



SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Uređuje: Indira Aurer Jezerčić

Kako izabrati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu za dišne organe

|| I. Aurer Jezerčić*

ZIRS d. o. o.
Ulica grada Vukovara 68
10 000 Zagreb

Što kaže zakonodavstvo

Pri radu s opasnim kemikalijama i štetnim tvarima radnik se mora zaštititi. Ponajprije trebamo posegnuti za osnovnim mjerama zaštite na radu kao što su zatvoreni sustavi ili odgovarajuća ventilacija (lokalna ili opća). Ako spomenutim mjerama nije moguće postići zadovoljavajuću sigurnost i zaštitu, radnici tada moraju upotrebljavati osobnu zaštitnu opremu (OZO) za zaštitu dišnih organa. Opremu im je dužan osigurati poslodavac, a neposredni ovlaštenik nadzire upotrebu tijekom rada te je isključuje iz upotrebe ako je neispravna. Radnik pak ima obvezu pravilno upotrebljavati propisanu osobnu zaštitnu opremu, koju je nakon upotrebe obavezan vratiti na za to određeno mjesto. Ako uoči neispravnost, dužan ju je prijaviti neposrednom ovlašteniku.¹

Svrha OZO-a je sačuvati zdravlje i zbog toga se njihova kvaliteta regulira propisima² i normama. Postoje tri kategorije OZO-a s obzirom na namjenu (I., II. i III. kategorija). OZO za zaštitu dišnih organa spada u III. kategoriju namijenjenu zaštiti od smrtnih opasnosti i onih koje mogu ozbiljno i nepopravljivo oštetiti zdravlje i čije trenutne učinke, korisnik ne može pravodobno utvrditi. Dokaz o usklađenosti proizvoda je oznaka "CE". Za OZO iz III. kategorije uz oznaku "CE" stoji i identifikacijski broj ovlaštenog tijela za ocjenjivanje sukladnosti.

Očekivano je da OZO upotrebljava uvijek jedan radnik, ali kada je OZO namijenjen za izvanredne ili povremene situacije, moguće je da ga upotrebljavaju različite osobe. U tim okolnostima treba se brinuti da takva uporaba kod korisnika ne uzrokuje zdravstvene ili higijenske teškoće. U procjeni rizika navodi se na kojim je poslovima potrebno upotrebljavati OZO, a radnici tijekom osposobljavanja za rad na siguran način savladavaju njegovu pravilnu upotrebu i svrhu.³ Trajno postavljanje znaka obveze, podsjetnik je svima da se na tom mjestu rada prilikom određenih poslova upotrebljava OZO za zaštitu dišnih organa. Na slici 1 prikazan je znak obvezatne upotrebe. Prostoru u kojima postoji rizik od udisanja opasnih kemikalija mogu biti označeni znakovima opasnosti prikazanim na slici 2.



Slika 1 – Znak za obvezatnu upotrebu zaštite dišnih organa (izvor: ZIRS d. o. o.)



Slika 2a – Znak za opasnost od trovanja



Slika 2b – Znak za opasnost od zagušljive tvari (izvor: ZIRS d. o. o.)

U STL kemikalije u poglavlju 8.2.2, Osobna zaštita, navode se vrste OZO-a za zaštitu dišnih putova. Npr. za *nitro-razrjeđivač*: U slučaju prekoračenja graničnih vrijednosti tvari ili jedne od tvari proizvoda, upotrebljavati maske tipa AX Zaštitna maska (HRN EN 14387⁴). U slučaju prisustva plinova, pare ili pare sa česticama upotrebljavati kombinirani filter. U slučaju da se radi o bezmirisnoj tvari ili da je njezin prag mirisa viši od odnosnog stupnja GVI i u slučaju izvanrednog stanja, staviti samostalni uređaj za disanje s otvorenim krugom sa stlačenim zrakom (HRN EN 137) ili cijevni uređaj za disanje (HRN EN 138). Radi točnog odabira zaštitnog uređaja dišnih putova vidjeti propis HRN EN 529.⁵

Npr. za kalijev tiocijanat: U slučaju nedovoljnog prozračivanja, te ako dolazi do stvaranja prašine, nositi zaštitnu masku s bijelim filtrom za čestice, oznake P (HRN EN 143⁶).

* Mr. sc. Indira Aurer Jezerčić, e-pošta: indira@zirs.hr

¹ Iz Zakona o zaštiti na radu.

² Iz Pravilnika o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme.

³ Iz Pravilnika o uporabi osobnih zaštitnih sredstava.

⁴ HRN EN 14387:2008, Zaštitne naprave za disanje – Filtar(filtri) za plin i kombinirani filter (filtri) – Zahtjevi, ispitivanje, označavanje (EN 14387:2004+A1:2008)

⁵ HRN EN 529: 2006, Zaštitne naprave za disanje – Preporuke za odabir, uporabu, njegu i održavanje – Upute (EN 529:2005)

⁶ HRN EN 143:2005, Zaštitne naprave za disanje – Filtri za čestice – Zahtjevi, ispitivanje, označavanje (EN 143:2000+AC:2002+AC:2005) i HRN EN 143/A1:2007, Zaštitne naprave za disanje – Filtri za čestice – Zahtjevi, ispitivanje, označavanje (EN 143:2000/A1:2006)

Podjela OZO-a za zaštitu dišnih organa prema načinu djelovanja

Prva podjela je na opremu koja je ovisna o okolnom zraku i onu koja to nije. Na slikama 3 – 5 dani su primjeri. Zadržat ćemo se na OZO-u koji je ovisan o okolnom zraku. Njime se udiše okolni zrak, a na filtru se zadržavaju štetni spojevi. Filtar u sebi sadrži aktivni ugljen i/ili celulozni papir za zadržavanje čestica u porama. Na slici 6 je prikazana unutrašnjost filtra.



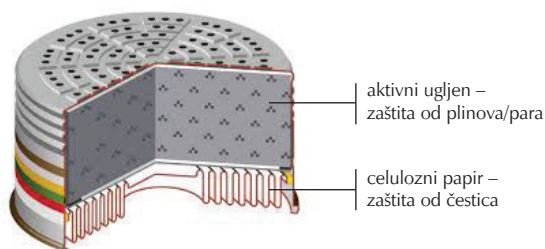
Slika 3 – OZO koji je ovisan o okolnom zraku, polumaska i maska za zaštitu cijelog lica (izvor: OSHA, US). **Ne smije se upotrebljavati u okolišu, gdje postoji nedostatak kisika, tj. manje od 17 % kisika u zraku!**



Slika 4 – Filtar namijenjen isključivo za zaštitu od kemikalija u obliku čestica i služi za jednokratnu upotrebu (Izvor: OSHA, US). Poznat nam je pod nazivom respirator.



Slika 5 – OZO koji nije ovisan o okolnom zraku (izvor: OSHA, US). Namijenjena za upotrebu kada je koncentracija kisika u zraku ispod 17 % ili pri visokim koncentracijama onečišćenja koje ne mogu savladati uređaji na bazi filtracije te u slučaju kada ne postoji odgovarajući filtari.



Slika 6 – Sadržaj kombiniranog filtra za zaštitu od plinova i čestica (izvor: Dräger uputa)

Primjerenost i prikladnost

Primjerenost znači da osigurava zaštitu od opasne tvari kojoj je radnik izložen (prema vrsti i količini). **Prikladnost** znači da je najbolje rješenje za radnika s obzirom na zadaće i okoliš te da mu gotovo ne ometa rad i ne izaziva rizike.

Glavni dio je filtari. Filtri su namijenjeni za zaštitu od čestica, aerosola, para i plinova. Može biti unutar OZO-a ili odvojen tako da se može mijenjati. Najvažnije je odabrati ispravan filtari koji štiti od štetnosti. U tablici 1 prikazane su oznake na filtrima koje upućuju na vrstu i kapacitet tijekom primjene.

Svaki filtari ima procijenjeni zaštitni faktor (APF). Najčešći faktori su 4–10–20–40–200–2000. Faktor 10 znači da je uz upotrebu filtra radnik izložen 1/10 štetnosti koja je u zraku. Potrebni faktor

Tablica 1 – Oznake na filtrima koje upućuju na vrstu i kapacitet primjene

Tip filtra	Oznaka boje	Osnovna namjena (prema tipu opasne tvari)	Klase
A	smeđa	organski plinovi i pare s vrelištem > 65 °C	1,2,3
AX	smeđa	organski plinovi i pare s vrelištem < 65°C hlapljivih grupa	–
B	siva	anorganski plinovi/pare: cijanovodična kiselina, klor, sumporovodik, ne ugljikov monoksid	1,2,3
E	žuta	otrovni plinovi kao što su cijanovodična kiselina i pare, sumporov dioksid	1,2,3
K	zeleno	amonijak i organski derivati amonijaka	1,2,3
SX	ljubičasto	specijalni plinovi koji su navedeni na filtru	–
NO	plavo	dušikovi oksidi (npr.: NO, NO ₂ , NO _x)	–
Hg	crveno	živine pare i živini spojevi	–
Reaktor	narančasto	radioaktivni jod uključujući jodometan	–
CO	crno	ugljikov monoksid	–
P	bijelo	prašina	1,2,3

(WPF) može se i procijeniti. Npr. ako je u atmosferi 500 ppm benzina, čiji GVI⁷ iznosi 100 ppm, podijelimo stvarnu koncentraciju s GVI-jem i dobijemo WPF ($500/100 = 5$). 5 je faktor djelovanja. Tada treba uzeti zaštitu, prvu koja ima viši faktor, a što je 10. Kapacitet filtra se prikazuje i putem klasa ili razreda. Filtri klase 1 služe za kraću vremensku zaštitu i pri manjim koncentracijama. Filtri klase 2 upotrebljavaju se za veće koncentracije i dulju uporabu. Namijenjeni su za polumaske i maske cijelog lica. Filtri klase 3 upotrebljavaju se kod relativno visokih koncentracija i duge izloženosti. Najčešće idu uz masku za cijelo lice. U tablici 2 razvrstani su plinski filtri s obzirom na klase (kapacitet). U tablici 3 prikazan je odnos za podatak klase i zaštitnog faktora (APF) respiratora.

Tablica 2 – Razvrstavanje plinskih filtara s obzirom na klase (kapacitet) (izvor: Cross section Dräger X-plore® filters)

Klasa	1	2	3
kapacitet	mali	srednji	veliki
maksimalna koncentracija u zraku	1000 ppm	5000 ppm	10 000 ppm

Tablica 3 – Odnosi podatka za klasu i zaštitni faktor (APF) čestičnih respiratora (izvor: Respiratory protective equipment at work, A Practical guide, HSE)

Vrsta OZO-a i klasa ⁸	Zaštitni faktor (APF)
FFP1 (respirator za čestice, klase 1)	4
FFP2 (respirator za čestice, klase 2)	10
FFP3 (respirator za čestice, klase 3)	20

Plinski filtri neće štiti od udisanja čestica i obrnuto. Na plinski filter može se staviti navlaka od tekstila koja sprječava prodor grube prašine i tako produljuje vijek trajanja filtra. Navlaka se odvojeno ispraši ili opere. Filtri za ugljikov monoksid (CO) za vrijeme upotrebe se zagrijavaju, jer CO u kontaktu s filtrom sagorijeva u CO₂. Na to treba upozoriti radnike i osposobiti ih za upotrebu. Česta je upotreba kombiniranih filtara koji štite od više kemikalija. Oznaka filtra E2P3 znači: filter za cijanovodik (sumporov(IV) oksid) sa srednjom mogućnošću prihvata u kombinaciji s filtrom za čvrste i tekuće čestice s visokom mogućnošću zadržavanja. Na slici 7 primjer je jednog kombiniranog filtra.

Na filtru moraju stajati još neki bitni podatci. To je istek roka trajanja tijekom skladištenja tj. kada više nije za upotrebu, bez obzira što nije upotrijebljen. Na taj podatak treba obratiti pozornost kada je OZO namijenjen za izvanredne situacije. Jednom kada je oprema nabavljena, ne znači da se o njoj ne treba voditi briga!

Na filtru stoji i oznaka "NR" – ograničena upotreba u jednoj smjeni ili "R" – može se ponovno upotrijebiti. Na filtru ponekad piše i dozvoljen broj sati za uporabu. Na slici 8 čestični je filter koji se može ponovno upotrebljavati, a na slici 9 je jednokratni respirator.



Slika 7 – Kombinirani filter. Vidljive oznake i boje za vrstu kemikalije i kapacitet. A2B2E2K2Hg-P3 (izvor: internet).



Slika 8 – Filter za čestice klase 3 (P3), koji se može ponovno upotrebljavati (R) (izvor: internet)



Slika 9 – Respirator za čestice klase 2 (FFP2), koji se ne može ponovno upotrebljavati nakon smjene (NR). Metalna štipaljka za nos omogućuje podešavanje respiratora prema licu, a ventil za izdah olakšava upotrebu (izvor: internet).

Također je važno da OZO bude prikladan za upotrebu. Zato treba obratiti pozornost i na karakteristike pojedinca (nosi li naočale, ima li bradu, ima li ožiljke i sl.). Preporuka je da se zaštita ne drži na glavi nikada dulje od jednog sata u kontinuitetu. Ako se to pokaže potrebnim, bolje je primijeniti zaštitu s vanjskim dovodom zraka. Maske su teške i neugodne za nošenje. Ukupna masa filtra kod maske za cijelo lice ne smije prijeći 500 g.

Prilikom upotrebe

Maska koja drži filter, a ujedno može služiti za zaštitu cijelog lica, mora dobro brtviti. U protivnom štetnost ulazi pod masku. Radnika treba osposobiti da provjeri brtvljenje maske provjerom potlaka i pretlaka. Na internetu se mogu pronaći videozapisi s uputama proizvođača o postupku provjere tlačnog testa (Seal Check) i održavanje maske (npr. <https://www.youtube.com/watch?v=-HLCOMt66yM>).

Filtre i maske treba mijenjati prema uputi proizvođača, ali svakako prije isteka roka. Ukoliko se tijekom cijelog dana upotrebljava filter klase 1, dobro bi ga bilo mijenjati svaka dva dana, ali ako se radi o izloženosti karcinogenima, onda svaki dan. Filtre klase 2 trebalo bi mijenjati jednom tjedno.

⁷ GVI (granična vrijednost izloženosti) je granica od prosjeka vremenski izmjerenih koncentracija (prosječna koncentracija) kemikalija (plinova, para, aerosola, prašine) u zraku na mjestu rada u zoni disanja radnika u odnosu na određeno ciljano razdoblje. Smatra se da utvrđena granična vrijednost izloženosti pri temperaturi od 20 °C i tlaku zraka od 1013 mbar prema sadašnjim saznanjima ne dovodi do oštećenja zdravlja pri svakodnevnom osmosatnom radu (uz normalne mikroklimatske uvjete i umjereno fizičko naprezanje), a izražena je u ml/m³ (ppm), odnosno u mg/m³ ili u broju vlakana/cm³.

⁸ Označavanje prema normi za respiratore, HRN EN 149:2010, Zaštitne naprave za disanje – Filtarska polumaska za zaštitu od čestica – Zahtjevi, ispitivanje, označavanje (EN 149:2001+A1:2009)