

USLOVI RADNE OKOLINE

WORKPLACE ENVIRONMENT AND WORKING CONDITIONS

Zorana LANC, ASIP PREVENT, Lazara Stojkovića 19, Republika Srbija, zorana.lanc@asip.rs
Nemanja ŽIGIĆ, ASIP PREVENT, Lazara Stojkovića 19, Republika Srbija, nemanja.zigic@asip.rs
Pera NIKOLIĆ, ASIP PREVENT, Lazara Stojkovića 19, Republika Srbija, pera.nikolic@asip.rs

KRATAK SADRŽAJ

Ispitivanje uslova radne okoline, odnosno parametara mikroklimatike, hemijskih, fizičkih i bioloških štetnosti, kao i osvetljenosti sprovodi se u skladu sa zahtevima Pravilnika o postupku pregleda i provere opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline ("Sl. glasnik RS", br. 15/2023). Svrha ispitivanja jeste provera da li su na radnom mestu i u radnoj okolini primenjene mere bezbednosti i zdravlja na radu utvrđene propisima u ovoj oblasti, tehničkim propisima i standardima. Pravilnik je uveo novu obavezu da se preventivna i periodična ispitivanja realizuju prema planu i programu monitoringa uslova radne okoline, koji obavezno sadrži merna mesta, parametre za praćenje i periodiku ispitivanja, a koje izrađuje pravno lice sa licencom u skladu sa aktom o proceni rizika i u saradnji sa poslodavcem. Kao što je poznato, mikroklimatski parametri, tj. temperatura, brzina strujanja i relativna vlažnost vazduha umnogome utiču na toplotni komfor čoveka. Pojedina istraživanja ukazuju da čak i uslovi povišenog ili sniženog atmosferskog pritiska, zračenje, kao i osvetljenost mogu narušiti subjektivan doživljaj zadovoljstva toplotnim okruženjem. Kako je u radnoj sredini vazduh osnovni medijum, transfer fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti, između ostalog, uslovljen je i mikroklimatskim parametrima. S obzirom na to da su uslovi radne okoline kompleksna tematika i iziskuju multidisciplinarni pristup uz uvažavanje povezanosti i interaktivnosti svih pomenutih elemenata, pretpostavka da je monitoring neophodan je i više nego jasna. Poznavanje njihovog sadejstva na čovekovo zdravlje i procena relevantnih elemenata za ispitivanje u zavisnosti od tehnološkog i radnog procesa, važan je preduslov za izradu kvalitetnog plana i programa monitoringa. S tim u vezi davanje smernica bi zasigurno olakšalo izradu istog. U radu je ukratko objašnjena veza između uslova radne okoline i njihovog uticaja na čoveka i ponuđene su smernice za izbor elemenata ispitivanja shodno pojedinim granama industrije, za koje autori iz iskustva smatraju da trebaju biti neizostavni deo plana i programa monitoringa. Date smernice predstavljaju način razmišljanja autora u pogledu iznalaženja praktičnog rešenja kojim bi se, uz poštovanje zakonskih propisa, zadovoljili zahtevi i potrebe zainteresovanih strana. Mesta za diskusiju svakako da ima, ali pored navedenog, osnovna ideja jeste udruživanje snaga u rešavanju zajedničkog problema, kako bi se osigurao najviši nivo bezbednosti i zdravlja na radu.

Cljučne reči: monitoring, uslovi radne okoline, toplotni komfor, industrija

ABSTRACT

Testing of working conditions, i.e. microclimatic parameters, chemical, physical, and biological hazards, and lighting, is carried out following the requirements of the Rulebook on the Procedure for Inspection and Verification of Work Equipment and Testing of Working Conditions (Official Gazette of the Republic of Serbia, No. 15/2023). The purpose of the inspection is to determine whether the health and safety measures in the workplace are carried out following the relevant regulations, technical rules, and standards. The Rulebook introduced a new obligation to carry out preventive and periodic testing by the Plan and Program for Monitoring Working Conditions, which must include measurement points, monitoring parameters, and inspection intervals. The Monitoring must be carried out by an authorized legal entity based on the risk assessment document and in cooperation with the employer. It is known that microclimatic parameters, i.e. temperature, air velocity, and relative humidity, have a significant impact on people's thermal well-being. Some research suggests that even conditions of increased or decreased air pressure, radiation, and lighting can influence the subjective perception of satisfaction with the thermal environment. Since air is the basic medium in the working environment, the transmission of physical, chemical, and biological hazards is influenced by microclimatic parameters, among

others. Considering that the conditions of the working environment are a complex issue and therefore require a multidisciplinary approach that takes into account the combined effect and interactivity of working conditions, the need for monitoring is more than clear. An important prerequisite for developing a high-quality monitoring Plan and Program is understanding the role that working conditions have on health and knowing how to select only those conditions that are relevant for testing. In this regard, it would certainly be helpful to provide guidance. The paper briefly explains the relationship between working environment conditions and their impact on humans and provides guidelines on the selection of elements for testing in specific industries. These guidelines represent the authors' way of thinking to find a practical solution that meets the requirements and needs of stakeholders while complying with legal regulations. There is certainly room for discussion, but in addition to the above points, the basic idea is to join forces to solve a multidisciplinary problem to ensure the highest level of safety and health in the workplace.

Keywords: monitoring, working environment conditions, thermal comfort, industry

UVOD

Ispitivanje uslova radne okoline predstavlja zakonsku obavezu poslodavca (1). Mikroklima, osvetljenost i fizičke štetnosti u smislu buke i vibracija, su lakše prepoznatljiv elementi ispitivanja uslova radne okoline, dok nejonizujuća zračenja, hemijske i biološke štetnosti ukoliko nema jasnih indikacija njihovog postojanja u radnoj sredini, često bivaju marginalizovana. Zbog toga što je potrebna duža ekspozicija štetnostima kako bi se njihovo dejstvo negativno odrazilo na zdravlje zaposlenoga, prilikom procene rizika veći akcenat se stavlja na opasnosti čije trenutno dejstvo može dovesti do povređivanja. S tim u vezi, autori su u radu ukratko opisali sinergetski efekat uslova radne okoline i dali predlog za izradu smernica koje bi bile od pomoći za lakšu indentifikaciju pomenutih štetnosti u zavisnosti od zanimanja ili grane industrije. Takođe, radi pojednostavljenja, u obzir su uzete samo štetnosti koje se ispituju u okviru uslova radne okoline i za koje su utvrđene profesionalne bolesti prema istoimenom pravilniku (2).

MIKROKLIMATSKI PARAMETRI I OSVETLJENOST

Uticaj mikroklimatskih parametara na toplotni komfor čoveka nadaleko je poznat. Adekvatan odnos temperature, vlažnosti vazduha i brzine strujanja istog u sprezi sa težinom fizičkog rada, umnogome utiče na subjektivni doživljaj zadovoljstva zaposlenoga u radnoj sredini. Pored toplotnog, moraju biti zadovoljeni i kriterijumi za svetlosni komfor. Mikroklima i osvetljenost su najčešći elementi ispitivanja uslova radne okoline i može se reći da je njihova metodologija dobro utvrđena. Sa druge strane pritisak, iako predstavlja mikroklimatski parametar, ne ispituje se kao jedan od uslova radne okoline. Radnici u kesonima, ronjoci, kao i letačko osoblje su primeri radnih mesta za koje je neophodno ispuniti posebne zdravstvene uslove, upravo zbog povišenog ili sniženog pritiska. Neadekvatan pritisak može dovesti do zamora pri disanju, kao i do hiperoksije ili hipoksije, što za posledicu ima negativne zdravstvene efekte na pluća, kardiovaskularni, nervni sistem, digestivni trakt, itd. Kesoniska, visinska i subatmosferska dekompresiona bolest (avijatičarska bolest) su direktna posledica boravka u sredini sa povišenim ili sniženim pritiskom ili pak naglim dekompresijama (3). Kako je samo ovaj mikroklimatski parametar uzet u obzir u Pravilniku o utvrđivanju profesionalnih bolesti (2), samo će se isti uzeti u razmatranje prilikom definisanja smernica.

FIZIČKE ŠTETNOSTI

U fizičke štetnosti se ubrajaju buka, vibracije i nejonizujuća zračenja. Buka predstavlja ništa drugo do neželjenog zvuka, za čiji je nastanak neophodan izvor vibracije. Odnosno, vibracija može da postoji bez zvučne manifestacije, dok obratno nije moguće. Negativan zdravstveni efekat buke i vibracija je dobro poznat. Neki od mnoštva primera jesu kardiovaskularna oboljenja, oboljenja koštanog i muskulaturnog sistema, oštećenja čula sluha, pa čak i vida, nervna oboljenja, poremećaj rada organa, nastanak akutne ili hronične akustične traume (profesionalna gluvoća i naglupost), itd. Na stepen zdravstvenih oštećenja umnogome utiče intenzitet buke, trajanje ekspozicije, kao i sam karakter buke u frekvencijskom domenu. Individualna osetljivost, starost, uslovi rada, sinergetsko dejstvo sa

vibracijom i sveukupni kumulativni efekat, upotreba ototoksičnih lekova i sredstava, prethodne infekcije uha, stanje kardiovaskularnog sistema, konzumiranje alkohola, duvana i kofeina mogu u znatnoj meri da doprinesu intenziviranju negativnih efekata buke i vibracija na čoveka (3). S druge strane, iako takođe štetna po zdravlje čoveka, nejonizujuća zračenja se ređe ispituju. Istina je da su izvori nejonizujućih zračenja na radnim mestima manje zastupljeni od izvora buke i vibracija, ali vrlo često njihovo ispitivanje biva zanemareno zbog nedostatka informacija o negativnom dejstvu istih. U nejonizujuća zračenja spadaju: ultraljubičasto (UV) zračenje sa opsegom talasne dužine između 100 nm i 400 nm, zatim vidljivo zračenje sa opsegom talasne dužine između 380 nm i 780 nm i infracrveno (IC) zračenje opsega talasne dužine između 780 nm i 1 mm. Navedena zračenja predstavljaju tzv. optička zračenja. Pored pomenutih, postoji još i radiofrekventno zračenje sa opsegom talasne dužine između 1 mm i 3000 m, zatim električna i magnetna polja sa opsegom talasne dužine između 1 km i 10 km i lasersko zračenje. Ova zračenja obuhvataju deo elektromagnetnog spektra koji ne poseduje dovoljnu energiju po kvantu kojom bi izazvala jonizaciju živog tkiva, ali i pored toga mogu imati negativna biološka dejstva na čoveka u zavisnosti od intenziteta i trajanja izloženosti. UV i IC zračenje, iako u okviru dozvoljenih graničnih vrednosti imaju neosporno benefično dejstvo, ona mogu imati i negativan uticaj na čoveka koje se manifestuje različitim stepenima oštećenja kože ili oka, kao i narušavanjem toplotnog komfora, naročito kod radnika na otvorenom prostoru u toplom periodu. Isti slučaj je i sa laserskim zračenjima, gde ukoliko se ne koriste adekvatne mere bezbednosti i zdravlja na radu, kod zaposlenih se, takođe mogu pojaviti oštećenja kože i čula vida (3). Interesantno je primetiti da osvetljenost zapravo spada u nejonizujuća optička zračenja, te je još jedan od evidentnih pokazatelja uvezanosti između uslova radne okoline.

HEMIJSKE I BIOLOŠKE ŠTETNOSTI

Pod hemijskim štetnostima u smislu uslova radne okoline spadaju gasovi, pare, dimovi i prašine, odnosno inhalatorne hemijske štetnosti. Dakle, ispitivanje je usmereno samo na one koje se mogu naći u zoni disanja zaposlenog, s obzirom da je to najčešći put kojim dospevaju u organizam. Biološke štetnosti (bakterije, gljivice, virusi, itd.) mogu dovesti do različitih infektivnih oboljenja, od kojih u profesionalna spadaju: importovane bolesti izazvane virusima, bakterijama i parazitima, antropozoonoze, virusni hepatitis (izuzev HAV), parenteralna infekcija izazvana virusom SIDA-e (AIDS), tuberkuloza i tetanus (2). Mikroklimatski uslovi igraju važnu ulogu u transferu hemijskih i bioloških štetnosti u radno-vazdušnoj sredini, a pored toga posebna pažnja se mora obratiti i na njihov sinergijski efekat koji može biti opasniji od aditivnog. Zbog toga je adekvatna identifikacija hemijskih i bioloških štetnosti, uzimanjem u obzir njihovog udruženog dejstva, mikroklimatskih parametara i trajanja ekspozicije ključna u proceni rizika od istih.

PROFESIONALNE BOLESTI PROUZROKOVANE ŠTETNOSTIMA

Pravilnik o utvrđivanju profesionalnih bolesti (2) klasifikuje bolesti prema sledećim kriterijumima: bolesti prouzrokovane hemijskim dejstvom (metali i metaloidi, gasovi, rastvarači i pesticidi); bolesti prouzrokovane fizičkim dejstvom; bolesti prouzrokovane biološkim faktorima; bolesti pluća; bolesti kože i maligne bolesti. Kako bi definisanje neizostavnih elemenata monitoringa uslova radne okoline prema ugroženim zanimanjima ili industriji gde usled izloženosti štetnostima mogu nastati profesionalna oboljenja, iziskivalo obimnije istraživanje, a čiji bi rezultati zasigurno prevazišli okvire rada, autori su odlučili da posvete pažnju samo onima kod kojih postoji rizik od nastanka profesionalnih bolesti utvrđenih pomenutim pravilnikom.

S obzirom na to da su profesionalne bolesti u domenu službe medicine rada, knjiga: "Medicina rada", autora Arandžević i Jovanović (3) bila je od velike koristi u razumevanju biološkog dejstva fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti na zdravlje zaposlenih i poslužila je autorima za definisanje ugroženih zanimanja ili industrija kod kojih se može očekivati da će doći do pojave istih.

Pravilnik (2) prepoznaje devet profesionalnih bolesti izazvanih fizičkim dejstvom, od kojih su samo četiri i to: oboljenja izazvana nejonizujućim zračenjem uključujući i UV i IC zračenje; oboljenja izazvana povišenim ili sniženim atmosferskim pritiskom; oštećenje sluha izazvano bukom i oboljenja izazvana vibracijama koje se prenose na ruke i na celo telo, direktna posledica izloženosti fizičkim štetnostima u smislu onih koji se ispituju u okviru uslova radne okoline, sa izuzetkom pritiska iz već pomenutih razloga. Pregled ugroženih zanimanja ili industrija u kojima se može očekivati da će doći do pojave profesionalnih oboljenja usled izloženosti nejonizujućim zračenjima, buci, vibracijama i povišenim ili sniženim atmosferskim pritiskom dat je u TABELI 1.

TABELA 1 – Profesionalne bolesti prouzrokovane fizičkim faktorima (2), (3)

Profesionalna bolest	Ugrožena zanimanja/industrija
Oboljenja izazvana nejonizujućim zračenjem uključujući i ultraljubičasto i infracrveno zračenje	<p>UV zračenje</p> <ul style="list-style-type: none"> – izvori: Sunce, tungstenske, halogene i živine lampe, fleš cevi, elektrolučno zavarivanje, fluorescentne cevi, fluorescentni sunčani emiteri, UV emiteri sunčeve svetlosti, laseri i dr. – primena: elektrozavarivanje i obrada metala. prehrambena, hemijska i farmaceutska industrija, sterilizacija vazduha, hrane i vode, defektoskopija, proizvodnja fluorescentnih lampi, itd. – ugrožena zanimanja: radnici na otvorenom prostoru koji su direktno izloženi Suncu (zemljoradnici, građevinski radnici, mornari i ribari, radnici u solanama, geometri, radnici na dalekovodima, radnici na održavanju pruga, putari i sl.), zavarivači, fizioterapeuti, kozmetičari, defektoskopisti, radnici u štampariji, laboratorijsko i medicinsko osoblje, radnici na fotohemijskim procesima. <p>IC zračenje</p> <ul style="list-style-type: none"> – izvori: Sunce, zagrejani i usijani izvori, izvori sa električnim pražnjenjem kroz gasove, laseri (CO₂), itd. – primena: u industriji boja, tekstila, kože, lekova, hrane i automobila, u medicini i fizikalnoj medicini, itd. – ugrožena zanimanja: radnici u toplim pogonima ili u blizini visokih peći, zatim radnici u topionicama, livnicama, valjaonicama, kovačnicama, ložionicama, sušarama, zavarivači, stakloduvači, radnici na pečenju cigle, cementa i kreča, radnici na sušenju uglja, fizioterapeuti, itd. <p>Lasersko zračenje</p> <ul style="list-style-type: none"> – izvori: laserski aparati sa kontinuiranim ili impulsnim režimom rada. – ugrožena zanimanja: u građevinarstvu za držanje pravca u tunel gradnji, za merenje daljine, nivelisanje terena, u štamparijama kod ofset štampe i optičkih čitača, u trgovini za očitavanje bar kodova, u medicini za ispitivanje i lečenje oka, biostimulaciju, razbijanje kamena u bubregu, itd.
Oboljenja izazvana povišenim ili sniženim atmosferskim pritiskom	Ugrožena zanimanja: kesonski radnici, ronici i letačko osoblje.
Oštećenje sluha izazvano bukom	Industrijska buka je najčešći uzrok profesionalne naglušnosti i gluvoće. Povećana ekspozicija postoji u rudnicima, železarama, avijaciji i brodogradnji, metaloprerađivačkoj industriji, industriji oružja, tekstilnoj industriji, građevinarstvu, u kamenolomima, itd.
Oboljenja izazvana vibracijama koje se prenose na ruke i vibracijama koje se prenose na celo telo	Izvori vibracija na radnom mestu su uglavnom mašine i uređaji koji prilikom rada vibriraju. Ovakva oprema za rad u vidu električnih uređaja poput bušilica i brusilica, građevinskih i poljoprivrednih mašina, mašina za obradu metala, drveta i sl. se može naći na gotovo svakom radnom mestu, pa samim tim skoro da nema industrije u kojoj radnici nisu direktno ili indirektno izloženi vibracijama. Kod opreme za rad koja je ručno vođena treba obratiti pažnju na vibracije koje se prenose na ruke, dok npr. kod vozača traktora i sl. na vibracije koje se prenose na celo telo.

Predmetni pravilnik prepoznao je profesionalne bolesti koje mogu biti posledica izloženosti hemijskom dejstvu, a njihov pregled dat je u *TABELI 2* zajedno sa ugroženim zanimanjima. Pored metala, metaloida i gasova u obzir su uzeti i rastvarači i pesticidi. Rastvarači su uzeti u razmatranje zbog njihove lake isparljivosti i rastvorljivosti u mastima, usled čega može doći do brze kontaminacije vazduha, čime se povećava mogućnost trovanja radnika, a pesticidi su uzeti u razmatranje zbog toga što se pojedini proizvode u vidu praha, pa kao takvi mogu predstavljati inhalatorne hemijske štetnosti na radnom mestu. Iako pravilnik ne prepoznaje trovanje ugljendioksidom, sumporvodoničkom i plastičnim masama kao profesionalnu bolest, zbog njihovog dobro poznatog negativnog dejstva na respiratorni sistem, navedena su ugrožena zanimanja (3). Takođe, navedene su bolesti pluća, jer su u pitanju oboljenja respiratornog sistema nastalih usled izloženosti finim česticama. Ubrajan je i aluminoza koja predstavlja fibrozu pluća nastalu inhalacijom čistog aluminijumovog praha ili gasova njegovih oksida, iako nije utvrđena kao profesionalna bolest prema pravilniku. U *TABELI 2* dat je pregled profesionalnih bolesti nastalih usled izloženosti inhalatornim hemijskim štetnostima zajedno sa ugroženim zanimanjima ili zaposlenih u industrijama.

TABELA 2 – Inhalatorne hemijske štetnosti koje prouzrokuju profesionalne bolesti (2), (3)

Grupa	Podgrupa	Profesionalna bolest	Ugrožena zanimanja/industrija
Bolesti prouzrokovane hemijskim dejstvom	Metali i metaloidi	Trovanje olovom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u topionicama, livnicama i akumulatorskoj industriji (najčešća trovanja), u industriji nafte, pri proizvodnji elektroda i zavarivanju, u gumarskoj industriji i proizvodnji električnih kablova, u proizvodnji i upotrebi zaštitnih boja i lakova (zaštita od korozije, bojenje brodova, mostova i metala), u proizvodnji pesticida i eksploziva - olovni arsenat i azid, u proizvodnji olovnog stakla - olovni borat, izrade keramičkih i grnčarskih proizvoda - olovni silikat, izrade fotografija i u litografiji - olovni nitrat, u štamparijama (izrada štamparskih slova, pigmenata i dr.) - olovni acetat, itd.
		Trovanje živom ili njenim jedinjenjima	Poslovi u rudnicama cinabarita i pri metalurškom dobijanju elementarne žive iz cinabarita, pri proizvodnji filca i šešira, u industriji boja, porcelana i elektromaterijala, u industriji mernih instrumenata - termometara, barometara i dr., u proizvodnji živinih i fluorescentnih svetiljki, u metalurgiji za dobijanje srebra i zlata iz rude, u proizvodnji detonatora (živin fulminat), u farmaceutskoj industriji i medicini, itd.
		Trovanje arsenom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u topionicama Ag, Cu, Pb, Ni i Sn gde se arsen koristi kao primesa navedenih ruda, na konzerviranju kože, krzna i drveta, u proizvodnji stakla, emajla i boja, u proizvodnja pesticida, u industriji bojnih otrova, koji uključuju prepariranje životinja, itd. Porast karcinoma pluća zabeležen je kod radnika izloženih arsentioksidu u topionicama bakra.
		Trovanje talijumom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost talijumu ili njegovim jedinjenjima.
		Trovanje platinom ili njenim jedinjenjima	Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost platini ili njenim jedinjenjima (platinske soli).
		Trovanje osmijumom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost osmijumu ili njegovim jedinjenjima (osmijum tetrahlorid).
		Trovanje fosforom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi pri proizvodnji fosfora, u industriji petroleja (kao katalizator, u pirotehnici (za vojne svrhe), u industriji veštačkih fosfornih đubriva i pesticida (organofosforna jedinjenja), u industriji šibica, celuloze i papira, u proizvodnji sapuna i deterdženata, u prehrambenoj industriji, itd.
		Trovanje manganom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi pri eksploataciji i preradi ruda mangana (metalurški pogoni), u čeličanama pri proizvodnju visoko kvalitetnog čelika, legura aluminijuma i bakra, pri zavarivanju predmeta napravljenih od manganskih legura, u proizvodnji kalijum-permaganata i hidrohina, u proizvodnji stakla, keramike i suvih baterija, u poljoprivredi gde se koristi kao aditiv u hrani za životinje, veštačko đubrivo, u proizvodnji pesticida, itd.
		Trovanje berilijumom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u automobilskoj, avionskoj i kosmičkoj industriji pri izradi motora, reaktora, opruga, ležišta i kočnica, u elektronici za izradu raznih delova elektrouređaja i keramičkih aplikacija, u nuklearnim reaktorima gde se meša sa uranijumom čime se smanjuje izlazak neutrona, u vojnoj industriji pri proizvodnji nuklearnog oružja i sistema za navođenje, u izradi rendgenskih i laserskih cevi, u izradi fluorescentnih sijalica i neonskih lampi, na izradi elektroda za zavarivanje, itd.
		Trovanje kadmijumom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi pri proizvodnji kadmijuma tokom prženja rude i redukcije oksida, pri galvanizaciji metala - u cilju zaštite od korozije, pri autogenom zavarivanju - sečenju i termičkoj obradi metala zaštićenih od korozije kadmijumom, u proizvodnji niki-kadmijumskih baterija i akumulatora, u proizvodnji i upotrebi kadmijumskih legura, npr. u stomatologiji, u proizvodnji ležišta i nakita, u proizvodnji boja, stakla, keramike i emajla gde se kadmijum koristi kao pigment, u proizvodnji plastičnih masa gde se kadmijum koristi kao stabilizator, u proizvodnji veštačkog đubriva i pesticida, u proizvodnji fluorescentnih ekrana, ispravljača, fotodioda i tranzistora, itd.
		Trovanje selenom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi na preradi sulfidnih ruda u kojima je selen primesa sumporu, u metalurškoj industriji, u proizvodnji gumenih kaiševa i gumenih omotača kablova gde se koristi kao sredstvo za vulkanizaciju, u industriji stakla, keramike i plastike gde se koristi kao pigment, u farmaceutskoj industriji gde se koristi kao aktivni sastojak šampona, u industriji pesticida i veštačkog đubriva, u elektronskoj industriji za proizvodnju fotočelija, itd.

		Trovanje vanadijumom ili njegovim jedinjenjima	Ugrožena su zanimanja gde se pojavljuju prašine volframa, titana, kobalta i vanadijuma. Ovo dovodi do nastanka pneumokonioze koje predstavlja oštećenje pluća nastalo udisanjem prašine tvrdih metala.
		Trovanje hromom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u topionicama, hromiranje i galvanizaciju metalnih predmeta, u tekstilnoj i kožarskoj industriji pri bojenju i štavljenju, u litografiji i izradi fotografija, u proizvodnji boja i za bojenje stakla, u proizvodnji cementa, u pirotehnici, itd. Hrom se koristi i za zaštitu drveća, izradu glazura za keramiku, katalizatora i dr. Najveći rizik za nastanak karcinoma pluća postoji kod proizvodnje hromata i bihromata kada se stvara velika količina fine prašine.
		Trovanje niklom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi gde se obavlja niklovanje drugih metala, u hemijskoj industriji pri proizvodnji aparature otporne na alkalije, u proizvodnji legura sa gvožđem, bakrom i hromom, u elektrogalvanizaciji, u izradi nikel-kadmijumskih baterija. Nikl se koristi za bojenje stakla, pravljenje keramičkih glazura i emajla, izradu galvanskih kada, kao nagrizajuće sredstvo pri bojenju i dr.
		Trovanje cinkom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u livnici gde može doći do udisanja dimova ili para metalnih oksida (cinka, bakra, oksida kadmijuma, aluminijuma, antimona, žive, nikla, selena, srebra i berilijuma).
		Trovanje bakrom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u proizvodnji legura sa bakrom ili u proizvodnji bakra, naročito su opasne prašine bakra pri obradi tvrdog metala.
		Trovanje aluminijumom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u proizvodnji sokova, limenki, aluminijumskih ambalaža, u topionicama, livnicama, u proizvodnji legura i aluminijuma.
		Trovanje kobaltom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi u proizvodnji kobalta, u građevinarstvu pri proizvodnji cementa, u industriji gume i plastike, itd. Kobalt se pored cementa nalazi još i u uljima za rezanje, bojama, pigmentima za emajl i dr. Naročito je opasna prašina koja nastaje pri obradi kobalta, a poznat je i po svom alergogenom dejstvu.
		Trovanje kalajem ili njegovim jedinjenjima	Poslovi i radna mesta na kojima postoji ekspozicija Sn ili njegovim jedinjenjima. Usled inhalacije gasova ili prašine kalijevog oksida može doći do stanoze, odnosno pneumokonioza uzrokovana kalajem.
		Trovanje antimonom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi i radna mesta na kojima postoji ekspozicija Sb ili njegovim jedinjenjima. Antimon predstavlja hemijski iritans, a može dovesti do pojave livačke groznice, kao i do antimnoze (oboljenje pluća izazvano prašinom antimona).
	Gasovi	Trovanje halogenim elementima i njihovim jedinjenjima - uključujući i fluorom i fosgenom	Poslovi u proizvodnji hlora i njegovih derivata, hemijskoj i farmaceutskoj industriji, pri hlorisanju vode za piće, pri dezinfekciji zagađenih voda, pri dekolisanju u industriji hartije i tekstila, u drvenoj industriji, itd. Fosgen - karbonil hlorid (COCl ₂) je bezbojan gas i spada u najtoksičnije industrijske otrove. Može se naći u metalurgiji za separaciju ruda, u proizvodnji ketona, poliuretana, kaučuka, plastičnih masa, boja, sintetskih vlakana i dr.
		Trovanje sumporom ili njegovim jedinjenjima	Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost sumporu ili njegovim jedinjenjima.
		Trovanje azotnim jedinjenjima uključujući i amonijakom	Nitrozni gasovi su smeše azotnih oksida u različitim proporcijama. Smešu čine: azot-peroksid, azot-suboksid, azot-monoksid, azot-dioksid, azot-trioksid, azot-tetraoksid i azot-pentoksid. Ugroženi su radnici na poslovima u proizvodnji anilinskih boja i celuloida, fotografskih filmova, azotnih đubriva, poslovi elektrozavarivanja. Azotni oksidi se javljaju pri sagorevanju uglja, drveta i papira, pri radu dizel motora, u silosima i dr.
		Trovanje ugljenmonoksidom	Može se naći u metalurškoj industriji (topionice, livnice), u rudnicima uglja i plinarama, nastaje pri destilaciji uglja, nafte i drveta, kao i pri autogenom zavarivanju, ima ga i u proizvodnji papira, formaldehida i karbida, šahtovima, kovačnicama, perionicama, kuhinjama i kupatilima na butan gas, u izdvnim gasovima automobila, itd.
		Trovanje cijanom ili njegovim jedinjenjima	Koristi se kao fumigantno sredstvo u skladištima i silosima, javlja se pri ekstrakciji zlata i srebra iz rude, u proizvodnji plastičnih masa i galvanoplastici, u proizvodnji rastvarača, boja i lakova, pri čišćenju i kaljenju metala, u proizvodnji veštačkih đubriva, industriji kože i sintezi kaučuka, pri štampanju tkanina, kao i pri proizvodnji eksploziva i sode.

		*Trovanje ugljendioksidom	Ugljen dioksid se stvara u jamama, tunelima, bunarima, krečanama, pećinama, vinskim podrumima, a koristi se u proizvodnji piva, šampanjca, šećera, organskih đubriva i industriji gume, kao i u medicini za uklanjanje bradavica i pripremu histoloških preparata.
		* Trovanje sumporvodnikom	Rad u bunarima, septičkim jamama, kanalizaciji i tunelima, poslovi u rafinerijama nafte, koksa i teških metala, pri proizvodnji viskoznih vlakana i sintetskog kaučuka, u preradi kože i krzna, u šećeranama, pivarama, klanicama i dr.
		Rastvarači	Farbani i moleri, radnici na čišćenju i odmašćivanju, radnici u metalnoj, elektronskoj i grafičkoj industriji, radnici na preradi drveta i izradi nameštaja, radnici u industriji gume i plastike, radnici u hemijskoj industriji, radnici na izradi tekstila, odeće, kože i obuće, radnici u prehrambenoj industriji, radnici koji imaju kontakt sa anestetima, itd.
		Pesticidi	Poljoprivredni radnici (traktoristi, ratari, voćari, vinogradari, radnici u staklenicima, itd.), radnici na proizvodnji pesticida, radnici na pakovanju, skladištenju i transportu pesticida, radnici na održavanju uređaja za primenu pesticida (mehaničari, električari, piloti), radnici na utovaru pesticida, magacioneri, prodavci u poljoprivrednim apotekama, radnici koji rade na dezinfekciji i deratizaciji, radnici koji rade na tretiranju semenskih sorti žitarica pesticidima, radnici na polju, berači, pakeri i sl.
		*Trovanje plastičnim masama	Radnici u proizvodnji plastičnih masa i na preradi sekundarnih sirovina, kao i oni koji rade na pakovanju, zatim vatrogasci, radnici u građevinarstvu, brodogradnji, avijaciji, automobilskoj, hemijskoj, elektro industriji, itd.
Bolesti pluća	Silikoza pluća		Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost prašini slobodnog silicijum-dioksida. Radnici u kamenolomima i na drobilicama kamena, radnici na matiranju stakla, radnici u proizvodnji šamotnih opeka, keramike, porcelana i cementa, rudari, mineri, kamenoresci, livci, topioničari elektrozarivači, fasaderi, taraceri, polireri, vajari i dr.
	Siliko-tuberkuloza		
	Azbestoza pluća		Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost azbestnim vlaknima. Azbest se može naći u rudnicima azbesta, u azbestno-tekstilnoj i azbestno-cementnoj industriji, u proizvodnji vatrostalnog materijala (odela, opeke), obloga za kočnice, lamela i kvačila, u proizvodnji pločica, cevi, krovnih pokrivača, ploča, kartona, filtera, zatim u mašinogradnji, industriji plastičnih masa, u proizvodnji izolacionih traka. Ugroženi su automehaničari, stolari, građevinari i dr.
	Pneumokonioza rudara ugljenokopa		Poslovi i radna mesta u rudnicima uglja sa podzemnom eksploatacijom.
	Pneumokonioza uzrokovana tvrdim metalom		Poslovi proizvodnje i obrade tvrdog metala (volfram, titan, kobalt i vanadijum).
	Pneumokonioze uzrokovane nefibrozogenom prašinom/vlaknima		Poslovi i radna mesta na kojima postoji izloženost nefibrozogenoj prašini/vlaknima.
	Bisinoza pluća		Poslovi i radna mesta gde postoji izloženost prašini pamuka, posebno u početnim fazama prerade. Najčešće se javlja kod berača pamuka i radnika na preradi pamuka, radnika koji obavljaju čišćenje i demontiranje mašina za prečišćavanje pamuka.
	Kanabioza		Poslovi i radna mesta gde postoji izloženost prašini lana i konoplje, posebno u početnim fazama prerade.
	Bagasoza		Poslovi i radna mesta gde postoji izloženost prašini šećerne trske i suvom ostatku šećerne trske, posebno u početnim fazama prerade.
	*Aluminoza		Ugroženi su radnici koji rade na kopanju i obradi boksita, zatim poslovi u industriji boje, na čišćenju odlivaka od aluminijuma, u proizvodnji posuđa i legura i dr. je fibroza pluća nastala inhalacijom čistog aluminijumovog praha ili gasova njegovih oksida. Ugroženi su radnici koji rade na kopanju i obradi boksita, zatim poslovi u industriji boje, na čišćenju aluminijumovih odlivaka, u proizvodnji posuđa i legura i dr.
	Bronhijalna astma		Poslovi i radna mesta na kojima dolazi do kontakta sa materijama koje izazivaju alergijsko ili iritantno dejstvo na disajne puteve.
	Egzogeni alergijski bronhiolo-alveolitis		Poslovi i radna mesta na kojima su radnici izloženi sporama gljivica i heterolognim proteinima.
	Oboljenja gornjih disajnih puteva		Poslovi i radna mesta na kojima su radnici izloženi alergogenim ili iritirajućim materijama. Ovdje su ugroženi kesoanski radnici, piloti, ronionci, radnici pored visokih peći i livci, radnici u hemijskoj, tekstilnoj, drvenoj, duvanskoj, kožarskoj industriji, građevinski radnici, veterinari i stočari, medicinsko osoblje i dr.
Hronični opstruktivni bronhitis		Poslovi i radna mesta na kojima dolazi do kontakta sa iritirajućom prašinom.	

Pravilnik (2) prepoznaje šest profesionalnih bolesi prouzrokovanim biološkim faktorima uz navođenje posebne grupe oboljenja prouzrokovanim direktnim kontaktom sa drugim biološkim agensima na radu koja nisu navedena, a za koje postoje naučni i/ili literalni dokazi ili za dokazi iz praktičnih iskustava. Njihov pregled dat je u TABELA 3 zajedno sa ugroženim zanimanjima ili industrijama.

TABELA 3 – Profesionalne bolesi prouzrokovane biološkim faktorima (2), (3)

Profesionalna bolest	Ugrožena zanimanja/industrija
Importovane bolesi izazvane virusima, bakterijama i parazitima	Poslovi osoblja na službi u oblastima gde se tropske bolesi javljaju endemski i epidemijski.
Antropozoonoze	Zoonoze su bolesi koje nastaju tako što se biološki agens prenese sa životinje na čoveka. Ugroženi su radnici koji rade sa životinjama (odgajaju, prodaju) ili dolaze u kontakt sa pojedinim delovima životinja (industrija prerade mesa i kože, klanice i sl.).
Virusni hepatitis (izuzev HAV)	Poslovi i radna mesta na kojima je ostvaren parenteralni kontakt sa uzročnikom bolesi. Najvećem riziku su izloženi zdravstveni radnici, vojnici i deca u školama i obdaništima.
Parenteralna infekcija izazvana virusom SIDA-e (AIDS)	Poslovi i radna mesta na kojima je ostvaren parenteralni kontakt sa uzročnikom bolesi.
Tuberkuloza	Poslovi i radna mesta na kojima je ostvaren kontakt sa bacilom tuberkuloze.
Tetanus	Poslovi i radna mesta na kojima postoji mogućnost povređivanja i kontakt sa uzročnikom bolesi.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Definisanje ugroženih zanimanja ili industrija gde se može očekivati da će doći do izloženosti fizičkim, hemijskim i biološkim štetnostima, ali isključivo onim koje se ispituju u smislu uslova radne okoline i za koje je ujedno utvrđeno pravilnikom (2) da dovode do nastanka profesionalnih bolesi, imalo je dvojaki cilj. Prvi cilj jeste bio da se skrene pažnja na one koje su naročito opasne sa aspekta oštećenja zdravlja i koje za posledicu imaju nastanak profesionalnog oboljenja, dok je drugi bio davanje smernica poslodavcima, licima za bezbednost i zdravlje na radu, odgovornim licima za ispitivanje uslova radne okoline i drugim zainteresovanim, radi lakšeg prepoznavanja neizostavnih elemenata monitoringa uslova radne okoline u zavisnosti od zanimanja ili industrije. Svakako da pregled nije potpun i iziskuje mnogo veće napore kako bi se, ne samo literaturni, nego i iskustveni podaci objedinili, ali može predstavljati osnovu za definisanje smernica u ovom kontekstu. Pored toga, autori naglašavaju da je neophodna dodatna edukacija svih pomenutih strana o štetnom biološkom dejstvu uslova radne okoline na zdravlje zaposlenih, ne samo gledajućih ponaosob, nego i u njihovom udruženom delovanju. Time bi se zasigurno podigla svest o značaju davanja jedinstvene i objedinjene ocene ispitivanja uslova radne okoline, a kvalitet samog ispitivanja podigao na viši nivo davanjem konkretnijih i preglednijih informacija kod kojih zanimanja ili u kojoj industriji se može očekivati izloženost precizno definisanim štetnostima.

REFERENCE

- (1) Pravilnik o postupku pregleda i provere opreme za rad i ispitivanja uslova radne okoline ("Sl. glasnik RS", br. 15/2023)
- (2) Pravilnik o utvrđivanju profesionalnih bolesi ("Sl. glasnik RS", br. 14/2019)
- (3) Arandelović M, Jovanović J, 2009, "Medicina rada", " Medicinski fakultet, Niš ", ISBN 86-80599-52-2