

BIOLOŠKI ČIMBENICI NA MJESTIMA RADA – JAVNOZDRAVSTVENI POGLED

BIOLOGICAL AGENTS IN THE WORKPLACE – PUBLIC HEALTH VIEW

DR.SC. IVANČICA KOVAČEK, DR.MED.

SPECIJALIST MEDICINSKE MIKROBIOLOGIJE S PARASITOLOGIJOM

ZAKONSKA LEGISLATIVA

- Pravilnik o zaštitu radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu (N.N.155/2008)
 - Minimalni zahtjevi glede sigurnosti i zdravlja radnika pred rizicima po njihovo zdravlje i sigurnost te sprečavanje rizika koje proizlaze ili bi mogli proizaći zbog izloženosti biološkim agensima pri radu
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08)
- Direktiva o biološkim agensima 2000/54/EC

POJMOVI

- Biološki agensi – mikroorganizmi, stanične kulture i čovječji endoparaziti koji mogu uzrokovati zarazu, alergiju ili trovanje – razvrstani u 4 skupine prema razini rizika od zaraze:
 - Skupina 1- biološki agens za kojeg nije vjerojatno da će uzrokovati bolest kod ljudi
 - Skupina 2- biološki agens koji može uzrokovati bolest kod ljudi, može biti opasan za radnike, nije vjerojatno da će se raširiti u okolinu, postoji djelotvorna profilaksa i liječenje
 - Skupina 3- biološki agens koji može uzrokovati tešku bolest kod ljudi, predstavlja ozbiljnu opasnost za radnike, može predstavljati rizik za širenje u okolinu, obično postoji djelotvorna profilaksa i liječenje
 - Skupina 4- biološki agens koji uzrokuje tešku bolest kod ljudi i predstavlja ozbiljnu opasnost za radnike, može predstavljati veliku rizik za širenje u okolinu, obično ne postoji djelotvorna profilaksa niti liječenje

OKOLIŠ I ZDRAVLJE

- Razvoj gospodarstva
- Zagađenje okoliša – utjecaj na zdravlje
- Zdravlje je prvo na listi prioriteta suvremenog čovjeka



BIOLOŠKI AGENSI (BA)

- Epidemiološke studije – nekoliko stotina milijuna ljudi izloženo je BA
- Izloženost je registrirana u 22 grane industrije
- Izazov za medicinu rada i javno zdravstvo
- Izloženost može dovesti do razvitka različitih bolesti: akutne, kronične, opasne po život, bolesti koje imaju različite socijalno-ekonomske posljedice
 - Bolesti uzrokovane parazitima, virusima, gljivama i bakterijama
 - Alergije, bolesti respiratornog sustava potaknute zbog izloženosti plijesnima ili organskom prašinom kao brašno, prašinom životinjskih izlučevina, spora
 - Otrovanja i drugi toksični efekti
 - Neki virusi, paraziti čak i prašina (piljevina) mogu uzrokovati rak

IZLOŽENOST NA RADNIM MJESTIMA

- Poslovi kod kojih dolazi do doticaja sa zemljom, glinom, biljkama – poljoprivreda
- Poslovi kod kojih dolazi do doticaja sa životinjama i/ili proizvodima životinjskog porijekla
- Rad u pogonima za proizvodnju hrane
- Rad u zdravstvu – doticaj s krvi i ljudskim izlučevinama
- Rad u laboratorijima
- Rad s otpadom
- Poslovi u kojima dolazi do doticaja s „organskom” prašinom (brašno, pelud, sa krzna životinja)

PUTEVI ULASKA U LJUDSKI ORGANIZAM

- Oštećena koža, sluznica
- Inhalacija (bioaerosoli – prijenos zrakom na česticama prašine)
- Gutanje (rjeđe na radnom mjestu)
- Ugriz životinja
- Putem uro-genitalnog trakta
- Ubodi, ogrebotine i porezotine

ZAHTJEV

- Za općepriznatim vodičima
- Standardima
- kriterijima prihvatljivosti za pravilnu interpretaciju rezultata iz okoliša
 - Kemijski i fizikalni rizici – što je viša koncentracija/intenzitet, veće vrijeme izloženosti – veća je mogućnost oboljenja, oštećenja, bolesti
 - Biohazard – nema proporcionalnosti za odgovor na pitanje rizika (osim kod nekih alergija)

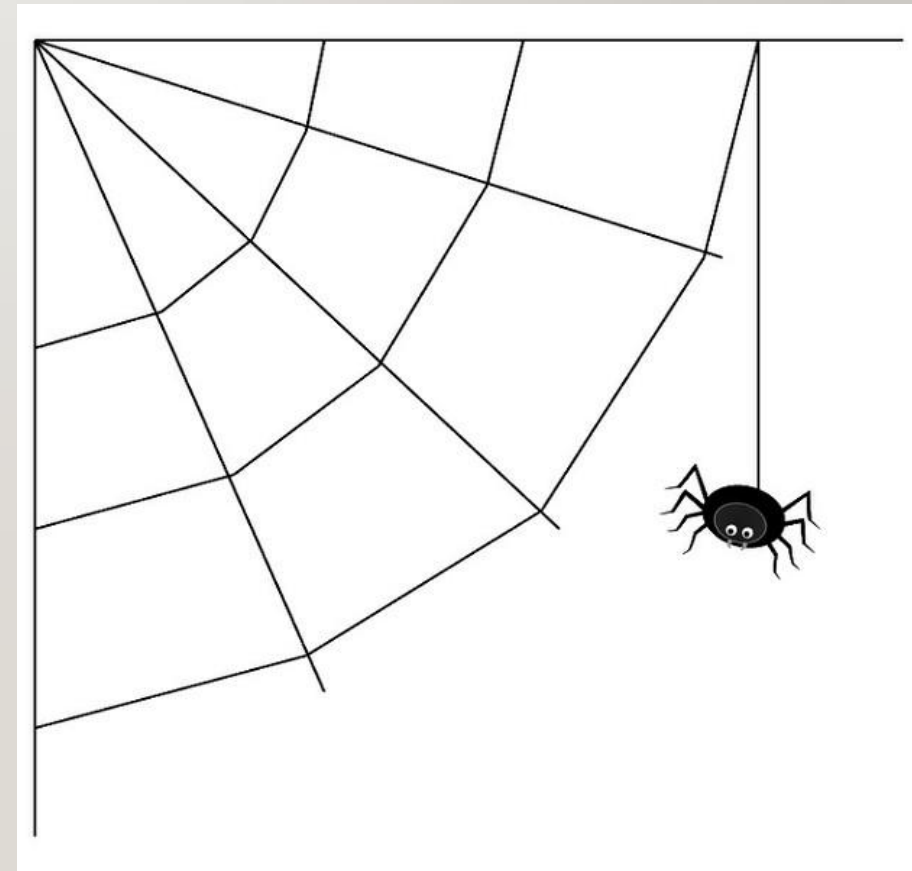
NEDOSTATAK STANDARDA

- Veza između doze -odgovora se teško može točno odrediti
- Teško se mogu identificirati mikroorganizmi odgovorni za utjecaj na zdravlje
- Individualna osjetljivost
- Nedostaju podaci o količini bioloških agenasa na radnim mjestima i u okolišu
- Metode uzorkovanja uglavnom nisu standardizirane
- Nedostatak kriterija koči razvitak analitičkih metoda



KAKO BI TREBALI NAPRAVITI STANDARDE?

- OKOLIŠ (ZRAK – POVRŠINE)
- Vanjski
- Unutarnji
 - Stan, kuće
 - Radno mjesto
 - U industriji
 - Izvan industrije



PROCJENA STUPNJA ONEČIŠĆENJA ZRAKA BAKTERIJAMA PREMA POLJSKOM STANDARDU (PN-89 / Z-04111/02)

Ukupan broj bakterija	broj				stupanj zagađenja zraka
	aktinomiceta	Pseudomonas fluorescens	hemolitički stafilokoki		
			tip hemolize		
			α	β	
ispod 1,0 x 1 000	ispod 1,0 x 10	-	-	-	ne zagađen
od 1,0 x 1 000 do 3,0 x 1 000	od 1,0 x 10 do 1,0 x 100	5,0 x 10 i ispod	2,5 x 10 i ispod	5,0 x 10 i ispod	umjereno onečišćen
iznad 3,0 x 1 000	iznad 1,0 x 100	iznad 5,0 x 10	iznad 2,5 x 10	iznad 5,0 x 10	jako zagađen

PROCJENA STUPNJA ONEČIŠĆENJA ZRAKA GLJIVAMA POLJSKOM STANDARDU (PN-89 / Z-04111/03)

Ukupan broj gljiva u 1 m ³ atmosferskog zraka	Stupanj onečišćenja atmosferskog zraka
do 3,0 x 1 000	Ne zagađen zrak
od 3,0 x 1 000 do 5,0 x 1 000	Prosječni čisti atmosferski zrak, osobito u razdoblju rano ujutro i kasno ujutro
od 5,0 x 1 000 do 1,0 x 10 000	Kontaminacija koja može negativno utjecati na okoliš
iznad 1,0 x 10 000	Opasna kontaminacija okoliša čovjeka

REFERENTNE VRIJEDNOSTI ZA MIKROBIOLOŠKE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U ZRAKU (PORTUGALSKI STANDARD)

	Matriks	Jedinica	Referentne vrijednosti
Bakterije	zrak	CFU / m ³	Koncentracija ukupnog broja bakterija unutarnjeg zraka mora biti niža od koncentracije vanjskog zraka + 350 CFU/m ³
Legionella spp.	voda	CFU / l	Koncentracija ispod 100 CFU / l, osim u slučaju spremnika za hlađenje gdje koncentracija treba biti manja od 1000 CFU / l. Odsutnost Legionella pneumophila
Plijesni	zrak	CFU / m ³	Koncentracija plijesni unutarnjeg zraka treba biti niža od one vanjskog zraka

REFERENTNE VRIJEDNOSTI ZA PLIJESNI U ZRAKU NA TEMELJU OPASNOSTI OD RAZLIČITIH VRSTA PLIJESNI

(Portugalski standard)

Vrsta	Posebni uvjeti sukladnosti	
Vrste koje ne luče toksine	Cladosporium spp Penicillium spp Aspergillus spp Alternaria spp Eurotium spp Paecilomyces spp Wallemia spp..	Ukupna koncentracija svih vrsta ne prelazi 500 CFU/m ³
Neuobičajene vrste	Acremonium spp Chrysonilia spp Tricothecium spp Curvularia spp Nigrospora spp	Pojedinačna vrsta: koncentracija ispod 50 CFU/m ³ Ukupna koncentracija ispod 150 CFU/m ³
Patogene vrste	Chytrcococcus neoformans Histoplasma capsulatum Blastomyces dermatitidis Coccidioides immitis	Odsutnost bilo koje vrste
Toksične vrste	Stachybotrys chartarum Aspergillus versicolor Aspergillus flavus Aspergillus ochraceus Aspergillus terreus Aspergillus fumigatus Fusarium moniliforme Fusarium culmorum Trichoderma viride	Svaka vrsta: koncentracija ispod 12 CFU/m ³ (nekoliko kolonija po svakoj ploči)

PROCJENA RIZIKA, PREVENCIJA I KONTROLA

- Ocjena rizika zbog izloženosti biološkim agensima
- Smanjenje rizika radnika
 - Ukidanje radnog mjesta
 - Promjena radnog mjesta
- Informiranje i obuka radnika
- Zdravstveni nadzor izloženih radnika

UPRAVLJANJE RIZIKOM

- Poslovi u kojima postoji namjera uporabe biološkog agensa (kultivacija mikroorganizama, proizvodnja hrane)
 - Praćenje (monitoring) poznatog agensa
 - Mjere prevencije
- Nenamjerno izlaganje biološkim agensima – posljedica posla (poljoprivreda, rukovanje otpadom)
 - Ispitivanje rizika je teže
 - Za neke aktivnosti su postoje informacije o izloženosti i mjere zaštite su propisane
 - Poštivati opće mjere zaštite na radnom mjestu

NEKI POSLOVI – POVEZIVANJE S NAJČEŠĆIM BIOLOŠKIM AGENSIMA

Sakupljanje, obrađivanje i sortiranje otpada

Gljive (npr. *Aspergillus fumigatus* i kvasci), infektivne (npr. *Salmonella*) i neinfektivne bakterije (npr. *E. coli*, *actinomyces*).
Endotoksini, glukani i virusi (npr. hepatitis A, hepatitis B)

Radni prostori s klimatizacijom i velikom vlagom (npr. tekstilna industrija, tiskarska industrija i proizvodnja papira)

Gljive (plijesni i kvasci), bakterije (npr. *Legionella* spp, *Pseudomonas* spp), endotoksini i alergeni

Arhivi, muzeji, knjižnice

Gljive (*Aspergillus* i kvasci), bakterije, endotoksini

Građevinska industrija (prerada materijala, obnova zgrada)

Plijesni, bakterije, endotoksini

Grana industrije	Glavni biološki agensi
Primarna poljoprivreda, proizvodnja stočne hrane, veterinarska služba	alergeni (npr. pelud, biljni materijali i životinjski proteini iz urina, kose i kože), grinje, gljive npr. <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i> spp, dermatophytes) i bakterije (npr. <i>Actinomycetes</i> , <i>Brucella</i> spp, <i>Bacillus anthracis</i> , <i>Coxiella burnetii</i> , <i>Salmonella</i> spp, <i>MRSA</i> , <i>E.coli</i>) i endotoksini i glukani, virusi uzročnici zoonoza (npr. bjesnoća, gripa), paraziti i krpelji.
Zdravstvena zaštita, bolnice	Infektivni agensi, uključujući viruse (npr. Hepatitis, virus humane imunodeficijencije, rubeola, bjesnoća, influenza), bakterije (npr. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Legionella</i> , <i>Clostridium</i>), gljivice (npr. <i>Tinea</i> spp, <i>Aspergillus</i> spp), paraziti (npr. <i>Giardia lamblia</i>) i prioni.
Laboratoriji	Infektivni agensi, uključujući uzročnici zoonoza (npr. <i>Trichophyton</i> spp, <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Rabies</i>), paraziti (npr. <i>Leishmania</i> spp) i prioni alergeni (npr. od grinja, biljnih tvari i životinjskih proteina iz urina, kose i kože).
Proizvodnja hrane i pića, pekare	Gljive (plijesni i kvasci), bakterije i grinje. Mikotoksini, endotoksini, glukani, alergeni uključujući biljne i životinjske proteine, enzimi (npr. α -amilaza, celulaze),
Šumarstvo	Bakterije (npr. <i>Anaplasma phagocytophilum</i> , <i>Borrelia burgdorferi</i> , <i>Coxiella burnetii</i>), virusi (npr. Hantavirus, virusi encefalitis,) paraziti (npr. <i>Toxoplasma gondii</i>).
Obrada metala (gdje se primjenjuju metalni tekući fluidi)	Bakterije (<i>Pseudomonas</i> spp, <i>Mycobacterium immunogenum</i>), plijesni / kvasci (npr. <i>Fusarium</i> spp), endotoksini.
Obrada drveta	Bakterije (uglavnom gram-negativne ali i <i>Actinomycetes</i>), gljivice (npr. <i>Aspergillus</i> spp, <i>Alrernaria</i> spp i kvasci), endotoksini
Sakupljanje, obrađivanje i sortiranje otpada	Gljive (npr. <i>Aspergillus fumigatus</i> i kvasci), infektivne (npr. <i>Salmonella</i>) i neinfektivne bakterije (npr. <i>E. Coli</i> , <i>actinomycetes</i>). Endotoksini, i virusi (npr. hepatitis A, hepatitis B)

PRIMJERI MOGUĆIH OPASNOSTI KOJE UZROKUJU BIOLOŠKI AGENSI U RAZLIČITIM ZANIMANJIMA I RELEVANTNE MJERE KOJE SE MOGU KORISTITI ZA KONTROLU / SPREČAVANJE IZLAGANJA

Ugrožena zanimanja	Opasnosti / rizici	Preventivne mjere
Hrana (sir, jogurt, salama) ili proizvodnja aditiva, pekarice	Plijesni / kvasci, bakterije i grinje uzročnici alergije. Organska prašina iz zrna, mlijeka u prahu ili brašna kontaminirana biološkim sredstvima Toksini poput botulinum toksina ili aflatoksina	Zatvoreni procesi Izbjegavati nastanak aerosola Odvojeno zagađeno radno područje Odgovarajuće mjere higijene

Ugrožena zanimanja	Opasnosti / rizici	Preventivne mjere
Radna područja s klimatizacijskim sustavima i velikom vlagom (npr. tekstilna industrija, tiskarska industrija i proizvodnja papira)	Alergije i respiratorni poremećaji zbog plijesni / kvasaca Legionella	Mjere za smanjenja prašine i aerosola Redovito održavanje ventilacije, strojeva i radnih površina. Ograničiti broj radnika Održavanje visokih temperatura vode iz slavine.
Arhivi, muzeji, knjižnice	Plijesni / kvasci i bakterije uzrokuju alergije i respiratorne poremećaje	Smanjenje prašine i aerosola Dekontaminacija Odgovarajuća osobna zaštitna oprema
Metalska i industrija prerade drva	Problemi kože uslijed bakterija i bronhijalne astme zbog plijesni / kvasca u cirkulirajućim tekućinama u industrijskim procesima kao što su brušenje, obrada celuloze te tekućinama za rezanje metalnih i kamenih površina	Lokalna ventilacija. Redovito održavanje, filtriranje i dekontaminaciju tekućina i strojeva Zaštita kože Odgovarajuće mjere higijene

KADA TREBA RADITI ISPITIVANJA?

- Pritužbe na lošu kvalitetu zraka
- Potrebe za utvrđivanja izloženosti određenim mikrobiološki moguće štetnim čimbenicima
- Testiranja djelotvornosti poduzetih popravnih radnji (čišćenje klima uređaja, adekvatno provjetravanje...)
- Sumnje da neprimjerna kvaliteta zraka nepovoljno djeluje na zdravlje ljudi

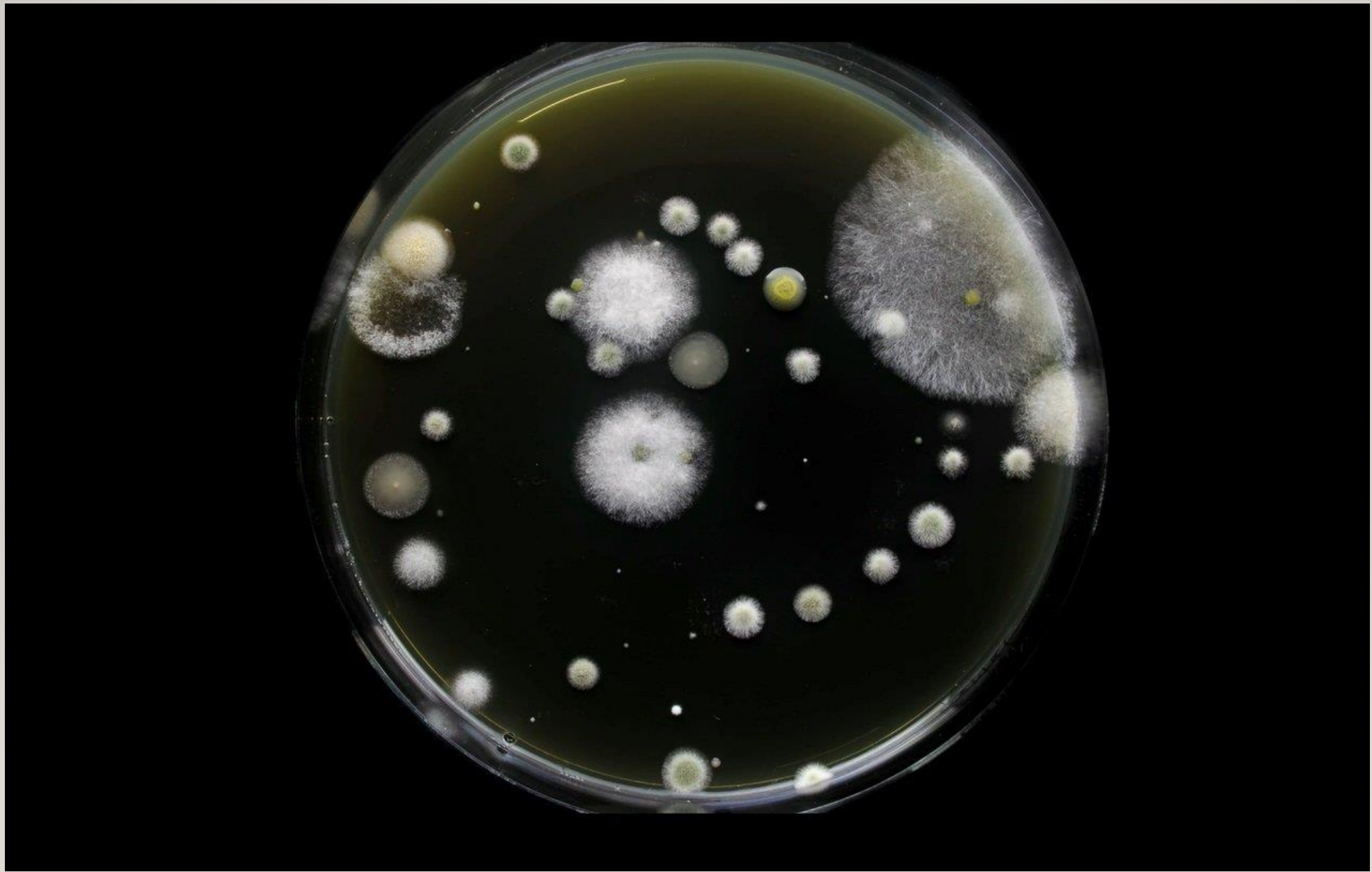


LABORATORIJ ZA MIKROBIOLOŠKE ANALIZE ZRAKA – NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO „DR ANDRIJA ŠTAMPAR”

- Metoda mikrobiološkog ispitivanja zraka
 - parametri određivanja ukupnog broja bakterija i određivanja ukupnog broja plijesni u zraku
 - usporedba unutarnjeg i vanjskog prostora životne i radne okoline
- HRN EN ISO 16000-1:2008 Zrak u zatvorenom prostoru -- I. dio: Opći aspekti strategije uzorkovanja
- ISO 16000-17:2008 Detekcija i brojenje plijesni metodom impakcije – metoda kultivacije
- ISO 16000-18:2011 Detekcija i brojenje plijesni metodom impakcije - uzorkovanje
- HRN EN ISO 16000-19:2014 Unutarnji zrak– Strategija uzorkovanja plijesni
- HRN EN 13098:2008 Atmosfera radnih prostora- Smjernice za mjerenje mikroorganizama i endotoksina u zraku

PRIPREMA

- određivanje volumena zraka koji će se uzorkovati.
 - prema namjeni prostora i procijenjenoj kontaminaciji prostora.
- Procjena kontaminacije prostora
 - detaljni vizualni pregledom prostora (vidljive nečistoće klima-ventilacijskih uređaja i tragovi plijesni, nečistoće i tragovi plijesni na zidovima i ostalim površinama u prostoriji)
 - za procjenu mjernih parametara i procjenu rizika, te stručno mišljenje važni su podaci utvrđeni tijekom zdravstveno ekološkog izvida (anketa)



PITANJA?

