

he most important industrial centres of the Republic of Serbia. The aim of this paper o determine the impact of industry on the content of trace elements in the soils, as well potential environmental risk content of trace elements in soil. Soil samples are taken on andoned agricultural soils on 25 sites. At each site the soil was sampled at 0-10, 10-20 d 20-40 cm by taking cores. The content of trace elements (Zn, Cu, Pb, Fe, Cd, Cr and Ni) m soil extract (aqua regia) was determined by AAS. ArcGIS software was used to show e spatial distribution of different content of trace elements and pollution index. Soil quality as defined according to pollution index. The industry at Pancevo, as well as, parent rock and the properties of the studied soils had influence on the content of trace elements in soils.

Key words: heavy metals, spatial distribution, ecological risk, soil

1. UVOD

Zemljište kao neobnovljiv prirodni resurs, karakteriše se multifunkcionalnošću jer je osnovni medijum za produkciju biomase, integrator i transformator drugih prirodnih faktora, filter i medijum za detoksikaciju, stanište i dr. (Várallyay, 2011). Zagađivanje životne sredine, naročito hemijskim supstancama, jedan je od najznačajnijih faktora degradacije pojedinih komponenti ekosistema ili ekosistema u celini. Zagađivanje zemljišta izaziva procese koji dovode do promene svojstva zemljišta sa mogućim efektima na ekosisteme. Teški metali u zemljištu mogu biti geohemijskog i/ili antropogenog porekla (Adriano, 2001). Zemljište ima ograničen kapacitet retencije zagađujućih materija, što pre svega zavisi od prirodnih funkcija zemljišta i to: kruženja materija i filterske, puferske i transformatorske funkcije. Visoka koncentracija teških metala smanjuje kvalitet zemljišta, pre svega narušavajući biološku ravnotežu, a time i oštećujući sve ostale funkcije ekosistema (Belanović i sar., 2012, Belanović, et al., 2013).

U literaturi se navode mnoge metode za procenu kvaliteta životne sredine, među kojima su i metode izračunavanja indeksa zagađenja i statističke metode (Cheng et al., 2007). Primenom indeksa zagađenja teškim metalima u zemljištu i njihova geoprostorna distribucija predstavlja veoma važnu osnovu za procenu geohemijskih svojstava proučavanog područja (Caeiro et al., 2005, Qingjica et al., 2008). Ove analize predstavljaju značajne informacije o stanju životne sredine za donosiocce odluka o upravljanju zemljišnim prostorom (Caeiro et al., 2005).

Indeksi zagađenja ukazuju na stepen ugroženosti određenog zemljišta nekim metalom u odnosu na zakonske normative pojedinih zemalja (Qingjie et al., 2008; Hu et al., 2013; Ogunkunle i Fatoba, 2013). Ekološki indeks rizika zbirno ukazuje na rizik od proučavanih teških metala na površini zemljišta (Hakanson, 1980; Qingjie et al., 2008; Hu et al., 2013; Ogunkunle i Fatoba, 2013). Potencijalni ekološki rizik kao indeks korišćen je za utvrđivanje rizika kod zemljišta pod različitim načinima korišćenja zemljišta, od agroekosistema do urbanizovanih i industrijalizovanih zemljišnih prostora (Hu et al., 2013). Značajno je razvijati

2. METOD RADA

2.1. Područje proučavanja

Proučavanja su vršena na širem području grada Pančeva. Grad Pančevo nalazi se na jugu Vojvodine, na ušću reke Tamiš u Dunav, na obodu panonske nizije i predstavlja privredni, kulturni i administrativni centar Južnog Banata i jedan od najvažnijih industrijskih centara Republike Srbije (<http://www.pancevo.rs/>). Za početak razvoja industrije u Pančevu navodi se 1722. godina, a u periodu 1959. do 1980. godine prepoznatljiv je kao veliki industrijski centar (NIS Petrol-Rafinerija Nafta Pančevo, HIP Azotara Pančevo i HIP Petrohemija Pančevo). Prvi ozbiljni ekološki problemi u Pančevu konstantuju se od 1960. godine. U poslednje dve decenije kao osnovni zagađivači životne sredine a koji su locirani na pravcu dominantnih vetrova navode se: bazna i hemijska proizvodnja, industrijska zona u neposrednoj blizini naselejenih mesta, industrijski kompleksi NIS Rafinerija nafte Pančevo, DP Hemijska industrija Pančevo - Petrohemija i DP Hemijska industrija Pančevo - Azotara (LEAP, 2003). Sekretarijat za zaštitu životne sredine stoga, vrši kontinuiran monitoring aerozagađenja na 4 merna mesta na teritoriji grada Pančeva. Takođe na sajtu gradskog sekretarijata dostupni su mesečni izveštaji monitoringa sistema imisija (<http://www.pancevo.rs/>).

2.2. Proučavanja zemljišta

Proučavanja zemljišta sprovedena su kroz terensku i laboratorijsku fazu. Na terenu su otvoreni pedološki profili, izvršena morfogenetska proučavanja i uzeti uzorci za laboratorijska proučavanja. Laboratorijska faza rada obuhvatila je proučavanje standardnih fizičkih i hemijskih osobina zemljišta, takode i određivanje sadržaja mikroelemenata u zemljištu (cink-Zn, bakar-Cu, olovo-Pb, gvožđe-Fe, kadmijum-Cd, hrom-Cr i nikal-Ni). Na osnovu morfoloških i rezultata standardne fizičko-hemijske analize, određena je klasifikaciona pripadnost proučavanih zemljišta Pančeva. Za procenu kvaliteta proučavanih zemljišta korišćeni su određeni indeksi zagađenja.

Uzorci zemljišta uzeti su na napuštenim poljoprivrednim površinama na 25 lokacija koje se protežu pravcem duvanja dominantnog vetra (pravac NW - SE), po fiksnim dubinama 0-10 cm, 10-20 cm i 20-40 cm. Sa svake lokacije uzeto je oko 500 g uzorka zemljišta, koji se direktno pakuje u Rilsan kese i čvrsto zatvara nazubljenim plastičnim trakama. Na slici 1, prikazana je šema uzimanja uzoraka. Na istraživanom području zastupljeni su sledeći tipovi zemljišta: fluvijativno livadsko (humofluvisol)-Gleyic Phaeozem (Pachic, Clayic), čemozem - Calcic Chernozem, riska crnica-Mollic Gleysol (Clayic).

Slika 1: Područje proučavanja

