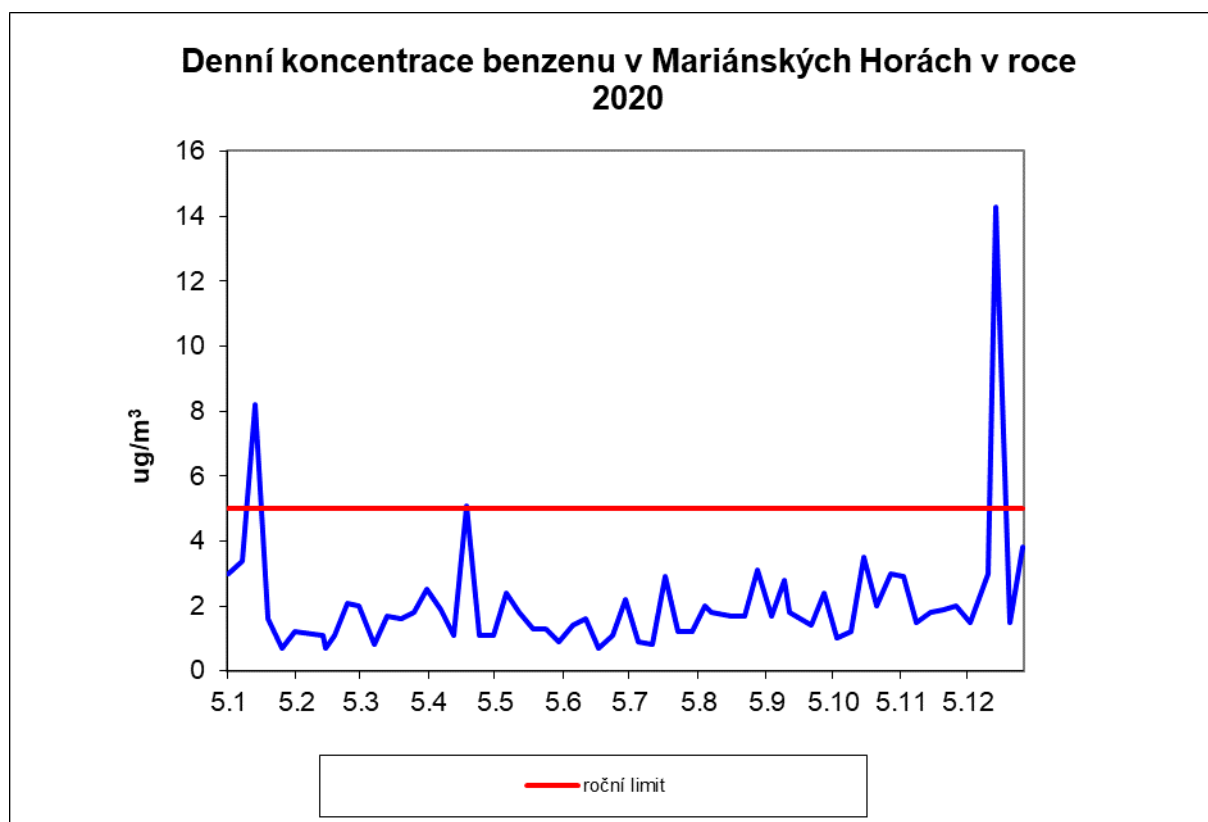
Benzen

výsledky benzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity benzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	2,14 (1,57– 2,72)	roční limit (RL) ¹	5
		horní mez pro posuzování RL ²	3,5
		dolní mez pro posuzování RL ²	2

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině $2,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Roční koncentrace naplnila roční limit ze 43%. Z toho vyplývá, že roční limit nebyl prokazatelně překročen. Hodnota ročního aritmetického průměru překročila dolní mez pro posuzování pro rok, ale neprokazatelně vzhledem k nejistotě měření. Horní mez nebyla překročena. Roční průměrné koncentrace od roku 2004 nemají jednoznačný trend, byly vždy podlimitní. V období let 2008 až 2013 byly vždy průměrné hodnoty benzenu nad $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, v posledních sedmi letech roční průměry klesly pod $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny benzenu v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a pro dolní mez **neprokazatelně překročeny**.

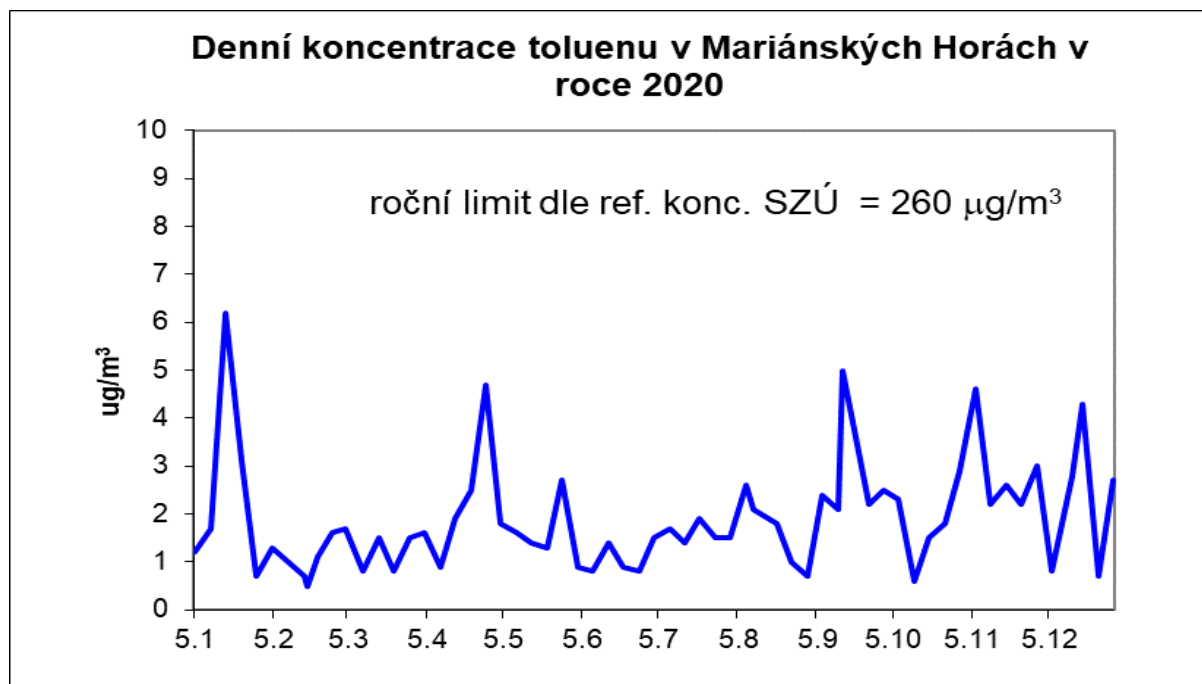


Toluen

výsledky toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,91 (1,39 – 2,43)	roční limit	260

SZÚ pro hodnocení toluenu udává pouze roční limit, takže při srovnání průměrné roční koncentrace s tímto limitem, docházíme k závěru, že roční limit pro toluen nebyl překročen. Maximální denní hodnota byla $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu. Roční průměrné koncentrace od roku 2005 byly na velice nízkých hodnotách.

U škodliviny toluenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

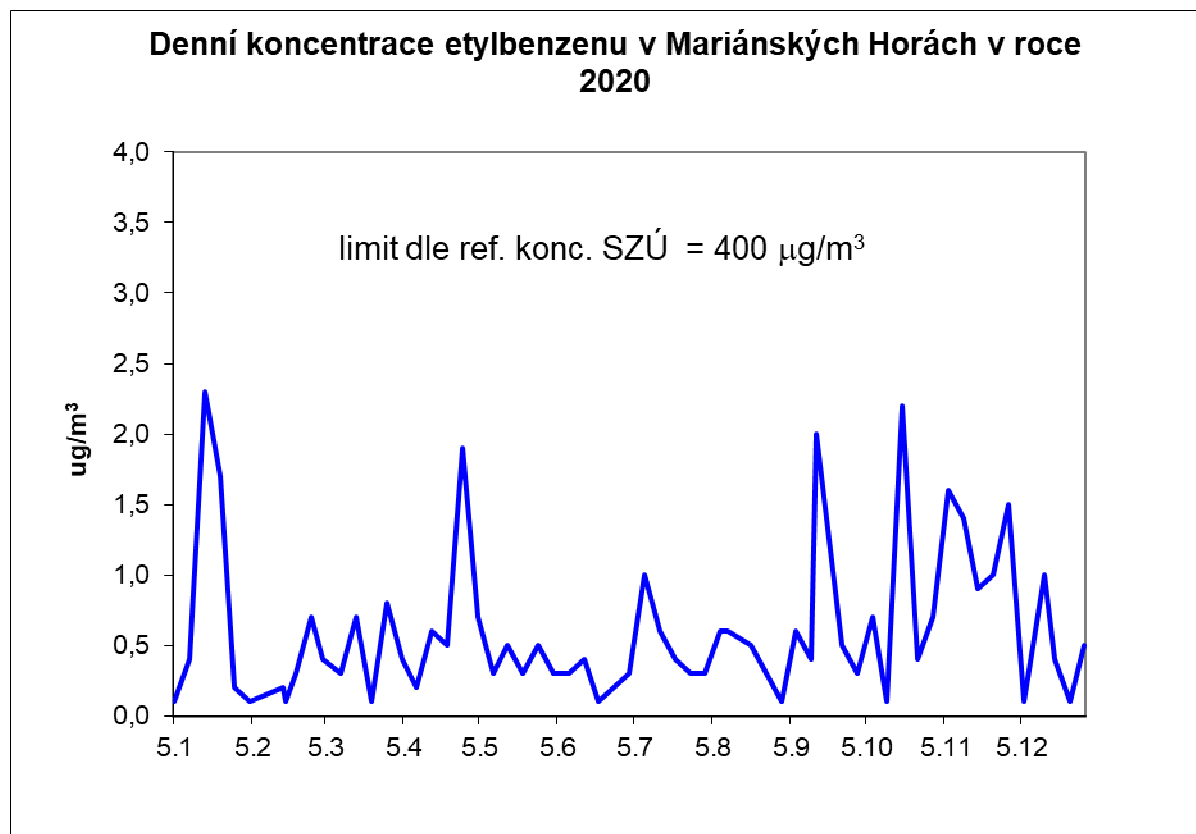


Etylbenzen

výsledky etylbenzenu (µg/m ³) včetně nejistoty		limit etylbenzenu (µg/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,61 (0,44 - 0,77)	limit	400

SZÚ pro hodnocení etylbenzenu udává pouze limit 400 µg/m³, takže pokud porovnáme průměrnou roční koncentraci s tímto limitem, docházíme k závěru, že limit pro etylbenzen nebyl překročen. Denní hodnoty se pohybovaly maximálně do 1% limitu, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu.

U škodliviny etylbenzenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.



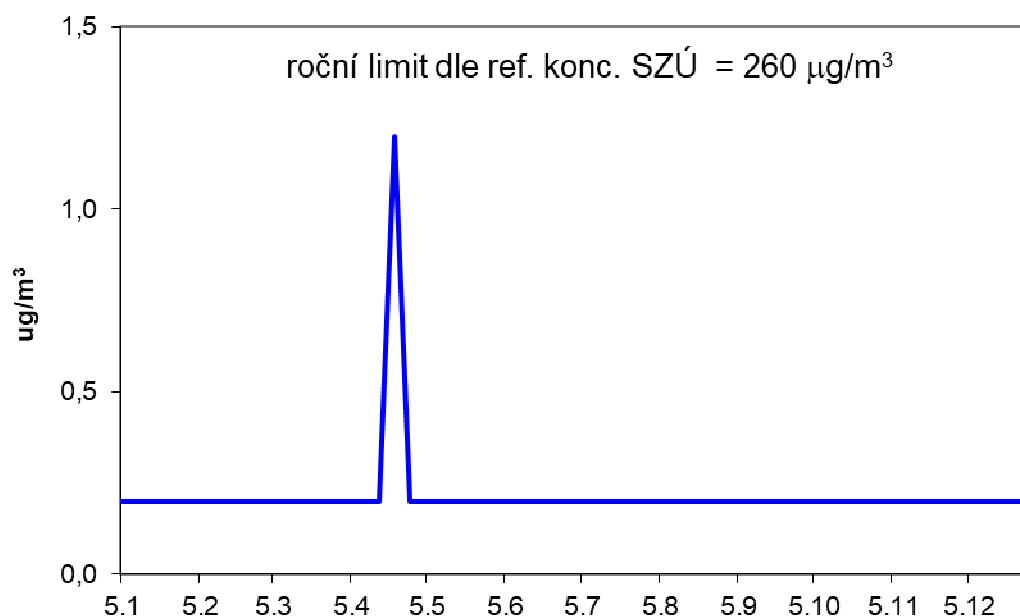
Styren

výsledky styrenu (µg/m³)		limity styrenu (µg/m³)	
		dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	<0,4	roční limit	260
		půlhodinový limit	70

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace styrenu menší než 0,4 µg/m³, což znamená, že roční limit nebyl překročen. Denní hodnoty byly všechny menší než mez stanovitelnosti tj. 0,4 µg/m³, až na jeden den, kdy byla zaznamenána koncentrace ve výši 1,2 µg/m³. Vzhledem k nízkým denním koncentracím, se dá předpokládat, že nebyl překročen ani půlhodinový limit pro obtěžování obyvatelstva zápachem. V posledních čtrnácti letech jsou výsledky srovnatelné a na velice nízké úrovni, většinou pod mezí stanovitelnosti metody.

U škodliviny styrenu v roce 2020 byly z hlediska vlivu na zdraví požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

Denní koncentrace styrenu v Mariánských Horách v roce 2020

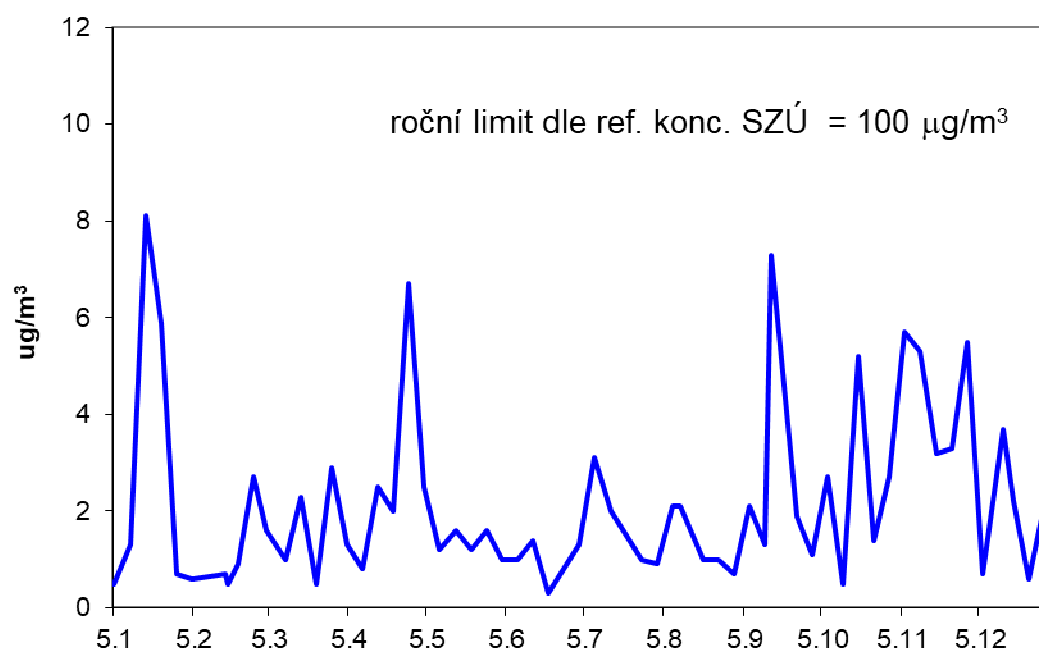
Xyleny

výsledky xylenu (µg/m³) včetně nejistoty		limit xylenu (µg/m³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	2,15 (1,57 – 2,73)	roční limit	100

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace xylenu na hladině 2,15 µg/m³, což znamená cca 2,2% ročního limitu. V průběhu roku byla zjištěna maximální denní koncentrace 8,1 µg/m³. V posledních čtrnácti letech jsou výsledky srovnatelné a na velice nízké úrovni.

U škodliviny xylenu v roce 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

Denní koncentrace xylenu v Mariánských Horách v roce 2020



14.3 Měřicí stanice Ostrava – Poruba

Výrok o shodě nebo stanoviska

Při hodnocení se uplatňuje nejistota měření.

Prašnost (PM₁₀)

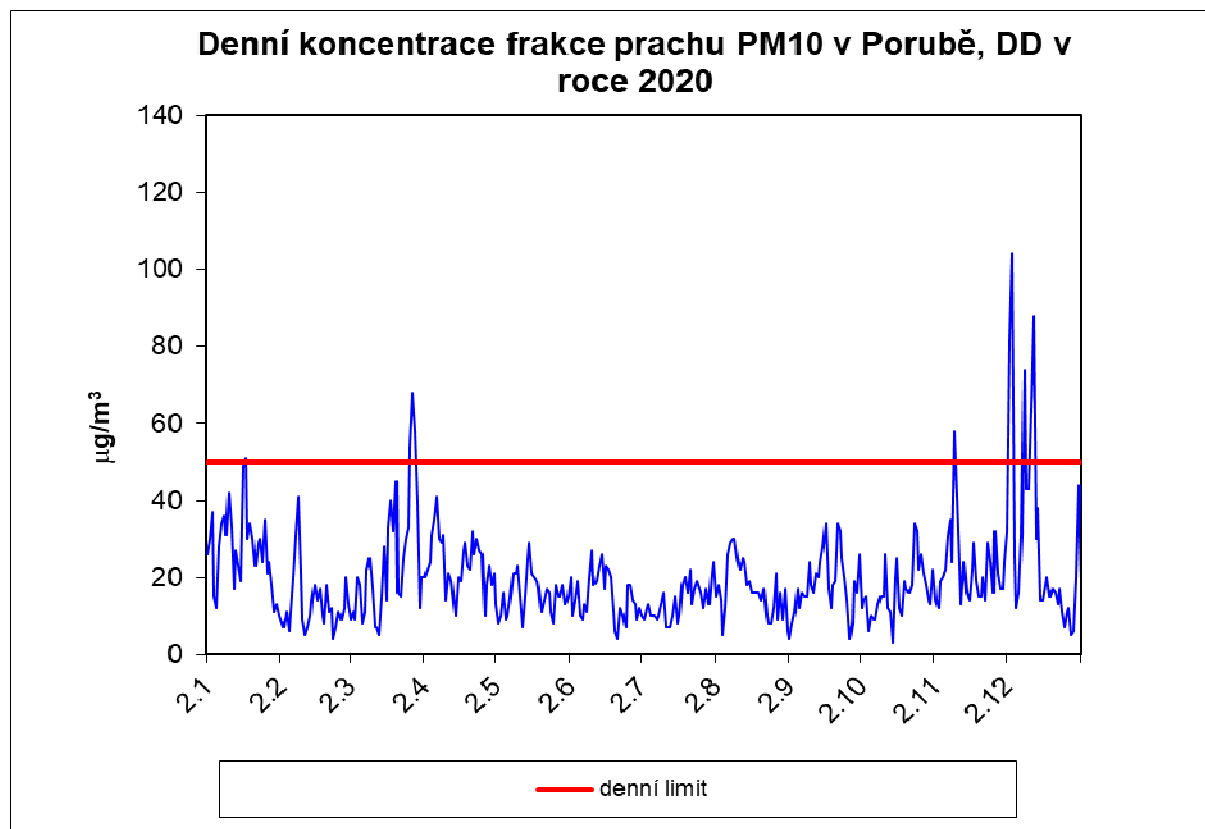
Výsledky PM ₁₀ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM ₁₀ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	20 (15 - 25)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	28
		dolní mez pro posuzování RL ²	20
počet překročení denního limitu	10 (5 – 19)	denní limit (DL) ¹	50 (max.35x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	26 (11 – 64)	horní mez pro posuzování DL ²	35 (max.35x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	81 (32- 128)	dolní mez pro posuzování DL ²	25 (max.35x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 20 µg/m³, roční limit nebyl překročen a byl naplněn z 50%. Nedošlo k překročení horní a ani dolní meze pro posuzování pro roční limit (1x), ale dodržení dolní meze je neprokazatelné vzhledem k nejistotě stanovení. Denní limit byl překročen 10x, což prokazatelně splnilo roční limit. V této lokalitě byla neprokazatelně dodržena horní mez pro posuzování pro denní limit a neprokazatelně překročena dolní mez pro posuzování pro denní limit a to 2,3x.

U ročního průměru škodliviny frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**. Pro denní koncentrace frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně dodrženy** pro dolní mez.

U horní a dolní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně překročeny** pro dolní mez.



Prašnost (PM_{2,5})

výsledky PM _{2,5} (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM _{2,5} (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	15 (11 – 19)	roční limit (RL) ¹	20
		horní mez pro posuzování RL ²	17
		dolní mez pro posuzování RL ²	12

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 15 µg/m³, roční limit byl dodržen. Průměrná koncentrace naplnila roční limit ze 75%. Došlo k neprokazatelnému překročení dolní meze pro posuzování pro roční limit (1,25x), horní mez pro posuzování neprokazatelně překročena nebyla.

U ročního průměru škodliviny frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně překročeny** pro dolní mez.

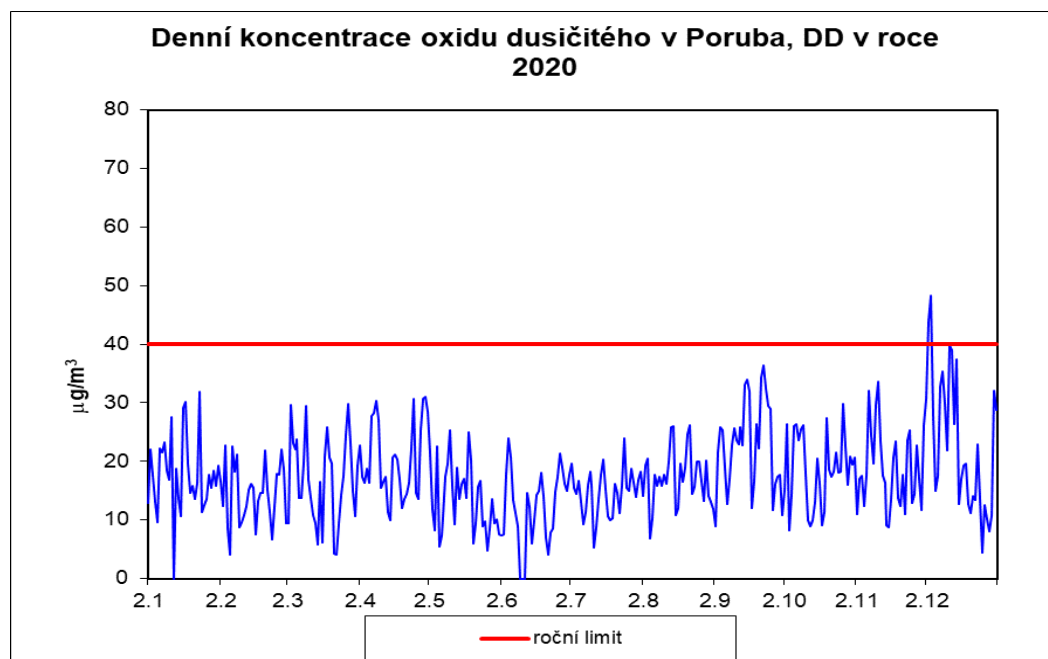
Oxid dusičitý

výsledky NO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity NO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	17,5 (15,8 – 19,3)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	32
		dolní mez pro posuzování RL ²	26
počet překročení hodinového limitu	0 (0 - 0)	hodinový limit (HL) ¹	200 (max.18x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování HL	0 (0 - 0)	horní mez pro posuzování HL ²	140 (max.18x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování HL	0 (0 - 0)	dolní mez pro posuzování HL ²	100 (max.18x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 17,5 µg/m³, roční limit v roce 2020 nebyl překročen. Nedošlo k překročení horní a ani dolní meze pro posuzování pro roční limit. Dosažená průměrná roční hodnota NO₂ představuje naplnění ročního limitu v roce 2020 cca ze 44%. V roce 2020 nedošlo k překročení hodinového limitu a ani horní meze a ani dolní meze pro posuzování pro hodinový limit. Nejvyšší hodinová koncentrace dosáhla výše 89,3 µg/m³.

U škodliviny oxidu dusičitého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL a pro HL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU

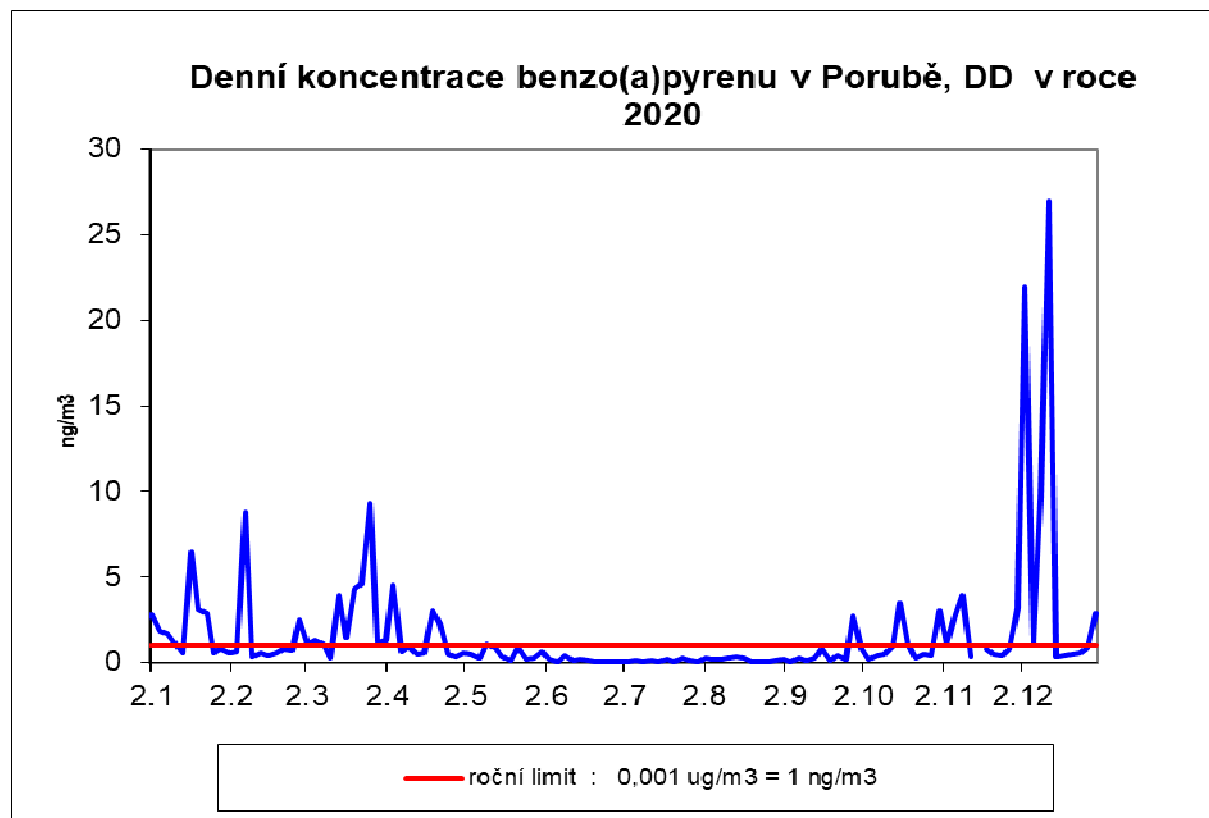
Benzo(a)pyren - hlavní zástupce PAU

výsledky benzo(a)pyrenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limity benzo(a)pyrenu (ng/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	1,5 (1,1 – 2,0)	cílový roční limit (RL) ¹	1
		horní mez pro posuzování RL ²	0,6
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,4

Roční průměrná koncentrace benzo(a)pyrenu překročila roční limit o 50%. Byla překročena horní a dolní mez pro posuzování pro rok. Z celkového počtu 121 změřených denních koncentrací bylo 34 výsledků (cca 28%) nad roční limit (1 ng/m³).

Z monitorování roku 2020 vyplynulo, že denní výsledky se pohybovaly v rozmezí od 0,015 do 27 ng/m³, maximální hodnota byla dosažena 12.12.2020.

U škodliviny benzo(a)pyrenu v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**. U horní a dolní meze pro posuzování pro RL **byly** požadavky Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.



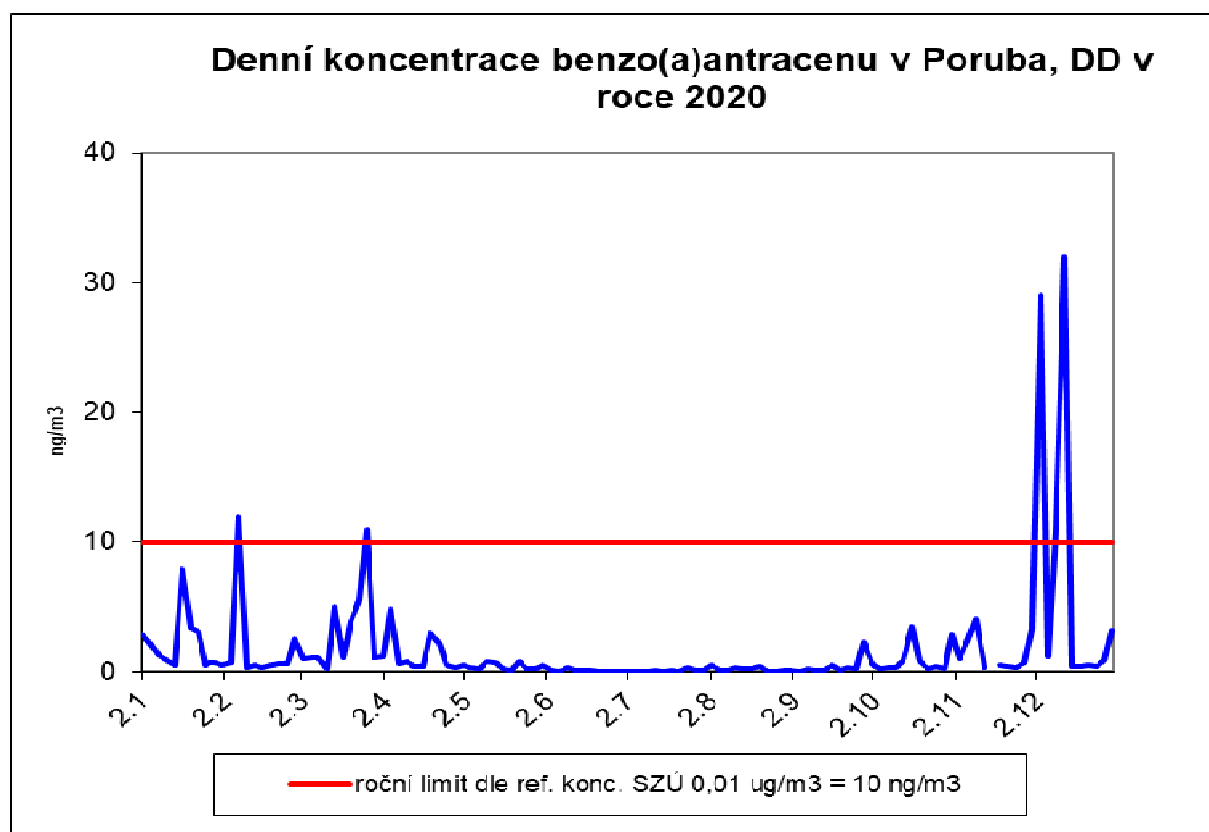
Benzo(a)antracen

výsledky benzo(a)antracenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limit benzo(a)antracenu (ng/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,7 (1,2 – 2,2)	roční limit (RL)	10

Roční průměrná koncentrace benzo(a)antracenu v roce 2020 byla 1,7 ng/m³, tím došlo k naplnění ročního limitu z cca 17%. Roční limit nebyl překročen.

Z výsledků monitorování vyplynulo, že v roce 2020 se denní výsledky pohybovaly v rozmezí 0,025 až 32 ng/m³ a v 5 dnech ze 121 byla zaznamenána vyšší koncentraci než je roční limit.

U škodliviny benzo(a)antracenu v roce 2020 **byly** požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

Výsledky ostatních PAU

naše legislativa neudává pro ostatní PAU limitní hodnoty

	Roční aritmetický průměr (ng/m ³) včetně nejistoty
chrysen	2,0 (1,4 – 2,6)
benzo(b)fluoranthén	1,6 (1,1 – 2,0)
benzo(k)fluoranthén	0,84 (0,6 – 1,1)

benzo(g,h,i)perylene	1,2 (0,9 – 1,6)
indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,89 (0,6 – 1,2)
dibenzo(a,h)anthracene	0,14 (0,1 - 0,18)
benzo(j)fluoranthene	0,8 (0,5 – 1,1)

14.4 Měřicí stanice Ostrava – Radvanice Nad Obcí

Výrok o shodě nebo stanoviska

Při hodnocení se uplatňuje nejistota měření.

Prašnost(PM₁₀)

výsledky PM ₁₀ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM ₁₀ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	30 (22 – 37)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	28
		dolní mez pro posuzování RL ²	20
počet překročení denního limitu	41 (14 – 76)	denní limit (DL) ¹	50 (max.35x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	94 (50– 151)	horní mez pro posuzování DL ²	35 (max.35x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	174 (105– 239)	dolní mez pro posuzování DL ²	25 (max.35x za rok)

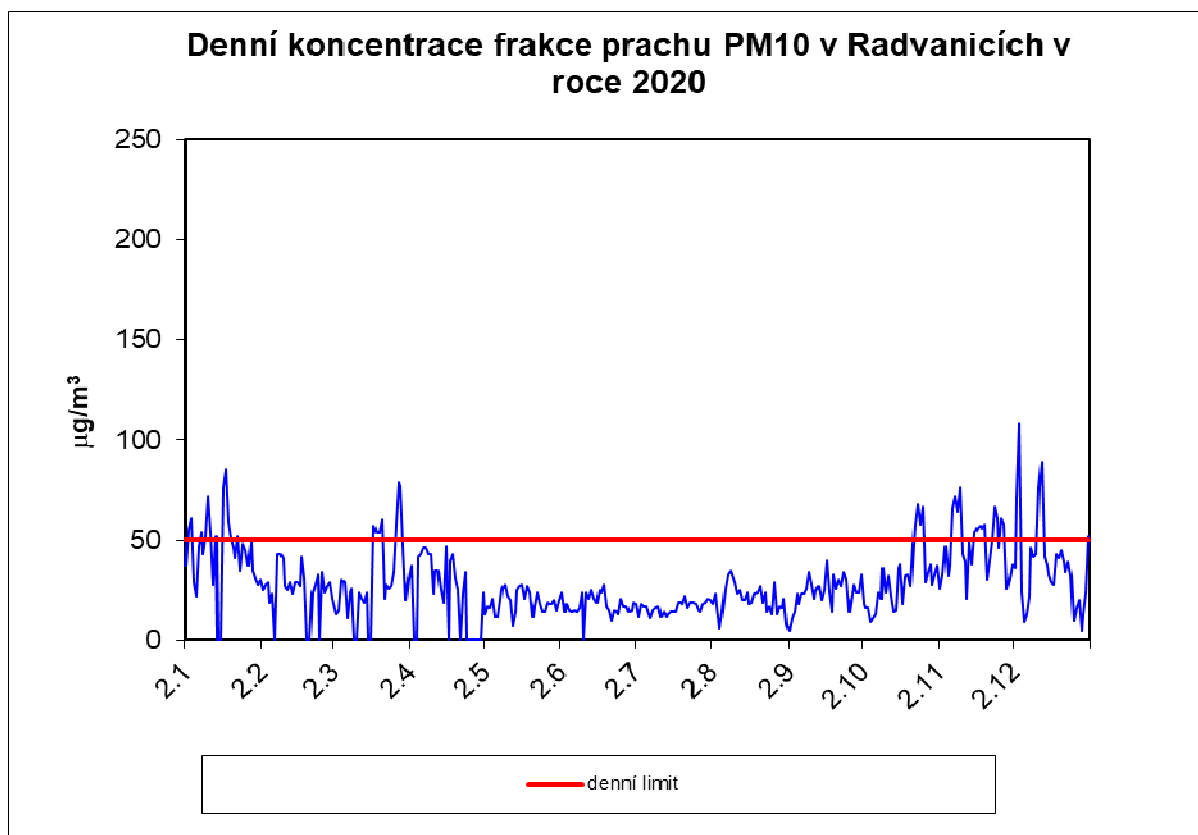
V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 30 µg/m³, roční limit nebyl překročen, průměrná koncentrace naplnila roční limit ze 75%. Došlo k překročení dolní a horní meze pro posuzování pro roční limit (u horní meze 1,07x a u dolní meze 1,5x). Horní mez pro posuzování pro roční limit byla však překročena neprokazatelně vzhledem k nejistotě měření. Denní limit byl překročen 41x, což představuje cca 1,2x více nadlimitních denních koncentrací, než je povoleno. S ohledem na nejistotu toto překročení povoleného počtu nadlimitních denních koncentrací v roce je neprokazatelné. V této lokalitě byly cca 2,7x a více překročeny povolené počty překročení dolní a horní meze pro posuzování pro denní limit. Z výsledků monitorování ovzduší v Radvanicích za období 2003 až 2020 vyplývá, že hodnoty prašnosti od roku 2008 (vyjma rok 2010) výrazně poklesly proti předešlým pěti letům od 2003 do 2007, cca o 20%. Nejvýznamnější pokles nastal v letech 2015 až 2018, kdy prašnost byla změřena v rozmezí 41 až 44 µg/m³. Prašnost v roce 2019 a 2020 znovu významně poklesla, důvodem jsou pravděpodobně velice mírné zimy, vždy jedna krátká smogová epizoda.

U průměrné roční koncentrace škodliviny frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

Pro denní koncentrace frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č.1 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny** pro dolní mez a **neprokazatelně překročeny** pro horní mez.

U horní a dolní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.



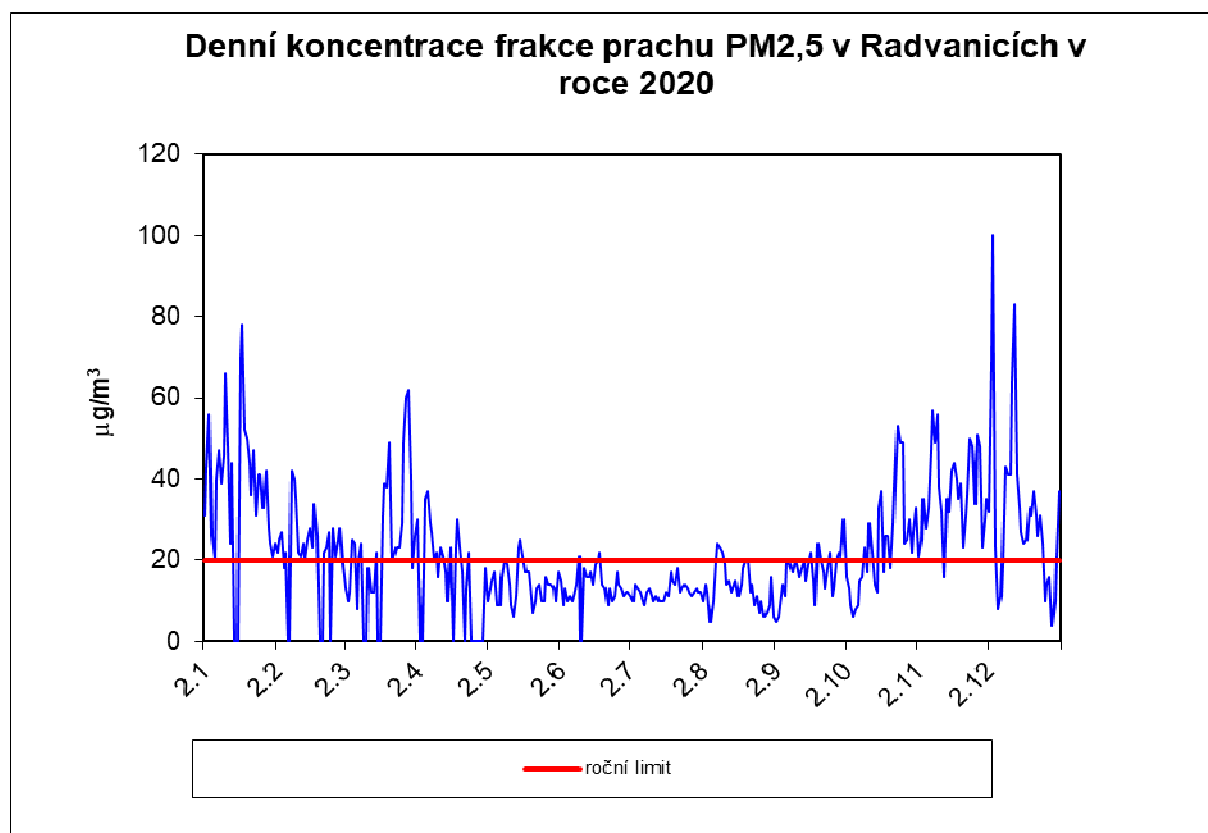
Prašnost (PM_{2,5})

výsledky PM _{2,5} (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM _{2,5} (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	23 (17 – 29)	roční limit (RL) ¹	20
		horní mez pro posuzování RL ²	17
		dolní mez pro posuzování RL ²	12

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 23 µg/m³, roční limit byl překročen cca o 15%. Došlo k překročení dolní a horní meze pro posuzování pro roční limit. U horní meze 1,4x a u dolní meze 1,9x. Horní mez pro posuzování pro rok byla překročena neprokazatelně. V letech 2012 až 2018 byly roční průměry frakce prachu PM_{2,5} v rozmezí 35 až 44 µg/m³. V roce 2019 a 2020 došlo k významnému poklesu, téměř k limitní hodnotě.

U škodliviny frakce prachu PM_{2,5} v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny** pro dolní mez a **neprokazatelně překročeny** pro horní mez.



Oxid dusičitý

výsledky NO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity NO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	19,5 (17,6 -21,5)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	32
		dolní mez pro posuzování RL ²	26
počet překročení hodinového limitu	0 (0-0)	hodinový limit (HL) ¹	200 (max.18x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování HL	0 (0-0)	horní mez pro posuzování HL ²	140 (max.18x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování HL	0 (0-1)	dolní mez pro posuzování HL ²	100 (max.18x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, roční limit v roce 2020 nebyl překročen. Prokazatelně nedošlo k překročení ani horní a ani dolní meze pro posuzování pro roční limit.

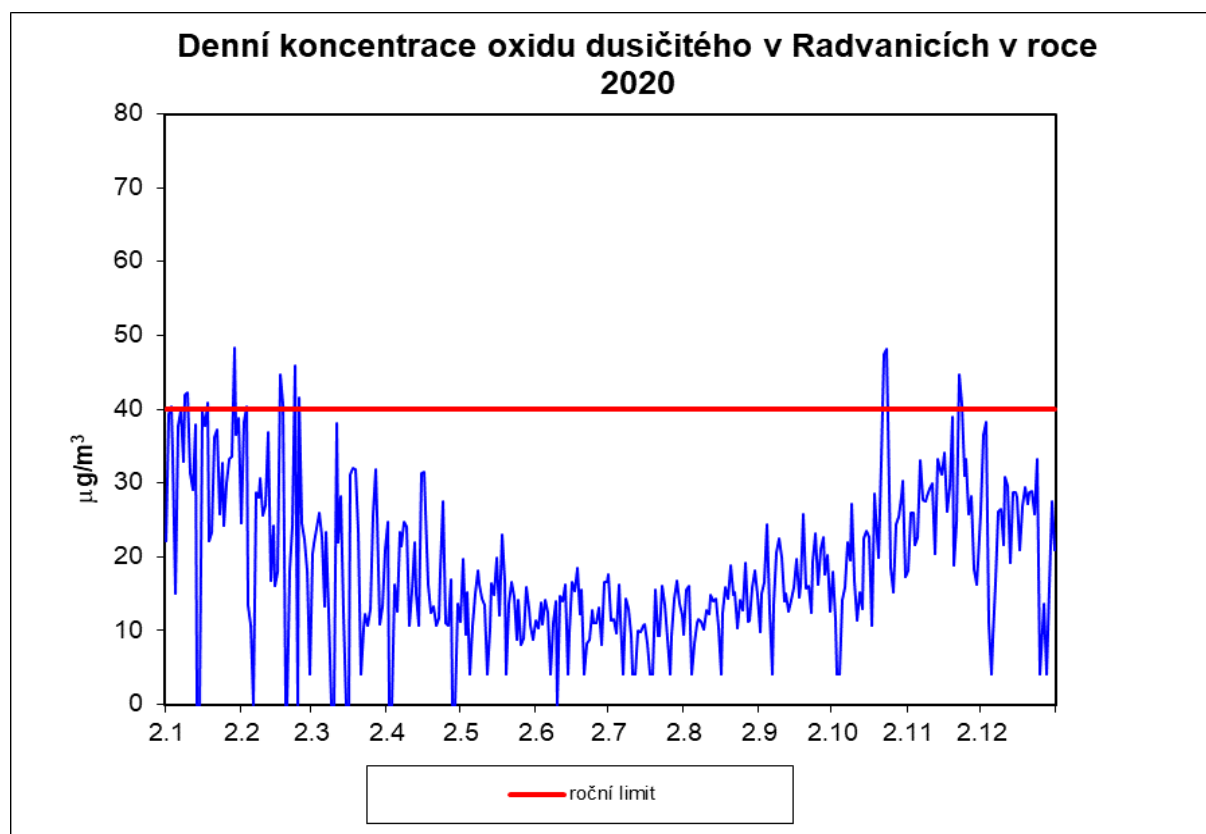
Dosažená průměrná roční hodnota NO_2 představuje naplnění ročního limitu v roce 2020 cca ze 49%.

V roce 2020 nedošlo k překročení hodinového limitu a ani horní a ani dolní meze pro posuzování pro hodinový limit. Za posledních 14 let sledování oxidu dusičitého v dané lokalitě můžeme konstatovat, že výsledky jsou přibližně na stále stejné podlimitní úrovni a roční koncentrace byly naměřeny v rozmezí 20 až $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$. V posledních třech letech nepřekročil roční průměr hodnotu $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny oxidu dusičitého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování HL byly požadavky Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

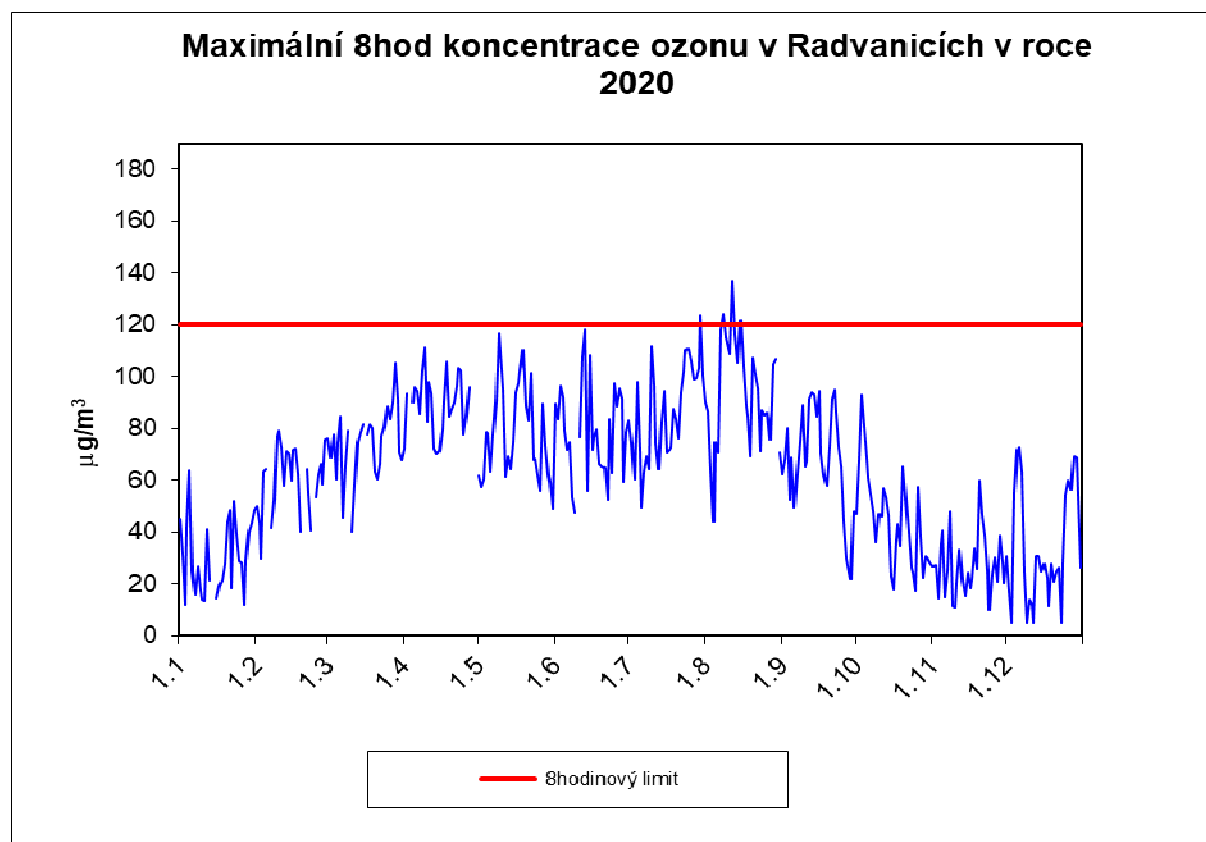


Ozon

výsledky ozonu včetně nejistoty			limit ozonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹	
počet překročení 8hodinového o limitu	2005 - 14x (3x – 34x) 2006 - 38x (20x – 53x) 2007 - 36x (17x – 68x) 2008 - 25x (9x – 37x) 2009 - 26x (10x - 44x) 2010 - 12x (4x – 21x) 2011 - 26x (6x – 48x) 2012 - 8x (1x – 30x)	2013 - 27x (15x – 55x) 2014 - 9x (5x – 26x) 2015 - 32x (18x – 42x) 2016 - 11x (4x – 35x) 2017 - 12x (3x – 34x) 2018 - 25x (9x – 62x) 2019 - 16x (1x – 46x) 2020 - 4x (1x – 15x)	8hodinový limit	120 (max. 25x v průměru za tři roky)

Ozon je typickým představitelem fotochemického smogu. Vzhledem k tomu, že jeho koncentrace narůstají se zvyšující se intenzitou slunečního záření, hodnotí se maximálním 8hodinovým průměrem. Za poslední tři roky došlo k překročení 8hodinového limitu v roce 2018 ve 25 dnech, v roce 2019 v 16 dnech a v roce 2020 ve 4 dnech. To je v průměru za 3 roky 15x.

U škodliviny ozonu v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně dodrženy**, vzhledem k nejistotě měření.

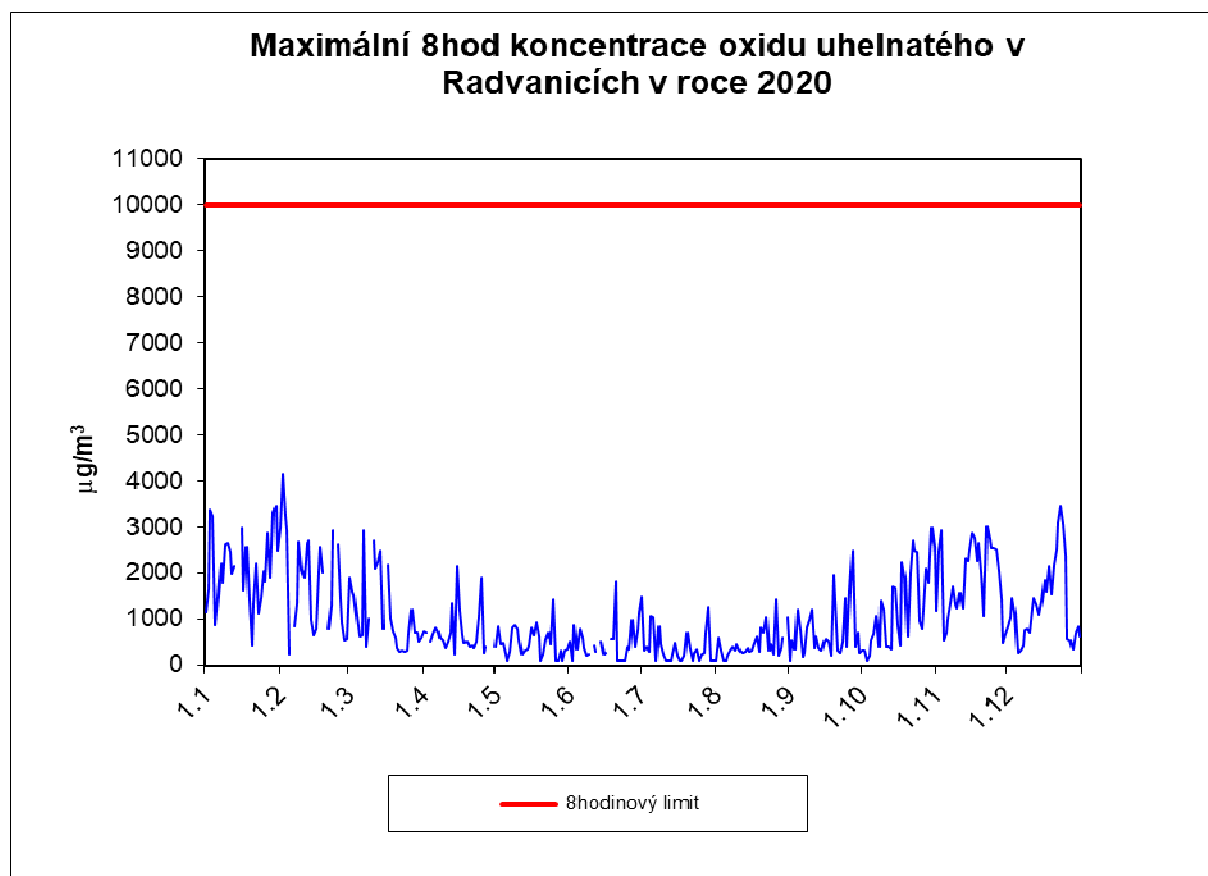


Oxid uhelnatý

výsledky CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů	
Maximální 8hodinový průměr	4173,4 (3756,1 – 4590,7)	8hodinový limit	10000
roční aritmetický průměr z 8hod koncentrací	1067,9 (961,1 – 1174,7)		

Oxid uhelnatý je typickým představitelem spalovacích procesů. Vzhledem k tomu je jeho koncentrace závislá na denní době, a proto se hodnotí maximálním 8hodinovým průměrem. V roce 2020 byl zjištěn maximální 8hodinový průměr ve výši $4173,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 8hodinový limit nebyl překročen a limit byl naplněn maximálně ze 42%. Roční průměrná koncentrace z 8hodinových hodnot dosáhla výše $1067,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny oxidu uhelnatého v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Oxid siřičitý

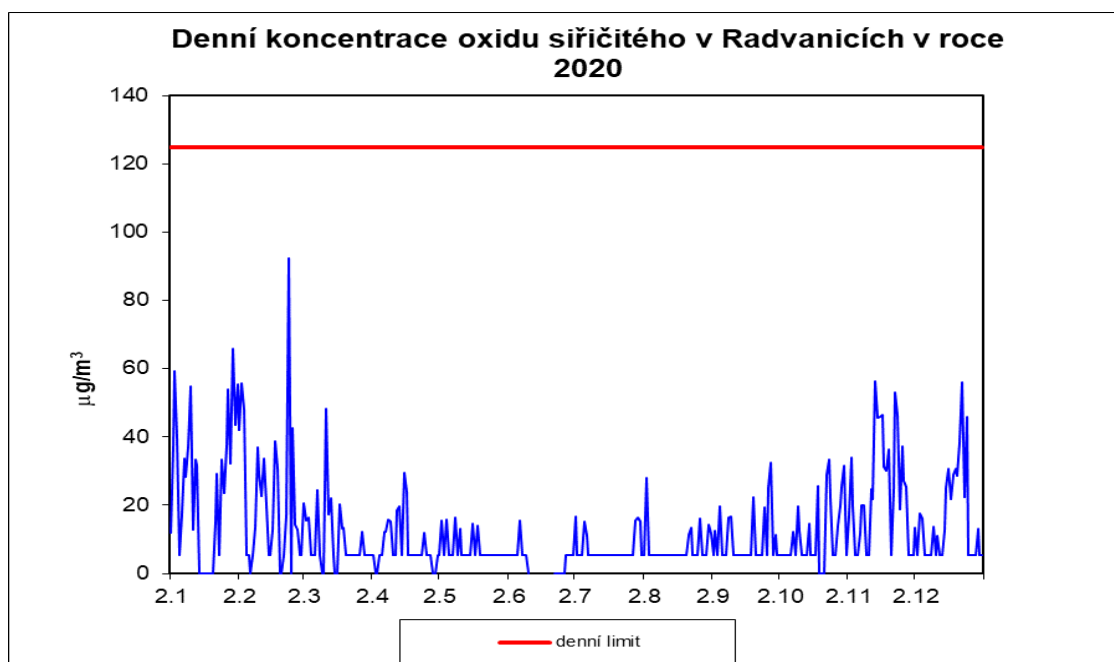
výsledky SO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity SO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	14,1 (12,7 – 15,5)		
počet překročení denního limitu	0 (0 - 0)	denní limit (DL) ¹	125 (max.3x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	1 (1 - 1)	horní mez pro posuzování DL ²	75 (max.3x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	10 (6 – 17)	dolní mez pro posuzování DL ²	50 (max.3x za rok)
počet překročení hodinového limitu	0 (0 - 0)	hodinový limit (HL) ¹	350 (max.24x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 14,1 µg/m³, což znamená naplnění denního limitu z cca 11%. Nedošlo k překročení denního limitu ani v jednom dni. Byla prokazatelně překročena pouze dolní mez pro posuzování pro denní limit. Nedošlo k překročení hodinového limitu, maximální hodinová koncentrace byla změřena na hladině 148,5 µg/m³.

U škodliviny oxidu siřičitého v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U dolní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.



Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU

Benzo(a)pyren - hlavní zástupce PAU

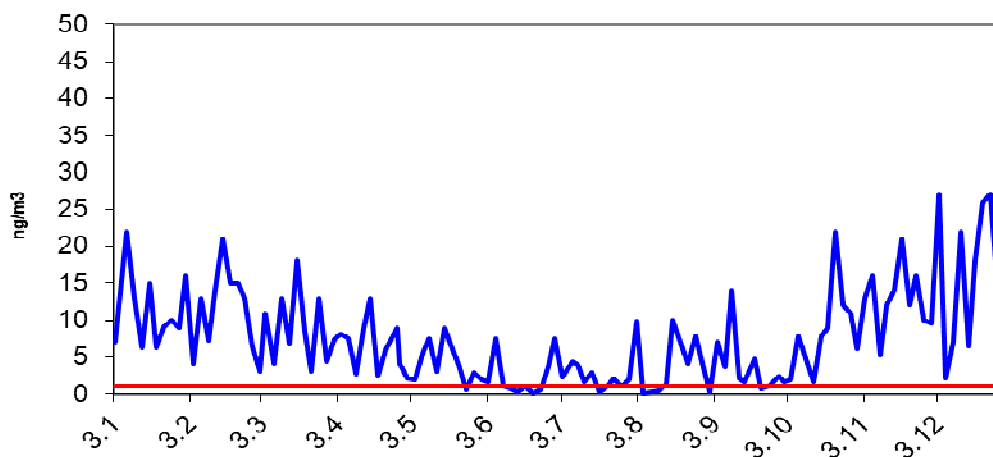
výsledky benzo(a)pyrenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limity benzo(a)pyrenu (ng/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	7,7 (5,4 – 10,0)	cílový roční limit (RL) ¹	1
		horní mez pro posuzování RL ²	0,6
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,4

Roční průměrná koncentrace benzo(a)pyrenu překročila roční limit cca 7,7x. Byla překročena horní a dolní mez pro posuzování pro rok. Z celkového počtu 122 změřených denních koncentrací bylo 110 výsledků (cca 90%) nad roční limit (1 ng/m³).

Z monitorování od roku 2003 vyplynulo, že roční výsledky se pohybovaly v rozmezí od 7,2 do 11,5 ng/m³, minimální hodnota byla dosažena v roce 2010 a maximální v roce 2006. Maximální denní koncentrace za rok 2020 ve výši 27 ng/m³ byla dosažena dne 3.12.2020 a 24.12.2020. Osm denních hodnot bylo nad 20 ng/m³, v tyto dny až na dva dny (bezvětrí + blízko bezvětrí) byl převládající směr větru jihozápadní. 25 denních dat bylo od 10 do 20 ng/m³, což znamená, že cca třetina všech naměřených dat přesáhla roční limit 10x.

U škodliviny benzo(a)pyrenu v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**. U horní a dolní meze pro posuzování pro RL **byly** požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.

Denní koncentrace benzo(a)pyrenu v Radvanicích v roce 2020



— roční limit 0,001 ug/m³ = 1 ng/m³

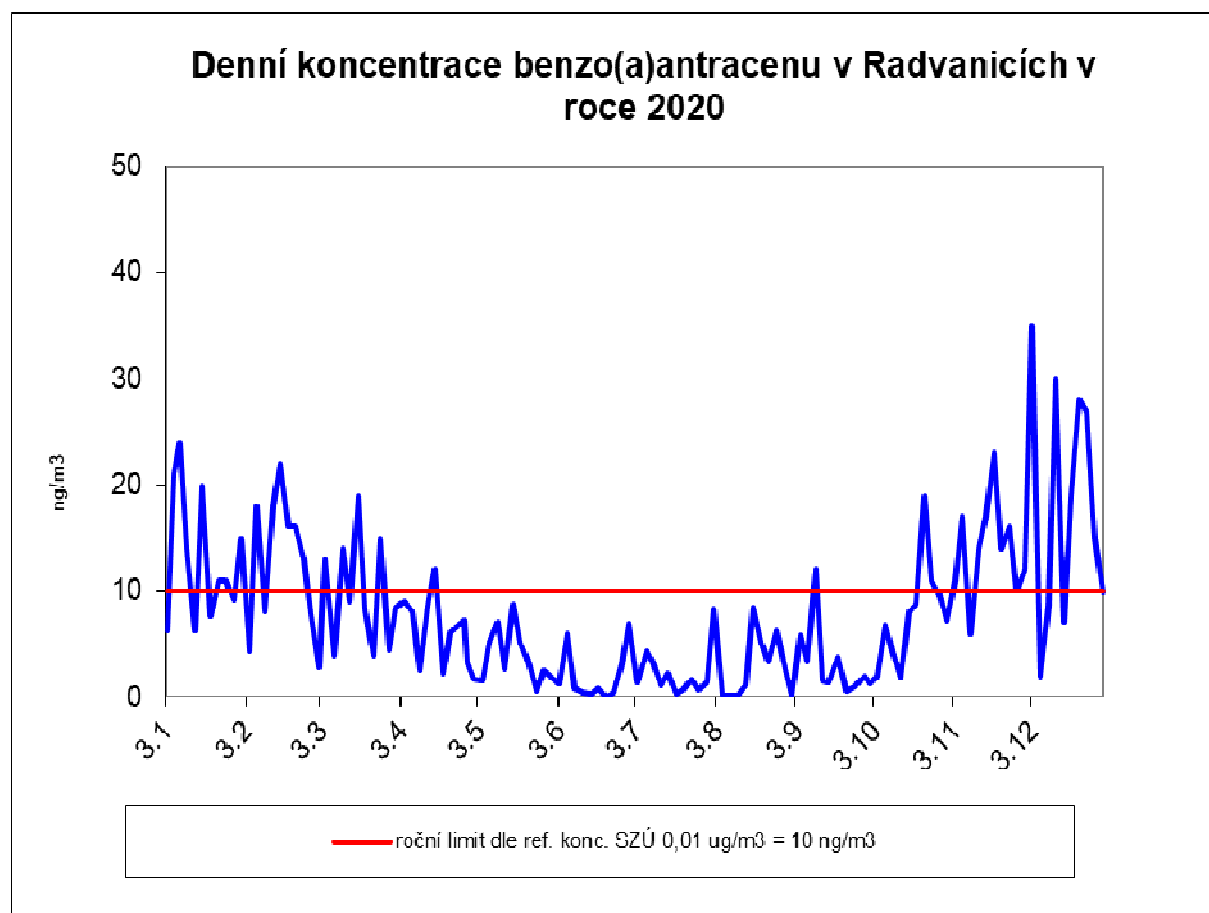
Benzo(a)antracen

výsledky benzo(a)antracenu (ng/m ³) včetně nejistoty		limit benzo(a)antracenu (ng/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	8,0 (5,6 – 10,4)	roční limit (RL)	10

Roční průměrná koncentrace benzo(a)antracenu v roce 2020 byla 8 ng/m³, tím došlo k naplnění ročního limitu z 80%.

Z výsledků monitorování vyplynulo, že od roku 2005 do roku 2014 a v roce 2016, 2017 se roční průměrné hodnoty pohybovaly v rozmezí 13,1 až 21,8 ng/m³, čímž byl limit každoročně minimálně o 30% překročen. Pouze v letech 2003, 2004 a v 2015 a 2018 výsledné roční hodnoty benzo(a)antracenu překročily jen minimálně referenční koncentraci. Rok 2019 a 2020 byly prvními roky, kdy limit nebyl překročen.

U škodliviny benzo(a)antracenu v roce 2020 **byly** požadavky dle referenčních koncentrací dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **neprokazatelně dodrženy**.



Výsledky ostatních PAU

naše legislativa neudává pro ostatní PAU limitní hodnoty

	Roční aritmetický průměr (ng/m ³) včetně nejistoty
chrysen	7,3 (5,1 – 9,5)
benzo(b)fluoranthén	7,1 (5,0 – 9,2)
benzo(k)fluoranthén	3,9 (2,7 – 5,0)
benzo(g,h,i)perylene	5,1 (3,6 – 6,7)
indeno(1,2,3-cd)pyren	3,8 (2,6 – 4,9)
dibenzo(a,h)anthracen	0,53 (0,37 – 0,69)
benzo(j)fluoranthén	3,5 (2,1 – 4,9)

Kovy

Kovy se monitorují kontinuálně a jsou vyhodnocovány 14denní koncentrace. 14denní směsné vzorky představují průměrnou hodnotu kovů za 14 dní. Měření probíhá sice každý den, ale ze 14denních směsných vzorků nelze vyčíst možná denní maxima.

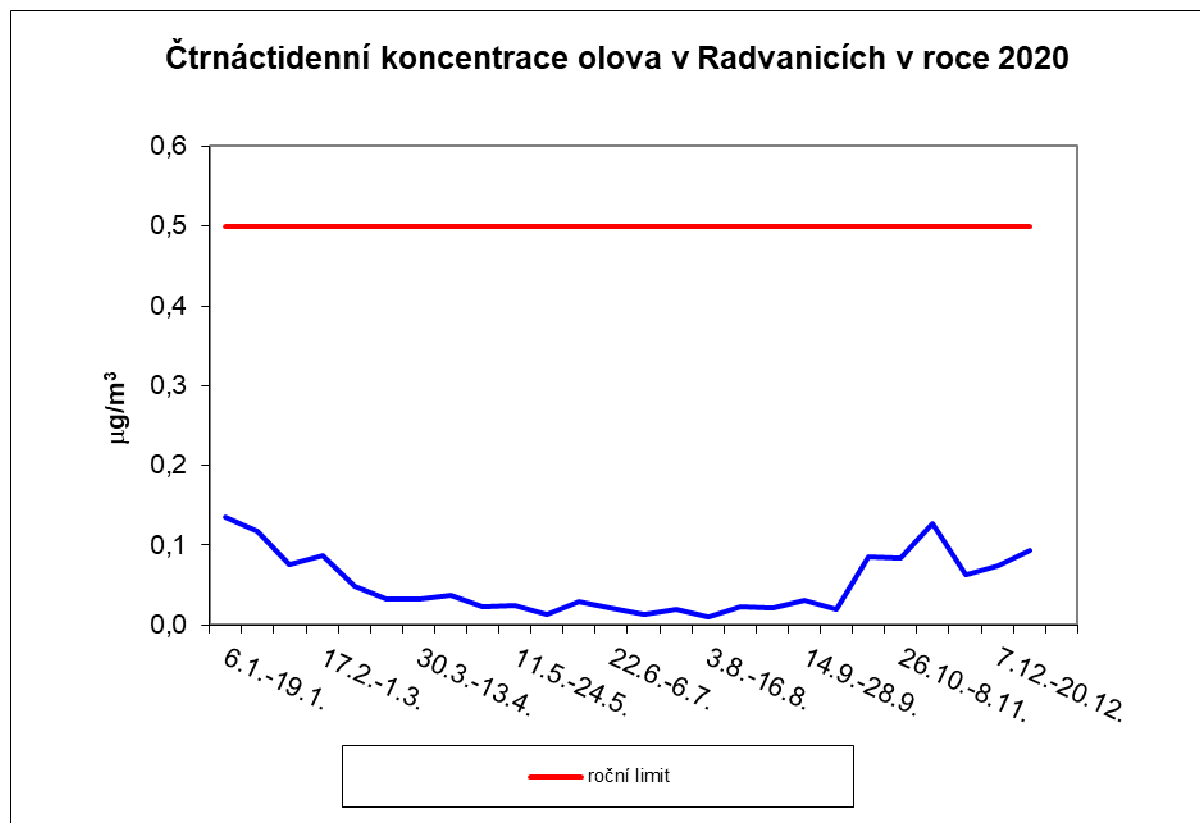
Olovo

výsledky olova (µg/m ³) včetně nejistoty		limity olova (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,052 (0,040 – 0,063)	roční limit (RL) ¹	0,5
		horní mez pro posuzování RL ²	0,35
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,25

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace na hladině 0,052 µg/m³, nebyl překročen roční limit a nebyla překročena horní ani dolní mez pro posuzování pro rok. Roční průměrná hodnota za rok 2020 se pohybovala cca na 10% hladiny ročního limitu. Výsledky let 2004 až 2007 byly vyšší a pohybovaly se do 30% limitu. V následujících letech 2008 až 2020 koncentrace poklesla a dosahovala max 17% limitu.

U škodliviny olova v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Kadmium

výsledky kadmia (µg/m³) včetně nejistoty		limity kadmia (µg/m³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,0019 (0,0015 -0,0024)	roční limit (RL) ¹	0,005
		horní mez pro posuzování RL ²	0,003
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,002

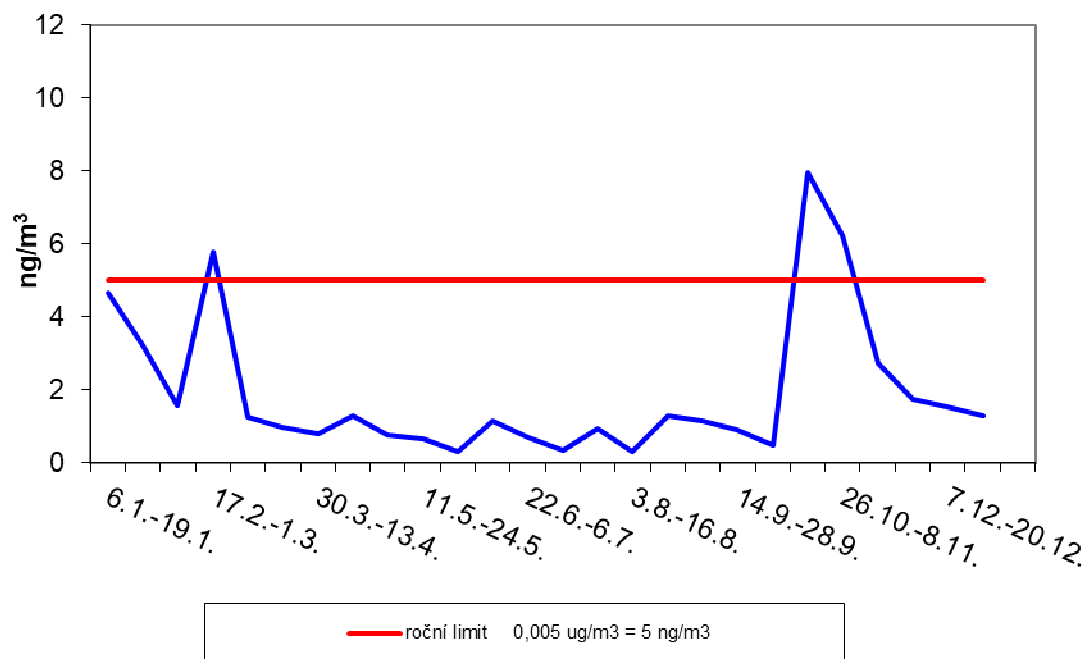
V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace 0,0019 µg/m³. Roční limit nebyl překročen a byl naplněn z 38%. Nebyla překročena horní mez pro posuzování pro rok, dolní byla dodržena neprokazatelně. Výsledky období let 2004 až 2020 byly vždy pod limitní hodnotou.

U škodliviny kadmia v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně dodrženy**.

Čtrnáctidenní koncentrace kadmia v Radvanicích v roce 2020



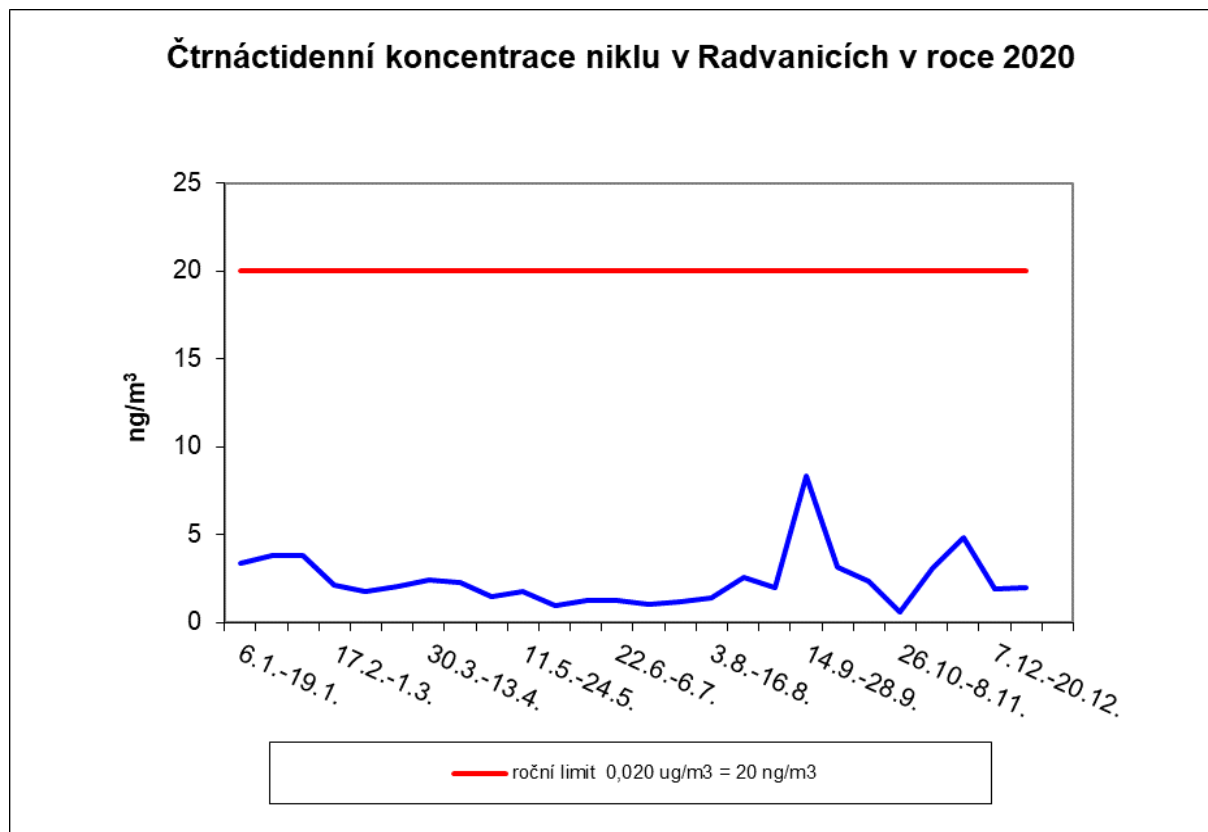
Nikl

výsledky niklu (µg/m ³) včetně nejistoty		limity niklu (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
		roční limit (RL) ¹	0,02
roční aritmetický průměr	0,0024 (0,0019 - 0,0029)	horní mez pro posuzování RL ²	0,014
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,01

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace 0,0024 µg/m³, čímž byl roční limit dodržen. Z dlouhodobého monitorování vyplývá, že roční koncentrace niklu se pohybují většinou na velice nízké úrovni maximálně do 0,01 µg/m³, ale z denních hodnot minulých let vyplynulo, že ojediněle se vyskytly hodnoty niklu, které deseti až stonásobně překročily limit. V letošním roce byla maximální 14denní koncentrace 8,32 ng/m³, minimální 14denní hodnota byla 0,58 ng/m³.

U škodliviny niklu v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



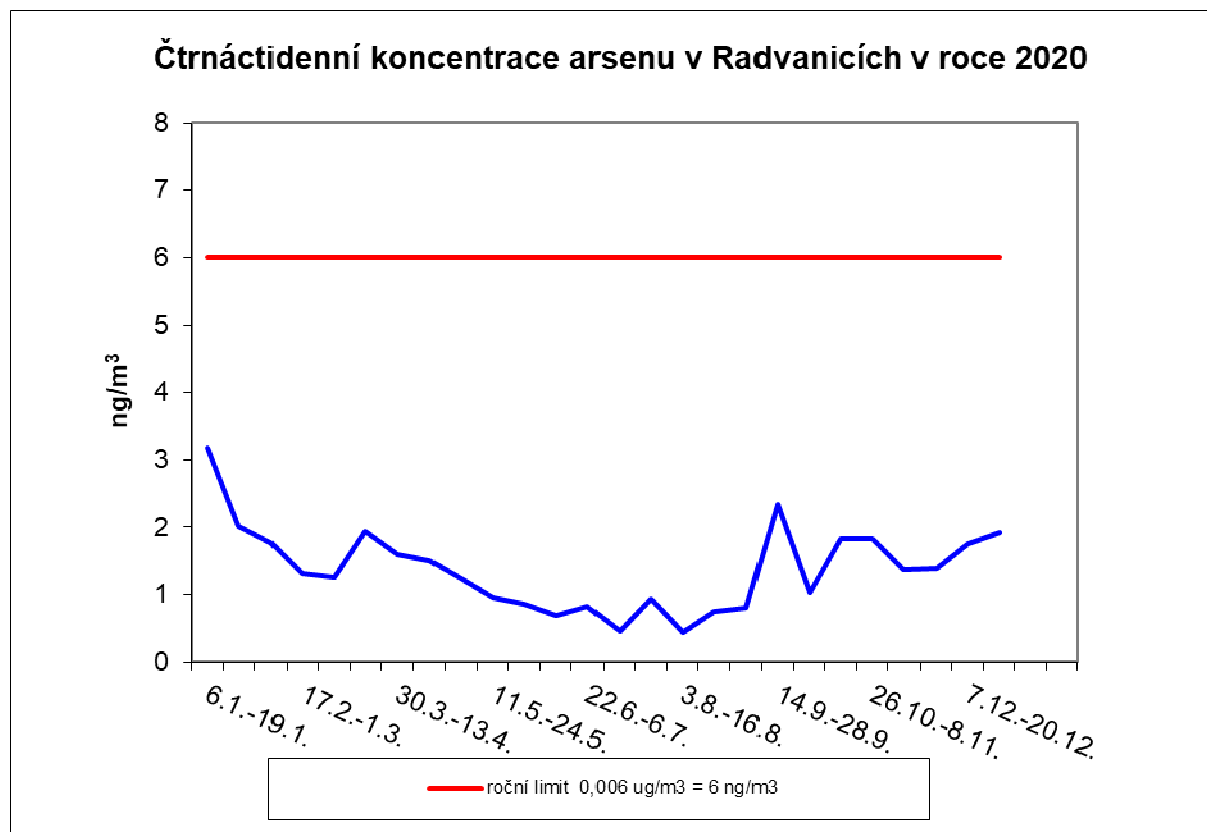
Arsen

výsledky arsenu (µg/m ³) včetně nejistoty		limity arsenu (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,0014 (0,0011-0,0017)	roční limit (RL) ¹	0,006
		horní mez pro posuzování RL ²	0,0036
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,0024

V roce 2020 byla průměrná koncentrace 0,0014 µg/m³, tím byla dodržena hodnota ročního limitu. Byla dodržena dolní i horní mez pro posuzování pro rok. Roční průměrné hodnoty od roku 2006 mají klesající trend a od tohoto roku klesla průměrná hodnota přibližně na desetinu z 0,0134 µg/m³ na 0,0014 µg/m³. Od roku 2006 se navýšení oproti limitu se pohybovalo v rozmezí 0,23x až 2,2x.

U škodliviny arsenu v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



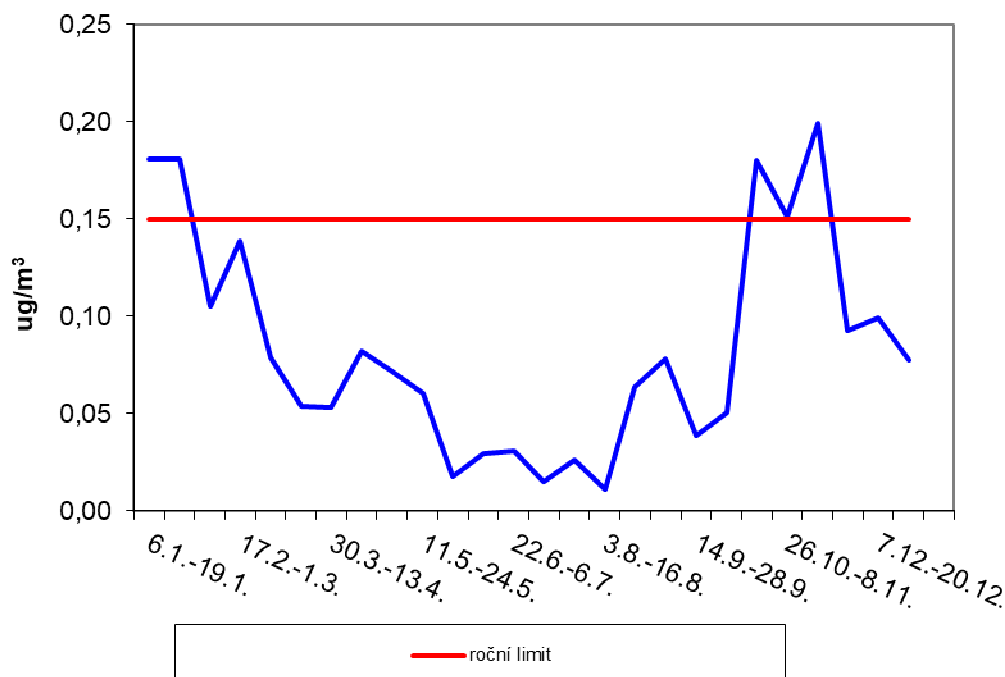
Mangan

výsledky manganu (µg/m ³) včetně nejistoty		limit manganu (µg/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,0834 (0,065 - 0,102)	roční limit (RL)	0,15

Roční průměrná koncentrace manganu v roce 2020 byla 0,0834 µg/m³, roční limit byl naplněn z 56%. Hladina manganu v této lokalitě byla na stejné úrovni v letech 2012 až 2014 cca 0,066 µg/m³, další roky byly hodnoty vyšší v rozmezí 0,070 µg/m³ až 0,086 µg/m³.

V roce 2020 u škodliviny manganu byly požadavky **prokazatelně dodrženy** dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018.

Čtrnáctidenní koncentrace manganu v Radvanicích v roce 2020



Těkavé organické látky VOC

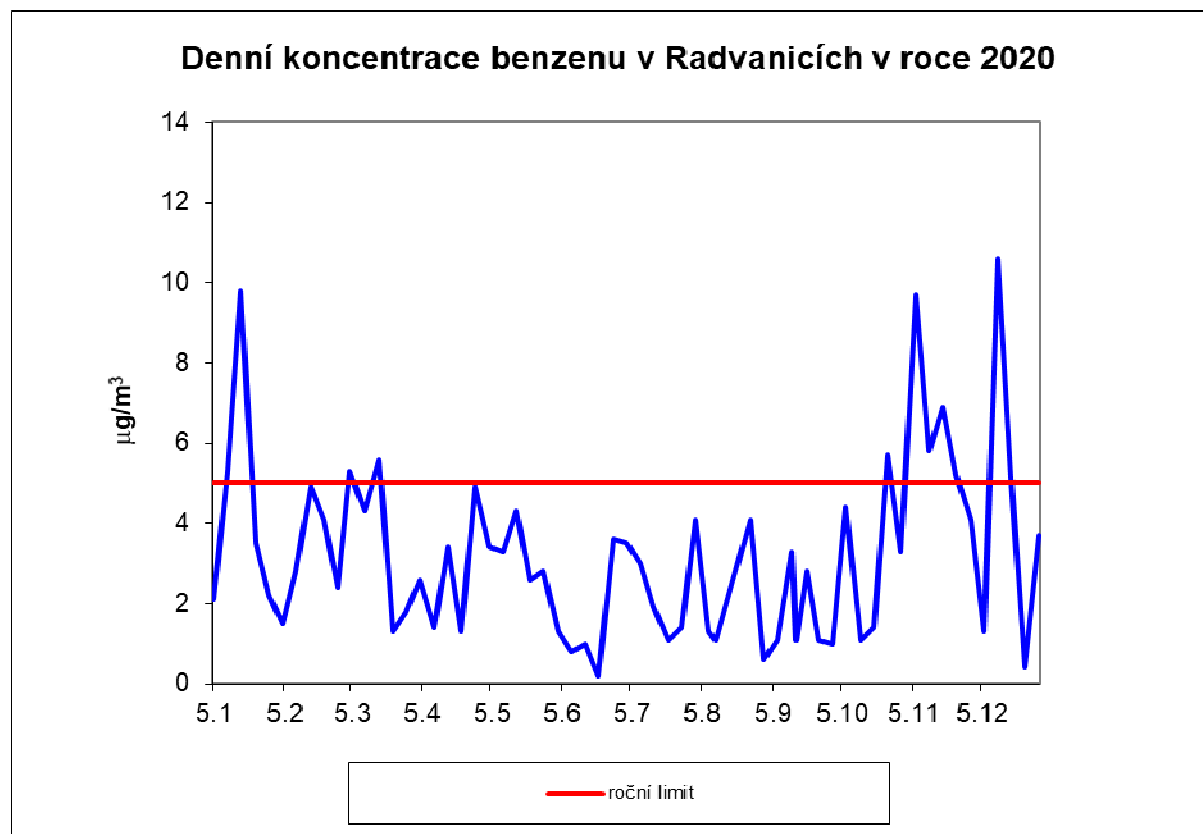
Benzen

výsledky benzenu (µg/m³) včetně nejistoty		limity benzenu (µg/m³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	3,20 (2,33 – 4,06)	roční limit (RL) ¹	5
		horní mez pro posuzování RL ²	3,5
		dolní mez pro posuzování RL ²	2

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině 3,20 µg/m³, což znamená cca 64% ročního limitu, takže nedošlo k jeho překročení. Hodnota ročního aritmetického průměru překročila dolní mez pro posuzování pro rok, horní mez nebyla překročena, ale toto dodržení je neprokazatelné vzhledem k nejistotě měření. Výsledky roku 2008 až 2015 a 2018 až 2020 jsou srovnatelné s výsledky roku 2005 a 2006 a jsou v rozmezí hodnot od 3 do 4 µg/m³, pouze v roce 2007 a v roce 2016 došlo k poklesu pod 3 µg/m³. V roce 2017 hodnota benzenu poprvé od počátku monitorování překročila mírně hladinu 4 µg/m³, takže byla dosažena maximální roční hodnota od roku 2004.

U škodliviny benzenu v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně dodrženy** pro horní mez a pro dolní mez **prokazatelně překročeny**.



Toluen

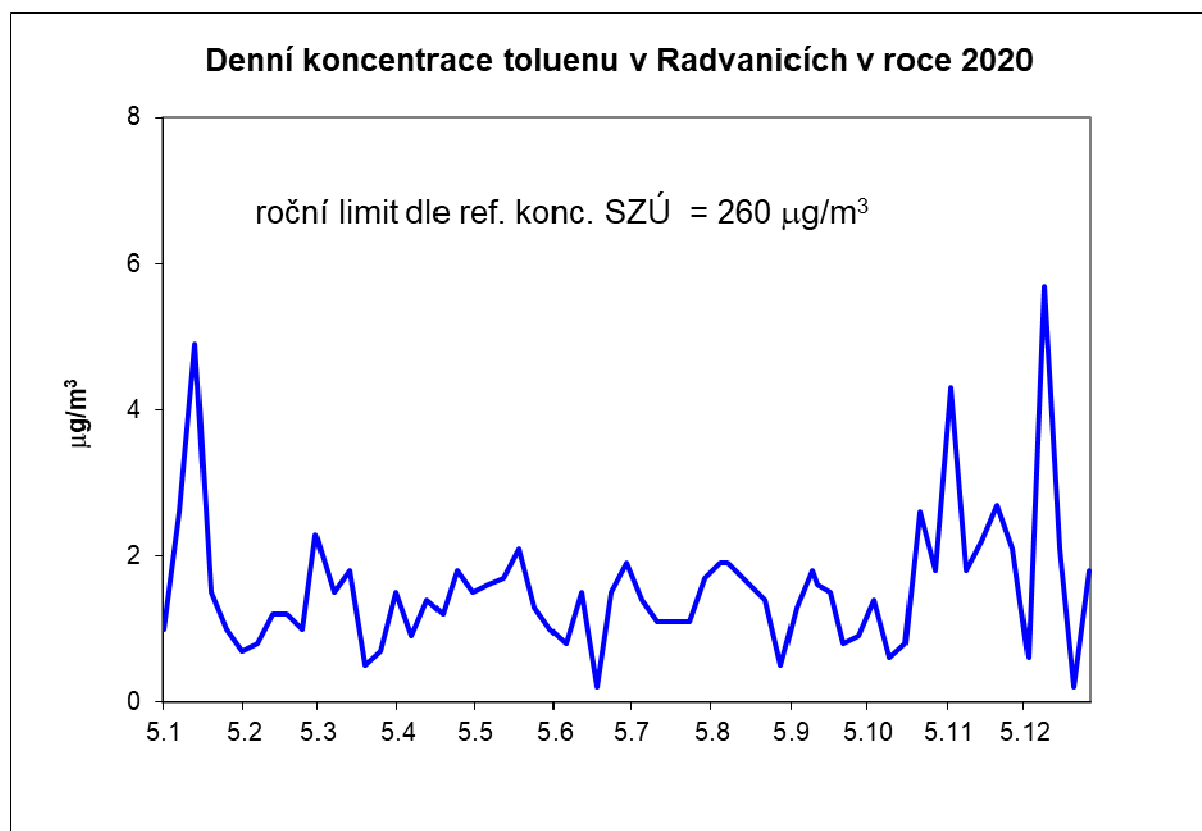
výsledky toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,56 (1,14 – 1,98)	roční limit	260

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině $1,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená do 1% ročního limitu.

Maximální denní hodnota byla $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu.

Průměrné roční koncentrace za období let 2005 až 2020 mají klesající trend, v roce 2020 byl nález toluenu více než 11x nižší než v roce 2005.

U škodliviny toluenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.



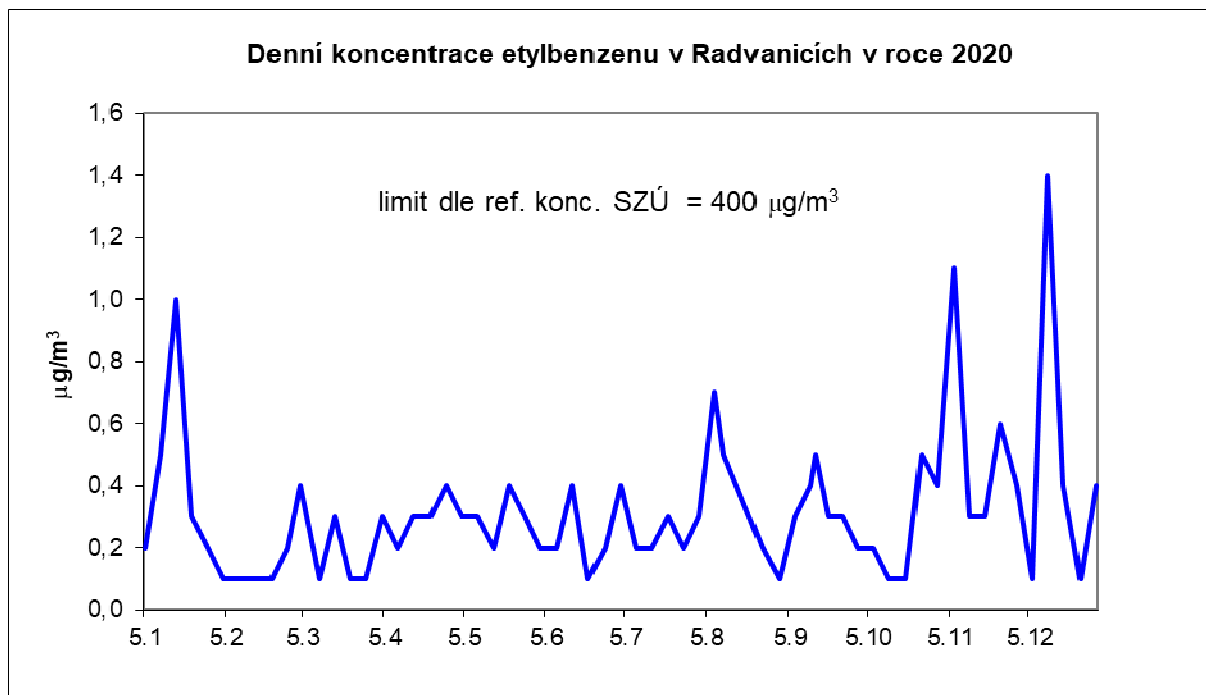
Etylbenzen

výsledky etylbenzenu (µg/m ³) včetně nejistoty		limit etylbenzenu (µg/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,32 (0,23 - 0,40)	limit	400

SZÚ pro hodnocení etylbenzenu udává pouze limit 400 µg/m³, takže pokud porovnáme průměrnou roční koncentraci s tímto limitem, docházíme k závěru, že limit pro etylbenzen nebyl překročen. Denní hodnoty se pohybovaly maximálně cca do 0,5% limitu, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu.

Koncentrace etylbenzenu se v posledních čtrnácti letech drží na nízké a přibližně stejné úrovni.

U škodliviny etylbenzenu v roce 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

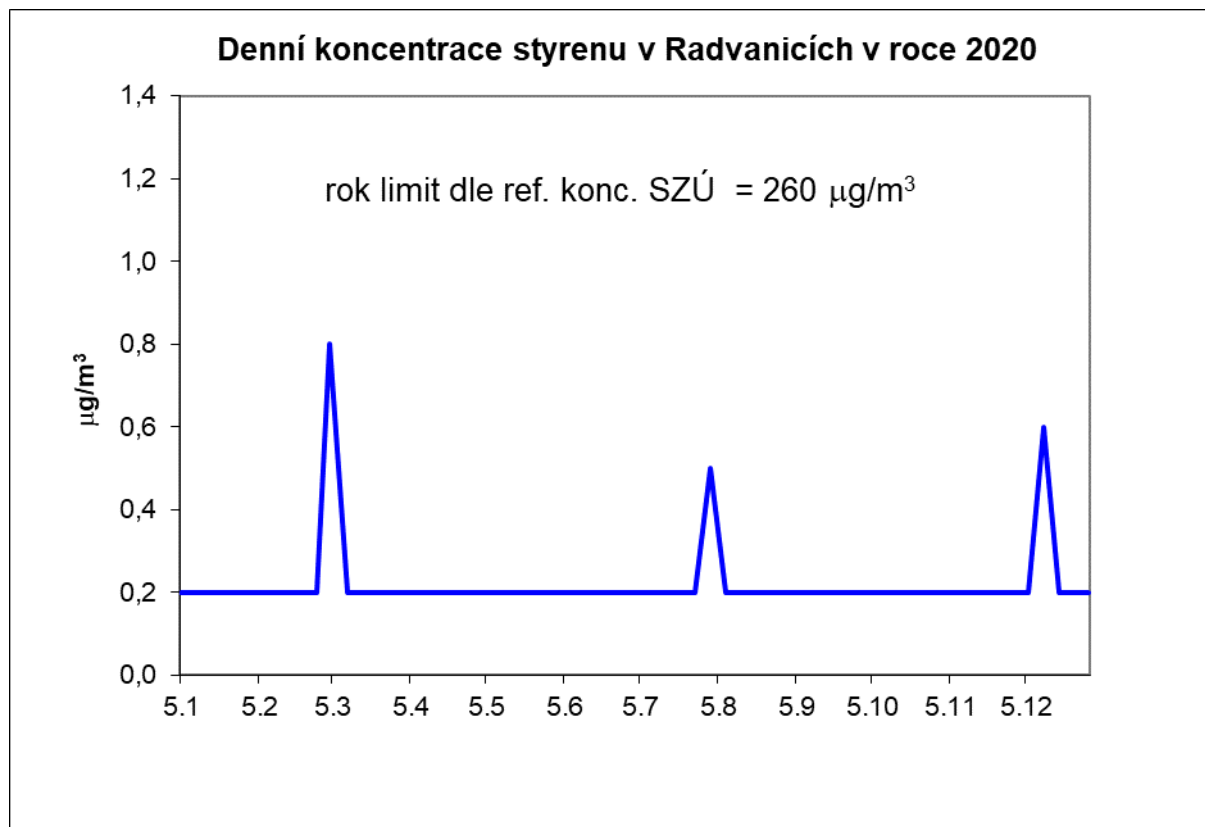


Styren

výsledky styrenu (µg/m³) včetně nejistoty		limity styrenu (µg/m³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	<0,4	roční limit	260
		půlhodinový limit	70

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace styrenu menší než 0,40 µg/m³, což znamená, že roční limit nebyl překročen. Denní hodnoty byly všechny stejné pod mezí stanovitelnosti metody vyjma tří mírně vyšších hodnot do 0,5 % tohoto limitu. Vzhledem k nízkým denním koncentracím, se dá předpokládat, že nebyl překročen ani půlhodinový limit pro obtěžování obyvatelstva zápachem. Koncentrace styrenu v posledních čtrnácti letech byla na velice nízké úrovni, převážně pod mezí stanovitelnosti metody.

U škodliviny styrenu v roce 2020 byly z hlediska vlivu na zdraví požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.



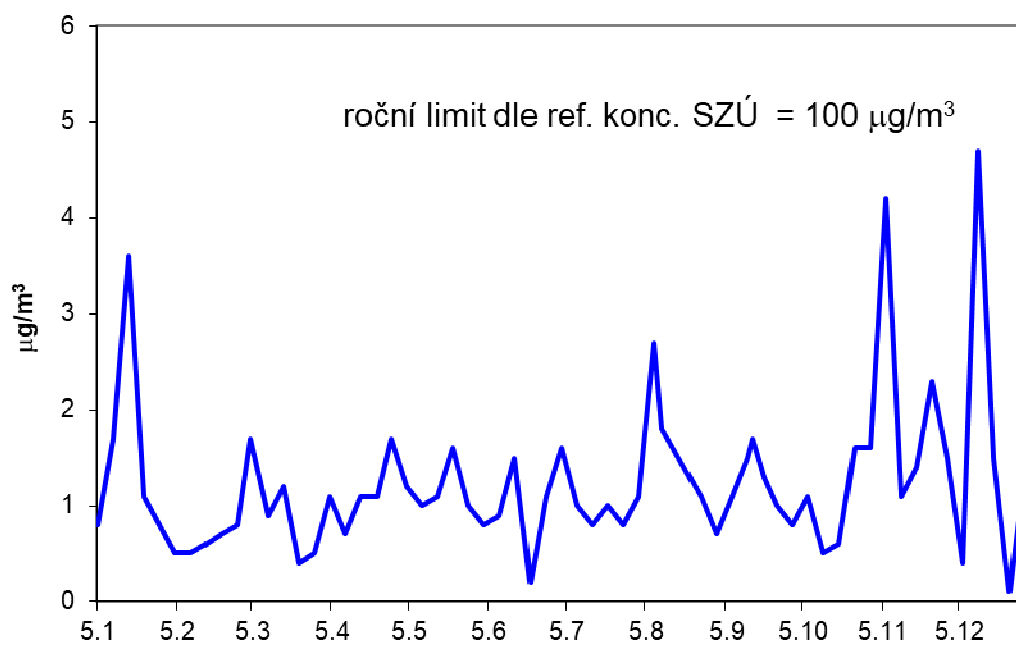
Xyleny

výsledky xyleny (µg/m ³) včetně nejistoty		limit xyleny (µg/m ³) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,24 (0,91 – 1,58)	roční limit	100

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace xyleny na hladině 1,24 µg/m³, což znamená cca 1,3 % ročního limitu. Denní koncentrace v průběhu roku 2020 byly do 4,7 µg/m³. Koncentrace xyleny v posledních čtrnácti letech byla na velice nízké úrovni.

U škodliviny xyleny v roce 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

Denní koncentrace xylenů v Radvanicích v roce 2020



14.5 Ostrava – Radvanice OZO

Výrok o shodě nebo stanoviska

Při hodnocení se uplatňuje nejistota měření.

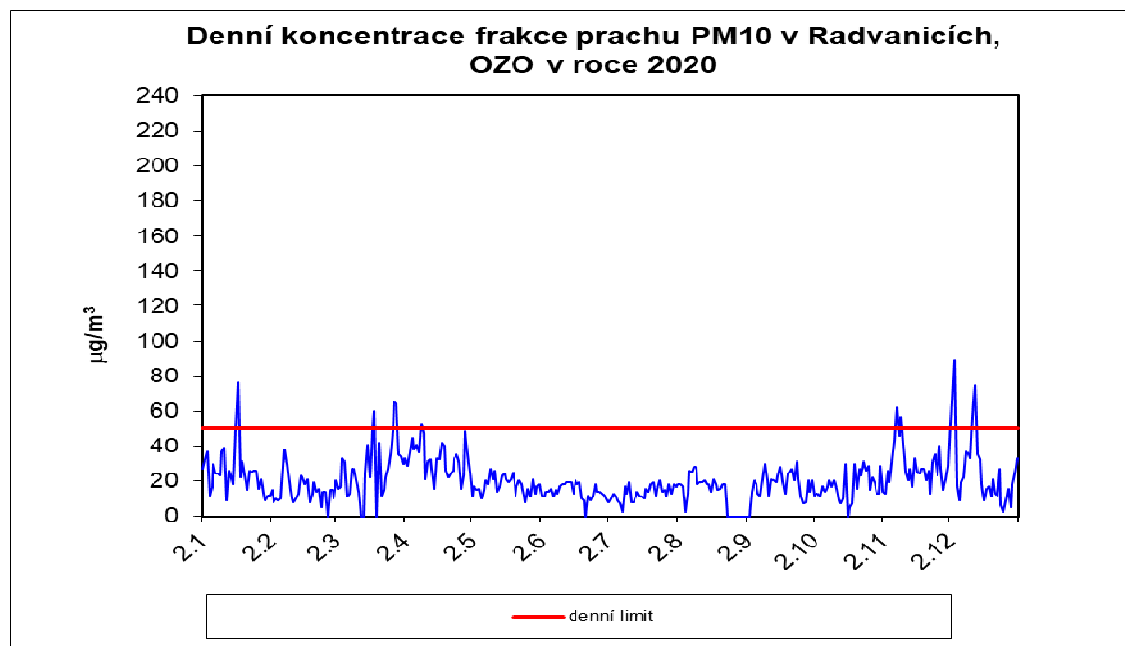
Prašnost (PM₁₀)

Výsledky PM ₁₀ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity PM ₁₀ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	22 (18 - 25)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	28
		dolní mez pro posuzování RL ²	20
počet překročení denního limitu	11 (8 - 18)	denní limit (DL) ¹	50 (max.35x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	38 (22 - 62)	horní mez pro posuzování DL ²	35 (max.35x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	100 (68 - 128)	dolní mez pro posuzování DL ²	25 (max.35x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 22 µg/m³, roční limit nebyl překročen a byl naplněn z 55%. Došlo k překročení dolní meze pro posuzování pro roční limit (1,1x), ale toto překročení je neprokazatelné vzhledem k nejistotě měření. Horní mez pro posuzování pro roční limit nebyla překročena.

Denní limit byl překročen 11x, což znamená, že limit pro počet dní s nadlimitní prašností byl prokazatelně dodržen. V této lokalitě byly překročeny limity počtů překročení dolní a horní meze pro posuzování pro denní limit. Porovnáme-li výsledky prašnosti ze stanice Radvanice Nad Obcí a Radvanice, OZO, tak docházíme k závěru, že v průměru bylo prašnosti na stanici Radvanice OZO o 8 µg/m³ méně než v Radvanicích, Nad Obcí.

U průměrné roční koncentrace škodliviny frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**. Pro denní koncentrace frakce prachu PM₁₀ v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**. U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a **neprokazatelně překročeny** pro dolní mez. U horní a dolní meze pro posuzování DL byly požadavky Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny** pro horní mez a **prokazatelně překročeny** pro dolní mez.



Oxid dusičitý

výsledky NO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity NO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	14,8 (13,3–16,3)	roční limit (RL) ¹	40
		horní mez pro posuzování RL ²	32
		dolní mez pro posuzování RL ²	26
počet překročení hodinového limitu	0 (0 - 0)	hodinový limit (HL) ¹	200 (max.18x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování HL	0 (0 - 0)	horní mez pro posuzování HL ²	140 (max.18x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování HL	0 (0 - 0)	dolní mez pro posuzování HL ²	100 (max.18x za rok)

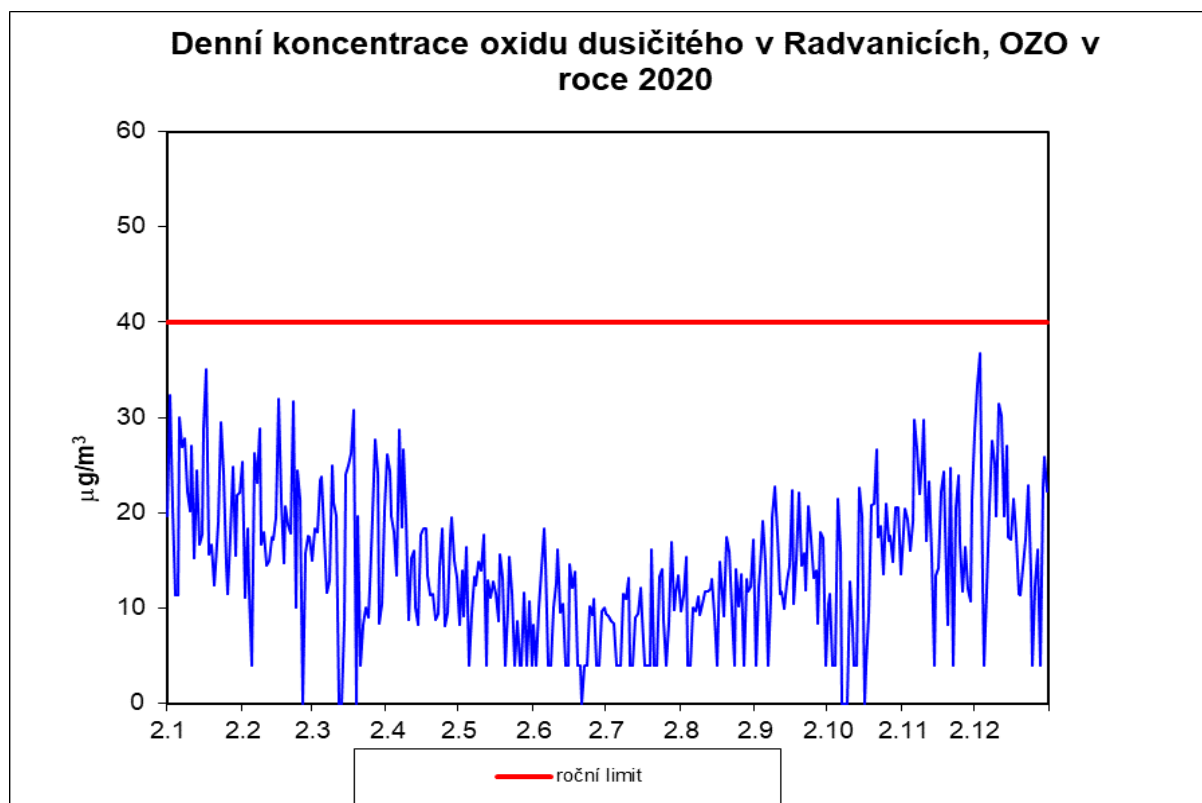
V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace 14,8 µg/m³, roční limit v roce 2020 nebyl překročen. Nedošlo k překročení horní a dolní meze pro posuzování pro roční limit.

Dosažená průměrná roční hodnota NO₂ představuje naplnění ročního limitu v roce 2020 cca z 37%.

V roce 2020 nedošlo k překročení hodinového limitu a ani horní a ani dolní meze pro posuzování pro hodinový limit. Nejvyšší hodinová koncentrace dosáhla výše 65,8 µg/m³.

U škodliviny oxidu dusičitého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL a pro HL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

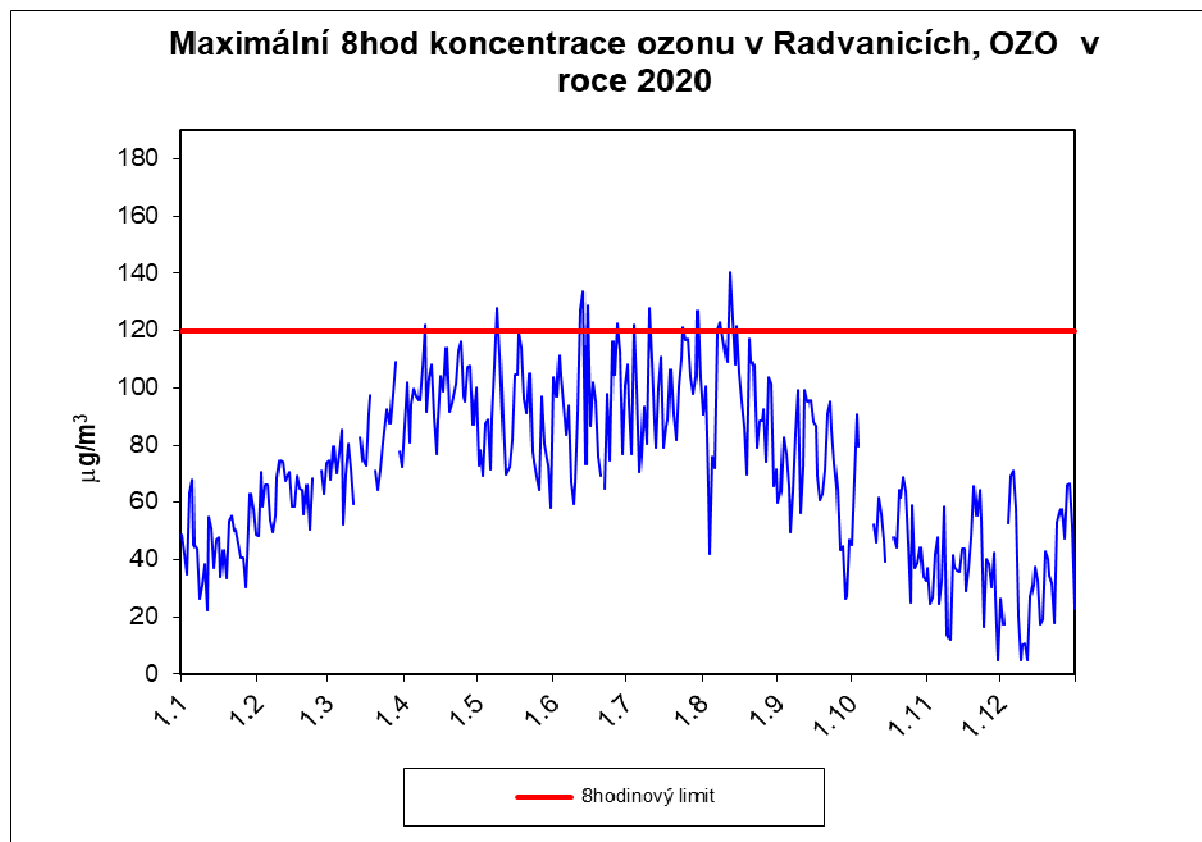


Ozon

výsledky ozonu včetně nejistoty		limit ozonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů	
počet překročení 8hodinového o limitu	2013 - 30x (15 – 53) 2014 - 37x (13 – 62) 2015 - 40x (24 – 59) 2016 - 12x (4 – 39) 2017 - 17x (3 – 42) 2018 - 49x (18 – 86) 2019 - 33x (5 – 71) 2020 - 15x (2 – 35)	8hodinový limit	120 (max.25x v průměru za tři roky)

Ozon je typickým představitelem fotochemického smogu. Vzhledem k tomu, že jeho koncentrace narůstají se zvyšující se intenzitou slunečního záření, hodnotí se maximálním 8hodinovým průměrem. Za poslední tři roky došlo k překročení 8hodinového limitu v roce 2018 ve 49 dnech, v roce 2019 v 33 dnech a v roce 2020 v 15 dnech, limit počtu překročení v průměru za tři roky byl překročen, protože došlo k překročení ve 32 dnech v průměru za 3 roky.

U škodliviny ozonu v 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **neprokazatelně překročeny**, vzhledem k nejistotě měření.



Oxid siřičitý

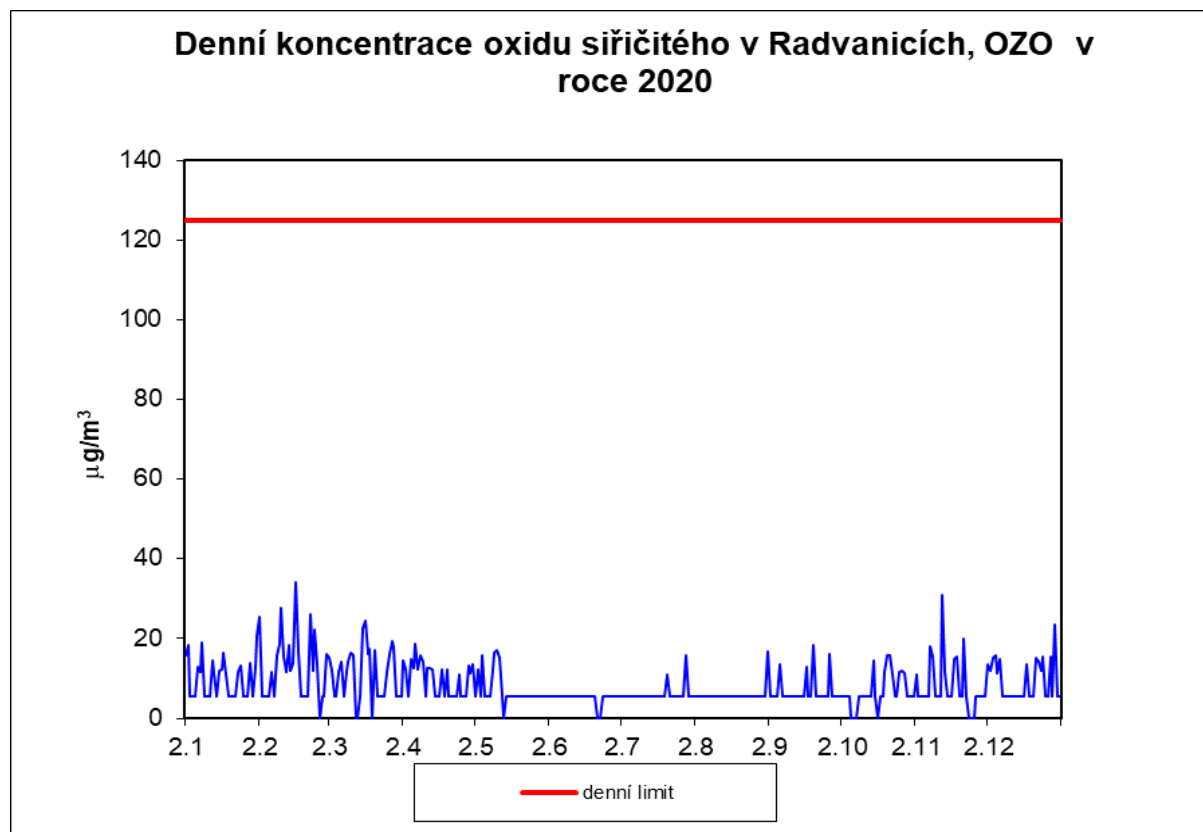
výsledky SO ₂ (µg/m ³) včetně nejistoty		limity SO ₂ (µg/m ³) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	<11		
počet překročení denního limitu	0 (0 - 0)	denní limit (DL) ¹	125 (max.3x za rok)
počet překročení horní meze pro posuzování DL	0 (0 - 0)	horní mez pro posuzování DL ²	75 (max.3x za rok)
počet překročení dolní meze pro posuzování DL	0 (0 - 0)	dolní mez pro posuzování DL ²	50 (max.3x za rok)
počet překročení hodinového limitu	0 (0 - 0)	hodinový limit (HL) ¹	350 (max.24x za rok)

V roce 2020 byla průměrná roční koncentrace menší než 11 µg/m³, což znamená naplnění denního limitu z max 9%. Nedošlo k překročení denního limitu a ani horní a ani dolní meze

pro posuzování pro denní limit. Nedošlo k překročení hodinového limitu, maximální hodinová koncentrace byla změřena na hladině $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny oxidu siřičitého v 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování DL a pro HL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU

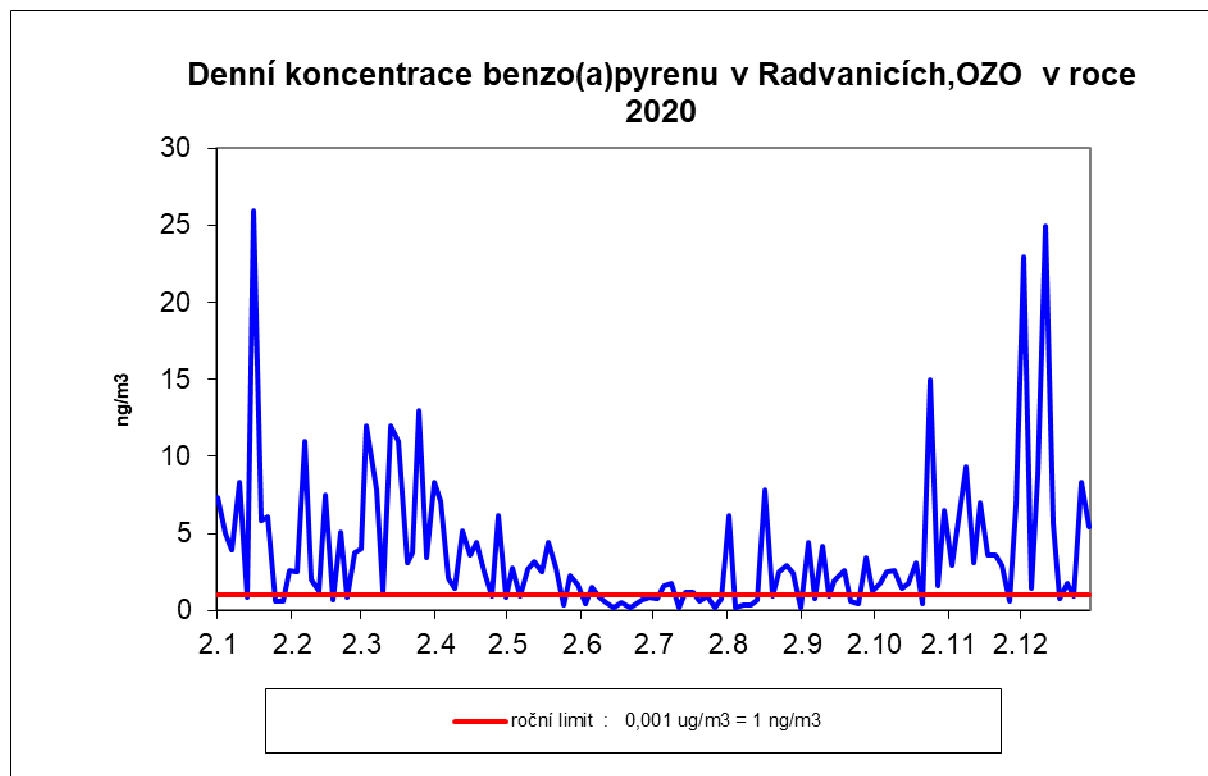
Benzo(a)pyren - hlavní zástupce PAU

výsledky benzo(a)pyrenu (ng/m^3) včetně nejistoty		limity benzo(a)pyrenu (ng/m^3) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	3,8 (2,7 – 4,9)	cílový roční limit (RL) ¹	1
		horní mez pro posuzování RL ²	0,6
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,4

Roční průměrná koncentrace benzo(a)pyrenu překročila roční limit cca 3,8x, byla překročena horní a dolní mez pro posuzování pro rok. Z celkového počtu 122 změřených denních

koncentrací bylo 84 výsledků (cca 69%) nad roční limit (1 ng/m^3). Z monitorování osmého roku vyplynulo, že denní výsledky se pohybovaly v rozmezí od 0,15 do 26 ng/m^3 , maximální hodnota byla dosažena 17.1.2020.

U škodliviny benzo(a)pyrenu v roce 2020 **byly** požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**. U horní a dolní meze pro posuzování pro RL **byly** požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně překročeny**.



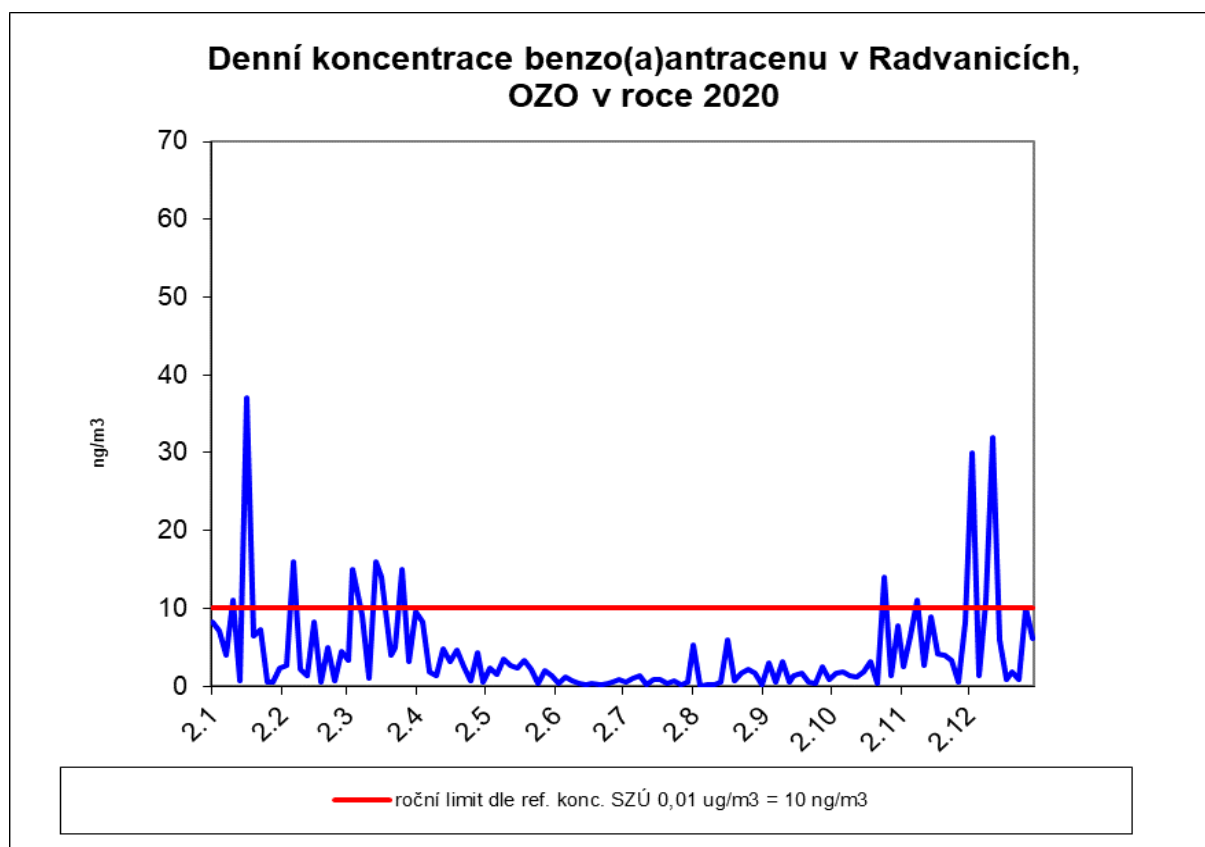
Benzo(a)antracen

výsledky benzo(a)antracenu (ng/m^3) včetně nejistoty		limit benzo(a)antracenu (ng/m^3) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	4,1 (2,9 – 5,4)	roční limit (RL)	10

Roční průměrná koncentrace benzo(a)antracenu v roce 2020 byla $4,1 \text{ ng/m}^3$, tím došlo k naplnění ročního limitu z cca 41%. Roční limit nebyl překročen.

Z výsledků monitorování vyplynulo, že v roce 2020 se denní výsledky pohybovaly v rozmezí 0,11 až 37 ng/m^3 a 12 dnů ze 122 zaznamenalo vyšší koncentraci než je roční limit.

U škodliviny benzo(a)antracenu v roce 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.



Výsledky ostatních PAU

naše legislativa neudává pro ostatní PAU limitní hodnoty

	Roční aritmetický průměr (ng/m ³) včetně nejistoty
chrysen	4,1 (2,8 – 5,3)
benzo(b)fluoranthén	3,4 (2,4 – 4,4)
benzo(k)fluoranthén	1,9 (1,3 – 2,4)
benzo(g,h,i)perylene	2,7 (1,9 – 3,5)
indeno(1,2,3-cd)pyren	2,0 (1,4 – 2,6)
dibenzo(a,h)anthracen	0,23 (0,16 – 0,3)
benzo(j)fluoranthén	1,8 (1,1 – 2,5)

Kovy

Kovy se monitorují kontinuálně a jsou vyhodnocovány 14denní koncentrace. 14denní směsné vzorky představují průměrnou hodnotu kovu za 14 dní. Měření probíhá sice každý den, ale ze 14denních směsných vzorků nelze vyčíst možná denní maxima.

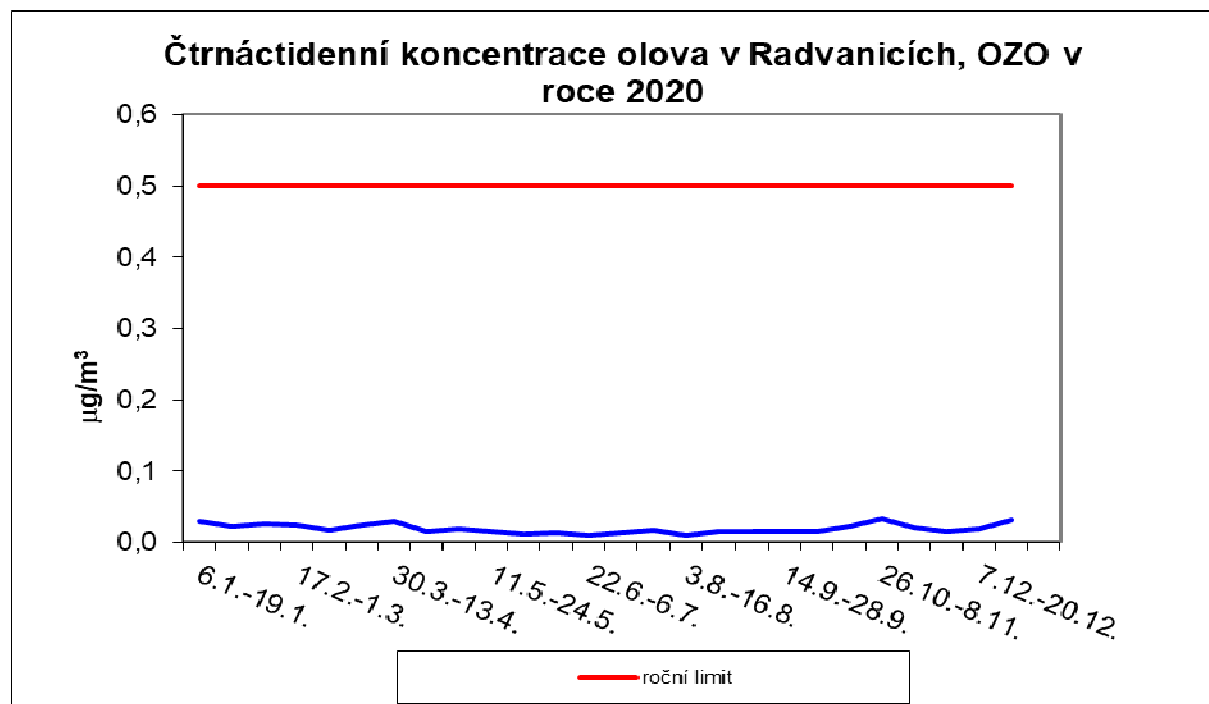
Olovo

výsledky olova ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity olova ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,019 (0,015 - 0,024)	roční limit (RL) ¹	0,5
		horní mez pro posuzování RL ²	0,35
		dolní mez pro posuzování RL ²	0,25

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace na hladině $0,019 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nebyl překročen roční limit a nebyla překročena horní ani dolní mez pro posuzování pro rok. Roční průměrná hodnota za rok 2020 se pohybovala cca na 4% hladině ročního limitu. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od $0,009$ do $0,034 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální 14denní koncentrace naplnila roční limit z 7%.

U škodliviny olova v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



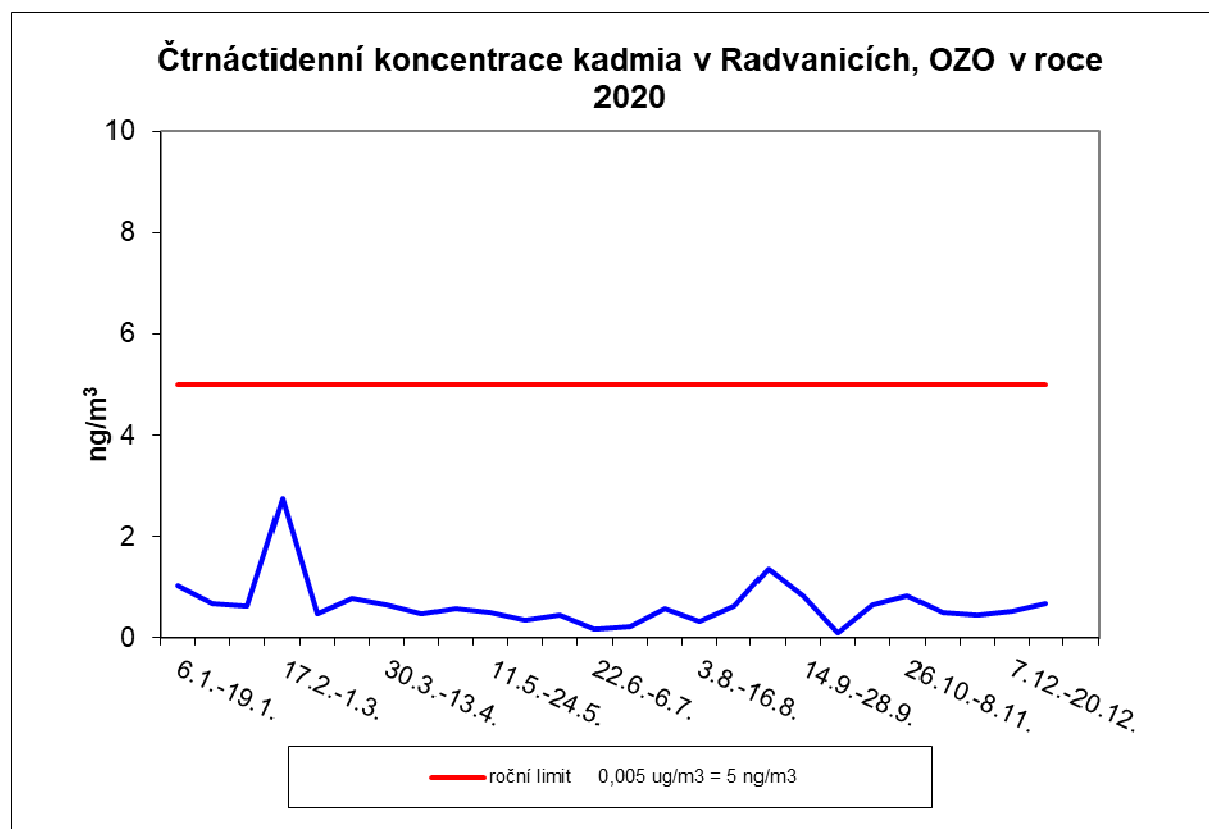
Kadmium

výsledky kadmia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity kadmia ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,00066 (0,00052-0,00081)	roční limit (RL)	0,005
		horní mez pro posuzování RL	0,003
		dolní mez pro posuzování RL	0,002

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace $0,00066 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Roční limit nebyl překročen a byl naplněn ze 13%. Nebyla překročena ani horní ani dolní mez pro posuzování pro rok. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od $0,00010$ do $0,0027 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální 14denní koncentrace naplnila roční limit z 55%.

U škodliviny kadmia v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



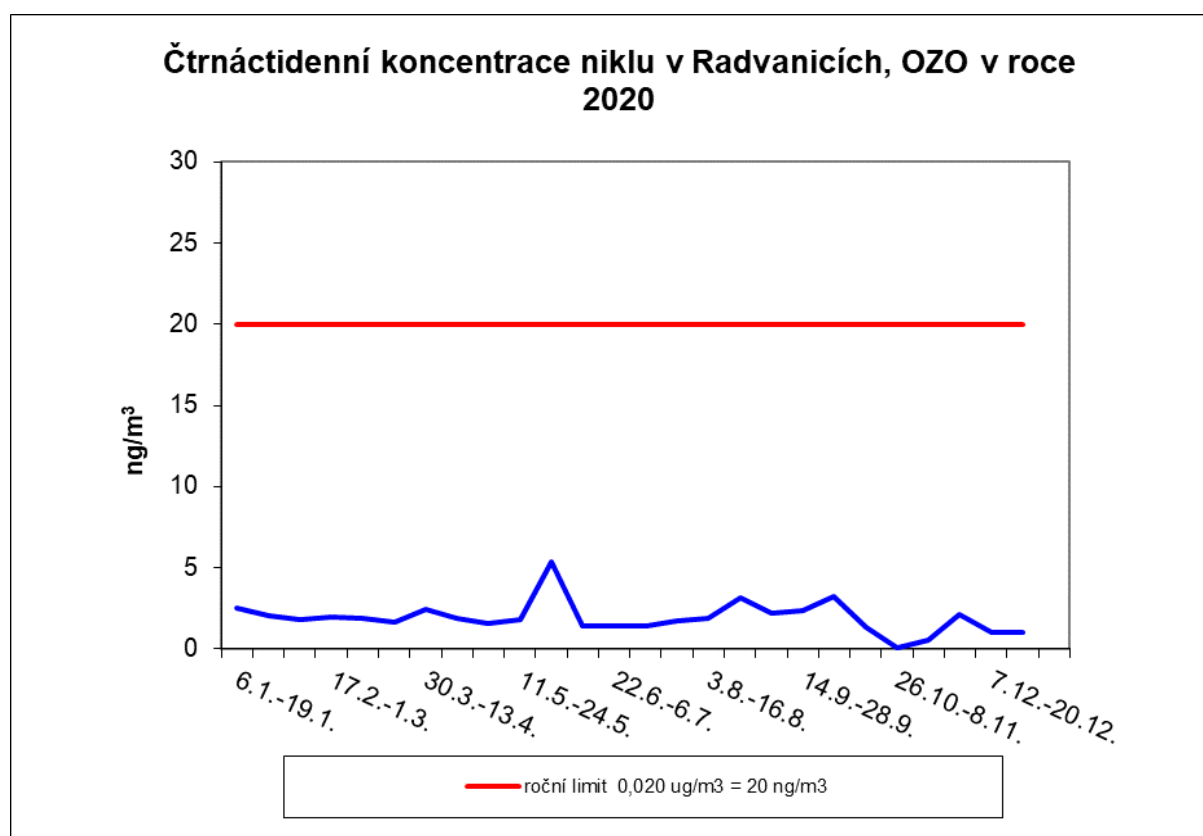
Nikl

výsledky niklu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity niklu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,0019 (0,0015 - 0,0024)	roční limit (RL)	0,02
		horní mez pro posuzování RL	0,014
		dolní mez pro posuzování RL	0,01

V roce 2020 byla zjištěna průměrná koncentrace $0,0019 \mu\text{g}/\text{m}^3$, čímž byl roční limit dodržen. Byla dodržena dolní i horní mez pro posuzování pro rok. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od $0,00052$ do $0,0054 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maximální 14denní koncentrace naplnila roční limit z 27%.

U škodliviny niklu v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.



Arsen

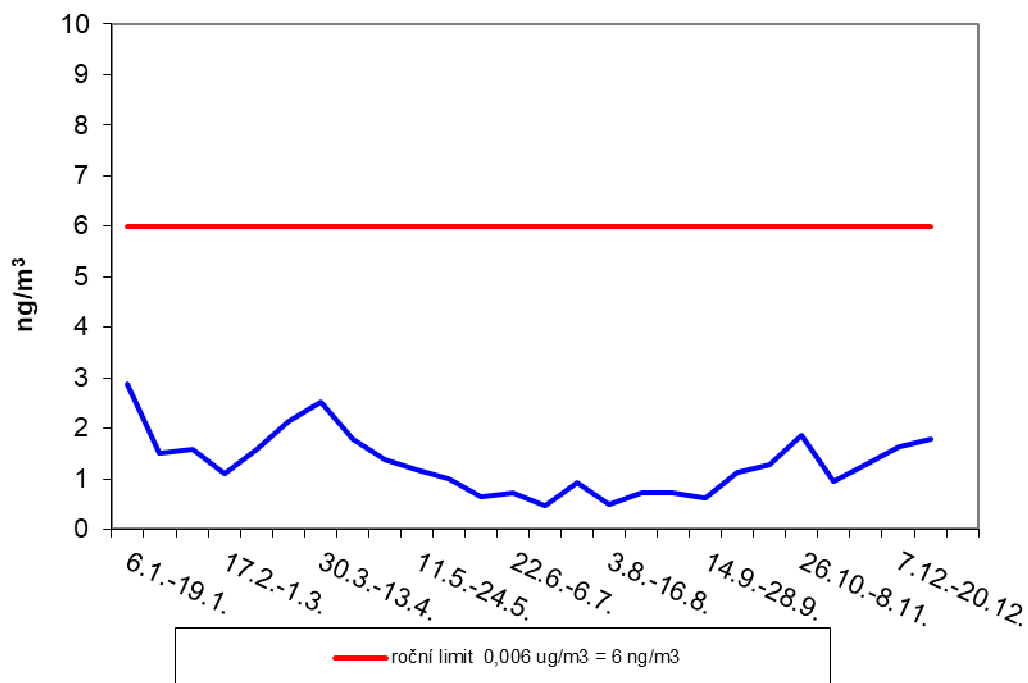
výsledky arsenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity arsenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	0,0013 (0,001-0,0016)	roční limit (RL)	0,006
		horní mez pro posuzování RL	0,0036
		dolní mez pro posuzování RL	0,0024

V roce 2020 byla průměrná koncentrace $0,0013 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tím byla dodržena hodnota ročního limitu. Byla dodržena dolní i horní mez pro posuzování pro rok. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od $0,00046$ do $0,0029 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální 14denní koncentrace naplnila roční limit z 48%.

U škodliviny arsenu v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

Čtrnáctidenní koncentrace arsenu v Radvanicích, OZO v roce 2020

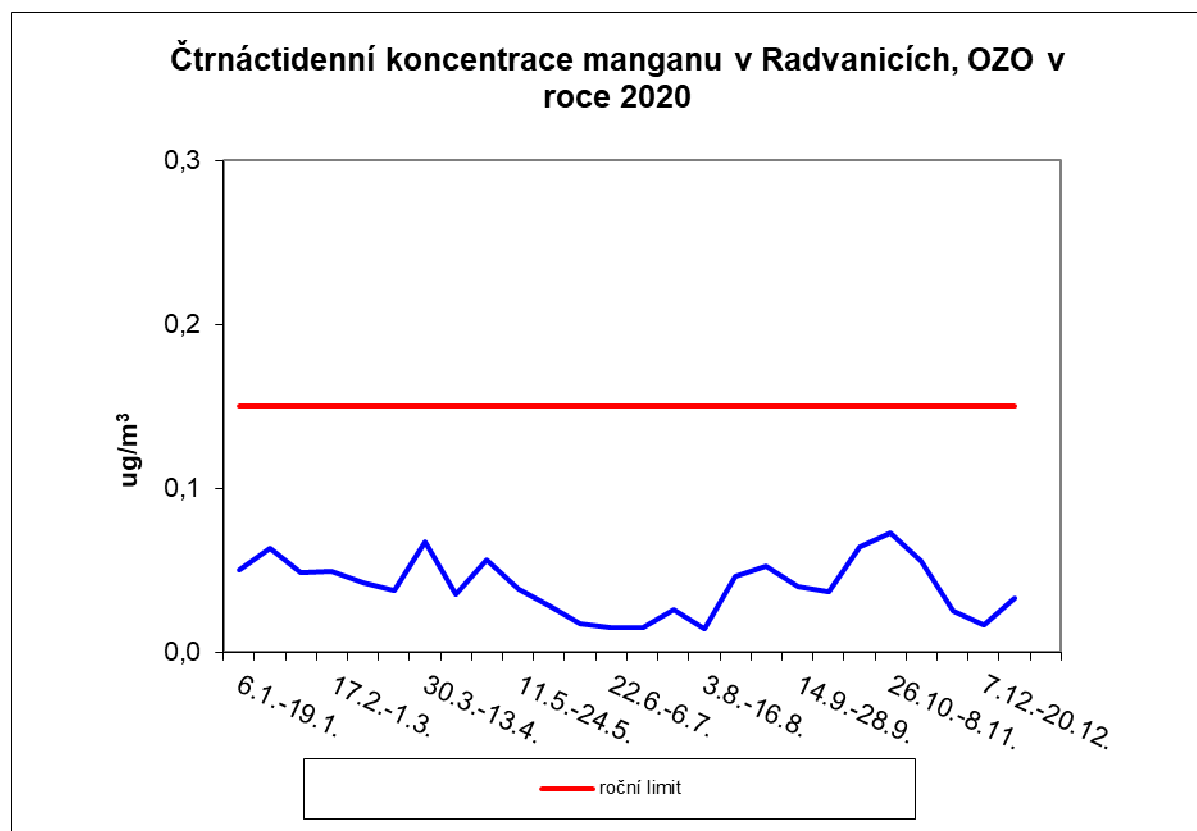


Mangan

výsledky manganu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit manganu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,040 (0,032 - 0,049)	roční limit (RL)	0,15

Roční průměrná koncentrace manganu v roce 2020 byla $0,040 \mu\text{g}/\text{m}^3$, roční limit byl naplněn z 27%. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od $0,014$ do $0,073 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální 14denní koncentrace naplnila roční limit ze 49%.

V roce 2020 u škodliviny manganu byly požadavky **prokazatelně dodrženy** dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018.



Těkavé organické látky VOC

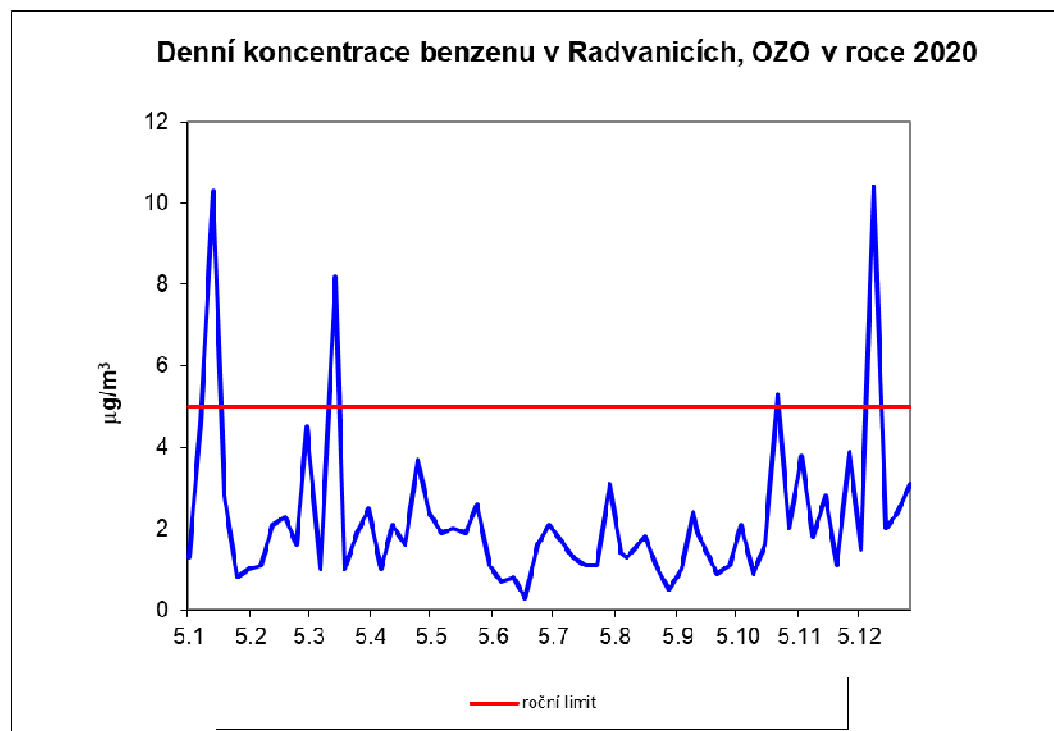
Benzen

výsledky benzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity benzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona 201/2012 Sb., příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů ¹ Vyhlášky 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů ²	
roční aritmetický průměr	2,28 (1,66 – 2,9)	roční limit (RL)	5
		horní mez pro posuzování RL	3,5
		dolní mez pro posuzování RL	2

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině $2,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená cca 46% ročního limitu, takže nedošlo k překročení limitu. Hodnota ročního aritmetického průměru překročila dolní mez pro posuzování pro rok, ale neprokazatelně vzhledem k nejistotě měření. Horní mez nebyla překročena. Výsledky roku 2020 se pohybovaly v rozmezí hodnot od $0,30$ do $10,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximální denní koncentrace překročila roční limit 2,1x.

U škodliviny benzenu v roce 2020 byly požadavky stanovené Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, příloha č. 1 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy**.

U horní a dolní meze pro posuzování RL byly požadavky Vyhlášky č. 330/2012 Sb., příloha č. 4 ve znění pozdějších předpisů, **prokazatelně dodrženy** pro horní mez a pro dolní mez **neprokazatelně překročeny**.



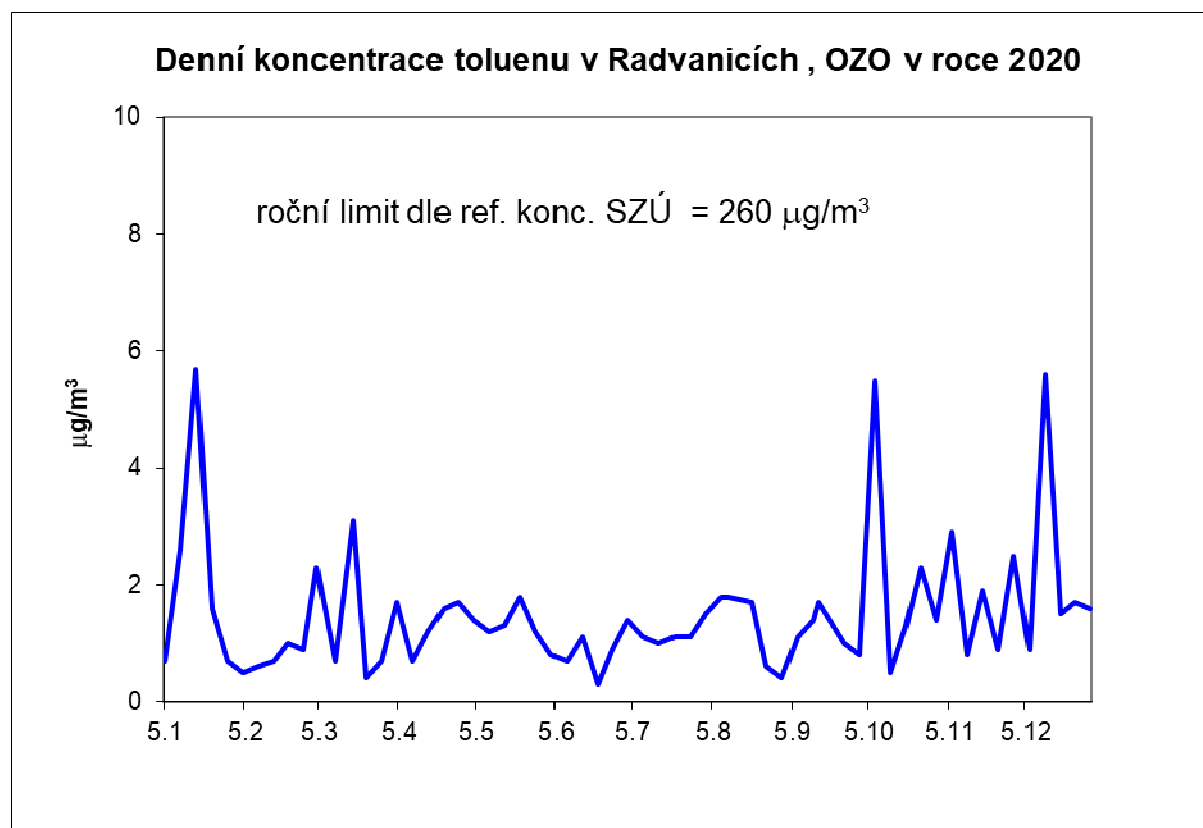
Toluen

výsledky toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit toluenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,49 (1,08 – 1,89)	roční limit	260

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace na hladině $1,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená cca 0,6% ročního limitu.

Minimální denní hodnota byla $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a maximální denní hodnota byla $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu.

U škodliviny toluenu v 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy.**

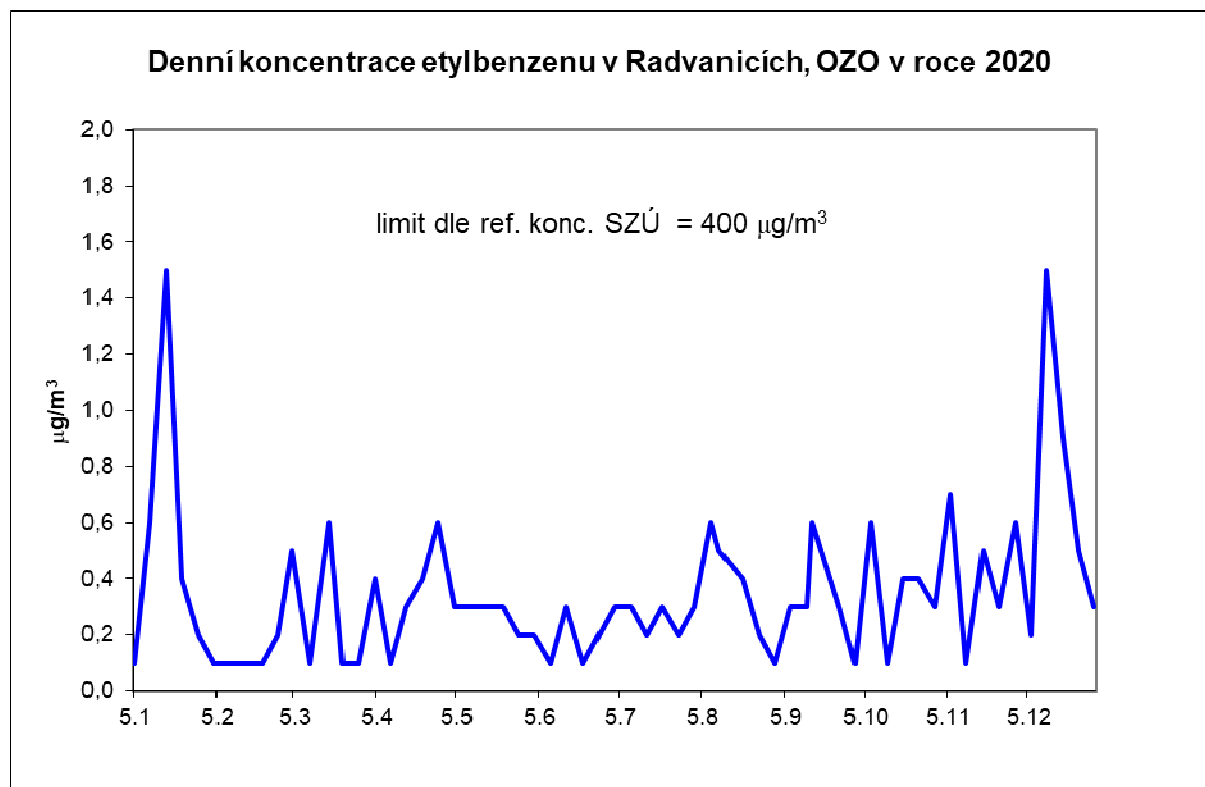


Etylbenzen

výsledky etylbenzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit etylbenzenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	0,35 (0,25 - 0,44)	limit	400

SZÚ pro hodnocení etylbenzenu udává pouze limit $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, takže pokud porovnáme průměrnou roční koncentraci s tímto limitem, docházíme k závěru, že limit pro etylbenzen nebyl překročen. Denní hodnoty se pohybovaly maximálně cca do 1% limitu, takže v žádném z měřených dnů nedošlo k překročení tohoto limitu.

U škodliviny etylbenzenu v roce 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

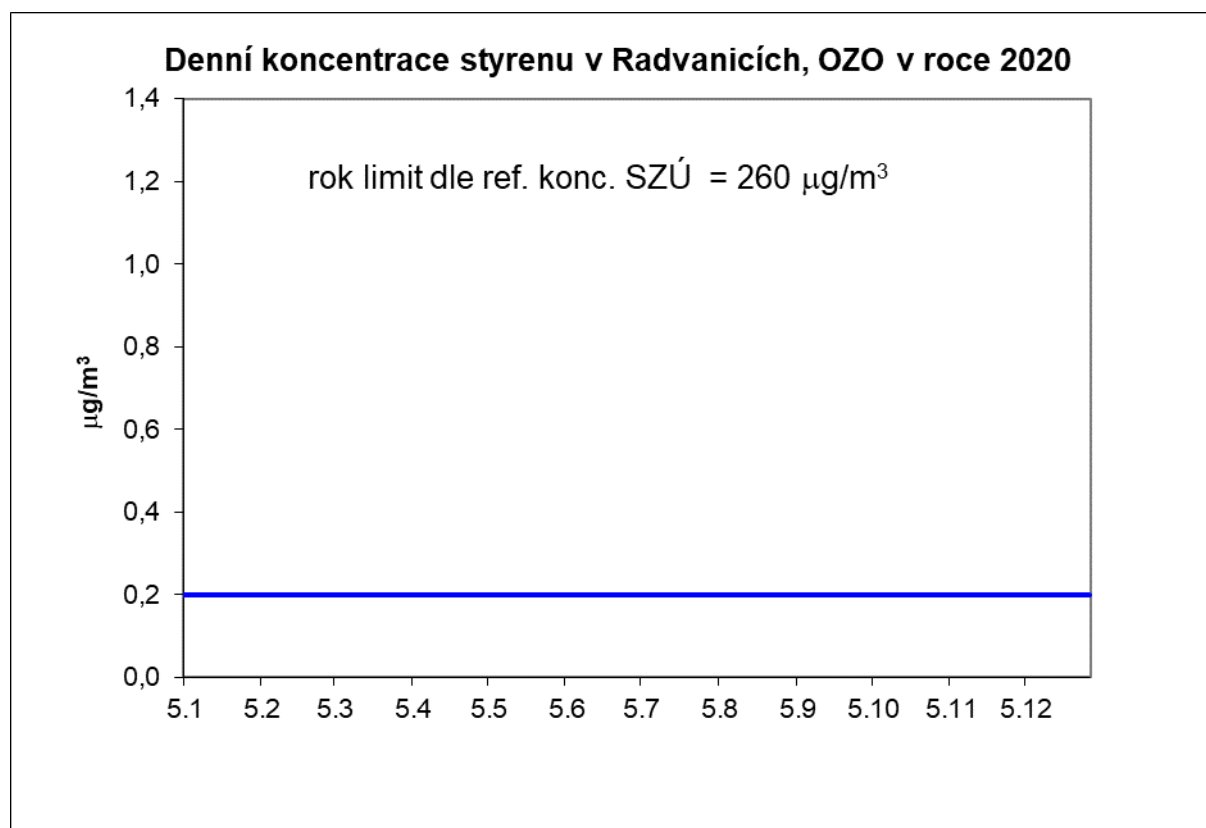


Styren

výsledky styrenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limity styrenu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	<0,4	roční limit	260
		půlhodinový limit	70

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace styrenu menší než $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená, že roční limit nebyl překročen. Denní hodnoty byly všechny pod mezí stanovitelnosti a pohybovaly se maximálně do 1% tohoto limitu. Vzhledem k nízkým denním koncentracím, se dá předpokládat, že nebyl překročen ani půlhodinový limit pro obtěžování obyvatelstva zápachem.

U škodliviny styrenu v roce 2020 byly z hlediska vlivu na zdraví požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.

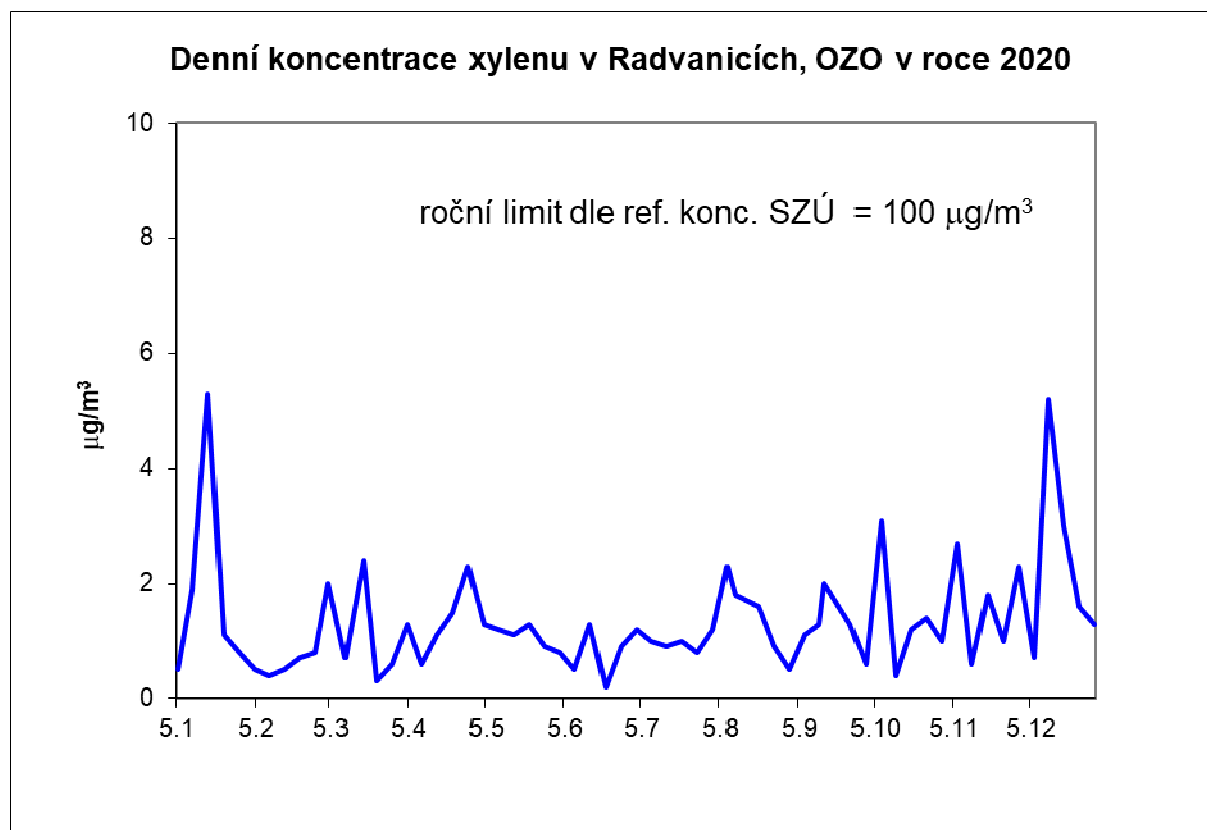


Xyleny

výsledky xyleny ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) včetně nejistoty		limit xyleny ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018	
roční aritmetický průměr	1,34 (0,98 – 1,7)	roční limit	100

V roce 2020 byla zjištěna průměrná roční koncentrace xyleny na hladině $1,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená cca 2% ročního limitu. Denní koncentrace v průběhu roku byly do $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U škodliviny xyleny v roce 2020 byly požadavky dle referenčních koncentrací SZÚ – (podle § 27, odst.6, b, zákona č. 201/2012 Sb.), ve znění pozdějších předpisů, revidované v roce 2018, **prokazatelně dodrženy**.



15. Mobilní stanice

Dne 31.12.2016 skončila udržitelnost projektu s názvem „*Informační monitorovací systém průmyslového znečištění v Moravskoslezském kraji*“ a KÚ MSK se rozhodl navázat na tento monitoring tzv. *Regionálním monitoringem*, jehož cílem je i nadále sledování kvality ovzduší na různých místech kraje, kde se běžně nevyskytují stanice státního imisního monitoringu. Během let došlo také k propojení s podobným monitoringem, který pro KÚ MSK realizuje Český hydrometeorologický ústav a na území kraje tak vznikla velmi hustá a unikátní monitorovací síť, která nemá v rámci ČR obdoby.

Veškerá naměřená data jsou online předávána do Informačního systému kvality ovzduší ISKO a obohacují tak celorepublikovou, potažmo celoevropskou imisní síť. Současně jsou také vizualizována na 2 světelných tabulích v Ostravě Třebovicích a v centru města. Kromě toho jsou také k dispozici na stránkách <https://air.zuova.cz/ovzdusi/>

Každý rok se nemění jen měřená místa, ale také charakter monitoringu. V roce 2020 byly sledovány lokality Ostrava–Hošťálkovice, Opava-Komárov a Chotěbuz.

Vzhledem k tomu, že měření automatickými analyzátory probíhalo více než v 90% roku, lze jej považovat za stacionární a získané průměry prezentovat jako roční.

Na všech místech stejně byly sledovány tyto parametry:

- prach velikosti PM10
- oxidy dusíku NO, NO₂, NO_x
- oxid siřičitý SO₂
- oxid uhelnatý CO
- a meteoparametry

Odběry vzorků probíhaly v souladu s harmonogramem odběrů ve stacionární imisní síti, takže průměr lze také považovat za roční.

Co 6-tý den probíhaly odběry vzorků pro následné stanovení obsahu:

- benzenu
- vybraných těžkých kovů (As, Cd, Cr, Mn, Ni, Pb)
- polycyklických aromatických uhlovodíků PAU (benzo(a)pyren)

Verifikovaná data byla po ročním měření zpracována a předána do systému ISKO (Informační systém kvality ovzduší ČR), který spravuje ČHMÚ.

15.1 Ostrava - Hošťálkovice

Monitoring ovzduší probíhal v Ostravě - Hošťálkovicích od 3.1.2020 do 31.12.2020. Mobilní měřicí vozík byl umístěn po celou dobu na jednom místě, a to v areálu rozhlasového televizního vysílače, který se nachází v ostravském městském obvodu Hošťálkovice (viz fotografie).

Stanici lze klasifikovat následovně:

- typ stanice: pozad'ová
- typ zóny: předměstská
- charakteristika: přírodní, zemědělská
- reprezentativnost: střední měřítko (100 – 500 m)



HODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT:

Prach PM10:

Průměrná roční hodnota byla naměřena na hodnotě 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená, že **roční limit** (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) **byl dodržen**. Co se týče počtu překročení denních koncentrací, tak můžeme konstatovat, že denní koncentrace (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) byla překročena v 7 dnech, takže zákonná podmínka **týkající se počtu překročení byla také splněna**.

Nejvyšší průměrnou denní koncentraci v topné sezoně jsme naměřili v prosinci (3.12.2020) a to 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nejvyšší koncentraci v netopné sezoně 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jsme zaznamenali v dubnu (6.4.2020).

Přehled ročních naměřených koncentrací prachu:

výsledky prašnosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		zákonné limity ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona č. 201/2012 Sb., Příloha č.1	
roční aritmetický průměr PM10	22	roční limit	40
počet překročení denního limitu	7	denní limit (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. 35 dní/rok

Oxid dusičitý NO₂

Průměrná roční koncentrace dosáhla 11,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a proto můžeme konstatovat, že **zákonný limit** (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) **byl dodržen**.

Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena v prosinci (21.9.2020) a to hodnota 78,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Žádná z hodinových koncentrací nepřekročila zákonný limit 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Oxid siřičitý SO₂

Průměrná roční koncentrace naměřená na místě byla <11 µg/m³.

Žádná z hodinových (limit je 350 µg/m³) ani 24 hodinových (limit je 125 µg/m³) koncentrací nepřekročila zákonné limity.

Oxid uhelnatý CO

Oxid uhelnatý vzniká při nedokonalém spalování uhlíku a organických látek, je emitován např. automobily, lokálními topeništi, energetickým a metalurgickým průmyslem. Vzhledem k tomu je jeho koncentrace závislá na denní době, a proto se hodnotí maximálním 8hodinovým průměrem.

Maximální denní 8hod průměr vyhověl a nepřekročil zákonný limit.

Přehled ročních naměřených koncentrací:

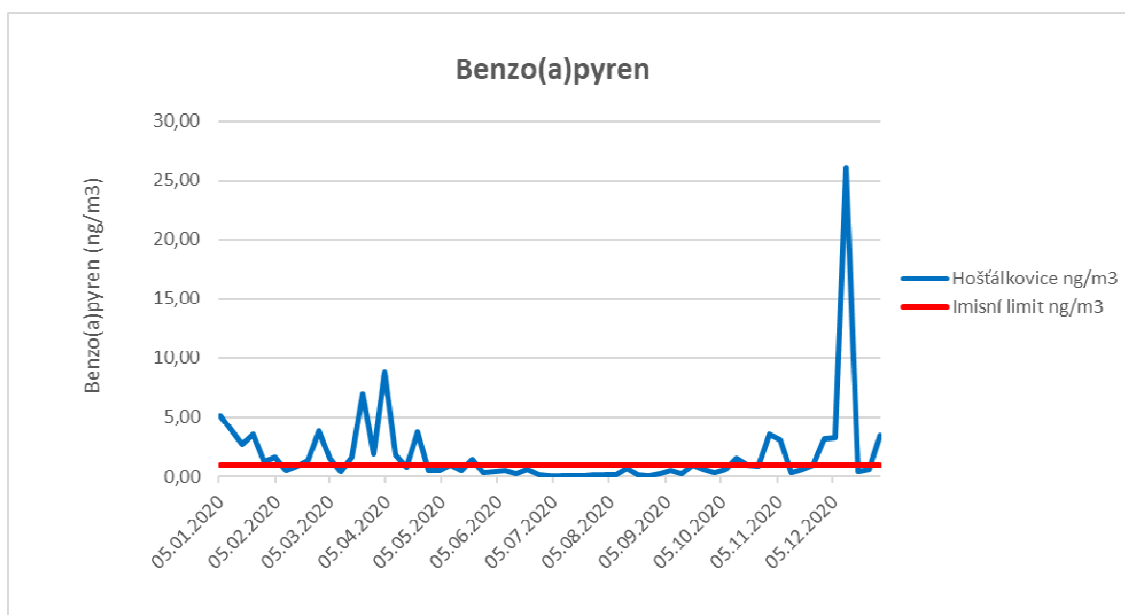
výsledky (µg/m ³)		zákonné limity (µg/m ³) dle Zákona č. 201/2012 Sb., Příloha č.1	
roční aritmetický průměr NO ₂	11,2	roční limit	40
max. hodinová koncentrace NO ₂	78,2	hodinový limit (200 µg/m ³)	max.18/rok
roční aritmetický průměr SO ₂	<11	roční limit	nemá
počet překročení denního limitu SO ₂	0	denní limit (125 µg/m ³)	max. 3x/rok
počet překročení hodinového limitu SO ₂	0	hodinový limit (350 µg/m ³)	max. 24x/rok
max. denní 8hod průměr CO	1882,9	max. denní 8 hod limit	10 000
Průměr z denních maximálních koncentrací stanovených z 8-hodinových klouzavých průměrů CO	435,3	roční limit	nemá

Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU**Benzo(a)pyren**

Patří mezi základní představitele PAU, je indikátorem nedokonalých spalovacích procesů, zároveň identifikuje spalování v lokálních topeništích. Mimo jiné také identifikuje dopravu, kde vzniká otěrem pneumatik nebo nedokonalým spalováním v motorech aut. Patří mezi prokazatelné karcinogeny, a proto je velmi nebezpečný pro lidské zdraví. Jako jediný představitel PAU má v zákoně uveden roční limit 1 ng/m³.

Měřením byl opět potvrzen výrazný sezónní chod, tzn. že v zimě dosahují koncentrace vyšších hodnot než v letním období. Maximální koncentrace byla naměřena 12.12.2020 a to na hladině 26 ng/m³. V prosinci nebyla vyhlášena žádná smogová situace. **Roční průměr byl 1,83 ng/m³** což znamená, že **došlo k nedodržení ročního limitu**. Z celkových 61 vzorků bylo celkem 23krát zaznamenána nadlimitní koncentrace.

Průběh jednotlivých hodnot vyjadřuje následující graf:



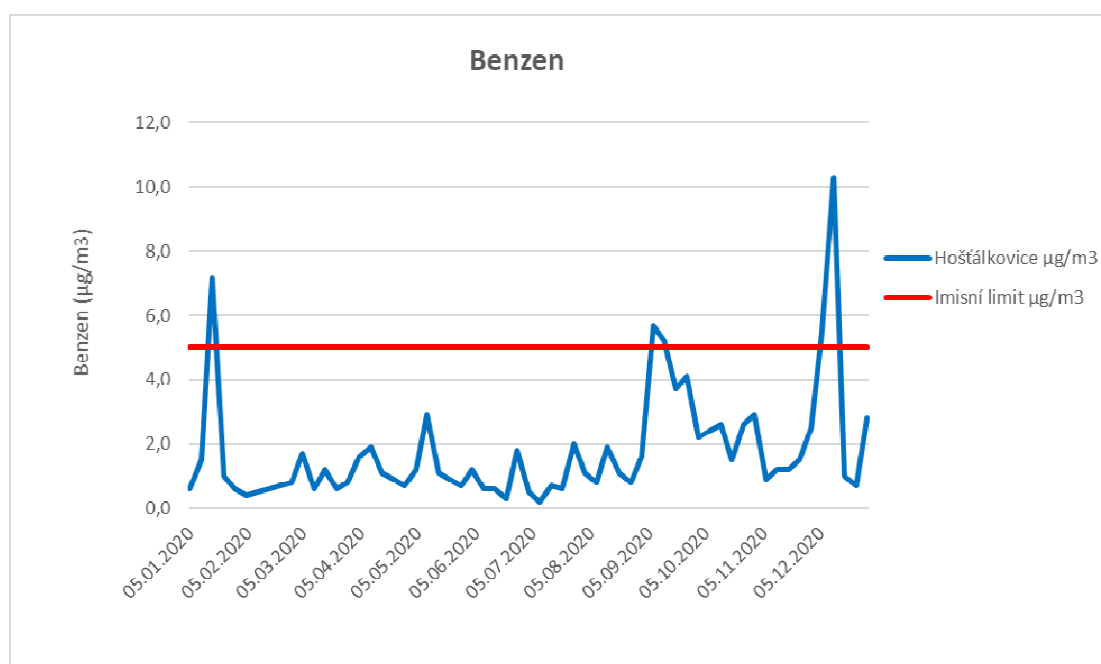
Benzen

Patří mezi těkavé organické látky označené jako VOC a je jejich hlavním představitelem. Jako jediný má v naší legislativě uveden roční limit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jeho nadlimitní výskyt je spojen mimo jiné s dopravou nebo přítomností chemického průmyslu.

Průběh jednotlivých koncentrací má také výrazný sezonní chod, podobně jako PAU, nejvyšší koncentrace byly dosaženy na začátku roku v období tradičně zhoršených rozptylových podmínek, na podzim a v zimním období. Maximální koncentrace $10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ byla dosažena 12.12.2020. **Roční průměr byl $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ což znamená, že byl limit dodržen.** Z 60 hodnot bylo 5 hodnot nad uvedený roční limit.

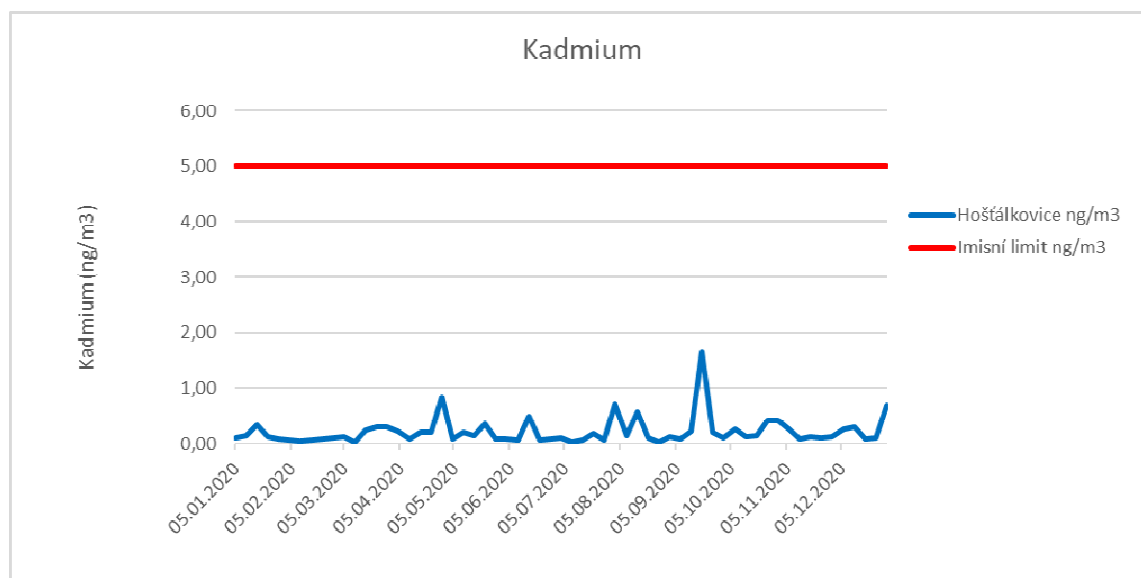
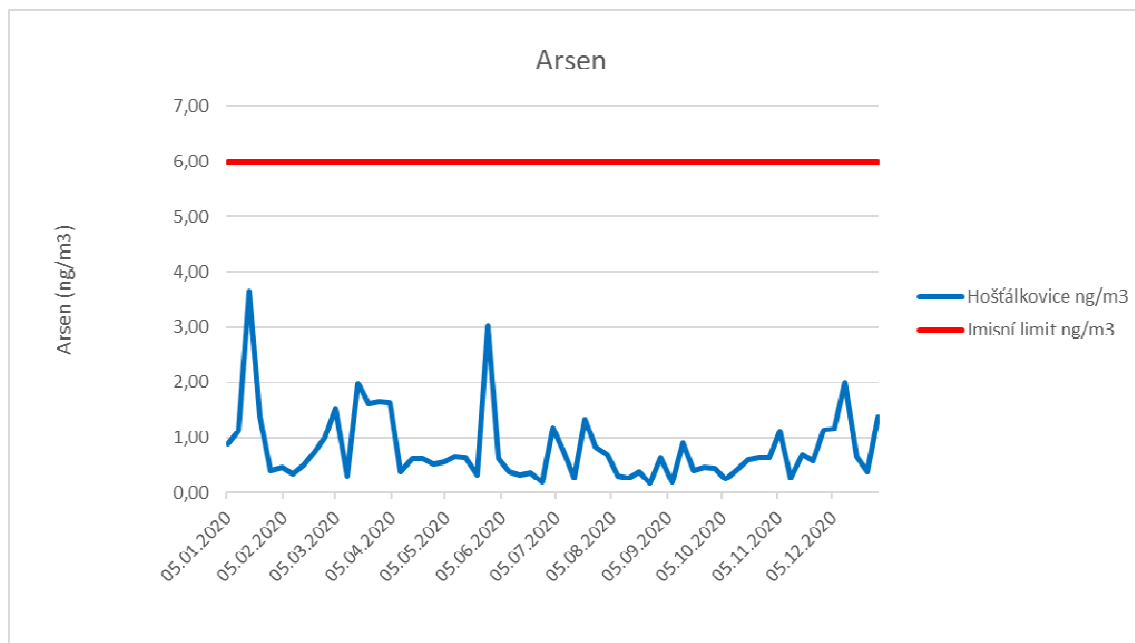
Průběh jednotlivých hodnot vyjadřuje následující graf:

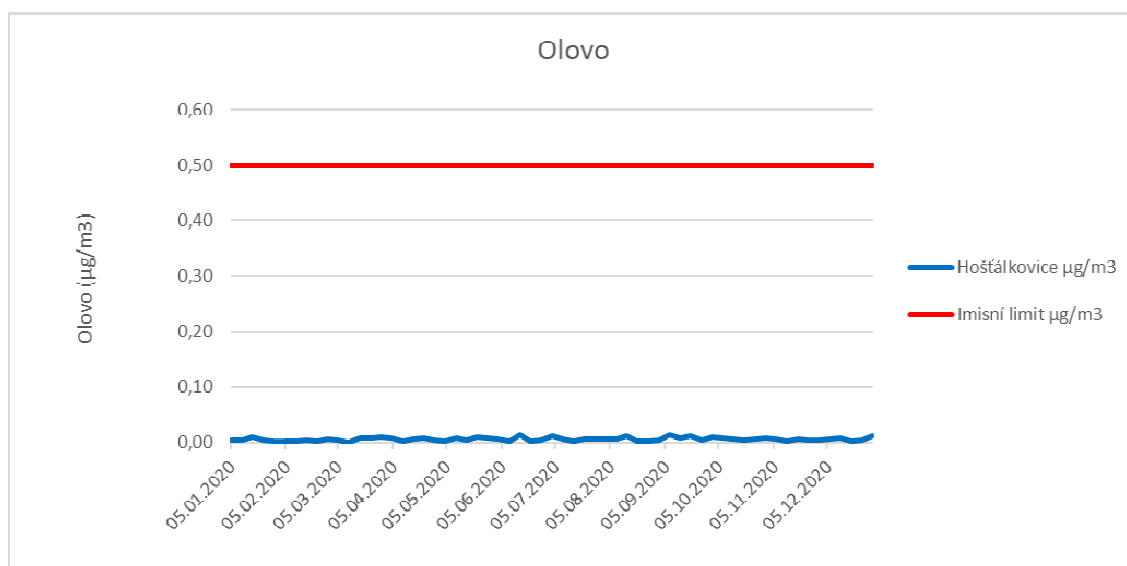
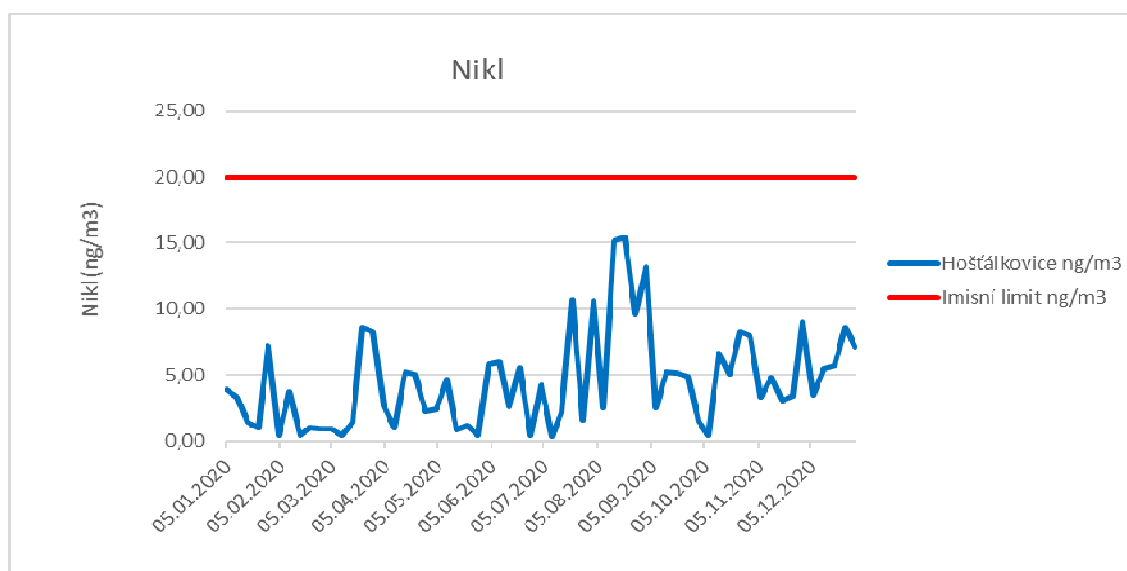


Vybrané těžké kovy

Během monitoringu byly sledovány pouze vybrané těžké kovy As (arzen), Cd (kadmium), Cr (chrom), Mn (mangan), Ni (nikl), Pb (olovo), které mají v legislativě uveden limit nebo jsou významné vzhledem k životnímu prostředí.

Naměřené koncentrace se pohybují na hygienicky nevýznamných hladinách a jsou podlimitní. **Roční průměrné koncentrace překročeny nebyly.**

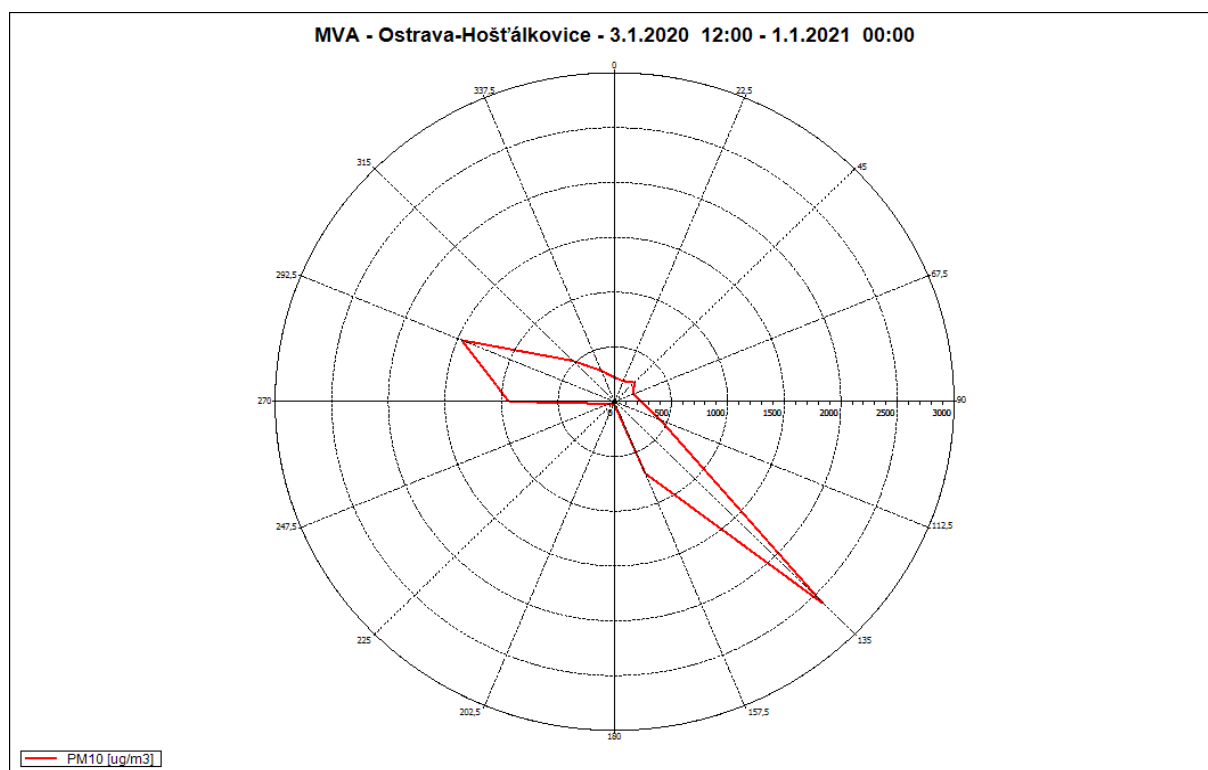




Meteoparametry

Jak již bylo v úvodu zmíněno, během monitoringu byly také online sledovány meteorologické parametry. Konkrétně se jednalo o směr a rychlost větru, teplotu, tlak a vlhkost.

Průměrná roční teplota byla 10,1°C, tlak 982 hPa, rychlost větru se v průměru za rok pohybovala okolo 0,3 m/s. Počet dní bezvětří za rok byl 28. Převládající směr větru byl západní. Vlhkost se pohybovala v průměru 76 % za rok.



15.2 Opava - Komárov

Monitoring ovzduší probíhal v Opavě - komárově od 3.1.2020 do 31.12.2020. Mobilní jednotka byla umístěna po celý rok před požární zbrojnicí na ulici Podvihovská 17, Opava – Komárov (viz fotografie).

Stanici lze klasifikovat následovně:

- typ stanice: pozad'ová
- typ zóny: předměstská
- charakteristika: obytná, průmyslová
- reprezentativnost: střední měřítko (100 až 500 m)



HODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT:

Prach PM₁₀:

Průměrná roční hodnota byla naměřena na hodnotě 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená, že **roční limit** (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) **byl dodržen**. Co se týče počtu překročení denních koncentrací, tak můžeme konstatovat, že denní koncentrace (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) byla překročena pouze 5x.

Nejvyšší průměrnou denní koncentraci v topné sezoně jsme naměřili v prosinci (3.12.2020) a to 116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nejvyšší koncentraci v netopné sezoně 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jsme zaznamenali v dubnu (2.4.2020).

Přehled ročních naměřených koncentrací prachu:

výsledky prašnosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		zákonné limity ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona č. 201/2012 Sb., Příloha č.1	
roční aritmetický průměr PM ₁₀	18	roční limit	40
počet překročení denního limitu	5	denní limit (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. 35 dní/rok

Oxid dusičitý NO₂

Průměrná roční koncentrace dosáhla 11,3 µg/m³ a proto můžeme konstatovat, že **zákonný limit byl dodržen**.

Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena v dubnu, 28.4. 2020 a to 73,2 µg/m³.

Za celé období monitoringu nebyla zaznamenána hodinová koncentrace překračující zákonem danou limitní hodnotu 200 µg/m³.

Oxid siřičitý SO₂

Průměrná roční koncentrace naměřená na místě dosáhla <11 µg/m³, jedná se o koncentraci, která limit nepřekračuje.

Žádná z hodinových (limit je 350 µg/m³) ani 24 hodinových (limit je 125 µg/m³) koncentrací nepřekročila zákonné limity.

Oxid uhelnatý CO

Oxid uhelnatý vzniká při nedokonalém spalování uhlíku a organických látek, je emitován např. automobily, lokálními topeništi, energetickým a metalurgickým průmyslem. Vzhledem k tomu je jeho koncentrace závislá na denní době, a proto se hodnotí maximálním 8hodinovým průměrem.

Maximální 8hod klouzavý průměr byl naměřen v prosinci 3.12.2020 a jeho hodnota byla 2107,1 µg/m³.

Za celé období monitoringu nebyla naměřena žádná 8hod klouzavá průměrná koncentrace překračující zákonem stanovený limit 10 000 µg/m³.

Maximální denní 8hod průměr vyhověl a nepřekročil zákonný limit.

Přehled ročních naměřených koncentrací:

výsledky (µg/m³)		zákonné limity (µg/m³) dle Zákona č. 201/2012 Sb., Příloha č.1	
roční aritmetický průměr NO ₂	11,3	roční limit	40
max. hodinová koncentrace NO ₂ /počet překročení hod. limitu	73,2/0	hodinový limit (200 µg/m ³)	max 18 dní/rok
roční aritmetický průměr SO ₂	<11	roční limit	nemá
počet překročení denního limitu SO ₂	0	denní limit (125 µg/m ³)	max 3x/rok
počet překročení hodinového limitu SO ₂	0	hodinový limit (350 µg/m ³)	max 24x/rok
max. denní 8hod průměr CO	2107,1	max denní 8 hod limit	10 000
Průměr z denních maximálních koncentrací stanovených z 8-hodinových klouzavých průměrů CO	449,3		nemá

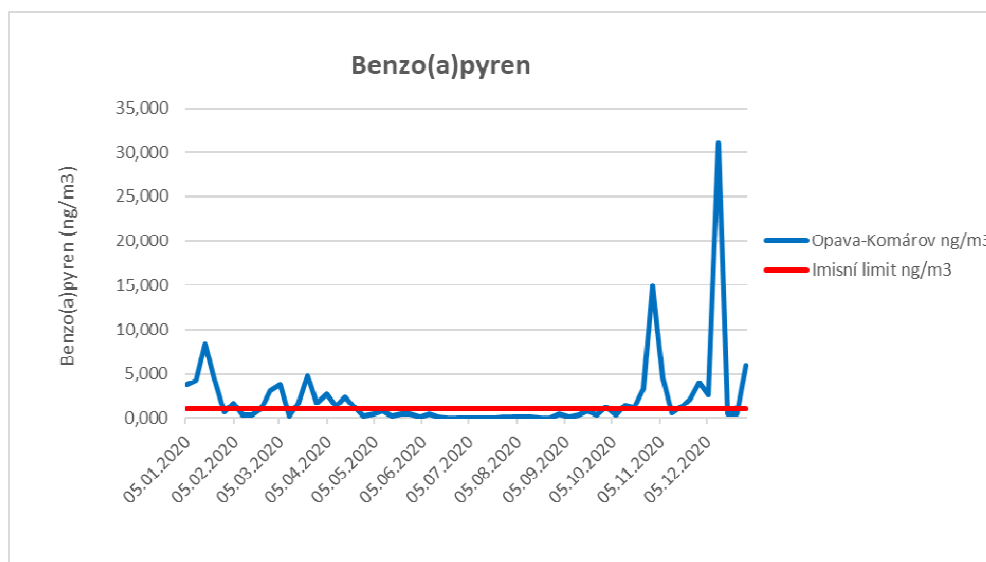
Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU**Benzo(a)pyren**

Patří mezi základní představitele PAU, je indikátorem nedokonalých spalovacích procesů, zároveň identifikuje spalování v lokálních topeništích. Mimo jiné také identifikuje dopravu, kde vzniká otěrem pneumatik nebo nedokonalým spalováním v motorech aut. Patří mezi prokazatelné karcinogeny, a

proto je velmi nebezpečný pro lidské zdraví. Jako jediný představitel PAU má v zákoně uveden roční limit 1 ng/m^3 .

Nadlimitní výsledky byly zaznamenány převážně v topné sezoně, nejvyšší koncentrace byla zaznamenána v prosinci (12.12.2020) a to 31 ng/m^3 . Z 61 vzorků bylo celkem 26 s nadlimitním výsledkem. **Roční průměr dosáhl $2,12 \text{ ng/m}^3$, což znamená, že limit 1 ng/m^3 nebyl dodržen.**

Průběh jednotlivých hodnot je patrný v následujícím grafu:

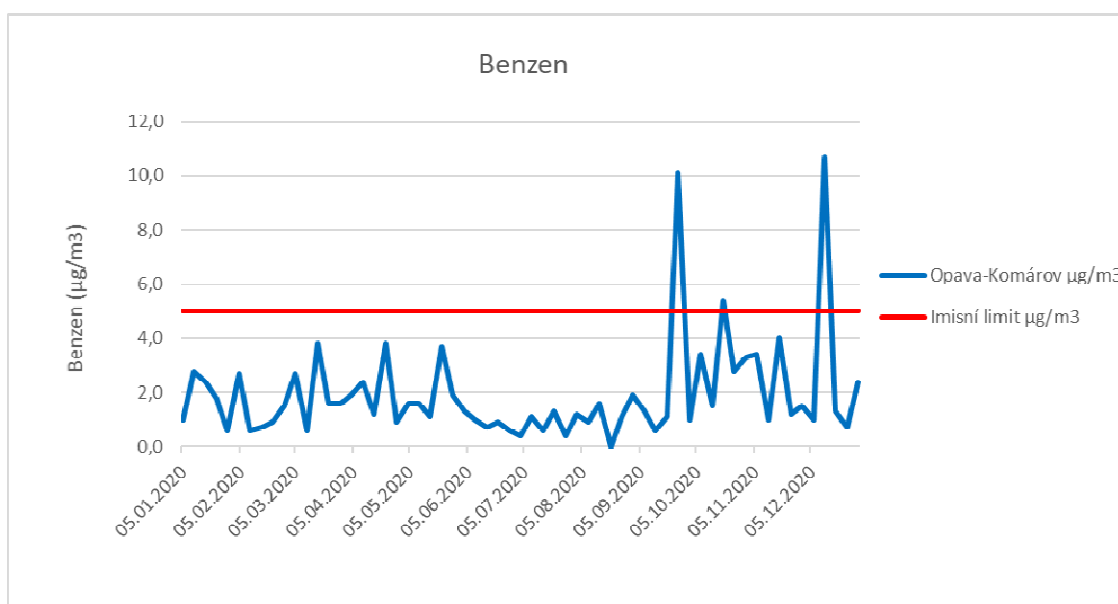


Benzen

Patří mezi těkavé organické látky označené jako VOC a je jejich hlavním představitelem. Jako jediný má v naší legislativě uveden roční limit 5 µg/m^3 .

Průběh jednotlivých koncentrací má sezonní chod. K překročení došlo během topné sezony 2x a během netopné sezony 1x. Maximální koncentrace $10,7 \text{ µg/m}^3$ byla naměřena 12.12.2020. **Roční průměr však zákonný limit nepřekročil a je $1,97 \text{ µg/m}^3$.** Z 61 naměřených denních hodnot byl 3x překročen roční limit.

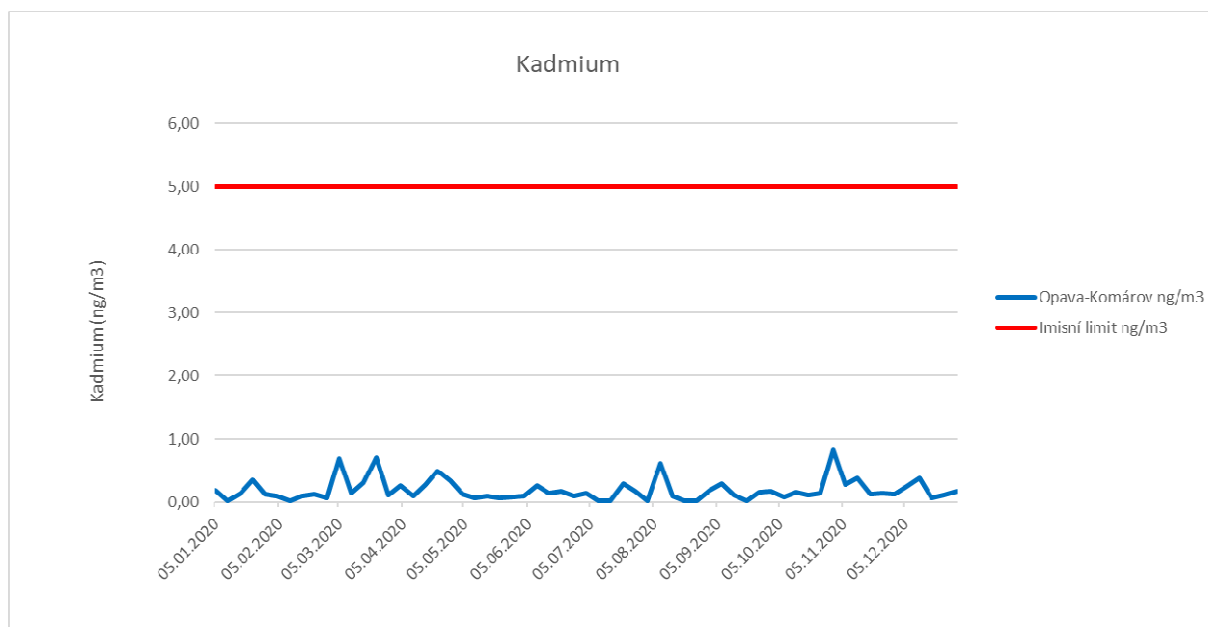
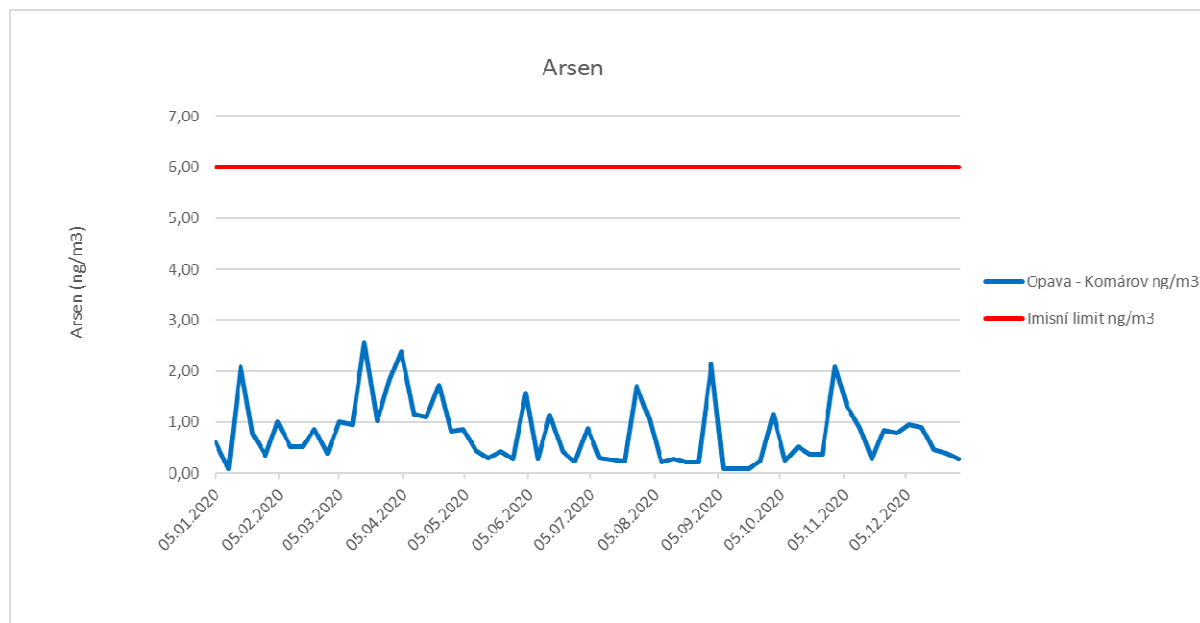
Průběh jednotlivých hodnot je patrný v následujícím grafu:

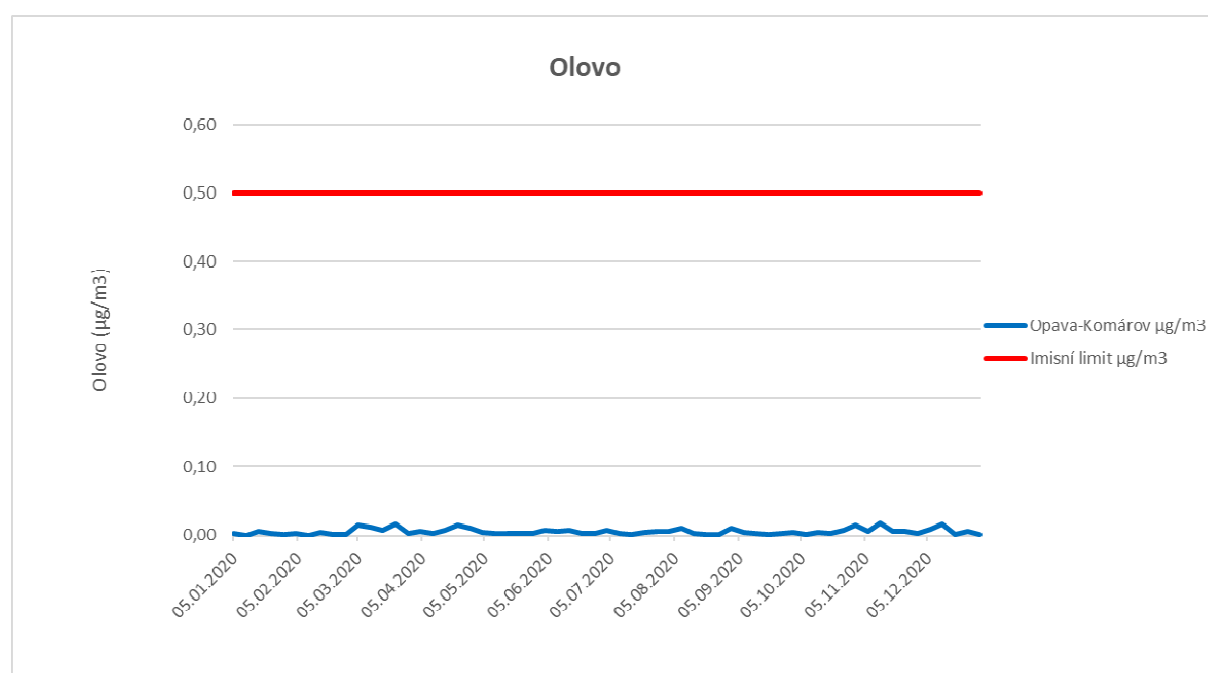
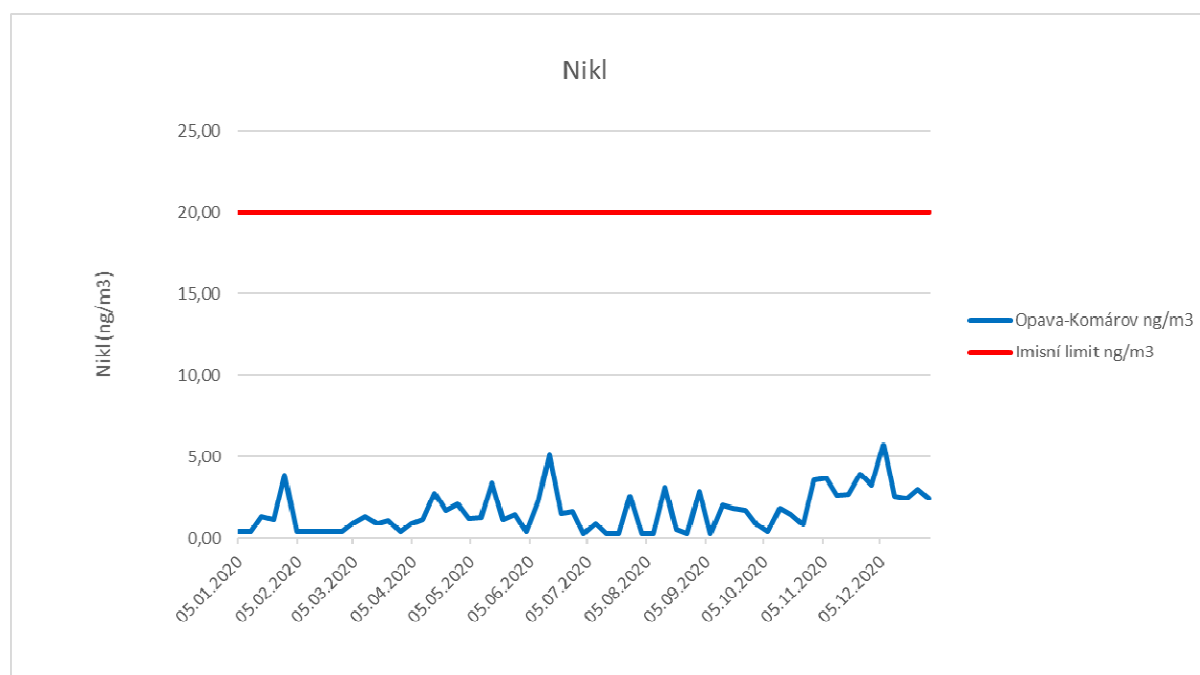


Vybrané těžké kovy

Během monitoringu byly sledovány pouze vybrané těžké kovy As (arzen), Cd (kadmium), Cr (chrom), Mn (mangan), Ni (nikl), Pb (olovo), které mají v legislativě uveden limit nebo jsou významné vzhledem k životnímu prostředí.

Naměřené koncentrace se pohybují na hygienicky nevýznamných hladinách a **jsou podlimitní**.

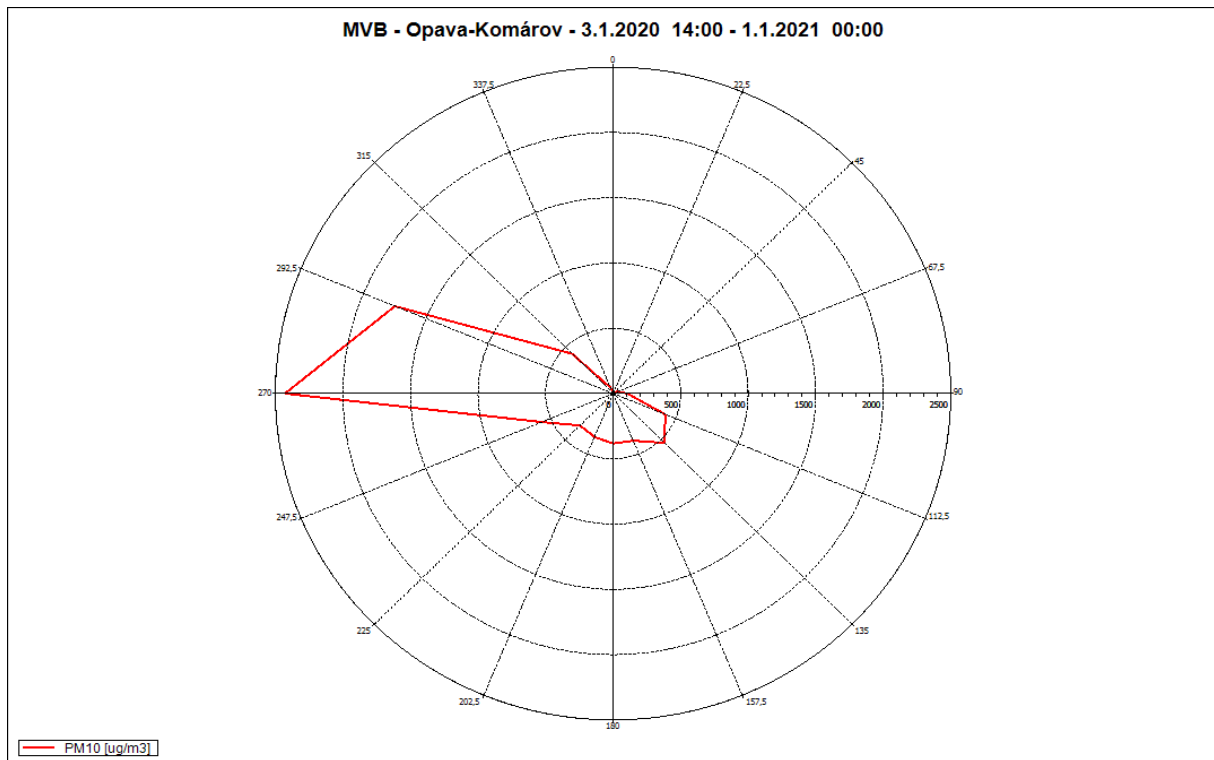




Meteoparametry

Jak již bylo v úvodu uvedeno, během monitoringu byly také online sledovány meteorologické parametry. Konkrétně se jednalo se o směr a rychlost větru, teplotu, tlak a vlhkost.

Průměrná roční teplota byla 10,6°C, tlak 987 hPa, průměrná roční rychlost větru byla 0,6 m/s. Vlhkost se pohybovala v průměru okolo 79%. Počet dní bezvětří za rok byl 117, i přesto byl převládající směr větru západní.



15.3 Chotěbuz

Monitoring ovzduší probíhal v Chotěbuzi od 3.1.2020 do 31.12.2020. Mobilní jednotka byla po celou dobu umístěna na jednom místě, a to u hlavní silnice na ulici Karvinské.

Stanici lze klasifikovat jako:

- typ stanice: dopravní
- typ zóny: venkovská
- charakteristika: přírodní, obytná
- reprezentativnost: střední měřítko (100 až 500 m)



HODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT:**Prach PM10:**

Průměrná roční hodnota byla naměřena na hladině $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, což znamená, že **roční limit** ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) **byl dodržen**. Co se týče počtu překročení denních koncentrací, tak můžeme konstatovat, že denní koncentrace ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) byla překročena celkem ve 15 dnech. Také **denní limit včetně počtu překročení byl na tomto místě dodržen**.

Nejvyšší průměrnou denní koncentraci v topné sezoně jsme naměřili v lednu (17.1.2020) a to $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nejvyšší koncentraci v netopné sezoně $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jsme zaznamenali v dubnu (9.4.2020).

Přehled ročních naměřených koncentrací prachu:

výsledky prašnosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		zákonné limity ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona č. 201/2012 Sb., Příloha č.1	
roční aritmetický průměr PM10	26	roční limit	40
počet překročení denního limitu	15	denní limit ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	max 35 dní/rok

Oxid dusičitý NO₂

Průměrná roční koncentrace dosáhla $14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a můžeme konstatovat, že **zákonný limit byl dodržen**.

Nejvyšší hodinová koncentrace byla naměřena v 14.12.2020 a to $70,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za celé období monitoringu nebyla zaznamenána hodinová koncentrace překračující zákonem danou limitní hodnotu $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Oxid siřičitý SO₂

Průměrná roční koncentrace naměřená na místě byla $11,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Žádná z hodinových (limit je $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ani 24 hodinových (limit je $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) hodnot limit nepřekročila.

Oxid uhelnatý CO

Oxid uhelnatý je typickým představitelem spalovacích procesů. Vzhledem k tomu je jeho koncentrace závislá na denní době, a proto se hodnotí maximálním 8hodinovým průměrem.

Maximální 8hod klouzavý průměr byl naměřen v srpnu (17.8.2020) a jeho hodnota byla $4098,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Za celé období monitoringu nebyla naměřena žádná 8hod klouzavá průměrná koncentrace překračující zákonem stanovený limit $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Přehled ročních naměřených koncentrací:

výsledky ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		zákonné limity ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dle Zákona č. 201/2012 Sb., Příloha č.1	
roční aritmetický průměr NO ₂	14,3	roční limit	40
max. hodinová koncentrace NO ₂	70,2/0	hodinový limit ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	max 18 dní/rok
roční aritmetický průměr SO ₂	11,2	roční limit	nemá
počet překročení denního limitu SO ₂	0	denní limit ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	max 3x/rok

počet překročení hodinového limitu SO ₂	0	hodinový limit (350 µg/m ³)	max 24x/rok
max. denní 8hod průměr CO	4098,3	max denní 8 hod limit	10000
Průměr z denních maximálních koncentrací stanovených z 8-hodinových klouzavých průměrů CO	820,8	limit	nemá

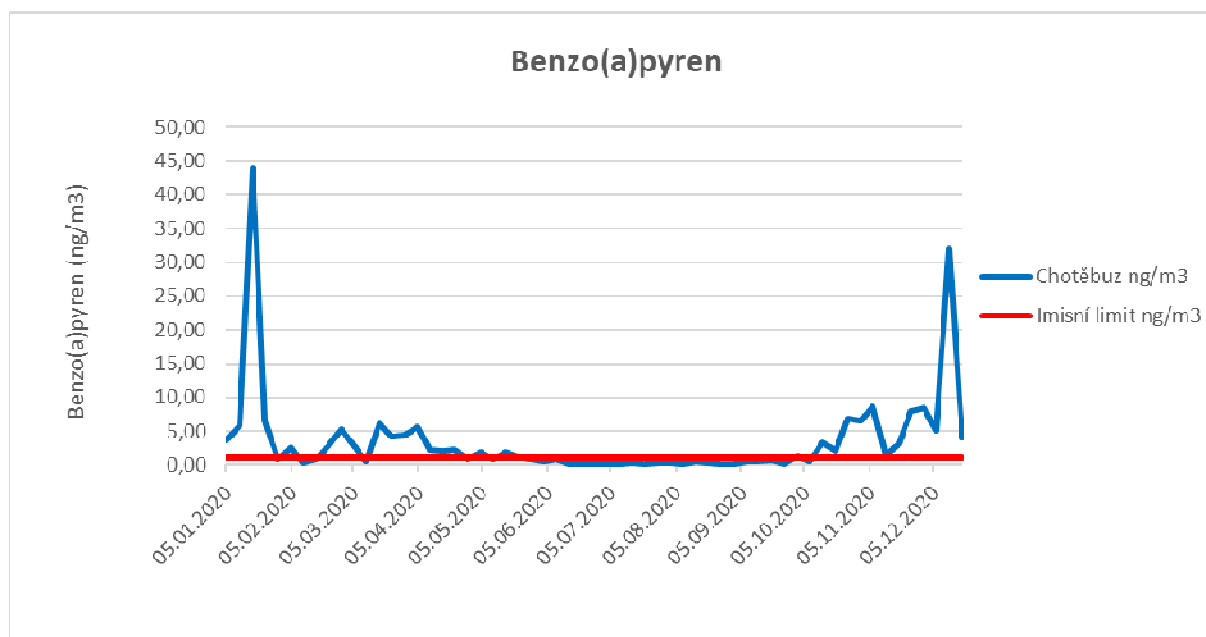
Polycyklické aromatické uhlovodíky PAU

Benzo(a)pyren

Patří mezi základní představitele PAU, je indikátorem nedokonalých spalovacích procesů, zároveň identifikuje spalování v lokálních topeništích. Mimo jiné také identifikuje dopravu, kde vzniká otěrem pneumatik nebo nedokonalým spalováním v motorech aut. Patří mezi prokazatelné karcinogeny, a proto je velmi nebezpečný pro lidské zdraví. Jako jediný představitel PAU má v zákoně uveden roční limit 1 ng/m³.

Nadlimitní výsledky byly zaznamenány převážně v topné sezóně. Nejvyšší koncentrace byla zaznamenána 17.1.2020 a to 44 ng/m³. **Roční průměr byl 3,55 ng/m³**, což znamená, že došlo k nedodržení ročního limitu. Z 59 odebraných vzorků byl roční limit překročen 31krát.

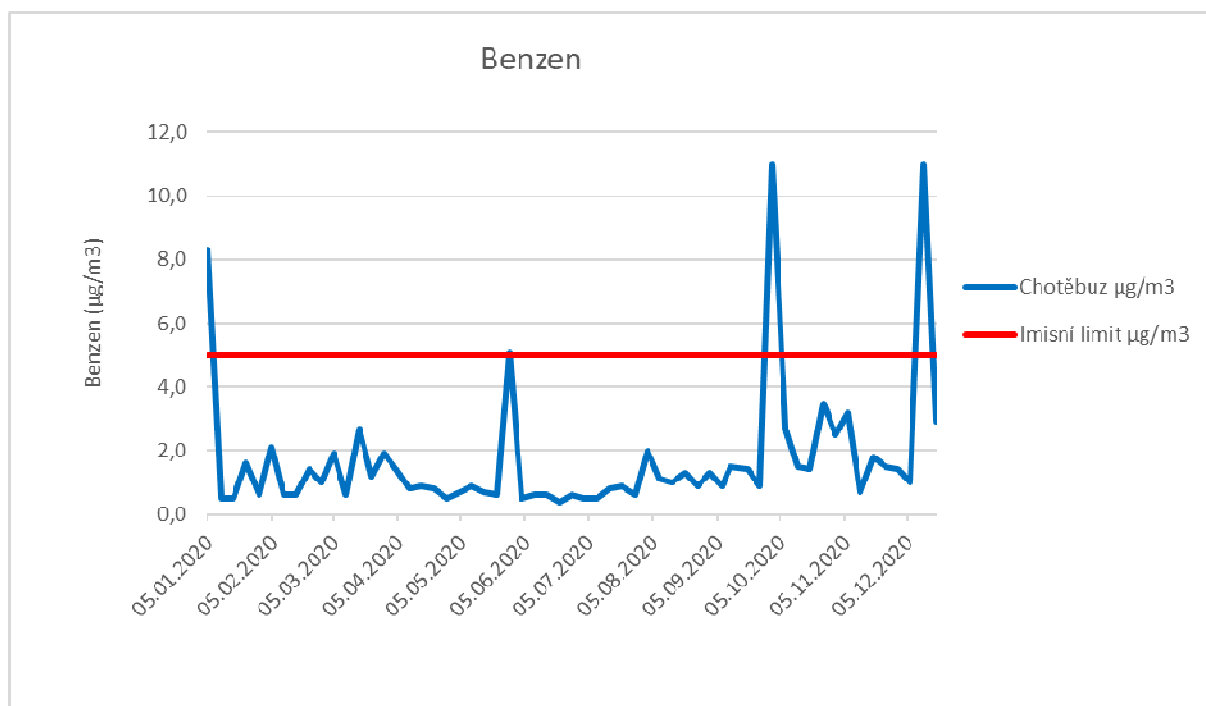
Přehled naměřených výsledků shrnuje následující graf:



Benzen

Patří mezi těkavé organické látky označené jako VOC a je jejich hlavním představitelem. Jako jediný má v naší legislativě uveden roční limit a to 5 µg/m³.

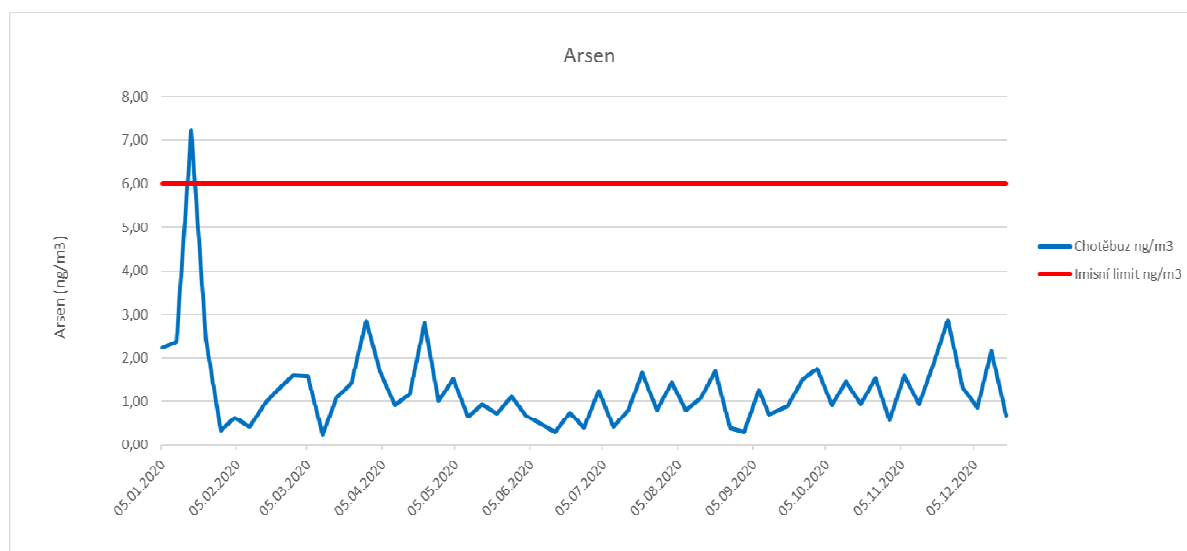
Průměrná roční koncentrace nebyla překročena, byla zaznamenána na hladině 1,73 µg/m³. Nejvyšší naměřená koncentrace byla 11 µg/m³ a byla naměřena ve dvou dnech a to 1.10.2020 a 12.12.2020. Z 59 naměřených hodnot byl 4x překročen roční limit.

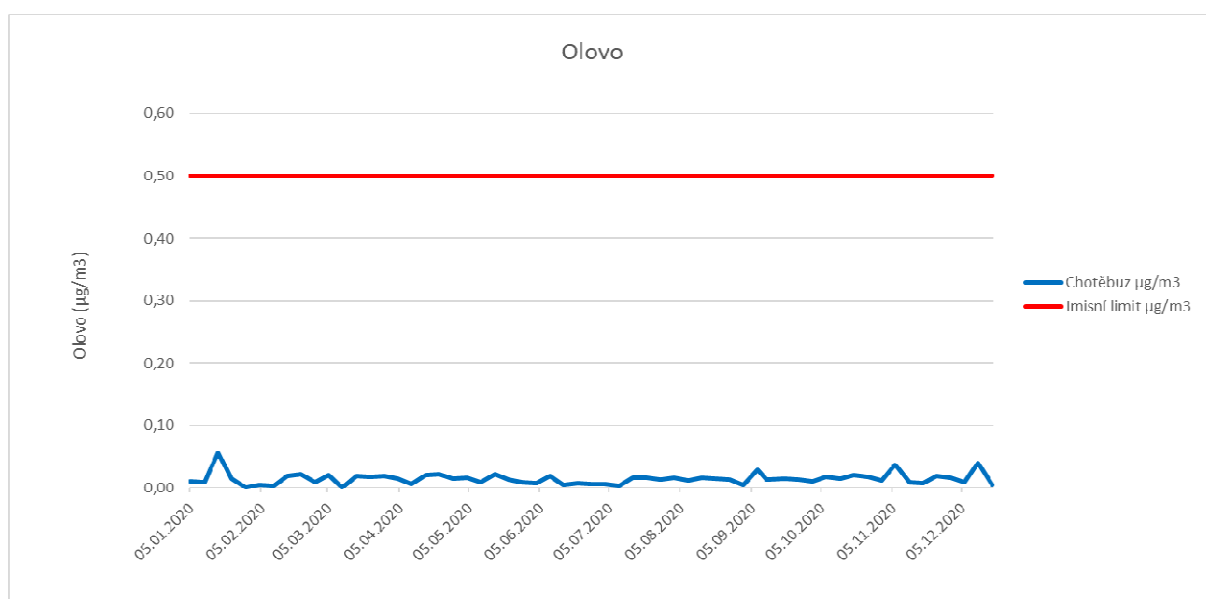
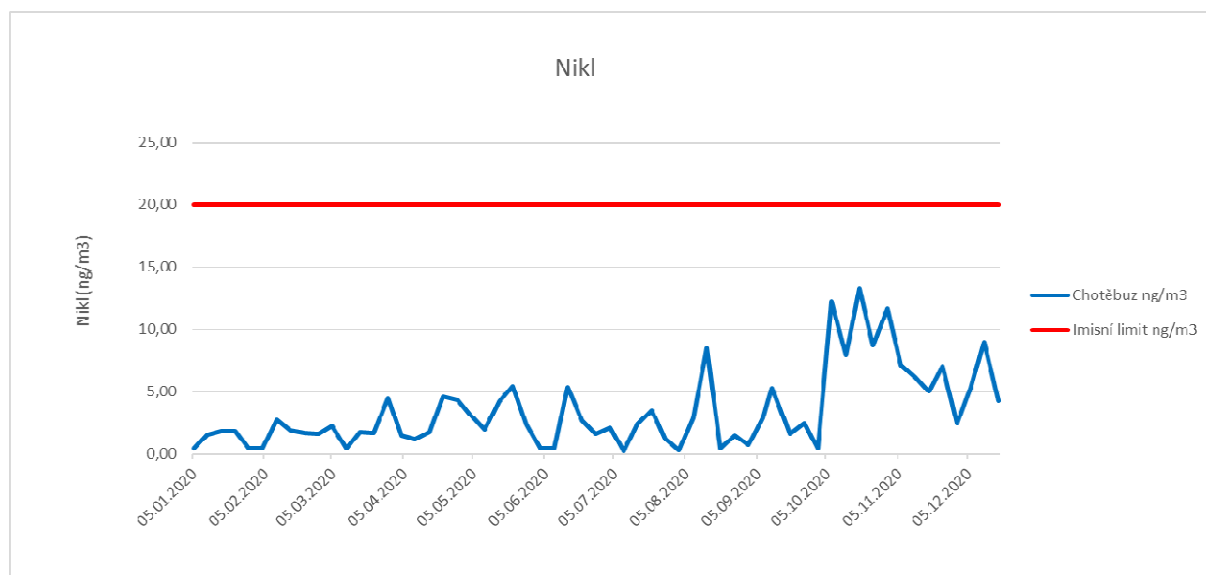
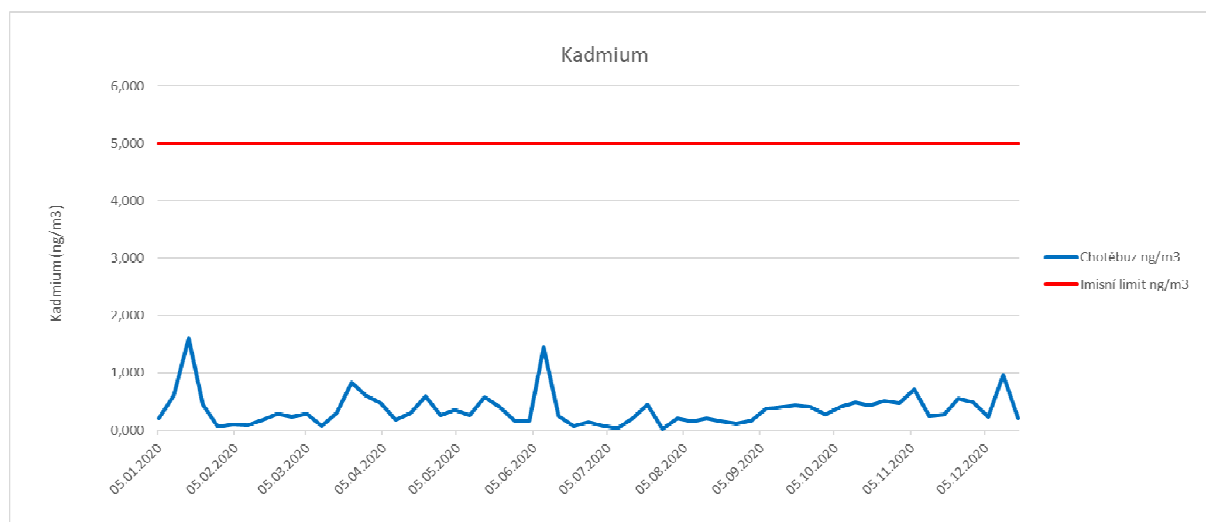


Vybrané těžké kovy

Během monitoringu byly sledovány pouze vybrané těžké kovy As (arzen), Cd (kadmium), Cr (chrom), Mn (mangan), Ni (nikl), Pb (olovo), které mají v legislativě uveden limit nebo jsou významné vzhledem k životnímu prostředí.

Naměřené koncentrace se pohybují na hygienicky nevýznamných hladinách a jsou podlimitní. K ojedinělému překročení limitu došlo 1x v případě arsenu.

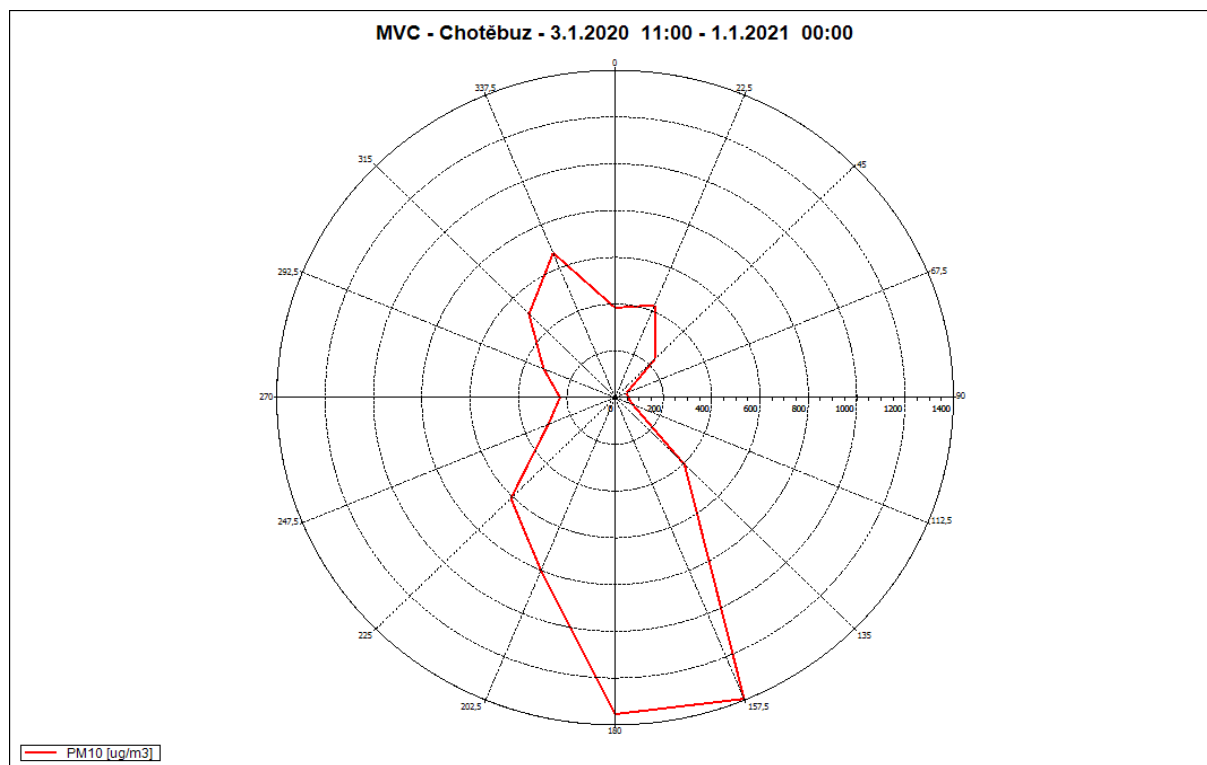




Meteoparametry

Jak již bylo v úvodu uvedeno, během monitoringu byly také online sledovány meteorologické parametry. Konkrétně se jednalo se o směr a rychlost větru, teplotu, tlak a vlhkost.

Průměrná roční teplota byla 10,3°C, tlak 985 hPa. Průměrná roční vlhkost byla naměřena 83%. Ve 45 dnech během roku panovalo na místě bezvětří. Převládající směr větru jihozápadní.

**Poznámka k hodnocení mobilních stanic:**

V rámci naměřených hodnot byly k hodnocení použity pouze naměřené denní koncentrace prachu PM₁₀, CO, NO₂, SO₂, benzenu, benzo(a)pyrenu a vybraných těžkých kovů (Ni, Cd, As, Pb), které mají uvedený limit v Příloze č.1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší v platném znění. Krátce byla také zhodnocena celková průměrná meteositace během měření.