DOKUMENT TA' DISKUSSJONI

L-ESPONIMENT GĦALL-AĠENTI BIJOLOĠIĊI U L-EFFETTI RELATATI FUQ IS-SAĦĦA FIS-SETTURI TAL-IMMANIĠĠJAR TAL-ISKART U TAT-TRATTAMENT TAL-ILMA MORMI

L-effetti fuq is-saħħa relatati mal-esponiment għall-aġenti bijoloġiċi fuq il-post tax-xogħol

Bejn l-2015 u l-2017, l-Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol (EU-OSHA) wettqet proġett biex tindirizza n-nuqqas ta' għarfien u sensibilizzazzjoni dwar l-esponiment għall-aġenti bijoloġiċi u l-problemi tas-saħħa relatati, kif ukoll in-nuqqas ta' approċċ sistematiku għall-prevenzjoni fuq il-post tax-xogħol fir-rigward tal-aġenti bijoloġiċi fuq il-post tax-xogħol. Fl-2016, saret reviżjoni estensiva tal-letteratura dwar mard relatat max-xogħol minħabba aġenti bijoloġiċi. Ir-riċerka sabet li l-persuni fis-setturi tal-immaniġġjar tal-iskart u tat-trattament tal-ilma mormi jinsabu f'riskju għoli ta' esponiment għall-aġenti bijoloġiċi. Minbarra l-analiżi tal-letteratura, stħarriġ espert u ġbir ta' *data* dwar problemi ta' saħħa u esponiment minn sistemi ta' monitoraġġ, inkisbet informazzjoni dwar miżuri ta' politika maħsuba biex inaqqsu r-riskji maħluqa mill-aġenti bijoloġiċi minn intervisti ma' esperti u sessjonijiet ta' gruppi fokus ma' prattikanti fuq il-post tax-xogħol. Inkisbet aktar informazzjoni waqt sessjoni ta' ħidma tal-partijiet ikkonċernati fl-2017. Dan l-artikolu jiffoka fuq l-effetti fuq is-saħħa relatati mal-aġenti bijoloġiċi fis-setturi tal-immaniġġjar tal-iskart u tat-trattament tal-ilma mormi.

Fil-qasam tat-trattament tal-iskart industrijali, mediku u domestiku, jiġu ġġenerati ammonti dejjem akbar ta' skart fl-UE. Il-ħaddiema fit-trattament tal-iskart jinkludu l-kolletturi tal-iskart, il-persuni li jimmaniġġjaw l-iskart, il-persuni li jisseparaw l-iskart, il-ħaddiema tar-riċiklaġġ, il-ħaddiema tal-inċinerazzjoni, il-ħaddiema tal-kompostjar, il-ħaddiema tal-bijomassa/bijoenerġija, il-ħaddiema fil-landfills u l-ħaddiema tat-trattament tal-ilma mormi. Peress li l-esponiment għall-mikroorganiżmi f'dawn il-ħaddiema huwa komuni, (l-artiklu tal-OSHwiki "Exposure to dangerous substances in the waste management sector" (L-esponiment għal sustanzi perikolużi fis-settur tal-immaniġġjar tal-iskart)([1])), l-effetti fuq is-saħħa dovuti għall-aġenti bijoloġiċi huma ta' riskju serju għall-ħaddiema.

- **It-trattament tal-iskart**

Kuijer u Sluiter (2010) irrevedew riżultati tas-saħħa fil-kolletturi tal-iskart u sabu li kien hemm evidenza qawwija disponibbli li l-esponiment għall-bijoajrusoli jaqbeż ir-rakkomandazzjonijiet. Hemm ukoll evidenza moderata ta' riskju akbar ta' lmenti respiratorji, filwaqt li teżisti evidenza limitata ta' riskju miżjud ta' disturbi gastrointestinali. Il-mard relatat huwa sintomi respiratorji bħal bronkite, sintomi gastrointestinali bħal dijarea u nawsja, u infezzjonijiet bħall-epatite (A u Ċ), l-HIV, is-sifilide (Kuijer u Sluiter, 2010) u l-epatite B (Kuijer u Sluiter,

([1]) Ara l-artiklu tal-OSHwiki "Exposure to dangerous substances in the waste management sector" (L-esponiment għal sustanzi perikolużi fis-settur tal-immaniġġjar tal-iskart): https://oshwiki.eu/wiki/Exposure_to_dangerous_substances_in_the_waste_management_sector

2010; Corrao et al., 2013). Barra minn hekk, żoni ta' ħidma f'faċilitajiet tal-iskart b'sistemi ta' arja kkondizzjonata, umdità għolja jew sistemi li fihom ilma sħun staġnat huma soġġetti għat-tkabbir ta' *Legionella* (EU-OSHA, 2011).

Matul l-immaniġġjar tal-iskart, aċċidenti b'oġġetti li jaqtgħu joħolqu riskji ta' infezzjoni minn virusis li jinxterdu permezz tad-demm. Dawn l-inċidenti jseħħu matul is-separazzjoni tal-iskart jew meta jinġabar l-iskart, speċjalment meta jintużaw boroż tal-iskart (li jitqattgħu faċilment) minflok kontenituri. Mhux biss il-labar iżda anki l-ħġieġ u l-bottijiet għandhom jiġu sseparati bl-idejn. Ġeneralment, il-post minn fejn joriġina l-iskart ma jkunx magħruf.

- **It-trattament tal-ilma mormi**

Skont Korzeniewska (2011), il-ħaddiema fl-impjanti tat-trattament tal-ilma mormi ċertament tista' taqbadhom marda b'riżultat ta' esponiment għall-aġenti bijoloġiċi fi żmien sena jekk ma kinux diġà immuni jew protetti b'mod xieraq. Id-drenaġġ u l-ħama mhux stabbli fihom diversi patoġeni bħal virusis, batterji, u parassiti tal-bniedem u tal-annimali. Dawn il-mikroorganiżmi jistgħu jiġu trażmessi fl-arja ambjentali f'forma ta' qtar tal-ilma mormi, li jiġu ġġenerati matul l-arjazzjoni jew iċ-ċaqliq mekkaniku tad-drenaġġ. Il-bijoajrusoli li jiġu ġġenerati waqt it-trattament tal-ilma mormi jistgħu għalhekk joħolqu periklu potenzjali għas-saħħa tal-ħaddiema ta' dawn l-impjanti. L-użu tal-ilma mormi u tal-eskrementi fl-agrikoltura huwa prattika komuni f'xi partijiet tad-dinja u jista' jwassal għal infezzjonijiet serji, inkluż dijarea, infezzjoni tal-ġilda, infezzjoni parassitika u infezzjoni batterika (Lam et al., 2015).

Ġiet irrappuratta wkoll leptospirożi (ikkawżata minn *Leptospira* spp.) fost il-ħaddiema tal-ilma mormi u tad-drenaġġ (Dutkiewicz et al., 2011). Il-ħaddiema tat-trattament tal-ilma mormi huma wkoll f'riskju partikolari li jiġu esposti għal *Legionella* (EU-OSHA, 2011).

Tabella 1 tipprovdi ħarsa ġenerali lejn l-okkupazzjonijiet, l-aġenti bijoloġiċi u l-mard relatat f'aġenti bijoloġiċi fuq il-post tax-xogħol irrapportat fir-rieżamijiet li ġew ippubblikati sa mill-2010 (EU-OSHA, 2019).

Tabella 1: Ħarsa ġenerali lejn l-okkupazzjonijiet irrappurtati, l-aġenti bijoloġiċi u l-mard infettiv u mhux speċifiku rrappurtat fil-ħaddiema tat-trattament tal-iskart (eż. il-kolletturi tal-iskart, il-ħaddiema tal-kompostjar tal-iskart, il-persuni li jimmaniġġjaw l-iskart, il-persuni li jisseparaw l-iskart) u l-ħaddiema tat-trattament tal-ilma mormi

Aġent bijoloġiku	Okkupazzjoni	Effett fuq is-saħħa
Batterji		
Aktinomiċeti	Ħaddiem tas-sit tal-kompostjar	Aktinomikożi
Acinetobacter	Ħaddiem tal-iskart	—
Brucella spp.	Ħaddiem tal-iskart	Bruċellożi
Campylobacter	Ħaddiem tal-iskart	Infezzjoni kampilobaktera
Escherichia coli	Ħaddiem tal-iskart	Kolibatterjożi
Legionella spp.	Ħaddiem tal-impjant tat-trattament bijoloġiku Ħaddiem tal-iskart Ħaddiem tat-trattament tal-ilma mormi	Leġjonellożi
Mycobacterium	Ħaddiem tal-iskart	Tuberkulożi
Salmonella	Ħaddiem tal-iskart	Salmonellożi

Aġent bijoloġiku	Okkupazzjoni	Effett fuq is-saħħa
Staphylococcus	Ħaddiem tal-iskart	—
Treponema pallidum	Ħaddiem tal-iskart	Sifilide
Fungi		
Aspergillus	Ħaddiem tal-iskart	Keratite mikotika (infezzjoni tal-kornea)
Cryptococcus	Ħaddiem tal-iskart	Kriptokokkożi
Geotrichum	Ħaddiem tal-iskart	—
Rhodotorula	Ħaddiem tal-iskart	—
Trichoderma	Ħaddiem tal-iskart	—
Virusis		
Virus tal-epatite A *Virus tal-epatite B* *Virus tal-epatite Ċ*	Ħaddiem tal-iskart	Epatite A Epatite B Epatite Ċ
Virus tal-immunodefiċjenza umana (HIV)	Ħaddiem tal-iskart	Sindrome ta' defiċjenza immuni akkwiżita (AIDS)
Parassiti		
Toxoplasma gondii	Ħaddiem tal-iskart	Tossoplażmożi
Taħlitiet		
Forom ta' ġewwa, fungi (taħlita)	Ħaddiem tal-iskart	Sindrome ta' bini tal-mard, ażma, mard respiratorju ta' fuq, infezzjonijiet, sogħla, uġigħ ta' ras u sintomi li jixbhu lil dawk tal-influwenza, mard allerġiku, u irritazzjoni tal-imnieħer, tal-griżmejn, tal-għajnejn u tal-ġilda

Nota: L-analiżi tal-letteratura ma pprovdietx informazzjoni dwar effetti speċifiċi fuq is-saħħa għall-aġenti bijoloġiċi kawżattivi kollha. Fejn ma kienx hemm informazzjoni fil-letteratura, l-effetti fuq is-saħħa ġew identifikati abbażi ta' għarfien ġenerali, jekk dan kien possibbli, jiġifieri, jekk l-aġent bijoloġiku jikkawża marda speċifika waħda; għal dawk l-aġenti bijoloġiċi li jikkawżaw medda ta' effetti fuq is-saħħa, iċ-ċelluli ġew immarkati b'sing.

([a]) Tossini prodotti minn ċerti batterji u rilaxxati wara l-qerda taċ-ċellola batterika.

Ġiet irrappurtata wkoll relazzjoni kawżali bejn l-esponiment għal endotossini ta' periklu bijoloġiku fl-ajru mhux infettivi, (1-3)-betaD-glukani ta' batterji u fungi) u l-okkorrenza ta' sintomi gastrointestinali, deni, sintomi respiratorji, disturbi tal-ġilda, irritazzjoni tal-għajnejn, uġigħ ta' ras, għeja u nawsja fost il-ħaddiema f'impjanti tat-trattament tad-drenaġġ (Korzeniewska, 2011).

Żieda fl-esponiment għall-endotossini (EU-OSHA, 2007a; Ławniczek-Wałczyk u Górny, 2010; Duquenne et al., 2013), mikotossini (Fromme et al., 2016), betaglukani permezz ta' trab organiku

(Ławniczek-Wałczyk and Górny, 2010) u bijoajrusoli (Anzivino-Viricel et al., 2012; Pearson et al., 2015; Walser et al., 2015) kienet relatata ma' diversi riżultati avversi fuq is-saħħa li jinkludu reazzjonijiet infjammatorji respiratorji, sindrome tossiku ta' trab organiku (ODTS), temperatura tal-ġisem għolja, irritazzjoni fl-għajnejn, fl-imnieħer u fil-griżmejn, sogħla, ħakk, tnaqqis fil-funzjoni tal-pulmun (volum espiratorju furzat ta' sekonda waħda (FEV1)), żieda fil-prevalenza ta' atopija u produzzjoni ta' myeloperoxidase (indikatur tal-attività tas-sistema immuni)

- **Il-kompostjar**

L-esponiment għal trab organiku fuq il-post tax-xogħol fil-faċilitajiet tal-kompostjar huwa assoċjat ma' effetti respiratorji avversi akuti u kroniċi fuq is-saħħa, inkluż irritazzjoni tal-membrana mukuża, bronkite kronika u tnaqqis aċċelerat fil-kapaċità vitali furzata. Il-mudell tal-effetti fuq is-saħħa jvarja minn dawk li jinstabu f'postijiet tax-xogħol oħra b'esponiment għal trab organiku, possibbilment minħabba l-konċentrazzjonijiet għolja ta' aktinomiċeti termotolleranti/termofiliċi u fungi filamentużi f'impjanti fejn isir il-kompostjar.

Il-komponenti tal-bijoajrusoli identifikati f'reviżjoni minn Pearson et al. bħala potenzjalment dannużi huma:

- Fungi u spori fungali—inklużi l-ispeċi termotolleranti *Aspergillus fumigatus*;
- Batterji—inkluż il-batterji gram-negattivi u l-batterji gram-pożittivi aktinomiċeti li jipproduċu l-ispori;
- Endotossina—komponenti strutturali ta' xi batterji rilaxxati permezz ta' ħsara lill-ħitan taċ-ċelloli, inkluż lipopolisakkaridi (LPS) jew lipo-oligosakkaridi;
- Trab jew materja partikulata (PM) li jkun fiha frammenti mikrobiċi;
- Beta(1→3) glukani—polisakkaridi misjuba fil-ħitan taċ-ċelloli ta' ċerti fungi, b'mod partikolari l-ispeċi *Aspergillus*.

Huwa possibbli li l-mikotossini, li huma metaboliti sekondarji tossiċi tal-fungi (wieħed mill-aktar qawwijin minnhom huwa l-aflatossina, li hija prinċipalment prodotta minn Aspergillus flavus) jistgħu jiġu emessi wkoll matul il-proċess tal-kompostjar (Pearson et al., 2015). Skont id-daqs tal-partikula, il-bijoajrusoli jistgħu jippenetraw fil-fond fil-pulmun u jiġu inkorporati f'alveoli. Għal bijoajrusoli li jiġu emessi minn faċilitajiet tal-kompostjar, ġew identifikati l-effetti fuq is-saħħa li ġejjin:

- Ażma allerġika, rinite, pulmonite b'sensittività eċċessiva, alveolite allerġika estrinsika, irritazzjoni aspergillosis bronkopulmonari allerġka (ABPA), irritazzjonijiet fl-għajnejn u fil-ġilda;
- Ażma tossika mhux allerġika, rinite, irritazzjonijiet fil-membrana mukuża, bronkite kronika, imblukkar kroniku tal-passaġġ tan-nifs bħal marda pulmonari ostruttiva kronika (COPD), sindrome tossiku tat-trab organiku (ODTS), pulmonite tossika;
- Aspergillosis infettiva, żigomikożi, l-individwi immunokompromessi huma aktar suxxettibbli f'konċentrazzjonijiet aktar baxxi tal-patoġeni rilevanti. (Pearson et al., 2015)

Tabella 2 tipprovdi ħarsa ġenerali lejn l-aġenti allerġeniċi, it-tossini u l-problemi tas-saħħa relatati identifikati fir-reviżjoni tal-letteratura.

Tabella 2: Ħarsa ġenerali lejn l-okkupazzjonijiet, l-aġenti allerġeniċi, it-tossini u l-problemi tas-saħħa relatati fl-immaniġġjar tal-iskart u l-ħaddiema tat-trattament tal-ilma mormi

Kategorija	Aġent	Okkupazzjoni	Effett fuq is-saħħa
Artropodi	Id-dubbien tad-drenaġġ	Ħaddiem tal-impjanti tad-drenaġġ	Ażma
Aspergillus fumigatus		Ħaddiem tas-sit tal-kompostjar	Mard pulmonari u respiratorju

Kategorija	Aġent	Okkupazzjoni	Effett fuq is-saħħa
Arkei	Arkei fil-bijoajrusoli	Ħaddiem tat-trattament tal-ilma mormi	Sensitizzazzjoni (għad trid tiġi ddeterminata r-rilevanza)
Materjal tal-impjanti	Kapok	Ħaddiem tad-drenaġġ	Ażma
Fungi	*Alternaria*	Ħaddiem tal-iskart	Ażma, pulmonite b'sensittività eċċessiva
Fungi	*Cladosporium*	Ħaddiem tal-iskart	Ażma, pulmonite b'sensittività eċċessiva
Fungi	*Penicillium*	Ħaddiem tal-iskart	Ażma, pulmonite b'sensittività eċċessiva
Trab organiku	Trab organiku (betaglukani)	Ħaddiem tal-iskart	—
Trab organiku (taħlita)	Trab organiku (endotossini)	Ħaddiem tal-iskart	Deni għoli, sogħla, irritazzjoni tas-sistema respiratorja u konġestjoni tas-sider (esponiment minn inalazzjoni)
Trab organiku, bijoajrusoli (taħlita)	Trab organiku, bijoajrusoli	Ħaddiem tal-ġenerazzjoni tal-impjant tal-bijomassa	Irritazzjoni (okulari, dermali)
Trab organiku	Trab organiku (batterji, fungi, endotossini ([a]), betaglukani)	Ħaddiem tas-sit tal-kompostjar	Sogħla, dispnea, irritazzjoni tal-għajnejn
Tossina/patoġenu subċellulari	Aflatossini	Ħaddiem tal-iskart	Effetti epatotossiċi, karċinoġeniċi u immunosuppressivi
Tossina/patoġenu subċellulari	Okratossina A	Ħaddiem tal-iskart	Effetti karċinoġeniċi, nefrotossiċi, teratoġeniċi u immunotossiċi

Nota: L-analiżi tal-letteratura ma pprovdietx informazzjoni dwar effetti speċifiċi fuq is-saħħa għall-aġenti bijoloġiċi kawżattivi kollha. Fejn ma kienx hemm informazzjoni fil-letteratura, l-effetti fuq is-saħħa ġew identifikati abbażi ta' għarfien ġenerali, jekk dan kien possibbli, jiġifieri, jekk l-aġent bijoloġiku jikkawża marda speċifika waħda; għal dawk l-aġenti bijoloġiċi li jikkawżaw medda ta' effetti fuq is-saħħa, iċ-ċelluli ġew immarkati b'sing.

Xejra ta' esponiment, użu intenzjonat kontra l-użu mhux intenzjonat u limiti ta' esponiment disponibbli

Il-materjali tal-iskart b'mod ġenerali fihom firxa ta' nutrijenti u huma niedja, li huma kundizzjonijiet tajbin għat-tkabbir tal-mikroorganiżmi. L-età u l-kompożizzjoni tal-iskart, it-temperatura tal-ħżin u l-umdità jaffettwaw it-tip u l-kwantità tal-mikroorganiżmi fl-iskart, kif ukoll kemm dawn il-mikroorganiżmi jistgħu jgħixu u jimmultiplikaw. L-aktar rotot rilevanti ta' esponiment għall-aġenti bijoloġiċi f'dan il-kuntest huma kuntatt dirett ma' materjali u trab tal-iskart (prinċipalment esponiment dermali u/jew orali) u inalazzjoni

ta' aġenti bijoloġiċi fl-ajru ([2])] (EU-OSHA, 2019). Rotta speċifika ta' esponiment għall-aġenti bijoloġiċi hija minn korrimenti kkawżati minn tingiż ta' labar, pereżempju matul separazzjoni manwali tal-iskart.

L-esponiment okkupazzjonali għall-aġenti bijoloġiċi jista' jseħħ permezz tal-użu intenzjonat ta' mikroorganiżmi speċifiċi fil-proċess primarju, jew bħala esponiment ftit jew xejn aċċidentali jew mhux intenzjonat li jirriżulta minn proċessi li jinvolvu ħafna mikroorganiżmi differenti f'ambjenti fejn l-aġenti bijoloġiċi jseħħu b'mod naturali minħabba li l-kundizzjonijiet huma favorevoli għat-tkabbir tal-mikroorganiżmi. Isir użu intenzjonat fis-settur tat-trattament tal-iskart meta l-iskart jiġi dekompost permezz tal-mikroorganiżmi, li jseħħ fil-kompostjar, pereżempju, fejn mikroorganiżmi li jikbru b'mod naturali jiddekomponu l-iskart organiku u l-proċess jiġi kkontrollat biex jippromwovi t-tkabbir ta' wħud minn dawn id-dekompożituri. Peress li l-involviment tal-mikroorganiżmi ġeneralment huwa parti essenzjali, pereżempju, tal-proċessi tal-kompostjar u tat-trattament tad-drenaġġ, l-użu tal-aġenti bijoloġiċi f'dawn il-każijiet jitqies intenzjonat, iżda minħabba l-varjazzjoni sinifikanti fil-mikroorganiżmi involuti, xorta waħda għadu jitqies bħala kwistjoni ta' tħassib. Barra minn hekk, fil-kompostjar, pereżempju, huma mistennija l-mikroorganiżmi u dawn huma maħsuba biex jikbru, iżda l-patoġeni, pereżempju f'ilma mormi kkontaminat, jew mikroorganiżmi li jipproduċu allerġeni, pereżempju trab organiku mill-iskart, jistgħu jkunu preżenti wkoll, u dan tabilħaqq mhuwiex intenzjonat.

Il-limiti ta' esponiment fuq ix-xogħol

In-nuqqas ta' għarfien dwar il-firxa sħiħa ta' esponimenti u ta' *data* (kwantitattiva) dwar l-assoċjazzjoni bejn l-esponiment u l-effetti relatati fuq is-saħħa (ir-relazzjoni bejn l-esponiment u l-effett) ixekkel id-derivazzjoni tal-limiti ta' esponiment fuq ix-xogħol (OELs) applikabbli għat-trattament tal-iskart u għat-trattament tal-ilma mormi. Bħalissa, il-Ġermanja biss tistabbilixxi valur ta' kontroll tekniku għal spori ta' mofof mesofiliċi fl-arja fuq il-post tax-xogħol ta' faċilitajiet għall-immaniġġar tal-iskart: 5 x 10^4 spori għal kull m^3 ta' arja respiratorja (BAuA, 2016). Għalkemm ir-rakkomandazzjoni mhijiex speċifika għas-settur tat-trattament tal-iskart, u ma ġietx implimentata bħala OEL uffiċjali, in-Netherlands idderivat OEL rakkomandat ibbażat fuq is-saħħa għall-esponiment ta' endotossina (90 unità ta' endotossina/m^3 ta' arja, medja ppeżata minn ħin ta' 8 sigħat ([3])) (il-Kunsill tas-Saħħa tan-Netherlandss, 2010), li huwa rilevanti wkoll għal dan is-settur. Fl-Iskandinavja, il-Grupp ta' Esperti Nordiċi eżamina l-effetti fuq is-saħħa ta' mofof li kapaċi jipproduċu effetti tossiċi u kkalkula li l-livell ta' mofof fl-arja li fih il-ħaddiema mhux sensitizzati jibdew jesperjenzaw l-effetti huwa ta' madwar 10^5 spori/m^3 ta' arja (Eduard, 2006, 2009).

Madankollu, abbażi tal-letteratura xjentifika disponibbli, il-livelli ta' limitu jew valuri ta' referenza([4]) li ġejjin qed jintużaw għall-bijoajrusoli f'ambjenti tax-xogħol, inkluż l-immaniġġjar tal-iskart:

- Batterji totali: ≤ 1.0 x 10^3-7.0 x 10^3 unitajiet li jiffurmaw kolonja (cfu)/m^3 għal postijiet tax-xogħol mhux industrijali, u ≤ 7.5 x 10^2-1.0 x 10^7 cfu/m^3 għal bini ta' manifattura u industrijali.
- Batterji gram-negattivi: 1.0 x 10^3-2.0 x 10^4 cfu/m^3 għal bini ta' manifattura u industrijali
- Fungi: 1.0 x 10^1-1.0 x 10^4 cfu/m^3 għal postijiet tax-xogħol mhux industrijali u ≤ 1.0 x 10^2-1.0 x 10^7 cfu/m^3 għal bini ta' manifattura u industrijali.
- Endotossini battериċi: 0.005-0.2 μg/m^3 għal proċessi produttivi u industrijali.
- M'hemm l-ebda livell sigur ta' mikroorganiżmi patoġeniċi; il-limitu minimu għandu jkun 0 cfu/m^3.

Gruppi vulnerabbli

Xi gruppi ta' ħaddiema jistgħu jitqiesu bħala vulnerabbli "b'mod inerenti", il-"gruppi ta' riskju partikolarment sensittivi" (eż. il-ħaddiema li qed jixjieħu, il-ħaddiema żgħażagħ, il-ħaddiema nisa). Madankollu, fil-każ ta' ħaddiema b'livelli għoljin ta' esponiment, il-vulnerabbiltà tagħhom tista' tiġi attribwita għax-xogħol innifsu (u possibbilment għall-fatt li, fis-settur inkwistjoni, il-livell għoli ta' esponiment huwa riżultat tar-regolamenti dwar l-OSH li mhumiex qed jiġu implimentati kif suppost). Madankollu, hemm trikkib bejn dawn il-gruppi, u jistgħu jinteraġixxu l-kundizzjonijiet differenti.

([2]) Ara l-artiklu tal-OSHwiki "Exposure to dangerous substances in the waste management sector" (L-esponiment għal sustanzi perikolużi fis-settur tal-immaniġġjar tal-iskart): https://oshwiki.eu/wiki/Exposure_to_dangerous_substances_in_the_waste_management_sector

([3]) L-unitajiet tat-endotossina huma kejl tal-attività tal-endotossina.

([4]) Ara l-artiklu ta' OSHwiki "Bioaerosols and OSH" (Il-bijoajrusoli u l-OSH): https://oshwiki.eu/wiki/Bioaerosols_and_OSH

Konsegwentement, id-differenzi fil-metaboliżmu, problemi pre-eżistenti tas-saħħa — inklużi dawk ikkawżati mix-xogħol, bħal disturbi respiratorji — in-normi tas-settur, il-kultura ta' sigurtà u l-kundizzjonijiet tal-impjieg tiegħu, u l-kundizzjonijiet speċifiċi tal-post tax-xogħol jeħtieġ li jiġu kkunsidrati meta jiġu identifikati l-gruppi vulnerabbli.

Fil-immaniġġjar tal-iskart u t-trattament tal-ilma mormi, bħal f'setturi oħra, it-trainees u l-ħaddiema fl-ewwel impjiegi tagħhom, kif ukoll il-ħaddiema temporanji, jitqiesu bħala gruppi vulnerabbli, minħabba li għandhom inqas esperjenza prattika u huma ġeneralment inqas konxji tar-riskji. Nisa tqal, persuni anzjani, persuni b'mard preeżistenti, bħal mard tal-pulmun, allerġiji, ażma u dijabete (minħabba r-riskju miżjud ta' infezzjonijiet), u persuni li saritilhom immunosoppressjoni bħala trattament għal mard kroniku, huma wkoll meqjusa vulnerabbli. Barra minn hekk, ħaddiema temporanji u ħaddiema mhux iddokumentati (illegali) huma kkunsidrati bħala partikolarment vulnerabbli f'dawn l-impjiegi minħabba li spiss ma jkunux konxji ta' u ma jkunux infurmati dwar ir-riskji li jiġu esposti għalihom, u ta' spiss ma jirċevux taħriġ, istruzzjonijiet jew tilqim xieraq. Il-gruppi vulnerabbli msemmija hawn fuq huma ta' tħassib f'ħafna setturi, inkluż is-setturi tal-immaniġġjar tal-iskart u tat-trattament tal-ilma mormi. F'dawn is-setturi, it-tindif u l-manutenzjoni jitqiesu b'mod partikolari bħala impjiegi b'riskju għoli (EU-OSHA, 2020).

Riskji emerġenti

"Riskju ta' OSH emerġenti" huwa kwalunkwe riskju okkupazzjonali li jitqies bħala ġdid jew li qed jiżdied. Riskji emerġenti jinkludu riskji li għadhom kif inħolqu jew dawk li għadhom kif ġew identifikati, riskji li qed jiżdiedu u riskji li qed isiru magħrufa jew stabbiliti sew.

Dawn li ġejjin huma eżempji ta' riskji emerġenti fis-setturi tal-immaniġġjar tal-iskart u tat-trattament tal-ilma mormi identifikati fl-intervisti ma' esperti u gruppi ta' fokus.

L-ewwel riskju emerġenti huwa relatat mal-ġbir u s-separazzjoni tal-iskart (organiku) fl-unitajiet domestiċi. Dan l-iskart illum ta' spiss jinħażen f'kontenituri (akbar) tal-plastik minflok f'boroż tal-plastik, li jista' jirriżulta f'inqas ġbir frekwenti tal-iskart. Fil-kontenituri użati għall-ħżin, iċ-ċirkostanzi ġeneralment ikunu l-aħjar għat-tkabbir tal-mikroorganiżmi, u ż-żminijiet ta' ħażna itwal fid-djar jippermettu aktar żmien biex il-mikroorganiżmi jikbru. Dan iwassal għal riskju miżjud ta' esponiment mhux intenzjonat għall-batterji u l-fungi fost, pereżempju, il-kolletturi tal-iskart u l-persuni li jisseparaw l-iskart.

It-tieni, l-esponiment ikkombinat għal fatturi ta' riskju multipli (kimiċi, bijoloġiċi, fiżiċi), inkluż taħlita ta' aġenti bijoloġiċi, huwa meqjus riskju emerġenti għall-ħaddiema għat-trattament tal-iskart (EU-OSHA, 2009), peress li għad hemm ħafna mhux magħruf dwar l-interazzjonijiet possibbli li jistgħu jżidu jew inaqqsu l-effett ġenerali fuq is-saħħa (EU-OSHA, 2019).

Iż-żieda mistennija fl-impjiegi ekoloġiċi relatati mal-użu tal-bijomassa, l-iskart u r-riċiklaġġ tista' tirriżulta f'żieda fil-prevalenza tas-sensitizzazzjoni għal allerġeni relatati mal-bijomassa fil-futur. L-allerġeni relatati mal-bijomassa huma ta' tħassib ukoll, peress li l-immaniġġjar tal-iskart u l-kompostjar huma assoċjati mal-okkorrenza ta' allerġeni speċifiċi.

Barra minn hekk, *Aspergillus* fir-riċiklaġġ tal-iskart ekoloġiku huwa kkunsidrat bħala riskju emerġenti, peress li dan l-aġent bijoloġiku jista' jkun preżenti fil-bijoajrusoli rilaxxati f'dawn l-impjanti tal-kompostjar. Attivitajiet bħat-tqattigħ ta' skart ekoloġiku frisk, it-tidwir tal-munzelli u l-iskrinjar ta' kompost matur jistgħu jirriżultaw fir-rilaxx ta' ammonti sinifikanti ta' bijoajrusoli u jikkawżaw effetti fuq is-saħħa fil-ħaddiema tar-riċiklaġġ tal-iskart ekoloġiku meta jiġu esposti.

L-EU-OSHA identifikat ukoll bħala riskji emerġenti potenzjali l-perikli bijoloġiċi marbuta ma' ħidma b'batterji ġodda żviluppati fil-bijoinġinerija, u esponiment miżjud għal batterji u fungi minħabba żieda fil-ġbir u s-separazzjoni tal-iskart organiku (EU-OSHA, 2013).

Riskju emerġenti ieħor huwa relatat ma' *Leptospira* spp., li jikkawża Leptospirożi. Ħafna drabi, *Leptospira* ħafna drabi tinġarr mill-firien u tiġi eliminata fl-awrina tagħhom u t-tibdil fil-klima huwa mistenni li jwassal għal żieda fl-għadd ta' firien minħabba li l-firien jirnexxilhom jgħixu fi klimi aktar sħan. L-ilma mormi spiss ikun ikkontaminat bl-awrina tal-firien, u għalhekk potenzjalment ikun fih *Leptospira,* li tista' tinfetta lill-ħaddiema tat-trattament tal-ilma mormi.

Proposti għall-prevenzjoni tal-OSH fl-immaniġġar tal-iskart u t-trattament tal-ilma mormi

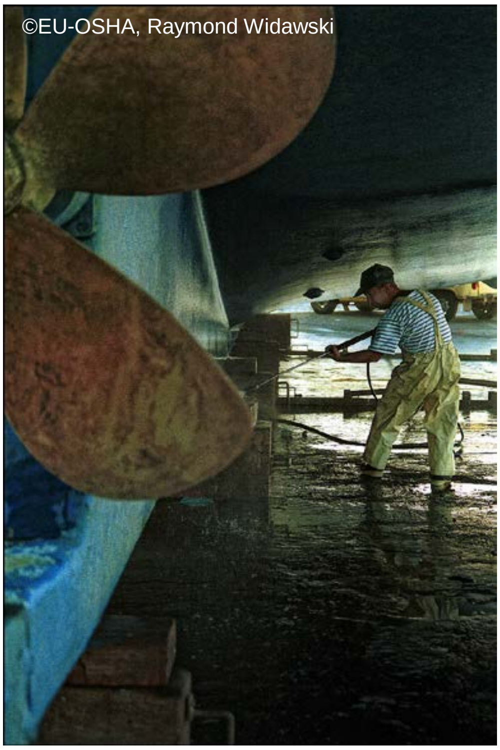
Ħafna mikroorganiżmi u sustanzi ġġenerati minnhom jistgħu jaffettwaw il-ħaddiema fis-settur, u l-identifikazzjoni tagħhom permezz ta' valutazzjoni tar-riskju fuq il-post tax-xogħol tista' tkun diffiċli minħabba n-natura varjabbli tal-iskart u tal-ilma mormi u l-kompożizzjoni tagħhom. Madankollu, hemm xi għodod disponibbli li jipprovdu gwida għall-postijiet tax-xogħol u informazzjoni dwar sitwazzjonijiet komuni ta' esponiment, pereżempju r-regoli Ġermaniżi għall-aġenti bijoloġiċi fis-setturi tal-iskart u l-ġestoni tal-iskart (ABAS/BAuA 2010; ABAS/BAuA 2018) u l-bażi tad-*data* Ġermaniża GESTIS (DGUV, 2017), li tipprovdi informazzjoni dwar esponiment potenzjali u miżuri ta' prevenzjoni (Förster, 2017).

- **Il-ġbir u t-trattament tal-iskart**

F'reviżjoni tal-prattika Ewropea stabbilita fir-rigward ta' perikli bijoloġiċi assoċjati mal-iskart u bijokarburanti relatati mal-iskart (Swords, 2011), huwa ddikjarat li, għalkemm b'mod ġenerali l-miżuri ta' kontroll rilevanti biex jiġi evitat l-esponiment huma magħrufa (u jistgħu jkunu relatati ma' iġjene u tindif tad-dar relattivament sempliċi, bħall-evitar ta' tindif permezz ta' pajpijiet tal-ilma biex jitnaddfu l-uċuħ sabiex tiġi evitata l-formazzjoni tal-aerosols), l-implimentazzjoni ta' dawn il-miżuri ta' kontroll għandha tkun maħduma pass pass biex jitnaqqsu l-mogħdijiet ta' esponiment (eż. tista' tkun meħtieġa bidla fl-uċuħ tat-tagħmir biex jiġu ffaċilitati metodi ta' tindif alternattivi). Madankollu, il-ħiliet meħtieġa għal dan ma jistgħux jeżistu f'ħafna kumpaniji li diġà huma involuti fis-settur tal-iskart, u għal analiżi tal-lakuni tal-ħtiġijiet tagħhom jistgħu jeħtieġu li jirrikorru għal speċjalisti bl-esperjenza meħtieġa miksuba fl-industriji tal-ipproċessar.

Fir-rigward tal-iskart domestiku, minħabba żieda fis-separazzjoni, modi differenti ta' ħżin tal-iskart u l-ġbir inqas frekwenti tal-iskart jista' jkollhom influwenza fuq l-esponiment tal-ħaddiema għall-aġenti bijoloġiċi. Għandu jiġi kkunsidrat kull pass fil-proċess meta jiġu stabbiliti miżuri preventivi biex jiġu evitati l-esponimenti għall-ħaddiema. Passi konsekuttivi li għandhom jiġu kkunsidrati jistgħu jkunu, pereżempju, (1) is-separazzjoni tal-iskart f'dar, (2) il-ġbir tal-iskart domestiku mill-kolletturi ta'l-iskart u (3) l-ipproċessar tal-iskart domestiku. Ir-riskji jistgħu jkunu relatati ma', pereżempju, frekwenza mnaqqsa ta' ġbir tal-iskart, minħabba żviluppi fis-separazzjoni/fir-riċiklaġġ tal-iskart u bidliet fil-mod ta' kif l-iskart jiġi maħżun. Fin-Netherlands, pereżempju, l-iskart domestiku qed isir dejjem aktar isseparat fid-dar fejn jiġi maqsum f'ammonti iżgħar li għandhom jinġabru mid-djar jew jittieħdu f'faċilitajiet ta' ħżin tal-iskart ċentrali. Dan l-iżvilupp iżid ir-riskju ta' esponiment għall-ħaddiema li jiġbru u jimmaniġġjaw l-iskart minħabba li l-kundizzjonijiet ta' ħżin ġeneralment ikunu l-aħjar għat-tkabbir tal-mikroorganiżmi, u l-mikroorganiżmi jkollhom aktar żmien biex jikbru. Fejn l-iskart jinġabar/jinħażen f'kontenituri ta' ħżin ċentrali (l-aktar żoni urbani) minflok fid-djar tan-nies ġeneralment jinġabar aktar ta' spiss u l-ġbir tal-iskart jista' jiġi ppjanat b'mod aktar effiċjenti.

Fil-Finlandja qed jinbnew impjanti għat-trattament tal-iskart ġodda li fihom il-ħaddiema jkunu isseparati mill-fluss tal-iskart fil-proċess tat-trattament. Dan jista' jservi ta' eżempju tal-aħjar prattika. L-innovazzjonijiet teknoloġiċi bħall-użu tar-robots għal ċerti partijiet tal-proċess — li diġà huma komuni fl-ipproċessar tal-iskart ekoloġiku (eż. il-kompostjar) — huma soluzzjoni oħra possibbli biex il-ħaddiema jiġu sseparati mill-iskart u b'hekk jitnaqqas l-esponiment tagħhom għall-aġenti bijoloġiċi.



Għażla oħra tkun li xi skart jiġi pproċessat lokalment (jiġifieri fid-dar). Eżempju ta' dan ikun l-użu ta' sistema ta' immaniġġjar tal-iskart domestiku li tagħmilha possibbli li wieħed jiddisponi minn prodotti tal-plastik bijodegradabbli li jużaw sistema konnessa mas-sistema tad-drenaġġ lokali, fejn l-iskart solidu u l-ilma mormi jkunu sseparati, u l-ilma jiġi ffiltrat.

Kwistjoni importanti fis-settur tat-trattament tal-iskart hija li l-iskart ta' spiss jiġi ttrattat fi spazji miftuħa li fihom huma preżenti l-ajrusoli. Huwa aktar diffiċli li jkun hemm aġenti bijoloġiċi fi spazji miftuħa milli f'faċilitajiet tat-trattament tal-iskart, fejn ħafna drabi l-proċessi tat-trattament tal-iskart ikunu ħafna aktar miżmum u għalhekk aktar kontrollabbli. Għalhekk, il-fokus fis-settur tat-trattament tal-iskart għandu jkun fuq spazji miftuħa, fejn ir-riskju jitqies bħala l-ogħla (sessjoni ta' ħidma tal-partijiet ikkonċernati).

Approċċ taċ-ċiklu tal-ħajja huwa wkoll rakkomandat bħala miżura ġenerali. Billi s-settur tat-trattament tal-iskart huwa ġeneralment fl-aħħar tal-katina tal-valur, ċerti riskji li jseħħu matul it-trattament tal-iskart jistgħu jiġu indirizzati aħjar aktar kmieni fil-katina. Eżempju ta' dawn ir-riskji traxxendenti fis-settur huwa korrimenti kkawżati minn tingiż ta' labar waqt il-ġbir u s-separazzjoni tal-iskart: l-ispiżjara u d-distributuri jistgħu jinfurmaw (aħjar) lill-konsumaturi li jixtru l-labar dwar kif għandhom jarmuhom mingħajr riskji kemm għalihom kif ukoll għall-ħaddiema tat-trattament tal-iskart. Dan jirriżulta f'inqas inċidenti b'oġġetti li jaqtgħu waqt it-trattament tal-iskart u b'hekk jitnaqqas ir-riskju ta' infezzjoni b'virusijiet li jinxterdu permezz tad-demm fost dawn il-ħaddiema.

- **It-taħriġ**

Minħabba n-nuqqas ġenerali ta' sensibilizzazzjoni u għarfien f'dan is-settur, taħriġ wiesa' dwar ir-riskji ta' esponiment għal aġenti patoġeniċi bijoloġiċi għall-esperti tal-OSH fil-livell tal-kumpaniji (eż. membri tal-kumitat tas-saħħa u s-sikurezza) huwa ġġustifikat, kif ukoll taħriġ speċjalizzat ħafna għall-ħaddiema fit-trattament tal-iskart, biex jiġu infurmati dwar it-tip ta' riskji li jiffaċċjaw meta jittrattaw tip speċifiku ta' skart. Huwa importanti wkoll li jiġi żgurat li jkun hemm biżżejjed informazzjoni u taħriġ għal persunal temporanju jew estern li jiġi impjegat permezz ta' kumpaniji ta' sottokuntrattar. Miżura ssuġġerita qed toffri kors lill-ħaddiema meta jibdew xogħolhom għall-ewwel darba, wieħed li jagħtihom struzzjonijiet dwar ir-riskji (bijoloġiċi) relatati mat-trattament tal-iskart b'referenza speċifika għall-impjegati ġodda (identifikati bħala grupp vulnerabbli).

Aktar informazzjoni dwar miżuri preventivi applikabbli għas-settur tat-trattament tal-iskart hija ppreżentata fl-artiklu ta' OSHwiki "'Exposure to dangerous substances in the waste management sector" (L-esponiment għas-sustanzi perikolużi fis-settur tal-immaniġġjar tal-iskart" ([5]).

It-trattament tal-ilma mormi

Il-miżuri ta' prevenzjoni għas-settur tal-immaniġġjar tal-ilma mormi għandhom isegwu l-ġerarkija tal-miżuri ta' kontroll u jagħtu prijorità lill-miżuri tekniċi milli dawk protettivi personali. Miżuri kostruttivi kellhom jiġu implimentati fil-fażi tal-ippjanar tal-impjanti biex tiġi evitata l-formazzjoni tal-bijoajrusoli fl-impjanti tal-ilma mormi. B'mod partikolari.

Bħal fil-każ tat-trattament tal-iskart, barra minn hekk, huma rrakkomandati miżuri ġenerali tal-iġjene fit-trattament u fil-manutenzjoni tal-ilma mormi u fit-tiswija tal-installazzjonijiet tal-ilma mormi u tad-drenaġġ. Dawn jinkludu l-ħażna għal ilbies tax-xogħol isseparat minn ilbies tat-triq, inkluż żraben, proċeduri għall-ħasil tal-idejn u s-separazzjoni ta' żoni ta' mistrieħ u xogħol, kif ukoll linji gwida għall-ħażna u t-tindif ta' lbies tax-xogħol. Il-PPE għandu jinħażen separatament u l-PPE għandu jingħata lill-

([5]) https://oshwiki.eu/wiki/Exposure_to_dangerous_substances_in_the_waste_management_sector

ħaddiema fejn l-esponiment ma jistax jiġi evitat jew fejn huwa mistenni. Politika waħda hija l-hekk imsejħa politika sewda u bajda, li tistabbilixxi regoli għas-separazzjoni ta' żoni (ikkontaminati), tagħmir, u lbies iswed minn dawk bojod (nodfa, mhux ikkontaminati). Għandhom jiġu pprovduti wkoll faċilitajiet ta' ħasil xierqa lill-ħaddiema.

Il-manutenzjoni u t-tindif jitqiesu bħala kompiti partikolarment maħmuġa f'dan is-settur u għandhom riskju għoli ta' esponiment, għalkemm jiġu applikati b'mod regolari f'dan is-settur. Il-miżuri ta' valutazzjoni tar-riskju u ta' prevenzjoni jeħtieġ li jinkludu dawn il-kompiti u jistabbilixxu miżuri speċifiċi għalihom. Biex jiġi evitat mard gastrointestinali, pereżempju, linji gwida dwar it-trattament tad-drenaġġ f'xi Stati Membri, bħad-Danimarka, jinkludu rakkomandazzjoni biex tiġi evitata l-formazzjoni tal-bijoajrusoli pereżempju li ma jintużax ilma bi pressjoni għolja għat-tindif.

Miżura oħra biex jiġu evitati l-infezzjonijiet huma programmi ta' tilqim għall-ħaddiema tal-ilma mormi, li ġew implimentati fi Franza kontra l-leptospirożi u fid-Danimarka biex jipprevjenu l-epatite u t-tetnu.

Konklużjoni

Huwa ċar li l-ħaddiema fit-trattament tal-iskart u t-trattament tal-ilma mormi jiġu esposti għal varjetà ta' riskji minħabba l-esponiment mhux intenzjonat għall-batterji, il-virusijiet u l-fungi u l-konstitwenti tagħhom, kif ukoll l-esponiment potenzjali għall-bijoajrusoli u għat-trab organiku. Dawn l-esponimenti jistgħu jwasslu għal infezzjonijiet, effetti irritattivi u tossiċi, kif ukoll għal allerġiji u firxa ta' effetti oħra bħal nawsja jew disturbi gastrointestinali, jew anki effetti immunoloġiċi. Mard li ta' spiss iseħħ fil-ħaddiema tal-ġbir tal-iskart huwa l-ażma u l-infezzjoni tal-epatite. Il-ħaddiema tal-ilma mormi huma f'riskju partikolari ta' leġjonellożi u leptospirożi. Il-persuni li jnaddfu u l-ħaddiema tal-manutezjoni fit-trattament tal-iskart u fit-trattament tal-ilma mormi huma gruppi vulnerabbli; grupp ieħor f'riskju huwa l-ħaddiema temporanji u sottokuntrattati. Il-ħaddiema immunosoppressi jistgħu jkunu wkoll f'riskju peress li jistgħu jiġu esposti potenzjalment għal firxa wiesgħa ta' aġenti bijoloġiċi (mhux magħrufa). Kwistjonijiet emerġenti li jistgħu jwasslu għal riskju akbar huma żidiet fis-separazzjoni tal-iskart fid-djar li tippromwovi t-tkabbir tal-mikroorganiżmi, esponiment ikkombinat (taħlitiet), riskju miżjud għall-leptospirożi minħabba t-tibdil fil-klima u l-esponiment li potenzjalment jiżdied għal allerġeni relatati mal-bijomassa f'ekonomija aktar ekoloġika. Minbarra għadd ta' miżuri tekniċi speċifiċi li jsegwu l-ġerarkija ta' miżuri ta' prevenzjoni stabbiliti fil-leġiżlazzjoni dwar l-OSH (eż. l-eliminazzjoni tar-riskju billi l-ħaddiema jiġu sseparati mill-iskart fl-impjanti tar-riċiklaġġ biex jiġu evitati l-esponiment u miżuri tal-iġjene speċifiċi bħas-separazzjoni ta' żoni ta' xogħol tagħmir u ħwejjeġ ikkontaminati u mhux ikkontaminati (politika sewda)), il-miżuri ta' politika identifikati f'din ir-riċerka jinkludu programmi ta' tilqim, sensibilizzazzjoni mmirata, programmi ta' taħriġ u tagħlim, u approċċ taċ-ċiklu tal-ħajja li jqis modi ġodda kif jinġabar l-iskart. Biex jitnaqqas ir-riskju ta' infezzjoni mill-aġenti bijoloġiċi, ikun ta' għajnuna jekk jistgħu jiġu derivati OELs speċifiċi għas-settur, filwaqt li jitqiesu l-gruppi distinti ta' ħaddiema fit-trattament tal-iskart u ta' trattament tal-ilma mormi u r-riskji partikolari li huma esposti għalihom.

Referenzi

ABAS/BAuA, 2018. Safety and health for activities involving biological agents in waste treatment plants (Sigurtà u saħħa għal attivitajiet li jinvolvu l-aġenti bijoloġiċi f'impjanti ta' trattament tal-iskart) (Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe 214 (TRBA 214) — Abfallbehandlungsanlagen). GMBl. Nru 30 minn 3. Lulju 2018, 574-. Miksub f'Ġunju 2019 minn: http://www.baua.de/de/Themenvon-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-214.html

ABAS/BAuA, Safety and health for activities involving biological agents in wastewater treatment plants (Sigurtà u saħħa għal attivitajiet li jinvolvu l-aġenti bijoloġiċi f'impjanti ta' trattament tal-iskart). (Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe 220 (TRBA 220) — Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen). GMBl. Nru 68-80 minn 6. Diċembru 2010, S. 1405-1416. Miksub f'Diċembru 2019 minn https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/TRBA-220.html

Anzivino-Viricel, L., Falette, N., Carretier, J., Montestrucq, L., Guye, O., Philip, T., Fervers, B., 2012. Domestic waste management: (Immaniġġjar tal-iskart domestiku:) State of current knowledge and health effects assessment in general and occupational populations (L-Istat tal-għarfien

attwali u l-valutazzjoni tal-effetti fuq is-saħħa b'mod ġenerali u l-popolazzjonijiet okkupazzjonali) [*Gestion des déchets ménagers et assimilés: Bilan des connaissances et évaluation des effets sanitaires en population générale et au travail*]. Environ. Risque Santé 11, 360-77. doi:10.1684/ers.2012.0559

BAuA (Istitut Federali Ġermaniż għas-Saħħa u s-Sikurezza Okkupazzjonali), 2016. Miksub f'Settembru 2016 minn http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-214.html

Corrao, C.R.N., Del Cimmuto, A., Marzuillo, C., Paparo, E., La Torre, G., 2013. Association between waste management and HBV among solid municipal waste workers: (Assoċjazzjoni bejn l-immaniġġjar tal-iskart u l-HBV fost il-ħaddiema tal-iskart muniċipali solidu:) A systematic review and meta-analysis of observational studies. (Reviżjoni sistematika u metaanaliżi ta' studji ta' osservazzjoni.) Sci. World J. 2013, 5. doi:10.1155/2013/692083

DGUV, 2017. Bażi tad-*data* ta' aġenti bijoloġiċi GESTIS. Miksub f'April 2019 minn: http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-biostoffdatenbank/index-2.jsp

Duquenne, P., Marchand, G., Duchaine, C., 2013. Measurement of endotoxins in bioaerosols at workplace: (Kejl tal-endotossini fil-bijoajrusoli fuq il-post tax-xogħol:) A critical review, Annals of Occupational Hygiene. (Rieżami kritiku, Annali ta' Iġjene Okkupazzjonali.) doi:10.1093/annhyg/mes051

Dutkiewicz, J., Cisak, E., Sroka, J., Wojcik-Fatla, A., Zajac, V., 2011. Biological agents as occupational hazards: selected issues. (L-aġenti bijoloġiċi bħala perikli okkupazzjonali: kwistjonijiet magħżula.) Ann. Agric. Environ. Med. 18, 286-293.

Eduard, W., 2006. The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals: (Il-grupp ta' Esperti Nordiċi għad-Dokumentazzjoni tar-Riskji għas-Saħħa mis-Sustanzi Kimiċi:) 139 — Fungal spores. (139 — Spori fungali.) Arbetslivsinstitutet. Arbete och Hälsa 2006:21. Disponbbli fuq: http://www.inchem.org/documents/kemi/kemi/ah2006_21.pdf

Eduard, W., 2009. Fungal spores: (L-ispori fungali:) A critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting (Reviżjoni kritika tal-evidenza tossikoloġika u epidemjoloġika bħala bażi għall-iffissar tal-limitu ta' esponiment fuq ix-xogħol.) Crit. Rev. Toxicol. 39(10), 799-864.

EU-OSHA (Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol), 2007. Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health: (Previżjoni esperta dwar ir-riskji bijoloġiċi emerġenti relatati mas-saħħa u s-sikurezza okkupazzjonali:) European Risk Observatory report. (rapport tal-Osservatorju Ewropew tar-Riskju.) Disponbbli fuq: https://osha.europa.eu/en/publications/report-expert-forecast-emerging-biological-risks-related-occupational-safety-and-health

EU-OSHA (Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol), 2009. Expert forecast on emerging chemical risks related to occupational safety and health: (Previżjoni esperta dwar ir-riskji kimiċi emerġenti relatati mas-saħħa u s-sikurezza okkupazzjonali:) European Risk Observatory report. (rapport tal-Osservatorju Ewropew tar-Riskju.) Disponbbli fuq: https://osha.europa.eu/en/publications/report-expert-forecast-emerging-chemical-risks-related-occupational-safety-and-health/view

EU-OSHA (Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol), 2011. Legionella and Legionnaires' Disease: (Il-marda Leġjonella u ta' Legionnaires:) A Policy Overview. (Ħarsa ġenerali lejn il-Politika.) Disponbbli fuq: https://osha.europa.eu/en/publications/legionella-and-legionnaires-disease-policy-overview/view

EU-OSHA (Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol), 2013a. Green jobs and occupational safety and health: (Impjiegi ekoloġiċi u s-saħħa u s-sikurezza okkupazzjonali:) Foresight on new and emerging risks associated with new technologies by 2020 — Report. (Ħarsa ġenerali lejn riskji ġodda u emerġenti assoċjati ma' teknoloġiji ġodda sal-2020 — Rapport.) Il-Lussemburgu: Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet tal-Unjoni Ewropea. Disponibbli fuq: https://osha.europa.eu/es/publications/foresight-new-and-emerging-risks-occupational-safety-and-health-associated-new-0

EU-OSHA (Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol), 2019. Biological agents and work-related diseases: results of a literature review, expert survey and analysis of monitoring systems. (L-aġenti bijoloġiċi u l-mard relatat max-xogħol: riżultati ta' rieżami tal-letteratura, stħarriġ tal-esperti u analiżi tas-sistemi ta' monitoraġġ.) Disponbbli fuq: https://osha.europa.eu/en/publications/biological-agents-and-work-related-diseases-results-literature-review-expert-survey-and/view

EU-OSHA (Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol), 2020. Biological agents and work-related diseases. (L-aġenti bijoloġiċi u l-mard relatat max-xogħol.) Final report. (Rapport finali.)

Förster, G., 2017. Germany´s national system for prevention of risks from biological agents – the role of the committee on biological agents and its cooperation with other bodies, EU-OSHA workshop on the prevention of work-related diseases due to biological agents exposure at work. (Is-sistema nazzjonali tal-Ġermanja għall-prevenzjoni tar-riskji mill-aġenti bijoloġiċi – ir-rwol tal-kumitat dwar l-aġenti bijoloġiċi u l-kooperazzjoni tiegħu ma' korpi oħra, sessjoni ta' ħidma tal-EU-OSHA dwar il-prevenzjoni ta' mard relatat max-xogħol minħabba l-esponiment għall-aġenti bijoloġiċi fuq il-post tax-xogħol.) Disponibbli fuq https://osha.europa.eu/sites/default/files/seminars/documents/4%20F%C3%B6rster.pdf.

Fromme, H., Gareis, M., Völkel, W., Gottschalk, C., 2016. Overall internal exposure to mycotoxins and their occurrence in occupational and residential settings: (Esponiment intern globali għall-mikotossini u l-okkorrenza tagħhom f'ambjenti okkupazzjonali u residenzjali:) An overview. (Ħarsa ġenerali.) Int. J. Hyg. Environ. Health 219, 143-165. doi:10.1016/j.ijheh.2015.11.004

Il-Kunsill tas-Saħħa tan-Netherlands, 2010. Endotoxins: (L-endotossini:) Health-based recommended occupational exposure limit. (Limitu esponiment fuq ix-xogħol rakkomandat ibbażat fuq is-saħħa.) Il-Kunsill tas-Saħħa tan-Netherlands, The Hague. Nru tal-pubblikazzjoni 2010/04OSH.

Korzeniewska, E., 2011. Emission of bacteria and fungi in the air from wastewater treatment plants: (L-emissjoni ta' batterji u fungi fl-arja minn impjanti tat-trattament tal-ilma mormi:) A review. (Rieżami.) Quddiem. Biosci. (Schol. Ed.) 3, 393-407.

Kuijer, P.P.F.M., Sluiter, J.K., 2010. Health and safety in waste collection: (Is-saħħa u s-sikurezza fil-ġbir tal-iskart:) Towards evidence-based worker health surveillance. (Lejn sorveljanza tas-saħħa tal-ħaddiema bbażata fuq l-evidenza.) Am. J. Ind. Med. 53, 1040-1064. doi:10.1002/ajim.20870

Lam, S., Nguyen-Viet, H., Tuyet-Hanh, T.T., Nguyen-Mai, H., Harper, S., 2015. Evidence for publichealth risks of wastewater and excreta management practices in Southeast Asia: (Evidenza għar-riskji għas-saħħa pubblika ta' ilma mormi u ta' prattiki ta' ġestjoni tal-eskrementi fix-Xlokk tal-Asja:) A scoping review. (Rieżami tal-kamp ta' applikazzjoni.) Int. J. Environ. Res. Public Health 12, 12863-12885. doi:10.3390/ijerph121012863

Ławniczek-Wałczyk, A., Górny, R.L., 2010. Endotoxins and β-glucans as markers of microbiological contamination: (L-endotossini u l-β-glukani bħala markaturi ta' kontaminazzjoni mikrobijoloġika:) Characteristics, detection, and environmental exposure. (Karatteristiċi, detezzjoni u esponiment ambjentali.) Ann. Agric. Env. Med. 17, 193-208.

Pearson, C., Littlewood, E., Douglas, P., Robertson, S., Gant, T.W., Hansell, A.L., 2015. Exposures and health outcomes in relation to bioaerosol emissions from composting facilities: a systematic review of occupational and community studies. (L-esponiment u r-riżultati tas-saħħa fir-rigward tal-emissjonijiet tal-bijoajrusoli minn faċilitajiet tal-kompostjar: reviżjoni sistematika ta' studji okkupazzjonali u tal-komunità.) J. Toxicol. Environ. Health. B. Crit. Rev. 18, 43-69. doi:10.1080/10937404.2015.1009961.

Swords, P., 2011. A review of the established European practice in relation to biohazards associated with waste and waste-related biofuels. (Reviżjoni tal-prattika Ewropea stabbilita fir-rigward tal-bijoperikli assoċjati mal-iskart u l-bijofjuwils relatati mal-iskart.) Proceedings of the 22nd Institution of Chemical Engineers Symposium on Hazards 2011 (HAZARDS XXII), Liverpool, 11-14 April 2011. (Proċedimenti tat-22 Simpożju tal-Istituzzjoni tal-Inġiniera Kimiċi dwar il-Perikli fl-2011 (HAZARDS XXII), Liverpool, 11-14 ta' April 2011.)

Redhook, NY: Curran, 213-219. Walser, S.M., Gerstner, D.G., Brenner, B., Bünger, J., Eikmann, T., Janssen, B., Kolb, S., Kolk, A., Nowak, D., Raulf, M., Sagunski, H., Sedlmaier, N., Suchenwirth, R., Wiesmüller, G., Wollin, K.M., Tesseraux, I., Herr, C.E.W., 2015. Evaluation of exposure-response relationships for health effects of microbial bioaerosols: (Evalwazzjoni ta' relazzjonijiet bejn l-esponiment u r-rispons għal effetti fuq is-saħħa tal-bijoajrusoli mikrobiċi:) A systematic review. (Reviżjoni sistematika.) Int. J. Hyg. Environ. Health 218, 577-589. doi:10.1016/j.ijheh.2015.07.004

Traduzzjoni pprovduta miċ-Ċentru ta' Traduzzjoni (CdT, Lussemburgu), bbażata fuq test oriġinali bl-Ingliż