

**Poročilo o rezultatih dvomesečnih imisijskih
meritev koncentracije delcev PM₁₀ v zunanjem
zraku ob cesti v Laškem**

Izvajalec:
Eurofins ERICo, d.o.o.

Februar, 2018

Naslov: **Poročilo o rezultatih dvomesečnih imisijskih meritev koncentracije delcev PM₁₀ v zunanjem zraku v Laškem**

Naročnik: **Občina Laško (pogodba št. AK-03/2017)**

Izvajalec: **Eurofins ERICo d.o.o.**

Odgovorna nosilka: **dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.**

Avtorica poročila: **dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.**

Sodelavci: **Anastazija Vrbovšek, dipl. inž. zoot.
Boštjan Mikuž, univ. dipl. inž kem. tehnol.
Boštjan Herček, dipl. ekotehnolog**

Vodja laboratorija: **mag. Andrej Glinšek, univ. dipl. kem.**

Vodja področja OVZ: **Polona Druks Gajšek, univ. dipl. inž. kem. inž.**

Datum: **23.02.2018**

Eurofins ERICo d.o.o.

Direktor:

mag. Marko Mavec



KAZALO

1	UVOD.....	4
2	MATERIAL IN METODE.....	6
3	MESTO RAZISKAVE.....	7
4	REZULTATI.....	8

1 UVOD

Aerosoli (delci PM) so suspendirani trdni, tekoči ali kombinirano trdno-tekoči delci v zraku. So različne oblike, velikosti in gostote. Glede na maso in sestavo jih v urbanih območjih običajno razdelimo v dve skupini – v fine in grobe delce. Fini delci, $PM_{2,5}$ (delci velikostnega razreda 2,5 mikrometra ali manj) nastanejo kot posledica različnih fizikalno-kemijskih procesov v plinski ali tekoči fazi ter delci iz različnih procesov izgorevanja. Grobi delci PM_{10} (delci velikostnega razreda 10 mikrometra ali manj) nastanejo kot posledica erozije prsti ter emisij iz cest in industrijskih objektov. Iz zraka se izločajo s padavinami in pod vplivom elektrostatičnih sil. Delci imajo velik negativen vpliv na zdravje ljudi. Medtem ko večji delci, PM_{10} povzročajo vnetne reakcije že na vstopu v pljuča, delci manjši od $2,5\ \mu m$, $PM_{2,5}$ v večji meri povzročajo nastanek vnetnih reakcij v ostalih delih telesa.

PM_{10} so bili določeni kot standardna mera za ovrednotenje količine prašnih delcev v zraku v Evropi (Direktiva 1999/30/EC). Glavni viri PM_{10} so: cestni promet (vsa motorna vozila izpuščajo v ozračje prašne delce, vendar med njimi vozila na dizelski pogon izpuščajo največjo maso PM_{10} izraženo na prevožen kilometer), individualna kurišča, termoenergetski objekti in industrija (vključno z gradbeno industrijo, premogovništvom in kamnoseštvo). Zadrževalni čas delcev PM_{10} v zraku je na splošno manj kot en dan, njihova razdalja potovanja pa nekaj sto kilometrov. Delci se iz ozračja odstranijo zaradi usedanja na tla in zaradi spiranja z dežjem.

Eden glavnih vzrokov za onesnaženje zraka s prašnimi delci je promet, ki v Sloveniji prispeva približno tretjino izpustov prašnih delcev. Emisije izpušnih plinov so zmes vročih plinov in delcev. Iz motornih vozil se sproščajo trdni in tekoči delci različnih velikosti - kapljice ne-sežganega goriva (diesel ali petrol) zmešane s sajami (trdim ogljikom). Del delcev nastaja pri obrabljanju pnevmatik in zavor ter pri dvigovanju cestnega prahu. Delci vsebujejo približno tisoč različnih kemičnih snovi, od katerih so najbolj toksični organski PAOji in anorganske težke kovine.

V obdobju med 9.12.2017 in 11.02.2018 je Eurofins ERICo (št. pooblastila: 35924-9/2016-2) v skladu z dogovorom z naročnikom na lokaciji v Laškem opravljala meritve koncentracije delcev PM_{10} v zunanjem zraku. Meritve so se opravljale v skladu z veljavno slovensko zakonodajo - Uredbo o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS št. 9/11 in št. 8/15) in relevantnim standardom SIST EN 12341:2000.

Mejne vrednosti PM₁₀ v zraku za varovanje zdravja ljudi (Priloga 2, Uredbe o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS št. 9/11 in št. 8/15)):

Tabela 3: Mejne vrednosti in sprejemljivo preseganje za PM₁₀

Čas povprečenja	Mejna vrednost [µg/m ³]	Sprejemljivo preseganje [µg/m ³] ^[1]
PM₁₀		
1 dan	50, ne sme biti presežena več kot 35-krat v koledarskem letu	25
Koledarsko leto	40	10

^[1] Za izvajanje drugega odstavka 17. člena te uredbe

Mejni vrednosti za PM₁₀ se izražata kot (1) število 35 dni, v katerih je povprečna dnevna koncentracija večja od 50 mg/m³ in kot (2) povprečna letna koncentracija 40 mg/m³, zaradi česar je za relevantno primerjavo treba meriti delce PM₁₀ kontinuirano 1 leto.

Rezultati meritev predstavljajo izmerjene koncentracije PM₁₀ delcev v dvomesečnem zimskem obdobju in zato ne morejo služiti kot merilo kakovosti zraka s stališča vsebnosti PM₁₀ v celoletnem obdobju .

2 MATERIAL IN METODE

Meritve delcev PM₁₀ smo izvajali z avtomatsko **sekvenčno merilno postajo SKYPOST PM**. Merilnik je certificiran in preverjen s strani TÜV in deluje v skladu s predpisanimi normami v SIST EN 12341:2000 in DM60. Je samostojni zunanji merilnik za izvajanje meritev delcev PM₁₀ v zunanjem zraku. Zunanji zrak preko posebne vzorčevalne glave zajema in ga črpa skozi filter premera 47 mm. Zunanji zrak črpa s pretokom 2,3 m³/h. Vzorčevalnik lahko po prej nastavljenem programu samodejno menja filtre npr. 1x na dan, saj vsebuje kaseto s 16 filtri. V času vzorčenja vzorčevalnik samodejno spremlja, beleži in nastavlja pretok zunanjega zraka skozi filter. Na sliki 1 je prikazan merilnik SKYPOST PM.

Tehnične karakteristike merilnika Skypost PM:

- meritve delcev PM₁₀,
- sekvenčno menjavanje filtrov po predhodno nastavljenem programu,
- kaseto s 16 filtri,
- elektronsko kontroliran pretok,
- meritev pretoka s plinsko uro ± 2 % natančno,
- merilnik temperature in tlaka na plinski uri,
- merilniki zunanjih pogojev (temperature, vlage, tlaka),
- merilnik padca tlaka na filtru,
- vgrajen tiskalnik,
- RS232 povezava.



Koncentracije aerosolov v zraku se izračunajo iz podatkov o količini prečrpanega zraka skozi filter in mase aerosolov na filtru.

3 MESTO RAZISKAVE

Merilna postaja Skypost PM je bila v skladu z dogovorom z naročnikom postavljena ob glavni prometni cesti skozi mesto Laško - Gauss Kriegerjeve koordinate: GKKy: 518426, GKKx; 112184. V okolici merilne postaje so večinoma stanovanjsko – poslovni objekti. Mesto postavitve merilne postaje je prikazano na spodnjem zemljevidu (Slika 1) .



Slika 1: Mesto postavitve merilne postaje Skypost PM prikazano na ortofoto posnetku (vir: Atlas okolja (podlaga 2015-16), januar 2018).

Meritve so se izvajale neprekinjeno 2 meseca in sicer v obdobju med 9.12.2017 in 11.02.2018, 24 ur na dan.

V času izvajanja meritev smo izvedli 65 dnevnih (24 urnih) meritev delcev PM₁₀.



Slika 2: Postavljena merilna postaja Skypost PM na merilnem mestu (foto: Arhiv Eurofins ERICo, 08.12.2017).

4 REZULTATI

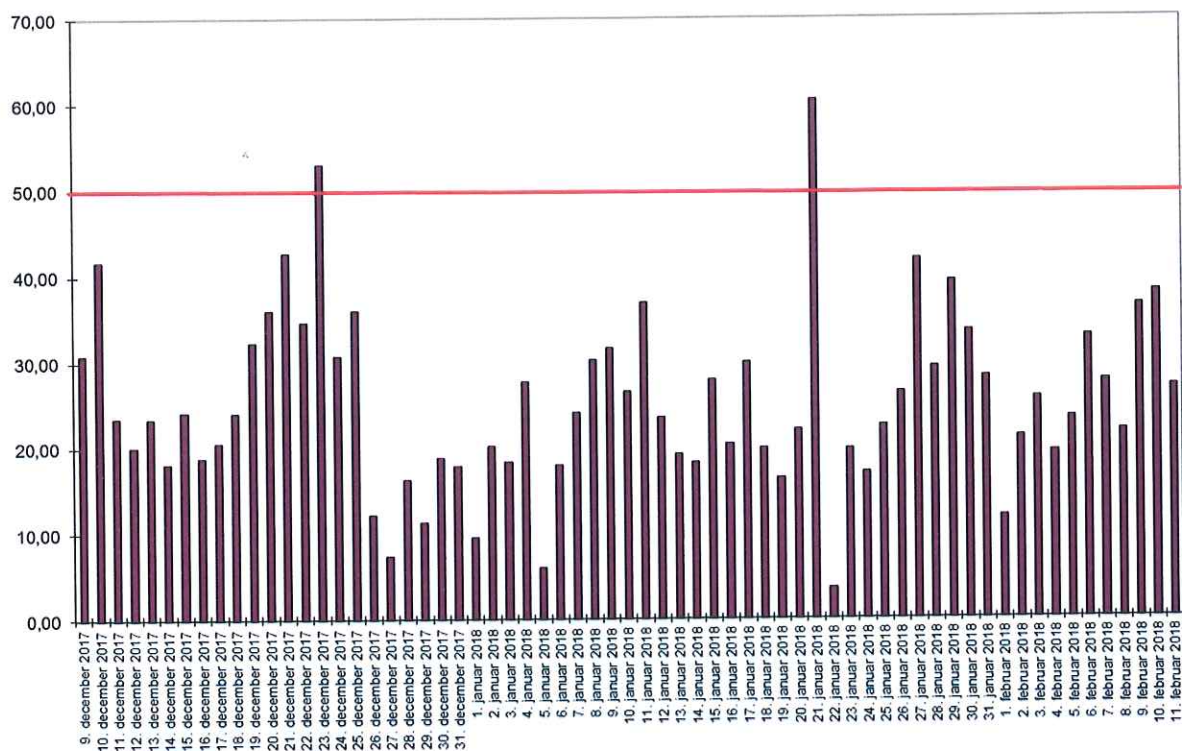
Rezultati meritev koncentracije delcev PM_{10} v zunanjem zraku so podani v grafu 1.

Za relevantno primerjavo rezultatov meritev z mejnimi vrednostmi iz Uredbe o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS št. 9/11 in št. 8/15), bi bilo treba meritve izvajati celo leto.

Povprečna izmerjena vrednost delcev PM_{10} je bila v dvomesečnem obdobju meritev $25,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, medtem ko je mejna letna vrednost delcev PM_{10} $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mejna dnevna vrednost $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je bila v dvomesečnem obdobju meritev presežena 2 krat, 23.12.2017 in 21.1.2018.

Preglednica 1: Rezultati meritev koncentracije delcev PM₁₀ v zunanjem zraku v dvomesečnem obdobju na lokaciji v Laškem – tabelarni prikaz.

Datum	Koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)	Datum	Koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)
9. december 2017	30,82	10. januar 2018	26,52
10. december 2017	41,69	11. januar 2018	36,89
11. december 2017	23,46	12. januar 2018	23,48
12. december 2017	20,04	13. januar 2018	19,13
13. december 2017	23,36	14. januar 2018	18,18
14. december 2017	18,14	15. januar 2018	27,87
15. december 2017	24,15	16. januar 2018	20,36
16. december 2017	18,81	17. januar 2018	29,96
17. december 2017	20,55	18. januar 2018	19,88
18. december 2017	24,03	19. januar 2018	16,30
19. december 2017	32,33	20. januar 2018	22,00
20. december 2017	36,01	21. januar 2018	60,37
21. december 2017	42,67	22. januar 2018	3,48
22. december 2017	34,61	23. januar 2018	19,81
23. december 2017	52,93	24. januar 2018	16,99
24. december 2017	30,76	25. januar 2018	22,54
25. december 2017	36,05	26. januar 2018	26,42
26. december 2017	12,11	27. januar 2018	41,90
27. december 2017	7,30	28. januar 2018	29,40
28. december 2017	16,26	29. januar 2018	39,31
29. december 2017	11,24	30. januar 2018	33,61
30. december 2017	18,82	31. januar 2018	28,22
31. december 2017	17,81	1. februar 2018	11,82
1. januar 2018	9,49	2. februar 2018	21,10
2. januar 2018	20,20	3. februar 2018	25,76
3. januar 2018	18,32	4. februar 2018	19,41
4. januar 2018	27,66	5. februar 2018	23,38
5. januar 2018	5,91	6. februar 2018	32,84
6. januar 2018	17,91	7. februar 2018	27,74
7. januar 2018	24,07	8. februar 2018	21,81
8. januar 2018	30,22	9. februar 2018	36,48
9. januar 2018	31,62	10. februar 2018	38,06
		11. februar 2018	27,00



Graf 1: Rezultati meritev koncentracije delcev PM₁₀ v zunanjem zraku v dvomesečnem obdobju na lokaciji v Laškem. Rdeča črta predstavlja dnevno mejno vrednost (Priloga 2, Ur. l. RS št. 9/11 in št. 8/15)).