



POZOR!

Biološka nevarnost

Avtorica:
Živa Poberžnik

Biološke škodljivosti lahko najdemo v najrazličnejših delovnih mestih in sektorjih po vsem svetu. Pogosto se ne zavedamo tveganja, ki jih predstavljajo, saj so le redko vidne očem. Biološki dejavniki so infektivni in neinfektivni agensi ter nevarni biološki materiali, ki lahko imajo neugodne učinke na zdravje delavcev. Škodljiv vpliv na zdravje se lahko odraža neposredno preko okužbe ali posredno preko delovanja v delovnem okolju. Ocenjuje se, da je leta 2021 zaradi nalezljivih bolezni, povezanih z delom, umrlo 310.000 ljudi po vsem svetu, od tega 120.000 kot posledica izpostavljenosti SarsCoV-2.^{1,2}

BIOLOŠKI DEJAVNIKI V TEORIJI

Junija 2022 so se strokovnjaki vlad ter organizacij delodajalcev in delavcev sestali pri Mednarodni organizaciji dela (ILO) v Ženevi, kjer so sprejeli smernice za ravnanje z biološkimi nevarnostmi v delovnem okolju.² Smernice, sprejete na ILO, definirajo biološko nevarnost kot vsak mikroorganizem, celico ali drug organski material, ki je lahko rastlinskega, živalskega ali človeškega izvora, vključno z gensko modificiranimi organizmi, ki ima lahko škodljiv vpliv na zdravje ljudi. Biološki dejavniki so med drugim tako lahko bakterije, virusi, zajedavci, glive, prioni, genski material, telesne tekočine in drugi mikroorganizmi ter z njimi povezani alergeni in toksini.^{3,2}

Evropska direktiva 2000/54/CE razvršča biološke dejavnike v štiri skupine, in sicer glede na raven njihove biološke varnosti, natančneje glede na stopnjo tveganja za okužbo.^{3,4}

Biološki dejavnik iz 1. skupine je dejavnik, za katerega je verjetnost, da povzroči bolezen pri ljudeh, minimalna; tveganje, da se razširi v okolico, pa zanemarljivo. Primer takšnega biološkega dejavnika je nepatogen sev *Escherichia coli*.^{5,4}

Biološki dejavnik iz 2. skupine lahko povzroči bolezen pri ljudeh in je lahko potencialno nevaren za delavce. Tveganje, da se razširi v okolico, je majhno. V večini primerov je na voljo učinkovita preventiva ali zdravljenje. Primer biološkega dejavnika iz 2. skupine je *Staphylococcus aureus*.^{5,4}

Za **biološke dejavnike iz 3. skupine** je značilno, da lahko pri ljudeh povzročijo težje bolezni in torej predstavljajo za delavce veliko nevarnost. Tveganje širitve v okolico je zmerno. V večini primerov je na voljo učinkovita preventiva ali zdravljenje. Primera bioloških dejavnikov iz 3. skupine sta *Mycobacterium tuberculosis* in *Bacillus anthracis*.^{5,4}

Biološki dejavnik iz 4. skupine je dejavnik, ki lahko povzroči težje bolezni pri ljudeh in predstavlja veliko nevarnost za delavce. Tveganje, da se bo razširil v okolico, je veliko. Učinkovita preventiva ali zdravljenje običajno nista na voljo. Primera tovrstnih bioloških dejavnikov sta virus Ebola in virus Marburg.^{5,4}



²Mikroorganizmi, ki so razširjeni povsod, so ubikvitarni. Najti jih je moč praktično povsod – v zemlji, zraku, vodah, pa tudi v ekstremnih okoljih (termalni vrelci, ledeniki, ekstremno slana okolja itn.).

KDAJ SE LAHKO POJAVI IZPOSTAVLJENOST BIOLOŠKIM DEJAVNIKOM?

Mikroorganizmi so ubikvitarni, saj jim je uspelo kolonizirati že vse ekološke niše. Poklicna izpostavljenost bakterijam, glivam, virusom in njihovim presnovnim produktom (endotoksini, alergeni proteini ipd.) ter toksinom (npr. mikotoksini) je tako prisotna v številnih delovnih okoljih. Identifikacija dejavnika tveganja mora upoštevati patološke mehanizme, načine prenosa (direktni ali indirektni stik, stik preko kontaminiranih površin/hrane/vode, z (bio)aerosoli, vektorski prenos) in način okužbe – npr. inhalacija, zaužitje, ali absorpcija prek kože, oči, prek mukoznih membran, perkutana okužba ter okužba prek ran (ugrizi živali, vbodi z iglo).²

Izpostavljenost biološkim dejavnikom je opisana v poklicih, ki vključujejo stik z ljudmi oz. stik s produkti človeškega izvora, kmetijstvu, živilski industriji, farmacevtski industriji, ravnanju z odpadki, zdravstvu in pri vzdrževalnih delih. V spodnji tabeli so poklicne infekcije razdeljene v šest kategorij, in sicer glede na vrsto izpostavljenosti.^{1, 12}

• kontakt z okuženimi živimi živalmi,
• kontakt s kontaminiranimi živalskimi produkti,
• ugrizi klopotov, bolh ali pršic,
• kontakt z živalskimi ali človeškimi izločki/odpadki,
• kontakt z okuženim pacientom ali krvjo,
• kontakt z organskim prahom, ki vsebuje patogene.

Infekcijske bolezni se lahko prenašajo z osebe na osebo, v tem primeru govorimo o vertikalnem ali horizontalnem prenosu.⁸ Bioaerosoli predstavljajo najpomembnejši način širjenja mikroorganizmov po zraku, in ravno inhalacija je ena glavnih poti vnosa bioloških dejavnikov, ki je povezana z resnejšimi tveganji za človeško zdravje, še posebej v poklicnem kontekstu.^{9, 10}

Kadar je v delovne procese vključena namerna uporaba bioloških dejavnikov (npr. gojenje točno določenega

mikroorganizma v mikrobiološkem laboratoriju ali uporaba določene vrste bakterij v živilski industriji, biotehnologiji), je biološki dejavnik znan in ga je posledično mogoče spremljati, preventivne ukrepe pa prilagajati tveganjem, ki jih ta organizem predstavlja. Pri tem je potrebno vse informacije o naravi in vplivih biološkega dejavnika umestiti na seznam nevarnih snovi.⁶

V številnih sektorjih in delovnih mestih pa so delavci biološkim škodljivcem izpostavljeni nenamerno, t.j. da gre za neintegriran del delovnega procesa. Izpostavljenost je lahko posledica dela kot takega (npr. delavci v zdravstvu) ali pa narave dela, ki spodbuja preživetje in rast bioloških dejavnikov (npr. v proizvodnji bombaža, pri delu z odpadnimi vodami, v agrikulturi).⁷

Prav tako gre pogosto za multifaktorske vplive na zdravje in v teh primerih je pogosto še posebej težko povezati učinek s specifičnim biološkim dejavnikom. Delavci so namreč v praksi večinoma izpostavljeni mešanici bioloških dejavnikov (npr. organski prah) in hkratnem delovanju bioloških in kemijskih dejavnikov. Slednje predstavlja izziv za določanje poklicne izpostavljenosti, saj mora biti za diagnozo poklicne bolezni izpolnjen pogoj, da jo je povzročil specifični dejavnik, ki ga lahko jasno identificiramo.⁸

Primeri delovnih mest s potencialno izpostavljenostjo biološkim škodljivostim^{3, 6}

- delo v obratih za proizvodnjo hrane
- delo v kmetijstvu in gozdarstvu
- delo pri katerem prihaja do stika z živalmi in/ali izdelki živalskega izvora (veterinarji, oskrbniki, klavnice ipd.)
- delo v zdravstvu, vključujoč enote za izolacijo in mrtvašnice
- delo v obratih odlagališč odpadkov
- delo v obratih za čiščenje odpadnih vod
- druga dela, pri katerih lahko pride do nenamerne izpostavljenosti delavcev biološkim dejavnikom.



³Organski prah facilitira razširjanje bakterij in virusov, je visoko tveganje, najpogosteje do njega pride zaradi intenzivne reje živali in prahu, ki se dviga med hranjenjem živali in čiščenjem.

VPLIVI NA ZDRAVJE

Biološki dejavniki na delovnem mestu lahko povzročajo **štiri tipe škodljivih učinkov za zdravje**.

Lahko povzročajo **okužbe**, ki spadajo med najpogostejše poklicne bolezni.¹ Infekcije v večini primerov povzročajo bakterije, virusi, glive in zajedavci. Dobro znani in raziskani primeri poklicnih infekcij so okužbe s SARS-CoV-2 (povzroča koronavirusno bolezen Covid-19), okužba z virusom hepatitisa (povzroča npr. hepatitis A) in okužba z bakterijo *Mycobacterium tuberculosis* (povzroča tuberkulozo). V nekaterih primerih je povezava med biološkim dejavnikom, delovnim mestom, izpostavljenostjo in okužbo precej jasna (npr. za zaposlene v zdravstvenem sektorju velja, da imajo najvišje tveganje za s krvjo prenesene ter respiratorne okužbe, spolni delavci najpogosteje zbolevajo za spolno prenosljivimi okužbami, delavci v agrikulturi, gozdarstvu ali ribištvu pa imajo povečano tveganje za zoonoze).⁷ Pri poklicnih okužbah lahko gre tudi za zdravstvena stanja, ki so specifična za določen poklic. Takšen je npr. primer okužbe z bakterijo iz rodu *Legionella*, ki je široko razširjena v vodi ter v prsti, zaradi česar predstavlja tveganje za pojav legioneloze pri delavcih v številnih sektorjih, kot so npr. delavci, ki opravljajo vzdrževalna dela, kmetje in zaposleni v klimatiziranih delovnih okoljih.¹¹

Biološki dejavniki lahko sprožajo tudi **alergijske reakcije**, pri katerih pride do neustreznega in prekomernega imunskega odziva. Alergijske reakcije lahko izzovejo glive, bakterije in nekatere parazite ter členonožce ali njihove produkte,⁶ najpogosteje pa alergije povzroča izpostavljenost plesnim ter organskim prahom (prah moke, encimi, pršice, odmrle celice kože). Poklicne alergije, še posebno poklicna astma, alergijski rinitis, alergijski kontaktni dermatitis idr., so med delavci zelo pogoste in lahko imajo dolgotrajne škodljive učinke za zdravje.¹⁵ Zelo dobro raziskana je povezava med sektorji in poklici z očitnimi tveganji (poleg sektorja ravnanja z odpadki), in sicer v ribištvu ter živilski, tekstilni, lesnopredelovalni in kovinski industriji. Rezalna hladilna sredstva, ki se mešajo z vodo, na primer zagotavljajo okolje, ki spodbuja razvoj mikroorganizmov, zlasti bakterij in gliv, ki lahko sproščajo občutljive celične razgradne produkte in metabolite, kot so endotoksini in mikotoksini. Poklicna astma in akutni kontaktni dermatitis imata povečano incidenco med zdravstvenimi delavci, frizerji, delavci v kozmetičnem sektorju, delavci v proizvodnji in avtomobilski industriji, delo z živalmi in delavci v železni industriji v primerjavi z drugimi sektorji. Znanih je več kot 250 povzročiteljev poklicne astme, medtem ko je skupno za testiranje preobčutljivosti za ljudi na voljo okoli 400 alergenov, kar kaže na precejšnjo razširjenost in s tem veliko problematiko alergenov v delovnem okolju.²⁶

Z biološkimi dejavniki in njihovimi produkti povezujemo tudi **zastropitve ter toksične učinke**, kar je predvsem značilno za plesni in bakterije (primer je npr. sindrom toksičnega šoka).²

Znano pa je prav tako, da lahko določeni biološki dejavniki delujejo **kancerogeno** in vplivajo na razvoj rakavih obolenj pri delavcih. Lahko imajo direkten vpliv na zdravje (razvoj hepatitisa po okužbi z virusom hepatitisa), lahko pa kancerogeno delovanje dosežejo preko toksičnih substanc.

Primer le-teh so npr. aflatoksini, ki so med najbolj potentnimi strupi, ki povečujejo tveganje za raka jeter.¹⁷ Ohratoksini A spada med aflatoksine, ki ga proizvajajo številne vrste gliv, vključno z *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius* in *Penicillium verrucosum*, in je eden najbolj raširjenih mikotoksinov, ki lahko kontaminirajo živila. Znano je, da povzroča balkansko endemsko nefropatijo in je povezan s tumorji urinarnega trakta, pojavljajo pa se hipoteze, da je povezan tudi z razvojem raka mod.²⁶ Ohratoksine lahko najdemo v žitih, kavi, sušenem sadju in rdečem vinu, prav tako pa se lahko akumulira v živalskem mesu ter kontaminira surovo meso in mesne izdelke. Poklicna izpostavljenost se lahko pojavi med ravnanjem s sipkim tovorom agrikolturnih živil (oreški, zrna, koruza, kava), med proizvodnjo živalske krme, v pivovarnah, med ravnanjem z odpadki, v obratih za kompostiranje, med proizvodnjo živil in delom v hortikulturi.^{18, 19}

Poleg glavnih tveganj za zdravje pa lahko izpostavljenost bioaerosolom ali drugim mikrobnim komponentam, kot so npr. endotoksini in mikotoksini, povzroča draženje mukoznih membran, kar se lahko manifestira kot sindrom draženja mukoznih membran. Nekateri biološki dejavniki kažejo tudi **reprotoksične učinke** (škodljivost za reproduktivne procese) in **teratogene učinke** (fizični in funkcionalni defekti fetusa). Primer tovrstnih mikroorganizmov so med drugimi *Chlamydia abortus*, *Listeria monocytogenes*, *Coxiella burnetii* in *T. gondii*, ki so jim izpostavljeni predvsem zaposleni v delovnih sektorjih, ki vključujejo stik z živalmi (predvsem ovci, govedom in kozami) ter živalskimi produkti, in imajo lahko škodljive vplive na nosečnico in plod.^{8, 13}



¹Izpust kirurškega dima je nevaren stranski produkt uporabe laserjev, elektrokirurških svinčnikov, ultrazvočnih naprav in drugih kirurških naprav, ki delujejo s pomočjo energije. Ko ti instrumenti izžgejo žile in uničujejo (uparjajo) tkivo, tekočine in kri, nastaja plinast material, znan kot izpust kirurškega dima. Ocenjuje se, da pri približno 95 % vseh kirurških postopkov nastane določena stopnja kirurškega plina.²



Poklici (industrije/sektorji) ²	Zdravstvena stanja in tveganja	Preventivni ukrepi
Prehrabena industrija (mlečni izdelki, mesnine), pekarnice	• alergije, ki jih povzročajo plesni/kvasovke, bakterije in pršice; • organski prah (žitaric, mleko v prahu, moka), onesažen z biološkimi dejavniki; • toksini (botulinotoksini, aflatoksini);	• zaprti pridelovalni procesi; • preprečevanje nastajanja aerosolov; • ločevanje kontaminiranih delovnih območij; • ustrezni higieni ukrepi;
Zdravstvo	• številne virusne in bakterijske okužbe, kot so gripa, HIV, hepatitis in tuberkuloza; • poškodbe z ostrimi pripomočki (najpogostejše z injekcijskimi iglami); • izpostavljenost kirurškemu dimu; povezan z novjšimi kirurškimi tehnikami; lahko vsebuje žive, multirezistentne seve M. tuberculosis, virusni DNA virusa hepatitisa B, virusa hepatitisa C, HIV ali HPV;	• varno ravnanje z infektivnimi vzorci, ostrimi odpadki, kontaminiranim perilom in drugimi materiali; • varno ravnanje in čiščenje razlite krvi ter drugih telesnih tekočin; • uporaba ustrezne zaščitne opreme, rokavic, oblačil in očal; • ustrezni higieni ukrepi • stalno usposabljanje in obveščanje zdravstvenega in nezdravstvenega osebja v zdravstvenih ustanovah (npr. čistilno osebje) ter začasnih delavcev;
Laboratoriji	• okužbe in alergije, povzročene z ravnanjem z mikroorganizmi in celičnimi kulturami, predvsem človeških tkiv; • nenamerna razlitja in poškodbe z injekcijskimi iglami; • alergije na laboratorijske živali;	• mikrobiološke varnostne komore, • ukrepi za zmanjšanje formacije prahu in aerosolov; • varno ravnanje z vzorci in varen transport vzorcev; • ustrezni osebni zaščitni in higieni ukrepi; • dekontaminacija in nujni ukrepi v primeru razlitja; • omejen dostop; • oznaka biološke varnosti (BSL);
Agrikultura, veterina, klavnice, gozdarstvo, hortikultura, obrati za pridelovanje krmil in hrane za živali	• bakterije, glive, pršice in virusi, ki se prenašajo z živali, paraziti in klopi; • respiratorne težave zaradi mikroorganizmov in pršic v organskem prahu žit, mleka v prahu, moka in začimb; • leptospiroza; • specifične alergijske bolezni, kot so »pljuča kmeta« in »pljuča rejca ptic«; • večja verjetnost pikov, ugrizov in stika z živalskimi strupi; • lymska bolezen; naj bi bila v prihodnjih desetletjih zelo problematična za zdravje zaradi širjenja klopov kot posledica podnebni sprememb;	• ukrepi za zmanjšanje nastajanja prahu in aerosolov; • izogibanje stikom z okuženimi živalmi ali opremo; • zaščita pred ugrizi in piki živali; • primerna shramba krme, ustrezno čiščenje in vzdrževanje; • zatiranje škodljivcev in glodalcev; • zaprta transportna vozila, oprema z ventilacijo; • higieni ukrepi (umivanje rok, izolacija delovnih oblačil ipd.);
Kovinsko-predelovalna industrija, lesno-predelovalna industrija, rudarstvo	• kožne bolezni (delovanje bakterij); • bronhialna astma zaradi plesni/kvasovk v krožečih tekočinah, ki se uporabljajo v industrijskih procesih, kot so npr. mletje, v tekočinah, ki se uporabljajo v tovarnah celuloze, in v tekočinah za rezanje kovin in kamna;	• lokalno prezračevanje; • redno vzdrževanje, filtriranje in dekontaminacija tekočin in strojev; • zaščita kože; • ustrezni higieni ukrepi;
Delovna okolja s klimatskimi napravami in visoko vlažnostjo (npr. tekstilna industrija, tiskarska industrija in proizvodnja papirja)	• alergije in bolezni dihal zaradi plesni/kvasovk; • legioneloza;	• ukrepi za zmanjšanje nastajanja prahu in aerosolov; • redno vzdrževanje prezračevanja, strojev in delovnih prostorov; • omejevanje števila delavcev; • vzdrževanje visoke temperature vode (pipe);
Arhivi, muzeji, knjižnice	• izpostavljenost plesnim in bakterijam zaradi propadanja gradbenih materialov;	• ukrepi za zmanjšanje prahu in aerosolov; • ustrezni osebni zaščitni in higieni ukrepi;
Gradbeništvo in gradbena industrija; predelava naravnih materialov, kot so glina, slama, trs; prenova stavb	• izpostavljenost plesnim in bakterijam zaradi propadanja gradbenih materialov;	• ukrepi za zmanjšanje prahu in aerosolov; • ustrezni osebni zaščitni in higieni ukrepi;
Delo v obratih za odstranjevanje odpadkov, komunalna dela, čistilne naprave	• infekcije in alergije, ki jih povzročajo organske komponente bioloških odpadkov (bakterije in njihovi fragmenti, glive, njihove spore in mikotoksini, virusi in prioni, paraziti); • izpostavljenost plesnim in bakterijam v aerosolih, kar vodi v respiratorne težave in infekcije, drisko in druge prebavne motnje; • vbodi z iglo med sortiranjem in ravnanjem z odpadki, kar lahko poveča tveganje za okužbo z virusom HIV in virusom hepatitisa B;	• ukrepi za zmanjšanje tvorjenja aerosolov in dvigovanja prahu; • zaprti ali avtomatizirani procesi, npr. pri sortiranju odpadkov; • lokalno prezračevanje; • zaprta vozila s primernim zračenjem (npr. pri kompostiranju); • čiščenje in vzdrževanje; • higieni ukrepi (vključno z izolacijo delovnih oblačil); • priporočljivo cepljenje delavcev za preprečevanje prenosa s krvjo prenosljivih bolezni (preko poškodb z iglo)

²»Pljuča kmeta« so zdravstveno stanje, ki je posledica vdihavanja mikroorganizmov iz proizvodov, shranjenih v pogojih, ugodnih za rast teh mikroorganizmov. Gre verjetno za najpogostejšo alergijsko bolezen med kmetijskimi delavci²

RIZIČNE SKUPINE

V ranljive skupine v vseh poklicih spadajo pripravniki in (mladi) delavci v svoji prvi zaposlitvi (lahko so namreč izpostavljeni večjemu tveganju kot njihovi izkušeni sodelavci), noseče delavke, starejši delavci (ki so bolj občutljivi na škodljive učinke bioloških dejavnikov), imunokompromitirani delavci, delavci s kroničnimi boleznimi, začasni delavci, tuji delavci/delavci migranti, čistilci in vzdrževalci ter delavci, ki so prestali kemoterapije. Za te delavce in druge ranljive skupine je potrebno upoštevati specifične preventivne in zaščitne ukrepe, prav tako pa izobraziti delavce, da uporabljajo zaščitno opremo in upoštevajo ukrepe tudi sami.^{8, 13} Nekatere skupine delavcev so lahko tudi bolj dovzetne na učinke specifičnih bioloških dejavnikov, npr. organski prah: nosečnice, ljudje s prej obstoječimi zdravstvenimi težavami (med drugim delavci s pljučnimi boleznimi, alergijami, astmo ali diabetesom). Ta tveganja bi bilo mogoče odpraviti s strožjimi ukrepi za preprečevanje formacije prahu in dosledno uporabo osebne varovalne opreme.⁶

KAJ NAS ČAKA V PRIHODNJE?

Pojem nastajajočih tveganj obsega na novo ustvarjena ali na novo ugotovljena tveganja, naraščajoča tveganja ali tveganja, ki postajajo splošneje znana ali uveljavljena. Med pomembna nastajajoča tveganja na območju Evrope uvrščamo nove, z bioinženiringom razvite bakterije, povečano odpornost mikroorganizmov na antibiotike ter povečano izpostavljenost glivam in bakterijam zaradi pogostejšega zbiranja in ločevanja organskih odpadkov. Strokovnjaki opozarjajo, da bi lahko pričakovan porast števila zelenih delovnih mest v prihodnje vodil v povečano razširjenost preobčutljivosti na z biomaso povezane alergene.

Pomemben dejavnik je še tveganje prenosa bioloških dejavnikov iz oddaljenih držav zaradi velikih migracijskih tokov. Podnebne spremembe imajo prav tako veliko vlogo pri nastajajočih tveganjih, saj vplivajo na geografsko (re) distribucijo vektorjev (klopi, komarji) bioloških dejavnikov, s čimer prispevajo k širjenju bolezni, ki na določenem območju prej še niso bile prisotne. V Evropi so tovrstna nastajajoča tveganja, povezana s poklicno izpostavljenostjo biološkim dejavnikom, na primer mrzlica doline Rift, rumena mrzlica, malarija, denga, čikungunja in krimsko-kongoška hemoragična mrzlica. V več industrializiranih državah se kot nastajajoča težava kaže virus hepatitisa E, ki je povezan bodisi s potovanji na endemična območja virusa hepatitisa E, na primer za letalsko osebje, bodisi s stikom s prašiči (ki so glavni rezervoar virusa hepatitisa E). K povečanju novonastalih tveganj prispevajo tudi spremembe v organizaciji posameznih panog, na primer pri vzreji in prevozu živali, potovalnih vzorcih ali gospodarskih spremembah ter gibanju blaga in migracijskih tokovih, ki jih povzroča globalizacija gospodarstva. Precej nazoren primer tovrstnega vpliva je nedavna epidemija koronavirusa.

Eden od pomembnejših dejavnikov pri nastajajočih tveganjih so tudi spremenjeni vzorci ravnanja ljudi, zlasti pri potovanjih. Dejstvo, da so v Evropi na voljo programi cepljenja proti določenim boleznim, kot sta malarija in oslovski kašelj, ki so najpogosteje povezane z državami v razvoju, kaže, da nekatere države (npr. Nizozemska, Združeno kraljestvo) priznavajo pomen službenih potovanj pri širjenju bolezni v Evropski uniji.²





LITERATURA

1. Rim, K. T. in Lim, C. H. Biologically hazardous agents at work and efforts to protect workers' health: a review of recent reports. *Safety and Health at Work* 5 (2014) 2; 43–52.
2. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/events-training/events-meetings/WCMS_846253/lang-en/index.htm
3. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti biološkim dejavnikom pri delu. Uradni list RS, št. 168/20 (20. 11. 2021). Pridobljeno s <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV14157>
4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:02000L0054-20200624>
5. <https://www.cdc.gov/training/quicklearns/biosafety/>
6. http://www.osha.mddsz.gov.si/resources/files/pdf/53_risk-assessment-biological-agents.pdf
7. http://www.osha.mddsz.gov.si/resources/files/pdf/Factsheet_41_-_Biological_agents.pdf
8. <https://osha.europa.eu/en/publications/review-specific-work-related-diseases-due-biological-agents>
9. Vasconcelos Pinto, M., Vaz-Velho, M., Ramos, C. in Santos Series, J. *Advances in Safety Management and Human Performance: Lecture Notes in Networks and Systems*, Springer, Cham, 2021.
10. Acke, S., Couvreur, S., Bramer, W. M., Schmickler, M. N., De Schryver, A., Haagsma, J. A. Global infectious disease risks associated with occupational exposure among non-healthcare workers: a systematic review of the literature. *Occupational & Environmental Medicine* 79 (2022) 1; 63–71.
11. https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/nhews_biologicalmaterials.pdf
12. Ahmed Adam, M. A., Tabana, Y. M., Musa, K. B. in Sandai, D. A. Effects of different mycotoxins on humans, cell genome and their involvement in cancer (Review). *Oncology Reports* 37, (2017), 3; 1321–1336.
13. https://www.hsa.ie/eng/publications_and_forms/publications/biological_agents/cop_biological_agents_2020.pdf
14. <https://haz-map.com/infect.htm>
15. Nowak, E. in Schaub, B. *Implementing Precision Medicine in Best Practices of Chronic Airway Diseases*, Academic Press, 2019.
16. Uzunoglu, E. Editor's Pick: Microbiological Biohazards Associated with Occupational Allergies. *European Medical Journal Allergy & Immunology*, 2 (2017) 1; 74–80.
17. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/substances/aflatoxins>
18. BAuA – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Bedeutung von Mykotoxinen im Rahmen der arbeitsplatzbezogenen Gefährdungsbeurteilung, Sachstandsbericht, 2007.
19. Heederik, D., Endotoxins: an emerging biological risk?, Presentation at the EU-OSHA Workshop 'Occupational risks from biological agents: Facing up the challenges', Bruselj, 2007.