

Vizsgálati Jegyzőkönyv

a

**Robert Bosch Automotive Steering Kft. maklári telephelyén végzett
munkahelyi légszennyezettség mérésekről**

Témaszám: M-177/2024

A Vizsgálati Jegyzőkönyv száma: 1-177 /2024.

A Vizsgálati Jegyzőkönyvet jóváhagyta:

dr. Csókási Pál
Műszaki igazgató

2025-04-13

A Vizsgálati Jegyzőkönyv 14 db számozott oldalt tartalmaz.

Az ENCOTECH Kft. Laboratóriuma írásbeli engedélye nélkül a Vizsgálati Jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.

Jelen Vizsgálati Jegyzőkönyvben meghatározott eredmények csak a közölt mérési időszakokra vonatkoznak.

Tartalomjegyzék

1. A VIZSGÁLAT CÉLJA	3
2. A VIZSGÁLATOT VÉGEZTE	3
3. A MEGBÍZÓ ADATAI	3
4. A TELEPHELY ADATAI	3
5. MINTAVÉTELI ÉS ÜZEMVITELI KÖRÜLMÉNYEK	4
5.1. MÉRÉSI IDŐPONT	4
5.2. KÖRNYEZETI PARAMÉTEREK	4
5.3. SZENNYEZŐ TECHNOLÓGIA	4
5.4. MINTAVÉTELI KÖRÜLMÉNYEK, IDŐPONTOK	4
6. FELHASZNÁLT ESZKÖZÖK, MINTAVÉTELI ÉS MÉRÉSI MÓDSZEREK	9
6.1. A KÖRNYEZETI LEVEGŐ ÁLLAPOTJELZŐINEK MEGHATÁROZÁSA . . .	9
6.2. SZENNYEZŐANYAG KONCENTRÁCIÓ MEGHATÁROZÁSA	9
7. A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK, ELJÁRÁSOK	11
8. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK	12
8.1. ÁTLAGKONCENTRÁCIÓ MINTAVÉTELE	12
8.2. CSÚCSKONCENTRÁCIÓ MINTAVÉTELE	13
A. MELLÉKLETEK	14
A.1. 1. Melléklet - Mérési adatok	14
A.2. 2. Melléklet - Egyéb adatok	14

1. A VIZSGÁLAT CÉLJA

Munkahelyi légszennyezettség mérés

2. A VIZSGÁLATOT VÉGEZTE

ENCOTECH Környezetvédelmi Szolgáltató és Tanácsadó Kft.

1089 Budapest, Bláthy Ottó u. 41.

A mintavételt végezte:

Poremba Marcell Áron, Vizsgáló mérnök

Göndös Dorottya, Vizsgáló mérnök

3. A MEGBÍZÓ ADATAI

A megbízó neve:	Global Engineering
A megbízó címe:	789 Industrial Road

4. A TELEPHELY ADATAI

A telephely neve:	Robert Bosch Automotive Steering Kft.
A telephely címe:	3397 Maklár, Havasi László u. 2.

A telephely kapcsolattartója:

Global Engineering

+1122334455

5. MINTAVÉTELI ÉS ÜZEMVITELI KÖRÜLMÉNYEK

5.1. MÉRÉSI IDŐPONT

Helyszíni mérések:

2024. február 15.

8-15 óra között

5.2. KÖRNYEZETI PARAMÉTEREK

A mérési időszakra vonatkozó környezeti paraméterek a következők voltak.

Dátum	Hőmérséklet [°C]	Páratartalom [%]	Légnyomás [mbar]
2024. február 15.	23	45	1013

5.3. SZENNYEZŐ TECHNOLÓGIA

A Robert Bosch Automotive Steering Kft. maklári telephelyén elektromos kormány-művek, kormányművekhez fogaslécek és kormányanyák gyártását végzik. A vizsgált területek a festősor környezetében találhatóak.

5.4. MINTAVÉTELI KÖRÜLMÉNYEK, IDŐPONTOK

vizsgálatok ideje alatt a telephelyen folyamatos, normál üzemmenetnek megfelelő munka folyt. Az üzemvitelt megzavaró körülményt nem tapasztaltunk. A mintavételek ideje alatt 45 db kormánymű festését végezték óránként. A vizsgálatokat a megrendelő által kijelölt, alábbi táblázatokban összefoglalt telepített pontokon hajtottuk végre.

Átlagkoncentráció mintavétele

Minta jele / <i>Vizsgált szennyező</i>	Mintavétel ideje	Munkaterület	Mintavétel jellege	Hőm. °C	Párat. %
SMP-001 / <i>Heavy Metals</i>	2024.02.15 8 ³⁰ - 10 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker A	22.50	45.00
SMP-105 /	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker D	22.94	69.15
SMP-121 /	2024.02.15 10 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker A	22.40	42.01
SMP-102 / <i>Pesticides</i>	2024.02.15 10 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker B	22.99	39.92
SMP-108 /	2024.02.15 8 ⁰⁰ - 9 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker A	22.78	44.09
SMP-116 / <i>Volatile Organic Compounds</i>	2024.02.15 10 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker C	17.53	52.72
SMP-118 / <i>Pathogenic Microorganisms</i>	2024.02.15 10 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker D	23.62	57.82
SMP-123 / <i>Pharmaceutical Residues</i>	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 13 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker C	21.61	54.46
SMP-107 / <i>Volatile Organic Compounds</i>	2024.02.15 9 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker A	27.96	65.00
SMP-110 / <i>Particulate Matter, Combustion Byproducts, Radioactive Contaminants</i>	2024.02.15 8 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker A	16.74	31.00
SMP-117 /	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker A	27.89	38.41

Minta jele / <i>Vizsgált szennyező</i>	Mintavétel ideje	Munkaterület	Mintavétel jellege	Hőm. °C	Párat. %
SMP-124 / <i>Endocrine Disruptors, Industrial Gases</i>	2024.02.15 9 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker D	25.69	65.78

Csúcskoncentráció mintavétele

Minta jele / <i>Vizsgált szennyező</i>	Mintavétel ideje	Munkaterület	Mintavétel jellege	Hőm. °C	Párat. %
SMP-101 / <i>Pesticides</i>	2024.02.15 11 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker A	20.45	44.64
SMP-103 /	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker C	23.72	47.40
SMP-104 / <i>Pesticides,</i> <i>Industrial Gases</i>	2024.02.15 8 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker A	23.40	48.32
SMP-106 / <i>Radioactive</i> <i>Contaminants,</i> <i>Pathogenic</i> <i>Microorganisms</i>	2024.02.15 11 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker D	20.10	61.63
SMP-109 / <i>Pesticides</i>	2024.02.15 11 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker B	27.75	33.32
SMP-113 /	2024.02.15 9 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker A	28.97	66.43
SMP-115 / <i>Pesticides</i>	2024.02.15 10 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker A	18.12	34.47
SMP-130 / <i>Combustion</i> <i>Byproducts</i>	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker B	25.39	46.53
SMP-130 /	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker B	25.39	46.53
SMP-131 / <i>Pathogenic</i> <i>Microorganisms</i>	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	Factory 1 - Zone A	Worker B	25.39	46.53
SMP-112 / <i>Particulate Matter,</i> <i>Pesticides, Volatile</i> <i>Organic</i> <i>Compounds</i>	2024.02.15 9 ⁰⁰ - 11 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker B	22.37	65.37
SMP-114 /	2024.02.15 11 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker C	20.03	46.00

Minta jele / <i>Vizsgált szennyező</i>	Mintavétel ideje	Munkaterület	Mintavétel jellege	Hőm. °C	Párat. %
SMP-119 / <i>Volatile Organic Compounds, Endocrine Disruptors</i>	2024.02.15 12 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker C	24.84	41.01
SMP-125 / <i>Pesticides</i>	2024.02.15 8 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	Factory 1 - Zone B	Worker D	20.74	34.58
SMP-111 / <i>Pharmaceutical Residues, Endocrine Disruptors</i>	2024.02.15 11 ⁰⁰ - 13 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker B	21.11	36.62
SMP-120 /	2024.02.15 11 ⁰⁰ - 14 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker B	23.41	49.23
SMP-122 / <i>Pesticides</i>	2024.02.15 8 ⁰⁰ - 10 ⁰⁰	Factory 1 - Zone C	Worker C	24.53	69.08

6. FELHASZNÁLT ESZKÖZÖK, MINTAVÉTELI ÉS MÉRÉSI MÓDSZEREK

6.1. A KÖRNYEZETI LEVEGŐ ÁLLAPOTJELZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

A hőmérséklet és a nedvességtartalom meghatározását TESTO 410-2 típusú digitális áramlás, hőmérséklet és relatív páratartalom mérővel végeztük. A mérőműszer jellemzői:

Gyártó:	TESTOTHERM
Méréstartomány:	0,4 ... 20 m/s; 5...95 % relatív páratartalom; -10 ... +50 °C
Felbontás:	0,1 m/s; 0,1 %; 0,1 °C
Pontosság:	±0,2 m/s; ±2,5 %; ±0,5 °C

A légköri nyomás méréséhez TESTO 511 típusú barométert alkalmaztunk. A mérőműszer jellemzői:

Gyártó:	TESTOTHERM
Méréstartomány:	300...1200 mbar
Felbontás:	0,1 mbar

6.2. SZENNYEZŐANYAG KONCENTRÁCIÓ MEGHATÁROZÁSA

A szennyező anyagok koncentrációjának meghatározásához SKC típusú személyi mintavevő szivattyút használtunk, a térfogatáramot Drycal típusú elektronikus áramlásmérő készülékkel állítottuk be. A mintavételeket telepített mintavételi körökkel hajtottuk végre. A levegő elszívása kb. 1,5 m magasságból történt.

A szálló por (respirábilis- és belélegezhető por) és a fémtartalom (KOH, NaOH, Ni, Mn, Co, Zn) koncentrációjának meghatározásához SKC típusú személyi mintavevő szivattyút használtunk. A mintavételt az MDHS 14/4:2014 sz. módszer előírásai alapján végeztük. A mintavételhez SKC gyártmányú, IOM típusú személyi por mintavevő készülékben elhelyezett hab- és síkszűrőt használtunk.

A szálló por mennyiségének meghatározása az ENCOTECH Kft. akkreditált laboratóriumában történt. A tömegméréshez METTLER TOLEDO MX5 típusú mikromérleget használtunk. Az illékony szerves komponensek koncentrációjának meghatározása

érdekében a mintavételhez az MSZ 21862-22:1982 sz. szabvány, valamint az MDHS 70:1993 sz. mérési eljárás előírásainak megfelelően, adszorbenssel töltött mintavételi csöveket alkalmaztunk.

A fluoridok és foszforsav expozíció meghatározásához a mintavételt az MDHS 70:1993 sz. módszer szerint hajtottuk végre, az OSHA ID-165SG:1985 sz. szabvány figyelembe vételével. A mintavételi láncba adszorbenssel töltött SKC mintavételi csövet iktattunk. A minták egyéb szennyező anyag tartalmának meghatározását a BÁLINT ANALITIKA Kft. akkreditált laboratóriumában végezték. A laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyvet 1. sz. mellékletként csatoljuk.

A szén-monoxid koncentráció meghatározása BW Gas Alert Micro Clip XL műszerhez kapcsolódó gázmérő szondával (CO: elektrokémiai) történt az MSZ EN 45544-4:2016 sz. szabvány figyelembevételével.

7. A VIZSGÁLAT SORÁN ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK, ELJÁRÁSOK

Mintavétel, helyszíni vizsgálatok	
MSZ EN 689:2018+AC:2019	Munkahelyi levegő. Útmutató az inhalatív vegyi anyag-expozíció becslésére a határértékekkel való összehasonlításhoz és mérési stratégiához.
MSZ EN 482:2012+A1:2016	A vegyi anyagok mérési eljárásai teljesítőképességének általános követelményei.
MSZ 21452-1:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Nedvességtartalom mérése.
MSZ 21452-3:1975	A levegő állapotjelzőinek meghatározása. Hőmérséklet mérése.
MSZ ISO 8756:1995	Levegőminőség. A hőmérséklet-, a légnyomás- és a légnedvességi adatok figyelembevétele.
MSZ 21862-22:1982	Munkahelyek gázállapotú légszennyezőinek vizsgálata. Gázkromatográfiás mintavétel és vizsgálat általános előírásai.
MDHS 70:1993	Mintavétel illékony szerves anyagok meghatározásához.
OSHA ID-165SGS:1985	Mintavétel szervesetlen savak meghatározásához.
MSZ EN ISO 10882-2:2001	Egészségvédelem és biztonság a hegesztés és a rokon eljárások területén. A szilárd por és a gázok mintavétele a hegesztő légzési zónájában. 2. rész: A gázok mintavétele.
MSZ EN 45544-4:2016	Szervesetlen gázok mérése folyamatos gázelemző készülékkel.

Szennyezőanyag-tartalom meghatározása - ENCOTECH Kft.	
MDHS 14/4:2014	Respirábilis, torakális és belélegezhető por mintavételének és gravimetriás elemzésének általános eljárásai.
EPA 1-3.5:1998	Mintaelőkészítés elemek meghatározásához.
EPA 60208:2014	Elemtartalom meghatározása (ICP-MS).

Szennyezőanyag-tartalom meghatározása - BÁLINT ANALITIKA Kft.	
ISO 16200-1:2001	Illékony szerves komponensek meghatározása.
MSZ 448-18:2009	Oldott orto-foszfát tartalom meghatározása.
MSZ 21862-9:1981	HF tartalom meghatározása.

* Magyar Szabványügyi Testület által visszavont szabvány, amelyet a Nemzeti Akkreditáló Hatóság továbbra is alkalmazható módszernek tekint.

8. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

A mérési eredmények a munkahelyi légtérnek a vizsgálat ideje alatt érvényes jellemzőire vonatkoznak.

8.1. ÁTLAGKONCENTRÁCIÓ MINTAVÉTELE

Minta jele	Szennyezőanyag	Leválasztott mennyiség [μg]	Minta térfogat [m^3]	Koncentráció [mg/m^3]
SMP-102	DDT	1.74	1.56	1.76
SMP-116	Toluene	0.960	4.70	0.970
SMP-118	E. coli	< 0.420	1.13	< 3.45
SMP-110	PM2.5	1.78	4.37	1.80
SMP-110	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)	1.12	4.37	1.14
SMP-110	Radon	2.58	4.37	2.60
SMP-124	Phthalates	0.810	2.78	0.820

*20 °C-ra és 101,3 kPa légköri nyomásra számított koncentráció

8.2. CSÚCSKONCENTRÁCIÓ MINTAVÉTELE

Minta jele	Szennyezőanyag	Leválasztott mennyiség [μg]	Minta térfogat [m^3]	Koncentráció [mg/m^3]
SMP-101	DDT	< 0.490	2.13	< 0.500
SMP-104	Glyphosate	3.18	4.39	3.20
SMP-104	Carbon Monoxide	1.32	4.39	1.35
SMP-106	Cesium-137	0.910	1.02	0.920
SMP-106	Legionella	0.880	1.02	0.890
SMP-109	DDT	2.57	2.08	2.58
SMP-115	DDT	2.32	4.30	2.35
SMP-131	E. coli	1.43	3.62	1.45
SMP-119	Toluene	0.750	3.21	0.760
SMP-119	Phthalates	1.03	3.21	1.05
SMP-111	Antibiotic Residues	0.620	3.87	0.630
SMP-111	Bisphenol A (BPA)	2.87	3.87	2.89
SMP-122	DDT	1.70	4.63	1.72

*20 °C-ra és 101,3 kPa légköri nyomásra számított koncentráció

Budapest, 2025-04-13

A Vizsgálati Jegyzőkönyvet készítette:

Mászáros Poci László
Vizsgáló mérnök

A Vizsgálati Jegyzőkönyvet ellenőrizte:

Iga Benedek
Vizsgáló mérnök

– Vizsgálati Jegyzőkönyv vége –

A. MELLÉKLETEK

A.1. 1. Melléklet - Mérési adatok

A mérési adatok részletezése.

A.2. 2. Melléklet - Egyéb adatok

Egyéb adatok részletezése.