

# Utjecaj kemijskih supstanci na zdravlje radnika u javnom zdravstvu

---

**Prečanica, Mateo**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Metallurgy / Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:115:720284>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF METALLURGY

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Metallurgy University of Zagreb - Repository of Faculty of Metallurgy University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

MATEO PREČANICA

ZAVRŠNI RAD

Sisak, rujan 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

MATEO PREČANICA

UTJECAJ KEMIJSKIH SUPSTANCI NA ZDRAVLJE RADNIKA U JAVNOM  
ZDRAVSTVU

ZAVRŠNI RAD

Voditelj: prof.dr.sc. Dinko Puntarić

Članovi Povjerenstva za ocjenu i obranu završnog rada:

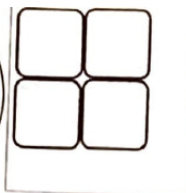
prof. dr. sc. Anita Begić Hadžipašić, predsjednik

prof. dr. sc. Dinko Puntarić, član

izv. prof. dr. sc. Ivan Jandrlić, član

prof. dr. sc. Stjepan Kožuh, zamjenski član

Sisak, rujan 2023.



METALURŠKI FAKULTET

FACULTY OF METALLURGY

IME: Mateo  
PREZIME: Prečanica  
MATIČNI BROJ: BS-55/20

Na temelju članka 19. stavak 2. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu dajem sljedeću

## IZJAVU O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je moj završni / diplomski / doktorski rad pod naslovom:

UTJECAJ KEMIJSKIH SUPSTANCI NA ZDRAVLJE RADNIKA U JAVNOM ZDRAVSTVU

izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Sisak, 12.09.2023.

Mateo Prečanica  
(vlastoručni potpis)

*Izrazi koji se koriste u ovoj Izjavi, a imaju rodno značenje, koriste se neutralno i odnose se jednako i na ženski i na muški rod.*



KLASA: 602-03/23-05/04

URBROJ: 2176-78-23-01-161

Sisak, 13. rujna 2023.

Temeljem točke IX. Naputka o završnom radu i završnom ispitu Pravilnika o studiranju na preddiplomskim studijima i diplomskom studiju Metalurškog fakulteta i članka 20. Statuta Metalurškog fakulteta, Fakultetsko vijeće na svojoj 11. redovitoj sjednici u akad. god. 2022./2023. od 13. rujna 2023. godine (t. 3), a na prijedlog Povjerenstva za nastavu, donosi sljedeću

## ODLUKU

### o odobravanju teme, imenovanju voditelja i Povjerenstva za ocjenu i obranu završnog rada

#### I.

Studentu sveučilišnog prijediplomskog studija *Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš* u redovitom statusu **MATEU PREČANICI** (0124125137) za voditelja završnog rada pod naslovom "Utjecaj kemijskih supstanci na zdravlje radnika u javnom zdravstvu" ("The impact of chemical substances on the health of workers in public healthcare") imenuje se **prof. dr. sc. Dinko Puntarić**.

#### II.

Studentu iz točke I. ove Odluke imenuje se Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada u sastavu:

1. prof. dr. sc. Anita Begić Hadžipašić, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet – predsjednica,
2. prof. dr. sc. Dinko Puntarić, Hrvatsko katoličko sveučilište – član,
3. izv. prof. dr. sc. Ivan Jandrlić, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet – član.

Za zamjenskog člana imenuje se prof. dr. sc. Stjepan Kožuh, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet.

#### III.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

#### IV.

Protiv ove Odluke može se uložiti prigovor Fakultetskom vijeću Metalurškog fakulteta u roku 8 dana od dana primitka iste.

#### Dostavljeno:

- 1 x Mateo Prečanica
- 4 x voditelj i članovi Povjerenstva
- 1 x Studentska referada
- 1 x Tajništvo
- 1 x pismohrana Fakultetskog vijeća
- 1 x pismohrana

Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet  
Aleja narodnih heroja 3, p.p.1; HR - 44103 Sisak  
tel.: +385(0)44 533378; 533379; 533380; 533381  
faks: +385(0)44 533378  
e-mail: dekanat@simet.hr; url: www.simet.unizg.hr

Vršitelj dužnosti dekana  
Metalurškog fakulteta

  
prof. dr. sc. Nikola Mrvac

*lavio!*

## **ZAHVALA**

S posebnim zadovoljstvom želim izraziti zahvalu svima koji su mi pomogli tijekom studija i izrade ovog završnog rada. Ovim putem želim se zahvaliti svom mentor prof. dr. sc. Dinku Puntariću na nesebičnom izlasku u susret sa svim potrebnim informacijama, savjetima i usmjerenjima tijekom planiranja i izrade ovog završnog rada. Također, želim zahvaliti svojoj obitelji i kolegama s fakulteta na ukazanoj podršci tijekom studija i izrade završnog rada.

# UTJECAJ KEMIJSKIH SUPSTANCI NA ZDRAVLJE RADNIKA U JAVNOM ZDRAVSTVU

## SAŽETAK

Izlaganje kemijskim supstancama u sektoru javnog zdravstva predstavlja složen problem s ozbiljnim posljedicama na zdravlje radnika. Unatoč ključnoj ulozi koju javno zdravstvo igra u očuvanju i unapređenju zdravlja populacije, često se zanemaruje činjenica da radnici u ovom sektoru redovito dolaze u kontakt s različitim kemikalijama koje mogu ozbiljno ugroziti njihovo zdravlje. Radno okruženje u javnom zdravstvu varira od bolnica do laboratorija, ali izloženost kemikalijama predstavlja zajednički izazov. Medicinsko osoblje, laboratorijski tehničari i čistači suočavaju se s različitim kemijskim tvarima u svakodnevnom radu, uključujući dezinfekcijska sredstva, lijekove, anestetike i kemikalije za čišćenje. Izloženost tim kemijskim tvarima može proizlaziti iz različitih izvora, uključujući nepravilno rukovanje, nedostatne ventilacijske sustave i nepoštivanje sigurnosnih protokola. Posljedice takve izloženosti mogu uključivati respiratorne probleme, kožne reakcije, kancerogenost i neurološke poremećaje. Ključno je razumjeti utjecaj ovih kemikalija na zdravlje radnika kako bi se poduzele odgovarajuće mjere prevencije i zaštite. Tehničke, organizacijske i osobne mjere zaštite igraju ključnu ulogu u smanjenju rizika. Identifikacija specifičnih kemikalija u sektoru javnog zdravstva i analiza njihovog utjecaja pomažu u boljem razumijevanju rizika. Naposljetku, promicanje svijesti o ovim izazovima i primjena odgovarajućih mjera zaštite ključni su elementi za osiguranje sigurnog radnog okruženja za radnike u javnom zdravstvu. Ovaj istraživački rad pruža dublji uvid u probleme s kojima se suočavaju ti radnici i kako se te probleme tretira kako bi se zaštitilo njihovo zdravlje i dobrobit.

**Ključne riječi:** kemijske supstance, zdravlje radnika, javno zdravstvo, mjere prevencija, sigurno radno okruženje

# THE IMPACT OF CHEMICAL SUBSTANCES ON THE HEALTH OF WORKERS IN PUBLIC HEALTHCARE

## ABSTRACT

Exposure to chemical substances in the public healthcare sector represents a complex issue with serious implications for the health of workers. Despite the crucial role that public healthcare plays in preserving and improving the health of the population, it is often overlooked that employees in this sector regularly come into contact with various chemicals that can pose significant risks to their health. The working environment in public healthcare varies from hospitals to laboratories, but exposure to chemicals is a common challenge. Medical staff, laboratory technicians, and cleaners encounter various chemical substances in their daily work, including disinfectants, medications, anesthetics, and cleaning chemicals. Exposure to these chemical substances can originate from various sources, including improper handling, inadequate ventilation systems, and non-compliance with safety protocols. The consequences of such exposure can include respiratory problems, skin reactions, carcinogenicity, and neurological disorders. It is crucial to understand the impact of these chemicals on workers' health to take appropriate prevention and protection measures. Technical, organizational, and personal protective measures play a pivotal role in reducing risks. Identifying specific chemicals in the public healthcare sector and analyzing their impact helps enhance the understanding of risks. Ultimately, raising awareness of these challenges and implementing appropriate protective measures are key elements in ensuring a safe working environment for public healthcare workers. This research provides a deeper insight into the issues faced by these workers and how these issues are addressed to safeguard their health and well-being.

**Keywords:** chemical substances, worker health, public healthcare, prevention measures, safe working environment



## POPIS SLIKA

Slika 1. Dezinficijensi.....	4
Slika 2. Načini ulaska kemijskih supstanci u organizam.....	12
Slika 3. Osobna zaštitna oprema.....	22

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Učinci kemijskih supstanci na zdravlje.....	15
--	----

## SADRŽAJ

SAŽETAK

ABSTRACT

POPIS SLIKA

POPIS TABLICA

1. UVOD.....	1
2. KEMIJSKE SUPSTANCE U JAVNOM ZDRAVSTVU.....	2
2.1. VRSTE KEMIJSKIH SUPSTANCI.....	2
2.2. IZVORI KEMIJSKIH SUPSTANCI.....	3
2.2.1. Dezinficijensi i antiseptici .....	3
2.2.2. Lijekovi.....	4
2.2.3. Kemikalije za sterilizaciju .....	5
2.2.4. Laboratorijske kemikalije .....	5
2.2.5. Proizvodi za čišćenje .....	6
2.3. KLASIFIKACIJA KEMIJSKIH SUPSTANCI.....	7
2.4. OPIS RADNIH MJESTA I IZLOŽENOST KEMIKALIJAMA.....	8
2.5. POTENCIJALNI IZVORI ZAGAĐENJA.....	9
3. IDENTIFIKACIJA I IZLOŽENOST KEMIJSKIM SUPSTANCAMA.....	11
3.1. METODE IDENTIFIKACIJE KEMIJSKIH SUPSTANCI.....	11
3.2. NAČINI IZLOŽENOSTI RADNIKA.....	12
5. ZDRAVSTVENI UČINCI IZLOŽENOSTI .....	13
5.1. AKUTNI ZDRAVSTVENI RIZICI .....	13
5.2. KRONIČNI ZDRAVSTVENI RIZICI.....	14
5.3. SPECIFIČNE BOLESTI I POREMEĆAJI.....	14
6. REGULACIJA I SIGURNOSNE SMJERNICE.....	16
6.1. NACIONALNI PROPISI.....	16
6.2. MEĐUNARODNI STANDARDI.....	17
6.3. AGENCIJE ZA NADZOR .....	17
7. PROCJENA RIZIKA I UPRAVLJANJE IZLOŽENOSTI .....	19
7.1. METODE PROCJENE RIZIKA .....	19
7.2. MJERE ZA PREVENCIJU IZLOŽENOSTI .....	20
7.3. OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA.....	21
8. SOCIJALNA PODRŠKA I ASPEKTI.....	23

8.1. STRESNI FAKTORI.....	23
8.2. ULOGA RADNE ZAJEDNICE.....	24
8.3. PSIHOLOŠKA PODRŠKA .....	24
9. ULOGA KULTURE ORGANIZACIJE U SMANJENJU STRESA I PROMICANJU DOBROBITI RADNIKA .....	26
10. ZAKLJUČAK.....	27
11. LITERATURA .....	28
ŽIVOTOPIS.....	32

## 1. UVOD

U suvremenom društvu, javno zdravstvo predstavlja temelj dobrobiti i zdravlja stanovništva. Sustav zdravstvene skrbi, sastavljen od raznovrsnih ustanova, pružatelja zdravstvenih usluga i stručnjaka, čini se neprekinutom zaštitnom mrežom koja se brine o fizičkom i psihičkom stanju svakog pojedinca. Međutim, postoje razni čimbenici rizika koji utječu na zdravlje onih koji se brinu o zdravlju drugih. Jedan od tih ključnih čimbenika su kemijske supstance prisutne unutar radnih okruženja u javnom zdravstvu, čija prisutnost nosi sa sobom značajne implikacije za dobrobit radnika. Kemijske supstance su osnova materijala koji se koriste u različitim aspektima zdravstvene skrbi. Spomenute supstance igraju ključnu ulogu u dijagnostici, terapiji i održavanju sanitarnih standarda, što ih čini nezamjenjivima za pružanje visokokvalitetne skrbi. Međutim, dok su kemijske supstance neosporno korisne, također predstavljaju i potencijalne izvore rizika. U ovom kontekstu, istraživanje utjecaja kemijskih supstanci na zdravlje radnika u javnom zdravstvu postaje iznimno relevantno te potiče razumijevanje složenih dinamika između radnog okruženja, zdravstvenih rizika i potreba za osiguravanjem sigurnih uvjeta rada. Učinci kemijskih supstanci na respiratorni, kožni, živčani i ostale organske sustave unutar tijela mogu imati širok spektar posljedica, od kratkotrajnih nelagoda do dugoročnih zdravstvenih problema. Kroz raznolike sektore zdravstvene skrbi, radnici su suočeni s raznim izazovima. Kirurzi, medicinske sestre, laboratorijski tehničari i tehničari za održavanje često se suočavaju s različitim kemijskim supstancama koje su inherentne njihovom radnom okruženju. U tom kontekstu, pitanje utjecaja ovih supstanci postaje od vitalnog značaja za sigurnost i učinkovitost njihovih svakodnevnih aktivnosti. Razumijevanje i istraživanje vrsta kemikalija s kojima se radnici susreću ključno je za procjenu rizika. Neki od primjera uključuju dezinficijense, kemikalije za sterilizaciju, lijekove, laboratorijske reagense i proizvode za čišćenje. Svaka od ovih kategorija ima svoje specifične karakteristike i moguće utjecaje na zdravlje ljudi. Analiziranje tih kemijskih agensa omogućava razumijevanje korisnosti, izvora prisutnosti u zdravstvenim okruženjima te kakav je njihov potencijalni utjecaj na radnike. U cilju smanjenja utjecaja kemijskih supstanci na zdravlje radnika, intervencije igraju ključnu ulogu. Ove intervencije obuhvaćaju implementaciju preventivnih mjera kao što su pravilna obuka radnika, primjena osobne zaštitne opreme, usklađivanje s regulativama te primjena inovativnih tehnologija i metoda kako bi se smanjila izloženost. Proaktivna procjena rizika i izrada planova zaštite od izloženosti kemijskim supstancama osigurava sustavan pristup koji se temelji na znanju i stručnosti. Cilj ovog rada je dublje istražiti utjecaj kemijskih supstanci na zdravlje radnika u javnom zdravstvu. Proučavanje ove teme ima za cilj razumjeti raznolikost kemikalija koje su prisutne unutar zdravstvenih ustanova, te analizirati potencijalne zdravstvene posljedice koje mogu proizići iz izloženosti. Daljnje razumijevanje ovih aspekata može poslužiti kao temelj za buduće napore u osiguravanju sigurnih radnih uvjeta, unapređenju edukacije o rizicima i poticanju promjena na razini politika kako bi se osigurala dobrobit i zaštita svih zaposlenih u javnom zdravstvu [1].

## 2. KEMIJSKE SUPSTANCE U JAVNOM ZDRAVSTVU

Kemijske supstance igraju ključnu ulogu u funkcioniranju javnog zdravstvenog sektora, omogućavajući dijagnozu, liječenje, prevenciju i održavanje higijene. Međutim, njihova prisutnost nosi i potencijalne zdravstvene rizike za radnike unutar zdravstvenih ustanova. Unutar javnog zdravstvenog sektora, različite vrste kemikalija imaju svoju svrhu i primjenu. Dezinficijensi i antiseptici osiguravaju higijensku okolinu i sprječavaju širenje infekcija. Lijekovi se koriste za liječenje i ublažavanje simptoma raznih bolesti. Kemikalije za sterilizaciju ključne su kako bi se osigurala sigurnost pacijenata kroz dezinfekciju medicinske opreme. Laboratorijske kemikalije omogućavaju precizne dijagnostičke i istraživačke postupke. S druge strane, izloženost tim kemijskim supstancama može izazvati potencijalne zdravstvene komplikacije kod radnika. To uključuje respiratorne probleme uzrokovane inhalacijom kemikalija, kožne iritacije od direktnog kontakta te mogućnost alergijskih reakcija. Akumulacija tih efekata tijekom vremena može dovesti do kroničnih problema i dugoročnih zdravstvenih posljedica. Ključno je provesti sustavnu procjenu rizika kako bi se identificirali potencijalni izvori opasnosti te razvile strategije zaštite. Ovo uključuje analizu vrsta kemikalija koje se koriste, načina izlaganja, trajanja izloženosti te mjera sigurnosti koje su već na snazi. Na temelju takve analize mogu se implementirati intervencije kao što su obuka radnika o sigurnom rukovanju kemikalijama, korištenje osobne zaštitne opreme i usklađivanje s regulativama. Osim toga, integracija alternativnih metoda i tehnologija koje su manje štetne za zdravlje radnika može pridonijeti smanjenju rizika. Rastući fokus na ekološku održivost i ljudsko zdravlje potiče razvoj sigurnijih kemikalija i procesa, smanjujući utjecaj na okoliš i zdravlje. U konačnici, razumijevanje kemijskih supstanci u javnom zdravstvu zahtijeva holistički pristup. To uključuje osiguravanje pravilnog rukovanja, educiranje radnika, primjenu najnovijih regulativa i tehnoloških inovacija te stalno praćenje i prilagodbe kako bi se osigurala sigurnost svih koji sudjeluju u pružanju zdravstvenih usluga [1].

### 2.1. VRSTE KEMIJSKIH SUPSTANCI

Kemijske supstance su tvari koje se sastoje od atoma povezanih kemijskim vezama. One su osnovni elementi svijeta oko nas i igraju ključnu ulogu u svakodnevnom životu, uključujući i javno zdravlje. U zdravstvenim ustanovama, kemijske supstance imaju raznovrsne uloge, uključujući dijagnostiku, liječenje, prevenciju infekcija i održavanje sanitarnih uvjeta [2].

- **Dezinficijensi i antiseptici:** Koriste se za održavanje higijene ruku i površina te su ključni u sprečavanju širenja infekcija,
- **Lijekovi:** Medicinsko osoblje ima izravan kontakt s različitim lijekovima tijekom njihove pripreme, primjene i nadzora,
- **Higijenski proizvodi:** Čistači, dezinficijensi i deterdženti koriste se za održavanje čistoće i higijene okruženja,
- **Laboratorijske kemikalije:** Tehničari, sanitarni tehničari i inženjeri te laboratorijski stručnjaci koriste razne kemikalije za analizu uzoraka i istraživanje,
- **Kemikalije za sterilizaciju:** U medicinskom okruženju, sterilizacija je ključna kako bi se osigurala sigurnost medicinskih instrumenata i opreme,

- **Anestetici i kemikalije za dijagnostiku:** Kirurzi i medicinski timovi dolaze u dodir s anestheticima i dijagnostičkim kemikalijama tijekom postupaka [2].

Raznolike vrste kemijskih supstanci prisutne u javnom zdravstvu imaju ključnu ulogu u pružanju kvalitetne zdravstvene skrbi. Dezinficijensi, lijekovi, kemikalije za sterilizaciju, laboratorijske tvari i proizvodi za čišćenje čine nezaobilazan dio svakodnevnog rada u zdravstvenim ustanovama. Iako su ove supstance neophodne za dijagnostiku, liječenje i održavanje sanitarnih uvjeta, isto tako nose i potencijalne zdravstvene rizike za radnike. Ključno je razumjeti raznovrsnost tih kemikalija i njihov potencijalni utjecaj na zdravlje. Svaka kategorija kemikalija nosi sa sobom svoje specifične izazove i potencijalne rizike za izložene radnike. Stoga je važno primijeniti sustavnu procjenu rizika kako bi se identificirali potencijalni izvori opasnosti te razvile adekvatne strategije zaštite. Usvajanje preventivnih mjera, edukacija radnika o pravilnom rukovanju, korištenje osobne zaštitne opreme i pridržavanje regulativa ključni su koraci u minimiziranju rizika. Osim toga, stalno praćenje novih informacija o kemikalijama, tehnologijama i metodama sigurnog rukovanja ključno je za osiguravanje sigurnosti radnika u dinamičnom okruženju zdravstvenih ustanova. Važno je postići ravnotežu između korištenja kemijskih supstanci kao alata za zdravstvenu skrb i zaštite zdravlja onih koji su uključeni u njihovu primjenu. Sustavna edukacija, pažljivo planiranje i primjena sigurnosnih protokola te usklađivanje sa sve zahtjevnijim standardima sigurnosti ključni su za osiguravanje optimalnog radnog okruženja u javnom zdravstvu [2].

## **2.2. IZVORI KEMIJSKIH SUPSTANCI**

Javno zdravstvo predstavlja ključni sektor koji osigurava brigu o zdravlju i dobrobiti zajednice. Saznanje o izvorima tih kemijskih supstanci u javnom zdravstvu ključno je za razumijevanje složenih rizika za radnike i pacijente te za razvoj učinkovitih strategija upravljanja tim rizicima. U dinamičnom okruženju javnog zdravstva, raznolikost kemijskih supstanci prisutnih u svakodnevnim radnim procesima predstavlja neizostavan aspekt osiguravanja kvalitetnih zdravstvenih usluga. Ovih pet glavnih izvora kemijskih supstanci: dezinficijensi, lijekovi, kemikalije za sterilizaciju, laboratorijske kemikalije i proizvodi za čišćenje su temeljne komponente zdravstvene skrbi [2].

### ***2.2.1. Dezinficijensi i antiseptici***

Dezinficijensi i antiseptici igraju ključnu ulogu u održavanju čistoće i sprječavanju širenja infekcija unutar zdravstvenih ustanova (slika 1). Korišteni za dezinfekciju površina, instrumenata i ruku, oni su neprocjenjivi u očuvanju sanitarnih uvjeta. Međutim, upotreba ovih supstanci zahtijeva pažljivo rukovanje kako bi se izbjeglo potencijalno neprikladno izlaganje i iritacije kože i sluznica. Njihova primjena obuhvaća širok spektar površina, od površina u prostorijama do medicinskih instrumenata i ruku zdravstvenih radnika. Upravo zbog njihove ključne uloge u sprječavanju zaraza, temeljito razumijevanje kako pravilno rukovati tim supstancama postaje imperativ. Pri upotrebi dezinficijensa i antiseptika, usklađenost s preciznim uputama proizvođača

je presudna. Koncentracija, način primjene, vrijeme izlaganja i potrebne mjere sigurnosti moraju biti dosljedno poštovane kako bi se izbjegla potencijalna neprikladna izlaganja. Posebno je važno zaštititi kožu, sluznice i dišne puteve od moguće iritacije ili ozljeda. Također, osvješćivanje zdravstvenih radnika o važnosti osobne zaštitne opreme ključno je za minimiziranje rizika. Korištenje rukavica, maski, naočala i zaštitnih odijela pomaže u smanjenju izloženosti dezinficijensima i antisepticima te štiti radnike od mogućih iritacija ili alergijskih reakcija. S obzirom na sveprisutnu potrebu za dezinfekcijom i održavanjem čistoće u zdravstvenim ustanovama, kontinuirano educiranje o pravilnoj uporabi dezinficijensa i antiseptika postaje neophodno. Radnici moraju biti svjesni specifičnosti svake vrste supstanci i primjene, kako bi mogli osigurati najviši standard higijene uz minimalni rizik za svoje zdravlje. U kontekstu promjenjivih izazova i novih infektivnih prijetnji, razvoj inovativnih metoda dezinfekcije koje smanjuju potrebu za izlaganjem štetnim kemikalijama postaje sve važniji. Kombiniranje tradicionalnih i alternativnih pristupa može osigurati optimalnu ravnotežu između sigurnosti i efikasnosti u osiguravanju higijene u zdravstvenim ustanovama [3].



Slika 1. Dezinficijensi [4]

### 2.2.2. Lijekovi

Lijekovi su neizostavni u liječenju i ublažavanju simptoma raznih bolesti i stanja. Radnici u zdravstvenom sektoru su često izloženi lijekovima tijekom njihove pripreme, primjene i praćenja terapije pacijenata. S obzirom na širok spektar lijekova s različitim sastavima i učincima, pravilna primjena i rukovanje postaju ključni za izbjegavanje potencijalnih negativnih posljedica. Lijekovi omogućavajući liječenje, kontrolu i ublažavanje različitih bolesti i stanja. Zdravstveni radnici, koji su neposredno uključeni u brigu o pacijentima, često su suočeni s lijekovima tijekom različitih faza zdravstvene njege: od pripreme, primjene do praćenja terapije. S obzirom na širok spektar lijekova, svaki s različitim sastavima, dozama i mehanizmima djelovanja, pravilna primjena i rukovanje ovim supstancama postaju ključni za izbjegavanje potencijalnih negativnih posljedica. Pripravci lijekova često zahtijevaju preciznost i pažljivost kako bi se osiguralo da pacijenti dobiju pravu dozu i terapiju. Radnici koji su uključeni u pripremu lijekova moraju pažljivo slijediti upute, doziranje i miješanje, kako bi se izbjegle greške koje mogu rezultirati ozbiljnim posljedicama po pacijente. Uz to, pravilna primjena lijekova tijekom terapije ključna je za postizanje željenih terapijskih učinaka. Zdravstveni radnici moraju pažljivo pratiti doziranje, interakcije s drugim lijekovima te reakcije pacijenata. Nepravilna primjena može dovesti do nedovoljnog učinka, ali i povećanja rizika od nuspojava ili čak toksičnosti. Osim toga, zdravstveni radnici mogu biti izloženi lijekovima tijekom rada, što može rezultirati potencijalnim rizicima. Kontakt s određenim



lijekovima može izazvati alergijske reakcije, iritacije kože ili respiratorne probleme. Stoga je pravilna upotreba osobne zaštitne opreme i pažljivo rukovanje lijekovima ključno za smanjenje ovih potencijalnih rizika. Razumijevanje specifičnosti svakog lijeka, pridržavanje točnih uputa za pripremu i primjenu te pažljivo praćenje reakcija pacijenata igraju ključnu ulogu u osiguravanju optimalnih zdravstvenih rezultata. Edukacija zdravstvenih radnika, promicanje sigurnih postupaka rukovanja lijekovima i praćenje novih saznanja o lijekovima pomažu u stvaranju okruženja u kojem se pruža visokokvalitetna zdravstvena skrb uz minimalne rizike za zdravlje radnika [5].

### ***2.2.3. Kemikalije za sterilizaciju***

Sigurnost pacijenata i zdravstvenih radnika ovisi o pravilnoj sterilizaciji medicinske opreme i instrumentacija. Kemikalije za sterilizaciju mogu biti izazovne za radnike ako se ne rukuju pravilno, što zahtijeva stručno znanje i posebne mjere predostrožnosti. One predstavljaju nezamjenjivu kariku u osiguravanju sterilnog okruženja unutar zdravstvenih ustanova. Za sigurnost pacijenata i zdravstvenih radnika ključno je osigurati da medicinska oprema i instrumentacija budu potpuno sterilni i oslobođeni mikroorganizama koji bi mogli uzrokovati infekcije. Kemikalije poput formaldehida i etilen oksida igraju ključnu ulogu u ovom procesu, ali njihova upotreba može predstavljati izazove i potencijalne rizike za radnike ako se ne rukuju pravilno. Formaldehid je kemikalija koja se često koristi za dezinfekciju i sterilizaciju medicinske opreme. Međutim, formaldehid je poznat po svojim iritantnim svojstvima i mogućnosti da izazove iritaciju očiju, nosa, grla i dišnih puteva. Radnici koji dolaze u kontakt s formaldehidom moraju biti opremljeni osobnom zaštitnom opremom kako bi se minimizirala izloženost i smanjili potencijalni rizici. Etilen oksid je još jedna važna kemikalija za sterilizaciju, pogotovo za osjetljive medicinske instrumente i materijale. Međutim, etilen oksid je poznat kao kancerogeni agens, što znači da nepravilna upotreba i izlaganje ovoj kemikaliji može imati ozbiljne dugoročne posljedice po zdravlje radnika. Stoga je nužno poštivanje preciznih uputa za rukovanje, primjena osobne zaštitne opreme i provođenje postupaka sterilizacije u strogo kontroliranim uvjetima. Stručno znanje o kemikalijama za sterilizaciju, uz pažljivo planiranje i primjenu strogih sigurnosnih protokola, postaje neophodno kako bi se osigurala sigurnost radnika i pacijenata. Periodično obnavljanje obuke, promicanje svijesti o potencijalnim rizicima i kontinuirano praćenje novih saznanja o sigurnosnim aspektima kemikalija za sterilizaciju pomaže stvaranju okruženja u kojem se sterilnost i sigurnost usklađuju u cilju pružanja najbolje moguće zdravstvene skrbi [6].

### ***2.2.4. Laboratorijske kemikalije***

Laboratorijske kemikalije omogućuju precizne dijagnostičke i istraživačke postupke unutar zdravstvenih ustanova. Međutim, radnici u laboratorijima često dolaze u dodir s kiselinama, bazama, otapalima i drugim reagensima. Ova raznolikost kemikalija stvara potrebu za detaljnim poznavanjem pravila rukovanja i primjene osobne zaštitne opreme kako bi se minimizirao rizik. Laboratorijske kemikalije čine kritičan element zdravstvene dijagnostike i istraživanja, omogućujući precizne analize i dublje razumijevanje medicinskih stanja. Unatoč njihovoj ključnoj ulozi, radnici u laboratorijima često se susreću s raznolikim kemikalijama kao što su kiseline, baze, otapala i drugi reagensi. Ova raznolikost kemikalija stvara dinamično okruženje koje zahtijeva detaljno poznavanje pravila rukovanja, sigurnosnih protokola i upotrebe osobne zaštitne opreme kako bi se minimizirao potencijalni rizik. Kiseline i baze, koje se često koriste za kalibraciju i pripremu reagensa, mogu biti izrazito opasne ako se s njima ne rukuje ispravno. Izlaganje tim

kemikalijama može rezultirati ozljedama kože i očiju te, u ekstremnim slučajevima, ozbiljnim kemijskim opekotinama. Zato je iznimno važno da zdravstveni radnici koji rade s ovim kemikalijama budu opremljeni adekvatnom zaštitnom opremom, kao što su zaštitne naočale, rukavice i zaštitna odjeća. Otapala i reagensi često se koriste u laboratorijskim postupcima za pripremu uzoraka, analize i testiranje. Iako su ove kemikalije neophodne za napredak u medicinskom istraživanju, nepravilna manipulacija s njima može izazvati ozbiljne probleme. Udisanje isparavanja otapala može dovesti do iritacije dišnih puteva, dok dodir s kožom može uzrokovati alergijske reakcije ili iritacije. Zaštita zdravstvenih radnika od potencijalnih opasnosti laboratorijskih kemikalija zahtijeva strogo pridržavanje sigurnosnih smjernica i protokola. Edukacija o pravilnom rukovanju, skladištenju i eliminaciji kemikalija ključna je kako bi se smanjio rizik od incidenta. Osim toga, promicanje kulture svijesti o sigurnosti unutar laboratorijskih timova pomaže u osiguravanju da radnici budu svjesni potencijalnih rizika i znaju kako ih minimalizirati. Laboratorijske kemikalije, iako neprocjenjive za istraživanje i dijagnostiku, predstavljaju svojevrzni izazov za sigurnost radnika. Njihovo pravilno rukovanje, uz edukaciju, svijest i primjenu zaštitnih mjera, ključno je za očuvanje zdravlja laboratorijskih timova unutar zdravstvenih ustanova [7].

### ***2.2.5. Proizvodi za čišćenje***

Proizvodi za čišćenje i dezinfekciju osiguravaju sanitarnu okolinu u zdravstvenim ustanovama. Kemijske supstance prisutne u tim proizvodima mogu uzrokovati iritaciju dišnih puteva i kože te alergijske reakcije kod izloženih radnika. Pravilno rukovanje ovim proizvodima je ključno kako bi se osiguralo zdravlje radnika i pacijenata. Proizvodi za čišćenje i dezinfekciju imaju vitalnu ulogu u održavanju higijene i sanitarnih standarda unutar zdravstvenih ustanova. Oni osiguravaju čistu i sigurnu okolinu za pacijente, radnike i posjetitelje, ključno doprinoseći sprečavanju širenja infekcija. Međutim, unutar ovih proizvoda krije se niz kemijskih supstanci koje, ukoliko se ne rukuju pažljivo, mogu uzrokovati različite zdravstvene probleme kod izloženih radnika. Kemijske supstance prisutne u proizvodima za čišćenje često uključuju sredstva za dezinfekciju, deterdžente, otapala i druge agense koji pomažu u uklanjanju prljavštine i mikroorganizama. No, mnoge od tih supstanci mogu izazvati iritacije dišnih puteva i kože. Radnici koji koriste ove proizvode često su izloženi isparavanjima tih kemikalija, što može rezultirati respiratornim problemima, kašljem i iritacijom sluznica. Osim toga, neki sastojci proizvoda za čišćenje mogu izazvati alergijske reakcije kod osjetljivih radnika. Kožne reakcije, poput svrbeža, crvenila i osipa, mogu biti posljedica izloženosti određenim kemikalijama. Stoga je važno da radnici budu obučeni kako pravilno rukovati ovim proizvodima, koristiti osobnu zaštitnu opremu i slijediti sigurnosne protokole. Pravilno rukovanje proizvodima za čišćenje je ključno ne samo za zaštitu zdravlja radnika, već i za osiguranje sigurnosti pacijenata. Kontaminacija prostora ili površina može imati ozbiljne posljedice za osobe koje se liječe ili borave unutar zdravstvenih ustanova. Stoga se sve više promiču ekološki prihvatljivi proizvodi koji sadrže manje agresivnih kemikalija, kako bi se smanjili potencijalni rizici [8].

## 2.3. KLASIFIKACIJA KEMIJSKIH SUPSTANCI

Kemijske supstance prisutne u javnom zdravstvu mogu se klasificirati prema različitim kriterijima kako bi se bolje razumjela njihova priroda, uloga i potencijalni utjecaj na zdravlje radnika. Kemijske supstance klasificiraju se kako slijedi:

### 1. Prema namjeni:

- **Lijekovi:** Farmaceutske supstance korištene za dijagnostiku, prevenciju i liječenje bolesti,
- **Dezinficijensi i antiseptici:** Supstance korištene za održavanje higijene i sprječavanje širenja infekcija,
- **Kemikalije za sterilizaciju:** Kemikalije korištene za sterilizaciju medicinske opreme i instrumentacija,
- **Proizvodi za čišćenje:** Kemikalije za čišćenje i dezinfekciju površina unutar zdravstvenih ustanova [9].

### 2. Prema sastavu:

- **Organske kemikalije:** Kemijske supstance koje sadrže ugljik-ugljik i/ili ugljik-vodik veze,
- **Anorganske kemikalije:** Kemijske supstance koje ne sadrže ugljik-ugljik veze, kao što su soli, metali, kiseline i baze [10].

### 3. Prema potencijalnom utjecaju na zdravlje:

- **Toksini:** Supstance koje mogu izazvati štetne učinke na tijelo, uključujući trovanje,
- **Iritansi:** Supstance koje mogu izazvati iritaciju kože, očiju ili sluznica,
- **Alergeni:** Supstance koje mogu izazvati alergijske reakcije kod osjetljivih osoba [11].

### 4. Prema fizičkim svojstvima:

- **Plinovi:** Kemijske supstance u plinovitom agregatnom stanju na standardnim uvjetima,
- **Tekućine:** Kemijske supstance u tekućem agregatnom stanju na standardnim uvjetima,
- **Čvrste tvari:** Kemijske supstance u čvrstom agregatnom stanju na standardnim uvjetima [12].

### 5. Prema kategorijama opasnosti:

- **Zdravstvena opasnost:** Kemijske supstance koje mogu uzrokovati ozbiljne zdravstvene posljedice, kao što su otrovanje ili iritacija,
- **Fizikalna opasnost:** Kemijske supstance koje imaju potencijal za fizičke rizike, kao što su zapaljivost, eksplozivnost ili reaktivnost [13].

Klasifikacija kemijskih supstanci pomaže identificirati njihove karakteristike i rizike te omogućava razvoj odgovarajućih protokola za sigurno rukovanje, skladištenje i primjenu unutar zdravstvenih ustanova. Svrha klasifikacije je omogućiti sustavno razumijevanje, identifikaciju i upravljanje različitim kemijskim tvarima koje se koriste unutar zdravstvenih ustanova. Ova klasifikacija ima ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti zdravstvenih radnika, pacijenata i okoliša te doprinosi visokim standardima higijene, dijagnostike i liječenja. Klasifikacija omogućava grupiranje kemijskih supstanci prema njihovim svojstvima, ulozi i potencijalnim rizicima. To olakšava prepoznavanje kemikalija koje se koriste u različitim aspektima javnog zdravstva, poput lijekova, dezinficijensa, kemikalija za sterilizaciju i proizvoda za čišćenje. Različite kemijske supstance zahtijevaju različite sigurnosne protokole za rukovanje, skladištenje, primjenu i eliminaciju. Klasifikacija pomaže u definiranju tih protokola kako bi se minimalizirali potencijalni rizici po zdravlje radnika, pacijenata i okoliša. Zdravstveni radnici trebaju biti educirani o pravilnom rukovanju kemijskim supstancama kako bi se osigurala njihova sigurnost i sigurnost pacijenata. Klasifikacija omogućava identifikaciju kritičnih informacija o kemikalijama te olakšava edukaciju o pravilnom postupanju s njima. Poznavanje klasifikacije omogućava zdravstvenim ustanovama bolje planiranje upotrebe i nabave kemijskih supstanci. Upravljanje zalihama, skladištenje i kontrola postaju lakši uz jasnu organizaciju i razumijevanje kemikalija. Također, sustavno klasificiranje kemijskih supstanci pomaže u identifikaciji potencijalnih rizika i opasnosti. Na temelju te informacije mogu se donositi informirane odluke kako bi se potencijalni rizici minimizirali kroz odgovarajuće sigurnosne mjere. Dakle, svrha klasifikacije kemijskih supstanci u javnom zdravstvu je stvoriti temelj za sigurno i učinkovito upravljanje kemikalijama te zaštitu zdravlja svih uključenih: radnika, pacijenata i zajednice. Klasifikacija olakšava implementaciju pravila, protokola i praksi koje doprinose sigurnosti, kvaliteti skrbi i očuvanju okoliša unutar zdravstvenih ustanova [14].

## **2.4. OPIS RADNIH MJESTA I IZLOŽENOST KEMIKALIJAMA**

Opis radnih mjesta u zdravstvenim ustanovama otkriva raznolikost i specifičnosti kojima su radnici izloženi u kontekstu kemikalija. Ovisno o funkciji, odjelu i zadacima, izloženost kemikalijama može značajno varirati. Liječnici su osnovni stupovi zdravstvenih ustanova, izloženi različitim vrstama kemikalija tijekom kirurških zahvata, primjene lijekova i rukovanja dijagnostičkim uređajima. U operacijskim dvoranama, kemikalije za dezinfekciju površina i sterilizaciju instrumenata su neizostavne, a kontakt s anestetikom ili kemoterapijskim sredstvima moguć je tijekom terapijskih postupaka. Medicinske sestre igraju ključnu ulogu u njezi pacijenata. One su izložene antisepticima i dezinficijensima tijekom postupaka kao što su injekcije, kateterizacija i promjena zavoja. Rukovanje kemikalijama za čišćenje kreveta, podova i sanitarnih prostora također je dio njihovih zadataka. Farmaceuti se svakodnevno susreću s lijekovima i farmaceutskim supstancama. Priprema i doziranje lijekova podrazumijeva rukovanje različitim kemikalijama, a preciznost i pravilna zaštita su ključne kako bi se izbjegle kontaminacije. Tehničari i laboratorijski radnici često dolaze u kontakt s laboratorijskim kemikalijama i reagensima. Istraživački i dijagnostički postupci zahtijevaju rukovanje kiselinama, bazama, otapalima i drugim supstancama koje se koriste za analize uzoraka. Osoblje za čišćenje ima posebnu ulogu u održavanju higijene u zdravstvenim ustanovama. Koristeći proizvode za dezinfekciju i čišćenje, često dolaze u dodir s kemikalijama koje mogu iritirati kožu i dišne puteve.

Uprava i administrativno osoblje također su dio radne zajednice izložene kemikalijama. Možda ne rade izravno s njima, ali su svjesni potrebe za pridržavanjem sigurnosnih smjernica i podrške osoblju koji rukuje kemikalijama. Dakle, opis radnih mjesta u zdravstvenim ustanovama odražava širok spektar izloženosti kemikalijama. Raznolikost zadataka, odjela i kemikalija zahtijeva prilagođene mjere zaštite i edukaciju kako bi se osigurala sigurnost i dobrobit radnika. S obzirom na važnost njihovog doprinosa u pružanju zdravstvene skrbi, osiguranje sigurnih uvjeta rada postaje imperativ. Važnost opisa radnih mjesta i razumijevanja izloženosti kemikalijama u zdravstvenim ustanovama proizlazi iz niza ključnih razloga, primjerice:

1. **Zaštita zdravlja radnika:** Detaljan opis radnih mjesta omogućuje identifikaciju specifičnih kemikalija s kojima će se radnici susretati i načina na koje će ih koristiti. Razumijevanje potencijalnih rizika omogućuje primjenu odgovarajućih mjera zaštite, što smanjuje izloženost i minimizira rizik od nuspojava, iritacija i ozbiljnih zdravstvenih problema [15],
2. **Prevenција profesionalnih bolesti:** Izloženost kemikalijama može dovesti do profesionalnih bolesti poput alergija, iritacija, respiratornih problema i dugoročnih komplikacija. Precizan opis radnih zadataka pomaže identificirati kemikalije koje predstavljaju veći rizik te omogućuje primjenu preventivnih mjera kako bi se spriječile ovakve zdravstvene posljedice [16],
3. **Kvaliteta zdravstvene skrbi:** Radnici u zdravstvenim ustanovama direktno sudjeluju u pružanju skrbi pacijentima. Njihova dobrobit je povezana s dobrobiti pacijenata. Ako radnici nisu zaštićeni i ako su pod stresom zbog rizika kemikalija, to može negativno utjecati na njihovu pažnju, koncentraciju i profesionalnost te dovesti do slabije kvalitete skrbi [17],
4. **Sigurnost radnog okruženja:** Identificiranje potencijalnih opasnosti povezanih s kemikalijama pomaže u osiguravanju sigurnog radnog okruženja. Osiguravanje da radnici znaju kako pravilno rukovati kemikalijama i primijeniti mjere zaštite doprinosi smanjenju nesreća, ozljeda i incidenta na radu [18],
5. **Usklađenost sa zakonima i propisima:** Zdravstvene ustanove su često podložne strožim propisima o zaštiti na radu i sigurnosti, s obzirom na osjetljivu prirodu svog djelovanja. Opis radnih mjesta pomaže osigurati da se radnici pridržavaju svih relevantnih zakona i smjernica te da se provode odgovarajuće mjere zaštite [19],
6. **Smanjenje stresa i anksioznosti:** Radnici koji jasno razumiju svoje zadatke i rizike povezane s kemikalijama osjećaju se sigurnijima i manje pod stresom. Pravilna edukacija i transparentnost u vezi s izloženošću kemikalijama mogu značajno smanjiti osjećaj anksioznosti i nelagode [20].

## 2.5. POTENCIJALNI IZVORI ZAGAĐENJA

Izvori zagađenja prisutni u zdravstvenim ustanovama mogu imati raznolike uzroke i posljedice. Njihova identifikacija i razumijevanje ključni su za očuvanje zdravlja radnika, pacijenata i okoliša. Potencijalni izvori zagađenja u zdravstvenim ustanovama su:

1. **Medicinski otpad:** Zbrinjavanje medicinskog otpada, poput infektivnog materijala, lijekova, šprica i medicinskog pribora, može predstavljati ozbiljan rizik za zagađenje

okoliša. Ako se medicinski otpad ne zbrinjava pravilno, može doći do širenja infekcija i kontaminacije tla i voda [21],

2. **Otpadne vode:** Otpadne vode iz bolnica i klinika sadrže kemikalije, lijekove i patogene organizme. Ako se ne tretiraju ispravno, ove otpadne vode mogu zagađivati vodne resurse i ekosustav [22],
3. **Emisije zraka:** Korištenje kemikalija za čišćenje, sterilizaciju i druge medicinske postupke može rezultirati emisijama opasnih plinova i čestica u zrak. To može dovesti do zagađenja unutarnjeg i vanjskog zraka, što može negativno utjecati na zdravlje radnika i okoliša [23],
4. **Isparavanje kemikalija:** Upotreba kemikalija za dezinfekciju, sterilizaciju i čišćenje može dovesti do isparavanja štetnih tvari koje radnici mogu udahnuti. Ovo može uzrokovati iritaciju dišnih puteva i dugoročne zdravstvene probleme [24],
5. **Kontaminacija tla:** Nepravilno odlaganje kemikalija, lijekova i otpadnih materijala može dovesti do kontaminacije tla. Ovo može utjecati na lokalni ekosustav i vodne resurse [25],
6. **Nusproduktni otpad:** Proizvodnja lijekova, kemikalija i medicinskog materijala može rezultirati stvaranjem nusproduktnog otpada koji sadrži opasne tvari. Ako se ovi nusproizvodi ne zbrinjavaju pravilno, mogu uzrokovati zagađenje okoliša [26],
7. **Rad s radioaktivnim materijalima:** U zdravstvenim ustanovama koje se bave radioterapijom ili dijagnostikom, postoji rizik od izloženosti ionizirajućem zračenju. Nepravilno rukovanje radioaktivnim materijalima može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema za radnike i pacijente [27],
8. **Otpadni plinovi anestetika:** Anestetici koji se koriste tijekom kirurških zahvata mogu se emitirati kao otpadni plinovi u operacijskim dvoranama. Ako se ne primjenjuju odgovarajuće ventilacijske mjere, ovi plinovi mogu utjecati na zdravlje osoblja [28].

Sve navedene potencijalne izvore zagađenja važno je prepoznati i upravljati njima na odgovarajući način kako bi se minimizirali negativni utjecaji na zdravlje radnika, pacijenata i okoliša. Primjena sigurnosnih smjernica, pravilna edukacija i primjena adekvatnih postupaka zbrinjavanja ključni su koraci u prevenciji zagađenja. Poznavanje potencijalnih izvora zagađenja omogućuje organizacijama da usmjere svoje napore prema sigurnijem i zdravijem radnom okruženju za radnike, sigurnijoj skrbi za pacijente te zaštititi okoliša i resursa.

### 3. IDENTIFIKACIJA I IZLOŽENOST KEMIJSKIM SUPSTANCAMA

Identifikacija i izloženost kemijskim supstancama predstavlja ključan aspekt u upravljanju sigurnošću zdravstvenih radnika unutar javnog zdravstvenog sektora. Ova tema obuhvaća procese prepoznavanja, praćenja i procjene kemikalija s kojima se radnici susreću tijekom svakodnevnih aktivnosti te razmatra moguće načine izloženosti tim supstancama. Razumijevanje ove teme od iznimne je važnosti kako bi se identificirali potencijalni rizici i razvile odgovarajuće strategije zaštite. Identifikacija kemijskih supstanci započinje označavanjem i dokumentiranjem svih kemikalija koje se koriste u zdravstvenim ustanovama. Ovo uključuje lijekove, dezinficijense, kemikalije za sterilizaciju, proizvode za čišćenje i laboratorijske reagense. Svaka kemikalija treba biti jasno označena svojim imenom, sastavom, namjenom te sigurnosnim podacima, kao što su oznake opasnosti i pravilna uputstva za rukovanje. Nakon identifikacije kemikalija, ključno je pratiti stvarne situacije izloženosti. To se postiže kroz bilježenje aktivnosti u kojima radnici dolaze u kontakt s određenim kemikalijama. Ovo uključuje rad u laboratorijima, rukovanje lijekovima, čišćenje prostora, upotrebu dezinficijensa i drugih sličnih aktivnosti. Praćenje izloženosti omogućava bolje razumijevanje gdje, kada i kako se izloženost događa. Zatim, nakon prikupljanja informacija o kemikalijama i izloženosti, provodi se procjena rizika. Ovaj proces uključuje analizu potencijalnih opasnosti i utjecaja kemikalija na zdravlje radnika. Procjena uključuje razmatranje toksičnosti kemikalija, načina izloženosti, količine kojoj su radnici izloženi te osjetljivosti zdravstvenih radnika na te supstance. Na temelju procjene rizika, ocjenjuju se potencijalne posljedice izloženosti i određuje se razina rizika za zdravstvene radnike. Ova ocjena pomaže identificirati prioritete za intervencije i mjere zaštite. Nakon procjene i ocjene rizika, provode se konkretne mjere zaštite. To može uključivati pravilnu upotrebu osobne zaštitne opreme (rukavice, maske, naočale), osiguranje dobre ventilacije, pridržavanje sigurnosnih protokola i edukaciju radnika o pravilnom rukovanju kemikalijama [29].

#### 3.1. METODE IDENTIFIKACIJE KEMIJSKIH SUPSTANCI

Identifikacija kemijskih supstanci u kontekstu javnog zdravstva predstavlja izuzetno bitan proces koji seže duboko u osiguranje sigurnosti radnika, pacijenata i okoliša. Ovaj postupak ima ključnu ulogu u osiguravanju pravilnog rukovanja kemikalijama, prepoznavanju potencijalnih opasnosti te minimiziranju rizika i negativnih posljedica. Prva metoda koja se koristi u identifikaciji kemijskih supstanci je analiza etiketa i oznaka na ambalaži. Ove informacije pružaju osnovni uvid u sastav, namjenu, opasnosti i mjere zaštite povezane s određenom supstancom. Nadalje, sigurnosni listovi nude dublje informacije o kemijskim i toksičnim svojstvima, fizičkim svojstvima te načinima postupanja u slučaju izloženosti ili nesreće. Tehnike spektroskopije igraju značajnu ulogu u identifikaciji molekularne strukture supstanci. Infracrvena spektroskopija analizira interakciju svjetlosti s molekulama kako bi odredila njihovu unutarnju strukturu, dok nuklearna magnetska rezonancija pruža informacije o atomskoj strukturi. Kromatografske metode, kao što su visoko učinkovita tekućinska kromatografija i plinska kromatografija, koriste se za razdvajanje i analizu komponenata složenih smjesa. Masena spektrometrija, kao tehnika koja određuje masu i ionizaciju molekula, omogućuje precizno određivanje sastava tvari. Kemijski testovi, poput testova reakcija na promjenu boje ili pH indikatora, pružaju brzu provjeru prisutnosti specifičnih komponenti. Tehnologija za skeniranje barkoda i QR kodova omogućuje trenutni

pristup informacijama o kemikalijama. U složenim slučajevima, konzultacija sa stručnjacima kao što su toksikolozi ili kemičari može pružiti dublje razumijevanje tvari i njihovih svojstava. Sve navedene metode omogućuju sveobuhvatno sagledavanje kemikalija u zdravstvenom okruženju. Identifikacija kemijskih supstanci je ključni korak prema osiguravanju sigurnosti radnika i pacijenata te pravilnom upravljanju kemikalijama unutar zdravstvenih ustanova [30].

### 3.2. NAČINI IZLOŽENOSTI RADNIKA

Izloženost radnika kemijskim supstancama u javnom zdravstvu može se dogoditi na različite načine, ovisno o prirodi posla, vrsti kemikalija i procesima koji se provode (slika 2). Primjerice, inhalacija je izloženost kemikalijama putem udahnutog zraka, a može se dogoditi kod radnika koji rade s kemikalijama u obliku prašine, dima, pare ili aerosola. Radnici koji rukuju dezinficijensima, kemikalijama za čišćenje ili lijekovima koji se primjenjuju putem inhalacije mogu biti izloženi kemikalijama u zraku koje udišu. Dermalna izloženost je kontakt kemikalija s kožom. Radnici u zdravstvu mogu doći u kontakt s kemikalijama putem kontaminiranih površina, tekućina ili predmeta. To se može dogoditi tijekom rukovanja dezinficijensima, kemikalijama za čišćenje, lijekovima ili kemikalijama za sterilizaciju. Oralna izloženost označava unos kemikalija kroz usta, bilo slučajno ili namjerno. Radnici koji nepravilno rukuju kemikalijama, ne peru ruke nakon rukovanja ili koriste kontaminirane predmete ili površine mogu nehotice unijeti kemikalije u organizam. Radnici u zdravstvenom sektoru, poput medicinskih sestara i laboratorijskog osoblja, mogu biti izloženi kemikalijama putem injekcija, uboda iglama ili drugih medicinskih postupaka. Na primjer, lijekovi i reagensi koji se koriste za analize i testiranja mogu uzrokovati izloženost kroz kožu tijekom postupka. Radnici često nose radnu odjeću i opremu koja može postati kontaminirana kemikalijama tijekom rukovanja. Kontaminacija se može dogoditi pri kontaktu s površinama, tvarima ili tekućinama koje sadrže kemikalije. Nenamjerno unošenje kemikalija u usta ili oči može se dogoditi ako radnik slučajno dodirne kontaminiranu površinu ili rukama prenese kemikaliju na lice. Ovo može biti posebno opasno s kemikalijama koje su iritantne ili toksične za sluznicu. Svaki od ovih načina izloženosti predstavlja svoj set rizika i potencijalnih posljedica po zdravlje radnika. Stoga je ključno provesti procjenu rizika za svaki specifičan posao, kemikaliju i proces te implementirati odgovarajuće mjere zaštite kako bi se minimizirao rizik i osigurala sigurnost zdravstvenih radnika [31].



Slika 2. Načini ulaska kemijskih supstanci u organizam [32]



## 4. ZDRAVSTVENI UČINCI IZLOŽENOSTI

Izloženost kemijskim supstancama u javnom zdravstvu otvara vrata raznolikim zdravstvenim rizicima za radnike, pacijente i okoliš. Ovi rizici reflektiraju različite aspekte kemikalija i njihovu interakciju s ljudskim organizmom. Zdravstveni učinci ovise o nizu faktora, uključujući vrstu kemikalije, koncentraciju, trajanje izloženosti i individualnu osjetljivost. Akutni zdravstveni učinci manifestiraju se nakon kratkotrajne visoke izloženosti i mogu uključivati iritaciju dišnih puteva, kože i sluznice, mučninu, povraćanje te glavobolje. S druge strane, kronični učinci proizlaze iz dugotrajne niske izloženosti i mogu biti ozbiljniji, poput razvoja respiratornih problema, kardiovaskularnih bolesti ili neuroloških komplikacija. Posebno zabrinjavajući su potencijalni kancerogeni učinci kemikalija. Radnici koji rukuju supstancama poput formaldehida, benzena ili citostatika mogu biti izloženi povećanom riziku od razvoja različitih vrsta raka. Reproductivni učinci također su ozbiljna briga, jer određene kemikalije mogu utjecati na plodnost, uzrokovati anomalije fetusa ili povećati rizik od prijevremenog porođaja. Alergijske reakcije često su izazvane osjetljivošću na određene kemikalije, izazivajući kožne iritacije, svrbež, crvenilo ili čak ozbiljne anafilaktičke reakcije. To je posebno istaknuto kod radnika koji dolaze u kontakt s lateksom, kemikalijama za sterilizaciju ili određenim lijekovima. S druge strane, toksičnost na organe rezultat je ciljanog djelovanja kemikalija na određene organe, poput jetre, bubrega, srca ili živčanog sustava. Učinci na te organe mogu biti ozbiljni i dugotrajni, uz potencijalno dugoročno narušavanje zdravlja radnika. Svjesnost o ovim zdravstvenim rizicima ključna je za uspostavljanje učinkovitih strategija zaštite. Edukacija radnika o pravilnom rukovanju kemikalijama, upotreba osobne zaštitne opreme i striktno pridržavanje sigurnosnih protokola igraju odlučujuću ulogu u minimiziranju zdravstvenih učinaka izloženosti kemijskim supstancama u zdravstvenim ustanovama [33].

### 4.1. AKUTNI ZDRAVSTVENI RIZICI

Akutni zdravstveni rizici izloženosti kemijskim supstancama u javnom zdravstvu obuhvaćaju brze i privremene reakcije koje se manifestiraju nakon kratkotrajne visoke izloženosti određenim kemikalijama. Ovi rizici predstavljaju ozbiljnu zabrinutost za radnike, pacijente i sve koji dolaze u kontakt s tim tvarima. Akutni zdravstveni rizici često ovise o prirodi kemikalija, koncentraciji i trajanju izloženosti. Jedan od primjera akutnih zdravstvenih rizika je iritacija. Kemikalije poput jakih dezinficijensa, kiseline ili lužine mogu izazvati iritaciju kože, očiju i sluznica. To može rezultirati crvenilom, svrbežom, peckanjem ili čak bolom. Takvi simptomi mogu uzrokovati nelagodu i smanjiti radnu učinkovitost, a u ekstremnim slučajevima mogu dovesti do ozbiljnijih problema ako se izloženost nastavi ili ponavlja. Nadalje, izloženost aerosolima ili otrovnim plinovima može brzo utjecati na dišne puteve i pluća. Osobe koje rade s kemikalijama koje mogu isparavati i stvarati plinove, poput otapala ili dezinficijensa, mogu iskusiti kratkoću daha, kašalj, otežano disanje ili čak gušenje ako su izložene visokim koncentracijama tih tvari. Neki kemijski spojevi mogu izazvati akutne toksične reakcije nakon gutanja. Osobe koje slučajno unesu kemikaliju, poput lijekova ili otrovnih tvari, mogu iskusiti simptome poput mučnine, povraćanja, proljeva, vrtoglavice ili dezorijentacije. Alergijske reakcije također predstavljaju značajan akutni rizik. Osobe s preosjetljivostima na određene kemikalije, poput lateksa ili određenih lijekova, mogu razviti trenutne reakcije poput osipa, svrbeža, oticanja ili crvenila. U težim slučajevima, anafilaktički šok može dovesti do ozbiljnih komplikacija,

uključujući zatajenje dišnog sustava. Važno je napomenuti da ozbiljnost akutnih zdravstvenih rizika može varirati ovisno o konkretnoj situaciji i kemikaliji. Brza reakcija, kao i primjena prve pomoći i medicinske intervencije, mogu biti ključne za ublažavanje simptoma i minimiziranje ozbiljnih posljedica. Stoga je edukacija o kemikalijama, strogo pridržavanje sigurnosnih protokola i pravilna uporaba osobne zaštitne opreme od iznimne važnosti kako bi se smanjili akutni zdravstveni rizici u javnom zdravstvu [34].

## **4.2. KRONIČNI ZDRAVSTVENI RIZICI**

Kronični zdravstveni rizici izloženosti kemijskim supstancama u javnom zdravstvu predstavljaju dugoročne i često ozbiljnije posljedice koje se razvijaju nakon kontinuirane niske izloženosti određenim kemikalijama. Ovi rizici mogu imati ozbiljan utjecaj na zdravlje radnika, pacijenata i drugih izloženih osoba. Kronični zdravstveni rizici variraju ovisno o vrsti kemikalija i individualnoj osjetljivosti. Jedan od ključnih kroničnih rizika je razvoj respiratornih problema. Radnici koji su izloženi aerosolima, dimu ili otrovnim plinovima tijekom dužeg razdoblja mogu razviti kronične respiratorne bolesti poput astme, kroničnog bronhitisa ili intersticijske plućne bolesti. Ova stanja mogu uzrokovati otežano disanje, kašalj, produženu upalu pluća te smanjenje radne sposobnosti. Kronična izloženost toksičnim kemikalijama može također rezultirati ozbiljnim oštećenjima jetre, bubrega ili srca. Kemikalije kao što su olovo, živa i teški metali mogu se akumulirati u tim organima tijekom vremena, uzrokujući trajnu štetu i ometanje normalnih funkcija. Reprodukcijski rizici također su značajna briga kod kronične izloženosti kemikalijama. Neke supstance mogu utjecati na reproduktivnu funkciju i plodnost kod oba spola, uzrokujući smanjenje broja spermija ili poremećaje menstrualnog ciklusa. Također, kemikalije koje se prenose putem majčinog mlijeka mogu utjecati na zdravlje novorođenčadi. Povećan rizik od razvoja raka također je karakterističan za kroničnu izloženost određenim kancerogenim kemikalijama. Radnici koji rukuju sa supstancama poput formaldehida, benzena ili aromatskih amina mogu biti podložni povećanom riziku od razvoja različitih vrsta raka, uključujući leukemiju, plućni karcinom i karcinom mjehura. Uz sve navedene rizike, kronična izloženost kemikalijama može također dovesti do oštećenja živčanog sustava. Ovo se može manifestirati kao neuropatska bol, tremor, slabost mišića, gubitak koordinacije ili čak neurološki poremećaji poput Parkinsonove bolesti. S obzirom na dugotrajni karakter ovih rizika, važno je provesti redovite zdravstvene preglede radnika koji su izloženi kemikalijama te pratiti njihovo zdravstveno stanje tijekom vremena. Preventivne mjere, edukacija o sigurnom rukovanju kemikalijama i primjena odgovarajuće zaštitne opreme ključni su za smanjenje kroničnih zdravstvenih rizika u javnom zdravstvu [35].

## **4.3. SPECIFIČNE BOLESTI I POREMEĆAJI**

Izloženost kemijskim supstancama u javnom zdravstvu može rezultirati različitim specifičnim bolestima i poremećajima, često sa dugotrajnim i ozbiljnim posljedicama (slika 3). Respiratorne bolesti, kao što su astma i kronični bronhitis, mogu se razviti kod radnika izloženih aerosolima i plinovima. Onkološke bolesti, uključujući karcinom pluća i kože, često su posljedica

izloženosti kancerogenim tvarima kao što su benzen i azbest. Oštećenja jetre i bubrega mogu nastati zbog kronične izloženosti teškim metalima. Neurološki poremećaji, uključujući tremor i Parkinsonovu bolest, mogu se pojaviti kod radnika izloženih neurotoksičnim kemikalijama. Reproductivni problemi, poput poremećaja plodnosti i abnormalnosti fetusa, mogu proizaći iz izloženosti određenim tvarima. Alergijske reakcije, od kožnih osipa do anafilaktičkih reakcija, mogu se pojaviti kod osoba koje dolaze u kontakt s alergenima. Disfunkcije endokrinog sustava, kao što su hormonski poremećaji, mogu biti rezultat izloženosti tvarima koje remete hormonalnu ravnotežu. Razumijevanje ovih specifičnih zdravstvenih problema ključno je za uspostavljanje učinkovitih preventivnih mjera i zaštite zdravlja zdravstvenih radnika i pacijenata [36].

Tablica 1. Učinci kemijskih supstanci na zdravlje [37]

Akutni učinci	trovanje T, npr.: R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R31, R32
	kemijske opekline C, npr.: R34, R35
	gušenje zbog nedostatka kisika
Kronični učinci	zapaljivo i eksplozivno E, npr.: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R9, F +, F, npr.: R7, R8, R10, R11, R12
	bolesti dišnog sustava T+, T, Xn, npr.: R39, R48
Dugoročni učinci	kancerogeno R40, R45, R49
	mutageno R46
	otrovno za reprodukciju R60, R62 teratogeno R61, R63, R64
	nadražujuće i alergijsko T, Xn, Xi, npr.: R42, R43

## 5. REGULACIJA I SIGURNOSNE SMJERNICE

Regulacija i sigurnosne smjernice igraju ključnu ulogu u zaštiti zdravlja radnika u javnom zdravstvu od potencijalnih rizika povezanih s izloženošću kemijskim supstancama. Ovi pravni okviri i smjernice osmišljeni su kako bi osigurali sigurno okruženje za radnike i minimizirali izloženost potencijalno opasnim tvarima. Regulacija se obično temelji na zakonima i propisima uspostavljenima na razini države ili čak globalno. Ti zakoni definiraju odgovornosti poslodavaca i radnika te propisuju standarde za rukovanje, skladištenje, transport i zbrinjavanje kemikalija. Također, regulacija često uključuje uspostavu maksimalnih dopuštenih koncentracija kemikalija na radnom mjestu kako bi se osigurala sigurnost radnika. Sigurnosne smjernice su priručnici i dokumenti koji pružaju praktične upute o tome kako pravilno rukovati kemikalijama kako bi se minimizirali rizici. Ove smjernice obično sadrže informacije o osobnoj zaštitnoj opremi, postupcima prilikom izlivanja i miješanja kemikalija, te pravilima za pravilno skladištenje i označavanje. Smjernice također obično uključuju upute o postupcima u slučaju nesreće ili incidenta vezanog uz kemikalije. U većini slučajeva, pridržavanje regulacija i sigurnosnih smjernica obvezno je i podložno inspekcijama i provjerama. Poslodavci su često odgovorni za osiguranje da njihovi zaposlenici budu pravilno educirani o sigurnom rukovanju kemikalijama i da im je dostupna odgovarajuća zaštitna oprema. Također, poslodavci su dužni provoditi redovite procjene rizika kako bi identificirali potencijalne opasnosti i poduzeli odgovarajuće mjere za njihovo smanjenje. U konačnici, regulacija i sigurnosne smjernice igraju ključnu ulogu u osiguravanju sigurnosti zdravstvenih radnika izloženih kemikalijama. Njihova dosljedna primjena i pridržavanje pravila ključni su za stvaranje radnih okolina koje minimiziraju rizike od ozljeda, bolesti i dugotrajnih zdravstvenih problema [38].

### 5.1. NACIONALNI PROPISI

Nacionalni propisi su neophodan stup sigurnosti u zaštiti zdravlja radnika u javnom zdravstvu od potencijalnih rizika izloženosti kemijskim supstancama. Ovi propisi predstavljaju pravni okvir koji osigurava da se kemikalije koriste na način koji minimalizira rizik od ozljeda ili bolesti. Osnovna svrha nacionalnih propisa je stvoriti dosljedan standard sigurnosti na radnom mjestu i osigurati da se kemikalije rukuju i koriste na siguran i odgovoran način. Maksimalne dopuštene koncentracije su ključan dio nacionalnih propisa. Ove vrijednosti definiraju najveće dopuštene količine određenih kemikalija u zraku radnog okruženja. Ova regulacija temelji se na rezultatima znanstvenih istraživanja i postavlja prag izloženosti ispod kojeg bi rizik od ozljeda ili bolesti bio minimalan. Poslodavci su obvezni pratiti ove vrijednosti i osigurati da se ne prelaze. Obveza obavještanja poslodavaca i radnika o prisutnosti opasnih kemikalija ključna je za osiguranje transparentnosti i svijesti o rizicima. Ova obveza uključuje pružanje informacija o vrsti kemikalija, njihovim potencijalnim rizicima i mjerama sigurnosti. Radnici moraju biti educirani o pravilnom rukovanju kemikalijama i postupcima u slučaju incidenta kako bi se osigurala njihova sigurnost. Učinkovita obuka i edukacija temelj su zaštite radnika. Nacionalni propisi zahtijevaju da poslodavci osiguraju da radnici budu pravilno educirani o sigurnom rukovanju kemikalijama. Ovo uključuje upute o nošenju osobne zaštitne opreme, pravilima miješanja i skladištenja kemikalija te postupcima u hitnim situacijama. Ovi koraci osiguravaju da radnici budu svjesni rizika i da znaju kako se zaštititi. Označavanje i etiketiranje kemikalija također su dio nacionalnih propisa. Jasno označavanje kemikalija omogućava radnicima da brzo identificiraju potencijalne

opasnosti. Ove etikete sadrže informacije o sastavu kemikalija, mjerama prve pomoći i potencijalnim reakcijama. To je ključno za donošenje informiranih odluka i smanjenje rizika od nepravilnog rukovanja. Nacionalni propisi osiguravaju okvir koji promiče sigurno okruženje za radnike u javnom zdravstvu. Pravilno provođenje ovih propisa zahtijeva suradnju između poslodavaca, radnika i regulatornih tijela. Ovi propisi čine ključnu kariku u lancu sigurnosti, štiteći zdravlje radnika i osiguravajući da kemikalije budu korisne i neškodljive u zdravstvenim ustanovama [39].

## **5.2. MEĐUNARODNI STANDARDI**

Međunarodni standardi predstavljaju temeljni okvir za regulaciju izloženosti kemijskim supstancama u javnom zdravstvu širom svijeta. Ovi standardi imaju ključnu ulogu u harmonizaciji pristupa sigurnosti na globalnoj razini te osiguravaju da zdravstveni radnici i pacijenti budu podjednako zaštićeni bez obzira na geografski položaj. Osnovna svrha međunarodnih standarda je usklađivanje pristupa i praksi u upravljanju rizicima povezanim s kemikalijama. Organizacije poput Međunarodne organizacije za standardizaciju razvijaju standarde koji sadrže smjernice o sigurnom rukovanju, označavanju, skladištenju i transportu kemikalija. Ovi standardi se primjenjuju u različitim sektorima, uključujući zdravstvo, kako bi se osigurala dosljedna primjena najboljih praksi. Međunarodni standardi često uključuju smjernice za procjenu rizika. To znači da se poslodavci potiču da provode procjene kako bi identificirali potencijalne opasnosti i poduzeli odgovarajuće mjere za njihovo smanjenje. Ovo je ključno za osiguravanje da se pristupi sigurnosti prilagode specifičnim uvjetima svake zdravstvene ustanove, uzimajući u obzir različite kemikalije i radne okoline. Učinkovita obuka i edukacija također su naglašene u međunarodnim standardima. Radnici moraju biti informirani o rizicima i sigurnosnim postupcima kako bi se osiguralo njihovo pravilno rukovanje kemikalijama. Osim toga, standardi potiču suradnju između poslodavaca, radnika i regulatornih tijela kako bi se osigurala primjena standarda na najvišoj razini. Važan aspekt međunarodnih standarda je i pristup u slučaju hitnih situacija. Standardi često sadrže smjernice o postupcima zaštite u slučaju curenja, požara ili nesreća povezanih s kemikalijama. Ovo osigurava da zdravstveni radnici znaju kako brzo i učinkovito reagirati kako bi minimizirali rizike i spriječili ozljede ili štetu. U suštini, međunarodni standardi predstavljaju globalni konsenzus o najboljim praksama sigurnosti povezanim s kemikalijama. Njihova primjena osigurava dosljedan pristup u zaštiti zdravlja radnika i pacijenata diljem svijeta te doprinosi stvaranju radnih okruženja koja su sigurna, produktivna i odgovorna [40].

## **5.3. AGENCIJE ZA NADZOR**

Agencije za nadzor, primjerice služba za toksikologiju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, igraju ključnu ulogu u osiguravanju poštivanja regulacija i standarda povezanih s izloženošću kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Ove agencije obično imaju mandat odgovarati za provođenje inspekcija, praćenje i reguliranje aktivnosti vezanih za kemikalije unutar zdravstvenih ustanova. Njihova svrha je višestruka. Prvenstveno, agencije za nadzor osiguravaju dosljednu primjenu nacionalnih i međunarodnih regulacija. To uključuje provođenje inspekcija radi utvrđivanja je li radno okruženje usklađeno s propisima i standardima. Također, agencije prate radne prakse kako bi osigurale da se kemikalije koriste na siguran i odgovoran način. Agencije za

nadzor također imaju ulogu u educiranju. One pružaju smjernice, materijale i obuku zdravstvenim radnicima i poslodavcima o pravilnom rukovanju kemikalijama. Ovo uključuje informacije o sigurnosnim postupcima, zaštitnoj opremi i postupcima u slučaju nesreće. Kroz ovu edukaciju, agencije doprinose podizanju svijesti o rizicima i promicanju sigurnog okruženja. Agencije za nadzor igraju ulogu i u usmjeravanju razvoja politika i regulacija. Na temelju prikupljenih podataka i iskustava, ove agencije mogu prepoznati trendove i potencijalne prijetnje povezane s izloženošću kemikalijama. Na temelju toga, mogu preporučiti promjene u regulacijama ili smjericama kako bi se poboljšala sigurnost radnika. Kroz svoje aktivnosti, agencije za nadzor doprinose uspostavi kulture sigurnosti u zdravstvenim ustanovama. One postavljaju standarde, pružaju podršku i osiguravaju odgovornost u vezi s kemijskim supstancama. Njihova prisutnost osigurava da se rizici povezani s kemikalijama tretiraju ozbiljno i da se poduzimaju potrebne mjere zaštite kako bi se osigurala dobrobit zdravstvenih radnika, pacijenata i okoline [41].

## 6. PROCJENA RIZIKA I UPRAVLJANJE IZLOŽENOSTI

Procjena rizika i upravljanje izloženosti ključni su koraci u osiguravanju sigurnosti zdravstvenih radnika izloženih kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Ovi procesi omogućuju identifikaciju, procjenu i kontrolu potencijalnih opasnosti kako bi se minimizirali rizici za zdravlje i dobrobit radnika. Procjena rizika započinje identifikacijom svih potencijalnih izvora kemikalija na radnom mjestu. To uključuje analizu kemikalija koje se koriste, njihovih svojstava i načina izloženosti. Nakon identifikacije, slijedi procjena rizika, što podrazumijeva određivanje vjerojatnosti da se određeni rizici ostvare i ozbiljnosti tih rizika. Ova procjena temelji se na znanstvenim podacima i stručnim mišljenjima. Upravljanje izloženosti usmjereno je na kontrolu identificiranih rizika. Ovo uključuje implementaciju mjera koje smanjuju ili eliminiraju izloženost radnika kemikalijama. Primarni cilj je zaštita radnika i minimiziranje rizika od ozljeda ili bolesti. Mjere upravljanja mogu uključivati promjene u postupcima rukovanja kemikalijama, korištenje osobne zaštitne opreme, pravilno označavanje i skladištenje kemikalija te osiguravanje odgovarajuće ventilacije i tehničke opreme. Ključna komponenta učinkovitog upravljanja izloženosti je edukacija zdravstvenih radnika. Oni moraju biti informirani o rizicima, sigurnosnim postupcima i pravilima rukovanja kemikalijama. Edukacija omogućava radnicima da budu svjesni rizika i da se osjećaju osnaženo da primijene pravilne mjere zaštite. Važno je napomenuti da procjena rizika i upravljanje izloženosti nisu statični procesi. Oni zahtijevaju kontinuirano praćenje i prilagodbu kako bi se osigurala njihova učinkovitost. Promjene u postupcima, tehnologiji ili kemikalijama mogu zahtijevati ponovno procjenjivanje rizika i prilagodbu mjera upravljanja. Procjena rizika i upravljanje izloženosti predstavljaju temelj za osiguravanje sigurnog radnog okruženja za zdravstvene radnike. Ovi procesi omogućuju identifikaciju potencijalnih opasnosti, procjenu njihove ozbiljnosti te primjenu odgovarajućih mjera kako bi se smanjili rizici. Njihova dosljedna primjena doprinosi zaštiti zdravlja i dobrobiti radnika te osigurava da kemikalije budu korisne i sigurne u okruženju javnog zdravstva [42].

### 6.1. METODE PROCJENE RIZIKA

Metode procjene rizika su ključne za identifikaciju i kvantifikaciju potencijalnih opasnosti povezanih s izloženosti kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Ove metode omogućuju sustavan i znanstveno utemeljen pristup analizi rizika kako bi se donosile informirane odluke o upravljanju kemikalijama. Jedna od najčešćih metoda procjene rizika je analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP). Ova metoda se često primjenjuje u prehrambenoj industriji, ali se može prilagoditi i za procjenu rizika kemijskih supstanci. HACCP identificira opasnosti, određuje kritične kontrolne točke i utvrđuje mjere kontrole koje su potrebne kako bi se rizik smanjio na prihvatljivu razinu. Kvantitativna analiza rizika koristi numeričke podatke kako bi se procijenili rizici. Ova metoda uključuje kvantificiranje vjerojatnosti i ozbiljnosti rizika te izračunavanje ukupnog rizika. To omogućuje bolje razumijevanje razmjera potencijalnih opasnosti i donošenje informiranih odluka o upravljanju. Metoda "Failure Mode and Effects Analysis" (FMEA) koristi se za identifikaciju mogućih načina neuspjeha u procesima i analizu njihovih posljedica. Ova metoda omogućava razmatranje različitih scenarija i razumijevanje kako bi neuspjesi mogli utjecati na zdravlje radnika. Metode procjene ekspozicije, poput biološkog monitoriranja, omogućuju mjerenje koncentracija kemikalija u tijelu radnika. Ovo pruža stvarne

podatke o izloženosti i omogućuje usporedbu s referentnim vrijednostima ili maksimalnim dopuštenim koncentracijama. Uz navedene metode, postoji niz drugih tehničkih alata i modela koji se koriste za procjenu rizika. Ove metode obično uključuju različite korake poput identifikacije opasnosti, procjene vjerojatnosti i ozbiljnosti rizika te donošenje odluka o upravljanju. Važno je odabrati metodu koja je najprikladnija za specifične uvjete i kemikalije u zdravstvenim ustanovama. Metode procjene rizika omogućuju sustavan i strukturiran pristup analizi potencijalnih opasnosti povezanih s izloženošću kemijskim supstancama. Ove metode omogućuju bolje razumijevanje rizika, identifikaciju mjera upravljanja te osiguravaju sigurnost zdravstvenih radnika i pacijenata [43].

## **6.2. MJERE ZA PREVENCIJU IZLOŽENOSTI**

Mjere za prevenciju i smanjenje izloženosti kemijskim supstancama igraju ključnu ulogu u zaštiti zdravstvenih radnika u javnom zdravstvu od potencijalnih opasnosti. Ove mjere su usmjerene prema smanjenju rizika od izloženosti kemikalijama te osiguravanju sigurnog i zdravog radnog okruženja. Prva i najvažnija mjera je supstitucija opasnih kemikalija manje opasnim alternativama kad god je to moguće. Ovo može uključivati upotrebu manje toksičnih kemikalija ili potpunu promjenu postupaka kako bi se eliminirala potreba za korištenjem opasnih supstanci. Inženjerske kontrole su također ključne za smanjenje izloženosti. Ovo uključuje promjene u radnom okruženju kako bi se minimizirala izloženost kemikalijama. Primjeri uključuju bolju ventilaciju kako bi se smanjila koncentracija kemikalija u zraku, izolaciju radnih procesa kako bi se spriječilo širenje kemikalija te automatizaciju procesa kako bi se smanjila potreba za rukovanjem kemikalijama. Pravilna upotreba osobne zaštitne opreme ključna je komponenta zaštite radnika. Osobna zaštitna oprema uključuje odjeću, rukavice, naočale, maske za disanje i druge komponente koje štite od izravne izloženosti kemikalijama. Radnici moraju biti educirani o ispravnom korištenju Osobne zaštitne opreme i redovito je koristiti tijekom rukovanja kemikalijama. Edukacija i obuka radnika igraju ključnu ulogu u smanjenju izloženosti. Radnici moraju biti svjesni potencijalnih opasnosti i upoznati s pravilnim postupcima rukovanja kemikalijama. Ovo uključuje osposobljavanje za sigurno miješanje, primjenu i skladištenje kemikalija te postupke u slučaju hitnih situacija. Redovito održavanje i inspekcija opreme također su važne mjere prevencije. Loše održavana oprema može povećati rizik od curenja ili izloženosti kemikalijama. Redovito provođenje inspekcija i održavanja osigurava da oprema bude u ispravnom stanju i minimizira rizik od nezgoda. Konačno, razvijanje jasnih postupaka i protokola za postupanje s kemikalijama, uključujući sigurno skladištenje, označavanje i transport, također je ključno za prevenciju izloženosti. Ovi postupci osiguravaju dosljedno poštivanje sigurnosnih standarda i smanjuju mogućnost nepravilnog rukovanja. U cjelini, mjere za prevenciju i smanjenje izloženosti kemijskim supstancama igraju presudnu ulogu u osiguravanju sigurnosti zdravstvenih radnika. Ove mjere smanjuju rizik od ozljeda i bolesti povezanih s kemikalijama te doprinose stvaranju radnih okruženja koja su zdrava, sigurna i odgovorna [44].



### 6.3. OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA

Osobna zaštitna oprema predstavlja važnu liniju obrane za zdravstvene radnike izložene kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Osobna zaštitna oprema je dizajnirana da smanji rizik od izloženosti kemikalijama putem kontakta s kožom, disanja ili očima, te da osigura siguran radni okoliš. Osobna zaštitna oprema uključuje različite komponente koje se odabiru ovisno o vrsti kemikalija i razini izloženosti. Primjerice rukavice, zaštitne naočale, maske za disanje, zaštitna odjeća, kao i posebna obuća. Rukavice štite ruke od kontakta s kemikalijama koje mogu izazvati iritacije, opekline ili alergijske reakcije. Zaštitne naočale štite oči od prskanja kemikalija, čestica i kapi koje mogu uzrokovati ozljede. Maske za disanje štite disajne puteve od inhalacije opasnih para ili čestica. Zaštitna odjeća obuhvaća odjeću koja štiti cijelo tijelo od izloženosti kemikalijama. Ova odjeća može biti jednokratna ili višekratna, a njen odabir ovisi o vrsti kemikalija i radnom okruženju. Posebna obuća također može biti potrebna kako bi se izbjegao kontakt s kemikalijama koje se mogu proširiti putem cipela [45].

Pravilno korištenje osobne zaštitne opreme ključno je za njegovu učinkovitost. To uključuje pravilno oblačenje i zatvaranje, osiguravanje pravilne veličine i odgovarajućeg pristajanja, te izbjegavanje dodira s unutarnjom stranom kako bi se spriječila kontaminacija. Također je važno redovito provjeravati i održavati osobnu zaštitnu opremu kako bi se osiguralo da je u dobrom stanju i da pravilno štiti. Važno je napomenuti da, iako zaštitna oprema igra ključnu ulogu u smanjenju izloženosti, ona nije zamjena za druge mjere kontrole rizika kao što su inženjerske kontrole ili supstitucija opasnih kemikalija. Zaštitna oprema bi trebala biti zadnja linija obrane i koristiti se tamo gdje druge mjere ne mogu potpuno eliminirati rizik. Osobna zaštitna oprema je neophodna komponenta zaštite zdravstvenih radnika od izloženosti kemikalijama (slika 4). Pravilno odabrana, ispravno korištena i održavana oprema može značajno smanjiti rizik od ozljeda ili bolesti povezanih s kemikalijama te doprinijeti sigurnijem radnom okruženju [46].

**Primjeri OZS za rad s opasnim tvarima:**

**Zaštita očiju**



**Zaštita očiju / dišnih organa**



**Zaštita dišnog organa**



**Zaštita organa za disanje**



**Zaštita ruku**



**Zaštita nogu**



**Odjeća za zaštitu od kemikalija**



Slika 3. Osobna zaštitna oprema [47]

## 7. SOCIJALNA PODRŠKA I ASPEKTI

Socijalna podrška igra ključnu ulogu u zaštiti zdravstvenih radnika od potencijalnih rizika povezanih s izloženošću kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Ovaj aspekt obuhvaća širok spektar faktora koji se odnose na podršku kolega, nadređenih, organizacije i društva kao cjeline. Podrška kolega i tima igra važnu ulogu u smanjenju stresa i anksioznosti povezane s izloženošću kemikalijama. Otvorena komunikacija, mogućnost dijeljenja iskustava i podrška međusobno pomažu radnicima da se osjećaju razumljivo i podržano. Rad u timskom okruženju također omogućava razmjenu znanja i najboljih praksi u vezi s upravljanjem kemikalijama. Nadređeni i menadžment imaju važnu ulogu u pružanju podrške. To uključuje osiguravanje jasne komunikacije o sigurnosnim postupcima i politikama, te pružanje resursa i obuke potrebne za sigurno rukovanje kemikalijama. Otvorena vrata za razgovor o potencijalnim zabrinutostima i prijedlozima također doprinose stvaranju sigurnog radnog okruženja. Organizacijska podrška uključuje uspostavu politika, smjernica i postupaka koji promiču sigurnost i dobrobit zdravstvenih radnika. Organizacije trebaju osigurati da je pristup pravilnoj zaštitnoj opremi i obuci dostupan svim radnicima. Također je važno osigurati sustav za prijavljivanje incidenata i nepravilnosti te omogućiti radnicima da se osjećaju sigurno pri iznošenju svojih zabrinutosti. Društvena podrška također igra ulogu u ovom kontekstu. To se odnosi na širu društvenu svijest o važnosti sigurnog rukovanja kemikalijama u zdravstvenim ustanovama te na promicanje politika i zakona koji osiguravaju sigurnost radnika. Socijalna podrška ima pozitivan učinak na mentalno i emocionalno zdravlje zdravstvenih radnika. Ona stvara osjećaj povezanosti, podrške i razumijevanja među radnicima. Kroz podršku kolega, nadređenih, organizacije i društva, radnici se osjećaju manje izolirano i bolje opremljeno da se nose s izazovima povezanim s kemikalijama. Socijalna podrška igra ključnu ulogu u zaštiti zdravstvenih radnika od potencijalnih rizika izloženosti kemijskim supstancama. Ovaj aspekt osigurava da radnici ne osjećaju da su sami u suočavanju s tim izazovima i pomaže im da se osjećaju sigurno, podržano i spremno nositi s potencijalnim opasnostima [48].

### 7.1. STRESNI FAKTORI

Utjecaj stresa na radnike u javnom zdravstvu može biti značajan, posebno u okruženju gdje su izloženi kemijskim supstancama i drugim rizicima. Stres predstavlja fizički, emocionalni i psihološki odgovor na zahtjeve ili pritiske u radnom okruženju. Kada je stres kroničan ili intenzivan, može negativno utjecati na dobrobit radnika i produktivnost. Fizički aspekti stresa mogu uključivati povećani krvni tlak, ubranu brzinu otkucaja srca, problem s probavom te smanjeni imunološki odgovor. Radnici izloženi kemijskim supstancama mogu dodatno osjetiti fizički stres zbog brige o mogućim zdravstvenim posljedicama izloženosti. Emocionalni aspekti stresa uključuju osjećaje tjeskobe, frustracije, iritacije i straha. Radnici koji su izloženi rizicima od kemikalija mogu osjećati dodatnu emotivnu napetost uslijed brige za vlastito zdravlje i sigurnost. Psihološki aspekti stresa obuhvaćaju osjećaj preopterećenosti, nemogućnosti koncentracije i donošenja odluka te osjećaj gubitka kontrole. Radnici koji se suočavaju s potencijalnim opasnostima od kemikalija mogu osjećati nesigurnost i tjeskobu, što dalje utječe na njihovu sposobnost obavljanja posla. Dugotrajni stres može dovesti do iscrpljenosti, sindroma izgaranja na poslu (burnout), depresije i anksioznosti. Radnici izloženi kemikalijama i stresu mogu biti posebno

osjetljivi na ove negativne efekte. Fizičko i mentalno zdravlje radnika je od ključne važnosti kako za njihovu dobrobit tako i za sigurnost pacijenata. Smanjenje stresa i njegovih efekata zahtijeva holistički pristup. Organizacije trebaju promicati radno okruženje koje potiče ravnotežu između poslovnih zahtjeva i osobnih potreba radnika. To uključuje pružanje resursa za suočavanje sa stresom, podršku u obliku radionica i programa za upravljanje stresom te osiguravanje mogućnosti za odmor i oporavak. Stres može imati ozbiljan utjecaj na radnike izložene kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Razumijevanje ovog utjecaja i poduzimanje mjera za smanjenje stresa ključno je za očuvanje dobrobiti radnika, produktivnosti i kvalitete skrbi koju pružaju pacijentima [49].

## **7.2. ULOGA RADNE ZAJEDNICE**

Radna zajednica igra ključnu ulogu u zaštiti zdravstvenih radnika izloženih kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Radna zajednica obuhvaća sve radnike, njihove nadređene, sindikate, kao i organizacijske strukture i dinamiku koje utječu na radno okruženje. Njena uloga je od vitalnog značaja za promicanje sigurnosti, dobrobiti i produktivnosti. Jedan od ključnih aspekata uloge radne zajednice je edukacija i podizanje svijesti. Radnici trebaju biti informirani o potencijalnim opasnostima kemijskih supstanci, pravilima sigurnog rukovanja, postupcima u slučaju izloženosti te važnosti korištenja osobne zaštitne opreme. Edukacija se može provoditi kroz obuke, radionice i kampanje svijesti. Sindikati igraju važnu ulogu u zaštiti radnika. Oni se bore za prava radnika, osiguravajući da su uvjeti rada sigurni i poštuju zakone i standarde. Sindikati mogu surađivati s upravom kako bi osigurali da su mjere zaštite dostupne, da radnici dobivaju odgovarajuću obuku i podršku te da su mogućnosti za prijavljivanje incidenata dostupne i osigurane. Uloga radne zajednice uključuje i praćenje usklađenosti s propisima i standardima. Radnici trebaju imati mehanizme za prijavljivanje nepravilnosti ili potencijalnih rizika, a radna zajednica može biti ključni kanal za ovu komunikaciju. Radnici i njihovi predstavnici mogu surađivati s upravom kako bi osigurali da su svi propisi i smjernice poštovani. Podrška i solidarnost unutar radne zajednice također su od ključne važnosti. Radnici trebaju osjećati da su podržani od strane svojih kolega i nadređenih, te da mogu otvoreno komunicirati o svojim strahovima, zabrinutostima i potrebama. Otvoren dijalog i suradnja unutar radne zajednice stvaraju osjećaj pripadnosti i podrške. U zaključku, uloga radne zajednice je presudna za zaštitu zdravstvenih radnika izloženih kemijskim supstancama. Edukacija, sindikati, praćenje usklađenosti i podrška unutar zajednice doprinose stvaranju sigurnijeg i zdravijeg radnog okruženja. Kroz međusobnu podršku i zajedničke napore, radna zajednica može pomoći u minimiziranju rizika od izloženosti kemikalijama te unaprijediti dobrobit i sigurnost svih zdravstvenih radnika [50].

## **7.3. PSIHOLŠKA PODRŠKA**

Psihološka podrška ima ključnu ulogu u zaštiti zdravstvenih radnika izloženih kemijskim supstancama u javnom zdravstvu. Ova podrška obuhvaća niz pristupa i resursa koji su namijenjeni podršci mentalnom i emocionalnom zdravlju radnika koji se suočavaju s potencijalnim rizicima. Jedan od osnovnih aspekata psihološke podrške je pružanje informacija i edukacije o stresu, tjeskobi i mogućim reakcijama na izloženost kemikalijama. Radnici trebaju razumjeti kako stres utječe na njihovo tijelo i um te kako prepoznati znakove emocionalne napetosti. Edukacija može pomoći u osvješćivanju o važnosti brige o vlastitom mentalnom zdravlju. Pravovremena podrška

u obliku savjetovanja i terapije također je ključna. Radnici koji se suočavaju s izazovima izloženosti kemikalijama mogu se suočiti s različitim emocionalnim reakcijama kao što su tjeskoba, strah i nesigurnost. Terapeuti i savjetnici mogu pružiti alate za suočavanje s tim reakcijama, pomoći u razumijevanju i obradi emocija te pružiti podršku za jačanje emocionalne otpornosti. Organizacije trebaju osigurati da je psihološka podrška dostupna i da je destigmatizirana. Otvorena komunikacija o mentalnom zdravlju i pružanje resursa za radnike koji su u potrebi mogu osigurati da se osjećaju podržani i spremni potražiti pomoć kad je to potrebno. Socijalna podrška igra također važnu ulogu u psihološkom blagostanju. Radnici trebaju osjećati podršku kolega, nadređenih i radne zajednice kako bi se osjećali manje izolirano i emocionalno povezano. Otvorena komunikacija i razmjena iskustava unutar radne zajednice mogu smanjiti osjećaj usamljenosti i stresa. Psihološka podrška je neophodna za zdravstvene radnike izložene kemijskim supstancama. Pružanje informacija, terapije, savjetovanja i socijalne podrške doprinosi jačanju mentalne otpornosti, smanjenju stresa i tjeskobe te očuvanju dobrobiti radnika. Kroz ovu podršku, radnici mogu bolje upravljati izazovima i osjećati se sigurni i podržani u svom radnom okruženju [51].

## 8. ULOGA KULTURE ORGANIZACIJE U SMANJENJU STRESA I PROMICANJU DOBROBITI RADNIKA

Kada je kultura organizacije usmjerena prema zdravlju i dobrobiti radnika, to može stvoriti podržavajuće okruženje u kojem se stres smanjuje, a radnici se osjećaju podržano i cijenjeno. Ključni aspekti uloge kulture organizacije u smanjenju stresa i promicanju dobrobiti radnika su:

1. **Svijest i edukacija:** Organizacija bi trebala pružiti obuku i edukaciju radnicima o rizicima vezanim uz kemikalije s kojima dolaze u dodir, kako bi se povećala njihova svijest o potencijalnim opasnostima i načinima zaštite. Ovakva edukacija pomaže smanjenju stresa jer radnici imaju osjećaj kontrole nad situacijom,
2. **Sigurnosni protokoli:** Organizacija treba osigurati jasne i pravilno implementirane sigurnosne protokole za rukovanje kemikalijama. Osiguravanje pravilnih postupaka i opreme za zaštitu može značajno smanjiti stres radnika, jer znaju da su zaštićeni,
3. **Komunikacija:** Otvorena i transparentna komunikacija unutar organizacije ključna je. Radnici bi trebali biti informirani o svim relevantnim informacijama vezanim uz kemikalije i zdravlje. Ovo stvara osjećaj povjerenja i smanjuje stres koji dolazi iz nedostatka informacija,
4. **Podrška i savjetovanje:** Organizacija bi trebala osigurati resurse za podršku mentalnom zdravlju radnika. Savjetovanje, programi za upravljanje stresom i druge psihološke usluge mogu pomoći radnicima da se suoče sa stresom uzrokovanim rizikom kemikalija na njihovo zdravlje,
5. **Fleksibilnost i ravnoteža:** Organizacija bi trebala promicati ravnotežu između poslovnih zahtjeva i osobnog života. Omogućavanje fleksibilnijeg radnog vremena i alternativnih načina rada može smanjiti stres radnika,
6. **Nagrađivanje i priznanje:** Priznavanje i nagrade za radnike koji se pridržavaju sigurnosnih protokola i pridonose stvaranju sigurne radne okoline mogu povećati njihovo zadovoljstvo poslom i dobrobit,
7. **Prevenција i kontinuirano praćenje:** Organizacija bi trebala redovito provoditi ocjenu rizika i praćenje zdravstvenog stanja radnika koji dolaze u dodir s kemikalijama. Ovo omogućava brzu intervenciju ako se pojave zdravstveni problemi te pomaže u održavanju visokih standarda sigurnosti,
8. **Suradnja i timski rad:** Poticanje suradnje i timskog rada može pomoći radnicima da se osjećaju podržano i uključeno u donošenje odluka koje se tiču njihove sigurnosti i dobrobiti [52].

Uzimajući u obzir specifičnu temu utjecaja kemikalija na zdravlje radnika u javnom zdravstvu, organizacija bi trebala uspostaviti sve ove aspekte kulture kako bi stvorila sigurno i poticajno okruženje za svoje zaposlenike. To uključuje pridržavanje strogih sigurnosnih protokola, pravilnu edukaciju, pravovremenu komunikaciju o rizicima i postupcima te podršku mentalnom zdravlju radnika koji se suočavaju s potencijalno stresnim situacijama.

## 9. ZAKLJUČAK

Javno zdravstvo, kao ključni stup u očuvanju zdravlja populacije, stavlja svoje zaposlenike pred izazove koje donosi izloženost različitim kemijskim tvarima. Kroz analizu radnog okruženja, utvrdili smo da ta izloženost nije uniformna, već varira između različitih radnih mjesta. Medicinsko osoblje, laboratorijski tehničari i čistači, iako s različitim ulogama, svi se susreću s raznim vrstama kemikalija u svom radnom okruženju. Različitost kemijskih supstanci prisutnih u radnom okruženju je opsežan, uključujući dezinfekcijska sredstva, lijekove, anestetike i kemikalije za čišćenje. Njihova prisutnost stvara izazovnu dinamiku u zaštiti zdravlja radnika. Utvrđeno je da dugotrajna izloženost ovim tvarima može izazvati niz zdravstvenih problema, uključujući respiratorne tegobe, kožne reakcije, potencijalnu kancerogenost i neurološke poremećaje. Ova saznanja pozivaju na hitnu potrebu za adekvatnom prevencijom i zaštitom. Mjere prevencije i zaštite radnika ključne su u minimiziranju rizika od štetnih posljedica. Tehničke, organizacijske i osobne mjere zaštite igraju ključnu ulogu u stvaranju sigurnog radnog okruženja. Edukacija radnika o sigurnom rukovanju kemikalijama, redovita provjera i održavanje opreme te pravilna primjena sigurnosnih protokola su ključni faktori u ovom procesu. Suočeni s konkretnim primjerima kemijskih supstanci i njihovih učinaka na zdravlje, shvaćamo da je potrebno kontinuirano promicati svijest o rizicima i poduzimati aktivne korake u njihovoj minimalizaciji. Kroz ovakve napore, možemo stvoriti radno okruženje koje osigurava dobrobit i sigurnost radnika u javnom zdravstvu. Rad je istaknuo važnost razumijevanja, identifikacije i upravljanja utjecajem kemijskih supstanci na zdravlje radnika u javnom zdravstvu. Daljnja istraživanja i implementacija preporučenih mjera zaštite ključni su za stvaranje održivog okruženja gdje se zaposlenici mogu posvetiti svojim zadacima sa sigurnošću da su njihova zdravlja i dobrobit osigurani.

## 10. LITERATURA

- [1] Apatsidou M, Konstantopoulou I, Foufa E, Tsarouhas K, Papalexis P, Rezaee R, et al. Safe use of chemicals by professional users and health care specialists. *Biomed Rep.* 2018;8(2):160-5. doi: 10.3892/br.2018.1037. Epub 2018 Jan 2. PMID: 29435275; PMCID: PMC5778840.
- [2] Bakhir VM, Vtorenko VI, Leonov BI, Panicheva SA, Prilutskiy VI. Efficiency and safety of chemicals for disinfection, presterilization cleaning and sterilization. *Dezinfekts. Delo.* 2003(1):32-9.
- [3] Presterl E, Diab-El Schahawi M, Lusignani LS, Paula H, Reilly JS. Basic Principles and Introduction to Disinfectants and Antiseptics for Skin, Mucosa, and Wounds. *Basic Microbiology and Infection Control for Midwives.* 2019:51-7.
- [4] Severin I. Plivini dezinficijensi u borbi protiv bolničkih infekcija. *Medicus* [Internet]. [citirano 16.08.2023.]2000;9:227-8. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/19218>
- [5] Csete J, Kamarulzaman A, Kazatchkine M, Altice F, Balicki M, Buxton J, et al. Public health and international drug policy. *The Lancet.* 2016;387(10026):1427-80.
- [6] Rutala WA, Weber DJ. Disinfection, sterilization, and antisepsis: An overview. *American journal of infection control.* 2016;44(5):e1-6.
- [7] Baker FJ, Silvertown RE. *Introduction to medical laboratory technology.* Butterworth-Heinemann; 2014:28.
- [8] Hens L, Block C, Cabello-Eras JJ, Sagastume-Gutierrez A, Garcia-Lorenzo D, Chamorro C, et al. On the evolution of “Cleaner Production” as a concept and a practice. *Journal of cleaner production.* 2018;172:3323-33.
- [9] Quinn MM, Henneberger PK, Braun B, Delclos GL, Fagan K, Huang V, et al. Cleaning and disinfecting environmental surfaces in health care: toward an integrated framework for infection and occupational illness prevention. *American journal of infection control.* 2015;43(5):424-34.
- [10] Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and sterilization in health care facilities: what clinicians need to know. *Clinical infectious diseases.* 2004;39(5):702-9.
- [11] Nidhi J. *Innovational Journal of Nursing and Healthcare (IJNH).* A brief review on various toxins present in cosmetics. Vol 2 (1), 243-245, 2016.
- [12] Villaseñor MJ, Ríos Á. Nanomaterials for water cleaning and desalination, energy production, disinfection, agriculture and green chemistry. *Environmental chemistry letters.* 2018;16:11-34.



- [13] Chartier Y, editor. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2014.
- [14] Vermeulen R, Schymanski EL, Barabási AL, Miller GW. The exposome and health: Where chemistry meets biology. *Science*. 2020;367(6476):392-6.
- [15] Dimian AC, Bildea CS, Kiss AA. Integrated design and simulation of chemical processes. Elsevier, 2014.
- [16] Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *International journal of health sciences*. 2017;11(2):72.
- [17] Vincent C, Amalberti R. Safer healthcare: strategies for the real world. Springer Nature, 2016.
- [18] Chartier Y, editor. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2014.
- [19] Sultan MA, Løwe Sørensen J, Carlström E, Mortelmans L, Khorram-Manesh A. Emergency healthcare providers' perceptions of preparedness and willingness to work during disasters and public health emergencies. *InHealthcare* 2020; 4:442. MDPI
- [20] Powell T, Enright S. Anxiety and stress management. Routledge, London, 2015.
- [21] Babanyara YY, Ibrahim DB, Garba T, Bogoro AG, Abubakar MY. Poor Medical Waste Management (MWM) practices and its risks to human health and the environment: a literature review. SSRN, 2014.
- [22] Halder JN, Islam MN. Water pollution and its impact on the human health. *Journal of environment and human*. 2015;2(1):36-46.
- [23] Laumbach R, Meng Q, Kipen H. What can individuals do to reduce personal health risks from air pollution?. *Journal of thoracic disease*. 2015;7(1):96.
- [24] Rand GM, Wells PG, McCarty LS. Introduction to aquatic toxicology. In *Fundamentals of aquatic toxicology*. CRC Press, 2020:3-67.
- [25] Fradelos EC, Papathanasiou IV, Mitsi D, Tsaras K, Kleisiaris CF, Kourkouta L. Health based geographic information systems (GIS) and their applications. *Acta Informatica Medica*. 2014;22(6):402.
- [26] Pandian AM, Rajamehala M, Singh MV, Sarojini G, Rajamohan N. Potential risks and approaches to reduce the toxicity of disinfection by-product—A review. *Science of the Total Environment*. 2022;822:153323.

- [27] Rayner S. Management of radiation hazards in hospitals: Plural rationalities in a single institution. In *The Institutional Dynamics of Culture, Volumes I and II*. Rutledge. 2018:806-25.
- [28] Deng HB, Li FX, Cai YH, Xu SY. Waste anesthetic gas exposure and strategies for solution. *Journal of anesthesia*. 2018;32:269-82.
- [29] Montano D. Chemical and biological work-related risks across occupations in Europe: a review. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2014;9(1):1-3.
- [30] Fernandez CM, Alves J, Gaspar PD, Lima TM, Silva PD. Innovative processes in smart packaging. A systematic review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2023;103(3):986-1003.
- [31] Crawford R. A cultural account of “health”: Control, release, and the social body. In *Issues in the political economy of health care*. Routledge, 2022:60-104.
- [32] Ministarstvo rada, mirovinskog sustava i socijalne politike RH [Internet]. Zagreb: Ministarstvo rada, mirovinskog sustava i socijalne politike; c2016 [citirano 16.08.2023.]. Preuzeto s: <https://uznr.mrms.hr/rukovanje-opasnim-kemikalijama/>
- [33] Casey ML, Hawley B, Edwards N, Cox-Ganser JM, Cummings KJ. Health problems and disinfectant product exposure among staff at a large multispecialty hospital. *American journal of infection control*. 2017;45(10):1133-8.
- [34] Lachapelle JM. A comparison of the irritant and allergenic properties of antiseptics. *European Journal of Dermatology*. 2014;24:3-9.
- [35] Casey ML, Hawley B, Edwards N, Cox-Ganser JM, Cummings KJ. Health problems and disinfectant product exposure among staff at a large multispecialty hospital. *American journal of infection control*. 2017;45(10):1133-8.
- [36] Rai NK, Ashok A, Akondi BR. Consequences of chemical impact of disinfectants: safe preventive measures against COVID-19. *Critical reviews in toxicology*. 2020;50(6):513-20.
- [37] Margret Böckler, Ulrich Bürkert, Daniela Gecelovská, Lyjak Grzegorz, Norbert Neuwirth, Bernd Scheel, Vilem Sluka. Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima. Njemačka. Verlag Technik & Information; c2009 [citirano 16.08.2023.] Preuzeto s: <https://ww1.issa.int/>
- [38] Steege AL, Boiano JM, Sweeney MH. NIOSH health and safety practices survey of healthcare workers: training and awareness of employer safety procedures. *American journal of industrial medicine*. 2014;57(6):640-52.
- [39] Narodne novine. Nacionalna strategija kemijske sigurnosti [Internet]. Zagreb: Narodne novine. c2008 [citirano 16.08.2023.];143. Preuzeto sa :[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008\\_12\\_143\\_3961.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_12_143_3961.html)

- [40] Pohanish RP. Sittig's handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens. William Andrew; 2017.
- [41] Drakvik E, Altenburger R, Aoki Y, Backhaus T, Bahadori T, Barouki R, et al. Statement on advancing the assessment of chemical mixtures and their risks for human health and the environment. *Environment International*. 2020;134:105267.
- [42] Asante-Duah K. Hazardous waste risk assessment. CRC Press, Boca Raton, 2021.
- [43] Soman R, Raman M. HACCP system–hazard analysis and assessment, based on ISO 22000: 2005 methodology. *Food control*. 2016;69:191-5.
- [44] Karim N, Afroj S, Lloyd K, Oaten LC, Andreeva DV, Carr C, et al. Sustainable personal protective clothing for healthcare applications: a review. *ACS nano*. 2020;14(10):12313-40.
- [45] Honda H, Iwata K. Personal protective equipment and improving compliance among healthcare workers in high-risk settings. *Current opinion in infectious diseases*. 2016;29(4):400-6.
- [46] Bircher J, Kuruvilla S. Defining health by addressing individual, social, and environmental determinants: new opportunities for health care and public health. *Journal of public health policy*. 2014;35:363-86.
- [47] Böckler M, Bürkert U, Gecelovská D, Grzegorz L, Neuwirth N, Scheel B, Sluka V. Vodič za procjenu rizika u malim i srednjim poduzećima. Njemačka: Verlag Technik & Information, c2009 [citirano 16.08.2023.] Preuzeto s: <https://ww1.issa.int/>
- [48] Ruotsalainen JH, Verbeek JH, Mariné A, Serra C. Preventing occupational stress in healthcare workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014.
- [49] Tulchinsky TH, Varavikova EA. *The new public health*. Elsevier, Academic Press, San Diego, 2014.
- [50] Hogan BE, Linden W, Najarian B. Social support interventions: do they work?. *Clinical psychology review*. 2002;22(3):381-440.
- [51] Lu L, Ko YM, Chen HY, Chueh JW, Chen PY, Cooper CL. Patient safety and staff well-being: Organizational culture as a resource. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(6):3722.

## ŽIVOTOPIS

### OSOBNI PODACI:

Ime i prezime: Mateo Prečanica

Datum i mjesto rođenja: 15. prosinca 1999., Sisak

Adresa: Andrije Petračića d.odv II 14, 44250 Petrinja

Telefon: 097/7653400

E-mail: mateo.precanica87@gmail.com

### OBRAZOVANJE:

2006.-2014.– Osnovna škola „Jabukovac“

2014.-2018.– Srednja škola „Viktorovac“, farmaceutski tehničar

2020.-2023. –Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, preddiplomski sveučilišni studij Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš.

### VJEŠTINE:

Rad na računalu

Strani jezik: Engleski

Vozački ispit – B kategorija