

ŽIVA U UKUPNOJ TALOŽNOJ TVARI NA PODRUČJU SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE

Angela Stipišić, Nenad Periš

Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Vukovarska 46, 21 000 Split

Ukupnu taložnu tvar (UTT) predstavljaju čestice aerodinamičkog promjera od 20 - 40 µm u čvrstom, tekućem ili plinovitom stanju, koje nisu sastavni dio atmosfere, a talože se gravitacijom i/ili ispiranjem s padalinama iz atmosfere na tlo. Mjerilo su vidljivog onečišćenja okoliša, a na zdravlje čovjeka mogu nepovoljno utjecati.

Živa je kemijski element koji se u prirodi nalazi u sva tri oblika: elementarna, anorganska i organska. Široko je rasprostranjena u okolišu jer lako isparava, te se u elementarnom stanju prenosi u atmosferu, potom u hidrosferu i biosferu tvoreći prirodni biogeokemijski ciklus (slika 1.).

Parametri ispitivanja kvalitete zraka određivanje ukupne taložne tvari (UTT) i žive u njoj na pojedinoj mjernoj lokaciji provode se tijekom jedne kalendarske godine s mjesečnim vremenom usrednjavanja [1] [2].

UTT je određen gravimetrijski [3], a mjesečne vrijednosti mjerenja određene su iz izraza:

$$M(UTT) = m(UTT) \div A \times t$$

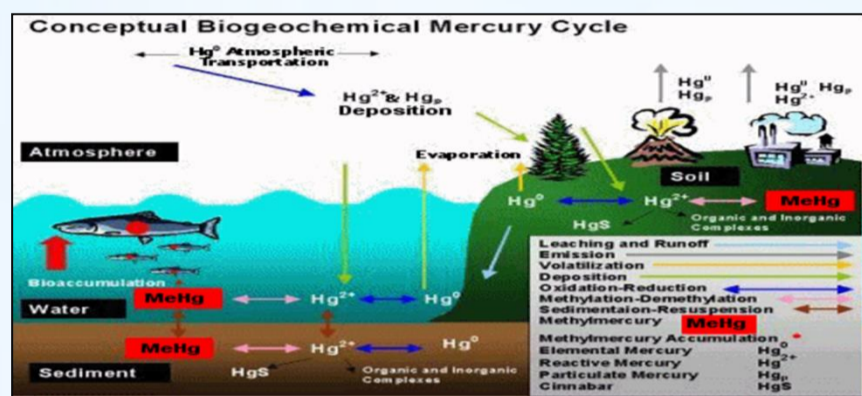
$$m(UTT) = m(1) - m(2)$$

M(UTT) - količina ukupne taložne tvari (mg/(m²d))
 m(UTT) - masa uzorka u miligramima (mg)
 A – površina otvora sedimentatora (m²)
 t – broj izloženih dana sedimentatora (razdoblje uzorkovanja)

DOPUŠTENE SREDNJE GRANIČNE VRIJEDNOSTI ZA KALENDARSKU GODINU [1]:

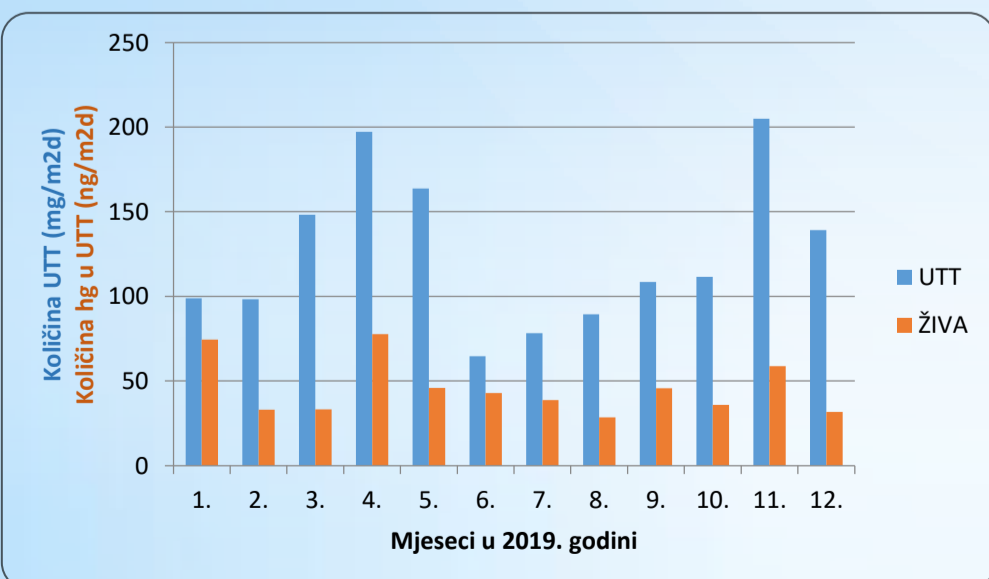
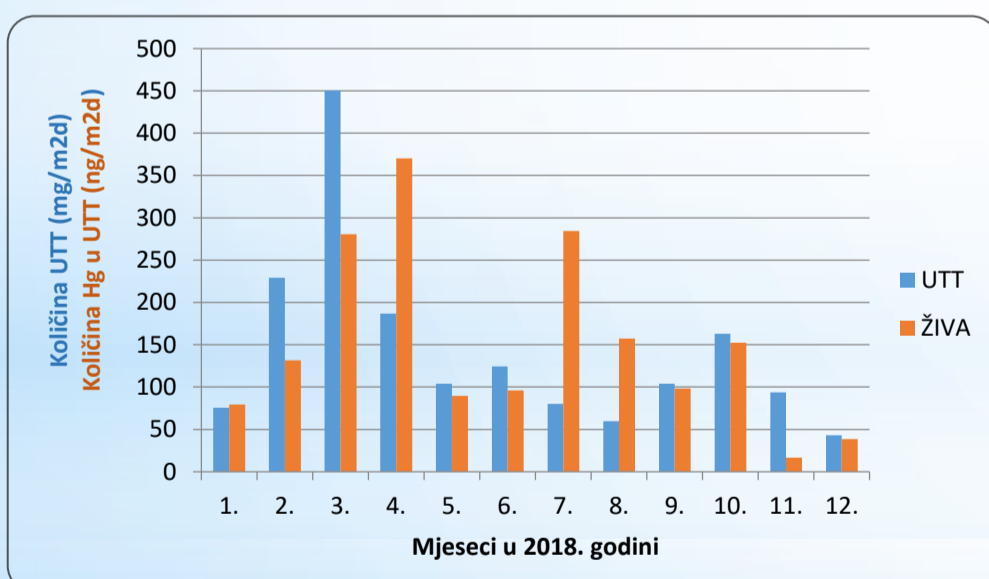
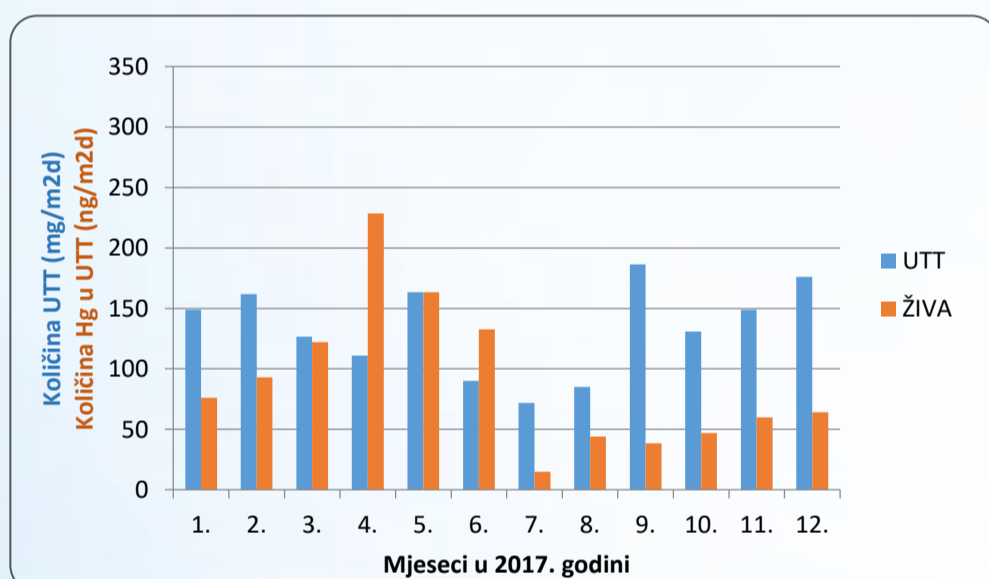
ANALIT	UTT	ŽIVA (Hg)
mg/(m ² d)	350	–
ng/(m ² d)	–	1000

Određivanje depozicije žive u rasponu od 1 do 1000 ng/(m²d) obavljeno je tehnikom CV - AFS, na instrumentu Mercury Analyzer FMA 80 (slika 2.) [4]



Slika 1. Ciklus žive u prirodi

IZMJERENE SREDNJE MJESEČNE VRIJEDNOSTI UKUPNE TALOŽNE TVARI (UTT) I ŽIVE U UTT-U ZA RAZDOBLJE od 2017.- 2019. NA 11 MJERNIH POSTAJA:



Slika 2. Fluorescence Mercury Analyzer FMA 80

$$D_{Hg} = C(Hg) \times V_s \div (r^2 \times \pi \times t)$$

D_{Hg} - depozicija žive (ng/(m²d))
 C (Hg) - koncentracija žive (ng/L)
 t – broj dana uzorkovanja
 V_s – volumen uzorka (L)
 r – radijus sakupljača (m)

Ispitivanja su provedena na 11 mjernih lokacija na području Splitsko-dalmatinske županije (SDŽ) tijekom 2017.- 2019. godine.

Usporedba analiziranih rezultata mjesečnih vrijednosti ukupne taložne tvari (UTT), na 11 mjernih postaja, tijekom tri godine, ukazuje na najveći broj prekoračenja (12 puta) propisane granične vrijednosti GV 350 mg/(m²d) tijekom 2018. godine. Pojedinačne mjesečne vrijednosti UTT bile su više u zimskim mjesecima u odnosu na ljetno razdoblje. Maksimalna vrijednost UTT bila je u ožujku 2018. godine (450 mg/(m²d)).

UTT	2017.	2018.	2019.
C max UTT	186 mg/(m ² d)	450 mg/(m ² d)	205 mg/(m ² d)
Max mjesec UTT	Rujan 2017.	Ožujak 2018.	Studeni 2019.
Srednja godišnja količina UTT	133 mg/(m²d)	142 mg/(m²d)	125 mg/(m²d)
Obuhvat podataka	98,48 %	100 %	100 %
GV*	350 mg/(m ² d)	350 mg/(m ² d)	350 mg/(m ² d)

*GV - granična vrijednost (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku Prilog 1. Tablica A NN 77/20)

Prekoračenja granične vrijednosti žive GV 1000 ng/(m²d) tijekom istog razdoblja nije bilo, a najviše količine žive zabilježene su također u 2018. godini, kada je izmjerena i najviša srednja godišnja vrijednosti Hg u UTT iznosila je 149,5 ng/(m²d). Maksimalna vrijednost žive u UTT bila je u travnju 2018. godine (370,1 ng/(m²d)) [1].

ŽIVA U UTT	2017.	2018.	2019.
C max Hg u UTT	228,5 ng/(m ² d)	370,1 ng/(m ² d)	77,5 ng/(m ² d)
Max mjesec Hg u UTT	Travanj 2017.	Travanj 2018.	Travanj 2019.
Srednja godišnja količina Hg u UTT	90,4 ng/(m²d)	149,5 ng/(m²d)	45,5 ng/(m²d)
Obuhvat podataka	98,48 %	100 %	100 %
GV*	1000 ng/(m ² d)	1000 ng/(m ² d)	1000 ng/(m ² d)

*GV - granična vrijednost (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku Prilog 1. Tablica A NN 77/20)

Usporedba izmjerenih pojedinačnih mjesečnih količina UTT i žive u UTT nije zabilježila statistički značajnu povezanost. Međutim usporedba srednjih godišnjih vrijednosti ukazuje da viša srednja godišnja količina žive u UTT prati istodobno i višu količinu UTT (2018. godina). Kvaliteta zraka u okolišu mjernih postaja SDŽ tijekom 2017.- 2019. s obzirom na ispitane parametre ocjenjena je 1. kategorijom kvalitete, odnosno zrak je bio neznatno onečišćen [1].

Reference:

- UREDBA O GRANIČNIM RAZINAMA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU (NN 77/20), Prilog 1.Tablica E.
- PRAVILNIK O PRAČENJU KVALITETE ZRAKA (NN 72/20), Prilog 7.Tablica D.
- VDI 4320, part 2:2012 - Measurement of atmosphere deposition, Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method
- HRN EN 15853.2010 – Standardna metoda za određivanje žive
- ZAKON O ZAŠTITI ZRAKA (NN 127/19)