



Twinning projekt „Kemijska varnost 3“ SI 06 IB EC 02

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ZDRAVJE
URAD REPUBLIKE
SLOVENIJE ZA KEMIČALIJE

umweltbundesamt[®]

SMERNICA ZA ZAGOTAVLJANJE VARNOSTI IN ZDRAVJA V KEMIJSKIH LABORATORIJIH

Pripravili Dominika Slabajna in Barbara Novosel
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
Projekt Kemijska varnost 3
November 2009

Smernica je bila pripravljena v sodelovanju med Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo in Ministrstvom za zdravje/Urdom RS za kemikalije, v okviru EU projekta "Prehodni vir - Kemijska varnost 3", št. SI06IBEC02.

Vsebina:

1. Namen smernice
2. Vsebina smernice
3. Uvodna pojasnila
4. Kontrolnik za laboratorij
5. Ukrepi za zagotavljanje varnosti
6. Zaključek

1. Namen smernice

Smernica je v prvi vrsti namenjena zagotavljanju varnosti v kemijski laboratorijih. Ti so lahko namenjeni zelo različnim namenom (raziskovalni, razvojni, učni, šolski, sintezni, analizni, referenčni, kontrolni, ipd.) in področjem (kemija, zdravstvo, industrija, kmetijstvo, ipd.). Različni nameni in področja dela praviloma vsebujejo specifične nevarnosti in škodljivosti, kar je treba upoštevati pri ocenjevanju za zagotavljanje varnosti in zdravja (v nadaljevanju: V+ZD) zaposlenih ter okolja. Tudi laboratoriji enake vrste oziroma enakih namenov so lahko v zelo različnih okoljih oziroma okoliščinah različno opremljeni. Razen dela s kemikalijami je zato treba upoštevati tudi splošne zahteve, ki veljajo za vsak delovni prostor v smislu Pravilnika o zagotavljanju varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih^X.

Namen Smernice za zagotavljanje varnosti in zdravja v kemijskih laboratorijih (v nadaljevanju: smernica) je povečanje stopnje varnosti in zdravja pri delu v kemijskih laboratorijih in drugih prostorih, v katerih se izvaja laboratorijsko delo, postopki in opravila, ki vključujejo uporabo manjših količin nevarnih kemikalij. Smernica ne obravnava le dela z nevarnimi snovmi, pač pa zajema tudi uporabo naprav, aparatov, inštalacij in druge laboratorijske opreme (digestorije, armature za jeklenke, rentgenske in laserske naprave, idr.) ter pregled delovnih postopkov.

Smernica nudi orodje, s katerim lahko celovito in sistematično pregledamo stanje, identificiramo področja s povečanim tveganjem (pomanjkljivosti, nepravilnosti in/ali neposredne nevarnosti), določimo ukrepe za zmanjšanje ali odpravo tveganja in ponovno preverimo stanje s področja zagotavljanja varnega in zdravega dela, varstva pred požari ter ravnanja z odpadki. Smernica je zasnovana tako, da se na enostaven in jasen način določi/popiše trenutno stanje v posameznem laboratoriju z vsemi dejavniki tveganja, kar lahko opravi oseba, ki pozna delo v laboratoriju.

Sistem zagotavljanja varnega in zdravega dela v laboratoriju je v smernici skladen z načinom v Ocenitveganja:

- o Preveri,
- o Načrtuj,
- o Ukrepaj,
- o Izvedi,

ter ponovno obdobjno preveri. Izvajanje smernice naj bi zagotavljalo trajno vzdrževanje sistema varnosti in zdravja pri delu - predstavljalo bi trajno dinamično kategorijo, ki temelji na stalnem nadzoru in sprotnih informacijah.

Ukrepi za zmanjšanje ali odpravo tveganja so lahko organizacijski, tehnični, kolektivni ali individualni, glede na čas izvedbe pa kratkoročni, srednjeročni ali dolgoročni. Analiza predlaganih ukrepov omogoča določitev potrebnih strokovnjakov in tehnično-tehnoloških zahtev, oceno obremenjenosti človeških virov in finančne zahtevnosti izvedbe predlaganih ukrepov. Odgovornim osebam so podana izhodišča za odločitev o prioritetenih aktivnostih v določenem obdobju.

Smernica je uporabna tako v fazi projektiranja, za določitev aktivnosti in varnostnih zahtev v novih laboratorijih, kakor tudi za oceno stanja v obstoječih laboratorijih. Izjemno hiter tehnični in tehnološki razvoj zahteva spremembe pri delu v laboratorijih ter pri načinu zagotavljanja varnega in zdravega dela. Vedno večje število novih, komercialno dostopnih kemikalij, izboljšanih naprav in aparaturne ter novi postopki sintez, karakterizacije ali testiranja materialov v laboratorijih povzročijo stalne spremembe na infrastrukturi laboratorijev in v delovnih postopkih. Običajno je tudi čas za izvedbo posamezne analize, meritve postopka vedno krajši. Da lahko v takšnih razmerah zagotovimo varno in zdravo delo, je treba pred začetkom aktivnosti in ob vsaki večji spremembi, bodisi v opremi ali načinu dela, ponovno presoditi stopnjo tveganja pri delu v laboratorijih in določiti potrebne ukrepe.

Smernica ni uporabna le za presojo laboratorijev, temveč jo lahko uporabimo tudi v drugih delovnih prostorih, kjer se uporabljajo manjše količine različnih kemikalij, priprave, naprave in aparature (npr. slikarski in restavratorski ateljeji, biokemijski, mikrobiološki in fizikalni laboratoriji).

Zagotavljanje varnega in zdravega dela v laboratoriju je običajno obrobna dejavnost, pogosto ocenjena kot nepotrebna, moteča, vendar nujna, če želimo zagotoviti trajno varno in zdravo delo vseh delavcev v laboratoriju, kakor tudi v čim večji meri preprečiti nastanek izrednih dogodkov, ali pa vsaj zmanjšati posledice nezgod.

Glede zagotavljanja varnosti so najzahtevnejši raziskovalni in razvojni laboratoriji, ker v njih praviloma delajo znanstveniki, ki jim je prioriteta čim hitreje doseči cilj, zato varnostne ukrepe razumejo bolj kot motnjo in oviro pri delu; postopki so nerutinski in napeljujejo na improvizacije ali nenamensko rabo opreme; produkti, rezultati ali vmesne faze praviloma niso vnaprej znani in je zato velika možnost neželenih presenečenj. V teh in vseh drugih nejasnih primerih mora vedno veljati temeljno pravilo:

Vsak postopek, snov(i), vmesne stranske, končne produkt(e) ipd. je vedno treba šteti kot nevarne in upoštevati ustrezne varnostne ukrepe, dokler ni dokazano drugače.

Smernica je namenjena ljudem, ki delajo v laboratoriju in/ali so odgovorni za varnost ter morajo zagotoviti varno in zdravo delo. Podlaga smernici je slovenska zakonodaja^{I,II} in drugi tuji viri^{III}. V celotni obliki je smernica namenjena predvsem začetnim (prvim) pregledom oziroma analizam stanja ter seznanjanju odgovornih z razmerami in problemi. Pozneje se za kontrole lahko uporabijo samo nekateri (relevantni) deli smernice oziroma kontrolnika.

Cilj smernice je določitev ukrepov s katerimi preprečujemo in zmanjšujemo tveganja za poškodbe in zdravstvene okvare ljudi ter okvare opreme v laboratoriju.

2. Vsebina smernice

V smernici so navedeni postopki vzpostavitve sistema varnosti in kako pričeti z ureditvijo laboratorija, da po eni strani zadostimo zakonskim zahtevam, po drugi pa upoštevamo nova spoznanja stroke za celovito zagotavljanje varnega in zdravega dela v laboratoriju ter se lahko hitro prilagodimo tehničnemu napredku. Zajeti so vsi dejavniki, ki vplivajo na varno in zdravo delo v laboratoriju, ne glede na delovno mesto, stopnjo izobrazbe ali zahtevnost dela. Navedeni in opisani so praktični predlogi ureditve laboratorija glede tehnične opreme in same organizacije dela.

Glavni del smernice je **Kontrolnik za laboratorij** (v nadaljevanju: kontrolnik, priloga 1) s katerim sistematično pregledamo stanje v posameznem laboratoriju. Izdelan je na podlagi zakonskih zahtev in drugih tujih virov^{III,IV}. V pomoč presojevalcem je **Vodnik po kontrolniku za laboratorij** (priloga 2), v katerem so obrazložena posamezna poglavja in podana dodatna pojasnila posameznih točk kontrolnika, kar presojevalcu olajša odločitve v "mejnih" primerih. Evidenca vseh oseb, ki delajo v laboratoriju je zagotovljena z vpisom oseb v **Seznam ljudi, ki delajo v laboratoriju** (priloga 3). Rezultat presoje dejanskega stanja v laboratoriju so področja, kjer stanje ne ustreza zakonskih zahtevam ali novim spoznanjem stroke. Za odpravo teh pomanjkljivosti, nepravilnosti ali nevarnosti je treba določiti ukrepe za odpravo takšnega stanja, ki se vpišejo v poseben seznam - **Predlagani ukrepi** (priloga 4). Obenem se določijo in zapišejo tudi odgovorne osebe in terminski plan izvedbe ukrepov.

Ukrepi se delijo po:

- o vrsti (tehnični, organizacijski, kolektivni, individualni),
- o času izvedbe (takojšnji, kratkoročni, dolgoročni),
- o namenu (preventivni, kurativni).

Kontrolnik lahko služi kot pripomoček k oceni tveganja, kjer se ta ne more izdelati za posamezna delovna mesta. Za pomoč pri določanju vrstnega reda ukrepov se lahko ugotovljene pomanjkljivosti točkuje s stopnjo tveganja, npr. od 1 do 5. Pri tem je treba upoštevati tudi število ogroženih. Zato je eno od temeljnih pravil:

da je pri nevarnih ali škodljivih opravilih isti nevarnosti ali škodljivosti izpostavljenih čim manj oseb. Nevarnih del ne sme nihče opravljati sam oziroma brez nadzora.

Zakonodaja poleg zahtev za varno in zdravo delo zahteva, da mora biti delo individualno prilagojeno lastnostim delavca. Ta ocena je neposredno vezana tudi na sodelovanje pooblaščenega zdravnika pri pregledu oziroma ocenjevanju nevarnosti in določanju ukrepov.

3. Uvodna pojasnila

Zagotavljanje varnosti v kemijskih laboratorijih je zelo kompleksen problem. Izhodišče za vzpostavitev sistema varnosti v laboratoriju (tukaj govorimo o sistemu zagotavljanja varnosti in zdravja pri delu, varstva pred požari in varovanja okolja) so naslednji kriteriji/področja:

- a) Namembnost/vrsta laboratorija.
- b) Postopki in opravila, ki se bodo izvajala v laboratoriju.
- c) Struktura ljudi v laboratoriju.

Po terminologiji Slovarja slovenskega knjižnega jezika je *laboratorij* prostor za znanstvene poskuse, raziskave, zlasti naravoslovne, tehniške.

V laboratorijih lahko delajo različno usposobljeni ljudje, od začetnikov do vrhunsko usposobljenih strokovnjakov. Ker v laboratoriju običajno dela več ljudi hkrati, lahko z delom vplivajo drug na drugega. Zato je potrebno zagotoviti takšne razmere, da je delo varno za vse.

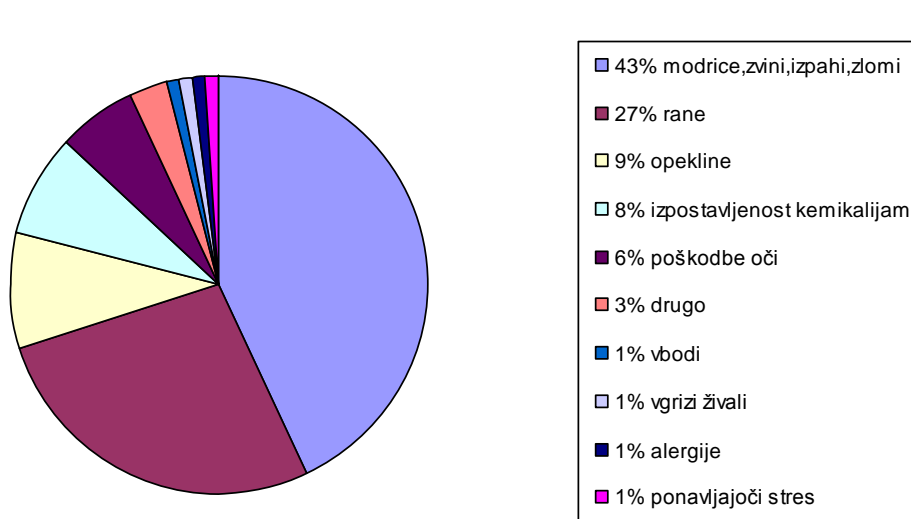
Varnost v laboratoriju pa ni odvisna le od delavcev, temveč tudi od infrastrukturnih pogojev, funkcionalnosti opreme, prezračevanja, različnih instalacij, naprav in aparatov. Posebno nevarnost predstavljajo kemikalije. Običajno se v laboratorijih uporablja relativno veliko število snovi in pripravkov - zmesi, njihova količina pa je majhna. Kljub temu področja ravnanja s kemikalijami ne smemo obravnavati posplošeno, temveč moramo poznati vse uporabljane kemikalije, neodvisno od količine in namena uporabe.

V laboratoriju je lahko več virov potencialnih nevarnosti, kot so splošne nevarnosti: razbito steklo, noži in rezalni pribor, vroče površine, nepravilno dvigovanje in prenašanje bremen ter električni tok. Lahko so prisotne tudi specifične nevarnosti: nevarne kemikalije, viri sevanja (ionizirno in neionizirno, rentgensko, itd.) ter nekontrolirane kemijske reakcije. V kontrolniku so zajete fizikalne, zdravstvene in okoljske nevarnosti.

Analiza poškodb in nevarnih pojavov nam pokaže trenutno stanje oziroma ukrepe, ki jih moramo prednostno obravnavati. Žal pa teh podatkov v večini primerov nimamo, ker jih pogosto ne beležijo in je vzorec statistično premajhen, za nevarne pojave ponavadi niti ne vemo. Podatek, da v laboratoriju ne prihaja do poškodb in nezgod, ni realen.

Kot je razvidno iz spodnjega diagrama, so najpogostejše poškodbe pri delu v laboratoriju sicer udarnine, zvini in izpahi pri hoji in prenašanju bremen.

Diagram 1: Vzroki in deleži nezgod v laboratorijih^v



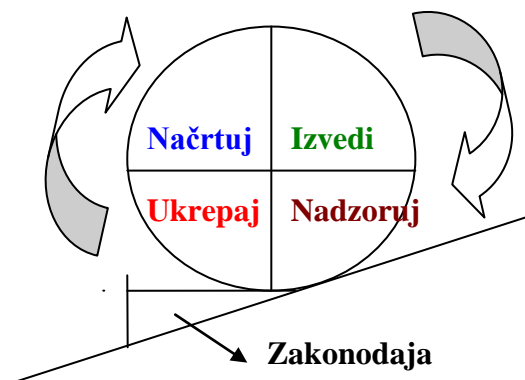
Laboratorijska oprema lahko povzroči požar, opekline, električni udar, ureze in eksplozije. Ostali zdravstveni riziki nastopajo zaradi strupenih snovi, ki se rutinsko uporabljajo v kemijskih in drugih laboratorijih. Mnoge vnetljive snovi so pod določenimi pogoji eksplozivne.

Tabela 1: Pogostost nezgod v šolskih laboratorijih zaradi^{VI}:

Kemikalij v očeh	23 %
Kemikalij na koži	21 %
Vreznin	20 %
Opeklin	15 %
Padcev, zdrsov, udarcev, dvigovanja	7 %
Zaužitja kemikalij	4 %
Inhalacije	4 %
Ugrizov živali	3 %
Eksplozij	2 %
Omedlevic	2 %
Električnih udarov	1 %

Podatki o nezgodah oziroma poškodbah so ključ za vzpostavitev sistema varnosti v laboratoriju. Ne glede na to, kakšen sistem si postavi posamezna organizacija, mora biti ta postavljen tako, da omočoga **stalno preverjanje** delovanja učinkovitosti sistema, kot kaže npr. spodnja slika.

Slika 1: Shema sistema izvedbe zagotavljanja varnosti in zdravja v laboratoriju



S takim sistemom se zagotavlja nenehno izboljševanje varnosti. Osnova temu je zakonodaja, na podlagi katere se postopki najprej **načrtujejo**. V fazi načrtovanja se določijo in ovrednotijo nevarnosti, ki so izhodišče za **izvedbo**. Izvajanje ukrepov se stalno **nadzoruje** in **ukrepa** v primeru ugotovljenih napak oziroma pomanjkljivosti^{VII}.

V smernici so pripravljene posamezni vzorčni obrazci in tabele. Le-te si posameznik lahko prilagodi za svoje potrebe glede na namembnost laboratorija in opravila, ki se izvajajo v njem, saj se laboratoriji lahko med seboj precej razlikujejo po vsebini, namenu in obsegu.

4. Kontrolnik za laboratorij

Kontrolnik za laboratorij lahko služi kot prvi korak s katerim se omogoči sistematičen pregled stanja. Kontrolnik je povzet po tujih virih^{V, VII} in prilagojen slovenski zakonodaji, ki je upoštevana v kontrolniku in navedena v Vodniku po kontrolniku.

V fazi projektiranja je kontrolnik namenjen projektantom kot zbir izhodiščnih podatkov, katera oprema, postopki in opravila se bodo izvajali v laboratoriju. Projektanti se pogosto srečujejo s problemom, da investitor ne ve, kateri podatki so projektantom nujno potrebni.

Kontrolnik je lahko pripomoček pri ocenjevanju tveganja predvsem tam, kjer se slednja ne more izdelati za posamezno delovno mesto, ker:

- o se delovni postopki stalno menjajo (različna opravila, uporaba različnih kemikalij),
- o delo enega lahko vpliva na delo drugega (prostor, kjer dva ali več ljudi izvaja različna opravila),
- o delo opravlja različna struktura ljudi.

Za celovit pregled je potrebno navesti podatke o ljudeh, ki delajo v laboratoriju (ime in priimek oseb, delovno mesto in specifična opravila, ki jih izvajajo v laboratoriju). Vpisati je treba vse osebe, ki opravljajo delo v laboratoriju, tako redno kot občasno. Pozorni moramo biti na osebe, ki se občasno nahajajo v laboratoriju. Te lahko opravljajo delo po pogodbi, lahko pa so to zunanji izvajalci, ki občasno izvajajo druga dela v laboratoriju (vzdrževalci, čistilke itd.). Prav slednji ne poznajo nevarnosti in tveganja v laboratoriju. Zanje morajo biti določeni pogoji vstopa in pravila dela. V ta namen je h kontrolniku pripravljen obrezec Seznam ljudi (priloga 3), ki delajo v laboratoriju.

Za popoln pregled morajo biti izpolnjene vse točke v kontrolniku. V *prvem delu* se navedejo:

- o splošni podatki o lokaciji in vrsti laboratorija;
- o ter osebah, ki v laboratoriju izvajajo ali nadzirajo delo oziroma so odgovorni za laboratorij;
- o podatki o delovni opremi, kemikalijah;
- o podatki o izrednih dogodkih in inšpekcijskih pregledih.

V *drugem delu*, to je od 5. do 23. točke, se z odgovorom *Da* ali *Ne* potrdi ali ovrže navedena trditev. V kolikor je posamezen odgovor *Ne*, mora presojevalec v razpredelnico vpisati kratek komentar/obrazložitev.

V *zadnjem delu* se navedejo morebitne opombe in osebe, ki so sodelovale pri pregledu. V opombah se navedejo opombe, opažanja in ugotovitve, ki niso bile zajete v kontrolniku in so pomembne za nadaljnje aktivnosti. Kontrolnik izpolni oseba, ki dobro pozna aktivnosti v laboratoriju, podpiše ga vodja laboratorija oziroma odgovorna oseba za laboratorij oziroma oseba, zadolžena za varnost v laboratoriju. V kolikor je kontrolnik osnova za izdelavo ocene tveganja, mora biti prisoten še pooblaščen zdravnik, t. j. zdravnik specialist s področja medicine dela, ki mu delodajalec poveri opravljanje strokovnih nalog zdravstvenega varstva pri delu.

H kontrolniku je priložen Vodnik po kontrolniku za laboratorij, ki služi kot pripomoček za določitev ustreznosti posameznih zahtev po kontrolniku.

S kontrolnikom se določijo kritična mesta in s tem ukrepi z roki in osebami za izvedbo predlaganih ukrepov. Ti se vpišejo v seznam Predlagani ukrepi za odpravo oziroma zmanjševanje tveganja, ki je prav tako priloga kontrolnika.

Temeljni pogoj je, da vsi zaposleni aktivno poznajo varno delo, navodila in se njihova usposobljenost za konkretno delo redno preverja po izdelanem programu ali po vsakokratni spremembi ali stanju, ki lahko vplivata na varnost (postopek, oprema, snov, kadri, daljša bolezen itd.).

5. Ukrepi za zagotavljanje varnosti

Na podlagi ugotovitev v kontrolniku se izdelajo ukrepi za odpravo ugotovljenih pomanjkljivosti ali ukrepi za izboljšanje stanja. Glede na možne posledice in stopnjo tveganja lahko ugotovljene pomanjkljivosti:

- o ogrožajo varnost in zdravje v taki meri, da lahko privedejo do poškodb in zdravstvenih okvar v vsakem trenutku (npr. ugotovitev, da zaposleni v laboratoriju nimajo na razpolago ustrezne osebne varovalne opreme oziroma je ne uporabljajo; niso opravljeni predpisani preizkusi in meritve; zaposleni ne upoštevajo navodil, niso usposobljeni; oprema ni varna, ni varno instalirana, se ne uporablja namensko itd.) – v tem primeru se določijo ukrepi, ki zahtevajo takojšnjo odpravo pomanjkljivosti;
- o predstavljajo določeno stopnjo tveganja, katerega posledice se lahko pokažejo po daljši izpostavljenosti (npr. v laboratoriju ni na razpolago primernih absorbentov v primeru razlitja kemikalij).

V seznamu Predlagani ukrepi za odpravo oziroma zmanjševanje tveganja se določijo:

1. Ukrepi
2. Roki za izvedbo
3. Osebe, odgovorne za izvedbo
4. Datum, kdaj so bili ukrepi izvedeni
5. Ime in priimek ter podpis osebe, ki je pregledala, da je ukrep ustrezno izveden
6. Učinek izvedenega ukrepa

Ukrepi se določijo konkretno za vsako pomanjkljivost/nepravilnost v laboratoriju, ugotovljeno s kontrolnikom. Z rokom za odpravo pomanjkljivosti se določi prioriteta ukrepov, ki se po namenu delijo na:

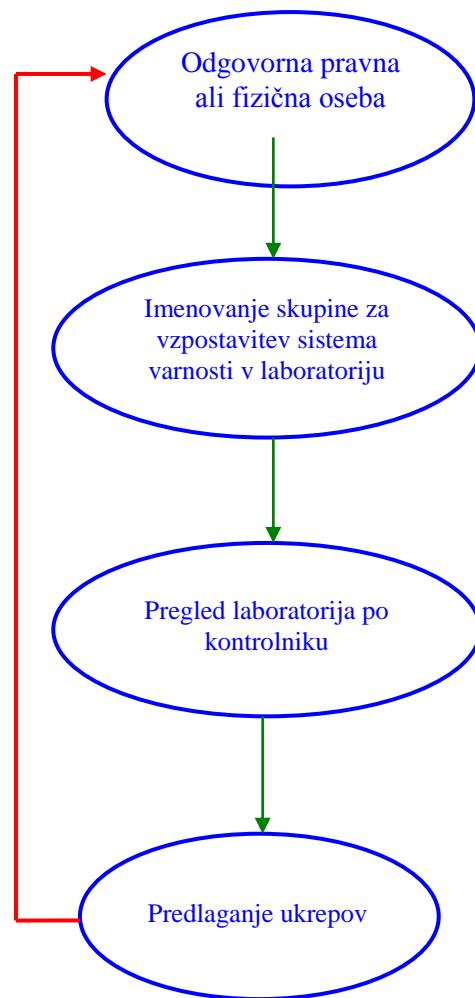
- a) Preventivne ukrepe,
- b) Kurativne ukrepe.

S preventivnimi ukrepi odpravljamo/zmanjšamo tveganja, s kurativnimi pa blažimo učinke nastanka izrednega dogodka.

Poudariti je potrebno, da presojevalci ukrepe, roke in osebe za izvedbo lahko le predlagajo. Ta predlog se posreduje odgovorni pravni ali fizični osebi, ki predloge potrdi ali zavrne.

Delodajalec imenuje osebo, ki bo skrbela za nadzor in poročanje o izvedenih ukrepih. O tem poroča odgovorni pravni ali fizični osebi.

Slika 2: Potek zagotavljanja sistema varnosti in zdravja pri delu



Dolžnost zaposlenih v laboratoriju je, da vsakodnevno preverjajo stanje, poročajo nadrejenim in predlagajo ukrepe za odpravo ugotovljenih pomanjkljivosti. S kontrolnikom pa sistematično pregledujejo stanje:

- Pred pričetkom dela v novem/obnovljenem laboratoriju.
- Pri vsaki spremembi delovnega procesa, infrastrukture ali opreme.
- Po vsakem izrednem dogodku.
- Obdobno po rokih, ki jih določi delodajalec.

Temeljna vsebina Zakona o varnosti in zdravju pri delu¹ in iz njega izhajajočih predpisov določa, da je delodajalec v celoti odgovoren, da v končni fazi zagotovi varnost in zdravje in ne glede, ali določene naloge poveri drugi osebi. Delodajalec mora vzpostaviti tudi učinkovit sistem za zagotavljanje V+ZD z jasno opredeljenimi obveznostmi, odgovornostmi, nalogami in kompetencami posameznikov.

Pri analizi stanja oziroma pregledih morajo aktivno sodelovati zaposleni v laboratoriju, da se podrobno seznanijo s tveganji, nepravilnostmi in ukrepi ter sodelujejo s predlogi.

Za redne preglede pred pričetkom dela in pri spremembah morajo biti izdelana navodila za obseg pregleda (kaj se pregleda, kdaj, kaj se zapiše ipd.)

6. Zaključek

Namen smernice je povečanje stopnje varnosti in zdravja pri delu v kemijskih laboratorijih in drugih prostorih, v katerih se izvaja laboratorijsko delo, postopki in opravila, ki vključujejo uporabo manjših količin nevarnih kemikalij.

Smernica je izdelana po trenutno veljavni zakonodaji in spoznanjih stroke. V nekoliko okrnjeni obliki je bil sistem preverjen na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerze v Ljubljani. Izredno hiter razvoj na vseh področjih in spremembe zakonodaje bodo zahtevale usklajevanje smernice, kar se že kaže v sistemu razvrščanja, pakiranja in označevanja kemikalij. Uredba GHS^{IX} se šele postopno uvaja, in sicer samo za nove snovi in zmesi, zato je v kontrolniku zajet še stari sistem označevanja kemikalij, v določeni meri pa je upoštevana nova uredba.

Smernica je zasnovana tako, da se jo lahko uporabi že pri "prvih korakih" zagotavljanja varnosti v laboratoriju. Sistematičen proces stalnega preverjanja pripomore k dvigu varnostne kulture pri delu.

7. Literatura

V tem poglavju so navedeni viri, ki so bili uporabljeni za sestavo smernice. Drugi viri, namenjeni odgovornim ali zaposlenim kot konkretne zahteve ali napotki za zagotavljanje varnost v laboratorijih (posebna določila v pravilnikih, standardih, priporočilih ipd.), so posebej označeni in priloženi k Vodniku po kontrolniku (priloga 2).

- ^I Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS št. 56/99 in 64/01)
- ^{II} Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja (Ur.l. RS št. 30/00)
- ^{III} Richtlinien für Laboratorien GUV-R 120, verzion 1998
- ^{IV} Fundamentals of Laboratory Safety – Physical hazards in the Academic Laboratory, William J. Mahn, New York, 1991
- ^V Howard Hughes Medical institute. Office of Laboratory Safety (<http://www1.indstate.edu/theme/PSP/labsafety/SLD015.htm>, februar 2009).
- ^{VI} Safaguards in the School Laboratory, The Associatio for science Education, 10th Ed., 1996
- ^{VII} <http://www.labsafetyinstitutue.org/resources/ispecheck.doc>, February 2009
- ^{VIII} Journal of Chemical Health & Safety, January/February 2009
- ^{IX} Uredba (ES) št. 1272/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. decembra 2008 o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi, o spremembi in razveljavitvi direktiv 67/548/EGS in 1999/45/ES ter spremembi Uredbe (ES) št. 1907/2006 (Ur. l. EU L 353/2008)
- ^X Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.l. RS št. 89/99)