

NAUKA I OBRAZOVANJE U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Akademik prof. dr. Rade Biočanin, email: rbiocanin@np.ac.rs

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina Mr. Boban Kostić Privredna akademija Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija Mr. Mirsada Badić EPS Srbije, RJ Novi Pazar, Novi Pazar, Srbija

Sažetak: U formiranju ekološke kulture savremenog čoveka važnu ulogu ima sistem ekološkog obrazovanja i vaspitanja. Široki dijapazon ekološkog obrazovanja omogućava neophodnu sintezu znanja, umeća i navika iz prirodnih i društvenih nauka. Predmet ovog rada jeste teoretski prikaz motivacije zaposlenih (profesora-asistenata) koja je jedan od ključnih preduslova za ostvarivanje uspešne motivacije studenata, kao i uloga liderstva procesu motivacije sa akcentom na njegove odlike. Kroz istraživački dio rada ispitivati ćemo stavove profesora, asistenata i studenata po pitanju: međusobne komunikacije, nastavnog plana i programa, zadovoljstva i uspjehu u radu i eko-učenju. Motivacija je od velike važnosti za tokove edukacije jer može delovati na druge faktore koji su neizbježni u nastavnom procesu.

Ključne riječi: Nauka i obrazovanje, ekologija, eko-bezbjednost, komunikaciona kompetentnost, ocjena učenja, održivi razvoj

SCIENCE AND EDUCATION IN THE FUNCTION OF PROTECTION OF LIFE ENVIRONMENT

Abstract: In the formation of ecological culture of modern man has an important role of the ecological system of education. Environmental education represents the understanding of the problem of general greening of material and spiritual activities of the company. Subject of this paper is theoretical approach to motivation system of employers (proffesors) wich is one of the key preconditions for accomplishment sucesfull motivation of students, as and a role of lider in process of motivation with reference to his karacteristics. True the empirial part of the paper we will reasearche stands of professors and students with next questions: personal communication, curriculum, sadisfaction and succes in the work and studies. Motivation is very importante for the process of education because it can affect on the other factors wich are inevitable in the educational process.

Keywords: Science and education, ecology, eco-safety, communication competence, assessment of learning, sustainable development

1. Uvod

Tehničko- tehnološki razvoj prati osnovni cilj naše civilizacije - Stalni rast materijala. Fizički rast i razvoj industrijske proizvodnje, u korelaciji su: ljudska želja za obogaćivanje, sticanje materijalnih dobara, industrijska proizvodnja, bezbroj raznih industrijskih proizvoda podstiču želju za njihovom vlasništvu. Kako ovaj materijal stimuliše rast i razvoj velikih infrastrukturnih sistema podrške, oni su najveći zagađivači životne sredine.

Ekologija kao znanost, široko polje studija, mogu se podijeliti u nekoliko većih i manjih poddisciplina: glavne subdiscipline su : - ekologija koja proučava ekološke i evolucijske osnove ponašanja životinja i ulogu ponašanja životinja te prilagođavanju njihovim ekološkim staništima;

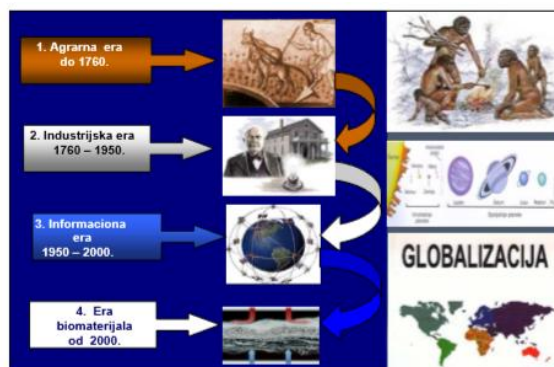
- ekologija (autoekologija) koji se bave dinamikom stanovništva unutar vrsta i njihovu povezanost s faktorima okoline. - ekologija (synecology) koja proučava odnose između vrsta u ekološkoj zajednici; - pejzaž ekologija koja proučava međusobne manje vidljive dijelove pejzaža; - ekosistem ekologija, koja proučava razmjenu energije i materije kroz ekosistem itd Ekosistem se sastoji od dva dijela, život (biocenoza) i okruženje u kojem postoji život (biotop). U ekosistemu, žive vrste su povezani i zavisne jedni na druge preko lanca ishrane, i razmjenu energije i materije između sebe i sa svojim okruženjem. Svaki ekosistem se može sastojati od subjekata različitih veličina

2. Vrednovanje kapaciteta ekosistema

Biocenoza je zajednica, grupa životinja ili biljaka i mikroorganizama. Svaka populacija je rezultat te čini reprodukciju u jedinki iste vrste i žive zajedno u određenom mjestu u određeno vrijeme. Kada u datoj populaciji,

ne postoji dovoljan broj pojedinaca, onda ova populacija suočava izumiranje, a izumiranje vrsta može početi u trenutku kada je broj padne biocenoze (zajednica) koji se sastoji od predstavnika pojedinih vrsta. U malim populacijama, uzgoj između bliskih srodnika mogu dovesti da smanjenja genetske raznolikosti koja može oslabiti same zajednice.

Biotički ekološki faktori također utiču na otpornost zajednice. Ovi faktori mogu raditi u okviru određene vrste i između više vrsta. Glavna pitanja u studiji ekosistema su: - kako efikasna može biti kolonizacije sušnim područjima? - da moraju promijeniti i raznolikost u ekosistemu? - kako ekosistema ponašaju na lokalnom, regionalnom i opšti nivo? - da li je trenutna situacija stabilna? - koji je značaj ekosistema? Kakva korist od odnosa između ekosistema mogu imati čovjeka, posebno u naporima za pružanje sigurne vode?



Slika 1. Pracenje stanja životne sredine kroz vekove do danas

Ekosistemi su često klasifikuju za biotop toj studiji. Na taj način se može definirati sljedeći ekosistemi: - kontinentalni ekosistem (zemaljski), kao i šumski ekosistem, livada ekosistem (livada, stepa, savane) i agro-ekosistem (poljoprivredni ekosistem); - kopneni vodeni ekosistem, kao što su lentički ekosistemi (jezera, bare) ili lotički ekosistemi (reka, potoka); - Oceanic ekosistem (u morima i okeanima).

3. Zagađujuće materije u vazduhu

Od momenta kada je pra – čovek počeo da održava vatru i koristi je za zadovoljavanje svojih potreba, pa sve do danas, čovečanstvo tehnološki napreduje

ugrožavajući eko-sistem. Čovek do danas nije shvatio ukupan mehanizam i rizik procesa sagorevanja. Pažnja javnosti, posebno stručne, okrenuta je gasu CO₂, ali ne i ukupnim produktima sagorevanja. O nanočesticama se danas malo zna, one prate CO₂ u procesu sagorevanja, i svojim osobinama utiču na zdravlje ljudi i klimatske promene.⁷²

Kod povećanja udela biomase u procesu sagorevanja CO₂ će biti u ravnoteži, jer za svoj rast potroši CO₂, koliko se oslobodi u procesu sagorevanja, ostavljajući u atmosferi zagađujuće materije. Osnovni zagađivači vazduha su: aerosoli (grubo i fino-disperzni sistemi), CO₂, oksidi azota, oksidi sumpora, ugljovodonici, gasovi sa sadržajem halogena (hlor-fluor ugljovodonici, fluorovodonična kiselina, hlorovodonična kiselina, vinil hlorid) i ostale materije (benzol, vodonik sulfid, sumpor ugljenik, amonijak). Aerosoli su veličine 0.001 do 100 μm, a čine ih čestice: silicijum oksida, aluminijum oksida, fosfata, oksida gvožđa, oksida kalijuma, kalcijuma, magnezijuma, natrijuma i jedinjenja sumpora. Najvažnije osobine čestica su veličina, koncentracija i hemijski sastav. Veličina čestica je najvažniji činilac brzine taloženja. Na brzinu taloženja utiču i oblik, gustina čestica, naelektrisanja i strujanje vazduha.

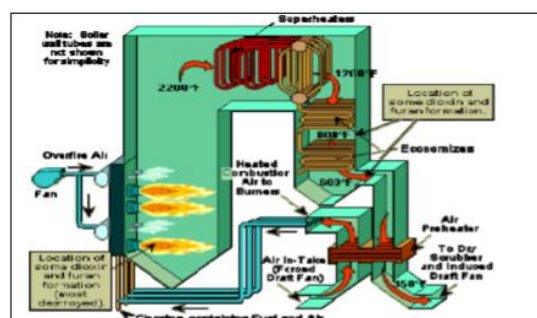
Na osnovu brzine taloženja čestice se dele na: - Čestice koje se mogu taložiti d>10 μm
- Čestice koje su stalno suspendovane

Karakteristike aerosoli: dimenzija čestica, frakcioni sastav čestica, koncentracija čestica, hemijski sastav čestica, bezdimenzionalne veličine i aerodinamički prečnik. Od zagađujućih materija koje nastaju u procesu sagorevanja i o kojima se malo govori su: NO_x, nano čestice, oksidi sumpora, dioksini itd.

Azotni oksidi– NO_x odgovornu su za aktiviranje sekundarnih reakcija prisutnih zagađujućih materija, tz. fotokatalitički efekat. NO_x deluje štetno na čoveka,

otežavajući disanje (povećavaju otpor u disajnim putevima) izazivaju pad arterijskog krvnog pritiska, ponašaju se kao blagi anestetici. Vreme života u atmosferi je više od 100 godina. Uslovi za stvaranje NO_x kod sagorevanja su: visoka temperatura plamena, potrošnja i vrsta goriva (hemijski vezan azot), količina kiseonika u dimnom gasu, temperatura vazduha za sagorevanje i temperatura u ložištu. Postoje različite konstrukcije gorionika koje smanjuju sadržaj NO_x u dimnim gasovima: gorionik za ultraniski NO_x i gorionik sa poroznom strukturom.

Nano čestice zbog svoje veličine prilikom udisaja ne mogu se izbaciti iz organizma. Mogu biti: hidrofilne, hidrofobne, naelektrisane. Na svoju površinu mogu privući različite opasne i zagađujuće materije, viruse i bakterije... U strukturi oblaka se ponašaju kao ogledalo, sprečavaju prolaz sunčeve svetlosti ka površini zemlje. Zbog toga su možda podjednaka pretnja zdravlju ljudi i klimi.



Slika 2. Putevi oslobađanja dioksina u radnoj i životnoj sredini

Oksidi sumporaobuhvataju sumpor-dioksid (SO₂), sumpor trioksid (SO₃), i sumpornu kiselinu (H₂SO₄). Sumpor dioksid je bezbojan gas i umereno je rastvorljiv u vodi i drugim tečnostima, u gorivu sumpor može biti u obliku neorganskih sulfida, organskih sulfida i pirita. $S + 1/2O_2 \rightarrow SO_2$ pi dovoljno visokim T, od 0,5 do 2% od SO₂ $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ na temperaturama ispod 300°C, vrlo jaka kiselina

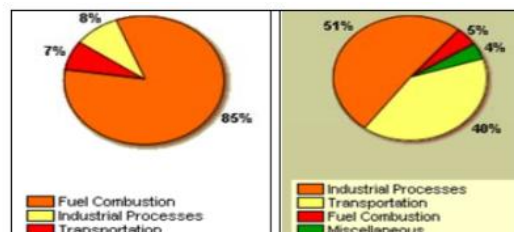
Volati čine većinu isparljivih organskih jedinjenja koje čovek ispušta u atmosferu potiču od saobraćajnih sredstava i industrijskih procesa koji koriste rastvarače koa što su prekrivači površina (boje),

⁷² Čovek u toku 24h udahne prosečno 26000 puta i pritom potroši 10m³ vazduha, odnosno 13kg vazduha (pri srednjem naprezanju)

štamparska sredstva (mastila) i petrohemijski procesi. Isparljiva organska jedinjenja su organska jedinjenja koja mogu da isparavaju i učestvuju u fotohemijskim reakcijama kada se gasna struja ispusti u atmosferu. Gotovo sva jedinjenja koja se koriste kao rastvarači i hemijske sirovine spadaju u isparljiva organska jedinjenja. Sva isparljiva organska jedinjenja nisu toksična. Neka su inertna kada stupe u atmosferu. Glavni izvor emisije isparljivih organskih jedinjenja jeste isparavanje organskih jedinjenja korišćenih u industrijskim procesima. Isparljive organske komponente se ne stvaraju u industrijskim procesima, one se gube u njima.

Dioksini i furani su opasna jedinjenja se stvaraju, pre svega, pri spaljivanju otpada, proizvodnji cementa, pri sagorevanju fosilnih goriva i pri šumskim požarima. Ove vrlo toksične i kancerogene materije nastaju u procesu nepravilnog sagorevanja, sagorevanja otpada, biomase, plastike prvenstveno PVC-a, olovnih benzina... Neki dioksini i furani se formiraju i uništavaju (tj. oksiduju se) u plamenu na gorioniku u komori za sagorevanje. Većina jedinjenja hlora iz kojih se dioksini i furani stvaraju, a koja postoje u gorivu i otpadu, isparavaju i kreću se zajedno sa gasnom strujom sve dok ne dođu do dela gde vladaju temperature pogodne za njihovo nastajanje. Mala količina dioksina i furana se stvara u kotlovima gde su razmenjivači toplote i ekonomajzeri smešteni. Pošto se većina dioksina i furana stvara u kontrolnim uređajima, gasna struja koja napušta proces sagorevanja.

Kod sagorevanja bilo koje vrste goriva, proizvodi sagorevanja su: CO₂, NO_x, čestice koje se u zavisnosti od veličine brzo talože i permanentno su u vazduhu (PM - 10 i nano-čestice P No). U urbanim sredinama među zagađivače spadaju ugljovodonici (CmHn), a saobraćaj je glavni emiter. Najrasprostranjeniji su aromatični i policiklično-aromatični ugljovodonici.



Slika 3. Udeo sumpornih oksida i ugljenovodonika u urbanoj sredini

Ugljen-monoksid (CO) spada u visokotoksična jedinjenja, gas bez boje, mirisa i ukusa koji se teško identifikuje. Lakši je od vazduha, spada u grupu hemijskih "zagušljivaca", a izaziva generalnu hipoksiju (smanjena koncentracije kiseonika u krvi) zbog vezivanja sa hemoglobinom (Hb) i drugim posrednicima disanja koji sadrže hem(komponenta hemoglobina) protetičku grupu. Toksični efekti (nakon kontaminacije) CO nastupaju vrlo brzo i pri malim koncentracijama. Toksično delovanje CO na ljudski organizam zavisi od vremena ekspozicije, koncentracije kao i potencirajućih faktora: vremenskog volumena disanja, mišićnog rada, otpornosti organizma, koncentracije CO i stepena prethodne hipokisije u tkivima. Nakon kontaminacije (MDK - 50 ppm) dolazi do razvoja kliničke slike, koja je netipična. Zbog nemogućnosti da niske koncentracije karboksi-hemoglobina daju bogatu simptomatologiju, a da koncentracije COHb preko 40% budu asimptomatske, postavljanje dijagnoze je otežano, a time i lečenje.

Tabela 1. Procenat vezanog hemoglobina za CO u svakodnevicu

N ^o	Koncentracija CO	Vezani COHb u krvi (%)
1	Čist vazduh	1
2	Pušači nakon 20 cigareta	6
3	Radnici u garažama nakon 8 časova	3-15
4	Udahnuti vazduh (50 ppm) nakon 30 min	3

Od koncentracije COHb zavisi intenzitet hipoksije, a od intenziteta zavisi klinička slika trovanja. Načelno, koncentracija COHb u krvi od 10 do 20% izaziva mučninu, glavobolju i umor, od 30% vrtoglavicu, dezorijentaciju, malaksalost i mišićnu nemoć, od 40 do 50% komu, poremećenu funkciju rada srca i disanja, decerebraciju i smrt. Kod 18% otrovanih dolazi do poremećaja drugih organskih

sistema, a u 40% slučajeva zabeleženi su trajni neurološki ispadi, karakteristični za difuznu spongioznu demijelinizaciju mozga.

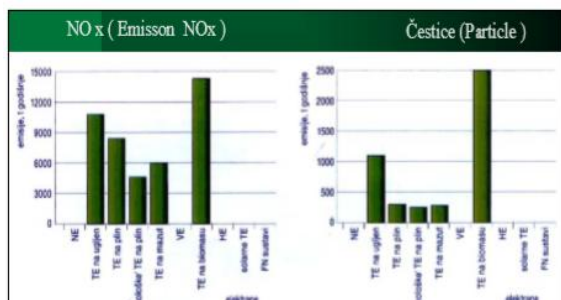
Tabela 2. Klinička slika trovanja sa CO u zavisnosti od koncentracije COHb

N ^o	COHb (%)	Klinička slika
1	4	Smanjena vidna sposobnost i sposobnost snalaženja
2	10-20	Mučnina, glavobolja, umor i smanjena vidna sposobnost
3	30	Vrtoglavica, dezorijentacija, malaksalost, nemoć
4	40-50	Koma, poremećen rad srca i disanja, decerebracija i smrt

Halogeni su jedinjenja hlora i fluora. Nastaju u procesima u hemijskoj industriji, proizvodnji kiselina, elektronskih komponenti, pečenja ruda i sagorevanja goriva sa sadržajem fluora i hlora. Stvaraju se kiseline HCl i HF. One su obe jaki iritanti koji su rastvorljivi u vodi. HCl je jaka dok je HF slaba kiselina. Fluor se naročito javlja pri proizvodnji aluminijuma, emajla, stakla. H₂F₂ i SiF₄ izazivaju kod biljaka oštećenja lišća, a kod čoveka i životinja oštećenja kostiju.

Vodonik sulfid (H₂S) je jedinjenje koje se stvara se pri proizvodnji koksa, destilaciji katrana i u industriji celuloze. Nalazi se i u gradskim otpadnim vodama i u svim slučajevima gde dolazi do truljenja. Otrovan je kao cijano-vodonik i parališe centar za disanje čoveka.

Olovo spada u red teških metala, koji značajno zagađuje vazduh u vidu čestica metala. Najčešće pri sagorevanju benzina koji sadrži antidetonatore. Goriva koja ne proizvode zagađujuće materije i čestice su: energija vetra (VE), hidro i nuklearne elektrane (HE, NE) i fotonaponski paneli (FN). Sagorevanje gasa u kogeneracionim postrojenjima, značajno se smanjuje NO_x, a čestice beznačajno, manje od 10 %.



Slika 4. Emisija NO_x i čestica u toku sagorevanja čvrstog goriva

Radon se nalazi u prirodi i teško se može izbjeći njegovom izlaganju⁷³. Prirodna koncentracija radona u atmosferi je niska, jer voda bogata radonom u kontaktu sa atmosferom u kontaktu gubi radon isparavanjem. Podzemne vode imaju veće koncentraciju. ²²²Rn nego površinske vode, jer radon neprestano proizvodi raspad. ²²⁶Ra prisutnim u stenama. Zbog iznetog, natopljene zone zemljišta vodom, često imaju veće koncentracije radona nego nepotopljene, jerse radon gubi difuzijom u atmosferi. U proseku se nalazi jedan atom Rn u 1 x 10²¹ molekula vazduha. Emituje se iz zemljine kore širom sveta, a posebno u regionima kojiu tlu sadrže granit ili glinu i muljsko tlo (ali ne baš svi). Radon iz zemlje se akumulira u vazduhu ako postoji meteo-inverziju i slab vetar. Emisija u atmosferi zavisi od vrste tla, kao i od površinskog sadržaja U, tako da spoljašne koncentracije radona su ograničenog karaktera za određenu koncentraciju radona, i mogu se upotrebiti samo od strane dobrih stručnjaka – metereologa, fizičara ili fiziko-hemičara.

Postoje 20 poznatih izotopa radona. Najstabilniji izotop je izotop ²²²Rn, koji je potomak (ćerka) ²²⁶Ra, koji ima poluživot od 3.83 dana, a emituje alfa čestice. ²²⁰Rn je prirodni produkt raspadanja torijuma (Tr) i nazvan je “Toron”, čiji poluživot traje 55,6 sekundi, a emituje alfa čestice. ²¹⁹Rn potiče od aktinijuma (Ac) i nazvan je “Aktinon”, vreme poluraspada 3.96 sekundi, a emituje takođe alfa čestice.

Serijski lanac raspada ²³⁸U pri čemu nastaje i prirodni Rn, su: ²³⁸U (4.5 x 10⁹ g), ²³⁴Th (24.1 dana), ²³⁴Pa (1.18 min), ²³⁴U (250,000 g), ²³⁰Th (75,000 g), ²²⁶Ra (1,600 g), ²²²Rn (3.82 dana), ²¹⁸Po (3.1 min), ²¹⁴Pb (26.8 min), ²¹⁴Bi (19.7 min), ²¹⁴Po (164 μs), ²¹⁰Pb (22.3 g), ²¹⁰Bi (5.01

⁷³Radon je hem. element, čiji simbol je Rn i atomski broj 86. Bezbojan, hemijski važan, inertan, ali radon gas, čija energija jonizacije iznosi 1037 kJ/mol, i jedan je od najtežih gasova na sobnoj temperaturi. Na standardnoj temp. i pritisku radon je bezbojan gas, ali ako ga ohladimo ispod njegove tačke smrzavanja (20 K; -71 °C; -96 °F) postaje veoma fluorescentan, a boja se pretvara u žutu što je temperatura niža, i na kraju postaje skoro crvena, pri temperaturi vazduha (ispod 93 K; -180 °C) kada postaje tečan.

dana), 210Po (138 dana), 206Pb (stabilna forma).

Radon gas i njegovi čvrsti produktiraspadanja su karcinogeni. Najveći rizik predstav. izlaganje čvrstimčesticama emanacije radona koje se udišu.

Polonijum – 218P i 214P, su čvrsti potomci Rn, koji predstavlj. znač.opasnost po zdravlje, jer jednom udahnuti u pluća, nastavljaju dalju radioak. razgradnju, otpuštajući snažnu energiju u obliku alfa čestica, koje mogu da izazovu prekide DNK, ili da stvaraju slobodne radikale. Radon se nalazi u prirodi i teško se može izbeći njegov. izlaganju iz naših kuća, ali se smatra, ako se smanji koncentracija Rn, odnosno na nivo "actionguideline level" od 148 Bqm³ (4 pCiL-1), odnosno ispod nivoa kada Rn "nema dejstvo", oboljevanje se može smanjiti za jednu trećinu. Nakon odvajanja posledice od pušenja, postoji vrlo jaka evidenc.o nastanku raka pluća izazvanog konc. Rn od 148 Bq/m³ (4 pCi/l), a donja 74 Bq/m³ (2 pCi/l) u kućnoj atmosferi. Izlaganje gasu Rn u kućnom ambijentu, obuhvata oko pola ne-medicinskog izlaganja jonizujućem zračenju i to je u stvari zračenje, gde je najviše izloženi javno stanovništvo⁷⁴.

U odnosu na udahnutu dozu Rn postoji linearna korelacija, kao i da je evidentno da je gornja gran. od 148 Bqm-3 (4 pCi /l) ne bezbedna, jer se karcinom pojavljivao i ispod nižih nivoa Rn (74 Bq/m³ (2 pCi/l), u kućnoj atmosferi.

Šta je sa našom zemljom? Ima li studija o proceni uticaja Rn na zdravlje našeg stanovništva? Ko će meriti i ko će kontrolisati Rn i posledice Rn na zdravlje stnovn. u budućnosti u našoj zemlji? Ovo se posebno naglašava, zbog posledica na zdravlje kojenastajuupotrebom osiromašenog uranijuma u vojne svrhe, odnosno ako se "osiromašeni uran" upotrebi

⁷⁴ Ispitivanja u devet zemalja Evrope su pokazala, da hazardnost koja nastaje od visokih koncentraciji Rn koji dolazi iz kućne atmosfere, posebnoza pušače, kao i za eks-pušače, je odgovorna za oko 9% ukupne smrtnosti od raka pluća, i oko 2% od smrtnosti od raka u Evropi.

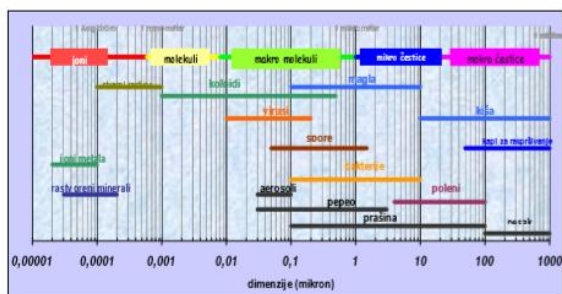
kao "tihi ubica". Gde je izlaz? U bržem porastu znanja i bržem razvoju osnovnih istraživanja. Na sva navedena pitanja, odgovore mora datimultidisciplinarnaekologija. Ovaj rad je bar dotakao vrhledenog brega, u kome su se nataložili zdravstveni problemi nastali dejstvom Rn, najčešće sa smrtnim ishodom.

4.Prečišćavanje kontaminiranog vazduha

Za prečišćavanje kontaminiranog vazduha od aerosola visokotoksičnih supstanci, filtrujuća zaštitna sredstva sadrže vlaknaste aerosolne filtre (PA filtri) i adsorpciono punjenje (aktivan ugalj, silikagel, aluminogel, zeoliti). Filtri protiv aerosola i čestica mogu imati sledeće klase: nisko efikasni, srednje sefikasni i visoko efikasni filtri. Filtri protiv aerosola i gasova mogu imati sledeće klase: filtri niskog, filtri srednjeg i filtri visokog kapaciteta. U filtrujuća zaštitna sredstva spadaju: - Respiratori protiv čestica: filter protiv čestica + obrazina; filtrujuća obrazina protiv čestica - Respiratori protiv para i gasova: filter protiv gasova + obrazina; filtrujuća obrazina protiv para i gasova. - Respirtori protiv čestica para i gasova: kombinacija filter + obrazina; filtrujuća obrazina protiv para i gasova.

Filteri za respiratornu zaštitu ljudi obezbeđuju: - visoku adsorpciju visokotoksičnih jedinjenja, - nizak otpor pri disanju (što omogućava lakši rad), - izvođenje radova u industriji i poljoprivredi, gde se pojavljuju toksične materije, - čvrstu konstrukciju filtra i otpor pri potresu, - povoljne uslove za čuvanje i održavanje filtera.

Od navedenih vrsta filtera (A, AH, B, E,K, CO, Hg, NO, P) pravilno odabrani ispunjavaju povoljne uslove zaštite u uslovima:kada je poznat sastav toksičnih jedinjenja,kada je koncentracija O₂ u KonA veća od 16% vol, a koncentracija toksičnih jedinjenja najviše 0,5% vol, sadržaj čestica u KonA do 200 MDK.



Slika 5. Vrste i dimezije zagađujućih supstanci

Količina toksičnih jedinjenja koja se može uneti u organizam preko respiratornih organa uz upotrebu zaštitnog filtra zavisi od: količine udahnutog vazduha (0,5 do 1,5 dm³/udah), vlažnost vazduha, temperature, koncentracije toksičnog jedinjenja i sl. Proces filtriranja aerosola sastoji se iz dve etape (približavanje površini vlakna i vezivanje za vlakno), gdje značajnu ulogu igra sila adhezije nastale disperzionim efektom međusobnog djelovanja molekularnih sila. Do približavanja čestica vlaknima može doći zbog difuzije (Braunovo kretanje), neposrednog zalepljivanja čestica na vlaknu, inercije, taloženja, elektrostatičkog djelovanja i privlačenja čestica od vlakna djelovanjem Van derValsovih sila. U praksi je teško uočiti razliku između pojedinih vrsta aerosola (posebno između prašine i dima), a razlog tome je nastajanje aerodisperznih sistema sastavljenih od čestica koje su obrazovane različitim načinima (dispergovanje, kondenzacija). Osim toga, uslijed neposrednog uzajamnog dejstva između samih čestica sistema, procesa aglomeracije i rušenja nastalih aglomerata, veličina se stalno menja. Prašina se može definisati kao dispergovani sistem sastavljen od finih i grubih čvrstih čestica sa prečnikom od 1nm do 100 nm. Dim je aerodisperzni sistem sastavljen od čvrstih čestica, čija se veličina kreće od 0,1 do 5 μm. Magla je aerodisperzni sistem od čestica tečnosti koje lebde u gasovitoj fazi, a nastala su kao rezultat kondenzacije prezasićenih para. Njihova veličina je manja od 10 μm.

5. Sorpcione karakteristike zaštitnih filtera

Veliki broj supstanci izvanredno se sorbuje na aktivnom uglju. Najčešći način korišćenja filtera za prečišćavanje kontaminiranog vazduha je u obliku cilindra. Ovde je predložen mješoviti način formiranja sorpcionih slojeva u cilju većeg iskorišćenja punjenja. Za prečišćavanje vazduha koji je kontaminiran toksičnim parama i gasovima može se upotrebiti aktivni ugalj. Prečišćavanje se zasniva na principu sorpcije. Termin sorpcija uključuje adsorpciju i apsorpciju u celini. Kao dobri sorbenti koriste se materijali koji imaju razvijenu poroznost. Jedan od najboljih sorbenata je aktivni ugalj. Aktivnim ugljem pune se filteri koji treba da izvrše funkciju sorpcije toksičnih materija iz vazduha. Atomi ugljenika međusobno se drže kovalentnim vezama, poređani u ravni u obliku šestouganih prstenova. Rastojanje između ravni je veća nego kod grafita. Veći broj ravni postavljenih jedna iznad druge obrazuju kristalit. Kristali aktivnog uglja međusobno se razlikuju po veličini, nisu pravilno poređani jedan do drugog, pa se zbog toga javlja velika heterogenost površine. Prostori između slojeva aktivnog uglja obrazuju udubljenja-pore raznih veličina. Najrealnija klasifikacija pora je na mikro, prelazne i makropore. Mikropore su najsitnije i prečnika su ispod 15-16 Å (10⁻¹⁰ m). Veliki broj mikroporoznih ugljeva ima prečnike mikropora u intervalu 48 Å (10⁻¹⁰ m). Veličina ovih pora poklapa se sa veličinom sorbujućih molekula. Površina ovih pora iznosi od 1000-2000 m² po jednom gramu. Prelazne pore su krupnije od mikropora i imaju prečnike do 1000-2000 Å (10⁻¹⁰ m). Površina po jednom gramu je u intervalu od 20-70 m². Makro pore su najkrupnije, a površina im se po jednom gramu kreće u granicama od 0,5-2m². U zavisnosti da li se pore i gasovi sorbuju fizičkom ili hemijskom sorpcijom (ne)vrši se impregnacija aktivnog uglja. Razlikujemo fizičku, hemosorpciju i katalitičku sorpciju. Pare i gasovi sa strujom vazduha prolaze kroz sorbent i sorbuju se u relativno debelom sloju. Sloj u kome se koncentracija para i gasova smanji od početne do minimalne vrednosti je radni sloj. Da ne bi došlo do probijanja aktivnog punjenja, visina sloja mora biti veća od visine radnog sloja. Posle formiranja radnog sloja njegova

vrednost postaje stalna i postepeno se premješta jednakom brzinom ka zadnjoj granici aktivnog punjenja. Kada radni sloj dostigne zadnju granicu, koncentracija para i gasova počinje da raste.



Slika 6. Izbor sredstava za ličnu respiratornu zaštitu

Sorpcioni slojevi mogu da obezbijede homogeniji koncentracioni front za svaki deo ponosob, zahvaljujući međusobnom gasno/parnom prostoru, što bitno povećava stepen iskorišćenja raspoloživog sorpcionog sloja. Pri zameni iskorišćenog sloja sa svežim slojem (sa istom količinom aktivnog uglja), dolazi do znatnog povećanja iskorišćenja sorpcionog kapaciteta u odnosu na istu visinu kompaktnog sloja. Zamenom pojedinih slojeva dolazi do znatne uštede na aktivnom uglju uz postizanje istog sorpcionog kapaciteta u odnosu na kompaktni sloj aktivnog uglja. Filter sastavljen iz kompaktnih slojeva obezbjeđuje mnogo veći sorpcioni kapacitet od klasičnih filtera.

6. Zaključak

Polazeći od činjenice da oblast zaštite životne sredine, sa pozicije savremenog poimanja te pojave, predstavlja jedan od osnovnih postulata nacionalnog interesa zemlje, upućuje, da jedino temeljna promena odnosa čoveka prema okolini obezbeđuje dalji napredak ljudskog društva. U tom smislu ključnu ulogu ima vaspitanje i obrazovanje za zaštitu životne sredine. Strategija vaspitanja i obrazovanja za zaštitu okoline treba da obezbedi: shvatanje da obrazovanje za zaštitu životne sredine traje celi život stvori osećaj odgovornosti za stanje okoline počev od lokalne samouprave do samog vrha, da preduzme odgovarajuće pravne mere, osigura svima tačne i potpune informacije, ističe načela održivog razvoja, razvija

partnerstvo svih relevantnih učesnika i koristi sve raspoložive resurse i istražuje najoptimalnije metode u vaspitanju i obrazovanju za zaštitu životne sredine i primenjuje ih. Strategija nacionalne odbrane bezbednosti, kao celovit i trajan program u savremenim uslovima treba da obezbjedi jedinstvene osnove angažovanja umnih, duhovnih i materijalnih potencijala države, uz saradnju i uspešno funkcionisanje spoljne i unutrašnje politike i bezbednost od svih oblika oružanog i neoružanog oblika ugrožavanja. Smanjenje zagađenja vazduha nemoguće je sa povećanjem trenda potrošnje energenata. Neophodno je povećati udeo energije koja značajnije ne ostavlja posledice po eko-sistem u procesu sagorjevanja.

7. Literatura

- [1] Amižić B., Biočanin R., Drobnjak R. Environment protection and chemical accidents, XXXIV Savetovanje sa međunarodnim učešćem „ZAŠTITA VAZDUHA 2006“, 24-25.01. 2007. Beograd.
- [2] Biočanin R., Karkalic R. Zastita ljudi u uslovima kontaminacije u okviru zastite zivotne sredine, Vojni glasnik br. 3-4, VIZ, Beograd, 2005.
- [3] Dabić D., Lazičić M. Čestice iz procesa sagoreavanja i kvalitet vazduha, Međunarodna konferencija »ZAŠTITA VAZDUHA-2006«, Beograd, 2006.
- [4] Čevrljaković-Dobričić N., Biočanin R., Panić S. Kvantifikacija uticaja na životnu sredinu u vanrednim situacijama, Naučni skup „BEZBEDNOST U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE“, Privredna komora Srbije, 5-6. februar 2007. Beograd.
- [5] Karkalic R., Biočanin R. Chemical warfare agents protection with NBC clothing materials, V International conference RaDMI 2005. 04-07. september 2005. Vrnjacka Banja, Serbia and Montenegro.