

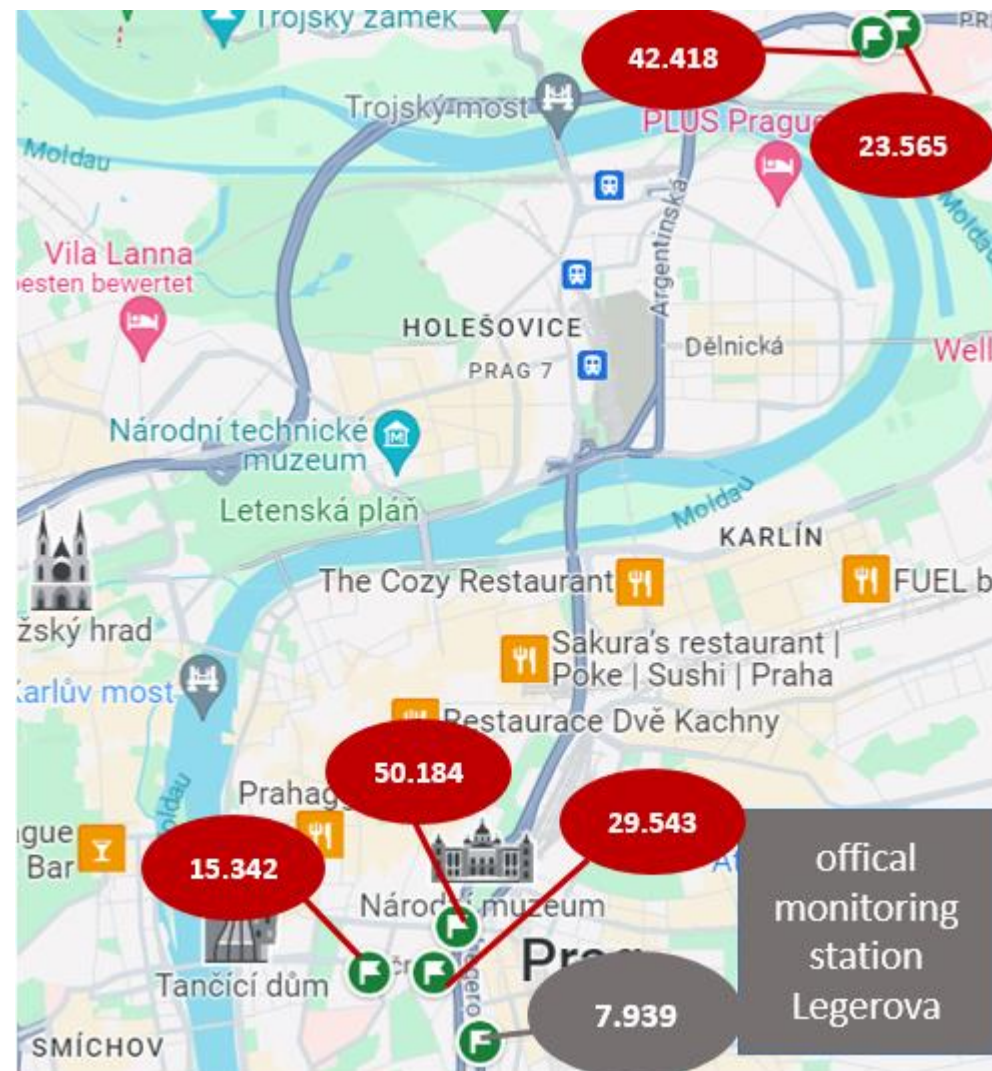
Procházka po znečištění Prahou

12. – 13.02. 2024

Měření UFP (ultrajemných částic) a NO₂ (oxidu dusičitého)
v ulicích Prahy za přítomnosti veřejnosti

Ultrajemné částice

umístění	datum	čas (start)	čas (end)	průměrná hodnota (pn#)	Max.
AIM ČHMÚ, Legerova	12.02.2024	8:00	8:32	7 939	33 400
Ječná 40	12.02.2024	8:44	9:44	29 543	176 000
Mezibranská	12.02.2024	10:19	11:05	50 184	208 000
Ječná - Štěpánská	12.02.2024	14:04	14:42	15 342	156 000
V Holešovičkách 30	12.02.2024	15:09	15:37	42 418	206 000
V Holešovičkách 46	12.02.2024	15:40	15:54	23 565	175 000
Blanka + Strahovský tunel	12.02.2024	16:01	16:15	74 882	134 000
AIM ČHMÚ, Legerova	13.02.2024	8:01	8:51	8 387	50 200
Mezibranská	13.02.2024	10:11	11:06	52 733	313 000





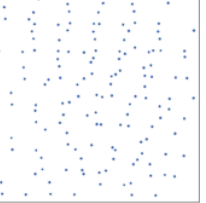
Ultrajemné částice

Ultrajemné částice (UFP)

Zařízení se nazývá "P-Trak" od výrobce TSI. Koncentrace počtu částic (PNC) je jednotka měřená přístrojem P-Trak a je běžným měřicím zařízením používaným k charakterizaci UFP. Znečištění částicemi lze měřit jako hmotnost částic (celkový prach, PM10 nebo PM2,5) nebo počet částic. Na oficiálních monitorovacích stanicích se hmotnost částic obvykle měří jako koncentrace PM10 /PM2,5 v mikrogramech na m³. Při měření hmotnosti částic převažují velké částice, zatímco malé částice mají na hmotnost malý vliv. Detekce nejmenších částic je velmi důležitá, protože ultrajemné částice jsou považovány za extrémní riziko pro lidské zdraví: Zatímco velké částice jsou filtrovány v horních cestách dýchacích, menší částice mohou proniknout dále do těla a způsobit poškození. Navzdory těmto důkazům v současné době neexistují žádné mezní hodnoty pro ultrajemné částice, a proto nejsou v oficiální síti sledovány. **Nové doporučení WHO (Světová zdravotnická organizace)** však uvádí koncentrace, při kterých je krátkodobá expozice zdraví škodlivá.

Doporučení WHO: Ultrajemné částice

> 20 000 částic/cm ³	1 hodinový průměr	Vysoká koncentrace částic
>10 000 částic/cm ³	24 hodinový průměr	Vysoká koncentrace částic
<1 000 částic/cm ³	24 hodinový průměr	Nízká koncentrace částic

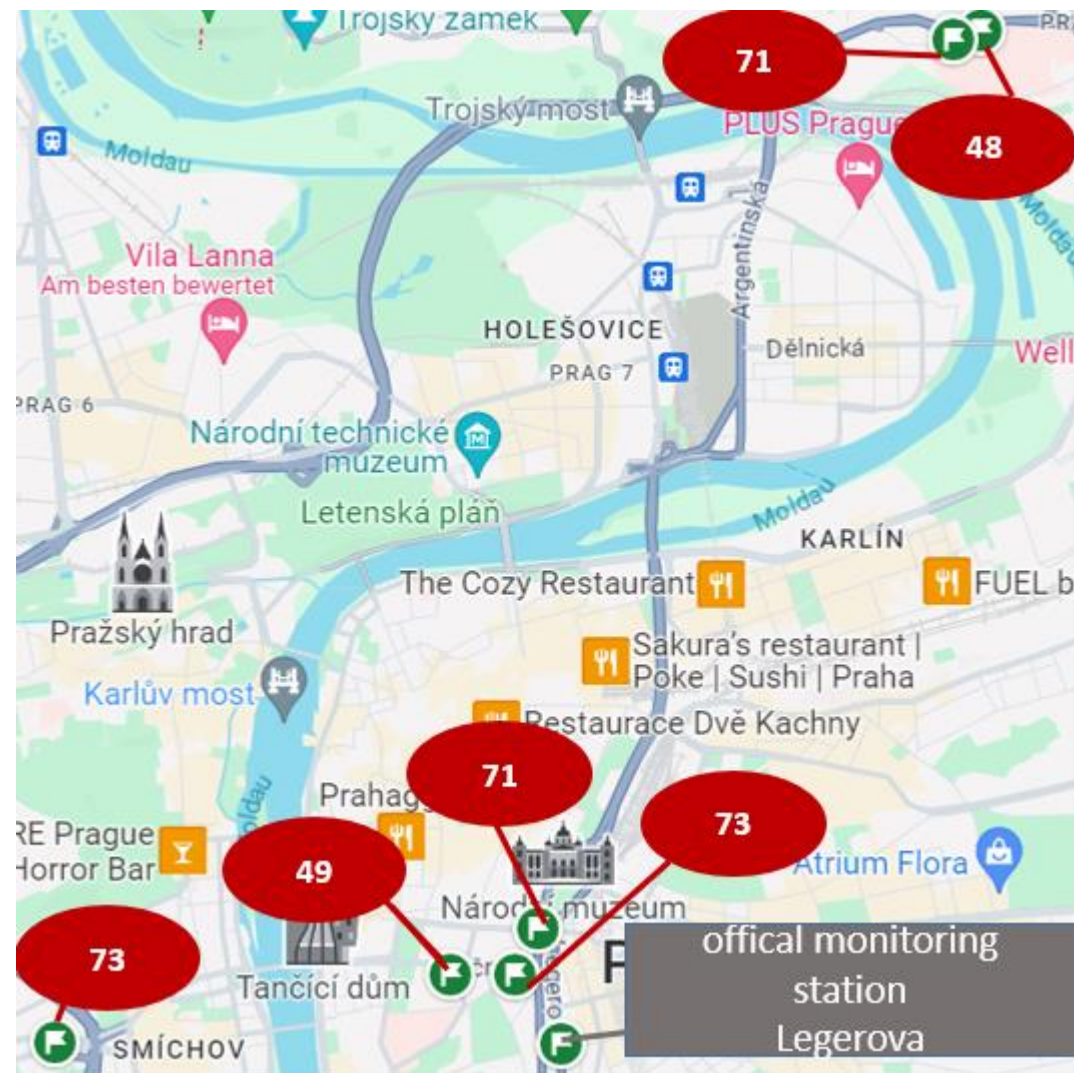
	10 μm (Coarse)	2.5 μm (Fine)	0.1 μm (Ultrafine)
			
Total mass	1	1	1
Particle number	1	64	1,000,000
Surface area per particle	1	0.0625	0.0001
Total surface area per mass	1	4	100
	<ul style="list-style-type: none"> Filtered in proximal airway May irritate skin, mucosa 	<ul style="list-style-type: none"> Reaches peripheral airway Cannot enter systemic circulation 	<ul style="list-style-type: none"> Higher adsorbed toxic material on surface May enter systemic circulation

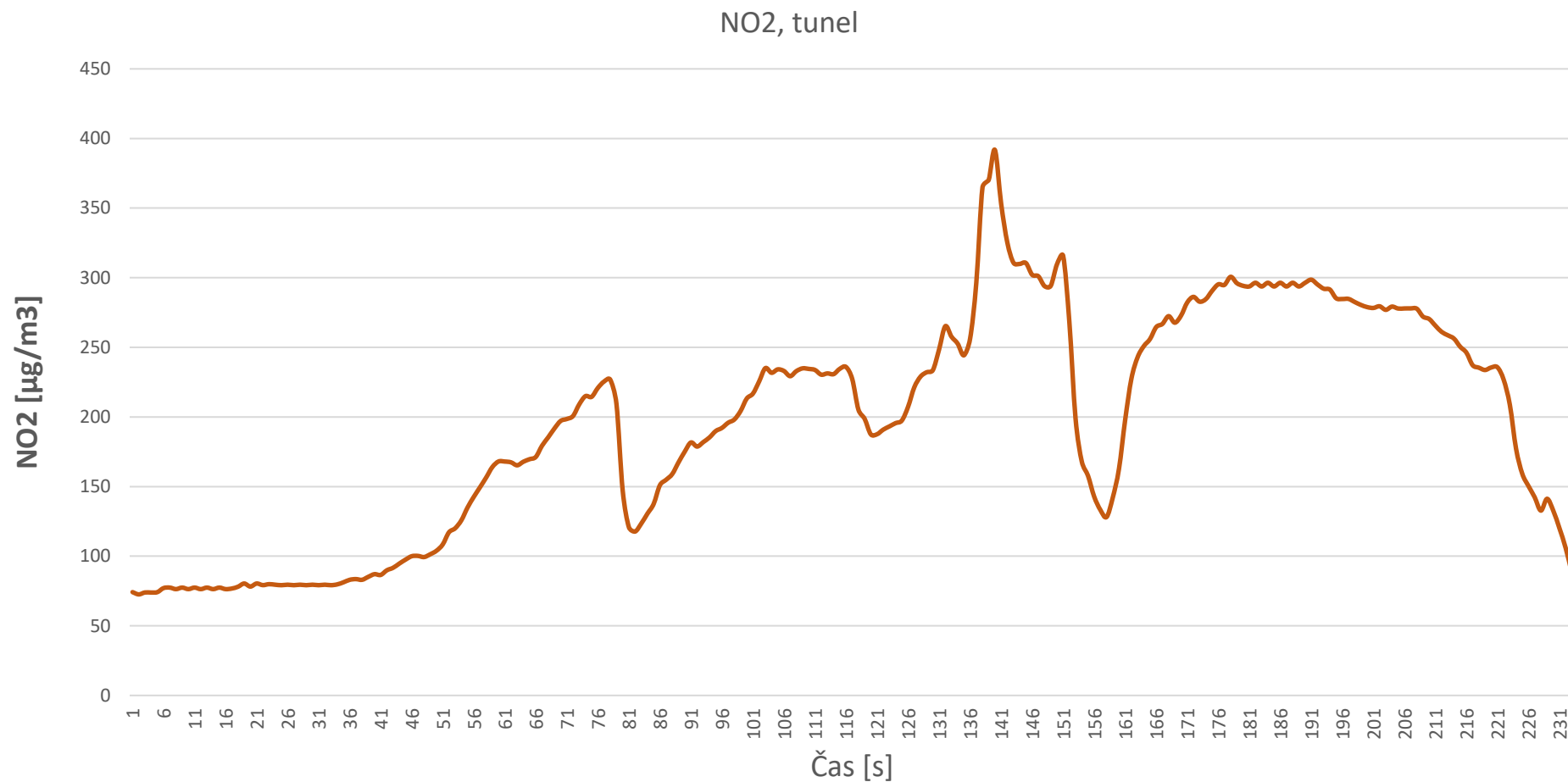
umístění	datum	čas (start)	čas (end)	průměrná hodnota (pn#)	Max.
AIM ČHMÚ, Legerova	12.02.2024	8:00	8:32	7 939	33 400
Ječná 40	12.02.2024	8:44	9:44	29 543	176 000
Mezibranská	12.02.2024	10:19	11:05	50 184	208 000
Ječná - Štěpánská	12.02.2024	14:04	14:42	15 342	156 000
V Holešovičkách 30	12.02.2024	15:09	15:37	42 418	206 000
V Holešovičkách 46	12.02.2024	15:40	15:54	23 565	175 000
Blanka + Strahovský tunel	12.02.2024	16:01	16:15	74 882	134 000
AIM ČHMÚ, Legerova	13.02.2024	8:01	8:51	8 387	50 200
Mezibranská	13.02.2024	10:11	11:06	52 733	313 000

Roční průměrná hodnota (PN)	umístění
1.000 - 2.000	Berlínský obytný prostor
3.000 - 5.000	Berlín dolní město (Mitte)
10.000 - 20.000	Průmyslová oblast v Německu
30.000	Peking (hlavní silnice)

Oxid dusičitý (NO₂)

umístění	datum	čas (start)	čas (end)	průměrná hodnota (µg/m ³)
Ječná 40	12.02.2024	9:26	9:57	73
Sokolská	12.02.2024	10:14	10:35	38
Mezibranská	12.02.2024	10:35	11:06	71
Ječná - Štěpánská	12.02.2024	14:11	14:43	49
V Holešovičkách 30	12.02.2024	15:09	15:40	71
V Holešovičkách 46	12.02.2024	15:41	15:57	48
Blanka + Strahovský tunel	12.02.2024	16:04	16:12	196
Plzeňská	12.02.2024	16:31	16:51	73
AIM ČHMÚ, Legerova	13.02.2024	8:01	8:39	32
Mezibranská	13.02.2024	10:17	11:09	79





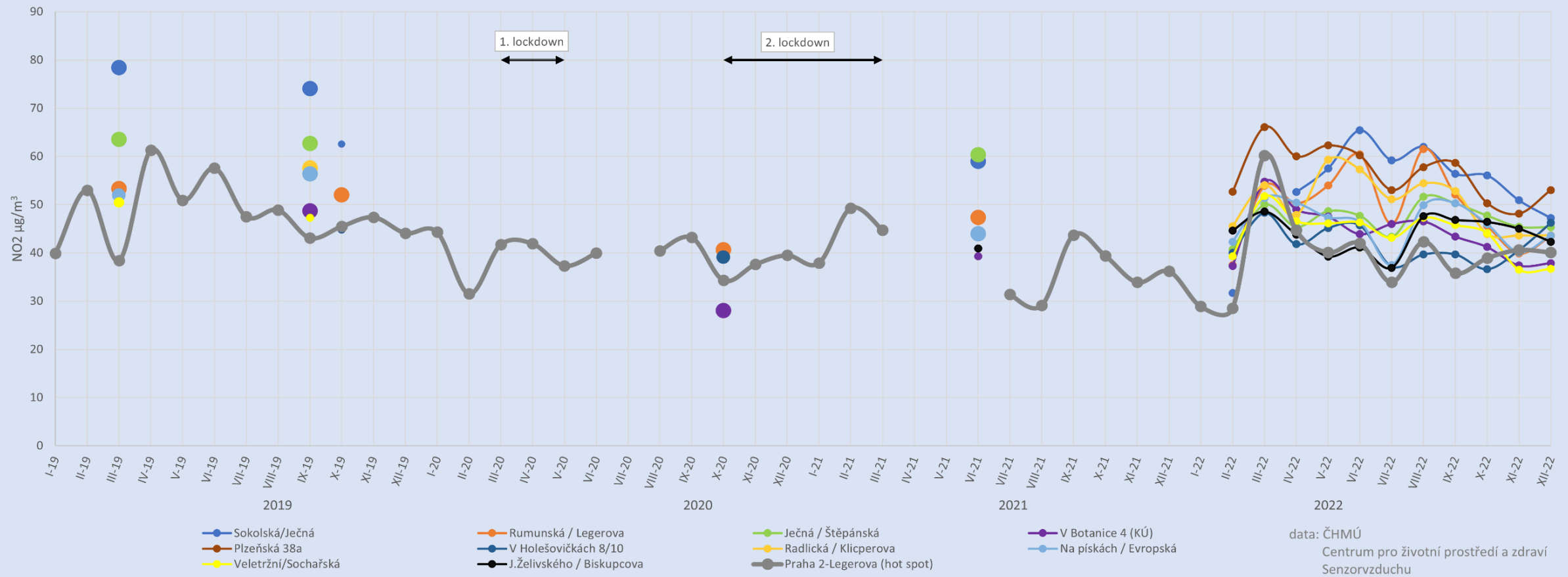
Průměrná hodnota NO₂ při průjezdu tunelem Blanka + Strahovský tunel: 196 µg/m³

Rozsudek ESD (C- 723/17),
všechny monitorovací stanice
související s dopravou musí
být instalovány v místech s
nejvyšším očekávaným
znečištěním ovzduší.

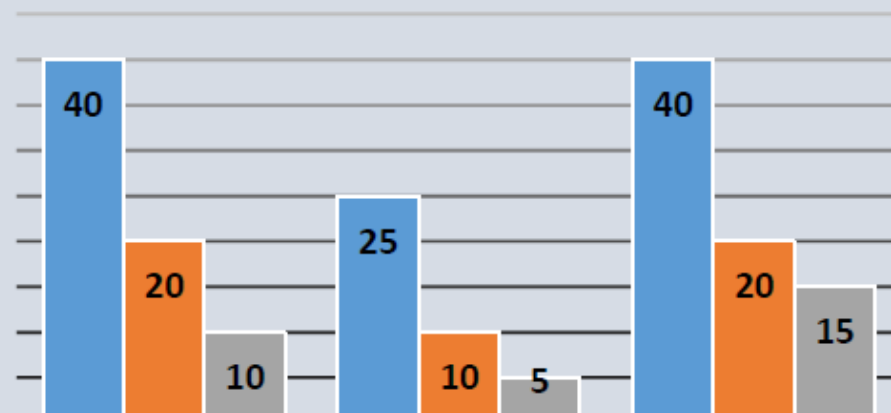


Měření NO2 pomocí difuzních trubnic

Měření NO2 v Praze pasivními vzorkovači Passam 2019 - 2022 a hotspot ČHMÚ ALEGA



WHO recommendations and EU standards in comparison ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ on an annual average)



	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr)	PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr)	PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr)
■ EU	40	25	40
■ EU-KOM Vorschlag (2022)	20	10	20
■ WHO (2021)	10	5	15

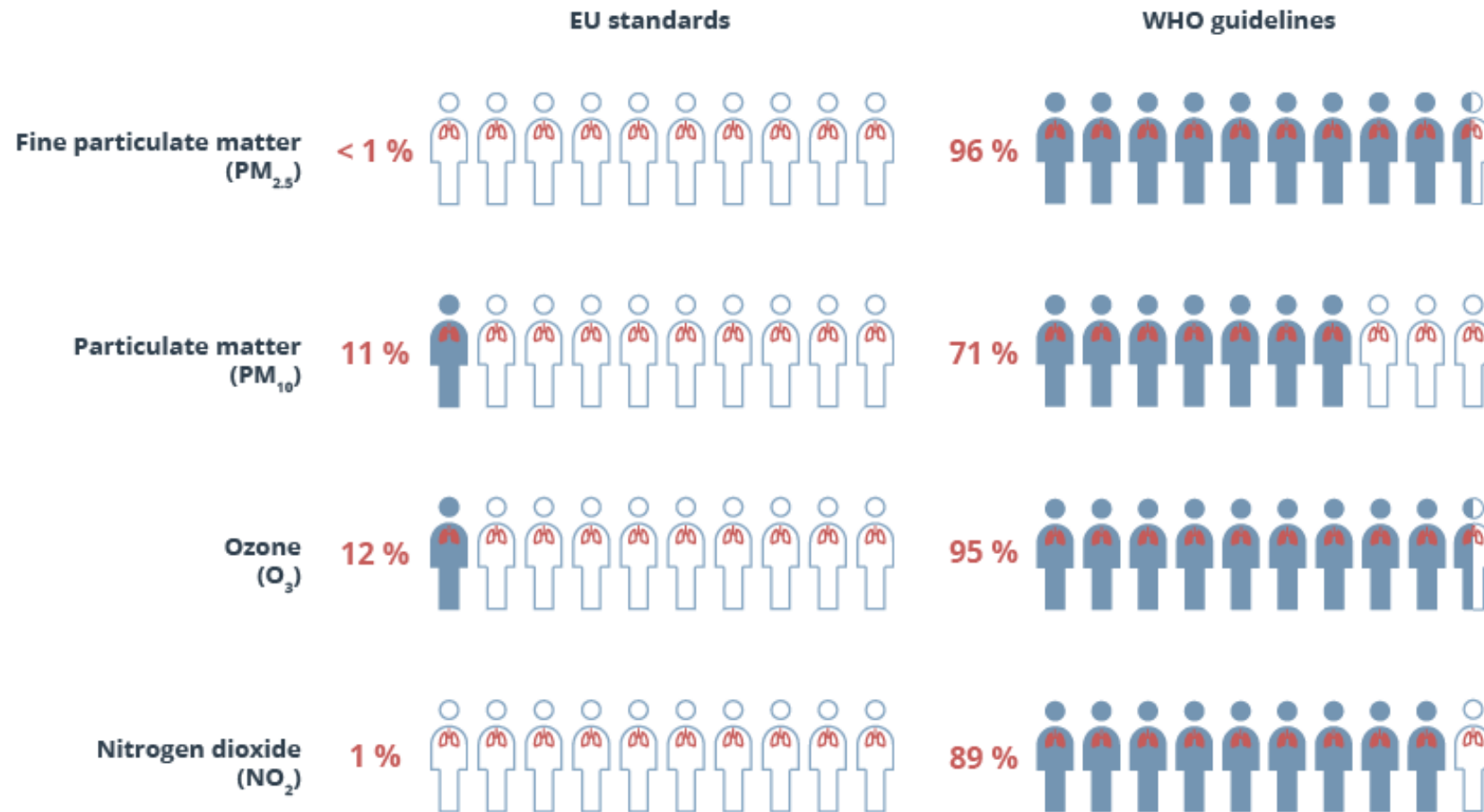
■ EU ■ EU-KOM Vorschlag (2022) ■ WHO (2021)

NO2

Doporučená mezní hodnota WHO 2021,
(krátkodobá expozice)

24 hodinový průměr: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$
maximálně 3-4 dny v kalendářním roce

Podíl městského obyvatelstva EU vystaveného koncentracím látek znečišťujících ovzduší překračujícím normy EU a doporučení WHO v roce 2020



Přesnost difuzních trubic

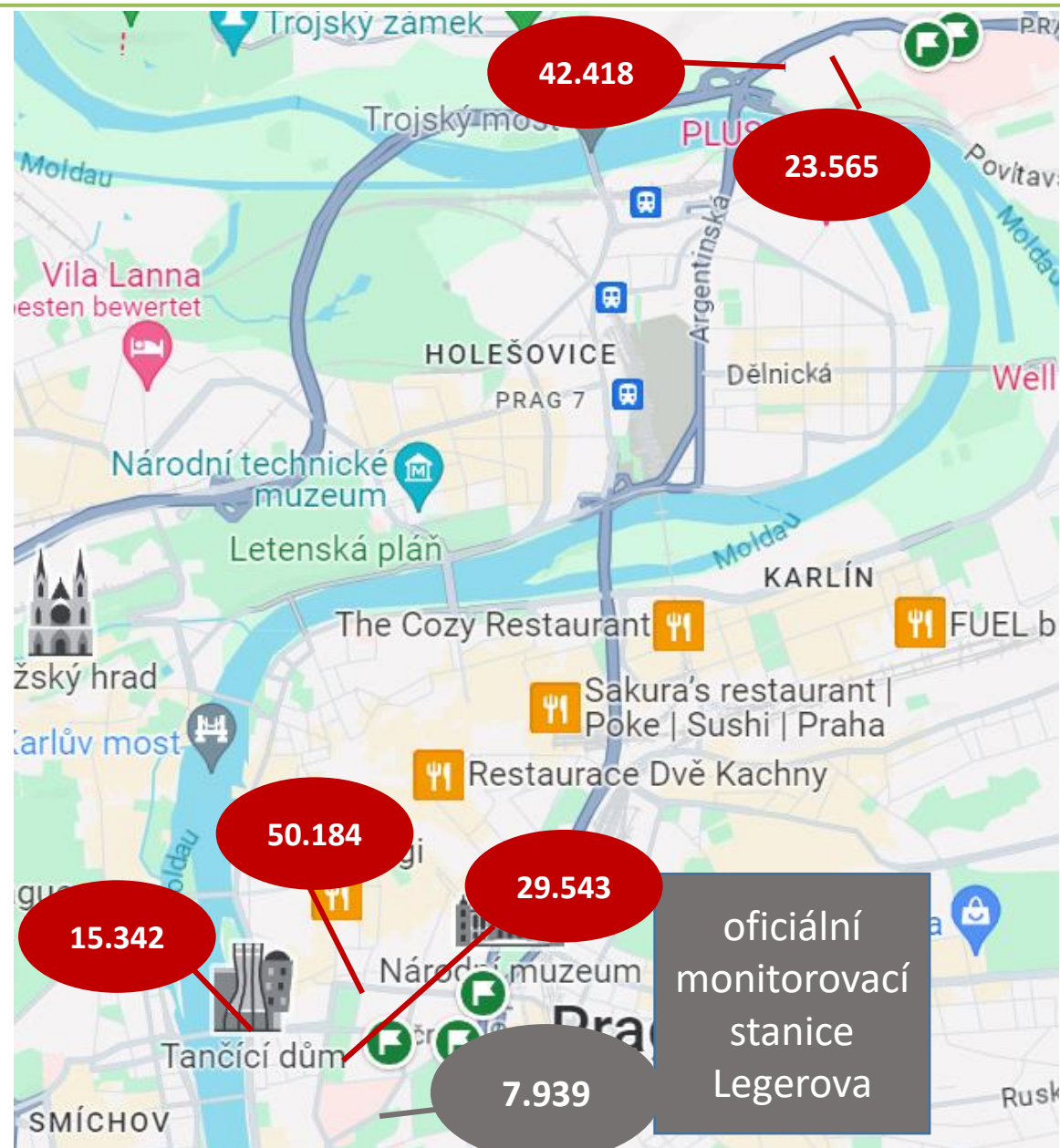
- DIN EN 16339
- Společné výzkumné středisko Ústavu pro životní prostředí a udržitelnost (2009): Přehled použití difuzních vzorkovačů v Evropské unii pro monitorování oxidu dusičitého ve vnějším ovzduší.
 - **Přesnost vzorkovače (Passam AG) je obvykle lepší než 5 %.**
- **V Německu se pasivní vzorkovače používají pro oficiální měřicí stanice (důkaz o rovnocennosti s referenčními).**

measuring site	diffusion tube NO₂ (µg/m³)	official measurement NO₂ (µg/m³)
Schildhornstraße 16	41,0	43,1
Mariendorfer Damm 150	42,2	40,4
Karl-Marx-Straße 78	42,5	43,2
Königswinterstraße 37, Karlshorst	13,6	14,0

Comparative NO₂ measurements from Berlin in August 2018

Ultrajemné částice

umístění	datum	čas (start)	čas (end)	průměrná hodnota (pn#)	Max.
AIM ČHMÚ, Legerova	12.02.2024	8:00	8:32	7 939	33 400
Ječná 40	12.02.2024	8:44	9:44	29 543	176 000
Mezibranská	12.02.2024	10:19	11:05	50 184	208 000
Ječná - Štěpánská	12.02.2024	14:04	14:42	15 342	156 000
V Holešovičkách 30	12.02.2024	15:09	15:37	42 418	206 000
V Holešovičkách 46	12.02.2024	15:40	15:54	23 565	175 000
Blanka + Strahovský tunel	12.02.2024	16:01	16:15	74 882	134 000
AIM ČHMÚ, Legerova	13.02.2024	8:01	8:51	8 387	50 200
Mezibranská	13.02.2024	10:11	11:06	52 733	313 000



umístění	datum	čas (start)	čas (end)	průměrná hodnota (µg/m3)
Ječná 40	12.02.2024	9:26	9:57	73
Sokolská	12.02.2024	10:14	10:35	38
Mezibranská	12.02.2024	10:35	11:06	71
Ječná - Štěpánská	12.02.2024	14:11	14:43	49
V Holešovičkách 30	12.02.2024	15:09	15:40	71
V Holešovičkách 46	12.02.2024	15:41	15:57	48
Blanka + Strahovský tunel	12.02.2024	16:04	16:12	196
Plzeňská	12.02.2024	16:31	16:51	73
AIM ČHMÚ, Legerova	13.02.2024	8:01	8:39	32
Mezibranská	13.02.2024	10:17	11:09	79

