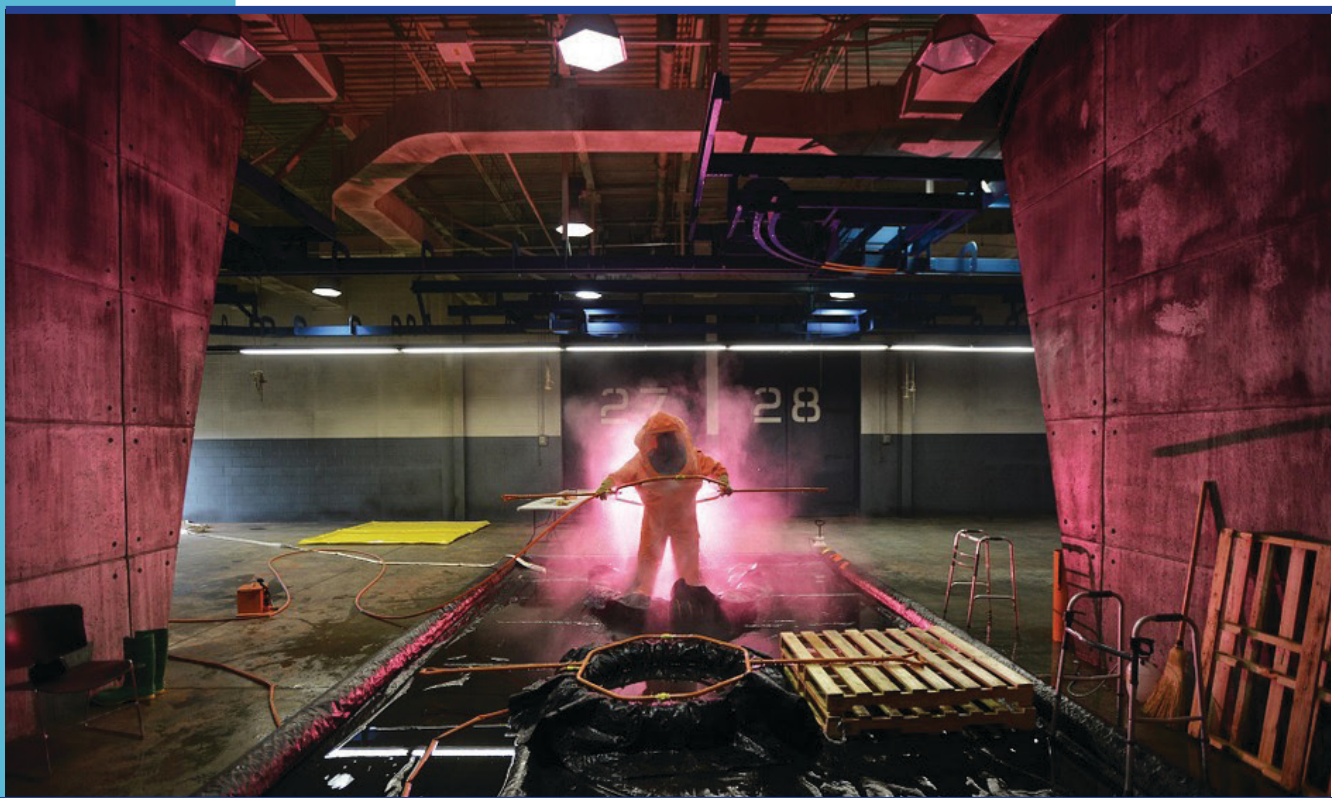


ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА



2019

Издание на
НАЦИОНАЛЕН ЦЕНТЪР ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ И АНАЛИЗИ
и Център за международна информация по безопасност и здраве при работа
на Международната организация по труда
(CIS център на МОТ)



“ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА”

Издание на Националния център по общественото здраве и анализи и Центъра за международна информация по безопасност и здраве при работа на Международната организация по труда (CIS център на МОТ)

ЦЕЛ И ОБХВАТ

“Здраве и безопасност при работа” е научно-приложно списание в областта на здравето и безопасността при работа. Списанието има за цел да популяризира и насърчава изследвания относно рискови фактори за здравето и безопасността при работа, оценка и контрол на риска за здравето, проблеми на трудово-медицинското обслужване на работещите; добри практики и политики за превенция на трудовите злополуки, професионалните и свързани с труда заболявания, промоция на здравето и работоспособността. В списанието се публикуват обзори, научни статии, добри практики, методологични материали, мнения, съобщения за събития, нови книги и др. Издава се в електронен вид, веднъж годишно на български език.

*Публикува се на интернет страницата на НЦОЗА на адрес:
<http://ncphp.government.bg/spisanie-zpb.html>*

РЕДАКТОР: Доц. Катя Вангелова, дб

СЕКРЕТАР: Д-р Ирина Димитрова

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Проф. д-р Евгения Динчева, дмн
Проф. д-р Емил Воденичаров, дм
Доц. д-р Веска Камбурова, дм
Доц. д-р Христо Деянов, дм
Доц. Бистра Ценова, дп
Доц. д-р Живка Халкова, дм
Проф. д-р Златка Стойнева, дм
Доц. д-р Антоанета Манолова, дм
Доц. Мишел Израел, дм
Доц. д-р Галя Цолова, дм
Доц. Росица Георгиева, дм
Д-р Захари Зарков, дм

СЪТРУДНИЦИ

Стилова редакция и корекция: Татяна Каранешева
Редактор на английски: Калина Сиракова
Графичен дизайн: Боряна Мекушина
WEB администратор: Рени Петкова

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА

Доц. Катя Вангелова, дб
за Списание “Здраве и безопасност при работа”
Национален център по общественото здраве и анализи
Бул. „Акад.Иван Ев. Гешов“ 15, 1431 София
E-mail: zbr@ncpha.government.bg

ISSN 2367-7171

СЪДЪРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА	4
АКТУАЛНИ ПРОБЛЕМИ	
<i>БИОЛОГИЧНИ ОПАСНОСТИ В РАБОТНАТА СРЕДА</i> <i>Катя Вангелова, Ирина Димитрова-Тонева</i>	6
ЗАКОНОДАТЕЛНИ ПРОМЕНИ	
<i>НОВО ЕВРОПЕЙСКО ЗАКОНОДАТЕЛСТВО ЗА ЗАЩИТА</i> <i>НА РАБОТЕЩИТЕ ПРИ РАБОТА С ХИМИЧНИ АГЕНТИ,</i> <i>КАНЦЕРОГЕНИ И МУТАГЕНИ</i> <i>Венко Георгиев</i>	27
ЛИТЕРАТУРНИ ОБЗОРИ	
<i>ПРОФЕСИОНАЛНИ РИСКОВИ ФАКТОРИ ЗА РАЗВИТИЕ</i> <i>НА ХОРМОН-ЗАВИСИМИ РАКОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ</i> <i>Ирина Цекова</i>	35
ОРИГИНАЛНИ СТАТИИ	
<i>ХАРАКТЕРИСТИКА НА ТРУДОВИЯ ТРАВМАТИЗЪМ В</i> <i>СЕКТОР СЕЛСКО СТОПАНСТВО</i> <i>Ирина Димитрова-Тонева, Катя Вангелова</i>	48
СЪОБЩЕНИЯ	
<i>Предстоящи курсове в НЦОЗА за продължаващо</i> <i>обучение на висши медицински и немедицински</i> <i>кадри за 2020 г. в областта на здравето и</i> <i>безопасността при работа</i>	63
УКАЗАНИЯ ЗА АВТОРИТЕ	66

Опасните вещества и биологични агенти на работното място продължават да са предизвикателство при управление на здравния риск и извършване на здравно наблюдение на работещите. Европейската агенция по безопасност и здраве при работа (ЕАБЗР) проведе двегодишна кампания „ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ РАБОТНИ МЕСТА УПРАВЛЯВАТ ОПАСНИТЕ ВЕЩЕСТВА“ 2018-2019 г., която доведе до повишаване на знанията на специалистите относно рисковете при работа с опасни вещества. Бяха обсъдени предизвикателствата и възможностите за по-добра превенция на риска за здравето и добри практики. Направените промени в законодателството на Европейския съюз относно защитата на работниците от рискове, свързани с експозицията на канцерогени или мутагени по време на работа, въвеждат нови изисквания за 24 нови химични агента и три нови процеса, които генерират канцерогени и/или мутагени; както и правно основание, въз основа на което медицинското наблюдение на работниците да продължи след края на експозицията - толкова дълго, колкото е необходимо за опазване здравето на съответния работник.

Дейностите, при които е възможен контакт с биологични агенти, са изключително разнообразни, като рискът от заразяване е висок в здравеопазването, селското стопанство, третирането на отпадъци и професиите, свързани с пътувания. Важен аспект е способността на биологичните агенти да се възпроизвеждат, както и генетичната им адаптивност, което изключително много затруднява идентифицирането и количественото им определяне. Друг важен рисков фактор са биологичноактивните субстанции, асоциирани с жизнения цикъл на микроорганизмите (ендотоксини, екзотоксини, микотоксини, глюкани, алергени). По отношение на нововъзникващите биологични рискове, от изключително значение е предотвратяването на епидемии, ограничаването на развитието на мултирезистентни бактерии и експозицията на алергени. Необходимо е да се повиши информираността на работодателите и работещите и подобри трудовомедицинското обслужване на работещите, при които е възможна експозиция на биологични агенти, с особено внимание към уязвимите групи работещи.

Сектор селско стопанство е един от най-опасните сектори, водещ по тежест на трудовите злополуки (ТЗ), както вследствие на падания, наранявания от машини и транспортни произшествия, така и от свързаните с животни инциденти. Познаването на основните причини за ТЗ и техния дял дава насоки за оптимизиране на превантивните действия при извършването на разнообразни дейности в земеделието, горското и рибно стопанство и животновъдството.

През последните години категорично е доказано, че рискът за здравето, свързан с професионалните рискови фактори, остава недооценен. Увеличават се доказателствата за промените в здравния статус на работещите при определени експозиции и механизма на действие на определени нокси, тежестта на някои професионални рискове в общата заболеваемост и взаимодействието на различни рискови фактори. Проблемите при осигуряване на превантивни и профилактични дейности при работа, обаче, са много. Появяват се и нови предизвикателства, свързани с промените на пазара на труда, застаряването на работната сила и промените в климата. Само ефективните дейности във основа на научни доказателства могат да осигурят здраве и безопасност при работа и да допринесат за подобряване на здравния статус на работещите.

Доц. Катя Вангелова

БИОЛОГИЧНИ ОПАСНОСТИ В РАБОТНАТА СРЕДА

Катя Вангелова, Ирина Димитрова-Тонева

Национален център
по общественото здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Рискът от експозиция на биологични опасности остава недооценен, а може да съществува на множество работни места. Разгледани са възможните експозиции, класификацията на агентите и възможните здравни ефекти. Висок е рискът от заразяване в здравеопазването, селското стопанство, третирането на отпадъци и професиите, свързани с пътувания, и повишен при експозиция на алергени от биологични агенти в селското стопанство и рибовъдството, хранително-вкусовата промишленост, дървообработването, металообработващата промишленост и третирането на отпадъци. Разгледани са данни за нововъзникващи биологични рискове на работното място и уязвимите групи. По отношение на нововъзникващите биологични рискове от изключително значение е предотвратяването на епидемии, ограничаването на развитието на мултирезистентни бактерии и експозицията на алергени. Необходимо е да се повиши информираността на работодателите и работещите и подобри трудовомедицинското обслужване на работещите, при които е възможна експозиция на биологични агенти, с особено внимание към уязвимите групи работещи.

Ключови думи: биологични опасности, класификация, експозиция, нововъзникващи рискове, уязвими групи.

BIOLOGICAL HAZARDS IN WORKING ENVIRONMENTS

Katya Vangelova, Irina Dimitrova-Toneva

National Center
of Public Health and Analyses

SUMMARY

The risk of exposure to biological hazards remains underestimated and can occur in many workplaces. Possible exposures, classification of agents and possible health effects are considered. There exists a high risk of contamination in healthcare, agriculture, waste treatment and travel-related occupations and increased exposure to allergens by biological agents in agriculture and fisheries, food processing, woodworking, metalworking and treatment. Data on emerging biological risks in the workplace and vulnerable groups are reviewed. In regard to emerging biological risks, the prevention of epidemics, the restriction of the development of multidrug-resistant (MDR) bacteria, and exposure to allergens is of paramount importance. It is necessary to raise the awareness of employers and workers and to improve the provision of occupational health services for workers, where exposure to biological agents is possible, with particular attention to vulnerable groups of workers.

Key words: biological hazards, classification, exposure, emerging risks, vulnerable groups

През последните 10 години се увеличи обществената информираност за биологични опасности като: ебола, антракс, атипична пневмония (ТОРС) и птичи грип. Но биологичните агенти са повсеместно разпространени, те са от значение за много професии и значителна част от работещите са изложени на риск от експозиция, но и работодателите, и работодателите не обръщат достатъчно внима-

ние на риска, свързан с биологични агенти. Рискът от експозиция на биологични опасности остава недооценен в световен мащаб и Европейския съюз. Данни на Европейската агенция по безопасност и здраве при работа, въз основа на проучване, проведено през 2015 г., показват, че биологичните опасности в много ниска степен се възприемат като рисков фактор за здравето (1). 13% от работещите в ЕС считат, че са експонирани на инфекциозни материали (като отпадъци, телесни течности и лабораторни материали) повече от 1/4 от работното време, а у нас едва 7% от работещите.

Експозиция на биологични агенти по време на работа

Експозиция на биологични агенти по време на работа може да се осъществи при контакт с:

- ▶ Естествени органични материали като почва, пръст и др.;
- ▶ Животни: заразени животни, кръв и други телесни течности, изпражнения, животински суровини (кожа, вълна, тор, рога), животински продукти (месо, мляко, сирене);
- ▶ Растения: заразени растения; растителни продукти (брашно, зърнени храни, сено, слама, фураж, памук и др.);
- ▶ Хора: заразени хора, кръв и други телесни течности, изпражнения;
- ▶ Органичен прах (брашно, книжен прах);
- ▶ Отпадъци, отпадъчни води.

Експозицията на биологични агенти на работното място може да бъде пряка /при работа с тях/ или косвена като нежелан резултат от работните процеси. Пряка експозиция може да настъпи в резултат на използването на микроорганизми в хранително-вкусовата промишленост или в микробиологични лаборатории, докато косвената експозиция възниква по време на дейности в сектор здравеопазване, третиране на отпадъци или в селското стопанство.

Професионалната експозиция на биологични агенти може да възникне по два различни начина:

- 1) експозиция на **известен агент** чрез преднамерена употреба на специфични микроорганизми в основния процес (например лаборатории, биотехнологична индустрия) или
- 2) **случайни или неволни експозиции** в резултат на процеси, които включват много различни микроорганизми или среди, в които могат да се появят биологични агенти, поради специфична работа при обработване или контакт със заразени хора или животни (например компостиране, рециклиране, рециклиране на отпадни води, селско стопанство, преработка на храни, здравеопазване, образование). В резултат на това работници в най-различни професии могат да бъдат случайно експонирани на биологични агенти, въпреки че рискът от експозиция не е очевиден.

Тъй като някои ситуации на експозиция са неволни (не са част от основния процес), а някои от здравните ефекти, свързани с биологичните агенти, са доста неспецифични, трудно е да се прецени колко често излагането на биологични агенти на работното място води до заболяване. В допълнение, не всички специалисти по безопасност и здраве при работа (БЗР) са запознати с биологичните агенти и следователно могат да разпознаят ситуации на експозиция.

Експозицията може да се осъществи по следните пътища:

- ▶ **Въздушно-капков път:** Чрез вдишване на въздушни частички, заразени с микроорганизми (туберкулоза, менингит, грип, дихателна микоплазмоза).
- ▶ **Стомашно-чревен тракт:** Микроорганизмите се отделят с изпражненията и урината. Заразяването става чрез замърсени ръце при хранене, тютюнопушене и др. (хепатит А, холера, орнитоза, ботулизъм).
- ▶ **Контактен път:** Микроорганизмите попадат в тялото на човек чрез увредена кожа и лигавица, убождания с игли, ухапвания от животни (хепатит В, С, СПИН, червен вятър, антракс, тетанус).
- ▶ **Кръвен път:** Микроорганизмите се намират в кръвта на заразения. Те се предават на здравия човек чрез кръвосмучещи бълхи, насекоми и кърлежи (петнист тиф, малария, чума, туларемия, рикетсиоза).

Дейностите, при които е възможен контакт с биологични агенти, са изключително разнообразни (2, 3, 4) и включват работа в предприятия за производство на храни; работа в селското стопанство; работа, при която има контакт с животни и/или продукти от животински произход като: отглеждане и обработка на животни (животновъди / гледачи / обработващи животни, ветеринарни лекари, работещи в клиници, служители на лаборатории в клиници, персонал в зоопарка); работа в здравни и лечебни заведения, вкл. изолатори и морги; работа в клинични, ветеринарномедицински и диагностични лаборатории; работа, свързана с третиране на отпадъци (работещи в колектори за събиране на отпадъци, работници за компостиране на отпадъци, преработватели на отпадъци); работа в пречиствателни станции за отпадни води и др. „Биологични агенти“ са и генетично модифицирани микроорганизми, клетъчни култури и човешки ендопаразити, които могат да провокират инфекция, алергия или притежават токсичност. Биологичните агенти не винаги се оценяват, тъй като рядко представляват видими рискове. Освен хората, които са пряко ангажирани с определена дейност, могат да бъдат експонирани и други работещи, напр. почистващ персонал. На таблица 1 са представени възможни експозиции на биологични агенти по сектори.

Таблица 1. Списък на възможни експозиции на биологични агенти

Индустриален сектор	Възможни експозиции на биологични агенти
<ul style="list-style-type: none"> Земеделие, производство на фуражи, животновъдство, ветеринарни служби 	Алергени (напр. цветен прашец, растителен материал и животински протеини от урина, коса и кожа), акари, гъбички (напр. <i>Aspergillus</i> spp, <i>Penicillium</i> spp, дерматофити) и бактерии (напр. <i>Actinomycetes</i> , <i>Brucella</i> spp, <i>Bacillus anthracis</i> , <i>Coxiella burnetii</i> , <i>Salmonella</i> spp, MRSA , <i>E.coli</i>) и съставки на техните клетъчни стени (т.е. ендотоксини и глюкани), зоонотични вируси (напр. бяс, грип), паразити и кърлежи.
<ul style="list-style-type: none"> Здравеопазване, болници 	Инфекциозни агенти, включително вируси (напр. хепатит, човешки имунодефицитен вирус, рубеола, бяс, грип), бактерии (напр. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Legionella</i> , <i>Clostridium</i>), гъбички (напр. <i>Tinea</i> spp, <i>Aspergillus</i> spp) паразити (напр. <i>Giardia lamblia</i>) и приони.
<ul style="list-style-type: none"> Лаборатории 	Инфекциозни агенти, включително зоонози (напр. <i>Trichophyton</i> spp, <i>Toxoplasma gondii</i> , бяс), паразити (напр. <i>Leishmania</i> spp) и приони. Алергени (напр. от акари, растителни продукти и животински протеини от урина, коса и кожа).
<ul style="list-style-type: none"> Производство на храни и напитки, пекарни 	Гъбички (плесени и дрожди), бактерии и акари. Микотоксини, ендотоксини, глюкани, алергени, включително растителни и животински протеини, ензими (например α -амилаза, целулази и др.).
<ul style="list-style-type: none"> Горско стопанство 	Бактерии (напр. <i>Anaplasma phagocytophilum</i> , <i>Borrelia burgdorferi</i> , <i>Coxiella burnetii</i>), вируси (напр. хантавирус, пренасян от кърлежи вирус на енцефалит), паразити (например <i>Toxoplasma gondii</i>).
<ul style="list-style-type: none"> Обработка на метали (където се прилагат металообработващи течности) 	Бактерии (<i>Pseudomonas</i> spp, <i>Mycobacterium immunogenum</i>), мухъл / дрожди (например <i>Fusarium</i> spp), ендотоксини.
<ul style="list-style-type: none"> Обработка на дървесина 	Бактерии (предимно грам-отрицателни, но също и <i>Actinomycetes</i>), гъбички (напр. <i>Aspergillus</i> spp, <i>Altrernaria</i> spp и дрожди), ендотоксини.
<ul style="list-style-type: none"> Събиране, третиране и сортиране на отпадъци 	Гъбички (напр. <i>Aspergillus fumigatus</i> и дрожди), инфекциозни (напр. Салмонела) и неинфекциозни бактерии (например <i>E. Coli</i> , актиномицети). Ендотоксини, глюкани и вируси (напр. хепатит А, хепатит В).

<ul style="list-style-type: none"> • Работни места с климатизация и висока влажност (напр. текстилна, печатарска промишленост и производство на хартия) 	<p>Гъбички (плесени и дрожди), бактерии (напр. Legionella spp, Pseudomonas spp).</p> <p>Ендотоксини и алергени.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Архиви, музеи, библиотеки 	<p>Гъбички (Aspergillus и дрожди), бактерии.</p> <p>Ендотоксини.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Строителство и ремонт на сгради 	<p>Плесени, бактерии.</p> <p>Ендотоксини</p>

Основната **разлика** между биологичните агенти и други опасни вещества е способността им да се възпроизвеждат. Малко количество на микроорганизма може да нарасне значително в много кратък период при благоприятни условия, като концентрациите на съдържащите се във въздуха микроорганизми могат да надвишат 10 000 пъти нормалното съдържание. Друга специфична характеристика на микроорганизмите е тяхната генетична адаптивност, особено важна в случаите на бактериална резистентност. Биологичните агенти имат способност да секретират опасни вещества и токсини. Спектърът на ефектите върху здравето, които се дължат на биологичните агенти, варира от сенсibiliзиращи ефекти и алергични реакции до остри и хронични заболявания.

Предизвикателствата при осигуряването на БЗР са многобройни:

- Комбинацията от различни рискови фактори и биологични опасности на работното място често затруднява оценката на риска;
- Контакт с биовещества е възможен на най-разнообразни работни места;
- Като допълнителни фактори могат да се споменат промените в климатичните условия и в характера на труда;
- За определяне на експозицията няма задължение за измерване, има малко стандартизирани по параметри методи за пробонабиране и измерване, поради което резултатите са трудно сравними или преносими само условно в други отрасли;
- Съществува проблем с идентифицирането на биологичните агенти и за много работни места не е ясно какви биовещества въобще се срещат, като например биоаерозоли /съществуващите методи на култивиране не могат да обхванат всички микроорганизми/;
- Проблем е и количественото определяне и съответно оценката на експозицията;

- Малко познати са сенсibiliзиращите и токсичните качества на биовеществата, причинните зависимости между отделни параметри и заболявания са все още ограничени;
- Нов аспект е вземането предвид на психичното натоварване, поради влиянието му върху перцепцията на риска, върху имунната система и опасността от злополуки.

Директива 2000/54/ЕО

Директива 2000/54/ЕО на Европейския парламент и Съвета от 18 септември 2000 година относно защита на работниците от рисковете, свързани с експозицията на биологични агенти при работа (5), има за цел защитата на работниците от рисковете за тяхната безопасност и здраве, които произтичат или могат да произтекат от експозиция на биологични агенти при работа, в това число и чрез предотвратяването на тези рискове. Директива 2000/54/ЕС дава следните определения:

- а) „биологични агенти“ са микроорганизмите, в това число и генетично изменените микроорганизми, клетъчните култури и ендопаразитите у човека, които могат да причинят инфекция, алергия или интоксикация;
- б) „микроорганизъм“ е микробиологична единица, клетъчна или неклетъчна, способна да се размножава или да пренася генетичен материал;
- в) „клетъчна култура“ е ин витро растеж на клетките, произлизащи от многоклетъчни организми.

В приложените списъци към Директивата са класифицирани само биологичните агенти, за които е известно, че причиняват заразяване при хората, като при съставяне на списъците не са взети предвид животински и растителни патогени, за които е известно, че не причиняват заразяване при хората, както и генетично модифицираните микроорганизми.

Трябва да се има предвид, че класифицирането на биологичните агенти се основава на тяхното въздействие върху здрави работещи лица. Не са взети предвид специфичните въздействия на биологичните агенти върху работещите, чиято възприемчивост е променена вследствие на предшестваща болест, медикаментозно лечение, намален имунитет, бременност, кърмене и др. Допълнителният риск за тези работещи трябва да бъде оценен.

Списъкът на класифицираните биологични агенти подлежи на актуализация. Списъкът съдържа съответни обозначения в случаите, когато биологичните агенти вероятно са причинители на алергични или токсични реакции и когато е налична ефективна ваксина.

Директива 2000/54/ЕО е транспонирана в националното законодателство с Наредба № 4 от 14.10.2002 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на биологични агенти при

работа (6). С наредбата се определят минималните изисквания за защита на работещите от съществуващи или потенциални рискове за здравето и безопасността при експозиция на биологични агенти на работното място. Наредбата се прилага във всички предприятия, места и дейности по чл. 2 от Закона за здравословни и безопасни условия на труд, когато работещите са или могат да бъдат експонирани на биологични агенти в резултат на работата им.

Класификация на биологичните агенти

Биологичните агенти се класифицират в четири рискови групи в зависимост от нивото на риск от инфекция, като класифицираните биологични агенти са посочени в приложение № 1 на Наредба № 4 от 14.10.2002 г. (5). В случаите, когато биологичният агент, който трябва да бъде оценяван, не е включен в приложение № 1 и не може да бъде класифициран точно в една от посочените групи, той се класифицира в съответствие с ал. 1, като се определя по-високата рискова група сред алтернативите.

1. Група 1 - биологични агенти, които вероятно няма да причинят заболяване у хората;
2. Група 2 - биологични агенти, които могат да причинят заболяване у хората и представляват опасност за работещите, но не е вероятно да се разпространят в обществото и обикновено има ефективна профилактика или средства за лечение;
3. Група 3 - биологични агенти, които могат да причинят тежко заболяване у хората и да представляват сериозна опасност за работещите, възможен е риск за разпространяване на заболяването в обществото, но обикновено има ефективна профилактика или средства за лечение;
4. Група 4 - биологични агенти, които причиняват тежки заболявания у хората и представляват сериозна опасност за работещите, съществува висок риск за разпространяване на заболяването в обществото и обикновено няма ефективна профилактика или средства за лечение.

Алтернативна класификация (4) на биологичните опасности групира агентите според тяхното въздействие:

- ▶ Агенти с алергенно и токсично естество, които образуват биоаерозоли и са вредни за дихателните пътища, очите и / или кожата на хората. Важни агенти от тази група включват вируси, бактерии и гъби и техните ендотоксини, β -глюкани, хитин, както и растителни частици, цветен прашец и протеинови сенсibiliзатори.
- ▶ Агенти, които причиняват инфекциозни и паразитни болести по един или повече пътища на предаване, включително вектори на болести като насекоми и растения, директен или косвен физически контакт (т.е. дермална експозиция), вдишване на въздух и/или поглъщане. Примерите за причинители в тази група

включват зооноотични патогени като Метицилин-резистентни *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Coxiella burnetti* (причинител на Q-треска) и *Bacillus anthracis* (антракс) и не-зооноотичната бактерия *Legionella* sp.

Здравни ефекти

По данни на Световната здравна организация (СЗО) и Международната организация по труда (МОТ) 320 000 работници умират по света всяка година от заразни заболявания, причинени от биологични агенти, като 5000 от тези жертви са в Европейския съюз (7, 8). Броят на признати професионални заболявания, дължащи се на биологични агенти в ЕС, се увеличава, като характерни са дългите отсъствия от работното място поради инфекциозни заболявания. Няколко от най-често срещаните патогени и възможните експонирани професионални групи са представени на таблица 2 (9).

Таблица 2. Здравни ефекти на биологичните агенти

	<p>ЗДРАВНИ ЕФЕКТИ</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ инфекции - от паразити, вируси, гъбички или бактерии, като в зависимост от разпространението на инфекциите заболяванията се разделят на: <ul style="list-style-type: none"> - антропонози - характерни само за хората; - зоонози (зооантропонози) - характерни и за хората, и за животните, над ¼ от човешките заболявания са зоонози; ☐ алергии, остри или хронични респираторни синдроми вследствие на излагане на органични прахове и плесени като прах от брашно, животински пърхот, ензими и акари и др.; ☐ отравяне или токсични ефекти, н-р ендотоксини; ☐ някои биологични опасности имат потенциал да причинят рак, репродуктивни увреждания или увреждане на плода.
--	--

Биологичните опасности са причина за отравяния или токсични ефекти; свързани са и с редица други заболявания, като алергии, белодробни и кожни заболявания (10, 11). Някои биологични агенти, включително вируси (напр. Хепатит В и С, ХИВ-1), паразити (напр. *Schistosoma haematobium*), някои замърсени с биоаерозол прахове (напр. дървесни прахове), гъби, произвеждащи микотоксини (напр. Aflatoxin от *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*), са класифицирани от Международната агенция за изследване на рака IARC (12) като канцерогенни за хората (група 1), докато други гъби, произвеждащи микотоксини - канцерогенни за хората (група 2B), напр. *Penicillium griseofulvum* (Griseofulvin),

A. ochraceus, A. carbonarius, P. verrucosum (Ochratoxin A), A. versicolor, Emericella nidulans, Chaetomium spp., A. flavus, A. parasiticus (Sterigmatocystin), Fusarium spp. Fumonisin B1). Счита се, че най-малко 15% от всички нови случаи на рак в световен мащаб са причинени от вируси, бактерии или паразити (например афлатоксин B1 от *Aspergillus flavus*, хепатит В, дървесен прах и др.) (13).

Редица инфекциозни агенти могат да увредят фертилитета (при мъжете и жените) или да причинят нежелани реакции по време на бременност, включително увреждане на плода при бременни (14). Недостатъчно се знае за ефектите на биологичните агенти върху мъжките репродуктивни функции или техните дългосрочни ефекти. На таблица 3 са представени няколко примера за биологични агенти, представляващи опасност за репродукцията при работещи.

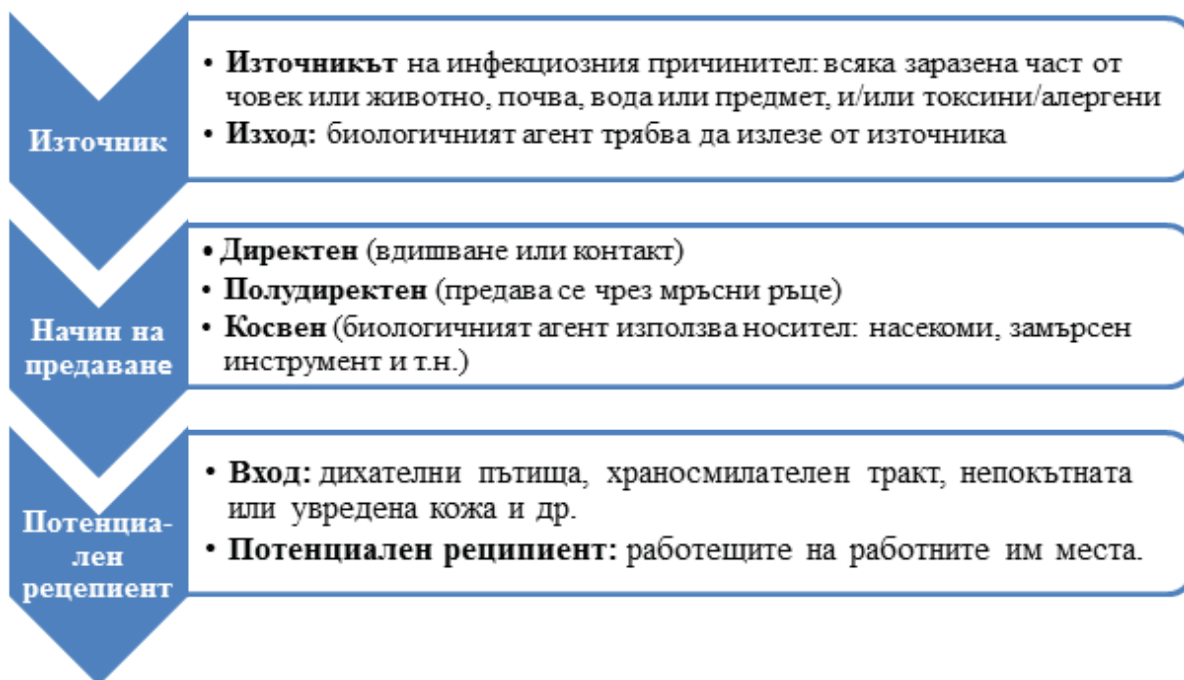
Таблица 3. Биологични агенти, представляващи опасност за репродукцията при работещи

Агент	Наблюдаван ефект	Потенциално експонирани работещи
Цитомегаловирус	Дефекти при раждане Ниско тегло при раждане Нарушения на развитието	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Работещи с деца и бебета
Вирус на хепатит Б	Ниско тегло при раждане	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни и социални работници • Татуировчици
ХИВ	Ниско тегло при раждане Злокачествени заболявания в детска възраст	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни и социални работници • Татуировчици
Парвовирус B19	Спонтанен аборт	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Работещи с деца и бебета
Рубеола	Вродени дефекти Ниско тегло при раждане	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Работещи с деца и бебета
Токсоплазмоза	Спонтанен аборт Вродени дефекти Нарушения на развитието	<ul style="list-style-type: none"> • Животновъди • Ветеринарни лекари • Чистачи по улици

Предпазване от заразяване или други ефекти на биологичните агенти

За предпазване от заразяване или други ефекти на биологичните агенти от особено важно значение е прекъсване на веригата на инфектиране/ въздействие (Схема 1).

Схема 1. Верига за инфектиране/въздействие



Нововъзникващи и нарастващи биологични рискове

По отношение на биологичните опасности от особено важно значение е да се вземат предвид нововъзникващите и нарастващите рискове.

Рискът е „нововъзникващ“, ако:

- рискът не е съществувал преди това или
- отдавна съществуващ фактор сега се счита за риск поради нови научни познания или обществени разбирания.

Рискът е „нарастващ“, ако:

- се повишава броят на опасностите, водещи до този риск или
- се повишава вероятността от излагане на този риск или
- ефектът от опасността за здравето на работещите се влошава.

Кои са най-значимите нововъзникващи и нарастващи биологични рискове?

Проучвания на Европейската агенция по безопасност и здраве при работа (15, 16, 17) показват, че на първо място това са глобалните епидемии. Дори в XXI век възникват нови патогени (ебола, тежък остър респираторен синдром/, атипична пневмония (ТОРС), птичи грип, Марбург) и се проявяват „стари“ (холера, денга, морбили, жълта треска). Нов заразен вирус може да се разпространи по целия свят за по-малко от 3 месеца поради високата скорост / обем на международния транспорт, **давайки началото на нова пандемия**. Като най-голям рискът се определя за работещите, които са в контакт със заразени животни или с аерозоли, прах и повърхности,

замърсени с техни секрети. Високорискови групи са и работещите в световната търговия и тези, които са в контакт със заразени хора – здравни работници, летателни екипажи и др. На таблица 4 е представена информация за разпространението на някои нововъзникващи инфекциозни биологични заболявания, агентите и професионалните групи. Анализът на събраната информация потвърждава нарастващото значение на рисковете, свързани с тези агенти и показва необходимост от по-голяма ефективност.

Таблица 4. Основна информация за разпространението на някои нововъзникващи инфекциозни биологични заболявания, агентите и професионалните групи

Агент / заболяване	Разпространение в света	Разпространение в ЕС	Примери на експонирани дейности / професии
Hepatitis B virus (HBV)	350 милиона случая на хронична хепатит Б инфекция в света през 2005 г.	8400 случая в ЕС през 2005 г., като през периода 1998 - 2004 г. броят на случаите в ЕС е намалял почти три пъти.	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Спешни услуги (спешна помощ / пожарни / полиция) • Образование • Козметични дейности
Hepatitis C virus (HCV)	180 млн. случая на хепатит С в света през 2005 г., 3 – 4 милиона нови случая всяка година.	28 000 случая в ЕС през 2005 г., като през 1998 – 2004 г. броят на случаите в ЕС е нараснал около 3 пъти.	<ul style="list-style-type: none"> • Лабораторна работа (съдебна медицина, научни изследвания) • Ремонт на медицинско / стоматологично оборудване
Human Immunodeficiency virus (HIV)	33.4 - 46.0 милиона случая в света през 2005, 3.4–6.2 милиона случая на нова инфекция с ХИВ 2.4 – 3.3 милиона смъртни случая годишно.	През 1994 – 2003 г. новозаразените с HIV се увеличават с 85% до 5 случая на 1000 000 население през 2004 година.	<ul style="list-style-type: none"> • Работа в морга • Социални услуги • Почистващ персонал
Lassa Virus	Броят случаи годишно се оценява на 200 000 – 400 000, от които няколко хиляди фатални	През 2000 има 2 случая в Германия, по 1 в Холандия и Великобритания, през 2006 г. - 1 случай в Германия.	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Самолетен персонал
Hanta Virus	Прибл. 150 000 до 200 000 случая, включващи хоспитализация всяка година	16 000 случая в ЕС за периода 1998 – 2005 г., като от 1999 г. на всеки 3 години броят на случаите се увеличава значително. От 1 януари до 15 юни 2005 - 120 случая са регистрирани в Белгия и 115 - във Франция.	<ul style="list-style-type: none"> • Лесовъди • Селскостопански работници • Водопроводчици, електротехници, инсталатори на телефони, поддръжка и строители • Почистващ персонал

SARS coronavirus	По време на избухването през 2002-2003 г. 8 098 души заболяват от ТОРС, от тях 774 умират.	През 2003 г. във Франция е имало един случай на ТОРС, внесен от Виетнам. Един от персонала на самолета, 2-ма пътници и близък на болното лице са инфектирани. Има два случая внесени от Китай.	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Работещи в лаборатории • Работници по погребални услуги • Работници в обществения транспорт, включително екипаж на авиокомпаниите.
Legionnaires' disease	Първото избухване на Легионерска болест е в хотел през 1976 г., оттогава болестта е докладвана в Северна и Южна Америка, Азия, Австралия, Нова Зеландия, Европа и Африка.	Броят на случаите с легионерска болест в Европа (включително в ЕС) се е увеличил значително в последните години.	<ul style="list-style-type: none"> • Здравни работници • Работници, изложени на контаминирани охладителни кули, включително поддръжка на водни охладителни кули в климатизационни системи.
Tuberculosis	1/3 от световното население е инфектирано с туберкулоза, припл. 300 000 нови случая на устойчива на множество лекарства туберкулоза / MDR-TB/ годишно по света.	През периода 1994 - 2004 г. заболеваемостта от туберкулоза в региона на ЕС намалява с 40%, като за 2005 г. за 25-те държави-членки на ЕС (плюс Исландия и Норвегия) достига 13 на 100 000 лица годишно, с национална вариация от 4 до 75.	<ul style="list-style-type: none"> • Здравеопазване • Свързани с почистването услуги • Спешни услуги (линейки / полиция) • Лабораторни дейности • Образование
Tularaemia	Огнища са регистрирани в Азия, Руската федерация, съобщава се за малки огнища и в САЩ.	На всеки 3 години броят на случаите в ЕС нараства значително (853 през 1997 г., 1626 през 2000 г., 175 през 2003 г.).	<ul style="list-style-type: none"> • Фермери • Лесничей • Ветеринари • Работещи в микробиологични лаборатории

Друг проблем са резистентните на антибиотици организми (16, 17). Широкото и неправилно използване на антибиотици доведе до резистентност на патогени към много лекарства, което може да се окаже сериозен проблем в бъдеще. Здравните работници са изложени на риск от поява на резистентни на метицилин *Staphylococcus aureus* (MRSA) и туберкулоза с висока лекарствена резистентност (XDR-TB). Устойчивите организми представляват риск и за работещите в контакт с животни. В резултат се стига до тежки инфекции, както и до сериозни проблеми в лечението.

Промените в климата могат да доведат до поява на инфекциозни заболявания и преносители на заболявания, характерни за региони с по-топъл климат (18). Също така в резултат на глобалното затопляне микроскопични гъбички с по-висок температурен оптимум за растеж и микотоксинообразуване (например гъбичките от род *Aspergillus*.) могат да доминират в региони, които понастоящем имат по-хладен климат и афлатоксините от „импортен“ проблем да се превърнат в сериозен проблем на Южна Европа (19), с всички произтичащи от това последствия за общественото здраве.

Рисковете за БЗР, свързани с глобални епидемии, устойчивите на лекарства организми и климатичните промени, илюстрират колко важно е биологичните рискове да се разглеждат глобално и в тясна връзка с дисциплини като БЗР, общественото здравеопазване, здравето на животните, опазване на околната среда и безопасност на храните.

Един важен проблем е незадоволителната **оценка на риска**. Въпреки задължението да се извършва оценка на биологичните рискове, определено от Директива 2000/54/ЕС, познанието и информацията за биологичните рискове са все още недостатъчни. На практика извършването на точна оценка на биологичните рискове е трудна задача. Необходимо е да се създадат добри методи за измерване и оценка на експозицията на биологични агенти и да се установят съотношения доза — ефект. Установена е и липса на информация, предоставяна на работещите.

Обработката и сортирането на отпадъците е една нова промишленост, където броят на заетите се увеличава непрекъснато, появяват се и нови ситуации, при които работещите са изложени на риск. Първоначалното развитие на отрасъла е с оглед на опазване на околната среда и не се занимава достатъчно с проблематиката на БЗР. Основните здравословни проблеми, наблюдавани при работещите, са причинени от биоаерозоли, които съдържат разнообразни микроорганизми, пренасяни по въздуха, включително плесени и ендотоксини, както и летливи органични съединения.

Съобщените здравни ефекти включват:

- ▶ възпаления на горните дихателни пътища и белодробни заболявания;
- ▶ синдром на токсичност от органичен прах (ODTS);
- ▶ стомашно-чревни проблеми;
- ▶ алергични реакции;
- ▶ кожни болести и възпаления на очите и лигавиците;
- ▶ боравенето с медицински отпадъци и игли може да доведе до други инфекции, хепатит и заразяване с човешки имунодефицитен вирус (ХИВ).

Друг проблем са пренасяните по въздуха **плесени**, които са широко разпространени в затворени помещения. Излагането на плесени може да доведе до астма, възпаления на горните дихателни пътища, главоболие, грипоподобни симптоми, инфекции, алергични заболявания и възпаление на носа, гърлото, очите и кожата, както и да допринесе за появата на синдром на болната сграда. Открити са над 100 000 вида плесени, като по света вероятно има около 1,5 милиона. Пренасяни по въздуха плесени са намерени и при обработването на отпадъци и канализационни води, в памукопреработващи предприятия и в селскостопанския сектор.

Лошото поддържане на водни и климатични системи също води до растеж и разпространяване на биологични агенти. Някои симптоми при работещите в затворени помещения, погрешно приемани за грипоподобни заболявания, често са резултат от биологични агенти, развили се в лошо поддържани климатични инсталации.

Ендотоксини – това са термоустойчиви съставки на мембраните на грамотрицателни бактерии, които се отделят при разпад на бактериите. Ендотоксини могат да се установят във всяка работна среда, където има органичен прах. Рисковите групи включват работещите в промишлеността с животински продукти, изследователи, които работят с гризачи, работници в обработката на отпадъци, включително канализационни води, и дори работещите в затворени помещения. Клиничните ефекти варират от треска, грипоподобни симптоми, остри токсични ефекти, алергии, хроничен бронхит и астмоподобни синдроми, до септичен шок, увреждане на органи и смърт.

Ендотоксините се намират навсякъде в околната среда и по принцип могат да се освободят при всяка механична обработка на материали, колонизирани с грамотрицателни бактерии. Следователно някои фонове експозиции са неизбежни. За трудовата медицина от значение са ендотоксините във въздуха. В момента тяхното откриване се осъществява чрез биохимични методи като тест за лизат на амебоцити на *Limulus*, рекомбинантен фактор C-test или тест с цялостна човешка кръв.

Комбинирана експозиция на биологични агенти и химикали - ако рисковете от биологични агенти се оценяват трудно, тези от комбинираната експозиция на биологични агенти и химикали поставят още повече проблеми. Обхватът на потенциалните ефекти върху здравето е широк, трудно е да се определи коя от тези съставки кой здравен ефект причинява.

Екзотоксини – това са пептиди или протеини, произвеждани от патогенни бактерии и отделени в околната среда. Те също са фактори на вирулентност /тетаничният токсин от *Clostridium tetani* води до спастична парализа/. Начинът на действие на от-

делните токсини е много специфичен. Въпреки предимно ниските концентрации, те са високореактивни и може да имат токсичен ефект върху хората след вдишване. В областта на биоаерозолните изследвания досега екзотоксините не са били по-детайлно разглеждани, въпреки че може да се предположи тяхното присъствие на различни работни места, като управление на отпадъците или животновъдство. Затова се работи относно възможностите за откриване на наличие на екзотоксини в биоаерозоли с помощта на маспектрометрия с висока резолюция, за да се класифицират техните потенциални опасности за хората.

Микотоксини – това са токсични нискомолекулни съединения, които могат да увредят черен дроб, бъбреци, имунна или ЦНС. Охратоксин А и афлатоксин В1 се считат за канцерогенни. Повечето микотоксини се характеризират с висока устойчивост в околната среда, така че микотоксините дори могат да присъстват без видима плесен и след смъртта на плесенните гъбички. На работните места се появяват замърсени прахове, гъбични спори, особено при преработката на храни, фуражи и биологични отпадъци.

Поемането на микотоксини е възможно както при вдишване, така и при контакт с кожата. При някои операции работниците са експонирани на високи нива и инхалирането на някои микотоксини може да бъде опасно, и също така може да се наблюдава комбинирана експозиция към няколко микотоксина, което усилва вредните ефекти (20). Понастоящем има ограничена информация за възможна оценка на последиците от експозицията на микотоксини на работното място.

Липсват данни за експозиции и стандартизирани методи за идентифициране. В момента се разработва хроматографски метод, което позволява едновременното определяне на различни микотоксини в проби от урина. Методът ще позволи да се изследват нивата на микотоксини при работници в компостиращи инсталации.

Разработването на по-екологосъобразна и по-ресурсно ефективна икономика води до **нови технологии** и материали и това може да доведе до повишена експозиция на биологични агенти, включително в комбинации от различни потенциално вредни фактори. Например разраства се приложението на микробиологични продукти за борба с вредителите /напр. *Bacillus thuringiensis* за борба с паяк-вредител по дъбовете/. Продукти с *B. thuringiensis* покриват 2/3 от пазара на биопестициди. Биовещества могат да ограничат нуждата от химични средства за борба с вредителите. Те представляват микроорганизми или биологични субстанции с естествен произход, добра устойчивост в околна среда, малки или никакви влияния върху околна среда и човека, често висока специфичност в сравнение със синтетичните вещества; и вече представляват 5% от световния пазар на пестициди.

Един важен аспект е широкото разпространение и огромното разнообразие на биологичните агенти. Данните показват, че в Германия на работното си място могат да влязат в контакт с биологични агенти над 5 милиона служители. Всички описани понастоящем биологични агенти наброяват над 15 000, включително техните генетично модифицирани форми. Работещи в селското стопанство, промишленото животновъдство или управление на отпадъците са експонирани на най-различни видове непознати биологични агенти. Някои от тях все още не са класифицирани по инфекциозен риск или нямат проучени сенсibiliзиращи или токсични ефекти.

Излагането на биологични агенти на работното място се определя като един от ключовите приоритети за ЕС в областта на здравословните и безопасни условия на труд (21). Проект на Европейската агенция по безопасност и здраве при работа (22) има за цел да извърши оценка на състоянието на свързани с работата заболявания, дължащи се на експозиция на биологични агенти на работното място, да повиши осведомеността относно професионалните експозиции, особено тези с неволно използване на биологични агенти, да се увеличи информацията за свързаните с това здравословни проблеми, включително инфекциозни заболявания, остри токсични ефекти и алергии. Обхватът на проучването е по-тесен в сравнение с Директива 2000/54/ЕС, обхваща биологични агенти, които са микроорганизми или вещества, или структури от биологичен произход, и могат да причинят сериозно остро увреждане на здравето от следните две групи:

- 1) живи микроорганизми (бактерии, вируси, плесени, маи, приони) и
- 2) вещества или структури, които произхождат от живи или мъртви организми (като екзотоксини, ендотоксини, глюкани, микотоксини и алергени).

Проектът цели също да идентифицира проблеми с висок приоритет / риск, дължащ се на биологични агенти, за които има нужда от мерки / политики на работното място, както и да идентифицира нововъзникващи или нарастващи рискове, дължащи се на биологични агенти от гледна точка на политики за предотвратяването им. Поставени са и въпроси за идентифициране и описване на рискови ситуации за здравето при работа, свързани с биологични агенти; проучване на нови етиологии и възникващи рискове; подобряване и хармонизиране на диагностичните практики на свързаните с труда заболявания. Изпълнители на проекта са колективи от държави с добре организирани мониторингови и регистрационни системи /Нидерландия, Германия, Франция, Дания и Финландия/, като усилията са насочени към три групи професии: 1. професии, свързани с отглеждане и обработка на животни; 2.

професии, свързани с третиране на отпадъци и 3. здравни грижи.

Резултатите от проекта показват, че делът на професионалните заболявания, причинени от биологични агенти, е сравнително нисък във всички страни, участващи в проекта, но се увеличава, с изключение на Финландия. Професионални заболявания, дължащи се на бактерии и паразити, са най-често срещаните и се считат за основна причина за заболявания в случай на зоонози, инфекциозни заболявания и свръхсензитивен пневмонит, докато при други заболявания биологичните агенти са посочени като съпътстваща причина за заболяването (напр. професионална астма, астма, утежнена от работа и контактен дерматит).

Висок риск от инфекциозни болести е установен при здравни работници, работници в селското стопанство, работници, третиращи отпадъци и професии, свързани с пътуване. Установена е обща липса на осведоменост за рисковете от биологичните агенти във всички сектори, с изключение на здравеопазването и лабораториите. Също така е установен повишен здравен риск от алергии от биологични агенти в сектор селско стопанство и рибовъдство, хранително-вкусовата промишленост, дървообработването, металообработващата промишленост и третирането на отпадъци. Добре известните алергични професионални заболявания са астма при фермерите и фермерски бял дроб (свръхсензитивен пневмонит). Прегледът на литературата предоставя силни доказателства, че експозицията на биоаерозоли надвишава препоръчителните нива на експозиция, умерени доказателства за повишен риск от респираторни оплаквания и ограничени доказателства за стомашно-чревни нарушения. Повишената експозиция на ендотоксини, микотоксини, бета-глюкани от органичен прах и биоаерозоли е свързана с различни здравни проблеми, като респираторни симптоми, раздразнение на носа и повишаване на активността на имунната система. Регистрираните заболявания с най-висок дял са както следва:

- ▶ Респираторни заболявания като бронхит;
- ▶ Стомашно-чревни симптоми като диария и гадене;
- ▶ Хепатит А / В / С, ХИВ и сифилис;
- ▶ Инфекции в сектора за третиране на отпадъци, често поради инциденти с остри предмети (като игли, консерви).

Анализът на наличната литература, проведените интервюта със специалисти и работата във фокусните групи извежда редица групи работещи като уязвими при експозиция на биологични агенти, както следва:

- Стажанти и нови работници поради липса на опит и знания;
- Бременни жени, хора с вече съществуващи хронични заболявания, като белодробни заболявания, алергии и астма, диабет

(поради повишен риск от инфекции), хора с (други) хронични заболявания, хора, лекувани с имуно-супресанти и др.;

- Работници по почистване и поддръжка;
- Временни и работници в сивия сектор, пример от Холандия, където има проблем с много временни работници, които работят в преработка на отпадъците тъй като те са по-малко информирани и/или им липсват подходящи ваксинации;
- Чуждестранни работници (често не говорят местния език или дори английски за комуникация);
- Здравеопазване, особено работещи, предоставящи домашни грижи, тъй като не винаги са добре информирани и здравни работници, които пътуват по работа;
- Професии, свързани с пътувания;
- Мигранти, бежанци / бездомни хора, работещи с мигранти;
- Библиотечни работници.

Проектът обръща специално внимание на нововъзникващи рискове, като доказателствата от прегледа на литературата извеждат следните заболявания:

- ▶ Треска на Рифт Вали;
- ▶ Жълта треска;
- ▶ Малария;
- ▶ Денга и чикунгуния;
- ▶ Кримско-Конго хеморагична треска.

Извършена е експертна прогноза на ЕАБЗР, приемаща животните като биологичен резервоар на агенти, които потенциално водят до глобални епидемии или зоонози, напр.: ТОРС, птичи грип, вируси от Ебола и Марбург, холера, денга, морбили, менингит, жълта треска, Q треска, легионела, туберкулоза и туларемия. Становището на поканените експерти по време на интервюта извежда следните приоритети:

- ▶ Нови вируси, особено респираторни агенти;
- ▶ Зоонози;
- ▶ Многорезистентни бактерии.

Системите, използвани за мониторинг на заболявания / експозиции, варират значително в страните на ЕС, като се различават по отношение на това, което се наблюдава, колко често се наблюдава и на какво ниво на детайлите. Установено е недостатъчно докладване на проблема, особено оскъдна е информацията за излагането на биологични агенти на работното място. Не е ясно също как данните от системите за мониторинг са свързани с превенцията на работното място.

Рискът от биологични агенти често не е основен приоритет в национален план в ЕС поради липса на ясни доказателства, гранични стойности на експозиция (OEL) и методи за оценка. Липсата на добри количествени данни за експозицията и свързаните с тях ефекти (взаимовръзка експозиция-ефект) пречи на извлечането на гранични стойности (OELs) за биологични агенти, които имат токсични или алергенни ефекти. Класификацията на биологичните агенти според нивото на риска изисква оценка на риска за всеки отделен биологичен агент на определено работно място, което често не е възможно поради голямото разнообразие на биологични агенти, а също така за много биологични агенти няма конкретни данни. Единен превантивен подход трудно ще се разработи поради голямото разнообразие на биологични агенти, които представляват риск за работниците. Очакваното увеличение на зелените работни места може да доведе и до увеличаване на разпространението на сенсибилизацията към алергени, свързани с биомаса.

В заключение, биологичните агенти остават един недооценен рисков фактор в страните на ЕС, включително и у нас, с висок риск от заразяване в здравеопазването, селското стопанство, третиране на отпадъци и професии, свързани с пътуване и повишен здравен риск от експозиция на алергени от биологични агенти в сектор селско стопанство и рибовъдство, хранително-вкусовата промишленост, дървообработването, металообработващата промишленост и третирането на отпадъци. По отношение на нововъзникващи биологични рискове от изключително значение е предотвратяването на епидемии, ограничаването на развитието на мултирезистентни бактерии и експозицията на алергени. Необходимо е да се повиши информираността на работодателите и работещите и да се подобри трудовомедицинското обслужване на работещите, при които е възможна експозиция на биологични агенти, с особено внимание към уязвимите групи работещи.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. *Sixth European Working Conditions Survey: 2015. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.* <https://www.eurofound.europa.eu/surveys/european-working-conditions-surveys/sixth-european-working-conditions-survey-2015>
2. *E-fact 53: Risk assessment for biological agents* <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact53/view>
3. *Dutkiewicz, J., Cisak, E., Sroka, J., Wojcik-Fatla, A., Zajac, V., 2011. Biological agents as occupational hazards - selected issues. Ann. Agric. Environ. Med. 18, 286-293.*
4. *Ioannis Basina. Biological agents. European Agency for Safety and Health at Wor. OSHA WIKI* https://oshwiki.eu/wiki/Biological_agents
5. *Директива 2000/54/ЕО на Европейския парламент и на Съвета относно защита на работниците от рисковете, свързани с експозицията на биологични агенти при работа (ОВ L 262, 17.10.2000 г., стр. 21)*

6. НАРЕДБА № 4 от 14.10.2002 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на биологични агенти при работа, обн., ДВ, бр. 105 от 8.11.2002 г., в сила от 9.02.2003 г.
7. Driscoll, T., Takala, J., Steenland, K., Corvalan, C. and Fingerhut, M., 'Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures', *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 48, No. 6, 2005, pp. 491-502.
8. Hämalainen, P., Takala, J., Saarela, K.L., 2007. Global estimates of fatal work-related diseases. *Am. J. Ind. Med.* 50, 28-41.
9. Dutkiewicz, J., Cisak, E., Sroka, J., Wojcik-Fatla, A., Zajac, V., 2011. Biological agents as occupational hazards - selected issues. *Ann. Agric. Environ. Med.* 18, 286-293.
10. Quirce, S., Sastre, J., 2011. New causes of occupational asthma. *Curr. Opin. Allergy Clin. Immunol.* 11, 80-85.
11. Eduard W, Heederik D, Duchaine C, Green BJ (2012) Bioaerosol exposure assessment in the workplace: the past, present and recent advances. *J Env Monit* 14:334-339. doi: 10.1039/c2em10717a
12. IARC (2012) Volume 100B: Biological Agents. International Agency for Research on Cancer, Lyon, France
13. Bosch, F.X. et al. 'Infections', UICC Handbook for Europe, International Union Against Cancer, 2004, <http://www.uicc.org/fileadmin/manual/9.6infections.pdf>
14. Downes, J., Rauk, P.N., VanHeest, A.E., 2014. Occupational hazards for pregnant or lactating women in the orthopaedic operating room. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 22, 326-332.
15. Joanna Kosk-Bienko, Elke Schneider, Zofia Pawłowska. Biological agents and pandemics: review of the literature and national policies. European Agency for Safety and Health at Work, 2009, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009, ISBN -13: 978-92-9191-272-8, DOI: 10.2802/14733
16. Emmanuelle Brun, Steve Van Herpe, Irja Laamanen, Kerstin Klug, Gunter Linsel and Rüdiger Schöneich, Eva Flaspöler & Dietmar Reinert, Magdalena Galwas, Maria Asunción Mirón Hernández and Daniel García-Matarredona Cepeda. Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. European Agency for Safety and Health at Work, 2014, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007, ISBN 92-9191-130-5
17. Tanja de Jong, Ellen Bos, Karolina Pawłowska-Cyprysiak, Katarzyna Hildt-Ciupińska, Marzena Malińska, Georgiana Nicolescu, Alina Trifu. Current and emerging issues in the healthcare sector, including home and community care. European Risk Observatory. European Agency for Safety and Health at Work, 2014, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, ISBN: 978-92-9240-497-0, doi: 10.2802/33318
18. Applebaum, K.M., Graham, J., Gray, G.M., LaPuma, P., McCormick, S.A, Northcross, A., Perry, M.J., 2016. An Overview of Occupational Risks From Climate Change. *Curr. Environ. Heal. Reports* 3, 13-22. doi:10.1007/s40572-016-0081-4.
19. Врабчева Т. Афлатоксините и общественото здраве. *Бълг. списание по обществено здраве* 2018; X (1): 34-41.
20. Врабчева Т. Микотоксините като здравни рискове на работната среда. *Бълг. списание по обществено здраве* 2017; IX (3): 16-26.
21. Съобщение на Комисията до Европейския парламент, Съвета, Европейския икономически и социален комитет и комитета на регионите относно стратегическа рамка на ЕС за здравословни и безопасни условия на труд за периода 2014—2020 година. Европейска комисия, (COM 2014 332 final)

22. Aleksandra Jedynska, Eelco Kuijpers, Claudia van den Berg, Astrid Kruizinga, Marie Meima and Suzanne Spaan. *Biological agents and work-related diseases: results of a literature review, expert survey and analysis of monitoring systems.* European Agency for Safety and Health at Work, 2019, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019 ISBN: 978-92-9479-142-9 Doi:10.2802/55911

Адрес за кореспонденция:

Катя Вангелова,
Национален център по общественото здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
е-поща: k.vangelova@ncpha.government.bg

НОВО ЕВРОПЕЙСКО ЗАКОНОДАТЕЛСТВО ЗА ЗАЩИТА НА РАБОТЕЩИТЕ ПРИ РАБОТА С ХИМИЧНИ АГЕНТИ, КАНЦЕРОГЕНИ И МУТАГЕНИ

Венко Георгиев

Национален център по общественото здраве
и анализи

РЕЗЮМЕ

В периода 2017-2019 г. са приети три изменения на Директива 2004/37/ЕО относно защитата на работниците от рискове, свързани с експозицията на канцерогени или мутагени по време на работа, които въвеждат: 24 нови химични агента, включени в приложение с гранични стойности, допълнителни обозначения и преходни мерки; три нови процеса, които генерират канцерогени и/или мутагени; изисквания за включване на допълнителна информация в докладите на държавите-членки до Комисията, съгласно член 17а от Директива 89/391/ЕИО; правно основание, въз основа на което медицинското наблюдение на работниците да продължи след края на експозицията - толкова дълго, колкото е необходимо за опазване здравето на съответния работник; насоки за последващи изменения на Директива 2004/37/ЕО.

През 2019 е приета Директива (ЕС) 2019/1831 за създаване на пети списък с индикативни гранични стойности на професионална експозиция, с които се включват 10 химични агента.

Ключови думи: канцерогени, мутагени, експозиция при работа, законодателни изисквания

NEW EUROPEAN LEGISLATION ON THE PROTECTION OF WORKERS EXPOSED TO CHEMICAL AGENTS, CARCINOGENS AND MUTAGENS

Venko Georgiev

National Center for Public Health
and Analyzes

SUMMARY

Three amendments to Directive 2004/37/EC of the European parliament and of the Council on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work were adopted in the period 2017-2019, which introduce: 24 new chemical agents included in the limit value application, additional indications and transitional measures; three new processes that generate carcinogens and/or mutagens; requirements for the inclusion of additional information in Member States' reports to the Commission pursuant to Article 17a of Directive 89/391/EEC; a legal basis on which to continue the medical surveillance of workers after the end of the exposure, for as long as it is necessary to protect the health of the worker concerned; guidelines for subsequent amendments to Directive 2004/37/EC.

In 2019 Commission Directive (EU) 2019/1831 was adopted to establish a fifth list of indicative occupational exposure limit values, which includes 10 chemical agents.

Key words: carcinogens, mutagens, occupational exposure, legislative requirements

ВЪВЕДЕНИЕ

С Директива 89/391/ЕИО на Съвета от 1989 г. се въвеждат мерки за насърчаване подобряването на безопасността и здравето на работниците на работното място, като се предвижда приемането на специални директиви за въвеждане на конкретни минимални изисквания за изпълнение на тези цел (1). Такива са Директиви 98/24/ЕО и 2004/37/ЕО, с които се въвеждат минимални изисквания за защита на работниците от рисковете за тяхното здраве при експозиция на химични агенти (Директива 98/24/ЕО) и канцерогени или мутагени (Директива 2004/37/ЕО) по време на работа (1).

Директива 89/391/ЕИО (член 17а) разпорежда изискване към държавите-членки на всеки пет години да представят на Комисията единен доклад относно практическото ѝ прилагане и на специалните директиви по смисъла на член 16, параграф 1 от нея. Въз основа на докладите Комисията прави оценка на прилагането на посочените директиви и прави предложения за изменения и допълнения (1).

В периода 2017-2019 г. са приети три директиви за изменение на Директива 2004/37/ЕО и една директива за създаване на пети списък с индикативни гранични стойности на професионална експозиция съгласно Директива 98/24/ЕО.

Изменения на Директива 2004/37/ЕО

С директиви: (ЕС) 2017/2398, (ЕС) 2019/130 и (ЕС) 2019/983 се правят следните изменения и допълнения на разпоредби на Директива 2004/37/ЕО:

- в членовете, които въвеждат задължения на работодателите за информиране на компетентния орган, се допълва текст, който разпорежда държавите-членки да вземат предвид тази информация в докладите си до Комисията, съгласно член 17а от Директива 89/391/ЕИО. (Член 6 и Член 14);
- добавя се член 13а, който разпорежда изискване евентуални споразумения между социалните партньори, сключени в областта на директивата, да се посочват на уебсайта на Европейската агенция за безопасност и здраве при работа (EU-OSHA);
- текстът, разпореждащ насоките за медицинско наблюдение, се изменя така, че дава правно основание то да продължи след края на експозицията - толкова дълго, колкото е необходимо за опазване здравето на съответния работник (член 14);
- добавя се нов член 18а, който въвежда насоки за оценка на прилагането и възможностите за разширяване обхвата на директивата и въвеждане на допълнителни мерки за повишаване безопасността на работещите. В него се предвижда Комисията да извърши оценка за необходимостта от промяна на граничната стойност на респираторния прах от кристален силициев ди-

ксид. Също така Комисията определя срок до края на първото тримесечие на 2019 г. за оценка на възможността за изменение на обхвата на директивата, с оглед включване на токсичните за репродукцията вещества. Във връзка с това е изготвено проучване на регулаторната практика в страните от ЕС и научната обосновааност на въведените в някои от тях мерки относно токсичните за репродукцията вещества (4). Предвижда се не по-късно от 11 юли 2022 г. Комисията да направи оценка на възможността за изменение на Директивата с цел въвеждане на биологична гранична стойност за кадмия и неговите неорганични съединения. Също така се предвижда не по-късно от 30 юни 2020 г. Комисията да направи оценка на възможността за изменение на Директивата с цел включване на опасни лекарства, включително цитотоксични лекарства, или да предложи по-подходящ инструмент за гарантиране на безопасните условия на труд на работниците, изложени на такива лекарства (2).

Допълнения към приложение I

Приложение I на Директивата включва списък с вещества, смеси и процеси, които са канцерогени и/или мутагени, или генерират канцерогени и/или мутагени. Към включените досега 5 производствени процеса, са добавени 3 нови процеса, представени в таблица 1. (2).

Таблица. 1. Производствени процеси, генериращи канцерогени и/или мутагени

Производствени процеси преди допълненията	Добавени производствени процеси
<ul style="list-style-type: none"> • Производство на аурамин. • Работа, свързана с експозиция на полициклични ароматни водовъглероди, съдържащи се в каменовъглени сажди, каменовъглени смоли или катрани. • Работа, свързана с експозиция на прах, дим или аерозол, получени при пърженето или електрорафиниране на медно-никелов щайн. • Процеси със силни киселини при производството на изопропилов алкохол. • Работа, свързана с експозиция на прах от твърдо дърво. 	<ul style="list-style-type: none"> • Работа, свързана с експозиция на респирабилен прах от кристален силициев диоксид, получен при работен процес. • Работа, свързана с кожна експозиция на минерални масла, които са били използвани преди в двигатели с вътрешно горене за смазване и охлаждане на движещите се части на двигателя. • Работа, свързана с експозиция на емисии на отработени газове от дизелови двигатели.

Замяна на приложение III

Приложение III на Директива 2004/37/ЕО включва списък с химични агенти, които са канцерогени и/или мутагени, съответните гранични стойности за въздуха на работната среда за референтен период – 8 часа или 15 минути, допълнителни обозначения и преходни мерки. С новото приложение са въведени следните промени:

- добавят се нови 24 химични агента (общо 27 химични агента);
- променят се граничните стойности на 2 от 3-те химични агента, включени в първоначалния текст на директивата;
- за 2 химични агента няма гранични стойности;
- за 7 химични агента има преходни мерки с преходни стойности, дата до която важат и допълнителни обяснения;
- за 13 химични агента има обозначение „кожа“, което означава, че е възможно чрез кожна експозицията да се допринесе в значителна степен за общото постъпване в тялото;
- за 1 химичен агент има обозначение „кожна сенсibiliзация“ и за 1 агент „кожна и дихателна сенсibiliзация“;
- за 2 агента има краткосрочни (15 мин) гранични стойности (2).

В Приложение III са включени без посочени гранични стойности, но с обозначение „кожа“, смеси на полициклични ароматни въглеводороди (ПАВ), по-специално съдържащи бензо[а]пирен, и минерални масла, които са използвани в двигатели за вътрешно горене за смазване и охлаждане на движещите се части в двигателя (отработени минерални моторни масла).

За смесите на ПАВ е посочено, че следва да се извършат допълнителни проучвания, за да се прецени дали е необходимо да се определи гранична стойност, с цел по-добра защита на работниците. За отработени минерални моторни масла професионалната експозиция се осъществява по кожен път и не се предвижда въвеждане на гранична стойност за въздуха на работната среда (2).

Предстоящи промени в българското законодателство

Към настоящия момент разпоредбите на Директива 2004/37/ЕО са въведени в Наредба № 10/2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на канцерогени и мутагени при работа. Граничните стойности, въведени с директивата, са включени в Наредба № 13/2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа.

Предстои промяна на Наредба №10/2003, с която да се въведат новите разпоредби и гранични стойности от Директива 2004/37/ЕО с последните изменения.

- В Наредба №10/2003 ще се въведат, като приложение, граничните стойности на 27-те химични агенти съгласно Директива 2004/37/ЕО.
- От 27-те химични агенти, към днешна дата в Наредба №13/2003 има гранични стойности на професионална експозиция на 19, които ще отпаднат от нея с изменението на Наредба №10/2003. Новите за българското законодателство химични агенти са представени в таблица 2.
- Предстои въвеждане на понижение на стойностите на 14 химични агента, представени в таблица 3.
- Четири химични агента имат по-ниски гранични стойности в Наредба №13/2003 от сега предложените (7,8).

Таблица 2. Химични агенти, които не са включени в Наредба №13/2003

Наименование на химичния агент	CAS №	Гранични стойности в mg/m^3 8 часа	Допълнително обозначение
<i>О-толуидин</i>	95-53-4	0,5	Кожа
<i>4,4'-метилендианилин</i>	101-77-9	0,08	Кожа
<i>Етилен дибромид</i>	106-93-4	0,8	Кожа
<i>Бромоетилен</i>	593-60-2	4,4	-
<i>4,4'-Метиленбис(2-хлороанилин)</i>	101-14-4	0,01	-
<i>Отработени газове от дизелови двигатели</i>	-	0,05*	Кожа
<i>Минерални масла, които са използвани в двигатели за вътрешно горене за смазване и охлаждане на движещите се части в двигателя</i>	-	-	Кожа
<i>Смеси на полициклични ароматни въглеводороди, по-специално съдържащи бензо[α]пирен **</i>	-		Кожа

*Измерено като елементарен въглерод.

**Понастоящем в Наредба №13/2003 е въведена гранична стойност за бензо[α]пирен (8).

Таблица 3. Химични агенти с понижение на стойностите спрямо действащите в Наредба №13/2003

Наименование на агента	CAS №	Гранични стойности 8 часа в mg/m ³		Допълнително обзначение	Преходни мерки
		Директива 2004/37/ЕО	Наредба № 13/2003		
Прах от твърда дървесина	-	2	5	-	Гранична стойност 3 mg/m ³ до 17.01.2023 г.
Съединения на 6-валентния хром, (хром)	-	0,005	0,05	-	Гранична стойност 0,010 mg/m ³ до 17.01.2025 г. Гранична стойност: 0,025 mg/m ³ за процесите на запояване или плазмено рязане или подобни процеси, при които се отделят газове, до 17 януари 2025 г
1,2-епоксипропан	75-56-9	2,4	50,0	-	-
Етиленоксид	75-21-8	1,8	2,0	Кожа	-
Трихлоретилен	79-01-6	54,7	135	Кожа	-
2-нитропропан	79-46-9	18	35	-	-
Епихлорхидрин	106-89-8	1,9	8	Кожа	-
1,3-бутадиен	106-99-0	2,2	50	-	-
Кадмий и неговите неорганични съединения	-	0,001	0,05	-	Гранична стойност от 0,004 mg/m ³ до 11 юли 2027 г.
Берилий и неорганични берилиеви съединения	-	0,0002	0,002	кожна и дихателна сенсibiliзация	Гранична стойност от 0,0006 mg/m ³ до 11 юли 2026 г.
Формалдехид	50-00-0	0,37	1	кожна сенсibiliзация	Гранична стойност от 0,62 mg/m ³ за секторите на здравеопазването, погребалните услуги и балсамирането до 11 юли 2027 г.
Огнеупорни* керамични влакна		0,3** f/ml	6** бр.вл./см ³	-	
Арсенова киселина и нейните соли, както и неорганични арсениеви съединения	-	0,01	0,05	-	За отрасъла за топене на мед граничната стойност се прилага от 11 юли 2023 г.
Хидразин	302-01-2	0,013	0,1	кожа	-

* Наименование по Наредба 13/2003: Минерални, природни (неазбестови) и изкуствени влакна

** Стойност, дадена като: влакна на милилитър (f/ml)/(бр.вл./см³)

Промени, свързани с разпоредбите на Директива 98/24/ЕО

С Директива (ЕС) 2019/1831 се установява пети списък с индикативни гранични стойности на професионална експозиция, съгласно Директива 98/24/ЕО. С него се въвеждат гранични стойности на професионална експозиция на 10 химични агента (9 нови агента и понижение на стойността на 1 съществуващ агент), като за 9 от тях се въвежда и краткосрочна гранична стойност (15 мин). За 3 агента има обозначение „кожа“(9,10).

Предстоящи промени в българското законодателство по отношение защитата на работещите от химични агенти

Разпоредбите на Директива 98/24/ЕО се въвеждат в българското законодателство с Наредба №13/2003. От 10 агента, в петия списък, към днешна дата в Наредба №13/2003 има гранични стойности на професионална експозиция на 7 агента. Предстои въвеждане на гранични стойности на 3 нови химични агента, за които досега не е имало гранични стойности в Наредба №13/2003 и понижение на стойностите на 6 химични агента (7).

Срокът за транспониране в нашето законодателство е 20 май 2021 г (10).

Таблица 4. Химични агенти, включени в пети списък, сравнени с Наредба №13/2013

Наименование	CAS №	Гранични стойности в mg/m ³				Допълнително обозначение (пети списък)
		Пети списък		Наредба № 13/2003		
		8 часа	15 мин.	8 часа	15 мин	
Анилин	62-53-3	7,74	19,35	2,0	-	кожа
Хлорометан	74-87-3	42	-	50,0	100,0	-
Триметиламин	75-50-3	4,9	12,5	24,0	36,0	-
2-Фенилпропан (Кумен)	98-82-8	50	250	100	250	кожа
n-Бутилацетат	123-86-4	241	723	710	950	-
Изобутилацетат	110-19-0	241	723	-	-	-
сес-бутилацетат	105-46-4	241	723	-	-	-
Изоамилов алкохол	123-51-3	18	37	360,0	450,0	-
4-аминотолуен	106-49-0	4,46	8,92	9,0	-	кожа
Фосфорилтрихлорид	10025- 87-3	0,064	0,12	-	-	-

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Директива на Съвета от 12 юни 1989 година за въвеждане на мерки за насърчаване подобряването на безопасността и здравето на работниците на работното място.
2. Директива 2004/37/ЕО на Европейския Парламент и на Съвета от 29 април 2004 година относно защитата на работниците от рискове, свързани с експозицията на канцерогени или мутагени по време на работа.
3. Директива (ЕС) 2017/2398 на Европейския парламент и на Съвета от 12 декември 2017 година за изменение на Директива 2004/37/ЕО относно защитата на работниците от рискове, свързани с експозицията на канцерогени или мутагени по време на работа.
4. Corporate author(s): Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion (European Commission), FoBIG, Mayer Brown, Risk & Policy Analysts Limited (RPA), RPA Associate, Verisk 3E; Personal author(s): Cary, Emma; Holmes, Phil; Vencovsky, Daniel; Kalberlah, Fritz; Collins, Hannah; Wakefield, Liam; Vencovska, Jana; Hanlon, James; Schneider, Klaus; Footitt, Anthony; La Vedrine, Max; Pyne, Sarah; Chopova-Leprêtre, Pavlina; Daly, Elizabeth; Clarke, Carl; Garrett, Sophie; Montfort, Jean-Philippe; Fleet, David; Koffel, Jessica; Postle, Meg; Plugge, Hans. Study to collect recent information relevant to modernising EU Occupational Safety and Health chemicals legislation with a particular emphasis on reprotoxic chemicals with the view to analyse the health, socio-economic and environmental impacts in connection with possible amendments of Directive 2004/37/EC and Directive 98/24/EC Published: 2019-09-18 (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/094387fb-da9a-11e9-9c4e-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-106579934>)
5. Директива (ЕС) 2019/130 на Европейския парламент и на Съвета от 16 януари 2019 година за изменение на Директива 2004/37/ЕО относно защитата на работниците от рискове, свързани с експозицията на канцерогени или мутагени по време на работа.
6. Директива (ЕС) 2019/983 на Европейския парламент и на Съвета от 5 юни 2019 година за изменение на Директива 2004/37/ЕО относно защитата на работниците от рискове, свързани с експозицията на канцерогени или мутагени по време на работа.
7. Наредба № 10 от 2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на канцерогени и мутагени при работа, обн. ДВ бр. 94 от 2003 г., с последно изм. и доп. ДВ. бр. 46 от 23.06.2015 г.
8. Наредба № 13 от 2003 г. за защита на работещите от рискове, свързани с експозиция на химични агенти при работа, обн. ДВ бр. 8. от 2004 г., с последно изм. и доп. ДВ. бр.73 от 4. 09. 2018 г.
9. Директива 98/24/ЕО на Съвета от 7 април 1998 година за опазване на здравето и безопасността на работниците от рискове, свързани с химични агенти на работното място (четирнадесета специална директива по смисъла на член 16, параграф 1 от Директива 89/391/ЕИО.
10. Директива (ЕС) 2019/1831 на Комисията от 24 октомври 2019 година за установяване на пети списък с индикативни гранични стойности на професионална експозиция съгласно Директива 98/24/ЕО на Съвета и за изменение на Директива 2000/39/ЕО на Комисията.

Адрес за кореспонденция:

Венко Георгиев
Национален център по общественото здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
е-поща: v.georgiev@ncspha.government.bg

ПРОФЕСИОНАЛНИ РИСКОВИ ФАКТОРИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ХОРМОН ЗАВИСИМИ РАКОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ

Ирина Цекова
Национален център по
обществено здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Хормон-зависимите злокачествени заболявания имат мултифакторна етиология със сложни взаимодействия между потенциалните конвенционални и професионални рискови фактори, включително критични експозиции в определени периоди на живота. Към тази група се числят злокачествените заболявания на млечната жлеза, ендометриума, яйчниците, простатата, тестисите, щитовидната жлеза. Работът на гърдата е най-често диагностицираното злокачествено заболяване и водещата причина за смъртността от злокачествени заболявания при жените. Увеличават се данните, потвърждаващи повишен риск от развитие на хормон-зависими ракови заболявания при експозиция на йонизиращи лъчения, нощен труд и експозиции на някои метали, пестициди, полициклически ароматни въглеводороди, както и електромагнитни полета, но все още няма консенсус по отношение на тежестта на професионалните рискови фактори в общата заболеваемост. Необходими са още изследвания в тази насока, както и ограничаване на експозициите на канцерогени и повишаване на здравната култура на работещите за утвърждаване на здравословен начин на живот.

Ключови думи: рак на гърдата, сменна работа, метали, пестициди, електромагнитни полета, радиация, полициклически ароматни въглеводороди

OCCUPATIONAL RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF HORMONE DEPENDENT CANCER

Irina Cekova
National Centre of Public Health and Analyses,
Sofia, Bulgaria

SUMMARY

Hormone-dependent malignancies have a multifactorial etiology with complex interactions between potential conventional and occupational risk factors, including critical exposures extending over long periods of time. This group includes malignant diseases of the mammary gland, endometrium, ovaries, prostate, testes, and thyroid gland. Breast cancer is the most commonly diagnosed malignancy and the leading cause of cancer mortality in women. There is increasing evidence confirming an increased risk of hormone-dependent cancer from exposure to ionizing radiation, nighttime work and exposure to certain metals, pesticides, polycyclic aromatic hydrocarbons, as well as electromagnetic fields, but there is still no consensus on occupational burden of occupational risk factors in general morbidity. More research is needed in this area, as well as limiting the exposure to carcinogens and enhancing the health culture of workers to promote healthy lifestyles.

Keywords: breast cancer, shift work, metals, pesticides, electromagnetic fields, radiation, polycyclic aromatic hydrocarbons

ВЪВЕДЕНИЕ

Хормон-зависимите ракови заболявания притежават уникален механизъм на канцерогенеза, при който ендогенните и екзогенните хормони оказват влияние върху клетъчната пролиферация и по този начин на възможността за натрупване на случайни генетични грешки. Към тази група се числят злокачествените заболявания на млечната жлеза, ендометриума, яйчниците, простатата, тестисите, щитовидната жлеза (1).

Ракът на гърдата е най-често диагностицираното злокачествено заболяване и водещата причина за смъртността от злокачествени заболявания при жените (2). Около 2 милиона нови случая на рак и 626 000, свързани с тях смъртни случаи, са регистрирани в света през 2018 г. (2, 3). Следователно ракът на гърдата представлява глобален приоритет за общественото здраве. Туморите на гърдата включват хетерогенна група заболявания, характеризиращи се с различни хистологични типове и молекулни характеристики, които притежават различно клинично поведение (2).

Традиционните рискови фактори за рак на гърдата включват репродуктивен статус, генетични мутации, фамилна история и начин на живот. Все повече доказателства обаче установяват връзка между рака на гърдата и професионалните фактори. Епидемиологичните и експерименталните проучвания показват, че експозицията на йонизиращи и нейонизиращи лъчения, нощна сменна работа, пестициди, полициклични ароматни въглеводороди и тежки метали са свързани с повишен риск от рак на гърдата, особено в млада възраст (4).

Сменна работа

От 2007 г., когато Международната агенция за изследване на рака класифицира сменната работа с нарушения на денонощните ритми като вероятен канцероген за хора (Група 2А), нараства загрижеността за връзката между нощната сменна работа и рака на гърдата (5, 6). Няколко проучвания сред медицински сестри показват, че тази популация има по-висок риск от развитие на рак на гърдата в сравнение с общото женско население, което показва тясна връзка между професията и развитието на рак (4).

В наш обзор от 2016 г. (7) се проследява връзката между промяната в нивата на мелатонин при работещите нощни смени и повишения риск от развитие на хормон-свързани заболявания. Нови данни от литературата дават доказателства, свързващи нощната сменна работа и риска от хормон-зависими ракови заболявания.

Wegrzyn et al. (8) проследяват връзката между въртящ се сменен режим на работа с нощен труд и риска от злокачествено новообразуване на млечната жлеза в две кохорти, като регистрират общо 9 541 инвазивни злокачествени заболявания на гърдата в продължение на 24 години проследяване. В първата кохорта с 30 или повече години сменна работа не се установява по-висок риск

от рак на гърдата (HR = 0.95, 95% доверителен интервал (95% CI): 0.77, 1.17; P = 0.63) в сравнение с лицата, които никога не са работили на смени, въпреки че последствията се проявяват предимно след пенсиониране. Сред участниците във втората кохорта, които са били по-млади от участниците в първата кохорта, рискът от рак на гърдата е значително по-висок при жени с 20 или повече години сменна работа (HR = 2.15, 95% CI: 1.23, 3.73; P = 0.23), и в по-ниска степен повишен за жени с 20 или повече години работа на смени при актуализирана информация за експозицията и изчислението и с натрупване (HR = 1.40, 95% CI: 1.00, 1.97; P = 0.74).

В систематично ревю от 2018 г. Yuan X. et al. (9) проследяват 61 статии, включващи 114 628 случая и 3 909 125 участници от Европа, Северна Америка, Азия и Австралия. Те установяват положителна връзка между продължителната работа с нощен труд и риска от рак на гърдата [OR = 1.316; 95% доверителен интервал (CI), 1.196–1.448]. За всеки 5 години работа с нощни смени рискът от рак на гърдата при жените се увеличава с 3.3% (OR = 1.033; 95% CI, 1.012–1.056). При групата медицински сестри продължителната работа с нощни смени показва потенциален канцерогенен ефект за рак на гърдата (OR = 1.577; 95% CI, 1.235–2.014).

Behrens et al.(10) изследват връзката на сменен и нощен труд с честотата от рак на простатата, използвайки данни от популационно проспективно проучване, включващо 1757 мъже. Те наблюдават двойно повишен риск (HR) за рак на простатата сред сменните работници и работниците с нощен труд. При сменните работници оценка на риска показва, че рискът е HR = 2.29, 95% доверителен интервал (CI) 1.43–3.67, а при работниците с нощен труд рискът е оценен като HR = 2.27, 95% CI 1.42–3.64. Рискът се увеличава с продължителността на заетостта в условията на сменна или нощна работа.

Cordina-Duverger et al. (11) обединяват данни от пет проучвания - контрола / случай от Австралия, Канада, Франция, Германия и Испания, включващи 6093 случая на рак на гърдата и 6933 контроли. Коефициентът на вероятност за злокачествено новообразуване на млечната жлеза при жени, които някога са работили през нощта в продължение на най-малко 3 часа между полунощ и 5 часа в сравнение с никога работилите нощен труд е 1.12 (95% CI 1.00–1.25). Сред жените в периода преди менопаузата това съотношение е 1.26 [1.06–1.51], увеличавайки се до 1.36 [1.07–1.74] за нощни смени ≥ 10 часа, 1.80 [1.20–2.71] за работа ≥ 3 нощни смени на седмица и 2.55 [1.03–6.30] за продължителност на нощен труд ≥ 10 години с интензивност ≥ 3 нощни смени седмично. Рискът от рак на гърдата при жени в менопауза е по-висок при настоящи или скоро напуснали нощна сменна работа работници (OR = 1.41 [1.06–1.88]) в сравнение с преустановилите да работят нощни смени преди повече от 2 години.

Йонизираща радиация

Рентгеновото и γ -лъчение са добре известни канцерогени. Връзката между експозицията на йонизиращо лъчение и развитие на злокачествено новообразувание на млечната жлеза е потвърдена от достатъчно доказателства при хора (12).

Йонизиращата радиация увеличава риска от рак на гърдата, като води до промяна на обикновените клетъчни и вътреклетъчни функции. Излагането на йонизираща радиация може директно да увреди ДНК, но също така и да ускори развитието на рак на гърдата чрез непряко влияние върху нивото и активността на хормони или други химически вещества (13).

Проучване сред български медицински работници показва потенциалните последици за здравето от излагането на йонизиращо лъчение в професионална среда при медицинските професии, където ракът на гърдата е по-често диагностициран в сравнение с други видове рак (14). В друго проучване на Mohan et al. (15) се проследява експозицията на ниски дози йонизиращо лъчение в кохорта от американски радиолози (73% жени) и се установява повишен риск от смъртност от рак на гърдата при жените, наети за първи път преди 1940 г. в сравнение с тези, които са били наети за първи път през 1960 г. или по-късно. Смъртността е по-висока сред работещите жени, които за първи път са правили флуороскопия преди 1950 г. в сравнение с тези, които за първи път са правили тази процедура по-късно.

Jartti et al., (16) провеждат кохортно проучване на финландски лекари и наблюдават леко повишен риск от рак на гърдата сред лекарите, изложени на йонизиращо лъчение в професионална среда в сравнение с другите лекари.

В друго проучване, включващо американски жени рентгенови лаборанти, се проследява рискът от злокачествено новообразувание на млечната жлеза в продължение на 15 години от 1983 г. до 1998 г. според характеристиките на заетостта. Проучването показва, че честотата на нови случаи на рак на гърдата е значително по-висока при жените, започнали работа преди 1940 г. и при жените, започнали работа преди достигане на 17-годишна възраст (17). В проучване от последните години е проследена връзката между работата на самолетен персонал и повишения риск от рак на гърдата. Въпреки че повишената експозиция на космическите (атмосферни) йонизиращи лъчения може да допринесе за повишаване на случаите на рак на гърдата сред стюардесите, проучването има несигурност по отношение обхвата на рисковите фактори (18).

Електромагнитни полета (EMF)

Експозицията на нискочестотни EMF е класифицирана като „възможен канцероген за човека“ от IARC поради недостатъчните доказателствата при хора за риск от развитие на рак. Въпреки противоречивите данни от направените епидемиологични или трудо-

во-медицински изследвания, някои от тях предоставят данни за увеличение на риска от развитие на рак на гърдата след експозиция на EMF (19).

Американско случай-контрола проучване на жени, които са били изложени на нискочестотни EMF нива с нисък, среден или висок интензитет на работното си място, показва, че експозицията на EMF може да бъде свързана с леко повишение на риска от рак на гърдата (20).

В няколко други изследвания също се наблюдава повишен риск от злокачествено новообразувание на млечната жлеза при жени, работещи в телефонната индустрия и като радио и телеграфни оператори, изложени на радиочестотни и нискочестотни магнитни полета. Трябва да се отбележи, че рискът при жените преди менопауза е по-висок в сравнение с жените след менопауза (21, 22, 23).

В проведено случай-контрола шведско проучване, обаче, не се откриват доказателства за повишен риск от рак на гърдата при жени, работещи професии, свързани с експозиции на различна плътност на магнитния поток (24).

Няколко проучвания съобщават, че експозицията на електромагнитни вълни е свързана с риск за жени с естроген-рецептор положителни тумори на гърдата, особено за жени преди менопаузата, вследствие на секреция на високи нива на естрогени (25, 26, 27).

Механизмът на действие на експозицията на електромагнитните вълни се разглежда в няколко проучвания. Експозицията на електромагнитни вълни може да доведе до понижаване нивата на мелатонина и/или до инхибиране на синтеза му от епифизната жлеза. Това води до увеличени циркулиращи нива на естрогени и последваща повишена пролиферация на клетките на гърдната тъкан (28, 29).

Няколко ин витро и ин vivo изследвания на опитни животни потвърждават хипотезата, демонстрирайки инхибиране на производството на хормона в кръвта на плъхове, изложени на електромагнитни вълни, както и потискането на туморогенезата на млечната жлеза от мелатонина (30). Има и други изследвания, които не установяват инхибиране на производството на мелатонин при хора, експонирани на електромагнитни вълни (31).

Пестициди

Пестицидите са разнообразна група от химикали и много от тях проявяват канцерогенност на различни нива (32). Те могат да бъдат генотоксични, туморни промотори, имунотоксични и с естрогенно действие. Един от основните проблеми на токсикологията е връзката между експозицията на пестициди и канцерогенезата в работната и околната среда (33).

Пестицидите могат да имитират действията на различни хормони (естроген и тестостерон), което може да доведе до увеличаване на свързаните с естрогена физиологични реакции. Пестицидите също така, свързвайки се с естрогенните рецептори, могат да проявят действие на антагонисти, възпрепятствайки нормалните физиологични реакции, свързани със стимулацията на естрогеновите рецептори. Освен това, пестицидите могат да се намесят в синтеза, транспорта, метаболизма или елиминирането на естрогени, което води или до увеличаване, или до намаляване на естрогенните ефекти. Това от своя страна може да доведе до прекъсването на нормалната хомеостаза на системата (34).

Хлорорганичните пестициди (ОСРs) са едни от най-добре проучените класове химични съединения, често използвани в работната среда и свързани с различни видове рак при жените (35). ОСРs имат способността да се задържат в организма продължително време, като се натрупват в мастната тъкан на животните и хората, но също така могат да бъдат открити и в различни храни и кърмата (36). През последните десетилетия е изучавана възможна взаимовръзка между риска от рак на гърдата и хлорорганичната експозиция (37), но не са открити съществени доказателства в подкрепа на хипотезата (38, 39).

Дихлордифенилтрихлороетан (ДДТ) е един от най-добре проучените ОСРs, но въпреки големия брой проучвания, при които се отчита слабо повишение на честотата на рак на гърдата с увеличаване на нивата на ДДТ, нито едно от тях не е статистически значимо. Ретроспективни изследвания дават противоречиви резултати, дължащи се на някои ограничения, като например малък размер на извадката, трудност при измерване на експозицията на пестициди, и възможност за установяване на корелация на нивата на пестициди в кръвта с развитието на рак на гърдата (34).

Органофосфатите (ОPs) са друг клас добре познати и широко използвани битови пестициди с ендокринно разрушаващи свойства (33, 40). Някои епидемиологични изследвания свързват няколко ОPs инсектициди с повишен риск от злокачествени заболявания. Въпреки това, малко е известно относно възможното въздействие на ОPs върху жените и по-специално за развитието на различни ракови заболявания при жените, тъй като голяма част от проучванията са проведени в предимно мъжки популации (40).

Карбаматите са друг клас широко използвани инсектициди. Карбаматите биха могли да инхибират 17 β -естрадиола и прогестеронната активност в човешката гърда и ендометриалните ракови клетки (41). Наскоро карбамат фунгицид беномилът е дискутиран като рисков фактор за рак на гърдата, действайки също като ендокринен дисръптър (42).

Метали

Редица тежки метали са налични в малки концентрации в околната среда, но в резултат на повишената им употреба в някои професионални среди тежките метали са в по-високи концентрации и могат да представляват риск за здравето на работещите и замърсяване на околната среда (43).

Общоизвестно е, че някои от тези метали са от съществено значение за живите организми в малки количества, но токсични при по-високи концентрации, като например някои метали с метаболитна роля, като мед (Cu), хром (Cr), манган и цинк (Zn), докато други са токсични и в ниски концентрации като кадмий (Cd), живак (Hg) и олово (Pb). Множество тежки метали се свързват с развитието на няколко вида злокачествени заболявания (включително арсен, берилий, кадмий, никел и шествалентен хром), действат като потенциални ендокринни дисръптъри или металоестрогени (34).

Металоестрогените са метали, които активират естрогенния рецептор в отсъствието на естрадиол. Могат да бъдат разграничени два различни класа металоестрогени: първият включва оксианиони, арсенит, антимон, нитрит, селенит и ванадат; вторият се състои от двувалентни катиони, включително кадмий, калций, кобалт, мед, никел, хром, олово, живак и калай. Механизмът, по който излагането на металоестрогени може да повиши риска от развитие на рак на гърдата, включва действието им като ендокринни дисръптъри, които имитират действието на естрогени. Те имат способността да активират рецептора на естрогена в отсъствие на естрадиол. Експозицията в околната среда на редица металоестрогени се е увеличила значително през последните 50-60 години. По-голямата част от металоестрогените също имат дълъг биологичен полуживот и се натрупват в тялото и в тъканта на гърдата (44).

Към втория клас металоестрогени принадлежи кадмият, който е широко разпространен метален елемент, срещащ се естествено в околната среда и като замърсител, произтичащ от промишлените източници, селското стопанство и други източници (45). Има няколко изследвания, които подкрепят идеята, че излагането на кадмий е свързано с повишен риск от развитие на рак на гърдата (44).

Кадмият може да се свързва с рецептора на естрадиола ER α (с равновесна константа на дисоциация почти еквивалентна с тази на естрадиола), активирайки го и предизвиквайки експресия на определени таргетни ER гени (46). Освен това, кадмият води до други естроген-подобни ефекти като промени в лигавицата на матката, увеличаване на теглото на матката, повишена плътност на епителните клетки в млечните жлези, повишена клетъчна пролиферация и повишена анеуплоидия (47).

Никелът, подобно на кадмия, може да се свързва с ER α , да активира клетъчната пролиферация и да предизвиква анеуплоидия.

Необходими са, обаче, по-нататъшни проучвания и доказателства, за да се изясни дали и как хроничната експозиция на никел в ниски дози може да допринесе за развитието на рак на гърдата (43).

Някои метали като цинк, желязо, мед, хром и олово, могат да допринесат за пролиферация на злокачествените клетки в гърдата. Получената дестабилизация на генетичния материал води до синтеза на мутантен p53 протеин, до блокиране на апоптозата и регулаторните ефекти на клетките. Това може да доведе до прогресия на тумора и дестабилизация на генома, за което свидетелства увеличена ДНК фрагментация (48).

Полициклични ароматни въглеводороди (РАНs)

РАНs възникват при непълното изгаряне на въглеродсъдържащи материали като въглища, нефт, дървесина, бензин, храни и цигари, замърсявайки по този начин околната среда (49). По-висока експозиция на РАНs се наблюдава сред определени професии, като например пожарникари и обслужващи коксови пещи, работещите с алуминий и/или в леярството (50).

Епидемиологичните проучвания установяват положителна връзка на РАНs с новите случаи и развитието на рак на гърдата при жените, използвайки РАН-ДНК адукти като мярка за експозиция и реакция (51).

В изследване Li et al. (52) оценяват ароматни ДНК адукти в здрави прилежащи тъкани от пациенти с рак на гърдата и от здрави контроли с редуцираща мамопластика. Отбелязва се значително по-високо ниво на ароматни ДНК адукти в съседни гръдни тъкани на пациенти с рак в сравнение с контролите без злокачествено заболяване, което подкрепя хипотезата, че излагането на канцероген от околната среда може да допринесе за развитието на рак на гърдата при човека.

Тъй като се смята, че ракът на гърдата е заболяване, което се развива в продължение на няколко години, а РАН-ДНК адуктите дават информация за краткосрочните експозиции. Данни за оценка на риска от рак на гърдата при дългосрочни експозиции на РАНs са описани в едно проучване на Mordukhovich et al. (53), които наблюдават положителна зависимост между експозицията на свързания с пътният трафик бензо [a] пирен (BaP) и честотата на рак на гърдата при жени, които са имали висока BaP експозиция за по-дълъг период от време, въпреки че оценките на ефекта са неточни.

Бензенът е химичен разтворител, повишаващ риска от развитие на няколко хематологични заболявания (54). Някои проучвания показват, че експозицията на бензен може да индуцира рак на гърдата, както и, че бензенът има роля в развитието на рака на гърдата (55). Такива изследвания са случай-контрола проучването

на Petralia et al. (56) и епидемиологичното кохортно проучване на жени, работещи с бензен-базиран лепила във фабрика за обувки в Италия на Costantini et al. (2009). Авторските колективи и в двете изследвания стигат до извода, че хроничното излагане на бензен при жени в професионална среда може да бъде един от рисковите фактори за развитие на рак на гърдата (56, 57).

Няколко проучвания изследват ролята на няколко разтворители, като: 1,1-дихлоретан, 1,2-дихлоретан, 1,2-дихлоропропан, дихлорометан и тетрачлоретилен, които обикновено се използват в индустриални условия, въпреки че по-голямата част от проучванията не съобщават съществени резултати (58, 59). Vand et al. (60) установява 4.9 пъти повишен риск от рак на гърдата при жени след менопауза, работещи в сферата на химическото чистене и пране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хормон-зависимите злокачествени заболявания имат мулти-факторна етиология и възможните взаимодействия между потенциалните рискови фактори, включително критични експозиции в началото на живота и по време на развитието на млечната жлеза, са сложни и представляват предизвикателство за изследване при хората. Увеличават се данните, потвърждаващи повишен риск от развитие на хормон-зависими ракови заболявания при експозиция на йонизиращи лъчения, нощен труд и редица опасни вещества, но все още няма консенсус по отношение на тежестта на професионалните рискови фактори в общата заболеваемост. Необходимо е разработването на експериментални модели, за да се оценят взаимодействията между факторите на начина на живот и циркадианните ритми, и експозицията в професионална среда, която може да предостави важна информация относно човешката вариабилност, свързана и с епигенетичното препрограмиране и следователно развитието на епигенетичните биомаркери. Важен инструмент е поддържането на регистри с експозиции, за които има данни, че са канцерогенни, включително възможни или вероятни, и здравното наблюдение на работещите. Превантивните действия трябва да се насочат към ограничаване на експозициите на канцерогени и повишаване на здравната култура на работещите за утвърждаване на здравословен начин на живот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Henderson B, Feigelson H. *Hormonal carcinogenesis. Carcinogenesis 2000; 21(3): 427–433.*
2. Leso V, Ercolano M, Cio D, Iavicoli I. *Occupational Chemical Exposure and Breast Cancer Risk According to Hormone Receptor Status: A Systematic Review. Cancers 2019; 11: 1882.*

3. Ferlay, J.; Colombet, M.; Soerjomataram, I.; Mathers, C.; Parkin, D.M.; Piñeros, M.; Znaor, A.; Bray, F. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int. J. Cancer* 2019; 144: 1941–1953.
4. Fenga C. Occupational exposure and risk of breast cancer (Review). *Biomedical reports* 2016; 4: 282-292.
5. Lee HE, Lee J, Jang TW, Kim IA, Park J, Song J. The relationship between night work and breast cancer. *Annals of Occupational and Environmental Medicine* 2018; 30: 1-7.
6. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Painting, firefighting, and shiftwork. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum* 98: 9 764, 2010.
7. Цекова И, Вангелова К. Риск от хормон-зависими ракови заболявания при сменна работа. *Здраве и безопасност при работа* 2016; 2(1): 21-31.
8. Wegrzyn LR, Tamimi RM, Rosner BA, Brown SB, Stevens RG, Eliassen AH. Rotating Night-Shift Work and the Risk of Breast Cancer in the Nurses' Health Studies. *Am J Epidemiol* 2017;186(5):532-540.
9. Yuan X, Zhu C, Wang M, Mo F, Du W, Ma X. Night Shift Work Increases the Risks of Multiple Primary Cancers in Women: A Systematic Review and Meta-analysis of 61 Articles. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2018; 27(1): 25-40.
10. Behrens T, Rabstein S, Wichert K, Erbel R, Eisele L, Arendt M, et al. Shift work and the incidence of prostate cancer: a 10-year follow-up of a German population-based cohort study. *Scand J Work Environ Health* 2017;43(6):560-568.
11. Cordina-Duverger E, Menegaux F, Popa A, Rabstein S, Harth V, Pesch B, et al. Night shift work and breast cancer: a pooled analysis of population-based case-control studies with complete work history. *European Journal of Epidemiology* 2018; 33: 369–379.
12. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Ionizing Radiation, Part 1: X- and Gamma (γ)-Radiation, and Neutrons. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum* 2000; 75: 1-508.
13. Calaf GM and Hei TK. Establishment of a radiation- and estrogen-induced breast cancer model. *Carcinogenesis* 2000; 21: 769-776.
14. Chobanova N, Vukov M and Yagova A. Cancer incidence among Bulgarian medical radiation workers: Epidemiological study. *J BUON* 2007; 12: 65-69.
15. Mohan AK, Hauptmann M, Freedman DM, Ron E, Matanoski GM, Lubin JH, Alexander BH, Boice JD Jr, Doody MM and Linet MS. Cancer and other causes of mortality among radiologic technologists in the United States. *Int J Cancer* 2003; 103: 259-267.
16. Jartti P, Pukkala E, Uitti J and Auvinen A. Cancer incidence among physicians occupationally exposed to ionizing radiation in Finland. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32: 368-373.
17. Doody MM, Freedman DM, Alexander BH, Hauptmann M, Miller JS, Rao RS, Mabuchi K, Ron E, Sigurdson AJ and Linet MS: Breast cancer incidence in U.S. radiologic technologists. *Cancer* 2006; 106: 2707-2715.
18. Slack R, Young C and Rushton L; British Occupational Cancer Burden Study Group. Occupational cancer in Britain. Female cancers: Breast, cervix and ovary. *Br J Cancer* 2012; 107 (1): 27-32.
19. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Non-ionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. *IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum* 2002; 80: 1-395.

20. McElroy JA, Egan KM, Titus-Ernstoff L, Anderson HA, Trentham-Dietz A, Hampton JM and Newcomb PA. Occupational exposure to electromagnetic field and breast cancer risk in a large, population-based, case-control study in the United States. *J Occup Environ Med* 2007; 49: 266-274.
21. Coogan PF, Clapp RW, Newcomb PA, Wenzl TB, Bogdan G, Mittendorf R, Baron JA and Longnecker MP. Occupational exposure to 60-hertz magnetic fields and risk of breast cancer in women. *Epidemiology* 1996; 7: 459-464
22. Dosemeci M and Blair A. Occupational cancer mortality among women employed in the telephone industry. *J Occup Med* 1994; 36: 1204-1209.
23. Kliukiene J, Tynes T and Andersen A. Follow-up of radio and telegraph operators with exposure to electromagnetic fields and risk of breast cancer. *Eur J Cancer Prev* 2003; 12: 301-307.
24. Forssen UM, Rutqvist LE, Ahlbom A, Feychting M. Occupational magnetic fields and female breast cancer: a case control study using Swedish population registers and new exposure data. *American Journal of Epidemiology* 2005; 161(3):250-259.
25. Caplan LS, Schoenfeld ER, O'Leary ES and Leske MC. Breast cancer and electromagnetic fields--a review. *Ann Epidemiol* 2000; 10: 31-44.
26. Ahlbom IC, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D and Swerdlow A; ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health. *Environ Health Perspect* 2001; 109 (Suppl 6): 911-933.
27. Erren TC. A meta-analysis of epidemiologic studies of electric and magnetic fields and breast cancer in women and men. *Bioelectromagnetics* 2001; 5 (Suppl 5): S105-S119.
28. Stevens RG. Electric power use and breast cancer: a hypothesis. *Am J Epidemiol* 1987;125:556-561.
29. Kato M, Honma K, Shigemitsu T and Shiga Y. Effects of exposure to a circularly polarized 50-Hz magnetic field on plasma and pineal melatonin levels in rats. *Bioelectromagnetics* 1993; 14: 97-106.
30. Hill SM and Blask DE. Effects of the pineal hormone melatonin on the proliferation and morphological characteristics of human breast cancer cells (MCF-7) in culture. *Cancer Res* 1988; 48: 6121-6126.
31. Graham C, Cook MR and Riffle DW. Human melatonin during continuous magnetic field exposure. *Bioelectromagnetics* 1997; 18: 166-171.
32. Fenga C, Gangemi S, Catania S, De Luca A and Costa C. IL-17 and IL-22 serum levels in greenhouse workers exposed to pesticides. *Inflamm Res* 2014; 63: 895-897.
33. Teitelbaum SL, Gammon MD, Britton JA, Neugut AI, Levin B and Stellman SD. Reported residential pesticide use and breast cancer risk on Long Island, New York. *Am J Epidemiol* 2007; 165: 643-651.
34. Wallace DR. Environmental Pesticides and Heavy Metals - Role in Breast Cancer. In: *Toxicity and Hazard of Agrochemicals*. Larramendy ML and Soloneski S (eds). InTech, Rijeka, 2015.
35. Macon MB and Fenton SE. Endocrine disruptors and the breast: Early life effects and later life disease. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 2013; 18: 43-61.
36. Snedeker SM. Pesticides and breast cancer risk: A review of DDT, DDE, and dieldrin. *Environ Health Perspect* 2001; 109 (Suppl 1): 35-47.
37. Adami HO, Lipworth L, Titus-Ernstoff L, Hsieh CC, Hanberg A, Ahlborg U, Baron J and Trichopoulos D. Organochlorine compounds and estrogen-related cancers in women. *Cancer Causes Control* 1995; 6: 551-566.

38. Høyer AP, Jørgensen T, Rank F and Grandjean P. Organochlorine exposures influence on breast cancer risk and survival according to estrogen receptor status: A Danish cohort-nested case-control study. *BMC Cancer* 2001; 1: 8.
39. Salehi F, Turner MC, Phillips KP, Wigle DT, Krewski D and Aronson KJ. Review of the etiology of breast cancer with special attention to organochlorines as potential endocrine disruptors. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2008; 11: 276-300.
40. Lerro CC, Koutros S, Andreotti G, Friesen MC, Alavanja MC, Blair A, Hoppin JA, Sandler DP, Lubin JH, Ma X, et al. Organophosphate insecticide use and cancer incidence among spouses of pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Occup Environ Med* 2015; 72: 736-744.
41. Klotz DM, Arnold SF and McLachlan JA. Inhibition of 17 beta-estradiol and progesterone activity in human breast and endometrial cancer cells by carbamate insecticides. *Life Sci* 1997; 60: 1467-1475.
42. Kawaratani Y, Matsuoka T, Hirata Y, Fukata N, Nagaoka Y and Uesato S. Influence of the carbamate fungicide benomyl on the gene expression and activity of aromatase in the human breast carcinoma cell line MCF-7. *Environ Toxicol Pharmacol* 2015; 39: 292-299.
43. Aquino NB, Sevigny MB, Sabangan J and Louie MC. The role of cadmium and nickel in estrogen receptor signaling and breast cancer: Metalloestrogens or not? *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev* 2012; 30: 189-224.
44. Byrne C, Divekar SD, Storchan GB, Parodi DA and Martin MB. Metals and breast cancer. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 2013; 18: 63-73.
45. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological Profile for Cadmium. U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA, 2012.
46. Martin MB, Reiter R, Pham T, Avellanet YR, Camara J, Lahm M, Pentecost E, Pratap K, Gilmore BA, Divekar S, et al. Estrogen-like activity of metals in MCF-7 breast cancer cells. *Endocrinology* 2003; 144: 2425-2436.
47. Johnson MD, Kenney N, Stoica A, Hilakivi-Clarke L, Singh B, Chepko G, Clarke R, Sholler PF, Lirio AA, Foss C, et al. Cadmium mimics the in vivo effects of estrogen in the uterus and mammary gland. *Nat Med* 2003; 9: 1081-1084.
48. Romaniuk A, Lyndin M, Moskalenko R, Kuzenko Y, Gladchenko O and Lyndina Y. Pathogenetic mechanisms of heavy metals effect on proapoptotic and proliferative potential of breast cancer. *Interv Med Appl Sci* 2015; 7: 63-68.
49. Deng Q, Huang S, Zhang X, Zhang W, Feng J, Wang T, Hu D, Guan L, Li J, Dai X, et al. Plasma microRNA expression and micronuclei frequency in workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Environ Health Perspect* 2014; 122: 719-725.
50. Knowler KC, To SQ, Leung YK, Ho SM and Clyne CD. Endocrine disruption of the epigenome: a breast cancer link. *Endocr Relat Cancer* 2014; 21: T33-T55.
51. Gammon MD, Sagiv SK, Eng SM, Shantakumar S, Gaudet MM, Teitelbaum SL, Britton JA, Terry MB, Wang LW, Wang Q, et al. Polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA adducts and breast cancer: A pooled analysis. *Arch Environ Health* 2004; 59: 640-649.
52. Li D, Wang M, Dhingra K and Hittelman WN. Aromatic DNA adducts in adjacent tissues of breast cancer patients: Clues to breast cancer etiology. *Cancer Res* 1996; 56: 287-293.
53. Mordukhovich I, Beyea J, Herring AH, Hatch M, Stellman SD, Teitelbaum SL, et al. Vehicular Traffic-Related Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Exposure and Breast Cancer Incidence: The Long Island Breast Cancer Study Project (LIBCSP). *Environ Health Perspect*, 2015.
54. Smith MT, Jones RM and Smith AH. Benzene exposure and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2007; 16: 385-391.

55. Wolff MS, Collman GW, Barrett JC and Huff J. Breast cancer and environmental risk factors: Epidemiological and experimental findings. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 1996; 36: 573-596.
56. Petralia SA, Vena JE, Freudenheim JL, Dosemeci M, Michalek A, Goldberg MS, Brasure J and Graham S. Risk of premenopausal breast cancer in association with occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and benzene. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25: 215-221.
57. Costantini AS, Gorini G, Consonni D, Miligi L, Giovannetti L and Quinn M. Exposure to benzene and risk of breast cancer among shoe factory workers in Italy. *Tumori* 2009; 95: 8-12.
58. Walker JT, Burnett CA, Lulich NR, Sestito JP and Halperin WE. Cancer mortality among laundry and dry cleaning workers. *Am J Ind Med* 1997; 32: 614-619.
59. Ruder AM, Ward EM and Brown DP. Mortality in dry-cleaning workers: An update. *Am J Ind Med* 2001; 39: 121-132.
60. Band PR, Le ND, Fang R, Deschamps M, Gallagher RP and Yang P. Identification of occupational cancer risks in British Columbia. A population-based case-control study of 995 incident breast cancer cases by menopausal status, controlling for confounding factors. *J Occup Environ Med* 2000; 42: 284-310.

Адрес за кореспонденция:

Ирина Цекова,
Национален център по общественото здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София,
е-поща: i.tzekova@ncphp.government.bg

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ТРУДОВИЯ ТРАВМАТИЗЪМ В СЕКТОР СЕЛСКО СТОПАНСТВО

Ирина Димитрова-Тонева, Катя Вангелова
Национален център
по общественото здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Извършена е характеристика на трудовия травматизъм в отрасъл селско стопанство за периода 2007-2015 г. по отношение на увредени части на тялото, видове увреждания и видове работа, начин на увреждане, отклонение и др. Растениевъдни селскостопански обекти са най-честото място на злополуки, следвани от животновъдни, площадки за техническо обслужване и ремонтни работилници. Увредени части на тялото най-често са долни крайници, следвани от горни крайници, глава и лице. Фрактурите /закрити и открити/ са водещи - 39,4%, следвани от рани, мозъчно сътресение, вътречерепни травми и повърхностни наранявания. Във възрастта над 45 г. увеличението на фрактурите е значително - с 40%. Разнообразието в начините на увреждане отразява широкия спектър от работни дейности и опасности в отрасъла.

Ключови думи: селско стопанство, трудова злополука, увреждания, място на увреждане, начин на увреждане

ВЪВЕДЕНИЕ

Поради широкия спектър от задачи селскостопанските работници са изложени на множество фактори, рискови за нараняване и смърт. Селското стопанство е признато като една от най-опасните трудови дейности в редица страни. В САЩ и Канада водещите по тежест външни причини за нараняване са падания, наранявания от машини, рязане на дървета и такива, свързани с животните (1). Друго проучване (2) установява, че в селското стопанство най-разпространени са порязвания, рани и разкъсвания, а най-честа причина е използването на ръчни инструменти, подхлъзване, използ-

CHARACTERISTICS OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN THE AGRICULTURE SECTOR

Irina Dimitrova-Toneva, Katya Vangelova
National Center
of Public Health and Analyses

SUMMARY

The characteristics of occupational accidents in the agriculture sector for the period 2007-2015 have been defined in respect of the damaged parts of the body, types of injuries and types of work, manner of injury, deviation, etc. Crop farming sites are the most common place of accidents, followed by livestock breeding sites, maintenance sites and repair shops. Damaged parts of the body are most often the lower limbs, followed by the upper limbs, head and face. Fractures (closed and open) are leading - 39.4%, followed by wounds, concussion of the brain, intracranial injuries and superficial injuries. At the age over 45, the increase in fractures is significant - by 40%. The diversity in the modes of disability reflects the wide range of work activities and hazards in the industry.

Key words: agriculture, occupational accident, disability, place of disability, mode of disability

ване на остри инструменти, животни и падане от височина. При жените най-честа причина за наранявания е падане, а най-честа причина за смърт – инциденти, причинени от употреба машини и транспортни произшествия (7). Основни причини за смърт в сектор селско стопанство на Ирландия за 2007-2016 г. са трактори и селскостопански превозни средства (над 50%), машини и животни. Основни причини за смъртните трудови злополуки /ТЗ/ при застаряващите фермери в Ирландия са животни, трактори и селскостопански превозни средства, падане от високо и машини (4).

В доклад на Американския център за здраве и безопасност в селското стопанство се поставя акцент върху съществуващите и до днес основни опасности: водеща причина за смърт са тракторите, основно вследствие преобръщане; възрастните фермери продължават да бъдат изложени на най-голям риск от смъртни ТЗ; травматичните увреждания са основен риск за младите работещи в американските ферми (3). Данни от национално проучване в САЩ за ТЗ на работещите в селското стопанство (5) показват, че водещи увреждания са навяхване и изкълчване, следвани от порязване, разкъсване, фрактури и дислокации. Друго проучване показва по-висок риск от травми в растениевъдството (11).

ЦЕЛ

Целта е да се направи характеристика на трудовия травматизъм в сектор селско стопанство на България по видове увреждания, увредени части на тялото, видове работа, начин на увреждане, отклонение и др.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Извършен е анализ на данни, предоставени от НОИ, за регистрираните трудови злополуки в сектор селско стопанство през периода 2007-2015 г. ТЗ в НОИ се характеризират по статистическата система за класификация на ТЗ, която осигурява прякото приложение на методологията на Европейската статистика за трудовите злополуки.

Обработката е извършена със статистическа програма SPSS15.

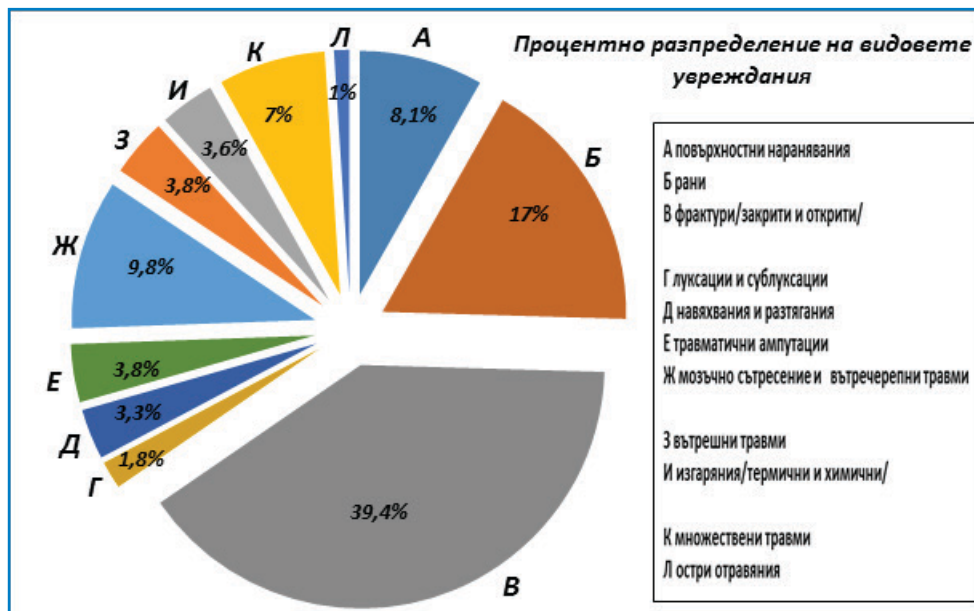
РЕЗУЛТАТИ

1. Видове увреждания при регистрираните ТЗ в сектора

Физическите последици за пострадалия се описват с вида на увреждането. При наличие на множествени травми злополуката се класифицира по най-тежкото увреждане. „Множествени травми” се използва само, когато уврежданията са с еднаква тежест.

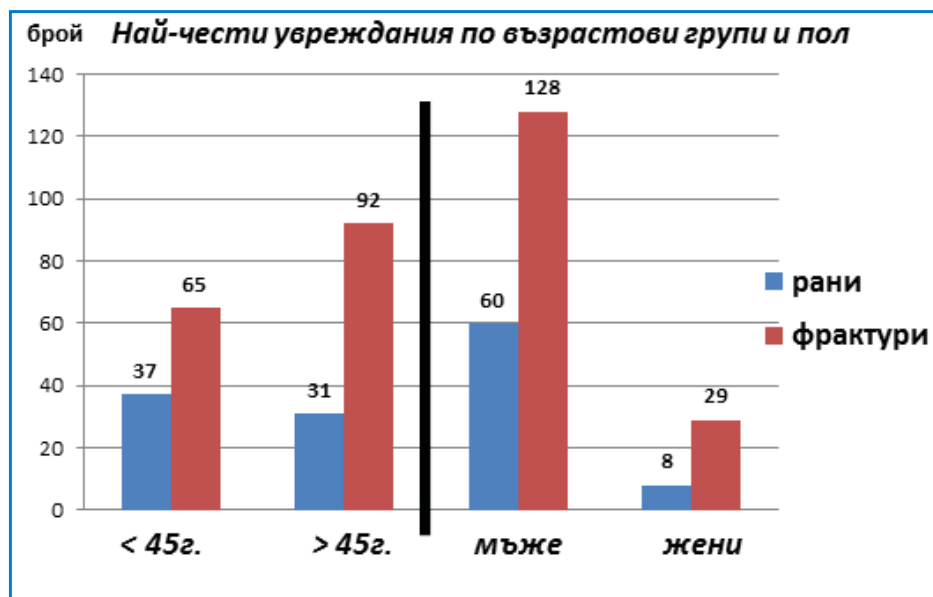
Най-висок дял сред видовете увреждания заемат фрактурите / закрити и открити/, следвани от рани, сътресение на мозъка и повърхностни наранявания /фиг. 1/.

Фиг. 1. Процентно разпределение на видовете увреждания



Увреждания като задушаване, травматичен шок, последици от въздействие на налягане и на екстремални температури, светлина и лъчения и други имат дял от 0,3-0,5%. Мъжете са претърпели 4,4 пъти повече фрактури от жените и 7,5 пъти повече наранявания. Във възрастта над 45 г. броят на фрактурите се увеличава с 40%, докато при нараняванията няма съществена разлика /фиг. 2/.

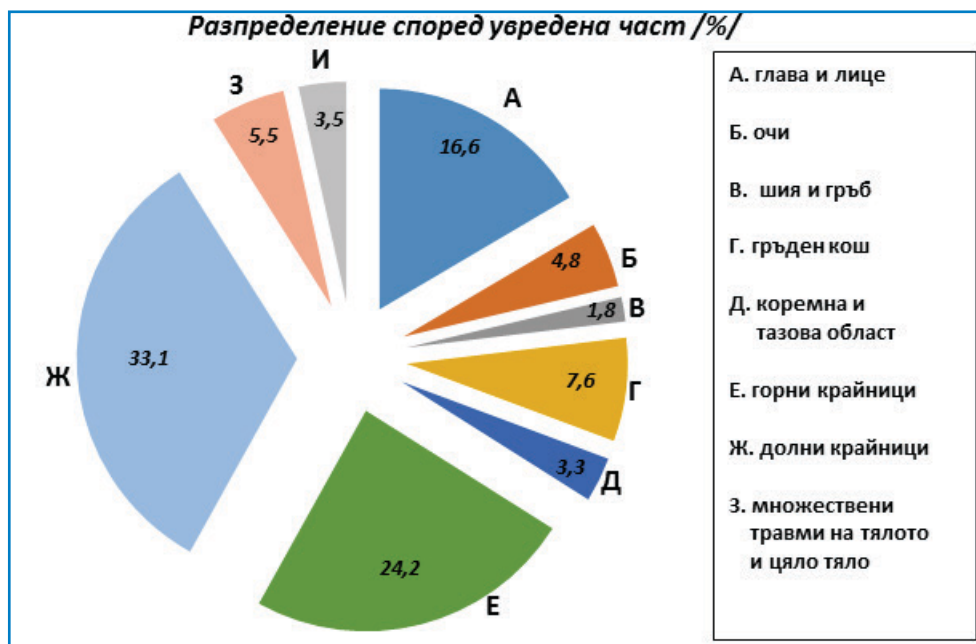
Фиг. 2. Най-чести увреждания по възрастови групи и пол



2. Увредени части на тялото при трудовата злополука

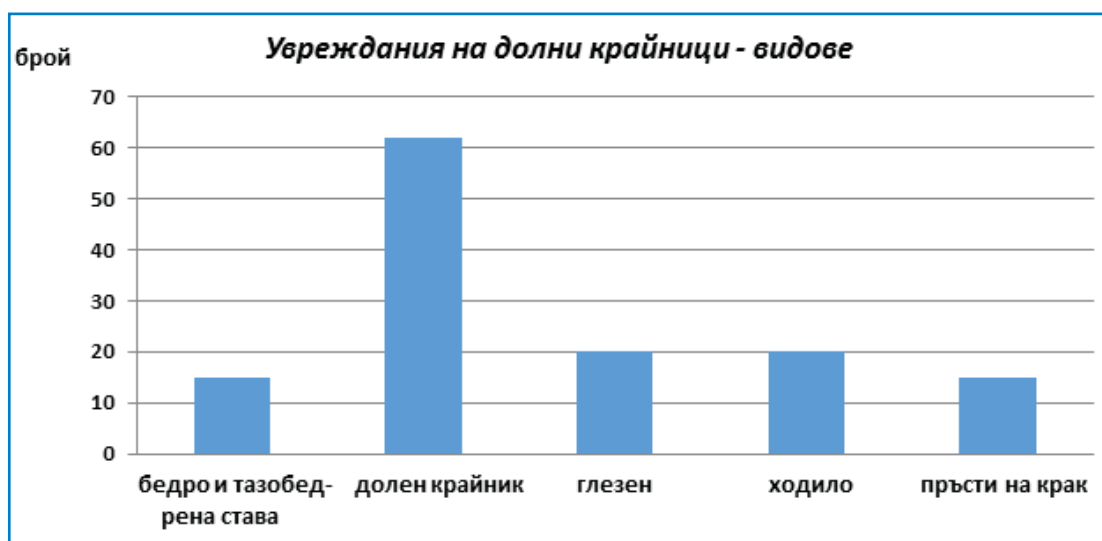
Според класификацията се избира една част на тялото, по която да се класифицира злополуката. В случаите, когато са увредени няколко части на тялото, класифицирането се извършва по тази част, която е най-сериозно увредена.

Фиг. 3. Разпределение на ТЗ според увредената част на тялото (%)



С най-голяма честота са уврежданията на долни крайници, следвани от горни крайници, глава и лице. Характеристиката на най-честите увреждания е дадена на фиг. 4 и 5. Областите с най-често засягане са долен крайник и пръсти на ръката.

Фиг. 4. Увреждания на долните крайници



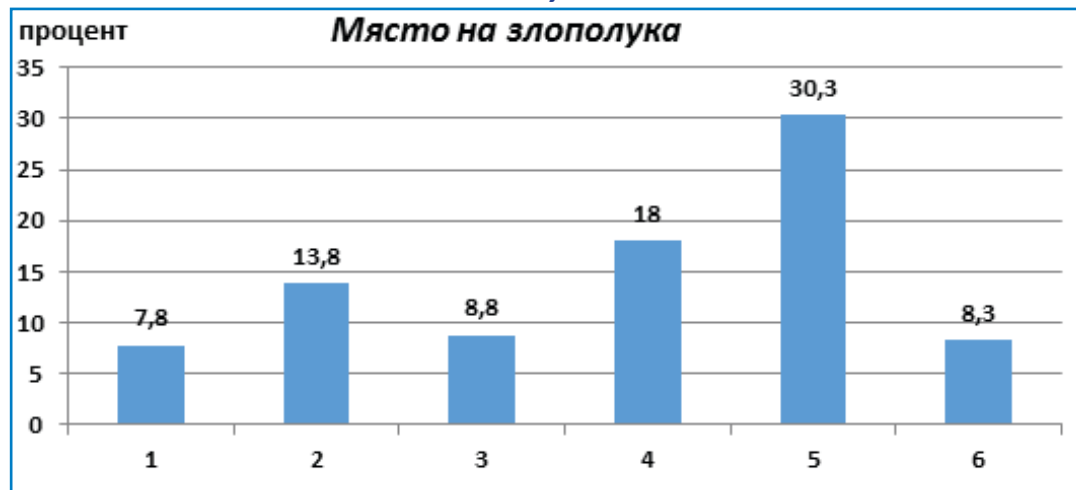
Фиг. 5. Увреждания на горните крайници



3. Място на настъпване на злополуката

Мястото на настъпване на злополуката най-често са растениевъдни селскостопански обекти, следвани от животновъдните. В двата вида обекти са настъпили близо 50% от злополуките /48,3%. Площадки за техническо обслужване и ремонтни работилници са следващите по честота места, на които са настъпили ТЗ /фиг.6/.

Фиг. 6. Място на настъпване на злополуката

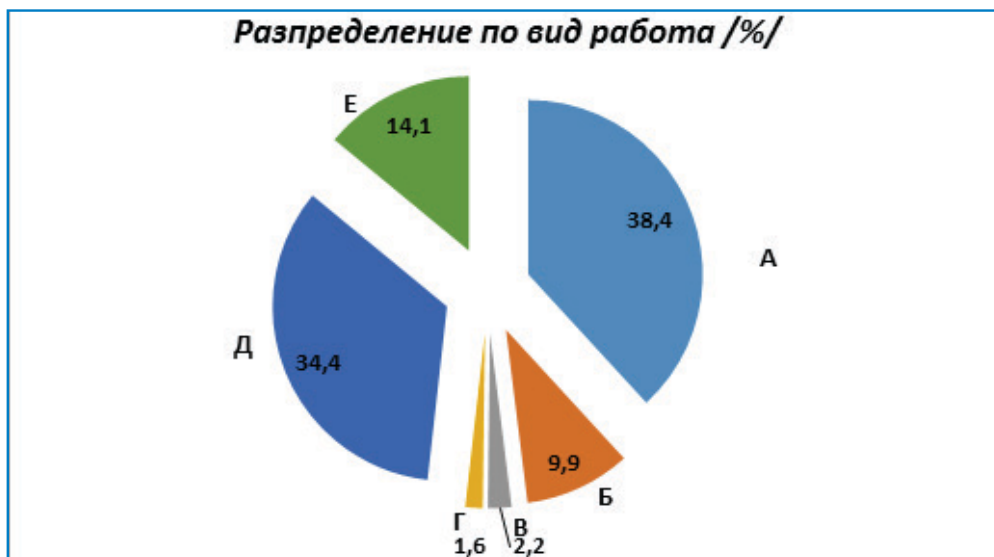


1. Производствена зона, завод, работилница
2. Площадка за техническо обслужване, ремонтна работилница
3. Места, използвани предимно за складиране, товарене, разтоварване
4. Селскостопански обекти - животновъдство
5. Селскостопански обекти - растениевъдство, без трайни насаждения
6. Зона, постоянно отворена за обществено преминаване (главни и второстепенни пътища, места за паркиране)

4. Основна дейност или задача, изпълнявана от пострадалия

Основната дейност или задача, изпълнявана от пострадалия по време на злополуката, дава информация за вида на работата на пострадалия. Това не е неговата професия, нито неговата точна специфична физическа дейност в момента на злополуката. Представява едно по-общо описание на вида работа - задачата, с която се е занимавал пострадалият през определен период от време, който завършва в момента на злополуката. Най-голям брой инциденти са станали при традиционна селскостопанска работа, конкретно в растениевъдство /17,8%/, животновъдство /12,5%/, обработка на почвата /6,5%/. Дейности, свързани със селскостопанска работа, земни и строителни работи, складиране и обработка, са следващи по честота. В техния спектър най-чести са ремонт, поддръжка, регулиране /16,3%/, наблюдение и контрол на процеси, оборудване /5,3%/, подготвяне, инсталиране, монтиране, демонтиране, разглобяване /5%/, почистване на работното място, на машините - машинно или ръчно- 4,8%. Трета по честота основна дейност при злополуки е движение - ходене, придвижване, пътуване, включително с превозни средства, следва произвеждане, обработка, складиране. Най-малко злополуки са се случвали по време на земни, строително-монтажни работи и събаряне, предоставяне на услуги на предприятия и/или на населението; интелектуален труд /фиг.7/.

Фиг. 7. Разпределение на ТЗ по вида работа /%/



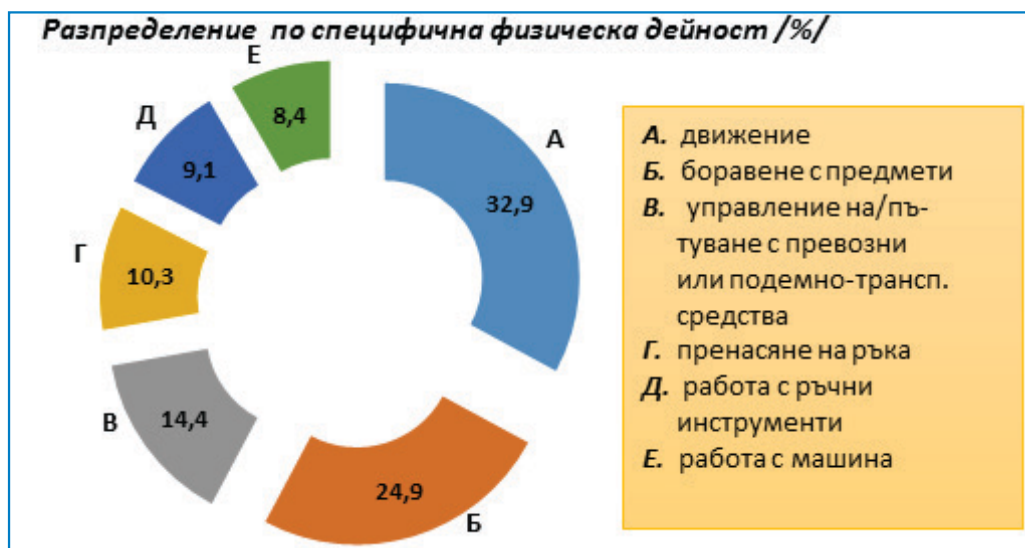
- А. Селскостопанска и горскостопанска работа, рибарство
- Б. Произвеждане, обработване, складиране
- В. Земни работи, строителни и монтажни работи, събаряне
- Г. Предоставяне на услуги на предприятия и/или на населението; интелектуален труд
- Д. Друга работа, свързана с видовете работа от групи А, Б, В, Г
- Е. Движение - ходене, придвижване, пътуване, включително с превозни средства

5. Специфична физическа дейност, извършвана от пострадалия

Специфична физическа дейност е дейността, извършвана от пострадалия непосредствено преди злополуката. Тя обхваща само кратък период от време /фиг.8/. Групи В, Д и Е се отнасят за действия, при които пострадалия използва работен инструмент и заготовки. Групи Б и Г се отнасят за действия, при които пострадалия борави с предмет или го пренася, без да използва какъвто и да е инструмент или подемно-транспортно оборудване. Група А касае действия, при които не се използват инструменти, не се пренася или борави с предмет. Специфичната физическа дейност на пострадалия са неговите собствени движения.

Материалният фактор, свързан със специфичната физическа дейност, описва средството, предмета или инструмента, използван от пострадалия в момента на злополуката.

Фиг. 8. Разпределение на ТЗ по специфична физическа дейност в %



Най-често злополуката настъпва по време на движение, като при ходене, тичане, качване, слизане са се случили най-много от всички инциденти /25,8%/. Следват по честота случаите по време на боравене с предмети: 11% при свързване, съединяване, разкъсване, развързване, притискане, отвинтване, завинтване, завъртане; 6% при вземане в ръка, задържане, хващане, поставяне хоризонтално; 3,3% при закрепване, закачване, издигане, монтиране-вертикално; 2% при изливане, наливане, напълване, поливане, пръскане, изпразване, изгребване. Злополуки при управление/пътуване най-често са при управление на превозни или подемно-транспортни средства – подвижни и самоходни – 10,5% и при пътуване с превозно средство – 2,3%. Следващи по честота са дейности с пренасяне на ръка – най-много при пренос на предмети – 7,3%, повече при вертикално пренасяне /вдигане, повдигане, спускане на предмет/- 3,8% и с малка разлика при хоризонтално пренасяне /тегле-

не, бутане, търкаляне на предмет/- 3,5%. Пренасянето на товар от човек е дейност, при която се случват 2,5% от злополуките. При работа с ръчни инструменти повече злополуки има при уреди с ръчно задвижване – 7,3%, отколкото при задвижвани с двигател – 1,8%. Работата с машина като специфична физическа дейност има най-малка застъпеност, най-вече при работа, контролиране или управляване на машина – 6%. Зареждане на машина и сваляне на обработени изделия имат дял от 1,3%.

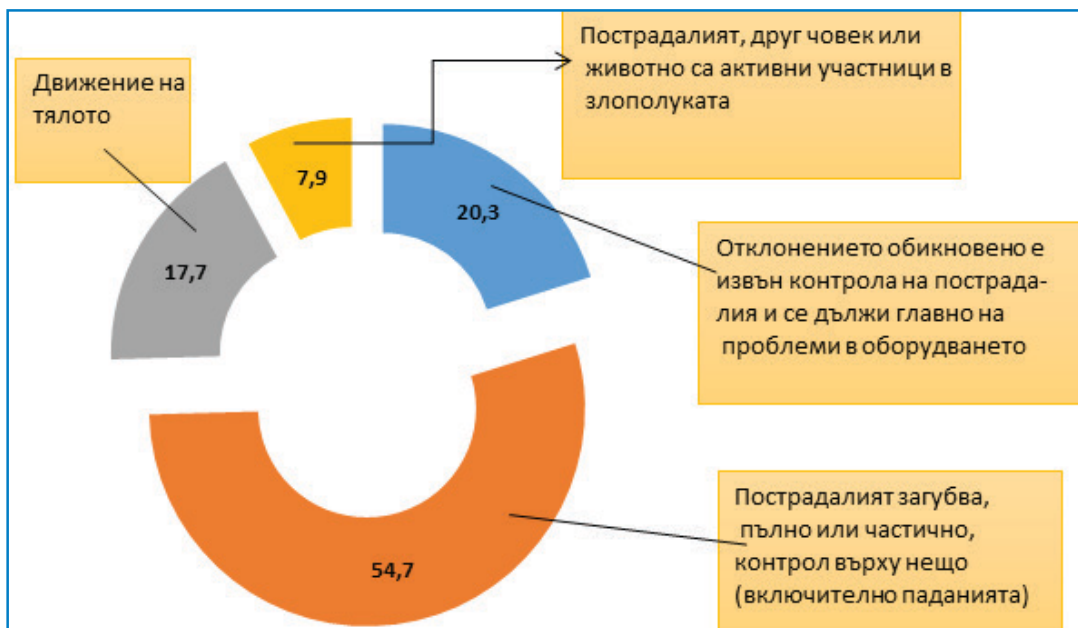
6. Отклонение от нормалните действия

Отклонението от нормалните действия (условия) е предназначено да определи необичайните събития, предизвикали трудовата злополука. С него се описва последното събитие, отклоняващо се от нормалните действия и условия и водещо до злополуката. Отклонението е събитие, което предизвиква злополука. Ако има поредица от необичайни или неправилни събития, регистрира се последното отклонение (най-близкото по време до контакта, причинил увреждането).

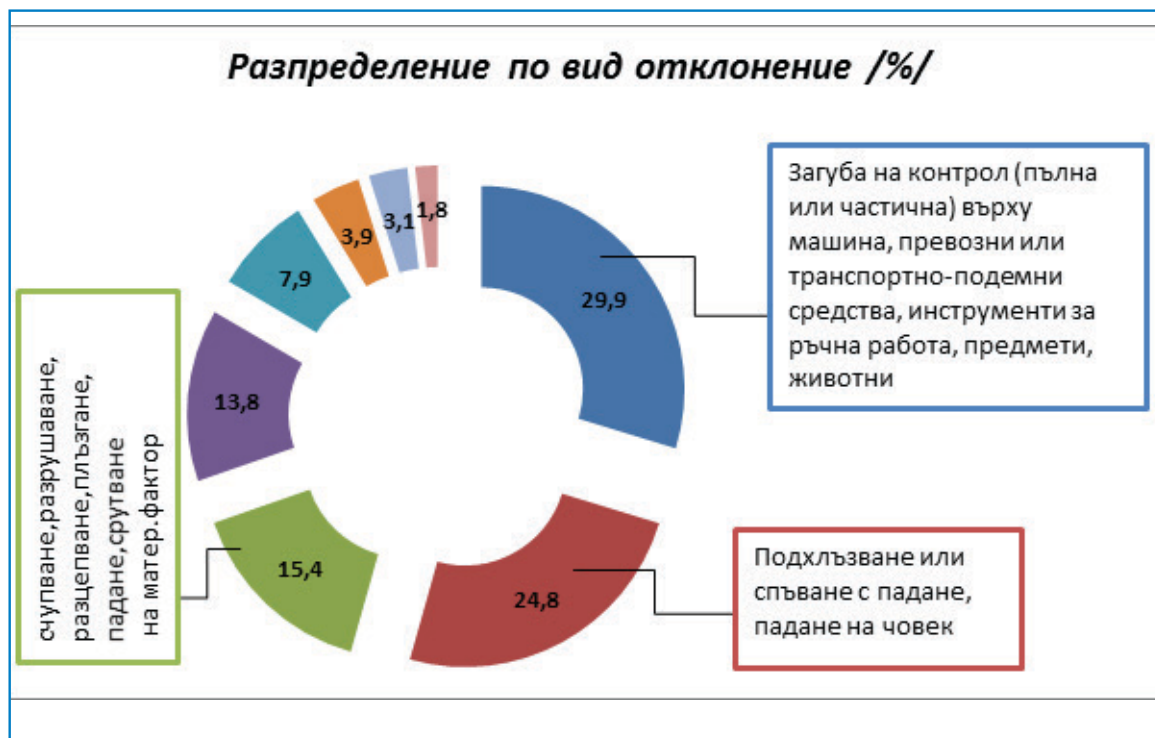
Най-честото отклонение от нормалните действия, предизвикало злополука в сектор селско стопанство, е загуба на контрол (пълна или частична). Следващи по честота отклонения са събития извън контрола на пострадалия, които са свързани главно с проблеми от оборудването. Отклонения от нормалните действия, свързани с движение на тялото с или без физическо натоварване, заемат трето място по честота /фиг.9/.

Материалният фактор на отклонението е основният материален фактор, свързан със събитието, което причинява отклонението, и описва средството, предмета или инструмента, включен в необичайното събитие.

Фиг. 9. Разпределение по главни групи отклонения /%/



Фиг. 10. Разпределение на ТЗ по вид отклонение



В спектъра на най-застъпените отклонения, свързани със загуба на контрол, най-чести са превозни или подемно-транспортни средства /14,3%/, падане на човек от високо /13,8%/, подхлъзване или спъване с падане на същото ниво /11%/, загуба на контрол върху носен или манипулиран предмет /6%/, върху машина или ръчен инструмент /по 3,5%/ и върху животно /2,3%/. Поради отклонения, изразяващи се в счупване, разрушаване, водещо до изхвърляне на отломки, са се случили 5,3% от злополуките, а поради плъзгане, падане, срутване на материалния фактор от високо и падане върху пострадалия – 4%. Некоординирани, неуместни и прибързани движения са причинили 8,5% от злополуките, инерция или увличане от нещо – 5,3%. Нападение и бутане от животно са причина за 4% от злополуките.

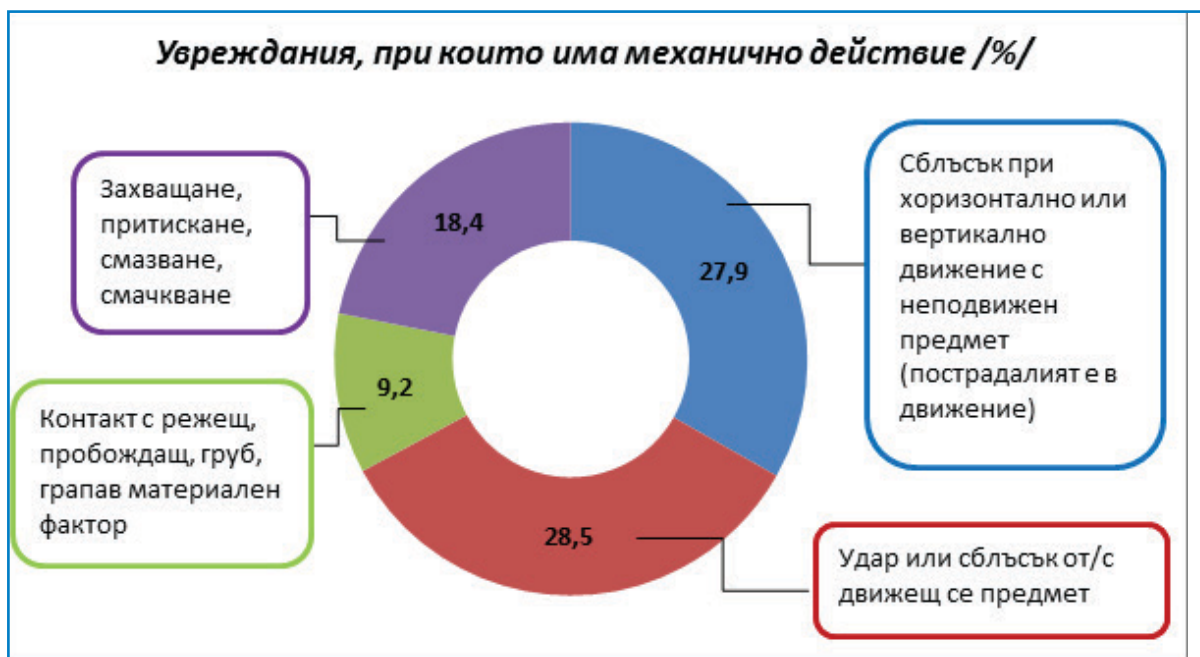
7. Начин на увреждане

Начин на увреждане (действието, довело до увреждане) е факторът, който води до негативни последици за пострадалия - това е описание как пострадалият е бил увреден и как е влязъл в контакт с материалния фактор, причинил увреждането. Уврежданията с механично въздействие имат над 80% дял /фиг.11/.

Фиг.11. Основни начини на увреждане в %



Фиг. 12. Увреждания, при които има механично действие – видове [%]



Най-чест начин на увреждане с механично действие е сблъсък при вертикално движение (произтичащо от падане) – 23,3%, удар от падащ предмет - 10,3%, захващане, притискане, смазване /под материалния фактор/ - 7,8%, удар от въртящ се, движещ се, преместван предмет, вкл. от превозни средства - 7%.

ОБСЪЖДАНЕ

У нас злополуките се случват най-често в растениевъдни (30,3%) и животновъдни (18%) селскостопански обекти. Те съвместно имат близо 50% дял. Площадки за техническо обслужване и ремонтни работилници са следващите по честота места, на които са настъпили ТЗ (13,8%). На места, използвани предимно за складиране, товарене, разтоварване, са се случили 8,8% от ТЗ. Тези данни извеждат растениевъдството като дейност с по-висок риск от травми, което се съобщава и в други източници (11).

Уврежданията с най-висок дял при регистрираните ТЗ в сектора са фрактурите /закрити и открити/ - 39,4%, следвани от рани 17%, мозъчно сътресение и вътречерепни травми и повърхностни наранявания. Проучване на близо 2000 работещи в селското стопанство в Калифорния извежда нараняванията като най-често съобщавани здравословни проблеми, свързани с работата (8). У нас мъжете са претърпели 4,4 пъти повече фрактури от жените и 7,5 пъти повече наранявания. Във възрастта над 45 г. се наблюдава увеличение на броя на фрактурите с 40%, докато при нараняванията няма съществена разлика. Увредените части на тялото най-често са долни крайници - 33,1% в областта най-често на „долен крайник“, глезен и ходило, следвани от горни крайници - 24,2% най-често в областта на пръстите, горен крайник, рамо, и глава и лице с 16,6%. Сходни данни дават резултатите от национално проучване на работещите в селското стопанство на САЩ, които извеждат като водещи увреждания навяхванията и изкълчванията, следвани от порязване, разкъсване, фрактури и дислокации. В период от 8 години навяхвания и изкълчвания бележат увеличение 1,3 пъти, докато останалите увреждания запазват нивото си (5).

Най-голям е броят на инцидентите по време на традиционна селскостопанска работа (36,8%), конкретно в растениевъдство (17,8%), животновъдство (12,5%), и обработка на почвата (6,5%). Нашите данни са в съответствие с проучване, което показва по-висок риск от травми в растениевъдството (11). Дейности, свързани със селскостопанска работа, земни и строителни работи, складиране и обработка са следващи по честота, най-често ремонт, поддръжка, регулиране (16,3%). Трета по честота основна дейност при злополуки е движение - ходене, придвижване, пътуване, включително с превозни средства (14,1%), следва произвеждане, обработка, складиране (9,9%).

Селскостопанската дейност е с високо участие на физически труд, пренос на тежести, движения и това се потвърждава в нашия анализ. Конкретната физическа дейност на пострадалите, която обхваща само кратък времеви период непосредствено преди злополуката най-често е движение, т.е. пострадалият е извършвал движения, когато се случва ТЗ и това е в 32,9% от случаите. При

дейност боравене с предмети са настъпили 24,9% от злополуките, при работа с ръчни инструменти и машини – 17,5%, при управление/пътуване с превозни или подемно-транспортни средства – 14,4%, при пренасяне на ръка - 10,3%.

Най-честите злополуки - по време на движение, настъпват в 25,8% при ходене, тичане, качване, слизане. При двата пола това е най-честа специфична физическа дейност. Следват по честота случаите при боравене с предмети. Злополуките при управление/пътуване най-често са при управление на превозни или подемно-транспортни средства – подвижни и самоходни – 10,5%. Следващи по честота са дейности с пренасяне на ръка – най-много при пренасяне на предмети – 7,3%. При работа с ръчни инструменти повече злополуки има при такива с ръчно задвижване – 7,3%, отколкото при задвижвани с двигател – 1,8%. Работата с машина като специфична физическа дейност има най-малка застъпеност, най-вече при работа, контролиране или управляване на машина – 6%.

Събитията, които се отклоняват от нормалните действия и условия и водят до злополука, най-често са свързани с пълната или частична загуба на контрол /включително падания/ (54,7%), проблеми в оборудването (20,3%), отклонения, свързани с движения на тялото /независимо от наличието на физическо натоварване/ (17,7%). Най-честите отклонения - свързаните със загуба на контрол - са върху превозни или подемно-транспортни средства (14,3%), падане на човек от високо (13,8%), подхлъзване или спъване с падане на същото ниво (11%), загуба на контрол върху носен или манипулиран предмет (6%), върху машина или ръчен инструмент (по 3,5%) и върху животно (2,3%).

Счупване, разрушаване, разцепване, плъзгане, падане, срутване на материалния фактор водят до 15,4% от ТЗ. Некоординирани, неуместни и прибързани движения са причинили 8,5% от злополуките, нападение и бутане от животно - 4%. За мъжете основен вид отклонение е загубата на контрол върху превозни и подемно-транспортни средства, а за жените – подхлъзване или спъване с падане. В няколко проучвания (6,8,9) земеделските машини също се посочват като водещ източник на нараняване, следват тези, свързани с животните, подхлъзване, препъване и падане. Преобладаващи действия, довели до увреждане, са тези с механично въздействие с 84% дял. Действия като ухапване и ритане от животно са причина за 8,2% от ТЗ.

Най-чести начини на увреждане с механично действие са сблъсък при вертикално движение, произтичащо от падане – 23,3%, удар от падащ предмет – 10,3%, захващане, притискане, смазване под материалния фактор - 7,8%, удар от въртящ се, движещ се, преместван предмет, вкл. от превозни средства - 7%. Регресионният анализ показва значимо влияние на възрастта и пола на ра-

ботещите върху последиците от ТЗ.

Зависимостта от възрастта се изразява с положителна корелация - с увеличаване на възрастта последиците са по-тежки. Зависимостта между пол и последици доказва по-голяма тежест на последиците от ТЗ при мъжете. Полът на работещите корелира с някои характеристики на ТЗ. Положителна корелация е налице със специфичната физическа дейност, извършвана от пострадалия непосредствено преди злополуката. Това означава, че мъжете са извършвали предимно дейности като работа с машини и инструменти, управление на превозни и подемно-транспортни средства, а жените – движение, пренасяне, боравене с предмети. Отрицателната корелация на пол и основния вид работа, изпълнявана от пострадалия по време на злополуката показва, че главно мъжете са извършвали дейности по производство, обработване, складиране, строителни и монтажни работи. Сходни са данните от проучване във финландското селско стопанство, което идентифицира рисковите фактори за тежки наранявания: по-напреднала възраст, мъжки пол, по-голям обем работа, инциденти с моторни превозни средства, падане от височина, подхлъзване, препъване и падане (10).

Наше проучване (12) на изготвените от службите по трудова медицина (СТМ) за 2009 г. анализи на здравното състояние на работещите в 267 селскостопански фирми в България показва честота на ЗВН вследствие на травми и наранявания, доближаваща се до тази на неврологичните заболявания. Фрактурите са най-чести (38%), следвани от луксации и дисторзии на крайници, открити рани на длан или глезен, травми на глезен или коляно. В раздела на анализите за отчет на регистрирани ТЗ в годината данните са за липса на такива във всички фирми. Официалните статистически данни на НОИ обаче показват 35 регистрирани ТЗ в сектора през 2009 г., което недвусмислено показва пропуски в изготвянето на анализите от СТМ.

ИЗВОДИ

1. Растениевъдните селскостопански обекти са най-честото място на злополуки, следвани от животновъдните и площадки за техническо обслужване и ремонтни работилници. Най-голям брой инциденти има по време на традиционна селскостопанска работа - в растениевъдство (17,8%) и животновъдство (12,5%), което извежда растениевъдство като дейност с по-висока степен на опасност.
2. Увредените части на тялото с най-голяма честота са долни крайници, следвани от горни крайници, глава и лице. Фрактурите /закрити и открити/ са водещи - 39,4%, следвани от рани, мозъчно сътресение и вътречерепни травми и повърхностни наранявания. Във възрастта над 45 г. честотата на фрактурите

значително нараства - с 40%.

3. Движението е конкретната физическа дейност на пострадалите непосредствено преди злополуката в 32,9% от случаите. Пълна или частична загуба на контрол е водещо отклонение от нормалните действия, водещо до злополука (54,7%), следват проблеми в оборудването, отклонения, свързани с движения на тялото. Най-честите отклонения - свързаните със загуба на контрол - са главно върху превозни или подземно-транспортни средства и падане на човек от високо.
4. Уврежданията, при които има механично въздействие, са преобладаващи и имат 84% дял, най-често сблъсък при вертикално движение, произтичащо от падане, удар от падащ предмет, захващане или притискане под материалния фактор. Разнообразието в начините на увреждане отразява широкия спектър от работни дейности и опасности в отрасъла.
5. Съпоставката на данните за ТЗ през 2009 г. от анализите на здравното състояние на работещите в селскостопански фирми, изготвени от обслужващите ги СТМ, и данните на НОИ за сектора, показва абсолютно несъответствие, което е признак за пропуски в анализите и/или проблеми с осигуряване на трудово-медицинско обслужване.
6. Анализът на данните за трудовите злополуки през периода показва ниско ниво на дейностите по осигуряване на безопасност и здраве при работа в сектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Browning S. et al. *Agricultural injuries among older Kentucky farmers: The farm family health and hazard surveillance study*, *Am. J. Ind. Med.* 1998, 33:341–353.
2. Devendra Bhattarai et al. *Work-related injuries among farmers: a cross-sectional study from rural Nepal*, *J Occup Med Toxicol.* 2016; 11: 48.
3. Hard DL et al. *Traumatic Injuries in Agriculture*, *J Agric Saf Health* 2002, 8(1), 51-65.
4. *Health & Safety Authority Ireland /HAS/, Agriculture & Forestry, Farmer Health, 2017* <http://www.hsa.ie/eng>
5. Hernandez Trish et al. *National Agricultural Workers Survey (NAWS) 2013-2014, A Demographic and Employment Profile of United States Farmworkers, December 2016* https://www.doleta.gov/agworker/pdf/NAWS_Research_Report_12_Final_508Compliant.pdf
6. Kogler R. et al. *Occupational Accidents With Agricultural Machinery in Austria*, *J Agromedicine* 2016, 21 (1), 61-70.
7. Lee SJ et al. *Work-related injuries and fatalities among farmers in South Korea*, *Am J Ind Med.* 2012, Jan; 55(1):76-83.
8. Mobed K. et al. *Occupational health problems among migrant and seasonal farm workers*, *West J Med.* 1992 Sep; 157(3): 367–373.
9. Myers John R. et al. *Injuries and fatalities to U.S. farmers and farm workers* 55

- years and older, *Am. J. Ind. Med.* 2009, 52:185–194.
10. Rautiainen Risto H. et al. Risk factors for serious injury in Finnish agriculture, *Am. J. Ind. Med.* 2009, 52:419–428.
 11. Swanton AR et al. Characteristics of Fatal Agricultural Injuries by Production Type, *J Agric Saf Health* 2016, 22 (1), 75-85.
 12. Вангелова К., Халкова Ж., Тонева И. Трудово-медицинско обслужване в сектор селско стопанство в България, *Бълг. списание за обществено здраве*, 2012, 4 (2): 3-11.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите изказват благодарност на НОИ за предоставените данни за ТЗ в отрасъл селско стопанство за периода 2007-2015 г.

Адрес за кореспонденция:

Ирина Димитрова-Тонева,
Национален център по обществено здраве и анализи,
бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
е-поща: irton@abv.bg

ПРЕДСТОЯЩИ КУРСОВЕ В НЦОЗА ЗА 2020 Г. ЗА ПРОДЪЛЖАВАЩО ОБУЧЕНИЕ НА ВИСШИ МЕДИЦИНСКИ И НЕМЕДИЦИНСКИ КАДРИ В ОБЛАСТТА НА ЗДРАВЕТО И БЕЗОПАСНОСТТА ПРИ РАБОТА

2.1.2.1. ПРЕВЕНЦИЯ НА СВЪРЗАНИТЕ С ТРУДА ЗАБОЛЯВАНИЯ: ДОБРИ ПРАКТИКИ ЗА АДАПТАЦИЯ НА РАБОТНИТЕ МЕСТА И ОРГАНИЗАЦИЯ НА РАБОТНОТО ВРЕМЕ

Предназначение: за лекари и специалисти от СТМ и РЗИ, специализанти по Трудова медицина, специалисти по безопасност и здраве, и др.

Анотация: Промените на пазара на труда са предизвикателство за осигуряването на безопасност и здраве при работа. Курсът е насочен към превенция на свързаните с труда заболявания, разглежда проблеми по оценка и контрол на здравния риск. Ще бъдат представени добри практики за адаптация на работните места и организация на работното време и физиологични режими на труд и почивка (сменни режими на работа, нощен труд, почивки по време на работа) при лица с хронични заболявания, както и данни от проучване на Европейската агенция по безопасност и здраве при работа за адаптация на работните места при завръщане на работа след дълго боледуване.

Времетраене: 3 дни

Начало: 11 ноември 2020 г.

2.1.2.2. ЗАКОНОДАТЕЛНИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОГРАНИЧАВАНЕ НА РИСКА ОТ НАРАНЯВАНЕ С ОСТРИ ПРЕДМЕТИ И ЗАРАЗЯВАНЕ С КРЪВНОПРЕ НОСИМИ ПАТОГЕНИ В СЕКТОР ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ

Предназначение: лекари в СТМ и РЗИ, специализанти по ТМ, специалисти по БЗР в болнични заведения, инспектори и др.

Анотация: Здравните работници са рискова група за наранявания с остри предмети, а нараняванията с контаминирани предмети могат да предизвикат експозиция на повече от 20 различни кръвни патогени, на първо място вирусите на хепатит В и С (HBV и HCV) и човешкия имунодефицитен вирус (HIV). За ограничаване на риска от наранявания на здравните работници през 2010 г. в Европейския съюз беше приета Директива 2010/32/ЕС, която въвежда рамково споразумение за превенция на нараняванията с остри предмети и намаляване на кръвнопреносими инфекции сред здравните работници.

През 2013 г. Директивата е транспонирана в националното законодателство. Курсът разглежда законодателните изисквания за ограничаване на риска от нараняване с остри предмети и заразяване с кръвнопреносими патогени. Ще бъдат представени данни за прилагането на Директивата в страната и добри практики.

Времетраене: 1 ден

Начало: 10 ноември 2020 г.

2.2.1.2. БДС EN689: 2018+АС:2019 СТРАТЕГИЯ ЗА ИЗПИТВАНЕ ЗА СПАЗВАНЕ НА ГС ПРИ ЕКСПОЗИЦИЯ НА ПРАХ ПО ВРЕМЕ НА РАБОТА

Предназначение и изисквания: За специалисти с висше образование от РЗИ и други специализирани лаборатории за измерване на елементите на условията на труд както и специалисти от СТМ и ИТ.

Анотация: Ще се представят принципните положения на БДС EN689: 2018+АС:2019 относно характеризиране на работните места, създаване на групи с подобна експозиция (SEG), избор на подходяща процедура за измерване, валидиране на резултатите от измерването на експозицията и SEG, оценка на експозицията, оценка на резултати под границата на количествено определяне и др. В практически семинари ще бъдат разглеждани приложенията на стандарта.

Времетраене: 2 дни

Начало: 26 март 2020 г.

2.2.1.3. СТРАТЕГИЯ, МЕТОДИ И УРЕДИ ЗА ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ ПРИ ИЗМЕРВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЯ НА ТОКСИЧНИ ХИМИЧНИ СЪЕДИНЕНИЯ. ИЗМЕРВАНЕ С ЛИНЕЙНО КОЛОРИМЕТРИЧЕН МЕТОД

Предназначение и изисквания: За специалисти с висше образование от РЗИ и др. специализирани лаборатории за измерване на елементите на условията на труд.

Анотация: Ще се представят изискванията при избора на метод за вземане на проби от въздуха на работната среда, транспорта и съхранението на взетите проби. Въвеждащ курс по линейно-колориметричен метод и обучение по Стандарт ISO 17621(E) - изисквания и методи за изпитване на индикаторни тръбички.

Времетраене: 1 ден

Начало: 22 май 2020 г.

2.2.1.4. АЗБЕСТОВИ МАТЕРИАЛИ В СГРАДИ. СЪЗДАВАНЕ НА АЗБЕСТОВИ РЕГИСТРИ. ОЦЕНКА И МИНИМИЗИРАНЕ НА ЗДРАВНИЯ РИСК ОТ ПРОФЕСИОНАЛНА ЕКСПОЗИЦИЯ НА АЗБЕСТ

Предназначение и изисквания: За специалисти с висше техническо образование от СТМ, експерти в областта на трудовата медицина от РЗИ, инспектори от ОИТ, работодатели на фирми, работещи с или в контакт с азбестови материали при разрушаване, демонтаж, ремонт и поддръжка на строежи и др.

Анотация: Ще се представят утвърдени в европейската практика специфични правила, подходи и средства за проучване, идентифициране и оценка на азбестови материали при планиране на ремонти, реновиране и разрушаване на строежи, свързани с отстраняване, обезопасяване или нарушаване на азбестовите материали (MDHS 100), създаване на азбестови регистри и за вземане на проби от въздуха за минимизиране на здравния риск от професионална експозиция (MDHS 39/4). Обхванати са и съществуващите практики за безопасна работа, контрол и защитни средства за извършване на дейностите в съответствие с изискванията на Наредба № 9/2006 г. на МТСП и МЗ.

Времетраене: 2 дни

Начало: 05 ноември 2020 г.

- Курсовете се провеждат в Националния център по общественото здраве и анализи. Цената за участие на един участник е 30 лв. на ден. При ползване на апаратура и провеждане на анализи и изследвания по време на обучението, цената за един участник е 60 лв. на ден. Курсовете са безплатни за специалисти от МЗ и РЗИ.
- Информация за курсовете: <http://www.ncpha.government.bg>

Адрес за заявки и информация:

1431 София, бул. "Акад. Иван Ев. Гешов" № 15,
Национален център по общественото здраве и анализи
тел.: (+ 359 2) 80 56 202
e-mail: n.shumkov@ncpha.government.bg

УКАЗАНИЯ ЗА АВТОРИТЕ

“ЗДРАВЕ И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА” е научно-приложно списание, което се издава в електронен вид и включва публикации относно рискови фактори за здравето и безопасността при работа, оценка и контрол на риска за здравето, промоция на здравето и работоспособността при работа, проблеми на трудово-медицинското обслужване на работещите и др. В списанието се публикуват:

- **Обзори (до 12 стр.):** Обзорите трябва да представят значими теми в областта на здравето и безопасността при работа.
- **Научни статии (до 8 стр.):** Статиите включват Въведение, Цел, Контигент и методи, Резултати, Обсъждане, Заключение и Книгопис.
- **Добри практики, методологични материали и случаи (до 6 стр.):** засягат всяка област на здравето и безопасността при работа, включват Въведение, Цел, Контигент и методи, Резултати, Обсъждане, Заключение и Книгопис.
- **Мнения, съобщения за събития, нови книги (до 1 стр.)** – представят актуални, значими или дискуссионни проблеми и важни събития.

ОТГОВОРНОСТ НА АВТОРА. Всички представени за публикуване материали трябва да бъдат оригинални разработки, които не са публикувани до този момент и не са подадени за публикуване другаде. Приетите ръкописи не могат да бъдат публикувани след това в други издания в същия вид, изцяло или на части и на какъвто и да било език, без съгласието на списание “Здраве и безопасност при работа”.

НАУЧНА ЕТИКА. Отговорност на авторите е да удостоверят, че всяко изследване върху хора е било одобрено от комисия по медицинска етика.

ПОДАВАНЕ НА РЪКОПИСИТЕ. Материалите трябва да бъдат подавани в готов за издаване електронен вид във формат на Microsoft Word (по електронна поща или на CD/ дискета) и като печатно копие (1 копие, формат А4). Ръкописът трябва да бъде придружен с писмо, удостоверяващо, че материалът и данните или части от тях не са били публикувани досега (освен като резюме), както и че материалът не е под печат и не е възложен за рецензиране в друго издание. В придружителното писмо трябва да бъде упоменат видът на ръкописа: литературен обзор, оригинална статия, добра практика, случай и т.н.

ОФОРМЯНЕ НА МАТЕРИАЛИТЕ: Форматът на страниците трябва да бъде А4, с полета от 2,5 cm от всички страни, шрифтът Times New Roman, с 1 интервал между редовете. Заглавието с шрифт 16-point, имена на авторите с шрифт 12-point и месторабота по време на изготвяне на материала с шрифт 11-point се центрират, а резюмета, ключови думи и текст с шрифтът 11-point се подравняват двустранно.

РЕЗЮМЕ - подготвя се на български и английски език със следната структура: Обосновка, Цел, Методи, Резултати и Заключение, за научни статии и обзори - до 250 думи, а за методологични материали, добри практики, случаи – до 150 думи. Ключови думи (до 5) се представят след резюмето, съответно на български и английски език.

ТАБЛИЦИ: Таблиците трябва да имат ясни заглавия и при необходимост обяснителни бележки под черта.

ФИГУРИ: Фигурите се номерират по реда на цитирането им в текста. Всяка фигура трябва се придружава с кратка легенда под фигурата.

МЕРНИ ЕДИНИЦИ И АКРОНИМИ: Използват се мерни единици на международната система SI. Да се избягват акроними, освен ако не са общоприети. Акронимите и съкращенията се дефинират при първата им употреба в текста.

БЛАГОДАРНОСТИ към лица и колеги с принос за изследването се изписват непосредствено след текста.

КНИГОПИС: Цитираните източници се номерират по реда на посочването им в текста, където се поставят в скоби и се описват непосредствено след основния текст, както следва:

- **Статия в списание:**
Buhi ER, Goodson P. Predictors of adolescent sexual behavior and intention: A theory guided systematic review. J Adolesc Health 2007;40(1):4-21.
- **Книга:**
Kahn CR, Weir GC, editors. Joslin's diabetes mellitus, 13th ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1994:1068pp.
- **Глава от книга:**
Karnofsky DH, Burchenal JH. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer. In: Macleod CM, editor. Evaluation of chemotherapeutic agents. New York: Columbia University Press, 1949:191–205.
- **Уеб страница:**
World Health Organization. WHO information for laboratory diagnosis of pandemic (H1N1) 2009 virus in humans update. Available at: <http://www.who.int/csr/resources/publications/>

АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ: Името и пълният адрес на кореспондиращия автор, телефон, електронна поща се изписват на последна страница.

