

Екол. зашт. живот. сред.	Том. 1	Број 1-2	стр. 1-123	Скопје 1993
Ekol. zašt. život. sred.	Vol.	No	p.p.	Skopje

Примено во редакцијата:
30 октомври 1992

ISSN 0354-2491
УДК 504.056:66
стручен труд

МЕТОДОЛОШКИ ОСНОВИ ЗА ЗАШТИТА ОД ТЕХНОЛОШКИ КАТАСТРОФИ

Миодраг БРАЈОВИЌ и Силвија ДИМИТРОВА
Технолошко-металуршки факултет, п.ф. 580, Скопје, Македонија

ИЗВОД

Брајовиќ М., Димитрова С., (1993). „Методолошки основи за заштита од технолошки катастрофи“. Екол. Зашт. Жив. Сред., Том 1, Бр. 1, Скопје.

Во трудот е дефинирана врската која постои помеѓу урбаната екологија и здравата човекова средина и методолошките основи за заштита од технолошки катастрофи. Посебно е потцртано дека урбаните средини се во поголема мера чувствителни на технолошки катастрофи, отколку што е тоа случај со руралните средини. Дадена е дефиницијата на технолошките катастрофи и при тоа е специфицирано дека методолошките основи за заштита од истите се состојат од: дефинирање на технолошки ризици; дефинирање на превентивни мерки во однос на технолошки катастрофи и дефинирање на мерки за отклонување на последици од технолошки катастрофи.

На примерот на проектот чиј наслов е „Методологија на дефинирање на постојниот ризик од природните и технолошките катастрофи за град Скопје“ е покажано дека за дефинирање на технолошки ризици е потребно да се сними постојаната состојба на технолошките постројки. Во рамките на тоа, потребно е да се изработи и каталог на опасни материјали со кои се манипулира во постојните технолошки постројки.

Клучни зборови: технолошки катастрофи, индустриски опасности, процена на ризикот, управување со ризикот, заштита, отклонување на последици, каталог на опасни материјали, планирање на заштита, информирање за опасности

ABSTRACT

Brajevic, M., Dimitrova S., (1993). „Methodology for protection of industrial hazards“, Ecol. Ziv. Sred., Vol. 1, No 1, Skopje.

In this article the connection between the urban ecology and the methodology for environment protection from technological catastrophes is pointed out. That is done especially to express the fact that the urban environment is more sensitive to technological hazards than rural environment. The definition of technological catastrophes is given and in addition it is specified that the methodology for environment protection from technological catastrophes consists from: risk assessment, risk management and emergency management.

On the example of a project with title „Methodology for risk assessment from natural and technological catastrophes for city of Skopje“ it is shown that it is necessary for these purposes to record existing state of technological installations. In scope of that a catalog of hazardous materials which are manipulated in course of pursuing of technological processes must be prepared.

Key words: technological catastrophes, industrial hazards, risk assessment, risk management, protection, risk emergency, catalog of hazardous materials, emergency planning, risk communication.

ВОВЕД

На прво место треба да се потцрта поврзаност помеѓу урбаната екологија и методолошките основи на заштита од технолошки катастрофи. Во основата на урбаната екологија стои комплекс на заштита од секој вид на дејствија што можат да ја

порсметат сегашната рамнотежа, или можат да бидат причина за порсметување на рамнотежата во иднина помеѓу природните или вештачки воспоставените фактори на живот во урбаната средина.

Од друга страна, познато е дека секоја катастрофа, а со тоа и технолошката катастрофа претставува драстично разградување на екологијата на животната средина, чии ефекти се толку големи што тешко можат да се отклонат со сопствени ресурси на локалната заедница, па затоа е од посебна важност заштитата од овие катастрофи. Во тој контекст треба да се потцртаат две карактеристики на урбаните средини:

1. голема концентрација на население и материјални добра и

2. голема концентрација на технолошки објекти што можат да бидат извори на случување на технолошки катастрофи.

Од овие карактеристики произлегува дека постои поголема веројатност за случување на технолошки катастрофи во урбани средини и поголеми потенцијали за оштетување, отколку што е тоа случај во рурални средини, што обично се дефинираат како зголемен ризик од технолошки катастрофи во урбани средини.

Овде се наметнува потребата за попрецизно дефинирање на ризикот од технолошки катастрофи за да може да се преземат соодветни мерки на заштита од истите. Генерално, секој ризик од некое случување што носи опасност може да се дефинира како обемот-големината на оштетувањето што може да се предизвика со тоа случување помножено со веројатноста на неговата појава. Оттука технолошкиот ризик се засновува на опасноста - обемот на оштетувањето од неконтролирано, интензивно дејствување на опасни материјали со кои се работи во технолошки погони врз живиот свет и материјалните добра и на можноста до тоа неконтролирано, опасно дејствување воопшто да дојде. Технолошките катастрофи имаат една специфичност во однос на природните, а тоа е што кај нив во поголема мера доаѓа до израз кумулативното дејствување на опасни супстанции, така што тие од тој аспект на кумулативноста можат релативно полесно да се предвидат и да се преземат соодветни мерки за спречување на нивното случување. Имено, спроведувањето на секоја технолошка постапка претставува одредено интервенирање врз природата и е проследено во помала или во поголема мера со оптоварување на природната средина со полутанти кои можат да се испуштаат во сите фази на еден технолошки процес. До технолошка катастрофа може да дојде најчесто како резултат на неконтролираното и кумулативно дејствување на овие полутанти, а најдобра заштита за да не дојде до технолошки катастрофи е континуирано следење и контролирање на количеството на тие полутанти и континуирано неутрализирање на нивното негативно дејствување. Сепак, и покрај оваа детерминираност на причините за евентуални катастрофи, која е во голема мера застапена кај технолошките постапки, постои еден удел на случајноста во појавата на технолошките катастрофи, која мора да се земе

предвид при проектирањето на методите за заштита од истите.

Според тоа, јасно е дека методолошките основи на заштита од технолошки катастрофи мора да се базираат врз следново:

а) детално познавање на технолошките постапки

б) познавање:

- на физичката и хемиската природа на полутантите што, евентуално се испуштаат во околината во сите фази на еден технолошки процес

- на нивната физичка и хемиска конверзија во воздухот, водата и почвата и

- на нивниот потенцијал за оштетување на живиот свет и материјалните имоти и

в) проценување на веројатноста на случување на технолошки катастрофи.

Точката в. произлегува од фактот кој се состои во тоа што за технолошките катастрофи како и за природните но, како што е веќе кажано, во помал обем, постои одреден степен на случајност што прави нивното евентуално случување да мора да се проценува со одреден степен на веројатност. Ова се потврдува и во практиката, бидејќи и во технолошки најразвиени земји, каде што се презема широк обем на превентивни мерки за да не дојде до катастрофи, тие се случувале и тоа со поголем интензитет, поради големите капацитети на инсталации кои таму се застапени. Имено, може да се потцрта дека на технолошки катастрофи никој не е имун: ниту развиените, ниту земјите во развој, што може да се илустрира со следниов список на досега случени индустриски катастрофи:

1. Ослободување на материји што содржат диоксин опасен по човековата околина во 1976 во SEVESO

2. Експлозија на пропан во Mexico City 1984 год.

3. Ослободување на метилизоцијанат во Bhopal 1984 год. и

4. Пожари и изливање на опасни материјали од складиште на хемикалии во Basel 1986 год.

За технолошките катастрофи може да се назначат и следниве специфичности:

- тие можат да зафатат широко подрачје,
- постои голем број материји со различно опасно дејство со чија експлозија, согорување или изливање може да се предизвикаат катастрофални последици,

- катастрофалните последици можат да бидат со продолжено дејство за подолг временски период и

- во најголем број случаи технолошките катастрофи се карактеризираат со еден иницијален период, кога е интензитетот на штетното дејствување најмал и кога правовремените мерки на спречување на катастрофи имаат најголем ефект.

И покрај горе изнесените констатации од кои произлегува дека не постојат начини, методи

и мерки кои стопостотно ја елиминираат можноста за да дојде до технолошки катастрофи, едно современо општество мора да ги користи технолошките постапки за производство на корисни материјали, храна и енергија, што му се потребни за негова егзистенција.

Значи постои неминовност од работа и користење на технологии со одреден степен на ризичност, што на оваа проблематика на сметање со ризикот и преземање мерки на заштита како во однос на превентива, така и со цел на отстранување на последици ѝ дава обележје на универзалност.

ДЕФИНИРАЊЕ НА ТЕХНОЛОШКИ РИЗИЦИ

Вкупен ризик за еден технолошки процес се изведува како сума на продукти на обемот на можни оштетувања помножени со соодветни веројатности на нивното случување во сите фази на тој технолошки процес. Тоталниот ризик од технолошки катастрофи за едно подрачје-урбана средина зависи од ризиците од поедини технолошки инсталации пондерисани со нивното учество во тоталниот технолошки ризик за тоа подрачје. Самата квантификација на оштетувања може да се изврши различно, како на пример, преку изгубени човек-денови со загинавање, повреди, болести, така и преку вредноста на изгубени материјални добра по технолошка единица. Но, ваквото дефинирање-квантифицирање на евентуални оштетувања заради дефинирање на ризикот претставува една од неговите димензии. Имено, ризикот е мултидимензионален, па тој, покрај оваа типично социјална димензија, има и други димензии кои можат да се искажат како: штети поради намалувањето на пазарната вредност на поседите во близина на ризичните постројки; намалување на продуктивноста; страв и емоционални стресови од последиците од евентуалните катастрофи што можат да предизвикаат психогенични заболувања и др.

Заради систематичност, потребно е да се направи класификација на ризици, на следниов начин:

а) Според оштетувањата што можат да настанат по здравјето и животите на луѓето како и на материјалните добра, ризиците се делат на три групи:

- ризици при што се загрозува здравјето и животите на луѓето
- ризици што се однесуваат на можноста на оштетување и уништување на материјалните добра и
- ризици од еколошки загадувања на околината на подолг временски период.

б) Според начинот на манифестирање на штетите од технолошките катастрофи, ризиците се делат на:

Оттука произлегува и начинот на систематизирање на материјата која треба овде да се разгледува. Имено, заштитата од технолошки катастрофи се состои од:

1. Дефинирање на технолошки ризици
2. Превентивни мерки за намалување на веројатноста да дојде до технолошки катастрофи и за намалување на последиците од евентуалните технолошки катастрофи и
3. Мерки за отстранување на последици, односно намалување ефекти на веќе случени технолошки катастрофи.

- ризици од ексцеси со директно дејство врз живите организми и

- ризици од ексцеси со индиректно дејство врз живите организми и разорно дејство врз материјалните добра.

в) Со оглед на тоа што простирањето на оштетувањата групирани во горе дадени ризични групи може од случај до случај да биде различно, направена е следнава поделба:

- во прв степен на опасност се опфатени ризиците при кои оштетувањата се лоцирани само во кругот на една фабрика-технолошка постројка.

- во втор степен на опасност се опфатени ризици при кои оштетувањата се простираат во радиус од еден километар од местото каде што настанал експлозот, чиј ризик може да се смести во една од горе дадените групи и

- во трет степен на опасност спаѓаат ризиците при кои оштетувањата се простираат на површина на пошироко градско подрачје.

Во секој случај за да се дефинира ризикот од технолошките катастрофи од постојните технолошки постројки потребно е да се сними нивната состојба, односно за нови постројки кои треба да се градат треба да се изработи проект кој во прв ред треба да содржи евиденција на опасни материјали и постапки што можат да претставуваат потенцијални извори за евентуални технолошки катастрофи. Ова снимање, како и споменатиот проект, треба да содржи предвидени и изведени мерки за превентива и заштита, како: локација на вентили за изолација; постоење на специјална процедура за борба против пожар, на специјална процедура за ракување со опасни материјали, на систем за алармирање, на комуникациони и информационални системи и др. Снимањето се изведува со соодветна анкета како онаа што е направена во текот на 1989 година за подрачјето на град Скопје, а во рамките на проектот со наслов: „Методологија за дефинирање на постојниот ризик од природните и технолошките катастрофи и планови за заштита на загрозуваните подрачја на град Скопје“, чија прва фаза е изработена од

ИЗИИС, Технолошко-металуршки факултет и Завод за урбанизам и архитектура на град Скопје. Овде не сме во состојба да ја разгледаме содржината на анкетните листови во детали, но можеме да ја потцртаме нивната комплексност, а посебно дека во нив е ставен акцент врз снимањето на состојбите во однос на специфичните карактеристики на технолошките ризици што се горе означени, како на пример, врз можноста за благовремено дејствување во иницијалниот период на технолошки катастрофи.

Покрај снимањето на постојната ситуација треба да се изврши и проценување на ризици од технолошки катастрофи, што е всушност, и главна задача на овој сегмент на изградување на системот за заштита од технолошки катастрофи што се изведува токму врз база на ова снимање. Истата содржи процена на: штетното дејствување врз здравјето, што треба да се изврши врз временска база и во однос на симптоми (повреди, непосредна смртност и смртност на подолго време) и процена на размерот на дејствување на околината (временско, просторно и според видот на оштетување: физичко, еколошко и контаминационо). Понатаму треба да се процени веројатноста на случување на технолошки катастрофи за што пресудна улога имаат преземените превентивни мерки, за кои ќе стане збор во следното поглавје. При процената на ризикот, ретроспективата е од посебна важност, т.е. потребно е да се учи од историјата содржана во база на податоци за претходно случени експесии. При тоа треба да се анализираат причините за тие експесии, при што посебно внимание треба да се обрне на нивото на технолошките постројки и раководењето со нивната работа, како и на временскиот редослед на случувања на настаните во време на одигрувањето на експесиите.

Исто така, многу важна задача на овој дел на дефинирање на ризици е изработката на каталог на опасни материјали и технолошки постапки кои се застапени, или ќе бидат застапени во одделни технолошки инсталации, како можни извори на технолошки катастрофи.

Следниот чекор за дефинирањето на ризиците се состои во групирањето на овие материјали, кои се појавуваат било како сировина, полупроизвод, нуспроизвод или финален производ, во соодветни групи според нивните релевантни особини. Едно од можните групирања е дадено во следниве групи на видови на материјали:

- запаливи-неотровни
- отровни-неиспарливи
- запаливи-експлозивни и
- отровни-испарливи

Дадените класификации според видовите на материјали, видовите на оштетувања и големината на просторот што може да биде зафатен со оштетувања, се користат за

дефинирање на ризикот од технолошките катастрофи и неговото лоцирање за одреден регион. Тоа е направено за град Скопје, при што се изработени графички прилози врз основа на овие класификации. Запознавањето со резултатите од завршеното снимање и нивното студирање, овозможува да се добие детална слика за потенцијалните извори на технолошки катастрофи, и тоа не само на ниво на одделни технолошки инсталации, туку и на ниво на одделни експесни пунктови.

Така, на пример, врз основа на агрегатната состојба, токсичноста, запаливоста и количеството на материјали кои во одреден момент се наоѓаат во складиштата, или во технолошките постројки на ОХИС, Рафинеријата за нафта „Скопје“ и складиштата на „Макпетрол“, е дефиниран одреден број на експесни пунктови за подрачјето на град Скопје.

Секој од овие пунктови има определени карактеристики, условени пред сè, од физичко-хемиските карактеристики на материјалите што се преработуваат и складираат и од карактеристиките на самите технолошки процеси (температура, притисок, присуство на статички електрицитет, можност на создавање експлозивни и запаливи смеси, можност за истекување, емисија и др.).

Посебна важност за проценувањето на технолошките ризици има разгледувањето на сценарија за можни катастрофални ситуации при случување на технолошки експесии. За таа цел за одредени случаи може да се користи едноставен научен апарат, додека во други случаи за тоа е потребен сложен математички и научен апарат како во софтверски, така и во хардверски поглед.

За илустрација, во споменатиот проект за град Скопје се разработени три сценарија за ослободување на хлор и неговото распростирање во околината, како евентуална последица на експесни ситуации на експлозија на складишни резервоари. При тоа се земени предвид физичките и токсичките особини на хлорот, како и конфигурацијата на земјиштето за да се предвидат неговите концентрации во воздухот и тие да се споредат со леталните и дозволените концентрации. Со оглед на тоа дека во оваа фаза на проектот основна задача била снимањето на постојната состојба од гледна точка на заштита од технолошки катастрофи, овие разгледувања биле само прелиминарни и за нив се користени само основни физичко-хемиски законитости. Во следните фази на разработка на овој проект треба да се разработат детално овие сценарија, имајќи ги при тоа предвид и атмосферските прилики и струења на воздухот, што од своја страна бара посуптилен математички и научен апарат, т.е. примена на статистички модели за дефинирање на динамичката состојба на воздухот. Тука можат да

се користат веќе разработени модели како ARIMAX (auto regressive integrated moving average with Exogeneous inputs, потоа ATDL (Atmospheric turbulence and diffusion laboratory model), потоа Ојлсрови модели за урбано загадување, Лангражови модели и др.

ПРЕВЕНТИВА ВО ОДНОС НА ЕКОЛОШКИ КАТАСТРОФИ

Јасно е дека резултатите од претходната фаза на дефинирање на заштитата од технолошки катастрофи, даваат извонредно корисни информации за тоа колку е превентивно направено за да се намали ризикот од технолошки катастрофи и за тоа што треба понатаму да се стори во таа насока. Користејќи ги тие информации по методолошка постапка на заштита од технолошки катастрофи треба да се пристапи кон проектирање на соодветни мерки, при што треба да се има на ум дека тоа е континуиран процес и дека треба постојано да се подобрува сигурноста при користењето на технолошките постројки, односно да се намалува технолошкиот ризик.

Претходно треба да се констатира дека уште во фаза на усвојување на нови технологии и нивниот трансфер во индустриската практика треба да се има предвид комплексот на прашања на ризикот од технолошки катастрофи. Поради тоа за усвојување на нови технологии и за продолжување на користење на постојните, битен фактор е проценувањето на нивната прифатливост, каде што посебна улога игра степенот на технолошки ризик, а тоа треба да се стори во следниве фази:

- истражување
- инженеринг, проектирање, трансфер и
- индустриска примена

и во поглед на:

- економичност
- социјална адекватност и
- здравствена безбедност.

Оваа прифатливост на технологии се менува и во однос на простор, и во однос на време. Особено е тоа изразено во однос на времето, бидејќи секоја технологија еднаш развиста, доживува непрекинато усовршување во однос на сите аспекти, а посебно во однос на сигурноста што обично се означува со повисок степен на нивната зрелост. Оттука, во поглед на подобрувањето на технолошката сигурност не треба да се разгледува само воведувањето на нови побезбедни и "чисти" технологии, туку за таа цел треба да се има предвид и примената на одделни, од гледна точка на ризик, побезбедни технолошки решенија. Не секогаш тоа мора да значи и подобрување на економичноста и рентабилитетот, но на подолг временски период тоа сепак се исплатува, ако поради ништо друго, а тоа поради зачувувањето на животната средина за во иднина. Во таа смисла, пред сè, можат да се наведат нови технолошки решенија за постапки на сепарација, кои претставуваат, во некоја рака, копија на начинот како тоа го работи природата.

За таа цел постојат и методи и програми за нумеричко симулирање на атмосферското време, како на пример „Method for numerical simulation of weather“ изработен од Harwood G. Kolsky, во IBM Scientific Centre, Palo Alto California.

Во развојот на нови технолошки постапки и подобрување на постојните, важна мерка за намалување на овие ризици е применувањето на такви решенија кои обезбедуваат производството да се одвива во затворени, интегрални циклуси. Со такви решенија отпадниот материјал и емисијата се сведуваат на минимум, со што се сведуваат на минимум и потенцијалните жаришта за предизвикување на технолошки катастрофи. За отпадните материјали кои не можат да се одбегнат, мора да се предвидат соодветни мерки за нивна изолација (имобилизација), уништување и управување со нивниот транспорт и складирање.

Сепак, анализата на ризикот и при усвојувањето на нови технологии, и при воведувањето на нови технолошки решенија во постојните технологии, смета на одредено ниво на ризик, така што секогаш мора да се проценува прифатливоста на таквите решенија во контекст на ризиците во една урбана средина, локална заедница или регион. Таквото прифаќање на ризикот бара и соодветна одговорност и овластување за одлучување. Заради тоа, одлука за прифаќање на одреден степен на ризик се донесува на соодветно ниво на власта. На глобално ниво, поради глобалната опасност во однос на технолошките катастрофи и нарушувања на природната средина, се донесени или треба да се донесат такви мерки какви што се:

- Замена на халогенирани јагленоводороди како разладни средства и пропеланти
- Намалување на индивидуалниот ризик на 10⁻⁶/год. по одделна индустриска инсталација
- Редукција на сегашната емисија на голем број супстанции до 50% и редукција на емисија на бензен, хлорметан, дихлорметан, бакар и кадмиум од 60-70%
- Намалување на емисија на CO₂
- Намалување на емисија на SO₂
- Обврски за дефосфатизирање и денитрифицирање на отпадниот материјал
- Примена на пост-Сандоз мерки
- Зонирање на опасна индустрија
- Употреба на стандарди при оценување на ризици (пост-Севесо директиви) и др.

На пониско ниво, во рамки на Република или град, донесувањето на соодветни закони, правилници и други обврзувачки акти претставува важна алка во ланецот на превентивни мерки за заштита од технолошки катастрофи.

Следниот важен елемент во системот на превентивни мерки за заштита од технолошки катастрофи претставува изработката на соодветни планови и програми за заштита, кои ги содржат сите потребни детали за расположивите средства и мерки што треба да се преземат во случај на технолошки експлозии од поголеми размери. Некои елементи од тие планови и програми се:

- дефинирање на профил на локална заедница (популација, пресивалишта, засолништа, извори на снабдување со вода, храна, здравствена заштита и др.)

- дефинирање на ризикот

- податоци за транспорт и комуникации, особено на оние што треба да се користат за потребите на евакуација во случај на експлозии од поголеми размери

- давање на листа на противотрови и деконтаминанти и начини на нивна примена и др.

Посебен комплекс на превентива претставува едукацијата и тренингот за евентуални експлозивни ситуации. Комуникацијата во врска со ризикот, односно запознавањето на луѓето со видот и обемот на ризикот на кои тие можат да бидат изложени во последно време во развиените земји станува важна превентивна мерка за заштита од технолошки катастрофи. Имено, член 8 од Севесо директива обврзува управите на индустриските објекти и власта да ја информираат јавноста во околината на индустриските инсталации за ризикот од индустриски експлозии, за таа да земе учество во превенцијата и за да се зголеми ефикасноста на мерките за заштита во случај на индустриски експлозии од поголеми размери. Во 1988 година оваа директива е проширена така што сега таа се однесува и на складиштата на опасни материјали и во неа е содржана спецификацијата на информации што треба да им се дадат на јавноста и начините на нивното презентирање.

МЕРКИ ЗА ОТКЛОНУВАЊЕ НА ПОСЛЕДИЦИ, ОДНОСНО НАМАЛУВАЊЕ НА ЕФЕКТИ ОД ТЕХНОЛОШКИ КАТАСТРОФИ

Јасно е дека не постои ниту едно технолошко решение, а ние би рекле генерално, ниту една активност на човекот која не е сврзана со одреден степен на ризици. Затоа е неопходно потребно организирано и без паника да се дејствува во случај на технолошки експлозии од поголеми размери. Претходно дефинирање на ризикот и негова оценка, како и превентивни мерки за негово намалување, каде што спаѓаат и плановите и програмите за заштита од технолошки катастрофи, како една од своите цели имаат токму исполнување на оваа задача: управување со вонредни ситуации кои можат да настанат поради технолошки експлозии од поголеми размери. Ова управување во вонредни ситуации може да се реализира доколку се исполнети следниве претпоставки:

Системи за информирање и комуникации:

Искуството покажува дека опсегот на општетување од некој експлозив во голема мера зависи од ефикасноста на непосредните акции веднаш по појавата на инцидентот како одговор на дадената узбуна, и тоа на самата локација на технолошката постројка, или на локално ниво. За ова треба да постои соодветен информационен систем којшто не само што ќе овозможува детекција на вонредни, опасни ситуации, туку и ќе најавува можни епизодни ситуации. Бидејќи реакцијата на вонредните ситуации е постапка (предупредување,

неколку степени на алармни состојби), а цената на воведување на вонредни мерки е голема, потребно е да постои постапка за правилно прогнозирање на степенот на вонредноста.

Систем за давање на здравствени услуги (примарни и секундарни):

Што се однесува до здравствените услуги во врска со технолошките катастрофи, може да се дефинираат следниве фази:

- мирна фаза

- фаза непосредно пред катастрофа

- изолациона фаза

- фаза на надворешна помош и

- рехабилитациона фаза

Изолационата фаза е всушност фаза на прва помош во која подготвувањето на локации за третман на повреди и самото нивно третирање, спроведувањето на евакуација и примена на антидотни средства претставуваат најважни интервенции.

Услуги што се однесуваат на опрема, објекти и непосредна околина:

Во овој комплекс на услуги покрај наведените акции за изолација на жариштата на опасности и обезбедување на транспорт, спаѓаат и мерки за гасење на пожари, доколку се тие присутни и примарна деконтаминација на сите загрозуени површини.

РЕФЕРЕНЦИ

- 1) Проект: „Методологија за дефинирање на постојниот ризик од природни и технолошки катастрофи и планови за заштита на загрозените подрачја на град Скопје“, изработен од: Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија - Скопје; Технолошко-металуршки факултет - Скопје и Завод за урбанизам и архитектура - Скопје, 1989 год.
- 2) „Chemical accidents“ - Report of a Joint EURO/HQ Meeting of Assessors, 1988
- 3) „Управљање животном средином“ - Југословенски симпозиум, Белград 1990
- 4) Ј. Поп-Јорданов и Н. Поп-Јорданова: „Risk of energy sources“, XIV Congress of the world energy conference, 1980

THE METHODOLOGY FOR PROTECTION FROM TECHNOLOGICAL HAZARDS

Miodrag BRAJNOVIĆ, Silvija DIMITROVA

Faculty of technology and Metallurgy
p. box. 580, Skopje, Macedonia

Summary

The urban environment is more sensitive to technological hazards than rural environment. That is due especially to two characteristics of the urban environment:

1. large concentration of population and material properties and
2. large proportion of industrial hazardous installations

Consequence of these two characteristics is large risk of technological catastrophes. Generally any risk can be defined as product from size of damages from eventual catastrophes and propability of their appearance. So the risk from technological catastrophes is product from damages, which can be result of uncontrolling acting of hazardous materials on living creatures and lifeless objects, and probability for these materials to be emitted from existing technological installations. A specific characteristic of technological catastrophes which them distinguish from natural catastrophes is that they are very often result of cumulative effects from destructive action of hazardous materials which enable in some measure their anticipation. In any case this characteristic of technological catastrophes does not mean that they are totally predictable but have a large effect to planning of measures for protection from them.

In addition to above mentioned characteristic of technological catastrophes it has to be pointed out:

- a) their transboundary effect
- b) great variety of materials which can appear as pollutants
- c) existence of an initial (inductive) period in their appearance and
- d) prolong adverse effects to the environment

The methodology of protection from technological catastrophes are based on:

1. Detailed knowledge of existing technological processes
2. Precise definition of properties of materials which can appear as pollutants
3. Risk assessment.
4. Risk management and
5. Measures for emergency management

Here there are some clasifications of risk from technological catastrophes:

A. On the bases of extension of damages which can arise:

1. Risk of destructive effects to health and lifes of people and animals
2. Risk of damages and destruction of properties and welfare and
3. Risk of environment pollution on the prolong bases

B. On the bases of ways of manifestation of damages from technological catastrophes:

1. Risk of direct effect to living organisms and
2. Risk of in direct effect to living organisms and destructive effects to material objects

C. On the basis of expension in the space

1. technological hazards of first degree where the limits for expension is boundary of factory where destructive incident appears

2. technological hazards of second degree where radius of destructive action is one kilometer and

3. technological hazards of third degree where destructive action takes place in wide urbane area.

Risk assessment is performed on the bases of above considered facts and on the bases of a number additional undertakings:

a) Thoroughly consideration of previous technological catastrophes (Dioxin leak out in Seveso; explosion of propane in Mexico city; uncontrolled release of methylisocyanide in Bhopal; fire and discharge of dangerous chemicals in Basel etc.).

b) Making of a catalogue of dangerous material nad sources of eventual their release. In connection with that it is necessary to classify those materials in several groups as: inflammable - non toxic; toxic - nonevaporable; inflammable-explosive and toxic-evaporable.

c) Study of different scenarios for probable catastrophic situations by application of computer simulation technique and by taking in account of concrete facts related to existing situation of technological installations. In connection to that sepcial attention has to be payed to atmosferic diffusion of dangerous materials.

In course of risk management it is necessary to assess acceptibility of new technologies on the bases of ecological ground and to adopt some global measures for protection of environment.