

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Uređuje: Indira Aurer-Jezerčić

|| PREDSTAVLJAMO UREDNIKE RUBRIKA



INDIRA AURER JEZERČIĆ rođena je 1967. godine, u Koprivnici. Diplomirala je i magistrirala na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije u Zagrebu i stekla zvanje mr. sc. kemijskog inženjerstva.

Do 1997. godine radi kao asistent na kolegiju Zaštita materijala na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije u Zagrebu.

Trenutačno je zaposlena u Zavodu za istraživanje i razvoj sigurnosti d. o. o. Zagreb, na mjestu izvršne direktorice. Voditeljica je tima koji se bavi ispitivanjima u radnom okolišu.

Godine 2009. pokreće akreditaciju ispitnog laboratorija prema normi HRN EN ISO/IEC 17025. Laboratorij ZIRS-a akreditiran je za ispitivanja u području emisija u zrak iz nepokretnih izvora, električnih i magnetskih polja te akustičkih ispitivanja.

Nositelj je ovlaštenja za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite na radu i zaštite okoliša, te izrade procjena ugroženosti i planova zaštite i spašavanja. Sigurnosni je savjetnik za prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu.

Predaje u programima osposobljavanja i usavršavanja odraslih iz područja zaštite na radu, sigurnosti u prijevozu opasnih tvari, zaštite okoliša za zrak i rizik od velikih nesreća.

Zaštita na radu u procesnoj industriji

Uvod

Kao nova urednica rubrike *Sigurnost i zaštita na radu*, u prvom broju bih voljela jasno, sveobuhvatno i učinkovito predstaviti temu. Najbolje je to napraviti iz tzv. "ptičje perspektive". Kako se radi o čitateljima širokog raspona aktivnosti, koji dolaze iz malih inženjerskih pogona do velikih postrojenja, nije moguće odjednom opisati svaki rizik i sve mjere koje se mogu poduzeti.

Cilj mi je da članak potakne čitatelja na razmišljanje o temi, a onda i da ga pokrene na djelovanje prema boljoj sigurnosti i zaštiti zdravlja.

Kemijski inženjeri i zaštita na radu

Kemijski inženjeri, s obzirom na svoju struku, vode procese i rade s opasnim kemikalijama i postrojenjima s povećanim rizikom od opasnosti. Usudim se reći da su zbog toga ispunili svoju svrhu s obzirom na obrazovanje i sklonost.

Rukovodeći inženjeri u pogonima su zasigurno i *ovlaštenici*. Ovlaštenici su osobe koje je poslodavac ovlastio za provedbu zaštite na radu. Inženjerima u proizvodnji je ponajprije u fokusu kvaliteta proizvoda, pa se možda dogodi da se svog imenovanja za ovlaštenika i ne sjete. No nikako ne treba smesti s uma da je obveza ovlaštenika u svakom trenutku osigurati primjenu svih propisanih mjera zaštite na radu za radnike kojima rukovodi.

Obrada i izrada dokumenata iz mnogih područja inženjerske djelatnosti sve je više inženjerski posao, te ima posljedicu da je većem broju kolega radno mjesto uglavnom vezano uz računalo.

Njih će prije svega zanimati sigurnost i zaštita zdravlja pri radu s računalom.

Zastupljeni su (*i ja osobno*) i u području profesionalne djelatnosti zaštite na radu. Položili su stručni ispit za *Stručnjaka zaštite na radu* pri ministarstvu nadležnom za rad. Snalaze se sasvim dobro, poneki uz sva ostala zaduženja kod poslodavca (zaštita okoliša, protupožarna zaštita, sustavi upravljanja kvalitetom).

Koliko nas visoko obrazovanje priprema i informira o mjerama za siguran rad?

Kada sam prije dosta godina ušla profesionalno u područje zaštite na radu, iskreno priznajem, nisam znala niti čula da ona kod poslodavca treba biti sustavno organizirana.

Mogu to pripisati neiskustvu, ali i izostanku ove teme prilikom studiranja i nepridržavanja mjera zaštite kod svog dotadašnjeg poslodavca.

Pamtim rečenicu jednog profesora s prve godine studija nama bruošima; "Usprkos uvriježenom mišljenju, kemičari dugo žive." To je bilo sve od zaštite na radu. Kroz cijeli studij.

Zanimalo me je li se što promijenilo od prije dvadesetak godina i jesu li današnji studenti upoznati s mjerama sigurnosti. Kroz razgovor s predstojnicom Zavoda za organsku kemiju Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu o ovoj temi, uvjerila sam se da su se stvari prilično promijenile nabolje.

Promjene su bile postupne i počele su izradom *Procjene opasnosti na radnim mjestima* Fakulteta 2004. godine (obveza svakog poslodavca), izborom stručnjaka zaštite na radu i ovlaštenika poslodavca za zaštitu na radu te osvješćivanjem zaposlenika o važnosti pridržavanja mjera sigurnosti i zaštite na radu. Između ostalog, Odlukom dekana sve su karcinogene i mutagene tvari zabranjene za upotrebu na vježbama, a tamo gdje je to bilo moguće, otrovne kemikalije zamijenjene su manje opasnim. Tako je primjerice metanol zamijenjen etanolom, a brom kalijevim bromidom. Digestori i ventilacijski odvodi u laboratorijima dovedeni su u funkciju, a povremeno se određuje koncentracija aerozagađenja u zraku prilikom izvođenja vježbi u svim laboratorijima. Briga o provedbi mjera sigurnosti obveza je svakog zavoda. Tako studenti na vježbama iz organske kemije obvezno upotrebljavaju zaštitne rukavice i naočale za zaštitu očiju. Zaštitnu opremu nabavlja Fakultet iz svojih sredstava. U uputama za provođenje vježbi, prve dvije stranice rezervirane su za navođenje mjera opreza i zaštite uz prikaz znakova opasnosti. Prilikom posjeta industrijskim pogonima u sklopu pojedinih kolegija studenti se upoznaju i podvrgnuti su protokolima mjera zaštite na radu pojedinog poduzeća. Novim generacijama studenata Fakulteta kroz primjenu mjera zaštite ugrađuje se i svijest o njihovoj važnosti i priprema ih se na provođenje mjera zaštite u budućem radnom okruženju.

Ako se dogodilo da vas je kroz školovanje zaobišla informacija o zaštiti na radu, poslodavac kod kojeg ste se zaposlili ima ju obvezu provoditi.

Zaštita na radu ima definirana pravila i načela prevencije

Osnovna zadaća zaštite na radu je prevencija bolesti i ozljeda radnika.

Intuitivno će se svaka osoba zaštititi od ozljeda i štetnog djelovanja. Ipak, prethodna rečenica samo je djelomično točna. Osoba će odstupiti u slučaju opasnosti ako je detektira, ali neće uvijek prepoznati štetno djelovanje. Tu se i krije bitna razlika između ozljeda i štetnosti. *Ozljede* su najčešće trenutni događaji kao posljedica mehaničkih opasnosti, opasnosti od električne struje, požara i eksplozije te opasnosti od vrućih ili hladnih predmeta. Izvori opasnosti su strojevi i uređaji, postrojenja i instalacije – uobičajena sredstva rada procesnih inženjera.

Štetnosti su faktori koji nakon što im je radnik izvrgnut, u pravilu dulje vrijeme, mogu izazvati pojavu profesionalnih bolesti ili drugih bolesti u vezi s radom. Uzrokovat će ih neodgovarajuća mikroklima, rasvjeta, buka, vibracije, kemijske i biološke štetnosti te štetna zračenja u radnoj okolini.

Na kraju, spomenimo *napore* koji ovise o aktivnosti radnika i vrsti radnog procesa. Primjer su tjelesni i psihofiziološki naponi.

Za sve opasnosti, štetnosti i napore postoje preventivne mjere zaštite kojima se nastoji smanjiti rizik od njihove pojave.

Obveza svakog poslodavca je primjena mjera zaštite na radu, a izbjegavanje te obveze je kršenje zakona. Štednja i besparica brzo se manifestira kroz zanemarivanje zaštite na radu. Ali to se na kraju pokaže kao najskuplja opcija. Stoga ne prihvaćajte izjave: "Zaštita na radu nije važna".

Poslodavac je obavezan informirati radnike o svim rizicima koji se pojavljuju na mjestu rada kao što je upotreba karcinogenih ili mutagenih tvari ili pripravaka, otrovnih kemikalija ili nastajanje opasnih produkata tijekom proizvodnje (npr. prašina tvrdog drva je karcinogena).

Procjena rizika je temeljni dokument zaštite na radu u tvrtki. Ona mora odgovarati postojećim rizicima na radu i u vezi s radom i mora biti dostupna radniku na mjestu rada.

Zaštita na radu kao sustavno organizirano djelovanje sastavni je dio organizacije rada i izvođenja radnog postupka, koje poslodavac ostvaruje primjenom *osnovnih, posebnih i priznatih* pravila zaštite na radu u skladu s općim načelima prevencije. (def. iz *Zakona o zaštiti na radu*).

Osnovna pravila i mjere zaštite

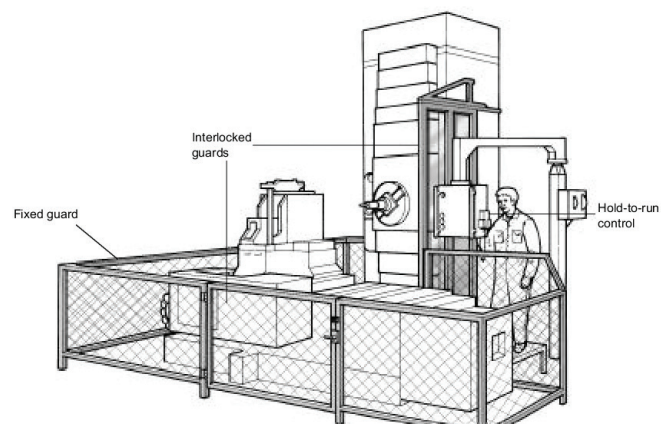
Osnovna pravila zaštite na radu trebaju biti ugrađena u sredstva rada. *Sredstva rada* podrazumijevaju građevine namijenjene za rad s pripadajućim instalacijama, uređajima i opremom, prometna sredstva i radnu opremu. U nastavku su prikazani neki primjeri primjene osnovnih pravila zaštite u procesnoj industriji.

1) Zaštita od mehaničkih opasnosti

Ovo pravilo je izuzetno važno za radnu opremu (postrojenja i uređaje). Primjeri su: zatvaranje u kućište dijelova koji se gibaju, uređaji za zaštitno blokiranje koji sprečavaju rad stroja kada nisu u funkciji zaštitne naprave, dvoručno upravljanje strojevima, zaštitne naprave s fotočelijama, zaštita od preopterećenja.



Slika 1 – Linija za pakiranje s providnom zaštitom od pristupa opasnim dijelovima. Vrata su spojena na mikroprocesor i, čim se otvore, stroj se zaustavlja. Izvor: <http://www.syntech.es>.



Slika 2 – Fiksna zaštitna ograda cijele linije i daljinsko upravljanje. Izvor: *Health and Safety Executive UK, Safeguarding at horizontal boring machines*.

2) Zaštita od udara električne struje

Zatvaranje u kućište dijelova električne opreme, ugradnja izolacijskog materijala, uređaji za zaštitu od električnog udara, zaštita od direktnog i indirektnog dodira, automatsko isključenje napona.

3) Sprječavanje nastanka požara i eksplozije

Zaštita od statičkog elektriciteta uzemljenjem, održavanjem relativne vlage iznad 65 %, upotreba antistatičkih premaza, upotreba poluvodljivih materijala za podove i zidove, ionizacija zraka.

Oprema u protueksplozijskoj izvedbi tamo gdje postoji rizik od pojave eksplozivne atmosfere. Odvajanje požarnih sektora. Najdulje razdoblje između ispitivanja ispravnosti električnih instalacija je četiri godine.

4) Osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te putova i prolaza

Prije uporabne dozvole građevinski objekt mora proći tehnički prijem. Jedan od nadzora je i primjena pravila iz zaštite na radu. Provjerava se veličina i visina prostorije, podovi, zidovi, stropovi, krov, prozori i vrata, prometnice, putovi, unutrašnja stubišta, ograde i rukohvati te pomoćne prostrije. U praksi nisu rijetki slučajevi da tehnički pregled nije "prošao" jer su stubišta bila uža, a gazišta kraća od propisanog.

Prema tome, iznimno je važno da se kod izgradnje ili adaptacije objekta poštuju svi sigurnosni zahtjevi. U *Pravilniku o mjestima rada*, naveden je velik broj sigurnosnih zahtjeva vezanih za poštivanje pravila zaštite na radu.

5) Osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora

Mjesto rada svakog radnika mora imati najmanje 2 m² slobodne površine poda i 10 m³ zračnog prostora.

6) Osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika i drugih osoba

Putovi za nuždu moraju biti slobodni i što izravniji prema sigurnom području, katovi moraju imati pomoćna stubišta, prometni putovi propisane širine, sva mjesta rada na visini većoj od 1 metar moraju imati zaštitnu ogradu 1 metar ili više i dr.



Slika 3 – Ucrteni transportni putovi. Izvor: ZIRS.

7) Osiguranje čistoće

8) Osiguranje propisane temperature i vlažnosti zraka i ograničenja brzine strujanja zraka

Prije svega važan je odnos ovih parametara stanja zraka. Tako kod viših temperatura teže podnosimo više vlage u zraku. Kod nižih temperatura dopuštene su niže brzine strujanja zraka. Za rad bez fizičkog naprezanja optimalna radna temperatura je 20 – 25 °C, a za laki fizički rad 16 – 22 °C. Optimalna relativna vlažnost zraka je 40 – 60 %. Ugodna je brzina strujanja na statičnim radnim mjestima do 0,2 m s⁻¹.

9) Osiguranje propisane rasvjete

Najbolje je ostvariti što više prirodne rasvjete, ravnomjerno ras-

poređene, bez bliještanja. Ostatak se nadoknađuje umjetnom rasvetom. Minimalna razina rasvijetljenosti propisana je u normama HRN EN, 12464-1 i -2.

Primjer: U laboratorijima je propisana minimalna razina opće rasvijetljenosti od 500 lx. U kemijskoj industriji, sa stalnim prisustvom ljudi uz procesno postrojenje minimalni zahtjev je 300 lx opće rasvjete.

Radi se o visokim zahtjevima za rasvijetljenošću koji kod upotrebe klasičnih rasvjetnih tijela stvaraju i značajne troškove. Često instalacijski kapaciteti rasvjete ni ne mogu zadovoljiti te kriterije.

10) Zaštita od buke i vibracija

Snižavanje razine buke postiže se ugradnjom izolacijskog materijala na mjestu nastanka buke, ugađanjem i održavanjem pokretnih dijelova strojeva ili pak izolacijom primatelja buke. Novija radna oprema u tehničkoj specifikaciji ima navedenu deklariranu zvučnu snagu.

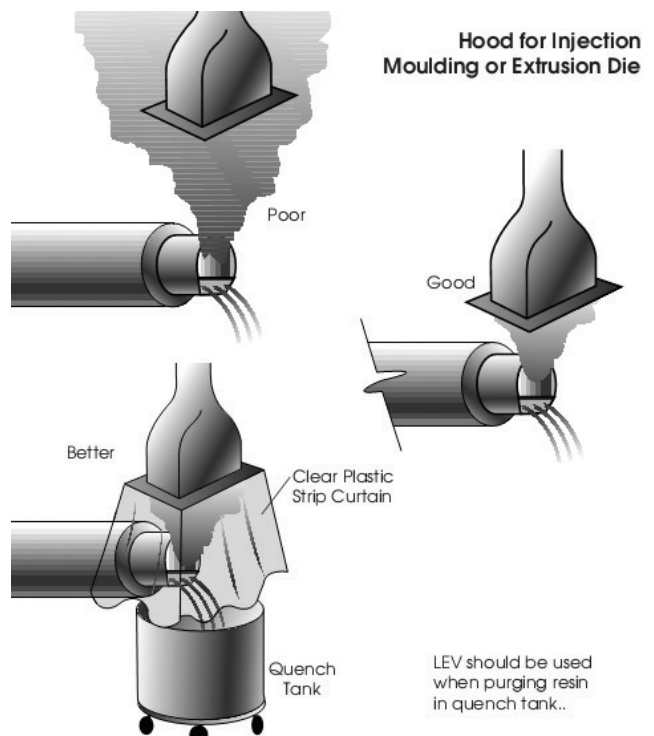
Buka od 80 dB (A) smatra se indikativnom za mogućnost oštećenja sluha. U tom slučaju je potrebno procijeniti izloženost buci kroz cijelo radno vrijeme radnika. Ukoliko je dnevna razina izloženosti bukom iznad 85 dB (A), obvezna je zaštita sluha. Propisane su i dopuštene razine buke s obzirom na ometanje rada. Tako je za zahtjevne uredske poslove, neposredno govorno ili telefonsko komuniciranje dopuštena buka od najviše 55 dB(A). Što posao zahtijeva veću razinu koncentracije, kriteriji su stroži.

11) Zaštita od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja

12) Zaštita od kemijskih i bioloških štetnih djelovanja

Za kemijske je to zamjena opasnih neopasnim ili manje opasnim kemikalijama i upotreba zatvorenih sustava u postrojenju i ventilacije.

Za biološke je to primjena radnih postupaka kojima se smanjuje rizik od zaraze i cijepljenje zaposlenika.



Slika 4 – Primjer loše i dobro postavljene lokalne odsise na transportnom dijelu linije. Izvor: DuPont Engineering Polymers, *Proper Use of Local Exhaust Ventilation During Processing of Plastics*.



Slika 5 – Nanošenje premaza u kabini za lakiranje koja ima ugrađeni od- sis. Izvor: ZIRS.

13) Zaštita od prekomjernih napora

Tjelesni naponi su vezani uz ručno podizanje i prenošenje tereta. Mjera zaštite je ograničenje težine tereta koje se ne smiju prekoračiti i pravilan način rukovanja teretom. Napor je i dugotrajno sjedenje, stajanje, čučanje i sl.

Stanje stresa isto se smatra naporom i u posljednjem aktualnom Zakonu o zaštiti na radu posebno je prepoznat.

14) Zaštita od elektromagnetskog i ostalog zračenja

Ionizirajuća zračenja pojavljuju se kod upotrebe uređaja s izvorom zračenja. Njegovo zatvaranje i zadovoljavajuća ambalaža osnovna je mjera zaštite. Redovno praćenje ispravnosti izvora i razine zračenja radnika je obvezno.

Neionizirajuća zračenja pojavljuju se u području električnih i magnetskih polja (npr. električni kabeli pod naponom), kod UV-zračenja i laserskog zračenja. Oprema mora biti odgovarajuće zaštićena, a ispituju se i razine zračenja koje takvi izvori emitiraju. Propisane su granično dopuštene razine zračenja.

15) Osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu

Propisani su građevinski zahtjevi i broj prostorija s obzirom na broj zaposlenih.

Osnovna pravila zaštite na radu imaju prednost u primjeni u odnosu na posebna pravila zaštite na radu.

Posebna pravila i mjere zaštite

U stvarnosti nije moguće uvijek osnovnim pravilima i mjerama zadovoljavajuće smanjiti rizik od ozljeda, štetnosti i napora, pa se primjenjuju posebna pravila. Radna mjesta na kojima se primjenjuju i posebna pravila najčešće spadaju u grupu tzv. *poslova s posebnim uvjetima rada*.

Ona sadrže zahtjeve glede dobi, spola, završenog stručnog obrazovanja i drugih oblika osposobljavanja i usavršavanja za rad, zdravstvenog stanja, tjelesnog stanja, psihofizioloških i psihičkih sposobnosti, kojima radnici moraju udovoljavati pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada.

Svaki radnik mora biti osposobljen za rad na siguran način i za

početno gašenje požara. Neka stručna specijalistička osposobljavanja vezana su uz poslove s posebnim uvjetima rada. Na primjer, stručno osposobljavanje za rukovanje eksplozivnim tvarima, za rukovanje uređajima na postrojenjima za uskladištenje i preradu lakozapaljivih i eksplozivnih tekućina i plinova, osposobljavanje rukovatelja energetskim postrojenjima i slično.

Radnici koji rade na poslovima s posebnim uvjetima rada poslodavac je obvezan uputiti na periodičke (1 – 2 godine) ciljane preglede kod liječnika medicine rada.

Upotreba osobne zaštitne opreme (OZO) također spada u posebne mjere zaštite na radu. Radnici nerado upotrebljavaju OZO, a pogotovo kada nema rizika od ozljede, već od štetnosti. Dobar primjer je OZO za zaštitu sluha ili zaštitu dišnih putova. Takva oprema je neudobna za nošenje i sputava, pa ne čudi njezino izbjegavanje. I opet, praksa je iznjedrila da nepopularne metode opomene i naposljetku kažnjavanje discipliniraju radnike. Da bi se izbjegle takve situacije, mnogo je bolje primijeniti osnovne mjere zaštite i izbjeći nametanje upotrebe OZO-a.

Tu još spada i pridržavanje posebnih radnih postupaka pri uporabi opasnih kemikalija, odnosno izloženosti fizikalnim ili biološkim štetnostima. Obvezno je u blizini takvih radnih mjesta imati opisane radne upute. Pri radu s opasnim kemikalijama na radnom mjestu moraju biti podaci o kemikaliji. Najbolje je upotrebljavati podatke iz sigurnosno-tehničkih listova.



Slika 6 – Upute za rad s opasnim kemikalijama. Izvor: ZIRS.

Sigurnosni znakovi kojima se daje informacija o opasnosti ili upute o mjerama sigurnosti moraju biti postavljena na mjestima s pojavom rizika.



Slika 7 – Znakovi koji upućuju na pridržavanje sigurnosnih mjera. Izvor: ZIRS

Zakonska regulativa

Zakon o zaštiti na radu krovni je zakonski propis iz ovog područja. Na desetke je podzakonskih propisa, ponajprije pravilnika koji detaljnije reguliraju pojedino područje. Navest ću samo neke od njih:

- *Pravilnik o izradi procjene rizika*
- *Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada*
- *Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme*
- *Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i biološkim graničnim vrijednostima*
- *Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu*
- *Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim i/ili mutagenim tvarima*
- *Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu*
- *Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu*
- *Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu*
- *Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava*
- *Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada.*

Nadzor nad primjenom mjera zaštite na radu

Inspektor rada iz područja zaštite na radu može doći u redovni prethodno najavljeni nadzor kod poslodavca. Moguće je da dođe kao dio šireg tima u tzv. koordinirani nadzor zajedno s inspekcijom zaštite okoliša, protupožarnom, sanitarnom i dr. Takav nadzor se u praksi dešava kod pogona koji imaju znatan utjecaj na okoliš ili imaju znatne količine opasnih tvari na lokaciji. U slučaju smrtno ili teške ozljede inspekciju se mora odmah obavijestiti. Inspektor ima pravo doći u nadzor i nenajavljeno. Ima pravo u vrijeme nadzora fotografirati osobe, objekte i sredstva rada.

Od kada je novi *Zakon o zaštiti na radu* stupio na snagu u studenome 2014. godine, inspektori mogu za nedostatke u primjeni mjera zaštite usmenim rješenjem dati rok za otklanjanje nedostataka bez novčane kazne. Prošli zakon je u tom smislu bio rigorozniji jer je za uočeni nedostatak odmah trebalo pisati optužni prijedlog. Ovaj ublaženi pristup je pozdravljen od strane poslodavaca, a vrijeme će pokazati koliko će biti "zloupotreblian".

I na kraju, sažeto u dvije rečenice. Zaštita na radu je proces, od ustroja do provedbe uz stalna poboljšanja. Da bi kao mjera bila učinkovita, a uz to ne opterećujuća, važno ju je dobro poznavati.

ABECEDNI PREGLED ČLANAKA

objavljenih u časopisu "Kemija u industriji" 2013. i 2014. u rubrici "Požarno opasne, toksične i reaktivne tvari"

Pripremio: Branko Uhlík

U ovom prilogu dajemo pregled članaka objavljenih u rubrici "Požarno opasne, toksične i reaktivne tvari" u 2013. i 2014. godini. Članci objavljeni u razdoblju od 1987. – 2013. mogu se naći u zbirka priloza pod naslovom "Zaštita od požarno opasnih, toksičnih i reaktivnih tvari" (I., II., III. i IV. dio).

Naziv članka	Broj časopisa	Stranica	NFPA
Alil-glicidil-eter	3-4/2013	A1201	2-2-0
Aluminij	1-2/2013	A1197	1-1-1
Amonijev sulfamat	7-8/2013	A1209	2-0-0
Benzotriklorid	11-12/2014	A1241	3-1-0
Borov oksid	5-6/2013	A1205	2-0-1
Propionska kiselina	9-10/2013	A1213	2-2-0
Prva pomoć kod akutnih kemijskih ozljeda	5-6/2014	A1229	—
Sarin	3-4/2014	A1225	4-1-1
Tetranitrometan	11-12/2013	A1217	3-4-4
Tributil-fosfat	9-10/2014	A1237	2-1-0
Živa	7-8/2014	A1233	3 – –
Pregled kemijskih tvari opisanih u časopisu <i>Kemija u industriji</i> od 1987. do kraja 2013.	1-2/2015	A1221	—