

Na podlagi 14. člena pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100/01) izdaja minister za delo, družino in socialne zadeve

## **PRAKTIČNE SMERNICE**

### **ZA DELO Z NEVARNIMI KEMIČNIMI SNOVMI**

#### **I. SPLOŠNI UKREPI ZA VARNO DELO S KEMIČNIMI SNOVMI**

##### **1. UVOD**

Te praktične smernice dajejo praktične nasvete delavcem, ki delajo z nevarnimi kemičnimi snovmi. Kemične snovi so del našega življenja, saj se z njimi srečujemo prav vsi, pri delu in v domačem okolju, v vseh dejavnostih in na vseh področjih našega življenja. Človeštvo je danes na takšni razvojni stopnji, da se kemičnim snovem, kljub njenim nevarnostim, praktično ni možno odpovedati, pač pa je potrebno njihove nevarnosti za varnost in zdravje vzeti v zakup in se naučiti varnega ravnanja z njimi.

V svetu je danes znanih več kot 21 milijonov različnih kemičnih snovi. Vsako leto se na trgu pojavi približno 1000 novih kemičnih snovi. Osupljiv je podatek, da je v splošni rabi približno 230.000 kemičnih snovi. Na trgu so običajno v obliki mešanic - kot trgovsko blago. Tako je znanih približno 5,7 milijona različnih kemičnih izdelkov. <sup>1</sup>Vse več kemičnih snovi in naraščajoča proizvodnja pomenita več ravnanja, uporabe, transporta, skladiščenja in odpadkov kemičnih snovi, kar posredno ali neposredno pomeni nevarnost za zdravje ljudi, hkrati pa pomeni tudi več izpostavljenih delavcev. Danes so različnim kemičnim snovem izpostavljeni praktično vsi delavci v skoraj vseh gospodarskih panogah.

Na kratko ni mogoče naštetih vseh kemičnih snovi, njihovih lastnosti in načina njihove varne uporabe. V teh smernicah smo se želeli izogniti dolgočasnemu naštevanju kemičnih snovi in njihovih lastnosti, zato smo razdelili kemične snovi v posamezne skupine kemičnih snovi, glede na vrsto nevarnosti, lastnosti in njihovo delovanje, oziroma glede na njihove vrojene lastnosti in predpisati ukrepe za varno ravnanje s posameznimi skupinami kemičnih snovi ter s tem za zagotoviti varno in zdravo delo. Smernice vsebujejo splošna navodila za varno in zdravo delo z nevarnimi kemičnimi snovmi in posebna (specifična) navodila za varno delo s posameznimi skupinami kemičnih snovi. Poleg tega je treba nenehno spremljati najnovejša znanstvena odkritja in uvajati izboljšave ter nove tehnologije za zagotavljanje varnega in zdravega dela in ustrezno prilagajati in spreminjati tudi varnostne ukrepe. Pred začetkom uporabe kakršnekoli kemične snovi je poleg upoštevanja navodil v smernicah delodajalec še vedno dolžan natančno proučiti varnostne liste za vsako kemično snov, ki jo nameravamo uporabiti in o tem seznaniti delavce.

Mnogo kemičnih snovi, katerim so delavci izpostavljeni pri opravljanju njihovega vsakodnevnega dela, lahko pri nepravilni uporabi in pri neupoštevanju vseh varnostnih ukrepov povzroči negativne učinke na zdravje. Kakšni so negativni učinki kemičnih snovi na zdravje je odvisno od količine kemičnih snovi, kako pogosto in na kakšen način je posameznik izpostavljen določeni kemični snovi.

Še posebno visokemu tveganju zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu so po podatkih European Agency for Health and Safety izpostavljeni delavci v naslednjih dejavnostih: proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov in umetnih vlaken, proizvodnja koksa, naftnih derivatov in jedrskega goriva, proizvodnja izdelkov iz gume in plastičnih mas in v kmetijstvu. V teh dejavnostih je ponavadi največ poškodb pri delu, ki jih povzročajo kemične snovi.

Te praktične smernice so napisane preprosto, strokovni izrazi so uporabljeni le toliko, kolikor je bilo to neizbežno. Namenjene so delavcem in delodajalcem (predvsem delodajalcem malih podjetij in samozaposlenim osebam). Osnova za te smernice je pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100/01). Smernice so zasnovane tako, da so v prvem delu splošni ukrepi za varno ravnanje s kemičnimi snovmi, v drugem delu pa konkretni varnostni ukrepi za zagotavljanje varnega in zdravega dela s posameznimi skupinami kemičnih snovi. Uporaba praktičnih smernic ne izključuje obvezne uporabe ostalih predpisov s področja zagotavljanja varnega in zdravega dela. Praktične smernice se bodo v skladu s spoznanji stroke stalno dopolnjevale.

Za varno delo s kemičnimi snovmi moramo imeti na voljo dovolj podatkov o njih, njihovih nevarnostih in načinih varne uporabe. Te praktične smernice skušajo pomagati, da izberete najvarnejši način dela s kemičnimi snovmi, kar vam bo zagotovilo, da boste lahko kljub uporabi nevarnih kemičnih snovi ostali zdravi.

## 2. KAJ SO NEVARNE KEMIČNE SNOVI?

Obstaja več definicij in načinov delitve kemičnih snovi. V predpisih s področja prostega pretoka blaga se uporablja izraz kemikalije, ki se nadalje delijo na snovi in pripravke. V skladu s tem predpisom se za nevarne snovi in pripravke štejejo tiste snovi in pripravki, ki imajo najmanj eno od nevarnih lastnosti. Na področju varnega in zdravega dela pa se uporablja izraz kemične snovi. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100/01) uvaja distinkcijo med kemičnimi in nevarnimi kemičnimi snovmi ter definira oba pojma, kot sledi:

»**Kemične snovi**« so kemični elementi ali njihove spojine v naravnem stanju ali pridobljene, uporabljene ali sproščene, vključno sproščene kot odpadek, pri katerikoli dejavnosti pri delu, ne glede na to ali so proizvedene namerno ali nenamerno in ne glede na to ali so dane na trg ali ne.

»**Nevarne kemične snovi**« so

- kemične snovi, ki ustrezajo kriterijem za razvrščanje kot nevarne snovi, skladno z veljavnimi predpisi <sup>2</sup>, razen tistih snovi, ki ustrezajo samo kriterijem za razvrščanje kot nevarne za okolje;
- kemične snovi, ki ustrezajo kriterijem za razvrščanje kot nevarni pripravek, skladno z veljavnimi predpisi <sup>3</sup>, razen tistih pripravkov, ki ustrezajo samo kriterijem za razvrščanje kot nevarni za okolje;

- kemične snovi, ki lahko, čeprav ne ustrezajo kriterijem za razvrščanje kot nevarne v skladu s prejšnjima alineama, zaradi svojih fizikalno-kemijskih, kemijskih ali toksikoloških lastnosti in načina, kako so uporabljene ali na kakšen način so prisotne na delovnem mestu, predstavljajo tveganje za varnost in zdravje delavcev;
- kemične snovi za katere je določena mejna vrednost za poklicno izpostavljenost (navedena so v prilogi I pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100/01)).

Iz gornje definicije izhaja, da je pojem »nevarna kemična snov« zelo obsežen pojem, saj ne zajema le »nevarnih kemikalij« v skladu z zakonom o kemikalijah, pač pa tudi določene materiale, kot so npr. moka, les ipd., ki so lahko delavcem nevarni in za katere so določene mejne vrednosti za poklicno izpostavljenost.

## 2.1. Razvrščanje po fizikalno-kemijskih lastnostih

Nevarne lastnosti kemični snovi, ki predstavljajo nevarnost za **požar in eksplozijo** so označene kot:

- **eksplozivno (oznaka E):** to lastnost imajo trdne, tekoče, pastozne ali želatinozne kemične snovi, ki lahko eksotermno (sprošča se toplota) reagirajo tudi brez zračnega kisika, pri čemer se zelo hitro sproščajo plini, ki pod določenimi pogoji detonirajo, se hitro vžgejo ali zaradi segrevanja in povečanja tlaka eksplodirajo, če so prostorsko omejeni;
- **oksidativno (oznaka O):** to lastnost imajo kemične snovi, ki povzročijo močno eksotermno reakcijo, kadar so v stiku z drugimi snovmi (predvsem z vnetljivimi);
- **zelo lahko vnetljivo (oznaka F+):** to lastnost imajo kemične snovi, ki imajo izredno nizko plamenišče in nizko vrelišče, ter plinaste kemične snovi, ki so vnetljive v stiku z zrakom pri navadni temperaturi in tlaku;
- **lahko vnetljivo (oznaka F):** to lastnost imajo
  - o kemične snovi, ki se v stiku z zrakom lahko segrejejo in same po sebi vnamejo že pri navadni temperaturi in tlaku brez dovajanja zunanje energije;
  - o trdne kemične snovi, ki se lahko hitro vnamejo že po kratkotrajnem stiku z virom vžiga in odtlej dalje goriyo ter se porablajo tudi po odstranitvi tega vira;
  - o tekoče kemične snovi, ki imajo zelo nizko plamenišče;
  - o kemične snovi, ki v stiku z vodo ali njeno paro v nevarnih količinah sproščajo lahko vnetljive pline;
- **vnetljivo (R10):** to lastnost imajo kemične snovi, ki imajo nizko plamenišče.

## 2.2. Razvrščanje na podlagi zdravju nevarnih lastnosti

Nevarne snovi se razvrščajo po zdravju nevarnih lastnostih glede na takojšnje (akutne) in dolgoročne (kronične) učinke pri enkratni, ponavljajoči se ali pri dolgotrajnejši

izpostavljenosti. Snovi glede na njihove škodljive učinke na zdravje razvrščamo na podlagi rezultatov preizkusov in naslednjih meril, ki upoštevajo obsežnost toksičnih (strupenih) učinkov: akutno strupenost ali kronično strupenost, jedkost ali dražilnost, preobčutljivost in posebne učinke na zdravje (rakotvornost, mutagenost, strupenost za razmnoževanje).

Nevarne lastnosti kemičnih snovi, ki predstavljajo **tveganje za zdravje** so označene kot:

- **zelo strupeno (oznaka T+):** to lastnost imajo kemične snovi, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo že v zelo majhnih količinah povzročajo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja;
- **strupeno (oznaka T):** to lastnost imajo kemične snovi, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo že v majhnih količinah povzročajo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja;
- **zdravju škodljivo (oznaka Xn):** to lastnost imajo kemične snovi, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo lahko povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja;
- **jedko (oznaka C):** to lastnost imajo kemične snovi, ki lahko poškodujejo ali uničijo živo tkivo, če pridejo z njim v stik;
- **dražilno (oznaka Xi):** to lastnost imajo kemične snovi, ki niso jedke, vendar lahko že pri kratkotrajnem, dolgotrajnejšem ali ponavljajočem stiku s kožo ali sluznico povzročijo njeno vnetje;
- **povzročča preobčutljivost (R42 ali R43):** to lastnost imajo kemične snovi, ki lahko pri vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo preobčutljivost, tako da ob nadaljnji izpostavljenosti tej kemični snovi pride do nastanka značilnih negativnih učinkov;
- **rakotvorno (R45, R49):** to lastnost imajo kemične snovi, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo raka oziroma povečajo verjetnost njegovega nastanka;
- **mutageno (R46):** to lastnost imajo kemične snovi, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo dedne genetske okvare ali povečajo verjetnost njihovega nastanka;
- **strupeno za razmnoževanje (R60, R61):** to lastnost imajo kemične snovi, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo ali povečajo verjetnost nastajanja nedednih škodljivih učinkov na potomstvo in/ali škodljivih učinkov na moške ali ženske razmnoževalne funkcije ali sposobnosti.

Poleg naštetih skupin nevarnih kemičnih snovi poznamo še skupino snovi, ki so nevarne za okolje (N in/ali R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59), ki pa jih predpisi s področja varnosti in zdravja pri delu neposredno ne zajemajo, pač pa jih pokrivajo predpisi s področja varovanja okolja.

Namen razvrščanja kemičnih snovi ni le razvrstitev, ampak nazorna označitev kemične snovi in s tem posredno opozoriti uporabnika na nevarnost. Nevarna lastnost kemične snovi mora biti označena s predpisanim grafičnim znakom (piktogramom), ustreznim črkovnim znakom in ustreznim napisom. Dodani so lahko tudi stavki R – standardna opozorila <sup>4</sup>. Nevarnosti kemičnih snovi, ki se jih ne da označiti z grafičnimi znaki, je treba označiti samo s pripadajočimi stavki R – standardnimi opozorili.

Samo stavki R se npr. uporabljajo pri snoveh, ki so vnetljive, ali pri nekaterih okolju nevarnih snoveh, ali pri nekaterih snoveh, ki povzročajo preobčutljivost. Razvrstitev kemičnih snovi ni le podlaga za označevanje, temveč tudi podlaga za izvajanje drugih predpisov in ukrepov v zvezi z nevarnimi snovmi!

### 3. NEVARNOST IN TVEGANJE, KI GA PREDSTAVLJAJO KEMIČNE SNOVI

Nevarnost kemične snovi izvira iz njene naravne lastnosti in reaktivnih lastnosti. Prepoznavanje nevarnosti in ocena se vedno začne pri poznavanju nevarnih lastnosti kemične snovi. Pri izpostavljenosti visokim koncentracijam krajše obdobje se ponavadi pojavijo akutni učinki. Posledice izpostavljenosti določeni kemični snovi pri razmeroma nizki koncentraciji daljše obdobje pa so lahko kronični učinki. Nekatere kemične snovi povzročajo lokalne poškodbe na mestu stika ali na mestu vstopa v telo, druge učinkujejo sistemsko (prenašajo se po telesu do različnih organov), šele potem se pojavi negativen učinek na zdravje. Poti vnosa so lahko različne.

Tveganje, ki ga predstavlja izpostavljenost določeni kemični snovi je odvisno od nevarnosti, ki jo predstavlja določena kemična snov in od izpostavljenosti. Nevarnost, ki jo predstavlja določena kemična snov je pogojena z lastnostmi kemične snovi, na katere ne moremo vplivati. Izpostavljenost pa je odvisna od načina stika oziroma vnosa, koncentracije nevarne kemične snovi (kakšni količini kemične snovi je delavec izpostavljen - odmerek), časa delovanja kemične snovi (koliko časa je trajal stik delavca s kemično snovjo), pogostnosti stika s kemično snovjo (enkratna ali večkratna izpostavljenost kemični snovi) in teže dela (množina vnosa kemične snovi v telo). Šele s pomočjo vseh teh podatkov lahko ocenimo resnično tveganje zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem za vsakega delavca.



#### 4. KAKO KEMIČNE SNOVI VSTOPAJO V NAŠE TELO?

Kemične snovi lahko pridejo v stik s človeškim telesom na več načinov. Imenujemo jih tudi poti izpostavljenosti. Ti načini so:

- vdihavanje,
- resorpcija (prehajanje preko kože ali sluznice),
- zaužitje,
- prenos preko posteljice pri nosečnicah.

**Vdihavanje:** Pri vdihavanju v telo delavca vstopajo kemične snovi v obliki plinov, par, aerosolov, dima, megle, smoga ali prahu. Z dihanjem te snovi vstopajo po zgornjih dihalnih poteh v pljuča. Nevarne kemične snovi se nato prenašajo v pljučih v krvni obtok, od koder se potem s krvjo prenašajo do človeških organov, pri čemer lahko poškodujejo funkcijo posameznih organov. Nekatere kemične snovi pa lahko v pljučih tudi ostanejo (npr. fibrogeni prah).

**Resorpcija:** Nekatere kemične snovi lahko prehajajo v človeško telo tudi skozi kožo ali sluznico ter tako vstopijo v krvni obtok. Nato se s pomočjo krvi prenašajo po telesu. Nekatere kemične snovi, z lastnostjo lahkega prehajajo skozi kožo, lahko povzročijo tudi vnetje na koži (dermatitis).

**Zaužitje:** Zaužitje kemične snovi je malo verjetno, je pa seveda možno in je ponavadi posledica nesrečnega naključja (pomen originalne embalaže!). Da se izognemo zaužitju je treba spoštovati higienske ukrepe, kot so: prepoved uživanja hrane in pijače na delovnem mestu, prepoved kajenja na delovnem mestu, prepoved ličenja ipd.

**Prehod preko posteljice pri nosečnicah:** Pri nosečih delavkah obstaja dodatna nevarnost za vstop nevarne kemične snovi v človeško telo, saj lahko nevarne kemične snovi prehajajo tudi preko posteljice v kri še nerojenega otroka, ki je zaradi razvoja še bolj občutljiv na kemične snovi kot odrasli.

Ne glede na način vstopa v človeško telo lahko nevarne kemične snovi, še posebej, če niso pravilno uporabljene, posredno ali neposredno škodujejo zdravju delavcev. Danes so raziskani vplivi na človeško telo le približno 4000 kemičnih snovi. Raziskave so težavne, saj velikokrat prihaja do časovnega zamika med prvo izpostavljenostjo nevarni kemični snovi in opaženimi učinki. Nekatere kemične snovi negativno učinkujejo na določene organe ali organske sisteme, druge se v telesu akumulirajo. Negativni učinki na zdravje delavcev se kažejo kot prehodne ali trajne okvare zdravja, poklicne bolezni, invalidnost ali celo smrt.

#### 5. KAKŠNIM KONCENTRACIJAM NEVARNIH KEMIČNIH SNOVI JE DELAVEC LAHKO IZPOSTAVLJEN?

Tveganje za poškodbo ali bolezen je odvisno od **trajanja izpostavljenosti** določeni kemični snovi, **pogostnosti** te izpostavljenosti, **koncentracije** nevarne kemične snovi, ki ji je delavec izpostavljen in **teže dela**.

Vpliv določene kemične snovi na človeški organizem je odvisen tudi od dovzetnosti posameznega človeka za določeno kemično snov. Vsi možni negativni vplivi določene kemične snovi na človeško telo, se nikoli ne bodo pojavili pri vseh izpostavljenih delavcih enako. Ne glede na to velja, da **daljša izpostavljenost** (leta) in **večji odmerek** pomenita **večje tveganje za zdravje**.

Koncentracije snovi v zraku na delovnem mestu, pri katerih pri izpostavljenih delavcih običajno ne pričakujemo negativnih učinkov na zdravje so podane s tako imenovanimi **mejnimi vrednostmi** za poklicno izpostavljenost.

**Mejna vrednost (MV)** za poklicno izpostavljenost pomeni povprečno koncentracijo nevarne kemične snovi v zraku na delovnem mestu, znotraj območja vdihavanja, ki načelno ne škoduje zdravju delavca, če zdrav delavec dela pri koncentraciji nevarnih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu, ki je manjša ali enaka mejni vrednosti nevarne kemične snovi, 8 ur na dan / 40 ur na teden polno delovno dobo, pri udobnih mikroklimatskih razmerah in pri fizično lahkem delu. Mejna vrednost velja za 8 urno izpostavljenost (28800s) in je podana pri temperaturi 20°C in tlaku  $1,013 \cdot 10^5$  Pa. Izraža se v  $\text{mg}/\text{m}^3$  ali v  $\text{ml}/\text{m}^3$  (ppm).

Mejne vrednosti so določene na osnovi trenutnih znanstvenih spoznanj medicinskih, toksikoloških in epidemioloških raziskav o kratkoročnih in dolgoročnih vplivih nevarnih kemičnih snovi na človeško telo. Koncentracijo nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu, ki je nižja od mejne vrednosti, še ne pomeni popolne varnosti za delavca. Zmotno je misliti, da so mejne vrednosti ostra meja med varnostjo in nevarnostjo. Ljudje smo različni in nekateri ljudje se lahko počutijo neugodno in imajo lahko tudi zdravstvene težave že pri koncentracijah pod mejnimi vrednostmi. Zato je treba koncentracije nevarnih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu znižati do najnižje možne stopnje **pod** mejno vrednostjo.

Nekatere snovi, kot npr. dražilne kemične snovi lahko negativno učinkujejo na zdravje, tudi če mejna vrednost ni presežena. Poleg mejnih vrednosti veljajo za takšne snovi še posebne omejitve **kratkotrajnih koncentracij** v zraku na delovnem mestu.

**Kratkotrajna vrednost (KTV)** pomeni dovoljeno odstopanje od mejne vrednosti nevarne snovi navzgor za krajša obdobja oziroma faktor, s katerim množimo mejno vrednost, da dobimo koncentracijo snovi, ki ji je delavec lahko izpostavljen krajši čas. Izpostavljenost kratkotrajni vrednosti snovi lahko traja največ 15 min in se ne sme ponoviti več kot štirikrat v delovni izmeni, med dvema izpostavljenostima tej koncentraciji pa mora preteči najmanj 60 minut.

Gre torej za dve vrsti omejitev: koncentracije in časa. Poznamo tri tipe kratkotrajnih mejnih vrednosti v odvisnosti od vrste snovi:

- **1. skupina:** V to skupino spadajo dražilne snovi in snovi z močnim vonjem, ki lahko povzročajo »skupne«

- učinke. Zanje velja, da v nobenem časovnem intervalu ne smejo prekoračiti mejne vrednosti. (KTV = 1);
- **2. skupina:** V to skupino spadajo snovi, ki prehajajo v človeško telo skozi kožo in rakotvorne snovi (snovi s TDK vrednostmi <sup>5</sup>). Te snovi ne smejo preseči 4-kratne mejne vrednosti;
- **3. skupina:** V tej skupini so snovi, ki nimajo oznake za kratkotrajno vrednost. Te smejo mejno vrednost prekoračiti 8-krat, prekoračitev pa sme trajati največ 1 uro v delovni izmeni.

Mejne vrednosti veljajo vedno le za čisto kemično snov. Na delovnem mestu pa so delavci nemalokrat izpostavljeni ne le eni kemični snovi ampak pripravkom ali mešanici kemičnih snovi (npr. barve, laki, lepila, topila ipd.). Nekatere kemične snovi imajo podobne učinke na človeški organizem, druge spet ne. Če je v zraku hkrati več kemičnih snovi, ki podobno učinkujejo na organizem, je treba oceniti obremenitev delavca v skladu z najboljšo prakso. Pri izpostavljenosti več kemičnim snovem z različnimi učinki na organizem je ponavadi zelo težko ali pa celo nemogoče oceniti skupno obremenitev na delavca, ponavadi pa takšna izpostavljenost pomeni večje tveganje za zdravje delavcev. V takšnem primeru je smotno pridobiti nasvet pooblaščenega zdravnika.

Mejne vrednosti nevarnih kemičnih snovi, kratkotrajne vrednosti in morebitne dodatne nevarnosti nevarnih kemičnih snovi so podane v prilogi I pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100 /01).

## 6. KAJ NAS OPOZARJA NA NEVARNOSTI KEMIČNIH SNOVI

Nevarne lastnosti določene kemične snovi, se da razbrati iz:

1. **oznak na embalaži** - znak za nevarnost, standardna opozorila »R« - Stavki »R« in standardna obvestila - Stavki »S«. Odsotnost podatkov na embalaži ne pomeni vedno, da kemična snov ni nevarna;
2. **varnostnih listov** - delodajalec jih ima pravico zahtevati od dobavitelja, obveznost proizvajalca ali dobavitelja pa je, da posreduje varnostni list v jeziku kupca;
3. **oznak na cevovodih** - vrsta kemične snovi in smer toka;
4. **pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu**, ki vključuje mejne vrednosti nevarnih kemičnih snovi;
5. **navodil za delo**;
6. **dodatne literature** - dodatne podatke je možno najti v katalogu prodajalca. Ti podatki so ponavadi nepopolni, dobavitelj je dolžan posredovati vse manjkajoče podatke ipd.

Prvi pogoj za zagotavljanje varnega in zdravega dela s kemičnimi snovmi je, da delavci in delodajalci znajo brati in uporabljati oznake, ki opozarjajo na nevarnost določene kemične snovi. Najprej pri uporabi kemične snovi pogledamo njeno oznako na embalaži, iz katere so že razvidne osnovne nevarnosti in potrebni ukrepi za varno delo z določeno kemično snovjo. Podrobnejše podatke o določeni kemični snovi je možno pridobiti iz varnostnih listov, ki



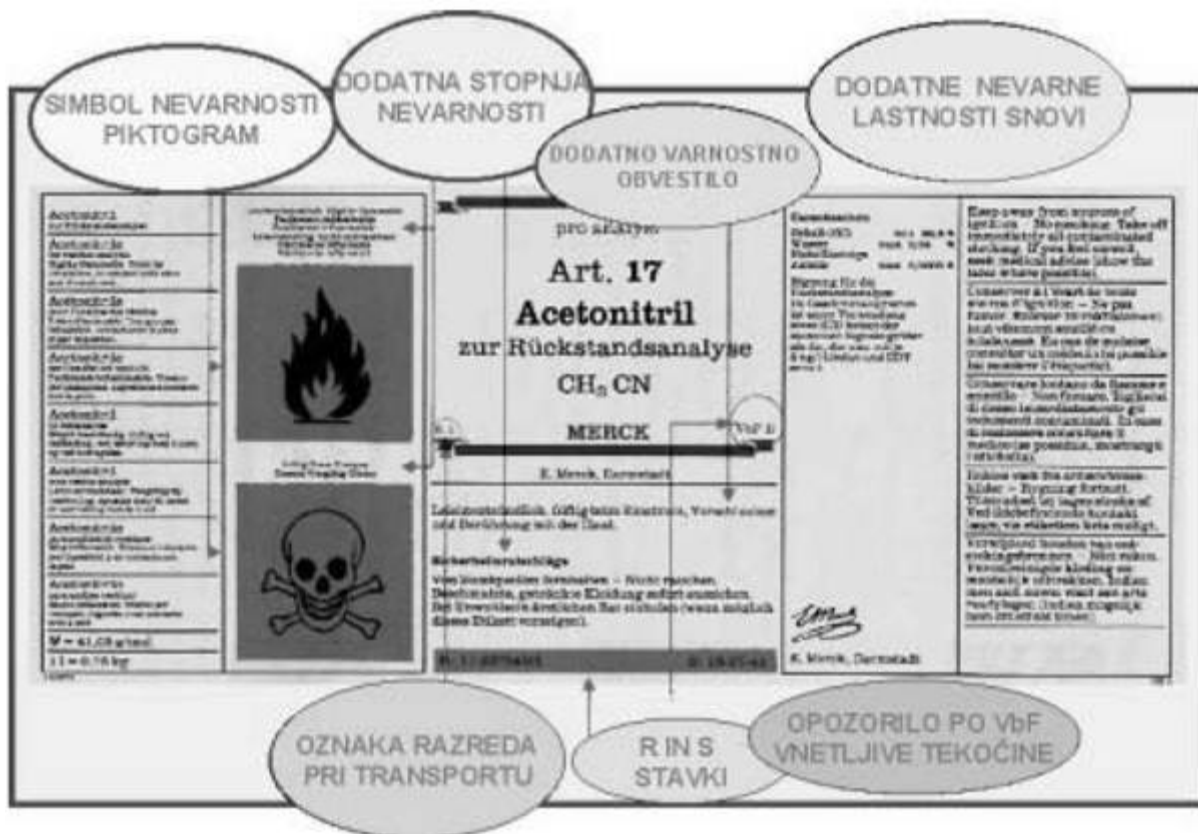
morajo biti obvezno priloženi vsaki kemični snovi. Še več podatkov o določeni nevarni kemični snovi je možno pridobiti iz dodatne literature, navodil za delo in pravilnikov.

### 6.1. Oznake na embalaži

Namen označevanja na embalaži je opozoriti, kakšna snov je določen proizvod. Na etiketah na embalaži so tudi drugi pomembni podatki o sestavi proizvoda in o zahtevah za zagotavljanje varnega načina ravnanja, transporta in uporabe. Oznake na embalaži so zato prva informacija, ki jo delavec pred uporabo kemične snovi vidi in ki ga opozarja na nevarnosti določene kemične snovi. (glej prilogo II)

Vse kemične snovi, čiste snovi in pripravki, morajo biti jasno označene. Embalaža za nevarno snov ali pripravek mora biti opremljena z etiketo, ki je na embalažo natisnjena ali dodana v obliki etikete in ki vsebuje vse predpisane informacije. Iz oznake na embalaži se da razbrati:

- ime, polni naslov in telefon pravne ali fizične osebe, ki daje nevarno snov v promet v RS;
- ime kemične snovi oziroma trgovsko ime pripravka, pripadajoče EC številu in napis »Označeno po EC«, če je snov vpisana v prilogo I pravilnika o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi;
- grafični znak (simboli za nevarnost) s pripadajočim črkovnim znakom in napisi za opozarjanje na glavne nevarnosti pri uporabi ali ravnanju s kemično snovjo;
- standardna opozorila »R« (stavki R);
- standardna obvestila »S« (stavki S);
- količino snovi v pakiranju.



Slika 1: Primer etikete na embalaži





Opozorila o nevarnosti na etiketi imajo namen pritegniti pozornost ljudi, ki ravnaajo s kemičnimi snovmi ali jih uporabljajo, in jih opozoriti na nevarnosti, ki jih imajo nekatere od teh snovi že po svoji naravi. Predpisana etiketa zajema vse glavne nevarnosti, ki se utegnejo pojaviti pri normalnem ravnanju ali uporabi nevarnih kemičnih snovi, ko so v originalni obliki dane v promet in druge zahtevane podatke.




Znak za opozarjanje na nevarnost je sestavljen iz grafičnega znaka, pripadajočega črkovnega znaka in napisa za opozarjanje na nevarnost. Grafični znaki – piktoگرامi so predpisani za vse kategorije nevarnih lastnosti in dajejo uporabniku kemične snovi prvo vizualno informacijo o nevarnosti kemične snovi. Grafični znaki za opozarjanje na nevarnost so črni na oranžno rumenem ozadju. Črkovni znak je v sredini tik nad grafičnim znakom. Pod grafičnim znakom je napis za opozarjanje na nevarnost. Črkovni znak ni obvezen, zato ga na posameznih etiketah ni, je pa priporočljiv, medtem ko je napis pod grafičnim znakom obvezen.



Poleg grafičnega znaka, črkovne oznake in izraza pod grafičnim znakom so sestavni del oznake na embalaži tudi standardna opozorila »R« - stavki R, ki opozarjajo na posebne nevarnosti pri uporabi in ravnanju in izhajajo iz ugotovljenih nevarnih lastnosti snovi, in standardna obvestila – stavki S, ki priporočajo varnostne ukrepe. Stavki »R« opozarjajo na nevarnosti, stavki »S« pa podajajo varnostna navodila. Seznam standardnih opozoril in obvestil je v podan v prilogi I.

Tabela 1: Kaj nam povedo grafični znaki?

Grafični znak	Opis	Spremljajoči

		stavki R
<p><b>E</b></p>  <p><b>EKSPLOZIVNO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki lahko ob udarcu, trenju, požaru ali drugih virih vžiga eksplodirajo.</p>	<p><b>R2</b></p> <p><b>R3</b></p>
<p><b>F+</b></p>  <p><b>ZELO LAHKO VNETLJIVO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki imajo plamenišče nižje od 0°C in vrelišče pri 35°C ali nižje in plinaste snovi, ki se vnamejo na zraku pri normalni temperaturi in tlaku.</p>	<p><b>R12</b></p>
<p><b>F</b></p>  <p><b>LAHKO VNETLJIVO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki se lahko pri stiku z zrakom segrejejo in samodejno vžgejo že pri normalni temperaturi in brez dodatne energije. To so lahko trdne snovi, ki se zlahka vnamejo že pri krajšem stiku z virom ognja in gorijo oziroma se porablajo tudi po odstranitvi tega vira. To so lahko tudi tekoče snovi, ki imajo plamenišče pod 21°C in niso zelo lahke vnetljive. Označujejo se tudi snovi, ki v stiku z vodo ali vlažnim zrakom lahko sproščajo zelo lahke vnetljive pline v nevarnih količinah. Poleg tega pa so tako označene tudi snovi, ki se na zraku segrejejo in končno samodejno vnamejo pri normalni temperaturi brez dodane energije.</p>	<p><b>R11</b></p> <p><b>R15</b></p> <p><b>R17</b></p>
<p><b>O</b></p>  <p><b>OKSIDATIVNO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki pri reakciji z drugimi snovmi sproščajo veliko toplote, še posebej pri stiku z zelo vnetljivimi snovmi.</p>	<p><b>R7</b></p> <p><b>R8</b></p> <p><b>R9</b></p>
		<p><b>R26</b></p> <p><b>R27</b></p>

<p style="text-align: center;"><b>T+</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>ZELO STRUPENO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki pri vdihavanju, zaužitju ali prehajanju skozi kožo že v zelo majhnih količinah lahko povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.</p>	<p>R28 R39</p>
<p style="text-align: center;"><b>T</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>STRUPENO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki pri vdihavanju, zaužitju ali prehajanju skozi kožo že v majhnih količinah lahko povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.</p>	<p>R23 R24 R25 R39 R45 R46 R48 R49 R60 R61</p>
<p style="text-align: center;"><b>Xn</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>ZDRAVJU ŠKODLJIVO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki pri vdihavanju, zaužitju ali prehajanju skozi kožo lahko povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.</p>	<p>R20 R21 R22 R40 R42 R48 R62 R63 R65 R68</p>
		<p>R34</p>

<p style="text-align: center;"><b>C</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>JEDKO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki lahko uničijo ali poškodujejo živo tkivo, če pridejo v stik z njim</p>	<p style="text-align: center;"><b>R35</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Xi</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>DRAŽILNO</b></p>	<p>Ta simbol označuje kemične snovi, ki niso jedke snovi, vendar lahko že pri kratkotrajnem, dolgotrajnejšem ali ponavljajočem se stiku s kožo ali sluznico povzročijo njeno vnetje.</p>	<p style="text-align: center;"><b>R36</b> <b>R37</b> <b>R38</b> <b>R41</b> <b>R43</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Xi; R45</b> <b>Xn; R42</b></p>	<p>Tako so označene kemične snovi, ki lahko pri vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo reakcijo preobčutljivosti, tako da ob nadaljnji izpostavljenosti tej kemični snovi pride do nastanka značilnih negativnih učinkov na zdravje.</p>	<p style="text-align: center;"><b>R42</b> <b>R43</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>T; R45</b> <b>T; R49</b></p>	<p>Tako so označene kemične snovi, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročajo raka ali povečajo pogostnost njegovega nastanka – 1. in 2. skupina rakotvornih kemičnih snovi.</p>	<p style="text-align: center;"><b>R45</b> <b>R49</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Xn; R40</b></p>	<p>Tako so označene potencialno rakotvorne kemične snovi – 3. skupina rakotvornih kemičnih snovi.</p>	<p style="text-align: center;"><b>R40</b></p>

T; R46	Tako so označene kemične snovi, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročajo dedne genetske okvare ali povečajo pogostnost njihovega nastanka - 1. in 2. skupina mutagenih kemičnih snovi.	R46
Xn; R68	Tako so označene potencialno mutagene kemične snovi – 3. skupina mutagenih kemičnih snovi.	R68
T; R60 T; R61	Tako so označene kemične snovi, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročajo oziroma povečajo pogostnost nastajanja nedednih škodljivih učinkov na potomstvo in/ali škodljivih učinkov na moške ali ženske razmnoževalne funkcije ali sposobnosti - 1. in 2. skupina kemičnih snovi, strupenih za razmnoževanje.	R60 R61
Xn; R62 Xn; R63	Tako so označene kemične snovi, ki so potencialno strupene za razmnoževanje – 3. skupina kemičnih snovi, strupenih za razmnoževanje.	R62 R63

Kemične snovi je treba hraniti v originalni embalaži. Pri premeščanju kemične snovi iz originalne embalaže v drugo embalažo ali steklenico je treba novo embalažo ali steklenico ustrezno označiti, v vsakem primeru pa enako, kot je označena originalna embalaža.

Varno je treba ravnati tudi z že izpraznjeno embalažo, saj lahko tudi ta predstavlja nevarnost za delavce (npr. vnetljivo, eksplozivno). S prazno embalažo in odpadki kemičnih snovi se ravna v skladu z veljavnimi predpisi.

## 6.2. Varnostni list

Varnostni list je zbir podatkov, ki služi varovanju zdravja človeka in okolja ter zagotavljanju varnosti in zdravja delavcev na delovnem mestu. Za verodostojnost podatkov in

za izdelavo varnostnega lista odgovarja pravna ali fizična oseba, ki proizvaja ali daje določeno kemično snov v promet. Iz varnostnega lista se da razbrati: identifikacijo snovi, podatke o nevarnih sestavinah, ugotovitve o nevarnih lastnosti, ukrepe za prvo pomoč itd. Proizvajalec, uvoznik ali dobavitelj kemične snovi je uporabniku dolžan zagotoviti varnostne liste za nevarne kemične snovi oziroma podrobne podatke o kemični snovi za vsak proizvod in vsako snov, ki jo daje v promet. Varnostni list mora biti napisan v slovenskem jeziku. Primer varnostnega lista je prikazan v prilogi III.

Pravica delodajalca je, da lahko od proizvajalca, uvoznika ali dobavitelja zahteva vse podatke o kemični snovi oziroma varnostni list za vsako kupljeno kemično snov ali proizvod. Obveznost delodajalca je, da mora imeti varnostne liste za vsako kemično snov, ki se jo na delovnih mestih uporablja in zagotoviti dostop do varnostnih listov vsem, ki z določeno kemično snovjo ravnajo.

Še pred uporabo nevarne kemične snovi mora delodajalec zagotoviti pogoje za varno in zdravo delo. Varnostni list mu je pri tem lahko v pomoč, tako da delodajalec:

- preveri, ali je vsaki nabavljeni kemični snovi dodan varnostni list;
- seznaniti vse delavce, ki ravnajo z določeno kemično snovjo, z mestom hranjenja varnostnih listov;
- prouči vse sestavine (komponente) določenega proizvoda;
- preveri vse nevarne lastnosti določene kemične snovi ali proizvoda;
- sledi navedenim varnostnim ukrepom;
- o vseh podatkih iz varnostnega lista seznaniti delavce, ki z njimi delajo.

### 6.3. Označevanje cevovodov

Za zagotovitev varnega dela je zelo pomembna tudi ustrezna označitev cevovodov. V skladu z veljavno zakonodajo morajo biti (cevovodi za gasilne medije so izključeni!):

- cevovodi premera do 50 mm pobarvani po celi dolžini,
- cevovodi večjega premera pa označeni na prirobnicah in puščicah, ki kažejo smer pretakanja kemične snovi, in to na določenih razdaljah v odvisnosti od dolžine cevovoda, položaja in glede na vidljivost.

Cevovod, v katerem se kemična snov pretaka, mora biti označen z imenom snovi, formulo, razpoznavnim številom in ustrezno barvo.

Oznake, ki so v zeleni, modri, vijolični, rjavi in črni barvi morajo biti popisane z belo barvo. Oznake, ki so v beli, rumeni, oranžni in sivi barvi pa morajo biti popisane s črno barvo.

Barvne oznake cevovodov, s pripadajočimi barvnimi vzorci po RAL 840 HR in primeri so podani v tabeli 2.

Slika 2: Primer pravilne označitve cevovodov

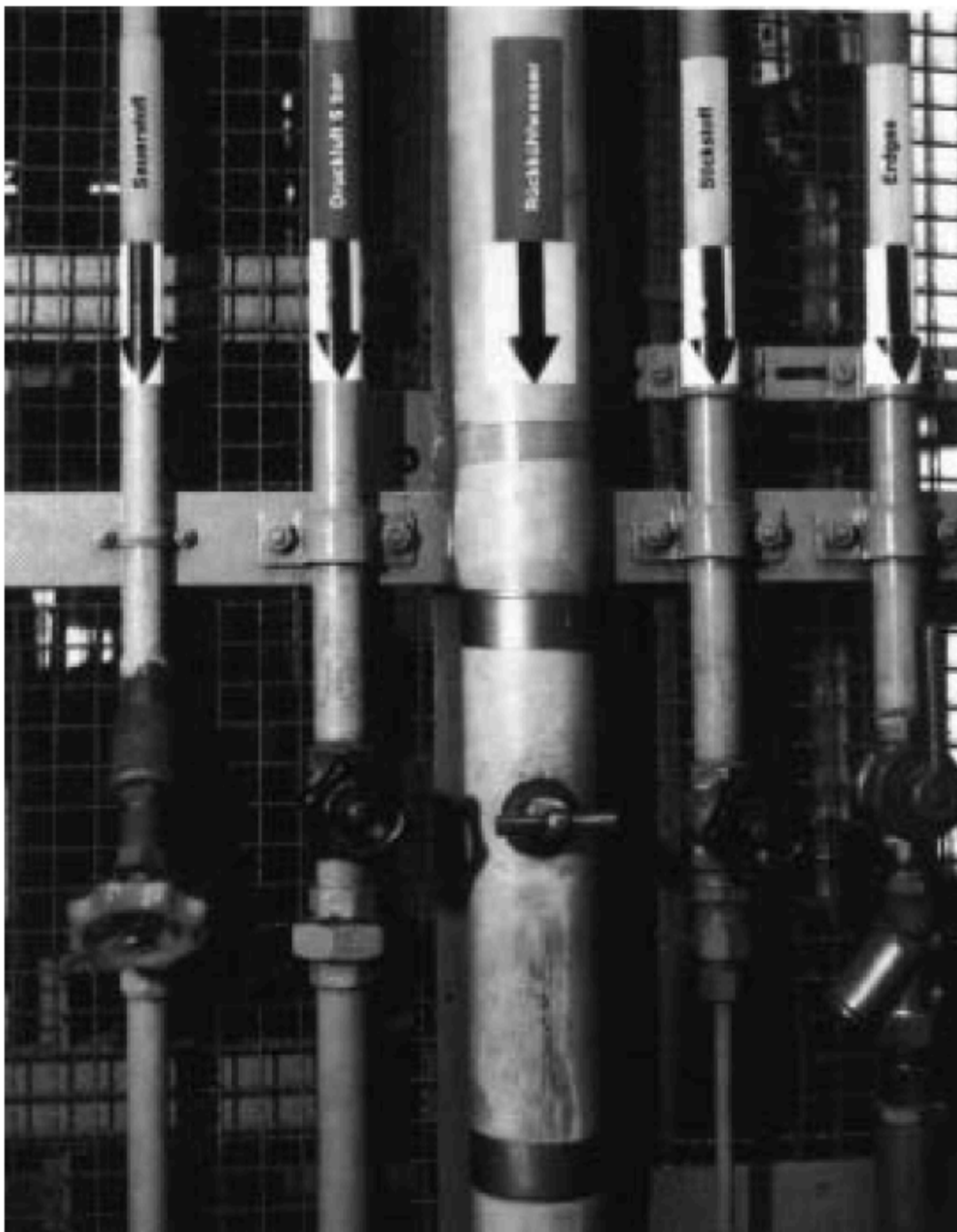



Tabela 2: Barvne oznake cevovodov

	<b>Skupina 1: Voda - zelena RAL 6018</b>
	pitna voda                      hladna voda



destilirana voda

vročna voda

odpadna voda

hladilna  
voda itd.

**Skupina 2: Para – rdeča RAL 3000**



para

podtlačna para

izpušna para

nizkotlačna  
para

kondenzat

visokotlačna  
vroča para itd.

**Skupina 3: Zrak – siva RAL 7001**



sveži zrak

krožni zrak

stisnjen zrak

odpihovalni  
zrak

vroči zrak

izpušni zrak  
itd.

**Skupina 4: Gorljivi plini – rumena RAL 1021,**



**konica rdeča RAL 3000**

acetilen

metan

butan

propan

zemeljski plin

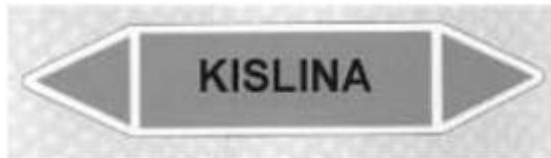
mestni plin  
itd.

**Skupina 5: Negorljivi plini – črna RAL 9017**

amoniak



argon  
klor  
ogljikov dioksid  
helij  
dušik itd.



**Skupina 6: Kisline – oranžna RAL 2003**

žveplova kislina  
klorovodikova kislina  
fosforna kislina  
dušikova kislina  
ocetna kislina  
citronska kislina itd.



**Skupina 7: Baze – vijolična RAL 4001**

amonijev hidroksid  
kalijev hidroksid  
natrijev hidroksid  
trikloroetilen  
alkalijske odp. vode  
apneno mleko itd.



**Skupina 8: Gorljive tekočine – rjava RAL 8001,**

**konica rdeča RAL 3000**

aceton  
alkohol  
bencin  
benzen  
etanol  
metanol itd.

**Skupina 9: Negorljive tekočine – črna RAL 9017**

pivo  
emulzije

	zavorno olje	tekoče milo
	dezinfekc. sredstva	slanica
	<b>Skupina 10: Kisik – modra RAL 5015</b>	
	kisik	

## 7. TEMELJNE OBVEZNOSTI DELODAJALCEV IN DELAVCEV

Največjo nevarnost na delovnih mestih, kjer se ravna z nevarnimi kemičnimi snovmi predstavlja sproščanje nevarnih kemičnih snovi in tudi vmesnih produktov, ki nastajajo pri posameznih delovnih in proizvodnih postopkih v delovno okolje. Na delovnih mestih so nevarne snovi lahko prisotne v obliki plinov, tekočin in trdnih snovi. Posebej nevarne so tiste kemične snovi, ki se pojavljajo le kot onesnaženje v zraku.

Temeljne obveznosti delavcev in delodajalcev za zagotavljanje varnega in zdravega dela s kemičnimi snovmi določa že zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 56 /99). Zakon delodajalca zavezuje, da je dolžan zagotoviti varnost in zdravje delavcev v zvezi z delom. Delodajalci morajo zagotoviti in vzdrževati varno in zdravo delovno okolje ter zagotoviti, da delavci pri opravljanju svojega dela ne bodo izpostavljeni nevarnostim na delovnem mestu.

Pri izvajanju ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu s kemičnimi snovmi je treba spoštovati določeno prioriteto. Najprej je treba poskušati nevarnost **odstraniti**. Če to ni možno, je treba nevarnost **izolirati**. Če tudi to ni možno, je treba nevarnost **zmanjšati** na najnižjo možno stopnjo.

Ukrepe za varovanje delavcev pred nevarnimi kemičnimi snovmi, ki jih mora upoštevati in izvesti delodajalec, lahko delimo v tri skupine. V prvo skupino spadajo tehnični ukrepi, v drugo organizacijski ukrepi, v tretjo pa individualni varnostni ukrepi, ki zajemajo tudi osebno varovalno opremo. Tehnični, organizacijski in individualni varnostni ukrepi varujejo delavca pred nevarnimi kemičnimi snovmi.

Prav tako pa ima vsak delavec, ki ravna z nevarnimi kemičnimi snovmi svoje obveznosti in pravice. Pravice delavcev izhajajo iz dolžnosti delodajalcev, ker so vse dolžnosti delodajalca v zvezi z zagotavljanjem varnosti in zdravja pri delu hkrati pravice delavca. Med delavčeve obveznosti pa prištevamo:

- spoštovanje in izvajanje ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu;
- upoštevanje navodil za delo, ki jih izdela delodajalec;

- pazljivo opravljanje svojega dela in s tem varovanje svojega življenja in zdravja ter zdravja drugih oseb;
- uporabljanje varnostnih naprav ter sredstev in osebne varovalne opreme, pazljivo ravnanje z njimi in skrb, da so v brezhibnem stanju.

## 8. ORGANIZACIJSKI VARNOSTNI UKREPI

Med organizacijske ukrepe prištevamo:

**Zmanjševanje števila delavcev:** Delo mora biti organizirano tako, da je število delavcev, ki so izpostavljeni ali so lahko izpostavljeni nevarnim kemičnim snovem, čim manjše. Izogniti se je potrebno nepotrebni izpostavljanju delavcev, kar je možno npr. tako, da se nevarni delovni postopki izvajajo, ko je na delu najmanj delavcev in da določeno nevarno delo opravlja najmanjše možno število delavcev, ki so potrebni za nemoten potek dela.

**Zmanjšanje količin in zalog kemičnih snovi:** Količina nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu mora biti čim manjša, torej le tolikšna, kot je potrebna za nemoteno opravljanje dela. Zaloge kemičnih snovi morajo biti shranjene v ustreznih skladiščih in ne nakopičene na delovnih mestih.

**Zmanjševanje trajanja in intenzitete izpostavljenosti:** Delavci naj bodo nevarnim kemičnim snovem izpostavljeni čim krajši čas, intenziteta izpostavljenosti pa mora biti čim manjša.

**Higienski ukrepi:** Za vsako delovno mesto se naj uvedejo in izvajajo primerni higieni ukrepi, kot so npr. čiščenje nastalega prahu, odstranjevanje odpadkov, čiščenje delovnih površin, čiščenje sten ipd.

**Delovna oprema:** Pri načrtovanju investicij in posodabljanju delovne opreme mora biti glavno vodilo večja varnost delavcev. Za vsako delovno mesto mora biti zagotovljena primerna delovna oprema, ki omogoča varno delo, in postopki vzdrževanja, ki zagotavljajo varnost in zdravje delavcev pri delu.

**Vzdrževanje delovne opreme:** Zagotovljeno mora biti redno vzdrževanje delovne opreme in nadzorovanje pravičnega delovanja vseh delov opreme.

**Varni delovni postopki:** Delovni postopki in procesi naj bodo že načrtovani tako, da bo tveganje za delavce čim manjše. Uporabljati je treba čim bolj varne delovne postopke. Delavci morajo biti za varno delo tudi ustrezno usposobljeni.

Usposabljanje delavcev, ki ravna z nevarnimi kemičnimi snovmi ureja pravilnik o usposabljanju in preverjanju znanja delavcev, ki ravna z nevarnimi kemikalijami (Uradni list RS, št. 22/01). Ta pravilnik ureja teoretično in praktično usposabljanje.

**Varno skladiščenje in odstranjevanje odpadkov:** V podjetju mora biti organiziran sistem varnega skladiščenja nevarnih kemičnih snovi, sistem varnega ravnanja z odpadki in zagotovljeni ukrepi za varen prevoz nevarnih kemičnih snovi znotraj podjetja. Pri uporabi kemičnih snovi je treba zagotoviti varno ravnanje z njimi v vseh fazah od prihoda kemične snovi v podjetje, do skladiščenja, transporta, uporabe in odlaganja ter uničevanja odpadkov. Pravilno načrtovanje in vzdrževanje skladiščnih prostorov za kemične snovi je za uporabnika kemičnih snovi zelo pomembno, ker se s tem izogne izgubam skladiščnega materiala in tudi nezgodam pri delu. Poskrbljeno mora biti tudi za zbiranje, označevanje in odstranjevanje nevarnih odpadkov v skladu z veljavnimi predpisi.

**Reden nadzor:** Zelo pomembno je tudi redno nadziranje in preverjanje izvajanja prej naštetih organizacijskih ukrepov in dejavnosti, ki so usmerjene v zmanjševanje tveganja za delavce. Prav tako je treba preverjati usposobljenost delavcev in upoštevanje pravil navodil.

## 9. TEHNIČNI VARNOSTNI UKREPI

Ena izmed obveznosti delodajalca je izvajanje tehničnih varnostnih ukrepov. Prednostni vrstni red teh ukrepov je:

1. **Zamenjava kemične snovi.** Varnostni ukrep z najvišjo prednostjo pred vsemi drugimi je nadomestitev nevarne kemične snovi in/ali procesa s kemično snovjo in/ali procesom, ki ni nevaren ali je manj nevaren, če je to tehnično možno. Uporabi nevarne kemične snovi se da izogniti:

- z zamenjavo procesa, kjer ni treba uporabljati določene nevarne kemične snovi ali
- z zamenjavo nevarne kemične snovi s kemično snovjo, ki ima lastnosti, ki jih potrebujemo, pa je dokazano manj nevarna, kot kemična snov, ki jo uporabljamo.

Pri zamenjavi nevarnejše snovi z manj nevarno ali pri zamenjavi delovnega postopka z manj nevarnim je treba natančno proučiti vse vidike te zamenjave, da zamenjava ne vnese na delovno mesto nove, nepričakovane nevarnosti ali škodljivosti.

Kaj lahko zamenjamo? Zamenjamo lahko npr. kemične snovi v obliki prahu s snovmi v obliki granul ali past; barve, lake, lepila na osnovi organskih topil z barvami, laki in lepili na vodni podlagi; postopek razmaščevanja z organskimi topili s postopkom razmaščevanja z detergenti ipd.

Pri izbiri postopka se vedno odločimo tudi za postopke, ki zagotavljajo nastajanje čim manjše količine prahu, dima ipd., s čimer zmanjšamo tudi onesnaževanje delovnega območja.

Kadar nevarne kemične snovi ali procesa ni mogoče nadomestiti z manj nevarno kemično snovjo ali postopkom, mora delodajalec zagotoviti, da se tveganje zmanjša na najmanjšo možno mero z uporabo drugih ukrepov.

2. **Omejitev nevarnosti.** Nevarnost se lahko omeji z uvedbo zaprtega procesa ali ločenjem nevarnega procesa od ostalih procesov. Izpostavljenost delavcev nevarnim kemičnim snovem se lahko prepreči z uvedbo zaprtega sistema tistega dela tehnologije ali

delovnega postopka, pri katerem se sproščajo v zrak nevarne kemične snovi, ki jih delavec lahko vdihne. (npr. zaprt sistem pretakanja nevarne snovi, cevovod za transport topil ipd.) S tem ukrepom dosežemo, da so določeni nevarnosti, izpostavljeni le tisti delavci, ki so nujno potrebni za opravljanje določenega dela.

3. **Lokalno prezračevanje.** Kadar tehnologije ali delovnih postopkov ni mogoče izvesti oziroma organizirati tako, da ne pride do sproščanja hlapov ali aerosolov nevarnih kemičnih snovi v zrak na delovnem mestu, mora biti na viru sproščanja teh snovi v zrak nameščena učinkovita naprava za lokalno odsesovanje. Z napravo za lokalno odsesovanje je možno znižati koncentracijo določene nevarne kemične snovi v zraku na delovnem mestu. Naprava za lokalno odsesovanje mora kemične snovi zajemati pri viru sproščanja oziroma čim bližje viru in jih odvajati izven delovnega območja. Pri tem je pomemben tudi dotok svežega zraka v prostor, ki nadomesti odvedeni odpadni zrak. Odsesanega zraka, ki vsebuje rakotvorne snovi, ni dovoljeno vračati nazaj v prostor. Lokalne odsesovalne sisteme je treba redno nadzorovati, vzdrževati, čistiti in menjavati filtre ter skrbeti za njihovo brezhibno delovanje. Zahteve za umetno prezračevanje prostorov so v pravilniku o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Uradni list RS, št. 89/99).
4. **Splošno prezračevanje.** Če zajem nevarnih kemičnih snovi pri viru sproščanja ni popoln in se plini, pare ali aerosoli sproščajo tudi v prostor, mora imeti delovni prostor dodatni, splošni prezračevalni sistem, ki z odvajanjem onesnaženega zraka in dovodom zadostne količine svežega zraka v prostor redči koncentracijo nevarnih kemičnih snovi v zraku. Načrtovanje tega sistema je odvisno od vrste delovnih postopkov, ki potekajo v prostoru in od drugih posebnih zahtev. Splošno prezračevanje je le redko zadostno, še posebno. Če je delovno mesto v bližini vira onesnaženja. Zelo redko se lahko uporabi za znižanje koncentracije aerosolov, pogosto pa je to uspešen način za redčenje koncentracije plinov in par v delovnem okolju.

Pri prezračevanju je treba paziti, da sta izpust in zajem zraka med seboj dovolj oddaljena oziroma, da je zajem zraka na mestu čim čistejšega zraka. Poleg tega je treba poskrbeti za to, da sta orientacija in razporeditev delovnih mest izvedeni glede na vire onesnaževanja in smer zračnega toka. Zelo učinkovit ukrep je takšna razporeditev delovnih mest v prostoru, da na delovna mesta prihaja svež zrak, onesnažen pa odteka v smeri od delovnih mest.

Dobro načrtovan in izveden sistem prezračevanja zagotavlja, da se nevarni plini, pare ali aerosoli učinkovito odstranjujejo iz zraka na delovnem mestu, rezultat pa je svež in čist zrak v območju vdihavanja delavca.

Za kakšen način prezračevanja se odločiti? Pri prezračevanju je osnovni način odsesovanje nevarne kemične snovi pri viru. Ponavadi je takšno odsesovanje učinkovitejše in energijsko varčnejše. Splošno prezračevanje se ponavadi uporablja kot komplementarna oblika ob lokalnem odsesovanju. Najučinkovitejša je kombinacija obeh sistemov.

## 10. INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

Če tveganja za varnost in zdravje delavcev zaradi izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem ni mogoče zmanjšati s tehničnimi in organizacijski ukrepi, je treba uporabiti še tretjo in zadnjo vrsto ukrepov po prednostnem vrstnem redu - individualne varnostne ukrepe.

To pomeni, da je treba zagotoviti delavcem primerno osebno varovalno opremo. Osebna varovalna oprema je tista, ki jo delavec nosi ali kako drugače uporablja na način, da ga varuje pred enim ali več istočasno nastopajočimi tveganji. Prav tako se za osebno varovalno opremo šteje vsak pripomoček ali dodatek opreme, ki je namenjen za doseg tega cilja. Delodajalec je dolžan delavcem zagotoviti osebno varovalno opremo, da lahko delavci zavarujejo svoje telo ali dele telesa, če nevarnosti ni možno odstraniti z drugimi ukrepi. V praksi je velikokrat težko doseči, da bi delavci redno uporabljali predvsem osebno varovalno opremo za zaščito glave, oči, obraza in sluha, ker le ta bolj ali manj moti delavce in pomeni za delavce dodatno obremenitev. Zato se naj osebna varovalna oprema uporablja čim manj in to vedno samo takrat, ko z drugimi ukrepi tveganja ni možno zmanjšati. Kljub temu pa ima vsak delavec po zakonu pravico in obveznost, da uporablja predpisano osebno varovalno opremo, dokler obstaja tveganje oziroma dokler tveganje ni odstranjeno ali toliko zmanjšano, da nevarne kemične snovi ne povzročajo več nevarnosti za njihovo zdravje. Z njo morajo ravnati pazljivo in skrbeti, da je brezhibna. Osebna varovalna oprema mora biti izdelana v skladu z odredbo o osebni varovalni opremi (Uradni list RS, št. 97/02) in izbrana po postopku, ki ga določa pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Uradni list RS, št. 89/99).

## 11. DRUGI UKREPI

Poleg naštetih tehničnih, organizacijskih in individualnih ukrepov poznamo še dodatne ukrepe, s katerimi lahko prav tako vplivamo na večjo varnost in zdravje pri delu z nevarnimi snovmi.

Taki ukrepi so:

- nadzor nad izvajanjem vseh varnostnih ukrepov pri posameznih delovnih postopkih in pri uporabi vseh nevarnih snovi;
- vodenje seznamov vseh nevarnih kemičnih snovi, ki se jih uporablja;
- vodenje zbirke vseh varnostnih listov za vse nevarne kemične snovi, ki se jih uporablja in zagotovitev, da bodo le ti na razpolago vsem delavcem na lahko dostopnem mestu;
- navodila za varno delo z nevarnimi kemičnimi snovmi;
- jasna navodila za ravnanje ob nezgodi z nevarno kemično snovjo na vseh delovnih mestih, kjer se uporabljajo nevarne kemične snovi;
- označitev vseh območij, kjer se dela z nevarnimi kemičnimi snovmi z ustreznimi varnostnimi znaki in obvestili;
- zbiranje dodatnih podatkov o nevarnostih, ki jih imajo določene kemične snovi;
- prepoved uživanja hrane, pijače in kajenja na delovnih območjih;
- zagotovitev kopalnic, prh, omar za ločeno hranjenje delovne in osebne obleke;
- zagotovitev čiščenja onesnažene delovne obleke znotraj organizacije ;
- zagotovitev prve pomoči - zagotovitev opreme za prvo pomoč in usposabljanje delavcev za nudenje prve pomoči ipd.

## 12. USPOSABLJANJE

Zelo pomembno je, da vsak delavec pozna vse nevarnosti, ki izhajajo iz opravljanja njegovega dela in izvaja delo na tak način, da zmanjša tveganje za varnost in zdravje na sprejemljivo raven. Usposabljanje je obvezno za vse delavce pred nastopom dela in kasneje v rednih časovnih presledkih. Zajemati mora vsebine varnega in zdravega dela, kakor tudi ravnanje ob nezgodi in nujnih primerih. Le od usposobljenega delavca lahko pričakujemo, da bo znal kemično snov pravilno uporabljati in bo s tem zagotovil višjo stopnjo varnosti tako zase, kot za druge delavce.

Usposabljanje mora biti specifično. Njegov namen pa mora biti, da bo vsak delavec:

- lahko prepoznal in znal prepoznati uporabljene kemične snovi v vsaki fazi delovnega procesa;
- poznal ukrepe za varno in zdravo delo, zahtevane za vsako snov, s katero ravna;
- poznal mesto hranjenja varnostnih listov, znal varnostne liste uporabljati in si jih razlagati: npr. način varnega shranjevanja kemične snovi, način varne uporabe kemične snovi, ravnanje v primeru nezgode ali nujnega primera, ravnanje v primeru požara v vsaki fazi delovnega procesa;
- poznal navodila za varno in zdravo delo in se po njih tudi ravnal;
- poznal postopek nudenja prve pomoči za vsako nezgodo ali nujni primer, povzročen s kemičnimi snovmi, s katerimi dela.

### II. POSEBNI UKREPI ZA VARNO DELO S POSAMEZNIMI SKUPINAMI KEMIČNIH SNOVI

#### A) EKSPLOZIJSKO IN POŽARNO NEVARNE KEMIČNE SNOVI

Eksplozijsko in požarno nevarne kemične snovi so: eksplozivne, zelo lahko vnetljive, lahko vnetljive in vnetljive kemične snovi ter oksidativne kemične snovi. Lastnosti kemičnih snovi iz teh skupin, ki jih imajo kemične snovi že same po sebi so različne, vendar je vsem skupno, da lahko v končni fazi povzročijo eksplozijo ali požar. Nekatere so vnetljive ali eksplozijsko nevarne same po sebi, medtem ko druge predstavljajo inciatorje kemijske reakcije, katere posledica je požar ali eksplozija. Kemične snovi so v to skupino razporejene po njihovih fizikalno-kemijskih lastnostih.

#### EKSPLOZIVNE KEMIČNE SNOVI

**Eksplozivne kemične snovi (E)** so trdne, tekoče, pastozne ali želatinozne kemične snovi, ki lahko eksotermno reagirajo tudi brez zračnega kisika. Pri tem se zelo hitro sproščajo plini, ki lahko pod določenimi pogoji detonirajo, se hitro vžgejo ali zaradi segrevanja in povečanja tlaka eksplodirajo.

Zgledi eksplozivnih kemičnih snovi so: kovinski prahovi kot npr. aluminijev prah, titanov prah, moka, sladkor, lesni prah, propan, butan ipd.



## Standardna opozorila »R« za te snovi (Stavki »R«)

R2 Nevarnost eksplozije ob udarcu, trenju, požaru ali drugih virih vžiga

R3 Velika nevarnost eksplozije ob udarcu, trenju, požaru ali drugih virih vžiga

### Grafični znak - simbol za opozarjanje na nevarnost eksplozije



## UKREPI ZA VARNO DELO

Zmotno je misliti, da lahko eksplozija nastane le pri delih, kjer se ravna z eksplozivi. Nevarnost za eksplozijo je namreč pri vseh delih, kjer se ravna s hlapnimi kemičnimi snovmi, ki lahko z zrakom tvorijo eksplozivne zmesi. Poleg tega obstaja velika eksplozijska nevarnost tudi v vseh premogovnikih, kjer imamo pri eksploziji opravka celo z dvema tipoma eksplozij. Tako npr. eksploziji metana v premogovnikih, v katerih se zaradi tlaka dvigne premogov prah, sledi še sekundarno eksplozija prahu. Nevarnost prašnatih eksplozij pa se pojavlja v vseh industrijah, v katerih se predelujejo gorljive prašnate snovi (aluminij, moka, tobak, bombaž, sladkor, žveplo, lesni prah, premog ipd.)

Poleg splošnih tehničnih in organizacijskih varnostnih ukrepov je treba pri delu z vnetljivimi ali eksplozivnimi kemičnimi snovmi upoštevati še dodatne tehnične in organizacijske ukrepe.

## TEHNIČNI UKREPI

Eksplozijo lahko preprečimo, če v zraku preprečimo istočasno prisotnost zmesi vnetljivih plinov, hlapov, megle ali prahu in zraka (koncentracije pod ali nad eksplozijskimi mejami) ter virov vžiga. Če obstaja nevarnost za nastanek eksplozije je treba poleg splošnih tehničnih ukrepov za varno delo s kemičnimi snovmi uvesti in upoštevati vrsto dodatnih tehničnih ukrepov po naslednjem vrstnem redu:

### 1. Ukrepi za preprečevanje nastanka eksplozivne atmosfere

**Zamenjava vnetljive snovi z nevnetljivo.** Ta ukrep ima pri delu z eksplozivnimi snovmi prednost pred ostalimi. Vnetljivo kemično snov je treba vedno zamenjati z nevnetljivo, če je to možno. V praksi je npr. možna zamenjava:

- vnetljivih topil in čistil z vodo ali nevnetljivimi topili;
- vnetljive tekočine za prenos tlaka z nevnetljivimi;
- ogljikovodike z nizko temperaturo plamenišča z ogljikovodiki, ki imajo temperaturo plamenišča visoko nad delovno temperaturo ali temperaturo okolja.

**Zagotavljanje koncentracije vnetljive kemične snovi pod spodnjo eksplozijsko mejo.** Potrebno je vzdrževati tako nizke koncentracije vnetljivih snovi, da je koncentracija vnetljive snovi v zmesi z zrakom pod spodnjo eksplozijsko mejo. V skladu s praktičnimi izkušnjami se mora vzdrževati koncentracijo vnetljive snovi v zmesi z zrakom do največ 10% vrednosti spodnje eksplozijske meje.

**Izključitev kisika (oksidanta).** Izključiti je treba vir kisika, ki je potreben za eksplozijsko zgorevanje zmesi ali vzdrževati koncentracijo kisika pod mejo, pri kateri se tvori eksplozivna mešanica snovi. Opozorilo: tega ne moremo doseči pri eksplozivih.

## **2. Ukrepi za preprečevanje vžiga eksplozivne atmosfere - odstranjevanje virov vžiga**

**Zmanjšanje temperature površin.** V splošnem velja, da pomeni višja temperatura, večjo možnost za nastanek eksplozije. Zato je treba temperaturo vročih površin zmanjševati. Možni ukrepi so npr. pokrivanje vročih površin (cevi, luči, grelna telesa, peči, vroči strojni deli itd.), ustvarjanje razmika med nevarnim območjem in vročimi površinami, ločevanje delovnih območij ipd.

**Preprečitev prisotnosti plamena.** V nevarnih delovnih območjih je prepovedano uporabljati odprt ogenj (npr. Bunsenovi gorilniki, vžigalice ipd.) Možni ukrepi so npr. ukrepi za preprečevanje uporabe odprtega plamena, prepoved varjenja, kajenja ipd.

**Preprečitev mehanskega iskrenja.** Preprečiti moramo mehansko iskrenje, saj lahko že ena sama iskra v nevarnem območju povzroči nastanek eksplozije. Možni ukrepi so npr. prepoved brušenja in rezanja, pri katerem lahko nastanejo iskre v nevarnem območju, prepoved uporabe orodja na mehaniziran pogon, uporaba materialov, ki ne iskrijo ipd.

**Preprečitev nastanka električne iskre.** Preprečiti je treba nastanek električnih isker. Možni ukrepi so npr. uporaba eksplozijsko varne opreme, preprečitev iskrenja ipd.

**Preprečitev nastanka statične elektrine.** Možni ukrepi so npr. vlaženje, ozemljitev, uporaba antistatičnih materialov ipd.

## **3. Ukrepi za omejevanje učinkov eksplozije – konstrukcijski ukrepi (konstrukcijska eksplozijska zaščita)**

**Eksplozijsko varna gradnja.** Protieksplozijsko gradnjo naprav in objektov je treba načrtovati že pred pričetkom gradnje naprave ali objekta, v katerem nameravamo ravnati z eksplozivnimi kemičnimi snovmi, izvedena pa mora biti v skladu z veljavnimi predpisi.

**Ukrepi za tlačno razbremenitev eksplozije.** Tlačno razbremenitev je možno zagotoviti z uporabo naprav za razbremenjevanje tlaka. S takšnimi napravami lahko preprečimo nastanek nedovoljeno visokega tlaka ob eksploziji, eksplozije same pa ne moremo preprečiti. Uporabljamo lahko varovalke z eksplozijsko ploščo, eksplozijsko membrano, eksplozijsko opno, eksplozijske lopute z eksplozijskimi opnami ali brez njih, vzmetne eksplozijske lopute itd. Pri uporabi naprav za razbremenjevanje tlaka je zaradi eksplozije potrebno v območju odprtih razbremenilnih površin zagotoviti dovolj velike površine, ki po najkrajši ravni poti vodijo na prosto. S pravilno namestitvijo takšnih naprav lahko zavarujemo naprave pred poškodbami, zavarujemo delavce pred posledicami eksplozije, preprečimo širjenje

požara in s tem preprečimo nadaljnje eksplozije. Obstajajo naprave za razbremenjevanje tlaka za enkratno (npr. eksplozijska opna) ali večkratno uporabo (npr. eksplozijska loputa).

**Ukrepi za dušenje eksplozije.** Prašne in plinske eksplozije je možno s primernimi sredstvi zadušiti. Z uporabo naprav za dušitev eksplozij se lahko zmanjša tlak, tako da se posoda ne razleti. Posebni detektorji zaznajo začetek eksplozije (tlačni, optični, termoelektrični) prek tlačnega vala, ki pride pred plamensko fronto. S posebnim gasilnim sredstvom se lahko širjenje eksplozije hitro omeji, tako da se ne more razviti do konca. V posodo namestimo detektor, ki takoj po reagiranju vbrizga v eksplozijski prostor dušilno sredstvo, npr. gasilni prah. S tem se prepreči zvišanje tlaka in omeji požar.

#### 4. Drugi tehnični ukrepi

Drugi tehnični ukrepi so namenjeni zmanjšanju množine eksplozijsko nevarnih kemičnih snovi v delovnem okolju in zmanjšanje ogroženega območja, kar je možno z uvedbo:

- zaprtih sistemov;
- avtomatskih zapornih naprav;
- ustreznega prezračevanja

(npr. lokalno prezračevanje, splošni prezračevalni sistem ali minimalna izmenjava zraka, namen česar je odstranjevanje par, megle, prahu in vnetljivih kemičnih snovi iz delovnega območja);

- signalnih naprav (npr. avtomatizacija prezračevanja);
- vzdrževanjem delovne temperature pod temperaturo plamenišča.

#### ORGANIZACIJSKI UKREPI

- **Označitev nevarnih območij.** Nevarna območja morajo biti označena s predpisanimi varnostnimi znaki in opozorili za opozarjanje na nevarnost na določenem delovnem območju. Jasno označeni morajo biti tudi vsi izhodi v sili. Izhodi v sili morajo biti lahko dostopni in stalno prosti ter morajo voditi na varno.
- **Izvoleček iz požarnega reda za nevarno delovno območje.** Za vsa nevarna območja je treba izdelati in upoštevati izvleček iz požarnega reda. V delovnem prostoru naj bodo stalno pripravljena gasilna sredstva, gasilno pregrinjalo, steklenice za izpiranje oči in prhe. Za gašenje teh snovi so najbolj primerni gasilniki ABC. Voda se uporablja samo za gašenje snovi, ki se mešajo z vodo (npr. alkohol). Mesta, kjer hranimo opremo za pomoč v primeru nezgode ali nujnega primera, morajo biti jasno označena in delavcem dobro poznana. Delavci morajo biti usposobljeni za ravnanje in gašenje z gasilniki.
- **Zmanjšanje količine nevarnih kemičnih snovi in materialov na delovnem mestu.** Preprečiti moramo kopičenje vnetljivih snovi in materialov na delovnem mestu in v delovnih prostorih (npr. papir, karton, plastični materiali). Na delovnih mestih lahko hranimo le takšne količine eksplozijsko in požarno nevarnih snovi (eksplozivne, vnetljive in oksidativne kemične snovi), kot so nujno potrebne za nemoten potek dela ene izmene. Na delovnem mestu ne sme biti nobenih zalog eksplozijsko in požarno nevarnih snovi!
- **Čistoča.** Delovna mesta in prostori morajo biti stalno čisti. Nevaren prah se mora s tal in delovnih naprav redno odstranjevati. Odločiti se moramo za tak način odstranjevanja prahu s tal, pri katerem bo prašenje najmanjše. Prah na površinah v prostoru se ob

eksploziji ali prepihu lahko premeša z zrakom in poveča se nevarnost in intenzivnost eksplozije.

- **Ravnaje z vsebniki nevarnih kemičnih snovi.** Z vsemi vsebniki (kontejnerji, sodi, steklenice, posode) moramo ravnati skrajno previdno! Paziti je treba, da so vsebniki, ki vsebujejo eksplozivne kemične snovi, nepropustno zaprti in shranjeni v dobro prezračevanem hladnem prostoru. Za nekatere eksplozivne kemične snovi se zahteva skladiščenje pod posebnimi pogoji - npr. pri zelo nizki temperaturi ipd. Hraniti jih moramo ločeno od vnetljivih in oksidativnih kemičnih snovi in materialov (npr. lesni prah). Za vsako uporabljeno snov je treba obvezno upoštevati navodila proizvajalca ali dobavitelja.

- **Polnjenje in praznjenje vsebnikov z eksplozivnimi kemičnimi snovmi.** Pri polnjenju in praznjenju vsebnikov z eksplozivnimi kemičnimi snovmi je potrebna skrajna previdnost! Preprečiti je treba udarce, drgnjenje in padce vsebnikov. Zavarovati jih moramo pred vplivom sonca. Morebitno nastalih plinov in prahu ne smemo vdihavati.

- **Ravnanje z razlitimi in raztresenimi kemičnimi snovmi.** Raztreseno in razlito eksplozivno kemično snov je treba odstraniti v skladu z zahtevami za odstranjevanje razlitih in razsutih materialov, kar je odvisno od vrste snovi. Razlite in razsute kemične snovi se odstranjuje v skladu z navodili odgovorne osebe za kemikalije, ki mora biti tudi prisotna ves čas odstranjevanja.

- **Uporaba ustreznega orodja.** Delo mora biti organizirano tako, da bodo izključeni vsi viri vžiga, kot so električne naprave, odprt plamen, viri visokih temperatur in isker (statična elektrina). Prepovedano je uporabljati orodje, ki lahko iskri. Upoštevati je treba strogo prepoved kajenja in varjenja.

- **Prostori za uživanje hrane in pijače.** Organizirati je treba ločene prostore za uživanje hrane in pijače, saj v delovnih prostorih ni dovoljeno uživati hrane in pijače ter shranjevati hrane.

## INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

- **Delovna obleka.** Delovna obleka mora biti antistatična in odporna na ogenj. Biti mora iz materialov, ki ne gorijo in se ne talijo. (npr. sintetični materiali se lahko pri gorenju topijo in povzročajo hude opekline). Onesnaženo delovno obleko moramo takoj zamenjati. Ponovno jo lahko uporabljamo šele po čiščenju.

- **Zaščita rok.** Nekatere eksplozivne kemične snovi lahko močno poškodujejo kožo. V takšnih primerih obvezno zaščitimo kožo. Kjer je to primerno, moramo zagotoviti na ogenj odporne zaščitne rokavice (ne sme se uporabljati usnjenih rokavic). Po delu si je treba roke in obraz temeljito umiti z milom in veliko vode in nato uporabiti sredstvo za zaščito kože (zaščitne kreme).

- **Zaščita oči.** V primeru intenzivne rabe eksplozivnih kemičnih snovi je potrebno poleg varovalne obleke in zaščitnih rokavic zagotoviti tudi osebno varovalno opremo in opremo za zaščito oči (npr. tesno prilegajoča se očala).

- **Zaščita dihal.** Pri izhajanju prahu ali hlapov moramo poskrbeti tudi za zaščito dihal in zagotoviti osebno varovalno opremo za zaščito dihal (npr. s filtri z aktivnim ogljem). Pri visokih koncentracijah plina ali prahu v zraku moramo uporabljati izolacijske naprave.

- **Zaščita nog.** Uporabljati je treba primerna obuvala (antistatična, protidrsna, z belo gumo itd.). Prepovedana je uporaba čevljev s kovinskimi deli.

## VNETLJIVE KEMIČNE SNOVI

»Vnetljive kemične snovi« delimo v naslednje tri skupine: zelo lahko vnetljive, lahko vnetljive in vnetljive kemične snovi.

**Zelo lahko vnetljive kemične snovi (F+)** so tekoče kemične snovi, ki imajo zelo nizko plamenišče (pod 0°C) in nizko vrelišče (pod 35°C) ter plinaste kemične snovi, ki so vnetljive v stiku z zrakom pri navadni temperaturi in tlaku.

Zgledi zelo lahko vnetljivih kemičnih snovi: aminopropan, dietil eter, klorometan, aceton, etanol ipd.

### Standardna opozorila »R« za te snovi (Stavki »R«)

**R12** Zelo lahko vnetljivo

### Lahko vnetljive kemične snovi (F) so:

- kemične snovi, ki se v stiku z zrakom lahko segrejejo in same po sebi vnamejo že pri navadni temperaturi in tlaku brez dovajanja zunanje energije;
- trdne kemične snovi, ki se lahko vnamejo že po kratkotrajnem stiku z virom vžiga in odtlej dalje gorijo same ter se porabljajo tudi po odstranitvi takega vira.

Zgledi lahko vnetljivih kemičnih snovi: ogljikov disulfid, propionilklorid, difosforjev pentasulfid ipd.

### Standardna opozorila »R« (Stavki »R«)

**R11** Lahko vnetljivo

**R15** V stiku z vodo se sproščajo zelo lahko vnetljivi plini

**R17** Samovnetljivo na zraku

**Vnetljive kemične snovi (R10)** (nimajo grafičnega simbola in črkovnega znaka) so snovi, ki imajo nizko plamenišče. Označene so s stavkom R10.

## GRAFIČNI ZNAK - SIMBOL ZA OPOZARJANJE NA NEVARNOST



## UKREPI ZA VARNO DELO

Zelo lahko vnetljive kemične snovi so večinoma zelo hlapne in hlapi tvorijo z zrakom eksplozivne zmesi. Lahko vnetljive kemične snovi so hlapne in tvorijo pri povišani temperaturi okolice eksplozivne zmesi z zrakom. Nekatere delujejo tudi narkotično, močno razmaščujejo kožo in so zdravju škodljive. Vnetljive kemične snovi so večinoma težko hlapne. Pri močnem segrevanju takšnih snovi nastajajo z zrakom eksplozivne zmesi. V obliki aerosolov so te snovi vnetljive tudi pod temperaturo plamenišča. Lahko so tudi zdravju škodljive. Pri delu s takšnimi kemičnimi snovmi je zato priporočljivo upoštevati tudi ukrepe za varno delo z eksplozivnimi snovmi.

Poleg splošnih tehničnih in organizacijskih varnostnih ukrepov je treba pri delu z zelo lahko vnetljivimi, lahko vnetljivimi in vnetljivimi kemičnimi snovmi upoštevati še dodatne tehnične in organizacijske ukrepe ter zagotoviti ustrezno osebno varovalno opremo.

## TEHNIČNI UKREPI

V splošnem lahko preprečimo požar, ki je ponavadi tudi iniciator eksplozije, če preprečimo istočasno prisotnost zmesi vnetljivih snovi - plinov, hlapov, megle ali prahu in zraka (koncentracije pod ali nad eksplozijskimi mejami) ter virov vžiga. Za zagotovitev varnega dela s katero koli skupino vnetljivih snovi je priporočljivo upoštevati tudi tehnične ukrepe, ki veljajo za zagotovitev varnega dela z eksplozivnimi kemičnimi snovmi. V splošnem je treba pri delu s katero koli skupino vnetljivih kemičnih snovi upoštevati naslednje tehnične varnostne ukrepe:

**Zamenjava vnetljive kemične snovi z nevnetljivo.** Ta tehnični ukrep ima prednost pred vsemi ostalimi. Vnetljivo kemično snov iz katerekoli skupine je treba vedno zamenjati z nevnetljivo, če je to možno. V praksi je npr. možna zamenjava:

- vnetljivih topil in čistil z vodo ali nevnetljivimi topili;
- vnetljive tekočine za prenos tlaka z nevnetljivimi;
- ogljikovodike z nizko temperaturo plamenišča z ogljikovodiki, ki imajo temperaturo plamenišča visoko nad delovno temperaturo ali temperaturo okolja.

**Zagotovitev koncentracija vnetljive kemične snovi pod spodnjo eksplozijsko mejo.** Treba je vzdrževati tako nizke koncentracije zelo lahko, lahko vnetljivih in vnetljivih kemičnih snovi, da je koncentracija snovi v zmesi z zrakom pod spodnjo eksplozijsko mejo. V skladu s praktičnimi izkušnjami se mora vzdrževati koncentracijo zelo lahko, lahko vnetljivih in vnetljivih kemičnih snovi v zmesi z zrakom do največ 10% vrednosti spodnje eksplozijske meje.

**Izključitev kisika (oksidanta).** Izključiti je treba vir kisika, potrebnega za zgorevanje zmesi oziroma vzdrževanje koncentracije kisika pod mejo, pri kateri pride do nastanka eksplozivne mešanice snovi.

**Preprečitev prisotnosti virov vžiga.** V nevarnih delovnih območjih moramo preprečiti prisotnost vseh virov vžiga, kot so električne priprave (električno nastajanje isker), odprt plamen, vire toplote in iskre (mehansko in električno nastajanje isker). Prepovedano je uporabljati orodja in naprave, ki povzročajo iskre. Strogo prepovedano je kajenje in varjenje. Preprečiti moramo tudi nastanek statične elektrine. V ta namen uporabljamo le ozemljene in zaprte aparature.

**Protipožarna gradnja.** Protipožarno gradnjo naprav in objektov je treba načrtovati že pred pričetkom gradnje naprave ali objekta, v katerem nameravamo ravnati s katerokoli vrsto vnetljivih kemičnih snovi, izvedena pa mora biti v skladu z veljavnimi predpisi.

**Zaprta sistem.** Pri delu z zelo lahko, lahko vnetljivimi in vnetljivimi kemičnimi snovmi je treba nevarno območje, delovno mesto ali proces, kjer se ravna s takšnimi kemičnimi snovmi, ločiti od ostalih.

**Prezračevanje.** Prezračevanje je pri delu s katero koli vrsto vnetljivih kemičnih snovi zelo pomembno. V odvisnosti od količine oziroma koncentracije snovi in pogostnosti uporabe teh snovi se lahko odločimo za lokalno odsesovanje, splošni prezračevalni sistem ali minimalno izmenjavo zraka. Najboljša je kombinacija več sistemov. Hlapi zelo lahko in lahko vnetljivih kemičnih snovi so večinoma TEŽJI OD ZRAKA. Zato je treba odsesovati pare, meglo in prah teh snovi iz spodnjih delov delovnega območja ali prostora. To se lahko zagotovi s posebno izvedenim splošnim prezračevalnim sistemom. Večina zelo lahko, lahko vnetljivih in vnetljivih kemičnih snovi je tudi zdravju škodljivih, kar pomeni da hlapov ne smemo vdihavati. V ta namen je treba zagotoviti odsesavanje na kraju nastanka – lokalno odsesovanje in posebno odsesovanje, ki vključuje zahteve za odsesovanje zdravju škodljivih snovi. Najučinkovitejši način je kombinacija več sistemov.

## ORGANIZACIJSKI UKREPI

- **Označitev nevarnih območij.** Nevarna območja morajo biti označena s predpisanimi varnostnimi znaki in opozorili za opozarjanje na nevarnost, ki obstaja na določenem delovnem območju. Nazorno označeni morajo biti tudi vsi izhodi v sili. Izhodi v sili morajo biti tudi lahko dostopni in stalno prosti.
- **Izvelek iz požarnega reda za nevarno delovno območje.** Za vsa nevarna območja je potrebno izdelati in upoštevati izvelek iz požarnega reda. V delovnem prostoru naj bodo stalno pripravljena gasilna sredstva, gasilna pregrinjala in steklenice za izpiranje oči. Za gašenje tekočih snovi so najbolj primerni gasilniki ABC. Voda se uporablja samo za gašenje snovi, ki se mešajo z vodo (npr. alkohol). Mesta, kjer hranimo opremo za pomoč v primeru nezgode ali nujnega primera, morajo biti jasno označena in delavcem dobro poznana.
- **Zmanjšanje količine nevarnih kemičnih snovi in materialov na delovnem mestu.** Preprečiti moramo kopičenje zelo lahko, lahko vnetljivih in vnetljivih snovi ter materialov na delovnem mestu in v delovnih prostorih (npr. papir, karton, plastični materiali). Na delovnih mestih lahko hranimo le takšne količine teh kemičnih snovi, kot so nujno potrebne za nemoten potek dela ene izmene.
- **Čistoča.** Na delovnih mestih je potrebno vzdrževati red in čistočo.
- **Tla.** Tla delovnih prostorov morajo biti odporna na topila. Izdelana morajo biti iz materialov, ki se jih da lahko čistiti in izpirati. Za vnetljive snovi je značilno tudi to, da so te snovi ponavadi gosto tekoče, zato pri njihovem razlitju po tleh, obstaja nevarnost zdrsa (spolzka tla).
- **Ravnaje z vsebniki nevarnih kemičnih snovi.** Upoštevati moramo vsa opozorila in navodila, napisana na embalaži in pridobljena od dobavitelja kemične snovi. Vsebniki (kontejnerji, sodi, steklenice, posode) z zelo lahko, lahko vnetljivimi in vnetljivimi kemičnimi snovmi morajo biti neprepustno zaprti in shranjeni v dobro prezračevanem in hladnem prostoru. Zelo lahko in lahko vnetljive kemične snovi moramo hraniti ločeno od lahko vnetljivih materialov (npr. papir, les, volna ipd.), kot tudi kemičnih snovi, pri katerih lahko

pride do samovžiga in kemičnih snovi, ki povzročajo požar. Vnetljive kemične snovi pa moramo hraniti ločeno od velikih količin lahko vnetljivih kemičnih snovi. Posode iz drobljivega materiala uporabljamo samo do volumna 1l, v izjemnih primerih do 5l. Maksimalno polnjenje naj bo 95%.

- **Transport znotraj podjetja.** Pri prevozu steklenih vsebnikov ali vsebnikov iz neodporne plastične mase morajo biti vsebniki v varovalni embalaži, po možnosti iz negorljivega materiala in zavarovani s polnilom praznega prostora, da se vsebnik pri normalnem transportu ne more premikati in razbiti.
- **Polnjenje in praznjenje vsebnikov.** Pri polnjenju in praznjenju vsebnikov s katerokoli vrsto vnetljivih kemičnih snovi je potrebna skrajna previdnost! Preprečiti moramo padce vsebnikov in brizganje tekočine. Posode in aparature ozemljimo! Črpalke, armature in ventili morajo biti izdelani v eksplozijsko varni izvedbi. Pipe morajo biti zavarovane. Uporabljamo lahko le na topila odporne priprave.
- **Ravnanje z odpadki.** Odpadkov ne smemo zlivati v kanalizacijo, v vode ali po tleh, ampak jih moramo zbirati v pločevinastih posodah. Še posebej nevarne za vode so tekočine. Izlito tekočino moramo posesati z veznim sredstvom (kremenčeva pena ali ekspanzirana sljuda) in nato kot odpadke oddati na določeno mesto za nevtralizacijo odpadkov.
- **Prostori za uživanje hrane in pijače.** Organizirati je potrebno prostore za uživanje hrane in pijače, saj v delovnih prostorih ni dovoljeno uživati hrane in pijače ter shranjevati hrane.

## INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

- **Delovna obleka.** Delovna obleka mora biti antistatična in odporna proti ognju. Izdelana mora biti iz materialov, ki ne gorijo in se ne talijo. (npr. sintetični materiali se lahko pri gorenju topijo in tako povzročajo hude opekline). Obleko, prepojeno s tekočino, moramo takoj zamenjati, saj le ta pomeni povečano nevarnost za požar in zdravje. Pri ravnanju z večjimi količinami snovi uporabljamo na ogenj odporno, antistatično zaščitno obleko.
- **Zaščita rok.** Vnetljive kemične snovi močno razmaščujejo in dražijo kožo, zato moramo brezpogojno preprečiti stik teh snovi s kožo. Po končanem delu si je potrebno roke in obraz temeljito umiti z milom in veliko vode in nato uporabiti sredstvo za zaščito kože (uporaba zelo mastne kreme). Pri ravnanju z večjimi količinami snovi uporabljamo tudi zaščitne rokavice.
- **Zaščita oči.** Vnetljive kemične snovi večinoma močno dražijo oči. V primeru ravnanja z večjimi količinami rabe vnetljivih snovi je potrebno uporabljati osebno varovalno opremo za zaščito oči (npr. tesno prilegajoča se očala).
- **Zaščita dihal.** Po potrebi zaščitimo tudi dihalne organe z zaščitno masko z ustreznim filtrom. Pri večjih koncentracijah hlapov, kot npr. v kletah, kanalih itd., pa lahko zagotovimo popolno zaščito le z izolacijsko napravo.

## OKSIDATIVNE KEMIČNE SNOVI

**Oksidativne kemične snovi** so kemične snovi, ki povzročajo močno eksotermno reakcijo, kadar so v stiku z drugimi snovmi (predvsem z vnetljivimi). To so snovi, ki povzročajo vžig, ker so vir kisika. S tem pospešujejo zgorevanje in povečujejo intenzivnost ognja. Nekatere oksidativne kemične snovi oddajajo kisik pri normalni temperaturi, pri drugih je potrebno učinkovanje toplote.



Zgledi oksidativnih kemičnih snovi: kalijev permanganat, dušikova kislina, klor, fluor, klorati, perklorati, peroksidi, kisik itd.

#### Standardna opozorila »R« (Stavki »R«)

- R7 Lahko povzroči požar
- R8 V stiku z vnetljivim materialom lahko povzroči požar
- R9 Eksplozivno v mešanici z vnetljivim materialom

#### GRAFIČNI ZNAK - SIMBOL ZA OPOZARJANJE NA OKSIDATIVNOST



#### UKREPI ZA VARNO DELO

Oksidativne snovi so lahko trdne, tekoče ali plinaste. Lahko so tudi zdravju škodljive in/ali močno jedke. Poleg splošnih tehničnih in organizacijskih varnostnih ukrepov je treba pri delu z oksidativnimi kemičnimi snovmi upoštevati še dodatne tehnične in organizacijske ukrepe ter zagotoviti predpisano osebno varovalno opremo. Včasih je treba upoštevati tudi ukrepe, ki veljajo za varno delo z eksplozivnimi, zelo lahko vnetljivimi, lahko vnetljivimi ali vnetljivimi kemičnimi snovmi. O nujnosti upoštevanja dodatnih ukrepov nas mora seznaniti dobavitelj kemične snovi.

#### TEHNIČNI UKREPI

**Zamenjava oksidativne kemične snovi z manj nevarno.** Ta tehnični ukrep ima prednost pred vsemi ostalimi. Oksidativno kemično snov je treba vedno zamenjati z manj nevarno ali nenevarno kemično snov, če je to možno.

**Zaprt sistem.** Pri delu z oksidativnimi kemičnimi snovmi je treba ločiti nevarno območje dela, delovno mesto ali proces, kjer se ravna s takšnimi kemičnimi snovmi od ostalih.

**Prezračevanje.** Prezračevanje je pri delu z oksidativnimi kemičnimi snovi zelo pomembno. Glede na količino in koncentracijo snovi in glede na pogostnost uporabe te snovi se lahko odločimo za lokalno odsesovanje, splošni prezračevalni sistem ali minimalno izmenjavo zraka, vsekakor pa morajo biti delovni prostori ves čas dobro zračeni. Najboljša je kombinacija več sistemov.

\* Nekatere tekoče snovi, ki povzročajo vžig (npr. kadeča se dušikova kislina, visoko koncentriran vodikov peroksid) lahko v stiku s toplimi in pogonskimi gorivi povzročijo zgorevanje v obliki eksplozije. Nevaren je lahko že majhen vir vžiga pri mešanju trdnih snovi, ki povzročajo vžig npr. klorati in oksidativne kemične snovi (kovinski prah). Sprejeti varnostni ukrepi morajo upoštevati vse navedene nevarnosti. Zato je treba pri ravnanju z oksidativnimi kemičnimi snovmi nemalokrat upoštevati tudi ukrepe za varno delo z eksplozivnimi, zelo lahko vnetljivimi, lahko vnetljivimi ali vnetljivimi kemičnimi snovmi. (Glej tudi poglavja, ki se nanašajo na eksplozivne in vnetljive kemične snovi.)

## ORGANIZACIJSKI UKREPI

- **Označitev nevarnih območij.** Nevarna območja morajo biti označena s predpisanimi varnostnimi znaki in opozorili za opozarjanje na nevarnost, ki obstaja na določenem delovnem območju. Nazorno označeni morajo biti tudi vsi izhodi v sili. Izhodi v sili morajo biti tudi lahko dostopni in stalno prosti.
- **Izveček iz požarnega reda za nevarno delovno območje.** Za vsa nevarna območja je potrebno izdelati in upoštevati izveček iz požarnega reda. V delovnem prostoru naj bodo stalno pripravljena gasilna sredstva, gasilna pregrinjala in steklenice za izpiranje oči. V primeru uporabe večjih količin oksidativnih kemičnih snovi morajo biti na razpolago varnostne prhe. Mesta, kjer hranimo opremo za pomoč v primeru nezgode ali nujnega primera, morajo biti jasno označena in delavcem dobro poznana.
- **Zmanjšanje količine nevarnih kemičnih snovi in materialov na delovnem mestu.** Na delovnih mestih lahko hranimo le takšne količine oksidativnih kemičnih snovi, kot so nujno potrebne za nemoten potek dela ene izmene.
- **Čistoča.** Na delovnih mestih je potrebno vzdrževati red in čistočo. Uporabljamo le pokrite, boljše zaprte aparate (ne lesenih konstrukcij!). Preprečiti moramo dostop nečistoče, zlasti še gorljivega materiala oziroma gorljivega prahu. Organski filterni material, ki smo ga uporabili za filtracijo raztopine, moramo dobro sprati, preden ga odvržemo, ker se sicer po posušitvi poveča nevarnost požara.
- **Tla.** Lesena tla v delovnih in skladiščnih prostorih in lesene delovne mize in omare so prepovedani. Tla morajo biti stalno čista.
- **Ravnaje z vsebniki nevarnih kemičnih snovi.** Upoštevati je treba vsa opozorila in navodila na embalaži in navodila dobavitelja kemične snovi. Vsi vsebniki (kontejnerji, sodi, steklenice, posode) morajo biti neprepustno zaprti in shranjeni v suhih prostorih. Posode na delovnih mestih ne smejo biti nikoli odprte. Trdne snovi je treba varovati pred vlago. Oksidativne kemične snovi je treba hraniti ločeno od zelo lahko vnetljivih, lahko vnetljivih in vnetljivih kemičnih snovi. Oksidativne kemične snovi lahko povzročijo tudi vžig gorljivih materialov (npr. papir, les, volna ipd.), zato jih je treba hraniti strogo ločeno od takih materialov.
- **Polnjenje in praznjenje vsebnikov.** Preprečiti moramo razlivanje in prašenje pri polnjenju in praznjenju. Plinov in prahu ne smemo vdihavati ( uvedba lokalnega odsesovanja). Ne smemo pozabiti tudi na nevarnost, ki jo predstavljajo prazni vsebniki (kontejnerji, sodi, steklenice, posode) in cevovodi!
- **Ravnanje z odpadki.** Odpadke odstranjujemo po postopku, ki ustreza lastnostim kemičnih snovi, po navodilih in v navzočnosti odgovornih oseb za kemikalije. Odlaganje v posode za komunalne odpadke je prepovedano. Potrebno je izbrati primerne posode za shranjevanje odpadkov – npr. polietilenske posode niso vedno dovolj odporne.

· **Prostori za uživanje hrane in pijače.** V delovnih prostorih ni dovoljeno uživati hrane in pijače ter shranjevati hrane.

## INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

· **Delovna obleka.** Za delo uporabljamo delovno obleko, ki je odporna proti ognju in ustreza tudi drugim lastnostim kemičnih snovi (npr. kislinsko obstojna). Kontaminirano delovno obleko moramo takoj zamenjati. Ponovno jo lahko uporabljamo šele po čiščenju.

· **Zaščita rok.** Mnoge oksidativne kemične snovi močno razjedajo kožo, zato je potrebno kožo primerno zaščititi. Po delu si je potrebno umiti roke in obraz z obilo vode in milom ter jih namazati z zaščitno kremo.

· **Zaščita oči.** Večina oksidativnih kemičnih snovi močno draži oči. Obvezna je uporaba zaščitnih očal.

· **Zaščita dihal.** Pri izhajanju večjih količin hlapov je potrebno zaščititi dihalne organe z zaščitno masko z ustreznim filtrom, v primeru izhajanja prahu pa z ustreznim respiratorjem (ne maske iz penaste gume).

## DRUGE FIZIKALNO-KEMIJSKE LASTNOSTI SNOVI, KI LAHKO POVZROČIJO POŽAR IN /ALI EKSPLOZIJO

Poleg stavkov R, ki so navedeni v vsakem od prejšnjih poglavij, je mogoče sklepati na nevarnost požara in eksplozije tudi iz drugih, **dodatnih stavkov R** in **sestavljenih stavkov R**. Navedene skupine kemičnih snovi, ki so razvrščene v eno izmed skupin nevarnih kemičnih snovi po fizikalno-kemijskih lastnostih lahko vsebujejo tudi dodatne stavke R, ki opozarjajo na nevarnost požara ali eksplozije. Dodatni stavki R, na katere moramo biti pozorni, saj prav tako opozarjajo na nevarnost požara ali eksplozije, so:

**R1** Eksplozivno v suhem stanju

(eksplozivne snovi in pripravki, ki so v prometu v obliki raztopin ali v navlaženem stanju – npr. nitroceluloza z več kot 12,6% dušika).

**R4** Tvori zelo občutljive eksplozivne kovinske spojine

(snovi in pripravki, ki lahko tvorijo občutljive eksplozivne kovinske derivate – npr. pikrinska kislina, stifninska kislina).

**R5** Segrevanje lahko povzroči eksplozijo

(termično nestabilne snovi in pripravki, ki niso razvrščeni med eksplozivne – npr. perklorova kislina > 50%).

**R6** Eksplozivno na zraku ali brez zraka

(snovi in pripravki, ki so nestabilni pri normalni temperaturi – npr. acetilen).

**R7** Lahko povzroči požar

(reaktivne snovi in pripravki – npr, fluor, natrijev hidrosulfit).

**R14** Burno reagira z vodo

(snovi in pripravki, ki burno reagirajo z vodo – npr. acetil klorid, alkalijske kovine, titanov tetraklorid).

**R16** Eksplozivno v mešanici z oksidativnimi snovmi

(snovi in pripravki, ki eksplozivno reagirajo z oksidativnimi snovmi – npr. rdeči fosfor).

**R18** Pri uporabi lahko tvori vnetljivo/eksplozivno zmes hlapi-zrak

(pripravki, ki samo po sebi niso razvrščeni med vnetljive, vendar vsebujejo hlapne sestavine, ki so na zraku vnetljive).

**R19** Lahko tvori eksplozivne perokside

(snovi in pripravki, ki med skladiščenjem lahko tvorijo eksplozivne perokside – npr. dietileter, 1,4-dioksan).

**R30** Med uporabo utegne postati »lahko vnetljivo«

(pripravki, ki sami po sebi niso razvrščeni med vnetljive, vendar lahko postanejo vnetljivi zaradi izgube hlapnih nevnetljivih sestavin).

**R44** Nevarnost eksplozije ob segrevanju v zaprtem prostoru

(snovi in pripravki, ki sami po sebi niso razvrščeni med eksplozivne, vendar lahko ob segrevanju v tesno zaprtem prostoru reagirajo eksplozivno – npr. nekatere snovi lahko eksplozivno reagirajo ob segrevanju v tesno zaprtem jeklenem sodu, ne pa tudi v manj tesno zaprti posodi).

## B) ZDRAVJU NEVARNE KEMIČNE SNOVI

Zdravju nevarne kemične snovi so razvrščene po njihovih toksikoloških lastnostih, glede na njihove takojšnje in dolgoročne vplive, bodisi pri enkratni, ponavljajoči se ali dolgotrajnejši izpostavljenosti. Kadar ugotavljamo vpliv zdravju nevarnih kemičnih snovi na zdravje delavca, moramo vedno najprej poznati stanje na delovnem mestu in rezultate meritev. Temu sledi ocena izpostavljenosti posameznega delavca, ki je odvisna od časa izpostavljenosti, koncentracije in teže dela, ki ga delavec opravlja ter od lastnosti delavca, ki določajo njegove obrambne sposobnosti. Izpostavljenost posameznega delavca ocenjuje pooblaščen zdravnik na preventivnih pregledih.

Nekateri negativni učinki na zdravje se pokažejo takoj, nekateri pozneje. Ljudje smo predvsem pozorni na takojšnje učinke in ne na kronične oziroma pozne, ki jih pogosto lahko celo spregledamo oziroma ne prepoznamo. Tudi takojšnji učinki imajo na organizem lahko kronične posledice in lahko celo vplivajo na poznejše generacije. <sup>6</sup>

### **Vzroki in učinki zdravju nevarnih kemičnih snovi se odražajo:**

#### **1. na delavcih kot:**

§ nespecifični učinki:

- takojšnji,
- dolgotrajni (utrujenost, stres, psihosomatske bolezni).

§ specifični učinki:

- takojšnji,
  - dolgotrajni.
- a) iritativni (povzročajo draženje kože ali sluznice),
  - b) toksični (povzročajo okvare posameznih organov ali organskih sistemov),
  - c) alergogeni (povzročajo preobčutljivost),
  - d) fibrogeni (povzročajo razraščanje vezivnega tkiva),
  - e) rakotvorni (povzročajo nastanek rak) čez daljše obdobje itd.

#### **2. na potomstvu (na kasnejših generacijah) – mutageni ali genetski učinki:**

Povzročajo spremembe v dednem materialu celice; spremembe se lahko pokažejo v prvi generaciji potomcev ali pa so prikrite (recesivne) in se prenašajo skozi več generacij.

#### **3. na razvijajočem se plodu – teratogeni učinek (nosečnice):**

Okvare ploda zaradi infektivnih, fizikalnih, kemičnih, hormonskih ali ostalih dejavnikov. <sup>6</sup>

Akutne in subakutne učinke lahko zaznamo z našimi čutili, spregledamo pa zlasti kronične – pozne učinke (od toksičnih vse do rakotvornih).

**Akutno izpostavljenost** označuje kratko trajanje. Če gre za snovi, ki se vdihajo ali prehajajo skozi kožo, gre za enkratno izpostavljenost, ki traja nekaj sekund, minut ali ur (navadno do 15 minut). Če gre za snovi, ki se zaužijejo, običajno menimo, da gre za eno enoto ali odmerek.

**Kronično izpostavljenost** pa označuje dolgo trajanje. Če gre za snovi, ki se vdihavajo ali prehajajo skozi kožo, gre za podaljšano ali ponavljajočo izpostavljenost, ki traja od 90 dni do nekaj let.

Le redke zastrupitve potekajo tipično, kot je navedeno v učbeniku. To zlasti velja za zelo blage in zelo hude zastrupitve, za kombinirane (kjer se učinki več strupenih snovi lahko kombinirajo, oslabijo ali potencirajo in spreminjajo klinično sliko) in za zastrupitve pri bolnikih s predhodnimi hudimi obolenji osrednjega živčevja, srca, dihal, prebavil, sečil in presnove. Zato vsaka zastrupitev pomeni nekakšen unikat, katerega prepoznavanje, zdravljenje in izid je potrebno obravnavati posebej.<sup>6</sup>

Strupeni učinki se glede na mesto delovanja delijo na:

- **lokalno** – to je vidno na mestu dotika (to mesto je lahko koža, sluznica oči, dihalnih in prebavnih poti). V teh primerih ne gre za prehajanje strupa v organizem.
- **sistemsko** – nanaša se na pojav strupenosti, do katere pride po prehajanju strupene snovi. Strup pride v telo skozi kožo, pljuča ali prebavila in kasneje povzroča spremembe na enem od mest v telesu, ki niso bila v neposrednem dotiku.<sup>6</sup>

Zaradi izpostavljenosti zdravju nevarnim kemičnim snovem lahko torej pride do akutne ali kronične prizadetosti, ki lahko privedeta do poklicnih bolezni ali celo do smrti.<sup>7</sup>

Zdravju nevarne kemične snovi v delovnem okolju so lahko v trdni, tekoči ali plinasti obliki. Tekoče in trdne snovi lahko nastopajo homogeno ali kot megla in prah skupaj s plini in zrakom. Na stopnjo zdravstvene okvare vplivajo kemična sestava snovi, koncentracija, trajanje izpostavljenosti in način dela. V organizem lahko vstopajo prek dihal, kože ali prebavil, kar je odvisno od agregatnega stanja snovi.

**Plini** običajno delujejo na organizem prek dihalnih poti. Mnogi dražijo tudi kožo in oči – npr. ozon, ogljikov monoksid, nekateri dušikovi oksidi itd.

**Tekočine** delujejo predvsem na kožo, tako da jo razjedajo – npr. kisline, baze, jo razmaščujejo, povzročajo ekceme ali prehajajo skozi kožo v organizem – npr. organska topila.

V obliki **hlapov ali aerosolov** prodirajo nevarne kemične snovi v organizem prek dihal. Lahko pa vplivajo tudi na oči. Izredno nevarni so hlapi organskih topil. Povzročajo številne zdravstvene okvare, včasih kratkotrajne (kot omotica ali nezavest), pa tudi dolgotrajnejše poškodbe, predvsem poškodbe jeter, ledvic, možganov in krvotvornih organov.

**Prah in dim** sta lahko izredno nadležna in škodljiva. Pri prahu je pomembna velikost delcev, od katere je odvisno, ali bo prah prišel preko vseh ovir v zgornjih dihalih v pljuča. Prah velikosti nad 10 µm hitro sedimentira, tako da ne predstavlja velike nevarnosti za zdravstvene okvare, saj ne pride v pljuča. Najnevarnejši je fini prah, velikosti pod 5 µm. Škodljivo delovanje prahu na pljuča je odvisno tudi od kemične sestave. Tako je npr. apneni prah razmeroma nenevaren, medtem ko azbestni ali silikatni prah povzročata spremembe pljučnega tkiva – silikoza, azbestoza, rakava obolenja. Prah lahko tudi draži kožo in oči ter povzroča zastrupitve. Dospel lahko v krvni obtok in prodre do življenjsko pomembnih organov.

## ZELO STRUPENE, STRUPENE IN ZDRAVJU ŠKODLJIVE KEMIČNE SNOVI

**Zelo strupene kemične snovi (T+)** so kemične snovi, ki pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo že v zelo majhnih količinah povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.

Zgledi zelo strupenih kemičnih snovi so: živosrebrove spojine, atropin, aluminijev fosfid, kalijev dikromat, trinitrobenzen, svinčeve spojine ipd.

### STANDARDNA OPOZORILA »R« ZA TE SNOVI (STAVKI »R«)

- R26 Zelo strupeno pri vdihavanju
- R27 Zelo strupeno v stiku s kožo
- R28 Zelo strupeno pri zaužitju
- R39 Nevarnost zelo hudih trajnih okvar zdravja

**Strupene kemične snovi (T)** so kemične snovi, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo že v majhnih količinah povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.

Zgledi strupenih kemičnih snovi so: kalijev nitrit, amoniak, anilin, arzenove spojine, benzidin, benzen, selen ipd.

### STANDARDNA OPOZORILA »R« ZA TE SNOVI (STAVKI »R«)

- R23 Strupeno pri vdihavanju
- R24 Strupeno v stiku s kožo
- R25 Strupeno pri zaužitju
- R39 Nevarnost zelo hudih trajnih okvar zdravja
- R45 Lahko povzroči raka
- R46 Lahko povzroči dedne genetske okvare

- R48** Nevarnost hudih okvar zdravja pri dolgotrajnejši izpostavljenosti
- R49** Pri vdihavanju lahko povzroči raka
- R60** Lahko škoduje plodnosti
- R61** Lahko škoduje nerojenemu otroku

**Zdravju škodljive kemične snovi** so tiste snovi, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo lahko povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.

Zgledi zdravju škodljivih kemičnih snovi so: manganov sulfat, klorofenol, efedrin, atrazin, antimonove spojine, aminobenzidin, toluen ipd.

#### **STANDARDNA OPOZORILA »R« ZA TE SNOVI (STAVKI »R«)**

- R20** Zdravju škodljivo pri vdihavanju
- R21** Zdravju škodljivo v stiku s kožo
- R22** Zdravju škodljivo pri zaužitju
- R40** Možen rakotvoren učinek
- R42** Vdihavanje lahko povzroči preobčutljivost
- R48** Nevarnost hudih okvar zdravja pri dolgotrajnejši izpostavljenosti
- R62** Možna nevarnost oslabitve plodnost
- R63** Možna nevarnost škodovanja nerojenemu otroku
- R65** Zdravju škodljivo: pri vdihavanju lahko povzroči poškodbo pljuč
- R68** Možna nevarnost trajnih okvar zdravja

#### **GRAFIČNI ZNAK - SIMBOL ZA OPOZARJANJE NA NEVARNOST**





## UKREPI ZA VARNO DELO

Zelo strupene, strupene in zdravju škodljive kemične snovi so lahko v trdni, tekoči ali plinasti obliki. Lahko so brez vonja ali pa imajo močan opozorilni vonj. Lahko so tudi bolj ali manj vnetljive. Npr. benzen je hkrati strupen in vnetljiv in se lahko v hlapih meša z zrakom v eksplozivne zmesi. Poleg splošnih tehničnih in organizacijskih varnostnih ukrepov je treba pri delu z zelo strupenimi, strupenimi in zdravju škodljivimi kemičnimi snovmi upoštevati še dodatne tehnične in organizacijske ukrepe ter zagotoviti ustrezno osebno varovalno opremo. V primeru, da je snov dodatno še npr. vnetljiva ali jedka je potrebno upoštevati še ukrepe, ki veljajo za varno z vnetljivimi ali jedkimi snovmi.

S strupenimi, zelo strupenimi in zdravju škodljivimi snovmi lahko ravna samo strokovno usposobljene osebe, ker so lahko posledice izpostavljenosti tem snovem hude okvare zdravja. Posebno pozornost je treba nameniti izpostavljenosti nosečih in doječih delavk, saj lahko izpostavljenost tem snovem povzroči trajne okvare zdravja še nerojenih otrok ali otrok, ki jih matere dojijo. Izpostavljenost tem snovem lahko vpliva tudi na sposobnost razmnoževanja in poškodbo dednega materiala. Ne smemo pozabiti, da so snovi iz tretje skupine rakotvornosti, ki predstavljajo potencialno rakotvorne snovi, uvrščene v skupino zdravju škodljivih kemičnih snovi!

## TEHNIČNI UKREPI

**Zamenjava zelo strupene, strupene in zdravju škodljive kemične snovi z manj nevarno.** Ta tehnični ukrep ima prednost pred vsemi ostalimi. Zelo strupeno, strupeno ali zdravju škodljivo kemično snov je treba vedno zamenjati z manj strupeno kemično snovjo, če je to možno (npr. zamenjava benzena s cikloheksanom).

**Zaprta sistem.** Pri delu z zelo strupenimi, strupenimi ali zdravju škodljivimi kemičnimi snovmi je potrebno ločiti nevarno območje dela, delovno mesto ali proces, kjer se ravna s takšnimi kemičnimi snovmi od ostalih.

**Prezračevanje.** Prezračevanje je pri delu z zelo strupenimi, strupenimi ali zdravju škodljivimi kemičnimi snovmi zelo pomembno. Zagotoviti moramo dobro prezračevanje delovnih prostorov. Najbolj primerno je lokalno odsesovanje, tako da izhajajoče pline in prah odsesavamo na mestih nastajanja, in s tem preprečimo razširjanje v prostor.

## ORGANIZACIJSKI UKREPI

- **Označitev nevarnih območij.** Nevarna območja morajo biti označena z ustreznimi varnostnimi znaki in opozorili za opozarjanje na nevarnost, ki obstaja na določenem delovnem območju.
- **Prva pomoč.** V delovnem prostoru morajo biti stalno pripravljene prhe za izpiranje oči, pri ravnanju z večjimi količinami pa tudi vodne prhe za izpiranje večjih površin telesa.

Mesta, kjer hranimo opremo za pomoč v primeru nezgode ali nujnega primera, morajo biti jasno označena in delavcem dobro poznana.

**Zagotovitev antidotov.** Za vse aktivnosti, kjer se uporabljajo zelo strupene in strupene kemične snovi mora delodajalec zagotoviti antidote za primer zastrupitve delavcev s takšnimi snovmi. Antidoti so snovi, ki na kakršen koli način nevtralizirajo ali inaktivirajo strupe in njihove presnovke ali zavirajo učinek strupa z nasprotnim delovanjem. Po načinu delovanja jih razvrščamo v fizikalne (adsorbenti – aktivno oglje), kemične (oksidanti – kalijev permanganat, helatorji težkih kovin) in fiziološke (atropin pri zastrupitvi z zaviralci holinesteraze, nalokson pri opiatih). Najbolj tipični antidoti pri zastrupitvah s kemičnimi snovmi so:

- kislina – voda;
- baza – voda, razredčen kis, če je na razpolago;
- metanol – etanol (100 ml 40% žganja),
- morfij – nalorfin 10 mg i.v.;
- ogranofosforne spojine – stropin 3-5 mg;
- cianidi – kalcijev edetat 1-2 mg.

Specifične antidote daje le zdravnik! <sup>8</sup>

**Zmanjšanje količine nevarnih kemičnih snovi in materialov na delovnem mestu.** Na delovnih mestih lahko hranimo le takšne količine zelo strupenih, strupenih in zdravju škodljivih kemičnih snovi, kot so nujno potrebne za nemoten potek dela ene izmene. Na delovnih mestih ne hranimo zalog!

**Čistoča.** Na delovnih mestih je potrebno vzdrževati skrajno čistočo in red. Ob koncu delovnega dne je obvezno vsakodnevno čiščenje delovnih prostorov. Obvezno je uvesti tudi sistem za izpiranje delovnih površin ob nezgodah. V primeru prisotnosti zelo strupenih, strupenih in zdravju škodljivih kemičnih snoveh v obliki prahu moramo preprečiti suho pometanje prostorov in ometanje naprav. Kontaminirane predmete in tla moramo temeljito očistiti z velikimi količinami vode.

**Ravnaje z vsebniki nevarnih kemičnih snovi.** Upoštevati moramo vsa opozorila in navodila, napisana na embalaži in pridobljena s strani dobavitelja kemične snovi. Paziti moramo, da so vsi vsebniki (kontejnerji, sodi, steklenice, posode) neprepustno zaprti in da hlapne zelo strupene, strupene in zdravju škodljive kemične snovi ne prehajajo v ozračje. Posod z zelo strupenimi plini ne smemo postavljati v delovnih prostorih oziroma na poteh izhodov v sili. Če obstaja možnost, da lahko pride do razpada uskladiščenih kemičnih snovi zaradi toplote, vlage, kisline ali kislinskih hlapov, jih moramo skladiščiti v hladnem, dobro zračenem prostoru. Kemične snovi, ki bi lahko kemično reagirale med seboj, je treba hraniti v ločenih prostorih. Zelo strupene snovi hranimo v zaklenjenih omarah oziroma prostorih. Prav tako uporabljamo zaprte naprave, če je to možno.

**Transport znotraj podjetja.** Pri prevozu v steklenih posodah ali neodporni plastični embalaži morajo biti posode v varovalni embalaži po možnosti iz kovine ali odporne plastične mase in zavarovane s polnilom praznega prostora, da se posoda pri normalnih prevoznih okoliščinah ne more razbiti.

**Polnjenje in praznjenje vsebnikov.** Pri polnjenju in praznjenju moramo preprečiti nepotrebno izhlapevanje in prašenje; hlape in pare lokalno odsesavamo.

- **Ravnanje z odpadki.** Odpadkov ne smemo zlivati v kanalizacijo ali v smetišča. Prav tako jih ne smemo zakopati v zemljo ali spuščati v vodo. Zbirati jih moramo v zaprtih posodah in jih predati na točno določeno mesto za zbiranje odpadkov, ki se jih nadalje uniči ali predela.
- **Prostori za uživanje hrane in pijače.** V delovnih prostorih ni dovoljeno uživati hrane in pijače ter shranjevati hrane. Preprečiti moramo zamenjavo posod z zelo strupenimi, strupenimi in zdravju škodljivimi kemičnimi snovmi s posodami za hrano in steklenicami s pijačo.

## INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

- **Delovna obleka.** Obvezno je uporabljati delovno obleko. Kontaminirano delovno obleko moramo takoj zamenjati. Ponovno jo lahko uporabljamo šele po čiščenju. Pri ravnanju z večjimi količinami zelo strupenih snovi moramo obvezno uporabljati zaščitno obleko iz gosto tkanega blaga. Delovne obleke hranimo ločeno od civilne obleke (dve garderobi za enega delavca). Poleg tega je potrebno uporabljati tudi zaščitne škornje in če je to nujno tudi zaščitne predpasnike.
- **Zaščita rok.** Nekatere zelo strupene, strupene in zdravju škodljive kemične snovi lahko prehajajo v telo preko kože, druge pa lahko kožo poškodujejo. Pri ravnanju z večjimi količinami zelo strupenih snovi moramo obvezno uporabljati gumijaste rokavice. Po vsakem delu si moramo temeljito očistiti roke in obraz z milom ter obilo vode ter namazati z zaščitno kremo.
- **Zaščita oči.** Pri ravnanju z večjimi količinami zelo strupenih kemičnih snovi moramo obvezno zaščititi tudi obraz in uporabljati tesno prilegajoča se očala ali obrazni ščitnik.
- **Zaščita dihal.** Dihala zaščitimo po potrebi in sicer z zaščitnimi maskami z ustreznimi filtri ali respiratorji. Pri večjih koncentracijah zelo strupenih, strupenih in zdravju škodljivih kemičnih snovi v zraku na delovnem mestu je možno zagotoviti popolno zaščito le z uporabo izolacijskega aparata.

## JEDKE KEMIČNE SNOVI

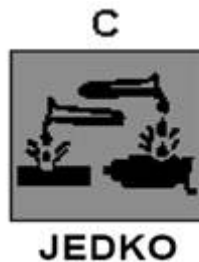
**Jedke kemične snovi** so kemične snovi, ki lahko poškodujejo ali uničijo živo tkivo, če pridejo z njimi v stik. Za jedke kemične snovi je značilno, da povzročajo opekline ali razjede ali pa dražijo kožo, sluznico oziroma oči.

Primeri jedkih kemične snovi so: močne kisline, kot npr. fluorovodikova kislina, klorovodikova kislina, žveplova (VI) kislina, dušikova (V) kislina, raztopine baz (npr. natrijev hidroksid) in druge snovi, ki povzročajo opekline.

## STANDARDNA OPOZORILA »R« ZA TE SNOVI (STAVKI »R«)

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| <b>R34</b> | Povzročča opekline      |
| <b>R35</b> | Povzročča hude opekline |

## GRAFIČNI ZNAK - SIMBOL ZA OPOZARJANJE NA JEDKOST



### UKREPI ZA VARNO DELO

Poleg splošnih tehničnih in organizacijskih varnostnih ukrepov je treba pri delu z jedkimi kemičnimi snovmi upoštevati še dodatne tehnične, organizacijske in individualne varnostne ukrepe. Pomembno je vedeti, da nekatere jedke kemične snovi niso le jedke, ampak imajo tudi druge nevarne lastnosti. Npr. dušikova (V) kislina ni samo jedka, ampak je tudi močan oksidant, kar pomeni, da lahko deluje tudi kot iniciator požara ali eksplozije. Nekatere jedke kemične snovi so lahko tudi bolj ali manj vnetljive. Pri zagotavljanju varnostnih ukrepov moramo zato upoštevati vse nevarne lastnosti snovi in vse varnostne ukrepe, ki izhajajo iz teh nevarnih lastnosti.

### TEHNIČNI UKREPI

**Zamenjava jedke kemične snovi z manj nevarno ali nenevarno snovjo.** Ta tehnični ukrep ima prednost pred vsemi ostalimi. Jedko kemično snov je treba vedno zamenjati z manj jedko ali takšno, ki ne povzroča opeklin, če je to možno.

**Zaprta sistem.** Pri delu z jedkimi kemičnimi snovmi je potrebno ločiti nevarno območje dela, delovno mesto ali proces, kjer se ravna z jedkimi kemičnimi snovmi od ostalih.

**Prezračevanje.** Zagotoviti moramo dobro prezračevanje delovnih prostorov. Pomembno je vedeti, da hlapi jedkih kemičnih snovi močno najedajo različne materiale in so večinoma težji od zraka, zato je potrebno zagotoviti odsesavanje iz spodnjih delov prostora. Uporabljati je treba pokrite ali zaprte naprave in posode, če je to možno. Vsekakor pa moramo preprečiti razširjanje hlapov. Odsesavamo jih neposredno na mestu nastanka – lokalno odsesovanje. Odtočne cevi pa morajo biti speljane v nevtralizacijsko napravo.

**Naprave in priprave.** Uporabljamo samo naprave in priprave, odporne na kisline in raztopine hidroksidov. Mnoge umetne snovi namreč niso odporne na jedke kemične snovi. Poskrbljeno mora biti tudi za poseben nadzor električnih naprav zaradi povečane nevarnosti korozije!

### ORGANIZACIJSKI UKREPI

**Označitev nevarnih območij.** Nevarna območja morajo biti označena z ustreznimi varnostnimi znaki in opozorili za opozarjanje na nevarnost, ki obstaja na določenem delovnem območju.

- **Prva pomoč.** V delovnem prostoru morajo biti stalno pripravljene prhe za izpiranje oči, pri ravnanju z večjimi količinami pa tudi vodne prhe za izpiranje drugih delov telesa. Prvi ukrep pri nezgodi z jedkimi kemičnimi snovmi je obilno spiranje z vodo! Mesta, kjer je nameščena oprema za pomoč v primeru nezgode ali nujnega primera, morajo biti jasno označena in delavcem dobro poznana.
- **Zmanjšanje količine jedkih kemičnih snovi na delovnem mestu.** Na delovnih mestih ne hranimo zalog jedkih kemičnih snovi!
- **Čistoča.** Na delovnih mestih je potrebno vzdrževati skrajno čistočo in red.
- **Tla.** Tla morajo biti izdelana iz odpornih materialov, ki jih agresivne kemične snovi ne morejo uničiti.
- **Ravnanje z vsebniki nevarnih snovi.** Upoštevati moramo vsa opozorila in navodila, napisana na embalaži in pridobljena s strani dobavitelja kemične snovi. Posode morajo biti tesno zaprte in skladiščene na hladnem in v dobro zračenem prostoru. Prostori za hranjenje jedkih kemičnih snovi morajo biti ločeni od ostalih prostorov z nepropustnimi stenami in tlemi. Definiran mora biti tudi način varnega odstranjevanja razlitih jedkih kemičnih snovi. Maksimalno polnjenje je 95%.
- **Preprečitev izhlapevanja.** Preprečiti moramo nepotrebno izhlapevanje zaradi padca posode ali razlivanja. Izhajajoče hlape in prah je potrebno lokalno odsesovati. Odvisno od razmer uporabljamo črpalke, natege ali dvizne naprave za balone.
- **Raztapljanje in redčenje jedkih kemičnih snovi.** Posode za raztapljanje in redčenje jedkih kemičnih snovi je treba skrbno izbrati. Pri izbiri posod je treba upoštevati, da se npr. pri raztapljanju trdih hidroksidov sprošča veliko toplote, ki lahko deformira ali stali posode iz umetnih snovi. Pri razredčevanju kislin je treba paziti na to, da se kislina vedno izliva počasi v vodo in ne voda v kislino. V nasprotnem primeru je lahko sproščanje toplote tako močno in hitro, da lahko pride do pokanja steklenih posod in do brizganja tekočine. Zelo pozorno je treba opravljati tudi segrevanje jedkih kemičnih snovi. Pri segrevanju se namreč raztopine hidroksidov rade pregrejejo in sunkovito zavrejo.
- **Razlitje jedkih kemičnih snovi.** Poskrbljeno mora biti za varno odstranjevanje razlitih jedkih snovi. Razlite tekočine po možnosti splaknemo skozi lijak v tleh ali pa kisline in baze absorbiramo z univerzalnimi absorbenti in jih ustrezno odstranimo. Koncentrirane dušikove kisline ne smemo posesati z gorljivimi materiali (papir, lesni prah, staničevina). Nastajajo lahko namreč nitrozni plini in lahko pride do vžiga! Kisline lahko sproščajo iz drugih snovi strupene pline (npr. vodikov cianid iz cianidov) ali v stiku s kovinami vodik (nevarnost eksplozije!). Koncentrirane raztopine hidroksidov lahko sproščajo iz drugih snovi škodljive pline (npr. amoniak iz amonijevega klorida) ali razvijajo vodik v stiku s kovinami.
- **Transport znotraj podjetja.** Pri prevozu steklenih posod ali vsebnikov iz neodporne plastike oziroma plastičnih mas, morajo biti te posode in vsebniki v ustrezni varovalni embalaži in zavarovani s polnilom praznega prostora, da se posode ali vsebniki, pri normalnih transportnih pogojih, ne morejo razbiti.
- **Ravnanje z odpadki.** Odpadke lahko damo v izliv za kisline samo razredčene. Vedno je potrebno predhodno preveriti pH. Ne smemo dopustiti, da pronicajo v tla ali vodo.
- **Prostori za uživanje hrane in pijače.** V delovnih prostorih ni dovoljeno uživati hrane in pijače ter shranjevati hrane.

## INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

- **Delovna obleka.** Obvezno je uporabljati delovno obleko. Kontaminirano delovno obleko moramo takoj sleči med izpiranjem z vodo. Pri ravnanju z večjimi količinami jedkih kemičnih snovi moramo uporabljati delovno obleko, odporno na kisline (npr. škornje in predpasnik).
- **Zaščita rok.** Obvezno moramo poskrbeti za zaščito kože. Po delu si moramo takoj očistiti roke in obraz z vodo in milom ter se namazati z zaščitno kremo. Pri delu z večjimi količinami jedkih kemičnih snovi moramo obvezno uporabljati zaščitne rokavice.
- **Zaščita oči.** Pri ravnanju z večjimi količinami jedkih kemičnih snovi moramo obvezno uporabljati tesno prilegajoča se očala ali obrazni ščitnik.
- **Zaščita dihal.** Po potrebi zaščitimo dihala z zaščitno masko z ustreznim filtrom. Pri visokih koncentracijah je možno zagotoviti popolno zaščito le z izolacijsko napravo oziroma s popolno zaščito obraza in glave v kombinaciji s primerno varovalno obleko odporno na kisline ali raztopine hidroksidov.

## DRAŽILNE KEMIČNE SNOVI

Dražilne kemične snovi so kemične snovi, ki niso jedke, vendar lahko že po kratkotrajnem, dolgotrajnejšem ali ponavljajočem se stiku s kožo ali sluznico povzročijo njeno vnetje.

Zgledi dražljivih kemičnih snovi so: žveplov dioksid, klor, fluor, amoniak, ketoni, aldehidi, dušikovi oksidi, organska topila itd.

### STANDARDNA OPOZORILA »R« ZA TE SNOVI (STAVKI »R«)

<b>R36</b>	Draži oči
<b>R37</b>	Draži dihala
<b>R38</b>	Draži kožo
<b>R41</b>	Nevarnost hudih poškodb oči
<b>R43</b>	Stik s kožo lahko povzroči preobčutljivost

### GRAFIČNI ZNAK - SIMBOL ZA OPOZARJANJE NA NEVARNOST



## UKREPI ZA VARNO DELO

Poleg splošnih tehničnih in organizacijskih varnostnih ukrepov je treba pri delu z dražilnimi kemičnimi snovmi upoštevati še dodatne tehnične, organizacijske in individualne ukrepe. Dražilne kemične snovi so lahko v vseh agregatnih stanjih, zato je prav od kemične zgradbe odvisno, kako bodo te snovi delovale na človeka. Dražilne snovi v obliki plinov, par ali prahu predstavljajo veliko nevarnost za respiratorni trakt. V vodi lahko topne dražilne snovi, kot so npr. klor, fluor, amoniak so nevarne predvsem za zgornje dihalne poti, saj pri stiku z vodo tvorijo kisline, ki kemično dražijo sluznico in povzročajo vnetno reakcijo. Dražilne kemične snovi pa ne dražijo le sluznice zgornjih dihalnih poti, pač pa tudi sluznico oči in nosu, na koži pa lahko povzročajo tudi kemične opekline.

Drugo vrsto dražilnih snovi predstavljajo dražilne snovi, ki so v vodi slabo topne, so pa zato zelo dobro topne v maščobah. Takšne snovi so npr. fosgen ali dušikovi oksidi. Za te snovi je značilno, da ne povzročajo obrambnih reflexov – draženja. Začetna reakcija je minimalna, po obdobju brez težav (latentna doba), pa pride do znakov okvare pljuč, ki so lahko zelo dramatični in tudi v resnici nevarni.

Dražilne kemične snovi v tekoči obliki, kot so npr. organska topila, delujejo na kožo in sluznico dihal (grlo, nos in oči). Mehanizem delovanja je v večini primerov odmaščevanje, lahko pa te snovi delujejo tudi korozivno.

## TEHNIČNI UKREPI

**Zamenjava dražilne kemične snovi z manj nevarno ali nenevarno snovjo.** Ta tehnični ukrep ima prednost pred vsemi ostalimi. Dražilno kemično snov je treba vedno zamenjati z manj dražilno ali takšno, ki ne povzroča draženja sluznice, če je to možno.

**Zaprt sistem.** Pri delu z dražilnimi kemičnimi snovmi je potrebno ločiti nevarno območje dela, delovno mesto ali proces, kjer se ravna s takšnimi kemičnimi snovmi od ostalih.

**Prezračevanje.** Zagotoviti moramo dobro prezračevanje delovnih prostorov. Nekatere dražilne snovi so lažje (npr. amoniak), druge pa težje (npr. fosgen) od zraka. Način prezračevanja mora biti izbran glede na kemijske lastnosti dražilnih kemičnih snovi (npr. odsesovanje nevarnih kemičnih snovi iz spodnjih ali zgornjih območij delovnega prostora). Priporočljiva je kombinacija več prezračevalnih sistemov.

**Naprave in priprave.** Uporabljamo samo naprave in priprave, odporne na dražilne kemične snovi. Mnoge umetne snovi namreč niso odporne na dražilne kemične snovi. Poskrbljeno mora biti tudi za poseben nadzor električnih naprav zaradi povečane nevarnosti korozije!

## ORGANIZACIJSKI UKREPI

- **Označitev nevarnih območij.** Nevarna območja morajo biti označena z ustreznimi varnostnimi znaki in opozorili za opozarjanje na nevarnost, ki obstaja na določenem delovnem območju.
- **Prva pomoč.** V delovnem prostoru morajo biti stalno pripravljene steklenice za izpiranje oči s čisto vodo, pri ravnanju z večjimi količinami pa tudi vodne prhe za izpiranje drugih delov telesa. Mesta, kjer je nameščena oprema za pomoč v primeru nezgode ali nujnega primera, morajo biti jasno označena in delavcem dobro poznana.
- **Zmanjšanje količine dražilnih kemičnih snovi na delovnem mestu.** Na delovnih mestih ne hranimo zalog dražilnih kemičnih snovi!
- **Čistoča.** Na delovnih mestih je potrebno vzdrževati skrajno čistočo in red.
- **Tla.** Tla delovnih prostorov morajo biti izdelana iz odpornih materialov, ki jih agresivne kemične snovi ne morejo uničiti.
- **Ravnaje z vsebniki nevarnih kemičnih snovi.** Upoštevati moramo vsa opozorila in navodila, napisana na embalaži in pridobljena s strani dobavitelja kemične snovi. Vsebniki (razen posod s plini) morajo biti tesno zaprti in skladiščeni v hladnem in dobro zračenem prostoru. Prostori za hranjenje dražilnih kemičnih snovi morajo biti ločeni od ostalih prostorov z nepropustnimi stenami in tlemi, poskrbljeno pa mora biti tudi za varno odstranjevanje razlitih dražilnih kemičnih snovi. Maksimalno polnjenje je 95%.
- **Preprečitev izhlapevanja.** Preprečiti moramo nepotrebno izhlapevanje zaradi padca posode ali razlitja. Izhajajoče hlape in prah je potrebno lokalno odsesovati.
- **Razlitje tekočih dražilnih kemičnih snovi.** Poskrbljeno mora biti za varno odstranjevanje razlitih kemičnih snovi. Razlite tekočine po možnosti splaknemo skozi lijak v tleh ali pa nastale kisline nevtraliziramo z gašenim apnom ali natrijevim bikarbonatom in nato speremo z velikimi količinami vode v izliv za kisline.
- **Transport znotraj podjetja.** Pri prevozu steklenih posod ali vsebnikov iz neodporne plastike oziroma plastičnih mas morajo biti posode ali vsebniki v ustrezni varovalni embalaži in zavarovani s polnilom praznega prostora, da se posode ali vsebniki pri normalnih transportnih pogojih, ne morejo razbiti.
- **Ravnanje z odpadki.** Odpadke lahko damo v izliv za kisline samo razredčene. Ne smemo dopustiti, da pronicajo v tla ali vodo.
- **Prostori za uživanje hrane in pijače.** V delovnih prostorih ni dovoljeno uživati hrane in pijače ter shranjevati hrane.

## INDIVIDUALNI VARNOSTNI UKREPI

- **Delovna obleka.** Obvezno je uporabljati delovno obleko. Kontaminirano delovno obleko moramo takoj zamenjati s čisto. Pri ravnanju z večjimi količinami dražilnih snovi moramo uporabljati delovno obleko, odporno na kisline.
- **Zaščita rok.** Obvezno moramo poskrbeti za zaščito kože. Po delu si moramo takoj očistiti roke in obraz z vodo in milom ter se namazati z zaščitno kremo. Pri delu z večjimi količinami dražilnih kemičnih snovi moramo obvezno uporabljati zaščitne rokavice.
- **Zaščita oči.** Pri ravnanju z večjimi količinami dražilnih kemičnih snovi moramo obvezno uporabljati tesno prilegajoča se očala ali obrazne ščitnike.



**Zaščita dihal.** Po potrebi zaščitimo dihala z zaščitno masko z ustreznim filtrom. Pri visokih koncentracijah je možno zagotoviti popolno zaščito le z izolacijsko napravo oziroma s popolno zaščito obraza in glave v kombinaciji s primerno varovalno obleko odporno na kisline.

## DRUGE LASTNOSTI ZDRAVJU NEVARNIH KEMIČNIH SNOVI

Poleg temeljnih stavkov R, ki so navedeni v vsakem od prejšnjih poglavij, je mogoče sklepati zdravju nevarne kemične snovi tudi iz drugih, dodatnih stavkov R in sestavljenih stavkov R. Navedene skupine kemičnih snovi, ki so razvrščene v eno izmed skupin nevarnih kemičnih snovi po njihovih zdravju nevarnih lastnostih so lahko označene tudi z dodatnimi stavki R. Dodatni stavki R, na katere moramo biti pozorni, so:

- R29** V stiku z vodo se sprošča strupen plin
- (snovi, ki v stiku z vodo ali vlažnim zrakom reagirajo tako, da se v nevarnih količinah sprošča zelo strupen ali strupen plin – npr. v primeru aluminijevega fosfida, fosforjevega pentasulfida).
- R31** V stiku s kislinaми se sprošča strupen plin
- (snovi, ki reagirajo s kislinaми, pri čemer se v nevarnih količinah sproščajo strupeni plini – npr. natrijev hipoklorit, barijev polisulfid. Snovi, ki so v splošni rabi so ponavadi označene s stavkom S50 – Ne mešati s/z ... (določi proizvajalec)).
- R32** V stiku s kislinaми se sprošča zelo strupen plin
- (snovi, ki reagirajo s kislinaми, pri čemer se v nevarnih količinah sproščajo zelo strupeni plini – npr. soli cianovodikove kisline, natrijev azid. Snovi, ki so v splošni rabi so ponavadi označene s stavkom S50 – Ne mešati s/z ... (določi proizvajalec)).
- R33** Nevarnost za zdravje zaradi kopičenja v organizmu
- (snovi, ki se v človeškem organizmu kopičijo in potem lahko povzročijo težave, ki pa niso tako obsežne, kot pri snoveh, označenih z R48)
- R64** Lahko škoduje zdravju dojenčka preko materinega mleka
- (snovi, ki se absorbirajo v telo doječe matere in s tem vplivajo na laktacijo ali ki se sami oziroma njihovi presnovki lahko nahajajo v materinem mleku v količinah, ki bi lahko škodovale dojenčku).
- R66** Ponavljajoča izpostavljenost lahko povzroči nastanek suhe ali razpokane kože
- (snovi, ki lahko povzročijo nastanek suhe kože, luskavost ali kožne razpoke, vendar niso označeni s stavkom R38).

**R67** Hlapi lahko povzročijo zaspanost in omotico

(Hlapne snovi iz teh snovi, ki pri vdihavanju povzročajo jasne simptome depresije centralnega živčnega sistema in ki niso razvrščene zaradi akutne strupenosti pri vdihavanju (R20, R23, R26, R40/20, R39/23 ali R39/26)).

### C) SNOVI, KI SO RAZVRŠČENE GLEDE NA POSEBNE UČINKE NA ZDRAVJE ČLOVEKA

V to skupino kemičnih snovi prištevamo snovi, ki imajo posebne učinke na zdravje ljudi. Sem sodijo rakotvorne in mutagene kemične snovi, snovi, strupene za razmnoževanje, snovi, ki povzročajo preobčutljivost ipd. Področje varnega dela z rakotvornimi in/ali mutagenimi snovmi ureja poseben predpis - pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim in/ali mutagenim snovem (Uradni list RS, št. 38/00). Snovi, ki so razvrščene glede na posebne učinke na zdravje človeka, zaradi svojih posebnosti in specifik niso zajete v teh praktičnih smernicah. Grafičnega znaka za opozarjanje na nevarnost posebnih učinkov na zdravje človeka ni, vendar pa nas na nevarnost opozarjajo stavki R v kombinaciji z grafičnim znakom (glej Tabelo 1).

Št. 102-001/03-004

Ljubljana, dne 14. maja 2003.

EVA 2003-2611-0019

dr. Vlado Dimovski l. r.

Minister

za delo, družino

in socialne zadeve

---

<sup>1</sup> Podatki so povzeti po Chemical Abstract Service – dne 18.2.2003

<sup>2</sup> Zakon o kemikalijah (Uradni list RS, št. 36/99)

<sup>3</sup> Zakon o kemikalijah (Uradni list RS, št. 36/99)

<sup>4</sup> glej prilogo I

<sup>5</sup> TDK pomeni tehnično dosegljivo koncentracijo. TDK podajamo za rakotvorne snovi, za katere ni možno trditi, da kljub upoštevanju mejnih vrednosti ne bo prišlo do negativnih učinkov na zdravje delavca.

<sup>6</sup> M. Bilban, Medicina dela, ZVD, Ljubljana, 1999.

<sup>7</sup> glej tudi dr.M. Bilban, Medicina dela, ZVD, Ljubljana, 1999.

<sup>8</sup> Povzeto po dr. Marjan Bilban, Medicina dela, ZVD, Ljubljana, 1999.

---

### [Priloga I: stavki R in stavki S](#)

[Priloga II: Skupine nevarnih kemičnih snovi, znaki za opozarjanje na nevarnost in možna pripadajoča standardna opozorila - stavki »R« ter standardna obvestila - stavki »S«](#)

### [Priloga III: Primer varnostnega lista](#)

### [Priloga IV: Primer navodil za delo](#)