Божина Ћулафић, Станка Филиповић[1], Татјана Бошковић, Павле Тодоровић, Михајло Наумовић и Милан Тодоровић[2]

ЗАГАЂЕЊЕ ТЛА КАО ПАРАМЕТАР СТЕПЕНА ЗАГАЂЕНОСТИ ЧОВЕКОВЕ СРЕДИНЕ

GROUND POLLUTION AS A PARAMETER OF POLLUTION DEGREE OF HUMAN ENVIRONMENT

Извод

У туристичко-рекреативно-здравственој регији, у оквиру комплексног пројекта „Заштита човекове средине у Јадранској регији Југославије на потезу Херцег-Нови — Улцињ“ спроведено је пилотско испитивање загађености тла са циљем да резултати покажу да ли је проблем загађености човекове околине присутан и у ком обиму.

Резултати истраживања приказани су табеларно.

Истраживања се односе на 1976. годину.

Synopsis

In the scope of the complex project „Pollution Control in the Adratic Region of Yugoslavia in the area between Herceg Novi and Budva“ a pilot survey of the ground pollution has been caried out to show whether or not the envioronmental pollution exists in this area.

The results of the research are showen on the tables.

The research has been carried out in the 1976. years.

[1] Медицински завод — Титоград

[2] Завод за здравствену заштиту СР Србије — Београд

УВОД

Загађење човекове животне средине последица је убрзаног развоја индустријализације и техничке цивилизације и веома важан хигијенски проблем нашег времена. Све до пре двадесетак година, до ступања у епоху бурног научног прогреса, није се мислило о могућим последицама интензивног коришћења природних богатстава, о судбини спољњег омотача наше планете на коме су се већ назирале последице човековог немара према природи. Последње две деценије поклања се посебна пажња овом проблему, пошто су лоши ефекти постали веома јасни, па су данас у току обимна испитивања са циљем да се спријечи загађивање — спроведу хитне превентивне мере.

Конференција Уједињених нација о заштити животне средине, одржана у Стокхолму 1973, својим закључком даје препоруку свим државама чланицама да у националним оквирима донесу програме заштите човекове животне средине.

Нагла хемизација живота и брз развој производње чине да се у човекову околину избацује низ нових материја које наносе непроцењиву штету околини, а њихово негативно дејство на људски организам несагледиво је. Околина урбаних средина загађује се ефлуентима великог броја фабрика, термоелектрана, моторних возила и продуктима реакције између субстанци избачених кроз ефлуент. Број новостворених једињења и смеша тако је велик да је немогуће предсказати каква је смеша субстанци у питању, а још мање њихово дејство, па је ово питање предмет сталног живог интересовања и испитивања научника широм света.

Сумпор и његова гасовита једињења, угљенмоноксид, летећи пепео, прашина, хлор, амонијак, флуор, олово, манган и низ других елемената и смеса штетно делују на људски организам и могу да, у одређеним условима, изазову масовна обољења међу становништвом.

За националну привреду је загађивање човекове околине, где долази у обзир и тло, веома штетно. Многе хиљаде тона олова, бакра, арсена, ретких метала и других драгоцених производа одлазе у ветар, да би се таложиле на тло па и на плодне оранице, наносећи им штете. Гасови и друга загађења, која се избацују у ваздух, стално разарају металне конструкције, кровове, одећу, боје, тканине и грађевински материјал. Загађење наноси огромну штету биљном и животињском свету.

БИОТОКСИКОЛОГИЈА

Најзначајније штетне ефекте загађења човекова околина испољоава на човеку и то у облику акутног или хроничног дејства.

Акутна дејства се најочитије испољавају на старим особама и деци, а посебно код срчаних болесника и људи са оболелим дисајним путевима. Акутно тровање у условима загађења ваздуха дешава се прилично ретко и то посебно при неповољним метеоролошким условима, нарочито уз високо загађење. Прво веће акутно тровање становништва загађеним

ваздухом, које је детаљно проучено, десило се у Белгији у долини реке Мезе 1930. Тада је умрло 60 лица, а више хиљада оболело. У малом америчком насељу Донори, за четири магловита дана уз стагнацију ваздушних маса и високим садржајем сумпордиоксида у ваздуху, оболело је више од половине становника, а умрло 17 особа. Највећа катастрофа се десила у Лондону, децембра 1952, када је концентрација сумпордиоксида у ваздуху била веома висока и када је умрло 4 000 особа првенствено старијих и деце.

Посебно треба истаћи акутне ефекте угљенмоноксида и азотних оксида. Угљенмоноксид је познат крвни отров који има изузетно висок афинитет везивања са хемоглобином, за око 300 пута већи од кисеоника. Везивањем са хемоглобином ствара се карбоксихемоглобин чиме се смањује количина оксихемоглобина, али и количина кисеоника, а познато је да се овај транспортује хемоглобином до ћелије у организму. Дуготрајна експозиција концентрацијама угљенмоноксида од 30 до 50 mg/m^3 изазива чешћа обољења изложеног становништва од болести које су везане са недовољним снабдевањем нервних ћелија одговарајућом количином кисеоника. Сличне ефекте, мада у знатно мањем интензитету, изазива метхемоглобин који се ствара везивањем хемоглобина са групом азотних оксида из ваздуха. Принцип деловања истоветан је са дејством угљенмоноксида у смислу смањења количине оксихемоглобина.

Хронична дејства много чешће сусрећемо у комуналној биотоксикологији. Бројне епидемиолошке студије упозоравају на повећање броја хроничних болести у условима загађене човекове околине. У директној зависности је загађење ваздуха са хроничним бронхитисом, раком плућа, плућном астмом, кожним алергичним променама, коњуктивитима итд. Сумпордиоксид и чађ загађења су која се доводе у непосредну везу са загађењем ваздуха и појавом хроничног бронхитиса. Посебно опасно обољење које се доводи у директну везу са загађењем ваздуха јесте рак плућа. Честице чађи носиоци су незасићених угљоводоника који и у минималним количинама могу да изазову промене на дисајном систему и рак плућа. То је болест која се све чешће јавља у већим градовима. У неким срединама ова болест заузима водеће место на листи узрока смрти. Истраживања С. Ђорђевића и сарадника показују везу појаве рака плућа са загађењем ваздуха у Београду. Док је 1954. на 100 000 становника умрло 12,6 у 1964. је умрло 17,3, да би даљих година стопа била све већа.

Не треба заборавити на ефекте специфичних загађења као што су флуор, олово, сумпорводоник, формалдехид и низ других чије присуство доказујемо у нашој комуналној средини, а чија су дејства на здравље само делимично позната.

МЕТОД РАДА

Са циљем да резултати рада покажу да ли је проблем загађења присутан у туристичко-рекреативно-здравственој регији, у оквиру комплексног пројекта „Заштита човекове средине у Јадранској регији Југо-

славије, потез Херцег-Нови — Улцињ“, спроведено је пилотско једнократно испитивање загађености тла.

Од резултата овог испитивања очекивала се информација да ли загађење ове околине постоји и у ком обиму, па су у том циљу примењене две методе одређивања:

1. Метод одређивања таложних материја са компонентама, јер је количина исталожене прашине на одређену површину и у одређеном раздобљу квантитативни индекс степена запрашивања. Даља анализа компонената даје информације о присуству других штетних материја.

2. У озорцима земље одређиван је садржај олова.

Избор мерних места извршен је по усвојеној методологији праћења и утврђивања штетних материја. Хемијска идентификација таложних материја са компонентама текла је по методи B.S. 1747 Part 1, 1969. а олово у земљи применом AAS методе.

У табели приказани су резултати за таложне материје са компонентама у девет насеља у поменутој регији. У Титограду је испитивање обављено на три мерна места, а у насељима дуж Јадрана од Херцег-Новог до Улциња на по једном мерном месту.

У Титограду су мерна места изабрана у правцу доминантног дејства ветра, од Комбината алуминијума и глинице према граду на одстојању 0,5, 1 и 1,5 km. Резултати приказани на таб. 1 показују да се загађење повећава са удаљењем од индустријског извора, а највеће је забележено на Тргу братства и јединства, где просечно на m^2 тла пада дневно 228,8 mg ове врсте загађења. Не може се рећи да на овакво стање има удела једино поменути комбинат, али је његов удео значајан. У таложним материјама значајан удео узимају нерастворне честице, у већем проценту него растворне. У Титограду, на испитиваним мерним местима са падавином на тло доспевају знатне количине сулфата, хлорида и калцијума. У сва три мерна места доказано је присуство олова: на m^2 тла доспева дневно од 0,150 до 0,242 mg олова. У падавини је доказано и присуство флуора: на m^2 тла пада дневно 1,036 до 1,540 mg ове штетне материје (таб. 2). Ако се ове вредности за флуор у падавини доказане у Титограду и упореде са вредностима за исти период доказаним у насељу једне индустрије вештачког ђубрива видимо да је тло у Титограду у току јула дневно засипано већом количином флуора но у насељу фабрике вештачких ђубрива.

У таб. 1. видимо да је у време испитивања од 22. јуна до 1. августа 1976. висок ниво загађења у Будви. Ово је једино мерно место на коме се тло загађује таложним материјама у количини која је већа од 300 $mg/m^2/dan$, вредност која је прихваћена као максимална толерантна граница за насеља, а поставља се питање да ли би за туристичко-рекреативно-здравствене центре ова морала да буде знатно нижа.

У свим мерним местима одређиван је садржај олова у падавини да би се доказало да ли на тло пада из ваздуха ова штетна материја. Као извор сматрају се моторна возила која испуштањем отпадних гасова

Таб. 1. Таложне материје mg/m²/дан

Tab. 1. Sinked materials mg/m²/day

Мерно место Sampling points	Растворно Dissolved	Нерастворно Not dissolved	Укупно Total	Сагорљиво Burnt	Пепео Ash	SO_4	Cl	Ca	Pb	F
Титоград										
Зеленика	61,1	140,8	201,9	58,9	81,9	19,7	4,2	20,7	0,242	1,245
Забјела	112,5	102,1	214,6	31,8	70,3	23,0	13,5	30,4	0,150	1,540
Трг брат. и јединства	96,9	131,5	228,4	41,4	90,1	15,8	8,8	18,3	0,153	1,036
Херцег-Нови	62,2	95,0	161,3	13,1	82,0	21,2	13,3	29,6	0,253	
Котор	56,5	98,3	154,8	38,8	59,5	18,6	6,9	20,8	0,180	
Бар	115,4	110,5	225,9	30,8	79,7	18,7	22,9	14,4	0,112	
Улциња	87,6	124,3	211,9	57,8	66,5	10,2	13,5	12,7	0,165	
Тиват	103,9	39,3	143,2	8,3	31,0	21,4	56,6	12,3	0,192	
Св. Стефан	60,8	66,4	127,2	19,8	46,6	17,5	14,5	12,1	0,220	
Будва	76,5	309,1	385,6	17,2	291,9	21,7	19,7	21,1	0,187	

Таб. 2. Флуор mg/m²/дан

Tab. 2. Fluor mg/m²/day

Титоград	Прахово
1,245	0,513
1,540	0,728
1,036	0,475

чине строго локални проблем загађења околине. У свим узорцима је доказано присуство олова.

Са истим циљем узети су узорци тла у различитим местима и одређен садржај олова. Резултати су приказани на следећој табели.

Подаци у таб. 3. указују на присуство олова у свим узорцима са највећом количином у земљи из центра Будве, али су регистроване и значајне количине у Херцег-Новом, Котору код хотела „Фјорд“ и Титограду код зграде СУП-а. Ова штетна материја настаје и загађује земљиште из великог броја моторних возила која отпадним гасовима избацују и знатне количине олова.

Таб. 3. Олово у узорцима тла

Tab. 3. Lead in the samples of ground

Место узорковања Sampling points	mg/kg
Титоград	
Извршно веће	32
Зграда СУП-а	460
Херцег-Нови	
Хотел „Бока“	52
Партизански пут	440
Центар	945
Котор	
Његошева улица	44
Хотел „Фјорд“	560
Раскрсница „Шурања“	56
Бар	
Улица Владимира Роловића	44
Улцињ	
Продавница „Борово“	30
Центар	74
Тиват	
Калиман 282	38
Раскрсница према Будви	20
Будва	
Магистрала	140
Центар	1100
Лука бр. 5	72

P. K. M u e l l e r је мишљења да се за време вожње брзином од 40 до 110 km/h емитује 5—60 микрограма олова на литар испусних гасова од чега је већи део веома малог промера што омогућава дуготрајно разношење по атмосфери. Сматра се да количина оловног аеросола од моторних возила расте у градским насељима 5% годишње. Ово је изванредно значајно с обзиром да респираторни и дигестивни апарат представљају два главна пута уношења олова у организам. Док се из дигестивног апарата апсорбује 6—7% унесеног олова, у плућима се задржава 25 до 30% инхалираног олова. У организму олова има у скоро свим органима па и у можданом ткиву, а највише се депонује у костима. Деца су изузетно осетљива на деловање олова. Истраживања су показала да постоји корелација између конгениталних малформација плода и концентрације олова у атмосфери.

ЗАКЉУЧАК

На основу постављеног циља овог једнократног пилотског испитивања и добијених резултата може се рећи да је:

1. проблем загађења човекове околине на испитиваном подручју присутан и да се може поделити у две групе:

а) загађење пореклом од индустрије алуминијума и глинице у Титограду,

б) загађење приобалног дела, на потезу Херцег-Нови — Будва са доминантним загађењем од моторних возила.

ПРЕДЛОГ МЕРА

Иако су ова била кратка испитивања, ипак смо добили информације на основу којих се могу одмах предузети следеће мере:

1. При грађевинској делатности (изградњи станова, хотела, реконструкцији улица, путева и сл.) водити строго рачуна о начину руковања и превоза грађевинског материјала чиме би се смањило расипање и загађење околине свело на најмању меру.

2. Одржавати комуналну хигијену улица што би смањило загађење околине таложним материјама, а посебно оловом.

3. Неговати постојеће и подизати нове зелене површине са оптималном структуром врста што би имало улогу баријере у загађењу.

4. Боље регулисати саобраћај, провођењем саобраћајница ван урбане и рекреационе средине, премештањем аутобуских терминала на периферију насеља и друго.

На темељу првих резултата испитивања намеће се потреба даљих испитивања са детаљним програмом како у погледу врсте штетних материја у околини, тако и њиховог ширења од места извора загађења, али истовремено и потреба контроле извора загађења, да би се емисија смањила на најмању могућу меру.

ЛИТЕРАТУРА

Бошковић, Т., Наумовић, М., Тодоровић, П. (1976): Индустријска постројења као извор аерозагађења у СР Србији. II југословенски конгрес индустријске хемије, Скопје.

Бошковић, Т., Тодоровић, П. (1976): Аерозагађење у СР Србији, стање и мјере заштите. VII конгрес љекара Србије, Београд.

* * * Methods used in the USSR for establishing biologically safe levels of toxic substances, WHO, 1975., Geneva.

* * * Trends and Development in Air Pollution Control in Europe, WHO, 1971., Copenhagen.

* * * The Health Effects of Air Pollution, WHO, 1967., Prague. Selected Methods of Measuring Air Pollutant, WHO, 1976., Geneva.

Božina ĆULAFIĆ, Stanka FILIPOVIĆ, Tatjana BOŠKOVIĆ, Pavle TODOROVIĆ Mihajlo NAUMOVIĆ and *Milan TODOROVIĆ*

GROUND POLLUTION AS A PARAMETER OF POLLUTION DEGREE OF HUMAN ENVIRONMENT

Summary

The results have showed that there is a problem of environmental pollution, the major pollution sources being the aluminium industry in Titograd and motor vehicles in the area between Herceg Novi and Budva.

On the basis of the results the authors have suggested that certain immediate mesures have to be taken in order to control the pollution.

Finally, the autors wish to emphasize that the present situation requires further research based on a specific programme concerning both the pollutants and the dillution from the source of the pollution.

Also, the emission should be controlled in order to minimize it.