

Pravo na zdrav okoliš

Bilten Aarhus Centra u Zeničko-dobojskom kantonu

Projekat finansira:
Transition Promotion Program
 Ministarstva vanjskih poslova
 Češke Republike
TRANSITION
 Transition Promotion Program



Pravo na zdrav okoliš:
Aarhus Centar
 u Zeničko-dobojskom kantonu
 Bosne i Hercegovine
 i prenos iskustava iz Češke Republike



Právo na zdravé životní prostředí:
Aarhuské centrum
 v Zenicko-dobojském kantonu
 Bosny a Hercegoviny
 a prenos zkušeností z ČR

Zagađenje životne sredine neraskidivo je vezano za ljudsko zdravlje ili bolestima koje nastaju usljed zagađenja. Sve što činimo okolišu, dobro ili loše, mi zapravo činimo svom zdravlju. Ne treba biti medicinski stručnjak da bi se shvatila jasna i neraskidiva povezanost zagađenja i zdravlja.

Kraća ili duža izloženost zagađenom zraku, vodi i/ili tlu neminovno dovodi do pojave raznih bolesti koje nastaju dejstvom polutanata prisutnih u tom onečišćenju. Problem nije samo u tome što oboljeva pojedinac, već i čitava populacija koje živi u takvom okruženju. Kako ne postoji mogućnost izolacije jednog, određenog i zagađenog staništa u kojem živi jedna ljudska zajednica od drugih ljudskim staništa, to cijeloj priči daje epidemijski karakter. Dakle, pogrešno je reći da je jedno zagađeno ljudsko stanište isključivi zdravstveni problem samo te lokalne zajednice i da se problemi sa zdravljem neće pojaviti i u drugim sredinama. Važno je shvatiti činjenicu da niko nije siguran od zagađenja koje se emituje ili postoji na jednom mjestu, već zdravstveni problem postaje problem šire društvene zajednice, koji se reperkutira kako na zdravlje ljudi, tako i na kvalitet života tih ljudi. Zato se može reći da medicinski problem koji prouzroči šteta nanešena zagađenjem postaje javno-medicinski, ali i širi društveni problem.

Šteta koja se nanese ljudskom zdravlju različitim vrstama zagađenja nema samo direktne implikacije na zdravlje pojedinca ili grupe koja je izložena zagađenju, već predstavlja ozbiljan udar i na zdravstvene fondove (novčane resurse) koji plaćaju dugotrajna i skupa liječenje bolesti nastalih zbog direktnog ili indirektnog djelovanja raličitih polutanata.

Utjecaj zagađenja na zdravlje

- Najčešći načini ulaska polutanata u organizam
- Eliminacija polutanata
- Neke od osnovnih karakteristika zagađenja
- Prijemčivost za najslabije kategorije stanovništva
- Dugotrajna ekspozicija toksičnim polutantima
- Trajne posljedice po zdravlje
- Dejstvo toksičnih polutanata u ljudskom organizmu
- Dejstvo nekih od najčešćih i najznačajnijih polutanata
- Sumpor dioksid
- Fina prašina – tihi ubica
- Benzol
- Azotni oksidi
- Teški metali

U narednom broju: **Tarifiranje gradskog grijanja kao mjera za zaštitu okoliša**

Najčešći načini ulaska polutanata koji ugrožavaju ljudsko zdravlje

"Ulazna vrata" kojima polutanti (zagađenje) ulaze u ljudski organizam najčešće su: **disajni** (respiratorni) put - karakterističan za aerorozagađenje, **probavni** put - karakterističan za konzumaciju poljoprivrednih proizvoda sa kontaminiranog poljoprivrednog zemljišta, i **kontaktni** put - karakterističan za zagađenje zraka, vode i tla.

Disajni put unosa zagađujućih materija je daleko najčešći i najmasovniji. Čovjek mora da diše, pa je skoro nemoguće prevenirati ovu vrstu unosa otrovnih polutanata u organizam. Prvi na udaru je disajni (respiratorni) sistem u organizmu koji može da reaguje akutnim i hroničnim upalama kao posljedica kratkotrajne i li dugotrajne izloženosti ovog organskog sistema dejstvu polutanata. Mnogo opasniji ishod po zdravlje ima unos različitih vrsta otrovnih polutanata koji uspijevaju proći alveolarnu barijeru (pluća) i pojaviti se u krvotoku (djelujući na krvno tkivo), ali i kumulirajući se u tkivima velikih parenhimnih organa (jetra, bubrezi, mozak, koštana srž, i dr.), gdje ostaju privremeno i trajno stacionirani, vezani za velike molekule bjelančevina u tim tkivima i praveći trajnu i kontinuiranu štetu ljudskom organizmu koja se manifestuje pojavom raznih oboljenja u kasnijem periodu života. Dakle, šteta nastaje i na mjestu ulaska polutanata (pluća i respiratorni sistem), ali i na udaljenim organima i organskim sistemima i ispoljava se i u momentu djelovanja polutanta na disajne puteve, ali i kasnije - pojavom degenerativnih, hroničnih upalnih i malignih oboljenja. Maksimalne dozvoljene vrijednosti za polutante u zraku određuju se upravo na osnovu procjene količine zagađenja i dužine izloženosti dejstvu polutanta na ljudski organizam. Ipak, zbog ekonomskog, industrijskog i privrednog razvoja društva, prisiljeni smo propisati standarde dozvoljenih limita u ovoj oblasti i pridržavati se istih, kako bi šteta po ljudsko zdravlje bila što manja.

Probavni put unosa polutanata vezan je za ljudsku ishranu. Zagađena tla, bilo da su kontaminirana direktno odlaganjem štetnih materija ili indirektno kao posljedica aerorozagađenja (kisele kiše), proizvešće poljoprivredne proizvode koje nisu za ljudsku upotrebu, ali koje ljudi, na žalost, konzumiraju. Ispasom sa kontaminiranih livada nastaju mlijeko i meso koji također mogu sadržati veće ili manje količine različitih polutanata, naročito teških metala. Unos ovih proizvoda u ljudski organizam prehranom kroz kraći ili duži vremenski period, neminovno će prouzročiti štetu po ljudsko zdravlje. Rastući broj zloćudnih oboljenja probavnog trakta jednim dijelom je rezultat ovakvih dešavanja. Slaba laboratorijska kontrola hrane, upotreba "domaće hrane" iz privatnih bašti koje su blizu velikih zagađivača, konzumiranje mlijeka, mliječnih prerađevina i mesa sa privatnih posjeda u ishrani stanovništva u osiromašenoj Bosni i Hercegovini nije izuzetak, nego pravilo. Dugotrajno kontumiranje tih proizvoda u ishrani će se tek kasnije odraziti na zdravstveno stanje stanovništva. Šteta se ne nanosi samo zdravlju stanovništva, nego i imovini, tj. poljoprivrednom zemljištu. Na žalost, programi remedijacije takvog zemljišta u Bosni Hercegovini postoje samo na papiru. S druge strane, odgovorni za tako pričinjenu štetu zdravlju i imovini ljudi koji žive blizu velikih zagađivača, ne snose nikakve posljedice u amorfnom BH društvu.

Kontaktni put unosa polutanata vezan je za zagađenja zraka i vode. Ovaj put je direktan i najčešće je kratkotrajan, ali šteta koja mastaje po ljudsko zdravlje može biti ozbiljna. Najčešće su na udaru koža i sluznice (oči!). Nastaju lakša ili teža oštećenja u direktnom kontaktu tih organa sa hemijskim supstancama iz zraka i vode (kupanje u zagađenim rijekama) koja mogu poprimiti ozbiljan tok. Konzumiranje ovakve vode dovodi do trovanja različitog intenziteta, ali tada je ulaz u organizam vezan za probavni put.

Eliminacija polutanata (put izlaska iz organima)

Za izlazak polutanata iz organizma zaduženi su koža (znojenje), mokraćni sistem (bubrezi), probavni sistem (detoksikacija u jetri) i rjeđe disajni sistem (pluća). Proces eliminacije je obično spor i dugotrajan, pa polutanti imaju dovoljno vremena da nanese ozbiljnu i trajnu štetu organizmu, tj. ljudskom zdravlju. Poseban problem u medicini predstavljaju oštećenja organa i organskih sistema za eliminaciji polutanata koja su posljedica različitih oblika zagađenja (urinarni sistem, jetra i probavni trakt, rijetko i koža). Teški metali (Pb, Cd, Zn) imaju pogubno i nepovratno dejstvo na plemenita i sofisticirana tkiva ovih organskih sistema oštećujući ih trajno, što dodatno otežava eliminaciju iz organizma.

Neke od osnovnih karakteristika svih oblika zagađenja

Prijemчивost za najslabije kategorije stanovništva (dječija i starija populacija) Toksični efekti različitih oblika zagađenja na dječiju populaciju vezani su za osjetljiv, mladi organizam koji još nema u cijelosti razvijen imuni sistem. Dječiji organizam nema razvijene kompenzatorne odbrambene mehanizme, odnosno takvi mehanizmi postoje, ali u smanjenom kapacitetu. Velike metaboličke potrebe i pojačana dinamika dječijeg organizma vezani su za pojačan rast i razvoj mladog organizma, i to je razlog što su naši najmlađi sugrađani najosjetljiviji na toksične efekte zagađenja. Zagađenje zato može imati nesagledive posljedice na rast i razvoj djece, ali i na rani i kasniji morbiditet (pojavu bolesti). Poseban i još nedovoljno istražen problem predstavlja to što u tom periodu nastaju imunološki deficirane jedinice koje u kasnijem životu ulaze sa predispozicijom ka češćem obolijevanju. Ne stoji li to u korelaciji sa pojavom malignih i drugih hroničnih oboljenja u budućnosti?!?

Populacija starijih osoba sljedeća je po ugroženosti, kako zbog brojnih drugih

hroničnih oboljenja (dijabetes, hronična opstruktivna i kardiorespiratorna oboljenja, degenerativna oboljenja) čija se klinička slika dodatno pogoršava toksičnim efektima polutanata, tako i zbog biološki starijih i manje vitalnih tkiva (što je normalna posljedica starenja), te brzo gube bitku sa toksičnim efektima patogenih noksi koje su produkti zagađenja. Dakle, smanjene imunološke snage, smanjen biološki potencijal tkiva i komorbiditet su faktori vezani za stariju životnu dob, a prisustvo polutanata u čovjekovoj okolini za ovu subpopulaciju znače porast stope i morbiditeta i mortaliteta (smrtnosti).

Dugotrajna ekspozicija (izloženost) toksičnim polutantima može trajati godinama i decenijama, pogotovo ako se ne poduzimaju nikave mjere prema izvorima zagađivanja. Takav dugotrajan, kontinuiran i hroničan uticaj polutanata na ljudski organizam ima dugoročne posljedice koje se manifestuju kroz povećanje općeg morbiditeta i povećanog mortaliteta populacije koja živi u neposrednoj blizini zagađivača, ali i šire. Organizam će se braniti i pokušati adaptirati na konstantan pritisak koji proizvode hemijska jedinjenja iz zagađene okoline na zdravlje (faza kompenzacije) suprotstavljajući se svojim kompenzatornim mehanizmima i svojim imunološkim sistemom. U toj borbi organizam će trošiti ove svoje odbrambene resurse koji se obnavljaju mnogo sporije nego što se troše, pa će na kraju ostati bez njih i oboliti (faza dekompenzacije). Ova bitka je kraća, što su polutanti agresivniji i/ili što su njihove koncentracije veće. Još je kraća ako su u pitanju mala djeca i starije osobe.

Poseban problem vezan za sve vrste zagađenja je efekat **KUMULACIJE** (nakupljanja) polutanata u organizmu. To je naročito izraženo kod zagađenja teškim metalima (Pb, Cd, Zn, Fe). Ovi polutanti uneseni u organizam bilo kojim putem vežu se za molekule bjelancevina u organizmu i tako bivaju

integrirani u ljudsku ćeliju u tkivima parenhimnih organa (mozak, jetra, bubrezi, koštana srž, slezena) odakle se teško i sporo eliminišu van organizma. Svojim kroničnim prisustvom u organizmu oštećuju rad organskih sistema, značajno usložavaju kliničke slike postojećih oboljenja i direktno su odgovorni za nastanak degenerativnih i malignih oboljenja na pojedinim organima i organskim sistemima.

Trajne posljedice po zdravlje stanovništva ugrožene regije i šire manifestuju se pojavom: akutnih i hroničnih respiratornih oboljenja, povećanom incidencijom degenerativnih i zloćudnih oboljenja, kardiovaskularnih i digestivnih oboljenja i pojavom imuno-deficitarnih oboljenja u ugroženoj regiji, ali i šire. Vrlo je pogrešno govoriti samo o lokalnom djelovanju, koje jeste najizraženije lokalno, ali je ono mnogo šire i odnosi se na cijeli region. Za to su odgovorni klimatski, geografski, prometni i brojni drugi faktori.

U osnovi, patološko djelovanje toksičnih agenasa kao posljedica različitih oblika zagađenja, je hronično. Sredina onečišćena toksičnim polutantima je obično trajna, pa je i ekspozicija ljudi koji u njoj žive trajna. To za posljedicu ima stalno, trajno i kontinuirano oštećenje ljudskog zdravlja, nerijetko i kroz generacije, što opet za posljedicu ima fenotipske, pa na kraju i genotipske promjene, koje su nerijetko katastrofalne. Prema tome, nebriga za životno okruženje i tolerantno ponašanje prema zagađivačima, imaju višestruko i dugoročno štetne posljedice po zdravlje lokalnog stanovništva i šire društvene zajednice. Ako društvo adekvatno ne reaguje ili ne prepozna takvo djelovanje, štete po zdravlje stanovništva bit će ogromne.

Djelovanje toksičnih polutanata u ljudskom organizmu

Djelovanje polutanata na nivou ljudskog organizma može biti:

- opće - toksično dejstvo na cijelokupan organizam i

- specifično - toksično dejstvo na pojedine organske sisteme (afinitet pojedinih polutanata za određen organski sistem).

Ova podjela više je didaktičke prirode, nego što ima neki praktičan značaj. Niti organizam može postojati bez pojedinih organskih sistema, niti pojedini organski sistemi mogu funkcionisati bez organizma. Oba načina djelovanja su sinergistička i u praktičnoj medicini se ne mogu razdvajati. Postoje samo organi i organski sistemi koji pokazuju manji ili veći afinitet prema određenom polutantu. Ne postoji nijedan organski sistem u ljudskom organizmu koji je rezistentan na toksične efekte zagađenja. Može se zaključiti da je djelovanje toksičnih efekata svake vrste zagađenja sistemsko na cijeli ljudski organizam. S druge strane, ako oboli jedan organski sistem kao posljedica dejstva nekog polutanta, cijeli organizam će bolovati zbog toga.

Dejstvo nekih od najčešćih i najznačajnijih polutanata

Vrlo je teško pobrojati sve negativne uticaje patogenih noksi na ljudsko zdravlje koje su rezultat različitih oblika i vrsta zagađenja. Zato je, u kliničkom smislu, praktičnije kliničke slike i načine tretmana pojedinih oboljenja vezivati za pojedine polutante koji su rezultat industrijskog zagađenja. Brojni su negativni uticaji polutanata na ljudsko zdravlje, ali moraju se naglasiti oni koji su posebno opasni:

- Kancerogeni efekat - efekat na pojavnost zloćudnih bolesti
- Teratogeni efekat - efekat na ljudski plod
- Negativan efekat na hronična oboljenja.

Bilo bi preopširno ovdje elaborirati o drugim brojnim patogenim agensima koji ovdje nisu pomenuti a koji također imaju veliki i negativan uticaj na ljudsko zdravlje: buka, elektromagnetna polja, štetna zračenja, itd. Zato se ovdje fokusiramo samo na nekoliko najčešćih polutanata.

Sumpor dioksid (SO₂) je svakako najčešći i najmasovniji polutant koji se pojavljuje u ambijentalnom zraku u brojnim industrijskim gradovima, pa i u Zenici. Stručne medicinske studije su pokazale da ovaj polutant u koncentraciji preko dozvoljenih vrijednosti izaziva bolesna stanja disajnog sistema: od napada astme, preko akutnih i hroničnih upala gornjeg i donjeg dijela respiratornih sistema, pa sve do teških funkcionalnih i promjena na plućima koje nastaju kao posljedica vezivanja SO₂ s vodenom parom u plućnim alveolama. Upozorava se i na činjenicu da se ova oboljenja javljaju i pri nižim koncentracijama od dozvoljenih (125 µg/m³), ako je izloženost polutantu duža. Još uvijek su neistražene sve uzročno-posljedične veze između izloženosti SO₂ i zdravstvenih efekata, ali se zna da se smanjenjem njegove koncentracije u zraku, smanjuje ekspozicija i drugim pratećim polutantima. Osim problema sa plućima (astma, hronični bronhitis, infekcije respiratornog trakta, funkcionalni ispadi pluća), ovaj polutant odgovoran je i za iritaciju očiju (iridocikliti), povećan broj pacijenata sa problemima u srčanom radu u danima prekoračenja, porastom stope mortaliteta koja se povećava u danima višeg sadržaja SO₂ u zraku, i brojnim drugim zdravstvenim teškoćama. O učestću SO₂ i NO_x na pojavu "kiselih kiša" i njihovom uticaju na poljoprivrednu proizvodnju na onečišćenom tlu, nije potrebno posebno govoriti.

Fina prašina (tihi ubica) je nepravедno zapostavljena kao polutant. Radi se zaista opasnom agensu kojeg pojedini autori nazivaju i "tihim ubicom". U medicinskoj literaturi već odavno nisu novosti oštećenja zdravlja nastala dejstvom fine prašine PM10, PM2.5 i PM1. Jedno od novijih istraživanja je provedeno u Bolonjskoj glavnoj bolnici na Odjelu kardiologije, gdje je ispitan 5.861 pacijent prosječne dobi oko 73 godine, uglavnom hospitalizirani zbog infarkta. Rezultati su ukazali na opasnost koju izazivaju fina prašina i smog.

Fina prašina (PM1) iz atmosfere sastoji se od sićušnih čestica koje inhaliranjem stižu do pluća i jednostavno prolaze kroz barijeru zvanu alvelarna membrana, te ući u krv i tako direktno djelovati na srčano-krvožilni sustav. Uz ovakvo direktno djelovanje, fina prašina djeluje i svojim hemijskim sastavom (aromatski ugljovodici, teški metali, druga organska jedinjenja), deponujući se u velikim parenhimnim organima u organizmu i tako izazivajući oboljenja u kasnijem periodu.

Prema istraživanjima Evropske Unije, diljem Evrope svake godine umire oko 310.000 ljudi od posljedica učinka fine prašine. Samo u Njemačkoj fina prašina odnosi na godinu 60.000 života.

Zeničanima u mjerenjima fine prašine u zraku ostaje nepoznato:

- Koji izvori zagađivanja su odgovorni za velike koncentracije submikronskih čestica prašine?
- Kakav je sastav tih čestica (PAH, teški metali)?
- Ko su emiteri fine prašine?
- Da li se postojeći sistemi za smanjenje emisije mogu tehnički dovesti u stanje da efikasno odvajaju najfinije čestice prašine, ili treba tražiti nova tehnička rješenja?
- Da li mi i približno znamo koliki je uticaj nekontroliranih izvora emisije submikronskih čestica prašine na zagađenost zraka u Zenici?

Benzol (C₆H₆) zajedno s fenolom, benzo(a)pirenom i benzo(a)antracenom spada među najopasnije industrijske polutante, policiklična aromatska volatilna ugljovodonička jedinjenja (PAH), koja su česta u crnoj metalurgiji (koksara!). Na žalost, ovaj žestoki teratogeni i kancerogeni otrov prisutan je i u zeničkoj kotlini. Do nedavno je bio nepravедno zapostavljen; nisu postojale čak ni granične vrijednosti za ovu grupu žestokih otrova u BiH. Studija o benzolu WHO iz 2000. godine upozorava na sljedećih 5 katastrofalnih efekata ovog organskog otrova:

1. Hematotoksični efekat (na krv i organe koji stvaraju krvo tkivo)
2. Imunotoksični efekat (na prirodnu otpornost)
3. Reproduktivni efekat (prolazi placentalnu barijeru)
4. Genotoksični efekat (na ljudski genetski materijal, metaboliše sa hidrokiniinima i benzokinonima iz DNK)
5. Karcinogeni efekat (nastanak raka i drugih zloćudnih oboljenja: limfoma i leukemija, zloćudnih neoplazmi epitelnih organa, adenoma i drugih tumora pluća)

Azotni oksidi (NO_x) pojavljuju se kao rezultat industrijskog onečišćenja, rada termoelektrana, ali i kao posljedica saobraćajnog zagađenja zraka. Karakteristična oboljenja su: očekivana pojava i pogoršavanje astme, hronična opstruktivna plućna bolest, razvoj zakržljalih pluća; srčana aritmija i ishemični udar.

Teški metali (olovo, kadmijum, cink, željezo, živa) pojavljuju se u tlu iz zagađenog zraka ili direktno iz otpada iz industrijskih postrojenja i rudnika. Njihovo unošenje u organizam dovodi do teških i nerijetko smrtonosnih trovanja. U slučaju preživljavanja ostaju teška doživotna oštećenja organa i organskih sistema, te trajan invaliditet. Odgovorni su za razvoj krvnih oboljenja (anemija), ali i malignih oboljenja. Pojedini teški metali pokazuju veći ili manji afinitet za pojedine organe i/ili organske sisteme. Eliminacija ovih polutanata iz organa je spora i teška.

Zaključak

Po procjenama WHO, aerozagađenje je odgovorno za 2 miliona prijevremenih smrti u svijetu, svake godine. Svake godine 3 miliona djece mlađe od pet godina umire zbog bolesti čiji je uzrok loša životna sredina. Različiti oblici zagađenja su na 5. mjestu liste uzroka oboljevanja i smrti u svijetu. Smrtnost u gradovima s visokim aerozagađenjem je viša za 15-20%.

Sve što učinimo okolišu u kojem živimo, dobro ili loše, učinili smo zapravo sami sebi.