

Vpliv industrije na degradacijo okolja v Tuzlanski kotlini

IZVLEČEK

Tuzlanska kotlina ima zelo kompleksno industrijsko strukturo. Raziskave so pokazale, da imajo Termoelektrarna Tuzla, površinski premogovniki in kemična industrija največji vpliv na degradacijo okolja (onesnaževanje zraka, ugrezanje tal itd.). Onesnaženost še vedno dosega kritične vrednosti, čeprav se razmere počasi izboljšujejo.

Ključne besede:

industrija, premogovna in kemična industrija, Tuzlanska kotlina.

ABSTRACT

The Tuzla Basin: The Influence of Industry on the Environment Degradation

The Tuzla Basin has very complex industrial structure. Surveys indicated that the highest influence on environmental degradation (air pollution, sinking etc.) is caused by Power Plant Tuzla, surface coal mines and chemical industry. Generally, the pollution is gradually reduced, although it is still at critical stage.

Key words: industry, coal mining and chemical industry, Tuzla Basin.

Avtor besedila in fotografij:

RAHMAN NURKOVIĆ, dr. geog.,

Odsjek za geografiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerza u Tuzli, BiH

E-pošta: rahman.nurkovic@untz.ba

COBISS I.04 strokovni članek

Tuzlanska kotlina (1405 km²) predstavlja eno največjih depresij v notranjosti Dinaridov. V dolžino meri skoraj 40 km, v širino pa od 5 do 30 km. Kotlino obrobijo hribovja: na zahodu meji na Ozren, severno in severovzhodno jo obdaja Majevica, južno mejo predstavljata Konjuh in Javornik. Reki Jala in Spreča sta strugi vrezali v svoje nanose in ustvarili globoke doline. Tako oblikovana široka ravnina je omogočila naselitev, gradnjo prometnic in razvoj industrije.

Tuzlanski bazen je bil v toku zgodovine poimenovan po naravnem bogastvu – soli (8). Rimljani so mestno naselje na ozemlju današnje Tuzle imenovali Salinae. Ko so Turki osvojili te kraje, so v arabščini zapisali Memlehatejn oziroma Memleha-zir in Memleha-bala (kar pomeni "mesto, kjer se nahaja sol"). V turškem jeziku so naselje poimenovali Tuzlai-zir in Tuzlai-bala. Iz leta 1581 je ohranjen dokument katoliške cerkve, v katerem je navedeno staro slovansko ime Soli. Tako so tri poimenovanja – slovansko, turško in latinsko – vzporedno živela do današnjih dni.



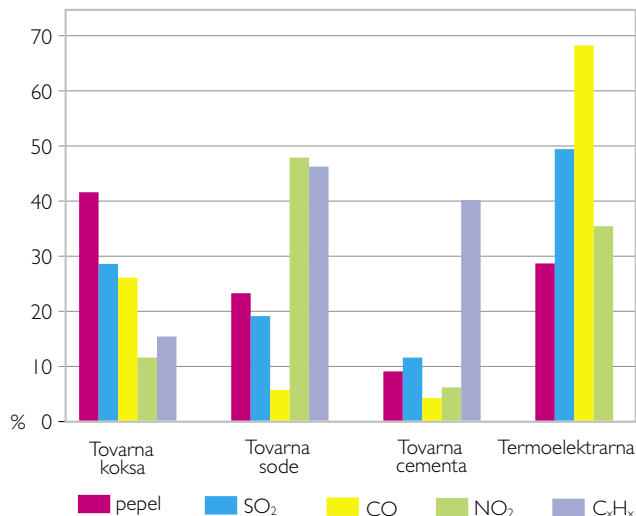
Dediščina industrializacije

Industrializacija je v Tuzlanski kotlini vplivala tudi na poselitev in demografski razvoj. Temeljila je na zaposlovanju kmečkega prebivalstva, izkoriščanju poceni nekvalificirane delovne sile. Pod vplivom industrializacije je v Tuzlanski kotlini prišlo do širjenja središčnih naselij, brisanja meja med mestnimi in podeželskimi naselji, intenzivnega razvoja prometnega in električnega omrežja ter izboljšanja življenjskih pogojev.

Dosežena stopnja industrializacije v Tuzlanski kotlini ima tudi svoje negativne posledice: industrija v Tuzlanski kotlini je postala največji onesnaževalec bivalnega okolja. Stanje se iz leta v leto poslabšuje, zlasti v osrednjih naseljih (Tuzli in Lukavcu). Z analizo razpoložljivih podatkov o prostorski razporeditvi industrije in uporabo specifičnih metod (lokacijski kvocient, regionalni faktor, koeficient specializacije) je mogoče tudi matematično dokazati, da so se v obdobju od 1961 do 2001 v Tuzlanski kotlini dogodile velike spremembe v prostorski razporeditvi industrije. Na splošno je opaziti, da industrijska funkcija ni več značilna le za velika regionalna središča, ampak se vse uspešneje širi tudi na nekoč agrarna območja (10).



Slika 1: Površinski premogovnik Višča (foto: Rahman Nurković).



Slika 2: Struktura izpusta nekaterih tovarn v Tuzlanski kotlini (1980-1999).

Onesnaževanje zraka

Raziskave kažejo, da predstavlja onesnaženost zraka - v primerjavi z drugimi oblikami onesnaženosti - v Tuzli največji problem. Analizirali smo kakovost zraka na podlagi podatkov štirih merilnih postaj, ki se nahajajo na območju mesta Tuzla (Grafičar-Irac, Fakulteta za tehnologijo, zgradba tuzlanske občine, Brčanska Malta). Merilne postaje beležijo koncentracije SO₂, dima in dušikovih oksidov. Pri analizi podatkov merilnih postaj smo ugotovili, da je v Tuzli bivalno okolje resno ogroženo zaradi onesnaženosti zraka. Vsebnosti SO₂ na območju Tuzle, zlasti na območju merilnih postaj Fakultete za tehnologijo in stavbe Občine Tuzla, so tako visoke, da je povprečna letna koncentracija dvakrat višja od dovoljene (50 mg/m³).

Povprečni letni podatki izkazujejo nizko stopnjo kroženja zraka v Tuzlanski kotlini, kjer je povprečna hitrost vetra manj kot 2 m/s. Poleg tega so stopnje onesnaženosti še vedno višje v Tuzlanski kotlini in okrog industrijskih podjetij kot v dolinskem obrobju, kjer je onesnaženje manjše. V zadnjem desetletju je v Tuzlanski kotlini močno porasla poraba trdih goriv.

Največji vpliv na onesnaženje zraka v Tuzlanski kotlini imajo emisije SO₂, zato so tudi najbolj analizirane, preučene so tudi njihove negativne regionalne posledice. Emisijsko območje Tuzle in Lukavca je ocenjeno na 66.660 ha. Celodnevne emisije SO₂ in emisije dima se v zadnjem času zmanjšujejo, kar je posledica zmanjšane aktivnosti industrijskih podjetij.

Koncentracija SO_2 je precej višja v zimskem času (ogrevalna sezona), ko so povprečne mesečne koncentracije več kot trikrat večje od dovoljenih. Največja koncentracija je bila zabeležena na merilni postaji tuzlanske občine. To kaže, da je zrak v mestnem središču posebej močno onesnažen. Na severozahodu mestnega območja so razlike med zimskimi in poletnimi emisijami precej manjše kot v mestnem središču, kjer so v zimskem obdobju emisije trikrat višje. Onesnaženje zraka se razširja 20 km na severozahodni del Tuzlanske kotline, njen južni del je najbolj onesnažen (5 km od mestnega središča).

Če zbrane podatke o koncentraciji SO_2 v Tuzli primerjamo s standardi kakovosti zraka (definiral jih je občinski svet za varovanje zraka), je razvidno, da je zrak zelo onesnažen (4. stopnja kakovosti). Povprečna letna koncentracija SO_2 na območju Lukavca znaša $117,8 \text{ mg/m}^3$, kar presega dovoljene standarde. Kar 30 do 50 % dni v letu je bila koncentracija SO_2 nad dovoljenimi vrednostmi (obdobje 1984-1986). Najbolj negativno odstopajo Živinice (kar pol leta so nameirili koncentracijo SO_2 , ki je bila nad dovoljenimi vrednostmi).

Največje vsebnosti SO_2 so v zgodnjih dopoldanskih urah in zvečer. Največji registrirani onesnaževalci zraka so: Termoelektrarna Tuzla, kemična industrija Dita Tuzla, Tovarna sode v Lukavcu, Tovarna koksa in Cementarna v Lukavcu.

Preglednica 1: Povprečne mesečne koncentracije SO_2 (v mg/m^3) – podatki merilnih postaj v Tuzli (5).

mesec	Grafičar Irac	Fakulteta za tehnologijo	zgradba občine Tuzla	Brčanska Malta
1	118,1	272,2	317,1	212,8
2	127,0	143,9	175,7	106,5
3	100,3	143,3	152,9	104,9
4	81,5	105,0	106,3	58,8
5	59,7	65,8	94,7	76,2
6	ni podatka	63,4	104,7	61,5
7	ni podatka	70,0	187,5	54,3
8	ni podatka	ni podatka	ni podatka	ni podatka
9	81,0	51,1	208,7	70,9
10	27,5	73,1	145,9	105,0
11	59,0	126,6	237,4	86,4
12	51,5	111,8	ni podatka	124,4
letno povprečje	78,4	111,9	173,1	96,5



Slika 3: Občinska zgradba v Tuzli. Zaradi ugrezanja je prišlo do velikih poškodb na zgradbi, zato so jo morali uslužbenci leta 2004 zapustiti. Območje ugrezanja se razširja in danes obsega več kot 500 hektarov mestnega zemljišča (foto: Rahman Nurković).

Prah je eden glavnih polutantov (izpušča ga Cementarna v Lukavcu). Zaradi te tovarne sta Lukavac in Sički Brod najbolj onesnaženi območji s prahom v Tuzlanski kotlini. Žveplene in dušikove koncentracije v zraku so narasle na območju Tuzlanske kotline, ker neprekinjeno naraščata število registriranih vozil in uporaba bencina. Tovarna sode v Lukavcu izpušča največ NO polutantov v Tuzlanski kotlini; v obdobju od 1980 do 1999 je izpustila 1,3 mio ton NO.

Kaj pa zdravje prebivalstva?

Ugotovljeno je bilo, da prebivalstvo, ki je naseljeno blizu industrijske cone, trpi zaradi različnih bolezni, ki so rezultat koncentracij SO_2 , dima in premogovega prahu, ki so nad dovoljenimi. Tovrstni negativni vplivi na prebivalstvo Tuzlanske kotline so glavna tema številnih študij. Ker so se te raziskave začele šele nedavno (z nekaterimi težavami), smo ugotavljali razvojne spremembe, značilne za zadnjih dvajset let.

Upoštevalo je ugotovitve raziskovalnega projekta Medicinske fakultete (v obdobju od 1985 do 1991) je imel onesnažen zrak velike negativne vplive na človeško zdravje. Otroci do 6. leta starosti trpijo zaradi najbolj akutnih infekcij dihal. V celotnem raziskovalnem obdobju so bile te bolezni na prvem mestu (kar 86,5 % vseh registriranih bolezni leta 1985), delež obolelih za to boleznijo je do leta 1989 narastel (87,3 %). Akutne respiratorne infekcije so prevladujoče bolezni odraslih (14,3 %). 23 - 25 % skupnih smrtnih slučajev pri odraslih je odpadlo na dihalne bolezni.

Degradacijski učinki industrije na okolje

Na območju Tuzlanske kotline je razviden proces fizičnega poškodovanja površja. Glavni vzrok za to so odprti kopi premoga, odlagališča jalovine in odpadkov, odlagališča pepela itd.

Izkoriščanje premoga je imelo v Tuzlanski kotlini negativen vpliv tudi na kmetijske površine. Poškodovana površina je ocenjena na 592 ha v Dubravah, Šikuljah (503 ha), Lukavački Rijeki (202), Džurdževiku (603), Banovićih (1303) itd. Odlagališča jalovine so blizu naselij Šićki Brod in Bukinje. 100 ha zemlje v Divkovići in 45 ha v Drežniku je pod odlagališči pepela (1).

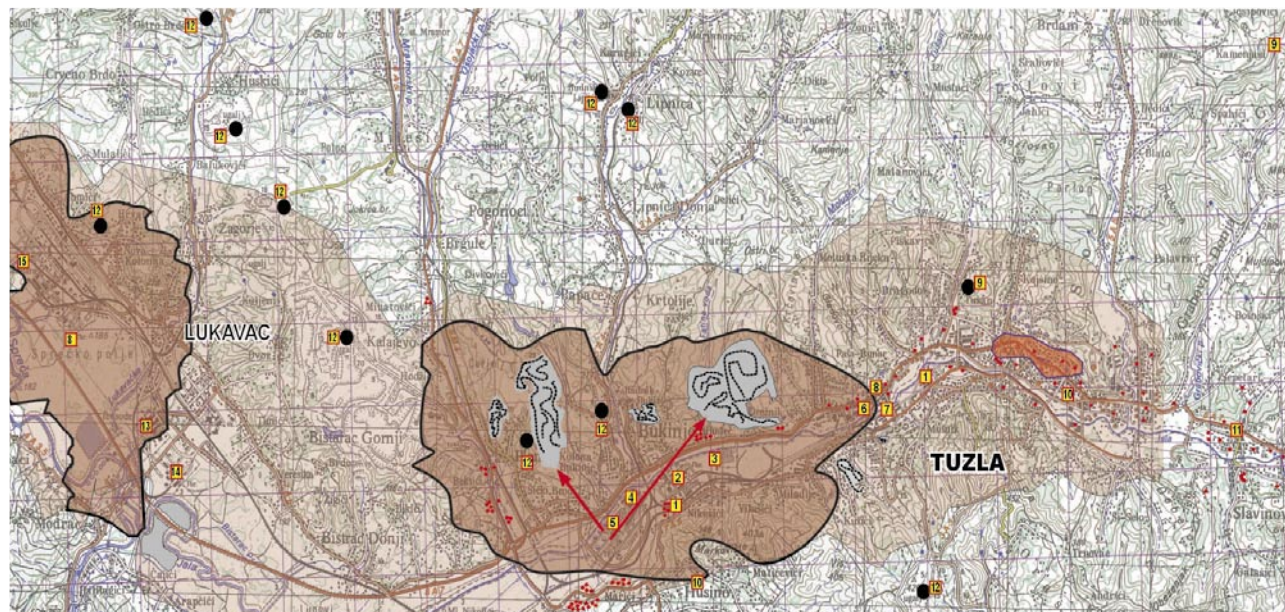
Poseben problem predstavlja sistem zbiranja odpadkov. Le-ti se zbirajo na divjih odlagališčih, ne izpolnjujejo niti osnovnih sanitarnih pogojev sodobnega upravljanja z odpadki. Skoraj vsa odlagališča vplivajo na degradacijo in onesnaževanje prsti v Tuzli in Lukavcu kot tudi na onesnaženje površinskih in podzemskih voda. Največje odlagališče odpadkov se nahaja blizu območja za piknike v Ilinčiču. Drugo veliko odlagališče se nahaja blizu tuzlanske industrijske

cone (Šićki Brod). Več kot 30 manjših odlagališč se nahaja poleg rečne struge (reka Jala). Odlagališča odpadkov so vzdolž struge reke Spreče in nekdanjega rudnika Lukavac. Vsakodnevno sežiganje odpadkov vodi k povečanemu onesnaževanju zraka in celo k poletnim požarom. Letno zberejo na odlagališčih Tuzla in Lukavac 325.000 t odpadkov; odpadki niso selekcionirani, z njimi ne ravnaajo skrbno. Več kot 6 mio m³ odpadkov se letno zbere na območju Tuzlanske kotline, kar je povzročilo degradacijo 50 ha površine. Če se ne bodo izvajali ukrepi varovanja tal, bo škoda še narasla (1).

Kakovost vode se v Tuzlanski kotlini iz leta v leto poslabšuje. To je v prvi vrsti značilno za dolino rek Jale in Spreče. Po podatkih se 250.000 m³ odplak dnevno emitira v vodotoke na območju Tuzlanske kotline (48 večjih onesnaževalcev, 1). Industrija je velik porabnik vode, ki vse bolj onesnažuje površinske in podzemne vode. Največji onesnaževalci vode so flotacije v odprtih rudnikih (Šikulje, Džurdževik, Kreka, Banovići, Dubrave), žlindra iz termoelektrarne in kemične industrije, ki odvaja odplake s težkimi kovinami in kislinami (Tovarna soli v Tuzli, Termoelektrarna Tuzla, Tovarna sode v Lukavcu, Cementarna v Lukavcu itd.). Vse naštetje onesnažujejo reke Jalo in Sprečo ter Modračko jezero.



Slika 4: Panonsko slano jezero (12 ha) je bilo izgrajeno leta 2004 na območju velikega ugrezanja tal (foto: Rahman Nurković).



- regionalna cesta
- železnica
- reka
- območje ugrezanja
- odlagališče premoga in žlindre
- divja odlagališča

Glavni viri industrijskih emisij:

1. TTK tovarna jekla
2. DITA – tovarna detergentov
3. SIPOREX – gradbena industrija
4. Poliuretan, kemija
5. Termoelektrarna
6. Tovarna soli
7. Tiskarska industrija Grafičar
8. Tovarna obutve Aida
9. rudnika soli (Tušanj, Tetima) ●
10. Pivovarna
11. Tekstilna industrija
12. rudniki premoga ●
13. Tovarna sode, Lukavac
14. Cementarna, Lukavac
15. Tovarna koksa, Lukavac

Stopnja degradacije zaradi onesaženega zraka (SO₂) za 1985-1999:

- onesažena območja
- kritično onesažena območja

Avtor: Rahman Nurković, 2001.

Slika 5: Glavne tovarne in degradacija okolja v Tuzlanski kotlini.

Največji porabniki tehnoloških voda so Termoelektrarna Tuzla (38 mio m³ porabljene vode), Tovarna sode v Lukavcu (25 mio³) in Tovarna koksa (4 mio m³). Poleg industrije je velik porabnik vode tudi prebivalstvo. Trije vodni zbiralniki (Stupari, Toplice in Sprečko polje) oskrbujejo 120.000 prebivalcev Tuzle.

Z analiziranjem podatkov o količini izpuščenih odpadkov na območju Tuzlanske kotline smo ugotovili, da je situacija zelo kritična. Razlog za tako stanje je

predvsem odsotnost vodnih filtrov in premalo razviti kanalizacijski sistemi v Tuzli, Lukavcu, Živincih in Banovičih. Količine odpadkov, ki jih emitirajo vodilna industrijska podjetja v Tuzlanski kotlini, se povečujejo. Zato je potrebno začeti z ukrepi za zmanjšanje nadaljnjega slabšanja zraka, prsti in kakovosti vode. To bo zmanjšalo negativne okoljske vplive na prebivalstvo. Ta problem je potrebno rešiti z jasnimi zakonsko določenimi ukrepi, ki se bodo navezovali na varovanje okolja.

Literatura

1. Arnautlić, Z. 1997: Stanje zagadenosti površinskih voda i devastiranosti zemljišta. Tuzla.
2. Arhiv: Izveštaji Fabrike soli (1971-1991). Tuzla.
3. Arhiv: Izveštaji Fabrike sode (1981-1991). Lukavac.
4. Arhiv: Izveštaji Fabrike koksa (1981-1991). Lukavac.
5. Begić, S. 2000: Ekologija (zrak, voda, tlo). Tojšići.
6. Benko, G., Dunford, M. 1991: Industrial Change and Regional Development. London.
7. Hukić, S. 1987: Vode Tuzlanske regije. I. stručni skup Zaštita okolice - Tuzla. Tuzla.
8. Mandžić, E. 2005: Slijeganje terena grada Tuzla. Geografski radovi, I. Tuzla.
9. Nurković, R. 2001: Vpliv industrije na razvoj Tuzlanske kotline. Doktorska disertacija. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
10. Nurković, R. 2005: Metodologija istraživanja promjena prostornog razmještaja industrije u Tuzlanskoj kotlini. Geografski radovi, I. Tuzla.
11. Prostorni plan opštine Tuzla 1986. Skupština opštine Tuzla, Izvršni odbor. Tuzla.