

Ekologické laboratoře EMPLA

Zkušební laboratoř č. 1110 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Oddělení externích měření a odběru vzorků

Empla AG spol. s r.o., Za Škodovkou 305, Hradec Králové,
tel.: 495218875, e-mail: empla@empla.cz
Pracoviště P1: Za Škodovkou 305, 503 11 Hradec Králové



Počet stran: 8

Strana 1 z 8

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. A – 368/2024

Měření škodlivin ve vnitřním prostředí

Všechny výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu analýzy.

*Bez písemného souhlasu Ekologických laboratoří EMPLA nelze protokol reprodukovat jinak než celý.
Laboratoř neodpovídá za informace dodané zákazníkem.*

<u>Objednavatel:</u>	HÖGNER s.r.o. Veverkova 1343/1 500 02 Hradec Králové
<u>Objednávka č.:</u>	860/24
<u>Požadavek na měření:</u>	Stanovení chemických škodlivin ve vnitřním prostředí
<u>Datum měření:</u>	24. 5. 2024
<u>Datum vystavení:</u>	4. 7. 2024
<u>Místo měření:</u>	HÖGNER s.r.o. Veverkova 1343/1 500 02 Hradec Králové
<u>Měření provedl:</u>	Bc. Stanislav Lukášek, DiS.
<u>Měření přítomen:</u>	p. Zdeněk Tomáš
<u>Vypracoval:</u>	Bc. Stanislav Lukášek, DiS.
<u>Vedoucí externích prací:</u>	Ing. Jiří Bartoš
<u>Vedoucí ekologických laboratoří:</u>	Ing. Mojmír Špaček, Ph.D.
V Hradci Králové dne	4. 7. 2024
<u>Schválil:</u>	

Ing. Jiří Bartoš
Vedoucí oddělení externího
měření a odběru vzorků



EMPLA AG spol. s r.o. ®
Za Škodovkou 305
503 11 Hradec Králové
IČO: 25996240 DIČ: CZ25996240
Tel.: 495 218 875

OBSAH

1.	ÚVODNÍ ČÁST	3
1.1.	POPIS PRACOVISTĚ	3
1.2.	POUŽITÉ ODBĚRY VZORKŮ A STANOVENÍ ŠKODLIVIN	3
1.2.1.	<i>Stanovení ozonu spektrofotometricky</i>	4
1.2.2.	<i>Semikvantitativní stanovení ozonu</i>	4
1.2.3.	<i>Stanovení a odběry provedené subdodavatelem</i>	4
1.3.	MĚŘENÍ KLIMATICKÝCH A MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK	4
1.3.1.	<i>Klimatické podmínky</i>	4
1.3.2.	<i>Mikroklimatické podmínky</i>	4
1.4.	POUŽITÉ PŘÍSTROJE A VYBAVENÍ	5
2.	SPECIÁLNÍ ČÁST	6
2.1.	PROVOZ V DOBĚ MĚŘENÍ	6
2.1.1.	<i>Odběry vzorků</i>	6
2.2.	FOTODOKUMENTACE	7
2.3.	VÝSLEDKY MĚŘENÍ	7
2.3.1.	<i>Naměřené koncentrace</i>	7
2.3.2.	<i>Přepočtené koncentrace</i>	8
2.3.3.	<i>Kombinovaná rozšířená nejistota měření a mez stanovitelnosti</i>	8

1. ÚVODNÍ ČÁST

Cílem měření bylo zjištění skutečných koncentrací ozonu uvolňujícího se z kombinované čistíčky vzduchu s ionizátorem Ionic-CARE TRITON X6. Měření bylo provedeno v rozsahu dle objednávky.

1.1. POPIS PRACOVÍŠTĚ

Předmětem měření byla kombinovaná čistíčka vzduchu s generátorem záporných iontů Ionic-CARE TRITON X6 (max. příkon 12 W), která se dle objednavatele používá jako ionizační čistíč a osvěžovač vzduchu. Přístroj má tři nastavení LO (nízký výkon), MED (střední výkon) a HI (plný výkon). Jednotlivé výkony jsou doporučeny na základě velikosti místnosti a míry znečištění ovzduší prachem. Měření probíhalo v kancelářských prostorách zajištěných objednatelem.

Kancelář (2. NP) má rozměry 2,89 x 3,84 m s výškou stropu 2,98 m. Podlahu pokrývá koberec, stěny tvořené kombinací betonu a sádkokartonu jsou opatřeny výmalbou, betonový strop je také opatřen výmalbou. Ve vnější obvodové stěně jsou 2 plastová otevíratelná okna, pod okny je radiátor krytý bedněním z lamina. Z místnosti vedou dveře na chodbu. V době měření tvořila vybavení místnosti pouze dřevěná stolička, na které byl postaven ionizátor Ionic-CARE TRITON X6.

1.2. POUŽITÉ ODBĚRY VZORKŮ A STANOVENÍ ŠKODLIVIN

Měření bylo provedeno dle vyhlášky č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb a příručky jakosti společnosti Empla AG spol. s r.o.

Tabulka č. 1: Použité vzorkovací postupy

<i>Přesný název zkušební postupu/metody</i>	<i>Identifikace zkušební postupu/metody</i>
Odběr vzorků pro stanovení prašnosti, aerosolových částic včetně azbestových a minerálních vláken	SOP VZ 08 (ČSN EN 482, ČSN EN 689+AC, ČSN EN ISO 16000-1, ČSN EN ISO 16000-7, Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., příl. č. 3, vyhl. MZ č. 6/2003 Sb., VDA 19.1, VDA 19.2)

Tabulka č. 2: Použité zkoušky

<i>Přesný název zkušební postupu/metody</i>	<i>Identifikace zkušební postupu/metody</i>
Stanovení ozonu spektrofotometricky	SOP E 16 (OSHA ID – 214)
Semikvantitativní stanovení analytů pomocí detekčních trubiček	SOP PP 10 (ČSN EN ISO 17621, návody na použití detekčních trubiček)

Vysvětlivky:

SOP – standardní operační postup

1.2.1. Stanovení ozonu spektrofotometricky (SOP VZ 08, SOP E 16)

Odběr vzorků škodlivin byl proveden pomocí osobní odběrové aparatury na filtr ze skelných vláken impregnovaný roztokem dusitanu sodného. Při záchytu přítomný ozon oxiduje dusitan na dusičnan, který je vzápětí stanoven pomocí spektrofotometrické metody.

1.2.2. Semikvantitativní stanovení ozonu (SOP PP 10)

Semikvantitativní stanovení ozónu bylo provedeno jednorázovým odběrem vzdušiny na detekční trubičky pomocí ručního nasavače typ 86 (Sklárny Kavalier).

Stacionární odběr

Odběr vzorků byl proveden za využití odběrové aparatury GilAir PLUS firmy Gilian ve vzdálenosti 50 mm ve středu proudu vycházejícího z přístroje. Kalibrace odběrové aparatury před a po měření byla provedena digitálním průtokoměrem TSI 4146 S/N na místě měření.

1.2.3. Stanovení a odběry provedené subdodavatelem

Žádná.

1.3. MĚŘENÍ KLIMATICKÝCH A MIKROKLIMATICKÝCH PODMÍNEK

Teplota a rychlost větru (proudění) byla měřena přístrojem Testo 425, relativní vlhkost přístrojem Testo 435-2, barometrický tlak barometrem.

1.3.1. Klimatické podmínky

Tabulka č. 3

<i>Doba měření</i>	<i>Teplota [°C]</i>	<i>Vlhkost vzduchu [%]</i>	<i>Tlak vzduchu [Pa]</i>	<i>Rychlost větru [m/s]</i>	<i>Oblačnost</i>
8 ¹⁰	15,3	88,1	99 000	0,1 – 0,4	zataženo
13 ⁴⁵	16,2	92,4	99 130	0,1 – 0,3	zataženo - déšť

1.3.2. Mikroklimatické podmínky

Tabulka č. 4

<i>Místo měření</i>	<i>Doba měření</i>	<i>Teplota vzduchu [°C]</i>	<i>Vlhkost R_h [%]</i>	<i>Rychlost proudění [m/s]</i>
<i>Místnost (2. NP)</i>	8 ⁰⁰	23,7	52,0	0,02
	10 ²⁰	24,0	51,7	0,03
	13 ²⁵	23,9	53,4	0,02

1.4. POUŽITÉ PŘÍSTROJE A VYBAVENÍ

Tabulka č. 5

<i>Přístroj</i>	<i>Označení</i>
digitální multifunkční přístroj Testo 435-2	ev. č. 799/2007
termická sonda proudění Testo	ev. č. 411/20
digitální multifunkční přístroj Testo 425	ev. č. 412/21
barometr GPB 3300	ev. č. 224/12
digitální průtokoměr TSI 4146 S/N	ev. č. 166/11
osobní odběrové čerpadlo model GilAir PLUS	ev. č. 378/2018
ruční nasavač typ 86	ev. č. 96

2. SPECIÁLNÍ ČÁST

2.1. PROVOZ V DOBĚ MĚŘENÍ

Odběr vzorků škodlivin byl proveden dne 24. 5. 2024 v době od 7¹⁶ do 13³⁰ hodin. Před začátkem obou měřících cyklů byla místnost krátce vyvětrána otevřením oken a dveří na chodbu. Po spuštění do ukončení měření nebylo v místnostech větráno. Dveře na chodbu byly v době měření zavřené (otevřené pouze během pohybu osob).

2.1.1. Odběry vzorků

Na základě požadavků objednatele byly realizovány odběry vzorků na odběrových místech:

1. stacionární odběr – Místnost (2. NP) 7¹⁶ – 10¹⁸
škodliviny:
➤ ozon

Stacionární odběr probíhal ve výšce 88 cm po celou dobu měření, přístroj Ionic-CARE TRITON X6 byl umístěn na stoličce vysoké 47 cm. Měření bylo provedeno ve vzdálenosti 50 mm ve středu proudu vycházejícího z přístroje Ionic-CARE TRITON X6 (sériové číslo 22403848). Vzorek byl odebírán jako průměrný. Čistička vzduchu byla spuštěna na nízký výkon.

2. stacionární odběr – Místnost (2. NP) 10²⁸ – 13³⁰
škodliviny:
➤ ozon

Stacionární odběr probíhal ve výšce 88 cm po celou dobu měření, přístroj Ionic-CARE TRITON X6 byl umístěn na stoličce vysoké 47 cm. Měření bylo provedeno ve vzdálenosti 50 mm ve středu proudu vycházejícího z přístroje Ionic-CARE TRITON X6 (sériové číslo 22403848). Vzorek byl odebírán jako průměrný. Čistička vzduchu byla spuštěna na střední výkon.

3. semikvantitativní stanovení – Místnost (2. NP) 8¹⁶ – 10¹⁵
škodliviny:
➤ ozon

Za dobu měření byly provedeny 4 jednorázové detekční stanovení ve vzdálenosti 50 mm ve středu proudu vycházejícího z přístroje Ionic-CARE TRITON X6 (sériové číslo 22403848). Čistička vzduchu byla spuštěna na nízký výkon.

4. semikvantitativní stanovení – Místnost (2. NP) 10⁵⁰ – 13²⁵
škodliviny:
➤ ozon

Za dobu měření byly provedeny 4 jednorázové detekční stanovení ve vzdálenosti 50 mm ve středu proudu vycházejícího z přístroje Ionic-CARE TRITON X6 (sériové číslo 22403848). Čistička vzduchu byla spuštěna na střední výkon.

Pozn.: Umístění odběrových míst – viz fotodokumentace.

2.2. FOTODOKUMENTACE



Obrázek č. 1: Stacionární odběr č. 1

2.3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

2.3.1. Naměřené koncentrace

Tabulka č. 6: Naměřené koncentrace

Odběrové místo č.	Škodlivina	Čas [min]	Zachycené množství * [mg]	Objem prosáté vzdušiny [m ³]	Koncentrace škodlivin [mg /m ³]
1	ozon	180	< 0,0001936	0,0918	< 0,00211
2	ozon	180	< 0,0001936	0,0918	< 0,00211

< výsledky pod mezí stanovitelnosti použité metody.

Hodnoty koncentrací uvedené v tabulce č. 6 platí pro podmínky měření.

* zdroj: vnitřní protokol o zkoušce č. 3245/24.

Tabulka č. 7: Naměřené koncentrace O₃ (semikvantitativní stanovení)

Odběrové místo č.	3	4
Jednorázový odběr č.	Koncentrace O ₃ [ppm]	Koncentrace O ₃ [ppm]
1	< 0,025	< 0,025
2	< 0,025	< 0,025
3	< 0,025	< 0,025
4	< 0,025	< 0,025

Hodnota koncentrací uvedených v tabulce č. 7 platí pro podmínky měření.

2.3.2. Přepočtené koncentrace

Tabulka č. 8: Přepočtená koncentrace

<i>Odběrové místo č.</i>	<i>Škodlivina</i>	<i>Přepočtená koncentrace škodlivin [mg/m³]</i>
<i>1</i>	ozon	< 0,00219
<i>2</i>	ozon	< 0,00219

Hodnoty koncentrací uvedené v tabulce č. 8 platí pro normální podmínky: 101,3 kPa, 20 °C. Pokud byla stanovená koncentrace pod mezí stanovitelnosti použité metody, byla pro výpočet použita právě tato mez.

2.3.3. Kombinovaná rozšířená nejistota měření a mez stanovitelnosti

Tabulka č. 9

<i>Látka</i>	<i>Mez stanovitelnosti [mg/vz.]</i>	<i>Kombinovaná rozšířená nejistota [%]</i>
ozon	0,0001936	-
OZON (semikvantitativní)	0,025*	-

* mez stanovitelnosti uvedena v ppm

Uvedená nejistota je nejistota stanovení vyjádřená v souladu s dokumentem EA 4/02 na hladině významnosti $U = 95 \%$ pro koeficient rozšíření $k = 2$. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistotu vzorkování.

Nejistoty měření, pokud nejsou uvedeny, jsou na vyžádání k dispozici v laboratoři.

Pozn.: Pro hodnoty pod mezí stanovitelnosti se nejistota měření neuvádí.

KONEC PROTOKOLU

POROVNÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT S PLATNÝMI LIMITY

Výsledky měření viz Protokol o zkoušce č. A – 368/2024 měření chemických škodlivin. Podle ČSN EN 60335-2-65 (vycházející z mezinárodní normy IEC 60335-2-65:2002) nesmí koncentrace ozonu v proudu vzduchu ve vzdálenosti 50 mm od přístroje přesáhnout hodnotu 0,05 ppm. **Koncentrace ozonu v proudu vzduchu nebyla překročena.**

V české legislativě jsou uvedeny limity pro ozon v Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů: pro osmihodinovou expozici 0,1 mg/m³ ~ 0,05 ppm, a ve vyhlášce č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb: limitní hodinová koncentrace 100 µg/m³ ~ 0,1 mg/ m³.

Tabulka č. 1

Odběrové místo č.	Přístroj
1. Místnost (2. NP)	Ionic-CARE TRITON X6 – sériové číslo 22403848 (nízký výkon)
2. Místnost (2. NP)	Ionic-CARE TRITON X6 – sériové číslo 22403848 (střední výkon)

Tabulka č. 2: Naměřené a limitní hodnoty

Odběrové místo č.	Škodlivina	Přepočtená koncentrace [mg/m ³]	Přepočtená koncentrace [ppm]	Limitní hodnota dle normy ČSN EN 60335-2-65 (IEC 60335-2-65:2002) [ppm]
1	ozon	< 0,00219	< 0,0011	< 0,05
2	ozon	< 0,00219	< 0,0011	< 0,05

Tabulka č. 3: Naměřené a limitní hodnoty (semikvantitativní stanovení)

Odběrové místo č.	Místnost (2. NP) Nízký výkon	Místnost (2. NP) Střední výkon	Limitní hodnota dle normy ČSN EN 60335-2-65 (IEC 60335-2-65:2002) [ppm]
Jednorázový odběr č.	Koncentrace O ₃ [ppm]	Koncentrace O ₃ [ppm]	
1	< 0,025	< 0,025	< 0,05
2	< 0,025	< 0,025	< 0,05
3	< 0,025	< 0,025	< 0,05
4	< 0,025	< 0,025	< 0,05