

Avtorica: Irena Porekar Kacafura

## Vsebina

1. Splošno
2. Zakonodaja

### 1. Splošno

Napredek človeštva je danes tesno povezan z razvojem kemije. Kemiki odkrivajo vedno nove industrijske proizvode, brez katerih si ne moremo več predstavljati svojega življenja in zagotavljanja visokega standarda. Vendar pa prednosti odkrivanja vedno novih spojin predstavljajo tudi vrsto nevarnosti, zaradi katerih sta človek in okolje ogrožena.

Večina kemijskih spojin in zmesi je pripravljena s točno določenim namenom (zagotovitev specifičnih lastnosti), od katerega je odvisna uporaba določenih izdelkov in so omogočeni tehnološki postopki. Vendar pa imajo kemične spojine ob svojih pozitivnih lastnostih tudi negativne (nevarne lastnosti), ki za človeka in druga bitja v stiku z njimi predstavljajo določeno nevarnost.

Nevarne snovi in pripravki zaslužijo zaradi svojih nevarnih lastnosti posebno pozornost, saj lahko povzročajo požare, eksplozije in različne zdravstvene okvare (ožganine, izjede, poškodbe dihalnih poti itd.).

Po novih temeljnih merilih za razvrščanje nevarnih snovi in pripravkov (glejte zakon o kemikalijah) imajo posamezni pojmi naslednji pomen.

- **Snovi** so kemični elementi ali njihove spojine v naravnem stanju ali pridobljene v proizvodnem procesu, vključno z dodatki, ki so nujni za

vzdrževanje njihove stabilnosti, ter z nečistočami, ki so neizogibno prisotne zaradi uporabljenega postopka pridobivanja.

- **Pripravki** so mešanice ali raztopine, sestavljene iz dveh ali več snovi.
- **Nevarne pripravke** štejemo za nevarne, če vsebujejo vsaj eno snov, ki je po splošno veljavnih kriterijih uvrščena kot nevarna.

Kako ravnamo z nevarnimi snovmi in pripravki (rokovanje, shranjevanje in uničevanje), je zakonodajalec natančno opredelil v navodilih za uporabnike v pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi.

Na tem mestu je treba opozoriti, da moramo biti izjemno pozorni tudi pri mešanju določenih nevarnih snovi (**tabela 7**), saj lahko zaradi nekompatibilnosti posameznih vrst nevarnih snovi pride do pojava nepredvidenih dogodkov (npr. burna reakcija, sproščanje strupenih plinov, sproščanje toplote).

Delavci, ki vodijo dela ali neposredno delajo v delovnih procesih, kjer se uporabljajo nevarne snovi, morajo imeti ustrezno strokovno izobrazbo oziroma morajo biti poučeni o vseh lastnostih nevarnih snovi. Prav tako mora delodajalec, odgovorna oseba ali vodja dela pripraviti **navodila za varno delo z nevarnimi snovmi**, s

Vrsta nevarne snovi	Primeri	Nekompatibilno z	Vrsta nevarnosti
Elementi	alkalije (Li, Na, K)	vodo	eksplozija (pokalni plin)
	piroforne kovine (Al, Mg, Ca, Ti)	kisikom, zrakom	vžig
	beli fosfor	zrakom	vžig
	živo srebro	/	zastropitev
Kislina	HCl, HF, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , mravljična, očetna, akrilna kislina	lugi, kovinami	burna reakcija, eksplozija
	koncentrirane HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HClO <sub>4</sub> , kromžveplena ...	vodo, kovinami, lugi, organskimi snovmi, reducenti	burna reakcija, vžig, eksplozija
Oksidi in lugi	Li <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , oksidi ali hidroksidi	vodo, kislina	burna reakcija
Oksidanti	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> CO <sub>3</sub> H, ClO <sub>2</sub> , NaOCl, NaClO <sub>3</sub> , KMnO <sub>4</sub> ...	organskimi snovmi, reducenti	burna reakcija, vžig
Strupene soli	cianidi, sulfidi, soli težkih kovin, arzenati...	kislina/tekoča vodo	zastropitev ljudi ali okolja
Klorirane snovi	BCl <sub>3</sub> , AlCl <sub>3</sub> , ZnCl <sub>2</sub> , FeCl <sub>3</sub> , COCl <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> COCl ...	vodo	burna reakcija, zadušitev

Tabela 7: Primer najnevarnejših nekompatibilnih snovi

katerimi seznanjeni sodelavci, da prepreči nezgode in tveganje za zdravje. Navodila za varno delo z nevarnimi snovmi (primer v tabeli 8) naj bodo enotno grafično oblikovana in naj vsebujejo:

- določeno vrsto dela, delovno mesto,
- opozorilo na vse možne nevarnosti za ljudi in okolje,
- predstavitev varstvenih ukrepov,
- ravnanje v primeru poškodb, zastropitev,
- navodila za prvo pomoč, ki se lahko izvede na mestu nesreče,
- strokovno odstranjevanje odpadkov.

## 2. Zakonodaja

Zakon o kemikalijah (UL RS št. 36/99)

Zakon ureja postopke in zahteve prijavljanja novih snovi ter ocenjevanja novih in obstoječih snovi, vodenje seznama in izmenjave informacij o kemikalijah, prodaji in uporabi biocidov, pogoje za proizvodnjo, promet in uporabo kemikalij; razvrščanje, označevanje in pakiranje kemikalij glede na stopnjo

njihove nevarnosti ter pogoje, obveze in ukrepe za ustrezno ravnanje s kemikalijami.

Za konservatorje-restavradorje je pomembno, da so seznanjeni z vsebino nekaterih členov, ki se nanašajo

na uporabnike kemikalij, snovi in pripravkov, saj je večina členov v zakonu obvezujoča za proizvajalce in dobavitelje.

Nevarne snovi so snovi, ki imajo vsaj eno od nevarnih lastnosti, na podlagi katerih se razvrščajo kot nevarne v naslednje skupine:

- Eksplodivne kemikalije** so trdne, tekoče, pastozne ali želatinozne kemikalije, ki lahko eksotermno reagirajo tudi ob odsotnosti zračnega kisika, pri čemer se zelo hitro sproščajo plini, ki pod določenimi pogoji detonirajo, se hitro vžgejo ali zaradi segrevanja in povečanja pritiska, če so prostorsko omejeni, eksplodirajo.
- Oksidativne kemikalije** so kemikalije, ki povzročajo močno eksotermno reakcijo, kadar so v stiku z drugimi snovmi (predvsem z vnetljivimi).

Ime zavoda	NAVODILA ZA VARNO DELO	St.
Delovno področje	Delovno mesto/opravilo	Datum
<b>OZNAČITEV NEVARNIH SNOVI</b>		
<b>ANORGANSKE KISLINE</b>		
<b>NEVARNOSTI ZA ČLOVEKA IN OKOLJE</b>		
Povzročajo izjedo. Pri stiku s kožo že v nekaj minutah povzročijo globoko uničenje tkiva. Pare in hlapi močno dražijo oči in sluznico. Burna reakcija z lugi in vodo. Organske snovi se lahko vžgejo.		
<b>ZAŠČITNI UKREPI IN PRAVILA OBNAŠANJA</b>		
Nošenje tesnih zaščitnih očal oziroma obraznega ščita. Ustrezne zaščitne rokavice in gumijast predpasnik. Nikoli vlivati vode v kislino.		
<b>OBNAŠANJE V PRIMERU NEVARNOSTI</b>		
Majhne količine razlitih kislinskih nevtralizirati z veliko količino vode. Pri večjih razlitjih takoj zapustiti in zavarovati ogroženo območje in poklicati gasilce. Dostop v nevarno območje samo s kislinsko odporno zaščitno obleko in po možnosti uporabiti sredstva za zaščito dihal.		
<b>PRVA POMOČ</b>		
Kontaminirano obleko takoj odstraniti. Pri stiku s kožo – umivanje z milom in vodo. Pri stiku z očmi – temeljito spiranje z veliko vode do prispetja reševalcev. Telefonska št. za klic v sili		
<b>STROKOVNO ODSTRANJEVANJE</b>		
Nevtralizacija in izpiranje z veliko količino vode ali zbiranje v ustrezne posode in strokovno odstranjevanje.		

Tabela 8: Primer navodila za delo z anorganskimi kislina

c. **Zelo lahko vnetljive kemikalije** so tekoče kemikalije, ki imajo izredno nizko plamenišče in nizko vrelišče, ter plinaste kemikalije, ki so vnetljive v stiku z zrakom pri navadni temperaturi in tlaku.

d. **Lahko vnetljive kemikalije** so:

- kemikalije, ki se v stiku z zrakom lahko segrejejo in same po sebi vnamejo že pri navadni temperaturi in tlaku brez dovajanja zunanje energije,
- trdne kemikalije, ki se lahko hitro vnamejo že po kratkotrajnem stiku z virom vžiga in odtelej dalje gorijo ter se porabljajo tudi po odstranitvi tega vira,
- tekoče kemikalije, ki imajo zelo nizko plamenišče,
- kemikalije, ki v stiku z vodo ali njeno paro v nevarnih količinah sproščajo lahko vnetljive pline.

e. **Vnetljive kemikalije** so kemikalije, ki imajo nizko plamenišče.

f. **Zelo strupene kemikalije** so kemikalije, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo že v zelo majhnih količinah povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.

g. **Strupene kemikalije** so kemikalije, ki pri zaužitju, vdihavanju ali pri prehajanju skozi kožo že v majhnih količinah povzročijo smrt ali akutne oziroma kronične okvare zdravja.

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

i. **Jedke kemikalije** so kemikalije, ki lahko poškodujejo ali uničijo živo tkivo, če pridejo v stik z njim.

j. **Dražilne kemikalije** so kemikalije, ki niso jedke, vendar lahko že pri kratkotrajnem, dolgotrajnejšem ali

ponavljajočem se stiku s kožo ali sluznico povzročijo njeno vnetje.

k. **Kemikalije, ki povzročajo preobčutljivost**, so kemikalije, ki lahko pri vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo reakcijo preobčutljivosti, tako da ob nadaljnji izpostavljenosti tem kemikalijam nastanejo značilni negativni učinki.

l. **Rakotvorne kemikalije** so kemikalije, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo raka ali povečajo pogostost njegovega nastanka.

m. **Mutagene kemikalije** so kemikalije, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo dedne genetske okvare ali povečajo pogostost njihovega nastanka.

n. **Kemikalije, ki so strupene za razmnoževanje**, so kemikalije, ki lahko pri zaužitju, vdihavanju ali prehajanju skozi kožo povzročijo oziroma povečajo pogostost nastajanja nedednih škodljivih učinkov na potomstvu in/ali škodljivih učinkov na moške ali ženske razmnoževalne funkcije oziroma sposobnosti.

o. **Okolju nevarne kemikalije** so kemikalije, ki lahko ob prehajanju v okolje povzročijo ali pa utegnejo povzročiti takojšnjo ali dolgoročno nevarnost za eno ali več sestavin okolja.

#### Kemijska varnost

- Pravna in fizična oseba, ki proizvaja in/ali prodaja nevarne kemikalije, mora poskrbeti za navodila za varno uporabo nevarnih kemikalij ter za oskrbo odpadkov, skladno s predpisi o odpadkih, in mora v skladu s posebnimi predpisi odgovarjati za vsako škodo, ki bi utegnila nastati pri njihovi proizvodnji ali uporabi.
- Ne glede na določbe zgornje alineje **morajo vsi uporabniki**

**zagotoviti, da pri uporabi in ravnanju z nevarnimi kemikalijami ne ogrožajo svojega in življenja drugih ter ne povzročajo škodljivih učinkov na človeka in okolje.**

- Za zagotavljanje kemijske varnosti ter izvajanje nalog v skladu s tem zakonom je ustanovljen Urad za kemikalije Republike Slovenije kot organ v sestavi ministrstva, pristojnega za zdravstvo.

#### Pakiranje in označevanje kemikalij

Nevarne kemikalije se lahko prodajajo le v originalno zaprtem pakiranju. Pakiranje mora biti v skladu s stopnjo nevarnosti kemikalije in namenom njene uporabe. Določene nevarne kemikalije morajo biti pakirane v embalaži, ki onemogoča odpiranje otrokom. Nevarne kemikalije morajo biti označene z največjo stopnjo nevarnosti, ki jo kemikalija predstavlja, in opremljene z napisi v slovenskem jeziku. V navodilu za uporabo nevarnih kemikalij, ki so razvrščene v katero od skupin od f. do n., namenjenih za splošno uporabo, je treba napotiti uporabnika, da pri prodajalcu zahteva informacije v zvezi z varnostjo in zdravjem pri delu ter o ukrepih za prvo pomoč ob nesreči. Nevarne kemikalije za industrijsko in laboratorijsko uporabo so lahko le izjemoma opremljene z napisi v tujem jeziku, če so vsi, ki z njimi ravnavajo, seznanjeni z njihovimi nevarnostmi. Varstvo delavcev pred škodljivimi učinki nevarnih kemikalij urejajo predpisi s področja varnosti in zdravja pri delu.

#### **Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (UL RS št. 73/99)**

Pravilnik ureja razvrščanje, pakiranje in označevanje nevarnih snovi, ki so v obtoku v Republiki Sloveniji. Sestavni del pravilnika je tudi priloga, ki daje splošna navodila



uporabnikom za ravnanje z nevarnimi snovmi (opredeljene v zakonu o kemikalijah). Ker je nujno, da jih vsi konservatorji-restavratorji poznajo, so navodila v celoti povzeta.

#### Nevarne kemikalije so označene:

- z enim ali več črkovnimi znaki, ki ponazarjajo izbrane grafične simbole za opozarjanje na nevarnost,

- **s standardnimi opozorilnimi stavki R** (R – risk), ki opozarjajo na ugotovljene nevarne lastnosti kemikalije,

- **s standardnimi obvestilnimi stavki S** (S – safety), ki priporočajo varnostne ukrepe pri ravnanju z nevarnimi kemikalijami.

Grafični simboli za nevarnost so definirani kot simboli črne barve na oranžnorumenem ozadju v kvadratnem, črnem okvirju. Nad simbolom se nahaja pripadajoči črkovni znak: T<sup>+</sup>, T, C, X<sub>n</sub>, X<sub>i</sub>, E, O, F<sup>+</sup>, F, N, pod njim se nahajajo napisi, ki pojasnjujejo posamezno nevarnost. Vse nevarne kemikalije imajo **varnostni list**, ki mora vsebovati:

- identifikacijo snovi/pripravka in podatke o dobavitelju,
- sestavo s podatki o nevarnih sestavinah,
- nevarne lastnosti,
- prvo pomoč,
- ukrepe ob požaru,
- ukrepe ob nezgodnih izpustih,
- ravnanje z nevarno snovjo/pripravkom in skladiščenje,
- varstvo pred izpostavljenostjo/osebna zaščita,
- fizikalne in kemijske lastnosti,
- obstojnost in reaktivnost,
- toksikološke informacije,
- ekotoksikološke informacije,
- odstranjevanje ostankov in embalaže snovi/pripravkov,

- transportne informacije,
- označitev in informacije o predpisih na podlagi katerih je snov/pripravek označen,
- druge informacije.

#### Splošna navodila za ravnanje s kemikalijami

- Pred uporabo vedno preberimo navodila proizvajalca. Navodilo vsebuje informacije o nevarnih lastnostih kemikalije.

- Kemikalije naj ne bodo v istih omarah kot hrana in pijača.

- Kemikalije imejmo vedno samo v prvotni embalaži, ki je iz ustreznega materiala, se dobro zapira in je tudi opremljena s posebnimi navodili ter opozorili.

- Ostanke in stare kemikalije odstranimo na način, ki je določen na deklaraciji. Če deklaracija tega ne določa, ostanke in stare kemikalije oddajmo na ustreznem zbirališču, tako da ne škodujejo okolju.

- Brez predhodnega posveta s strokovnjakom nikoli sami ne mešamo kemikalij, ker ne moremo predvideti nastanka ognja, eksplozije).

- Kemikalij pred uporabo, med njo in po njej ne puščajmo odprtih, ker v trenutku naše nepazljivosti lahko pridejo v roke drugi nepoučeni osebi ali pa lahko pride do prevrnitve odprte embalaže.

#### Varnostni ukrepi

- Vnetljive snovi se po manjšem viru vžiga (dotik plamena ali iskre) v zraku vžgejo in nato, ko vir vžiga ni več prisoten, goriyo ali tlijo (trdne snovi). Izjemno vnetljive so snovi, ki se vžgejo same od sebe pri normalni temperaturi na zraku brez dovajanja energije; začnejo žareti in se končno vnamejo. Vnetljivi so različni plini, tekočine in trdne snovi. Snovi v obliki aerosolov, dimov ali prahu so vnetljive tudi znatno pod temperaturo plamenišča.

- Pri delu s kemikalijami, posebno vnetljivimi, je treba skrbeti za dobro prezračevanje prostorov. Hkrati je treba preprečiti vse vire vžiga, kot so električne priprave, odprti plamen, viri toplote in iskre. Strogo prepovedano je kajenje.

- Ravnanje se moramo po opozorilih in navodilih, napisanih na posodah oziroma embalaži ali priloženih navodilih. Paziti moramo, da so posode in steklenice neprepustno zaprte ter hranjene v dobro prezračevanem prostoru.

- Tekoče kemikalije so pogosto nevarne za vodo (površinsko ali podtalnico, posredno pa tudi za pitno vodo). Odpadkov ne smemo zlivati v kanalizacijo, v vode ali po tleh.

- Kemikalije pogosto lahko dražijo kožo in oči, zato je treba preprečiti stik s kožo in očmi. Obleko, prepojeno s tekočino, moramo takoj zamenjati, saj le-ta pomeni nevarnost požara in nevarnost za zdravje.

- Če kemikalija (tekočina) pride v stik s kožo, je kožo treba temeljito umiti z vodo ali milnico, če pride kemikalija v oči, je potrebno temeljito izpiranje z vodo najmanj 15 minut.

- Strupene in jedke kemikalije lahko vstopajo v organizem prek dihal, kože in prebavil. Na stopnjo zdravstvene okvare vplivajo kemična sestava kemikalije, koncentracija in čas izpostavljenosti.

- Plini običajno delujejo na organizem prek dihalnih poti. Mnogi dražijo kožo in oči.

- Tekočine delujejo predvsem na kožo, tako da jo najedajo (npr. kisline), lugi jo razmaščajo, povzročajo ekceme ali pronicajo skozi kožo v organizem (npr. organska topila).

- V obliki hlapov in aerosolov prodirajo strupene in jedke kemikalije v organizem tudi prek dihal ter vplivajo tudi na oči.

- **Izredno nevarni so hlapi organskih topil.** Povzročajo razne zdravstvene okvare, včasih kratkotrajne, kot so omotica, nezavest itd., pa tudi dolgoročne poškodbe, predvsem poškodbo pljuč.

- Mnoge nevarne kemikalije povzročajo s prehajanjem skozi kožo in/ali z vdihavanjem hlapov ali delcev trajne okvare zdravja, kot so rak, poškodbe plodu v materinem telesu, dedne genetske okvare, alergije itd.

- Pri zastrupitvi ali sumu zastrupitve je treba ostati miren in upoštevati navodila na embalaži. Poklicati je treba zdravnika, ki bo priporočil nadaljnje ukrepe in se po potrebi posvetoval z ustreznim specialistom na centru za zastrupitve.

Nevarne kemikalije lahko povzročajo akutne in kronične zastrupitve, poškodbe dihalnih poti, draženje kože in sluznice, alergije, opekline, razjede, zdravstvene okvare, kot so nastanek rakastih obolenj, ter eksplozije, požare itd. Glede na nevarne lastnosti nevarne kemikalije razvrščamo v petnajst skupin (**tabela 9**).

Črkovni znaki	Simbol za nevarnost na embalaži	Napisi za nevarnost	Nevarne lastnosti (iz zakona o kemikalijah)
T <sup>+</sup>		Zelo strupeno	f
T		Strupeno	g
X <sub>n</sub>		Zdravju škodljivo	h
T ali X <sub>n</sub>		Rakotvorno	l
T ali X <sub>n</sub>		Mutageno	m
T ali X <sub>n</sub>		Strupeno za razmnoževanje	n
C		Jedko	i
X <sub>i</sub>		Dražilno	j
X <sub>n</sub> ali X <sub>i</sub>		Kemikalije, ki povzročajo preobčutljivost	k
E		Eksplozivno	a
O		Oksidativno	b
F <sup>+</sup>		Zelo lahko vnetljivo	c
F		Lahko vnetljivo	d
		Vnetljivo	e
N		Okolju nevarno	o

*Tabela 9: Razvrščanje nevarnih kemikalij*

