

# ЗДРАВСТВЕНА ЕКОЛОГИЈА И МЕДИЦИНА НА ТРУДОТ

---

## ЗДРАВСТВЕНА ЕКОЛОГИЈА: ВОВЕД

Здравата животна средина е фундаментална за здравјето. Во пирамидата на потреби за здравје и опстанок, воздухот и водата се поважни дури и од храната и засолништето. Обезбедувањето исправна вода за пиење и отстранувањето на цврстиот отпад се сè уште проблематични аспекти на јавното здравство и комуналната хигиена. На крајот на 20-от век, проблемите на загадување на околината и работното место со биолошки, хемиски, физички или други агенси кои предизвикуваат болест се главни јавно-здравствени и политички прашања. Од 60-тите години од 20-от век, во однос на овие прашања се чувствува напредок кон повисоко развиена свест. Развојот на концептите на “право да се знае”, конsumerизам и застапување во јавното здравство, во многу земји доведува до зголемена чувствителност кон овие прашања. Загадувањето на воздухот, водата, почвата и работното место се прашања кои ги засегаат јавниот и деловниот сектор, медиумите, невладините организации и владите, и се дел од културата на современото живеење.

Медицината на трудот се развива како посебна гранка од здравствената екологија, но во последно време тие конвергираат кон исти прашања. Медицината на трудот е разработена во вториот дел на ова поглавје, поради заедничките карактеристики на застапување, професионалност, технологија и регулатива. Нивото на одговор на јавноста кон заканите врз животната средина може да се илустрира со зајакнување на јавното мислење против нуклеарните тестирања и пуштошење на околината. Застапничките групи на 20-от век направија огромен придонес кон јавната политика. Овие групи и нивните достигнувања се сродни со реформските движења во 18-от и 19-от век, кои се залагаа и успеаја да постигнат забрана за поседување робови, похумано однесување со затворениците и душевно болните, подобрување на работните услови во фабриките и рудниците, како и општо подобрување на санитарните услови (Поглавје 1).

Но, прашањата од оваа област добиваат многу покомплексен изглед и ги надминуваат основите на превенцијата на болести и традиционалното јавно здравство. Тие навлегуваат во пошироката сферата на опстанокот на човекот во својата природна средина. И додека од една страна потребни се огромни средства за намалување на штетите од запоставување на животната средина со несоодветна санитација и високи нивоа на загадувачи во воздухот, товарот врз општеството од пустошење на животната средина може да биде уште поголем во долгорочна перспектива.

Човековото општество мора да ги усогласи своите активности со природата, односно да ги користи, а не да ги злоупотребува и осиромашува природните ресурси и да го надмине капацитетот на природно самообновување. Здравствената екологија е централен елемент во Новото јавно здравство, бидејќи пустошењето на околината предизвикува различни болести кај човекот и неповратни загуби во општеството.

## ПРОБЛЕМИ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Животната средина и општеството се во меѓусебна интеракција и зависат еден од друг. Меѓу проблемите на животната средина припаѓаат и оние кои може да се решаваат на локално или национално ниво, но за некои е потребна интензивна меѓународна соработка. Локалното делување е дел од глобалната одговорност. И за решавање на локалните прашања, потребна е тесна соработка меѓу различните институции на власта на сите нивоа и невладините организации, медиумите и доброволните групи заинтересирани за поттикнување на здрава животна средина. Непречениот пораст на светското население и подобрувањето на животниот стандард ги поткопуваат локалните и глобалните напори за одржување на рамнотежата меѓу природата и човековото општество.

Меѓу прашањата кои се конфронтираат со глобалното општество припаѓаат и проблемите на сиромаштијата и прекумерниот прираст на населението во најсиромашните земји. Акутен проблем во многу земји е снабдувањето со исправна вода за пиење, бидејќи постои опасност од прекумерно искористување и загадување на подземните води. Загадувањето на воздухот и почвата, сечењето на шумите и пустошењето бараат локално, национално и глобално планирање, соработка и делување.

Во последниве неколку децении, еколошката свест на јавноста е драстично зголемена. Грижата за животната средина стана неделив дел од прифатената јавна филозофија во повеќето развиени земји. Местото на екологијата во земјите во развој, честопати е многу ниско, и по приоритет секогаш по борбата за економско напредување и справување со проблемите на големиот прираст на населението и малите капацитети за обезбедување основни услуги. Економскиот растеж и здравјето се тесно поврзани со земјоделството, прехранбената индустрија и

### РАМКА 9.1 ГЛОБАЛНИ ЕКОЛОШКИ ПРЕДИЗВИЦИ ЗА 21-ОТ ВЕК

1. Пораст на населението;
2. Економски развој;
3. Производство и дистрибуција на храна;
4. Искористување на енергијата и ресурсите;
5. Ерозија/испоснување на почвите;
6. Уништување на шумите;
7. Недостаток на водни ресурси;
8. Загадување на воздухот;
9. Хемиски/токсичен отпад;
10. Војни/нуклеарна опасност/тероризам/трошоци за вооружување;
11. Уништување на озонската обвивка;
12. Глобално загревање;
13. Социјални, економски и политички нееднаквости;
14. Нееднаквости меѓу индустриските и неиндустриските земји.

Извор: СЗО, 1992. Our Planet Our Health, Извештај на Комисијата за здравје и животна средина при СЗО

дистрибуцијата на храна, како и со заштитата на земјоделското земјиште и рационалното користење на енергијата. Во земјите на Источна Европа, на индустријализацијата ѝ е даден приоритет над сите останати прашања, вклучувајќи ги и еколошките проблеми, така што уништената животна средина е дел од долгорочниот товар во пост-советските општества. Ова се случува и во други земји во текот на нивниот индустриски развој и урбанизација.

### ГЕОГРАФСКА И ЕКОЛОШКА ЕПИДЕМИОЛОГИЈА

Географската епидемиологија се дефинира како опис на просторен распоред на појавата на и морталитетот од некоја област. Оваа дисциплина е дел од описната епидемиологија, која главно се занимава со опишување на појавата на болести според демографските карактеристики на ризичните групи во однос на време и место. Сноовиот опис на појавената колера во Лондон во 1854 година и многу други набљудувачки студии одат во прилог на хипотези, кои подоцна и практично се докажале како вистинити, иако во тоа време не можело да се демонстрира директна причинско-последична зависност.

Со помош на географската епидемиологија се поставуваат хипотези, кои подоцна може да се тестираат со поригорозни методи. Медицината

на трудот и здравствената екологија ги проучуваат болестите од аспект на фактори на животната средина или работното место. Во применетото, секојдневно јавно здравство, потрагата по заеднички извор на болест или смрт може да посочи кон загадена вода за пиење, изложеност на токсични материи на работното место или загадување на воздухот во градот, но сепак, за научна потврда потребно е подетално истражување.

Епидемиолошките студии во квантитативна смисла може да ја опишат зависноста, зачестеноста на болеста и степенот на изложеност на одреден агенс. Кај вакви студии постои опасност од грешки при мерење на изложеноста. Мерењето на изложеноста според живеалиштето или работното место е само апроксимација. Во една заедница степенот на изложеност ќе варира и агенсот може да има различно влијание врз различни популациски групи или подгрупи.

## ЕКОЛОШКИ ЦЕЛИ

Во 1985 година, Европската канцеларија на СЗО објави консензуално усвоени здравствени цели за 2000 година; некои од целите се наведени во табела 9.1. Овие цели претставуваат сеопфатна општествена ангажираност за запирање на уништувањето на животната средина.

## ГЛОБАЛНИ ЕКОЛОШКИ ПРОМЕНИ

Уште од своите почетоци, јавното здравство става силен акцент врз санитацијата, домувањето и просторното планирање во борбата за намалување на негативните ефекти од заразни заболувања. Санитарното движење во 19-от век има огромно влијание врз контролата на заразните болести. Но, методите на дезинфекција на водата за пиење и преработка на цврстиот отпад сè уште не се применуваат во целиот свет. Меѓу овие земји припаѓаат не само најмалку развиените земји, туку и земјите во развој со средно ниво на приходи и некои индустријализирани земји. Заканата од локални, национални и меѓународни катастрофи, вклучувајќи ги и повторната појава на колера во Јужна Америка и Русија и избувнувањето на епидемија на дијардија во САД, го вратија на јавно-здравствената сцена прашањето за исправноста на водата за пиење. Чумата во Индија во 1994 година беше драматичен настан, а перзистентноста на маларијата и денг треската упатуваат на уште поголемата важност на контролата на вектори во современото јавно здравство.

Концептот на здравствена екологија (или медицина на животната средина) во последниве неколку децении е проширен за цел спектар глобални еколошки промени, предизвикани од човековото загадување на животната средина и природни појави, како на пример вулкански

ТАБЕЛА 9.1 Одбрани здравствени цели и прашања на СЗО Европски регион, 1985-1997

18. мултисекторска политика за заштита на животната средина	меѓагенциска координација на меѓународно, национално, регионално и локално ниво
19. механизми за следење и контрола на еколошките катастрофи	хемиски средства, јонизирачко зрачење, бучава, биолошки агенси, стока за широка потрошувачка, процена на ризикот
20. снабдување со исправна вода за пиење	количество и квалитет на водата за пиење; меѓународни, национални програми, следење на подземните и површинските води, контрола на квалитетот; стандарди за водата за пиење
21. заштита од загадување на воздухот	законски, административни и технички мерки за контрола на внатрешното и надворешното загадување
22. намален ризик за загадување на храната од различни агенси меѓу кои и штетни адитиви	законски, административни и технички мерки за контрола на храната, додадените адитиви и процесите на производство, чување, транспорт, продажба и употреба
23. елиминирање на ризиците од штетен отпад	ефикасни законски, административни и технички мерки за надзор и контрола на депонирањето на отпадот
24. здрава и безбедна градска средина	стандарди за домување и урбанистичко планирање, депонирање отпад, водоснабдување, рекреација, зелени површини, контрола на сообраќајот и санитација
25. заштита од ризици на работното место	заштита од биолошки, хемиски, физички штетни влијанија; едукација на работниците; самоследење на индустријата и законска регулатива

Забелешка: прегледот на направениот прогрес до 1997 година покажува умерено подобрување.

Извор: WHO European region, 1997. *Health in Europe*.

ерупции. Ефектот на стаклена градина претставува загревање на земјината атмосфера и се јавува постепено, како резултат на уништување на озонскиот слој во стратосферата. Депонирањето токсичен и радиолошки отпад претставува тежок проблем за јавното здравство во многу земји. Деградацијата на земјиштето, испирањето на површинскиот почвен слој, сечењето на шумите, прекумерното користење на подземните води и закиселувањето на водите и почвата се меѓу главните предизвици за здрава животна средина во новиот век.

Ефектите од глобалните еколошки промени не може да се предвидат со голема прецизност и за нив многу повеќе е потребна меѓународна соработка, отколку само локални напори. Сиромаштијата, нискиот степен на образование и рапидниот пораст на населението во најсиромашните земји со ограничен прехранбен потенцијал, стојат наспроти високиот степен на искористување на храната и енергијата и ниските стапки на пораст на населението во индустријализираните земји. Повеќето еколошки прашања засегаат повеќе од една земја, делумно поради преносот на отпадни или токсични материи од една земја во друга со ветер, вода или намерно со посредство на човекот. Економската загриженост во таа смисла се однесува на уништувањето на рибниот фонд, уништувањето на шумите,

па дури и некои глобални прашања, како на пример уништувањето на озонската обвивка, глобалното загревање и загадувањето на океаните. Затоа, дел од опширната агенда на Новото јавно здравство претставува застапување на меѓусекторската соработка во рамките на една земја, како и меѓународната соработка и регулатива за намалување на загаденоста на меѓународните водни ресурси, односно мориња, езера и реки кои припаѓаат на повеќе од една земја.

Сулфурните и азотните оксиди од отпадните гасови на термоцентралите, испуштени низ високи оџаци, може да се шират низ воздухот на големи пространства. Загадувачите кои на земјата паѓаат во форма на кисели дождови, до сега ги уништија шумските пространства во централна и источна Европа. Причините за кисели дождови се наоѓаат во некои европски земји, а создадениот дожд паѓа во други, каде покрај шумите, ги уништува и водите и животинскиот свет. Иницијативите за намалување на киселите дождови успешно се спроведуваат во 80-тите години од 20-от век во Северна Америка, преку поригорозен избор на фосилни горива, при што како резултат на тоа се забележува намалување на штетите врз шумите и водите.

Испуштањето различни органски растворувачи, т.н. хлорофлуоројагледородороди (попознати како фреони или CFC) кои се употребуваат во разладните уреди, фрижидерите и спрејовите за широка потрошувачка, предизвикуваат оштетување на озонската обвивка околу Земјата. Низ овие оштетувања продираат ултравиолетовите (УВ) зраци, кои порано ги задржувала земјината атмосфера. УВ-зраците се причина за зголемен ризик од рак на кожата и катаракт кај луѓето. Замената на фреоните е од витално значење за спречување на понатамошното оштетување на озонскиот слој. Кон решавање на проблемот може да се пристапи и на индивидуално ниво, со употреба на хемиски средства кои не се под притисок, односно не содржат фреони. Од друга страна, и потрагата по средства кои ќе ги заменат штетните фреони во разладните уреди, заедно со формулирање соодветна законска регулатива, станаа главна цел на здравствената екологија и медицината на трудот.

Ефектот на стаклена градина е последица на прекумерните количества ослободен јаглерод диоксид од согорување на фосилни горива. Овие гасови го спречуваат продирањето на инфрацрвените зраци од површината на Земјата, што доведува до заробување на топлината. Овој ефект многу потсетува на употребата на стакло или пластична фолија за задржување на топлината во стаклените градини или пластеници. Ефектот на глобално затоплување може да има долгорочни и сериозни последици по топлинската рамнотежа на Земјата. Топењето на поларните мразови може да доведе до менување на нивото на океаните. За намалување на ефектот на стаклена градина, потребно е меѓународно, национално и локално учество, а особено активности за подигање на свеста кај населението.

Познато е дека токсичните отпадни материи се “извезуваат” од развиените во земјите во развој. Овој проблем е делумно решлив со подигање на националната свест и зајакнување на улогата на меѓународните конвенции, преку кампањи и меѓународни законски мерки против престапничките компании или нации. Во глобалната економија, сите овие фактори се поврзуваат со ефектите врз животната средина, условите на работното место и многу други општествени и политички фактори, кои го прошируваат јазот меѓу богатите и сиромашните.

## ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА НАСЕЛЕНИ МЕСТА

Слатководните ресурси на планетава од ден на ден се намалуваат, што во иднина може да претставува опасност по здравјето на луѓето. Болестите кои се пренесуваат со водата се сè уште меѓу најголемите причини за смртност во земјите во развој, каде најчест проблем е несоодветното водоснабдување. Но, во иднина, мерките за контрола на загадувањето, рециклирање на водата и планирање на водните ресурси ќе станат витално прашање за националната економија и јавното здравство во развиените и во земјите во развој.

Меѓународната деценија за вода за пиење и санитација во 70-тите и почетокот на 80-тите години од 20-от век, имаше за цел да ги промовира националните, билатералните и меѓународните напори за подобрување на водоснабдувањето, санитацијата, канализацијата, како и едукацијата и хигиената. Беше нагласувана потребата од воведување соодветна технологија за одржување на инфраструктурата за водоснабдување и санитација. За исправноста на водата за пиење, според дефиницијата на СЗО, потребна е комбинација од стандарди и заштита на водните ресурси од контаминација. Пречистувањето на водата за пиење подразбира процеси на седиментација, коагулација, филтрација, хлорирање и континуирано следење. Водоснабдителните системи треба да се изградени и да се одржуваат по многу високи стандарди, без оглед дали се работи за селски бунар или за дистрибутивна мрежа која снабдува милионски град. Со процесот на филтрација се отстрануваат цврстите суспендирани честици, со што се подобрува квалитетот на површинските води, а дезинфекцијата со хлорирање успешно ги отстранува најголемиот број микроорганизми.

Со покривање и заштита на резервоарите и каналите, водните ресурси може да се заштитат од контаминација од природни извори, односно птици, животни и вегетација. Регулативата за исправност на водата за пиење, со која се наметнува физичка и хемиска обработка на водата, е во служба на заштита на населението од микробиолошко, хемиско и друго штетно влијание од водата. Исто така значајни загадувачи на водните ресурси се пестицидите во почвата и животинскиот измет.

Законот за чиста вода, донесен во 1977 година, е дополнување на Законот за контрола на загадувањето на водата од 1972 година. Во тоа

време, некои до големите езера, како и најголемите реки во земјата се значително контаминирани. Законот за чиста вода поставува нови стандарди на федерално, национално и локално ниво на власта во САД. Со него се зголемуваат ингеренциите за “обнова и зачувување на хемискиот, физичкиот и биолошкиот интегритет на националните води”. Законот дозволува ефикасно делување против индустриските и други загадувачи и пропишува поставување контролни механизми онаму каде повеќе заедници се вклучени во користењето на ист воден ресурс или регионален систем. Ова доведува до подобрување на квалитетот на водите во езерата, реките и подземните води низ целата земја, но сепак, во 1999 година, 40% од водотеците во САД не ги задоволуваат стандардите на Агенцијата за заштита на животната средина (ЕПА, 1999).

Загриженоста околу канцерогените ефекти на трихалометаните може да доведе до повлекување на законската регулатива за задолжително хлорирање на површинските води. Нехлорираната вода претставува опасност од големоразмерни епидемии на заразни заболувања, како на пример колерата во Јужна Америка во 1991 до 1999 година. Примената на новите стандарди можеби нема да оди многу лесно, поради релативната конзервативност на професионалните кругови и јавноста, како и заради цената на пречистителните станици. Во Израел, на пример, јавното мислење полека се свртува кон политиката на задолжително хлорирање на водата. Ова се должи на повеќе фактори: зголемена јавна свест, медиумски кампањи за квалитетот на водата за пиење, подобрување на соработката и свеста од страна на Министерството за здравство за значењето на превентивата и еколошките фактори кај заразни заболувања, зголемено присуство на млади и подобро обучени санитарни инженери, спремни и способни да ги изменат дотогашните застарени догми, како и убедлива документација за негативните ефекти од загадената вода за пиење врз општеството.

### **Водопреносливи болести**

Водопреносливите болести се многу честа појава - толку честа, што некогаш и доволно голем број случаи не се прогласуваат за епидемија. Ова е случај во многу земји каде, на пример, хепатитот (особено хепатит А и Е) е ендемски, а инциденцата на гастроентерит од шигела и ешерихија е и натаму висока. Во индустријализираните земји епидемиите на водопреносливи болести се невообичаена појава поради високиот степен на пречистување на водите. Во овие земји може да се јави контаминација на водата и појава на ентерични болести само од микроорганизми за кои не се врши рутинска анализа на водата. На пример, тестирањето на ротавируси (кои предизвикуваат цревни заболувања) и организми како кампилобактер и цијардија не се врши во рутинската анализа, туку во специјални случаи, кога постои сомневање за загаденост на водата. За исправност на водата потребни се физичко и хемиско пречистување на сите површински води кои се користат како вода за пиење. Ефикасното



пречистување на водата за пиење може да ги намали негативните ефекти од гастроентерични болести, дури и во релативно развиените земји.

Израел, кој рапидно се развива од 60-тите години од 20-от век, изгради национален дистрибутивен систем за нефилтрирана хлорирана вода за население и наводнување. Локалните подземни води не се хлорирале секогаш во минатото, а канализациските системи биле несоодветни. Во 70-тите и 80-тите, Израел се соочува со големоразмерни

## РАМКА 9.2 МЕЃУНАРОДНИ СТАНДАРДИ ЗА ВОДОТЕЦИТЕ

1. Меѓународни: Обединетите нации и СЗО ја промовираа Меѓународната деценија на вода за пиење и санитација, и донесоа стандарди за исправност на водата за пиење (1958, 1963, 1971, 1984 и 1997 година).
2. Национални, државни и локални: придржување кон политиката за водоснабдување, финансирање и професионален кадар за надзор на системите за водоснабдување.
3. Системи за водоснабдување: контролата и тестирањето на водата зависат од квалитетот на водниот ресурс, а методи за пречистување на водата се:
  - а. висок степен на прифатливост на површинскиот извор на вода;
  - б. физичко пречистување (коагулација и филтрација);
  - в. дезинфекција (хлорирање) - рутинско и задолжително;
  - г. одржување и следење на резидуалниот хлор;
  - д. изградба и одржување на резервоари и дистрибуциски системи за вода;
  - ѓ. следење на цревните заболувања;
  - е. испитување на сомнителните појави на водопреносливи болести;
  - ж. постојано следење на хемиската и бактериолошката исправност на водата;
- з. обезбедување доволно растојание меѓу системот за водоснабдување и канализацијата;
- с. целосна обезбеденост со вода за пиење.
4. Селски бунари:
  - а. заштита на бунарите од човечки и животински измет;
  - б. редовно или периодично хлорирање.
5. Санитарна едукација: да се воведе на сите нивоа во државата, почнувајќи од владините агенции, НВО, меѓусекторската соработка, јавноста, професионалните кругови и училиштата.

епидемии на заразни заболувања. Епидемијата во 1985 година, настаната како резултат на загадување на подземните води со случајна хаварија на канализациска цевка, завршува со 9.000 случаи на шигелоза, 49 заболени од тифусна треска и еден смртен случај. Воведувањето задолжително хлорирање на водата во Израел, резултира со значително подобрување на квалитетот на водата за пиење и намалување на ризикот од водопреносливи, особено дијарејни заболувања. Во исто време, се забележува значително намалување на вкупните негативни ефекти од ентерични болести во земјата, вклучувајќи и хепатит А; сепак, салмонелозата која се пренесува преку храната и натаму е во пораст.

Во САД, во периодот 1995-1996 година, како резултат на загадена вода за пиење регистрирани се 22 масовни појави на водопреносливи болести, главно дијардија, со вкупно 2.567 случаи. Во 1993 година, загадување на водата со криптоспоридиум предизвика епидемија со помали размери во Милвоки и на неколку други места. Некои од водопреносливите микроорганизми, како на пример дијардија и криптоспоридиум, претставуваат посебна опасност за лицата со нарушен имунитет, како на пример пациентите со малигни заболувања кои се предмет на хемотерапија, ХИВ позитивните лица и пациенти со трансплантација, кои примаат имуносупримирачки средства. Појавата на дијардија и криптоспоридиум во САД претставува сè поголема грижа, поради тоа што овие организми не може ефикасно да се отстранат со редовното пречистување на водата, а освен тоа, и не се испитуваат во рутинските анализи на водата за пиење.

Епидемијата во Милвоки во 1993 година е најголема епидемија на водопреносливи болести во пишаната историја на САД. Во оваа епидемија заболеле 403.000 лица, од кои 4.400 се хоспитализирани. Во некои делови на градот, процентот на заболени достигнува и до 50%. Криптоспоридиумот, покрај тоа што се пренесува од лице на лице и од животни на човекот, може да се пренесува и преку базенска вода. Оваа бактерија е присутна во 65-87% од тестираните примероци на површински води во САД.

За навременото откривање на овие микроорганизми по лабораториски пат, потребни се инвестиции и подготовка на лабораториите за идентификација на истите. Редовното следење на квалитетот на пречистената и сировата вода е важен елемент за исправноста на водата за пиење. Присуството на колиформни бактерии укажува на фекално загадување и потенцијална опасност; ова е знак за санитарната лабораторија дека во водата не е исклучено присуството на други микроорганизми, како на пример дизентерија или ентеровируси (хепатит). Тестирањето на криптоспоридиум, дијардија и вируси е тешко, скапо и неисплатливо; затоа не се вршат рутински анализи за овие микроорганизми. Хлорирањето и филтрацијата можеби се доволни за спречување на болестите од овие микроорганизми. Ова е проблем на санитарната контрола. Сепак, треба да се работи на нови методи за следење и де-

зинфекција на водата за пиење. Засега, филтрацијата и хлорирањето се основни методи за обезбедување исправна вода за пиење, дополнети со превривање на водата при постоење основан сомнеж за загаденост или во време на епидемии.

Стандардните постапки за пречистување на водата, со кои се отстрануваат цврстите и суспендирани честичи, бактерии и мириси од водата, се исклучително успешни во намалувањето на појавата на водопреносливи болести. Во последно време фокусот на вниманието е завртен кон хемиското загадување на водите. Високите концентрации загадувачи во водата се поврзуваат со невролошки оштетувања и рак на мочниот меур, гастроинтестиналниот тракт, хепарот и бубрезите. Законот за исправност на водата за пиење на САД од 1974 година, дополнет во 1996 година, поставува критериуми за следење на микробиолошки, хемиски и други параметри во јавните системи за водоснабдување. Со овој закон се регулираат максимално дозволените концентрации за одредени хемиски средства. Во 1989 година, Агенцијата за заштита на животната средина на САД (ЕПА) дефинира максимални концентрации за 83 од околу 700 органски, неоргански, биолошки и радиолошки загадувачи, детектирани во водата за пиење низ целата земја. Ова е една област од јавното здравство која бара понатамошни епидемиолошки и санитарни истражувања.

### РАМКА 9.3 ЗАГАДУВАЧИ НА ВОДАТА ПОД КОНТРОЛА НА АГЕНЦИЈАТА ЗА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Микробиолошки испитувања: бистрина на водата, вкупни колиформни бактерии, вируси, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium*, *Legionella*;

Испарливи органски материи: трихлоретилен, тетрахлоретилен, јаглород тетрахлорид, винил хлорид, бензени, етилен и продукти на етан;

Синтетски органски материи: пестициди (линдан, ендрин, 2,4-Д), трихалометани, диоксин, полихлорирани бифенили;

Неоргански материи: арсен, бариум, кадмиум, хром, олово, жива, нитрати, нитрити, селен, никел, сребро, флуориди, бакар, цинк, талиум, берилиум, цијанид, алуминиум;

Радиолошки испитувања: радиум, алфа и бета активност, природен ураниум, радон.

Забелешка: досега не се одредени максимално дозволени граници за сите загадувачи.

Извор: Nadakavukaren A, 1990. *Man and Environment*, Third Edition, Prospect Heights, IL, Waveland Press, веб-страница: [www.epa.gov/history/topics/sdwoi.htm](http://www.epa.gov/history/topics/sdwoi.htm)

Клучна улога во превенцијата на еколошки катастрофи играат јавното право на информираност, критичко-истражувачките медиуми и високо развиената еколошка свест. Екологизмот направи голем придонес за јавното здравство, но таквиот активизам може да биде меч со две острици. Еден пример за ова е преголемото внимание и возбуда околу процесот на хлорирање на водата за пиење и неговите нус-продукти. Трихалометанот, создаден од комбинација на хлор и азотни соединенија (хлороформ, бромформ, бромохлорметан и хлордибромометан) кај нефилтрирани површински води може да достигне канцерогени концентрации. Сепак, прифатените концентрации, односно вкупни трихалометани под 0,10 мг/л се сметаат за безбедни (ЕПА, декември, 1998).

Поради ова, се јавува одреден отпор кон процесот на дезинфекција на водата со хлорирање, што доведува до појава на колера од епидемски размери во Јужна Америка во периодот 1991-1995 година (види Поглавје 4). Придобивките од хлорирањето на водата за пиење доведоа до консензус во стручните кругови дека проблемот со трихалометанот не е причина за укинување на постапката за хлорирање на водата, туку напротив - претставува аргумент повеќе за механичко пречистување на сировата вода пред хлорирање, за да се намали нивото на вкупен азот, и на тој начин да се намали можноста за создавање на трихалометани и да се подобри чистотата и бистината на водата за пиење.

Развојните програми кои вклучуваат изградба на брани и акумулации за локални и регионални системи за водоснабдување, може да имаат негативни здравствени ефекти, како одлична средина за развој на вектори на заразни заболувања, како на пример: маларија, шистозомијаза и онкоцерцијаза, што може да доведе до повторна појава на болести кои еднаш веќе се ставени под контрола. Планирањето на развојните проекти секогаш треба да го земе предвид потенцијалното влијание врз животната средина и потребните контрамерки за превенција на штети врз здравјето на луѓето.

## СОБИРАЊЕ И ПРЕРАБОТКА НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ

Канализацијата и преработката на отпадните води, заедно со филтрацијата и дезинфекцијата на водата за пиење, направија голем придонес за подобрување на јавното здравство; во извесна смисла и повеќе од современите терапевтски средства и вакцините. Канализациските отпадни води се извор на бактерии, вируси, протозои и други патогени кои може да предизвикаат сериозни заболувања. Канализирањето на отпадните води е мерка за спречување на загадувањето на почвите, површинските и подземните води. Целта на преработката на канализациските води е подобрување на квалитетот на отпадните води до степен при кој може слободно да се испуштат во природните водотеци или да

се употребат за наводнување без да го нарушат водниот еко-систем, ниту негативно да влијаат врз човековото здравје. Ова подразбира уништување на патогените микроорганизми во отпадните води.

Примарната преработка на комуналните отпадни води започнува со отстранување на цврстите материи, преку процес на последователно филтрирање и таложeње (седиментација). Отпадните води се пропуштаат низ сита, на кои се задржуваат поголемите цврсти материи, за потоа да се пуштат низ мелници, во кои дополнително се разбиваат. Потоа, отпадните води поминуваат низ порозни филтри за отстранување на песокот, чакалот и други неоргански материи. Следува вбригување воздух во водата заради ослободување на заробените гасови и нејзина аерација. Водата минува низ втор круг седиментација на цврсти материи во нов седиментациски резервоар. Со постапката на примарна преработка, од отпадните води се отстрануваат нешто повеќе од половина од суспендираните материи. По ова, водата е спремна за секундарна преработка.

Секундарната преработка на отпадните води опфаќа биолошко пречистување со механички методи, на тој начин забрзувајќи го природниот процес на распаѓање на органските материи. Се користат аеробни микроорганизми во атмосфера на вишок на кислород, со што органската материја се распаѓа на јаглерод диоксид, вода и минерали. Отпадните води се распрскуваат во тенки млазови врз слоеви од кршен камен, на кои се наоѓаат различни видови микроорганизми. Овие микроорганизми ги прифаќаат органските материи и ги разложуваат на составните компоненти. Потоа, водата се процесира по т.н. метод на активна маса, односно во резервоарот со вода се внесува смеса која содржи бактерии и компримиран воздух. Оваа смеса интензивно се меша во тек на 4-10 часа, при што микробите се адсорбираат на суспендираните честици и ги оксидираат органските материи. Потоа, суспендираната смеса на бактерии се таложи на дното на резервоарот, се отстранува и рециклира за наредна употреба.

По примарната и секундарната преработка на отпадните води, суспендираните честици и БПК (биолошка потрошувачка на кислород, заб. прев.) се намалени за околу 90%. Оваа постапка зависи од температурата, која влијае на стапката на метаболичките процеси и активноста на организмите кои се потребни за разградување на органските материи. Секундарната преработка е најефикасна за отстранување протозои, црви и бактерии, но помалку ефикасна за вируси, тешки метали и други хемиски средства. Според сојузниот закон од 1988 година, сите постројки за преработка на отпадни води во САД имаат обврска за најмалку секундарна преработка на отпадните води.

Терциерната преработка на отпадните води е неопходна ако водата понатаму се користи за целите на водоснабдување, наводнување или рекреација. Терциерната преработка претставува комбинација на физички, хемиски и биолошки постапки за намалување на суспендирани честици и БПК под 1% од почетните вредности во отпадните води. Процесот подразбира коагулација, филтрација, седиментација, адсорпција

на активен јаглен, аерација и оксигенација, осмоза, јонска измена и отпenuвање. Секој од овие процеси отстранува различни загадувачи од отпадните води, особено ситните суспендирани честичи, како и синтетските хемиски средства, амонијак, нитрати, фосфати и растворени органски материи.

Депонирањето на отстранетата бактериска маса со запалување или исфрлање во океаните претставува еколошки проблем. Употребата на бактериската маса како ѓубриво во земјоделството или декоративното градинарство е сè попопуларна, но опасноста од контаминација на храната со бактерии не е исклучена. Депонирањето на овие бактериски маси треба да биде строго регулирано.

Последна постапка е дезинфекција на водата со хлорирање, така што резидуалниот хлор ќе ја штити водата од контаминација во резервоарите и дистрибутивната мрежа. Во многу земји или региони, недостигот на локални водни ресурси ја наметнува потребата за рециклирање на водата за потребите на земјоделството или индустријата, како дел од процесот на заштеда на водните ресурси. Дополнувањето на водните ресурси со рециклирање или десалинација ќе добива сè поголемо значење со рапидниот пораст на светското население, подобрениот животен стандард и зголемените притисоци поради загадувањето на водите од земјоделството и индустријата. Новите технологии на мембранска филтрација се надеж за подобрување на ефикасноста и економичноста на овој сектор од еколошките науки.

## ЦВРСТ ОТПАД

Депонирањето на цврстиот отпад е проблем со кој човековото општество се соочува од предисторијата до денешно време и истиот има тенденција да се зголемува и во иднина. Со растежот на градовите, депонирањето на цврстиот отпад добива значајна здравствена димензија. Во библиско време, Ерусалим го согорува отпадот во една долина надвор од градските сидини (Гехенхам, термин подоцна прифатен за означување на “Пеколот”). Грчките град-држави имале регулатива за забрана за фрлање отпад во или близу до градовите и точно означени места за оваа намена. Во средновековните европски градови, сметот и човечкиот и животински измет се фрлаат на улиците и во близина на домовите. Во 13-от век, на Парижаните им се забранува фрлање отпад на улица и им се наметнува одложување на отпадот вон градот. Во 1388 година, англискиот парламент забранува фрлање отпад во јавните водотеци. Во времето на индустриската револуција, средновековните градови се претвораат во сиромашни населби на работничката класа. Пренаселеноста, лошите услови на домување и несоодветната санитација ги натерале градските власти да преземат мерки против фрлање отпад, а со тоа и за намалување на негативните здравствени ефекти.

Депонирањето на цврстиот отпад и натаму претставува проблем, особено со подобрениот животен стандард и потрошувачките навики на индустријализираните земји. Во земјите во развој, масовните миграции на селското и градското население, пренаселеноста и лошите станбени услови се причина за влошување на проблемот со цврстиот отпад. Во 80-тите и 90-тите години од 20-от век, рециклирањето на отпадот стана дел од културата на живеење во некои земји и веќе почнува да дава резултати во намалувањето на потребните депониски површини.

Под цврст отпад се подразбира отпад од земјоделството, индустријата, рударството и комунален отпад. Во САД, 95% од цврстиот отпад потекнува од земјоделството, рударството и индустријата. Останатите неколку проценти се комунален отпад, кој годишно изнесува 150-180 милиони тони. Ова е еквивалентно на 2 килограми отпад по човек на ден. Собирањето и депонирањето комунален отпад се сериозен проблем и голем финансиски трошок, како и опасност по здравјето ако не се извршуваат на соодветен начин.

Собирањето и депонирањето на цврстиот отпад опфаќа различни техники, меѓу кои рециклирање, изработка на ѓубрива, палење и пополнување на земјиштето со несогорлив отпад. Секоја од овие техники има свои предности и недостатоци. Тие треба да претставуваат дел од инфраструктурата на заедницата. Депонирањето отпад во морињата сè уште е практика во некои земји, но зголемената загриженост за водниот еко-систем во езерата и морињата од ваквата практика, истата ја прави неприфатливо решение. Прифатливи начини на третман на цврстиот отпад се санитарни депонии, изработка на ѓубрива, палење и преработка со рециклирање на секундарни сировини.

Депониите се главен начин на депонирање на цврстиот отпад. Оваа постапка подразбира редење на отпадот во слоеви од околу 3 метри, кои се набиваат и прекриваат со тенки слоеви земја. Овој метод е прифатлив, доколку добро се планира и надгледува. Протекувањето на токсични материји од депониите и акумулација на експлозивни гасови се проблеми кои бараат внимателна процена на депониските површини и воедно го ограничуваат нивниот потенцијал. Ограничените можности за изнаоѓање соодветна локација за депонирање смет во големите урбани центри го прават овој проблем уште посериозен. Санитарните депонии се скапа инвестиција поради големите трошоци за собирање и транспорт на сметот, откуп на земјиштето и потребна работна сила. Депонија која ги запазува санитарните стандарди подразбира компримирање на отпадот и негово препокривање со слоеви земја, но целиот процес треба да е далеку од подземни и површински води. Локацијата треба да биде ограничена заради спречување влез на неовластени лица, животни и диво депонирање. Во склоп на депонијата треба да има добра патна инфраструктура. Пожелно е локацијата на депонијата да биде надвор од населени места и да се одржува во најдобар ред. На пополнетите капацитети на депонијата треба да се посадат трева и дрвја за да се спречи

ерозија на земјиштето; депонијата треба да ја одржуваат лица обучени за тоа. Метанот кој се создава при анаеробно распаѓање на органските материи, може да се евакуира за понатамошна употреба.

Изработката на ѓубриво, или употребата на органскиот отпад за ѓубрење може да се врши на локално ниво. Остатоците од дрвната индустрија и храната може да се употребуваат за ѓубрење на земјиштето и при тоа да се избегне загадувањето на почвата со вештачки ѓубрива. Овој процес подразбира, пред сè отстранување на биолошки неразградливиот од разградливиот отпад, кој понатаму се обработува за разградба на органските материи. Со разградба на високи температури (80°C), се постигнува уништување на инсектите, семињата на плевел и потенцијално патогените организми. Во затворени системи со можност за вбригување воздух, овој процес, кој по природен пат трае и по неколку месеци, може да се постигне за неколку дена. Со доработка (сеење, мелење) се добива одлично арско ѓубриво, кое може да се употребува во земјоделството и декоративното градинарство. Согорувањето на отпадот во последно време станува сè помодерен метод, но неговата примена е ограничена поради високите трошоци на процесот и можноста за ослободување токсични гасови од согорените материи во атмосферата, како на пример диоксин или тешки метали. Целиот процес на согорување бара строго придржување кон пропишаните стандарди за мешање на согорливиот отпад. Потоа, се јавува дополнителен проблем со депонирањето на пепелта, која е токсична. Процесот “од отпад - до енергија” го намалува обемот на отпад за 80-90% и ослободува енергија која се претвора во електрична енергија, што може да ги замени фосилните горива. Во Јапонија и западна Европа, 30-40% од цврстиот отпад се согорува во постројки за “од отпад - до енергија” (или “фабрики за производство на енергија од отпад”).

Употребата на отпадот како храна за свињи е неприфатливо решение, поради проблемот со загадување на месото со трихиноза (свинска тенија). Сепак, во реалноста се прават обиди за преработка на отпадот (мелење и изложување на пареа) за да може да се употребува за оваа намена. Употребата на животински остатоци како сточна храна е под ревизија и строга контрола, како резултат на појавата на болеста на кравјо лудило (говедски спонгиформен енцефалит) во Велика Британија и Европа во 90-тите години од 20-от век (Поглавје 4).

Рециклирањето и намалувањето на цврстиот отпад се процеси кои добиваат сè поголема поддршка од јавноста. За намалување на употребата на производите за еднакратна употреба (на пр. амбалажа, детски пелени), потребно е подигање на свеста кај населението. Собирањето секундарни сировини (старо железо, стакло, хартија) може да биде и економски успешно. Индустријата и услужните дејности треба да се насочуваат кон намалување на амбалажата и кон прифаќање на “еколошките” методи. Пластиката и автомобилските гуми, исто така, може да се рециклираат на економски исплатлив начин. Еколошката свест, сепак, е клучниот фактор за успех на овие активности.



Рециклирањето на железо, челик и алуминиум во 1991 година во САД претставува значителен дел од вкупното производство на овие метали. Се рециклираат околу 11 милиони возила, кои обезбедуваат 37% од репроматеријалите во индустријата на метали. Употребата на рециклирано железо и челик, во однос на нивно производство од нова руда го намалува загадувањето на воздухот за 86% и на водата за 76% и количеството цврст отпад за 105%. Слични се и придобивките од рециклирање на алуминиумот. Производството на алуминиум и железо од сива руда е високоенергетски процес кој екстремно ја загадува околината.

## ТОКСИНИ

Токсин е материја во животната средина, која има потенцијал да предизвика болест или повреда кај човекот. Токсикологијата е наука за овие материи и нивните ефекти врз здравјето на човекот. Секое хемиско средство е токсично во одредени услови, во зависност од дозата, концентрацијата и прагот на чувствителност на одреден вид кон таа материја.

Опсегот на хемиски токсини и нивната класификација се дадени во табела 9.2. Меѓу факторите кои влијаат на токсичноста на еден агенс,

ТАБЕЛА 9.2 Класификација на токсичните агенси во медицината на трудот и животната средина

Класификација	Подгрупа
според структурата: органски, неоргански	органски: ароматични (пр. бензен), полиароматични, амини, етери, кетони, алкохоли неоргански: анјони, катјони, тешки метали, металоиди (пр. селен)
според хемискиот состав:	оргадохлориди, оргадохосфати, халогенирани алифатични јаглеводороди, халогенирани етери, полихлорирани бифенили, моноциклични ароматични јаглеводороди, естри на фтална к-на, полициклични ароматични јаглеводороди, нитрозамини, метали и неметали и друго
според изворот:	природен: растенија, бактерии, габички синтетски: индустриски реагенси, производи или нус-продукти; фармацевтици
според употребата:	пестициди, растворувачи, бои, премази, детергенти, средства за чистење, фармацевтици
според дејството:	ензиматско оштетување, метаболичко труење; врзување за макромолекули (пр. ДНК), оштетување на клеточната мембрана; сензибилизација, иритација
според целиот орган:	ЦНС, крв, бубрези, црн дроб, бели дробови, кожа, метаболички процеси; репродуктивни органи и вродени недостатоци; тератогени, карциногени

Извор: адаптирано од Last, 1992.

## РАМКА 9.4 ОСНОВНИ ПОИМИ ВО ТОКСИКОЛОГИЈАТА

**Биорасположивост:** способност на материјата која навлегува во телото, да се ослободи од природниот матрикс (вода, ткиво, почва) и да навлезе во циркулацијата на домаќинот.

**Однос доза-одговор:** однос меѓу примено количество токсин и веројатноста за достигнување ефикасна концентрација на целното место.

**Интермедиерен метаболизам:** метаболитички промени низ кои поминува хемиската материја, кога ќе навлезе во клетките, најчесто на хепарот. Материјата може да биде детоксицирана или метаболизирана во биолошки штетни продукти.

**Механизам на делување:** начин на кој токсичната материја делува на клеточно или супклеточно ниво и го разорува организмот. Некои токсични материи се метаболитички отрови; други делуваат на клеточните мембрани, влегуваат во хемиските процеси или се врзуваат на нуклеинските киселини.

**Подложност:** степен на чувствителност на организмот кон материјата, детерминиран со возраста, полот, генетската предиспозиција, исхраната, претходната изложеност, имунолошкиот статус или општото здравје, стресот, работното место, проветрувањето, температурата и влажноста на воздухот.

**Праг:** најниската доза на хемиската материја која предизвикува видлив ефект.

**Токсичен ефект:** штетните ефекти на материјата врз организмот, мерени како губење, намалување или промена на функцијата, клинички симптоми или знаци. Токсичниот ефект кај едно лице може да не предизвикува никаква појава кај други лица.

покрај интензитетот и времетраењето на изложеност, припаѓаат индивидуални фактори (на пр. возраст, пол, физичка активност, претходна изложеност), еколошки фактори (на пр. температура, струење на воздухот) и фактори на токсинот (на пр. физички и хемиски карактеристики). Токсикологијата претставува важен дел од здравствената екологија и медицината на труд; подетални информации од оваа област се дадени во специјализирани учебници и на некои интернет страници (види библиографија).

### **Токсични ефекти врз плодноста**

Токсините може негативно да влијаат на плодноста, бременоста и раниот или подоцниот развој на детето. Кај мажите, репродуктивниот потенцијал може да биде намален под дејство на пестицидот дибромомо-

хлорпропан (DBHP). Кај жените е откриено дека некои хемиски средства влијаат на зголемен број спонтани абортуси. Талидомидот, кој има тератогено дејство, се поврзува со настанување на вродени недостатоци. Одредени хемиски средства се доведуваат во врска со ниска телесна тежина при раѓање и токсичност кај новородените. Изложеноста на тешки метали, како на пример олово, предизвикува мозочни оштетувања кај новородените.

Тератоген претставува супстанција која предизвикува вродени недостатоци, болести или аномалии на ниво на ембрион или фетус, било преку нарушување на хомеостазата на мајката или со директно дејство врз плодот. Во минатото вродените недостатоци се сметале за патење за сторен грев, вештерство или резултат на морален или физички недостаток кај мајката. Првите научни сознанија за генетските недостатоци датираат од 40-тите години од 20-от век и од тоа време, за многу хемиски средства е докажано дека предизвикуваат вродени дефекти. Таквите средства делуваат на фетусот, а не на генетскиот материјал, поради што дефектот може да се предвиди, односно дефектот ќе се јави само ако изложеноста е над извесен праг. Некои од познатите тератогени супстанции и нивните ефекти се прикажани во табела 9.3.

### **Токсични ефекти на оловото во животната средина**

Во 20-тите години од 20-от век во САД е промовирана употребата на тетраетил олово за подобрена работа на автомобилите. Ова доведува до долгогодишна борба меѓу јавното здравство и индустријата, односно задолжените владини институции. Индустријата ја добива оваа битка и во САД сè до 60-тите, а во други земји и денес, се употребува гориво со тетраетил олово. Во текот на 20-тите, Алис Хамилтон (Alice Hamilton) ја истражува употребата на олово во индустријата и успева да издејствува промена на законската регулатива за засилување на контролата и намалување на изложеноста на овој метал. Во 60-тите, изложеноста на олово во животната средина се прогласува за јавно-здравствен проблем, откако се најдени траги од овој метал во храната, пијалациите, почвата и воздухот. Оловото во бензинот и оловните бои, произведувани во периодот 1920-1960 година, е главен извор на изложеност на олово во животната средина.

Децата се изложени на олово во животната средина, главно од издувните гасови на автомобилите и индустријата, како и од испарувањето на боите изработени на база на олово. Клиничките ефекти најчесто се јавуваат кај деца, и што е интересно, во пониски концентрации во крвта од оние кои претходно се сметаа за значајни. “Прифатливите” концентрации се намалени, а воедно се воведуваат и програми за напуштање на употребата на олово. Овие програми се од особено значење во пренаселените и сиромашни предградија, каде децата се изложени на олово од боите во старите градби и густитиот сообраќај; овие деца најчесто имаат многу високи концентрации на олово во крвта (BLL, Blood Lead Levels)

ТАБЕЛА 9.3 Некои тератогени и нивното дејство врз фетусот и новороденото

Тератоген	Дејство врз фетусот и новороденото
<i>инфекции кај мајката</i>	
рубеола	конгенитален рубеола синдром, глувост, катаракт, срцеви проблеми
сифилис, херпес симплекс	ментална ретардација, микроцефалија
цитомегаловирус	заразени бубрези, хепар, бели дробови
токсоплазмоза	лезии на ЦНС
ХИВ	пренос на ХИВ на новороденото
<i>недостаток во исхраната</i>	
недостаток на протеини	абортус, предвремено раѓање, ниска телесна тежина
недостаток на фолна к-на	аненцефалија, спина бифида
<i>јонизирачко зрачење</i>	
икс-зраци, нуклеарна радијација	нарушувања на ЦНС, микроцефалија, ментална ретардација
<i>лекови и други материји</i>	
алкохол	ментална ретардација, микроцефалија, дефекти на лицето
кокаин	предвремено раѓање, ретардација, зависност
талидомид	фокомелија (мали деформирани екстремитети)
дилантин, валпроична к-на	срцеви малформации, ретардација, микроцефалија
ДЕС (диетилстилбестрол)	рак на вагина кај девојчиња, генитални деформации кај момчиња
анестезија	абортус, структурални деформации
барбитурати	срцеви дефекти, микроцефалија, ретардација
<i>хемиски срејства и тежки метали</i>	
метил жива, олово, кадмиум	абортус, ментална ретардација, невролошки дефекти
диоксин	физички деформации, абортус
чаг од цигари, од пушење и од "пасивно пушење"	абортус, предвремено раѓање, ниска телесна тежина

Извор: адаптирано од Nadakavukaren, 1990.

и сносат ризик од мозочни оштетувања. Во 1992 година, Американската академија за педијатрија усвојува уште пониски вредности за БЛЛ, како предупредување за ниво на интоксигираност доволна да предизвика мозочни оштетувања.

Безбедните нивоа на олово се контрoверзно прашање. Можеби не постои ниво на олово кое не предизвикува никакви штетни ефекти; се препорачува рутинско следење на доенчиња и деца, како и на изложени работници и намалување на емисијата на олово од индустријата или употребата на производи во домаќинството кои содржат олово.

### РАМКА 9.5 НАПУШТАЊЕ НА УПОТРЕБАТА НА ОЛОВО ВО САД, 1977-1994

Студиите во САД, засновани на националните здравствени анкети, покажуваат дека нивоата на олово во крвта се намалени за 78% од 1976-1980 до 1988-1991 година. Кај децата на возраст од 1 и 2 години, нивоата на олово во крвта се намалиле за нешто повеќе од 88%. Ова намалување се должи на низа фактори, меѓу кои и:

1. Намалена употреба на олово во бензинот за 99,8% од 1976 до 1990 година;
2. Намалена употреба на конзерви за храна и пијалаци кои содржат олово, од 47% во 1980 на 0,9% во 1990 година;
3. Намалена употреба на оловни бои во домаќинството;
4. Донесување национални стандарди за изложеност на олово во индустријата;
5. Забрана за употреба на оловото како обложувач во водо-инсталатерството;
6. Скрининг на деца и интервенции во случај на покачени нивоа на олово во крвта;
7. Напуштање на употребата на оловни бои во окружните здравствени установи и остранување на оловната боја од постарите градби;
8. Зголемена информираност за мозочните оштетувања предизвикани од труење со олово;
9. Застапување и силна позиција на ЦКБ, Американската академија за педијатрија, државните и локалните здравствени установи;
10. Подигање на јавната свест.

Извор: CDC, 1999, *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 48:461-469.

### ШТЕТНИ АКТИВНОСТИ ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

Употребата на пестициди и хербициди за зголемување на земјоделското производство е светски феномен. Создадената резистенција кон одредени хемиски средства наметнува постојана потрага по нови средства. Прекумерната употреба влијае на еко-системите на тој начин, што пестицидите се акумулираат во синџирот на исхрана и во подземните води; долгорочните ефекти можат да бидат многу сериозни.

Краткорочната изложеност на земјоделски хемиски средства доведува до акутно труење, особено во земјите во развој, каде се проценува дека од оваа причина годишно страдаат околу 3 милиони лица од кои 220.000 завршуваат фатално. Сомнително високи концентрации на пестициди во масното ткиво на дојката се најверојатно поврзани со појавата на рак на дојка. Употребата на пестициди во Северна Америка и поранешниот Советски Сојуз е прекумерна, но се намалува во 80-тите години од 20-от век, додека во Западна Европа е сè уште висока и натаму се зголемува. Широко распространетата употреба на пестициди во земјите во развој е најчесто недоволно контролирана, при што труењата со пестициди се вообичаена слика.

Употребата на пестициди и хербициди во рамките на дозволените концентрации според Codex Alimentarius (прирачник на стандарди за храна на Организацијата за храна и земјоделство, ФАО и СЗО) и методите препорачани со Меѓународниот кодекс за дистрибуција и употреба на пестициди, се сметаат дека се во безбедносни рамки. Во поново време се препорачува намалување на количествата пестициди и хербициди и подобрување на условите на чување на истите, за да се избегне опасноста од акутни труења. Предмет на најсовремените истражувања и експерименти се алтернативни методи во земјоделството, со намалена употреба или исфрлање од употреба на хемиски средства.

## ЗАГАДУВАЊЕ НА ВОЗДУХОТ

### Надворешна околина

Загадувањето на воздухот претставува контаминација на воздухот со чад, цврсти материји или хемиски средства кои предизвикуваат здравствени или еколошки штети на заедницата и животната средина. Тука припаѓаат сулфурните и азотните оксиди, кои можат да се шират на големи пространства, не познавајќи ги националните граници. Последниците од ова секојдневно добиваат сè поголемо значење, особено поради зголемената употреба на фосилни горива за моторите со внатрешно согорување, загревање и производство на електрична енергија. Во Лондон, греењето на домовите со јаглен предизвикува големо загадување на воздухот во 19-от и почетокот на 20-от век. Од 50-тите години од 20-от век, загадувањето се намалува заедно со намалената употреба на јаглен во домовите. Изградбата и експлоатацијата на термоцентрали во централна и источна Европа создаде сива зона на загадување на воздухот, кој се разнесува на големи далечини, уништува шумски пространства и предизвикува значителни здравствени штети кај одредени популациски групи. На сличен начин, од кисели дождови кои потекнуваат од САД, се уништени и Канадските шуми.

Големите современи термоцентрали на мазут, кои се изградени во близина на големите градови, ги испуштаат своите токсични гасови низ

високи оџаци и на тој начин го поштедуваат локалното население од штетните влијанија. Но, ова овозможува ширење на издувните гасови на големи далечини, пренесувајќи сулфурни и азотни оксиди до шумите и водите и создавање на кисели дождови. Киселите дождови влијаат на водотеците и езерата, во кои веќе постои одреден еко-систем. Ефектите врз човековото здравје не се директно мерливи, но уништувањето на животната средина влијае на квалитетот на живот. Меѓународната димензија на еколошките штети може да се илустрира со примерот на уништување на речиси четвртина од европските шуми од киселите дождови, создадени во земјите на Источна Европа, каде постојат несоодветни стандарди за контрола на емисијата на гасови. Степенот на штетата, мерен според процентот на дрвја во изумирање варира од околу 50% во некои земји во Источна Европа (Чешка и Полска) до 24% во земјите во централна и западна Европа (Данска, Норвешка, Холандија и Германија). Со Конвенцијата за долгорочно следење на пограничното загадување, донесена во 1979 година, европските држави се согласија да ја намалат емисијата на гасови кои може да преминат меѓународни граници за 30% до 1993 година.

Загадувачите на воздухот може да навлезат во синцирот на исхрана, преку контаминација на рибите, живината и стоката. Промената во ацидитетот на водата може да има дополнителни ефекти преку корозија на цевките за водоснабдување, што може да предизвика зголемување на концентрациите на олово, жива, алуминиум, кадмиум или бакар во водата за пиење. Металните јони се одговорни за хронични состојби, како на пример хронична белодробна опструктивна болест и астма, како и специфична хемиска интоксикација. Епидемиолошки, овие зависности тешко може да се измерат, поради што донесени се регулативи за контрола на нивна емисија на изворот, како референтни вредности за изложеност на овие влијанија.

Цврстите честици во воздухот имаат и физичко и хемиско влијание врз горните и долните дишни патишта. Кај изложеното население се

### РАМКА 9.6 АПТОН СИНКЛЕР - ЏУНГЛАТА

“Цел час пред да стасаат во градот, почнаа да забележуваат чудна промена во атмосферата. Почна да станува сè потемно, а тревата како да беше помалку зелена. И додека возот грабеше напред, боите на нештата стануваа побезлични; полињата добиваа суво-жолт, а пејсажот - празен и пуст изглед. Заедно со згуснатиот чад, започнаа да забележуваат и силен, чуден мирис... Не беше нешто далечно и магличаво, туку напротив - беше толку блиску и тука, што можеше буквално да се вкуси и помириса.”

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

забележува зголемена појава на рак на респираторните органи и хронична опструктивна белодробна болест. Респираторните иританси како на пример јагленова прашина (рударска болест), памучна прашина (бисиноза) и слични материи предизвикуваат низа синдроми кај професионално изложени групи. Во една студија за регионалните стапки на морбидитет во Израел во 80-тите години од 20-от век, укажуваат на повисоки стапки на малигни заболувања на назофаринкс и дишни патишта, кај лица изложени на повисоки концентрации на силикати од блиската цементарница. Географската епидемиологија на малигните заболувања во Велика Британија укажува на почеста појава на некои болести во градовите и загадените метрополи, односно правопрпорционална зависност на загаденоста со стапките на морбидитет (Поглавје 3).

Инцидентот на “убиствена магла” во Лондон во 1952 година резултира во околу 4.000 смртни случаи и ја разбранува меѓународната јавност во однос на смртоносните и на долгорочните ефекти од прекумерни концентрации на одредени загадувачи во воздухот. Овој настан во Британија доведува до воведување контрола на употребата на јаглен за домашно греење и постепено намалување на концентрациите смог, кои значително го влошуваат квалитетот на воздухот во индустриските и административните центри во Британија. Сличен инцидент се случува во Донора, Пенсилванија во 1948 година, во кој страдаат околу 40% од вкупниот број жители (14.000), а 20 случаи завршуваат фатално. Смоговската криза во 1966 година во Њујорк се јавува еден месец пред Третата национална конференција за загадување на воздухот, по што исто така следуваат серија смоговски кризи во Калифорнија.

Локализираното загадување во воздухот главно е предизвикано од издувните гасови на моторните возила и индустријата. Загадувањето на градскиот воздух со олово, сулфурен диоксид и азотен оксид, се намалува со задолжително воведување катализатори и безоловен бензин. Сепак, придобивката од овие мерки се намалува со едноставно зголемување на бројот автомобили, како што може да се види од искуството на јужна Калифорнија. Во 60-тите и 70-тите години од 20-от век, во САД се зголемува свеста кај луѓето за опасностите од достигнатото загадување на животната средина. До 70-тите, во САД цврст и течен отпад и испарливи токсични гасови се испуштаат во околината, водотеците и воздухот без никакви рестрикции. Загадувањето на езерата и реките и лошиот квалитет на воздухот во градовите наметна донесување низа федерални законски акти и други активности, како на пример формирање на Агенција за заштита на животната средина (ЕПА) во 1970, Закон за контрола на издувните гасови од моторни возила во 1967 година и уште поефикасниот Закон за чист воздух во 1970, Закон за чиста вода во 1977 и Закон за исправност на водата за пиење во 1974 година (дополнет во 1996).

Сообраќајниот метеж во големите градови ги изложува возачите и пешаците на издувни гасови кои содржат суспендирани цврсти честичи



и загадувачи на воздухот. Загадувачите честопати ги надополнуваат негативните ефекти од други штетни влијанија, како на пример пушењето. Во Лос Ангелес големото загадување на воздухот и температурните промени претставуваат сериозна закана по здравјето на оние кои се подложни на хроничен бронхит, астма и хронична опструктивна белодробна болест.

Со едно истражување во Лос Ангелес е утврдено дека зголемување на концентрацијата на јаглерод моноксид за само 10 ппм (делови на милион) предизвикува зголемување на болничките приеми за 37%. Други градови, во кои сè уште не се воспоставени системи за контрола на квалитетот на воздухот, и натаму страдаат од значителна загаденост на воздухот.

Онаму каде бројот на возила се зголемува, а не постојат задолжителни превентивни мерки, загадениот воздух може да предизвика сериозни здравствени проблеми кај децата, односно зголемени концентрации на олово во крвта и оштетување на респираторните органи од хемиски средства и цврсти материи. Јаглерод моноксидот (CO) го намалува капацитетот на црвените крвни клетки за врзување кислород и на тој начин го намалува кислородниот транспорт во крвта. Кај ризичните групи, особено деца, постари лица, бремени жени и имunosупримирани пациенти, оваа појава може да има значителни негативни ефекти врз психомоторната функција. Полицикличните јаглеводороди, кои се содржат во автомобилските издувни гасови се канцерогени. Азотните оксиди влијаат на алвеолите и ја зголемуваат подложноста на малите деца кон инфекции на долните респираторни патишта. Озонот (O<sub>3</sub>) и секундарните загадувачи влијаат на апсорпцијата на УВ-зраците, при што се зголемува инциденцата на рак на кожата. Озонот може да патува илјадници километри и да го загадува воздухот не само во близина, туку и многу подалеку од местото на неговото создавање. Јаглерод диоксидот (CO<sub>2</sub>) придонесува за глобално затоплување, кое пак има значајни потенцијални ефекти врз светската клима и водните количества. Ефектите на загадувачите на воздухот врз здравјето и животната средина, се резимирани во табела 9.4.

Контролата на емисијата на гасови преку законска регулатива и нови технологии треба да се разгледува во контекст на глобалната транспортна политика. Транспортната политика има долгорочни ефекти врз загадувањето на воздухот, употребата на земјиштето и траумата предизвикана од сообраќајни незгоди. Целокупните трошоци од морбидитет и морталитет предизвикани од загадување на воздухот и сообраќајни незгоди треба да се земат предвид при процена на исплатливоста на железничкиот наспроти патниот сообраќај, особено во пренаселените градски центри и во земјите со ограничен простор.

Со сојузниот Закон за чист воздух на САД донесен во 1970 година, се регулираат стандардите за квалитет на воздухот во однос на најголемите загадувачи како што се NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, озон, азбест, диоксин и други

ТАБЕЛА 9.4 Загадувачи на воздухот: извори, влијание врз здравјето и животната средина и промени во емисијата и концентрациите во воздухот, САД, 1988-1997<sup>a</sup>

Загадувач	Влијание врз здравјето и ж.средина	Намалување (%) 1988-1997	
		концентрација	емисија
јаглерод монооксид (CO) од нецелосно согорување на моторните горива	го намалува кислородниот капацитет на хемоглобинот, предизвикува забавено размислување, реакции, главоболка; може да предизвика онесвестување и смрт; долготрајна изложеност негативно влијае на исхемично срце и феталниот развој	38	25
азотни оксиди (NOx) нормален производ на согорување на горива	иритација на белодробното ткиво, алергија на полен, астма, бронхит, пневмонија; претставува 1/3 од киселите дождови и гасовите на “стаклена градина”	14	1
јаглеводороди (орг.ански соед. пр. бензени) од возила или индустрија	доведени во врска со малигни заболувања, леукемија и импотенција		
честници во воздухот од возила (80% од олово, хром) и од индустријата (ПМ-10)	оловото го нарушува менталниот развој на фетусот и новороденото; тешките метали се белодробни иританси, карциногени и токсини кои влијаат на ЦНС, циркулаторниот и репродуктивниот систем	Pb 67	44
озон (O <sub>3</sub> ) произведен од дејството на сончевата светлина врз NOx, испарливи органски материи	иритирање на очите, носот, грлото и белите дробови со кашлање, главоболки, намален имунитет; влошува постоечка астма, бронхит, срцева болест; киселите дождови ги уништуваат шумите	16-19	20
јаглерод диоксид (CO <sub>2</sub> ) од издувни гасови на возилата	нема директни здравствени ефекти, но е значаен во процесот на глобалното затоплување	нп <sup>b</sup>	нп
сулфур диоксид (SO <sub>2</sub> ) од сулфурот во горивата (мазут, јаглен)	иританс кој ги влошува проблемите со белите дробови; главна состојка на киселите дождови	39	12

Извор: 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

<sup>a</sup>Во 1997, ЕПА ги ревидираше националните стандарди за озон и цврсти честички во воздухот. Големината на цврсти честички е намалена од 10 м (ПМ-10) на 2,5 м (ПМ-2.5). Податоците за квалитетот на воздухот се добиени со обработка на илјадници мерења од илјадници мерни места низ САД. Податоците за емисија се добиени од инженерските проценки за испуштните загадувачи и од податоците за испуштени SO<sub>2</sub> и NOx.

<sup>b</sup>нп = нема податоци

токсични воздушни загадувачи. Поефикасната легислатива, особено за емисиите на автомобилски издувни гасови, доведе до подобрување на квалитетот на воздухот во многу делови на земјата. Овој сојузен закон се применува на ниво на секоја сојузна држава. Во него се содржани стандарди за квалитет на воздухот во простории, емисија на издувни гасови од возила и објекти, како на пример термоцентрали и фабрики. Вакви стандарди се применуваат и во многу други земји.

Амандманите на Законот за чист воздух од 1990 година, наведуваат 189 штетни загадувачи на воздухот, за кои Конгресот ја овласти ЕПА да постави стандарди. Тука припаѓаат азбест, диоксин, дизел и многу други потенцијално штетни материи, како на пример латекс, за кој е познато дека придонесува за заболување од астма. Администрацијата за храна и лекови (ФДА) поставува стандарди за останатите токсични материи. Дополнетиот Закон за чист воздух им овозможува на државните институции да го контролираат и санкционираат локалното загадување на воздухот.

Одборот за контрола на квалитетот на воздухот на Калифорнија ги координира локалните одбори за контрола на квалитетот на воздухот (на пр. јужна Калифорнија) кои вршат сертификација на локалната индустрија преку регионалните одбори за контрола на квалитетот на воздухот. Овој одбор има ингеренции да ги санкционира евентуалните промени во индустриските процедури, кои влијаат на квалитетот на воздухот, па дури и да интервенира за затворање на соодветната индустриска постројка. Како резултат на ова, од средината на 80-тите години, калифорниските власти успеваат драматично да го намалат загадувањето на воздухот; оттогаш се случил само еден инцидент на големи количества смог во 1997, споредено со 66 инциденти само во Лос Анџелес во 1987 година. На крајот на 90-тите, новата технологија во автомобилската индустрија станува стандардна постапка, со намалување на емисијата на издувни гасови и зголемување на помината километража со еден литар гориво. Слични напредни технологии се хидрогенско гориво, хибридни возила и возила на електричен погон.

Дизел горивата стануваат предмет на разгледување и одлука на државниот одбор за следење на воздухот, кој во својата мета-анализа заклучи дека дизел горивата се штетни по здравјето. За намалување на емисијата, потребно е спрегнување на најдобрата постоечка технологија; поставен е стандард за “прифатлив ризик” од 10 заболени од рак на милион жители; во случајот на дизел горивата, оваа вредност е 100 пати повисока од поставениот “прифатлив ризик”. Индустријата се противи на ваквата одлука, поради економските загуби што истата може да ги предизвика. Сепак, употребата на најдобрата постоечка технологија ги минимизира потенцијалните штети за економијата. Во исто време, овој пристап ја форсира индустријата да наоѓа технолошки решенија кои ќе овозможат поголема ефикасност на долгорочен план.

### Метил терц-бутил етер

Метил терц-бутил етер (МТБЕ) е производ на метанол и изобутилен, кој служи како адитив на бензинот и ја подобрува октанската искористеност; во САД, особено во Калифорнија, во минатото бил многу застапен, наместо етанолот кој се употребува во другите земји. Етанолот може да се добие на фармите, па Одделот за земјоделство на САД го форсира неговото производство како нова економска можност за земјоделците а воедно и еколошки нетоксична материја. Некои производители на бензин продолжија да го користат метил терц-бутил етерот, како производ на хемиската индустрија. МТБЕ е испарлива течност, која кога ќе се најде во водата создава непријатен вкус. Набрзо овој адитив го прифаќаат многу компании без претходно да направат токсиколошки испитувања. Доказите за карциногенеза кај стаорци го покренаа прашањето на слични ефекти кај луѓето и изложеноста на одредени групи, како на пример возачи, работници на бензински пумпи и во рафинерии, кои се изложени на високи концентрации на МТБЕ. Тогаш се поставува и прашањето за неговата ефикасност како адитив во согорувањето на бензинот и намалувањето на токсични материи во издувните гасови. Адитивот е најден во 3,4% од водните површини во Калифорнија. Во 1995 година, 50% од бунарите во Санта Моника, Калифорнија, се затворени поради загадување со МТБЕ.

Случајот со метил терц-бутил етерот зборува за дозволување широка употреба на бензински адитиви и присуство на штетни материи во издувните гасови. Еколошки побезбедна супстанција, произведена на фармите во САД е воведена како замена уште пред случајот да биде ставен на јавно согледување. Во 1996 година, ААЈЗ упатува барање до ФДА за забрана на употребата на МТБЕ како штетна материја, како и забрана за сообраќај на гасните бродови во реките и езерата, односно нивно преуредување на етанолен погон. Во 1999 година, Комисија назначена од ЕПА препорачува намалена употреба на МТБЕ и замена со етанолски адитиви, како и вложување напори за намалување на загадувањето на подземните и површинските води со МТБЕ (ЕПА, 1999).

## ВНАТРЕШНО ЗАГАДУВАЊЕ

Загадувачите во приватните домови некогаш претставуваат поголем здравствен ризик отколку надворешното загадување. Внатрешното загадување особено влијае на жените, најмладите, болните и постарите, бидејќи овие групи најчесто голем дел од времето поминуваат дома. Зголемена изолација, херметички прозорци и врати во комбинација со пушење придонесуваат за зголемени концентрации на домашно загадување, меѓу кои и бензен, формалдехид, јаглерод моноксид и радон гас, како и бактерии, фунги и вируси. Пушењето е многу распространета навика, а пасивното пушење, односно вдишување чад од други пушачи е долгорочен здравствен hazard.

Дрвото и дрвните отпадоци, и растителните и животинските остатоци се уште познати и како бамбусни горива. Овие, во споредба со фосилните горива, не се ефикасни во производство на топлина по единица маса. Многу се користат во селските области на земјите во развој, поради нивната достапност и ниска цена; но нивното собирање е макотрпно и предизвикува пустошење на шумите, заедно со други штети врз животната средина. Најчесто се користат примитивни печки за согорување, кои предизвикуваат континуирано домашно загадување заради лошо проветрување и опасност од пожар. Труењето со јаглерод моноксид во спиење е исто така една од опасностите на оваа практика. Речиси половина од светското население зависи од ваквите горива за задоволување на дневните потреби.

Опасностите кои произлегуваат од употребата на бамбусни горива се пожари, вдишување чад и хронично домашно загадување. Овие горива ослободуваат голем број материи (цврсти честици, јаглерод моноксид, азотни и сулфурни оксиди, алдехиди, бензен, феноли и сложени јаглеводороди). Жените во Индија покажуваат висок процент на застој на десно срце (cor pulmonale), предизвикан од вдишување чад од печките за готвење. Технолошкиот развој на поефикасни печки на дрва би го намалиле проблемот; сепак, употребата на други енергетски извори е поефикасно и помалку штетно за здравјето на човекот.

Домашното загадување од вградени репроматеријали, претставува значаен здравствен проблем. Присуството на азбест во домот може да предизвика мезотелиома или рак на белите дробови. Оловните бои во домаќинството се опасност од интоксикација на мали деца, која се поврзува со мозочни оштетувања. Небезбедно спакувани и складирани хемиски средства за домаќинството се уште една опасност од различни труења и астма.

### **Радон гас**

Радонот е многу тежок гас кој емитува алфа честици. Тој е производ на природен радиоактивен распад на ураниум од почва и карпи - на пример гранит, шкрилци и фосфат, а се наоѓа како гас во земјаните пукнатини, растворен во водата или распрснат низ воздухот. Во домовите влегува низ подрумски процепи и со бунарската вода за пиење. Нус-продуктите на радонот се таложат во белите дробови. Прв пат, радонот е откриен во 1984 година во САД во некои домови близу Филаделфија. Првичните истражувања покажаа изложеност на радијација во домовите, еквивалентна на 455.000 рентгенски снимки на белите дробови. Со понатамошните испитувања е утврдено дека источните делови на Пенсилванија, Њу Џерси и Њујорк лежат на геолошки формации богати со ураниум, што резултира во висока контаминација со радон.

Во 1988 година, американската Агенција за заштита на животната средина препорача да се направи проверка на нивото на радон во сите домови. На пазарот постојат детектори за радон за домашна употреба

по ниски цени, кои ги задоволуваат стандардите на ЕПА. Во 1988 година, ЕПА проценува дека радонот придонесува за околу 7.000 до 30.000 случаи годишно, или околу 10% од вкупната смртност од рак на бели дробови во САД. Стотици илјади Американци секојдневно се озрачени од дози приближни на дозите во близината на Чернобил, во времето на нуклеарната хаварија во 1986 година. Пушењето има синергистички ефект, нагласувајќи го влијанието на радонот кај ракот на бели дробови за фактор 10. Намалувањето на радонот може успешно да се реализира со изолација и запечатување на идентификуваните извори на радон, проветрување и вградување вентилација за подрумите каде е утврдено високо ниво на радон.

### **Надворешни и внатрешни загадувачи**

Јаглеродниот моноксид, азотните оксиди, хемиските средства и цврстите честички припаѓаат во вообичаени надворешни загадувачи кои се акумулираат и во домаќинства со нафтени или печки на дрва, гаражи или во простории каде се пуши. Пасивното пушење го изложува непущачот на бензен и други карциногени. Формалдехидот се ослободува од изолациони материјали, иверка и подни облоги, особено во подвижните домови. Хемиските пареи од производите за домаќинство, како на пример дезинфициенси, растворувачи, спрејеви за коса, полирачки средства за мебел и растворувачи за хемиско чистење, исто така ја загадуваат домашната атмосфера и претставуваат голема опасност од труење на децата во домот.

Во Велика Британија, онаму каде не е постои добра вентилација, од труење со јаглерод моноксид страдаат 100 лица годишно. Некои од смртните случаи на труење со јаглерод моноксид имаат предисторија на срцева болест и со сигурност можат да се дијагностицираат единствено преку мерење на СО во воздухот или нивоата на карбоксиемоглобин во крвта.

### **Биолошки загадувачи**

Бактериите и микоорганизмите навлегуваат во објекти и може да ги заразат жителите, најчесто преку вентилациониот систем, како во случајот со Легионерската болест (види Поглавје 4). Жителите на една зграда може да имаат проблеми со алергии од фунгални спори, болви, животни и фецес од бубашваби или болви. Овие алергии почесто се јавуваат во згради со затворен систем за хумидификација на воздухот, во кој се употребува истата стоена вода, со што се фаворизира развојот на бактерии и габички.

### **Синдром на болна зграда**

Терминот “синдром на болна зграда” се употребува за опишување на синдром со заедничка симптоматологија (главоболка, иритација на носот и очите, вртоглавици, замор или постојани респираторни инфекции)

кај лица кои работат во одреден објект. Ова може да се јави како резултат на лош вентилациски систем со кој не може да се обезбеди соодветно количество свеж воздух, навлегување на издувни гасови во системот за вентилација, озонска емисија од апаратите за фотокопирање, испарување на формалдехид во процесот на изработка на мебел или чад од цигари.

Нерезиденцијалните објекти се најчесто обезбедени со механички систем за вентилација, во кој може да се јават многу од наведените фактори како причина за лоша проветреност. Градежните стандарди треба да пропишуваат прифатливи нивоа на кислород, јаглерод моноксид и јаглерод диоксид, разредување на мирисите и соодветна опрема за вентилација.

## ШТЕТЕН ИЛИ ТОКСИЧЕН ОТПАД

Токсичните материи кои се користат во индустриски процеси може да влијаат на здравјето на работниците кои се директно изложени во процесот на производство, складирање или употреба на овие материи. Тие може да предизвикаат и нарушување на здравјето или заболувања кај лица кои живеат во близина на производството или употребата на овие материи, како и долготрајни еколошки последици. Овие проблеми се потврдени и документирани во студии на изложени или заболени лица.

Дефиницијата за штетни материи го опфаќа секој фрлен или испуштен отпад, кој претставува сериозна опасност за човековото здравје и животната средина доколку со него не се ракува правилно. Тука припаѓаат арсен, тешки метали и пестициди, кои може да предизвикаат акутни или долгорочни здравствени проблеми; запалливи материи, меѓу кои растворувачи, масла, пластификатори, отпад од бои и лакови и корозивен отпад (со рН под 2 или над 12,5) кои може да разградат метал или живо месо.

Под реактивен отпад припаѓаат застарена муниција и киселини кои во допир со воздухот може да доведат до експлозија или ослободување токсични пареи. Радиоактивниот и заразниот материјал од болниците, исто така претставува опасност по здравјето на населението. Болничкиот отпад доби ново значење поради опасноста од трансмисија на инфекции на хепатит Б, ХИВ и резистентни микроорганизми преку контаминиран материјал. Во доцните 80-ти години од 20-от век, проблемот со истурање болнички отпад на бреговите на САД го заврте светското внимание. Превенцијата и заштитните мерки за ваквиот отпад добиваат поголемо внимание од страна на федералната, државните и локалните власти и индустријата, поради медиумската кампања и јавната загриженост од епизоди како Лавовиот канал (Love canal).

*Лавов канал.* Епизодата со Лавовиот канал во 70-тите години од 20-от век е направена со цел да го мобилизира јавното мислење и свест за

здрава животна средина во Соединетите Држави. Во 90-тите години од 19-от век, Вилијам Т. Лав (William T. Love) изградил канал преку Нијагарините водопади, со намера да изгради индустриски град кој ќе го користи евтениот хидропотенцијал. Проектот пропаѓа, каналот е напуштен и земјиштето продадено со јавно наддавање. Во 1942 година, компанијата Хукер Кемикал (гранка на Оксидентал Петролеум) добива дозвола да го користи каналот за пумпање хемиски реагенси од неколку свои фабрики во таа област. Сè до 1953 година, испуштени се 21.000 тони хемиски отпад (киселини, алкалии, растворувачи, хлорирани јаглеводороди итн.), а потоа местото е покриено со слоеви земја. И покрај предупредувањата, земјиштето е продадено и изградени се над илјада домови, станови и училишта и други објекти по должината на затрупаниот канал.

Од 50-тите, локалното население се жали на непријатни мириси, по што е откриено дека од каналот испаруваат хемиски средства. Во 1978 година, под притисок на конгресменот од таа област и медиумите, започнува истрага од страна на ЕПА и Државниот оддел за здравство на државата Њујорк. Идентификувани се преку 200 хемиски средства, меѓу кои и диоксин и уште 12 материи познати по својата канцерогеност, мутагеност и тератогеност. Државниот секретар за здравство на државата Њујорк прогласи голема здравствена катастрофа и повика на евакуација на бремените жени и децата под двегодишна возраст. Евакуирани се преку илјада семејства, а на јавен трошок, уништени се околу 300 куќи. Работите околу превенција од проширувањето на контаминацијата чинеле околу 180 милиони долари. Оваа катастрофа можела да биде спречена од страна на Хукер Кемикал, со инвестиција од 2 милиони долари во времето на депонирање на отпадот.

Епидемиолошките студии на изложените жители покажуваат статистички значајно зголемување на бројот абортуси, вродени дефекти и хромозомски аберации, но методите и заклучоците од овие студии се противречни. Оваа епизода го завртува вниманието и кон 16.000 други депонии на токсични материи низ САД. Во 1980, од федералниот данок за хемиска и нафтена индустрија, Конгресот формира “Супер фонд програма”, за лоцирање, испитување и санирање на најзагрозените депонии.

*Минимата.* Болеста минимата е хронично нервно заболување, предизвикано од метил жива. Прв пат е регистрирана во 1968 година, во близина на заливот Минимата во Јапонија, каде една хемиска фабрика испушта живин оксид во водите на заливот. Со помош на организмите во калта и песокот на дното на заливот, оксидот се претвора во органска форма - метил жива. Оваа органска форма се акумулира во рибите, од каде ги труе потрошувачите на риба. До 1990 година, пријавени се 2.248 заболени со 1.004 смртни случаи. Обештетувањето, чистењето и вкупната штета чинат стотици милиони долари. Овој настан, исто така



го мобилизира светското јавно мислење за здравствената штета од депомирањето токсичен отпад. Труењето на рибите со жива е честа појава, онаму каде испуштениот индустриски отпад во водотеците, езерата и морињата влегува во синџирот на исхрана. Во 1999 година, во руралните подрачја на Бразил откриени се голем број труења со метил жива, најверојатно преку отпадните води од процесот на прочистување на злато, во кој се употребува оваа материја.

*Складирање на токсичниот отпад.* Превенцијата на загадување на работното место стана дел од организацијата на работа, бидејќи индустријата мораше да одговори на зголемените барања од страна на сојузните и државните власти, како и на зајакнатиот притисок од јавноста за поголема одговорност. Во 1986 година, сојузната Канцеларија за процена на технологијата ја објави публикацијата *Serious Reduction of Hazardous Waste* (Serious Reduction of Hazardous Waste). Во една публикација на ОЕЦД (Организација за економска соработка и развој) од 1992 година, се повикуваат работниците да преземат поголема улога во превенцијата на загадувањето. Како одговор, хемиската индустрија доаѓа на идеја за целосна контрола на квалитетот на животната средина (Total Quality Environmental Management - TQEM), прифаќајќи ја превенцијата на загадување како дел од индустрискиот процес. Повеќе компании (ЗМ, Монсанто и Рон-Пуленк) и индустриски асоцијации (Асоцијација на хемиските производители) усвоија стратегии за заштита на животната средина. Активното учество на заедниците ги поттикнува индустриите на позитивен ангажман кон спречување на штетните влијанија во тие заедници. Потрагата по безбедни начини за складирање на токсичниот отпад е скап и долготраен процес, но може ја спаси индустријата од плаќање многу повисоки казни и оштета и од нарушување на нејзиниот имиџ во очите на јавноста. Ова прашање денес се смета како обврска на владата, приватната индустрија, работниците и заедницата (планери, научници, инженери, жители, еколошки здруженија и потрошувачи). Агенцијата за заштита на животната средина работи на планови за намалување на штетниот и биолошки неразградливиот отпад од индустријата. Ова подразбира намалување на количествата сировини, односно нивно рециклирање, со цел да се намали токсичниот и штетен отпад (ЕПА, 1998; веб-страница: <http://www.epa.gov/wastemin>).

## РАДИЈАЦИЈА

Откривањето на икс-зраците од страна на Вилхелм Рентген (Wilhelm Roentgen) во 1895 година, отвори нови хоризонти за медицинските науки, физиката и хемијата. Јонизирачкото зрачење претставува корпускуларно зрачење на алфа и бета честиици, како и придружно електромагнетно икс и гама зрачење. Алфа честииците имаат мала продорност и лесно

запираат пред тенок лист хартија, додека бета и гама зрачењата имаат голема продорност и пенетрираат низ внатрешните и надворешните бариери на телото. Јонизирачкото зрачење може да влијае на атоми или делови од атоми и да раскинува хемиски врски. Ова може негативно да влијае на живите организми, особено крвките фетални клетки, и да резултира во мутации или карциногенеза.

### Јонизирачко зрачење

Во групата јонизирачки зрачења припаѓаат високоенергетска електромагнетна радијација, како што се икс и гама зраците, кои имаат покус бранова должина и поголема енергија од УВ или видливото зрачење. Тука припаѓаат и високоенергетските честици, како што се електрони, неутрони, протони и алфа честици. Прекумерната изложеност на овие форми на зрачење имаат рани и подоцнежни ефекти, во зависност од дозата и изложеното ткиво. Раните ефекти од изложување на високи радиоактивни дози може да бидат фатални, поради акутно оштетување на гастроинтестиналниот, еритропоетскиот и централниот нервен систем. Доцните ефекти се малигни заболувања (на пр. леукемија) и вродени недостатоци. Вообичаени извори на радијација за обичното население се: природна радијација (фон) од радон (55%), вселената (8%), Земјата (8%), вдишани или ингестирани материји (11%), медицинско изложување (15%), испусти од нуклеарни извори (1%) и потрошувачки производи (3%). Разликите во природниот радиоактивен фон од природни радиоактивни извори, градежни материјали и географска локација може да бидат драстични.

Покусата изложеност на големи дози е далеку посериозна од долготрајното изложување на помали дози. Радијациониот синдром кај луѓето по експлозијата на атомски бомби во Хирошима и Нагасаки и други нуклеарни хаварии, се јавува во различни форми со краткотрајни и долготрајни последици. Долготрајните последици се помалку сериозни одошто се стравуваше претходно.

Јонизирачкото зрачење врз луѓето делува како мутаген, карциноген и тератоген. Може да предизвика појава на катаракт, неплодност, предвремено стареење и оштетување на кожата. Малигните заболувања индуцирани од радијација може да се јават за 2-5 години по изложувањето, или по латентен период од најмногу 25 години по изложувањето. Радијацијата претставува поголем ризик за оние *ин уџеро*. Болестите предизвикани од прекумерна изложеност на икс-зраци, се најчесто резултат на неисправна апаратура или човечка грешка и се сметаат за медицинска хаварија. Веројатно не постои безбедно изложување на јонизирачко зрачење, освен природниот атмосферски фон, односно секој друг вид зрачење треба да се ограничи и употребува во најниски можни дози (икс-зраци, атомско зрачење од домашни извори и во воени цели).

## Нејонизирачко зрачење

Постојат два вида нејонизирачко зрачење: оптичко и некои видови електромагнетни полиња. Оптичката радијација подразбира УВ и инфрацрвено зрачење. Електромагнетните полиња, индуцирани на пример од микробранови или радиобранови, се опишуваат во однос на брановата должина или фреквенцијата. Штетните ефекти од нејонизирачкото зрачење се делат главно во три типа: фотохемиски (изгореници од сонце или снежно слепило), термички и електрични.

УВ-зраците имаат негативно влијание врз здравјето на човекот, бидејќи предизвикуваат зголемена појава на меланом на кожата и карцином на сквамозни и клетки на базалната мембрана. Овој вид радијација го примаме со прекумерно изложување на сонце, кое покрај рак на кожата, предизвикува и изгореници на кожата и очите, катаракт, намален имунитет и оштетување на крвните садови. Долготрајната изложеност на инфрацрвено зрачење придонесува за појава на катаракт, неплодност и оштетување на ткивото.

Постои сомневање дека долгорочната изложеност на високоволтажна струја и радио и радарски предаватели е во врска со зголемен ризик од малигни заболувања, но ова сè уште не е докажано. Микробрановите во големи дози може да оштетат некои чувствителни ткива, но опасните нивоа на изложеност сè уште не се усогласени. Во последно време, луѓето се загрижени околу долготрајната употреба на мобилни телефони; ласерските и пулсно-електромагнетните зраци сè повеќе се користат во медицински и индустриски цели. Ласерите кои не се за медицинска употреба (или неправилно употребени медицински ласери) може да предизвикаат неповратно оштетување на ретината и сериозни изгореници.

Употребата на ниско-дозни зрачења во производство, преработка и ракување со храната заради заштита на храната од штетни влијанија, е сè попримателна и поддржана од професионалните организации. Употребата на ниско-дозни зрачења претставува важно дополнување кон санитацијата и добрата производна практика, со кои се намалува морталитетот и морталитетот од болести кои се пренесуваат со храната, дури и во индустријализираните земји. Повеќе од 40 години истражувања и употреба на ниско-дозни зрачења во САД и многу други земји, укажуваат на нивната ефикасност и безбедност. Оваа постапка рапидно станува неопходен дел од јавно-здравствената заштита од болести преносливи со храната во САД и во светски рамки, иако прифаќањето од страна на јавноста е сè уште проблематично.

## ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Со американскиот Закон за национална политика за животната средина, донесен во 1970 година, заштитата и обновувањето на животната

средина добиваат свое место во националната политика. Со овој закон, од сите федерални агенции се бара да ги земат предвид влијанијата врз животната средина при донесувањето одлуки и имплементацијата на сопствените програми. За изградба на секој поголем објект или јавни работи, потребно е обезбедување изјава за влијанието на проектот врз животната средина, во која треба да се наведат позитивните ефекти, можните несакани ефекти, алтернативи и, доколку постојат, негативни ефекти. Оваа законска регулатива придонесува за промени во многу национални проекти и ја промовира владината улога во надзор, контрола и превенција на загадувањето со материи и процеси кои може штетно да влијаат на човековото здравје и животната средина.

### **Хазарди од штетни материи**

Од Втората светска војна, се забележува рапиден развој на нови хемиски средства кои се користат низ целиот свет. Денес се достапни околу 60.000 хемиски средства, а секоја година се развиваат 600 нови материи, од кои непознат број се штетни. Здравствените ефекти од ослободување токсични и штетни материи се најчесто непознати. Ослободувањето токсична или штетна материја подразбира неконтролирано испуштање хемиски средства или нивни штетни разградни продукти.

Под настани кои мора да се пријават, припаѓаат настани во кои хемиските материи треба да се отстранат и исчистат. Управувањето со постројка во која се употребуваат штетни материи е одговорност пред граѓанското и кривично право за нанесување штета поради неодговорно однесување или небрежност. Онаму каде општото население ќе биде изложено на токсични или штетни материи поради небрежност, хаварија или природна несреќа, потребни се итни јавно-здравствени мерки, врз основа на претходни подготовки.

Во периодот меѓу 1988 и 1992 година, во САД се пријавени 34.575 хаварии со штетни материи со вкупно 2.186 пријавени смртни случаи, голем број повредени и евакуирани лица. Во овие хаварии се испуштени 340 милиони килограми штетни материи во животната средина. Речиси две третини од овие несреќи вклучуваат еден од 15-те хемиски средства со полихлорирани бифенили (ПХБ) - водечки на списокот на кој следуваат анхидриран амонијак, сулфурна киселина, хлор, хлороводородна киселина, етилен гликол, сулфур диоксид, радиоактивни материи и сулфуроводород. Потенцијалот за настанување хемиски хаварии предупредува на потребата од фундаментален превентивен пристап од страна на индустријата и надзор од страна на федералните и државните власти. Во САД, најголемите федерални агенции се Агенцијата за заштита на животната средина (ЕПА) и Администрацијата за медицина на трудот и заштита при работа (ОСХА).

Во светски рамки, во последниве неколку децении се случиле огромен број несреќи и катастрофи. Во 1976 година во Севесо, Италија, експлозијата во хемиска фабрика предизвикува евакуација на 17.000 лица

и прекинување на голем број бремености кај изложените жени. Во 1984 година, ненадејното испуштање на високотоксичниот метил изоцијанид од хемиска фабрика во Бопал, Индија е причина за илјадници мртви, слепи или трајно повредени лица и за евакуација на околу 300.000 лица кои живееле во близина на несреќата. Трагедијата на Бопал, на властите и јавноста им го наметна согледувањето дека хавариите може да се случат секаде и во секое време, а не само во развиените земји. Трансферот на токсични и штетни професии и индустрии во помалку развиените земји станува сè поголемо прашање.

Нуклеарните и хемиските хаварии стануваат централен елемент во планирањето на организацијата при несреќи и хаварии, од страна на индустријата, агенциите за заштита и медицина на трудот, како и од самите заедници кои се наоѓаат во близина на хемиско производство, складиште или транспортна рута. Итниот одговор при хемиски, биолошки или радиолошки катастрофи бара стручна експертиза, заснована на основните принципи на превенција, следење и контрола на кризата. За ова е потребно претходно планирање, брза координација на цивилните и воените извори, обучени професионални тимови кои ќе ја информираат јавноста и ќе обезбедуваат логистичка, медицинска и лабораториска поддршка, расчистување на теренот и евакуација, истражување на причините и постојана тимска работа меѓу инволвираните агенции.

*Ексон Валдез* беше голем нафтен танкер кој во 1989 година се заринка кај Алјаска и испушти големи количества мазут во Принц Вилијам Саунд. За чистење на теренот беа потребни огромни средства, а оваа хаварија стана најпозната причина за еколошко движење. Инцидентот го потенцираше значењето на соодветно следење на морските танкери кои пренесуваат хемиски средства и гориво. Во последно време се употребуваат нови техники за чистење на теренот. Овој настан наметна дека личната одговорност при вакви хаварии ја сноси капетанот на бродот, а фискалната одговорност - компанијата која треба да ги сноси и трошоците за чистење и намалување на еколошката штета. Како одговор, Коалицијата за еколошки одговорни економии (ЦЕРЕС) од инвеститорски консултант и општествени застапници, ги донесе “ЦЕРЕС принципите”, со кои се бара еколошко следење на корпорациите во однос на употребата на енергија, информирање на јавноста, надоместување на штетите, одржливо користење на природните ресурси и поставувањето претставници-екологисти во одборите и раководството на корпорациите.

### **Несреќи од човечки фактор, војна, тероризам**

Војните, кои се несреќи предизвикани од човечки фактор, се време на употреба на хемиски, биолошки и нуклеарни методи за уништување, како и традиционални воени методи, како на пример економска блокада. Чедото на војната, тероризмот, се служи со хемиски арсенал, а порано или подоцна може да започне да се служи и со биолошко и нуклеарно

оружје. Сите овие методи предизвикуваат големи човечки штети и претставуваат дел од јавно-здравствените одговорности на крајот на 20-от век. Искуствата од секоја настаната несреќа може да нè научат на многу нови лекции за тоа како да го подобриме делувањето во иднина, кај несреќи предизвикани и од човечки и од природен фактор (Поглавје 7).

Од Првата светска војна, отровниот гас се употребува како оружје против првите борбени редови и цивилното население. Оваа практика продолжува речиси до крајот на 20-от век. Отровниот гас го користат Нацистите за уништување на Евреите во Втората светска војна. Египет користи отровен гас во војната во Јемен во 60-тите, а во 80-тите години од 20-от век, Ирак напаѓа курдски цивилни села, убивајќи илјадници мажи, жени и деца. Дефолијантските средства (Ејџент оринџ, види подолу), широко користени во Виетнамската војна долгорочно влијаат на локалното виетнамско население и изложениот воен персонал.

За време на Војната во Заливот во 1991 година, успешно е спречена потенцијалната употреба на отровен гас врз цивилни мети во далеку-дострелни ракети. Неколку години подоцна, илјадници припадници на американската војска пријавиле различни видови невролошки симптоми и општа слабост. До 1996 година, овие случаи се пријавени во Одделот за одбрана како можни долгорочни последици од случајно изложување на трупите на токсични материи, по уништувањето на ирачките хемиски оружја, или како резултат на земањето антидот терапија против евен-туалното изложување на токсични гасови (соман). Во 1995 година, една екстремистичка група во Јапонија изврши терористичка акција со опасниот гас сарин во токсичната подземна железница; билансот беше 12 мртви, преку 3.000 повредени и стотици хоспитализирани случаи.

Во 90-тите, познати се голем број терористички бомбашки напади во многу делови на светот. Во 1995 година, детонацијата на бомба во федералната зграда во Оклахома Сити, САД однесе 160 жртви. Терористичките напади на американските воени бази во Саудиска Арабија и експлозии на израелски автобуси во 1996 година, нападите врз американските амбасади во Африка во 1998 година и московските станбени згради во 1999 година се причини за голем број повреди и жртви. Секој инцидент претставува национална загриженост околу заканата од идни терористички акции кои може да предизвикаат масовни жртви. Стравот драстично порасна откако луѓето сфатија дека бомби се прават и од секојдневно достапни хемиски средства или експлозиви. Уништувањата на нафтоводи и нафтени полиња по Заливската војна направија големи штети врз животната средина.

Заостанатите нагазни мини оставени во земјата без обележување, по војните или во подготовките за војни, претставуваат континуирана опасност од смрт и инвалидитет, најчесто кај фармери и деца. Нагазните мини се присутни во многу конфликтни подрачја, а нивното расчистување е скапо и опасно. Во 1997 година, месечно од нагазни мини животот го загубиле околу 800 лица, а 1.200 стекнале повреди, од кои една тре-

тина со неопходна ампутација. Нагазните мини се ограничувачки фактор за употреба на земјиштето и водните ресурси и имаат сериозни економски последици за земјоделството. Меѓународното движење за забрана на употребата на нагазни мини се стекна со голема меѓународна репутација, преку поддршката на принцезата Дијана и доделувањето на Нобеловата Награда за мир во 1997 година на Џоди Вилијамс (Jody Williams), основачот на ова движење. Превенцијата се состои во подигање на свеста и политичките активности за спречување на употребата на нагазни мини, како и чистење на теренот од мини заостанати во минатото. САД е една од ретките држави кои одбиваат да го потпишат меѓународниот договор по ова прашање.

Потенцијалот за меѓународни, случајни или несреќи од небрежност, предизвикани од човечки или природен фактор, е реална и присутна опасност, која бара од здравствените работници да работат во координација со цивилната заштита и воените формации во изготвувањето планови за организација при катастрофи, како и постојано да се припремаат за ваквите настани. Планирањето може во голема мерка да го намали бројот и сериозноста на жртвите од хемиски катастрофи.

### **Превенција и справување со еколошки катастрофи**

Јавното здравство игра голема улога во превенција, справување и намалување на штетите од катастрофи, предизвикани од човечки и природен фактор. Како одговор на хаваријата во 1984 година во Бопал, американскиот Конгрес во 1986 година усвои Закон за планирање и организација во несреќи и право на информираност на јавноста. Со овој закон се предвидени државни и локални агенции за делување во случај на хемиски хаварии. Според законот, неопходно е обезбедување начини за информирање на јавноста за настанатата состојба.<sup>1</sup> Исто така, законот пропишува задолжителни мерки на подготовка за евентуална хемиска хаварија; тука припаѓаат технологија, процедури и организација. Првостепената одговорност е во рацете на раководството, кое мора да работи на спречување несреќи и воведување безбедносни процедури во работата. Во современото општество постои широк спектар индустрии кои со себе носат ризик. Тука припаѓаат локалните погони за хемиско чистење, производителите на мебел и хемиската индустрија. Правото на информираност се протега од владите, професионалните здруженија, трговските асоцијации, синдикалните организации, истражувачките кругови, медиумите и екологистите и, се разбира, целокупната јавност. Правото на информираност полека станува потреба за информираност.

Еколошките катастрофи се резултат на испуштање хемиски средства во околината или радијација во воздухот. Вдишувањето и еол-

<sup>1</sup> Информации и технички упатства може да се добијат од: Сервис за планирање при катастрофи и право на информираност на јавноста, Агенција за заштита на животната средина на САД, веб-страница: 18 ноем. 1999: <http://www.epa.gov/swercepp/crtk.html>

## РАМКА 9.7 НУКЛЕАРНИ ХАВАРИИ ОД ПОНОВ ДАТУМ: ТРИ МАЈЛ АЈЛАНД И ЧЕРНОБИЛ, 1979 И 1986

Три Мајл Ајланд (Островот три милји): Во 1979 година беше избегната голема хаварија во нуклеарната централа во Три Мајл Ајланд во Пенсилванија, при што централата беше целосно уништена, но без истекување на нуклеарен материјал. Овој инцидент ги наведе властите на ревизија на постоечките стандарди и ја зголеми јавната загриженост за безбедноста на нуклеарните центри воопшто.

Чернобил: Во 1986 година, во нуклеарната централа во Чернобил, Украина, се случи хаварија на топење на радиоактивното јадро, што предизвика пукање на основниот сад и масовна експлозија на реакторот. Хаваријата беше резултат на серија човечки грешки во контролата на реакторот, во кој енергетското ниво се качи за 120 пати над нормалата, предизвикувајќи пукање на цевките за гориво и целосен распад на системот за ладење. Експлозијата на пареи предизвика кршење на 100-тонската обвивка на реакторот, што иницираше неконтролирани пожари. И покрај натчовечките напори од страна на персоналот и други екипи, пожарите не беа веднаш ставени под контрола. Фрлањето песок, чакал, глина и олово го стави пожарот под контрола, но температурата на реакторот и радијацијата не можеа да се намалат со денови. На лице место починаа 33 лица, најмногу од пожарниците, а 237 лица имаа акутно радијациско труење. Евакуирани се 135.000 луѓе од површина од 50 квадратни километри.

Нуклеарниот облак од радиоактивен материјал, кој се состоеше од јод-131, цезиум-137 и изотопи на ксенон, се разнесе речиси низ цела Европа. Радиоактивниот материјал стаса во дваесетина земји, што наметна меѓународна загриженост за јавно-здравствените ефекти. Десет години по инцидентот, сè уште постоеја високи стапки на рак на тиреоидната жлезда кај деца во трите најзагрозени земји: Украина, Белорусија и Русија. Долгорочните ефекти се тешко предвидливи, но според некои проценки се смета дека вредноста се движи на околу 500 (1-2%) дополнителни случаи на малигни заболувања на 100.000 лица, изложени на 10-20 ради. Реалните стапки на појава на малигни заболувања и вродени недостатоци ќе може да се одредат дури по долготрајни и опсежни епидемиолошки испитувања на изложеното население. Економската штета од хаваријата се проценува на преку 19 милијарди долари, и уште толку за обновување на нуклеарната постројка. Близу до десетгодишнината од Чернобил настана уште една



нуклеарна хаварија од помали размери поради човечка грешка. Украинската влада го отвори вториот реактор во 1999 година.

Извор: Меѓународна конференција Една деценија по Чернобил; спонзорирана од СЗО, ИАЕА и други меѓународни организации, Австрија 1996. веб-страница: <http://www.iaea.or.at/worldatom/this/thisweek/preview/chernobyl/conclsn9.html>

ското ширење на загадувањето зависат од временските услови. Клиничката помош на изложеното население и активирање на стручен персонал се активности на здравствената заштита, кои вклучуваат организирање тријажа и транспорт од местото на несреќата. Одлуката за евакуација на населението најчесто се прави со недоволен број информации, но при донесувањето таква одлука мора да се земе предвид изложувањето на опасноста при евакуацијата наспроти заштитните ефекти од затворање и изолација во домовите.

Тимот потребен за интервенирање во вакви ситуации се состои од јавно-здравствени стручњаци, експерти во областа на медицина на трудот и епидемиолози, како и полиција, противпожарна служба, цивилна заштита, војска, против-хемиски единици и психијатриски персонал. Планирањето на пост-катастрофалното враќање во нормален живот е дел од процесот на планирање. Планирањето на активностите во време на несреќи е детално објаснето во Поглавје 7. Меѓу долгорочните последици припаѓаат пост-трауматски стресен синдром, кој може да остави сериозни траги кај засегнатите поединци. Последиците од овој синдром може да се намалат со навремена психијатриска помош на жртвите во масовни катастрофи на местото на настанот или по евакуацијата; се разбира, ова треба да биде дел од планирањето на активностите во време на несреќи.

Рapidната процена на ризикот подразбира процена на штетноста, потенцијалот за изложеност, дозната зависност и краткорочни и долгорочни ризици. Потребно е формирање командни центри и поставување лидери кои ќе ја одржуваат контролата над зголемените потреби за информации, координација меѓу одредени агенции и дистрибуција на средства во најзагрозените подрачја. Долгорочната епидемиолошка процена може да биде потребна од правен аспект и за потребите на обештетување на оштетените, како и за стекнување искуства за идни настани од сличен тип.

Застапувањето е јавно-здравствена функција, а еколошките и безбедносните прашања се сфера каде застапувањето може да направи голем придонес за јавноста. Дефинирањето на јавно-здравствените проблеми и на потребните активности за намалување на факторите на ризик или долгорочните и краткорочните несакани ефекти подразбира неопходни познавања за толкување на епидемиолошките настани кои ќе служат како искуства за планирање на идните катастрофи и несреќи.

## ОРГАНИЗАЦИИ ЗА ЗДРАВСТВЕНА ЕКОЛОГИЈА

Извештајот на Комисијата за здравје и животна средина при СЗО од 1992 година, претставува усогласен документ за меѓународните прашања за здрава животна средина. Оваа комисија, на чело со Симон Веил (Simone Weil) од Европскиот парламент, се состои од реномирани научници, професори и меѓународни организации. Комисијата претставува силен меѓународен консензус за здружена активност за превенција и расчистување на еколошката деградација настаната во Европа во последните неколку децении.

Националните организации за здравствена екологија можат да имаат различна форма. Во минатото беше вообичаено одделот за животна средина да се наоѓа во рамките на министерството за здравство, но во последно време сè позастапен е трендот на формирање одделни министерства за животна средина. Во 1970 година, во Соединетите Држави е оформена Агенција за заштита на животната средина (ЕПА), како главна федерална агенција во директна врска со претседателот на државата за координирање околу различни проблеми врзани за животната средина, поради загриженоста од уништување на животната средина и фрагментација на владините напори за регулирање и санирање на хаотичната ситуација. ЕПА е задолжена за поставување стандарди и регулатива за најразлични прашања од областа на животната средина, како на пример загадување на водата и воздухот, складирање на цврстиот и токсичен отпад, бучава, водоснабдување, пестициди и радијација. И покрај проширувањето на ЕПА и нејзината контрола над Суперфондот за намалување на бројот депонии на токсичен и друг отпад, меѓуагенциската координација е сложен процес. Во федералната влада на САД, формирани се различни агенции во рамките на одделни оддели кои се задолжени за заштита на животната средина. Направениот прогрес во однос на заштита на животната средина во САД во последните 25 години е резимиран во табела 9.5.

## МЕДИЦИНА НА ТРУДОТ: ВОВЕД

Медицината на трудот се занимава со промовирање и одржување најдобра физичка, психичка и социјална добросостојба на припадниците на сите професии, преку контрола на ризиците и адаптација на работата кон луѓето и на луѓето кон нивното работно место (Меѓународна организација на трудот и СЗО, 1950). Професионалните заболувања - значаен дел од јавното здравство - сè почесто се доведуваат во врска со здравата животна средина, но и со други области. Работникот е член и на семејството и носител на приход во куќата, така што здравјето на

### РАМКА 9.8 ДЕЛУВАЊЕ ВО СЛУЧАЈ НА КАТАСТРОФИ ОД ШТЕТНИ МАТЕРИИ, ХЕМИСКИ СРЕДСТВА ИЛИ РАДИЈАЦИЈА

1. Задржување и намалување на ширењето на токсичната материја;
2. Информирање на заедницата;
3. Информирање на сојузните, државните и локалните ургентни служби;
4. Минимизирање на изложеноста со евакуација или забрана за излегување на населението од домовите и запечатување на контаминираниот подрачја;
5. Идентификација, деконтаминација и тријажа на загрозените лица;
6. Мерење на изложеноста и реакцијата;
7. Одредување антидоти и терапија;
8. Започнување со деконтаминација на загрозените лица со соблекување, туширање, антидот терапија;
9. Координација на тријажа и медицинска помош на местото на настанот;
10. Обезбедување медицинска нега и болничко лекување за загрозените лица;
11. Точно и навремено информирање на јавноста;
12. Обезбедување здравствена заштита и поддршка за евакуираното население;
13. Истрага - професионална и криминогена;
14. Обештетување на повредените или раселените;
15. Покренување судски процес против небрежното раковоство или поединци;
16. Документирање и препораки од стекнатите искуства;
17. Ревизија на процедурите за делување при катастрофи;
18. Отварање јавни и стручни дискусии.

Забелешка: веб-страници <http://www.epa.gov/superfund/programs/er/hazsubs/> и <http://www.epa.gov/swercepp>

работникот е поврзано и со семејното здравје. За работникот не е важно само да се заштити на работното место, туку и да не донесе некоја од штетните или токсични материи во својот дом. Пензионираниот или отпуштениот работник се грижи за добро платено и заслужено пензионирање. Во овој поширок контекст, професионалното здравје има важно место во Новото јавно здравство.

## РАЗВОЈ НА МЕДИЦИНАТА НА ТРУДОТ

Медицината на трудот е една од најстарите гранки на јавното здравство, која датира уште од Римско време. Документирањето на професионалните заболувања го започнува Рамацини уште во 1700 година. Историски примери за заболувања и несреќи врзани за работното место се: скорбут кај морнарите, скротален канцер кај ојачари во 19-от век во Англија, црните бели дробови кај копачите на јаглен, труење со жива кај шапкари, бисиноза кај собирачи на памук и мезотелиома кај работници со азбест. Списокот е долг и се протега до мускуло-скелетни заболувања и хепатит Б кај болничкиот персонал, проблеми со 'рбетниот столб кај канцелариски работници и неврит кај лица кои работат на компјутери (карпал тунел синдром). Интервенциите може да бидат различни, и тоа од забрана за употреба на азбест до модифицирање на канцеларискиот мебел - подобри столци, паузи за раздишување и вежби и обука по ергономија за работниците.

Во првите години до 19-от век, суровите работни услови за деца, жени и работници доведоа до донесување законска регулатива за намалување на работните часови во рудниците и фабриките и за подобрување на условите воопшто. Првите инспектори на фабрики во Велика Британија се назначени во 1833 година со задолжение да го следат спроведувањето на одредбите на законите за фабрики и работилници. Во 1898 година, во Велика Британија Томас Лег (Thomas Legge) е првиот лекар назначен за главен инспектор на фабрики. Тој ги објавува основните здравствени потреби на работникот и го наметнува принципот дека раководството е одговорно за здравјето на своите вработени. Овие прашања се наречени Легови аксиоми и сè уште важат во областа на медицината на трудот (табела 9.6).

Во изминатиот век, обврската на владата за поставување стандарди, следење, интервенирање и регулирање на оштетата постепено се зголемува и диференцира. Различни студии, епидемиолошки истражувања и застапнички групи за ефектите на оловото, азбестот, винил хлоридот, силиката и пращината од вештачки влакна придонесоа за намалување на несаканите ефекти врз работниците. Меѓународните стандарди поставени од Лигата на народите, Меѓународната организација на трудот и други меѓународни организации го поттикнаа развојот на ова поле.

## ЗДРАВЈЕ НА РАБОТНИКОТ

Здравјето на работникот е предмет на нормални здравствени опасности кај возрасни луѓе; покрај тоа постојат и специфични здравствени ризици кои потекнуваат од работната средина. Работниците имаат пониски стапки на смртност од обичното население. Работното население има демографски, па дури и епидемиолошки различна струк-

ТАБЕЛА 9.5 Напредок кон подобрување на животната средина, САД, 1970-1995

Област	Примери за подобрување	Преостанати предизвици
квалитет на воздухот	90 големи градови покажуваат 72% намалување на бројот денови со нездрав воздух поради озонот (Пос Ангелес, 33% намалување) (1985-1994) вкупната емисија на шест загадувачи се намалува за 24% емисијата на цврсти честици се намалува за 78% емисијата на олово се намалува за 90% емисијата на SO <sub>2</sub> од термоцентралите е двојно помала намалена употреба на јаглеворододи кои го уништуваат озонот за >60% (1987-1993)	60-70 големи градови (62 милиони жители) не ги задоволуваат стандардите за најмалку еден загадувач на воздухот вкупната емисија на NO <sub>x</sub> од моторни возила и постројки на јаглен се зголеμουва за 14% загадувањето на просторите се уште голем проблем заштитниот озонски слој на земјата се уништува, а глобалното заголпување е и натаму голем проблем
квалитет на водите	60% од езерата и водотечите може да се употребуваат за капење и рекреација забрана за фрлање комунален, индустриски, медицински и пластичен отпад во океаните поставени стандарди за отпадните води на >50 видови индустрии 57.000 индустриски постројки под постојана контрола подобрен стандарди за водата за пиење водопреносливите болести намалени за 200.000-470.000 случаи годишно и/ијалници заедници со подобрена преработка на отпадните води емисијата на токсични материи во воздухот се намалува за 39% намалено испуштање токсични материи во водите за 13% депонирањето токсичен отпад се намалува за 57% во длабоки бунари и за 44% во санитарните депонии преку 230 пестициди се забранети или искрлени, вклучувајќи и 20.000 нивни производи; намалена и побезбедна употреба на пестициди, употреба на нови побезбедни пестициди побезбедни работни услови за 4 милиони земјоделци чистење на 141.000 подземни резервоари од 1990 од 1.300 градови опасни за живеење, околу 95% се делумно или целосно исчистени (349 или 27%)	преку 40% од езерата и водотечите се уште непогодни за капење и рекреација годишно уништување на 70.000-90.000 акри земјиште под мочуришта пестицидите главен загадувач на водите загадување на водите со организми кои не се детектираат ниту уништуваат со рутинските анализи и методи (пр. кригтоспоридиум во Милвоки 1993) потреба за подобра координација меѓу сојузните и државните органи и локалното население започната програма за регистрирање на целокупниот испуштен токсичен отпад потребно е зајакнување на активностите на јавноста за казување на загадувачите потребен подобрен пристап на јавноста до информациите законски пречки за остварување интегративен пристап - во рамките на една установа, индустрија или на ниво на заедница

Извор: Environmental Protection Agency. *Twenty-five years of Environmental Progress at a Glance*. веб страница: <http://www.epa.gov/25year/intro.html>

ТАБЕЛА 9.6 Аксиомите на Томас Лег за здравјето на работникот и нивна современа верзија

Легови аксиоми	Современа верзија
1. сè додека работодавачот не сторил сè - а сè подразбира најголем дел - работникот не може да стори ништо за самозаштита	не треба да се обвинува жртвата; здравјето на работникот е одговорност на менаџментот
2. ако можеш да постигнеш влијание врз работникот на кое тој нема никаква контрола, тогаш ќе бидеш успешен; ако не, тогаш никогаш нема да бидеш успешен	најдобро е воведување структурни промени
3. практично целокупното труење со олово е резултат на вдишување прашина или пари; ако можеш да го спречиш нивното вдишување, ќе го спречиш и труењето со олово	ако ја спречиш изложеноста, ќе го спречиш и труењето
4. на сите работници треба да им се објасни опасноста од материјалите со кои доаѓаат во контакт, а не да се остават да откријат сами - некогаш и по цена на сопствениот живот	работниците имаат право да ги знаат потенцијалните здравствено штетни влијанија на работното место
5. корисноста на заштитните мерки зависи од подготвеноста на работниците да ги користат - заштитни маски, очила, редовно миење, итн.	едукација на работниците за намалување на потенцијалните ризици

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

тура од обичното население во истите возрасни и полови граници. Ова се должи на фактот што при изборот на работниците постои строга селекција која ги исклучува болните и хендикепираните. Овој селективен процес продолжува во текот на работата, која ги отстранува болните и неспособни работници од работното место. Ова се нарекува “ефект на здрав работник” и претставува фактор кој треба да се земе предвид во студиите за здравјето на работните луѓе. Ако овој фактор не се земе предвид, стапките на смртност или други статистички норми може да бидат несоодветни за споредба со параметрите на општото население. За вклучување на овој феномен потребни се контролни студии. Други популациски групи, како на пример имигранти или бегалци, поминуваат низ сличен процес на селекција, каде само здравите може да учествуваат или да преживеат.

## НЕГАТИВНИ ЕФЕКТИ ОД ПРОФЕСИОНАЛЕН МОРБИДИТЕТ И МОРТАЛИТЕТ

Во Соединетите Држави работната сила се состои од 110 милиони лица. Предвремена болест, повреда и смрт поврзани со професијата и работното место се голем товар врз економијата и здравствениот систем. Во периодот 1980-1994 година, од повреди на работното место

во САД починале 88.622 работници, а од професионални заболувања - 60.000 лица. Во 1992 година, трошоците за санирање на повреди на работното место се проценети на 145 милијарди долари.<sup>2</sup>

Смртноста од повреди се намалува од 7.400 во 1980 (8,9 на 100.000 вработени) на 6.250 во 1985 (7,0 на 100.000), 5.714 во 1989 (5,6 на 100.000) и 5.406 во 1994 година (4,4 на 100.000 вработени). Смртноста од повреди се проценува на околу 100.000 лица годишно. Најголем број смртни случаи се регистрирани во следниве индустриски гранки: градежништво (18,2%), транспорт/врски/јавни објекти (17,7%) и производство (14,0%). Намалувањето на смртноста од повреди во периодот 1980-1994 година, се должи како на зголемената свест и подобрената регулатива на работното место, така и на воведувањето нови технологии и механизација, економски промени и распределба на работната сила.

Иако смртноста на работно место е во опаѓање, професионалниот траен инвалидитет во 80-тите години од 20-от век е во пораст. Во 1987 година, трајно инвалидизирани од работното место се 70.000 лица, а вкупниот број инвалидизирани се зголемува на 1,8 милиони. Исто така, постои зголемување на вкупниот број загубени работни денови. Намалениот морталитет и зголемениот број повреди на работното место може да е резултат на подобрената грижа за повредените или пак, на реално зголемување на бројот на повредите.

Во 1996 година, во САД на 100 вработени се регистрирани 3,1 нефатална повреда со загуба на работни денови во приватниот сектор - намалување од 3,9 во 1990 година. Во текот на 90-тите години од 20-от век, направени се значителни подобрувања во поопасните професии,

ТАБЕЛА 9.7 Стапки на смртност од професионални повреди (на 100.000 работници) според индустриска гранка, САД, одбрани години 1980-1993

Индустриска гранка	1980	1985	1990	1993	Δ%
вкупно работно население	7,6	5,8	4,6	4,2	-44,7
рудари	43,8	30,0	30,0	25,4	-42,0
земјоделство, рибарство, шумарство	24,4	23,7	18,0	18,5	-24,2
градежништво	21,3	16,6	14,0	11,8	-44,6
транспорт, врски, јавни работи	21,2	15,7	10,4	10,1	-52,4
јавна администрација	7,7	6,4	3,8	4,2	-45,5
производство	4,7	4,0	4,0	3,6	-23,4
трговија на големо	4,4	2,8	3,6	3,6	-18,2
трговија на мало	3,7	2,7	2,8	2,9	-21,6
услуги	2,4	1,8	1,5	1,4	-41,7

Извор: *Health*, United States, 1998.

<sup>2</sup> Податоците се земени од Националниот институт за медицина на трудот и заштита при работа, веб-страница: <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html> и центрите за контрола на болести, 1998. Ден на почит кон работникот - 28 април, 1998. MMWR, 47:297.

како на пример земјоделство, рибарство и шумарство, рударство, градежништво и производство (табела 9.7, САД период 1980-1993).

Десетте најчести професионални заболувања и повреди се:

1. респираторна болест;
2. мускуло-скелетни повреди;
3. малигни заболувања;
4. тешка траума;
5. кардиоваскуларни болести;
6. нарушувања на плодноста;
7. невротоксични нарушувања;
8. загуба на слухот од бучава;
9. дерматолошки состојби;
10. психолошки тешкотии и монотонија.

Надзорот на повреди во САД е обврска на ЦКБ - Националниот институт за медицина на трудот и заштита при работа.<sup>3</sup>

## МЕЃУНАРОДЕН АСПЕКТ НА МЕДИЦИНАТА НА ТРУДОТ

Со развојот на глобалната економија и преносот на технологијата и производството од една во друга земја, медицината на трудот, односно здравјето на работникот стана меѓународно прашање. Овие движења се најчесто мотивирани од пониските лични доходи, но исто така и од послабата регулатива за заштита на професионалното здравје и животната средина, непостоење правна заштита против токсичните влијанија и вработување деца во земјите во развој. Преносот на професионалните ризици од индустријализираните во неиндустријализираните земји е голем проблем на меѓународната соработка и трговските договори. Развиените земји имаат построга регулатива за заштита на животната средина и поразвиени организации за заштита на работниците одошто земјите во развој кои се спремни да отвараат индустриски гранки и работни места по секоја цена.

## НАЦИОНАЛНА ОДГОВОРНОСТ И ОДГОВОРНОСТ НА РАКОВОДСТВОТО

Во САД, здравјето на работникот чини повеќе од челикот за изработка на еден автомобил. Со оглед на тоа се зголемува интересот на раководството и работниците за унапредување на здравјето на работникот преку подобро следење на исхраната во работничките мензи и кантини,

<sup>3</sup> Националниот електронски систем за регистрирање на повредите го одржува федералната Комисија за безбедност на потрошувачките производи. Во него се



### РАМКА 9.9 МЕДИЦИНАТА НА ТРУДОТ ВО ГЛОБАЛНАТА ЕКОНОМИЈА

1. Трансфер на технологија од индустриските во земјите во развој или пренос од еден во друг дел на земјата;
2. Детска работна сила во развиените и земјите во развој;
3. Прекумерна употреба на пестициди, токсичност и загадување на храната;
4. Уништување на животната средина од токсични материи и токсичен отпад;
5. Трансфер на токсичен отпад од развиените во земјите во развој;
6. Високотехнолошки токсичен индустриски отпад;
7. Нуклеарна енергија, хаварији и нуклеарен отпад;
8. Заеднички технолошки и професионални интереси на здравствената екологија и медицината на трудот;
9. Недоволни стандарди за безбедност и контрола во поранешниот Советски Сојуз и земјите во развој;
10. Ниски лични доходи, психолошки стрес, досада, работа во смени;
11. Небрежност на раководството околу безбедноста на работното место;
12. Небрежност на владата и корупција во регулаторните механизми;
13. Несоодветни здравствени и безбедносни мерки во земјите во развој;
14. Зголемување на економскиот јаз меѓу горните и долните слоеви во општеството.

промовирање активности против пушење и воведување програми за рекреација. Интересот на менаџментот за подобрување на здравјето на работникот, а со тоа и за намалување на здравствените трошоци е дел од современата деловна култура. Примарната одговорност, правно и морално ја сноси менаџментот, во рамките на заштитата на работниците преку следење на ризиците, изградба на безбедна работна средина и обезбедување грижа и медицинска помош во случај на повреда.

Професионалните заболувања и повреди се грижа и на општеството и на раководните структури. Обештетување, судски процеси и ангажирање на синдикалните структури се резултат на зголемената информираност и свест околу токсичните и трауматските ефекти на работното место. Медицината на трудот добива сè поголемо значење, поради тоа

---

содржани податоци од 1981 година за повреди лекувани во 65 од 91 болница, одбрани по метод на стратификуван примерок од сите болници во САД (Morbidity and Mortality Weekly Report, 47:302-306, 1988).

## РАМКА 9.10 ЗАДАЧИ НА МЕДИЦИНАТА НА ТРУДОТ

1. Предвидување: замислено делување во случај на несреќа, заради подготвување, во сообразност со техниката документација на објектите;
2. Надзор и контрола со кои може да се гарантира навремена идентификација, известување и регистрирање на професионалните заболувања и повреди;
3. Право на информираност: на работниците, здравствените работници и целата заедница;
4. Епидемиолошка анализа: анализирање на собраните податоци - поврзување на изложеноста со исходот заради утврдување на општиот тренд и причини за заболувањето или повредата, што ќе служи за понатамошни детални испитувања;
5. Намалување на изложеноста: минимизирање на токсичното влијание, со цел да се спречи достигнување или надминување на максимално дозволените вредности;
6. Замена: замена на токсичните со помалку токсични или нетоксични материји;
7. Свест: подигање на свеста на ниво на влада, раководство, заедница, работник и потрошувач;
8. Законска регулатива: надзор на местото од надлежните органи; објавување стандарди за дозволена изложеност и “добра пракса”;
9. Обештетување: надомест за болест или смрт на работното место, односно несреќи, токсични влијанија или стрес;
10. Соработка работник-раководство: согледување дека учеството на работникот во безбедносните процедури е од обострана корист.

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

што некои болести се јавуваат долго по изложеноста; силикоза, азбестна мезотелиома и азбестоза најчесто се јавуваат по латентен период од 20-30 години. Следењето на изложените работници е тежок процес, а прашањето на обештетување понекогаш е премногу компликувано. Медицината на трудот подразбира законска регулатива и одговорност за заштита на работниците од токсични и физички ризици на работното место.

### Стандарди и следење

Следењето на здравјето на работниците опфаќа група активности, осмислени за зголемена безбедност и заштита на работниците. Тука

припаѓаат бројни паралелни активности за унапредување на здравјето на поединецот и безбедноста во работната средина, поради што потребна е изградба на соодветна стратегија.

Пред 1970 година, во САД превенцијата на професионални заболувања, повреди и смрт ја диктираат државните и локалните власти или пазарните сили. Првите сојузни иницијативи за подобрување на стандардите на професионалното здравје и заштита при работа се озваничени со Законот за медицина на трудот и заштита при работа од 1970 година, со кој се формирани две владини агенции за негово спроведување: Администрација за медицина на трудот и заштита при работа (ОСХА) и Национален институт за медицина на трудот и заштита при работа при ЦКБ. Администрацијата е задолжена за информирање на јавноста и спроведување на законската регулатива во рамките на американскиот Оддел за труд; поставува стандарди врз основа на консензус меѓу стручни организации, работното население, индустријата и здравствените институции, со цел да се подобри безбедноста и да се намалат ризиците на работното место. Националниот институт е истражувачко тело кое се занимава со проучување на професионалните заболувања предвидени со Законот, особено оние кои се резултат на токсични или хемиски влијанија.

Законот отвара простор за регулирање и истражување на професионалните заболувања преку јавни петиции, судски одлуки и нови научни сознанија кои се користат за формулирање нови безбедносни стандарди. Следењето е должно на сојузните, државните и локалните здравствени институции во соработка со синдикатот и индустријата. Законската обврска за безбедност и здравје на работникот ја сноси работодавецот (табела 9.8), но свеста и учеството на работникот во безбедносните програми е појдовен елемент за успешна заштита.

## ЦЕЛИ НА МЕДИЦИНАТА НА ТРУДОТ

Извештајот на Американскиот главен лекар - советник за јавно здравство *Зорава нација 2000*, наведува некои цели на медицината на трудот и заштитата при работа (табела 9.9). Овие се национални цели кои се прифатени и од државните оддели за здравство, и имаат и организациони и законски импликации.

## ТОКСИЧНИ ВЛИЈАНИЈА НА РАБОТНОТО МЕСТО И ВО ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Токсичните материи нашироко се употребуваат во индустријата, не само во процесот на производство, туку и во услужните дејности, како на пример лаборатории, поради што претставуваат главен проблем на здравствената екологија и медицината на трудот. СЗО и центрите за

контрола на болести постојано објавуваат опширни информации за токсичните материи.<sup>4</sup>

Најголемо внимание во медицината на трудот се посветува на детекција, превенција и намалување на изложеноста на токсични материи на работното место, а во поново време - и намалување на загаденоста на животната средина. Постојат огромен број докази и научни сознанија за изворите, употребата, делувањето и целните органи на поединечни токсични материи. Како што е претходно кажано, токсичните материи кои делуваат на домаќинот, преку должината и дозата на изложување, претходна изложеност и индивидуалните карактеристики, односно возраст, пол, пушење и исхрана. Во фактори на животната средина припаѓаат температура и циркулирање на воздухот, како и физички и хемиски карактеристики на токсичната материја. Комплексноста на овој проблем може да се илустрира со бројни примери за токсични материи и контролните мерки преземени против нив.

*Олово.* Оловото е метал кој наоѓа голема примена поради неговата пластичност и мекост. Труењето со олово меѓу работниците постои уште од дамнешни времиња. Овој метал во организмот навлегува преку вдишување и голтање и влијае на гастроинтестиналниот, нервниот, хематолошкиот и васкуларниот систем. Неговото акутно присуство се поврзува со интестинални колики, енцефалопатија, делириум, па дури и кома. Хроничните форми на труење со олово се душевно заостанување, главоболки, губење на меморијата, невролошки нарушувања, анемија и сина линија на непцата.

Труењето со олово е типичен здравствен проблем кај стакларските и керамичките работници, поради употребата на олово во производниот процес. Во 17-от и 18-от век, производството и чувањето вино или рум во оловни садови или пефтери (олово-калајна легура) се поврзува со “суви болки во stomакот”. Девонширската колика, која во 1776 година ја опишува Џорџ Бејкер (George Baker), повеќе од 100 години е широко распространета во Англија, во времето кога јаболковото вино се произведува и чува во оловни садови.

И денес во САД изложеноста на и интоксикацијата со олово на работното место и натаму остануваат сериозен проблем. Главните токсиколошки ефекти се олово-индуцирана хипертензија, невропатија, карциногенеза, неплодност кај мажите и спонтан абортус кај жените. Во 1995 година, во Програмата за следење на нивото на олово во крвта кај возрасни - активност на Националниот институт за медицина на трудот и заштита при работа при ЦКБ - со која се следат зголемените нивоа на олово во крв кај возрасни, укажува на постојана изложеност на токсичните ефекти на оловото на работното место. Студиите за професионална изложеност во индустриски објекти во САД покажуваат општа изложе-

<sup>4</sup> Toxic Substances and Disease Registry, Division of Toxicology, Centers for Disease Control, 1600 Clifton Road, N.E., Atlanta, GA 30333.

ност и тоа над дозволените граници. Тука припаѓаат индустриите со типично висока изложеност, како што се примарни и секундарни топилници за олово, фабрики за батерии и пигменти, фабрики за галванизација со бронза/месинг и 47 други индустриски гранки. Професија со најголема изложеност на олово е фарбарството. Изложеноста на олово на работното место и натаму претставува најважен извор на труење со олово. Стандардите на Администрацијата за медицина на трудот и заштита при работа од 1978 година, се донесени во време на намалена цена на оловото на светскиот пазар и редуциран број производители.

Загриженоста за токсичноста на оловото добива голем замав главно од изложеноста на работното место и во животната средина, каде и работникот и обичниот граѓанин се изложени на токсичните влијанија на овој многу употребуван метал. Во 1997 година, ЦКБ усвоија стандард за ниво на олово во крвта под 10 микрограми на децилитар ( $<10 \text{ mg/dl}$ ) - ниво над кое се регистрирани негативни ефекти во развојот. Меѓу 1976-1980 и 1980-1991 година, геометриската средина на нивото на олово во крв во возрасната група 1-74 години во САД се намалува од  $12,8 \text{ mg/dL}$  на  $2,9 \text{ mg/dL}$ , а во периодот 1991-1994 на  $2,3 \text{ mg/dL}$  (анкети на НХАНЕС).

И покрај драстичните подобрувања (види рамка 9.5), сè уште околу 1,7 милиони деца во САД на возраст од 1 до 5 години имаат нивоа на олово над  $10 \text{ mg/dl}$ . Потребни се дополнителни напори за намалување на изложеноста на олово во домот и на работното место. Во САД, труењата со олово во домот и на работното место и натаму претставуваат голем јавно-здравствен проблем, за кој е потребно сериозно ангажирање на

ТАБЕЛА 9.8 Обврски на менаџментот и владата кон здравјето на работниците

Обврски на менаџментот	Обврски на владата
замена на токсичните со помалку токсични материи	законска регулатива: замена, забрана, дефинирање на правната одговорност (граѓанска и кривична) и обештетување
вклучување/разделување	регулатива за воведување и спроведување на стандарди за емисија на токсични материи
преработка на издувните гасови	парничење: граѓански спорови наспроти обештетување
општа вентилација	тестирање на околината и работниците и објавување на добиените резултати
одржување на објектите и постројките	означување на штетните материи, регулатива за нивно означување и депонирање
следење на здравјето на работниците	следење на здравјето на работниците
лична заштита	обука за менаџментот и работниците
испитување	истражување: научно и оперативно
ДПП (добра производна пракса)	компензација за загуба на приходи и оштетување на здравјето

ТАБЕЛА 9.9 Здравствени цели за здравјето на работниците во САД до 2000 година

Проблем	Претходна состојба	Цел
намалување на смртноста од повреди на работното место	6 на 100.000 работници (1983-1987)	<4 на 100.000
намалување на повредите на работно место кои завршуваат со лекување, намалена работоспособност и губење работни денови	<7,7 на 100.000 работници во 1987	<6 на 100.000
намалување на инфекциите со хепатит Б преку зголемување на имунизацијата на >90% кај изложените работници	6200 случаи во 1987	< 1250 случаи
зголемување на пропорцијата на работни места (со повеќе од 50 вработени) со <i>заклучилен систем за заштити</i> (пр. безбедносни појаси)		>75%
намалување на пропорцијата на работници изложени на <i>просечна дневна бучава</i> поголема од 85 децибели		<15%
елиминирање на можноста за изложеност на олово која ќе доведе до конц. на олово во полна крв над 25 $\mu\text{g}/\text{дл}$		
донесување државни <i>планови за заштити при работа и професионално здравје</i> , со цел да се идентификуваат, лекуваат и спречат болестите и повредите на работното место	10 сојузни држави во 1989	50 држави
оведување стандарди за макс. дозвол. изложеност заради спречување на почестите професионални белодробни заболувања (бисиноза, азбестоза, пневмокониоза и силикоза)		50 држави
зголемување на пропорцијата на работни места (со повеќе од 50 вработени) со <i>програми за професионално здравје и заштити при работа</i>		>70%
зголемување на пропорцијата на работни места (со повеќе од 50 вработени) каде се нудат програми за превенција и лекување на повреди на работот	28,6% во 1985	>70%
оведување на јавно-здравствени или социјални програми за <i>консултации и помагање на малиот бизнис</i> при воведување мерки за заштита при работа за нивните вработени		50 држави
зголемување на бројот примарни здравствени работници кои рутински при земање анамнеза прашуваат за професионалното здравје и даваат соодветни консултации		>75%

Извор: U.S. Surgeon General, 1992, *Healthy People 2000: National Health Promotion and Disease Objectives*.

педијатрите и интернистите, како и на јавно-здравствените работници и лекарите по медицина на трудот.

Регионот Горна Шлезија во Полска, со главен град Катовице и население од околу 4 милиони жители, е познат по тешката индустрија, особено индустријата за олово и цинк. Во областа на Катовице постојат четири такви фабрики, од кои две датираат од пред повеќе од еден век и имаат голем испуст на оловна прашина во атмосферата; другите две се изградени во 60-тите години од 20-от век и имаат несоодветна опрема за контрола на загадувањето. Иако емисијата на олово и кадмиум од една од фабриките е во постојано опаѓање од 80-тите, децата сè уште имаат високи нивоа на олово и кадмиум во крвта, а загаденоста на почвата и зеленчукот се исто така загрижувачки. Овој проблем е вообичаен за цела Источна Европа.

Намалената изложеност на олово во САД е постигната со комбинација на законска регулатива и професионални и јавни притисоци кои доведоа до прифаќање на безоловниот бензин, отстранување на оловото од боите и негова замена во голем број индустриски процеси. Јавната свест и активното застапување на јавното здравство придонесоа за намалување на труењата со олово во заедницата и на работното место. Американската асоцијација за јавно здравство и натаму ја смета за висока вредноста од 4,4% од децата на возраст 1-5 години во САД кои

### РАМКА 9.11 АЛИС ХАМИЛТОН И ТЕТРАЕТИЛ ОЛОВОТО

Алис Хамилтон, истражувач и застапувач на идеите за јавно здравство, во 10-тите и 20-тите години од 20-от век, заедно со своите соработници успева да ја покаже токсичноста на разни материји на работното место, како на пример белиот фосфор во индустријата за кибрити, оловните адитиви во бензинот и радиумот во часовниците. Ду Понт го воведува тетраетил оловото во употреба и покрај наznakите дека се работи за токсична материја. Хамилтон и колегите цврсто се спротивставуваат на неговата употреба, која и покрај сите напори добива голем замав. До 70-тите години, загаденоста на животната средина со олово драстично се зголемува и добива многу поголемо внимание откако се откриени неговите здравствени ефекти, особено кај децата. Делото на Хамилтон отвори можност за поставување стандарди за здравствена екологија и медицина на трудот и нивно успешно прифаќање во САД во 70-тите години.

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

имаат нивоа на олово во крвта повисоки од 10 mg/dl, и продолжува да промовира програми за напуштање на оловото во голем број сегменти на секојдневниот живот, преку санкции за производителите, превенција во заедниците и едукативни програми.

*Азбест*. Болестите предизвикани од азбест се професионален и јавно-здравствен проблем кој добива огромно значење по зголемувањето на неговата употреба во Втората светска војна. Употребата на азбест зад себе остава голем број заболени и смртни случаи, кои стануваат очигледни дури многу години подоцна. Во 1927 година, В.Е. Кук (W.E. Cooke) го употребува терминот азбестоза за фиброзната белодробна болест која е резултат на изложеност на азбестни влакна. Подоцна, британската влада доаѓа до сознанија и го известува парламентот дека вдишување азбестна прашина во период од повеќе години предизвикува сериозна фиброза на белите дробови и препорачува мерки за намалување на азбестната прашина. По ова следуваат бројни студии и општа согласност со фактот за штетното влијание на азбестот врз здравјето. Во Втората светска војна, американската морнарица објавува минимални услови што бродоградилиштата мора да ги задоволат за да може да градат бродови за морнарицата; во тоа време со оваа професија се занимаваат околу 1 милион лица.

Првите докази за поврзаноста меѓу азбестот и ракот на бели дробови датираат од 30-тите години од 20-от век. Студиите на Ирвинг Селиков (Irving Selikoff) направени во Њујорк во 1965 година, укажуваат на високи стапки на рак на белите дробови кај поранешни бродоградилишни работници. Селиков и соработниците покажуваат и дека постои синергистичка врска меѓу азбестот и пушењето (табела 9.10), односно поголем ризик за рак на белите дробови кај пушачи и намалување на ризикот по престанок со пушење.

ТАБЕЛА 9.10 Стапки на смртност од рак на бели дробови (возрасно-стандардизирани)<sup>a</sup> кај работници изложени на азбестна прашина и пушење цигари и контролна група

Група	Изложеност на азбест	Пушење цигари	Стапка на смртност	Разлика во смртноста	Сооднос на морталитетот
контрола	не	не	11,3	-	1,0
работници со азбест	да	не	58,4	+47	5,2
контрола	не	да	122,6	+111	10,9
работници со азбест	да	да	601,6	+590	53,2

Извор: 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.

<sup>a</sup>Стапките се изразени на 100.000 лица-години, возрасно-стандардизирани, на 12.051 работници изложени на азбест, следени во 1967-1976 година. Контролните групи се состојат од вкупно 73.763 мажи со сличен профил, во проспективна студија на Американското здружение за малигни заболувања, работена во истиот временски период. Податокот за бројот смртни случаи од рак на бели дробови се заснова на податоците од посмртниците.



Законот за контрола на токсичните материи на САД од 1976 година ја префрла одговорноста за штетните хемиски средства, како азбестот, врз оние кои прават профит од нивната продажба. Долгата временска дистанца меѓу првите извештаи за болести предизвикани од азбест и изработката и примената на конечни студии и контролни мерки, го наметна прашањето за начинот на кој медицината на трудот всушност функционира. Како резултат на овие студии и на примената на законската регулатива, во САД се забележува четирикратно намалување на употребата на азбест во периодот 1972-1982 година. Во 1986 година, во САД е донесен Закон за делување во случај на азбестна хаварија, кој претставува сојузна регулатива во употребата на азбест.

Добро е познато дека изложеноста на азбест е причина за мезотелиома - сериозно малигно заболување на градните и стомачните обвивки. Латентната фаза на заболувањето е 20-30 години и ризикот за заболување е пропорционален со степенот на изложеност. Се јавува во производството на азбест-цемент, бродоградежништвото, механичарските работилници или фабрики за автомобили (во делот за кочници), водоинсталатерството и градежништвото, особено онаму каде се употребуваат азбестни производи. Во 80-тите, светската јавност се загрижи дека азбестните производи се извезуваат во земјите во развој, каде недостасува законска регулатива која ја има развиениот свет. Во 90-тите, сè уште постои загриженост дека азбестните производи произведени во земјите во развој се извезуваат во развиените земји. Во 1999 година, Европската унија ја забрани употребата на азбестни производи.

*Силика (силициум оксид).* Силикозата е едно од најстарите познати професионални заболувања кое најчесто се јавува кај рударите. Во античка Грција и Рим се опишува како “фатална прашина”. Во природата, силициум оксидот се јавува во слободна форма како минерал или карпи, или во комбинација со кварц, кремен или кварцен песок. На силициумова

### РАМКА 9.12 РАМАЦИНИ ЗА СИЛИКОЗАТА, 1700

“Ние не смееме да ги потцениме болестите што ги напаѓаат каменоресците, скулпторите, копачите на камен и сличните професии. Кога работат под земја или го обликуваат каменот да добијат скулптура, тие вдишуваат груба, остра, рапава прашина, поради што често имаат проблеми со кашлање, астматични напади или добиваат туберкулоза.”

Извор: Ramazzini B., *De Morbis Artefactum Diatriba*, 1700, пренесено во Hunter D, 1969. *The Diseases of Occupations*, Fourth Edition, London, English University Press.

прашина се изложени: рударство, копање тунели, сечење камен, изработка на цигли, полирање камен, стакло, метал и многу други индустриски гранки.

Силикозата претставува генерализирана фиброза на белите дробови, како резултат на продолжена изложеност на силициумови прашина. Припаѓа во групата пневмокониози, или општа инфламаторна фиброзна состојба на белите дробови, предизвикана со вдишување честици од прашина. Оваа состојба може да напредува од умерени симптоми на губење здив и радиолошки докази за пулмонарна консолидација и придружна туберкулоза. Не постојат цврсти докази дека силиката е канцерогена.

Првите докази за ефектите на силикозата се документирани во 19-от век кај работниците во рудници за јаглен. Во 1918 година постои систем за обештетување на англиските работници од силикоза и туберкулоза. Во 20-тите и 30-тите години од 20-от век, во САД различни студии покажуваат дека силикозата се јавува кај работници во цементарници, копачи на антрацит, тунелски работници, копачи на олово и цинк и други рударски професии. Во средината на 30-тите, поради смртта на 700 работници во изградбата на тунелот Хок Нест во Гоули Бриџ, Вирџинија, донесен е закон за обештетување на работниците заболени од силикоза. Денес, сè уште постојат спротивставени мислења околу примена на стандардите, а превенцијата на проблемот е речиси невозможна.

*Памучна прашина (бисиноза).* Сè до 60-тите години од 20-от век, во САД памучната прашина е вообичаена причина на хронична опструктивна белодробна болест кај вработените во текстилната индустрија. Во 1978 година, Администрацијата за медицина на трудот и заштита при работа донесува нови стандарди кои се однесуваат на подобрена вентилација и филтрирање на воздухот, како и поефикасна употреба на машините. Во тоа време индустријата се наоѓа во фаза на замена на старата опрема, со посовремени автоматизирани машини, кои обезбедуваат поголема брзина на работа, поефикасно искористување на просторот, намалена работна сила и поквалитетно производство, а воедно и намалени нивоа на памучна прашина. И со примена на повисоките стандарди, индустријата постигнува техничка и економска исплатливост, и тоа за само една третина од претходно предвидените трошоци.

*Винил хлорид.* Винил хлоридот е безбоен запаллив гас, со слабо сладок мирис. Претставува важен елемент во хемиската индустрија, главно поради неговите карактеристики да го забавува процесот на горење, ниската цена и производството на голем број производи. Но, тој е исто така и карциноген, кој предизвикува рак на хепарот, мозокот и белите дробови, како и спонтан абортус. Винил хлоридот е опасен при вдишување или голтање. Неговата употреба се зголемува од 30-тите години, а најдрастично по Втората светска војна сè до 70-тите. Во 60-тите е најдена врска меѓу поливинил хлоридот (ПВЦ) и Рејно синдромот и не-

кои видови малигни заболувања, како на пример хемангиосарком на хепарот.

Карциногеноста на ПВЦ е востановена како резултат на ревизијата на сите докази и податоци во 1974 година од страна на американската Канцеларија за процена на технологијата и Администрацијата за медицина на трудот и заштита при работа. Научните кругови дојдоа до заклучок дека не може да се утврди дозволено ниво на винил хлорид. Стандардите на Администрацијата прифаќаат 1 ppm како максимална дозволена доза. Иако сè уште постојат противречности во врска со ризиците од винил хлоридот, намалената изложеност на винил хлорид на работното место е прифатен стандард во современата медицина на трудот.

И покрај големиот отпор од страна на индустријата на новововедените мерки, за неполни 18 месеци беа направени сите потребни измени за усогласување со стандардите, односно подобрена вентилација, намалено истекување на гас, модификација на хемиските процеси и дизајн на реакторите, како и воведување поголема автоматизација во процесот. Најефикасна промена претставува економизирањето на процесот, односно производство на ПВЦ со помали количества винил хлорид. Трошоците на индустријата за намалување на изложеноста се помалку од 25% од предвиденото, поради неочекуваните иновации во производниот процес.

*Ејџент оринџ (Agent Orange, иорџокалов агенс).* Ејџент оринџ е хербицид кој го користат американските трупи во Виетнамската војна за обезлистување на големи шумски површини во таа земја. Овој агенс се состои од диоксин кој е канцероген. Високи концентрации на диоксин се најдени во мајчиното млеко, масното ткиво и крвта кај виетнамското население. Иако земањето примероци не е вршено систематски, студиите направени меѓу 1984 и 1992 година покажуваат високи нивоа на контаминанти кои наликуваат на диоксин (TCDD), односно најдени се траги од 2,3,4,8 - тетрахлордибензо-*p*-диоксин во крвта на виетнамското население кое било изложено на портокаловиот агенс во текот на Виетнамската војна.

Студиите правени кај американските ветерани од војната, не дадоа убедливи докази за долготрајни последици од изложеноста. Сепак, потребни се дополнителни студии за потврдување на ефектите, како на пример, зголемена појава на малигни заболувања или вродени недостатоци. И покрај неконзистентните епидемиолошки докази и влијанието на овој агенс врз здравјето, пресудата за обештетување од изложеност на ејџент оринџ е донесена во корист на ветераните од војната.

## НАСИЛСТВО НА РАБОТНОТО МЕСТО

Насилството е ендемско за многу општества и се јавува во многу организации и институции. Насилството е водечка причина за фатални

повреди на работното место. Насилството на работното место има своја долга историја во здравствената практика која започнува со првиот документиран случај во 1849 година, кога еден душевен пациент му нане-сува смртоносни повреди на својот лекар во една душевна болница. От-тогаш се направени бројни студии за повреди, заложништво, силување, кражби и други насилни дејствија во здравствените установи и заедни-цата. Во 90-тите години на 20-от век, во САД, убиството избива на прво место меѓу причините за смрт на работното место кај жените и втора причина, по сообраќајните незгоди, кај мажите.

Убиството на продавачи во колонијални продавници во САД е голем проблем на медицината на трудот. Националниот институт за медицина на трудот и заштита при работа, во април 1998 година, објавува нова методологија за соочување со овој проблем. Од асоцијацијата на соп-ственици на колонијални продавници се спротивставуваат на ваквите стандарди за инсталирање непробојно стакло и видео камери и зголе-мување на персоналот во ноќните смени, како докажани мерки за намалување на убиствата при вооружени грабежи. Шокантни се и на-падите и убиствата во вооружени напади на клиници каде се изведува-ат абортуси на несакана бременост, а забележани се и убиства и напади на здравствени работници во болници и други здравствени установи.

Убиствата на работното место од неодамна го привлекуваат вни-манието на стручната јавност, но истражувањата во оваа област се сè уште малкубројни. Не постојат универзални стандарди или стратегија за заштита на работниците од насилство на работното место. Превен-цијата на професионалното насилство е неопходна мерка и мора да се разгледува на национално ниво. Одделот за медицина на трудот и заш-тита при работа на Калифорнија донесе нови упатства за превенција на насилството со развој на ефикасна стратегија за безбедност на работ-ното место. Одговорноста ја делат раководството, работничките орга-низации и здравствениот систем. Превенцијата на употреба на дрога, алкохол и сексуално злоставување или искористување во работно време се витални во превенцијата на насилство на работното место.

## МЕДИЦИНА НА ТРУДОТ ВО КЛИНИЧКАТА ПРАКТИКА

Лекарот треба да биде запознаен со професијата и работната историја на пациентот. Анамнезата во која се вклучени прашања во врска со претходните вработувања (табела 9.11) може да биде од клучно значење за правилното поставување дијагноза кај пациентот. Здрав-ствениот работник треба да ги знае индустриските гранки развиени во заедницата и нивните потенцијални штетни ефекти. Клиничкиот лекар игра многу голема улога, особено затоа што тој/таа се првите кои можат да ги забележат иницијалните знаци на интоксикација. За ова, до-

волно е поставување едноставни прашања, како на пример: Што работиш и што ти е хоби? Што работиш на работа? Дали си изложен на некоја хемиска материја на работа или дома? Има ли и други на работното место што се жалат на истите тегоби? Колку долго си изложен на овие хемиски материи? Добрата анамнеза на лекарот е клучна во откривањето на потенцијалните токсични причини за одредени симптоми, кои можат да разоткријат и многу поголем јавно-здравствен проблем.

## ИНСПЕКЦИЈА НА РАБОТНОТО МЕСТО

Јавно-здравствените власти одговорни за медицина на трудот може да бидат во надлежност на Министерството за труд или под некоја јавно-здравствена институција. Инспекцијата на работното место има за цел да им стави до знаење на менаџментот и на работниците за безбедноста на работните услови. Непридржувањето кон федералните, државните или локалните стандарди треба да доведе до законска активност за корегирање на недостатоците и треба да вклучува, ако е потребно, казни мерки за раководството. Испитувањето на работните простории подразбира набљудување на параметрите од табела 9.11. Инспекцијата треба да биде детално документирана и да се стави на располагање на менаџментот, работниците и последователните инспекции.

## ПРОЦЕНА НА РИЗИКОТ

Идентификацијата и квантификацијата на професионалните ризици е тешка задача, но клиничките или јавно-здравствените набљудувања поткрепени со епидемиолошки анализи се средство за идентификација на токсични или канцерогени фактори кои може да се намалат или елиминираат со јавно-здравствени интервенции. Високоразвиената свест на клиничкиот персонал за потенцијалните здравствени штети од изложеност во животната средина или на работното место е една од портите за идентификација на првичните случаи - исто како кај заразните заболувања - што може да помогне за откривање и отстранување на причината. На сличен начин, епидемиолошка анализа на мало подрачје го идентификува загрозеното население на токсични влијанија или малигни заболувања и претставува локализација за понатамошни истражувања.

За утврдување на зависноста доза-одговор, неопходни се детални и добро формулирани набљудувачки студии. Некои студии, според својата формулација, може да занемарат извесен ризик, кој иако навидум статистички незначаен, сепак претставува спречлив ризик со можност за обештетување. Ваква ситуација се случи со ветераните во САД, кои во

Виетнамската војна во 60-тите години од 20-от век биле изложени на ејдент оринц, и со војската која во времето на Заливската војна во 1991 година била изложена на други токсични материи.

Одлуките за обештетување често пати треба да се донесат наспроти сеопфатни или контрадикторни докази од епидемиолошки студии. Во 60-тите години од 20-от век, FDA ја користи клаузулата на Делани за прехранбени адитиви и вештачки бои, според која и најмалиот негативен ефект забележан на лабораториски животни е доволен да ја дисквалификува супстанцијата од понатамошни испитувања и употреба; но, ова не е прифатено како правен стандард. Оваа тема е и натаму контрадик-

ТАБЕЛА 9.11 Фактори кои се следат во текот на инспекциска обиколка на работното место

Параметар	Следење на условите, безбедноста и влијанието врз работниците
визуелна опсервација	иритирање на очите, слабо осветлување, ниво на бучава, метален вкус во воздухот, мирис, видливи пареи, чад, температура (топло/студено)
безбедносни уреди	употреба на шлемови, маски, заштитна облека и обувки, заштита на ушите, очите и лицето, објекти за прва помош, респиратори, мониторинг процедури
магацински простор	специјални простории за штетни и токсични материи, соодветно означување на амбалажата
тоалети	чистота, санитарии, хигиенски средства, хартија, корпи за отпадоци
хигиена на работникот	гардероби за преоблекување, тушеви, шкафови за личен прибор
просторија за јадење	посебни маси, чистота, место за миене по јадењето
состојба/возрасна структура на работниците	деца, адолесценти, постари лица, бремени жени
тегоби на вработените	главоболки, замор, вртоглавици, гадење, губење здив, проблеми на кожата
морал на работниците	моралот на работниците се согледува преку нивниот ентузијазам и отсуство од работа
состојба на работното место	безбедно движење на материјалите и производите, вентилација
контрола на штетни материи	означување, регистрирање на производниот процес, досијеа за работниците, периодичен скрининг
чистота	отстранување на отпадните материи, масла и хемиски средства од подот, машините и работните маси
вентилатори, проветрување	испуштање чад, мириси, прашина
соработка меѓу менаџментот и работниците	механизми преку кои работниците и менаџментот може да разменуваат мислења и да ја делат одговорноста во насока на намалување на опасностите и подобрување на производните резултати

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

торна поради големиот број направени преседани кои ќе влијаат на идните одлуки и регулативи. И придонесот на епидемиологијата кон расветлување на ваквите прашања останува противречен.

## ПРЕВЕНЦИЈА НА НЕСРЕЌИ НА РАБОТНОТО МЕСТО

Несреќата на работно место има големо влијание врз работниците и околината. Главната одговорност за превенција ја сноси раководството, но секако дека и работникот и општеството играат значајна улога во овој процес. Превенцијата подразбира едукација на работниците и менаџментот и постојана будност. Владата ја сноси целокупната одговорност за донесување и спроведување на законската регулатива, воведување стандарди за заштита при работа и контрола на токсичните материи, како и за обезбедување соодветен надомест за претрпена повреда или болест. Едноставните квалитативни набљудувања, наброени во табела 9.12, даваат општа слика за заштитниот капацитет на работното место. Овие набљудувања може да ги изведува менаџментот, здравствени работници или претставници на работниците задолжени за следење и унапредување на здравјето и безбедноста на работникот.

Принципите на “добра работна практика” се дополнуваат со добрата производна практика која е услов за работа на индустријата. Се заснова на концептот дека стандардите за прифатлива безбедност подразбираат стандарди за објектите и персоналот и оперативни критериуми. Здравото и безбедно работно место треба да се одржува и подобрува врз основа на овие стандарди.

ТАБЕЛА 9.12 Параметри и индикатори на способноста за делување во време на катастрофи во индустриски објекти/постројки

Параметар	Индикатори
административни	план за несреќи на работното место; пружање прва помош; чести цивилни вежби; надзор на соработниците
испитување	испитување на тегобите, жалбите од работниците, истекувања и хаварии на истурени материи
следење на работниците	следење на повреди, болести и токсични материи кај работниците, користење безбедносни мерки
технолошки	уреди за следење на производниот процес; следење во реално време; минимално складирање на материи/производи во производните хали; автоматски аларм/уреди за прекин на работата; локално согорување/неутрализација на штетните материи
информирање	информирање на работниците; право на информација на работниците и заедницата; план за делување во заедницата при катастрофи

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

## ПРОФЕСИЈАТА И НОВОТО ЈАВНО ЗДРАВСТВО

Општествената класа, најчесто дефинирана според професијата или степенот на образование, е клучна детерминанта на здравствената состојба. Кај неквалификуваната работна сила појавата на коронарна срцева болест, срцев удар и малигни заболувања е почеста, а нивните деца имаат повисоки стапки на морбидитет и морталитет од децата на квалификувани, образовани и деловни луѓе. Сите докази упатуваат на фактот дека се работи за помала контрола врз сопствениот живот. На пример, работникот кој има помало влијание врз одлуката за сопствените работни задачи е изложен на поголем стрес во однос на сигурноста на работното место, напредувањето и личниот доход. Загубата на работното место е клучен фактор за зголемена неотпорност на мажите кон различни состојби, како на пример самоубиство, алкохолизам, насилство, кардиоваскуларни заболувања и слично. Феноменот на намалување на работните места ги зафаќа не само работниците во производството, туку и средниот менаџмент поради што опасноста од загуба на работното место во години кога наоѓањето ново работно место е несигурна категорија, може сериозно да влијае на здравјето на овие луѓе. Здравството има обврска да ги следи и контролира ризиците поврзани со професијата и работното место. Во некои случаи може да се помогне со превенција, во други - со скрининг на загрозеното население, а во трети - со клиничко лекување.

### РЕЗИМЕ

Здравствената екологија и медицината на трудот се значаен дел од Новото јавно здравство, заедно со глобалната загриженост за животната средина, особено од 60-тите години наваму. Во последните неколку децении, проблемите на ова поле стануваат сè посложени, најмногу поради еколошкото уништување кое секојдневно зема замав - глобално затоплување, нуклеарни хаварии од чернобилски размери и хемиски катастрофи кои често се случуваат во сите делови на светот. И други еколошки проблеми, како на пример опустошување, уништување на шумите и загадување на воздухот, имаат не само здравствена туку и општествена димензија. Грижата за животната средина и работникот честопати се коси со економскиот развој, особено во посиромашните земји кои на секој начин се обидуваат да се справат со проблемите на големиот наталитет и продолжениот животен век.

Досега се направени големи чекори напред во контролата на водите, отпадот, токсичниот отпад и квалитетот на воздухот, особено од 70-тите години наваму. Во изминатиов век, грижата за здравјето и безбедноста на работникот е драстично подобрена во индустријализираните



земји. Некои од овие придобивки се направени на сметка на пренесувањето токсични материи и отпад во новоиндустријализираните или земјите во развој. Дури и постојано ревносниот здравствен сектор, сам е немоќен пред проблемите на животната средина и професионалното здравје. За решавање на истите потребна е инволвираност на владините агенции и јавното мислење. Улогата на јавното здравство е да делува преку стручните и застапувачките групи во меѓусекторската соработка, со цел да се соочи со овие комплексни, но витални прашања. Епидемиологијата е алатка за следење и согледување на морбидитетот, морталитетот или физиолошките промени кои може да се јават како резултат на еколошки дисбаланс, но таа не е секогаш доволно брза и ефикасна. И епидемиологијата и технологијата секојдневно се подобруваат, давајќи надеж за формулирање и спроведување стандарди со кои ќе се гарантира побезбедна, почиста и поубава животна средина.

Новото јавно здравство во себе ги вклучува долгорочните проблеми на животната средина и професионалното здравје, но се обидува да ги прошири своите хоризонти преку инволвирање на клиничките служби, заедницата и поединецот. Сите заедно, треба да бидат вклучени во здравствената политика, идентификацијата на загрозените, документирање на извршената инспекција на работното место и еколошките ризици. Општеството може да создаде помалку токсична и побезбедна животна средина. Тоа е избор меѓу, на пример, приватен и јавен транспорт, индустрија која емитува отровни гасови, производство на енергија од фосилни горива или нуклеарни извори. Потрагата по замена за токсичните материи и подигањето на јавната свест се неопходен предуслов за намалување на севкупното загадување кое претставува цената на индустријализацијата во 20-от век. Подеднакво важна е и подготвеноста за делување во човечки или природни катастрофи во кои може да бидат употребени експлозивни, биолошки, хемиски, па дури и нуклеарни средства за масовно уништување. Цената на неконтролираното загадување и уништување од страна на човекот е преголема. Инвестирањето во здрава околина е придонес за здравјето и подобрен квалитет на живот во секоја заедница и на целата планета.

## ЕЛЕКТРОНСКИ ИЗВОРИ

Agency for Toxic Substances and Disease Registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/atsdrhome.html> PCBs, [http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/PCB/b\\_pcb\\_cvr.html](http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/PCB/b_pcb_cvr.html)  
Комплетен список на штетни материи, <http://www.astrdl.atsdr.cdc.gov:8080/9711st.html>  
American Public Health Association, <http://www.apha.org/science/>  
American Public Health Association, policy statements, <http://www.apha.org/science.policy.html>  
Environmental Protection Agency (EPA), <http://www.epa.gov/>  
EPA Office of Air and Radiation, <http://www.epa.gov/oar/> <http://www.epa.gov/airsdata>  
National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS), <http://www.niehs.gov/>  
Occupational Safety and Health Agency, <http://www.osha.gov/>  
Unified Air Toxic Website, Office of Air Quality, Planning and Standards (EPA), <http://www.epa.gov/ttn/uatw/basicfac.html>

## ПРЕПОРАЧАНО ЧЕТИВО

- Centers for Disease Control. 1995. *Vibrio cholerae* 01—Western hemisphere, 1991-1994, and *V. cholerae* 0139—Asia, 1994. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 44:215-219.
- Centers for Disease Control. 1999. Achievements in public health, 1900-1999. Improvements in workplace 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, J. R., 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., Markowitz, 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.
- Wartenberg, D., Simon, R. 1995. Comment: Integrating epidemiologic data into risk assessment. *American Journal of Public Health*, 88:491-493.
- World Health Organization. 1992. *Our Planet, Our Health: Report of the WHO Commission on Health and Environment*. Geneva: WHO.

## БИБЛИОГРАФИЈА - КВАЛИТЕТ НА ВОДИ И БОЛЕСТИ КОИ СЕ ПРЕНЕСУВААТ СО ВОДАТА

- Centers for Disease Control. 1993. Update: Cholera—Western hemisphere, 1992. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 42:89-91.
- 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 Diseases in the United States*. Boca Raton, 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., Buria, E., Halperin, R., Bonn, J., Ostory, 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*. Geneva: WHO.

## БИБЛИОГРАФИЈА - МЕДИЦИНА НА ТРУДОТ И ЗДРАВСТВЕНА ЕКОЛОГИЈА

- 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, 1997. Dostapno na veb stranicata na AAJZ, <http://www.apha.org/science.policy.html>
- American Public Health Association. 1998. Policy Statement 9806. Preventing adverse occupational and environmental consequences of methyl tertiary butyl ether (MTBE) in fuels, APHA, 1998. Dostapno na veb stranicata na AAJZ, <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, Adier, J., Richter, E.D. 1992. Sentinel markers for industrial disasters. *Israel Journal of Medical Sciences*, 28:526-533.
- Doll, R. 1992. Health and the 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.
- Edingi, C. (editorial). 1985. Radon exposure and lung cancer. *British Journal of Industrial Medicine*, 42:721-722.
- Elliott, P., Cuzick, J., English, D., Stem, 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.
- Hunter. D. 1969. *The Diseases of Occupations*. Fourth Edition. London: The English Universities Press Ltd.
- Kvale, G., Bjeike, 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., Adier, 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., Frazier, T.M. (editorial). 1986. Occupational hazard and health surveillance. *American Journal of Public Health*, 76:1083-1084.
- Tulchinsky, T.H., Ginsberg, G.M., Shihab, 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 of 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.