

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA KEMIJO IN KEMIJSKO TEHNOLOGIJO
Visokozolski strokovni študijski program VARSTVO PRI DELU
IN POŽARNO VARSTVO

**VE JE TEHNOLOŠKE NESREČE IN
VARNOSTNA KULTURA**

DIPLOMSKO DELO

Katja Gorišek

Mentor: dr. Mitja Košuh

Ljubljana, november 2010

IZJAVA

Izjavljam, da sem avtorica predloženega diplomskega dela.

Katja Gori-ek

ZAHVALA

í mentorju dr. Mitji Kofluhu za nasvete, strokovno pomo in usmerjanje pri izdelavi diplomske naloge.

í star-em, da so mi omogo ili -tudij in me potrpefljivo podpirali skozi vsa leta, Roku za podporo in pomo ter vsem ostalim, ki so mi na kakr-en koli na in pripomogli k uspe-nem kon anju -tudija.

POVZETEK

Tehnološke nesreče so posledica izgube nadzora nad tehnologijo. Vzroke za te nesreče je iskati tako v tehničnih kot v organizacijskih pomanjkljivostih. Znano je, da večja tehnološka nesreča lahko povzroči precejšnjo človeško in nenazadnje tudi požar ali celo smrtne žrtve. Nekatere nesreče pri svoji tudi izzovejo tudi emisije na predmete, prebivalce, floro in favno. Naloga raziskuje in analizira (večje) tehnološke nesreče, predstavlja njihove značilnosti, nevarnosti, vzroke za nastanek, varstvo pred njimi, pripravljenost nanje ter ukrepanje ob tovrstnih dogodkih. Predstavi tudi varnostno kulturo, ki je po ugotovitvah v zaključku, eden izmed glavnih dejavnikov za izgubo nadzora nad tehnologijo.

Ključne besede: nesreče, tehnološke nesreče, integracija sistemov varnosti, varnostna kultura, komunikacija.

ABSTRACT

The loss of control over technology results in technological disasters. The causes for these disasters can be found in technical as well as in organizational deficiencies. It is known that major technological disaster can cause great material damage and, finally, injury or even death. Furthermore, some disasters also bear witness on the devastating radiation on the objects, people, flora and fauna. The paper engages in research and analysis of (major) technological disasters; it presents their characteristics, their dangers, the causes of these disasters, protection against them, awareness and measures taken when such events occur. Moreover, the paper presents the safety culture, which, according to the findings in the conclusion, presents one of the main factors for the loss of control over technology.

Key words: accidents, technological disasters, integration of safety systems, safety culture, communication.

KAZALO

1	UVOD	10
1.1	NAMEN IN CILJ DIPLOMSKE NALOGE	10
2	OPREDELITEV POJMOV	12
3	NESRE E	14
3.1	DELITEV NESRE	14
3.2	TEHNOLO ^{TK} KE NESRE E	17
3.2.1	Jedrske in radiolo ^{ke} nesre e	17
3.2.2	Industrijske nesre e.....	17
3.2.2.1	Kategorizacija industrijskih nesre	20
3.2.3	Prometne nesre e, v katerih nastopajo nevarne snovi	21
3.3	ZNA ILNOSTI TEHNOLO ^{TK} HIH NESRE	22
3.4	NEVARNOSTI VE JIH TEHNOLO ^{TK} HIH NESRE IN TVEGANJE ZA OKOLJE.....	22
3.4.1	Tveganje za okolje.....	23
3.4.2	Viri tveganja	24
3.4.3	Poro anje Evropski komisiji o virih tveganja	26
3.4.4	Obvladovanje nevarnosti.....	26
3.5	VZROKI ZA NESRE E	27
3.5.1	Napaka osebja oziroma operaterjev	27
3.5.2	Slabo na rtovan proces	27
3.5.3	Neupo ^{tevanje} postopkov	28
3.6	VARSTVO PRED NESRE AMI.....	28
3.6.1	Promocija kulture preventive	29
3.6.1.1	Tehni ni ukrepi.....	30
3.6.1.2	Organizacijski ukrepi	30
3.6.2	Odgovornost upravljavcev industrijskih dejavnosti	31
3.6.3	Odgovornost lokalnih skupnosti in drflave.....	33
3.6.4	Okoljski sistem obvladovanja nevarnosti.....	34
3.7	PRIPRAVLJENOST NA NESRE E.....	35
3.7.1	Stanje ogroflenosti.....	35
3.7.2	Na rt ukrepanja (za ^{ite} in re ^{evanja})	36
3.8	UKREPANJE OB NESRE AH	37

3.8.1	Obveščanje v primeru nesreče	39
3.8.1.1	Klic »na pomoč«	39
3.8.1.2	Obveščanje ljudi o nesreči	39
3.8.2	Preverjanje nezgode	40
3.8.3	Ocenjevanje nezgode	41
3.8.4	Prvi odziv	41
3.9	POROČANJE EVROPSKI KOMISIJI O VEŠTJIH NESREČAH	42
3.10	NESREČE S EZMEJNIMI VPLIVI	43
4	VEŠTJE TEHNOLOŠKE NESREČE	44
4.1	FLIXBOROUGH, ANGLIJA, 1974	44
4.1.1	Obrat pred eksplozijo	44
4.1.2	Nesreča	45
4.1.3	Vzroki za nesrečo	45
4.1.4	Posledice	46
4.2	SEVESO, ITALIJA, 1976	46
4.2.1	Obrat pred eksplozijo	47
4.2.2	Nesreča	47
4.2.3	Vzroki za nesrečo	47
4.2.4	Posledice	47
4.3	BHOPAL, INDIJA, 1984	48
4.3.1	Kaj je MIC?	48
4.3.2	Skladiščenje MIC-a v Bhopalu	48
4.3.3	Čas pred nesrečo	50
4.3.4	Nesreča	51
4.3.5	Tehnične in organizacijske napake oz. pomanjkljivosti	51
4.3.6	Posledice	53
4.4	ERNOBIL, ZSSR, 1986	53
4.4.1	Nesreča	53
4.4.2	Vzroki za nesrečo	55
4.4.2.1	Konstrukcijske napake	55
4.4.2.2	Napake pri vodenju in napake operaterjev	56
4.4.2.3	Politični vzroki	56
4.4.2.4	Nepripravljenost na nesrečo ó globlji vzroki	57
4.4.3	Posledice	57

4.5	PIPER ALPHA, SEVERNO MORJE, 1988.....	58
4.5.1	Naftna plo– ad	58
4.5.2	Nesre a.....	58
4.5.3	Vzroki za nesre o	59
4.5.4	Posledice	59
4.6	ENSCHEDA, NIZOZEMSKA, 2000	59
4.6.1	Nesre a.....	59
4.6.2	Vzroki za nesre o	60
4.6.2.1	Podjetje.....	60
4.6.2.2	Ob ina Enschede.....	61
4.6.2.3	Vlada	62
4.6.3	Posledice	62
4.7	TOULOUSE, FRANC IJA, 2001.....	62
4.7.1	Nesre a.....	62
4.7.2	Vzroki.....	62
4.7.3	Posledice	63
5	INTEGRAC IJA SISTEMOV VARNOSTI	64
5.1	KADROVSKI MANAGEMENT IN KOMPETENCE VARNOSTNIH KADROV	65
6	VARNOSTNA KULTURA	67
6.1	IZVOR IZRAZA	67
6.2	OPREDELITEV IZRAZA.....	67
6.3	USMERITEV IZRAZA.....	67
6.4	VREDNOTA ALI STRO ^{TEK} ?.....	68
6.5	OBLIKOVANJE VARNOSTNE KULTURE.....	68
6.5.1	Osve– enost.....	69
6.5.2	Znanje.....	70
6.5.3	Kompetentnost.....	71
6.5.4	Zaupanje	74
6.5.5	Motivacija.....	75
6.5.6	Nadzor zaposlenih.....	76
6.5.6.1	Vedenje zaposlenih	77
6.5.6.2	Na rt nadzora.....	77

6.5.7	Odgovornost posameznikov	78
6.5.7.1	Odgovornost managementa, vodij in strokovnih služb za varnost	78
6.5.7.2	Odgovornost posameznikov (delavcev)	79
6.6	KOMUNIKACIJA V ORGANIZACIJAH	80
6.6.1	Komunikacija	80
6.6.2	Temeljni nameni in smotri komuniciranja v organizaciji	81
6.6.3	Komunikacija v skupini	81
6.6.4	Komunikacija s podrejenimi	82
7	ZAKLJU EK	83
8	LITERATURA IN VIRI	88

KAZALO SLIK

Slika 1	Temeljne naloge sistema varstva pred nesre ami	29
Slika 2	Organizacijska shema ukrepanja	37
Slika 3	Potek ukrepov za primer nesre e	42
Slika 4	Prikaz poloflaja zamenjane cevi	45
Slika 5	Objekti, ki obsegajo proces obdelave MIC-a	50
Slika 6	Sistem normativne ureditve varnostnega managementa	65

KAZALO TABEL

Tabela 1	Delitev nesre	14
Tabela 2	Lastnost tehnolo-kih nesre	22
Tabela 3	Ocenjevanje zaposlenih s pomo jo klju nih kompetenc	72

1 UVOD

Industrija je pomemben in obenem glavni dejavnik, ki prispeva k večanju dohodka, razvoju in blaginji družbe. Tudi naš vsakdan je v veliki meri odvisen od nje. Pa naj si bo pri proizvodnji oz. pripravi hrane, uporabi celuloze, papirja, goriv, plastičnih mas, barv, farmacevtskih izdelkov, ipd.

Ne gre pa mimo zavedanja problema, da se nekatere dejavnosti ukvarjajo z izdelavo, obdelavo, prevozom oz. s skladičenjem nevarnih snovi, ki predstavljajo tveganje tako za okolje kot za naše zdravje, zdravje ljudi in živali in okolja. Tveganje je prvi korak, ki lahko vodi k nevarnemu dogodku. Tiste dogodke (dogodki, kjer deluje tehnologija), ki povzročijo fizično, psihološko in socialno škodo, lahko poimenujemo (tehnološke) nesreče. V večini primerov so človeške napake eden glavnih vzrokov za tovrstne nesreče. Tehnološke nesreče so mnogokrat posledica napak projektiranja, konstruiranja ali delovanja oziroma vzdrževanja in talacij, naprav, opreme, pa tudi slabe komunikacije in neusposobljenosti. Le redko jih povzročijo naravne nesreče, kot so potresi, nevihte, orkani, poplave. Obstajajo pa tudi primeri tehnoloških nesreč, ki opominjajo, da ne gre izključiti zlonamernih dejanj oz. tako imenovanih sabotaj.

Posledice tehnoloških nesreč so lahko zelo resne. Lahko povzročijo smrt, pokodbe, okoljske katastrofe ter uničijo lastnino, infrastrukturo in

1.1 NAMEN IN CILJ DIPLOMSKE NALOGE

V diplomski nalogi se bom osredotočila na **tehnološke nesreče** in jih nekaj tudi podrobneje predstavila. Poiskala in primerjala bom vzroke in posledice teh nesreč, vanje vključila posameznika in družbo ter njihov vpliv in vedenje (varnostna kultura).

Mnoga industrijska podjetja v Sloveniji pojma **varnostne kulture** ne poznajo prav dobro. V nalogi bom poskušala čim nazorneje predstaviti varnostno kulturo, saj želim, da postane sestavni del politike upravljanja z varnostjo v vsakem slovenskem (industrijskem) podjetju. Varnostna kultura se namreč osredotoča na človeka, in sicer s psihološkega vidika ponuja rešitve v zvezi z obvladovanjem tveganj, ki zavzema se za dobre delovne medsebojne odnose, ki vodijo do uspešnih reševanj problemov, spodbuja izobraževanje in usposabljanje, motivira, osvaja, nadzira in jasno opredeljuje odgovornosti vsakega posameznika oziroma skupine. **Integracija sistemov varnosti**, vključuje z dobro varnostno kulturo, je namreč temelj za celovito in uspešno zagotavljanje varnosti, brez

po-kodb in brez neizgodb oziroma nesre . S svojo diplomsko nalogo felim »industriji« pokazati, da obstaja -e eno orodje, ki bo zagotovo kos dosedanjim, -e neobvladljivim tveganjem.

2 OPREDELITEV POJMOV

- NEZGODA

V Slovarju slovenskega knjižnega jezika (1994) je nezgoda definirana kot *dogodek, pri katerem je lovek po-kodovan; dogodek ki loveka zelo prizadane, navadno materialno, nesre a; dogodek, ki povzro a loveku zadrego, neprijeten ob utek.*

Leksikon Cankarjeve založbe (1984: 656) pa nezgodo opi-e kot *po-kodbo zaradi nenadnega zunanjega vpliva na loveka (padec, udarec, ogenj, eksplozija ipd.). Najpogostej-i vzrok nezgode je odpoved kakega utila pri loveku ali napa no ravnanje v sili razmer.*

- NESRE A

Po definiciji NATO je *nesre a (nesre a ó disaster, accident) resna prekinitev delovanja družbe in povzro i veliko love-kih frtev, materialno in okoljsko -kodo.* (<http://www.gz-velenje.si/datoteke/zir-gasilec.doc>)

- VE JA NESRE A

Z izrazom »ve ja nesre a« skladno z ZVO-1 opredeljujemo *okoljsko nesre o, ko pri obratovanju obrata nastane nenadzorovani ali nepredvideni dogodek, kot je ve ja emisija, poftar ali eksplozija, v katero je vklju ena ena ali ve nevarnih snovi. Iz tega izhaja, da morajo biti za »okoljsko nesre o« izpolnjeni trije pogoji:*

- *nenadzorovan ali nepredviden dogodek se je zgodil v obratu,*
- *v nenadzorovan ali nepredviden dogodek je vklju ena ena ali ve nevarnih snovi s seznama nevarnih snovi iz predpisa,*
- *nenadzorovan ali nepredviden dogodek ima takoj ali pozneje za posledico neposredno ali posredno ogroflanje flivljenja ali zdravja ljudi ali kakovosti okolja.*
(MOP, 2008)

- NEVARNOST NESRE E

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesre ami (2006: 5609) opredeljuje nevarnost nesre e kot *verjetnost, da se bo zgodila nesre a in prizadela oziroma ogrozila flivljenje ali zdravje ljudi in flivali ter povzro ila uni enje ali -kodo na premoftenju, kulturni dedi- ini in okolju.*

- NEVARNOST

Uredba o preprečevanju in zmanjšanju njihovih posledic ¹ (2008: 9814) opredeljuje nevarnost kot *lastnost nevarne snovi ali značilnost določenih okolij, ki lahko povzročijo škodo okolju ali onesveženju ali zdravju ljudi.*

- NEVARNA SNOV

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (2006: 5609) opredeljuje nevarno snov, kot *vsako snov v trdnem, plinastem ali tekočem stanju, ki v primeru, če nenadzorovano prodre v okolje, neposredno ogrozi onesveženje ali zdravje ljudi in živali oziroma povzročijo uničenje ali škodo na premoženju ter ima škodljive vplive na okolje. Nevarne snovi so predvsem tiste, ki so strupene, kancerogene, jedke, oksidacijske in dražljive, radioaktivne, kufne, eksplozivne, lahko vnetljive ali povzročajo vstig v stiku z drugimi snovmi.*

- VARNOSTNA KULTURA

Varnostna kultura je v idealni zasnovi odprta kultura, ki temelji na poštenju, zaupanju, komunikaciji, sodelovanju, gospodarnosti, profesionalnosti, enakosti in spoštovanju osebne varnosti in varnosti organizacije (podjetja). Varnostna kultura se lahko oblikuje le s spodbujanjem varnostnih interesov zaposlenih. Varnostna zavest zaposlenih je poleg tehničnih rešitev nujen pogoj za zagotavljanje višje varnosti in gospodarske odličnosti podjetja. (Inštitut za psihofiziološke študije Pares)

- OBRAT

Obrat je celotno območje, ki ga upravlja isti upravljavec in na katerem je ena ali več naprav, vključno s pripadajočo ali z njimi povezano infrastrukturo in tehnološkimi procesi, v katerih se proizvajajo, skladiščijo ali kakor koli drugače uporabljajo nevarne snovi. (MOP, 2006)

¹ 3. člen te Uredbe.

3 NESRE E

Obstaja ve deset razli nih definicij »nesre e«, odvisno je le od tega, katera stroka opredelitev oblikuje.

Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesre ami (2006: 5609) nesre o opredeljuje kot *dogodek ali vrsta dogodkov, povzro enih po nenadzorovanih naravnih in drugih silah, ki prizadenejo oziroma ogrozijo flivljenje ali zdravje ljudi, flivali ter premofenje, povzro ijo -kodo na kulturni dedi- in i okolju v takem obsegu, da je za njihov nadzor in obvladovanje potrebno uporabiti posebne ukrepe, sile in sredstva, ker ukrepi rednih dejavnosti, sile in sredstva ne zadostujejo.*

Nesre o lahko opredelimo tudi kot dogodek, ki povzro i po-kodbe in -kodo in ni bil namerno izzvan. (Poli , 1994a: 17)

3.1 DELITEV NESRE

Poznamo veliko vzorcev razvr- anja nesre , saj jih glede na njihovo pestrost tefko zajeti v eni sami definiciji.

- Med klasi nimi delitvami je groba delitev na naravne in antropogene (civilizacijske) nesre e.

Tabela 1 Delitev nesre

Naravne nesre e		Antropogene (civilizacijske) nesre e	
fizikalne	biološke	tehni ne in tehnološke	krize in konflikti
potres	epidemija	po0ari	vojna
zemeljski plaz	epizootija	nesre e v prometu	terorizem
usad, podor	epifitija	industrijske nesre e	mno0i ne migracije
vihar	infestacija	rudnizka nesre a	
suza	izguba biologke raznovrstnosti	jedraska nesre a	
pozeba		druge radiološke nesre e	
0led		nesre e pri delu	
to a		nesre e pri aktivnostih v prostem asu	
obilne sne0ne padavine			

snežni plaz			
poplava			
erozija tal			
požar v naravnem okolju			

V svoji diplomski nalogi se bom osredotoila predvsem na antropogene tehnološke nesreče, in sicer na industrijske in jedrske nesreče.

- Frigley in sodelavci (DMHR Handbook, 2000; 7 v Badovinac, 2006) navajajo delitev nesreč po izbranih kriterijih. Nesreče se razlikujejo glede na posledice, do katerih so pripeljali različni vzroki, kot so npr. število poškodovanih oz. mrtvih, stopnjo osebne prizadetosti, stopnjo bolezni in epidemij, ki se razširijo po nesreči in druge.
- Dynes (v Poli, 1994a: 17) je nesreče razdelil glede na devet njihovih razsežnosti. Klasificiral jih je po sledečih kriterijih:
 - pogostost,
 - napovedljivost,
 - nadzorljivost,
 - vzrok,
 - hitrost izbruha,
 - trajanje močnega opozarjanja,
 - trajanje,
 - obseg vpliva,
 - uni evalni potencial.
- Za boljše razumevanje psiholoških posledic antropogenih nesreč pa je primerna Aronenova in Mikkelsenova (v Poli, 1994b: 235) delitev nesreč na:

Okoliške stresorje: ti lahko vplivajo na človeka, ta pa na nesreče. Primer je fiavljenje blizu odlagališča strupenih odpadkov, brez znanih predhodnih nesreč. Za okoliške stresorje ni znano, da bi povzročili ali potrvamske² stresne motnje, lahko pa pripeljejo do tesnobe,

² Potrvamska stresna motnja (PTSM) je posledica preživljanja zelo hudega dogodka, ki vključuje smrt, smrtno ogroženost ali resne poškodbe sebe ali drugih. Ob tem je bila oseba močno prestrašena, z obliko

strahov, depresije. Znano je, da vplivajo na obnovitev prejšnjih duševnih motenj oz. k poslabšanju obstoječih.

Nesre s poasnimi izbruhom: kljub temu da se tovrstne nesre razvijajo po asi, z zahrbtnim izbruhom, vseeno vplivajo na zdravje. Pogosto gre za malomarnost v zvezi s pomanjkljivim nadzorom in prekrške pri predpisih. Za primer lahko podam fiivljenje blizu odlagališča strupenih odpadkov, za katerega je znano, da onesnafluje okolico in puša posledice. Posledice tovrstnih nesre so povezane z zahrbtnim ogroflanjem zdravja oz. zahrbtnim izbruhom bolezni. Posledice se kažejo predvsem kot duševne motnje v obliki depresije, tesnobnosti, pretirane jeze, občutkov krivde, jeze na povzročitelje, pretirane skrbi za lastno zdravje í

Nesre z naglim izbruhom: scenarij tovrstnih nesre je nenapovedljiv in nagel izbruh, za tem pa sledi obdobje okrevanja. Firtve se sooijo z nesrejo v momentu, ko menijo oz. mislijo, da so razmeroma varne. Uinki teh nesre so omejeni neposredno na prizadete in reevalce. Primer take nesre je npr. letalska nesre, požar v hotelu ipd. Psihne posledice nesre so odvisne od firtvinega dofiivljanja dogodkov. Mofne so potravmatske stresne motnje, tesnoba, depresije. Starost firtve, »obseg oz. velikost« izgube, obseg poškodb so dejavniki, ki vplivajo na duševno stanje.

Nesre z naglim izbruhom in kronimi posledicami: nimajo prepoznavnega vrhunca, njihovi fizični uinki pa lahko trajajo leta. Vzrok je največkrat malomarnost kot pomanjkanje nadzora nad dogajanjem ali nevednost oz. neizobraženost kadrov. Take nesre prizadenejo širšo skupnost. Primer je jedrska nesre v Černobilu, ki je za seboj pustila velike psihne posledice. Pojavljale so se potravmatske stresne motnje, tesnoba, depresija in somatoformne motnje.³

nemoi ali v šoku. Stres ob travmatskem dogodku povzroča kemične reakcije v mofiganih in telesne simptome. Takoj po dogodku ali kasneje v fiivljenju se pojavijo nove znake, tako da se dogodek znova in znova ponavlja. Morda se pojavita tesnoba in napetost, oseba se izogiba ljudem in krajem, ki jo spominjajo na ta dogodek. Po hudem travmatskem dogodku se PTSM razvije pri komerkoli. Lahko da se znaki PTSM ne pojavijo takoj - v nekaterih primerih se pojavijo mesece ali celo leta kasneje. Bolj občutljivi so flenske in otroci.

³ Glavna značilnost somatoformnih motenj je pogosto pojavljanje telesnih simptomov, skupaj z vztrajnimi zahtevami po zdravniških preiskavah, kljub večnim negativnim izvidom in zagotavljanju zdravnikom, da simptomi nimajo nobene telesne osnove.

3.2 TEHNOLOŠKE NESRE

Nesre se v cestnem, železniškem in zračnem prometu, požari, rudniške nesre, porušitve jezov, nesre, ki jih povzročijo aktivnosti na morju, jedrske nesre in druge ekološke ter industrijske nesre lahko združimo pod skupnim izrazom tehnološke nesre.

Tehnološke nesre se lahko pojavljajo povsod, torej kjer deluje tehnologija. Včasih jih skorajda niso poznali, danes pa so del »flavljenja« posamezne industrijske panoge.

Zgodijo se ob izgubi nadzora nad tehnologijo. Vzroke za tehnične pomanjkljivosti je iskati predvsem v zastareli tehnologiji, nepravilni oz. napačni uporabi materialov. Pri tem nastanejo razne oblike okvar, motenj, prelomov ipd., ki povzročijo eksplozije, požare, izlivanja, rušenje in npr. v rudnikih, na naftnih platformah, na jezovih, v gospodarskih obratih in drugih javnih objektih. Vse to pa lahko pripelje do precejšnje gnotne škode in nenazadnje tudi do poškodb ali celo smrtnih primerov. Nekatere nesre se pri njihovi opredeljevanju omenjajo tudi v zvezi s sevanjem na predmete, prebivalce, floro in favno.

Tudi slabo stanje varnostne kulture je lahko vzrok za izgubo nadzora nad tehnologijo.

Slovenija izmed tehnoloških nesre najpogosteje beleži nesre v cestnem prometu, požare ter industrijske nesre.

3.2.1 Jedrske in radiološke nesre

Jedrske in radiološke nesre so posledica tehničnih zapletov v reaktorjih, neprimerne ravnanja z radioaktivnimi snovmi in odpadki ter zloraba radioaktivnih snovi in orodij (npr. »umazana bomba«, zastrupljanje z radioaktivnimi izotopi ipd.). Jedrske in radiološke nesre povzročijo obsefno okoljsko in materialno opustošenje, na ljudeh pa povzročajo opekline, mehanske poškodbe, ki dedno vplivajo na naslednje rodove, v najslabšem primeru pa terjajo flavljenja z žaditvami oz. s prekomernimi vnosi teh snovi v telo.

3.2.2 Industrijske nesre

Industrijske nesre so dogodki, ki so ušli nadzoru pri opravljanju dejavnosti ali upravljanju s sredstvi za delo ter ravnanju z nevarnimi snovmi, nafto in njenimi derivati ter energetskimi plini med proizvodnjo, predelavo, uporabo, skladiščenjem, pretovarjanjem, prevozom ali odstranjevanjem. Posledice tovrstnih dejavnosti se kažejo z ogroflanjem flavljenja ali zdravja ljudi, flivali, premofljenja, kulturne dediščine ter okolja.

Industrijska nesre so tudi veščinske nesre po predpisih o varstvu okolja, *ko v okolju pride do veščinske emisije, požara ali eksplozije, pri kateri je prisotna ena ali več nevarnih snovi.* Najpogostejše nesre z nevarnimi snovmi so požari, eksplozije ter razlivanja tekočin

kemikalij, uhajanje plinasti oz. raztresanje trdnih kemikalij. Nesre se najpogosteje dogajajo pri prevozu, skladičenju in uporabi le-teh.

Poflar

Poflar običajno obravnavamo kot nesrečo s potencialno lažjimi posledicami, kot npr. nesrečo z izpustom strupenih snovi ali eksplozijo. Vendar ima lahko tudi poflar težje posledice za procesno opremo. V industriji so običajno prisotne velike količine goriva, ki je surovina ali proizvod, kar omogoča hitro širjenje poflara in otefluje njegov nadzor. Mnoge industrijske poflare je povzročil nenadzorovan izpust vnetljivih snovi ter prisotnost vira vfliga, ki običajno ni prisoten (iskrenja, statične razelektritve itd.).

Prizadete industrije: skoraj vsaka industrijska panoga je dovzetna za poflar, še posebej tiste, ki uporabljajo velike količine vnetljivih snovi, kot so na primer, kemijska industrija, tekstilna industrija, energetska-naftna industrija (na primer terminali za utekočinjeni naftni plin ó UNP), naftne vrtine in rafinerije, ropališča za naravni plin (metan).

Pogosti vzroki industrijskih poflarov so (Krušec, 2001 v Krflinik, 2008):

- nepazljivost pri varjenju, rezanju in spajkanju kovin,
- trenje v leflajih raznih strojev in napake v prenosnih sistemih energije,
- statična električna,
- pomanjkljivo izdelane, po-kodovane in dotrajane električne naprave in instalacije,
- samovflig mastnih krp in snovi,
- nestrokovna uporaba nevarnih in gorljivih snovi,
- napake na tehnološkem postopku, zaradi katerih prihaja do nezaflelenih kemijskih reakcij, ki povzročijo samovflig, eksplozije ali poflar,
- velika razširjenost uporabe vnetljivih, eksplozivnih in drugih nevarnih snovi,
- opušanje vzdrflavanja in kontrole plinskih in električnih instalacij,
- segrevanje naprav in strojev zaradi preobremenjevanja,
- kajenje na poflarno nevarnih mestih in odmetavanje gorelih cigaretnih ogorkov,
- nered na delovnih mestih,
- kršenje navodil o varnem delu in izvajanju varstva pred poflarom.

Eksplozija

Eksplozije so obravnavane kot nesreče s težjimi posledicami. V večini primerov gre za nenadno in hitro sprostitve plinov iz osnovne prostornine, v kateri je snov prvotno. Spremljajo jih pojavi ob tem pa so visoka temperatura, udarni zračni val in zvočni pok.

Poznamo tri vrste eksplozije:

- a. kemična,
- b. fizikalna ali mehanska,
- c. nuklearna.

Primer sprožanja fizikalne energije je eksplozija posode zaradi previsokega tlaka. Gorenje vnetljivega plina ali kemijska reakcija brez nadzora sta lahko vzroka za kemijsko eksplozijo (ta pa je lahko enakomerna ali pa pospešena). Pogosto lahko opazimo, da požari in eksplozije povzročajo tako imenovane sekundarne (verifne) uinki (imenovani tudi domino uinki ali tudi verifne nesreče). Te imajo za posledico dodatne nesreče in dodatno škodo. Primer take nesreče je dogodek v Flixboroughu. Prizadete industrije: industrije, ki uporabljajo visokotlačne procese ali delujejo pri visokih energijah, industrije, ki uporabljajo eksplozivne snovi ali procese, kot so npr. naftna in sorodne industrije, zabavna pirotehnika, strelivo, kmetijstvo (eksplozije sladkorja, moke, prah fitaric), proizvodnja energije, kemijski obrati.

Izpust strupenih snovi

Nenadzorovan izpust strupene snovi v zrak ima za posledico škodljiv vpliv na zdravje ljudi, lastnino ali okolje. Zaradi hitrega širjenja teh snovi (v geografskem smislu) so lahko vplivi na zdravje ljudi, živali in okolje zelo veliki. Običajno se obravnava strupene izpuste kot nesreče s potencialno najtežjimi posledicami. To se je tudi pokazalo z nesrečo v Bhopalu. Prizadete industrije: industrije, ki uporabljajo strupene snovi, kjer so možni njihovi izpusti v plinastem stanju (na primer kemijski obrati, proizvodnja pesticidov ipd.).

Veje razlitje

Veje izlivi nevarnih snovi ima lahko za posledico onesnaženje površinskih voda, zemlje ali podtalnice. Scenarij veje nevarnega razlitja je izliv nevarne snovi iz neke površine s pomočjo vode (padavine ali površna voda) do najbližjega vodotoka oz. v tla in naprej v podtalnico. Prizadete industrije: vsaka industrija, ki uporablja, proizvaja ali skladišči nevarne snovi v smislu onesnaženja vodotokov, kot so na primer kemijski obrati, proizvodnja pesticidov, rudarska industrija (predelava in odlaganje muljev in jalovine), obrati za destilacijo ipd. Primer je razlitje strupene gošče iz tovarne aluminija v Ajki na Madžarskem.

3.2.2.1 Kategorizacija industrijskih nesre

Za pravilno ocenjevanje oziroma kategoriziranje industrijskih nesre je pomembno poznavanje slede ih parametrov: lastnosti nevarne snovi, obseg izpusta, hitrost raz-irjanja, mofnost in/ali nastop poflara, razdalja do poseljenih in okoljsko ob utljivih obmo ij, trenutne vremenske razmere in mofnosti omejitve in nadzora nesre e. V splo-nem se industrijske nesre e delijo v tri stopnje.

Nesre e 1. stopnje so manj-ega obsega, omejene so na prostore industrijskega objekta, z omejeno mofnostjo -irjenja, re-uje jih lahko osebje podjetja samo z lastnimi sredstvi in brez zunanje pomo i. Take nesre e se lahko zgodijo med normalnim delovanjem naprav in vklju ujejo manj-e izlive teko in in izpuste plinov.

Nesre e 2. stopnje so ve je, ponavadi presegajo meje industrijskega objekta in ogroflajo okolje ter okoli-ko prebivalstvo. Njihova zmofnost -irjenja je velika in razmer se ne da obvladati z lastnim osebjem in sredstvi. Take nesre e se zgodijo v izrednih razmerah in vklju ujejo izpad opreme, pu- anje teko in in plinov ter manj-e poflare.

Nesre e 3. stopnje; njihovo ogroflanje lahko zajame -ir-e obmo je in prebivalstvo. Za seboj pu- ajo tefke posledice. Mofnost -irjenja je velika. Za nadzor nad razmerami je potrebna polna mobilizacija sluffb za ukrepanje ob nesre ah. Take nesre e vklju ujejo izpuste velikih koli in nevarnih snovi in velike poflare v industrijskih objektih.

Odlo itev, ali gre za nesre o 1. ali 2. stopnje, sprejme varnostni vodja ali vodja podjetja. V primeru, da je nesre a uvr- ena v 2. stopnjo, mora biti o njej obve- ena sluffba za ukrepanje ob nesre ah. Znano je, da mora biti gorenje naprav z nevarnimi snovmi uvr- eno vsaj v 2. stopnjo nesre e. Odlo itev o uvrstitvi nesre e v 2. oziroma 3. stopnjo pa sklene lokalni koordinator ukrepanja ob nesre ah. V tak-nih okoli- inah koordinator pokli e vse, za katere meni, da so potrebni pri na rtovanju odziva na nesre o. Najprej izberejo ustrezne odzivne tehnike in dolo ijo primerna sredstva. V kolikor je to potrebno, zagotovijo dodatno podporo in centralne sluffbe. Le v redkih primerih je za omejitev in nadzor nad nesre o potrebno zaprositi za pomo tudi sosednje drflave.

Odziv se pri ne z ukrepi 1. stopnje in se stopnjuje na vi-je (glede na potek dogodka). S tem se zagotovi racionalna in u inkovita mobilizacija sluffb za ukrepanje ob nesre i.

3.2.3 Prometne nesre e, v katerih nastopajo nevarne snovi

Prevoz nevarnega blaga je pomembna dejavnost v vsaki državi. Ker je dandanes nevarnih snovi zelo veliko, se tudi obseg prevoza temu sorazmerno pove a, s tem pa se seveda pove a tudi verjetnost za nastanek ve jih nesre . Zato je predvsem pomembno dobro poznavanje tako vseh nevarnosti, varnostnih ukrepov pri ravnanju in prevozu nevarnih snovi, kot tudi ukrepov v primeru nezgod v prometu.

Prevozi nevarnih snovi so urejeni po strogih predpisih, –e zlasti, ko gre za prevoze skozi predore. Varnost v cestnih predorih se je zna–la v ospredju zanimanja javnosti po tragi nih nesre ah v evropskih predorih. Zaradi zaprtega okolja imajo lahko nesre e v predorih, posebno poflari, dramati ne posledice. TMevilo nesre v njih je sicer razmeroma nizko v primerjavi z drugimi deli cestnega okolja, vendar so njihove posledice veliko resnej–e. Glavni vzrok nesre so neustrezno vedenje uporabnikov ceste, neustrezna infrastruktura in upravljanje, okvare vozil in teflave s tovorom, kot npr. kemi ne reakcije. Le redko so vzroki za nastanek nesre e pri prevozu nevarnega blaga t.i. »vi–je sile«, kot so potres, poplave ipd. V zadnjih letih se je pove ala nevarnost uporabe predorov zaradi njihovega staranja, saj je bila ve ina predorov zgrajena po zastarelih predpisih. Tako bodisi njihova oprema ne ustreza ve sodobnim varnostnim zahtevam bodisi so se spremenili prometni pogoji od za etka njihovega »obratovanja«. V primeru nesre e z nevarno snovjo v predoru lahko pride do popolne poru–itve predora oziroma velike materialne –kode ter do po–kodb udeleffencev ali celo do smrtnih firtev.

Verjetne posledice nesre e:

- **udarni val pri eksploziji** povzro i hude telesne po–kodbe in smrt ter ve je po–kodbe na predoru;
- **toplotni u inek pri eksploziji** povzro i opekline, telesne po–kodbe in smrt in po–kodbe na predoru;
- **lete i delci pri eksploziji** zadajo telesne po–kodbe in manj–e po–kodbe na predoru;
- **poflar in toplotni u inek poflara** povzro ita opekline, hude telesne po–kodbe ali celo smrt, na predoru pa so posledica ve je po–kodbe;
- **dim** lahko povzro i zadu–itev, zastrupitev, hude po–kodbe dihal, vpliva pa tudi na zmanj–ano vidljivost v predoru;
- **uhajanje strupene snovi** povzro i zastrupitev, hude po–kodbe dihal, ob enem pa lahko prispeva k razvoju poflara oz. raz–iritev le tega.

3.3 ZNA ILNOSTI TEHNOLOÜKIH NESRE

Tabela 2 Lastnost tehnoloükih nesre

LASTNOSTI	TEHNOLOÜKE NESRE E
nenadnost	nenadne
napovedljivost	ne napovedljive
prepoznaven vrhunec	nejasen
obseg	neomejen
mo	velika
razdejanje	razli no

Tehnolo-ka nesre a je odraz neuspeha sistema, ki je neko deloval brezhibno. Do tehnolo-kih nesre ponavadi pride nenadoma, saj tehnologija, ki naj bi delovala normalno, odpove. V dana-njem asu so te nesre e razmeroma pogoste. Njihova napovedljivost je skorajda nemogo a, posledno temu pa so tudi priprave pristojnih interventnih slufb in nenazadnje tudi prebivalstva precej zahtevnej-e. Redni pregledi bi sicer lahko opozorili na nevarnost, toda vse prepogosto znaki nevarnosti niso o itni ali pa jih spregledajo. Nesre e niso na rtovane, in ko se zgodijo, ljudje pogosto ne vedo, kako je potrebno pravilno postopati. Velikokrat je njihovo ravnanje nagonsko, kar je v nasprotju s pravilnim razumskim ravnanjem. Tehnolo-ke nesre e, -e zlasti tiste, v katerih so prisotne nevarne snovi, so silovite in uni ujo e. Razdejanje mnogokrat pripelje do motenj v delovanju skupnosti. Nekatere imajo jasno prepoznaven vrhunec (prometne nesre e, eksplozije v tovarnah,í), v asih pa vrhunec le ni tako jasen - posledice nesre e so vidne oziroma jih je mo ob utiti -ele ez nekaj asa, potem ko se je uni evalna sila fle umirila (npr. nesre e v jedrskih elektrarnah, nesre e, povezane s strupenimi oblaki).

3.4 NEVARNOSTI VE JIH TEHNOLOÜKIH NESRE IN TVEGANJE ZA OKOLJE

Nara-ajo a ekonomska aktivnost, povezana s proizvodnjo, transportom in distribucijo goriv oz. snovi, ki potencialno ogroflajo zdravje ljudi in hkrati obremenjuje e vplivajo na ekosisteme, pomeni tudi neprestano nevarnost nesre (izpusti nevarnih snovi v vodotoke in v podtalje, emisije -kodljivih snovi v zrak, neustrezno ravnanje oz. distribucija nevarnih in jedrskih odpadkov, prevozi goriv, nevarnih snovi in odpadkov itd.). (NPVO, 1999)

Tveganja za okolje, ki ga povzro ajo obrati s svojim obratovanjem (zaradi moflnosti, da v

obratih pride do ve jih nesre z nevarnimi snovmi), zahteva poznavanje osnovnih karakteristik tega pojava ter z njim povezanih pojmov, kot so: **nevarnost, obvladovanje nevarnosti, zmanj-evanje tveganja, ravnanje s tveganjem**. (MOP, 2006)

3.4.1 Tveganje za okolje

Tveganje za okolje je obremenitev okolja, ki je posledica obstoja nevarnosti in ima naslednji pomembni zna ilnosti:

- tveganja so posledica pojavov, za katere je zna ilna majhna verjetnost hudih oz. obsefnih posledic za ljudi in okolje,
- tveganja so posledica pojavov, povezanih z negotovostjo, pri emer ni mofno z gotovostjo napovedati njihove verjetnosti ali razsefnosti.

Tveganje za okolje zaradi ve jih nesre z nevarnimi snovmi predstavlja verjetnost / mofnost –kodljivih posledic za ljudi in okolje, ki bi jih lahko povzro ile ve je nesre e z nevarnimi snovmi ó tveganje sestavljata torej dve komponenti in ga lahko ponazorimo z naslednjo ena bo:

tveganje = (verjetnost × resnost/razsefnost) –kodljivih posledic.

Iz ena be izhaja, da zmanj-anje tveganja za okolje lahko dosefemo z zmanj-anjem ene ali obeh komponent tveganja:

Verjetnost –kodljivih posledic lahko zmanj-amo na na in zmanj-anja verjetnosti, da pride do izrednega dogodka, kateri lahko izzove ve jo nesre o. To se prakticira najpogosteje z:

- zmanj-evanjem oz. izlo anjem nevarnosti v fazi na rtovanja (na primer z uporabo snovi in tehnologij, ki so varne same po sebi, z zamenjavo nevarnih snovi in postopkov z manj nevarnimi),
- uporabo tehni nih oz. organizacijskih prijemov za prepre evanje izrednih dogodkov pri obratovanju (na primer, uporaba ve kratne in razli ne opreme za zniflanje pogostosti odpovedi opreme).

Zmanj-anje resnosti/razsefnosti –kodljivih posledic pa lahko dosefemo z zmanj-anjem obsega –kodljivih u inkov in z zmanj-anjem izpostavljenosti ali ranljivosti ljudi ali okolja. To se v praksi lahko dosefle na primer:

- z uporabo tehni nih in organizacijskih re-itev, s katerimi se zmanj-a koli ina nevarnih snovi, ki bi bila lahko vklju ena v ve jo nesre o,
- z uporabo tehni nih in organizacijskih re-itev, s katerimi se zmanj-ajo -kodljive posledice (na primer: gasilni sistemi, organizacija umika ljudi).

(MOP, 2006)

3.4.2 Viri tveganja

Število obratov v Sloveniji, v katerih bi se utegnile zgoditi ve je nesre e z nevarnimi snovmi, je temeljni pokazatelj razsefnosti problematike ve jih industrijskih nesre . Po evidenci MOP je bilo septembra leta 2008 v Sloveniji 24 ve jih in 36 manj-ih virov tveganja, s tem da dolo eni upravljavci uporabljajo ve kot en vir tveganja (Petrol, Istrabenz, Butan plin í). Upravljavci virov tveganja so doljni o svojih prizadevanjih za varno obratovanje in o tem, kako so pripravljeni na morebitne nesre e, poro ati pristojnim organom, doljni pa so tudi poskrbeti za ustrezne intervencijske enote znotraj gospodarske organizacije in sorazmerno z obsegom in stopnjo ogrofenosti, ki jo povzro ajo s svojimi dejavnostmi, tudi sofinancirati pripravljenost lokalne skupnosti.

V Sloveniji so **nepremi ni viri tveganja** za ljudi in okolje v smislu tehnolo-kih nesre precej enakomerno porazdeljeni po celotnem ozemlju drflave. Pri tem gre za dejavnosti, kot so skladi-enje uteko injenih naftnih plinov, za proizvodnjo osnovnih kemikalij, za proizvodnjo farmacevtskih izdelkov, za proizvodnjo barv, lakov, premazov, eksplozivov in podobne industrijske dejavnosti. Tveganje predstavlja tudi Jedrska elektrarna Kr-ko in nekatera parkiri- a tovornih vozil, kjer se lahko nevarne snovi nenadzorovano -irijo v okolje.

Premi ni viri tveganja v Sloveniji pa so najpogosteje po-kodbe na cisternah za prevoz nevarnih snovi. V primerjavi s stacionarnimi viri nevarnih snovi (skladi- a, proizvodni obrati ipd.), kjer se da razmeroma enostavno dolo iti stopnjo ogrofenosti glede na koli ino in vrsto nevarnih snovi ter potrebne varnostne ukrepe, pomenijo prevozi ve jo in teflje dolo ljivo nevarnost, kajti potekajo tudi po okoljsko zelo ob utljivih obmo jih (vodovarstvena obmo ja, Kras, bliflina rek, kulturna dedi- ina ipd.). Premi ni viri tveganja obstajajo tako v cestnem, flelezni-kem, pomorskem kot tudi zra nem prometu.

- **Cestni prevoz**

Cestni prevoz nevarnih snovi v Sloveniji obsega predvsem vnetljive tekočine - nafto ter njene derivate (75 do 80 % vseh cestnih prevozov nevarnih snovi), manjši delež pa strupene in eksplozivne snovi. Letno se v povprečju zgodi ena prometna nesreča, v kateri se razlije večja količina teh snovi, najpogosteje nafte oziroma njenih derivatov, poleg nafte pa beleflijo večerazlitja manjših količin in očetne kisline, klorovodikove kisline, različnih barv in lakov ter butana. Največja verjetnost, da pride do razlitja vnetljivih tekočin, je na cestah iz pristanišč - Koper in Reka proti notranjosti Slovenije.

➤ **Železniški prevoz**

Slovenske železnice letno prepeljejo okrog 1,2 milijona ton nevarnih kemikalij, med katerimi je kar 75 % vnetljivih tekočin. V zadnjih letih na slovenskih železnicah ne beleflijo nesreče s temi snovmi. Slovenske železnice imajo v ta namen razvit informacijski sistem, ki jim omogoča stalen nadzor nad vlakovnimi kompozicijami, kateri nenehno zagotavlja informacije o vagonih z nevarnimi kemikalijami.

➤ **Prevoz po morju**

Prevoz nevarnih kemikalij v slovenskem delu Jadranskega morja je omejen predvsem na prevoze za potrebe pristanišč - v Kopru in Trstu ter na prevoze z oskrbovalnimi ladjami, ki (med drugim) prevažajo tudi nevarne kemikalije.

➤ **Zračni prevoz**

Zračni prevoz nevarnih snovi obsega v skupnem prevozu minimalni delež. Najpogosteje se sicer uporablja za prevoze radioaktivnih snovi in predvsem manjših količin in (vzorcev) drugih snovi.

Če primerjam prevoze nevarnih snovi z nepremičnimi viri tveganja za okolje zaradi nesreče z nevarnimi snovmi, kjer se da dokaj enostavno določiti stopnjo ogroženosti ter potrebne varnostne ukrepe, predstavljajo ti veliko težje določljivo tveganje. Navkljub obsežnim in podrobnim predpisom, ki urejajo prevoze nevarnega blaga, se nesreče s katastrofalnimi posledicami za ljudi in okolje dogajajo. V Sloveniji sicer večer ni bilo tako hudih nesreč, vendar to ne pomeni, da jih ni mogoče izključiti.

(ARSO, Naravne in druge nesreče)

3.4.3 Poročanje Evropski komisiji o virih tveganja

Tako Slovenija kot ostale članice EU morajo v skladu z določili direktive SEVESO II Evropski komisiji poročati podatke o obratih na svojem ozemlju. Podatki morajo obsegati naziv, naslov ter vrsto dejavnosti obrata. Poročanje podatkov poteka s pomočjo računalniškega orodja, ki Evropski komisiji omogoča vzdrževanje informacijskega sistema SPIRS (Seveso Plant Information Retrieval System) o obratih na območju celotne EU. Ministrstvo za okolje in prostor RS je podatke o obratih Evropski komisiji posredovalo aprila 2006. (MOP, 2008)

3.4.4 Obvladovanje nevarnosti

Slovenija ima izdelan »Program za zmanjšanje tveganj za okolje zaradi velikih nesreč iz nevarnih snovi«, ki temelji na podlagi Resolucije o nacionalnem programu varstva okolja 2005/2012 in je v skladu z Uredbo o preprečevanju velikih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic, Direktive Sveta 96/82/ES z dne 9. decembra 1996 o obvladovanju nevarnosti velikih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, ter Direktive Evropskega parlamenta in Sveta 2003/105/ES z dne 16. decembra 2003 o spremembi Direktive Sveta 96/82/ES o obvladovanju nevarnosti velikih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, ki je namenjen vzpostavitvi in delovanju okoljskega sistema za obvladovanje nevarnosti velikih nesreč v naši državi. Z obvladovanjem nevarnosti velikih nesreč se hkrati dosega tudi zmanjševanje tveganja za okolje.

Ta Program opredeljuje obvezne ukrepe za upravljavce "nevarnih industrijskih dejavnosti oz. tako imenovane povzročitelje tveganja". S tem Programom se obvezni ukrepi, ki jih morajo upoštevati slovenski povzročitelji tveganja, poistovetijo s povzročitelji tveganja v državah Evropske unije.

Vsi povzročitelji tveganja morajo upoštevati splošne varnostne ukrepe. Obvezni ukrepi za zagotavljanje varstva pred tehnološkimi nesrečami z nevarnimi snovmi se po vsebini in obsegu delijo v tri skupine.

Najzahtevnejši veljajo za povzročitelje tveganja, ki upravljajo z velikimi količinami nevarnih kemikalij. Povzročitelji velikih tveganj za okolje morajo izdelati varnostno poročilo, obveščati prebivalce v svoji okolici o možnih velikih nesrečah ter izdelati, redno preskušati in dopolnjevati načrte za izločitev in reševanja ter načrte za sanacijo po nesreči.

Povzročitelji manjšega tveganja morajo prijaviti svojo dejavnost in izdelati zasnovo preprečevanja velikih nesreč, s katero opredelijo prizadevanja za preprečevanje velikih nesreč in zmanjšanje njihovih posledic.

Za investitorje novih objektov, kjer bo potekala proizvodnja nevarnih snovi ali se bo z njimi ravnalo ali bodo v teh objektih nevarne snovi skladišene, bodo obvezni varnostni ukrepi kot del postopka izdaje okoljevarstvenega soglasja oziroma uporabnega dovoljenja tudi pogoj za pridobitev dovoljenja za poseg v prostor oziroma za začetek obratovanja.

3.5 VZROKI ZA NESREČE

Vzrokov za tehnološke nesreče je mnogo. Skoraj vsem lahko pripišemo slabo delovanje ali odpoved sistema za upravljanje ter obvladovanje varnosti.

Vzroke razdelimo v 3 kategorije:

- napaka osebja oziroma operaterjev,
- slabo načrtovan proces,
- neupoštevanje postopkov in pravil,

3.5.1 Napaka osebja oziroma operaterjev

- **Splošna napaka operaterjev**

Napake operaterjev, ki so eden izmed ključnih dejavnikov za nesreče, lahko zmanjšamo z izbiro sposobnih operaterjev, primernim usposabljanjem itd.

- **Neupoštevanje navodil za delo in postopkov za varno delo**

Ta vzrok obsega splošna odstopanja glede neupoštevanja navodil za delo in postopkov za varno delo. Tehnično osebje v organizacijah (operaterji, vzdrževalci, inženirji) so zaradi neupoštevanja predpisanih tehničnih navodil in postopkov v preteklosti že povzročili nesreče.

- **Neupoštevanje predpisov za vrhunska dela**

Neupoštevanje predpisov za izvajanje vrhunskih del (npr. varjenje, odprt ogenj), predvsem v območjih, kjer je sicer to strogo prepovedano (v povezavi s slabo komunikacijo med osebjem), je povzročilo veliko nesreč, ki bi jih sicer lahko preprečili.

3.5.2 Slabo načrtovan proces

- **Slabo načrtovani zaščitni ukrepi in neustrezni postopki preverjanja**

Procesna oprema mnogokrat odpove zaradi neprimernih postopkov preverjanja oziroma slabega načrtovanja procesa (npr. namestitvev nadomestne opreme z napakami lastnostmi).

- **Neopravljena analiza procesa in slabo poznavanje procesa**

Neopravljena varnostna analiza procesa (kar obsega tudi nepoznavanje kemijskih reakcij v tehnološkem procesu) je eden izmed vzrokov za nastanek industrijske nesreče.

➤ **Slabi za etni opozorilni sistemi**

Slabi ali celo izklopljeni opozorilni sistemi za zaznavanje odpovedi so povzročili veliko nesre .

➤ **Odsotnost na inov za osamitev sistemov v primeru nesre e**

Veliko nesre je imelo težje posledice na druge proizvodnje sisteme (–irjenje odpovedi) in podro ja, zaradi odsotnih sistemov za zaustavitve/osamitev za etnih odpovedi v procesu.

➤ **Pomanjkljivo prostorsko planiranje;**

Del postopkov za na rtovanje rabe prostora okoli nevarnih industrijskih lokacij je tudi izvajanje omejene rabe prostora znotraj dolo enih varnostnih con - na ta na in in z ustreznimi odmiki obratov od naseljenih podro ij, se lahko zmanj–ajo –kode fle ob izboru lokacije za industrijski obrat.

3.5.3 Neupoštevanje postopkov

➤ **Nadaljevanje proizvodnje kljub teflavam**

Nekaj ve jih nesre bi se dalo prepre iti, e bi ob ugotovljenih nepravilnostih izvedli postopke zaustavitve sistemov.

➤ **Pomanjkljiv nadzor in neupoštevanje priporo il**

Vzrok za nesre e je bil tudi nereden nadzor. Prav tako niso bila upo–tevana priporo ila za redni nadzor (ali tako pridobljeni rezultati) glavnih delov opreme.

Izku–nje so pomemben dejavnik v vedenju posameznikov in v predvidevanju o moflnih tehnolo–kih posledicah. Tisti, ki so se fle sre ali z neko izku–njo, se bodo zagotovo v prihodnje ob kriti ni situaciji zna–li boljše oz. se bodo z manj teflavami soo ili z morebitnimi posledicami.

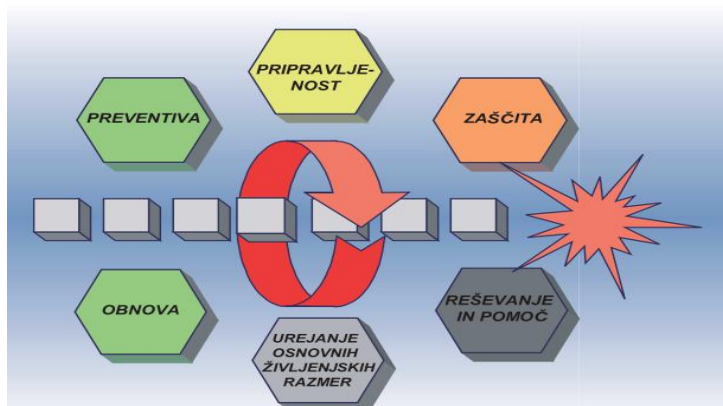
3.6 VARSTVO PRED NESRE E AMI

Verjetnost, da se zgodi ve ja tehnolo–ka nesre a s katastrofalnimi posledicami za ljudi in okolje, je odvisna od vrste industrije in tudi od varnostne kulture, zna ilne za dolo eno industrijsko podro je, regijo, drflavo. Slednja se kaflje predvsem v odnosu odgovornih s strani industrije, pomemben pa je tudi odnos pristojnih organov ter javnosti do teh nevarnosti.

Najvi–ja stopnja varstva je zagotovljena, e se z ustreznimi preventivnimi ukrepi zagotovi, da do nesre e sploh ne pride. V mislih imam enostavne preventivne ukrepe tehni ne in organizacijske narave, katerih izvedba tudi ne zahteva velikih finan nih sredstev. Tudi v

primerih finan no zahtevnih preventivnih ukrepov so stroški za le-te ponavadi manjši od stroškov intervencije, sanacije oz. stroškov za kritje škod. Ker pa se vsem virom nesre le ni mogoče izogniti - tudi s preventivnimi ukrepi ne, je zato potrebno enakovredno obravnavati tudi dejavnosti za pripravljenost na nesre e, za zmanjšanje njihovih posledic in za njihovo sanacijo.

Slika 1 Temeljne naloge sistema varstva pred nesre ami



Vir: <http://mo-rs.si/urszr/>, (16.5.2010)

3.6.1 Promocija kulture preventive

Pri vsaki industriji lahko kaj hitro pride do dogodka, ki je ušel nadzoru pri opravljanju dejavnosti ali upravljanju s sredstvi za delo ter ravnanju z nevarnimi snovmi (kemikalijami) med proizvodnjo, predelavo, uporabo, skladičenjem, pretovarjanjem in transportom.

Nenadzorovano uhajanje nevarne snovi v okolje lahko ogrozi flivljenje ali zdravje ljudi in flivali oziroma povzro i uni enje ali škodo na premoženju in ima škodljive vplive na okolje. Zato, da bi dosegli cilje na podro ju varnosti in zdravja pri delu ter varovanju okolja pred nevarnimi snovmi, bo še naprej potrebno sistemati no ustvarjati ozra je kulture preventive. Glavno vlogo v tem procesu še vedno igra **osvežanje ter vzgoja, izobraževanje in usposabljanje**. O tem pa bom podrobneje pisala v poglavju Varnostna kultura.

V shemi varstva pred nesre ami so preventivne dejavnosti najpomembnejše. V praksi pa se predvsem s kombinacijo preventivnih tehnik in organizacijskih ukrepov dosega dovolj visok nivo varnosti tako za delavca kot za njegovo offjo in širšo okolico.

3.6.1.1 Tehni ni ukrepi

Obvladovanje bolj uravnoteženega razmerja med okoljem in industrijo ter delavcem in industrijo bo doseženo z naslednjimi tehni ni ukrepi:

- z zamenjavo vhodnih surovin in materialov (uporabo manj strupenih snovi ter materialov z dalj-o flivljenjsko dobo);
- s ponovno uporabo odpadkov v istem postopku oziroma v drugem postopku toda -e vedno v okviru podjetja;
- s proizvodnjo koristnih stranskih proizvodov (prilagoditvijo postopkov, pri katerih nastajajo odpadki tako, da je moflna njihova ponovna uporaba zunaj podjetja);
- s spremembami na izdelkih (zaradi zmanj-anja porabe naravnih virov in emisij snovi in energije v okolje);
- s spremembami v tehnolo-kem postopku (zamenjava tehnologije ali delov proizvodnega procesa);
- z modifikacijami opreme (spremembami sedanje opreme in pripomo kov, s katerimi je mogo e izvajati procese u inkoviteje in z manj-imi izgubami);
- izbiro lokacije tovarne;
- z izogibanjem obsefnega skladi- enja nevarnih snovi;
- z osamitvijo delavca iz vplivnega podro ja nevarnosti ali -kodljivosti, npr. s kabino in daljinskim vodenjem;
- z osebnimi varovalnimi sredstvi;
- z omejevanjem podro ja vpliva nevarnosti oziroma -kodljivosti (npr. usmeritev zra nega toka za odpravljanje -kodljivih plinov, par, prahu v smeri od delovnega mesta).

3.6.1.2 Organizacijski ukrepi

Poleg tradicionalnih tehni nih varnostnih ukrepov se predvsem glede na izku-nje iz ve jih industrijskih nesre v preteklih letih edalje ve ja pozornost namenja tudi varnostnim ukrepom organizacijske narave. V kolikor na delovnem mestu obstaja kakr-nakoli nevarnost, je potrebno temu prilagoditi tudi organizacijo dela. Organizacijski ukrepi so nujni povsod tam, kjer tehni ni ukrepi za- ite ne zagotavljajo dovolj visokega nivoja varnosti. S pomo jo organizacijskih ukrepov se potek delovnega procesa uredi tako, da se tudi v primeru obstoja nevarnosti zmanj-a moflnost nastanka morebitne ve je nesre e. Tudi organizacija tehni nih za- itnih ukrepov s pomo jo pregledov, vzdrfevanja in zagotavljanja varnega delovanja mora biti ustrezno urejena. Pri organizacijskih za- itnih

ukrepov moramo biti pozorni tudi na morebitno vzročno povezanost organizacijskih in tehničnih ukrepov. Z njihovo kombinacijo moramo vedno zagotoviti varnost zaposlenih, tako da lahko delavci na svojem delovnem mestu opravljajo zadane naloge brez nevarnosti za njihovo zdravje oziroma življenje.

Pri organizacijskih ukrepih moramo biti pozorni predvsem na:

- učinkovito vodenje postopkov (uporaba delovnih procedur, navodil za delo z delovnimi stroji in napravami, učinkovit nadzor in knjigovodstvo zaradi učinkovitejšega in okolju primernejšega poteka proizvodnje);
- dobro gospodarjenje v smislu optimalnega vzdrževanja;
- sprotno in stalno izobraževanje zaposlenih za varno in zdravo delo;
- dovolj visoko usposobljenost zaposlenih (ustrezne kvalifikacije);
- dogovor pred začetkom del;
- komunikacijo;
- samo-preverjanje;
- medsebojno preverjanje;
- opazovanje pri delu in podporo;
- uvedbo dovoljenj za delo, izvedbo del za zagotovitev varnega delovanja naprav;
- jasno označitev nevarnih prostorov;
- red, isto o ipd.

3.6.2 Odgovornost upravljalcev industrijskih dejavnosti

Odgovornost pomeni, da je nek subjekt odgovoren za svoja dejanja, vendar le tista, ki jih lahko naredi samovoljno, ko lahko izbira ravnanje in mu dejanja niso vsiljena (Krmavnar, 2002, povzeto po Glas, 1997, str. 60).

Društvena odgovornost podjetja pomeni, da je podjetje odgovorno za svoje aktivnosti, ki vplivajo na ljudi, skupnosti in njihovo okolje. Negativne vplive na družbo in okolje mora podjetje ugotoviti in jih skušati popraviti. To lahko pomeni, da se mora podjetje odpovedati delu, dobi kaj, če njegova aktivnost resno v negativnem smislu vpliva na določeno interesno skupino ljudi znotraj podjetja oz. na okolice prebivalce, kot tudi na širšo oz. okolico podjetja/ tovarne/ obrata.

Zagotavljanje varnega obratovanja in varstvo pred nesrečami je prednostna naloga upravljalcev industrijskih dejavnosti. Ti so odgovorni za varno obratovanje oziroma za preprečitev morebitne nesreče ter za zagotavljanje takšne pripravljenosti na nesrečo, da z

ustreznim (tehničnim in organizacijskim) ukrepanjem zmanjšajo njihove posledice na ljudi in okolje.

Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (2008: 9814) nalaga upravljavcu obrata, da mora:

- ukreniti vse potrebno, da se pri načrtovanju, gradnji, obratovanju, vzdrževalnih delih, večjih spremembah, zaustavitvi in prenehanju obratovanja preprečijo večje nesreče in zmanjšajo njihove posledice;
- za obratovanje obrata skladno z zakonom pridobiti okoljevarstveno dovoljenje;
- upravljavec obrata, katerega medsebojna razdalja z drugim obratom je manjša ali enaka od predpisane (700 m), mora v smislu možnosti verifikativnih ukazov izmenjati podatke s upravljavcem tega drugega obrata in jih upoštevati v zasnovah zmanjšanja tveganja za okolje, v sistemih obvladovanja varnosti, varnostnih poročilih ter načrtih zaščitnih in reševalnih;
- izdelati posebno informacijo za javnost, ki prikazuje njegovo obratovanje z vidika nevarnosti večje nesreče na »javnosti razumljiv način«. Vsebina informacije in pot do javnosti sta določeni s predpisom. Prebivalci tako lahko pridobijo podatke o značilnostih delovanja obrata, o možnih nesrečah in njegovem vplivu ter kako naj ob izrednih dogodkih v obratih ravnajo. Upravljavec obrata je to obvestilo javnosti dolžan posredovati na pasiven in aktiven način. Pasivno pomeni, da na najprimernejši način zagotovi stalno razpoložljivost te informacije prebivalcem oziroma primer z objavo osebe ali kraja, kjer so informacije stalno na voljo. Aktivno pa pomeni, da upravljavec obrata v rednih časovnih presledkih pripravljeno informacijo najustreznejše posreduje fizičnim in pravnim osebam na vplivnem območju, kjer bi večje nesreče lahko škodljivo vplivale na zdravje in premoženje ljudi;
- izdelati načrt zaščitnih in reševalnih skladno s predpisi s področja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami (to velja za upravljavce obratov večjega tveganja za okolje);
- ministrstvo obvestiti o nameri dokončnega prenehanja obratovanja obrata.

3.6.3 Odgovornost lokalnih skupnosti in države

Posledice požarov, eksplozij in uhajanja ve jih koli in nevarnih kemikalij lahko zaidejo v okolje in med ljudi izven območja, na katerem potekajo industrijske dejavnosti. Za ustrezno varstvo ljudi in okolja pred večjimi nesrečami, predvsem z nevarnimi kemikalijami, je neizogibna povezanost podjetja z njegovim okoljem in s okoljem, v smislu koncepta korporativne družbene odgovornosti, ki je pomembna prvina sodobnega podjetniškega opravljanja. Ključ za doseganje družbene odgovornosti podjetij je razumevanje vidikov in posledic vplivov podjetja na naravno in družbeno okolje, zato so uinkoviti odnosi med upravljavci industrijskih dejavnosti in lokalnimi skupnostmi oziroma ob nesrečah izrednih razsežnosti tudi sodelovanje s pristojnimi organi na državni ravni, temeljnega pomena. Takega sodelovanja ni mogoče vzpostaviti brez informiranja lokalnih skupnosti o virih tveganja, o vrsti in količini nevarnih snovi, ki se nahajajo v obratu, o nesrečah in na območjih njihovega delovanja. S temi podatki lahko lokalne skupnosti ocenijo svojo ogroženost in se ustrezno pripravijo na nesreče. Glede na vrsto in obseg ogroženosti oziroma sorazmerno s tveganji za ljudi in okolje se pristojni organi na lokalni in državni ravni na morebitne nesreče z nevarnimi kemikalijami pripravljajo:

➤ **Z raziskovanjem vzrokov, možnih potekov in posledic nesreč.**

V Sloveniji je bilo v zadnjih letih izdelanih nekaj pilotnih varnostnih analiz virov tveganja z vidika večjih nesreč z nevarnimi kemikalijami, izdelana je bila baza nevarnih kemikalij, namenjena predvsem za uporabo ob intervencijah ob nesrečah, več nalog pa je bilo izvedenih tudi na področju varstva pred požarom.

➤ **S spremljanjem nevarnosti nesreč ter obveščanjem in opozarjanjem prebivalcev.**

Operativno vlogo pri opozarjanju in obveščanju prebivalcev in pristojnih služb opravljajo centri za obveščanje, ki ob nesrečah opravljajo tudi vlogo komunikacijskega središča in so hkrati jedro informacijskega sistema o naravnih in drugih nesrečah, saj sistematično zbirajo podatke o večjih in manjših nesrečah s pomočjo poročil o intervencijah.

➤ **Z izdelavo načrtov zaščitne in reševanja.**

Za načrte se opredelijo način ukrepanja ob nesrečah ter določijo pristojnosti in odgovornosti vseh reševalnih služb, pristojnih organov in drugih, za katere se predvideva, da bodo ob nesreči sodelovali v intervenciji.

➤ **Z organiziranjem, usposabljanjem in opremljanjem reševalnih ekip.**

➤ **Z vajami zaščitne in reševanja, s katerimi se preveri ustreznost načrtov zaščitne in reševanja ter usposobljenost in opremljenost reševalnih enot za ukrepanje**

ob nesre ah.

(Karba, VARSTVO PRED NESRE AMI Z NEVARNIMI KEMIKALIAMI)

3.6.4 Okoljski sistem obvladovanja nevarnosti

Kadar govorimo o okoljskem sistemu obvladovanja nevarnosti pred ve jimi nesre ami, se moramo zavedati povezanosti ukrepov tega sistema z ukrepi zagotavljanja skladnosti proizvodov v prometu, zagotavljanja splo–ne varnosti proizvodov, uporabe najbolj–ih razpolofljivih tehnik, eksplozijske in pofarne varnosti ter zagotavljanja pripravljenosti na ve je nesre e v smislu ustreznega odziva ob ve ji nesre i za zmanj–anje –kodljivih posledic.

Okoljski sistem obvladovanja nevarnosti ve jih nesre pomeni izvajanje dejavnosti za prepre evanje ve jih nesre in za zmanj–anje njihovih posledic, ki spadajo na podro je »varstva okolja«. Ta sistem sestavljata dva ve ja sklopa ukrepov, in sicer:

- reffim za spremljanje obratovanja obratov, ki bi lahko bili viri nevarnosti ve jih nesre (o tem sem pisala fle v poglavju 3.4.2 Viri tveganja);
- reffim omejitev pri urejanju prostora v okolici obratov ve jega in manj–ega tveganja za okolje in pri gradnji novih obratov.

Danes se varstvo ljudi in okolja pred nesre ami, predvsem tistimi, v katerih sodelujejo nevarne snovi, najuspe–neje zagotavlja z in–trumenti urejanja prostora in dovoljevanja posegov v prostor. Nekatere huj–e nesre e z nevarnimi snovmi v Evropi v zadnjih nekaj letih (Enschede, Toulouse) kafejo, da se da z ustreznim obvladovanjem urejanja prostora zmanj–ati u inke ve jih nesre na ljudi in okolje. Pri tem gre za obvladovanje urejanja prostora v bliflini virov tveganja in hkrati za ume– anje novih industrijskih dejavnosti v prostor. Za zagotovitev varstva ljudi in okolja je namre potrebno zagotoviti dovolj veliko razdaljo med mofnimi povzro itelji nesre ter zgradbami, kjer se zadrfluje ve je –tevilu ljudi.

Eden izmed glavnih in–trumentov urejanja prostora (z vidika prepre evanja ve jih nesre in zmanj–anja njihovih posledic) je Zakon o urejanju prostora (Uradni list RS, –t. 110/2002). Ta upo–teva in vklju uje nevarnosti ve jih nesre z nevarnimi snovmi v na rtovanje rabe prostora. Pri nekaterih dejavnostih, kot so ravnanje z eksplozivi, UNP in vnetljivimi teko inami so celo zakonsko predpisane varnostne razdalje med organizacijami, ki ravnaajo s tak–nimi snovmi. Urejanje prostora se izdelata tako na drflavni, kot na lokalni ravni. Pri tem pa se tveganja za okolje zaradi nevarnosti ve jih nesre z

nevarnimi snovmi upo-tevajo individualno za vsak primer.

Pri načrtovanju novih organizacij in pri načrtovanju sprememb obstoječih organizacij se cilj preprečevanja večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic zagotavlja v postopku presoje vplivov na okolje. V postopku presoje vplivov na okolje se izda okoljevarstveno soglasje, ki vsebuje projektne pogoje za zagotavljanje varstva okolja. Te mora investitor posega upo-tevati pri pripravi projektne dokumentacije, saj le tako lahko pridobi gradbeno dovoljenje. Izpolnjenost pogojev se preveri v postopku pridobitve uporabnega dovoljenja po končani gradnji oziroma po izvedeni večji spremembi.

V postopkih sprejema aktov urejanja prostora in v postopkih presoje vplivov na okolje se zagotovi tudi sodelovanje z javnostjo. (Program zmanjševanja tveganja za okolje zaradi večjih nesreč z nevarnimi snovmi)

3.7 PRIPRAVLJENOST NA NESREČE

Pripravljenost na nesrečo se dogaja, še preden do nje zares pride; v mislih imam vse tiste, ki delujejo v sistemu varstva pred nesrečami in v sistemu zaščite in reševanja (npr. gasilci, policija, reševalci itd.). Prav tako se morajo v »pripravljenost« vključiti tudi tisti, ki delajo ali živijo v visoko ogroženem okolju. Znano je, da se nekatere nesreče da napovedati, vendar v ta krog sodijo predvsem naravne nesreče, za antropogene, predvsem tehnološke nesreče pa tega ne moremo trditi. Ne glede na to moramo za nesreče imeti izdelane načrte ukrepanja in reševanja, ki naj bi temeljili na znanju, predvidevanjih, preteklih izkušnjah in zlasti na podlagi ocene ogroženosti določenega področja. Na ta način se določi, kdo in kako bo ukrepal v primeru nesreče, s kakšno opremo in znanjem, ki ga ima. ¹⁴Študije so pokazale, da je bil uspeh ukrepanja in reševanja ob nesrečah veliko bolj učinkovit, če so na rti natančno opredeljevali zgoraj naštet elemente ter da so imeli vsi vključeni v reševanje ustrezno znanje in opremo. Znanje in pripravljenost namreč dvigujeta zmogljivost ukrepanja ob nesrečah tako v offem kot v on-em območju neke skupnosti.

3.7.1 Stanje ogroženosti

Ocena ogroženosti je na področju varstva pred nesrečami nepogreljiv krovni dokument. Ocene ogroženosti pripravljajo državni in občinski organi, gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije glede na stopnjo ogroženosti. Temeljijo na raziskavah, študijah, izkušnjah ter drugih strokovnih podlagah, ki se nanašajo na značilnosti ogroženega območja. Zajemajo tako podnebne, ekološke, prostorske, gospodarske, kot tudi poselitvene in številne druge značilnosti območja.

Oceno ogrofenosti se izdelava za vsa področja, na katera posega delovanje naravnika (ogrofenost od naravnih nesre, požarna, eksplozijska in ekološka ogrofenost, ogrofenost (tveganja) na delovnih mestih, kriminalna, sabotajna, prometna, tehnološka ogrofenost, ogrofenost zaposlenega osebja ter šteje mnogo drugih ogrofenosti). Vsaka vrsta ogrofenosti se ponazarja tako grafično kot opisno.

Ocena ogrofenosti je tudi temeljna podlaga za načrtovanje zaščite, reševanja in pomoči ob naravnih in drugih nesrečah ter v vojnem stanju. Je tudi temelj delovanja Civilne zaščite in drugih sil za zaščito, reševanje in pomoč.

Ocena ogrofenosti zaradi naravne in druge nesreče mora v skladu z Navodilom o pripravi ocen ogrofenosti (Uradni list RS, št. 39/1995) vsebovati podatke in ocene o virih nevarnosti, možnih vzrokih nastanka nesreče, verjetnosti pojavljanja nesreče, vrsti, oblikah in stopnji ogrofenosti, poteku in možnem obsegu nesreče, ogrofenih prebivalcih in flivalih, ogrofenem premoženju in kulturni dediščini, verjetnih posledicah nesreče, verjetnosti nastanka verifne nesreče in možnosti predvidevanja nesreče. Medtem ko mora **Ocena ogrofenosti zaradi industrijske nesreče** vsebovati podatke in ocene o lastniku oziroma upravljavcu tehnološkega procesa, postrojenja in sredstev za delo, ki pomenijo nevarnost za nastanek nesreče ter lokacijo in vrsto tehnološkega procesa, postrojenja in sredstev za delo, ki pomenijo nevarnost za nastanek nesreče.

Poleg navedenega mora vsaka Ocena vsebovati tudi predloge za izvajanje zaščite, reševanja in pomoči ter preprečitev oziroma ublažitev in odpravo posledic nesreče. Ocene ogrofenosti je potrebno obnoviti vsakih pet let oziroma vsakič, ko nastanejo kakršne koli spremembe v zvezi z viri ogroflanja.

3.7.2 Načrt ukrepanja (zaščite in reševanja)

Načrt ukrepanja se izdelava z namenom, da se zagotovi omejevanje in obvladovanje izrednih dogodkov, tako da se zmanjšajo njihovi učinki in omeji škoda za človeka, okolje ter premoženje, da se zagotovi izvajanje potrebnih ukrepov za zaščito ljudi in okolja pred učinki večjih nesreč, da se zagotovi sporočanje potrebnih informacij javnosti in zadevnim službam ali organom na dolgem območju in da se vzpostavi prvotno stanje in očiščenje okolja po večji nesreči. Načrt ukrepanja mora biti preprost in enostaven, prilagodljiv in ob enem skladen z zakonskimi zahtevami. Poleg tega mora loeno obravnavati »kraj dogodka« in »območje izven kraja dogodka«. Vsebovati mora naslednje podatke oziroma postopke za ravnanje v izrednih razmerah:

- omejevanje in obvladovanje izrednih dogodkov mora biti izvedeno tako, da se zmanjšajo njihovi učinki in omeji nevarnost za ljudi, okolja in premoženja;
- izvajanje potrebnih ukrepov za zaščito oseb in okolja;
- opis nevarnih objektov, strojev, postrojev procesov, ki jih je treba upoštevati za nadzor nad stanjem in omejevanje njihovih posledic, vključno z opisom varnostne opreme in sredstev;
- vzpostavitev oseb odgovornih za ukrepanje v primeru nevarnega dogodka;
- službo za obveščanje lokalnih oblasti in reevalne službe.

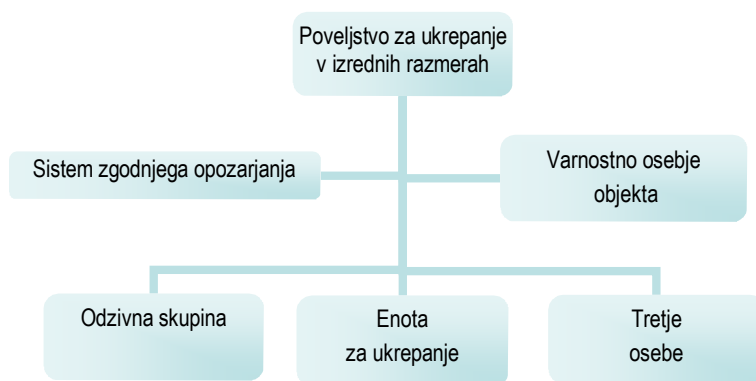
3.8 UKREPANJE OB NESREČAH

Za učinkovito ukrepanje, predvsem ob večjih nesrečah, je potrebna mobilizacija in usklajevanje različnih služb ter uporaba posebnih tehnik in opreme, kajti takšne razmere zahtevajo hitro in pravilno ukrepanje. Vsi udeleženi v nesreči morajo namreč natančno vedeti, kako se odzvati v takšnih situacijah.

Prednostne naloge ukrepanja ob nesrečah so:

- varovanje zdravja in življenja ljudi;
- varstvo okolja;
- zmanjšanje gospodarske škode.

Slika 2 Organizacijska shema ukrepanja



Vir: Pripravljenost in odziv

Naloge ključnih akterjev ukrepanja v izrednih razmerah so:

Poveljstvo za ukrepanje v izrednih razmerah sestavljajo glavni predstavniki služb, kot so

na primer gasilci, policija, služba prve pomoči i. t. d. Vodja poveljstva je koordinator vseh ukrepov in nadzora nad nesrečo oz. onesnaženjem. Ko je poveljniški center obveščen o nesreči, to sporoči koordinatorju, slednji pa potem pošlje odzivno skupino, da preveri dogajanje. Po posredovanju informacij odzivne skupine se nato odloči o stopnji mobilizacije in koordinira postopek ukrepanja.

Varnostno osebje industrijskega objekta se ukvarja z manjšimi industrijskimi nesrečami z lastnimi sredstvi. Poskuša omejiti nezgodo in zavarovati zdravje svojih delavcev in ljudi v okolici. Obvesti mora odzivno skupino in aktivno sodelovati z enoto za ukrepanje.

Pri vzpostavljenem sistemu zgodnjega opozarjanja, kateri sprejema znake industrijske nesreče, se najprej preveri status **sistema**, nato pa veljavnost podatkov. Če je oboje pravilno, se obvesti poveljstvo ukrepanja, ta pošlje odzivno skupino, da preveri nezgodo, slednja pa nato poroči poveljniškemu centru.

Odzivna skupina pridobi ustrezno opremo in osebje za pregled industrijske nesreče na kraju samem. S pomočjo tega oceni nesrečo, zbere ustrezne informacije, ki jih nato posreduje poveljniškemu centru. Sledi ukazom koordinatorja poveljniškega centra in sodeluje z enoto za ukrepanje.

Enota za ukrepanje sestavlja specializirano osebje s specifičnimi sredstvi za zaustavljanje in prenehanje nesreče. V nekaterih državah je to naloga gasilcev, v drugih pa obstajajo različne specializirane službe. Po preverjanju nesreče enota dobi ukaze in informacije od poveljniškega centra in se odpravi na kraj nesreče. Ob prihodu jih o stanju informira odzivna skupina in varnostno osebje industrijskega objekta. Izdelajo načrt ukrepov, preverijo trenutne razmere in v skladu s tem odločijo o izvajanju načrta ukrepov.

Poleg enote za ukrepanje so v reševanje industrijskih nesreč vključene tudi **različne tretje osebe**. Policija ureja promet in nadzira evakuacijo območja nesreče. Služba prve pomoči skrbi za ranjence in jih prevaja v pristojne bližnje zdravstvene ustanove. Vojska in obalna straža prispevata svoja sredstva in osebje, kadar je to potrebno. Za sodelovanje se lahko zaprosi tudi specializirana zasebna podjetja in strokovnjake, včasih pa je koristna tudi udeležba prostovoljcev. To so torej nekatere skupine, ki prispevajo pri ukrepanju ob industrijskih nesrečah. Znano pa je, da je vsakršen ukrep pod nadzorom koordinatorja ukrepanja ob nesrečah.

3.8.1 Obveščanje v primeru nesreče

Za uspešno ukrepanje ob večjih nesrečah je zelo pomemben uspešen prenos informacij.

3.8.1.1 Klic »na pomoč«

Zelo je pomembno, da imajo ovidci in pri enesreči ustrezne tehnološke zmoglosti, da jim hitreje v ustrezne službe sporočijo informacijo o nesreči. Te službe morajo delovati 24 ur na dan, razpolagati pa morajo z ustrezno tehnologijo za sprejemanje in obdelavo sprejetih sporočil in podatkov o nesreči. Po sprejemu informacije o nesreči pa mora imeti tak center, ki je informacijo sprejel, možnost obdelave te informacije in v skladu z ustrezno pripravljenimi načrti možnost hitrega aktiviranja ustreznih služb za preprečitev širjenja in odpravo posledic nesreče. Vrsta in obseg enot, ki bodo aktivirane, je odvisen od vrste in velikosti nesreče. Glede na to se aktivirajo različne sile, ki se glede na velikost nesreče prostorsko širijo v širši prostor v okviru države ali celo preko državnih meja.

3.8.1.2 Obveščanje ljudi o nesreči

»ISKRENOST GRADI ZAUPANJE«

Obveščanje v primeru nesreče mora biti izpeljano kar se da profesionalno, korektno in razumljivo. Pri tem je potrebno pokazati veliko mero sočutja, iskrenosti, sposobnosti, znanja, odločnosti in truda. Namen dobrega informiranja je vzpostavitev zaupanja pri ljudeh.

Pravilno in zadostno informiranje v kriznih razmerah lahko prepreči širjenje in prepreči nadaljnje nevarnosti, pri čemer pomanjkanje informacij vodi k strahu, ta vodi do panike, kar pa predstavlja največjo nevarnost (v asih so instinktivne reakcije usodne za širjenje - na primer ob izpustu strupenih plinov v ozračje je bolje ostati v zaprtih prostorih kot oditi ven in pobegniti iz območja nesreče).

V kriznih razmerah ključna služba za ukrepanje prevzamejo dolžnost komuniciranja. Ti ljudje morajo imeti dobre govorne sposobnosti in hkrati tudi znati obvladovati svoja čustva.

O nesreči in razvoju dogodkov mora odgovorna oseba za komuniciranje v kriznih situacijah obvestiti lokalne oblasti, prebivalce na območju nesreče in sredstva javnega obveščanja na način, ki ne povzroči panike. Posredovane informacije morajo biti afluorne, predvsem pa jasne, zato jih mora odobriti koordinator ukrepanja ob nesreči.

Obveščanje javnosti zajema:

- obve– anje ogroflenega prebivalstva;
- obve– anje –ir–e javnosti.

Obve– anje ogroflenega prebivalstva je v pristojnosti lokalne skupnosti, ki mora v svojih na rti h glede na oceno ogroflenosti izdelati na rti obve– anja ogroflenega prebivalstva ob nesre ah z nevarnimi snovmi. Pri tem je poudarek na izvajanju za– itnih ukrepov evakuacije, zaklanjanja (oz. zadrflavanje v zaprtih prostorih) in podobno, ki bi jih prebivalci morali izvajati v primeru, e bi pri–lo do uhajanja nevarnih snovi v okolje.

Za obve– anje –ir–e javnosti so zadolfleni vodje re–evalnih intervencij in drflavnih organov na kraju nesre e v okviru svojih pooblastil in pristojnosti.

Najpomembnej–i trenutek v kriznih razmerah je obi ajno trenutek takoj po nastopu nesre e. Tvevilni ljudje, ki delajo, flivijo ali pa se v tistem trenutku nahajajo na obmo ju nesre e, morajo biti pravilno obve– eni, in to v zelo kratkem asu.

Pri na rtovanju obve– anja v kriznih situacijah je potrebno predvsem vedeti, da:

- imajo sredstva javnega obve– anja velik vpliv, vendar jih ljudje ne uporabljajo stalno, predvsem ko so v slufbi ali ko spijo. Zato jih je pri tem potrebno dopolnjevati z drugimi sredstvi;
- so sirene in zvo niki najobi ajnej–i na in obve– anja ljudi v kriznih razmerah. V asih so pre–ibki za pokrivanje ve jih obmo ij, zato se jih ve inoma poslufujejo vzporedno z radijskimi obvestili, saj se tako zagotovijo hitre in celovite informacije;
- navadni in prenosni telefoni imajo veliko prednosti, vendar se tudi v telefoniji pojavlja teflava, in sicer ta, da trenutno nobeno omreflje ne ponuja mofnosti isto asnega mnoffi nega klicanja. Razmi–lja se o mnoffi nem po–iljanju SMS sporo il, vendar to –e ni bilo preizku–eno. Uporaba telefonov za mnoffi no obve– anje je torej priporo ljiva v teflkih razmerah, ko po drugih sredstvih ni mo pose i.

3.8.2 Preverjanje nezgode

Poveljni–ki center za ukrepanje v izrednih razmerah je o mojni nezgodi lahko obve– en po naslednjih poteh:

- po sistemu zgodnjega opozarjanja, ki uporablja daljinske senzorje in po–lje alarm v

poveljni-ki center;

- po lastnih službah za ukrepanje ob nesrečah, ki nadzirajo industrijske enote;
- po osebi v podjetju ali industrijskem območju, kjer se je nesreča zgodila;
- po tretji osebi, ki je bila slučajno v bližini.

Tukaj naj dodam, da razen v drugem primeru, ko informacijo sporoči lastna služba za ukrepanje ob nesrečah, je v ostalih treh primerih potrebno preveriti in oceniti nesrečo pred mobilizacijo službah za ukrepanje; s tem se izključi možnost lažnega alarma.

3.8.3 Ocenjevanje nezgode

Racionalna raba sredstev za ukrepanje zahteva oceno nezgode. Industrijske nesreče so običajno kategorizirane v tri stopnje. O kategorizaciji industrijskih nesrečem pisala že v poglavju 3.2.2.1.

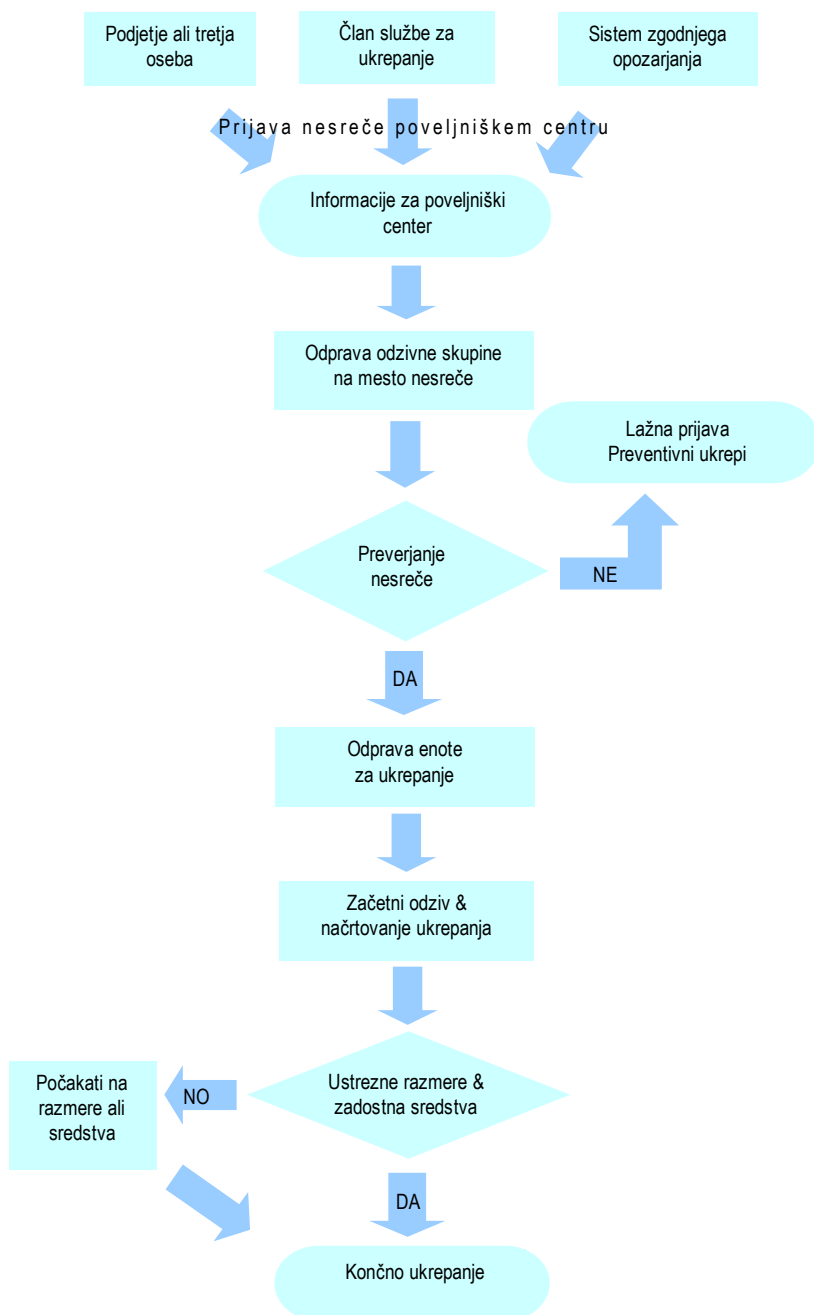
3.8.4 Prvi odziv

Prvi odziv na izredne razmere zadeva ukrepe, ki sledijo takoj po identifikaciji in preveritvi nezgode. Ta vključuje obveščanje ustreznih službah in začetne ukrepe za omejitev in nadzor nad nezgodo.

Takoj po prihodu na mesto nesreče odzivna skupina zapečati območje, zbere dodatne informacije in obvesti poveljni-ki center, kateri potem na podlagi pridobljenih informacij oceni nesrečo. Sledi obveščanje predstavnikov lokalnih oblasti, prebivalstvu pa se posredujejo navodila, kako postopati v takšnih situacijah.

Cilj dejavnosti nadzora je omejitev nesreče, čimprej nato sledi odstranjevanje onesnaževala oziroma gašenje požara. Oziroma drugače rečeno: nezgoda mora biti najprej pod nadzorom, čimprej potem sledi zmanjševanje njenih posledic na najmanj možno raven.

Slika 3 Potek ukrepov za primer nesreče



Vir: Pripravljenost in odziv.

3.9 POROČANJE EVROPSKI KOMISIJI O VEŠJIH NESREČAH

V skladu z direktivo SEVESO II je potrebno Evropski komisiji poročati o večjih nesrečah v obratu, katere posledice izpolnjujejo določena merila. Pri tem se uporablja sistem MARS (Major Accident Reporting System), ki za poročanje določa dva obrazca:

1. obrazec: **Obvestilo o večji nesreči** (ta se Evropski komisiji pošlje v primernem času po nesreči in vsebuje osnovne podatke o kraju in času nesreče ter o vrsti nesreče).
2. obrazec: **Poročilo o večji nesreči** (ta se Evropski komisiji pošlje v primernem času po nesreči in vsebuje zaključke analize večje nesreče).

Podatki, ki jih Evropska komisija pridobi od držav članic s pomočjo sistema MARS, so v celoti na voljo vsem nacionalnim upravnim organom, so pa v zmanjšanem obsegu v pregled tudi javnosti.

3.10 NESREČE S EZMEJNIMI VPLIVI

Vemo, da se vplivi večjih nesreč z nevarnimi kemikalijami lahko razširijo na območja ene države in na območja sosednjih držav. V namen preprečevanja industrijskih nesreč s ezmejnimi vplivi, povečanja pripravljenosti nanje in zagotovitve usklajenega ukrepanja ob takšnih nesrečah poteka mednarodno sodelovanje držav v okviru *Konvencije Organizacije združenih narodov o ezmejnih vplivih industrijskih nesreč*. V Sloveniji se ta konvencija izvaja na podlagi Zakona o varstvu okolja in Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami ter na njihovi podlagi sprejetih podzakonskih predpisih. Dejavnosti tesnejših mednarodnih sodelovanj pa potekajo tudi v okviru drugih mednarodnih organizacij, kot sta npr. *Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj* ter *Zveza NATO*. Obstajajo pa tudi različne druge oblike regionalnega in dvostranskega sodelovanja.

4 VE JE TEHNOLOÜKE NESRE E

Tehnolo-ke nesre e spremljajo loveka fle od samega za etka, z industrializacijo po drugi svetovni vojni pa so se -tevila nesre le -e pove evala. Med njimi jih je bilo najve z nevarnimi snovmi. Javnost se za nesre e sprva ni pretirano menila, s sedemdesetimi leti prej-njega tiso letja pa se je za ela zavedati, da nesre e ne povzro ijo le gmotne -kode na objektih, temve mo no vplivajo na okolje ter na kakovost flivljenja, kajti nesre e ve krat slednja tudi odvzamejo.

NAJPOMEMBNEJŠI VIRI OGROfiANJA, ki lahko privedejo do tehnolo-kih nesre , so:

- industrijske dejavnosti in kmetijstvo,
- plinovodi in naftovodi,
- prevoz nevarnih snovi po cestah in fleznicni,
- odlagali-a odpadkov,
- druge »nesre e«, ki jih povzro i lovek z nepravilnim ali naklepnim ravnanjem.

V nadaljevanju bom predstavila nekaj najbolj odmevnih tehnolo-kih nesre , ki so zaznamovale svet v zadnjih -tiridesetih letih.

4.1 FLIXBOROUGH, ANGLIJA, 1974

V soboto, 1. junija 1974, ob 16:53 je v sredi-u Velike Britanije blizu vasi Flixborough pri-lo do eksplozije v kemi nem obratu. V nesre i je umrlo 28 ljudi, ve kot 100 ljudi pa je bilo ranjenih. Popolnoma uni enih je bilo ve domov, ve kot sto jih je bilo po-kodovanih. Ta eksplozija je bila ena najve jih eksplozij v Veliki Britaniji do leta 2005, ko je eksplodiralo v Buncefield Depotu.

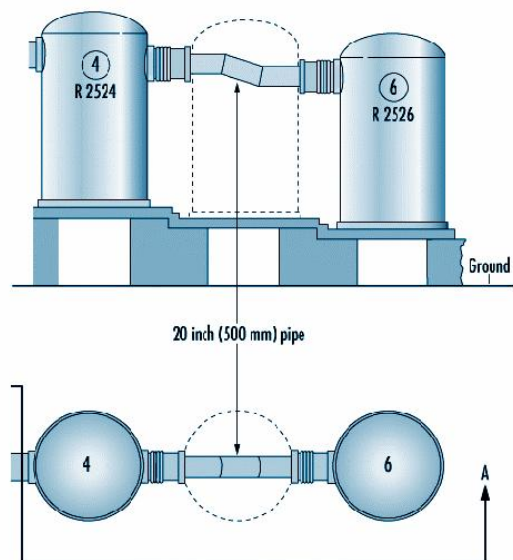
4.1.1 Obrat pred eksplozijo

Kemi ni obrat je bil v lasti Nypro (med Dutch State Mines in British National Coal Board) in je obratoval fle od leta 1967. Prebivalci vasi Flixborough niso bili navdu-eni ob tako velikem industrijskem kompleksu blizu svojih domov. Zaskrbljenost so izrazili fle, ko je bil obrat sploh prvi predlagan.

Tovarna je proizvajala caprolactam, namenjen za proizvodnjo najlona. Proces obrata je vklju eval oksidacijo cikloheksana z zrakom v seriji -estih reaktorjev za proizvodnjo me-anice cikloheksanola in cikloheksanona. Dva meseca pred eksplozijo je bila odkrita

navpi na razpoka na reaktorju št. 5. Sklenili so namestiti 50-centimetrsko cev, ki bi premostila pretok cikloheksana iz reaktorja št. 4 na reaktor št. 6. To naj bi omogočilo nemoteno delovanje obrata, medtem ko bi se izvajala potrebna popravila.

Slika 4 Prikaz položaja zamenjane cevi



Vir: Advisory Committee on Major Hazards, 1984

4.1.2 Nesreča

Bila je sobota, 1. junija 1974, ob 16.53, ko se je »začasni premostitveni sistem« (v kateri je bil cikloheksan pri 150 °C in tlaku 1 MPa) pretrgal. Menda kot posledica pofara na bližnji cevi, ki je gorela že kako uro. V naslednji minutah se je iz cevi sprostil okoli 40 ton cikloheksana iz procesa ter okoli 400 ton hranjenega cikloheksana. Naredil se je velik parni oblak v premeru od 100 do 200 metrov. Oblak je nato začel v stik z virom vfliga in tako eksplodiral.

Kljub protestom s strani lokalnih skupnosti je bil obrat ponovno zgrajen, vendar so ga nekaj let kasneje zaprli zaradi padca cen najlona. Sedel so porušili leta 1981, prav uprava še vedno ostaja. Prizorišče je sedaj v lasti Flixborough Industrial Estate (industrijska cona), kjer zaseda več različnih podjetij.

4.1.3 Vzroki za nesrečo

- Sprememba postopka

Do spremembe postopka je prišlo brez ocene morebitnih posledic. Izvedenih je bilo le nekaj izmenov v zvezi s premostitvenim sistemom.

- Vzdrževalni postopki

Ni bilo narejenih testiranj na premostitvenem sistemu.

➤ Na rt obrata

Ob na rtovanju in gradnji tega industrijskega kompleksa niso proučili možnosti veje nesreče. (Prebivalci mesta Flixborough so takoj izrazili skrb glede postavitve takega kompleksa blizu svojih domov.)

➤ Na rt nadzorne sobe

Nadzorni prostor bi moral biti izdelan tako, da bi prenesel veje obremenitve v primeru nevarnega dogodka. (18 ljudi, ki so se takrat nahajali v nadzorni sobi, je takoj umrlo.)

➤ Operativni postopki

Nesreča je bila posledica ključnih odložitvev v okviru operativnega stresa. (Zalaganje osebja bi morali predvideti nevarnost vnetljive atmosfere. Delna ali popolna nadomestitev zraka v vnetljivi atmosferi z inertnim plinom bi bila zelo učinkovita metoda za preprečevanje eksplozije.)

➤ Mejni popis inventarja v obratu

K obsegu nesreče je prispeval velik inventar vnetljivih snovi v obratu.

Uradna preiskava je pokazala, da je nadomestna premostitvena cev odpovedala zaradi nepredvidenih visokih pritiskov v cevi. Nadomestno cev so namreč skonstruirali inflatorji brez izkušenj o visokotlačnih ceveh, pri čemer ni bilo narejenih kakršnih koli na rtov, izračunov in tudi ne visokotlačnih testiranj. Bila je nameščena na začetni gradbeni oder, ki je dopustil da se je cev pod pritiskom zvila.

Te pomanjkljivosti so privedle do velikega javnega protesta glede varnosti v industrijskih obratih. Prišlo je tudi do velike poostrežve predpisov, ki zajemajo nevarne industrijske procese.

4.1.4 Posledice

Eksplozija je popolnoma uničila obrat. Prav tako se je uničenje na premoženju obutilo tudi v sosednjih vaseh, 13 km proč od kraja nesreče. Umrlo je 18 zaposlenih, ki so se takrat nahajali v bližnji kontrolni sobi, in deset ostalih delavcev, ki so se takrat nahajali na območju obrata.⁴ Poflari so na kraju dogodka divjali četrdeset dni po nesreči. Eksplozijo pa je bilo možno slišati tudi do 25 milj proč.

4.2 SEVESO, ITALIJA, 1976

⁴ Če bi se nesreča zgodila na delovni dan, bi verjetno umrlo več kot 500 zaposlenih v obratu.

V soboto, 10. julija 1976, je prišlo v kemični tovarni ICMESA v Medii (Italija) zaradi popustitve varnostne zapore do silovite eksplozije reaktorja.

4.2.1 Obrat pred eksplozijo

ICMESA⁵ (Industrie Chimiche Meda Società) je bila kemični obrat blizu majhnega mesteca Seveso, 15 km severno od Milana, v katerem je bilo zaposlenih 170 delavcev.

Obrat je proizvajal vmesne spojine za kozmetične in farmacevtske namene. Med temi spojinami (od leta 1969 in bolj intenzivno v sedemdesetih) je bil tudi strupen negorljiv TCP (2,4,5-triklorofenol), ki se uporablja za kemijsko sintezo herbicidov. Triklorofenol na splošno deluje na temperaturi od 150 do 160 °C, z namenom kot termostat eksotermne reakcije. Trajno pregrevanje na višjih temperaturah lahko povzroči več kemičnih reakcij, vključno s proizvodnjo nekega TCDD-a (2,3,7,8-tetraklorodibenzodioxina), ki je zelo strupena oblika dioksina. TCDD je zelo stabilen, obstojen in strupen. V času nesre se o tem še ni vedelo dosti.

4.2.2 Nesreča

10. julija 1976 je bila sobota, zato so zjutraj ustavili reaktor, v katerem so proizvajali 2,4,5-triklorofenol. Toda že sedem ur, okrog 12.30 popoldan, je zaradi pritiska, ki ga je ustvarila eksotermna reakcija, v TCP reaktorju prišlo do zloma diska na varnostnem ventilu. Prišlo je do eksplozije in v zrak se je dvignil oblak drobno razpršenih delcev različnih spojin, med njimi tudi izredno strupen dioksin (TCDD). Po dvajsetih minutah so se nevarne emisije razširile na površino okoli 1810 hektarjev.

4.2.3 Vzroki za nesrečo

Neupoštevanje delovnih procedur, predpisanih s strani proizvajalca, nezadostna usposobljenost delavcev (navodila za delo so posredovala le informacije, kako delati s stroji, niso pa predpostavljala izpade predpisanih postopkov in postopanje v takšnih razmerah), pomanjkljiv nadzor in slaba zasnova varnostnih sistemov reaktorja so vzroki, ki so privedli do nekontroliranih reakcij in porasta temperature v reaktorju.

4.2.4 Posledice

Oblak nevarnih emisij je najbolj prizadel manjše mesto Seveso, po katerem je nesreča dobila ime. Dva tedna po nesreči so kmetje na polju našli veliko mrtvih ptic. Tudi na kofiji so se pojavili izpušaji in opekline, še zlasti pri otrocih. Sledila je preiskava zemljišča in

⁵ Bila je del švicarskega koncerna Hoffmann-La Roche.

izselitev okrog 2000 ljudi. Evakuacija je bila potrebna povsod, kjer je bila koncentracija dioksina višja od 50 g/m^2 . Glede na prizadetost posameznih območij po nesreči je bil ustvarjen kontaminacijski zemljevid. Ta je bil razdeljen na tri cone: A, B in R.

- Cona A: je koncentracija TCDD tal > 50 mikrogramov na kvadratni meter (g/m^2), ta je zajela 736 prebivalcev.
- Cona B: je koncentracija TCDD tal med 5 in 50 g/m^2 , ki je zajela okoli 4700 prebivalcev.
- Cona R: je zanemarljiva koncentracija TCDD tal $< 5 \text{ g/m}^2$, ki je zajela 31.800 prebivalcev.

Ta dogodek/nesreča je bil tudi povod za nastanek številnih znanstvenih študij in standardiziranih industrijskih varnostnih predpisov, kot sta npr. Seveso direktiva (1984) in Seveso II direktiva (1996) za nadzor ključnih industrijskih tveganj.

4.3 BHOPAL, INDIJA, 1984

3. december leta 1984 je postal nepozaben dan za mesto Bhopal⁶ v Indiji. Nekaj čez polno je iz tovarne pesticidov Union Carbide India, Limited (UCIL),⁷ ušel strupen oblak plina, ki je vseboval ogromno količino metilizocianata (MIC).

4.3.1 Kaj je MIC?

MIC je bistra, brezbarvna organska tekočina ostrega vonja. Je močno vnetljiv, vrelište ima pri $39,1 \text{ }^\circ\text{C}$ in ima nizko plamenišče (-7°). Izredno je topen v vodi in z njo tudi reagira. Močno dražji koflo, oesno sluznico ter dihalni in prebavni sistem. Deluje kot herbicid, uinkovit pa je tudi kot insekticid. Uporabljali so ga za razprševanje oz. škropljenje velikih polj.

4.3.2 Skladiščenje MIC-a v Bhopalu

Tlašne posode

⁶ Na dan tragedije je Bhopal imel 900.000 prebivalcev.

⁷ Tovarna Union Carbide India, Limited (UCIL) je bila ustanovljena leta 1969 in je bila postavljena blizu gosto poseljenega dela mesta. Bila je v lasti UCC - Union Carbide Corporation, (50,9 %) ter različnih indijskih vlagateljev, vključno z javnim sektorjem finančnih institucij (49,1 %).

MIC so skladi– ili v dveh jeklenih tla nih posodah, ki sta bili horizontalno montirani in so jih označile z številkami 610 ter 611. Prostornina posamezne posode je znašala 57 m³, snovani pa sta bili za tlak do 2,8 bara in temperaturo do 121°C. Posodi sta bili narejeni iz nerjavega jekla, razreda 604, kar pomeni, da sta bili odporni na reagiranje in oksidacijo kislin.⁸

Posodi sta bili termično izolirani ter pokriti z zemljo, kar je služilo kot zaščita pred naključnimi zunanji vplivi, npr. pred požarom. Izolacija je služila za – itenje ohlajene vsebine v posodi pred zunanjo toploto, obenem pa preprečevala izhod toplote, ki se je proizvajala pri polimerizaciji MIC-a, v primeru odpovedi hladilnega sistema. V bližini se je nahajala tudi tretja taka posoda (619), v kateri so shranjevali ne isti MIC ter ostali material, ki bi ga lahko vrnil v proizvodnjo ali pa uničili v pralniku oddu–nih plinov VGS (Vent gas scrubber).

Vsaka posoda, v kateri so shranjevali MIC, je vsebovala:

- temperaturni indikator in visoko temperaturni alarm;
- tla ni indikator in kontrolor za uravnavanje tlaka med sprejemom dušika ali odvajanjem hlapov v VGS (Vent gas scrubber);
- tekočinski indikator, ki meri zgornjo in spodnjo mejo.

Tlak v posodah je bil kontroliran med 0,14 in 1,7 bara, kar je zmanjševalo porabo dušika ter hlape IMC-a. V primeru porasta tlaka (do 2,8 bara) se je varnostni ventil odprl in zmanjšal tlak v posodah.

Hladilni sistem

Poleg teh treh tla nih posod je bil prisoten tudi trideset tonski hladilni sistem s toplotnim izmenjevalnikom, skozi katerega se je transportiral in pretakal MIC, ki je vzdrževal temperaturo blizu ledi– a oz. nifje, s tem pa kontroliral in minimiziral polimerizacijo.

Pralnik oddu–nih plinov

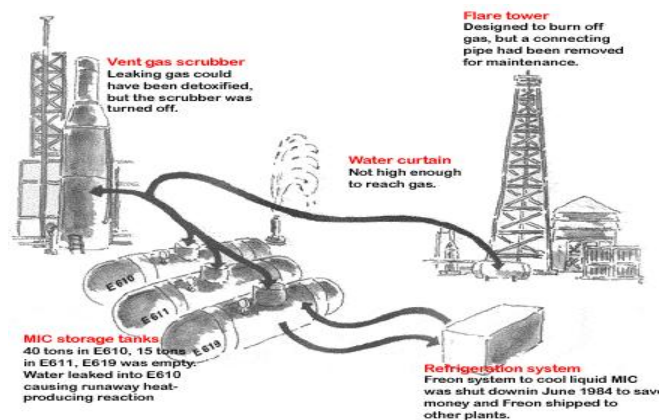
Premer »pralnika oddu–nih plinov« VGS (Vent gas scrubber) je bil 1,68 m. Vanj so vstopali plini in se tam pomešali s raztopino sode. To je zmanjševalo množico hlapov (do 50 %) od tistih v skladi– nih posodah. Višina stolpa, skozi katerega so izstopali ti plini, je bila 33 m.

⁸ V nasprotnem primeru bi prišlo do reakcije med klorovodikovo kislino (ki se uporablja v proizvodnji MIC-a) in tla nih posodo.

Hladilni sistem z vodo

Ker je MIC precej reaktiven, so morali konstantno kontrolirati temperaturo in tlak v velikih tla njih posodah. Te posode so hladili z vodo in odvajali tlak iz posode. Te ukrepi so bili nujni, v nasprotnem primeru bi lahko prišlo do eksplozije, ki se je na dan 3. decembra 1984 udejanila.

Slika 5 Objekti, ki obsegajo proces obdelave MIC-a



Vir: LENNTECH. Environmental disasters, 2006

4.3.3 as pred nesre o

ie pred katastrofo, ki se je zgodila leta 1984, so se v tovarni dogajale nesre e leta 1981, 1982 in 1983. Dve nesre i v istem letu, 1981, sta povzro ili uhajanje strupenih hlapov in s tem po-kodbe. Smrtnih firtev ni bilo. Maja 1982 so tovarno obiskali varnostni strokovnjaki in opravili analize. Podatki raziskave, da to podjetje s svojimi izpusti ogrofla kakovost flivljenja, so pri-li v javnost in v ljudeh naselili strah. Za ela je padati prodaja izdelkov. Pove al se je odhod delavcev iz tovarne, predvsem tistih bolj izobrafenih.

Junija 1984 so iz tla njih posod 610 in 611 odstranili hladilni sistem. Zaenkrat ni jasno, kdo je sprejel tak-no odlo itev, vendar je ta oseba v veliki meri odgovorna za katastrofo v decembru 1984.

8. julija 1984 so strokovnjaki podjetja UCC za varnost in zdravje zopet opravili varnostno analizo podjetja. Kopijo te raziskave so oddali tudi vodstvu podjetja 19. septembra 1984.

Raziskava je pokazala na naslednje pomanjkljivosti:

- pere problem so predstavljale dotrajane in neustrezno vzdrževane posode za skladičenje MIC-a; v primeru izrednega dogodka bi prišlo do zelo hitre udarne eksplozije v posodi;
- drug pere problem je predstavljalo hladilno sredstvo kloroform; tako je v primeru puščanja, voda lahko prišla v stik s kloroformom in reagirala z MIC;
- v tleh posodah je bilo zaznati majhne količine vode (ki so prišle v sistem zaradi puščanja kondenzatorja) in hladilne tekočine;
- strokovnjaki so bili zaskrbljeni tudi nad dejstvom, da vrhu stolpa, kjer so seftigali viške hlapov, ni termo stikala. Tako so lahko hlapi MIC-a prišli v atmosfero, ne da bi se pri tem seftigali.

Priporočilo je vsebovalo tudi dnevno vzorčenje vsebine v posodah ter opozarjanje vseh zaposlenih o resni prisotnosti vode v posodah.

4.3.4 Nesreča

Povod za nesrečo je bil vdor vode v rezervoar za MIC, ki je sprožil eksotermno reakcijo. Pri tem je nastala velika količina strupenega plina, ki je vplivala na povečanje tlaka (tlak v posodi je ekstremno porasel in prišel do vrha skale 3,8 bara), ta na povečanje temperature (visoko temperaturni alarm je bil deaktiviran z dnem, ko so izključili hladilni sistem), ki je povzročila prelom tleh posode in s tem vdor strupenih hlapov v atmosfero.

4.3.5 Tehnične in organizacijske napake oz. pomanjkljivosti

Če bi bili zagotovljeni ustrezni in pravočasni tehnični oz. organizacijski ukrepi, bi bil scenarij poteka dogodka povsem drugačen oz. do tega dogodka sploh ne bi utegnili priti. Vendar ni bilo tako.

Pomanjkljivosti pri upravljanju:

- Pomanjkanje usposobljenih ljudi v pri kadrovanju

Slabo kadrovanje je sprožilo val odhodov kvalificiranih delavcev na boljše in predvsem bolj varna delovna mesta v druge tovarne.

- Zmanjšanje nivoja varnega upravljanja - zaradi zmanjšanja osebja in zmanjšanja stroškov

V zgodnjih osemdesetih je cena pesticidov padla, zaradi česar so v podjetju UCC krili stroške na račun varnostnih ukrepov. To se je npr. kazalo z ugasnjenim sistemom za hlajenje ene od posebej nevarnih snovi (MIC), z neustreznim sistemom škropljenja z vodo, z nenačrtovanimi varnostnimi ventili, ki bi preprečili vdor vode in kloroforma v rezervoar, ipd.

V času med zaprtjem tovarne in tem dnevom ni bilo opravljenega vzorčenja tekočine in posledično tudi temperature. Če bi se izvajali ti postopki oz. napotki, kot je bilo sicer zahtevano, se nesreča sploh ne bi utegnila zgoditi.

- Nezdostno vzdrževanje obrata

Slabo vzdrževanje obrata je ustavilo proizvodnjo fiksa za etku leta 1980.

Javljalik, ki zaznava strupene pline, se je sprofil čele po 1 uri od izpusta, ko se je sprostila fiksa kot polovica strupenih hlapov MIC-a. Tudi potem, ko se je alarm pojavil, se je po nekaj minutah ugasnil tako, da so ga slišali le redki.

- Pomanjkanje načrta za odziv v sili

Ljudje, nevedni in nepripravljeni na izredne razmere, so v paniki bežali iz svojih bivalnic na ulice. Tu se jasno izraža pomanjkanje komunikacije (podjetje ó država ó prebivalstvo) v smislu alarmiranja, opozarjanja ter posredovanja sporočil ob nevarnem dogodku, nepripravljenost zdravstvenega osebja za tisočetev, neosveženost zdravniške stroke o metodah zdravljenja za primere, ki so vdihavali MIC plin.

Pomanjkljivosti oz. napake obrata:

- Izbira nevarne metode proizvodnje pesticidov

Drugi proizvajalci, kot je npr. Bayer, v fitofarmacevtska sredstva niso vključevali nevarnega MIC-a. Toda taka proizvodnja poveča tudi stroške.

- Obsefno skladičenje MIC-a

V zgodnjih osemdesetih letih je povpraševanje za pesticide padlo. Tovarna je kljub temu nadaljevala s proizvodnjo, to pa je pripeljalo do kopičenja zaloga MIC-a. MIC so skladičili v velikih rezervoarjih, vendar se takšna tehnika na račun stalne varnosti ni obnesla. Boljša rešitev bi bila skladičenje v več manjših rezervoarjih.

- Lokacija tovarne v bližini gosto poseljenega območja
- Pod-nivojske varnostne značilnosti

Odpovedalo je več varnostnih sistemov kot posledica slabega vzdrževanja in neupoštevanja predpisov. Za osebno varovalno opremo v podjetju ni bilo poskrbljeno. Pet delavcev, ki so takrat delali v tovarni, so lahko uporabljali kot zaščitno le polurne maske, saj druge zaščitne ni bilo.

4.3.6 Posledice

Oblak, ki je vseboval ogromno količino metilizocianata (MIC), je zajel prostor 30 kvadratnih milj in za seboj pustil veliko opustošenje. Takoj po zajetju mesta je umrlo 4.000 prebivalcev, povzročil je resne zdravstvene težave (kot so težave z dihanjem ter težave z oči) pri vsaj 50.000 ljudeh in 15.000 ljudi je v naslednjih letih zaradi teh težav tudi umrlo. Raziskave kažejo, da vplivi onesnaženja še vedno živijo - preko 125.000 jih še danes trpi za hudimi boleznimi, ki so posledica takratne zastrupitve, posledice na temu pa jih deset in več vsako leto tudi umre.

4.4 ERNOBIL, ZSSR, 1986

Testiranje reaktorja v jedrski elektrarni Černobil, severno od ukrajinskega glavnega mesta Kijev, je v nočih s 25. na 26. april 1986 privedlo do doslej najhujše nuklearne katastrofe na področju civilne rabe atomske energije. Posledice so bile hude in so prisotne še danes. Kaj se je v resnici dogajalo, ve in razume le malo ljudi, saj je kljub številnim publikacijam tega dogodka objektivnih informacij primanjkovalo.

4.4.1 Nesreča

S testiranjem delovanja sistemov v reaktorskem bloku številka 4 (ki ga je zahtevala centralna oblast v Moskvi) je osebje v jedrski elektrarni Černobil nameravalo preizkusiti, ali je turbina sposobna delovati s preostankom moči med enominutnim izpadom elektrike, dokler se ne zaženejo nadomestni dizelski generatorji. Ta proces mora potekati brezhibno, v nasprotnem primeru ni mogoče zagotoviti hlajenja reaktorja, zaradi česar pride do taljenja njegove sredice. Pogoji za izvedbo tovrstnega poskusa so stabilno in nadzorovano delovanje reaktorja, brezhibno delovanje sistema za zasilno hlajenje in sistemov za varno zaustavitev reaktorja. Ti pogoji niso bili zagotovljeni; operaterjem

elektrarne se je pred tem ponesre il podoben preizkus na reaktorskem bloku –tevilka 3, vendar so se nezgodi uspeli izogniti. Kljub temu se je vodstvo elektrarne odlo ilo, da bo testiranje nadaljevalo na bloku –tevilka 4.

Potek dogajanja

Reaktor naj bi najprej deloval s polovi no mo jo. Termi no mo reaktorja so spustili s 3200 na 1600 megavatov. Potem ko je ob polno i pri-la na delo nova izmena, se je mo reaktorja iz neznanega razloga spustila na manj kot en odstotek. Pri-lo je do izjemno nevarne situacije, pri kateri je uradno prepovedan ponovni zagon s pove evanjem mo i naprave, saj se v tem primeru reaktivnost reaktorja izjemno pove a.⁹

Ker pa so operaterji fleleli pove ati mo reaktorja, so odstranili nedopustno veliko –tevilno kontrolnih palic, ki uravnavajo delovanje reaktorja. Zaradi visoke koncentracije ksenona-135 pa je reaktor dosegel le sedem odstotkov svoje izhodne mo i, zato bi ga bili morali zaustaviti. Tega operaterji niso storil, temve so se odlo ili za izvedbo preizkusa.

Osebj e elektrarne je odstranilo –e preostale kontrolne palice, da bi stabilizirali delovanje reaktorja. Od skupnega –tevila 211 palic, jih je ostalo le –e 18. Operater bi moral preiti na ro no upravljanje reaktorja, pri emer je ignoriral opozorila avtomatskih varnostnih sistemov, saj le tako lahko nadaljeval s poskusom. To je bil zadnji trenutek, ko bi lahko z zasilno ustavitvijo re-ili reaktor.

Kot je bilo predvideno v na rtu poskusa, so izklopili elektri no energijo. Ker je rpalke poganjala le –e izhodna energija turbine, se je zaradi pomanjkanja hladilne vode v reaktorski sredici v nekaj sekundah nevarno povi-ala mo reaktorja za nekaj stokrat. Pri tem so operaterji zgubili nadzor nad potekom eksperimenta. Vodja izmene je posku-al ro no ustaviti delovanje reaktorja, zato je ukazal v reaktor znova vstaviti kontrolne palice, ki so jih prej odstranili. Toda sovjetski grafitni reaktor tipa RBMK-1000 ima usodno konstrukcijo napako: na konici palic so grafitne prevleke, ki med umestitvijo v reaktor - namesto da bi ga ustavile - pospe-ijo verifno reakcijo in za kraj-i as celo povi-ajo delovanje reaktorja. Hkratna vstavitev palic pa reaktivnost povi-a do skrajne mere, tako da se v tiso inki sekunde mo reaktorja povi-a za njegovo stokratno izhodi- no vrednost.

⁹ V teh okoli-inah se namre v jedru reaktorja pove a koncentracija izotopa ksenon-135, proces je poznan kot t.i. ksenonska zastrupitev. Ksenon-135 zavira atomsko verifno reakcijo, saj absorbira nevtrone.

Dogodki so se zvrstili po sistemu podiranja domin. Pri temperaturi $\geq 2000^{\circ}\text{C}$ so se pri elitah taliti gorilni elementi in reagirati z vodo, ki jih je obdajala. Nastajal je vodik, ki je skupaj s kisikom pri elit tvoriti eksplozivni plin. Tiso ton teflak pokrov reaktorja se je ob siloviti eksploziji razletel. Ognjeni vihar je bruhnil v ozraje radioaktivne snovi, ki so se sprostile iz ostankov reaktorja. Plameni so zavzeli flare, sedem metrov visok grafitni blok v sredici reaktorja.

4.4.2 Vzroki za nesrečo

Napake oz. vzroki za eksplozijo reaktorja –t. 4 v černobilski elektrarni so bile:

- konstrukcijske napake,
- napake pri vodenju in napake operaterjev,
- politični vzroki.

4.4.2.1 Konstrukcijske napake

1. konstrukcijska napaka

Nevarna lastnost (značilna za sovjetske reaktorje) tipa RBMK je reaktivnost sredice pri nizki moči. Torej drugače reeno: »Reaktivnost sredice se pri nizki moči povečuje z naraščanjem temperature, potek verifnih reakcij se avtomatično in zelo hitro pospešuje in zato je reaktor zelo tefko nadzorovati«. ¹⁰ Ruski inženirji so torej poznali meje stanja nestabilnosti sredice, pa so vendar pod diktirko Sovjetske oblasti (ki ni bila poslušna nad opozorilom tujih jedrskih strokovnjakov) nadaljevali z eksperimentom.

2. konstrukcijska napaka

V reaktorjih tipa RBMK se regulacijske palice spuščajo zelo počasi, cca. dvajset sekund ¹¹, kar pa je v razmerah reaktorske nestabilnosti sredice odločno preveč za upošnitev verifne reakcije. V reaktorjih tega tipa tudi ni regulacijskih palic (ki bi se hitro spustile v sredico) za ustavitev reaktorja v sili.

3. konstrukcijska napaka

Regulacijske palice so narejene iz borovega karbida, njihovi konci pa so iz grafita. Ko se palica začne spuščati v sredico, se zaradi »grafitnih koncev« reaktivnost najprej povečuje, namesto da bi se takoj začela zmanjševati. To morebitno nevarnost so v RBMK reaktorju elektrarne v Ignalini v Litvi opazili že tri leta pred nesrečo v černobilu (leta 1983).

4. konstrukcijska napaka

¹⁰ Za druge reaktorje, vključno s sovjetskimi reaktorji tipa VVER, ta posebnost ne velja. Ostali reaktorji so konstruirani tako, da se verifna reakcija v sredici avtomatično upošnjuje.

¹¹ pri drugih reaktorjih je ta čas krajši od 2 sekund

Pomanjkljivost reaktorja tipa RBMK so filtri za izpušne plinov ter zadrževalni hram. Slednji bi v najslabšem primeru zmanjšal in upoasnjal uhajanje radioaktivnih izotopov v okolje.¹²

4.4.2.2 Napake pri vodenju in napake operaterjev

Ugotovljenih je bilo šest napak in za vse je bil »krivec« loveški faktor.

Prva napaka je bila neupoštevanje eksperimentalnega postopka (v celoti), nato so krili dve osnovni delovni pravili: *reaktor naj nikoli ne obratuje pri znižani moči pod 700 MW in v sredico naj ne bo nikoli do konca spušenih manj kot 30 regulacijskih palic* ter namenoma niso upoštevali treh varnostnih mehanizmov: *niso vbrizgali vode za primer v sili* in *niso izkoristili dveh možnosti za zaustavitev reaktorja v sili*. Če se vsaj ena od naštetih napak ne bi bila uresničila, reaktor ne bi eksplodiral.

Več kot očitno je, da ti operaterji niso bili ustrezno usposobljeni in se pravzaprav sploh niso zavedali nevarnosti svojega ravnanja. Njihovo usposabljanje je bilo pomanjkljivo in ni vključevalo principov pasivne varnosti tipa RBMK reaktorjev. O dogajanjih v reaktorski sredici niso vedeli dosti, kajti v nasprotnem bi predvideli možne posledice svojih odločitev. Poleg tega so imeli na voljo le »povr-na« navodila za delo, tako za primer rutinskega obratovanja kot za primer konkretnega poskusa. Vedeti pa je potrebno, da za nesrečo niso bili krivi le operaterji, tu je bilo prisotno tudi politično ozadje.

4.4.2.3 Politični vzroki

Hladna vojna, ki je občasno grozeče nakazovala, da se bo prelevila v vročo, je diktirala pridobivanje plutonija v reaktorjih RBMK. Za izboljšanje varnosti obratovanja, niso trčili časa. Prvenstveno jim je bilo le pridobiti plutonij-239, ki je uporaben za orožje, in to čim več v najkrajšem času. Tudi finančne omejitve so zadevo silile v isto smer.

Konstruktorske napake, niso bile le posledica neznanja in nestrokovnosti inženirjev, bile so posledica »birokratske diktature«¹³, ki je v sovjetskem političnem sistemu vodila odločanja o vsem, tudi o varnostnih vprašanjih. Politični interesi so preglasili znanstvene, tehnične in tehnološke argumente, in potemtakem je razumljivo, da je do nesreče prišlo.

Z nesrečo se je v Sovjetski zvezi razširila »kultura zaprtosti«, zato so bile informacije razdrobljene in skoppe. Nihče tedaj ni smel poznati celotne slike in s tem ni bilo mogoče

¹² Vsi drugi tipi reaktorjev po svetu, vključno s sovjetskimi VVER 1000 ter druga generacija VVER 440 zadrževalni hram imajo. V nesreči reaktorja na Otoku treh milj je prav zadrževalni hram preprečil radioaktivno onesnaženje okolja.

¹³ Ta diktatura se kaže tudi v izjavi takratnega ministra za elektrogospodarstvo, ki je dejal: »Kljub nesreči bodo konstruktorji izpolnili svojo socialistično dolžnost in bodo čim prej začeli z gradnjo reaktorja 5«.

povezati vidikov varnosti obratovanja. Na področju civilne uporabe jedrske energije se je kultura zaprtosti ohranila do leta 1989.

Jasno je, da so eksplozijo reaktorja v Černobilu omogoile pomanjkljivosti sovjetskega političnega sistema. Mogoče bi lahko celo rekli, da je eksplozija v Černobilu bila najprej sovjetski dogodek, –ele nato pa jedrski dogodek. (<http://www.arao.si/EN/eframe5.htm>)

4.4.2.4 Nepripravljenost na nesrečo o ó globlji vzroki

Ker v Ukrajini niso imeli pripravljenega načrta ukrepov v primeru izrednih dogodkov oz. so ti ostali le na papirju,¹⁴ se ob Černobilski nesreči niso izvajali niti najosnovnejši ukrepi oz. so jih zahtevali izvajati z veliko zamudo.¹⁵ Poleg tega niso imeli potrebne medicinske in zaščitne opreme, in tudi ne merilnih instrumentov za merjenje sevanja ter prejetih doz. Prav zato je bil v prvih tednih po nesreči radioaktivni izotop jod-131 glavni vir sevanja, v naslednjih letih pa glavni povzročitelj rakavega obolenja –itnice.

4.4.3 Posledice

Nesreča je terjala 31 življenj ter povzročila znatno onesnaženje z radioaktivnimi snovmi na površini najmanj 150.000 km² in tako prizadela približno 6 milijonov ljudi.

14.4.3.1 Smrtljivi učinki na zdravje ljudi

Eksplozija je za seboj pustila veliko opustošenje v smislu kakovosti življenja. Sledeči podatki o učinkih nesreče se nanašajo na prebivalstvo, ki je živelo oz. živi na površini 150.000 km² v okolici elektrarne v Černobilu, tj. v Ukrajini, Belorusiji in Ruski federaciji.

- 31 mrtvih; na vrhu reaktorja sta takoj umrla dva delavcev, 28 jih je umrlo v roku treh mesecev po nesreči zaradi akutne radiacije, ena oseba pa je umrla zaradi tromboze koronarnega ožilja.

¹⁴ Načrt izrednih ukrepov v primeru jedrske nesreče v Sovjetski zvezi je bil izdelan februarja leta 1964, vključno s vsebino, ki velja še danes. »Ljudje naj ostanejo doma in naj zaprejo vsa okna in vrata, naj dobijo jodove tablete, ogroženo prebivalstvo naj se zahtevno evakuira, uffivanje hrane, ki bi bila lahko kontaminirana, naj se prepove, živino naj se preseli na nekontaminirane pašnike itd. Za vsakega od predvidenih ukrepov so bili navedeni tudi kriteriji, ki so določali, pri kateri stopnji sevanja naj se ukrep izvaja.« Načrt izrednih ukrepov je šestnajst let pred nesrečo (1970) potrdilo Ministrstvo za zdravstvo SSSR. Nov načrt je bil predložen leta 1985, vendar ga je Ministrstvo za jedrsko energijo SSSR sedem mesecev pred nesrečo zavrnilo s trditvijo, »da je nesreča s posledicami, kakršne predlog predvideva, v SSSR nemogoča«.

¹⁵ Šele po 36 urah so s pomočjo medijev (radio, televizija) zahtevali prebivalce, naj ne zapustijo svojih domov in naj zaprejo vsa okna in vrata, takojšnjo zagotovitev zaščitnih oblek in respiratorjev za delavce, ki so delali pri odpravljanju posledic nesreče, ni bila na voljo, zavrnili so ameriško ponudbo za pomoč s takojšnjo razdelitvijo jodovih tablet ipd.

- Med osebami, ki so bile leta 1986 mlajše od 18 let, jih je do leta 2000 za rakom na –itnici zbolelo okoli 1800, 10 je bilo primerov smrti. Sicer je smrtnost pri tej obliki raka nizka v primeru zgodnjega odkrivanja in zdravljenja. Novi primeri te bolezni se lahko priakujejo tudi v bodoče, vendar bo smrtnost nižja. Razen primerov raka na –itnici ni bilo opaziti pomembnega povečanja primerov drugih oblik tumorjev, levkemije in prirojenih okvar.
- Kvaliteta življenja 313.000 ljudi se je bistveno poslabšala, to je privedlo med prebivalci (ki so jih evakuirali s kraja nesreče, ter med gasilci, policisti in drugimi delavci, ki so neposredno sodelovali pri odpravljanju posledic nesreče) do večjega števila nasilnih smrti ter samomorov.

4.5 PIPER ALPHA, SEVERNO MORJE, 1988

Eksplozija na naftni plošadi v Severnem morju, Z od Aberdeena na Škotskem.

4.5.1 Naftna plošad

Naftna plošad je bila v združenju »OCCIDENTAL«, ki je začela s proizvodnjo nafte leta 1976. Kasneje so na isti plošadi začeli pridobivati tudi zemeljski plin. Naftna plošad Piper Alpha je prinašala kar 120 000 sodikov nafte na dan. Zaradi napake v komunikaciji med vzdrževanjem je začel puščati plin in vzplamtel je ogenj.

4.5.2 Nesreča

6. julija 1988 zjutraj je bil varnostni ventil iz rezervnega kompresorja za transport plina do obale odstavljen zaradi rednega servisa. Popravilo ventila bi se moralo zaključiti do 18. ure, ko je bila izmena na delovnem mestu, ker pa ni bilo tako, so napisali poročilo, da se pod nikakršnim pogojem (nobenega) kompresorja ne sme zagnati. Ravno to pa je bil nekaj trenutkov kasneje razlog za nesrečo. Nadzornik je spregledal poročilo o odstavljenem ventilu in zagnal drugi kompresor za vbrizganje kondenzata, kar je povzročilo povečanje tlaka na ventilu in nekaj trenutkov kasneje tudi prelom ventila. Pri tem se je sprožil alarm za preseženo spodnjo eksplozijsko mejo, za tem pa je sledila eksplozija. Povod je bil samovžig ogljikovodikov v plinskem oblaku v območju z viri vžiga, čemur so sledili večštevilni požari, ki so povzročili perforacijo vrtalne garniture.

Plošad je imela avtomatski sistem gašenja, ki pa je bil zaradi delavca v bližini rpalke izključen. Zaradi širjenja ognja delavci niso mogli do rešilnih opolov, zato so čakali v ognje-odpornem bloku za reševanje s helikopterjem. Ker pa sta ogenj in dim segala do 100

m visoko, je bilo tudi re-evanje s helikopterjem onemogo-eno, saj se ta ni mogel približati. Poflar je -e dodatno raz-irila nafta, ki je preko naftovoda prihajala iz bliflnjih naftnih plo-adi, ti pa svojih proizvodenj niso ustavili, saj bi poteza zaustavitve pomenila prevelike stro-ke.

4.5.3 Vzroki za nesre o

Vzroki so naslednji:

- zaradi spremembe namembnosti naftne plo-adi je bil poru-en varnostni koncept - plo-ad prvotno ni bila namenjena za plin, zato protipoflarni zidovi niso bili odporni na tovrstne eksplozije,
- napotki za varnost pri delu so bili neto ni;
- slabo organizirana in izpeljana evakuacija ó tisti, ki so bili odgovorni za evakuacijo, so bili najbolj izpostavljeni eksploziji, in sicer v kontrolni sobi;
- osebje je bilo zelo slabo usposobljeno, opisi delovnih nalog in odgovornosti posameznika niso bili nazorno opredeljeni in predstavljeni.

4.5.4 Posledice

Tisti dan je na plo-adi delalo 229 ljudi, od tega se jih je 167 smrtno ponesre ilo. Eksplozija in poflar sta uni ila celotno plo-ad.

4.6 ENSCHEDE, NIZOZEMSKA, 2000

V soboto, 13. maja leta 2000, je odjeknila eksplozija v podjetju SE Fireworks v mestu Enschede na Nizozemskem. Podjetje se je ukvarjalo z uvozom pirotehni nih sredstev.

4.6.1 Nesre a

Dogodek se je sprva za el z majhnim poflarom v osrednjem delu stavbe, kjer so skladi- ili okrog 900 kg pirotehni nih sredstev, nato je sledilo ve manj-ih eksplozij - tudi zunaj skladi- a, za tem pa ogromna eksplozija.

Kljub zadovoljivemu nadzoru nad nesre o (na pomo so prisko ili re-evalci in gasilske brigade iz celotne regije pa tudi iz bliflnje Nem ije) so se pokazale pomanjkljivosti dolo enih podro jih. Te pomanjkljivosti so se izrazito kazale med samo intervencijo in ga-enjem, kar pa je povzro ilo nepotrebne smrtne flrtve gasilcev in tudi drugih navzo ih ljudi. Za najve jo pomanjkljivost se je izkazalo dejstvo, da gasilska brigada v Enschedu ni imela pravih informacij o samem podjetju oziroma o proizvodih in koli inami teh snovi, s

katerimi podjetje rokuje.

4.6.2 Vzroki za nesre o

Kmalu po nesre i so se drflavna oblast, skupaj z provinco Overijssel (kamor spada mesto Enschede), ter mestna ob ina Enschede za ele dogovarjati o ustanovitvi neodvisne preiskovalne komisije. Ustanovili so tako imenovano Oosting komisijo (ime je namre dobila po predsedniku te komisije Marten Oosting-u).

Glavna nit preiskave je bila »odgovornost«. Torej, kdo je za nezgodo odgovoren - ali podjetje (SE Fireworks) ali lokalna vlada Enschede ali morda nacionalna vlada?

Kon no poro ilo, ki ga je komisija izdala in predstavila leta 2001, je pokazalo, da so bile odgovorne vse tri omenjene stranke.

4.6.2.1 Podjetje

- Preiskovalna komisija je ugotovila, da je bilo skladi– enih ve pirotehni nih sredstev, kot je bilo sicer dovoljeno. ¹⁶ ve , velika ve ina teh sredstev je imela vi–ji klasifikacijski razred, kot je bilo dovoljeno v okoljskem dovoljenju, ki je bil takrat v veljavi.

Lastniki so namre imeli obilo prakti nih izku–enj s pirotehni nimi sredstvi. S takim prakti nim znanjem bi zagotovo morali opazili, da so sredstva, ki so jih takrat naro ili, imela klasifikacijski razred 1,4¹⁶ in so bila glede na njihovo intenziteto narobe oziroma druga e kvalificirana. Lastniki bi morali predpostaviti, da je klasifikacija teh sredstev, ki so bila prepeljana iz Kitajske, nezanesljiva, in da bi razred, ki so ga tam ozna ili z 1,4, bilo potrebno preveriti ali morda celo testirati, e se klasifikacija resni no ujema z navedenim. Preiskava je pokazala, da so skladi– ili tudi tako imenovane granate s klasifikacijskim razredom 1,1.¹⁷

- V prostoru, kjer se je za el poflar, ni bila dovoljena prisotnost pirotehni nih sredstev.

Tu se jasno kaffe slab nadzor nad zaposlenimi in nad skladi– em.

- Preiskovalna komisija je tudi izpostavila nepravilnosti pri namestitvi dveh ladijskih zabojnikov, v katerih so bila skladi– ena pirotehni na sredstva.

Lastniki bi morali vedeti, da njihovi skladi– ni pogoji ne krajevno in ne masovno ne

¹⁶ Razred predstavlja snovi in predmete, ki ob poflaru med prevozom ne predstavljajo velike nevarnosti. Ob eksploziji naj ne bi nastali ve ji delci z dalj–im dometom. Zunanji plamen pa ne sme povzro iti trenutne eksplozije celotne vsebine tovara.

¹⁷ Razred predstavlja snovi in predmete ki lahko povzro ijo eksplozijo v masi. Eksplozija v masi pa je eksplozija, ki se v trenutku raz–iri na ves tovor.

ustrezajo varnostnim zahtevam. Poleg tega pa je bila izvzeta tudi aktivna požarna zaščitna (avtomati ni sprinklerji) v vseh skladišnih prostorih.

- Podjetje je obratovalo brez dobavnega in delovnega dovoljenja v drugi polovici 90. let. Obvezen popis tveganj in ocena tveganja prav tako nista ustrezala vsem predpisanim zahtevam.

Preiskovalna komisija je bila mnenja, da podjetje SE Fireworks ne more in ne sme biti spregledano pri vprašanju odgovornosti. Dejstva, ki jih je predstavila preiskovalna komisija, kažejo, kako je podjetje SE Fireworks zanemarjalo svoje odgovornosti tako v podjetju glede varnosti, do zaposlenih glede nadzora, kot tudi do okolice (osveženje bližnjih prebivalcev, gasilske brigade ipd.).

Od lastnikov tovrstnih dejavnosti se namreč pričakuje, da poznajo svoje odgovornosti in jih tudi v celoti izpolnjujejo. Strategija odgovornosti podjetja mora vključevati odnose z vsemi sodelujočimi deležniki - od zaposlenih do potrošnikov, dobaviteljev, lokalne skupnosti, bližnjih prebivalcev, medijev idr.

4.6.2.2 Obina Enschede

Prav tako je za vrsto napak odgovorna tudi mestna občina Enschede.

- Neustrezni oziroma nezadovoljivi nadzori (s strani oddelka za izdajanje okoljskih dovoljenj pod okriljem Ministrstva za obrambo, ki je pravni svetovalec občine za tehnična vprašanja pirotehnične branje ter okoljsko-higienskega inšpektorata Ministrstva za okolje) nad podjetjem SE Fireworks ter neaktivnost občine pri sankcioniranju.
- Pomanjkljiv urbanistični načrt ter slabo spremljanje aktivnosti podjetja.

Podjetje se je namreč povečalo brez gradbenega dovoljenja. Krajevni urbanistični načrt iz leta 1986 in kasneje tudi iz leta 1996, ki je obsegal le severno področje mesta Enschede, kjer je stalo prvotno podjetje, ni dovoljeval aktivnosti. Tu se je pokazala slaba usklajenost med (občinskim) okoljskim oddelkom ter gradbeno-ustrojnimi oddelkom.

- Obratovanje brez veljavnih dobavnih dovoljenj in brez veljavnih delovnih dovoljenj.

Pokazalo se je tudi, da je inšpekcija za transport Ministrstva za transport in javna dela dovolila podjetju obratovanje (kar nekaj let) brez obratovalnega dovoljenja.

4.6.2.3 Vlada

- Kljub izkušnjam iz leta 1991, ko je v mestu Culemborg eksplodiralo v tovarni pirotehničnih sredstev, ni bilo nikakršnih amandmajev s strani vlade v zvezi z ureditvijo problema klasifikacije pirotehničnih sredstev.

Klasifikacija je namreč bistvenega pomena in na podlagi le-te se predpostavlja varnostno tveganje.

- Ministrstvo za dom, okolje in prostor je v sodelovanju z Ministrstvom za promet zavlačevalo z uveljavitvijo predpisov na področju pirotehničnih sredstev.
- Med drugim vlada tudi ni poskrbela za ustrezen nadzor nad dovoljenji, ki jih je izdajala, v tem primeru okoljskega dovoljenja in projektne naravnata.
- V primeru kršitev zakonodaje je naloga vlade, da kršitelje sankcionira. V primeru SE Fireworks ni bilo tako.

4.6.3 Posledice

Eksplodija je bila tako obsefna, da je uničila okrog 600 hiš, 40 trgovin ter 60 manjših tovarn (pogorelih ali preprosto odpihnjenih). Dogodek je terjal 22 življenj, več kot 960 ljudi pa je bilo poškodovanih. Škoda je bila ocenjena na več kot pol milijarde evrov.

4.7 TOULOUSE, FRANCIJA, 2001

21. septembra 2001 je v tovarni umetnih gnojil AZF v industrijski coni Toulouse (Francija) je odjeknila močna eksplozija. AZF (Azote de France) je največji proizvajalec fosfatnih in nitratnih gnojil v Franciji in tretji v Evropi.

4.7.1 Nesreča

Eksplodija se je zgodila v skladišču z oznako 221, ki je bilo namenjeno skladiščenju umetnih gnojil. V tem skladišču so bila takrat shranjena gnojila, ki niso ustrezala pogojem glede na velikost zrn oz. kristalov. V skladišču se je na dan nesreče nahajalo od 200 do 300 ton amonij-nitrata, kateri ni zadovoljil tovarniške kontrole.

Zaradi močne eksplozije, katera se je zgodila samo 10 dni po napadu na ameriški WTC v New Yorku, so bili sprva pomisleki, da je šlo za teroristični napad. Katastrofo oz. eksplozijo so primerjali tudi s padcem meteorja.

4.7.2 Vzroki

Pravi vzrok nesreče je naj bi bil uhajanje klora skozi odzračevalne kanale skladišča

oziroma vnos označenega paketa, ki je vseboval natrijev diklor-s-triazin, kateri se je pri povišani temperaturi in povečani vlagi v skladišču segrel ter ob prisotnosti tlaka in ostalega materiala v skladišču povzročil eksplozijo.

- Inpekcijski nadzor - skladišče 221 ni imelo tujega inpekcijskega pregleda več let.
- Vzdrževalni postopki - neredno izvajanje in vzdrževanje higiene na lokaciji eksplozije.
- Operativni postopki - neodgovorno ravnanje z nevarnimi snovmi, skladišče 221 se ni tretiralo kot skladišče za potencialno eksplozivni material.
- Operativni postopki - z ozirom na količino skladiščnega materiala v odnosu glede na kapaciteto skladišča (zasedenost 15 %), bi bil verjetno manjši prostor dokaj bolj primeren za skladiščenje, z ozirom na manjšo verjetnost kontaminacije.

4.7.3 Posledice

Eksplozija je bila tako silovita, da je krater, ki je nastal ob njej, imel premer 200 metrov, njegova globina pa se je gibala med 20 in 30 metri. Mrtvih je bilo 30 ljudi, od tega je bil eden 15-letni dijak bliflnjevalca. V obdobju dveh mesecev po eksploziji je okoli 2200 oseb iskalo zdravniško pomoč zaradi težav s sluhom. Število ljudi, ki so imeli težave s sluhom, je kasneje naraslo na 4900.

Eksplozija se je širila 80 km daleč. Bliflnji inštitut geofizike v Strasbourgu je izmeril potres z močjo 3,4 po Rihterjevi lestvici, in ravno ta podatek je uvrščen med eno največjih industrijskih nesreč. Po dogajanju so zaprli letališče, glavno železniško postajo, trgovine, urade in 90% na tem področju. Eksplozija je povzročila veliko materialne škode v mestu in onesnaženje reke Garonne. Gmotno škode so ocenili na 2 milijardi evrov.

5 INTEGRACIJA SISTEMOV VARNOSTI

»Ustrezen management integralne varnosti v organizaciji je osnova in temelj za samo celovito zagotavljanje varnosti organizacije.«

Varnost naj bi bila v vsaki organizaciji združena pod enotno varnostno politiko, vendar vse prepogosto prakse tega ne potrjujejo. Pristop do celovitega obravnavanja varnostne problematike se namreč največkrat sploh ne izvaja oziroma se pristopa posamično in se ločuje po posameznih področjih, namesto da bi se povezovalo v celoviti sistem, to pa lahko upočasni hitrost reševanja nalog in odzivnost na trenutno problematiko same varnostne funkcionalnosti organizacije. Podjetja/organizacije/obrati se srečujejo z različnimi sistemi oziroma postopki zagotavljanja varnosti. Tako poznamo sistem varovanja pred požari, sistem varovanja podjetja, sistem varovanja premoženja, sistem varnosti in zdravja pri delu, sistem kemijske varnosti ipd.

Področja varnosti, ki naj bi jih posamezna organizacija vključevala v svojo lastno varnostno politiko, ki temu na nek način spodbujajo vse zakonodajne zahteve, smernice in številni varnostni standardi predvsem na področjih:

- kakovosti,
- varnosti in zdravja pri delu,
- tehnika varovanja (video nadzor, nadzor pristopa, proti vlomno varovanje, varnostni nadzorni center, alarmni sistemi ...),
- fizična varovanja (preventivno operativno varovanje, pasivni ukrepi varovanja),
- varovanja informacij in informacijskega sistema,
- kakovosti varnostnih dokumentov,
- varnostne kulture zaposlenih,
- kriminala,
- gospodarskega varovanja,
- požarne varnosti in
- varstva okolja.

Povezanost posameznih podsistemov v enoten varnostni sistem je zato eden izmed bistvenih ukrepov organizacije za celovito urejanje managementa organizacije.

Uspešno vodenje varnostne politike se odraža s prilagajanjem same organizacije razmeram okolice in spremembam, ki lahko vplivajo na njeno poslovanje. Upravljanje z varnostnimi

tveganji mora biti trajni proces, za kar je odgovorno strokovno osebje in orodja, ki pravo asno prepoznajo spremembe tveganj. V sistem, katerega podpira varnostna politika, pa se morajo vključevati vsi zaposleni.

Slika 6 Sistem normativne ureditve varnostnega managementa



Vir: <http://www.fvv.uni-mb.si/dv2009/zbornik/clanki/Vedenik.pdf>

5.1 KADROVSKI MANAGEMENT IN KOMPETENCE VARNOSTNIH KADROV

Vsaka organizacija, ki aktivno podpira integracijo sistemov vodenja, ima vodenje managementa varnosti urejeno z ustreznim in za to usposobljenim kadrom, pri čemer mora najvišja raven managementa stalno razvijati in v celoti upoštevati. Varnostni strokovnjaki, ki so odgovorni za upravljanje celovitega segmenta varnosti v organizaciji, morajo imeti široko znanje tako na področjih kakovosti, varnosti in zdravja pri delu, tehnične varovanja, fizične varovanja, varovanja podatkov, varovanja informacijskega sistema, biološke varnosti, kemijske varnosti, varstva pred požarom in varstva okolja kot tudi posebno prilagojena znanja na področju jedrske, radiološke, biološke in kemične obrambe z namenom ustreznega upravljanja z celovito varnostjo. Prefinjen in profesionalni kadrovski management, ki obvlada vsa tovrstna področja, postaja prioriteta, ne da bi s tem kakor koli ustvarjali anksiozno delovno okolje.

Višja stopnja varnosti je namreč vrednota, za njo love-kih virov pa absolutna prednostna

naloga strate-kega managementa. (Vedenik, 2008)

6 VARNOSTNA KULTURA

6.1 IZVOR IZRAZA

Izraz *varnostna kultura* se je prvi pojavil leta 1988 v nekem poročilu o avtomobilski nesreči, kjer je bila varnostna kultura opisana kot sklop značilnosti in vedenja posameznikov v organizaciji, ki so odgovorni za določitev prednostnih nalog v zvezi z jedrsko varnostjo. Ta koncept je bil uveden kot sredstvo za razlago, kako pomanjkanje znanja in slabo razumevanja tveganja in varnosti pri zaposlenih prispeva k razvoju nesreče. Od takrat so bile uvedene številne opredelitve varnostne kulture.

6.2 OPREDELITEV IZRAZA

Britanska Komisija za varnost in zdravje (HSC) je razvila eno najpogosteje uporabljenih definicij kulture varnosti. Opisuje jo kot produkt individualnih in skupinskih vrednot, odnosov, zaznavanj, pristojnosti ter vzorcev obnašanja, ki kažejo zavezanost, stil in strokovnost pri upravljanju z varnostjo in zdravjem v organizaciji.

Drugo pogosto uporabljeno definicijo tega izraza je razvil Svetovni odbor za varnost jedrskih objektov (ACSNI). Njegova definicija je sicer zelo podobna HSC definiciji. Ta opisuje varnostno kulturo kot produkt individualnih in skupinskih vrednot, odnosov, zaznavanj, pristojnosti in vzorcev obnašanja, ki določajo zavezanost, ter slog in usposobljenost organizacije pri upravljanju zdravja in varnosti.

V Sloveniji je varnostna kultura še dokaj nepoznan pojem. Molanova *varnostno kulturo* opredeljuje kot *dinamičen sistem, ki oblikuje in vzpodbuja visoko raven udeleževanosti v vsakem okolju s povezovanjem ukrepov obvladovanja tveganj, prilagoditve organizacije in z oblikovanjem kulture vedenja.*

6.3 USMERITEV IZRAZA

V industrijskem okolju se varnostna kultura osredotoča predvsem na obvladovanje osnovnih tehnoloških in organizacijsko-varnostnih dejavnikov, medtem ko se v storitvenih dejavnostih v smislu varnostne kulture velik poudarek dodeljuje vplivu in vedenju človeka v njegovem sistemu dela ter organizacijskim razmerjem.

6.4 VREDNOTA ALI STROŠEK?

e na kratko povzamem, je varnostna kultura sistem varnega vedenja zaposlenih ter varnih delovnih procesov. Ta sistem se gradi na podlagi povezovanja ukrepov obvladovanja tveganj ter oblikovanjem in prilagajanjem organizacije kulture vedenja. Pri tem je zelo pomembna sinergija vseh sodelujočih v sistemu (delavcev, vodstva, lastnikov, javnosti), kjer se mora vsak zase in tudi za ostale, prizadevati, da je zagotavljanje varnosti skupna vrednota in cilj, in ne dodaten strošek ali potrata časa. V praksi se je izkazalo, da je bila v okoljih, kjer se je raven navzven kazala višja stopnja tveganja, raven varnostne kulture relativno dobra. To so bila okolja, katera so se pogosteje soočala s poškodbami in smrtnimi nezgodami pri delu. Takšne izkušnje so pripeljale do ustrežnejšega in bolj organiziranega sistema zagotavljanja varnosti, predvsem v industrijskih dejavnostih in v gradbeništvu. Višja raven varnostne kulture v teh dejavnostih je bila sprva posledica strahu pred plačilom kazni. Postopoma, ko se je posameznik naučil varnega dela, ko je začel varno uporabljati stroje oziroma naprave, ko je začel upoštevati varnostne ukrepe ter rutinsko, brez upiranja, uporabljati osebno varovalno opremo oziroma zaščitna sredstva, se je na varnostno kulturo začelo gledati kot vrednoto. Trženje varnostne kulture kot vrednote je bilo hitreje v jasno definirani in dobro postavljeni organizacijski kulturi, medtem ko je bil ta postopek v anarhističnih delovnih okoljih s slabše opredeljenimi organizacijskimi razmerji dolgotrajnejši.

6.5 OBLIKOVANJE VARNOSTNE KULTURE

Oblikovanje varnostne kulture je proces, ki zajema vse v delovnem okolju in zahteva spremembe v načinu vodenja in oblikovanju procesov tako na tehnološki strani kot na strani človeka. (Molan, 2002)

Molanova je v Priročniku za varno in zdravo delo zapisala: *Zdravo delo je lahko le v varnem delovnem okolju*, vemo pa, da je delovno okolje v smislu varnosti in zdravja, v nekem podjetju, predvsem odvisno od vodstva. Vodstvo mora imeti natančno vizijo glede politike zagotavljanja varnosti kot del poslovne politike in politike upravljanja s kadri. Vizija je tista, ki niza ukrepe, ukrepi pa so orodje za doseganje ciljev. Iz vizije izhajajo določena stališča, pravila, načini in vedenja, ki morajo postati del zavesti vsakega posameznika, ki sodeluje v delovnem procesu. Odgovorna za posredovanje in uresničevanje zahtevane vizije glede varnosti v nekem podjetju sta pooblaščen zdravnik in pooblaščen varnostni inženir, ki morata aktivno sodelovati med seboj in z ostalimi

strokovnjaki, strokovnimi sodelavci in nenazadnje tudi z delavci. Kako veliko odgovornost uti posameznik v nekem okolju, je odvisno le od njega.

Uinkovita varnostna kultura se npr. izkazuje z aktivnostjo delavcev pri opozarjanju in obravnavi običajnih dogodkov, pri postopku ocenjevanja tveganja, pri predlogih in oblikovanju ergonomskih izboljšav, ipd.

Vedeti pa je potrebno, da je varnostna kultura kontinuiran proces, kar zahteva stalno spremljanje učinkovitosti ukrepov in njihovo prilagajanje. Takratna trajna zavzetost spremljanja, prilagajanja in izvajanja ukrepov je odraz dobre varnostne kulture, katere ključni elementi so: **osveženost, znanje, kompetentnost, zaupanje vase in v druge, motivacija, nadzor** in jasno opredeljena **odgovornost** vsakega posameznika.

6.5.1 Osveženost

Osveženost delavcev je izrednega pomena v smislu preprečevanja nezgod pri delu, zavedanja o tveganjih pri delu, razumevanja varnostnih ukrepov, seznanjenosti s pravicami in dolžnostmi delavcev ipd.

Osveženost delavcev je delodajalčeva naloga. Delavci morajo biti pravočasno in v celoti seznanjeni o vseh nevarnostih, ki jim pri delu grozijo, in tudi o vseh ukrepih, ki so namenjeni zaščititi pred njimi. Obveženost in seznanjanje delavcev o nevarnostih, ki pretijo delavcem na delovnem mestu ali v delovnem okolju, ter o tveganju za nastanek poškodb in zdravstvenih okvar zaradi spremenjene tehnologije ali novih sredstev za delo, je tudi eden izmed pomembnejših preventivnih ukrepov za zagotavljanje varnosti delavcev. Delodajalec je dolžan svojim zaposlenim posredovati jasne, razumljive in korektne informacije, pri čemer mora upoštevati nivo njihovega znanja, sposobnosti in izkušenj.

K dobri osveženosti pripomorejo tudi naslednji organizacijski ukrepi:

- dogovor pred pričetkom del,
- stalno usposabljanje za varno in zdravo delo,
- usposabljanje glede novosti v tehnologiji,
- stalno spremljanje in opozarjanje o nenavadnih dogodkih,
- dobro poznavanje tehnologije in z njo povezanih procesov,
- zavedanje zaposlenih glede posledic nenavadnih dogodkov.

V namene obveženosti se uporablja izobraževalne programe, letake ter televizijska in radijska sporočila. Ponavljati jih je potrebno pogosto. Zavedati pa se je treba dejstva, da teorija le ne zadošča povsem. Potrebno je urjenje, ki temelji na predhodnem znanju teorije. Prav tako je delodajalčeva dolžnost tudi opremiti delovna mesta in sredstva za delo z znaki

za obvestila in/ali za nevarnost ter navodili za varno delo v skladu s predpisi.

6.5.2 Znanje

Vse bolj postaja jasno, da je znanje zaposlenih eno izmed prvin dodane vrednosti podjetja. Podjetje mora imeti tudi na področju izobraževanja in obvladovanja znanja ustrezno strategijo, kar pomeni, da mora imeti jasno določene cilje in načine, kako jih doseči. To naj bi bilo zapisano v knjigi, kjer je opredeljena strategija zagotavljanja varnosti.

Na prenos znanja med zaposlenimi znotraj podjetja vplivajo predvsem kultura podjetja, stil vodenja, organiziranost podjetja in učinkovito medsebojno komuniciranje. Ločimo dve obliki znanja, ki se med seboj dopolnjujeta:

- **Eksplicitno znanje.** To znanje je formalno znanje, ki ga je mogoče zapisati oziroma prikazati na drugačen način, pri čemer dobi obliko razumevanja. Mogoče ga je sprejemati, prenašati in skladirati z uporabo informacijske tehnologije;
- **Implicitno znanje.** Je tiho znanje zaposlenih, ki je vidno v vrednotah, navadah, postopkih. Tovrstno znanje je težko posredovati drugim, ker ga je težko pretvoriti v prenosljivo obliko. Tiho znanje so izkušnje in rešitve, ki jih na podlagi svojega dela pridobijo zaposleni. Kjer ni deljenja znanja, posledično temu ni njegovega kreiranja. Smisel tihega znanja pa je predvsem v njegovi uporabi, s katero podjetje ustvarja in dviguje svojo vrednost.

Zaradi stalnega povečanja obsega zakonodaje in nenehnega vključevanja novih tehnologij v posamezno okolje je temu potrebno tudi redno prilagajati in razvijati posameznikovo znanje. Izobraževanje in usposabljanje sta pravica in korist zaposlenega, obenem pa tudi korist delodajalca. Izobraževanje in usposabljanje zaposlenim omogoči ohranitev in razvijanje sposobnosti za delo na delovnem mestu, lahko pa je tudi eden izmed vzrokov ohranitev zaposlitve. Na drugi strani pa se delodajalec z dokumentiranim izobraževanjem lahko izogne marsikateri nevarnosti v primeru pokodb zaposlenih (odkodninske toflbe ipd.).

Kaj je usposabljanje in kaj izobraževanje?

(Strokovno) Usposabljanje je orodje za dvig kompetenc zaposlenih, katerega je potrebno razvijati na osnovi analiz del in nalog na posameznem področju dela, z upoštevanjem tveganj v okviru teh nalog in del. Usposabljanje zahteva aktivno prisotnost delavca, kajti le tako delavec izboljša svoje znanje in veščine. Usposobljeni kadri so podjetju garancija za visoko stopnjo varnosti oziroma garancija za delo brez nesreč.

Izobraževanje pa je orodje za nadgrajevanje znanja, kar prispeva k dvigu strokovnosti in k bolj-emu razumevanju tehnologije.

Program in izvedbo izobraževanja oziroma usposabljanja lahko opravi delodajalec sam, strokovni delavec ali zunanja organizacija.

Izobraževanja in usposabljanja se znotraj podjetij največkrat osredotočajo na naslednja področja:

- osnove varnosti in zdravja pri delu, katere se mora doseči, in na odgovornost zaposlenih;
- nevarnosti, ki so značilne za posebne naloge, organizacijo, proizvode in delovno opremo;
- sposobnosti, katere so potrebne za izvedbo določenih nalog;
- postopke, katere se morajo zaposleni držati, da ne pride do nesreče pri delu;
- preventivne ukrepe, ki se morajo izvajati pred, med in po delu;
- posebna navodila pri delu z tehnično opremo in nevarnimi proizvodi;
- ravnanje v primeru nesreče pri delu;
- informacije o skupinski in individualni zaščiti.

Izobraževanje delavcev mora biti opravljeno:

- pred začetkom dela na določenem delovnem mestu;
- pri premestitvah delavcev ali pri spremembi delovnih nalog;
- pri vpeljavi novih delovnih sredstev;
- pri uporabi novih tehnologij.

Izobraževanje delavcev je potrebno periodično ponavljati (priporočljivo vsaj enkrat letno).

Po vsakem izobraževanju je utrditev znanja smiselno preverjati s krajšim testom.

6.5.3 Kompetentnost

Ni težko znati, težje je uporabiti to, kar znamo. (Kitajski rek)

Definicija izraza:

V poslovnem okolju kompetence pogosto označujejo zmogljivost podjetja, da nekaj proizvede, da se ne sesa nauči ali se na primer neemu prilagodi, medtem ko so

kompetence na ravni posameznika ključne značilnosti in vedenje zaposlenih, ki so osnova za učinkovito delovanje v določeni organizaciji ali družbi.

Če na začetku naj pojasnim, da je ne smemo zamenjevati s pristojnostjo kot pravni-kim pojmom. Utemeljitelji modela kompetenc McClelland, Boyatzis, L. M. in S. M. Spencer opredeljujejo kompetenco kot posameznikovo značilnost, ki je vzročno povezana z njegovo dobro ali nadpovprečno delovno uspešnostjo in jo lahko merimo na podlagi vnaprej določenih meril. Avtorji so z raziskavami dokazali, da obstajajo pomembne razlike med posamezniki, ki dosegajo nadpovprečne delovne rezultate, in tistimi s povprečnimi ali celo podpovprečnimi. Najpomembnejša pa je bila ugotovitev, da teh razlik ni mogoče pojasniti zgolj s količino in kakovostjo znanj. Nadpovprečna delovna uspešnost naj bi bila poleg od znanj odvisna predvsem od posameznikovih osebnostnih značilnosti, motivacije in vztrajnosti. Prav te značilnosti, na podlagi katerih lahko posameznik razvije tako organizacijsko vedenje, ki vodi k doseganju nadpovprečnih delovnih učinkov, so poimenovali kompetenca. (<http://www.finance.si/6569/Model-kompetenc-prina%20nove-standarde>)

Poznamo dve vrsti kompetenc:

- **osnovne kompetence**, kamor prištevamo značilnosti, ki posamezniku omogočajo doseganje najmanjše, sprejemljive delovne uspešnosti (osnovna znanja, sposobnosti, veščine ...);
- **razločevalne oziroma distinktivne kompetence**, po katerih se bolj uspešni posamezniki razlikujejo od manj uspešnih.

Spodnja tabela predstavlja nekaj pozitivnih značilnosti posameznih kompetenc, ki pripomorejo k dvigu varnostne kulture v podjetju.

Tabela 3 Ocenjevanje zaposlenih s pomočjo ključnih kompetenc

Ključna kompetenca	Značilnosti posameznika
Orientiranost v akcijo	Zna se osredotočiti in dosegati rezultate, sprejema odgovornost, uveljavlja standarde in odgovornosti, ustvarja okolje, usmerjeno k rezultatom, in mu sledi skozi lastna dejanja.
Komunikacije	Dobro komunicira verbalno in neverbalno. Učinkovito oblikuje in

	deli svoje ideje z ostalimi. Pazljivo posluša in razume več različnih zornih kotov. Svoje ideje predstavi jasno in konsistentno ter razume pomembne podrobnosti v predstavljenih informacijah.
Kreativnost/ inovativnost	Oblikuje nove ideje in razvija ali pa izboljšuje obstoječe ideje in nove sisteme. Zna prevzeti tveganje in spodbuja inovativnost.
Kritična presoja	Ima sposobnost, da se osredotoči na dosegljive rešitve. Preko zanesljivosti konsistentno sprejema pravilne odločitve.
Interpersonalne sposobnosti	Uinkovito in produktivno sodeluje z ostalimi ter pridobiva zaupanje, kredibilnost in predanost ostalih.
Vodenje	Motivira, navdihuje, sodeluje in navdučuje ostale. Gradi kulturo, kjer zaposleni uživajo svobodo pri svojem delu in se nenehno trudijo, da izboljšajo svoje delo. Ko je potrebno, zna zgraditi konsenz. Tim osredotoči na skupne cilje.
Timsko delo	Ve, kdaj in kako privabiti, razviti, nagraditi time, da optimizira rezultate. Dela tako, da gradi zaupanje, navdučuje in pomaga rešiti morebitne konflikte ter gradi konsenz.
Tehnična/ funkcionalna znanja	Predstavlja visoko tehnično strokovnost in znanje v svojem področju.

Vir: PoslovniSvet.si

Ocenjevanje kompetenc

Ocenjevanje posameznikovih kompetenc lahko poteka na več načinov. Najbolj zanesljive rezultate pridobimo s pomočjo metode 360° povratne informacije. Ta metoda pomeni, da se kompetence posameznika ocenjujejo na podlagi samoocene in ocene sodelavcev (vodenih). Ocenjevanje poteka s pomočjo vprašalnika, kjer ocenjevalci ocenjujejo prisotnost posameznih relevantnih vedenj pri ocenjevani osebi (vedenje je vedno izraženo, vedenje je zelo pogosto izraženo, vedenje je pogosto izraženo, vedenje je redko izraženo, vedenje ni nikoli izraženo). Osredotočanje na opazna vedenja in ne na abstraktne kategorije omogoča, da je ocena kompetenc točna in jasna. S takim načinom merjenja kompetenc pridobimo oceno, ki je lahko osnova za razvoj in izobraževanje na področjih, ki so se izkazala kot izzivi.

6.5.4 Zaupanje

➤ Zaupanje v samega sebe

love-ka bitja smo vrsta, ki se u i in ki u i. e smo ponosni na svoje specifi no znanje, ki smo ga neko akumulirali, ga bomo verjetno ponosno posredovali tudi naprej. Za u inkovit prenos znanja pa moramo v prvi vrsti verjeti vase, torej da imajo na-e mnenje, znanje in izku-nje vrednost tudi za nekoga drugega.

➤ Zaupanje med lani tima

Nekateri ljudje v splo-nem teffje delijo svoje znanje z ostalimi, predvsem takrat, ko oseb ne poznajo dovolj dobro in ne vedo, ali so vredne zaupanja. Ustrezno zaupanje namre izhaja iz izku-enj in interakcij, kar pomeni, da se oblikuje s asom z ve kratnimi pogovori, s postavljanjem vpra-anj, s poslu-anjem in z oceno, ki temelji na podlagi preteklih izku-enj, kako so se obnesla dejanja in znanje ljudi v konkretnih situacijah. Predvsem je tu pomembna vloga organizacije in vodij, ki ponudijo prosto pot za ocenitev, komu in emu zaupati. U inkoviti timi vedo, da as, ki je potreben za spoznavanje drug drugega na za etku projektov, vodi v odnose zaupanja, ki se v nadaljevanju kaffejo v visoki produktivnosti. Vsi lani tima se morajo zavedati, da odprta izmenjava idej neposredno prispeva tudi k njihovi osebni rasti in razvoju. Obstaja tudi poseben ob utek zadovoljstva med lani skupine, ko skupaj doseflejo nekaj, esar posameznik ne bi dosegel.

➤ Zaupanje v vodjo tima

e lani tima ne prispevajo, pomeni, da ne zaupajo vodji tima. Ne glede na splo-no organizacijsko kulturo posamezni managerji oziroma vodje timov kreirajo nekak-no »mini kulturo« zaupanja znotraj lastne delovne skupine ali osebja. Izku-eni managerji oziroma vodje po nejo to tako, da si vzamejo as in si prizadevajo, da se zaposleni po utijo varne in pozitivno vrednotijo svoj prispevek. Poudarjajo prednosti zaposlenih in jih hkrati spodbujajo, da delijo svoje pozitivne in tudi svoje negativne izku-nje. Predstavijo jasna pri akovanja, ki jih imajo glede izida rezultatov, in natan no pojasnijo vloge posameznih lanov tima. Vsem lanom tima vzpodbudijo zavest, da je prav vsak izmed njih pomemben in prispeva k zadanemu cilju. Prioriteta sta jim odprtost in po-tenost. Pripovedujejo zgodbe o skupinskih uspehih, pa tudi nauke neuspehov. Delijo zasluge, priznanja ter nagrade. Predvsem pa spodbujajo in spo-tujejo prispevek vsakega lana.

Znanje se namre deli prostovoljno, pri emer vodje ne morejo prisiliti zaposlenih, da sodelujejo. Vendar pa se v organizaciji, ki temelji na kulturi zaupanja, sodelovanje in delitev znanja odvijata povsem spontano.

➤ **Zaupanje managementa v zaposlene**

V industrijski dobi je bil tako imenovani informacijski management pravzaprav na rtno zaviralne narave, kar pomeni, da se od zaposlenih ni pri akovalo, da bodo prispevali k odlo anju ali re-evanju problemov. Pri tem so bile informacije, ki so jih zaposleni dobili, zmanj-ane na tak minimum, da so -e vedno lahko opravljali svoje specifi no delo (torej le, kar so morali vedeti in ni ve). Danes pa so organizacijske komunikacije predpogoj medsebojnega sodelovanja. So klju ni dejavnik organizacijskega uspeha. Predvsem so vodje tisti, ki morajo pokazati, da so zaposleni vredni zaupanja. To se zagotavlja na na in dostopa zaposlenih do podrobnosti vseh razsefnosti poslovanja, npr. do delikatnih finan nih tem, do konkuren nih proizvodov ipd. To je odvisno predvsem od vlaganja v izobraflevalne programe in v programe za osebni razvoj. Tako zaposleni dobijo dovolj prakti nega znanja, da ustrezno izkoristijo poslovne podatke, ki so jim na voljo.

6.5.5 Motivacija

Ljudje se na enakih delovnih podro jih glede u inkovitosti in uspe-nosti delovnih rezultatov med seboj zelo razlikujejo. Kaj flene dolo ene ljudi k temu, da v delo vloflijo ve truda in energije kot ostali? Odgovor je motivacija.

Motivacija je torej tisti skriti spodbujevalec, ki daje zagon in sili ljudi, da delajo stvari, ki zadovoljujejo njihove potrebe.

Klju ne sestavine, po katerih organizacija presoja motiviranost oziroma nemotiviranost svojih delavcev, so napor, volja in trud za delo, prav tako pa tudi sposobnost, znanje, ve-ine in izku-nje z delom. Motivirani delavci vlagajo v delo veliko truda in volje, kar se kafe v entuziazmu, z odlo nostjo, s pripravljenostjo prevzemanja odgovornosti, z odprtostjo za spremembe, s skupinskim sodelovanjem in posledi no temu, z doseganjem dobrih poslovnih rezultatov. Medtem ko nemotivirani posamezniki delujejo ravno nasprotno. Pri takih delavcih ne smemo ostati ravnodu-ni, potrebno jih je namre motivirati, in sicer:

- **da se bodo po utili pomembne, kar se dosega z/s:**
 - vodstvom, ki ima vpogled v delo vseh zaposlenih,
 - zanimanjem vodstva za tisto, kar zaposleni smatrajo za pomembno,
 - vodstvom, ki skupaj z ostalimi delavci soustvarja sodelujo o atmosfero/ozra je,
 - s pomembnostjo posameznikovega prispevka v organizacijo,
 - seznanjenostjo zaposlenih o ciljih in poslanstvu organizacije v kateri deluje;
- **z na in zagotavljanja razvoja v organizaciji, kar se dosega z/s:**
 - seznanjanjem vseh zaposlenih s cilji organizacije,
 - zagotavljanjem usposabljanja na delovnem mestu in izven,
 - ureditvijo potrebne notranje in zunanje komunikacije,
 - organiziranjem dela na in, ki zagotavlja maksimalno izrabo skupinskih sposobnosti,
 - delegiranjem;
- **s prepoznavanjem dosefkov, kar se dosega z/s:**
 - pohvalo uspeha posameznika,
 - sprotnim poro anjem o napredku skupine,
 - rednimi posveti o napredku posameznikov,
 - poro anjem o dosefkih in uspehih organizacije.

Podjetje z motiviranimi delavci lahko pridobi mnogo pozitivnih stvari, kot npr.:

- kakovostno opravljeno delo in v zastavljenih rokih,
- zadovoljne delavce, ki radi opravljajo svoje delo in se s tem po utijo koristne,
- odgovorne delavce, ki so pripravljeni trdo delati, v kar jih sili lastna felja,
- motivirani delavci potrebujejo manj nadzora oziroma ga ne potrebujejo,
- visoka zavest, ki v okolici ustvarja pozitivno vzdu-je.

6.5.6 Nadzor zaposlenih

Nadzor nad zaposlenimi, v smislu pravilnega in varnega dela, naj bi se v podjetjih izvajal v skladu z navodili za varno delo, obratnimi odredbami, kontrolnimi listi ali drugimi dokumenti, v katerih so opredeljeni postopki pravilnega in varnega dela. Nadzore delavcev o njihovem varnem obna-anju opravljajo strokovno izobrafeni oziroma trenirani opazovalci, ki dobro poznajo dolo en proces in v njem zaznajo fle najmanj-o napako

oziroma pomanjkljivost. Pogosto imajo to vlogo (vlogo nadzornikov) varnostni inženirji.

6.5.6.1 Vedenje zaposlenih

Vedenje loveka se lahko kaže z njegovo dejavnostjo oziroma nedejavnostjo (fizično) ter po zunanjih znakih v smislu sprejemanja spodbud iz okolja in izražanju svojih občutenj ter misli (psihično). V delovnem okolju sta za uspešno vzpostavitev stika med sodelavci izredno pomembni dve značilnosti:

- **Delovna morala** kot osvojene norme loveka, ki jih vključuje v svoje delo

Delovno moralo izrazimo z našim vrednotenjem dela (ob utimo delo kot zadovoljstvo in želimo dosegati čim boljše delovne rezultate, oziroma gledano z drugega zornega kota - nas delo samo obremenjuje in ga doživljamo kot prisilo za zagotovitev določene stopnje socialne varnosti ali le za oblikovanje kariere) in z odnosi do drugih ljudi v delovnem okolju (nadrejenimi, podrejenimi, zunanjimi izvajalci ...).

- **Oblike izražanja**

Pozitivne oblike izražanja so vestnost, iniciativnost, discipliniranost, osebna odgovornost, solidarnost, spoštovanje drugih, pripravljenost pomagati drugim in doslednost.

6.5.6.2 Način nadzora

Pred nadzorom je pametno izdelati načrt opazovanja, ki definira vsebino merilnega instrumenta in metodo opazovanja. Način opazovanja namreč usmerja nadzornika pri nadzoru saj je v njem natančno določeno:

- **Objekt opazovanja** - je lahko posameznik ali skupina delavcev. Upoštevati se mora vsebina delovnih nalog delavca, njegova pooblastila, njegovo mesto v ekipi, strokovnost, izkušnost ter stopnja osebne odgovornosti v smislu varnega in zdravega dela.
- **Vsebina opazovanja** - s tem se določijo, kaj se bo nadzorovalo (opravljanje delovnih nalog, vključevanje v ekipno delo, disciplino pri delu, odnose do sočlani, uporabo osebne varovalne opreme, nudenje prve pomoči).
- **Mesto opazovanja** - je lahko komuniciranje opazovanega delavca v delovnem okolju, njegovo sodelovanje v delovni skupini ipd.
- **Način opazovanja** - je odvisen od vsebine in cilja opazovanja, metode dela in aktivnosti med opazovanjem in po zaključku tega.
- **Način opazovanja** - lahko gre za opazovanje le enega loveka ali pa skupine ljudi, neposredno oziroma posredno, en nadzornik oziroma več nadzornikov.

Pri neposrednem načinu opazovanja se lahko odločimo in nato opazovano običajno delavca pri svojem delu (pri tem se lahko na opazovanje pripravimo, delavcu pa predhodno najavimo čas izvedbe nadzora). Druga opcija neposrednega nadzora pa je naključno izbran objekt, to pomeni, da naključno izberemo nekoga, ki ga bomo nadzorovali, brez da bi ga predhodno opozorili in da bi vnaprej pripravili na opazovanje.

Nadzor nad zaposlenimi je pametno izvajati pri vseh vrstah dela, nadvse pomemben pa je pri pomembnejših in tveganih delih. Nadzoruje se vedenje in ne osebe kot take. Opaflanja je potrebno primerjati z zahtevami, ki jih določajo akti posameznega podjetja, zakoni, uredbe, mednarodni standardi ipd. Po koncu nadzora se je potrebno z delavcem/-i pogovoriti o opaflanjih. Predvsem je pomembno svoje komentarje oziroma usmeritve posredovati takoj in neposredno na kraju nadzora. Na razumljiv način mu/jim je potrebno predstaviti probleme ter kako te probleme sanirati. Poleg tega so dobrodole tudi pohvale in tudi graje. Na drugi strani pa ima delavec/-vci ima/-jo pravico in hkrati dolžnost opozoriti na probleme pri svojem delu. Pri tem jih je nadzornik dolžan zabeležiti in proučiti.

Rezultati nadzora so uporabni za pozitivno reagiranje, v smislu korekcije dela in kvalitetnega prenosa lastnega znanja in izkušenj na sodelavce.

6.5.7 Odgovornost posameznikov

Kot sem že v uvodu točko 6.5 omenila, so ključni pokazatelj odgovornosti posameznega podjetja zaposleni, torej: varnostni inženir, pooblašeni zdravnik, uprava podjetja, vodje in nenazadnje tudi delavci.

6.5.7.1 Odgovornost managementa, vodij in strokovnih služb za varnost

Za varno, zdravo, zadovoljno in kakovostno opravljeno delo zaposlenih je v prvi vrsti odgovorno »vodstvo podjetja«. Nekatere odgovornosti vodstvu niso zakonodajne, medtem ko so druge neobvezne in so zgolj »dobra volja« posameznega podjetja.

Odgovornosti vodstva so:

- povezovanje in poverjanje nalog iz varnosti pri delu med strokovnim in zdravstvenim delavcem,
- sprejemanje ukrepov za zagotavljanje požarnega varstva, prve pomoči in evakuacije,
- zagotavljanje periodičnih preiskav delovnega okolja in periodičnih pregledov in

preizkusov delovne opreme,

- zagotavljanje delavcem sredstva in opremo za osebno varnost pri delu in njihovo uporabo, če sredstvo za delo in delovno okolje kljub varnostnim ukrepom ne zagotavlja varnosti in zdravja pri delu,
- zagotavljanje zdravstvenih pregledov zaposlenih,
- vlaganje v urejanje delovnega okolja v smislu skrbi za zdravje zaposlenih,
- razvijanje zaposlenih v smislu kontinuiranega obveščanja in ustvarjanja udeležega okolja, pri čemer se podpira in zagovarja na čela varnostne kulture,
- preverjanje usposobljenosti pred razporeditvijo delavcev na samostojno opravljanje del,
- komuniciranje z delavci v zvezi z delavnim procesom in skupno iskanje in odpravljanje napak med načrtovanjem in pripravo dela,
- prilagajati se tehničnemu napredku,
- z znanjem in izkušnjami ustvarjati in uporabljati tehnike za zmanjšanje tveganj napak,
- nadomestiti nevarno z manj nevarnim oziroma nenevarnim,
- preprečevanje in odstranjevanje sporov, zmed, prekrivanja nalog ipd., ki onemogočajo varno in kvalitetno (timsko) delo,
- določevanje in posredovanje jasnih priporočil in odgovornosti posameznika ter nadzor, svetovanje in spodbujanje posameznikov pri svojem delu,
- razvijanje pravih in utemeljenih kriterijev za izbor, napredovanje, nagrajevanje ipd.
- ustvarjanje skrbi za zdravje in kakovost flivljenja, kar se odraža v financiranju akcij za zdravo flivljenje, v investiranju v lokalno infrastrukturo (npr.: domove za starejše občane, sofinanciranje zdravstvenih aparatov ipd.), s humanitarno pomočjo podjetjem in posameznikom ob nesrečah.

Ključni dejavniki poslovnega uspeha so usposobljeni, motivirani in delovno uspešni zaposleni v urejenem in ustvarjalnem okolju. Pri ustvarjanju odgovornosti pri posamezniku imajo odločilno vlogo predvsem motivatorji.

6.5.7.2 Odgovornost delavcev

Tudi posamezniki imajo v podjetju določeno odgovornost, ki se jih morajo zavedati in upoštevati. Njihove odgovornosti so:

- seznaniti se z morebitnimi posledicami v primeru neustreznega ravnanja oziroma odpovedi opreme ter iskati možnosti za prepreitev napak pri načrtovanju in pripravi del,
- aktivno podpiranje kulture učenja s povratno informacijo za izboljšano izvedbo del s pomočjo osnovnih znanj in izkušenj,
- usposabljanje se in uporabljanje tehnike pri izvedbi del, ki stremijo k zmanjšanju napak in preprečevanju nastankov neobičajnih dogodkov,
- preprečiti in opozarjati na morebitna nevarna ravnanja sodelavcev,
- zavedati se odgovornosti in sankcij v primeru neustreznega ravnanja oziroma kršenja internih predpisov.

Končni cilj vseh ukrepov v smislu varnostne kulture je zdravo in učinkovito delo v varnem delovnem okolju ter dobri poslovni rezultati.

6.6 KOMUNIKACIJA V ORGANIZACIJAH

Skrita rdeča nit, ki povezuje in ob enem sooblikuje elemente varnostne kulture, je »komunikacija«.

Neustrezna in/ali slaba komunikacija v večji meri botruje napadno usmerjenim prizadevanjem, nezadovoljnim strankam, nizki morali zaposlenih in tudi nizkim prizadevanjem za lastno varnost in varnost drugih. Zato je učinkovita komunikacija neredko ključ do različnih vrst uspeha.

6.6.1 Komunikacija

KOMUNIKACIJA = POŠILJATELJ INFORMACIJA PREJEMNIK

Komunikacija je sredstvo, ki omogoča izmenjavo in posredovanje informacij od ene osebe k drugi, torej sta za komunikacijo vedno potrebni najmanj dve osebi, in sicer oseba, ki informacijo pripravi in posreduje (to je pošiljatelj, leti sprošči proces), in oseba, ki informacijo sprejme (to je prejemnik). Osrednji del pa je informacija. *Učinkovita komunikacija med dvema osebama je tista, pri kateri si prejemnik razlaga sporočilo pošiljatelja enako, kot je leti želel da bi si* (Mali, 2007; citirano po Johnson in Johnson, 1997). Se pa zgodi, da v komunikacijskem procesu prihaja do prekinitev. Tem prekinitvam pravimo motnje. Motnje lahko predstavljajo hrup (strojev, prometa, drugih ljudi í), tehnološki problemi (prekinitev linije, okvara faksa í), pa tudi kulturne in družbene

razlike med pošiljateljem in prejemnikom. Motnje v komunikaciji so privedle do mnogih pookob in tudi do ve jih nesre (v letalski industriji, v jedrski industriji í).

6.6.2 Temeljni nameni in smotri komuniciranja v organizaciji

Komuniciranje v organizaciji oziroma poslovno komuniciranje je namenjeno postavljanju in doseganju ciljev organizacije. Poteka znotraj organizacije, iri pa se tudi navzven.

Nameni poslovnega komuniciranja so:

- identifikacija zaposlenih s podjetjem,
- socializacija zaposlenih,
- informiranje in izobraflevanje zaposlenih,
- prepri evanje in animiranje zaposlenih,
- doseganje lojalnosti in motivacije pri zaposlenih,
- razvijanje pozitivnih medsebojnih odnosov.

Na uspeh poslovnega komuniciranja vplivajo predvsem vsebina informacij, tevilu ljudi, izobrazba, izku nje, motiviranost poslu alcev, as, ki ga imamo na razpolago, na-e znanje ter sposobnosti.

Komunikacija, ki je ugodna za delovno klimo v organizaciji, se lahko razvije sama, lahko pa se jo posamezniki tudi priu ijo, tako da spoznavajo in sprejemajo sebe kot tudi svoje sodelavce. V prvi vrsti je za dobro komunikacijo na delovnem mestu pomembno spo tovtati posameznikovo druga nost. Na-e sedanje mi ljenje oblikujejo na-e pretekle izku nje in na-e znanje, zato smo si v svojih dojemanjih diferentni. Na delovnem mestu je potrebno pokazati veliko mero strpnosti, predvsem v dialogu z ostalimi sodelavci, kajti vsak s svojimi izku njami in znanjem prispeva v dobrobit podjetja, pa e tudi se z dolo enimi argumenti posameznikov ravno ne strinjamo. V primeru kritiziranja argumentov nekoga drugega lahko dosefemo le ob utek osebne diskreditacije. Tak no komuniciranje pa ni prava pot do uspeha in uspe nih odnosov. Za uspe ne odnose namre velja na elo vzajemnosti, ki pravi, da je pomembno tako dajati kot sprejemati. Torej, da znamo poslu ati izpovedi drugih in da tudi mi z drugimi delimo svoje izku nje in znanja, da pomagamo sodelavcem in znamo prositi za pomo , ko jo potrebujemo ipd.

6.6.3 Komunikacija v skupini

Temeljni pogoj za delovanje skupine je medsebojno komuniciranje vseh lanov. S komunikacijo skupina analizira probleme, sprejema odlo itve, usklajuje delo

posameznikov v skupini í , vse to pa je pot do skupnega cilja. Poleg tega komunikacija omogoča, da skupina spozna in reši notranje probleme. Je pa tudi pomemben povezovalac z drugimi skupinami, saj tako povezuje ideje različnih skupin v celoto.

6.6.4 Komunikacija s podrejenimi

Dobra komunikacija nadrejenih s podrejenimi se odraža v jasno opredeljenih odgovornostih, obveznostih, na inih dela, pa tudi v povratnih informacijah o uspešnosti podrejenega. Zaposleni se namreč pogosto pritožujejo, da njihovi vodje ne znajo dajati povratnih informacij o uspešnosti posameznika. Vodja je namreč tisti, ki je plačan in za to odgovoren, da njegovi sodelavci varno, zdravo, zadovoljno in uspešno opravljajo svoje delo. Pri tem mora biti več v informiranju in usmerjanju podrejenih, znati mora komunicirati z njimi ter jim postavljati cilje, in če je potrebno, tudi motivirati. S tem vodja ustvari pozitivno klimo v podjetju, kar se kaže v zadovoljnih sodelavcih in s tem boljših poslovnih rezultatih.

7 ZAKLJU EK

lovek s svojim znanjem doprina–a k razvoju tehnologije, obenem pa s svojo nepredvidljivostjo, neprevidnostjo, neizku–enostjo, neusposobljenostjo lahko v trenutku poru–i ves sistem.

Vpra–anje, ki se mi pojavi ob zaklju ku diplomskega dela je: Ali je mogo e prepre iti ve jo tehnolo–ko nesre o?

Trditi, da se tehnolo–ka nesre a ne more zgoditi, bi bilo nesmiselno. Kajti (ve je) nesre e so se dogajale v preteklosti, se dogajajo danes in se bodo dogajale tudi v prihodnje, torej so neizogibne, saj vseh tveganj realno ni mofno odstraniti. Imamo pa na razpolago vrsto orodij, ki sku–ajo urediti tista delikatna podro ja, kjer ti ijo vzroki (tehni ne pomanjkljivosti, zastarela tehnologija, nezadostna varnostna kultura, nepravilna uporaba in skladi–enje nevarnih snovi, neustrezna raba prostora, neupo–tevanje tehnolo–kih postopkov, slabo na rtovanje delovnega procesa, slabo vzdrfevanje ...) za nastanek ve jih nesre ter z njimi posku–ati prepre iti oziroma omiliti posledice teh nesre (eksplozije, poflari, razlitja, uhajanje nevarnih snovi v zrak in podtalnico ...).

Integracija sistemov varnosti je orodje, ki se zoperstavlja morebitnim nesre am oziroma posledicam tovrstnih nesre na na in povezovanja vseh sistemov, ki so kakorkoli povezani z varnostjo, v celoto. Tak–na homogenost pozitivno vpliva na hitrost re–evanja nalog in odzivnost na trenutno varnostno problematiko podjetja/obrata.

Med temi integralnimi sistemi je tudi eno nadvse pomembno orodje ó **varnostna kultura**. Zanimivo je dejstvo, da je to –e zelo nepoznan pojem, pa eprav ga prvi zasledimo fle v Poro ilu o ernobilski nesre i. Izraz, kot sem dognala, se pogosteje uporablja v tuji literaturi in virih, medtem ko je v Sloveniji to –e zelo nepoznan pojem. Varnostna kultura je namre paket, ki ponuja vrsto dejavnikov za obvladovanje tehnolo–kih in organizacijsko-varnostnih podro ij. e se upo–tevajo in izvajajo vsi dejavniki tega paketa lahko govorimo o dobri varnostni kulturi. Za vzpostavitev in –irjenje le-te je v prvi vrsti odgovorno vodstvo. Vodstvo namre daje svojim podrejenim zgled hkrati pa jim nalaga odgovornost, da se mora vsak zase in tudi za ostale prizadevati, da je zagotavljanje varnosti skupna vrednota in cilj. Znano je, da v podjetjih/obratih, kjer se fle navzven kaffe vi–ja stopnja tveganja, je raven varnostne kulture relativno dobra. To so okolja, katera so se fle soo ala z resnej–imi nezgodami oz. nesre ami. Tak–ne izku–nje so pripeljale do ustreznj–ega in bolj organiziranega sistema zagotavljanja varnosti. Sprva se je vi–ja raven varnostne kulture kazala kot posledica strahu pred pla ilom kazni, postopoma pa so na njo

za eli gledati kot vrednoto. Varnostna kultura se torej hitreje –iri v jasno definirani in dobro postavljeni organizacijski kulturi. Medtem, ko je v anarhisti nem delovnem okolju s slab–e opredeljenimi organizacijskimi razmerji, ta postopek dolgotrajnej–i.

Z analizo nesre sem pri–la do zaklju ka, da neprofesionalna in pomanjkljiva komunikacija tako znotraj podjetja med zaposlenimi kot komunikacija med podjetjem, drflavo in prebivalstvom v smislu posredovanja sporo il, alarmiranja in opozarjanja, v ve ji meri botruje napa no usmerjenim prizadevanjem, nezadovoljnim strankam, nizki morali zaposlenih in tudi nizkim prizadevanjem za lastno varnost in varnost drugih. Analiza nesre je pokazala, da med elemente slabe varnostne kulture lahko uvrstim –e nezadostno (strokovno) usposobljenost operaterjev in vzdrflevalcev, predvsem v kemi nih industrijah, v smislu nepoznavanja kemijskih procesov in reakcij, slab nadzor nad zaposlenimi, slab (in–pekcijski) nadzor nad obrati, predvsem nad skladi– i ter zanemarjanje odgovornosti podjetij za nastanek nesre (Toulouse, Enschede).

Kot naslednje pomembno orodje bi izpostavila **izku–nje**. Izku–nje, tako pozitivne kot negativne, ki jih je posameznik doflivel in si s tem obogatil svoje znanje, pozitivno vplivajo na re–evanje kriti nih situacij. Prav izku–nje najve krat pripomorejo k prepre evanju oziroma obvladovanju prete ih se nesre . Na podlagi izku–enj se dopolnjuje znanje, se usposablja, motivira in nadzira. Torej lahko re em, da so izku–nje poleg dobre komunikacije tudi eden izmed dejavnikov za dvig varnostne kulture.

Med u inkovitimi orodji obvladovanja in prepre evanja nevarnosti pred tehnolo–kimi, zlasti kemi nimi nesre ami je tudi **zakonodaja**. Slovenska zakonodaja zagotavlja ustrezno varstvo pred tovrstnimi nesre ami. Predpisi na podro ju kemikalij, zdravja in varnosti pri delu, varstva okolja ter varstva pred naravnimi in drugimi nesre ami, usmerjajo k varnemu ravnanju z nevarnimi snovmi, prepre evanju nesre z njimi in ustreznemu ukrepanju ob morebitnih nesre ah.

Industrializacija po drugi svetovni vojni je privedla do ve jega –tevila industrijskih nesre (Flixborough, Seveso, Bophal í). Kljub temu, da so se nesre e dogajale po vsem svetu, je bila prav nesre a v severni Italiji, v Sevesu, dogodek, ki je spodbudil k ureditvi zakonodaje na podro ju nesre z nevarnimi snovmi. Izku–nje so pokazale, da tako velike nesre e resno ogrozijo prebivalce in okolje, negativni u inki pa zajamejo tudi –ir–e obmo je ali celo preseflejo meje drflav. Prepre evanje nesre z nevarnimi snovmi in zmanj–anje njihovih posledic sta bila za drflave lanice EU motiva, da so sprejele direktivo SEVESO (–t. 82/501/EEC), ki je sedaj nadome– ena s SEVESO II . Slovenski pravni red je usklajen z zahtevami, ki jih narekuje Seveso II direktiva z dvema uredbama in sicer z Uredbo o

vsebinski in izdelavi na ravni zahteve in reševanja ter Uredbo o ukrepih za zmanjšanje tveganja za okolje zaradi nevarnih kemikalijami. Slednja predpisuje obvezne varnostne ukrepe, kot so splošni varnostni ukrepi, prijava vira tveganja, izdelava zasnove zmanjšanja tveganja za okolje, uvedba sistema obvladovanja varnosti, izdelava varnostnega poročila, izdelava načrta sanacije ter obveščanje javnosti o varnostnih ukrepih. Upravljalci virov tveganja za okolje morajo zagotoviti vseh sedem zahtev, medtem ko upravljalci manjših virov tveganja za okolje, le prve tri.

Veini upravljalcem je izdelava varnostnega poročila le nujnost, ki jo zahteva zakonodaja. Je pa **varnostno poročilo** nadvse koristno orodje, na podlagi katerega se usposablja in pripravlja na nesreče. V varnostnem poročilu so namreč analizirane možne nevarne obrate in prikazani načini preprečevanja teh nesreč in zmanjševanja njihovih posledic na zdravje in premoženje ljudi ter na okolje.

Znano je, da eksplozije v skladiščih (Toulouse in Enschede) zadajo poleg popolnega uničenja obratov ter poškodovanih stavb v bližnji in oddaljeni okolici tudi smrtne žrtve izven obrata (Enschede). Izkušnje namreč kažejo, da je mogoče z uporabo **urejanja prostora** povečati raven varovanja ljudi in okolja. To se zagotavlja predvsem na način umeščanja novih obratov, naprav in prometnih poti tam kjer ogroženost ljudi in okolja. Poleg tega pa prostorsko urejanje preprečuje tudi neprimerno rabo prostora v bližini obstoječih nevarnih objektov in naprav.

Pri nesrečah v katerih so prisotne nevarne snovi gre za dogodke, ki se sicer zgodijo zelo redko, so pa njihove posledice toliko resnejše. Lahko bi rekli, da imajo te nesreče domino učinek, saj lahko ogroženost enega področja vpliva tudi na ogroženost drugih področij. Največja škoda pa nastane, kadar nesreče sovpadajo s psihološkimi, socialnimi, ekonomskimi in okoljskimi ogroženostmi. Slabša je pripravljenost na nesreče (na ravni ukrepov v primeru izrednih dogodkov, medicinska in zaščitna oprema, merilni instrumenti za merjenje sevanja ipd.) resnejše so posledice. To dokazujeta nesreči v Flixboroughu, kjer so poškari na kraju dogodka divjali čez deset dni po tem, in nesreča v Černobilu, ki je povzročila znatno onesnaženje z radioaktivnimi snovmi na ogromni površini in tako prizadela nekaj milijonov ljudi. Posledice nevarnih nesreč pa poleg terjanja žrtev tudi slabijo kvaliteto okolja. Na primer onesnaženje s pesticidi lahko privede do opornosti pitne vode na prizadetem območju, kar se je pokazalo v Bophalu, izlitje nafte na morju pa drastično vpliva na morsko in obalno območje in sicer na rastlinje in živali, kot v primeru Piper Alpha. Tudi jedrsko onesnaženje prizadene zelo veliko območje. Zaradi radioaktivnega sevanja je onesnaženo popolno okolje - voda, zrak, zemlja in vsa živa bitja. Najhuje pri

tem pa je, da so produkti nesre e izredno teffko odpravljivi, kar vodi do dolgotrajne regeneracije okolja.

Na rtovanje in izvajanje ukrepov varstva pred tehnolo–kimi nesre ami, je v Sloveniji dolffnost tako fizi nih kot pravnih oseb ter lokalnih oziroma –ir–ih druflbenih skupnosti kot –tevilnih drflavnih organov (klju ni drflavni organi s pristojnostmi na podro ju varstva pred tehnolo–kimi nesre ami so: Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za obrambo/Uprava Republike Slovenije za za–ito in re–evanje pa tudi Ministrstvo za zdravje, Ministrstvo za notranje zadeve ter Ministrstvo za promet). Predvsem pomembno pa je njihovo medsebojno sodelovanje.

Pomembno vlogo nadzora nad zakonodajo in tudi nad obrati pa imajo In–pektorat RS za okolje in prostor, In–pektorat RS za varstvo pred naravnimi in drugimi nesre ami ter ostali in–pektorati, ki v –ir–em smislu prav tako prispevajo k zagotavljanju industrijske varnosti in s tem prepre evanju tovrstnih nesre . Trdim lahko, da slovenska industrija dokaj dobro upo–teva okoljske zahteve in se prilagaja okoljskim direktivam in standardom - torej se uti odgovorno do okolja. Podjetja se zanimajo in posegajo po novih, iste–ih tehnologijah in proizvodnih postopkih, ki zmanj–ajo obremenjevanje okolja. To se kafe na na in uvajanja metod celovitega varovanja okolja, vklju evanja zaposlenih v pripravo okoljskih programov, odpiranja delovnih mest v podjetjih, ki se ukvarjajo s politiko varovanja okolja, vlaganja sredstev v raziskave in razvoj, kar omogo a ve jo u inkovitost podjetja pri zmanj–evanju vpliva na okolje ipd.

Danes obstajajo tako znanje kot tehni ne zmofnosti za zmanj–anje –tevila nesre oziroma njihovih posledic. Predvsem se je potrebno drflati misli, da je preventiva vedno bolj–a kot kurativa. In da se preventiva ne sme tretirati kot dodaten in nepotreben stro–ek, marve kot naloflba za (na–o) skupno prihodnost. V mislih imam tako preventivne ukrepe znotraj podjetij, kot znotraj posamezne drflave. Bistvo na ela preventive je v tem, da sku–a prepre iti ali zmanj–ati obremenjevanje okolja fle pri samem nastanku.

Poraja se mi dvom ali ima trenutna gospodarska kriza, kjer ve ina podjetij strmi le v preflivetje, vpliv na sistem varnosti. Menim, da je trenutno krizno stanje privedlo do tega, da so posamezna podjetja prezrla oziroma do skrajnosti zmanj–ala pomembnost varnosti v –ir–em pomenu besede (v mislih imam tako var evalne ukrepe na ra un varnosti kot zmanj–anje –tevila kadrov na podro ju varstev). Do te teze sem pri–la ravno zaradi mi–ljenja ve ine menedflerjev, katerim predvsem varnost in zdravje pri delu –e vedno predstavljata obrobno zadevo - v asu gospodarske krize pa –e toliko bolj. Vemo, da menedflerji vodijo ljudi, ljudje pa so tisti, ki predlagajo ideje, spreminjajo okolje, izumljajo

nove tehnologije in obvladujejo le-te. Zadovoljstvo delavca na delovnem mestu pove a produktivnost, u inkovitost ter zavzetost za delo in s tem tudi nadvse pomembno zavzetost za varno delo. Prav usposobljenost vodij (menedfkerjev) vpliva na zavzetost zaposlenih. Pri tem ima pomembno vlogo usposabljanja in osve– anja stroka za varnost in zdravje pri delu.

Vsekakor pa ne morem trditi, da gospodarska kriza le slabo vpliva na stanje varnosti in zdravja v podjetjih. Gospodarska kriza, ki terj a omejevanje sredstev na ra un varnosti, namre razkriva realno stanje varnosti v posameznem podjetju. To se kaffe s stanjem nezgod pri delu, z razmerjem med vlofkom v usposabljanje in ugotovljenimi kr–itvami, z razmerjem med vlofkom usposabljanja in bolni–kim izostankom, s –tevilom predlogov za izbolj–anje pogojev varnosti, s stopnjo zavzetosti zaposlenih za varnost in zdravje pri delu in s stopnjo vklju evanja odgovornih/menedfkerjev v proces varnosti (obravnavanje problematike, zahtev, informacij na temo varnost in zdravje pri delu). Kriza sili tudi k racionalizaciji izvajanja strokovnih nalog na podro ju varnosti in zdravja pri delu. To se dosega z dobrim poznavanjem zahtev za delovni proces ter zahtev za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, (ni pomembno –tevilu izdelanih ocen tveganja - potrebno je pregledati vsebinsko izvedbo in proces priprave ocen tveganja).

Bolj zaskrbljujo e pa je vpra–anje, ali je Slovenija kot taka pripravljena na ve jo industrijsko–ekolo–ko nesre o. Z vidika civilne za– ite, gasilcev, vojske in urgentne zdravstvene sluffbe bi vpra–anje potrdila, medtem ko z vidika razpolofljivosti specialistov s podro ja okolja in zdravja, klini ne toksikologe in okoljskih kemikov pa vpra–anje zanikam. K temu opominja in opozarja nedavna kemi na nesre a razlitja rde ega blata iz tovarne aluminija na Madflarskem.

Dalj–e obdobje brez nesre lahko ustvari zavajajo vtis o varnem stanju. Teflko je namre trditi, da so z upo–tevanjem preventivnih ukrepov, zakonskih dolo il ter sodelovanjem pristojnih organov na lokalni in drflavni ravni tveganja za ljudi in okolje zaradi nesre z nevarnimi snovmi izvzeta. Tveganja obstajajo prav zaradi loveka in njegove nepredvidljivosti. S tem pridem do zaklju ka, da je vpeljava varnostne kulture v sistem upravljanja z varnostjo nadvse pomemben in hkrati nujen ukrep. V prvi vrsti jo je potrebno predstaviti podjetjem, morda celo na podlagi izku–enj preteklih tehnolo–kih nesre , nato pa aktivno sproffiti njeno kampanjo.

Nesre a nikoli ne po iva!

Najbolj udari takrat, kadar je dolgo ni in smo nanjo fle pozabili.

8 LITERATURA IN VIRI

LITERATURA

1. Poli , Marko (1994a): POSAMEZNIK IN SKUPNOST V IZREDNIH RAZMERAH. V Poli , Marko (Ur.), Psiholo-ki vidiki nesre (str. 13-27). Uprava Republike Slovenije za za- ito in re- evanje. Ljubljana.
2. Poli , Marko (1994b): VRSTE NESRE IN NJIHOVI U INKI NA LJUDI. Ujma, 8, 234-236
3. B. von Haller Gilmer (1969). IDUSTRIJSKA PSIHOLOGIJA. Cankarjeva založba. Ljubljana.
4. Drusany, Vladimir (2001). VODENJE TVEGANJA V PODJETJU.
5. Molan, Marija (2002). » lovekovo vedenje.« PRIRO NIK ZA ZDRAVO IN VARNO DELO. Tehni-ka založba Slovenije.
6. Krmavnar, Vesna (2002): DRUfiBENA ODGOVORNOST V SLOVENSKI INDUSTRIJI. Diplomsko delo.
7. Krfli-nik, Katja (2008): POSREDOVANJE ENOT GLEDE NA OGROfiENOST SLOVENIJE ZA NARAVNE IN DRUGE NESRE E. Diplomsko delo.
8. Ko man, Sabina (2009): DELO Z LJUDMI ó OBLIKOVANJE VARNOSTNE KULTURE. Diplomsko delo.
9. Mali, Marija (2007). ODNOSI MED LJUDMI V PODJETJU. Diplomsko delo.
10. Badovinac, Vanja (2006). POMEN PSIHOLO™KE POMO I OB NARAVNIH NESRE AH. Magistrsko delo.
11. Slovar slovenskega knjiŕnega jezika (1994), Ljubljana. DZS.
12. Leksikon Cankarjeve založbe (1984), Ljubljana. Cankarjeva založba.

VIRI

1. Karba, Jasmina (): VARSTVO PRED NESRE AMI Z NEVARNIMI KEMIKALIJAMI. Dostopno prek: http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/nevarnost_nesrec/nevarnost_nesrec_clanek.pdf (7.4.2010)
2. Ministrstvo za okolje in prostor. SMERNICE ZA IZDELAVO VARNOSTNEGA PORO ILA. 2006. Dostopno prek:

- http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/nevarnost_nesrec/smernice_varnostno_porocilo.pdf (7.4.2010)
3. Institut za psihofiziološke študije Pares. Dostopno prek: http://www.drmed.org/javne_datoteke/novice/datoteke/9514-predstavitvenocbesedilo-INSTITUTcPAREScPolonacSelic.doc (9.4.2010)
 4. ZAKAJ JE TÍLO V ERNOBILU VSE NAROBE? Dostopno prek: <http://www.arao.si/EN/eframe5.htm> (14.4.2010)
 5. ERNOBIL: KRONOLOGIJA KATASTROFE. Dostopno prek: <http://24ur.com/novice/svet/ernobil-kronologija-katastrofe.html> (14.4.2010)
 6. OKOLJSKE KATASTROFE. Dostopno prek: <http://translate.google.si/translate?hl=sl&sl=en&u=http://www.lenntech.com/environmental-disasters.htm&ei=M3zIS6KGHMmvOK206acN&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=1&ved=0CAgQ7gEwAA&prev=/search%3Fq%3Dseveso%2Bitalian%2Bdioxin%2Bcrisis%26hl%3Dsl> (16.4.2010)
 7. Amnesty International. NE MORETE DELOVATI NA NAŠI ZEMLJI POVSEM BREZ ODGOVORNOSTI. Dostopno prek: <http://www.amnesty.si/sl/node/2419> (16.4.2010)
 8. Lenntech. ENVIRONMENTAL DISASTERS. (2006) Dostopno prek: <http://www.lenntech.com/environmental-disasters.htm> (16.4.2010)
 9. METHYL ISOCYANATE. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Methyl_isocyanate (16.4.2010)
 10. Environmental Health. THE BHOPAL DISASTER AND ITS AFTERMATH: a review. Dostopno prek: <http://www.ehjournal.net/content/4/1/6#IDAJLL1K> (16.4.2010)
 11. Wikipedia. BHOPAL DISASTER. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Bhopal_disaster (19.4.2010)
 12. Wikiperdia. SEVESO DISASTER. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Seveso_disaster (20.4.2010)
 13. INDUSTRIAL DISASTERS. Dostopno prek: <http://e-stud.vgtu.lt/users/?p=78007.56783&lang=en&id=4722> (20.4.2010)
 14. Freebase. INDUSTRIAL DISASTERS. Dostopno prek: http://www.freebase.com/view/base/disaster2/views/disasters_of_this_type_of_industrial_disaster (21.4.2010)

15. FLIXBOROUGH DISASTER. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Flixborough_disaster (23.4.2010)
16. HSE - Health and Safety Executive. FAILINGS IN TECHNICAL MEASURES. Dostopno prek: <http://www.hse.gov.uk/index.htm> (23.4.2010)
17. Ministrstvo za okolje in prostor. PROGRAM ZMANJŠEVANJA TVEGANJA ZA OKOLJE ZARADI VEŠJIH NESREČ Z NEVARNIMI SNOVMI. 2008. Dostopno prek: http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/varstvo_okolja/operativni_programi/program_zmanjsevanja_tveganja_nevarne_snovi.pdf (18.5.2010)
18. ZAROKOVANJE IN REŠEVANJE. Dostopno prek: <http://www.gz-velenje.si/datoteke/zirgasilec.doc> (24.5.2010)
19. NARAVNE IN DRUGE NESREČE. Dostopno prek: <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/nesrece.pdf> (31.5.2010)
20. NEVARNOST JRKB NAPADA ZARADI MOŽNOSTI ZLORABE UPORABE NEVARNIH KEMIČALIJ V PROIZVODNO RAZISKOVALNIH PROCESI. Dostopno prek: <http://www.fvv.uni-mb.si/dv2009/zbornik/clanki/Vedenik.pdf> (01.06.2010)
21. Revija MojeDelo. DODANO VREDNOST USTVARJAJO LJUDJE Z ZNANJEM. Dostopno prek: <http://www.revija.mojedelo.com/znanje/dodano-vrednost-ustvarjajo-ljudje-z-znanjem-317.aspx> (01.06.2010)
22. Vodopivec, Vesna. OSNOVE UPRAVLJANJA IN ORGANIZACIJA POSLOVANJA. Učbenik. 2009/2010. Dostopno prek: http://www.leila.si/dokumenti/ops_ucbenik.pdf (01.06.2010)
23. ZAUPANJE. Dostopno prek: <http://www.dialogos.si/slo/objave/clanki/zaupanje/> (03.06.2010)
24. PREVENTIVNI UKREPI. Dostopno prek: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989L0391:sl:HTML> (03.06.2010)
25. PRIPRAVLJENOST IN ODZIV. Priročnik za ukrepanje ob okoljskih nesrečah. Dostopno prek: www.rrc-kp.si/files/Preparedness%20&%20Response_SLO.doc (15.09.2010)

26. KOMPETENCE. Dostopno prek:
<http://www.poslovnisvet.si/clanki/vodenje/ocenjevanje-zaposlenih-s-pomocjo-kljucnih-kompetenc> (17.09.2010)
27. <http://www.nek.si/sl/okolje/>, (01.06.2010)
28. <http://dk.fdv.uni-lj.si/dela/Zibert-Klavdija.PDF> (Diplomsko delo, 2004)
 (01.06.2010)
29. <http://www.gz-velenje.si/datoteke/zir-gasilec.doc> (02.06.2010)
30. <http://www.fkkt.uni-lj.si/attachments/dsk4542/smvarokpnt.pdf> (03.06.2010)
31. http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/nevarnost_nesrec/program_zmanjsevanja_tveganja_nevarne_snovi.pdf (03.06.2010)
32. <http://www.sos112.si/slo/index.php> (Uprava RS za zašito in reševanje)
 (20.06.2010)
33. http://www.vss-split.co.cc/vss/znr/Konferencije%20MiS/2_MiS-2007/Zbornik/MiS%202007_Zbornik.pdf (15.09.2010)
34. <http://www.posavc.si/varnost.html> (15.09.2010)
35. http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r05/predpis_NACP5.html (16.9.2010)
36. <http://www.fkkt.uni-lj.si/attachments/dsk4519/flixborough.pdf> (17.09.2010)

ZAKONI in PODZAKONSKI AKTI (Uredbe, Sklepi, Navodila, Pravilniki,..)

1. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesreami. Uradni list RS, št. 51/2006
2. Uredba o preprečevanju velikih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic. Uradni list RS, št. 71/2008.
3. Nacionalni program varstva okolja. Uradni list RS, št. 83/1999
4. Navodilo o pripravi ocen ogroženosti. Uradni list RS, št. 39/1995
5. Zakona o urejanju prostora. Uradni list RS, št. 110/2002
6. Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012. Uradni list RS, št. 2/2006