

# Zpráva o provedeném měření NO<sub>2</sub> pomocí pasivních vzorkovačů v ulici Antala Staška

Řešitel:

**Senzorvzduchu, z.s.**

Řešitelský tým:

Michael Lažan  
Nikola Carić

**Dedikace**



**28.05.2024**

**Tento výsledek byl finančně podpořen v rámci grantu ECF (European Climate Foundation) společností Deutsche Umwelthilfe e.v.**

## Úvod

Spolek Senzorvzduchu, z.s. provedl měření koncentrací oxidu dusičitého (NO<sub>2</sub>) pomocí pasivních vzorkovačů v ulici Antala Staška. Toto měření bylo realizováno za účelem monitorování kvality ovzduší a bylo určeno pro doplnění důkazního řízení v rámci správního řízení o umístění záměru označeného „Parkovací pavilon Budějovická“ na pozemcích parc. č. 1588/1, 1588/9, 1588/34, 1588/37, 1588/39, 1588/40, 3217/1 a 3241, k. ú. Krč pro posouzení vlivu plánované stavby na místní dopravní a environmentální podmínky.

## Metodika měření

Měření probíhalo pomocí pasivních vzorkovačů Passam, které jsou známy svou přesností a spolehlivostí. Tyto vzorkovače pracují na principu difúze, kdy molekuly NO<sub>2</sub> pasivně pronikají do absorberu uvnitř trubičky, kde reagují s chemickou látkou a tvoří stabilní sloučeninu. Po uplynutí expoziční doby jsou vzorkovače analyzovány v laboratoři pomocí spektrofotometrie.

Výrobce vzorkovačů Passam ag<sup>1</sup> uvádí nejistotu měření přibližně 22 % při koncentracích 30 µg/m<sup>3</sup>. Data byla korigována na průměrnou teplotu vzduchu během vzorkování a validována porovnáním se stanicemi AIM, kde byla zjištěna odchylka přibližně 20 %.

## Měření v roce 2022

- Výsledky měření NO<sub>2</sub> v Praze pomocí pasivních vzorkovačů provedené spolkem Senzorvzduchu v roce 2022 ukazují na zvýšené koncentrace NO<sub>2</sub> v blízkosti hlavních dopravních tepen. Data z tohoto roku slouží jako referenční bod pro aktuální měření.<sup>2</sup>

## Měření v roce 2024

Aktuální měřicí kampaň na monitorování koncentrací NO<sub>2</sub> v ovzduší<sup>3</sup> je realizována ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ). V rámci této kampaně jsou na dvou automatických imisních monitorovacích stanicích (AIM) kolokovány vždy dvě až tři pasivní difuzní trubice, přičemž každý měsíc jsou na dvou dalších lokalitách mimo AIM měřeny koncentrace dvěma trubičkami. Tento postup umožňuje lépe vyhodnotit nejistotu měřicí metody. Předběžná zpráva o výsledcích této kampaně je plánována na červenec 2024, finální zpráva bude vydána v lednu 2025. Zpráva bude kvantifikovat nejistotu metody ve srovnání s referenčními hodnotami stanic automatického imisního monitoringu. Dalším krokem bude test ekvivalence metody, který určí, zda je možné metodu pasivních vzorkovačů využít pro monitoring hot-spotů a plnění imisních limitů. Na základě výsledků této kampaně a vyhodnocení nejistot měření se bude ČHMÚ rozhodovat o dalším využití této metody.

## Měření NO<sub>2</sub> pomocí pasivních vzorkovačů v ulici Antala Staška

Na žádost účastníka řízení, společnosti Orthotes s.r.o., jsme v rámci probíhající roční měřicí kampaně provedli měření koncentrací NO<sub>2</sub> v ulici Antala Staška. Díky probíhající kampani jsme byli schopni toto měření realizovat a poskytli jsme tak cenná data pro posouzení vlivu plánované stavby parkovacího domu na kvalitu ovzduší v této lokalitě.

## Popis lokality

Měřicí stanoviště je umístěno na dopravní značce na ostrůvku přímo u přechodu přes silnici, naproti Centru služeb Budějovická a Úřadu městské části Praha 4. Přesná adresa lokality je Antala Staška 2059/80b, 140 46 Praha 4-Krč, s GPS souřadnicemi 50.043015, 14.449607. Jedná se o jednoproudou silnici, která se vzápětí hned rozšiřuje o zálivy pro autobusy na obou stranách. Lokalita je charakteristická vysokou frekvencí autobusů i automobilů a značnou koncentrací osob. Stanoviště sousedí s parkovištěm u obchodního domu DBK.

## Výsledky měření

Měření probíhalo v následujících časových obdobích:

- **23.02.2024 - 22.03.2024:** Výsledná naměřená průměrná koncentrace **53,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NO<sub>2</sub>**
- **22.03.2024 - 19.04.2024:** Výsledná naměřená průměrná koncentrace **45,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NO<sub>2</sub>**

Průměrná hodnota za obě měřicí období činí 49,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  NO<sub>2</sub>. Po zahrnutí nejistoty měření, která je dle výrobce přibližně 22 %, je výsledná hodnota 38,45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , což je těsně pod hranici ročního zákonného limitu stanoveného na 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Upozorňujeme, že Světová zdravotnická organizace (WHO) uvádí jako doporučenou hladinu 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  <sup>4</sup> a od roku 2030 je schválena maximální průměrná roční koncentrace pro EU 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  <sup>5</sup>. Naměřené hodnoty byly výrazně ovlivněny intenzivním provozem v oblasti. Jakékoliv další zvýšení dopravní zátěže, například v důsledku výstavby nového parkovacího domu, by mohlo vést k překročení stanoveného zákonného limitu.

## Evropský rámec:

Podle zprávy JRC (Review of the Application of Diffusive Samplers for the Measurement of Nitrogen Dioxide in Ambient Air in the European Union) <sup>6</sup> jsou pasivní vzorkovače široce používány v Evropské unii a poskytují spolehlivá data pro monitorování NO<sub>2</sub>. Zpráva uvádí, že vzorkovače Passam jsou vhodné pro dlouhodobé měření NO<sub>2</sub> v ovzduší, s expozičními obdobími 1 až 6 týdnů a detekčním limitem 0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pro dvoutýdenní expoziční období.

## Vědecký kontext

Studie zveřejněná v časopise Atmosphere (High NO<sub>2</sub> Concentrations Measured by Passive Samplers in Czech Cities: Unresolved Aftermath of Dieselgate?) <sup>7</sup> zdůrazňuje vysoké koncentrace NO<sub>2</sub> v českých městech, které byly měřeny pasivními vzorkovači. Studie ukazuje, že měření pomocí těchto vzorkovačů je klíčové pro porozumění znečištění ovzduší a jeho dopadům.

## Autoři:

- **Michal Vojtíšek**
  - Oddělení genetické toxikologie a epigenetiky, Ústav experimentální medicíny AV ČR, Vídeňská 1083, 142 20 Praha, Česká republika

- Katedra automobilního, spalovacího a kolejového inženýrství, Fakulta strojní, České vysoké učení technické v Praze, Technická 4, 166 07 Praha, Česká republika
- **Miroslav Šuta**
  - Centrum pro životní prostředí a zdraví, Thámová 1275/21, 301 00 Plzeň, Česká republika
- **Jitka Sikorová**
  - Oddělení genetické toxikologie a epigenetiky, Ústav experimentální medicíny AV ČR, Vídeňská 1083, 142 20 Praha, Česká republika
- **Radim J. Šrám**
  - Oddělení genetické toxikologie a epigenetiky, Ústav experimentální medicíny AV ČR, Vídeňská 1083, 142 20 Praha, Česká republika

Tato studie zkoumá vlivy dvou problematických trendů v emisích dieselových osobních automobilů na kvalitu ovzduší v Praze. Prvním trendem je zvyšující se poměr NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> díky konverzi NO na NO<sub>2</sub> v katalyzátorech. Druhým trendem je nesoulad mezi emisními limity a skutečnými emisemi během běžného provozu.

Koncentrace NO<sub>2</sub> byly měřeny pomocí 104 pasivních vzorkovačů Palmes (totožné se vzorkovači Passam, ale od jiného výrobce) na 65 lokalitách v Praze v období březen-duben a září-říjen 2019. Naměřené koncentrace NO<sub>2</sub> byly porovnány s průměrnými hodnotami za období 2016–2019. Průměrná naměřená koncentrace NO<sub>2</sub> po korekci 18,5% pozitivního zkreslení vzorkovačů byla 36 µg/m<sup>3</sup> (rozmezí 16–69 µg/m<sup>3</sup>, medián 35 µg/m<sup>3</sup>), přičemž evropský roční limit 40 µg/m<sup>3</sup> byl překročen na 32 % lokalit.

Koncentrace NO<sub>2</sub> korelovaly dobře ( $R^2 = 0,76$ ) s průměrnými denními počty vozidel v roce 2019, korigovanými na emise způsobené stoupáním a křižovatkami. Kromě očekávaných „hot-spotů“ na frekventovaných křižovatkách v centru města byly identifikovány nové, například podél šestiproudové silnice v Holešovičkách.

Porovnání dat ze šesti monitorovacích stanic během omezení cestování od 15. března do 30. dubna 2020 se stejným obdobím v letech 2016–2019 ukázalo celkové snížení NO<sub>2</sub> a ještě větší snížení NO<sub>x</sub>. Analýza prostorových dat z pasivních vzorkovačů a časová analýza dat během cestovních omezení prokázaly konzistentní pozitivní korelaci mezi intenzitou dopravy a koncentracemi NO<sub>2</sub> podél/vedle cestovních tras.

Pomalé tempo snižování koncentrací NO<sub>2</sub> v Praze naznačuje, že přísnější limity emisí NO<sub>x</sub> pro vozidla, zavedené v posledních dvou dekáдах, zatím nedokázaly dostatečně snížit koncentrace NO<sub>2</sub> v ovzduší, a není jasný signál nápravy nadměrných emisí NO<sub>x</sub> způsobených Dieselgate.

## Dopady na lidské zdraví

Oxidy dusíku jsou známé svými negativními účinky na lidské zdraví. Krátkodobé vystavení vysokým koncentracím NO<sub>2</sub> může dráždit dýchací cesty, zhoršovat astma a vést k různým dýchacím obtížím, jako je kašel, sípání a obtížné dýchání. Dochází také k podráždění sliznic. Dlouhodobé vystavení zvýšeným koncentracím NO<sub>2</sub> může způsobit rozvoj astmatu, zejména u

děti s genetickou predispozicí, a zvyšovat náchylnost k infekcím dýchací soustavy. Tyto látky představují riziko zejména pro děti, citlivé jedince a osoby s astmatickými potížemi. Bezpečná koncentrace pro tyto skupiny je desetkrát nižší než pro zdravé lidi.

## Závěr

Měření provedené v ulici Antala Staška poskytlo cenná data, která ukazují na vysoké koncentrace NO<sub>2</sub> v této lokalitě. Výsledky měření naznačují, že zvýšený dopravní provoz, zejména v důsledku plánované výstavby nového parkovacího domu, by mohl vést k překročení zákonných limitů pro koncentrace NO<sub>2</sub> v ovzduší. Tato zjištění jsou důležitá pro posuzování vlivů na životní prostředí a pro rozhodování v oblasti dopravní a environmentální politiky.

## Přílohy:

1. fotodokumentace měřicího stanoviště
2. 2x protokol laboratoře Passam období březen a duben 2024
3. smlouva o Spolupráci a poskytnutí grantu mezi Deutsche Umwelthilfe a Senzorvzduchu, z.s
4. Instrukce k měření pomocí pasivních samplerů firmy Passam ag

## Odkazy

1. nejistota měření vzorkovačů Passam - výrobce <https://www.passam.ch/nox-set>
2. měření v roce 2022 <https://www.senzorvzduchu.cz/no2-praha-2022/>
3. aktuální měřicí kampaň <https://www.senzorvzduchu.cz/no2024/>
4. WHO <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>
5. EP <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/>
6. JRC - Review of the Application of Diffusive Samplers <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC51106>
7. High NO<sub>2</sub> Concentrations Measured by Passive Samplers in Czech Cities: Unresolved Aftermath of Dieselgate? <https://www.mdpi.com/2073-4433/12/5/649>

Příloha č. 1 - Fotodokumentace měřicího stanoviště – (pasivní sampler je na fotografiích v červeném kruhu)



Obr.č.1 pohled severním směrem



Obr.č.2 pohled jižním směrem 1



Obr.č.3 pohled na východ



Obr.č.4 pohled na západ

Příloha č.2 - Protokol laboratoře Passam období březen 2024

## Test Report Air Pollution Measurement

### NO2 Nitrogen dioxide measurement by means of passive sampler

**passam ag**

air quality monitoring



**test report**  
created on: 12.04.2024  
created by: K. Bodel  
checked on: 12.04.2024  
checked by: T. Hangartner  
file name: DDU012406b-C1  
pages: 1

**analysis**  
method: SP01 photometer, Salzmann  
analyte: NO2  
date: 08.04.2024  
place: passam ag

**passive samplers**  
date received: 08.04.2024  
type: tube (Palms)  
pollutant: NO2  
limit of detection: 0.5 ug/m3 (14 days)  
sampling rate: 0.734 [ml/min]  
protective filter: yes

**customer information**  
customer: Deutsche Umwelthilfe  
customer ID: DDU  
contact person: H. Rhein, R. Kulpa, M. Lažan  
project: Prague 2024, Senzorvzduchu  
reference: Mar-24

*note: applies to the sample as received: results below the detection limit are indicated with "<"; and the associated value; this method is accredited to ISO/IEC 17025 measurement uncertainty ~25%; sampling rate corrected for actual conditions (7); further information at www.passam.ch*

*This test report has been corrected and replaces DDU012406a-KF; reason: value given collector 3782, specified at 3790, (collector not received)*

measuring site	passive sampler		measuring period				measurement			result		Comment on the analysis	
	label	lot no.	start date	start time	end date	end time	exp. time [h]	blank [ABS]	sample dilution	sample value [ABS]	m analyte/sampler [ug]		C NO2 [ug/m3]
Legerova AIM	DDU-3787	44824	01/03/2024	7:43	27/03/2024	11:19	627.6	0.002	1:2	0.268	1.14	44.5	
Ječná 39	3780	44824	01/03/2024	7:56	27/03/2024	8:14	624.3	0.002	1:2	0.399	1.77	69.3	
Ječná / Štěpánská	3776	44824	01/03/2024	8:23	27/03/2024	8:29	624.1	0.002	1:2	0.317	1.40	55.0	
V Botanice 4 (KÚ)	3784	44824	01/03/2024	8:40	27/03/2024	8:39	624.0	0.002	1:2	0.317	1.40	55.0	
Pižetnská 38a	3782	44824	01/03/2024	8:53	27/03/2024	8:47	623.9	0.002	1:2	0.378	1.68	65.7	
Radlická / Klíčperova	3790		01/03/2024	9:25	27/03/2024		624.0						sampler not received
Újezd	3764	44824	01/03/2024	9:36	27/03/2024	9:32	623.9	0.002	1:2	0.181	0.80	31.4	
Smetanovo nábřeží	3793	44824	01/03/2024	9:50	27/03/2024	9:45	623.9	0.002	1:2	0.338	1.50	58.7	
nám. Republiky AIM	3752	44824	01/03/2024	10:05	27/03/2024	9:54	623.8	0.002	1:2	0.180	0.80	31.2	
Florenc	3768	44824	01/03/2024	10:15	27/03/2024	10:05	623.8	0.002	1:2	0.277	1.23	48.1	
Veletržní/Sochařská	3792		01/03/2024	12:53	27/03/2024		624.0						sampler not received
Československé armády	3783	44824	01/03/2024	13:06	27/03/2024	12:47	623.7	0.002	1:2	0.223	0.99	38.7	
Patočkova	3725	44824	01/03/2024	13:23	27/03/2024	13:08	623.8	0.002	1:2	0.273	1.21	47.4	
J.Želivského /Biskupcova	3724	44824	01/03/2024	10:30	27/03/2024	10:16	623.8	0.002	1:2	0.303	1.34	52.6	
Flora-mall	3777	44824	01/03/2024	10:43	27/03/2024	10:27	623.7	0.002	1:2	0.227	1.00	39.4	
Bélocerenská	3737	44824	01/03/2024	14:22	27/03/2024	14:11	623.8	0.002	1:2	0.251	1.11	43.6	
V Holešovičkách 36	3754	44824	01/03/2024	13:47	27/03/2024	13:25	623.6	0.002	1:2	0.352	1.56	61.2	
Na Truhlářce 60	3775	44824	01/03/2024	13:52	27/03/2024	13:30	623.6	0.002	1:2	0.161	0.71	27.9	
Spořilov, Prague	3785	44824	01/03/2024	14:39	27/03/2024	14:27	623.8	0.002	1:2	0.266	1.18	46.2	
Budějovická	3774	44824	23/02/2024	13:13	22/03/2024	11:52	670.7	0.002	1:2	0.327	1.45	53.1	



Protokol laboratoře Passam období duben 2024

## Test Report Air Pollution Measurement

### NO2 Nitrogen dioxide measurement by means of passive sampler

**passam ag**

air quality monitoring



**test report**  
created on: 15.05.2024  
created by: K. Bodei  
checked on: 17.05.2024  
checked by: T. Hangartner  
file name: DDU012409b  
pages: 1

**analysis**  
method: SP01 photometer, Salzmann  
analyte: NO2-  
date: 14.05.2024  
place: passam ag

**passive samplers**  
date received: 14.05.2024  
type: tube (Palms)  
pollutant: NO2  
limit of detection: 0.5 ug/m3 (14 days)  
sampling rate: 0.734 [ml/min]  
protective filter: yes

**customer information**  
customer: Deutsche Umwelthilfe  
customer ID: DDU  
contact person: H. Rhein, R. Kulp, M. Lažan  
project: Prague 2024, Senzorvzduchu  
reference: April 2024 results corrected to mete

*note: applies to the sample as received; results below the detection limit are indicated with "c" and the associated value; this method is accredited to ISO/IEC 17025 measurement uncertainty <25%, sampling rate corrected for actual conditions (T); further information at www.passam.ch*

measuring site	passive sampler		measuring period				measurement			result		Comment on the analysis	
	label	lot no.	start date	start time	end date	end time	exp. time [h]	blank [ABS]	sample value [ABS]	m sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]		
Legerova AIM	DDU-3755	44824	02/04/2024	8:05	02/05/2024	8:03	720.0	0.002	1.2	0.266	1.18	38.9	
Ječná 39	3791	44824	02/04/2024	8:19	02/05/2024	8:12	719.9	0.002	1.2	0.471	2.09	69.0	
Ječná / Štěpánská	3717	44824	02/04/2024	8:36	02/05/2024	8:32	719.9	0.002	1.2	0.417	1.85	61.1	
V Botanice 4 (KÚ)	3756	44824	02/04/2024	8:48	02/05/2024	8:41	719.9	0.002	1.2	0.392	1.74	57.4	
Pižetná 38a	3767	44824	02/04/2024	8:54	02/05/2024	8:47	719.9	0.002	1.2	0.461	2.04	67.5	
Radičká / Klíperova	74	45245	02/04/2024	12:32	02/05/2024	9:20	716.8	0.001	1.2	0.391	1.74	57.6	
Újezd	3730	44824	02/04/2024	9:44	02/05/2024	9:36	719.9	0.002	1.2	0.190	0.84	27.7	
Smetanovo nábřeží	113		02/04/2024	9:52									sampler not received
nám. Republiky AIM	52	45245	02/04/2024	10:00	02/05/2024	10:03	720.1	0.001	1.2	0.159	0.70	23.3	
Florenc	116	45245	02/04/2024	10:06	02/05/2024	10:30	720.4	0.001	1.2	0.343	1.52	50.2	
Veletžní/Sochařská	62	45245	02/04/2024	11:37	02/05/2024	10:20	718.7	0.001	1.2	0.308	1.37	45.2	
Československé armády	3759	44824	02/04/2024	11:51	02/05/2024	12:43	720.9	0.002	1.2	0.228	1.01	33.3	
Patočkova	3761	44824	02/04/2024	12:10	02/05/2024	12:57	720.8	0.002	1.2	0.344	1.52	50.3	
J.Želivského / Biskupcova	92	45245	02/04/2024	10:15	02/05/2024	10:42	720.5	0.001	1.2	0.354	1.57	51.9	
Flora-mall	145	45245	02/04/2024	10:24	02/05/2024	10:52	720.5	0.001	1.2	0.262	1.16	38.4	
Bělocerkevská	3796	44824	02/04/2024	13:04	02/05/2024	13:50	720.8	0.002	1.2	0.293	1.30	42.8	
V Holešovičkách 36	59	45245	02/04/2024	12:31	02/05/2024	13:20	720.8	0.001	1.2	0.463	2.06	67.8	
Na Truhlářce 60	3701	44824	02/04/2024	12:35	02/05/2024	13:27	720.9	0.002	1.2	0.159	0.70	23.2	
Spolilov, Prague	3766	44824	02/04/2024	13:31	02/05/2024	14:07	720.6	0.002	1.2	0.373	1.65	54.6	
Budějovická	3743	44824	22/03/2024	11:52	19/04/2024	12:25	672.6	0.002	1.2	0.291	1.29	45.5	

Příloha č. 3 - Smlouva o Spolupráci a poskytnutí grantu mezi Deutsche Umwelthilfe a Senzorvzduchu, z.s



**Cooperation Agreement**

14.11.2023

**Between** Deutsche Umwelthilfe (DUH) e.V.  
Fritz-Reichle-Ring 4  
78315 Radolfzell  
Germany - in the following referred to as Grantor -

**And** Senzorvzduchu, z.s.  
Mánesova 1723/70  
12000 Prague  
Czech Republic - in the following referred to as Grantee-

**1) Object of this Agreement**

Object of this Agreement is a cooperation with the NO<sub>2</sub>-Citizen Science, funded by European Climate Foundation (ECF) (reference number G-2308-66708,), to be applied in Czech Republic by Deutsche Umwelthilfe and Senzorvzduchu, z.s.

**2) Performances and main duties of the Grantee**

The Grantee shall render the following performances:

- Selection of Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) hotspots
- Before and after measurements of traffic transition measures if applicable
- Cooperation with the Czech Hydrometeorological Institute
- Exchanging diffusion tubes every month
- Shipment to Swiss laboratory-Passam AG
- Final Publication
- Media coverage
- Reports about the measurements to the Grantor

**3) Timeframe**

- In the period from January to Oktober 2024 the Grantee is measuring on locations in Prague and Ostrava
- The Grantee is sending the diffusion tubes to the Passam AG laboratory in Switzerland. The cooperation agreement ends at September 30 2024

**4) Applicable law**

Unless otherwise agreed in the following, the Agreement is subject to the provisions of the German Civil Code (BGB) - in particular to those provisions pertaining to contracts for work and services (§§ 631 ff BGB) - as well as to the Copyright Law and the Federal Data Protection Act.



#### **5) Remuneration**

The Grantee shall receive a fee for the performances rendered amounting 5.000 Euro including legally valid VAT.

#### **6) Reimbursement of material and other costs**

The grant will cover:

- Project management,
- Bookkeeping and financial management,
- Selection of measuring sites,
- Work for installation and removal of tubes,
- Shipping costs to Swiss Lab,
- Publication preparation,
- Event organization,
- Preparing final report on the measurements.

All associated costs are covered with the grant of 5.000 Euro. In the event of major unforeseen costs, these may be charged in addition to the prior written consent of the DUH.

#### **7) Passing on data and publications**

The Grantee undertakes to obtain the Grantor's consent before passing on or publishing the project results. The data developed shall exclusively be available to the project indicated in clause 1 and may only be passed on to third parties in mutual consent.

These duties are also duties of the Grantee in the terms of clause 2 and 7.

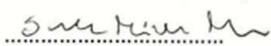
#### **8) Final provisions**

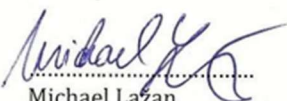
1. In the event that one of the provisions of this Agreement becomes invalid, this shall not affect the validity of the remaining provisions. The parties undertake, instead of the invalid provision, to agree to a valid regulation that comes as close as possible to the original provision.
2. Any and all deviating regulations, changes and supplements to this Agreement as well as any oral agreements must be confirmed in writing to become effective.
3. At the time of signing this document, there aren't any other contractual agreements between the parties that are related to the provisions and contents of this contract.
4. Berlin shall be the sole place of jurisdiction.



Date 14.11.2023

Date 31.12.2023

  
.....  
Sascha Müller-Kraenner  
Executive Director  
Deutsche Umwelthilfe e.V.  
(Grantor)

  
.....  
Michael Lažan  
Senzorvzduchu, z.s.  
(Grantee)

## Příloha č. 4 - Instrukce k měření pomocí pasivních samplerů firmy Passam ag



**passam ag**

air quality monitoring

# Air measurement using passive samplers

## Sampling with tube-type

## Instructions

### Introduction

Measurement using passive samplers involves both sampling at the designated site and subsequent analysis of the samplers in a laboratory. During the sampling phase, the passive sampler accumulates pollutants from the air throughout the entire exposure period. The sampler is then analysed in the laboratory to determine the amount of pollutants collected. This document provides instructions for **the sampling procedure specifically for tube-type passive samplers**, including those for NO<sub>2</sub> (SP01), NO<sub>x</sub> (SP12), and NO<sub>x</sub>-Set (SP12-S).

### Set up the measuring site

For ambient air measurements, passive samplers are placed inside a **protective shelter** to mitigate the effects of weather conditions. Each shelter can accommodate up to six tube-type passive samplers. We advise positioning the shelters at the predetermined measurement sites **at a height of 2 to 2.5 meters**, ensuring unobstructed airflow. Suitable installation options include street lamps or custom-built wooden posts. The protective shelter can be affixed using cable ties, string, or wire. It's essential to choose a measurement location that minimizes the risk of vandalism.



### Sampling

Ensure that the passive samplers remain open throughout the entire exposure period.

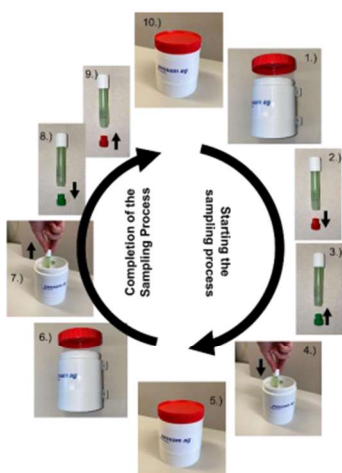
#### Starting the sampling process:

- 1) Open the protective shelter (red lid)
- 2) Remove the red cap from the passive sampler. Store it in a safe location.
- 3) Attach the protective filter (green cap) \*
- 4) Place the passive sampler inside the protective shelter
- 5) Close the protective shelter (red lid)

#### Completion of the sampling process:

- 6) Open the protective shelter (red lid)
- 7) Take out the passive sampler from protective shelter
- 8) Detach the protective filter (green cap) from the passive sampler\*
- 9) Seal the passive sampler using the stored red cap
- 10) Close the protective shelter (red lid)

\* In exceptional circumstances, the use of protective filters may be omitted. When this happens, the tubes should stay open during sampling



passam AG - Testing laboratory for air analyses with passive samplers ISO/IEC 17025

## Protocol – Documentation of sampling

Recording the details of your sampling is mandatory when using a passive sampler for measurements.

Please use our **Excel template** for documenting the sampling process. This template is available for download on our website, or we can send it to you upon request. The template contains the following sections:

**Customer Information:** In this section, input details related to the measurement campaign.

**Sampler Type:** The next section allows you to select the specific type of passive sampler from a drop-down menu.

Sampler type:	NO2 tube (SP01)
Protective filter:	NO2 tube (SP01) NO2 tube (SP12) NOX tube Set (SP12-S) NO2 badge (SP15) NO2/SO2 badge (SP19) SO2 badge (SP10) O3 badge (SP20)
measuring site:	

**Protective Filter Usage:** Indicate whether a protective filter (marked with a green cap) was used during sampling. This information is crucial for accurately calculating pollutant concentrations.

**Main Data Recording:** In this part of the template, you'll record all data pertinent to the sampling process.

- First Column: Input a unique name for the measurement location.
- Second Column: Identify the passive sampler using its label and associate it with the measurement location. This identifier will consist of your customer code followed by a consecutive number, both of which can be found on the sampler's label.
- Exposure: Record both the start and end dates, along with the corresponding times, of the sampling period.

measuring site	passive sampler label	exposure				Temp [°C]	P [hPa]	optional information comments
		start date	start time	end date	end time			
main station	ABC-123	02.05.2021	10:35	17.05.2021	09:20			

### Additional Fields:

- Comments: Here, you may include notes, remarks, or any special events that occurred during the exposure period. This section is optional.
- Temp and P: These fields allow for the recording of the average air temperature (Temp) and pressure (P) during the sampling period. While inputting this information is optional, it can potentially be used to adjust pollutant concentration calculations. However, should you consider this correction, **it's essential to contact us prior to taking any action**. We will discuss the potential effects and implications of such a correction before proceeding with any adjustments.

## Shelf life and storage of the passive samplers

Please be aware of the specific storage conditions and shelf life both before and after sampling for each passive sampler. This information is provided on the product data sheet for the respective passive sampler. Additionally, the shelf life prior to sampling (or the **expiry date**) is indicated on the sampler's label. Always store passive samplers in a **sealable plastic bag** and **avoid extreme heat**, such as can occur in a heated car in summer.

## Return instructions

Please send back the passive samplers and the sampling protocol as follows:

Passive samplers: passam AG, Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland.

Sampling protocol: Email the Excel file to [passam@passam.ch](mailto:passam@passam.ch)



passam AG - Testing laboratory for air analyses with passive samplers ISO/IEC 17025