

9

ЗДРАВΟΣЛОВНА ОКОЛНА И ТРУДОВА СРЕДА

ЗДРАВΟΣЛОВНА ОКОЛНА СРЕДА: ВЪВЕДЕНИЕ

Безопасната околна среда е основополагаща за здравето. Въздухът и водата изпреварват дори храната и подслона в йерархията на потребностите за здраве и оцеляване. Безопасността на водоизточниците и управлението на отпадъците продължават да са проблемни въпроси за общественото здравеопазване и комуналната хигиена. В края на XX-ти век, замърсяването на околната среда чрез биологични, химични, физични или други болестотворни агенти от външната и работната среда предизвиква сериозна загриженост както по отношение на общественото здравеопазване, така и в политически аспект. Осъзнаването на тези проблеми започна през 60-те год. на XX-ти век. В много страни развитието на такива концепции, като правото на информираност, защитата на потребителя и грижата за здравето на обществото доведе до повишена чувствителност към тази проблематика. Замърсяването на въздуха, водата, земята и работното място предизвикват загриженост в обществеността, бизнеса, медиите, неправителствените организации и правителствата и са част от общата култура на нашето време.

Здравословните условия на труд са се обособили като област, отделена от общата загриженост за здравословна околна среда, но в последните години се налага разглеждането на двете области да става съвместно. Поради общия подход по отношение на същината на проблема, професионалната ангажираност, технологията и правната уредба, условията на труд са включени като втора част на тази глава. За степента на обществена реакция спрямо заплахите за околната среда може да се съди по вълната на обществено несъгласие срещу ядрените опити и пораженията върху околната среда. Основен принос към обществената политика имат създадените през XX-ти век обществени групи за защита, както и реформаторите. Те наследиха постиженията на реформаторите от XVIII-ти и XIX-ти век в области като премахване на робовладелството, хуманно отношение към затворниците и душевноболните, условия на труд във фабриките и мините и общите санитарни подобрения (виж глава 1).

Проблемите стават все по-сложни и надхвърлят предотвратяването на болестите и традиционното обществено здравеопазване. Те навлизат в по-широката област на човешкото оцеляване в естествената околна среда на Земята. Ако засега ресурсите, необходими за намаляването на вредните въздействия върху околната среда от високите нива на замърсителите във въздуха и почвата са скъпи, то в дългосрочен план пораженията върху околната среда ще се превърнат в още по-голяма тежест за обществото.

Човешкото общество трябва да уреди взаимоотношенията си така, че използването на естествените ресурси да не изчерпва самоподдържащия се капацитет или да надхвърля естествените възстановителни сили на околната среда. Фактът, че упадъкът на околната среда създава предотвратими заболявания и невъзвратими загуби за обществото, поставя здравословните условия на околната среда като централен проблем в Новото обществено здравеопазване.

ПРОБЛЕМИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Околната среда и обществото си взаимодействат и са взаимно зависими. Екологичните проблеми, пред които е изправен светът включват както такива, които се отнасят до местно и национално ниво, така и тези, които изискват съгласувано международно сътрудничество. Действията на местно ниво са част от глобалната отговорност. Местните проблеми изискват тясно сътрудничество на всички нива между различните правителствени агенции от една страна и неправителствените организации, медиите и доброволните групи, интересувани се от поддържането на здравословна околна среда от друга. Неограниченото нарастване числеността на населението и покачващият се жизнен стандарт подкопават местните и международните усилия за поддържане на баланса между природата и човешкото общество.

Проблемите, стоящи пред глобалното общество включват тези, свързани с бедността и прекомерно голямото нарастване на населението в най-бедните страни. Сред дългосрочните проблеми, пред които са изправени много от страните, са водоснабдяването и неговото качество, които са застрашени от прекомерно използване и замърсяване на подземните водоизточници. Замърсяването на въздуха и почвите, обезлесяването и опустошаването (дезертификацията) изискват съвместно планиране и действия в много сектори на местно, национално и международно ниво.

ПАНЕЛ 9.1

ГЛОБАЛНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА НА ОКОЛНАТА СРЕДА ПРЕЗ XXI ВЕК

1. Нарастване числеността на населението;
2. Икономическият растеж;
3. Производството и разпределението на храните;
4. Изчерпването на енергията и ресурсите;
5. Ерозията на почвите/дезертификацията;
6. Обезлесяването;
7. Недостигът на питейна вода;
8. Замърсяването на въздуха;
9. Химическите/токсичните отпадъци;
10. Военните/ядрените заплахи/тероризъм/разходи по въоръжаването;
11. Намаляването на озоновия слой;
12. Глобалното затопляне;
13. Социалното, икономическото и политическото неравенство на национално ниво;
14. Неравенството между индустриалните и неиндустриалните страни.

Източник: WHO. 1992. *Our Planet Our Health*. Report of the WHO Commission on Health and the Environment.

Общественото осъзнаване на тези проблеми нарасна през последните няколко десетилетия. Загрижеността за околната среда стана неразделна част от възприетата обществена философия в много развити страни. Нейното място в развиващите се стра-

ни е често с ниска степен на значимост, често изпреварвана от борбата за икономически растеж и суровите проблеми на нарастването на населението и на предлаганите основни услуги. Икономическият растеж и здравето са едно цяло по отношение на селското стопанство, системата на хранителните доставки и разпределение, а също така на съхраняването на селскостопанските земи и рационалното използване на енергията. В страните от Източна Европа беше дадено предимство на индустриализацията пред всички останали проблеми, включително загрижеността за околната среда, така че натрупаното влошено състояние на околната среда е част от дългосрочните проблеми, наследени от пост-съветските общества. Подобни проблеми са възниквали и в други страни по време на тяхното индустриално развитие и урбанизация.

ГЕОГРАФСКА ЕПИДЕМИОЛОГИЯ И ЕПИДЕМИОЛОГИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Географската епидемиология се дефинира като описание на пространствените особености на заболяемостта и смъртността. Тя е част от дескриптивната епидемиология, която най-общо описва възникването на болестите според демографските характеристики на населението в риск и по отношение на място и време. Описанието от *Snow* на холерата в Лондон през 1854 г. и многото други научни наблюдения са подкрепили хипотезите, които на практика са се оказали верни, макар че преките причинни връзки не е можело да бъдат демонстрирани по това време.

Географската епидемиология помага за генерирането на хипотеза, която по-късно може да бъде проверена от по-точни методи. Епидемиологията на околната среда и труда изучава болестите по отношение на факторите на околната среда и на тези свързани с работата. В практическото ежедневно обществено здравеопазване, откриването на общ източник на болести или смърт може директно да означава замърсена вода, излагане на токсично въздействие на работното място или замърсен въздух на един град, но може да се нуждае от случай-контрола или други по-формални потвърждаващи проучвания.

Епидемиологичните проучвания може да описват количествено връзката между честотата на заболяванията и степента на експозиция към въздействието на определен агент. Те са податливи на грешки при измерването на експозицията. Измерването на експозицията по местоживееене или месторабота е само едно приближение. Още повече, че в рамките на една и съща общност ще има големи различия в действителните нива на експозиция към токсичния агент. Агентът може да влияе различно на различните популации или подгрупи.

ЦЕЛИ ПО ОТНОШЕНИЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

През 1985 г. Европейският регион на СЗО излезе със съгласувана позиция за здравните цели за 2000 г.; част от тях са изложени в табл. 9.1. Тези цели показват широката обществена подкрепа за спирането на упадъка на околната среда.

ТАБЛИЦА 9.1

Избрани цели и проблеми за постигане на здравословна околна среда за Европейския регион на СЗО през периода 1985-1997 г.

1. Многосекторна политика за защита на околната среда.	Координация между агенции на международно, национално, регионално и местно ниво.
2. Мониторинг и контролни механизми спрямо опасностите за околната среда.	Химически фактори, йонизираща радиация, шум, биологични агенти, стоки за потребление, оценка на риска.
3. Достатъчно снабдяване с безопасна питейна вода.	Количество и качество на водата; международни, национални програми, изследвания на подпочвените и повърхностните води, контрол на качеството; стандарти за използване на водата.
4. Защита срещу замърсяването на въздуха.	Законодателни, административни и технически мерки за контрол на замърсяването в закрити помещения и на открито.
5. Намален риск за замърсяване на храните, включително и вредните добавки.	Законодателни, административни и технически мерки за контрол на контаминирането, производството, съхранението, транспортирането, продажбата и употребата на храните и добавките.
6. Елиминиране рисковете от вредните отпадъци.	Ефективни законодателни, административни и технически мерки за проучване и контрол на погребаните отпадъци.
7. Здравословна и безопасна градска околна среда.	Стандарти за жилищно строителството и градско планиране, изхвърляне на отпадъците, водоснабдяване, отдих, открити пространства, контрол на автомобилния транспорт и почистване
8. Защита срещу рискове, свързани с работа.	Защита срещу биологични, химически и физически опасности; обучение на работниците, самоконтролиране на промишлеността и правителствено регулиране.

Забележка: Прегледът на развитието до 1997г. показва, че е постигнат умерен кумулативен напредък.

Източник: WHO European Region. 1997. *Health in Europe*.

ГЛОБАЛНА ПРОМЯНА НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Общественото здравеопазване по традиция отдава висок приоритет на чистотата, жилищното строителство и градското планиране в битката за намаляване на инфекциозните болести. Санитарното движение от XIX-ти век е имало огромно въздействие върху контрола на заразните болести. Опитът, натрупан от обеззаразяването на питейната вода и обработката на твърди и течни отпадъци, все още не се прилага повсеместно. Това включва не само по-слабо развитите страни, но и тези от развиващите се страни, които са на средно ниво, както и някои от индустриалните страни. Заплахата от местни, национални и международни бедствия, включително появата отново на холера в Южна Америка и Русия и масовото избухване на ламблиоза в САЩ, поставиха отново класическия проблем за качеството на водата на централно място в съвременното обществено здравеопазване. Ако чумата в Индия и треската в долината на Рифт в Египет през 1994 г. са едни крайни случаи, то възобновяването на маларията и треската денга очертават в още по-голяма степен проблемът за контрола на преносителите в съвременното обществено здравеопазване.

Представата за здравословна околна среда през последните години се разшири, за да включи редица глобални промени на околната среда, настъпващи в резултат както на замърсявания причинени от човека, така и на естествени явления, като вулканичните изригвания например. Парниковият ефект е глобалното затопляне на околната среда и е отчасти следствие от изтъняването на озоновия слой на стратосферата. Изхвърлянето на токсични и радиоактивни отпадъци представлява едно от най-трудните предизвикателства за общественото здравеопазване в много страни. Загубата на повърхностния почвен слой, обезлесяването, изчерпването на подземните води и повишаването на киселинността на водите и почвите са все предизвикателства на изискванията за здравословна околна среда през новия век.

Последиците от глобалните изменения на околната среда не могат да се прогнозират със сигурност, но те изискват международна реакция, вместо единични усилия на местно ниво. Бедността, нискообразоваността и бързото нарастване числеността на населението в най-бедните страни с ограничени възможности за производство на храни, контрастират с високото ниво на потребление и енергийно използване и бавното нарастване числеността на населението в индустриалните страни. Много от проблемите на околната среда включват повече от една държава, отчасти поради транспортирането на отпадъчни продукти или опасни материали от една към друга страна чрез вятъра, водата или преднамерено - от хората. Икономическата страна на проблемите включва намаляване на рибните ресурси, поражения върху горите и по-глобална загриженост за изчерпването на озона, глобалното затопляне и замърсяването на океаните. Сътрудничеството между отделните сектори в една държава и международното сътрудничество в регулиране замърсяването на общите води в морета, езера и реки в повече от една държава, са част от широката програма на Новото обществено здравеопазване.

Отделени от високите комини на електрическите централи, използващи изкопаеми горива, серните и азотните окиси могат да преминат големи разстояния. Такива замърсители, падащи като киселинни дъждове, водят до разрушаване на горите в Централна и Източна Европа. Киселинните дъждове, генерирани в някои европейски страни, падат в други, като влияят както на горите, така и на водите и животните. Благодарение на повишаването на избирателността към изкопаемите горива, през 80-те год. на XX-ти век в Северна Америка беше постигнато намаляване на киселинните дъждове, в резултат на което се намалиха пораженията върху горите и водните ресурси.

Отделянето на множество органични разтворители, наричани хлорофлуоровъглероди (още известни като фреони или ХФВ), използвани в охладителните системи, хладилниците и аерозолните продукти за масово потребление, нанася вреда на озоновия слой на Земята. Това води до проникване на къси ултравиолетови лъчи, които преди това са били спирани от земната атмосфера. Те предизвикват повишаване честотата на рак на кожата и катаракта у хората. Заместването на фреоните е жизненоважно за намаляване на увреждането на озоновия слой. Това може да се постигне на индивидуално ниво, като в ежедневието живот се използват бои и химически продукти на водна основа. Търсенето на заместители за фреоните и токсичните химикали, заедно с контрола върху концентрациите им, е характерен белег за стремежа към здравословна околна и трудова среда.

Газовете, предизвикващи парников ефект, се натрупват в атмосферата чрез емисиите на въглероден двуокис от изгарянето на твърди и течни горива. Тези газове блокират отразената от земната повърхност инфрачервена радиация, което води до задържане на топлината. Този ефект прилича на използването на стъклени или пластмасови

покриви за запазване на топлината в парник. Глобалният ефект от затоплянето може да има сериозни дългосрочни последици върху топлинния баланс на Земята. Въздействието върху полярните ледници може да доведе до глобална промяна на нивото на световния океан. Намалването на парниковия ефект изисква усилия на международно, национално и индивидуално ниво, но най-вече на обществото, осъзнаващо рисковете за околната среда.

Опасните отпадъци се експортират от развитите към развиващите се страни, но това е решимо в бъдеще, чрез повишаване на информираността на национално ниво и засилване на международните конвенции чрез по-голяма публичност и глоби срещу фирмите или нациите нарушители, които да се налагат от международни съдилища. В една глобална икономика всички тези фактори са взаимосвързани, като влияят както на физическата околна среда, така и на условията на работа и на много социални/политически фактори, като например разширяването на пропастта между бедните и богатите.

КОМУНАЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ

Прясната вода става все по-оскъден ресурс и това може да се превърне в сериозна опасност за здравето. Болестите, предавани чрез вода, продължават да са основна причина за смърт в развиващите се страни, където често липсва адекватно водоснабдяване. Както в развитите, така и в развиващите се страни, контролът на замърсяванията, повторното използване на отпадъчната вода и водното планиране са жизненоважни за националната икономика и общественото здраве.

Международното десетилетие на питейната вода и санацията през 70-те и началото на 80-те год. на XX-ти век подпомогна националните, двунационалните и международните усилия за подобряване на водоснабдяването, санацията, отводнителната канализация, образованието и хигиената. Особено внимание се отделя на прилагането на подходяща технология за поддържането на водната и саниращата инфраструктури. Безопасността на питейната вода, така както е дефинирана от СЗО, изисква комбинация от стандарти и защитаване на естествените водоизточници от замърсяване. Обработката на водата за комуналното водоснабдяване изисква седиментация, коагулация, филтрация, хлориране и непрекъснат мониторинг. Необходими са високи стандарти при изграждането и поддръжката на водоразпределителните системи, било то за селския кладенец, или за общинската водоснабдителна система. Филтрацията премахва твърдите и суспендираните частици, като по този начин подобрява качеството на водата от откритите водоизточници, а дезинфекцията чрез хлориране убива повечето микроорганизми.

Покриването и защитата на резервоарите и каналите играе положителна роля за подобряване сигурността на водоизточниците и за предотвратяване замърсяването от естествени източници, като птици, животни и растителност. Законово регулиране на комуналното водоснабдяване изисква физическа обработка и дезинфекция за защита на обществото от микробиологични, химически и други опасности за здравето. Използваните в селското стопанство пестициди и животинските отпадъци са също важен фактор за замърсяване на водоизточниците.

Законът за чистотата на водата (ЗЧВ) от 1977 г. нанесе поправки на Закона за федералния контрол на замърсяването на водите от 1972 г. По онова време някои от големите езера и много от големите реки на страната бяха сериозно замърсени. ЗЧВ нало-

жи нови национални стандарти за САЩ и регулаторни механизми на федерално, щатско и местно ниво на управление. Той усили регулаторните правомощия "да възстановяват и поддържат химическата, физическата и биологичната безопасност на водите на нацията". Произлизащите подзаконови наредби позволиха ефективни действия срещу промишлените и други причинители на замърсявания и разрешиха установяването на контрол там, където повече от една община използва една и съща река или регионална водна система. Това доведе до стабилно подобряване качеството на водата в езерата, реките и подпочвените водоизточници в цялата страна, но въпреки всичко през 1999 г., 40 % от водоемите на САЩ са били под стандартите на АЗОО (EPA 1999).

Загрижеността за потенциалната канцерогенност на трихалометаните може да доведе до отмяна на задължителното хлориране на откритите водоеми. Липсата на необходимата хлорна дезинфекция увеличава риска от избухване на епидемии от водопреносими болести, като вълната от холерни епидемии в Южна Америка между 1991 и 1999 г. Въвеждането на новите стандарти може да отнеме време, поради преобладаващите консервативни професионални и обществени мнения и поради цената на обработващите инсталации. В Израел, например, мнението постепенно се наклони към политика на задължително хлориране. Това стана в резултат на редица фактори: засилена информираност в обществото от средствата за масово осведомяване за качеството на питейната вода, отдаване по-голямо значение на превантивните фактори за чревните болести от страна на Министерството на здравеопазването, увеличаващо се присъствие на по-млади и по-добре обучени санитарни инженери, оспорващи досега приетите догми и убедителна документация за въздействието на замърсените комунални водоизточници върху разпространението на инфекциозните болести в страната.

ВОДОПРЕНОСИМИ БОЛЕСТИ

Водопреносимите заболявания могат да бъдат толкова обичайни, че да убягва формалното им регистриране като огнища. Така е в много страни, където хепатитът (особено хепатит А) е ендемичен и където заболяемостта от гастроентерити, причинени от *Shigella* и *E. coli* остава висока. В индустриалните страни появата на огнища на водопреносими болести е необичайно явление, поради добър контрол над водите. Замърсяването на водата, предизвикващо ентерити, може да се причини от организми, за които засега не се правят редовни изследвания. Например изследванията за ротавируси (които причиняват ентерит) и микроорганизми, като *Campylobacter* и *Giardia* не се практикува редовно, но водата се изследва, ако има съмнение за замърсяване. Безопасната вода изисква физическа обработка и дезинфекция на всички открити водоизточници. Ефективното управление на водните ресурси може да намали тежестта на гастроентеритите дори в сравнително развита страна.

Израел, който се развиваше бързо през 60-те год. на XX-ти век, построи национална водопреносна система за разпределяне на нефилтрирана, хлорирана вода към населените места и селското стопанство. Местната подпочвена вода не се хлорираше задължително, а системата за отпадни води беше неадекватна. През 70-те и 80-те год. на XX-ти век в Израел бяха регистрирани голям брой огнища на водопреносими болести. Едно огнище от 1985 г., причинено от замърсяване на подземните водоизточници от отпадните води на близката канализация, която случайно е била спукана при пътен строеж, доведе до 9 000 случая на шигелоза, 49 случая на коремен тиф и един смъртен случай. Въвеждането на задължително хлориране в Израел през 1988 г. дове-

де до съществено подобряване качеството на комуналното водоснабдяване и значително намали появата на водопреносими болести. В същото време се забеляза значително намаляване на ентеритните болести в страната, включително хепатит А; въпреки това хранителната салмонелоза продължава да нараства.

В САЩ през 1995-1996 г., вследствие на замърсена питейна вода основно от *Giardia* имаше 22 огнища на водопреносими болести с 2 567 случая. През 1993 г. замърсяване на водоизточници с *Cryptosporidium* причини появата на огнища на водопреносими болести в различни места, сред които и Милуоки. Някои водопреносими организми, като *Giardia* и *Cryptosporidium* представляват особен риск за хора с отслабена имунна система, включително ракови пациенти на химиотерапия, *HIV* положителни пациенти и пациенти лекувани с имunosупресанти след трансплантация. Възникването на огнища на *Giardia* и *Cryptosporidium* в САЩ породиха безпокойство, защото тези организми не се премахват ефективно чрез стандартната обработка на водата и не се изследват редовно при контролиране качеството на водата.

Огнището на водопреносими заболявания в Милуоки от 1993 г. бе най-голямото отчетено в историята на САЩ, с приблизително 403 000 заболяли, от които 4 400 изискваха хоспитализиране. В някои части на града процентът на заболялите достигна 50. Освен че се предава от човек на човек и от животни на хора, *Cryptosporidium* може също да се предава в плавни басейни. Данните сочат, че той е в 65-87 % от изследваните проби в откритите водоеми.

ПАНЕЛ 9.2

МЕЖДУНАРОДНИ СТАНДАРТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДНИТЕ РЕСУРСИ

1. Международни: ООН и СЗО иницираха Международното десетилетие на питейната вода и санирането и въведоха ясни стандарти за качеството на водата в комунално водоснабдяване (1958, 1963, 1971, 1984, и 1997 г.).

2. Национални, държавни и местни власти: ангажиране в управлението, финансиране и професионални отдели за надзор на комуналните водни системи.

3. Общинските водни системи: управлението на водните ресурси и техните изследвания е различно в зависимост от качеството на водоизточника и методите на обработка, те включват:

- а) високи стандарти по отношение на откритите водоизточници;
- б) физическа обработка (коагулация и филтрация);
- в) дезинфекция (хлориране) редовна и задължителна;
- г) контролиране и следене на остатъчния хлор;
- д) изграждане и поддържане на водохранилища и разпределителни системи;
- е) мониторинг на ентеритните болести;
- ж) разследване на подозрителни огнища на водопреносими болести;
- з) непрекъснат мониторинг чрез бактериологични и химически изследвания;
- и) осигуряване на безопасно разстояние между отходните и водоснабдителните тръби;

- к) защита на водопреносната система от вливания отвън.
- 4. Селски кладенци:
 - а) защита на кладенците от човешки и животински отпадъци;
 - б) редовно или периодично хлориране.
- 5. Санитарно обучение: на всички нива на обществото, включително правителства, неправителствени организации, междусекторно взаимодействие, обществени, професионални общности и в училищата.

Ранното откриване чрез лабораторна диагностика изисква подготовка на лабораториите за идентифициране на тези организми. Редовното изследване на комуналното водоснабдяване при източника му и вътре във водоснабдителната система е изключително важно за безопасното следене на водата. Присъствието на колиформни бактерии означава фекално замърсяване и потенциална опасност, които предупреждават санитарните власти, че може да присъстват и други по-опасни микроорганизми, като дизентерийни бактерии или ентеровируси (например хепатитен). Изследването за *Cryptosporidium*, *Giardia* и вируси е трудно, скъпо и нечувствително. Хлорирането и филтрацията могат да се окажат недостатъчни за предотвратяване пренасянето на водопреносимите болести от тези организми. Това е проблем на санитарния контрол. Необходимо е намирането на нови методи за изследване и дезинфекциране на водата. В момента филтрацията и хлорирането остават основни методи за осигуряване на безопасно комунално водоснабдяване, като се допълват от преваряване на подозираната вода при наличието на огнища на заболявания.

Стандартните процеси на обработка премахват твърдите частици и суспензията, бактериите и миризмите от водата и са изключително успешни при ограничаване на водопреносимите болести. През последните десетилетия започна да се отдава голямо значение на новите заплахи за химическо замърсяване на комуналното водоснабдяване. Силно замърсените води се свързват с неврологични увреждания и рак на пикочния мехур, червения тракт, черния дроб и бъбреците. Законът за безопасност на питейната вода на САЩ от 1974 г., с поправките си от 1996 г., установява критерии за мониторинг на обществените водни системи за микробиологични, химически и други замърсители. Той определя пределно допустими концентрации (ПДК) за дадени химически замърсители. Към 1989 г., Агенцията за защита на околната среда (АЗОС) на САЩ беше определила ПДК за 83 замърсителя от общо около 700 органични, неорганични и радиологични замърсителя, открити във водоснабдителните системи в цялата страна. Това е област на безпокойство за общественото здравеопазване, която продължава да изисква значителни епидемиологични и санитарно-инженерни изследвания.

Законите за правото на информираност, критичната и разследваща преса и обществеността, осъзнаваща проблемите на околната среда, са основополагащи за предотвратяване на сериозен екологичен упадък. Движенията за опазване на околната среда внесоха важен принос към общественото здравеопазване, но тези движения могат да имат и своята обратна страна. Един пример е излишната загриженост спрямо въздействието върху околната среда на хлорирането и съпътстващите го продукти. Трихалометанът получен от комбинацията на хлор и азотен материал (хлороформ, бромформ, бромохлорметан и хлородибромометан) в нефилтрирана вода от открит водоем може

да достигне канцерогенни нива. Но нива в рамките на приетите норми се считат безопасни, т.е. нива под 0,10 mg/L за общия трихалометан (EPA, Dec. 1998 г.).

ПАНЕЛ 9.3

ЗАМЪРСИТЕЛИ НА ВОДАТА СПОРЕД НАРЕДБАТА НА АГЕНЦИЯТА ЗА ЗАЩИТА НА ОКОЛНАТА СРЕДА НА САЩ

Микробиологични замърсители: мътност, общ брой колиформи, вируси, *Giardia*, *Lambliа*, *Cryptosporidium*, *Legionella*;

Летливи органични химикали: трихлоретилен, тетрахлоретилен, въглероден тетрахлорид, винилхлорид, бензоли, етиленови и етанови съединения;

Синтетични органични вещества: пестициди (линдан, ендрин, 2,4-D), трихалометани, диоксин, полихлорирани бифенили (ПХБ);

Неорганични химикали: арсен, барий, кадмий, хром, олово, живак, нитрати, нитрити, селен, никел, сребро, флуор, мед, цинк, талий, берилий, цианид, алуминий;

Радиологични замърсители: радий, алфа и бета частици, естествен уран, радон.

Забележка: Понастоящем не за всички замърсители са определени ПДК.

Източник: Nadakavukaren A. 1990. Man and Environment, Third Edition, Prospect Heights, IL: Waveland Press и интернет страницата. www.epa.gov/history/topics/sdwoi.htm

Част от аргументите срещу дезинфекцията чрез хлориране доведоха до разпространение на холера в Южна Америка в периода 1991-1995 г. (виж глава 4). Накланянето на везните спрямо ползите срещу рисковете доведе до настоящия професионален консенсус, че това не бива да е причина за спиране на хлорирането, а по-скоро служи за допълнителна причина за физическото обработване на водата преди хлорирането с цел намаляване съдържанието на азотен материал, което пък намалява свързването му с хлора, водещо до получаване на трихалометани и по този начин подобрява вкусовите качества и прозрачността на водата.

Програмите за развитие, включително местните и широкомащабните проекти могат да имат отрицателни здравни ефекти, като предоставят гостоприемна среда за разпространителите на болести, като малария, шистозомиаза и онхоцеркоза, водещи до възраждане на някога контролирани болести. Планирането на проектите за развитие трябва да отчита възможните екологични ефекти и необходимите мерки за контрол, с цел предотвратяването на по-големи от ползата увреждания на здравето.

СЪБИРАНЕ И ОБРАБОТКА НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ

Заедно с филтрацията и дезинфекцията на питейната вода, събирането и обработката на отпадните води допринасят изключително за подобреното обществено здраве, дори повече от използването на методите на модерната медицина и ваксините. Отпадните води съдържат бактерии, вируси, протозои и други патогени, които могат да причинят сериозни заболявания. Събирането на отпадните води предотвратява замърсява-

нето на повърхностната околна среда, изтичането в подземните води и замърсяването на местните водоизточници. Целта на обработката на отпадни води е подобряване качеството на използваната вода до степен да може да се излее във воден басейн или да се подготви за повторно използване в селското стопанство, без да уврежда водната околна среда или да предизвика проблеми за човешкото здраве под формата на водопреносими болести. Това изисква унищожаването на патогенните организми, намиращи се в отпадните води.

Първичната обработка на комуналните отпадни води започва с премахването на твърдите частици от водата. Това се извършва чрез различни механични процеси на екраниране и седиментация. Отпадната вода преминава през прегради (екрани), за да се премахнат големите твърди предмети и след това през мелачки за допълнително раздробяване на твърдите отпадъци. После отпадната вода преминава с намалена скорост през камера, където пясъкът, чакълът и другите неорганични материали се утаяват. В резервоара се инжектира въздух, за да премахне задържаните газове и да поддържа аеробна среда. После отпадната вода протича през вторични утаителни резервоари за по-нататъшна седиментация на твърдите частици. Първичната обработка премахва само малко над половината суспендиран материал и частици. След това отпадната вода е готова за вторичната обработка.

Вторичната обработка на отпадната вода се основава на биологична обработка с помощта на механични методи, ускоряващи естественото разлагане на органичните отпадъци. Аеробни микроорганизми се използват в присъствието на излишък от кислород за разлагане на органичния материал на въглероден двуокис, вода и минерали. Отпадната вода се разпръсква над стичащи се филтри или легла от натрошени камъни, покрити със слуз, съдържаща различни видове микроби. Тези микроби абсорбират органичния материал и го разграждат до различните му компоненти. След това отпадната вода се обработва по метода на активирания тиня, който се състои в едновременно подаване на тиня, съдържаща бактерии и сгъстен въздух в резервоара с отпадната вода. После отпадъкът се разбърква и смесва 4-10 часа. Микробите се адсорбират към суспендираните частици и окисляват органичния материал. След това тинята, състояща се от струпвания на бактерии се утаяват в резервоара. Тинята се отделя и преработва в следващия резервоар с отпадна вода.

След първичната и вторичната обработка, суспендираният материал и ПБК (потребността от биохимичен кислород) се намаляват с около 90 %. Този процес зависи от температурата, която влияе върху метаболизма и активността на организмите, нужни за разлагането на суспендирания органичен материал. Вторичната обработка е най-ефективна срещу протозои, червеи и бактерии, но по-малко ефективна срещу вируси, тежки метали и други химикали. От 1988 г., федералните наредби в САЩ изискват да се прилага най-малко вторична обработка във всички инсталации за отпадни води.

Третична обработка се изисква, ако отпадните води се рециклират за пиене, напояване или отдих. Третичната обработка се състои от комбинация от физически, химически и биологични процеси за намаляване на частиците и ПБК до по-малко от 1 % от тези на отпадните води преди обработката. Процесът включва химическа коагулация, филтрация, седиментация, адсорбция с активен въглен, окислителни водохранилища и аерирани лагуни, осмоза, йонообмен, отделяне на пяната и отлагане в земята. Всички тези процеси премахват различните замърсители, намиращи се в отпадните води и по-специално фините частици от суспендирана органична материя. Те също пре-

махват синтетичните химикали, амоняка, нитратите, фосфатите и разтворените органични материали.

По-нататъшната обработка на остатъчната тиня чрез изгаряне или изхвърлянето ѝ в океана е проблематично от гледна точка на околната среда. Използването на тинята при гниенето в селското стопанство или градинарството намира все по-широко приложение, но замърсяването може да влезе в хранителната верига и да създаде друга опасност. Изхвърлянето на тинята следва да се регулира внимателно.

Дезинфекцията е последният етап, който се извършва чрез добавяне на хлор във водата, така че да има остатъчно ниво на хлор за защита на водата от замърсяване във водохранилищата и разпределителните системи. В много страни или региони липсата на местно водоснабдяване за населението, селското стопанство и за индустриални нужди налага рециклиране на отпадните води, като част от процеса на икономично използване на водите. С увеличаване на населението, повишаване на жизнения стандарт и нарастване замърсяването на водните ресурси от селското стопанство и промишлеността, осигуряването на водоизточници чрез обезсоляване и рециклиране ще става все по-важно. Новите технологии в мембранната филтрация са обнадяващи за подобряване на икономиката на този сектор от екологичните науки.

ТВЪРДИ ОТПАДЪЦИ

От праисторическо до наше време изхвърлянето на твърдите отпадъци стои като проблем пред човешкото общество и ще продължи да нараства в бъдеще. С растежа на градовете изхвърлянето на отпадъците има още по-голямо здравно значение. В библейските времена в Ерусалим изгаряли боклука в една долчина извън градските стени (*Gehennam*, понятие, което по-късно било прието за "Ад"). Гръцките градове-държави имали наредба срещу заравянето на отпадъците близо до градовете, като за целта били предоставени места за изхвърлянето им. В средновековните европейски градове, боклукът, човешките и животинските отпадъци били хвърляни на улиците и площите около домовете. В тринадесети век на парижаните било забранено да хвърлят отпадъци на улиците и трябвало да ги заравят извън градските стени. През 1388 г., английският парламент забранил изхвърлянето на отпадъци в обществените водоеми. По време на индустриалната революция средновековните градове се превърнали в квартали на работническата класа. Пренаселеността, лошото състояние на жилищата и хигиената принудили общинските власти да създадат мерки за намаляване на опасностите за здравето, причинявани от твърдите отпадъци.

С увеличаване на отпадъците вследствие охолния начин на живот на населението в индустриалните държави, управляването на отпадъците продължава да е проблем и понастоящем. В развиващите се страни, които са в процес на масова урбанизация, бързото нарастване на населението, пренаселеността и бедняшките квартали увеличават проблема с изхвърлянето на твърдите отпадъци. През 80-те и 90-те год. на XX-ти век, връщането, рециклирането и повторното използване на отпадъчните продукти навлезе в обществената култура на някои страни и започва да влияе върху намаляването на нуждата от сметища.

Източници на твърди отпадъци са селското стопанство, мините, промишлеността, населените места. В САЩ 95 % от твърдите отпадъци са от селското стопанство, мините и промишлеността. Останалото е от домакинствата, които генерират 150-180 милиона тона твърди отпадъци годишно. Това е равно на около 2 кг (4 фунта) смет на

човек на ден. Събирането и премахването на общинската смет са сериозни проблеми, включващи високи разходи и сериозна тежест за общественото здравеопазване, ако не се извършват добре.

Способите за управляване на твърдите отпадъци са разнообразни, като сред тях са рециклирането, разлагането, изгарянето и заравянето им в земята. Всеки от тях има преимущества и недостатъци. Те са част от проектирането на комуналната инфраструктура. Въпреки че изхвърлянето в морето продължава да се практикува в някои страни, нарастващата глобална загриженост за неговия ефект върху екологията на океаните прави това решение неприемливо. Алтернативите му включват санирано сметозаравяне в земята, разлагане, изгаряне и възстановяване чрез рециклиране и повторно използване.

Сметозаравянето в земята е основен метод при елиминиране на твърдите отпадъци. То се състои в разстилане на боклука в слоеве с дебелина 2,5 - 3 метра и покриването им с тънък слой пръст. Този метод е подходящ, ако е добре планиран и наблюдаван. Проблемът с изтичането на токсични материали от сметищата и евентуалното натрупване на избухлив газ изисква внимателна оценка на местата за сметища и ограничава тяхното използване. Ограничените възможности за намиране на подходящи места за сметища в големите градски струпвания прави от този метод сериозен проблем за градското планиране. Санираното сметозаравяне е скъпо поради цената на събирането и извозването, стойността на земята и необходимите човешки ресурси. Санираното сметозаравяне изисква уплътняване на отпадъците и покриването им с добре разстлана, но и плътна земна маса, далеч от подпочвени и надземни води. Местата трябва да са оградени, за да се предотврати проникване на хора и животни, и нерегламентирано сметозаравяне. То трябва да има добре павирани и дренирани пътища за достъп. Сметището трябва да е далеч от жилищни райони и да е добре поддържано и чисто. Там, където сметозаравянето е приключило, повърхността трябва да се засее с трева и дървета, за да се контролира ерозията, като се поддържа от добре обучени специалисти. Метанът, получаван при анаеробното разлагане на заровената смет може да се събира за използване.

Разлагането или превръщането на отпадните продукти в повърхностен слой на почвата може да се прилага на ниво домакинства и общини. Остатъчните продукти при обработката на дървесина и храна могат да се разлагат и използват за намаляване на замърсяването на почвата от нефтопродукти. Това включва отделяне на материала, който не се разлага биологично, от този, който се разлага и обработка на материала за разграждане на органичните отпадъци. Разлагането при високи температури (140 F) унищожава мухите, семената на плевелите и потенциалните патогенни организми. В затворени системи с циркулационна аерация, този процес се извършва за няколко дни. Обаче, ако се използват пасивни методи, това отнема няколко месеца. След допълнителна обработка на "лечение" и екраниране или смилане може да се получи един отличен подобрител на почвата, който да се използва в земеделието или цветарската работа, например в детски заведения, обществени градини и паркове. Изгарянето привлича широк интерес, но е ограничено от високата капитална цена и възможното отделяне в атмосферата на токсични материали, като диоксини и тежки метали. За чисто горене при високи температури с оглед правилното смесване на материалите са нужни прецизни изисквания към експлоатацията. Съществува и остатъчният проблем с елиминирането на пепелта, която е токсична. Изгарянето, при което отпадъците се превръщат в енергия, намалява обема на отпадъчните продукти с 80-90 % и произвежда енергия,

генерираща електричество и замества изкопаемите горива. В Япония и Западна Европа 30-40% от твърдите отпадъци се изгарят в подобни централи.

Използването на отпадъци като храна за прасета вече не е приемливо, поради проблема със замърсяването на месото с трихинела (свински плосък червей). Все пак тази практика се връща експериментално, като отпадъците се смилат и обработват с пара преди използването им за животинска храна. След опита, натрупан със спонгиозния енцефалит при говедата (болестта "луда крава") във Великобритания и Европа през 90-те год. на XX-ти век (глава 4), контролът върху използването на животински части за храна на други животни сега се преценява и регулира в много по-голяма степен.

Рециклирането и намаляването на отпадъците са методи, набиращи широка подкрепа. Намаляването на използване на отпадъци за изхвърляне (например опаковъчни материали, памперси) изисква наличие на екологично осъзната обществена и общинска, неправителствена или доброволна система за събиране. Рециклирането на металните отпадъци, хартията, стъклото и пластмасата може да бъде успешно от комерсиална гледна точка. Промислените и търговските предприятия могат да бъдат убедени да намалят използването на обемисти опаковъчни материали и да възприемат "екологично насочени" практики. Пластмасите и автомобилните гуми също подлежат на икономически изгодно рециклиране. Екологичната съзнателност е основополагаща за успеха на такива начинания.

Рециклирането на желязото, стоманата и алуминия в САЩ през 1991 г. беше значителна част от общото новопроизводство на тези метали. Повече от 11 милиона превозни средства се рециклират, което е 37 % от всички отпадъци от черни метали. Използването на рециклирано желязо намалява замърсяването на въздуха с 86 %, на водата с 76 % и на твърдите отпадъци със 105 %, в сравнение с производството от нови руди. Подобни ползи произтичат и от рециклирането на алуминиеви отпадъци. Производствата на стомана и на алуминий от руда са както много замърсяващи, така и енергийно интензивни.

ТОКСИНИ

Токсин е онова вещество в околната среда, което има потенциал да причинява заболяване у човека. Токсикологията е наука за тези вещества и за техните ефекти върху хората. Всички химикали са токсични при определени условия, в зависимост от дозата, концентрацията и прага на чувствителност на дадения вид към това вещество.

Диапазонът на химичните токсини и методите за тяхната класификация са показани в таблица 9.2. Факторите, които влияят върху токсичността на един агент, освен степен и продължителност на експонирането, включват фактори на приемника (напр. възраст, пол, физическо състояние, предишно експониране), фактори на околната среда (напр. температура, въздушен поток) и естество на токсичния агент (напр. физически и химически свойства). Токсикологията е важна за създаване на здравословни условия на околната среда и труда; за повече подробности е необходима специализирана литература и подходящи интернет страници (виж библиографията).

ТАБЛИЦА 9.2

Класификация на токсичните агенти по отношение на здравословните условия на околната среда и труда

Класификация	Подгрупи
По структура: органични, неорганични	Органични: ароматни (напр. бензоли), полиароматни амини, етери, кетони, алкохоли Неорганични: аниони, катиони, тежки метали, металоиди (напр. селен)
По химически вид	Органохлорини, органофосфати, халогенирани алифатни въглеводороди, халогенирани етери, полихлорирани бифенили, моноциклични ароматни въглеводороди, фталатни естери, полициклични ароматни въглеводороди, нитрозоамини, метали и неорганични, други
По източник	Естествени: растения, бактерии, гъбички
По използване	Синтетични: промишлени реагенти, основни или остатъчни продукти; лекарства
По действие	Пестициди, разтворители, бои, оцветители, покрития, перални и почистващи препарати, лекарства
По атакуван орган	Увреждащи ензимите, причиняващи метаболитно отравяне, свързване на макромолекули (напр. ДНК), увреждане на клетъчната мембрана, сенситизация, дразнене Въздействащи върху нервната система, кръвта, бъбреците, черния дроб, белите дробове, кожата, метаболитните процеси, възпроизводителната система, тератогени, канцерогени

Източник: Адаптирано от Last, 1992.

ПАНЕЛ 9.4

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ОТ ТОКСИКОЛОГИЯТА

Биоразположение: способността на едно вещество, което прониква в тялото, да бъде освободено от матрицата на своята среда (вода, тъкан, почва) и да навлезе в цикъла на приемника.

Зависимост доза-отговор: зависимостта между количеството на поетия от приемника токсин и вероятността за получаване на ефективна концентрация у уязвимата страна.

Междинен метаболизъм: метаболитните промени, които претърпява химикалът, когато достигне клетката на тялото, обикновено черния дроб. Веществото може да се неутрализира до безобидни вещества, а може и да се превърне в биологично вредни метаболити.

Механизъм на действие: начинът, по който токсичното вещество въздейства на клетъчно и подклетъчно ниво с цел разрушаване на живия организъм. Някои токсични агенти са метаболитни отрови; други въздействат върху клетъчните мембрани, влияят върху химичните реакции или се свързват с нуклеиновите киселини.

Възприемчивост: способността на живия организъм да бъде увреден от даден агент, което може да се влияе от възраст, пол, генетична предразположеност,

хранене, предишно експониране, състояние на имунната система или общото здраве, стрес, месторабота, въздушен поток, температура и влажност.

Праг: най-малката доза от химикала, която има уловим ефект.

Токсичен ефект: увреждане на организма, измерено като загуба, намаляване или промяна на функция, клинични симптоми или признаци. Ефектите могат да са вредни при един човек, а при други не.

ТОКСИЧНИ ЕФЕКТИ ВЪРХУ ФЕРТИЛНОСТТА

Токсините могат да влияят неблагоприятно върху фертилността, бременността и ранното или по-късното развитие на децата. Репродуктивният потенциал може да бъде неблагоприятно повлиян чрез намалена мъжка репродуктивност, като например експониране на пестицида дибромохлоропропан (ДБХП). Други химикали се свързват с повишаване броя на абортите сред експонираните бременни жени. Дефекти при новородените или тератогенеза са се проявявали при експониране на Талидомид. Други химикали се асоциират с намалено тегло и с интоксикация на новородените. Експониране на други химикали (като олово) води до увреждане на мозъка при децата.

Тератогените са вещества, които причиняват дефекти у новородените, болести или аномални състояния в ембриона или плода, като смущават хомеостазата на майката, или директно въздействат върху плода. Дефектите при раждането исторически са били отдавани на възмездие за сторен грях, магьосничество или морални или физически недъзи при майката. Научното познаване на генетичните увреждания нараства от 40-те год. на XX-ти век насам и за много от агентите беше показано, че причиняват вродени дефекти. Възприето е съществуването на праг на ефекта, т.е. ефектът се появява само ако причинното експониране е над определен праг. Някои известни тератогенни агенти, както и техните ефекти са показани в таблица 9.3.

ТОКСИЧНИ ЕФЕКТИ НА ОЛОВОТО В ОКОЛНАТА СРЕДА

През 20-те год. на XX-ти век в САЩ използването на тетраетилолово в горивото започва да се поощрява, за да подобри работата на автомобилните двигатели. Това води до една дълга борба между общественото здравеопазване и регулаторните агенции от една страна и промишлеността от друга. Промислеността побеждава и оловният бензин се използва значително през 60-те год. на XX-ти век, а продължава и сега в много части на света. През 20-те год. на XX-ти век *Alice Hamilton* разследва широкоразпространеното използване на олово в промишлеността и успешно лобира за законодателни промени за увеличаване на проучването и подобряване на безопасността чрез намаляване на експонирането. Когато през 60-те год. на XX-ти век следи от олово се откриват в храната, напитките, почвата и въздуха, експонирането на обществото върху въздействието на оловото се е идентифицирало като проблем на общественото здравеопазване. Оловото, използвано в горивото на колите и в боите на оловна основа произведени между 20-те и 60-те год. на XX-ти век, е важен източник за експонирането на обществото.

Децата са експонирани на въздействието на олово от околната среда главно от автомобилните и промишлените емисии, а също така и от източници в домовете, където са използвани бои, съдържащи олово. Клиничните ефекти се проявяват при по-ниски концентрации в кръвта, отколкото преди се е считало че са значими. "Приемливите"

нива са понижени и са въведени програми за ограничаване на оловото. Тези програми са особено нужни в бедните градски квартали, където децата са експонирани на бои на оловна основа в по-старите домове и на голямо градско движение. За тези деца стана ясно, че имат високи нива на олово в кръвта (НОК), увеличаващо риска от увреждане на мозъка. През 1992 г. Американската академия на педиатрите прие още по-ниски нива като предупреждение за опасна оловна интоксикация, достатъчна да причини мозъчни увреждания у децата.

ТАБЛИЦА 9.3

Някои тератогени и техните ефекти върху плода и новороденото

Тератоген	Ефекти върху плода или новороденото
<i>Инфекции при майката</i>	
Рубеола	Вроден рубеолен синдром, глухота, катаракта, сърдечни дефекти
Сифилис, херпес симплекс	Умствена изостаналост, микроцефалия
Цитомегаловирус	Инфектирани бъбреци, черен дроб, бели дробове
Токсоплазмоза	Наранявания на ЦНС
<i>HIV</i>	Неонатално предаване на <i>HIV</i>
<i>Хранителен недостиг</i>	
Недостиг на протеини	Аборти, преждевременност, ниско тегло при раждане
Недостиг на фолиева киселина	Аненцефалия, <i>spina bifida</i>
<i>Йонизираща радиация</i>	
Рентгенови лъчи или ядрена радиация, или частици	Смущения на ЦНС, микроцефалия, умствена изостаналост
<i>Опиати</i>	
Алкохол	Умствена изостаналост, микроцефалия, лицеви дефекти
Кокаин	Преждевременно раждане, изоставане в развитието, пристрастяване
Талиодомид	Фокомелия (т.е. малки деформирани крайници)
Далантин, валпроева к-на	Сърдечни малформации, разцепено небце, изоставане в развитието, микроцефалия
ДЕС (Диетилстилбестрол)	Вагинален рак при момичетата, генитални деформации при момчетата
Анестезия	Помятания, структурни деформации
Барбитурати	Сърдечни дефекти, микроцефалия, изоставане в развитието
<i>Химикали и тежки метали</i>	
Метилживак, олово, кадмий	Помятания, умствена изостаналост, неврологични смущения
Диоксин	Физически деформации, помятане
Цигарен дим, директен и "дим втора употреба"	Помятане, преждевременно раждане, ниско тегло при раждане

Източник: Адаптирано от Nadakavukaren, 1990.

Безопасните нива на олово са обект на спорове. Вероятно няма безвредни нива на олово в тялото. Настоящите препоръки включват наред с намаляване нивата на емисиите от използване на олово или оловосъдържащи продукти в промишлеността и дома, и редовно изследване на малките и по-големи деца, а така също и на експонирани работници.

ПАНЕЛ 9.5

ОГРАНИЧАВАНЕ НА ОЛОВОТО В САЩ, 1977 - 1994

Изследвания, проведени в САЩ на базата на *NHANES II* (Второ национално проучване за проверка на здравето и храненето) показаха, че нивата на олово в кръвта (НОК) са намалели със 78 % от периода 1976-1980 г. до 1988-1991 г. Сред децата на 1-2 години НОК са намалели с малко повече от 88 %. Това намаление е следствие от определен брой фактори, включително:

1. Намаляване с 99,8 % на използването на олово в бензина от 1976 г. до 1990 г.;
2. Намалено използване на кутии за храна и безалкохолни напитки, съдържащи оловен припой, от 47 % през 1980 г. до 0,9 % през 1990 г.;
3. Намалено използване в домовете на бои на оловна основа;
4. Въвеждане в промишлеността на национални стандарти за експониране на въздействието на олово;
5. Забрана за използване на оловни припои във водопроводната мрежа на домакинствата;
6. Провеждане на скрининг на децата и вземане на мерки, там където са открити повишени НОК;
7. Ограничаване на оловото от околната среда, чрез снемане на боята на оловна основа от по-старите жилища;
8. Повишена информираност на доставчиците и родителите относно опасността за постоянно увреждане на мозъка, причинявано от оловото;
9. Силни позиции на Центровете за контрол на болестите, Американската асоциация на педиатрите, щатските и околните здравни отдели и организации за защита на децата;
10. Обществена информираност.

Източник: Centers for Disease Control. 1999. Morbidity and Mortality Weekly Report, 48:461-469.

ОПАСНОСТИ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА, СВЪРЗАНИ СЪС СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО

Използването на пестициди и хербициди за повишаване на добивите в селското стопанство е световно явление. Съпротивата срещу широко използваните химикали се засили толкова, че се търсят нови химикали. Използването в прекомерни количества оказва влияние на екосистемите чрез натрупването на пестициди в хранителната верига и в подпочвените води, като дългосрочните ефекти могат да бъдат сериозни.

Краткосрочното експониране на селскостопански химикали може да доведе до остро отравяне, особено в развиващите се страни, където мащабът му се оценява годишно на 3 милиона засегнати и 220 000 смъртни случаи. Подозираните концентрации на пестициди в мастната тъкан на гърдите могат да се свържат с увеличаване на случаите на рак на гърдата. Използването на пестициди в Северна Америка и бившите Съветски републики е голямо, но намаля през 80-те год. на XX-ти век, докато това в Западна Европа ги надвишава и продължава да нараства. Широко разпространеното използване на пестициди в развиващите се страни понякога е с много слаб надзор и случаите на отравяния с пестициди са често срещани.

Използването на хербициди и пестициди в рамките на препоръчаните ограничения от *Codex Alimentarius* (обединено ръководство за стандартите на храните на Организацията за храните и селското стопанство (FAO и СЗО) и методите, препоръчани от Международния кодекс за прилагане на разпространението и използването на пестициди, се счита за безопасно. Действията, препоръчани понастоящем, са насочени към намаляване на количествата използвани хербициди и пестициди в комбинация с грижливо и безопасно използване и съхранение, с цел да се намали възможността от остро отравяне. Алтернативните селскостопански методи, използващи малко или никакви химикали, са обект на засилени изследвания и експерименти.

ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА

ВЪНШНАТА ОКОЛНА СРЕДА

Замърсяването на въздуха се причинява от дим, твърд материал или химикали, които причиняват здравни и екологични вреди на обществото и околната среда. То включва окиси на сярата и азота разпръснати както локално, така и на големи разстояния. Ефектите стават все по-важни, поради нарастване използването на изкопаеми горива в двигателите с вътрешно горене, за отопление и за производство на електроенергия. Въглищата, използвани за гориво в домовете, създадоха извънредното замърсяване на въздуха в Лондон през XIX-ти и началото на XX-ти век. От 50-те год. на XX-ти век замърсяването намаля, тъй като значително се ограничи използването на кафяви въглища в индивидуалните домакинства. Използването на въглища от електроцентралите в Централна и Източна Европа създаде сива зона на замърсяване на въздуха, която се разпростираше на големи разстояния, разрушаваше гори и причиняваше сериозни вреди на околната среда и опасности за здравето на големи групи от населението. По същия начин, значителни вреди от киселинен дъжд, произхождащ от САЩ, бяха нанесени на канадските гори.

Големите нови електроцентрали, използващи изкопаеми горива и разположени в близост до населени места, имат високи комини за разпръскване на дима. Това намалява експонираността на намиращото се в съседство население, но допринася за въздействието на замърсителите на по-големи разстояния, като пренася окисите на сярата и азота до горите и водните басейни, и по този начин създава азотна и сярна киселина или киселинен дъжд. Киселинните валежи влияят върху реките, потоците и езерата, много от тях вече замърсени с отпадни води и пестицидни оттичания, които увреждат екосистемите, животинския и растителния свят. Въздействията върху човешкото здраве не могат да се измерят като директна причинно-следствена връзка, но увреждането на

околната среда влияе върху качеството на живота. Международното пренасяне на вредите върху околната среда се наблюдава в почти една четвърт от горите на Европа под формата на киселинен дъжд, произхождащ от страните в Източна Европа, където стандартите за контрол на емисиите са ниски. Мащабът на вредите, измерен като процент от мъртвите и умиращите дървета варира от над 50 % в някои източноевропейски страни (Чешката Република и Полша) до над 24 % в страните от Западна и Централна Европа (Дания, Норвегия, Холандия и Германия). Чрез Конвенцията за трансграничното замърсяване на големи разстояния от 1979 г., европейските държави се договориха до 1993 г. да намалят с 30 % емисиите, които могат да прекосяват националните граници.

ПАНЕЛ 9.6

ДЖУНГЛАТА

"Цял час преди компанията да стигне до града, те бяха започнали да забелязват обърквачата промяна в атмосферата. През цялото време ставаше все по-тъмно, а върху повърхността на земята, тревата сякаш растеше по-малко зелена. С всяка изминала минута, с която влакът напредваше, цветовете навън ставаха все по-зацапани; полята бяха изсушени и жълти, пейзажът отвратителен и гол. И заедно със сгъстяващия се дим те започнаха да усещат една друга подробност, странен и натрапчив мирис... Вече не беше нещо далечно и бледо, което да подушваш; можеше буквално както да го вкусиш, така и да го помиришеш."

Източник: Sinclair U. 1906. *The Jungle*. Classic Series, 1965. New York: Airmont Co., p.31

Замърсителите на въздуха могат да проникнат в хранителната верига чрез замърсяване на рибата, домашните птици и добитъка. Промените в киселинността на водата могат да имат допълнителен ефект върху корозията на водните тръби, което да повлияе на съдържанието на олово, живак, алуминий, кадмий или мед в питейната вода. Активираните от киселината метали могат да причинят хронични заболявания, като хронична обструктивна белодробна болест и астма, както и специфична хронична интоксикация. Трудно е това да се измери епидемиологично и затова се замества с регулиране на емисиите на източниците, което предотвратява експонирането на нездравословни замърсители.

Фините частици като замърсители на въздуха имат както физически, така и химически ефекти върху назофарингса и дихателните пътища. Увеличаване на раковите заболявания на дихателните пътища и хроничната обструктивна белодробна болест може да се демонстрира при експонираните популации. Многообразието от синдроми сред групи, експонирани на работното си място се асоциира с определени дихателни иританти, като въглищен прах (миньорски бял дроб), памучен прах (бисиноза) и други. Едно регионално изследване на случаите на рак в Израел през 80-те год. на XX-ти век показва увеличение честотата на рака на назофарингса и на дихателните пътища при хора, живеещи в области изложени на високи нива на силикатни материали в емисиите от местен циментов завод. Географски епидемиологични проучвания във Великобритания показват високи нива на много болести, изразени чрез стандартизираните показатели на смъртността в градските и други замърсени райони на Великобритания, кое-

то изразява корелацията между повишената смъртност и повишеното замърсяване на въздуха (глава 3).

Случаят на Лондонската "мъгла-убиец" от 1952 г., с която се свързват 4 000 смъртни случая, предизвика международна загриженост относно смъртоносните ефекти на критичните нива на замърсяване, както и на дългосрочните ефекти. Във Великобритания това доведе до контролиране на използването на въглища в домашните огнища и постепенно намаляване на Викторианските нива на смог, които са разваляли качеството на околния въздух в британските промишлени и търговски центрове. Подобно на Лондонската инверсия, през 1948 г. в Донора, Пенсилвания бяха засегнати над 40 % от 14 000-то население, което доведе до 20 смъртни случая. През 1966 г. в Ню Йорк сити, кризисен смог падна месец преди третата Национална конференция за замърсяване на въздуха и беше последван от серия случаи на кризисен смог в Калифорния.

Местното замърсяване на въздуха се причинява до голяма степен, както от автомобилите, така и от промишлеността. Замърсяването на градския въздух с олово, серен двуокис и азотен окис намаля, там където каталитичните конвертори и безоловния бензин са задължителни. Все пак, положителният ефект, както показва опита от южна Калифорния, се неутрализира от простия факт на увеличаване броя на автомобилите. През 60-те и 70-те год. на XX-ти век там имаше нарастващо замърсяване на околната среда на САЩ. До 70-те год. на XX-ти век, твърдите и течните промишлени отпадъци се заравяха или изливаха общо, като летливите химикали замърсяваха водоизточниците и въздуха. Замърсяването на езера и реки, както и лошото качество на въздуха в градовете доведе до редица федерални законодателни действия, включително създаването на Агенцията за защита на околната среда през 1970 г., Законът за контрол на замърсяването на въздуха от моторни превозни средства от 1967 г., Законът за качеството на въздуха от 1967 г. и по-ефективния Закон за чистотата на въздуха от 1970 г., Законът за чистотата на водата от 1977 г. и Законът за безопасността на питейната вода от 1974 г. (поправен през 1996 г.).

Задръстванията в модерните градове излагат пътниците в колите и пешеходците на въздействието на изгорелите газове, съдържащи фини частици и замърсители на въздуха. Замърсителите могат да въздействат в комбинация с болестните ефекти на други рискови фактори, като например тютюнопушене. Лос Анжелис е обект на голямо замърсяване и температурни инверсии, които създават тежки условия за страдащите от хронични бронхити, астма и хронична обструктивна белодробна болест.

Едно изследване в Лос Анжелис показва, че увеличение с 10 милионна част на нивата на СО във въздуха се асоциира с 37 % увеличение на хоспитализациите. Други големи градове, които не са въвели контрол върху това замърсяване, като например Мексико сити, продължават да имат сериозни нива на замърсяването на въздуха.

Там, където броят на колите и камионите нараства, а тези мерки не се прилагат, замърсяването може да има тревожно въздействие върху детското здраве под формата на увеличени нива на оловото в кръвта и увреждания на дихателните пътища от други химически или прахообразни замърсители. Въглеродният окис (СО) блокира поемането на кислород от червените кръвни клетки и може да намали капацитета на кръвта за пренасяне на кислород. При уязвими групи като деца, стари хора, бременни жени и индивиди с понижена имунна функция, това може да доведе до сериозни увреждания на психомоторната функция. Полицикличните въглеводороди, изпускани от емисиите на колите и от други източници, са канцерогенни. Окисите на азота въздействат върху терминалните алвеоли на дихателните пътища, като увеличават податливостта към

инфекции на долните дихателни пътища у децата. Озонът и вторичните замърсители влияят върху поглъщането на ултравиолетовата светлина, което увеличава заболяемостта от рак на кожата. Озонът може да измине стотици километри и да причини клинични ефекти както в близост, така и доста далеч от мястото на движението. Въглеродният двуокис (CO_2) влияе върху глобалното затопляне, което може да повлияе силно върху световния климат и водоснабдяването. Въздействията на замърсителите на въздуха върху здравето и околната среда са обобщени в таблица 9.4.

Контролът върху емисиите чрез регулиране и нови технологии трябва да се разглежда в контекста на цялостната политика спрямо транспорта. Тя има дългосрочно въздействие при определяне нивата на замърсяване на въздуха, използването на земи и травмите от пътно транспортни произшествия. В изследванията на ценовата ефективност на железопътния транспорт трябва да се отчете напълно цената на смъртността и заболяемостта, свързани със замърсяването на въздуха, особено в гъсто населените урбанизирани места и в държавите с ограничени земни площи.

Федералният Закон за чистотата на въздуха на САЩ от 1970 г. създаде стандарти за качеството на въздуха за основните замърсители, като NO_x , CO , SO_2 , озон, азбест, диоксин и други токсични замърсители на въздуха. Подобряването на контрола по спазването им, особено по отношение на автомобилните емисии доведе до подобро качество на въздуха в много части на страната. Това федерално законодателство се прилага на щатско ниво. То задава стандартите за качество на околния въздух, автомобилните емисии и емисиите от стационарни източници, като електроцентрали и фабрики. Такива стандарти се прилагат също и в много други страни.

Поправките към Закона за чистотата на въздуха от 1990 г. изброи 189 опасни замърсители на въздуха (ОЗВ), за които Конгресът упълномощи АООС да създаде стандарти. Сред тях са азбест, диоксин, дизел и много други потенциално опасни токсични агенти, включително латекс, който бе определен като фактор при астмата. Федералната агенция за лекарствените средства продължава създаването на стандарти за други ОЗВ. Чрез поправките си Законът за чистотата на въздуха дава възможност на държавните агенции да регулират местния въздух в областите.

Калифорнийският борд за управление на качеството на въздуха регулира местните бордове за управление на качество на въздуха (напр. в Южна Калифорния), който от своя страна извършва сертифицирането на местната промишленост чрез регионални бордове за управление на качеството на въздуха. Този борд има правомощията да санкционира действията на която и да е промишленост, чрез идентифициране на нейното участие в замърсяването на въздуха и възможност за затваряне на промишления нарушител. В резултат на това Калифорния успя да намали драстично замърсяването на въздуха след средата на 80-те год. на XX-ти век, с наличие само на един голям смог през 1997 г. в сравнение с 66 през 1987 г. и то само в Лос Анжелис. Технологичните нововъведения стават стандартни за някои нови автомобили от края на 90-те год. на XX-ти век, което ще намали още повече емисиите и ще увеличи пробега на литър бензин. Други нововъведения включват клетките на водородно гориво, както и хибридни-те и електрическите превозни средства, чието изхвърляне на замърсители ще е почти нулево.

Дизеловите замърсители на въздуха станаха обект на внимателен преглед и решение от страна на щатския борд на въздушните ресурси, който извърши метаанализ и определи дизеловите замърсители като опасност за здравето. Това изисква използването на най-добрата налична технология за контрол (ННТК) за да се намалят емисии-

ТАБЛИЦА 9.4

Замърсители на въздуха: източници, въздействия върху здравето и околната среда и промени в емисиите и концентрациите във въздуха, САЩ, 1988-1997¹

Замърсител	Въздействия върху здравето и околната среда	Намаление (%), 1988-1997	
		Концен- трации	Еми- сии
Въглероден окис (CO) от непълно изгаряне на горивото на моторните превозни средства	Влияе върху капацитета за пренасяне на кислород на хемоглобина, като причинява забавяне на мисълта, реакциите, главоболие; може да доведе до безсъзнание и смърт; продължителната експонираност влияе неблагоприятно на исхемичната болест на сърцето, развитието на плода	38	25
Окси на азота (NO _x), нормален отпадъчен продукт от горенето	Дразни тъканта на белия дроб, причинява сенна треска, астма, алергии, бронхити, пневмонии; съставлява една трета от газовете свързани с киселинните дъждове и парниковия ефект	14	1
Въглеводороди (органични вещества, напр. бензол), от емисии от превозните средства и промишлеността Въздушнопреносими частици, от превозни средства (олово 80 %, хром) и промишлени емисии (ФЧ-10)	Асоциират се с рак, левкемия и импотентност Оловото възпрепятства умственото развитие на плода и детето; тежките метали са дихателни иританти, канцерогени и токсини въздействащи на нервната и възпроизводителната системи, както и на кръвообращението	Pb 67	44
Озон (O ₃), създава се от слънчевата светлина, въздействаща на околните NO _x и летливи органични вещества	Дразни очите, ушите, носа, гърлото и белите дробове, като причинява кашлица, главоболие, намалена резистентност към инфекциозни болести; влошава астмата, бронхита, болестите на сърцето; киселинният дъжд води до разрушаване на горите	16-19	20
Въглероден двуокис (CO ₂), от изгорелите газове на моторните превозни средства	Няма директно въздействие върху здравето, но е важен при "парниковия ефект", който ускорява глобалното затопляне	Липсва	Липсва
Серен двуокис (SO ₂) от сярата в горивото (нефт, въглища)	Иритант, влошава бронхиалните и белодробните проблеми, основен източник на киселинен дъжд	39	12

Източник: Office of Air Quality Planning and Standards, 1998. Latest Findings on National Air Quality: 1997 Status and Trends. Research Triangle Park, NC: Environmental Protection Agency, EPA 454/F-98-009, December 1998.

¹ През 1997, АЗОС преразгледа националните стандарти за качество на въздуха по отношение на озона (O₃) и фините частици (ФЧ). Размерът на ФЧ беше намален от 10 m (ФЧ-10) на 2.5 m (ФЧ-2.5). Данните за качеството на въздуха са получени от усредняването на хиляди годишни измервания от хиляди места за наблюдение в САЩ. Данните за емисиите са получени от инженерни изчисления на теглото на замърсителите, изпускани в атмосферата годишно и следенето на емисиите на SO₂ и NO_x от електрическите централи.

те, до определения за "приемлив риск" от 10 допълнителни случая на рак за население от един милион. При дизеловите емисии бе определено, че нивото на допълнителните

случаи е 100 пъти над приемливото ниво. Опонентите на тези мерки, представящи промишлеността, посочиха заплахата от катастрофалния икономически ефект на едно такова решение, но все пак подходът на ННКТ свежда до минимум потенциалната вреда за икономиката. В същото време процесът на идентифицирането на проблема притиска промишлеността да търси технологични решения, които са конкурентноспособни с по-голяма ефективност в дългосрочен план.

МЕТИЛ ТЕРТ-БУТИЛ ЕТЕР

Метил *терт*-бутил етерът (МТБЕ) се синтезира от метанол и изобутилен и е разпространен като добавка към бензина с цел да подобри октановото действие и е бил възприет широко в САЩ, особено в Калифорния, където е заместил етанола, използван в други щати. Етанолът е земеделски продукт, който е бил подкрепен от Департамента по селското стопанство на САЩ като нова икономическа възможност за фермерите и като относително нетоксичен агент за околната среда. Някои от производителите на бензин решили да използват вместо етанол, МТБЕ, тъй като е произвеждан и налаган от химическата промишленост. МТБЕ е летлив химически агент на етерна основа, който, когато се намира във водата за пиене, ѝ придава лош вкус. МТБЕ бил широко възприет без необходимите изпитания за потенциални токсични ефекти и естествено бил подложен на внимателна проверка. Данните за канцерогенност при плъховете засилили безпокойството, че МТБЕ може да има същия ефект и при хората и че е риск за общественото здраве, особено за шофьорите, работещите по бензиностанциите и рафинериите, които са изложени на високи нива на МТБЕ. Ефективността на МТБЕ при подобряване на чистото горене на бензина и намаляването на изходящите замърсители също били поставени под въпрос. МТБЕ бил открит в 3,4 % от водните зони на Калифорния. Около 50 % от кладенците за питейна вода в Санта Моника, Калифорния, били затворени през 1995 г. поради замърсяване с МТБЕ.

Случаят с МТБЕ е показателен с това, че АЗОС е разрешила използването на химическо вещество широко използвано в промишлените уредби, като добавка към бензина и по този начин присъстващо в автомобилните емисии. Американската асоциация на общественото здравеопазване от 1996 г. насам призовава Администрацията по храните и лекарствата да забрани МТБЕ като опасен химикал, да наложи ограничения върху използването на задвижвани с газ лодки в езерата и реките и да върне горивните добавки на етанолова основа. Комитет, създаден от АЗОС през 1999 г. препоръча намалено използване на МТБЕ и заместване с етанолови добавки в допълнение към основните усилия за намаляване на замърсяването с МТБЕ на подземните и надземните водоизточници (EPA, 1999 г.).

ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ВЪЗДУХА В ЗАКРИТИТЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Замърсителите в частните жилища могат да бъдат по-голяма опасност за здравето от външното замърсяване на въздуха. Замърсяването в закритите помещения влияе особено много на жените, децата, болните и старите хора, защото те обикновено прекарват повече време у дома. Подобрената изолация, покритията на прозорците, плътно затварящите се врати и тютюнопушенето допринасят за повишената концентрация на замърсителите на закрито, сред които са бензол, формалдехид, въглероден окис и газ радон, а също така и бактериите, гъбичките и вирусите. Тютюнопушенето е широко раз-

пространен навик и пасивното пушене или вдишването на дима на пушачите е дългосрочна опасност за здравето.

Дървото и неговите отпадни продукти, остатъците от зеленчуци и животинските изпражнения понякога се ползват с общото название бамбукови горива. В сравнение с изкопаемите горива, гореспоменатите не са ефективни по отношение на топлината, получена от единица маса. Тези горива се използват широко в селските райони на развиващите се страни, защото са евтини и широкодостъпни. Освен това изискват доста повече време за да бъдат събрани, а използването им води до обезлесяване и свързаните с това щети на околната среда. Често се използват примитивни печки, което поради слабата вентилация води до продължително ежедневно замърсяване на въздуха в закритите помещения, а също и до опасност от пожари. Същото се отнася и до отравянето с въглероден окис по време на сън. Приблизително половината от населението на света е зависимо от такива горива за задоволяване на ежедневните си нужди.

Опасностите, свързани с използването на бамбуковите горива включват пожари, вдишване на дим и хронично замърсяване на въздуха в закритите помещения. Тези горива отделят много химически вещества, като суспендирани твърди частици, въглероден окис, окиси на сярата и азота, алдехиди, въглеводороди, бензол, феноли и сложни въглеводороди. При жените в Индия се извява висока степен на десностранна сърдечна недостатъчност (*cor pulmonale*) от дима на готварските печки. Технологичното развитие на по-ефективни печки на дърва ще намали този проблем, въпреки че други енергийни форми са по-ефективни и по-малко вредни, както за домовете, така и за околната среда.

Замърсяването на въздуха в закритите помещения от използваните строителни материали е важен здравен проблем. Азбестът в домовете може да допринася за мезотелиом и рак на белия дроб. Оловните бои в домовете увеличават опасността от оловна интоксикация при малките деца, което пък от своя страна е свързано с увреждане на мозъка. Домашните химически разтворители, които не са опаковани безопасно и мухълът, допринасят за отравяния и развитие на астма.

ГАЗЪТ РАДОН

Радонът е много тежък газ, отделящ алфа частици. Произхожда от естествения радиоактивен разпад на урана от почвата и скали като гранит, шисти и фосфат, и като газ се намира в земните пукнатини, разтворен във водата или разпръснат в атмосферния въздух. Той прониква в домовете през пукнатините в мазите, в кладенците за вода и в точковите източници, които се внасят в домовете. Продуктите от разпада на радона проникват в белите дробове. За първи път е бил открит през 1984 г. в жилища в САЩ, в близост до Филадельфия. Първоначалните изследвания показаха експониране на радиация в домовете, еквивалентна на 455 000 рентгенови снимки на гръдния кош. Последващите изследвания разкриха, че части от източна Пенсилвания, Ню Джърси и Ню Йорк лежат върху богати на уран геологични образувания, което води до високи нива на замърсяване с радон.

АЗОС на САЩ през 1988 г. препоръча всички домове да се проверят за наличието на радон. Съществуват и детектори на приемлива цена, които отговарят на стандартите на АЗОС. През 1988 г. АЗОС изчисли, че радонът допринася за 7 000 - 30 000 случая на рак на белия дроб годишно, или за почти 10 % от всички смъртни случаи от рак на белия дроб в САЩ. Стоотици хиляди американски граждани получават толкова радиа-

ция, колкото хората, живеещи близо до Чернобилската АЕЦ по време на ядрения инцидент от 1986 г. Тютюнопушенето има синергичен ефект, което повишава 10 пъти риска от рак на белия дроб, свързан с радона. Намаляването на радона може да се извърши в домове с висока степен на риск, чрез внимателно планирано запечатване на идентифицираните източници, чрез вентилация на мазите, които имат висока концентрация на радон.

ЗАМЪРСИТЕЛИ, ОБЩИ ЗА ВЪНШНАТА СРЕДА И ЗА ЗАКРИТИТЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Въглеродният окис, азотните окиси, химикалите и твърдите частици са често срещани замърсители за външната среда, които могат да се натрупат в домове с печки, използващи керосин и дърва, с пристроени автомобилни гаражи или при тютюнопушене. Пасивното пушене може да изложи непушача на въздействието на бензол и други канцерогени. Формалдехидът се отделя от изолационните материали, паркета, подовото покритие, особено в подвижните домове. Химическите аерозоли от домакинските продукти, като дезинфектантите, разтворителите, спрейовете за коса, лъскащите препарати за мебели, също замърсяват атмосферата в домовете, освен че представляват заплаха за отравяния при децата.

Във Великобритания там, където липсва необходимата вентилация, отравянето с въглероден окис от домашните отоплителни уреди причинява 100 смъртни случая на година. Някои от смъртните случаи от отравяне с въглероден окис може да бъдат приписани погрешно на болест на сърцето и могат да се потвърдят само чрез измерване на концентрацията на въглеродния окис във въздуха или на нивата на карбоксиемоглобина.

БИОЛОГИЧНИ ЗАМЪРСИТЕЛИ

Бактериите и гъбичните спори може да проникнат в сграда и да инфектират обитателите, обикновено чрез вентилационната система, както е случая с Легионерската болест (виж глава 4). Обитателите на сградата може да страдат от алергии, причинени от гъбични спори, акари, животински пърхут и изпражнения на хлебарки или акари. Такива алергии е по-вероятно да възникнат в сгради, използващи овлажнители или изпарители със застояла вода, която е благоприятна за развитието на бактерии и гъбички.

СИНДРОМ НА БОЛНАТА СГРАДА

Терминът "синдром на болната сграда" се използва за описание на общата симптоматика (главоболие, дразнене на носа и очите, виене на свят, отпадналост, затруднено дишане или рекурентни респираторни инфекции) сред хората, работещи в определена сграда. Те могат да възникнат поради лоша вентилационна система, която не може да достави достатъчно свеж въздух, поради микробиологично замърсяване на вентилационната или овлажняващата система, поради отработени автомобилни газове, които проникват през смукателния отвор на вентилационната система, поради озон-ви емисии от фотокопирните машини, поради формалдехид от дървената облицовка или мебелировката, или поради тютюнев дим.

Такива условия могат да възникнат, когато вентилационната схема е неподходяща. Строителните правилници трябва да указват минимални нива на приеман външен въздух, приемливи нива на кислород, въглероден окис и двуокис, намаляване на мизмите и достатъчност на вентилационното оборудване.

ОПАСНИ ИЛИ ТОКСИЧНИ ОТПАДЪЦИ

Токсичните материали, използвани в промишлените процеси, могат да предизвикат болестотворни ефекти у работниците, изложени на въздействието на материала в местата на производството, съхранението, транспортирането и използването му. Те могат също да причинят вредни въздействия върху хората, живеещи в близост до материала, а също и да имат дългосрочно въздействие върху околната среда. Частните случаи на сериозни замърсители на околната среда и тяхното въздействие върху здравето демонстрират измерението на засегнатите проблеми.

Опасните отпадъци се дефинират като всеки отпадъчен материал, който може да представлява съществена заплаха за човешкото здраве или околната среда, когато се съхранява неправилно. Сред тях са токсични отпадъци, като арсен, тежки метали и пестициди, които могат да предизвикат остри или дългосрочни здравни проблеми; запалими отпадъци включващи органични разтворители, масла, пластификатори и бояджийски отпадъци; корозивни отпадъци (с рН под 2 или над 12,5), които могат да прояждат металните контейнери или живите тъкани.

Реактивните отпадъци включват муниции, излезли от употреба и киселините, които след реакция с вода или въздух ще доведат до експлозии или токсичен дим. Радиоактивните или инфекциозните отпадъци от болниците са също опасни за общественото здраве. Отпадъците от болниците приемат нова значимост с оглед на пренасянето на хепатит В, *HIV* и лекарствено-резистентни микроорганизми чрез замърсените материали. Този проблем предизвиква широко световно внимание в края на 80-те год. на XX-ти век, когато отпадъчен материал от болници бе изхвърлен на плажове в САЩ. Предотвратяването и поправянето на местата за изхвърляне на отпадъци концентрира вниманието на федералните, щатските и местните власти, както и на промишлеността поради медийната и обществената загриженост, предизвикана от такива случаи като *Love Canal*.

Love Canal. Случаят *Love Canal* в края на 70-те год. на XX-ти век послужи за мобилизиране на общественото мнение и информираност относно здравословните условия на околната среда в САЩ. През 90-те год. на XIX век г-н *William T. Love* построил канал, заобикалящ Ниагарския водопад, с намерението да създаде промишлен град, който да използва евтина водноелектрическа енергия. Проектът се провалил и каналът бил изоставен, а земята продадена на обществен търг. През 1942 г. химическата компания *Hooker* (дъщерна компания на *Occidental Petroleum Co.*) получила разрешение да използва канала за изхвърляне на химически отпадъци от няколкото си завода в областта. До 1953 г., когато мястото било затрупано със земна маса, там били изхвърлени 21 000 тона химически отпадъци (киселини, основи, разтворители, хлорирани въглеводороди и др.). Въпреки предупрежденията, земята била продадена и по дължината на покрития канал били изградени над 1 000 къщи, апартаменти и училища.

От 50-те год. на XX-ти век местните жители започват да се оплакват от неприятни миризми и се открива процеждане на химикали от покрития канал. През 1978 г., под натиска на местните конгресмени и медиите започва разследване от Агенцията за опазване на околната среда на САЩ и Ню Йоркския Държавен здравен департамент. Идентифицират се над 200 различни химикали, включително диоксин и 12 известни или подозирани канцерогени, мутагени и тератогени. Председателят на Комисията по здравеопазването на щата Ню Йорк обявява непосредствена заплаха за здравето и нас-

тоява за евакуация на бременните жени и децата под 2 години. С обществени разходи се евакуират над 1 000 семейства и се разрушават над 300 дома. Работата по задържането на химикалите, предотвратяване на разливането им и замърсяването на подпочвените води струва над 180 милиона щатски долара. Това е можело да бъде предотвратено от химическата компания *Hooker* с инвестиция от само 2 милиона долара за изхвърлянето.

Епидемиологичните изследвания на експонираните жители показват, че при тях има статистически значими повишени нива на аборти, дефекти при раждането, хромозомни аномалии, но все пак методите на изследванията и изводите остават противоречиви. Този случай фокусира загрижеността на нацията върху приблизително 16 000 места с опасни отпадъци из целите Съединени щати. През 1980 г., Конгресът създаде една "Програма на суперфонда", която се финансира от федералните данъци върху химическата и петролната промишленост с цел откриването, изследването и почистването на местата с най-тежко положение в страната.

Заболяването Минимата: Заболяването Минимата е хронично неврологично смущение предизвикано от метилживак. Заболяването е описано за първи път в близост до залива Минимата в Япония през 1968 г. Живачният окис е изхвърлян от един химически завод във водите на залива. Той се трансформира до една органична форма метилживак от организмите, намиращи се в калта и тинята на дъното на залива. Органичната форма прониква в рибата, където се концентрира и отравя консуматорите на рибата. По данни от 1990 г., регистрирани са 2 248 случая, от които 1 004 смъртни. Компенсациите, почистването и цената на вредите струват стотици милиони долари. Този случай фокусира международното обществено мнение върху опасностите от неконтролирано изхвърляне на опасни отпадъци като заплаха за здравето. Отравянето на риба с живак е повтарящо се явление, там където промишлените отпадъци, изхвърляни в реки, езера и морета проникват в хранителната верига и засяга човека чрез консумацията на риба. През 1999 г. стана известно за отравяне с метилживак в отдалечените райони на Бразилия, вероятно от риба, замърсена с метил живак, използван за промиване на злато, който по този начин е замърсил реките.

Управление на токсичните отпадъци: Предотвратяване замърсяването на работното място стана част от процеса на управление, тъй като промишлеността откликна на повишените изисквания на федералните и щатските разпоредби. Също така настояването на обществеността за по-голяма отговорност от страна на корпорациите доведе до повишаване на размера на наказателните съдебни санкции. През 1986 г., Федералната служба за оценка на технологиите отпечата публикацията "*Сериозно намаляване на опасните отпадъци*". Една публикация на ОИСР (Организацията за икономическо сътрудничество и развитие) от 1992 г. призовава работниците да вземат по-дейно участие в предотвратяване на замърсяването. Химическата промишленост откликна чрез идеята за пълно управление на качеството на околната среда (ПУКОС), като възприе предотвратяване замърсяването като неотделима част от управлението на промишлеността. Компании като *3M*, *Monsanto*, *Rhone-Poulenc* и промишлени асоциации (Асоциацията на химическите производители) приведоха в действие политики за предпазване на околната среда. Активната позиция на общините допринесе за положителния и открит отклик на промишлеността спрямо опасностите за околната среда в засегнатите райони. Разработката на безопасни алтернативни продукти при управлението на

токсичните химически отпадъци, може да бъде скъпа, но една компания може да спести значителни разходи за глоби, съдебно преследване и накърняване имиджа на корпорацията. Сега проблемът се споделя много широко от правителството, частната промишленост, работниците и цялата общественост, включително отговарящите за планирането, учените, инженерите, изготвящите разпоредбите, жителите, а също и организациите за опазване на околната среда и потребителите. Понастоящем АЗОС дава път на минимизацията на отпадъците от трайните и биоаккумулиращи се и токсични химикали от промишлени източници. Това включва намаляване и рециклиране при източника с цел намаляване на опасните отпадни продукти (EPA, 1998. Website: <http://www.epa.gov/wastemin>).

РАДИАЦИЯ

През 1895 г., откритите от *Wilhelm Roentgen* лъчи отварят важна страница за медицинската наука, като в същото време откриват радиоактивността за области като физика и химия. Йонизиращата радиация се състои от алфа и бета частици и електромагнитни рентгенови и гама лъчи. Алфа частиците се спират лесно от тънък лист хартия, докато бета и гама лъчите могат да преодолеят прегради както извън, така и вътре в тялото. Йонизиращата радиация може да разцепи атоми или части от атоми и да разруши химическите връзки. Това може да повлияе неблагоприятно живите организми, особено уязвимите клетки на плода, което да доведе до мутации и ракови заболявания.

ЙОНИЗИРАЩА РАДИАЦИЯ

Йонизиращата радиация се състои от високоенергетична електромагнитна радиация, като рентгеновите и гама лъчите, които имат по-къса дължина на вълната и по-висока енергия от ултравиолетовата или видимата радиация. Тя също включва високоенергетични частици, като електрони, неутрони, протони и алфа частици. Прекалената експонираност на тези форми на радиация имат ранни и късни ефекти, в зависимост от дозата и експонираната тъкан. Ранните ефекти от излагането на високи дози радиация могат да бъдат фатални поради остри увреждания на стомашно-чревната, еритропоетичната (създаващата кръвта) и централната нервна системи. Късните ефекти включват злокачествени заболявания, като левкемия и дефекти при раждането. Основните източници на радиационна експонираност за широката публика са естествената фоновата радиация от радон (55 %), космосът (8 %), Земята (8 %), вдишан или погълнат материал (11 %), експонираност при медицински изследвания или лечения (15 %), излъчвания от ядрени източници (1 %) и потребителски продукти (3 %). Разликите във фоновата експонираност в зависимост от естествените източници, жилищните строителни материали и географското положение могат да бъдат доста високи.

Краткотрайната експонираност на високи дози е далеч по-опасна от дългосрочната на ниски дози. Радиационната заболяемост при хората, които са били изложени на радиацията от експлозиите на атомните бомби в Хирошима и Нагасаки и ядрените инциденти представлява един широк диапазон на поражения с различни дългосрочни и краткосрочни ефекти. Дългосрочните ефекти се оказаха по-леки, отколкото бяха първоначалните опасения.

Йонизиращата радиация върху хората може да въздейства като мутаген, канцероген и тератоген. Може да предизвиква катаракта, нарушена репродуктивност, ранно

състаряване и увреждане на кожата. Ракът, предизвикан от радиация, може да възникне от 2 до 5 години след излагането или след латентен период от максимум 25 години след излагането. По-голям е рискът за изложените в периода на вътреутробното си развитие. Болестите, предизвикани от излагане на рентгенови лъчи, поради прекомерна експонираност, дефектна апаратура или човешка грешка е опасност при медицинското обслужване. Може би няма безопасно ниво на йонизираща радиация извън естествения атмосферен фон и всяко допълнително излагане трябва да се ограничава с внимание по отношение на рентгеновите лъчи и атомната радиация в домовете или използването ѝ за военни цели.

НЕЙОНИЗИРАЩА РАДИАЦИЯ

Има два вида нейонизираща радиация: оптична и електромагнитни полета. Оптичната радиация включва ултравиолетовата и инфрачервената. Електромагнитните полета, като тези създавани от микровълновите или радио честотите, се описват чрез дължините на вълните или честотите си. Вредните въздействия на нейонизиращата радиация са три основни вида: фотохимични (слънчеви изгаряния или снежна слепота), термични и електрически.

Здравните ефекти на ултравиолетовата радиация включват увеличена заболяемост от карцином на люспестите или базалните клетки и меланом на кожата, един злокачествен рак. Този вид радиация е свързан с прекомерно излагане на слънце, което освен рак на кожата причинява и изгаряния на очите и кожата, катаракта, намален имунитет и увреждане на кръвоносните съдове. Експонираността на инфрачервена радиация за дълги периоди от време се свързва с увеличен риск от катаракта, намалена плодовитост и увреждане на тъканите.

Дългосрочната експонираност на високоволтови въздушни електропроводи и радио или радарни предаватели се подозира, че е свързана с увеличен риск от рак, но това засега не е доказано. Излагането на високи микровълнови нива може да увреди уязвимите тъкани, но опасните нива все още не са определени еднозначно. Напоследък някои хора проявиха загриженост за въздействията на продължителното използване на клетъчни телефони. Лазерите са пулсиращи електромагнитни вълни, все по-широко използвани в медицината и промишлеността. Лазерите, които не са предвидени за медицински цели (и неправилно използваните медицински лазери) могат да предизвикат необратимо увреждане на ретината и тежки изгаряния.

Използването на ниски дози на облъчване в производството, преработката и съхранението на храни с оглед предотвратяването на заплахите за безопасността на храните, се подкрепя широко от професионалните организации. Това представлява важно допълнение към санацията и добрата производствена практика за намаляване на смъртността и заболяемостта, свързани с пренасяните чрез храните болести, дори и за индустриалните страни. Повече от 40 години изследвания и използване в САЩ и много други страни показват ефективността и безопасността на облъчването с ниски дози. Това се превръща бързо в съществена част от защитата на общественото здраве от болести, пренасяни чрез храните в САЩ и по света, макар че приемането му от обществото е все още проблематично.

ВЪЗДЕЙСТВИЕ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА

Националният Закон за политиката по отношение на околната среда (НЗПОС) на САЩ, гласуван през 1970 г. превърна защитата и възстановяването на околната среда в обект на националната политика. НЗПОС изисква всички федерални агенции в процеса на вземане на решения и прилагане на програмите си да отчитат съображенията свързани с околната среда. Декларации за въздействието върху околната среда, в които да се очертаят положителните ефекти, възможните неблагоприятни въздействия, алтернативите и всички необратими ефекти, се изискват за всички главни програми по строителството и обществените проекти. Този закон предизвиква промени в много национални проекти и създаде възможност за правителствена намеса в регулирането на надзора, контрола и предотвратяване замърсяването с материали и процеси, които могат да увредят човешкото здраве и околната среда.

ИНЦИДЕНТИ, СВЪРЗАНИ С ОПАСНИ ВЕЩЕСТВА

След края на Втората световна война настъпи бързо увеличаване на броя на разработените и използвани химични вещества в света. В момента съществуват повече от 60 000 химикали и всяка година се произвеждат около 600 нови вещества, от които неизвестен брой опасни. Въздействията върху здравето от изпускането на опасно вещество често са неизвестни. Изпускането на опасно вещество се дефинира като неконтролирано и незаконно изпускане или изпускане, предизвикващо заплахата от химикали или техни опасни остатъчни продукти.

Събития, подлежащи на регистриране, са тези събития, при които е необходимо веществата да се премахнат или изчистят. Ръководството на заводите е отговорно за щетите, причинени от немарливост и по гражданското и по наказателното право. Една предварително подготвена незабавна реакция на общественото здравеопазване е необходима там, където населението е експонирано поради немарливост, авария или природно бедствие.

Между 1988 г. и 1992 г. в САЩ са регистрирани 34 575 инцидента с токсични химикали, от които при 2 186 е имало смъртни случаи, наранявания или евакуации. При тези инциденти в околната среда бяха изпуснати повече от 300 милиона килограма токсични химикали. Почти две трети от инцидентите включваха един от 15-те химикала с полихлорирани бифенили (ПХБ), следвани в челото на списъка от анхидрирани амоняк, сяряната киселина, хлорът, етиленгликолят, серният двуокис, радиоактивните материали и хлороводородът. Заплахата от химически катастрофи изисква основополагащ превантивен подход от страна на промишлеността под надзора на федералните и щатските регулаторни агенции. В САЩ най-големите федерални агенции, ангажирани с това са Агенцията за защита на околната среда (АЗОС) и Агенцията за безопасни и здравословни условия на труд (АБЗУТ).

В международен план има няколко големи катастрофи, възникнали през последните десетилетия. В Севесо, Италия, през 1976 г. експлозия в химическа фабрика доведе до евакуацията на 17 000 човека и много прекъснати бременности сред експонираните жени. През 1984 г. изпускане на високотоксичния метилизоцианид от химически завод в Бопал, Индия, причини хиляди смъртни случаи, ослепявайки или осакатявайки завинаги други няколко хиляди и налагайки евакуацията на около 300 000 души, живеещи в непосредствена близост. Трагедията в Бопал доведе до по-значимо осъзнаване от страна на политиците и обществеността, че заплахата от токсични инциденти е навсякъде, по всяко време и не само в развиващите се страни. Пренасянето на опасни

работни места и съответните промишлености към по-малко развитите райони е един нарастващ проблем.

Ядрените и химическите катастрофи се превърнаха в основен елемент при оценката на възможните бедствия от страна както на корпоративните, инвеститорските и регулиращите безопасността и здравето на труда агенции, така и от общностите, съседни на производството, съхранението и транспорта на химикалите. Спешното реагиране на химически, радиационни или биологически катастрофи включва специализирана експертна оценка, основана на общите принципи на превенцията, мониторинга и управлението на кризите. Последните се състоят от предварително планиране на възможното възникване и скоростта на развитие на спешния случай; координиране на гражданските и военните ресурси; екипи с необходимите професионални умения, способни да предоставят нужната информация, която да отговори на загрижеността на обществеността; логистична, медицинска и лабораторна подкрепа; управление на събитието от място и евакуация; разследване на причините; и непрекъснато взаимодействие между всички ангажирани агенции.

Exxon Valdez бе голям танкер за пренасяне на нефт, който заседна край бреговете на Аляска през 1989 г. и разля голямо количество суров нефт в протока Принц Уилям. Усилията за почистването изискваха огромно количество пари и разливът се превърна във възпоменателно събитие за движенията за опазване на околната среда. Този инцидент подчерта значението на мониторинга на съдовете, пренасящи химикали и горива по море. През последните години бяха изследвани и приложени нови техники при почистването. Този случай беше първият прецедент, при който се установи общественото и правното разбиране, че личната отговорност е на капитана на кораба, а паричната - за почистването и другите разходи за намаляване на щетите върху околната среда, на компанията корабособственик. В отговор на това Коалицията на икономистите за отговорност за околната среда (КИООС), съставена от съветници по инвестиционните фондове и обществени защитници, създаде "принципите на КИООС". Те изискват мониторинг, с оглед опазване на околната среда на корпорациите по отношение използване на енергията, информиране на обществеността, компенсиране на щетите, устойчиво използване на природните ресурси и представители по въпросите на околната среда в бордовете и управлението на корпорациите.

БЕДСТВИЯ, ПРИЧИНЕНИ ОТ ЧОВЕКА, ВОЙНИ, ТЕРОРИЗЪМ

Във войните бедствията, причинявани от човека наравно с традиционните методи на военните действия, включително и икономическата блокада, се дължат на химически, биологични и ядрени методи за разрушаване. Една от разновидностите на войната, тероризмът, вече използва химическо въоръжение и рано или късно може да причини биологично или дори ядрено разрушение. Всичко това може да доведе до големи човешки щети и съставлява част от отговорността на общественото здравеопазване в края на XX-ти век. Когато едно бедствие стане факт, много уроци могат да се научат, за да се подобри начинът на реагиране при следващите бедствия, били те природни или причинени от човека (виж глава 7).

Още от времето на Първата световна война се използва отровен газ срещу войските, намиращи се и от двете страни на фронтовата линия и срещу цивилното население. Това продължава почти до края на XX-ти век. Отровен газ беше използван със смъртоносна ефективност от нацистите по време на Холокоста на евреите през Втора-

та световна война. Египет използва отровен газ във войната си в Йемен през 60-те, а през 80-те год. на XX-ти век Ирак взе на прицел кюрдски цивилни селища, убивайки хиляди мъже, жени и деца. Дефолиантите (Оранжевият агент), използвани широко през Виетнамската война, се счита, че имат трайни въздействия върху виетнамското цивилно население и върху експонираните военнослужещи.

ПАНЕЛ 9.7

СКОРОШНИ ЯДРЕНИ ИНЦИДЕНТИ: ОСТРОВЪТ THREE MILE И ЧЕРНОБИЛ, 1979 г. и 1986 г.

Островът *Three Mile*: През 1979 г. ядрената централа на острова *Three Mile* в Пенсилвания е на прага на ядрена катастрофа. Въпреки че претърпява сериозни щети, централата не изпуска ядрен материал. Това води до ревизиране на процедурите за безопасност и увеличава общественото безпокойство по отношение на общата безопасност на обектите на ядрената енергетика.

Чернобил: През 1986 г., в ядрената електроцентрала, намираща се в Чернобил, Украйна, след разтопяване на горивни елементи в един от реакторите се нарушава целостта на горивния контейнер, което води до масивна експлозия на реактора. Поредица от грешки на персонала води до загуба на контрол над реактора и мощността надхвърля 120 пъти нормалното, което води до превръщане в пара на охлаждащата среда. Тази пара причинява друга експлозия, която избива 100-тонната бетонна плоча над реактора и запалва неконтролируеми пожари. Въпреки героичните опити на аварийните групи и персонала, пожарите не могат да се овладеят незабавно. Изсипваните от въздуха пясък, глина и варовик ограничават пожара, но топлината на реактора и радиацията не могат да се намалят в течение на много дни. Загиналите на място са 33, повечето пожарникари, 237 получават остро радиационно облъчване. Евакуацията на площ от около 50 квадратни километра включва 135 000 човека.

Частиците ядрен материал, пренасяни от 600-метров димен стълб, включващи йод-131, цезий-137 и изотопи на ксенона, се разпръсват над голяма част от Европа. Частиците достигат около 20 страни и за общественото здраве възниква международна заплаха в голям мащаб. Десет години след инцидента продължава да съществува значимо увеличение на рака на щитовидната жлеза при децата в трите засегнати държави: Украйна, Беларус и Русия. Трайните последствия, като увеличени ракови заболявания и дефекти при раждането, са трудно оценени, но по настоящи оценки това са 500 (1-2 %) допълнителни случая на рак на 100 000 човека изложени на 10-20 рада. Фактическото увеличение на заболяемостта от рак на щитовидната жлеза и други локализации и дефекти при раждането, както и общото въздействие върху здравето ще се определят само след внимателно епидемиологично проследяване на експонираното население за период от много години. Икономическата значимост на катастрофата се оценява на повече от 19 милиарда американски долара и заместване на централата на приблизително същата цена. Приблизително 10 години след катастрофата в Чернобил, поради човешка грешка възникна второ изтичане на ядрен материал. През 1999 г. украинското правителство въведе отново в експлоатация втория реактор.

Източник: http://www.iaea.org.at/worlatom/this_week/preview/chernobyl/conclsn9.html

По време на Войната в Залива през 1991 г. заплахата от използване на отровен газ срещу цивилни цели бе много близко до осъществяването си. През следващите няколко години хиляди американски военнорслужещи се оплакват от множество неврологични симптоми и обща отпадналост. Към 1996 г. Министерството на отбраната призна, че тези случаи са евентуална трайна последица от инцидентното експониране на войските на токсични агенти, вследствие на унищожаването на иракските химически оръжия или вследствие на противоотровите, приети срещу възможното излагане на въздействието на отровен газ (зоман) по време на военните действия. През 1995 г. екстремистка секта в Япония извърши химическа атака с изключително опасния химически агент, предназначен за военни цели (зарин), което доведе до 12 загинали и 3 000 ранени, стотици от тях приети за болнично лечение.

През 90-те год. на XX-ти век в много части на света станаха бомбени терористични атентати. През 1995 г. бомба, взривена от терористи във федералната сграда в Оклахома Сити в САЩ, уби повече от 160 човека.

Терористичните взривове на жилищен комплекс на военнорслужещи от САЩ в Саудитска Арабия, на израелски автобуси през 1996 г., на посолства на САЩ в Африка и на жилищни сгради в Москва през 1999 г. доведоха до голям брой жертви и ранени. Всеки атентат предизвиква национална загриженост спрямо заплахата от терористични действия, вземащи много жертви. Страхът се засили, когато хората осъзнаха, че много от бомбите могат да се направят от лесно намиращи се химикали и експлозиви. Разрушаването на тръбопроводите и нефтените полета причини големи вреди на околната среда като последица от Войната в Залива.

Сухопътните мини, останали разположени без означения след края на военните действия или при тяхната подготовка, причиняват непрестанна загуба на човешки живот и крайници, често сред земеделските стопани и децата. Милиони сухопътни мини има в много райони на конфликти от миналото и настоящето, а почистването им е опасно и скъпоструващо. През 1997 г. на месец загиваха около 800 човека и 1 200 биваха ранени, една трета от които с необходимост от ампутация. Сухопътните мини ограничават използването на земята и водата, като ограничават достъпа и имат сериозни икономически последици за селското стопанство. Движението за забрана на използването на сухопътни мини получи международна значимост с подкрепата на принцеса Даяна и с връчването на Нобеловата награда за мир за 1997 г. на *Jody Williams*, основател на движението. Превантивният подход се състои в повишаване на информираността и в политически действия за предотвратяване на използването на сухопътните мини и в подкрепа на тяхното обезвреждане. САЩ са една от малкото страни, отказващи да подпишат това международно споразумение.

Заплахата от преднамерени, предизвикани от немарливост или случайни катастрофи, независимо дали са причинени от човека или от природата е реална и представлява опасност, изискваща координация на действията на здравните власти с органите на гражданската защита и военните, за да се подготвят планове за действия при катастрофи и да се провеждат редовни тренировки за подготовка за такива събития. Планирането може да намали значително броя и степента на поражение на жертвите от катастрофи с токсични химикали.

ПРЕДОТВРЯВАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ИНЦИДЕНТИ, ВЪЗДЕЙСТВАЩИ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Общественото здравеопазване играе важна роля в предотвратяването, управлението и неутрализирането на въздействията, вследствие на катастрофи, причинени от човека или природата. През 1986 г., след катастрофата в Бопал, Американският Конгрес прокара Закона за планирането на инцидентите и правото на информираност на населението. Този закон създаде на щатско и местно ниво агенции за борба с химическите инциденти. Той изисква предприятията, работещи с опасни химикали, да предоставят информация за това на обществеността^{*}. Също така, той изисква предприемането на стъпки по отношение на подготвеността за възможни химически аварии.

За тази цел е необходим нетрадиционен подход на интегриране проблемите на технологията, процедурите и управлението. На първо място отговорността се пада на управлението, което добре да осъзнава и да участва в предотвратяването на аварийите и установяването на безопасен начин на работа. За едно съвременно общество списъкът на промишленостите, създаващи риск, е много голям. Той включва както малките местни цехове за сухо почистване и производство на мебели, така и голямата химическа промишленост. Правото на информираност се разпростира от правителствата, професионалните общности, търговските асоциации, профсъюзите, изследователските колективи, средствата за масова информация и активистите за опазване на околната среда до най-широките слоеве на обществеността. Правото на информираност стана нужда от информираност.

Инцидентите, въздействащи на околната среда, са следствие от изпускането на химикали или радиация във въздуха. Последствията от вдишването и посипването по посока на разпространението зависят от времето и разпръскването на пушека. Клиничното управление на експонираните цивилни или персонал от аварийните групи е такава дейност на здравното управление, която изисква организиране на спешната помощ и транспортирането до самото място на катастрофата. Решението за евакуация на цивилни често се взема при недостиг на информация, но трябва да се съпоставя опасността от излагане на опасно въздействие по време на евакуацията със защитното действие на плътното затваряне и оставане по домовете.

Екипът, необходим за управлението на такава ситуация, включва специалисти по обществено и трудово здравеопазване, епидемиолози, както и специалисти от полицията, противопожарната служба, гражданска защита, въоръжените сили, химически войски и психолози. Планирането на възстановяване след катастрофата е също част от процеса на управление на действията при катастрофи и е разгледано в Глава 7. Трайните въздействия включват посттравматични стресови смущения (ПТСС), които могат да доведат до сериозни психически функционални нарушения при пострадалите. ПТСС могат да се облекчат чрез оказване на ранна психологическа помощ на жертвите на масовите катастрофи на самото място, по време на евакуацията или във временните центрове и трябва да бъдат част от планирането на спешната помощ.

Бързата оценка на риска включва преценяване на опасността, заплахата от факторите на въздействие, реакцията на дозата, а също така краткотрайните и дълготрайните

^{*} Бюлетини с информация и техническа помощ се получават на следния адрес: Emergency Planning and Community-Right-to-Know Information Service, U.S. Environmental Protection Agency, OS 120, 401 M Street SW, Washington, DC. Виж уебстраницата от 18 Ноември 1999 г.: <http://www.epa.gov/swercepp/crtk.html>

рискове. Необходими са командни центрове и предварително определени ръководители за контролиране на множеството нужди от информация, координиране между агенциите и разпределяне на ресурсите към районите с най-голяма потребност. Дългосрочната епидемиологична оценка може да се окаже необходима както за юридически и компенсационни цели, така и за обучение и подготовка за бъдещи събития.

ПАНЕЛ 9.8

СПЕШНИ ДЕЙСТВИЯ ПРИ КАТАСТРОФИ, СВЪРЗАНИ С ОПАСНИ ВЕЩЕСТВА, ХИМИКАЛИ ИЛИ РАДИАЦИЯ

1. Ограничаване и намаляване разпространението на токсините;
2. Известяване на населението;
3. Известяване на общинските, щатските и федералните организации за аварийни ситуации;
4. Намаляване до минимум излагането на вредното въздействие, чрез евакуация или чрез осигуряване на безопасно стоене по домовете на застрашеното население, като засегнатите райони се изолират и в тях се въведе карантина;
5. Определяне, деконтаминация и сортиране на изложените на въздействието лица;
6. Измерване на въздействието и на реакциите;
7. Определяне на причинителите и на антидотите;
8. Задействане на антихимически процедури за изложените на въздействието, включващи сваляне на облеклото, измиване с душ, даване на антидот;
9. Координиране на сортирането на място и евакуиране за медицинско обслужване;
10. Осигуряване на медицинска или болнична помощ на изложените на въздействията;
11. Предоставяне на точна информация на обществеността;
12. Създаване на възможност за оказване на медицинска помощ и подкрепа в местата за евакуация;
13. Разследване - професионално и криминално;
14. Компенсиране на ранените и останалите без дом;
15. Започване на гражданско и наказателно преследване срещу лицата и корпорациите, допуснали небрежно управление;
16. Предоставяне на документация и препоръки от наученото;
17. Преглед на процедурите и ревизиране на плана за действие при аварии;
18. Предизвикване на обществено и професионално обсъждане.

Забележка: Виж: <http://www.epa.gov/superfund/programs/er/hazsubs> и <http://www.epa.gov/swcercepp>

Обществената защита е една от функциите на общественото здравеопазване. Проблемите на околната среда и безопасността са областите, където обществената защита може да донесе важна полза за обществото. Лидерската позиция при определяне проблемите на общественото здраве и необходимите действия за намаляване на

рисковите фактори или краткотрайните или дълготрайни болестни ефекти, изисква умение за интерпретиране на епидемиологичните събития и изследвания, които да дават възможност на политиците да намерят решения за тези проблеми.

ОРГАНИЗАЦИИ, ЗАНИМАВАЩИ СЕ СЪС ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Докладът от 1992 г. на Комисията по здравеопазване и околна среда към СЗО представлява един консенсусен документ по отношение на международните проблеми на здравословните условия на околната среда. Комисията, председателствана от Симон Вейл от Европейския парламент включва много изтъкнати учени, професионални лидери и международни организации. Това представлява един силен международен консенсус по въпросите на общите действия за предотвратяване и почистване на околната среда, възникнал в Европа през последните десетилетия.

ТАБЛИЦА 9.5

Напредък на САЩ в областта на здравословните условия на околната среда, 1970-1995 г.

Среда	Примерни постижения	Оставащи предизвикателства
Качество на въздуха	90 големи града имат 72 % намаление на броя на дните с нездравословен въздух, поради озон (Лос Анжелис 33 % намаление) (1985-1994); Общите емисии на шестте общи замърсители на въздуха са намалели с 24 %; Емисиите на фини прахови частици са намалели с 78 %; Емисиите на олово са намалели с 90 %; Емисиите на SO ₂ от електрически централи са намалели наполовина; Унищожавашите озоновия слой въглеродороди са намалели с повече от 60 % (1987-1993).	60-70 % от метрополитните райони (с население 62 млн.) не отговарят на стандартите за качество на въздуха за един или повече замърсители; Общите емисии на NO _x от моторните превозни средства и централите на въглища са се увеличили с 14 %; Замърсителите на въздуха в закритите помещения продължават да са опасни; Защитният озонов слой на Земята и газовете, водещи до парниковия ефект, продължават да са глобална заплаха.
Качество на водите	60 % от езерата и потоците са чисти за плуване и риболов; Забрана за изхвърляне в океаните на тиня от отпадните води, промишлените, медицинските и пластмасовите отпадъци; Усъвършенстване на стандартите за отпадни води за повече от 30 различни промишлености; При 57 000 промишлени предприятия се контролира замърсяването; Подобрени стандарти за питейната вода; Намаляване на водопреносимите болести с 200 000-470 000 случая годишно; Подобрена обработка на отпадните води в населените места.	Все още над 40% от езерата, потоците са негодни за плуване и риболов; Продължаващо разрушаване на водните зони с 70 000-90 000 акра годишно; Оттичането на пестициди сега е основна причина за замърсяване на водите; Поява на замърсявания на местните води с нови организми, трудно откриваеми чрез обичайните методи на контрол, или унищожавани чрез обичайна обработка, напр. криптоспорната епидемия през 1993 г. в Милуоки.

Управление на отпадъците, токсините и пестицидите	<p>Намаляване на токсичните изливания във водата с 13 %;</p> <p>Спад на изхвърлянето на токсични отпадъци в дълбоките кладенци с 57 % и в сметищата с 44 %;</p> <p>Забрана или елиминиране на над 230 пестицида, включително 20 000 пестицидни продукта; намалено, по-безопасно използване на пестицидите и нови, по-безопасни пестициди;</p> <p>По-безопасни работни условия за 4 млн. селскостопански работника;</p> <p>Прочистване на 141 000 подземни контейнера за съхранение от 1990 г.;</p> <p>От 1 300 опасни места, контролирани от Суперфонда, 95 % са частично или напълно почистени (349 или 27 %).</p>	<p>Необходимост от по-добра координация с други федерални и щатски агенции;</p> <p>Програмата за инвентаризация на токсичните вещества е още в начален стадий;</p> <p>Необходимост от засилване на общественото въздействие срещу нарушителите;</p> <p>Необходимост от подобряване достъпа на обществеността до информацията;</p> <p>Юридически спънки към интегрирания подход - по отношение на предприятията, промишлеността и населените места.</p>
---	---	--

Източник: <http://www.epa.gov/25year/intro.htm>

Националните организации, занимаващи се със здравословните условия на околната среда, могат да бъдат под най-различна форма. В миналото е било прието министерствата на здравеопазването да имат отдели, занимаващи се със здравословните условия на околната среда, но през последните години тези отдели масово преминават към министерствата на околната среда. През 1970 г. САЩ създадоха Агенция за защита на околната среда, като главна федерална агенция, подчинена на Президента, с цел координиране администрирането на голям брой проблеми на здравословните условия на околната среда, поради тревогата от упадъка на околната среда и недостатъчните усилия на правителството да регулира хаотичната ситуация. АЗОС въвежда стандарти и наредби по различни аспекти, отнасящи се до околната среда, като замърсяването на въздуха и водата, управлението на твърдите и опасните отпадъци, шума, общественото водоснабдяване, пестицидите и радиацията. Въпреки разрастването на АЗОС и нейния контрол върху Суперфонда за намаляване на местата с токсични и други отпадъци, координацията между различните агенции е сложна. Във федералното управление на САЩ голям брой агенции, намиращи се в различни правителствени отдели, имат отговорности, свързани с околната среда. Същественият напредък по отношение на околната среда, постигнат от САЩ през последните 25 години, е изложен в таблица 9.5.

ЗДРАВΟΣЛОВНИ УСЛОВИЯ НА ТРУДА - ВЪВЕДЕНИЕ

Здравословните условия на труд означават установяване и поддържане на най-висока степен на физическо, психическо и социално благополучие на работниците от всички професии чрез здравна профилактика, контролиране на рисковете и адаптиране на работата към хората и обратно (*International Labour Organization and WHO*, 1950). Професионалните заболявания, като съществена част от общественото здравеопазване, все повече се свързват със здравословните условия на околната среда. Здравото на работника е пряко свързано със здравето на цялото му семейство. Работникът е загрижен не само за това, което става на работното място, но също и за опасните агенти, които той може случайно да пренесе в дома си. Здравословните условия на труд, в този по-широк смисъл, имат важно място в Новото обществено здравеопазване.

РАЗВИТИЕ НА ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ УСЛОВИЯ НА ТРУДА

Здравословните условия на труд са обект на общественото здравеопазване още от римско време. Документирането на професионалните заболявания е било започнато от Рамацини през 1700 г. Историческите примери за опасности за здравето и болести, свързани с работата, включват скорбута сред мореплавателите, рака на скротума при коминчистачите в Англия през XIX-ти век, "черния" бял дроб при миньорите, отравянията с живак от шапкарите, бисинозата при памукопреработвателите и мезотелиомата при работещите с азбест. Пълният списък е дълъг и се разпростира до травми на опорно-двигателния апарат и хепатит В сред болничния персонал, гръбначни изкривявания при машинописките и неврит на *n.medianus* при работещите на компютър (синдром на карпалния канал). Интервенциите варират широко от забрана за използване на азбест, до промяна на работната среда в учрежденията, чрез по-удобни столове, работни паузи и ергономично обучение на работниците.

ТАБЛИЦА 9.6

Аксиомите на Томас Леге по въпросите на здравето на работниците и съвременния им еквивалент

Аксиоми на Леге	Съвременна версия
1. Работникът не може да направи почти нищо за да се защити, докато работодателят не е извършил всичко, а всичко означава много...	Да не се обвиняват жертвите; здравето на работниците е отговорност на мениджмънта на предприятието.
2. Ако може да елиминирате дадено въздействие върху работника и то е извън контрола на работника, вие ще имате успех; ако не можете или не го правите, никога няма да успеете напълно.	Структурната промяна е най-доброто.
3. Практически, всички отравяния с олово в промишлеността се дължат на вдишвания на прах и пари; ако спрете тяхното вдишване, вие ще спрете отравянето.	Ако се спре въздействието, ще се спре отровата.
4. На всички работници трябва да се каже нещо за опасностите от материалите, с които работят и не бива да се оставят да го откриват сами, понякога с цената на техния живот.	Работниците имат правото да са информирани за опасностите за живота им на работното им място.
5. Външните въздействия зависят от желанието или волята на работниците да използват: дихателни маски, защитни очила и хигиенни възли.	Обучение на работниците за начините за намаляване на риска.

Източници: Hunter, D. 1969. The Diseases of Occupations. Fourth Edition. London: The English Universities Press Ltd. и Harrington, J.M. 1999. 1998 and beyond. Legge's legacy to modern occupational health. Annals of Occupational Health, 43:1-6.

В началото на XX-ти век тежките условия на работа за децата, жените и работниците довеждат до действия от страна на парламента с цел регулиране и общо подобряване на условията на труд в мините и фабриките. Първите инспектори по фабриките във Великобритания се назначават през 1883 г. и имат за задача изпълнението на Законите за фабриките и работилниците. През 1898 г. *Thomas Legge* става първият лекар, назначен за Главен инспектор на фабриките във Великобритания. Той очертава основите на подхода на общественото здравеопазване към здравето на работника и въвежда принципа, че работодателят е отговорен за здравето на своите работници. Този под-

ход е известен като Аксиомите на Леге и продължава да е актуален за областта на здравословните условия на труд (табл. 9.6).

Отговорността на правителството за въвеждане на стандарти, за следене, намеса и регулиране на компенсациите нараства бавно през миналия век. Частни случаи, епидемиологични проучвания и обществена защита спрямо въздействията на оловото, азбеста, винил хлорида, кварца и влакнестия прах, водят до стъпки за намаляване на опасностите за работниците и предоставят професионална подкрепа за законодателните инициативи. Международните стандарти, усъвършенствани от Лигата на народите, Международната организация на труда и други международни организации подпомагат развитието в тази област.

ЗДРАВЕ НА РАБОТНИЦИТЕ

Здравето на работниците е обект на обичайни заплахи за здравето на възрастното население. Съществуват специфични заплахи за здравето, свързани с положението на работника в обществото. При работниците показателите на смъртността са по-ниски от тези на населението като цяло. Една популация от работници се различава демографски от населението като цяло и в епидемиологичен аспект от друга популация, сравнима по пол и възраст. Това се дължи на факта, че при работещите съществува процес на подбор, който изключва тежко болните и нетрудоспособните.

Този подбор е непрекъснат, защото лицата, чието здраве се влошава, отпадат от трудовия процес. Тази закономерност е известна като Ефект на здравия работник и трябва да се отчита при проучванията и при практикуването в областта на здравословните условия на труд. Показателите за смъртност или други подобни показатели за населението като цяло могат да се окажат неподходящи за сравнение, ако този ефект не се вземе под внимание. Вероятно ще е необходимо съпоставяне на случаи и контроли в проучвания за отчитане на това явление. Други групи от населението, като имигранти и бежанци, преминават през подобен подбор, където само здравите могат да бъдат включени или само те оцеляват.

ТЕЖЕСТ НА ПРОФЕСИОНАЛНАТА СМЪРТНОСТ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТ

В САЩ работната сила се състои от 110 милиона човека. Свързаните с работата случаи на преждевременна смърт, травма или заболяване са голяма тежест за икономиката и здравната система. За периода 1980-1994 г. в САЩ общо 88 622 работници са загинали от травми, свързани с работата, а други 60 000 са починали от болести, причинени от работната среда. През 1992 г. разходите за подобни травми са оценени на 145 милиарда щатски долара*.

Смъртните случаи вследствие на работен травматизъм намаляват от 7 400 през 1980 г. (8,9 на 100 000 работници) до 6 250 през 1985 г. (7,0 на 100 000) през 1994 г. Смъртните случаи, свързани с работата, се отчитат на 100 000 заети годишно. На първите места по смъртни случаи са следните промишлени сектори: строителство (18,2 %), транспорт, далекосъобщения, обществени услуги (17,7 %) и промишленост (14,0 %).

* Цифрите са от Националния Институт за Трудова Безопасност и Здраве. Уебстраница: <http://www.Cdc.gov/niosh/homepage.html> и Centers for Disease Control. 1998. Worker's Memorial Day April 28, 1998. Morbidity and Mortality Weekly Report, 47:297.

Намаляването на смъртните случаи, свързани с работата, за периода 1980- 1994 г. е свързано с кумулативния ефект от повишената информираност и регулиране на опасностите и токсичните агенти на местата на работа, а също така и с новите технологии, механизирването, икономическите промени и разпределението на работната сила.

Въпреки спада на смъртните случаи, инвалидизацията, причинена от работата се увеличава през 80-те год. на XX-ти век. Само през 1987 г. пострадалите работници с постоянни увреждания са 70 000, а броят на напълно нетрудоспособните се увеличава до 1,8 милиона. Намаляването на смъртността и нарастването на трудовия травматизъм може би се дължат на подобряващата се грижа за пострадалите, но може и да означава реално нарастване на броя им.

През 1996 г. в САЩ е имало 3,1 нефатални травми със загубени работни дни на 100 заети в частния сектор, или намаление от отчетените 3,9 през 1990 г. Съществени подобрения се наблюдават при по-опасните професионални области, като селско стопанство, риболов и лесовъдство, мини, строителство и промишленост през 90-те год. на XX-ти век, както се вижда от таблица 9.7, представяща данни за САЩ от 1980 г. до 1996 г.

ТАБЛИЦА 9.7

Показатели за смъртност, причинена от трудов травматизъм (на 100 000 работника) за промишлеността на САЩ, избрани години, 1980 - 1993 г.

Промишлен сектор	1980	1985	1990	1993	%
Общо за гражданските сектори	7,6	5,8	4,6	4,2	-44,7
Мини	43,8	30,0	30,0	25,4	-42,0
Селско стопанство, риболов, лесовъдство	24,4	23,7	18,0	18,5	-24,2
Строителство	21,3	16,6	14,0	11,8	-44,6
Транспорт, далекосъобщения, обществени услуги	21,2	15,7	10,4	10,1	-52,4
Обществена администрация	7,7	6,4	3,8	4,2	-45,5
Промишленост	4,7	4,0	4,0	3,6	-23,4
Търговия на едро	4,4	2,8	3,6	3,6	-18,2
Търговия на дребно	3,7	2,7	2,8	2,9	-21,6
Услуги	2,4	1,8	1,5	1,4	-41,7

Източник: *Health*, United States, 1998.

Десетте най-често срещани болести и травми, свързани с работата са:

1. Болести на белите дробове;
2. Травми на опорно-двигателния апарат;
3. Рак;
4. Тежки травми;
5. Смущения в сърдечно-съдовата дейност;
6. Смущения в репродуктивната система;
7. Невротоксични смущения;
8. Загуба на слуха, свързана с шума;
9. Кожни заболявания;
10. Умствена преумора.

Разследването на травматизма в САЩ се извършва от Националния институт за трудова безопасност и здраве към Центъра за контрол на болестите.

ПАНЕЛ 9.9

ПРОБЛЕМИ НА ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ УСЛОВИЯ НА ТРУД, ПОРОДЕНИ ОТ ГЛОБАЛНАТА ИКОНОМИКА

1. Пренос на технологии от индустриалните към развиващите се страни или области в рамките на една страна;
2. Детски труд и в развиващите се и в развитите страни;
3. Прекомерно използване на пестициди и токсини, и замърсяване на храните;
4. Екологични щети от разливането на токсични отпадъци и изхвърлянето на отпадъци;
5. Пренос на токсични отпадъци от индустриалните към развиващите се страни;
6. Промислени токсични отпадъци от високите технологии;
7. Ядрена енергия, аварии и отпадъци;
8. Общи технологични и професионални интереси между здравословните условия на труд и околната среда;
9. Ниски стандарти за безопасност и контрол в страните от бившия Съветски Съюз и в развиващите се страни;
10. Ниско заплащане на труда, психически стрес и работа на смени;
11. Управленска немарливост и неотчитане на необходимостта от безопасност на труда;
12. Правителствена немарливост и корупция при прилагане на регулаторните функции;
13. Недостатъчни мерки по безопасността и здравето в развиващите се страни;
14. Разширяване на пропастта между доходите на богатите и бедните.

МЕЖДУНАРОДНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ УСЛОВИЯ НА ТРУД

Здравословните условия на труд стават проблем от международен мащаб, защото глобалната икономика пренася с голяма бързина производството от една страна в друга. Това често се налага поради по-ниското заплащане на труда, по-ниския регулаторен контрол по отношение на условията на труд и опазването на околната среда, по-малко стриктната или въобще несъществуваща законова защита срещу излагане на токсично въздействие, а също и детския труд в развиващите се страни. Преносът на опасностите, свързани с условията на труд от индустриалните към неиндустриалните страни, става въпрос за международно сътрудничество и търговско договаряне. Развитите страни имат по-стриктно регулиране по отношение на опазването на околната среда и организацията на работа в сравнение с развиващите се страни, които се стремят силно към производства, създаващи работни места на каквато и да е цена.

ОТГОВОРНОСТИ НА НАЦИОНАЛНО НИВО И НА НИВО УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЕТО

В САЩ разходите за здравни обезщетения на работниците са по-големи от тези за стоманата за производство на коли. В резултат се наблюдава засилен интерес от страна на управлението на предприятията и на самите работници за укрепване здравето на работниците, чрез подобряване контрола на храненето в работническите столове и бюфети, действия срещу тютюнопушенето и програми за физическата подготовка. Управленският интерес за по-здрава работна сила, която да ограничи нарастващите разходи за здравни грижи, е част от съвременната корпоративна култура. Защитата на работниците чрез контролиране на рисковете, осигуряване на безопасна работна среда и грижи при настъпването на евентуална травма е отговорност на управлението на предприятието.

Трудовите травми и заболявания са проблеми както социални, така и инженерни и управленски. Компенсирането, съдебното преследване, браншовите договори и профсъюзните действия са свързани с нарастващата информираност по отношение на токсичните и травматичните въздействия върху работниците и съдебните решения, отнасящи се до управленската отговорност. Тази област е още по-сложна, защото някои професионални болести могат да възникнат дълго след въздействието: силикозата, свързаният с азбеста мезотелиом и азбестозата могат да се развият след продължителен латентен период от 20 до 30 години след експонирането. Проследяването на експонираните работници може да се окаже трудно и такива проблеми, като компенсирането, може също да се усложнят. Здравословните условия на труд включват както регулаторна функция на правителството, така и юридическа отговорност за защита на работниците от токсични и физически рискове на работното място.

СТАНДАРТИ И МОНИТОРИНГ

Мониторингът на здравословните условия на труд представлява съвкупност от действия, насочени към повишаване защитата на работниците. Той включва определен брой успоредни дейности за промоция на здравето на отделния работник и безопасност на работната среда, които трябва да се координират в една цялостна стратегия.

В САЩ преди 1970 г. предотвратяването на професионалните травми, смъртни случаи и заболявания се е управлявало от щатските и местните правителствени органи или пазарните закони. Федералните инициативи за повишаване на стандартите за безопасност на труда са узаконени в Закона за безопасни и здравословни условия на труд от 1970 г. Той създава две правителствени агенции за прилагане на Закона: Администрация за безопасни и здравословни условия на труд (АБЗУТ) и Национален институт за трудова безопасност и здраве (НИТБЗ) към Центъра за контрол на болестите (ЦКБ). АБЗУТ, който е в рамките на Министерството на труда на САЩ, отговаря за въвеждането и спазването на законодателството. АБЗУТ въвежда стандарти, основаващи се на консенсус между професионалните организации и трудовите, промишлените и здравните власти, с цел промоция на безопасността, намаляване на риска за работниците и установяване на стандарти за действия на работодателите. НИТБЗ е създаден да из-

вършва изследвания, свързани с целите на Закона, по-специално на професионалните заболявания вследствие експониране на токсични, физически и химически агенти.

ПАНЕЛ 9.10

ОСНОВНИ ЗАДАЧИ ПРЕД ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ УСЛОВИЯ НА ТРУД

1. **Предвиждане:** при планиране или обновяване на оборудването, решаването на проблема с потенциалните болести и травми да включва подготовка за предотвратяването им;
2. **Проучване и мониторинг:** осигуряват навременно и точно определяне, регистриране и докладване на професионалните заболявания и травми; медицинско проучване: активно или пасивно и промишлена хигиена и безопасност;
3. **Право на информираност:** за работниците, здравните професионалисти, обществото като цяло;
4. **Епидемиологичен анализ:** анализиране на събраните данни: свързването на експонирането с изходните данни помага за установяване на тенденции, огнища, асоциации и причини за болести и травми с цел по-подробно разследване и предотвратяване;
5. **Намаляване на експонираността:** свеждане до минимум на токсичното експониране с цел предотвратяване на доближаването и надхвърлянето на установените пределни стойности;
6. **Заместване:** заместване с по-малко токсични вещества;
7. **Информираност:** подпомагане на информираността на правителствено, управленско, обществено, работническо и потребителско ниво;
8. **Правителствено регулиране:** надзор по места от страна на регулаторните агенции; публикуване на стандарти за експониране и на "добри практики".
9. **Компенсирание:** компенсиране за заболяване или загуба на живот, свързани с трудови злополуки, интоксикация и стрес;
10. **Сътрудничество** между управленското ниво и работниците: осъзнаване на факта, че безопасността и здравето на работниците са от взаимна изгода.

Източник: Weeks, J.L., Levy, B. S., Wagner, G. R. (eds.) 1991. *Preventing Occupational Disease and Injury*. Washington, DC.: American Public Association.

Законът предоставя рамка за регулиране и изучаване на проблемите на здравословните условия на труд, включително и обществените петиции, съдебните решения и новите научни открития, използвани при формулиране на приоритетите за развитие на стандартите. Мониторингът се извършва съвместно от федералните, щатските и местните здравни власти при участието на професионални и промишлени организации. Юридическата отговорност за безопасността и здравето на работника е на работодателя (табл. 9.8), но са много важни и информираността и участието на работника в програмите за безопасност.

ТАБЛИЦА 9.8

Отговорности на управленско и правителствено ниво по отношение здравето на работника

Управленска отговорност	Правителствена отговорност
Заместване с по-малко опасни материали	Законодателство: заместване, забрана, определяне на юридическа отговорност (гражданска и наказателна) и компенсиране
Изолиране/ограждане	Регулиране на въвеждането и спазването на стандартите за токсичните емисии
Недопускане на изтощение от работа	Съдебно преследване: съдебни дела или компенсиране
Обща вентилация	Изследване на работната среда и работниците с извествяване на резултатите
Подреденост	Означаване на опасните материали, регулиране на означенията и изхвърлянето
Следене здравето на работниците	Обучаване на управленските кадри и работниците
Лични предпазни средства	Изследвания: научни и практически
Разследване (добра производствена практика)	Компенсиране за загуба на доходи и увреждане на здравето

ЦЕЛИ НА ЗДРАВΟΣЛОВНИТЕ УСЛОВИЯ НА ТРУД

Докладът на Главния санитарен инспектор на САЩ *Healthy people 2000* формулира определени цели по проблемите на здравето и безопасността на труда (табл. 9.9). Това са национални цели, които са възприети от щатските здравни департаменти и имат както организационно, така и юридическо значение.

ИНТОКСИКАЦИЯ НА РАБОТНОТО МЯСТО И В ОКОЛНАТА СРЕДА

Токсичните вещества се използват широко в промишлеността и услугите и са източник на безпокойство за здравословните условия на труд и състоянието на околната среда. Обширна информация за токсичните вещества е публикувана от Центровете за контрол на болестите.

Голяма част от безпокойството, свързано със здравословните условия на труд е по отношение на откриване, предотвратяване и намаляване експонирането на токсични материали на работното място, но напоследък и по отношение на замърсяването на околната среда. Научните познания за токсините, използвани при професионалното им приложение, техните източници, ефекти, въздействия и прицелни органи са обширни. Факторите, влияещи върху токсичността на един агент, освен степента и продължителността на експозицията включват и характеристиките на експонирания: възраст, пол, физическо състояние, предишни експозиции и замъгляващи рискови фактори като тютюнопушене. Факторите на околната среда включват температура и движение на въздуха, а също така и физически и химически свойства на токсичния агент. Големият брой примери за токсични вещества и мерките за техния контрол показват сложността на проблема.

ТАБЛИЦА 9.9

Здравни цели на САЩ по отношение здравословните условия на труд за 2000 г.

Предмет	Досегашни данни	Цел
Намаляване на смъртните случаи от травми, свързани с работата.	6 на 100 000 заети на пълно работно време (1983-1987).	<4 на 100 000
Намаляване на травмите, свързани с работата, водещи до медицинско лечение, загуба на работно време или ограничена работна активност.	<7,7 на 100 заети на пълно работно време през 1987 г.	<6 на 100
Намаляване на инфекциите от хепатит В чрез увеличаване на имунизационните нива до повече от 90 % сред работниците, експонирани по време на работа.	6 200 случая през 1987 г.	<1 250 случая
Увеличен дял на работните места с 50 или повече заети, където е задължително използването на лични предпазни средства (като предпазни колани на седалките по време на работа, свързана с пътуване с МПС).		>75 %
Намаляване дела на работниците, изложени на среднодневни шумови нива, надвишаващи 85dB.		<15 %
Премахване на експозицията, която води до повишаване нивото на олово в кръвта на работниците до повече от 25 g/dl.		
Прилагане на общошатски планове за здравословни и безопасни условия на труд за идентифициране, управление и предотвратяване на професионални болести и травми.	10 щата през 1989 г.	50 щата
Установяване на стандарти за експониране, достатъчни за предотвратяване на основните професионални белодробни заболявания, вкл. бисиноза, азбестоза, пневмокониоза сред възледобивните работници и силикоза.		50 щата
Увеличаване дела на работните места с 50 или повече заети, които прилагат програмите за безопасност и здраве на работниците.		>75 %
Увеличаване дела на работните места с 50 или повече заети, които имат програми за предотвратяване и рехабилитация на травмите на гърба.	28,6 % през 1985 г.	>75 %
Въвеждане на програмите на департаментите по обществено здравеопазване и тези по труда, които предоставят консултации и помощ за малкия бизнес за безопасност и здраве за техните работници.		50 щата
Увеличаване дела на доставчиците на първичната медицинска помощ, които редовно да разкриват експонирането като част от историята на заболяването и да предоставят необходимия полезен съвет.		>75 %

Източник: U.S. Surgeon General, 1992, Healthy People 2000: National Health promotion and Disease Objectives

Олово. Оловото е метал с хиляди приложения поради своята пластичност и меко-та. Отравянето на работници с олово е известно още от древни времена. Оловото прониква в тялото чрез вдишване, поглъщане, въздействащо върху стомашно-чревния тракт, нервната, кръвотворната и циркулаторната системи. Това се проявява с чревни

колики, енцефалопатия, делириум и дори кома при най-острите форми. Хроничните форми на оловно отравяне (плумбизъм) могат да се проявят с умствено затруднение, главоболие, загуба на паметта, неврологични оплаквания (падане на китката), анемия и синя ивица на венците.

Оловната интоксикация е традиционен здравен проблем за стъкларите и грънчарите, поради използването на олово в процеса на производството. Вина или ром, произвеждани или съхранявани в оловни контейнери или в съдове от оловно-калаена сплав причиняват т.нар. "сухо стискане" през XVII-XVIII-ти век.

Девонширската колика описана през 1776 г. от *George Baker* била широко разпространена за повече от 100 години в тези части на Англия, където сайдерът е бил приготвян и съхраняван в оловни съдове.

Оловната интоксикация и прекомерната експонираност на работното място продължават да са проблем за САЩ. Предизвиканите от оловото високо кръвно налягане, невропатия, карциногенеза, увреждане на репродуктивната система при мъжете и абортите при жените са основните токсични ефекти. Проучването на оловните нива в кръвта от 1995 г., проведено по Програмата за епидемиология и проучване на кръвните нива на олово при възрастни на НИТБЗ към Центъра за контрол на болестите, показва че опасността от експониране, свързано с работата, продължава да съществува в САЩ. Проучвания на експонирането на олово в промишлеността на САЩ показват широко разпространение на експонирането над допустимите стойности. Сред секторите с традиционно високи нива на експонираност са първичното и вторичното оловно топене, производствата на батерии и оцветители, леярните за пиринч/бронз и други 47 сектора. Професията с най-голямо ниво на експонираност е тази на бояджиите. Така експонирането по време на работа продължава да бъде важен източник за оловна интоксикация.

Стандартите на АБЗУТ, въведени през 1978 г., се появиха по време на спад на цената на оловото, което като цяло бе намалило броя на производителите и степента на спазване на стандартите.

Загрижеността за оловната интоксикация постепенно прерасна от условията на труд към околната среда, като експонираният работник и населението като цяло са неблагоприятно повлияни от този широко използван метал. През 1997 г. ЦКБ възприе стандарт за нивото на оловото в кръвта (НОК) от $<10 \text{ g/dl}$, ниво, при което е отчетено отрицателно въздействие върху умственото развитие. Между 1976-1980 г. и 1980-1991 г. геометричната средна НОК на лицата на възраст 1-74 години в САЩ намалява от $12,8 \text{ g/dl}$ на $2,9 \text{ g/dl}$ и дори до $2,3 \text{ g/dl}$ за периода 1991-1994 г.

Въпреки големите подобрения (виж панел 9.5) около 1,7 млн. деца на възраст между 1-5 години все още имат НОК над 10 g/dl . Бъдещият напредък за намаляване на НОК ще изисква намаляване на източниците на олово в домовете, ограничаването на контакта с прах, съдържащ олово, оловните бои и експонирането на работното място. Цялостното излагане на оловно въздействие продължава да бъде проблем на общественото здравеопазване в САЩ, изискващ по-големи усилия от страна на работещите в

сферата на общественото и професионалното здравеопазване и от страна на педиатрите и интернистите.

ПАНЕЛ 9.11

АЛИС ХАМИЛТЪН И ТЕТРАЕТИЛОЛОВОТО (ТЕЛ)

Alice Hamilton, една от изследователите пионери и защитници на общественото здраве през 10-те и 20-те год. на XX-ти век заедно с други учени демонстрира опасностите за работното място вследствие на токсични вещества като белия фосфор, използван за производството на кибрит, оловните добавки към бензина и радия в циферблатите на часовниците. ТЕЛ бе произвеждано и налагано от Дюпон, въпреки индикациите, че е опасно. Хамилтон и другите енергично се противопоставят на неговото използване. Оловната токсичност на околната среда се е увеличавала до 70-те год. на XX-ти век, когато допълнителни изследвания разкриват мащаба на проблема и неговите ефекти върху общественото здраве и особено върху децата. Работата на Хамилтън заложи стандартите на токсикологичните изследвания в областта на здравословните условия на труд и околната среда, което доведе до успехи в САЩ от 70-те год. на XX-ти век.

Източник: Rossner, P., G. 1985. A "Gift of God?" The public health controversy over leaded gasoline in the 1920s. *American Journal of Public Health*, 331: 161-167; and CDC. 1999. Improvements in workplace safety United states, 1900 1999. *MMWR*, 48: 461- 469.

В областта Горна Силезия в Полша със столица Катовице и население 4 млн. са съсредоточени много заводи за цветна металургия, изключително използващи олово и цинк. В района на Катовице има четири такива завода, два от които са на повече от един век и имат високи емисии на олово в атмосферата, а другите два са построени през 60-те год. на XX-ти век, като нямат необходимото оборудване за контрол на замърсяването. Въпреки че емисиите на олово и кадмий от единия завод регистрират спад в края на 80-те год. на XX-ти век, в кръвта на децата са открити високи нива на олово и кадмий, а замърсяването на почвата е в голям мащаб, включително високи нива на замърсяване на зеленчуците. Проблемът е широко разпространен в цяла Източна Европа.

Намаляването на оловното експониране в САЩ се постигна чрез съвместните действия на законодателството, професионалните организации и обществото, което доведе до въвеждане на безоловния бензин, премахване на оловото от боите и неговата замяна в много промишлени процеси. Информираността и активното лобиране от страна на групи, загрижени за общественото здраве имат благоприятен ефект за намаляване на оловната токсичност в населените и работни места. Американската асоциация на общественото здравеопазване продължава да е загрижена, че 4,4 % от децата в САЩ на възраст между 1-5 години имат НОК над 10 g/dl. Ето защо тя въвежда една широка програма за по-нататъшно ограничаване на опасностите, свързани с боите, съдържащи олово, включваща съдебни дела срещу производителите, както и програми за превенция на риска и здравно обучение на населението.

Азбест. Болестите, свързани с азбеста, които нарастват поради масовото използване на азбест по време на Втората световна война, са проблем на трудовото и общественото здравеопазване. Болести и смъртни случаи излизат най-много години по-къс-

но. Фиброзната болест на белия дроб вследствие на азбестово експониране е била наречена азбестоза от *W. E. Cooke* през 1927 г. Последвалото разследване на проблема от страна на Британското правителство докладва пред парламента, че вдишването на азбестов прах за многогодишен период води до развитието на белодробна фиброза и препоръчва мерки за ограничаване на праха. Следват още много доклади на такива случаи и широко признаване на опасностите за здравето, свързани с азбеста. По време на Втората световна война Военноморските сили на САЩ въведоха минимални изисквания за безопасността в корабостроителниците, които засягат около 1 млн. работници.

Първите доклади за връзката между азбеста и рака на белия дроб започват да се появяват през 30-те год. на XX-ти век. Проучванията на *Irving Selikoff* през 1965 г. в Ню Йорк показват високи нива на белодробен рак в няколко големи популационни групи сред бивши работници в корабостроителници. *Selikoff* и колегите му доказват тясната връзка между азбестовата експозиция и тютюнопушенето (табл. 9.10). В частност се показва по-високият риск от рак на белия дроб сред пристрастените пушачи и намаляването му след спиране на пушенето.

ТАБЛИЦА 9.10

Показатели за смъртност от рак на белия дроб (стандартизирани по възраст)¹ за работници, експонирани на азбестов прах и тютюнопушене с контроли.

Група	Експонирани на азбест	Тютюно пушачи	Смъртност	Разлика в смъртността	Съотношение на смъртността
Контрола	Не	Не	11,3	-	1,0
Азбестови работници	Да	Не	58,4	+47	5,2
Контрола	Не	Да	122,6	+111	10,9
Азбестови работници	Да	Да	601,6	+590	53,2

Източник: Selikoff, I.J. 1986. Asbestos-associated disease. In Last, J.M. (ed). *Maxcy-Rosenau: Public Health and Preventive Medicine*. Twelfth Edition. Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts.

¹ Показатели на 100 000 човекогодина, стандартизирани по възраст спрямо 12 051 работници, експонирани на азбест, проследени проспективно между 1967-76 г. Контролите включват 73 763 мъже в проспективно проучване на Американското раково общество за същото десетилетие. Броят на смъртните случаи от рак на белия дроб се основава на информацията от свидетелствата за смърт.

Законът за Контрол на токсичните вещества на САЩ от 1976 г. постави отговорността за вредните химикали, включително азбеста върху тези, които печелят от тяхната продажба. Дългият период от време между първите доклади за болести, свързани с азбеста, последвани от дефинитивни проучвания и прилагане на контролни мерки повдигна въпроси за начините, по които функционира професионалното здравеопазване. В резултат на тези проучвания и на регулаторните реакции от страна на федералните законодатели се стигна до четирикратно намаляване използването на азбест в САЩ за периода 1972-1982 г. През 1986 г. Законът за неотложни действия при азбестова опасност на САЩ допълни федералните наредби, отнасящи се до използването на азбест.

Азбестовото експониране е прието като причина за мезотелиомата, един изключително злокачествен рак на лигавицата на гърдите или корема. Латентният период може да бъде 20-30 г. или повече и рискът от заболяване е свързан със степента на експонирането. Експонирането може да възникне при производството на азбесто-цемент,

у работниците в корабостроителниците, у автомонтьорите при работа по покритие на спирачките, у водопроводчиците и строителните работници, използващи азбестови продукти. През 80-те год. на XX-ти век бе изразена загриженост, че азбестът се експортира за развиващите се страни, където не съществуват регулаторните механизми, характерни за развитите страни. През 90-те год. на XX-ти век загрижеността бе, че азбестови продукти, произведени в развиващите се страни, се внасят в развитите страни. През 1999 г., Европейският съюз забрани ефективното използване на азбестови продукти.

ПАНЕЛ 9.12

РАМАЦИНИ ЗА СИЛИКОЗАТА, 1700 г.

"Ние не трябва да подценяваме заболяванията, които нападат каменоделците, скулпторите, работещите в кариерите и другите такива работници. Когато те отсичат и нарязват мрамора под земята или го дялат за да правят статуи и други предмети, те често вдишват острите и нарязани стърготини, които се отделят. Така те обичайно имат кашлица, а някои получават астматични пристъпи и стават недееспособни."

Източник: Ramazzini, B., *De Morbis Artificum Diatriba*, 1700 цитиран в Hunter, D. 1969. *The Diseases of Occupations*, Fourth Edition. London: English University Press

SiO_2 . Силикозата е едно от най-старите професионални заболявания, особено характерно при миньорите. В древна Гърция и Рим е била наричана "смъртоносен прах". SiO_2 съществува в минералите и скалите по целия свят или като свободен SiO_2 , или свързан в кварц, кремък или пясък. Миньорството, прокопаването на тунели, каменоделството, работата в кариерите, железодобивната и стоманодобивната промишленост, полирането на твърди повърхности с пясък, тухларството и много други дейности са източник на експониране за работниците, вдишващи SiO_2 праха.

Силикозата представлява масивна фиброза на белите дробове, вследствие на продължително експониране на SiO_2 прах. Класифицира се като пневмокониоза, състояние на обща белодробна фиброза, причинена от вдишването на прах. Това състояние може да се развие от леки симптоми до недостиг на въздух, допълнен с радиологично доказателство за пулмонална консолидация и съпътстваща туберкулоза. Не е доказано SiO_2 да е канцероген.

Проучвания от XIX-ти век при миньорите, добиващи черни въглища са документирали проявления на силикоза. Към 1918 г. английските работници са могли да получат компенсация за нетрудоспособност, причинена от силикоза и туберкулоза. През 20-те и 30-те год. на XX-ти век проучвания в САЩ установяват силикоза при работници от циментовата промишленост, антрацитните мини, прокопаването на тунели, оловно-цинковите мини и други дейности, свързани с обработката на твърди минерали. В средата на 30-те год. на XX-ти век се оценява, че 700 американски работници са починали след строежа на тунела в *Gauley Bridge*, окръг *Fayette*, щата Вирджиния, което е довело до приемане на Закон за компенсиране на работниците със силикоза. Понастоящем продължава да съществува противоречие по отношение на юридически задължителните стандарти и проблемът остава труден за предотвратяване.

Памуков прах (Бисиноза). Памуковият прах е често срещан причинител на хроничната обструктивна белодробна болест сред дългогодишните работници в текстилната промишленост и е бил широко разпространен до 60-те год. на XX-ти век. Въз основа на оценката на ефекта от подобрената вентилация и филтрация и подобреното използване на машините, през 1978 г. АБЗУТ въведе нови стандарти. По това време промишлеността бе в процес на обновяване на оборудването със съвременни и по-автоматизирани машини, които наред с понижените нива на прах, даваха повишена скорост на производството, по-ефективно използване на пространството, намалена работна ставка и по-високо качество на продукцията. Техническата и икономическата приложимост на по-високия стандарт бе реална и прилагането им от промишлеността надхвърли предварителните очаквания, като разходите се оказаха само една трета от предварително прогнозираните.

Винилхлорид (VC). VC е безцветен, запалим газ с леко сладникава миризма. Той е важна съставка за химическата промишленост, поради огнегасителните си свойства, ниска цена и използването му при многобройни крайни продукти. В същото време той е канцероген, причиняващ рак на черния дроб, на мозъка и на белия дроб, а също и спонтанни аборти. VC е опасен най-вече при вдишване или поглъщане. Използването му нараства от 30-те до към 70-те год. на XX-ти век, особено в периода след края на Втората световна война. През 60-те год. на XX-ти век е показано, че поливинилхлорида (PVC) е свързан с болестта на Рейнолдс, а по-късно и със злокачествени заболявания, като хемангиосаркома на черния дроб.

Канцерогенността на PVC е открита през 1974 г. при преразглеждане на всички проучвания в тази област от Службата за оценка на технологиите на САЩ и АБЗУТ. Учените заключават, че няма безопасно ниво на експониране на въздействието на PVC. АБЗУТ възприема 1 ppm за максимална доза. Въпреки че въпросът за оценката на риска продължава да е проблематичен, намаляването на експонирането в работни условия на такива канцерогени като VC, е възприет стандарт за съвременното трудово здравеопазване.

Въпреки яростното противопоставяне от страна на промишлеността срещу намаляването на пределните нива на експониране, то бе въведено в рамките на 18 месеца чрез подобряване на вентилацията, преработване на конструкцията на реакторите и химическите пътища, както и повишаване на автоматизацията на процеса. Но най-ефективното подобрение бе намаляване на количеството VC, използван за производство на PVC. Разходите на промишлеността за намаляване нивата на експониране се оказаха 25 % от предвижданияте, поради неочакваните нововъведения в производството.

Оранжевият агент. Това е хербицид, използван широко от войските на САЩ по време на Виетнамската война, за обезлистяване на големи райони от страната. Този агент съдържа диоксин и е канцерогенен. Високи нива на диоксин са били открити в майчиното мляко, мастната тъкан и кръвта на виетнамското население. Макар че вземането на проби не е било систематично, проучванията, извършени между 1984-1992 г. показват високи нива на диоксиноподобните замърсители или 2,3,4,8-тетрахлордибензо-р-диоксин в кръвните проби на виетнамското население, експонирано по време на войната.

Проучванията на ефектите сред американските ветерани от Виетнамската война не предоставят убедителни доказателства за трайно въздействие. Допълнителни проучвания ще са необходими, за да се потвърдят такива ефекти, като нарастване на случаите

на рак или вродени дефекти. Все пак, въпреки нееднозначните епидемиологични доказателства за вредните здравни ефекти на Оранжевия агент, бяха взети съдебни и компенсационни решения в полза на ветераните, експонирани на въздействието му.

НАСИЛИЕ НА РАБОТНОТО МЯСТО

Насилието е ендемично за много общества и оказва влияние върху много организации и институции. То се е превърнало в основна причина за фатални травми на работното място. В здравеопазването насилието е отдавна документирано с първия случай през 1849 г., когато пациент смъртоносно напада психиатър в заведение за психично болни. Оттогава много други проучвания докладват за нападения, вземане на зложници, изнасилвания, грабежи и други насилнически действия в системата на здравеопазването и обществото като цяло. През 90-те год. на XX-ти век убийствата стават първа по важност професионална причина за смъртни случаи при жените и втора по важност след катастрофите с МПС при мъжете в САЩ.

Убийствата на работещите в магазини в САЩ се превръщат в основен професионален проблем. НИТБЗ публикува нови инструкции, отнасящи се до този проблем през април 1998 г. Асоциацията на операторите изисква инсталирането на бронирани стъкла, телевизионни камери и удвояване на персонала по време на нощните смени, за които е доказано, че намаляват насилието и смъртните случаи при въоръжените грабежи. Известни са шокиращи случаи на насилие и убийства, при които са използвани бомби и огнестрелни оръжия за нападения над здравни работници в клиники, извършващи аборти, а в същото време са извършени нападения и убийства на медицински персонал в болници и други здравни заведения.

Убийствата на работното място едва отскоро се считат за трудова опасност и проучванията в тази област са още в начален стадий. Не съществуват общоприети стандарти за защита на работниците от насилие, свързано с работата им и не е създадена политика за тяхната защита. Предотвратяване насилието на работното място е съществено и трябва да бъде разглеждано на национално ниво. Понастоящем Службата за безопасност и здраве при работа на Калифорния въведе правила, които чрез прилагане на ефективна политика за осигуряване безопасността на работното място, поставят ударение върху предотвратяване на насилието, преди то да е възникнало. Управленските и работническите организации наравно със здравната система поемат отговорността. Предотвратяване на наркотичните, сексуалните и алкохолните злоупотреби или експлоатиране по време на работа е жизненоважно за предотвратяване на насилието на работното място.

ЗДРАВΟΣЛОВНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД В КЛИНИЧНАТА ПРАКТИКА

Клиницистът трябва да е наясно с професията и трудовата история на пациента. Включването на въпроси, свързани с това (табл. 9.11) може да се окаже решаващо при диагностицирането, а тяхната липса може да не даде възможност да се открие причината на заболяването. Изпълнителят на здравните грижи трябва да е запознат със съществуващите в населеното място сектори на промишлеността и опасностите, свързани с тях. Ролята на клинициста е от особена важност, защото той може да бъде първият, който идентифицира случаите на интоксикация. Това изисква елементарни въпроси като: Каква е професията или хобито ви? Изложен ли сте на въздействието на някакви

химични вещества на работното място или у дома? Сред колегите ви на работното място има ли изложени на същото въздействие и показващи същите симптоми? От колко време сте изложен на въздействието на тези химикали? Клиничното разследване е ключово за намирането на предполагаемата токсична причина за симптомите и може да предотврати разрастването на един проблем за общественото здравеопазване.

ТАБЛИЦА 9.11

Фактори, подлежащи на наблюдение при инспектиране на работните места

Фактор	Наблюдения на условията, мерките по безопасността и ефектите върху работещите
Сетивни	Дразнене на очите, слабо осветление, ниво на шум, металичен вкус на въздуха, миризма, видими изпарения, изтощение, температура (горещо/студено)
Предпазни средства	Използване на предпазни каски, маски при заваряване, безопасни обувки и облекло, антифони, защитни очила и маски, комплекти за първа помощ, респиратори, използване на скелета, мерки по контрола
Складиране	Помещения за опасните химически вещества; бутилки и контейнери без етикети
Тоалетни	Чистота, обзавеждане, сапун, тоалетна хартия и кошчета за боклук
Хигиена на работещите	Съблекални, душове, смяна на облеклото
Места за хранене	Отделни маси, чистота, обзавеждане за миене
Възраст/състояние на работещите	Деца, тинейджъри, застаряващи, бременни
Оплаквания на работещите	Главоболие, умора, виене на свят, гадене, затруднено дишане, кожни проблеми
Морал на работещите	Моралът на работниците се отразява чрез текучеството и отсъствието на работното място
Разположение на работното място	Безопасност при транспортирането на доставките, продуктите и възможност за проветряване
Контрол на опасностите	Означаване, следене на процеса и на работещите, периодичен скрининг
Чистота	Премахване на отпадните продукти, маслата или химикалите от подовите, машините и масите
Вентилация, проветряване	Изпускане на парите, миризмите и праха
Взаимодействие между управлението и работещите	Механизми, чрез които работещите и управленските кадри да се консултират и да поделят отговорността за намаляване на опасностите и за подобряване на работата

Източник: Weeks, J.L., Levy, B. S., Wagner, G. R. (eds.) 1991. *Preventing Occupational Disease and Injury*. Washington, DC.: American Public Association

ИНСПЕКТИРАНЕ НА РАБОТНОТО МЯСТО

Здравните власти, отговорни за здравословните условия на работното място могат да бъдат на подчинение на Министерството на труда или на властите, отговорни за общественото здравеопазване. Инспекциите на място предоставят едно предписание за управленските кадри и работниците по отношение на проблемите на безопасността и здравето при работа. Неспазването на федералните, щатските или местните стандарти трябва да води до регулаторни действия с цел коригиране на пропуските и ако е

необходимо, трябва да включва наказателни мерки срещу управлението. Проверките на работното място трябва да включват наблюденията, посочени в таблица 9.11. Инспекцията трябва да е документирана и да е на разположение на управлението на предприятието, на работниците и за следващите инспекции.

ОЦЕНКА НА РИСКА

Идентифицирането и количественото определяне на рисковете на работната и околната среда е трудно, но наблюдението на клиничната медицина или общественото здравеопазване, получени чрез епидемиологичните проучвания, могат да установят токсичните или карциногенните фактори, подлежащи на намаляване или премахване чрез общественоздравни мерки. Високата степен на информираност на клиницистите относно опасностите за здравето при експониране от околната среда или на работното място, може да допринесе за идентифицирането на начални случаи, така както е при инфекциозните болести, което води до разследване и премахване на причината. Аналогично, епидемиологичният анализ върху малка област може да открие популации с висок риск за рак или токсични ефекти, което дава възможност за локализиране и по-нататъшно разследване.

ТАБЛИЦА 9.12

Маркери и индикатори за способността за управление на бедствия в промишлено предприятие

Маркери	Индикатори
Административни	План за действие при промишлено бедствие; достъп до първа помощ; чести аварийни тренировки; строг надзор над външните организации
Разследване	Подробно разследване на оплаквания, утечки и разливи
Мониторинг на работещите	Мониторинг на травмите, заболяемостта, токсичните нива и използването на мерките за безопасност при работещите
Технологични	Уреди за контрол на безопасността; контрол в реално време; минимално складиране на работното място; автоматични аварийни устройства за изключване; местно изгаряне/неутрализация
Транспорт	Стандарти за превозните средства и контейнерите; обучение на шофьорите, нарушения вследствие на умора, злоупотреба с алкохол и наркотици и нарушаване правилата за движение
Информация	Информация за работещите; право на информираност на работещите и населението; план за действие на населението при бедствие

Източник: Richer et al., 1992. Recognition and use of sentinel markers in preventing industrial disaster. *Prehospital and Disaster Medicine*, 7: 389-395.

Намирането на връзката доза-отговор изисква добре проведени наблюдателни проучвания. Някои от тях могат да бъдат толкова нечувствителни, че да пропуснат рискове с ниски нива на статистическа значимост, които представляват предотвратими рискове, достатъчни да изискват компенсация. Такъв е случаят с ветераните от САЩ, които са били експонирани на Оранжевия агент във Виетнам през 60-те год. на XX-ти век и този с пострадалите от токсичното експониране по време на Войната в Залива през 1991 г.

Често се налага регулаторните и компенсационни решения да се вземат при наличието на нееднозначни и противоречиви доказателства от епидемиологичните проучвания. През 60-те год. на XX-ти век Федералната служба по лекарствените средства използва Клаузата Делейни спрямо хранителните добавки и оцветителите, при които и най-малкото съмнение за вредно въздействие, забелязано в проучванията при животните, е достатъчно да дисквалифицира лекарството, но това не се възприема като законодателен стандарт. Тази тема остава противоречива с отделни случаи, представляващи прецеденти, въздействащи върху бъдещи съдебни и регулаторни решения. Приносът на епидемиологията за решаването на тези проблеми също остава обект на противоречия.

ПРЕДОТВРЯВАНЕ НА БЕДСТВИЯ НА РАБОТНОТО МЯСТО

Бедствията на работното място влияят както върху работниците, така и върху населението в околността. Отговорността за предотвратяването им се носи от управлението на предприятието, но работниците и обществото също играят роля в този процес. Предотвратяването включва обучение на работниците и управленските кадри, а също и постоянно внимание. Цялостната отговорност по издаването и прилагането на стандартите, безопасните условия на работа, контрола на токсичните материали и осигуряването на справедлива компенсация за травма или заболяване се носи от правителството. Елементарните качествени наблюдения, дадени в таблица 9.12, могат да представят една полезна картина за капацитета на управление на бедствията на работното място. Тези наблюдения могат да се извършват от управленски кадри, здравни професионалисти и представители на работниците, с цел следене и подобряване на безопасността и здравето на работещите.

Принципът на "добрата работна практика" действа успоредно на добрата производствена практика, изисквана от властите, отговорни за храните и лекарствата. Тя се основава на разбирането, че настоящите стандарти за приемливо ниво на безопасност включват стандарти за оборудването, персонала и оперативните критерии. На тази база, здравословното и безопасно работно място трябва да бъде поддържано и акредитирано.

ПРОФЕСИЯТА И НОВОТО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ

Социалната класа, често определяна от професията и образованието, е ключова детерминанта на здравния статус. Една популация от ниско квалифицирани работници има значително по-високи показатели на коронарна заболяемост, мозъчно-съдова болест и рак, а техните деца имат завишени показатели на смъртност и заболяемост в сравнение с тези на по-високо квалифицираните работници или бизнесмените. Доказателствата навеждат към усещането, че основният проблем е в самоконтролирането на собствения живот. Работникът, който няма думата при определянето на своята дейност, може да бъде обект на по-голям стрес на работното място, като този на производствената линия или при осигуряването на работа, повишение и заплащане. Загубата на работа е основен фактор за увеличаването на уязвимостта на мъжете особено по отношение на състоянията, заплашващи живота, включващи самоубийство, алкохолизъм, насилие, сърдечно-съдови заболявания и др. Съкращаването на работната сила е непропорционално и опасността от загуба на работа на възраст, когато намирането на

нова е малко вероятно, може да се превърне в реална здравна опасност. Информиратостта и откликването на редица рискове, свързани с намирането на работа е част от здравната отговорност. В определени ситуации може да доминира превенцията, в други - скринингът за откриване на случаи, в трети - клиничното управление.

ОБОБЩЕНИЕ

Здравословните условия на околната среда и труда стават все по-изявени елементи на Новото обществено здравеопазване наред с безпокойството за екологията в световен мащаб, особено от 60-те год. на XX-ти век насам. През последните десетилетия проблемите в тази област стават все по-сложни с появата на многобройни глобални екологични тревоги. Сред тях са глобалното затопляне, опасностите, свързани с ядрени инциденти от мащаба на Чернобил и химическите катастрофи, възникващи във всички части на света. Други мащабни проблеми на околната среда, като увеличаването на пустинните области, разрушаването на горите и масовото замърсяване на въздуха са не само проблеми на здравеопазването, а също на обществото като цяло. Загрижеността за околната среда и за работника често се сблъскват с желанието за икономически ръст, особено в по-бедните страни, тъй като те се опитват да се справят с бързо нарастващото население и с очакването за по-добър живот.

Важен напредък беше постигнат при стандартите за управление на водите, отпадъчните продукти, токсичните отпадъци и качеството на въздуха, особено от 70-те год. на XX-ти век насам. През последния век в индустриализираните страни здравето и безопасността на работника се подобриха значително. Някои от тези придобивки са с цената на прехвърлянето на опасни материали и условия на работа към новоиндустриализираните или развиващите се страни от глобалната икономика. Дори и един бдителен сектор, какъвто е здравеопазването, сам по себе си е неспособен да се справи с проблемите на околната среда и на здравословните условия на труд. Това изисква подкрепата на общественото мнение, както и участието на много правителствени нива и агенции. За разрешаването на тези сложни и жизненоважни проблеми, ролята на ангажираните с общественото здравеопазване е да действат като професионалисти, осигуряващи взаимодействие между различните сектори. Епидемиологията предоставя средства за измерване на смъртността, болестността или физиологичните промени, които могат да възникнат в резултат на вреди в околната среда, но които могат да бъдат недостатъчно бързи или недостатъчно чувствителни. Епидемиологията и изпитвателните технологии напредват бързо, давайки надежда за стандарти, които ще допринесат за по-чиста, по-безопасна и по-естетична околна среда.

Новото обществено здравеопазване включва дългосрочни проблеми на общественото здравеопазване, каквито са здравословните условия на околната среда и труда. То разширява тази област, като включва клиничната помощ, обществото и индивида. Всички трябва да участват в политиката на общественото здравеопазване, в откриването на случаите и в документирането на резултатите от оценката на рисковете на работното място и околната среда. За създаване на по-малко токсична и опасна околна среда, обществото е изправено пред избор. Изборът например между частния и обществен транспорт, между различни работни места в промишлени сектори с токсични емисии или между производството на енергия от изкопаеми горива или от ядрени източници. Търсенето на заместители на токсични материали и повишаване нивото на

обществената съзнателност са нужни за намаляване на замърсяването като цяло, което беше цената на индустриализацията през XX-ти век. Също толкова голямо предизвикателство е нуждата от подготовка и справяне с природните и предизвиканите от човека катастрофи, които могат да включват конвенционални експлозивни или биологични, химически и дори ядрени методи за разрушаване. Цените на неограниченото замърсяване и разрушенията, причинени от човека, са прекалено големи, за да бъдат понесени. Инвестирането в здравословните условия на околната среда е проблем на здравеопазването и на качеството на живот за всяко общество и за цялата планета.

ЕЛЕКТРОННИ МЕДИИ

Агенция за токсичните вещества и регистър на заболяванията,

<http://www.atsdr.cdc.gov/atsdrhome.html>

PCBs (полихлорирани бифенили), http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/PCB/b_pcb_cvr.html

Пълен списък на опасните вещества, <http://www.astrd.cdc.gov:8080/97list.html>

Американска асоциация по общественото здравеопазване, <http://www.apha.org/science/>

Политически намерения, <http://www.apha.org/science.policy.html>

Агенция за защита на околната среда (АЗОО), <http://www.epa.gov/>

Служба за въздух и радиациите, <http://www.epa.gov/oar/> ; <http://www.epa.gov/airsdata>

Национален институт за изследване на околната среда, <http://www.niehs.gov/>

Агенция за здравословни и безопасни условия на труд, <http://www.osha.gov/>

Унифициран уебсайт по токсичност на въздуха, Служба за качество на въздуха, планиране и стандарти, <http://www.epa.gov/ttn/uatwbasicfac.html>

ПРЕПОРЪЧВАНА ЛИТЕРАТУРА

Centers for Disease Control. 1995. *Vibrio cholerae* O1 Western hemisphere, 1991-1994, and *V.cholerae* O139 Asia, 1994. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 44:215-219.

Centers for Disease Control. 1999. Achievements in public health, 1900-1999.

Improvements in work-place safety United States. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 48:461-469.

Elling, R.H. 1998. Workers health and safety (WHS) in cross-national perspective. *American Journal of Public Health*, 78:769-771.

Froines, JR., Dellenbaugh, C.A., Wegman, D. H. 1986. Occupational health surveillance: A means to identify work-related risks. *American Journal of Public Health*, 76: 1089-1096.

Herz-Picciotto, I. 1995. Epidemiology and quantitative risk assessment: A bridge from science to policy. *American Journal of Public Health*, 85: 484-491.

MacKenzie, W. R., Hoxie, N. J., Proctor, M. E., Gradus, M. S., Blair, K. A., Peterson, D.E., Kazmierczak, J.J., Addiss, D.G., Fox, K. R., Rose, J. B., Davis, J. P., 1994. A massive outbreak in Milwaukee of cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. *The New England Journal of Medicine*, 331: 161-167.

Rossner, D., Marcowitz, G. 1985. A "Gift of God"? The public health controversy over leaded gasoline in the 1920's. *American Journal of Public Health*, 75: 344-352.

Watenberg, D., Simon, R. 1995. Comment: Integrating epidemiological data into risk assessment. *American Journal of Public Health*, 85: 491- 493.

World Health Organization. 1992. *Our Planet, Our Health: Report of the WHO Commission on Health and Environment*. Geneva: WHO.

БИБЛИОГРАФИЯ КАЧЕСТВО НА ВОДИТЕ И ВОДОПРЕНОСИМИ ЗАБОЛЯВАНИЯ

- Centers for Disease Control. 1993. Update: Cholera - Western hemisphere, 1992. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 44:89-91.
- Centers for Disease Control. 1994. Assessment of inadequately filtered public drinking water. Washington, D.C., December 1993. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 43:661-663.
- Centers for Disease Control. 1996. Surveillance for waterborne-disease outbreaks- United States, 1993-1994. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 45:SS-1:1-33.
- Craun, G. F. (ed). 1986. *Waterborne Disease in the United States*. Boca Ration, FL: CRC Press.
- Esrey, S.A., Potash, J.B., Roberts, L., Shiff, C. 1991. Effects of improved water supply on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, 69:609-621.
- Hurst, C.J. 1991. Presence of enteric viruses in freshwater and their removal by the conventional drinking water treatment process. *Bulletin of the World Health Organization*, 69:113-119.
- Last, J.M. 1992. *Public Health and Preventive Medicine*, Thirteenth Edition.
- Tulchinsky, T. H., Burla, E., Halperin, R., Bonn, J., Ostroy, P. 1993. Water quality, waterborne disease and enteric disease in Israel, 1976-1992. *Israel Journal of Medical Sciences*, 29: 783-790.
- World Health Organization. 1993. *Guidelines for Drinking Water Quality*, Volume 1. *Recommendations*. Second Edition. Geneva: WHO.
- World Health Organization. 1994. *Operation and Management of Urban Water Supply and Sanitation Systems: A Guide for Managers*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. 1996. *Guidelines for Drinking Water Quality*, Volume 2. *Health Criteria and other Supporting Information*. Second Edition. Geneva: WHO.
- World Health Organization. 1997. *Guidelines for Drinking Water Quality*, Volume 3. *Surveillance and Control of Community Water Supplies*. Second Edition. Geneva: WHO.
- World Health Organization. 1998. *Guidelines for Drinking Water Quality, Addendum to Volume 2. Health Criteria and other Supporting Information*. Second Edition. Geneva: WHO.

БИБЛИОГРАФИЯ ЗДРАВΟΣЛОВНА ОКОЛНА И ТРУДОВА СРЕДА

- American Public Health Association. 1997. Policy Statement 9704. Responsibilities of the lead pigment industry and others to support efforts to address the national child lead poisoning problem, APHA home page, <http://www.apha.org/science.policy.html>
- American Public Health Association. 1998. Policy Statement 9806. Preventing adverse occupational and environment consequences of methyl tertiary butyl ether (MTBE) in fuels, APHA, 1998. Available on APHA home page, <http://www.apha.org/science.policy.html>
- Attfield, M. D., Castellan, R. M. 1992. Epidemiological data on US coal miners' pneumoconiosis, 1960 to 1988. *American Journal of Public Health*, 82:964-970.
- Centers for Disease Control. 1993. Prevalence of work disability. United States, 1990. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 42:757-759.
- Centers for Disease Control. 1994. Surveillance for emergency events involving hazardous substances- United States, 1990-1992. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 43(SS-2):1-6.
- Centers for Disease Control. 1994. Occupational injury deaths-United States, 1980-1989. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 43:262-264.
- Centers for Disease Control. 1995. Agriculture auger-related injuries and fatalities-Minnesota, 1992-1994. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 44:660-663.
- Centers for Disease Control. 1996. Mercury exposure among residents of a building formerly used for industrial purposes-New Jersey, 1995. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 45:422-424.

- Centers for Disease Control. 1999. Adult blood lead epidemiology and surveillance-United States, second and third quarters, 1998, and annual 1994-1997. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 48:213-223.
- Corn, J. K. 1992. *Response to Occupational Health Hazards: A Historical Perspective*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Deutsch, P. V., Adler, J., Richter, E. D. 1992. Sentinel markers for industrial disasters. *Israel Journal of Medical Sciences*, 28: 526-533.
- Doll, R. 1992. Health and environment in the 1990s. *American Journal of Public Health*, 82:933-941.
- Dwyer, J. H., Flesch-Janys, D. 1995. Agent Orange in Vietnam. *American Journal of Public Health*, 85:476-478.
- Editorial. 1992. Environmental pollution: It kills trees but does it kill people? *Lancet*, 340:821-822.
- Edling, C. (editorial). 1985. Radon exposure and lung cancer. *British Journal of Industrial Medicine*, 42:721-722.
- Elliott, P., Cuzick, J., English, D., Stern, R. (eds). 1992. *Geographic and Environmental Epidemiology: Methods for Small Area Studies*. World Health Organization Regional Office for Europe, Oxford University Press.
- Environmental Protection Agency. 1989. Why Accidents occur: Insights from the Accidental Release Information Program. *Chemical Accident Prevention Bulletin*, Series 8 number 1, July. Washington, DC: US EPA.
- Froines, J. R., Baron, S., Wegman, D. H., O'Rourke, S. 1990. Characterization of airborne concentrations of lead in U.S. industry. *American Journal of Industrial Medicine*, 18:1-17.
- Ginsberg, G. M., Tulchinsky, T. H. 1992. regional differences in cancer incidence and mortality in Israel: Possible leads to occupational causes. *Israel Journal of Medical Sciences*, 28: 534-543.
- Gottlieb, R. (ed). 1995. *Reducing Toxins: A New Approach to Policy and Industrial Decisionmaking*. Washington, DC: Island Press.
- Harrington, J. M. 1999. 1998 and beyond Legge's legacy to modern occupational health. *Annals of Occupational Health*, 43:1-6.
- Kvale, G., Bjelke, E., Heuch, I. 1986. Occupational exposure and lung cancer risk. *International Journal of Cancer*, 37: 185-193.
- Landrigan, P. J. 1992. Environmental disease a preventable epidemic. *American Journal of Public Health*, 82:941-943.
- McMichael, A. J. 1993. Global environmental change and human population health: A conceptual and scientific challenge for epidemiology. *International Journal of Epidemiology*, 22:1-8.
- Nadakavukaren, A. 1990. *Man and Environment: A Health Perspective*, Third Edition. Prospect Heights, IL: Waveland press.
- Nicholls, G. 1999. The ebb and flow of radon. *American Journal of Public Health*, 89:993-995.
- Office of Air Quality Planning and Standards. 1998. *Latest Findings on National Air Quality: 1997 Status and Trends*. Research Triangle Park, NC: Environmental Protection Agency. EPA-454/F-98-009, December 1998.
- Richter, E. D., Deutsch, P. V., Adler, J. 1992. recognition and use of sentinel markers in preventing industrial disasters. *Prehospital and Disaster Medicine*, 7:389-395.
- Rosenstock, L., Olenec, C., Wagner, R. R. 1998. The national occupation research agenda: a model of broad stakeholder input into priority setting. *American Journal of Public Health*, 88:353-356.
- Selikoff, I. J. 1986. Asbestos-associated diseases. In: Last, J. M. (ed). *Maxcy-Rosenau: Public Health and Preventive Medicine*. Twelfth Edition, pp. 523-525. Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts.
- Sinclair, U. 1906. *The Jungle*. Classic Series. New York: Airmont Publishing Co. Reprint, 1965.

- Stayner, L. 1999. Protecting public health in the face of uncertain risks: the example of diesel exhaust. *American Journal of Public Health*, 89:991-993.
- Steenland, K. (ed). 1993. *Case studies in Occupational Epidemiology*. New York: Oxford University Press.
- Stern, C., Young, O. R., Druckman, D. (eds). 1992. *Global Environmental Change: Understanding the Human Dimensions*. Washington, DC: National Academy Press.
- Sundin, D. S., Pederson, D. H., Fraizer, T. M. (editorial). 1986. Occupational hazard and health surveillance. *American Journal of Public Health*, 76:1083-1084.
- Tulchinsky, T.H., Ginsberg, G. M., Shinab, S., Goldberg, E., Laster, R. 1992. Mesothelioma mortality among former asbestos-cement workers in Israel, 1953-90. *Israel Journal of Medical Sciences*, 28:543-547.
- United States Congress, Office of Technology Assessment. 1985. *Preventing illness and injury at the Workplace*. Washington DC: Office of Technology Assessment, OTA Publications # OTA H256.
- Weeks, J. L., Levy, B. S., wagner, G. R. (eds). 1991. *Preventing Occupational Disease and Injury*. Washington DC: American Public Health Association.
- Wegman, D.H. 1992. The potential impact fo epidemiology on the prevention of occupational disease. *American Journal of Public Health*, 82:944-954.
- World Health Organization. 1991. *Drinking Water and Sanitation, 1981-1990: A Way to Health: A WHO Contribution to the International Drinking Water Supply and Sanitation Decade*. Geneva: WHO.
- World Health Organization European region. 1997. *Health in Europe: Report of the Third Evaluation of Progress Toward Health for All in the European Region of WHO (1996-1997)*. Copenhagen: WHO European Region.
- Zirm, K. L., Mayer, J. 1989. *The Management of Hazardous Substances in the Environment*. London: Elsevier Applied Sciences.