



NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO SPLITSKO – DALMATINSKE ŽUPANIJE

Služba za zdravstvenu ekologiju – 21000 Split, Vukovarska 46
Odjel za ispitivanje zraka, tla i buke tel. 021 401139 , e-mail: zrak@nzjz-split.hr



**PRELIMINARNI IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU
KVALITETE ZRAKA UKUPNE TALOŽNE TVARI (UTT) S MJERNIH
POSTAJA
NA SJEVERNOM DIJELU SPLITA (GK BRDA)
BRDA 1
BRDA 2**

(razdoblje mjerenja ožujak 2023.)

Split, 30. ožujka / 2023.

Broj ispitnog izvještaja: 2023/066-2

Naslov izvještaja: Preliminarni izvještaj o ispitivanju kvalitete zraka ukupne taložne tvari (UTT) s mjernih postaja na sjevernom dijelu Splita (GK Brda)

Datum ispitivanja: ožujak 2023.

Voditelj Odjela za ispitivanje zraka, tla i buke: Mr. sc. Nenad Periš, dipl.ing.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
2. ZAKONI, PRAVILNICI I UREDBE	4
3. METODE.....	7
3.1. Granica detekcije.....	8
4. MJERNE POSTAJE	9
4.1. Mjerna postaja „Brda 1“.....	9
4.2. Mjerna postaja „Brda 2“.....	11
5. REZULTATI MJERENJA.....	13
5.1. Rezultati mjerenja UTT-a i metala u UTT.....	13
6. IZJAVA O SUKLADNOSTI	14

1. UVOD

U skladu rješenja izdanog od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (Klasa: UP/I-351-05/22-04/13; Ur. broj: 517-04-2-1-22-2 od 21. lipnja 2022. godine), te Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) i Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) obavljeno je praćenje kvalitete zraka na sjevernom području grada Splita na postajama Brda 1 i Brda 2. Na mjernim postajama obavljeno je mjerenje ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u ukupnoj taložnoj tvari (Pb, Cd, As, Ni i Tl). Obrada uzoraka i analiza podataka obrađena je u skladu s Uredbom o razini onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) i Pravilnikom o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluka Komisije 2011/850/EU (NN 3/16).

2. ZAKONI, PRAVILNICI I UREDBE

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluka Komisije 2011/850/EU (NN 3/16)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22)

članak 21.

(1) Prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve utvrđuju se sljedeće kategorije kvalitete zraka:

- **prva kategorija kvalitete zraka** – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon,
- **druga kategorija kvalitete zraka** – onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon.

(2) *Kategorija kvalitete zraka iz stavka 1. ovoga članka utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnosi se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava.*

(3) Kategorija kvalitete zraka iz stavka 1. ovoga članka utvrđuje se jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

(4) Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske s popisom kategorija kvalitete zraka izrađuje Ministarstvo.

Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)

članak 23.

(1) Za svako stalno mjerno mjesto iz članka 31. i 32. Zakona o zaštiti zraka, pravna osoba – ispitni laboratorij, te za sva mjerna mjesta iz državne mreže za praćenje kvalitete zraka iz članka 27. Zakona o zaštiti zraka referentni laboratoriji moraju za svaku kalendarsku godinu izraditi izvješće o praćenju kvalitete zraka.

(2) Izvješće o praćenju kvalitete zraka mora sadržavati podatke o:

- pravnoj osobi – ispitnom laboratoriju ili referentnom laboratoriju koji obavlja praćenje kvalitete zraka,
- mjernim mjestima uzimanja uzoraka i opsegu mjerenja,
- vremenu i načinu uzimanja uzoraka,
- korištenim metodama mjerenja i mjernoj opremi,
- osiguravanju kvalitete podataka prema zahtjevu norme HRN EN ISO/IEC 17025,
- ostalim podacima iz područja osiguravanja kvalitete, kao što su osiguravanje kontinuiteta, sudjelovanje u usporednim mjerenjima, odstupanja od propisane metodologije i razlozi za to.

(3) Izvješće iz stavka 2. ovoga članka sadrži sljedeće podatke po onečišćujućim tvarima:

- razini onečišćenosti zraka te o datumima i razdobljima onečišćenosti zraka koje prekoračuju granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve za prizemni ozon;
- prekoračenju praga obavješćivanja i pragova upozorenja te o datumima i razdobljima;
- izračunatim statističkim parametrima onečišćenosti zraka za onečišćujuće tvari prema mjerilima određenim u prilogu 8. ovoga Pravilnika – aritmetičkoj sredini, medijanu, 98. percentilu i maksimalnoj vrijednosti, obuhvatu podataka (postotak od ukupno mogućeg broja podataka, te broju podataka za relevantna vremena usrednjavanja;
-

- prosječnoj godišnjoj vrijednosti prekursora ozona, policikličkih aromatskih ugljikovodika i kemijskog sastava u lebdećim česticama PM2.5;
- razini onečišćenosti zraka u odnosu na gornji i donji prag procjene;
- kriterijima primijenjenim prilikom ocjenjivanja onečišćenosti zraka;
- uzrocima prekoračenja granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i dugoročnog cilja za prizemni ozon.

Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)

Pravilnik propisuje u Prilogu 7. Metode mjerenja i modeliranja Dio 1. Metode mjerenja za praćenje kvalitete zraka:

Tablica D.1. i D.2. Metode mjerenja ukupne taložne tvari i metala (As, Cd, Ni, Pb, Tl) u UTT

Onečišćujuća tvar	Princip mjerne / analitičke metode	Metoda mjerenja
UTT	Ukupno taloženje	VDI 4320 Part 2 – Ukupno taloženje
TI	GF- AAS ili ICP-MS	Primjenjuju se opće prihvaćene metode mjerenja
As, Cd, Ni, Pb	GF- AAS ili ICP-MS	HRN EN 15841 – Određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari (EN 15841)

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

Tablica E. Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj (Prilog 1. Tablica E, NN 77/20)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)
UTT	kalendarska godina	350 mg/m ² d
Olovo (Pb)	kalendarska godina	100 µg/m ² d
Kadmij (Cd)	kalendarska godina	2 µg/m ² d
Arsen (As)	kalendarska godina	4 µg/m ² d
Nikal (Ni)	kalendarska godina	15 µg/m ² d
Talij (Tl)	kalendarska godina	2 µg/m ² d

NORMATIVNA REGULATIVA

1. HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija

REGULATIVA I SMJERNICE EU

1. Direktiva 2008/50/EZ europskog parlamenta i Vijeća
2. Direktiva Komisije (EU) 2015/1480
3. Provedbena odluka Komisije od 12.prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za Direktive 2004/107/EZ I 2008/50/EZ Europskog parlamenta I Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija I izvješćivanja o kvaliteti zraka (2011/850/EU).
4. Guidance on the Decision 2011/850/EU
5. Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network, EEA Technical Report No.12.
6. "QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the Eol 2004. Data Procedures and results" ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005; Wim Mol and Patrick von Hooydonk.

3. METODE

Analitička ispitivanja obavljena su prema referentnim metodama i zakonskoj regulativi. Korištene metode su akreditirane od HAA; Prilog potvrde o akreditaciji - br. akreditacije: 1166; Klasa: 383-02/18-30/037; Ur.br: 378-02/7-22-4 izdano od Hrvatske akreditacijske agencije HAA, Zagreb 14. veljače 2022. godine. Sve korištene metode u ispitivanju kvalitete zraka su u skladu s Rješenjem Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (MGiOR) Klasa: UP/I-351-05/22-04/13; Ur.br: 517-04-2-1-22-2, Zagreb 21. lipnja 2022. :

- VDI 4320.2012 Part 2 - Measurement of atmospheric depositions: Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method - za određivanje ukupne taložne tvari (UTT) * #
- HRN EN 15841.2010 - Kvaliteta vanjskog zraka – Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari (EN 15841:2009)*
- Određivanje količine talija (TI) u uzorcima ukupne taložne tvari tehnikom ICP-MS - vlastita metoda (M-III-B4, Izd 01) * #

*akreditirana metoda

ovlasnica MGior

3.1. Granica detekcije

GRANICA DETEKCIJE – provjera praga prisutnosti ili odsutnosti određene komponente. Svaka metoda mjerenja podliježe ograničenjima u pogledu najmanjeg iznosa koji se može odrediti.

Granica detekcije metode određivanja ukupne taložne tvari (UTT) određena je prema zahtjevu norme VDI 4320 Part 2 Measurement of atmospheric depositions: Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method (Tablica 1.).

Tablica 1. Granica detekcije metode određivanja ukupne taložne tvari

Analit	Granica detekcije metode mg/(m ² d)	Zahtjev norme VDI 4320 Part 2
UTT	3,8	≤ 4 mg/(m ² d)

Granica detekcije metode za određivanje metala (Pb, Cd, As i Ni) u UTT-u određena je prema zahtjevu norme HRN EN 15841:2009 - Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla (Tablica 2.).

Tablica 2. Granice detekcije metode određivanja kadmija, nikla, olova, arsena, u UTT

Analit	Granica detekcije metode µg/(m ² d)	Zahtjev norme HRN EN 15841:2009
Arsen (As)	0,010	0,003 - 0,010 µg/(m ² d)
Kadmij (Cd)	0,0021	0,0003 – 0,0033 µg/(m ² d)
Nikal (Ni)	0,58	0,33 – 3,62 µg/(m ² d)
Olovo (Pb)	0,065	0,010 - 0,066 µg/(m ² d)

Granica detekcije metode za određivanje talija u UTT-u određena je iz vlastite metode mjerenja (M-III-B4, Izd 1), a prema istim zahtjevima kao i za druge metale iz norme HRN EN 15841:2009 - Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla (Tablica 3.).

Tablica 3. Granice detekcije metode određivanja metala (TI) u UTT

Analit	Granica detekcije metode	Kriterij norme	Norma
Talij (TI)	0,010 µg/(m ² d)	-	Vlastita metoda

4. MJERNE POSTAJE

4.1. Mjerna postaja „Brda 1“

Mjerna postaja „Brda 1“

I	PODACI O MREŽI	
I.1.	Naziv	Mreža – mjerenje posebne namjene
I.2.	Kratica	MPNS1
I.3.	Tip mreže	Mreža – mjerenje posebne namjene
I.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom	NZJZ SDŽ
I.4.1.	Naziv	
I.4.2.	Ime odgovorne osobe	Mr.sc. Nenad Periš dipl. ing.
I.4.3.	Adresa	
I.4.4.	Broj telefona i faksa	
II	PODACI O POSTAJI	
II 1.	Ime postaje	Brda 1
II 1.1.	Ime grada ili naselja gdje je postaja locirana	Brda
II 1.2.	Nacionalni ili lokalni broj	
II 1.3.	Kod postaje	
II 1.3.a	Ime vlasnika postaje	Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko – dalmatinske županije
II 1.3.b	Ime stručne institucije koja očitava i obrađuje rezultate	Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko – dalmatinske županije
II 1.4	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	- Grad Split - Svim zainteresiranima
II 1.5.	Ciljevi mjerenja	- Stručno – znanstveni interes
II 1.6.	Geografske koordinate	N 43°31'35,19" E 16°27'57,23"
II 1.7.	NUTS	IV
II 1.8.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	• UTT - gravimetrija • metali (As, Cd, Ni, Pb i TI) u UTT

II 1.9.	Meteorološki parametri koji se mjere	Brzina i smjer vjetera, temperatura i relativna vlažnost zraka
II 1.10.	Druge informacije	Mjerenja se obavljaju prema referentnim propisanim metodama
III	KLASIFIKACIJA POSTAJE	
III 1.1.	Tip područja	
III 1.2.	Gradsko	1. Trajno izgrađeno područje
III 1.3.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	- Prometna - Industrijska
III 1.4.	Dodatne informacije o postaji	
III 1.5.	Područje za koje je postaja reprezentativna	područje sjevernog dijela Split
III 1.6.	Prometne postaje	
IV	MJERNA OPREMA	
IV 1.	Naziv mjerne opreme	• Bergerhoff-ov sedimentator* • ICP MS-NexION 350 – Perkin Elmer*
IV 1.2.	Analitička metoda	• UTT - VDI 4320 Part 2 - Measurement of atmospheric depositions: Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method * # • HRN EN 15841:2009 - Kvaliteta vanjskog zraka – Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari * # • Metoda za mjerenje TI u UTT-u - vlastita metoda (ICP-MS) (M-III-B4, Izd 01) * #
IV 1.3.	Značajke uzorkovanja	
IV 1.4.	Lokacija mjernog mjesta	Sukladno Prilogu 1. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
IV 1.5.	Visina mjernog mjesta	3 m
IV 1.6.	Učestalost integriranja podataka	
IV 1.7.	Vrijeme uzorkovanja	UTT: 30 ± 2 dana

*akreditirane metode i instrumenti korišteni u akreditiranim metodama

ovlasnica MGior

4.2. Mjerna postaja „Brda 2“

I	PODACI O MREŽI	
I.1.	Naziv	Mreža – mjerenje posebne namjene
I.2.	Kratika	MPNS2
I.3.	Tip mreže	Mreža – mjerenje posebne namjene
I.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom	
I.4.1.	Naziv	
I.4.2.	Ime odgovorne osobe	Mr.sc. Nenad Periš dipl. ing.
I.4.3.	Adresa	
I.4.4.	Broj telefona i faksa	
II	PODACI O POSTAJI	
II 1.	Ime postaje	Brda 2
II 1.1.	Ime grada ili naselja gdje je postaja locirana	Brda
II 1.2.	Nacionalni ili lokalni broj	
II 1.3.	Kod postaje	
II 1.3.a	Ime vlasnika postaje	Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko – dalmatinske županije
II 1.3.b	Ime stručne institucije koja očitava i obrađuje rezultate	Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko – dalmatinske županije
II 1.4	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	- Grad Split - Svim zainteresiranim
II 1.5.	Ciljevi mjerenja	- Stručno – znanstveni interes
II 1.6.	Geografske koordinate	N 43 ⁰ 31'35,19" E 16 ⁰ 27'57,23"
II 1.7.	NUTS	IV
II 1.8.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	• UTT - gravimetrija • metali (As, Cd, Ni, Pb i Tl) u UTT
II 1.9.	Meteorološki parametri koji se mjere	Brzina i smjer vjetra, temperatura i relativna vlažnost zraka
II 1.10.	Druge informacije	Mjerenja se obavljaju prema zakonski propisanim metodama
III	KLASIFIKACIJA POSTAJE	
III 1.1.	Tip područja	
III 1.2.	Gradsko	1. Trajno izgrađeno područje
III 1.3.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	- Prometna - Industrijska
III 1.4.	Dodatne informacije o postaji	
III 1.5.	Područje za koje je postaja reprezentativna	područje sjevernog dijela grada Splita
III 1.6.	Prometne postaje	
IV	MJERNA OPREMA	

IV 1.	Naziv mjerne opreme	- Bergerhoff-ov sedimentator* - ICP MS-NexION 350 – Perkin Elmer*
IV 1.2.	Analitička metoda	UTT - VDI 4320 Part 2 - Measurement of atmospheric depositions: Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method * # HRN EN 15841:2009 - Kvaliteta vanjskog zraka – Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari * # Metoda za mjerenje TI u UTT-u - vlastita metoda (ICP-MS) (M-III-B4, Izd 01) * #
IV 1.3.	Značajke uzorkovanja	
IV 1.4.	Lokacija mjernog mjesta	Sukladno Prilogu 1. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
IV 1.5.	Visina mjernog mjesta	3 m
IV 1.6.	Učestalost integriranja podataka	
IV 1.7.	Vrijeme uzorkovanja	UTT: 30 ± 2 dana

*akreditirane metode i instrumenti korišteni u akreditiranim metodama

ovlasnica MGior

5. REZULTATI MJERENJA

5.1. Rezultati mjerenja UTT-a i metala u UTT

U tablici 4. i 5. navedeni su rezultati mjerenja koncentracije ukupne taložne tvari (UTT) i metala u UTT-u.

- Brda 1
- Brda 2

Tablica 4. Statistički podaci određivanja UTT i metala u UTT na mjernoj postaji Brda 1

Mjesec 2023.	C (UTT) (mg/m ² d)	As (µg/m ² d)	Cd (µg/m ² d)	Ni (µg/m ² d)	Pb (µg/m ² d)	Tl (µg/m ² d)
Ožujak	1657	32,28	0,85	15,57	45,0	0,93
*GV	350	4	2	15	100	2

*GV – propisane granične godišnje vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj (Prilog 1. Tablica E) Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

Tablica 5. Statistički podaci određivanja UTT i metala u UTT na mjernoj postaji Brda 2

Mjesec 2023.	C (UTT) (mg/m ² d)	As (µg/m ² d)	Cd (µg/m ² d)	Ni (µg/m ² d)	Pb (µg/m ² d)	Tl (µg/m ² d)
Ožujak	2446	7,25	0,45	16,52	12,87	0,31
*GV	350	4	2	15	100	2

*GV – propisane granične godišnje vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj (Prilog 1. Tablica E) Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

6. IZJAVA O SUKLADNOSTI

- Razdoblje u kojem se obavilo mjerenje nije dostatno za davanje ocjene o kvaliteti zraka za to područje (razdoblje usrednjavanja je jedna kalendarska godina).

Mjerna postaja BRDA 1 UTT (A. Petravića 19, Split - N 43°31'31,99" E 16°27'51,01")

- **U mjesecu ožujku zabilježeno je prekoračenje srednje godišnje granične vrijednosti UTT-a (GV 350 mg/(m² dan)) (Tablica 4.)**
- **U mjesecu ožujku zabilježeno je prekoračenje srednje godišnje granične vrijednosti arsena i nikla u UTT-u (Tablica 4.).**
- Izmjerene vrijednosti metala (Cd, Pb i Tl) u UTT niže su od graničnih vrijednosti (GV za Cd 2 mg/(m² dan)), GV za Pb 100 mg/(m² dan) i Tl 2 mg/(m² dan)). (Tablica 4.).

Mjerna postaja BRDA 2 UTT (A. Petravića 29, Split - N 43°31'35,19" E 16°27'57,23")

- **U mjesecu ožujku zabilježeno je prekoračenje srednje godišnje granične vrijednosti UTT-a (GV 350 mg/(m² dan)) (Tablica 5.)**
- **U mjesecu ožujku zabilježeno je prekoračenje srednje godišnje granične vrijednosti arsena i nikla u UTT-u (Tablica 5.).**
- Izmjerene vrijednosti metala (Cd, Pb i Tl) u UTT niže su od graničnih vrijednosti (GV za Cd 2 mg/(m² dan)), GV za Pb 100 mg/(m² dan) i Tl 2 mg/(m² dan)). (Tablica 5.).

Napomene:

1. Rezultati ispitivanja se odnose isključivo na provedeno mjerenje i ne smiju se umnožavati bez odobrenja izvršitelja, niti koristiti u reklamne svrhe.

--- Kraj izvještaja ---