

# Kako ispuniti obveze u pogledu ograničenja 71. iz Uredbe REACH – smjernice za korisnike NMP-a (1-metil-2-pirolidon)

Srpanj 2019.

# ABC

## Izjava o odricanju od odgovornosti

Ovim se dokumentom korisnicima nastoji pomoći u ispunjavanju obveza u skladu s Uredbom REACH. Međutim, valja napomenuti da je tekst Uredbe REACH jedini autentičan pravni izvor te da informacije iznesene u ovom dokumentu ne predstavljaju pravni savjet. U nekim se odjeljcima upućuje na obveze koje proizlaze iz zakonodavstva EU-a i nacionalnog zakonodavstva u području sigurnosti i zdravlja na radu. Međutim, provedba direktiva EU-a o sigurnosti i zdravlju na radu na nacionalnoj razini može se razlikovati od primjera navedenih u ovom dokumentu. Korištenje ovim informacijama isključiva je odgovornost korisnika. Europska agencija za kemikalije ne prihvaća nikakvu odgovornost za uporabu informacija sadržanih u ovom dokumentu.

Inačica	Izmjene	
1.0	10.7.2019.	Prvo izdanje

## Zahvale

ECHA za podršku i doprinos u izradi ovih smjernica zahvaljuje sljedećim organizacijama: Petrochemicals Europe (sektor udruženja Cefic), BASF SE, NXP Semiconductors, Farmak, LyondellBasell, MicroQuartz, Saft Batteries, Schwering & Hasse Elektrodraht, Teijin Aramid, ESIA (Europsko udruženje industrije poluvodiča) i Europacable (europski proizvođači žica i kabela).

## Naslov: Kako ispuniti obveze u pogledu ograničenja 71. iz Uredbe REACH – smjernice za korisnike NMP-a (1-metil-2-pirolidon)

**Referentna oznaka:** ECHA-19-H-07-HR

**ISBN:** 978-92-9481-218-6

**Kat. broj:** ED-01-19-554-HR-N

**DOI:** 10.2823/668647

**Datum objave:** Srpanj 2019.

**Jezik:** HR

© Europska agencija za kemikalije, 2019.  
Naslovnica © Europska agencija za kemikalije

Ako imate pitanja ili primjedbe u vezi s ovim dokumentom, pošaljite ih (uz naznaku referentnog broja dokumenta i datuma objave) putem obrasca za upite. Obrazac za upite dostupan je na internetskoj stranici ECHA-e za kontakt:

<http://echa.europa.eu/contact>

## Europska agencija za kemikalije

Poštanska adresa: P.O. Box 400, FI-00121 Helsinki, Finland

Adresa ureda: Annankatu 18, Helsinki, Finland

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>5</b>
1.1 Kome su namijenjene ove smjernice? .....	5
1.2 Ograničenje .....	6
1.3 Što je NMP?.....	7
1.4 Opasnosti.....	7
1.5 Što su DNEL-ovi? .....	8
<b>2. ŠTO TREBATE UČINITI KAKO BISTE ODGOVARAJUĆE KONTROLIRALI RIZIK....</b>	<b>12</b>
2.1 Kako provjeriti obuhvaćaju li scenariji izloženosti koje ste primili vašu uporabu.....	12
2.2 Scenariji izloženosti koje ste primili obuhvaćaju vašu uporabu .....	14
2.3 Scenariji izloženosti koje ste primili NE obuhvaćaju vašu uporabu .....	14
2.4 Provjera vaše uporabe: Sigurnosno-tehnički list za smjesu .....	15
2.5 Kako vam (prošireni) sigurnosno-tehnički list može pomoći u procjeni rizika na vašem mjestu rada? .....	16
<b>3. PRIMJERI DOBRIH PRAKSI ZA KONTROLU IZLOŽENOSTI NMP-U .....</b>	<b>18</b>
3.1 Opisni primjeri .....	19
3.1.1 Punjenje i pražnjenje .....	20
3.1.2 Premještanje .....	21
3.1.3 Premještanje u mali spremnik.....	22
3.1.4 Skladištenje.....	24
3.1.5 Uzorkovanje .....	24
3.1.6 Priprema za održavanje .....	25
3.1.7 Čišćenje opreme s pomoću NMP-a.....	26
3.1.8 Sustav namota žice, primjer iz jednog sektora .....	26
3.1.9 Dodatni savjeti o dobroj praksi .....	31
<b>4. PRAĆENJE I PROVJERA USKLAĐENOSTI .....</b>	<b>32</b>
<b>5. ZAŠTO I KADA JE POTREBNO KOMUNICIRATI S DOBAVLJAČEM .....</b>	<b>34</b>
<b>6. REFERENCE I DODATNE INFORMACIJE .....</b>	<b>36</b>
<b>7. DODACI .....</b>	<b>37</b>
7.1 Dodatak 1. Dijagram toka koji opisuje međudjelovanje Uredbe REACH i Direktive o kemijskim sredstvima .....	37
7.2 Dodatak 2. Moguće analitičke metode.....	38
7.3 Dodatak 3. Gdje se upotrebljava NMP: sektori i tipične uporabe .....	41

## Popis tablica

Tablica 1.: Uobičajeni nazivi i glavna svojstva 1-metil-2-pirolidona .....	7
Tablica 2.: Usklađeno razvrstavanje NMP-a .....	8
Tablica 3.: Neki primjeri dobrih praksi za kontrolu izloženosti .....	18
Tablica 4.: Moguće analitičke metode praćenja izloženosti na radnom mjestu (u zraku) .....	38
Tablica 5.: Moguće analitičke metode za biološko praćenje .....	40
Tablica 6.: Trenutačne europske vrijednosti za kontrolu izloženosti .....	41
Tablica 7.: Pregled industrijskih sektora u kojima se upotrebljava NMP .....	41

## 1. Uvod

### 1.1 Kome su namijenjene ove smjernice?

Ovim se dokumentom korisnicima 1-metil-2-pirolidona (NMP) ili smjesa koje sadržavaju NMP ( $C \geq 0,3 \%$ ) nastoji pomoći u ispunjavanju zahtjeva u pogledu ograničenja u skladu s Uredbom REACH. Nadalje, ove smjernice mogu pomoći nadležnim tijelima da razumiju što se od njih očekuje i i ocijene usklađenost na terenu.

U skladu s usklađenim razvrstavanjem, NMP je razvrstan kao toksičan za reprodukciju (reproduktivna toksičnost, kategorija 1.B) te ujedno izaziva nadraživanje dišnog sustava, kožu i oči. U Europi NMP podliježe ograničenju 71. iz Priloga XVII. Uredbi REACH. Ako morate upotrebljavati NMP na svojem mjestu rada, morate zaštititi sve one koji bi mu mogli biti izloženi. Svrha ovih smjernica jest pomoći vam da razumijete što trebate učiniti kako biste bili usklađeni s odredbama ovog propisa o ograničenju, zasebno i u odnosu na postojeće obveze u području sigurnosti i zdravlja na radu.

Opći pristup opisan u ovim smjernicama može se primijeniti na druga aprotična otapala slična NMP-u (kao što su DMF i DMAC) ako se u Uredbu REACH uvedu slična ograničenja za druga aprotična otapala. Neki elementi smjernica odnose se posebno na NMP (npr. primjeri dobre prakse, metode praćenja, opis upotrebe itd.) i stoga možda nisu izravno primjenjivi na druge tvari.

Kako bi se zajamčilo da je područje primjene smjernica jasno, valja pojasniti značenje nekih pojmova koji se upotrebljavaju u dokumentu.

**Uporaba:** kako je definirano Uredbom REACH, svaka prerada, formuliranje, potrošnja, skladištenje, držanje, obrada, punjenje u spremnike, premještanje iz jednog spremnika u drugi, miješanje, proizvodnja proizvoda ili bilo kakvo drugo korištenje.

**Korisnik NMP-a:** pojam „korisnik“ u ovim smjernicama znači „krajnji korisnik“, tj. svaki subjekt koji u svojim industrijskim ili profesionalnim aktivnostima upotrebljava NMP ili smjesu koja sadržava NMP, ali ga ne isporučuje daljnjim korisnicima.

**Dobavljač NMP-a:** svaki subjekt koji isporučuje NMP ili smjesu koja sadržava NMP drugim subjektima. Dobavljači NMP-a mogu biti:

- podnositelji registracije NMP-a (proizvođači ili uvoznici)
- daljnji korisnici koji isporučuju NMP (npr. daljnji korisnici koji vrše ponovno punjenje)
- distributeri koji isporučuju NMP

Dobavljači smjesa koje sadržavaju NMP mogu biti:

- podnositelji registracije koji formuliraju i isporučuju smjese koje sadržavaju NMP
- daljnji korisnici koji formuliraju i isporučuju smjese koje sadržavaju NMP
- distributeri koji isporučuju smjese koje sadržavaju NMP.

**Radnik:** Pojam „radnik“ u ovim smjernicama znači svaka osoba koju je zaposlio poslodavac, uključujući pripravnike i vježbenike, ali ne uključujući radnike u kućanstvu<sup>1</sup> (vidjeti Konvenciju br. 189. ILO-a o radnicima u kućanstvu (ILO C189)) te stručnjake (npr. samozaposlene osobe).

---

<sup>1</sup> Vidjeti Konvenciju br. 189. ILO-a o radnicima u kućanstvu (ILO C189)

[https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:2551460](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:2551460)

## 1.2 Ograničenje

Europska komisija ograničila je u travnju 2018. uporabu NMP-a zbog njegovih opasnih svojstava. Unos 71. u obveze u pogledu ograničenja iz Priloga XVII. Uredbi REACH odnosi se na proizvodnju, stavljanje na tržište i uporabu NMP-a te su njime utvrđeni sljedeći zahtjevi:

1. *Ne smije se stavljati na tržište kao tvar zasebno ili u smjesama u koncentraciji od 0,3 % ili većoj nakon 9. svibnja 2020. ako proizvođači, uvoznici i daljnji korisnici u relevantna izvješća o kemijskoj sigurnosti i sigurnosno-tehničke listove nisu uključili izvedene razine izloženosti bez učinka (DNEL-ove) za radnike od 14,4 mg/m<sup>3</sup> za izloženost udisanjem i 4,8 mg/kg/dnevno za izloženost preko kože.*

**U praksi** se u skladu sa stavkom 1. od dobavljača NMP-a ili smjesa koje sadržavaju NMP (C ≥ 0,3 % masenog udjela) zahtijeva da provedu procjenu kemijske sigurnosti na temelju obveznih DNEL-ova za radnike od 14,4 mg/m<sup>3</sup> za izloženost udisanjem i 4,8 mg/kg/dnevno za izloženost preko kože. Dobavljači moraju dokumentirati tu procjenu u izvješću te moraju priopćiti rezultate procjene (odgovarajuće uvjete uporabe i mjere upravljanja rizikom) zajedno sa sigurnosno-tehničkim listom koji dostavljaju svojim klijentima. Obvezni DNEL-ovi moraju biti navedeni u sigurnosno-tehničkim listovima neovisno o tonaži. Dobavljači NMP-a moraju biti usklađeni s ovim stavkom od 9. svibnja 2020. nadalje.

2. *Ne smije se proizvoditi ni upotrebljavati kao tvar zasebno ili u smjesama u koncentraciji od 0,3 % ili većoj nakon 9. svibnja 2020. ako proizvođači i daljnji korisnici ne poduzmu odgovarajuće mjere za upravljanje rizikom te omoguće primjerene radne uvjete kako bi se osiguralo da je izloženost radnika ispod vrijednosti DNEL-ova iz stavka 1.*

**U praksi** se u skladu sa stavkom 2. od proizvođača, dobavljača i korisnika NMP-a zahtijeva da upotrebljavaju NMP ili smjese koje sadržavaju NMP (C ≥ 0,3 % masenog udjela) tako da zajamče da radnici nisu izloženi NMP-u u vrijednostima koje premašuju vrijednosti DNEL-ova utvrđene ograničenjem. Proizvođači i korisnici NMP-a moraju biti usklađeni s ovim stavkom od 9. svibnja 2020. nadalje.

3. *Odstupajući od stavaka 1. i 2., ondje utvrđene obveze primjenjuju se od 9. svibnja 2024. s obzirom na stavljanje na tržište za uporabu ili za uporabu kao otapalo ili reagens u postupku premazivanja žica.*

**U praksi** se u skladu sa stavkom 3. dobavljačima i korisnicima NMP-a kao otapala ili reagensa u postupku premazivanja žica daje više vremena za usklađivanje s ograničenjem. Moraju biti usklađeni sa stavcima 1. i 2. od 9. svibnja 2024.

Ograničenje je objavljeno u Službenom listu Europske unije<sup>2</sup>, a više informacija o dosjeu za uvođenje ograničenja dostupno je na internetskim stranicama ECHA-e<sup>3</sup>.

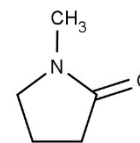
Ove su smjernice usmjerene na usklađenost sa stavkom 2. ograničenja s gledišta korisnika. Položaj korisnika NMP-a razlikuje se od položaja korisnika drugih tvari ili smjesa obuhvaćenih Uredbom REACH jer su DNEL-ovi za NMP sada obvezni za sve subjekte te je ograničenjem utvrđen vremenski okvir za postizanje usklađenosti.

<sup>2</sup> Uredba Komisije (EU) br. 2018/588 od 18. travnja 2018. o izmjeni Priloga XVII. Uredbi (EZ) br. 1907/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (REACH) u pogledu 1-metil-2-pirolidona [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC)

<sup>3</sup> Dosje za uvođenje ograničenja na internetskim stranicama ECHA-e [https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_SEARCH\\_CRITERIA\\_EC\\_NUMBER=212-828-1&viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_DISS=true](https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=212-828-1&viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_DISS=true)

### 1.3 Što je NMP?

NMP je organski kemijski spoj čije su identifikacijske oznake broj Europske zajednice 212-828-1, CAS broj 872-50-4 i njegova molekularna formula C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO. NMP se u Europi uvozi i proizvodi u velikim količinama (20 000 – 30 000 tona godišnje u razdoblju 2017. – 2018.). Obično se upotrebljava kao otapalo u raznim industrijama kao što su petrokemijska industrija, industrija površinskih obrada ili farmaceutska industrija. Više informacija o uporabama dostupno je u Dodatku 7.3.



Tablica 1.: Uobičajeni nazivi i glavna svojstva 1-metil-2-pirolidona

Svojstvo	Vrijednost
Uobičajeni nazivi	NMP, N-metil-2-pirolidon, metil pirolidon, 1-metilpirolidon i N-metilpirolidon
Pojavnost	Tekući pri sobnoj temperaturi
Boja	Bezbojan
Miris	Blagi miris amina (ribe)
Talište/ledište	-24,2°C pri 101 325 Pa
Vrelište	204,1°C pri 101 325 Pa
Gustoća	1,03 g/cm <sup>3</sup> pri 25 °C
Tlak pare	32 Pa pri 20°C
Topljivost u vodi	Može se miješati s vodom 1 000 g/L pri 20 °C
Plamište	91 °C pri 101 325 Pa
Biorazgradivost u vodi	Lako biorazgradivo (100 %)

### 1.4 Opasnosti

NMP je toksičan za reprodukciju (može naškoditi nerođenom djetetu), uzrokuje jako nadraživanje oka, uzrokuje nadraživanje kože i može uzrokovati nadraživanje dišnog sustava. Europska unija prepoznala je ta opasna svojstva te je u okviru Uredbe o razvrstavanju, označivanju i pakiranju (Uredba CLP) utvrdila usklađeno razvrstavanje (i označivanje) za tu tvar. Od 1. ožujka 2018. NMP je razvrstan na način koji je naveden u Tablici 2.

Na radnom mjestu NMP može ući u tijelo udisanjem para (ili aerosola) te tvari ili preko kože putem prskanja ili kapljica ili nošenjem osobne zaštitne opreme koja je bila u dodiru s tom tvari i dodirivanjem površina koje s bile u dodiru s tom tvari. NMP prisutan kao para u atmosferi također može ući u tijelo preko kože.

**Tablica 2.: Usklađeno razvrstavanje NMP-a**

Obvezno usklađeno razvrstavanje NMP-a (CLP00, ATP09), indeksni br. 606-021-00-7		
Razred i kategorija opasnosti	Oznaka opasnosti i oznaka upozorenja	
Repr. 1.B kategorija	H360D***	Reproduktivna toksičnost, može naškoditi nerođenom djetetu
Nadraž. oka 2. kategorija	H319	Nadraživanje oka, uzrokuje nadraživanje oka
Nadraž. kože 2. kategorija	H315	Nadraživanje kože, uzrokuje nadraživanje kože
TCOJ 3. kategorija	H335	Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje, može nadražiti dišni sustav

Napomena \*\*\* uz oznaku H360D znači da je razvrstavanje u razred repr. 1.B preneseno iz prethodnog zakonodavstva<sup>4</sup> bez recentnijih razmatranja u skladu s Uredbom CLP. Međutim, razvrstavanje u razred repr. 1.B potvrđeno je u dosjeu za uvođenje ograničenja.

Napomena:

- Za razvrstavanje u razred repr. 1.B – H360D\*\*\* primjenjuje se opća granična vrijednost koncentracije od  $C \geq 0,3$  %. Ispod te koncentracije razvrstavanje u razred repr. 1.B – H360D\*\*\* ne primjenjuje se.
- Za razvrstavanje u razred TCOJ 3. – H335 postoji specifična granična vrijednost koncentracije od  $C \geq 10$  %. Ispod te koncentracije razvrstavanje u razred TCOJ 3. – H335 ne primjenjuje se.
- Za razvrstavanje u razred Nadraž. oka 2. – H319 primjenjuje se opća granična vrijednost koncentracije od  $C \geq 10$  %. Ispod te koncentracije razvrstavanje u razred Nadraž. oka 2. – H319 ne primjenjuje se.
- Za razvrstavanje u razred Nadraž. kože 2. – H315 primjenjuje se opća granična vrijednost koncentracije od  $C \geq 10$  %. Ispod te koncentracije razvrstavanje u razred Nadraž. kože 2. – H315 ne primjenjuje se.

Sljedeći elementi moraju biti vidljivi na naljepnici koja je pričvršćena za spremnik/ambalažu koja sadržava NMP:

Opasnost



Oznaka opasnosti

Opasnost za zdravlje (GHS08)



Uskličnik (GHS07)

Dodatne informacije o zahtjevima u pogledu razvrstavanja, označivanja i pakiranja dostupne su u Smjernicama o označivanju i pakiranju u skladu s Uredbom (EZ) br. 1272/2008<sup>5</sup>.

## 1.5 Što su DNEL-ovi?

Izvedene razine izloženosti bez učinka (DNEL) su razine izloženosti tvari ispod kojih se ne očekuju negativni učinci na zdravlje ljudi. Izračunavaju se na temelju informacija o

<sup>4</sup> Europska direktiva o opasnim tvarima (DSD) koja obuhvaća opasne tvari donesena je 1967. radi zaštite javnog zdravlja, a posebno zdravlja radnika koji rukuju opasnim tvarima. Direktiva je 20. siječnja 2009. zamijenjena novim zakonom poznatim kao Uredba o razvrstavanju, označivanju i pakiranju tvari i smjesa (Uredba CLP).

<sup>5</sup> Smjernice o označivanju i pakiranju [https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/clp\\_labelling\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/clp_labelling_en.pdf/)



opasnostima koje se izrađuju i prikupljaju za potrebe registracije tvari u skladu s Uredbom REACH i služe kao referentne vrijednosti za procjenu kemijske sigurnosti. Te razine bez učinka izvode podnositelji registracije, tj. proizvođači i uvoznici tvari, u okviru postupka registracije opasnih tvari u skladu s Uredbom REACH. U određenim situacijama u skladu s Uredbom REACH DNEL-ove mogu izvesti nadležna tijela (postupak uvođenja ograničenja) ili ih može preporučiti ECHA-in Odbor za procjenu rizika (postupak davanja odobrenja).

Za jednu tvar može postojati više DNEL-ova jer je vrijednost DNEL-a specifična za određeni put izloženosti i određeni učinak izloženosti. U takvim slučajevima, kada postoji više primjenjivih putova izloženosti, potrebno je razmotriti i kombinirani rizik. DNEL-ovi za dugoročne/kronične odnosno sustavne<sup>6</sup> učinke izračunavaju se za dugoročnu izloženost. Stoga se trebaju upotrebljavati za procjenu rizika na osnovi prosječne dnevne izloženosti tijekom 8 sati.

Kada se za određenu tvar provodi procjena kemijske sigurnosti u skladu s Uredbom REACH, DNEL-ovi se upotrebljavaju kao referentne vrijednosti za uspostavu i utvrđivanje radnih uvjeta<sup>7</sup> i odgovarajućih mjera upravljanja rizikom<sup>8</sup>. DNEL-ovi se uspoređuju s izloženošću radnika (na temelju izmjerenih ili modeliranih podataka) za specifičnu uporabu ili uporabe NMP-a u okviru odgovarajućih mjera upravljanja rizikom. Ako razina izloženosti ne premašuje vrijednost DNEL-a, uvjeti uporabe smatraju se dostatnima za odgovarajuću kontrolu rizika. Ako razina izloženosti premašuje vrijednost DNEL-a, potrebno je preispitivati radne uvjete i mjere upravljanja rizikom sve dok vrijednost razine izloženosti ne bude niža od vrijednosti DNEL-a. Ako postoji više putova izloženosti (i više DNEL-ova kao u slučaju NMP-a), u procjeni rizika mora se uzeti u obzir i kombinirana izloženost putem svih putova izloženosti.

Procjenu kemijske sigurnosti najčešće provodi podnositelj registracije ili dobavljač. Iz praktičnih razloga podnositelj registracije često procjenjuje razinu izloženosti s pomoću alata za modeliranje izloženosti. Informacije o uvjetima sigurne uporabe pružaju se uz prošireni sigurnosno-tehnički list.

Za NMP DNEL-ove za izloženost udisanjem i preko kože izvela su nadležna tijela u okviru postupka uvođenja ograničenja u skladu s Uredbom REACH. Svaki proizvođač, uvoznik i (daljnji) korisnik koji upotrebljava tvar u skladu s uvjetima ograničenja obavezan je, ako je to potrebno, primijeniti te specifične obvezne DNEL-ove koji se odnose na izloženost radnika udisanjem i preko kože u procjeni kemijske sigurnosti.

U slučaju NMP-a DNEL za izloženost udisanjem niži je od trenutačne europske indikativne granične vrijednosti profesionalne izloženosti (14,4 mg/m<sup>3</sup> naspram 40 mg/m<sup>3</sup>). Te dvije vrijednosti proizlaze iz zasebnih, ali kritičnih štetnih zdravstvenih učinaka reproduktivne (razvojne) toksičnosti odnosno nadraživanja dišnog sustava. Stoga bi se u praktičnom smislu usklađivanjem s DNEL-ovima primjenom mjera upravljanja rizikom opisanih u scenariju izloženosti priloženom sigurnosno-tehničkom listu trebalo zajamčiti da se ne premašuje primjenjiva granična vrijednost izloženosti. Uz DNEL za izloženost udisanjem, DNEL za izloženost preko kože od 4,8 mg/kg tjelesne mase na dan važan je element u procjeni kombiniranih (sustavnih) učinaka NMP-a na osnovi izloženosti udisanjem i izloženosti putem apsorpcije u kožu. Ako ste usklađeni sa scenarijem(ima) izloženosti, razina izloženosti trebala bi biti ispod razine svih relevantnih DNEL-ova.

Za NMP i neke druge tvari uz DNEL-ove se primjenjuju i granične vrijednosti profesionalne izloženosti (OEL-ovi). DNEL-ovi i OEL-ovi istodobno se primjenjuju na iste radne aktivnosti. Na prvi pogled to može biti zbunjujuće ako su vrijednosti različite. Međutim, vrijednosti DNEL i

---

<sup>6</sup> *Sustavni učinak* znači štetan učinak na zdravlje uslijed apsorpcije tvari u tijelo, njezina širenja u tijelu i djelovanja na organe udaljene od točke kontakta.

<sup>7</sup> *Radni uvjeti* jesu aktivnosti radnika povezane s uključenim postupkom te trajanje i učestalost njihove izloženosti tvari.

<sup>8</sup> *Mjere upravljanja rizikom* jesu mjere za smanjenje ili izbjegavanje izravne ili neizravne izloženosti radnika.

OEL izvode se na temelju različitih zakona EU-a. Obje su vrijednosti navedene u odjeljku 8.1. sigurnosno-tehničkog lista.

### **Zapamtite!**

→ Izvedene razine bez učinka (DNEL-ovi) i granične vrijednosti profesionalne izloženosti (OEL-ovi) pridonose zaštiti radnika od štetnih učinaka na zdravlje zbog izloženosti kemikalijama na radu.

→ U skladu sa zakonom, za NMP morate poduzeti korake kako biste bili usklađeni s DNEL-ovima u skladu s Uredbom REACH-u i OEL-ovima Europske unije koji su usvojeni u okviru provedbe Direktive 98/24/EZ o rizicima povezanim s kemijskim sredstvima te s nacionalnim graničnim vrijednostima.

→ Vrijednosti DNEL-ova i OEL-ova navedene su u odjeljku 8.1. sigurnosno-tehničkog lista.

→ Potrebno je uspostaviti odgovarajuće kontrole (radni uvjeti i mjere upravljanja rizikom) kako bi se zajamčilo da je razina izloženosti radnika ispod razine tih vrijednosti.

→ Za NMP preporučeni radni uvjeti i mjere upravljanja rizikom navode se u scenarijima izloženosti priloženima sigurnosno-tehničkom listu.

→ Daljnji korisnici, kao poslodavci, imaju obvezu procijeniti sve rizike kojima su radnici izloženi i uspostaviti odgovarajuće preventivne i zaštitne mjere. Sigurnosno-tehnički list pruža vrlo korisne informacije u pogledu provedbe ih obveza.

→ Za NMP kontroliranjem razine izloženosti tako da ona bude ispod razine DNEL-ova također bi trebalo zajamčiti usklađenost s većinom nacionalnih graničnih vrijednosti profesionalne izloženosti.

### **Više o graničnim vrijednostima profesionalne izloženosti**

Graničnim vrijednostima profesionalne izloženosti (OEL-ovi) definira se, usporedo s DNEL-ovima, granica vremenski određenog prosjeka koncentracije kemijskog sredstva u zraku unutar zone disanja radnika u odnosu na određeno referentno razdoblje (tipično 8 sati dnevno). Kratkoročnim graničnim vrijednostima definira se razina ispod koje nije vjerojatno da će se pojaviti štetni učinci na zdravlje tijekom vremena izloženosti od 15 minuta ako se ne premaši 8-satni prosjek. Za NMP postoje i 8-satne i kratkoročne indikativne granične vrijednosti profesionalne izloženosti (vidjeti Dodatak 7.2. Tablicu 6.).

OEL-ovi su nacionalne, izravno provedive granične vrijednosti koje države članice moraju odrediti uzimajući u obzir granične vrijednosti profesionalne izloženosti koje proizlaze iz okvira europskih direktiva, kao što je Direktiva 98/24/EZ o rizicima povezanim s kemijskim sredstvima.

Radnik ne smije biti izložen razini koja premašuje razinu granične vrijednosti profesionalne izloženosti. Poslodavci su odgovorni za jamčenje usklađenosti s graničnim vrijednostima profesionalne izloženosti i stoga moraju uspostaviti mjere upravljanja rizikom kako bi zajamčili da je izloženost NMP-u spriječena ili svedena na najmanju moguću mjeru, barem u toj mjeri da ona bude ispod razine granične vrijednosti profesionalne izloženosti.

Kako je unos putem kože relevantan put izloženosti za NMP, indikativni OEL dopunjen je napomenom o koži kako bi se ograničila ukupna izloženost tvari. Biološke granične vrijednosti za metabolite NMP-a izvedene su kao smjernica za kontrolu potencijalnih zdravstvenih rizika.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Znanstveni odbor za ograničenje profesionalne izloženosti (SCOEL); popis preporučenih bioloških graničnih vrijednosti za zdravlje, lipanj 2014.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiyi8SdguHgAhWyposKHVRTBZIQfjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fsocial%2FBlobServlet%3FdocId%3D12629%26langId%3Den&usg=AOvVaw2URakCQKGLBgDWEJYWKREe>

## 2. Što trebate učiniti kako biste odgovarajuće kontrolirali rizik

Kada kupujete NMP, vaš dobavljač mora vam dostaviti (prošireni) sigurnosno-tehnički list.<sup>10</sup> Informacije o obvezama u pogledu ograničenja 71. iz Uredbe REACH mogu se pronaći u odjeljku 15. sigurnosno-tehničkog lista. Kada su priloženi scenariji izloženosti, u njima su za svaku relevantnu uporabu opisani radni uvjeti i odgovarajuće mjere upravljanja rizikom za odgovarajuću kontrolu rizika. U skladu sa zakonom daljnji korisnici obvezni su primijeniti te mjere upravljanja rizikom ili poduzeti druge odgovarajuće mjere (vidjeti odjeljak 2.3.) kako bi zajamčili da nije premašena razina izloženosti predviđena u scenariju izloženosti. Ako ste usklađeni sa scenarijem(ima) izloženosti, vaše razine izloženosti trebale bi biti niže od svih relevantnih DNEL-ova.

Mogu postojati situacije u kojima nećete dobiti ažurirani sigurnosno-tehnički list, npr. zato što je vaša posljednja isporuka bila više od 12 mjeseci prije uvođenja ograničenja. Također je moguće da ćete dobiti ažurirani sigurnosno-tehnički list, ali bez priloženih scenarija izloženosti, npr. zato što je vaš dobavljač registrirao manje od 10 tona godišnje. U takvim se situacijama najprije morate obratiti svojem dobavljaču i provjeriti situaciju (vidjeti poglavlje 5.). Zapamtite da su uvjeti u pogledu ograničenja 71. iz Uredbe REACH i dalje primjenjivi i da se moraju poštovati. U konačnici to znači da morate moći dokazati usklađenost prema vašim nacionalnim zahtjevima (uglavnom praćenjem izloženosti; neke države članice možda odobravaju modeliranje).

U sljedeća četiri pododjeljka opisano je što morate učiniti u skladu sa zahtjevima Uredbe REACH. Imajte u vidu da morate poštovati i svoje obveze u području sigurnosti i zdravlja na radu (neki aspekti tih obveza obuhvaćeni su u odjeljku 2.5.).

Prvi korak koji trebate poduzeti jest provjeriti je li vaša uporaba NMP-a opisana u proširenom sigurnosno-tehničkom listu koji ste primili zajedno s tvari.

### 2.1 Kako provjeriti obuhvaćaju li scenariji izloženosti koje ste primili vašu uporabu

Možete učiniti sljedeće:

1. Provjera uporaba: pregledajte (i.) odjeljak 1.2. sigurnosno-tehničkog lista o identificiranim uporabama i (ii.) naslovni odjeljak priloženih scenarija izloženosti. Provjerite je li ondje opisana vaša uporaba (ili više njih) (imajte u vidu da možda imate više uporaba).

Vaš dobavljač trebao bi pružiti navesti sadržaj uz prilog scenarijima izloženosti, što predstavlja dobru praksu, tako da možete lako pronaći scenarije koji su najrelevantniji za vašu uporabu(e).

---

<sup>10</sup> *Prošireni* znači da je podnositelj registracije u vašem lancu opskrbe registrirao tvar kao tvar koja se proizvodi ili uvozi u Europu u količini većoj od 10 tona godišnje te da se uz sigurnosno-tehnički list prilažu scenariji izloženosti. Registracijski broj možete pronaći u odjeljku 1. sigurnosno-tehničkog lista.

### Annex: Exposure Scenarios

#### Index

1. Use as a Process chemical  
SU3; SU3; ERC4; PROC1, PROC2, PROC3
2. Charging and discharging of substances and mixtures  
SU3; SU3; ERC1, ERC2, ERC4; PROC8a, PROC8b, PROC9
3. Formulation  
SU3; SU3; ERC2; PROC1, PROC2, PROC3, PROC5, PROC14
4. Use in laboratories  
SU3; SU3; ERC4; PROC15
5. Use in laboratories  
SU22; SU22; ERC8a; PROC15
6. Use in construction chemicals  
SU3; SU3; ERC4; PROC10, PROC13, PROC14
7. Use in Coatings  
SU3; SU3; ERC4; PROC7, PROC10, PROC13
8. Use in Coatings  
SU3; SU3; ERC8a, ERC8c, ERC8d, ERC8f; PROC13
9. Use in Cleaning Agents  
SU3; SU3; ERC4; PROC3, PROC4, PROC5, PROC7, PROC10, PROC13
10. Use in Functional Fluids  
SU3; SU3; ERC4, ERC7; PROC17, PROC18

Sadržaj/indeks

Naslov scenarija izloženosti koji upućuje na obuhvaćenu uporabu(e)

Ako sadržaj nije naveden, morate provjeriti naslovni odjeljak svakog scenarija izloženosti kako biste pronašli one koji odgovaraju vašim uporabama.

#### 2. Short title of exposure scenario

Charging and discharging of substances and mixtures  
SU3; SU3; ERC1, ERC2, ERC4; PROC8a, PROC8b, PROC9

Scenarij izloženosti: Naslov koji prikazuje obuhvaćenu uporabu(e).

2. Provjera aktivnosti: U scenariju izloženosti (ili više njih) koji odgovara vašoj uporabi (ili više njih) (ili dodatnom scenariju (ili više njih) koji odgovara vašim zadacima/aktivnostima) pregledajte naslove kako biste provjerili jesu li u navedenim kategorijama obrade (obično navedene kao PROC/ERC s brojem, npr. PROC2/ERC3)<sup>11</sup> opisane sve vaše vrste/zadaci obrade.

<b>Contributing exposure scenario</b>	PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities Use domain: industrial
<b>Use descriptors covered</b>	

Dodatni scenarij koji prikazuje obuhvaćene zadatke/aktivnosti.

3. Provjera uvjeta uporabe: Usporedite informacije navedene u scenariju izloženosti (često se naziva „dodatni scenarij za radnike” ili slično) s radnim uvjetima i mjerama upravljanja rizikom koje primjenjujete na svojem mjestu rada.

<sup>11</sup> PROC je kratica za kategoriju obrade, koja se primjenjuje kao način kodiranja zadataka, tehnika primjene i vrste obrade određene iz perspektive zanimanja. Pri procjeni izloženosti s pomoću alata za modeliranje neki PROC-ovi povezani su s čimbenicima smanjenja izloženosti. ERC je kratica za kategoriju ispuštanja u okoliš, koja je se primjenjuje kao način karakterizacije uporabe i njezina potencijala za ispuštanje emisija u okoliš. Kategorijom sektora uporabe (SU) opisuje se u kojem se sektoru gospodarstva tvar upotrebljava, npr. u sektoru proizvodnje gume, poljoprivredi, šumarstvu, ribarstvu itd. PROC, ERC i SU elementi su sustava deskriptora uporabe.

Contributing exposure scenario	
Use descriptors covered	PROC8b: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities Use domain: industrial
<b>Operational conditions</b>	
Concentration of the substance	N-methyl-2-pyrrolidone Content: >= 0 % - <= 100 %
Physical state	liquid
Vapour pressure of the substance during use	32 Pa
Process temperature	20 °C
Duration and Frequency of activity	480 min 5 days per week
Indoor/Outdoor	Indoor
<b>Risk Management Measures</b>	
Provide a good standard of general or controlled ventilation (5 to 10 air changes per hour)	Effectiveness: 70 %
Wear chemically resistant gloves in combination with 'basic' employee training.	Effectiveness: 90 %
Provide a good standard of general ventilation (not less than 3 - 5 air changes per hour)	
Alternatively:, Ensure operation is undertaken outdoors.	
Use suitable eye protection.	

Dodatni scenarij koji prikazuje obuhvaćene uvjete rada i mjere upravljanja rizicima.

Primjenjivo na ovaj dodatni scenarij

NIJE primjenjivo na ovaj dodatni scenarij

Primjenjivo na ovaj dodatni scenarij

Ako se uvjeti uporabe na vašem mjestu rada razlikuju od scenarija izloženosti vašeg dobavljača, još uvijek možete dokazati da su, u skladu s vašim uvjetima uporabe, razine izloženosti (za ljude i okoliš) istovjetne ili niže u odnosu na one u uvjetima koje je opisao dobavljač. Pri procjeni razine izloženosti (s pomoću alata za modeliranje) promjena jednog čimbenika može se kompenzirati promjenom drugog čimbenika. Ako je to primjenjivo, vaš dobavljač trebao bi u scenariju izloženosti pružiti informacije koje bi vam mogle pomoći (npr. informacije o alatu za skaliranje ili metodi skaliranja, parametrima koji se mogu mijenjati i njihovim granicama).

## 2.2 Scenariji izloženosti koje ste primili obuhvaćaju vašu uporabu

Ako ste provjerom utvrdili da jedan od primljenih scenarija izloženosti obuhvaća vašu uporabu i da na radnom mjestu imate uspostavljene odgovarajuće mjere upravljanja rizikom, u toj fazi nisu potrebne nikakve daljnje radnje u skladu s Uredbom REACH. Trebali biste dokumentirati svoju provjeru i svaku radnju koju ste poduzeli kako biste zajamčili usklađenost s uvjetima uporabe u scenariju izloženosti. U skladu sa zakonima o zaštiti radnika možda ćete morati pratiti izloženost radnika (tj. zbog postojanja OEL-a), a time se možete koristiti za potvrdu usklađenosti. Ako se praćenjem utvrdi neusklađenost, u skladu s Uredbom REACH-om postoji obveza obavješćivanja vašeg dobavljača o tome da su priopćene mjere upravljanja rizikom neprikladne (vidjeti odjeljak 5.).

Sve u svemu, primjenom radnih uvjeta i mjera upravljanja rizikom opisanih u scenariju izloženosti trebalo bi se zajamčiti da je razina izloženosti radnika ispod razine DNEL-ova, kako za štetne učinke putem udisanja, tako i za štetne učinke preko kože. Ako niste sigurni, posavjetujte se sa stručnom osobom, npr. s profesionalnim higijeničarem.

## 2.3 Scenariji izloženosti koje ste primili NE obuhvaćaju vašu uporabu

Ako ste provjerom utvrdili da nijedan od scenarija izloženosti koje ste primili ne obuhvaća vašu uporabu (vaša uporaba ne odgovara nijednom scenariju izloženosti ili se značajno razlikuje od

njih), tada imate niz mogućnosti.<sup>12</sup> Pri razmatranju sljedećih mogućnosti vodite računa o vremenskom roku za usklađivanje s ograničenjem 71. (svibanj 2020.):

- Obavijestite svojeg dobavljača o svojoj uporabi kako bi on tu uporabu, kao „identificiranu uporabu“, uključio u svoju procjenu kemijske sigurnosti u skladu s Uredbom REACH. Vaš dobavljač zatim će vam dostaviti ažurirani prošireni sigurnosno-tehnički list / scenarij izloženosti.
- Ako je vaša uporaba uključena, ali se uvjeti uporabe (radni uvjeti i mjere upravljanja rizikom) znatno razlikuju, uspostavite uvjete uporabe opisane u scenariju izloženosti koji ste primili. Možda ćete na neki način morati promijeniti svoj postupak ili postojeću kontrolnu opremu radi usklađivanja s uvjetima opisanim u scenariju izloženosti.
- Zamijenite NMP drugim tvarima za koje je dostupan scenarij izloženosti koji obuhvaća vaše uvjete uporabe.
- Pronađite drugog dobavljača koji dostavlja NMP sa sigurnosno-tehničkim listom i scenarijem izloženosti koji obuhvaća vašu uporabu.
- Ako nijedna od navedenih mogućnosti nije dostupna ili primjenjiva, izradite izvješće o kemijskoj sigurnosti daljnjeg korisnika i o tome obavijestite ECHA-u. Zapamtite da su uvjeti u pogledu ograničenja 71. iz Uredbe REACH i dalje primjenjivi i da se moraju poštovati. Provjerite primjenjuju li se na vas neka izuzeća u vezi s izvješćem daljnjeg korisnika o kemijskoj sigurnosti, tj. ako upotrebljavate NMP u količinama manjim od 1 tone godišnje ili za potrebe istraživanja i razvoja usmjerenih na proizvode i procese (PPORD). ECHA-in Praktični vodič 17.<sup>13</sup> može poslužiti kao pomoć pri izradi izvješća daljnjeg korisnika o kemijskoj sigurnosti i sadržava primjer načina uporabe izmjerenih podataka u cilju da se dokaže da se rizik odgovarajuće kontrolira.

## 2.4 Provjera vaše uporabe: Sigurnosno-tehnički list za smjesu

Ako kupite i upotrebljavate NMP u smjesi s pripadajućim sigurnosno-tehničkim listom za smjesu, vrijede iste obveze kao i za tvar. Međutim, u tom će slučaju možda biti teže identificirati uporabu i uvjete uporabe (radni uvjeti i mjere upravljanja rizikom) jer se informacije možda nalaze u samom sigurnosno-tehničkom listu, a ne u prilogu. U tom slučaju također morate provesti prethodno opisane provjere, no ovaj ćete put možda morati pregledati glavni dio sigurnosno-tehničkog lista kako biste utvrdili relevantne informacije. Morate provjeriti identificirane uporabe u odjeljku 1.2. i utvrditi jesu li uz sigurnosno-tehnički list priloženi kakvi dodaci/prilozi u kojima su opisani uvjeti uporabe. Ako ne postoje dodaci, morate pregledati različite odjeljke glavnog dijela sigurnosno-tehničkog lista u kojima se nalaze informacije o radnim uvjetima i mjerama upravljanja rizikom; na primjer, najvjerojatnije odjeljke 7.3. i 8.2. Ako ste utvrdili da vaša uporaba nije obuhvaćena, na vas se primjenjuju točke u gornjem odjeljku 2.3. Zapamtite da su uvjeti u pogledu ograničenja 71. u Uredbu REACH i dalje primjenjivi i da se moraju poštovati.

<sup>12</sup> Više pojedinosti dostupno je u poglavlju 4.4. smjernica ECHA-e za daljnje korisnike.

[https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/)

<sup>13</sup> ECHA-in Praktični vodič 17. [https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17\\_du\\_csr\\_final\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17_du_csr_final_en.pdf)

## 2.5 Kako vam (prošireni) sigurnosno-tehnički list može pomoći u procjeni rizika na vašem mjestu rada?

Ako upotrebljavate NMP na svojem mjestu rada, morate odrediti koje je mjere i opremu potrebno uspostaviti radi upravljanja rizicima i istodobno biti usklađeni s uvjetima uporabe opisanim u (proširenom) sigurnosno-tehničkom listu i odredbama u pogledu ograničenja. U skladu s nacionalnim zakonodavstvom za zaštitu zdravlja i sigurnosti radnika na radu od rizika povezanih s kemijskim sredstvima (kao što je NMP) također ste obvezni provesti procjenu rizika na mjestu rada. U okviru te procjene rizika morate dokumentirati koje su posebne preventivne mjere potrebne za smanjenje rizika. S obzirom na štetne zdravstvene učinke NMP-a na nerođeno dijete, trudne radnice osobito su ugrožena populacija/skupina i stoga je potrebno uspostaviti mjere za izbjegavanje izloženosti kako bi se ispunili nacionalni zahtjevi u pogledu zaštite trudnih radnica.<sup>14</sup> U procjeni rizika morate uzeti u obzir informacije navedene u sigurnosno-tehničkom listu koji ste primili od dobavljača te morate utvrditi možete li ispuniti uvjete opisane u njemu. Procjenu i provedbu preventivnih mjera trebalo bi provesti prije početka bilo koje nove aktivnosti s NMP-om te u slučaju da dođe do promjena u postojećim radnim uvjetima. Ako smatrate da informacije u sigurnosno-tehničkom listu nisu dovoljne kako biste mogli procijeniti bilo kakav rizik za zdravlje i sigurnost radnika koji proizlazi iz uporabe NMP-a, a posebno informacije u odjeljku 8.2.1.o odgovarajućim inženjerskim kontrolama, obratite se svojem dobavljaču (kako je opisano u odjeljku 5.).

U skladu s Uredbom REACH odmah nakon uvođenja ograničenja dobavljač mora bez odgađanja ažurirati sigurnosno-tehnički list s naznakom „Revizija: (datum)” te svim ranijim primateljima kojima je u posljednjih 12 mjeseci isporučio tvar ili smjesu dostaviti novu verziju. Ako od svojeg dobavljača primite novi sigurnosno-tehnički list, morate preispitati rješenja na svojem mjestu rada za kontrolu izloženosti vaših radnika NMP-u. Morate utvrditi koje su promjene u radnim uvjetima i mjerama upravljanja rizikom sada opisane za vašu uporabu(e) u scenarijima izloženosti i koje su promjene potrebne u vašoj postojećoj opremi za kontrolu izloženosti na radnom mjestu i popratnim sustavima upravljanja.

U skladu sa zakonodavstvom o zaštiti radnika hijerarhija kontrolnih mjera znači da vam prioritet treba biti sprječavanje izloženosti vaših radnika (svim putovima izloženosti, npr. udisanjem, dodiranjem s kožom, oralnim putem), tj. zamjena tvari sigurnijom tvari ili procesnom tehnologijom. U slučajevima u kojima nije moguće spriječiti izloženost potrebno je primijeniti tehničke ili inženjerske kontrole radi smanjenja rizika i izloženosti pri kontaktu putem udisanja i preko kože (pri izravnom kontaktu s kožom ili putem pare) na izvoru, na primjer tako da se postupci ili zadaci provode u zatvorenom sustavu, primjerice s pomoću prikladno dizajniranog sustava kontrole i pripadajuće lokalne ispušne ventilacije<sup>15</sup>, uz provedbu dopunskih organizacijskih rješenja, npr. u vidu smanjenja broja izloženih radnika (ili izbjegavanja određenih ciljnih populacija/skupina) ili trajanja njihove izloženosti. Primjenu osobne zaštitne opreme treba razmotriti tek kada se iscrpe ti pristupi te ako i dalje postoji rizik. Ako na temelju procjene rizika na radnom mjestu imate dvojbe u pogledu prikladnosti mjera upravljanja rizikom koje su vam priopćene u (proširenom) sigurnosno-tehničkom listu, trebali biste se obratiti svojem dobavljaču (vidjeti odjeljak 5.).

Imajte na umu da je osobna zaštitna oprema specifična za određenog korisnika i stoga ćete za svoju radnu snagu možda morati osigurati više vrsta/oblika osobne zaštitne opreme (opremu

---

<sup>14</sup> Direktiva Vijeća 1992/85/EEZ od 19. listopada 1992. o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja na radu trudnih radnica te radnica koje su nedavno rodile ili doje.

<sup>15</sup> Ispravna ugradnja i ispravan rad sustava lokalne ispušne ventilacije (LEV) neophodni su kako bi se zajamčila kontrola izloženosti; smjernice su dostupne na <http://www.hse.gov.uk/lev/employers.htm>



za zaštitu dišnog sustava,<sup>16</sup> rukavice<sup>17</sup> ili zaštitnu odjeću). Dužni ste propisno upravljati svim uvedenim kontrolama izloženosti, odabirom i ugradnjom kontrola, osposobljavanjem radnika te radom/uporabom i održavanjem kontrola. Više pojedinosti o načelu STOP: zamjena, tehničke mjere, organizacijske mjere i osobna zaštita možete pronaći na internetskim stranicama EU OSHA-e<sup>18, 19</sup>. Za kontrolu izloženosti preko kože često se primjenjuju strategije koje se u velikoj mjeri oslanjaju na osobnu zaštitnu opremu. To nije ispravno. Strategija upravljanja rizikom izloženosti preko kože trebala bi se temeljiti na istim načelima kao i strategija u pogledu izloženosti udisanjem. Hijerarhija kontrole vrijedi jednako za sve putove izloženosti. Kad je riječ o putevima izloženosti putem kože, prije razmatranja primjene osobne zaštite trebalo bi razmotriti primjenu tehničkih mjera kao što su automatizacija, prepreke i odgovarajuće dizajnirani alat. Ako se rizik ne može dovoljno kontrolirati tehničkim/organizacijskim mjerama, jedina preostala strategija može biti oslanjanje na osobnu zaštitnu opremu.

Vaše postojeće kontrole izloženosti, utvrđene na temelju vaše postojeće procjene rizika od kemikalija na radnom mjestu, temeljit će se na prethodnim scenarijima izloženosti koje vam je dostavio vaš dobavljač (ili više njih) te na postojećim nacionalnim graničnim vrijednostima (tj. graničnim vrijednostima profesionalne izloženosti ili, u nekim slučajevima, nacionalnim biološkim graničnim vrijednostima). Ograničenjem za NMP uvedena je nova usklađena vrijednost „bez štetnog učinka na zdravlje” na europskoj razini, koja je niža od postojećih nacionalnih graničnih vrijednosti profesionalne izloženosti, koje se i dalje moraju poštovati. Ako se budete pridržavali uvjeta opisanih u scenariju izloženosti (ili više njih) za svoju uporabu (ili više njih) NMP-a, to bi vam trebalo pomoći u tome da postignete izloženost nižu od nacionalnih graničnih vrijednosti. Pri primjeni tih uvjeta morate se pridržavati hijerarhije kontrolnih mjera (vidjeti prethodno navedeno). Za NMP usporedo s DNEL-ovima postoje i 8-satne i kratkoročne indikativne granične vrijednosti profesionalne izloženosti (OEL) (vidjeti Dodatak 7.2. Tablicu 6.). Potrebno je uspostaviti odgovarajuće kontrole kako bi se zajamčilo da je razina izloženosti radnika ispod razine tih vrijednosti.

U Dodatku 7.1 prikazan je dijagram toka koji opisuje korake i mjere koje trebate poduzeti i odluke koje trebate donijeti. Dodatne savjete možete dobiti od nacionalnog nadležnog tijela.

### Zapamtite!

- NMP je toksičan za reprodukciju i njegova je uporaba ograničena u Europi.
- Zbog ograničenja za NMP postoji obveza revizije sigurnosno-tehničkog lista za tvar (i smjese koje sadržavaju tu tvar) koji vam dostavlja vaš dobavljač (ili više njih). Konkretnije, možda je došlo do promjena u pogledu preporučenih radnih uvjeta i mjera upravljanja rizikom kojima se kontrolira izloženost. Ako vam je NMP isporučen u posljednjih 12 mjeseci, a niste primili ažurirani sigurnosno-tehnički list a smatrate da ste trebali, obratite se svojem dobavljaču.
- Usporedite svoju uporabu(e) NMP-a s uporabom(ama) u revidiranom (proširenom) sigurnosno-tehničkom listu koji ste primili od svojeg dobavljača, po potrebi izmijenite postupak i/ili kontrolnu opremu, zabilježite svoje odluke i osigurajte upute za svoje radnike.
- Pridržavajte se hijerarhije kontrolnih mjera (načelo STOP) na svojem mjestu rada.

<sup>16</sup> Informacije o dobroj praksi i opremi za zaštitu dišnog sustava dostupne su na <http://www.hse.gov.uk/respiratory-protective-equipment/how-to-choose.htm>

<sup>17</sup> Informacije o dobroj praksi te izboru rukavica i radu s njima dostupne su na <http://www.hse.gov.uk/skin/employ/gloves.htm>

<sup>18</sup> EU OSHA [https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/WEB-info-sheet-legislation-HWC-2018-19\\_0.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/WEB-info-sheet-legislation-HWC-2018-19_0.pdf)

<sup>19</sup> Pogledajte smjernice ECHA-e za daljnje korisnike [https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/)

### 3. Primjeri dobrih praksi za kontrolu izloženosti NMP-u

Kontroliranje izloženosti tijekom industrijskih postupaka u kojima se upotrebljava NMP zahtijevat će da se mjere upravljanja rizikom uvedu i provode na svakom koraku (ili za svaki zadatak) gdje se ta tvar upotrebljava i gdje postoji mogućnost izloženosti. Iako se NMP upotrebljava u velikom broju sektora i okruženja, mnoge iste aktivnosti ili zadaci zajedničke su različitim industrijskim sektorima. Tablica 3. u nastavku pruža pregled nekih općih zadataka i primjera dobre prakse za kontrolu izloženosti udisanjem i preko kože. Važno je napomenuti da to nije potpun popis te da za kontrolu izloženosti mogu biti prikladne i druge mjere upravljanja rizikom.

Primjeri i preporuke za postupanje iz ovog odjeljka ne znače da su svi poslodavci oslobođeni odgovornosti za procjenu rizika i upravljanje njima na vlastitoj lokaciji u skladu s primjenjivim nacionalnim zahtjevima i smjernicama.

**Tablica 3.: Neki primjeri dobrih praksi za kontrolu izloženosti.**

Zadatak	Mogući PROC-ovi	Dobre prakse za kontrolu izloženosti	Primjer uporabe
Utovar, istovar	8B, 9	Sustav rekuperacije para Trajno ugrađeni i (polu)zatvoreni sustavi kao što su cjevovodi i posebna crijeva (ili ruke) za utovar u kamione/spremnike namijenjene za NMP ili istovar iz njih	Formuliranje, kemijske obrade, premazivanje. Kada se tvar ili smjesa dostavlja u velikim količinama (kamion).
Skladištenje	0 - drugo	Namjensko područje Zatvoreni spremnici Integrirani sustav zadržavanja dizajniran tako da je onemogućeno bilo kakvo izlijevanje	Većina uporaba uključivat će skladištenje
Prijenos	8B, 9	Trajno ugrađeni i (polu)zatvoreni sustavi kao što su cjevovodi za redovite prijenose gdje je to moguće Digestor Lokalna ispušna ventilacija	Većina uporaba uključivat će određene aktivnosti prijenosa
Miješanje	5, 19	Zatvoreni sustavi gdje je to moguće Lokalna ispušna ventilacija	Formuliranje, kemijski procesi, čišćenje, premazivanje
Uzorkovanje	1, 2, 3, 4, 9*	Zatvoreni ventili za uzorkovanje gdje je to moguće Lokalna ispušna ventilacija	Formuliranje, kemijski procesi, premazivanje
Prskanje	7, 11	Automatizacija Potpuno zatvoreno kućište	Čišćenje, premazivanja
Brisanje (primjena valjaka ili četkanje)	10	Digestor Lokalna ispušna ventilacija	Čišćenje, premazivanja
Uranjanje/ulijevanje	13	Automatizacija Zatvoreni sustavi gdje je to moguće Potpuno zatvoreno kućište Pokriveni rezervoari za uranjanje Lokalna ispušna ventilacija	Čišćenje, premazivanja
Laboratorijske aktivnosti	15	Digestor	Laboratorijska uporaba, kontrola kvalitete uzoraka
Održavanje	28	Prije održavanja očistite i pročistite sve sustave/opremu	Većina uporaba uključivat će određene aktivnosti održavanja


\* Aktivnost uzorkovanja može biti uključena u općenitiju aktivnost kao što je premještanje u zatvorenom sustavu (PROC 1 – 4) ili premještanje u male spremnike (PROC 9).


Tehničkim mjerama kao što su inženjerske kontrole nastoji se (potpuno ili djelomično) zatvoriti i ukloniti dim ili paru u okviru zadataka u kojima se upotrebljava NMP te će one pomoći pri kontroli i izloženosti udisanjem i izloženosti preko kože. Organizacijskim mjerama kao što su posebne radne metode (standardni radni postupci, pisane radne upute, dozvole za rad itd.) nastoji se odvojiti radnika od opasnosti (ograničiti mu pristup), skratiti vrijeme izloženosti (dizajnom, ergonomskom organizacijom, osiguravanjem odgovarajuće osobne zaštite opremu) te zajamčiti da su radnici svjesni rizika i da su odgovarajuće osposobljeni za propisnu primjenu tehničkih mjera, postupanje u hitnim slučajevima i korištenje osobnom zaštitnom opremom kada je ona potrebna (postavljanje, nošenje, skidanje i održavanje).

Kada su uključeni otvoreni zadaci, za kontrolu izloženosti osobito je važno imati najbolju moguću i dobro održavanu ispušnu ventilaciju, provoditi dobre prakse održavanja i higijene na radnom mjestu te ispravno upotrebljavati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu. Posebnu pozornost treba posvetiti sprječavanju kontaminacije površina i prolijevanja na njih.

### 3.1 Opisni primjeri

U nastavku su prikazani konkretni i opisni primjeri nekih od mjera upravljanja rizikom navedenih u Tablici 3. Ti primjeri nisu sveobuhvatni, ali opisuju vrstu opreme koju neka poduzeća koriste za kontrolu izloženosti pri različitim zadacima. Potrebno je znati da određena oprema za kontrolu izloženosti može biti specifična za nekoliko industrijskih sektora. Primjere navedene u nastavku ljubazno su ustupili neki od dionika spomenutih u zahvalama.

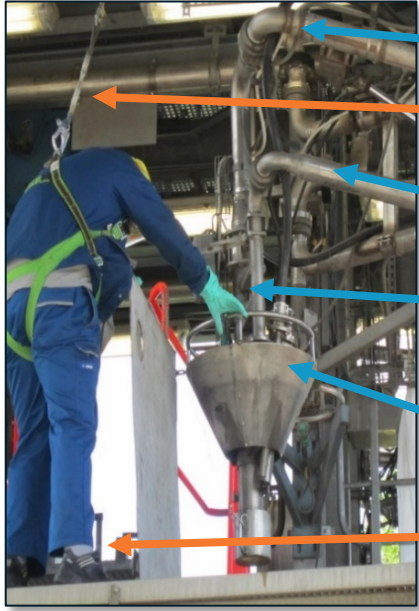
 Elementi za razmatranje iz procjene/modeliranja izloženosti radnika u skladu s Uredbom REACH.

 Dodatne mjere sigurnosti (ne nužno za kontrolu izloženosti opasnim tvarima).

### 3.1.1 Punjenje i pražnjenje

#### Masa: Cestovna cisterna / kamion ili drugi spremnik cisterna

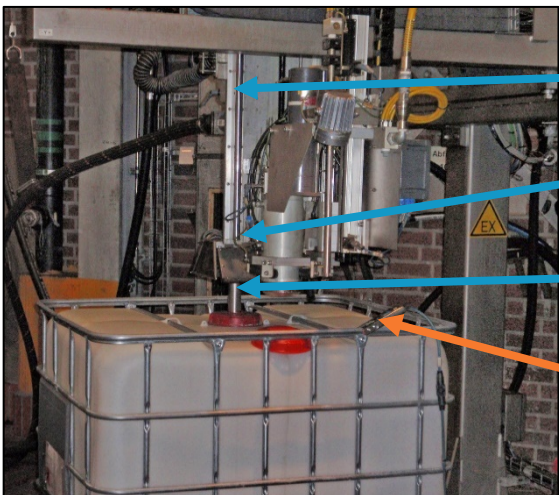
Punjenje i pražnjenje na terminalu sa spremnicima ili iz međuspremnika u slučaju kontinuiranog proizvodnog procesa (PROC 8b).

		<p>Cijev za punjenje</p> <p>Sigurnosno uže i pojas (rad se obavlja 4 m iznad razine tla)</p> <p>Cijev lokalne ispušne ventilacije (LEV)</p> <p>Rukavice i naočale otporne na kemikalije (nije vidljivo)</p> <p>Konus osigurava postavljanje i učinkovitost LEV-a</p> <p>Zaštitne cipele, radna odjeća</p>
<p><b>Gore:</b> Spremnik cisterna na postaji za punjenje (na otvorenom prostoru)</p> <p><b>Dolje:</b> Otvaranje kupole</p>	<p>Slika prikazuje umetanje cijevi za punjenje i mjere smanjivanja rizika na najmanju moguću mjeru.</p> <p>Ručni zadatak: spajanje i odvajanje</p>	
<p>Pri osobnom uzorkovanju koje predstavlja izloženost tijekom normalne smjene pri radu na terminalu sa spremnicima/stanici za punjenje (primjer iz jednog poduzeća) pokazalo se da koncentracija NMP-a iznosi 0,003 – 0,12 mg/m<sup>3</sup>. Štoviše, pet od dvanaest rezultata bilo je ispod LoD-a (granica detekcije) ili LoQ-a (granica kvantifikacije).</p> <p>Standardna osobna zaštitna oprema za radnika: rukavice, naočale za ručno rukovanje s potencijalnom izloženosti (npr. uzorkovanje), radna odjeća, zaštitne cipele, kaciga.</p> <p>Postoje posebni zadaci koji zahtijevaju dodatne mjere, npr. utovar u vagone i istovar iz njih (zaštita od eventualnog prskanja), održavanje itd. Zahtjeve u pogledu dodatnih mjera sigurnosti u procjeni rizika na radnom mjestu definira lokalni savjetnik za zaštitu na radu koji točno zna o kakvom je radnom okruženju riječ.</p>		

### 3.1.2 Premještanje

#### Standardni IBC – spremnik (međuspremnik za teret, IBC)

##### Poluautomatsko punjenje IBC-a (PROC 8b)

	<p>Cijevi za isporuku proizvoda i za otpadne plinove</p> <p>LEV s usisnom napom</p> <p>Cijev za punjenje</p> <p>Električno uzemljenje</p>
<p>Zadatak se provodi u zatvorenom prostoru s pojačanom ventilacijom.</p> <p>Za postavljanje IBC-a ispod stanice za punjenje upotrebljava se viljuškar. Cijev za punjenje automatski se umeće te se i punjenje obavlja automatski. Ručni zadaci s potencijalnom izloženošću: zatvaranje IBC-a poklopcem.</p>	
<p>Standardna osobna zaštitna oprema za radnika (nije prikazana): rukavice, naočale, radna odjeća, zaštitne cipele.</p>	
<p>Pri osobnom uzorkovanju koje predstavlja izloženost tijekom normalne smjene pokazalo se da koncentracija NMP-a iznosi 0,023 – 0,046 mg/m<sup>3</sup>.</p>	

#### Standardni rezervoar



##### Poluautomatska jedinica za punjenje rezervoara (PROC 8b)

	<p>Isporučivanje proizvoda</p> <p>LEV</p> <p>Cijev za punjenje</p>
<p>Pojedini elementi jedinice manje-više su isti kao i pojedini elementi jedinice za punjenje automatizirane linije za punjenje.</p>	
<p>Standardna osobna zaštitna oprema za radnika (nije prikazana): rukavice, naočale, radna odjeća, zaštitne cipele.</p>	
<p>Pri osobnom uzorkovanju koje predstavlja izloženost tijekom normalne smjene pokazalo se da koncentracija NMP-a iznosi 0,003 – 0,064 mg/m<sup>3</sup>. Usporedivo mjerenje bez LEV-a rezultiralo je utvrdivom koncentracijom od 0,11 mg/m<sup>3</sup>.</p>	

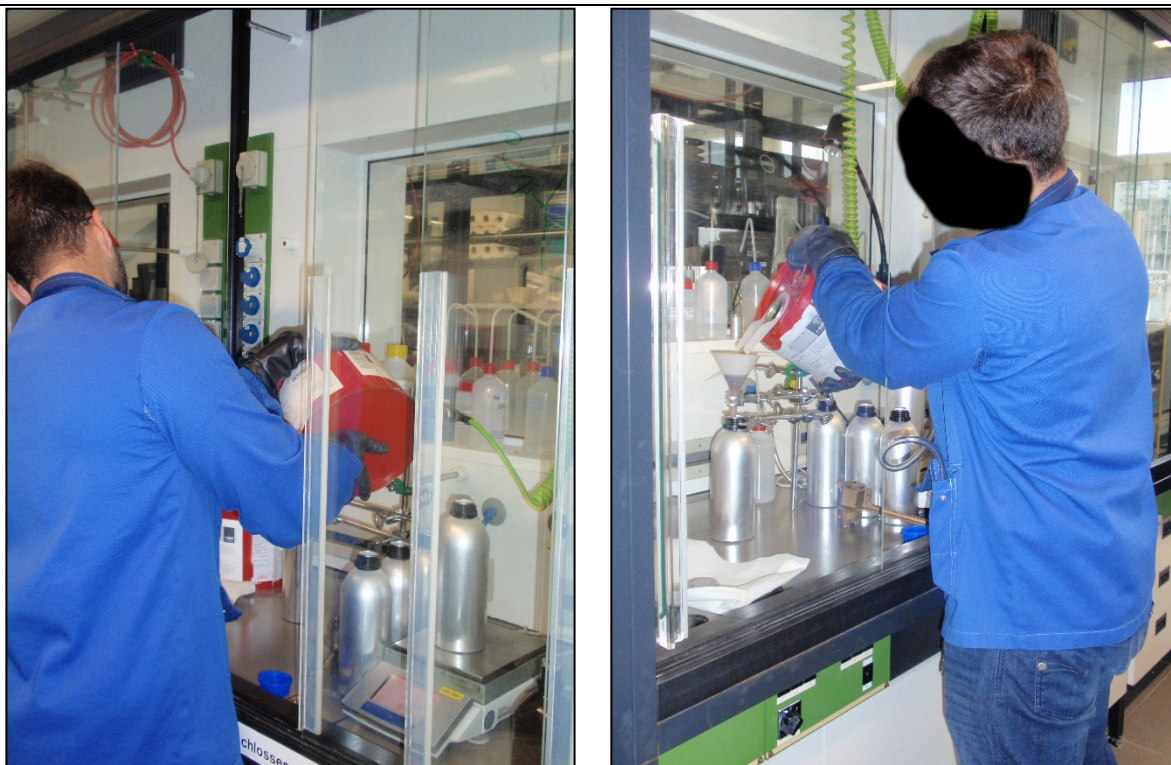
Jedinica za automatsko punjenje rezervoara

	
<p>Utovar u prazne rezervoare za automatsko punjenje</p>	<p>Vanjska kontrola automatiziranog punjenja u zatvorenoj komori</p>
<p>Punjenje i zatvaranje rezervoara poklopcem automatski se obavljaju u zatvorenoj komori.</p>	
<p>Standardna osobna zaštitna oprema za radnika: rukavice, naočale, radna odjeća, zaštitne cipele, kaciga.</p>	
<p>Zbog potpuno zatvorenog sustava punjenja NMP-om u zatvorenoj komori ne postoji mogućnost izloženosti radnika.</p>	

3.1.3 Premještanje u mali spremnik

<p>Premještanje količine u digestor</p> <p>Koristite se pomičnim okvirima (vodoravnim i okomitim) kako biste zaštitili nekorištena područja radi optimizacije protoka zraka u digestor -&gt; minimizirano područje rada </p> <p>Poželjno je da upotrebljavate male kanistre za skladištenje (u ovom slučaju od 10 litara) -&gt; jedna osoba može sigurno i ergonomski rukovati time bez opreme koja zauzima prostor te nakon upotrebe može ponovno uspraviti kanistar -&gt; izlivanje nije moguće</p> <p>Poželjno je da upotrebljavate slavine za odvod s kompenzacijom tlaka (protok tekućine iz kanistra i protok zraka u kanistar odvijaju se istodobno na kontroliran način -&gt; ravnomjeran protok tekućine)</p> <p>Nosite zaštitnu odjeću u skladu sa zahtjevima navedenima u sigurnosno-tehničkom listu: cipele, laboratorijska kuta, rukavice, zaštita za oči/lice</p> <p>Upotrebljavajte plastične boce koje su prikladne za vašu primjenu</p> <p>Ispod postavite zaštitu od kapanja i očistite nakon uporabe -&gt; čist i suh pod</p>	
---	---

Nema podataka o praćenju, no prema rezultatima modeliranja izloženosti s pomoću modela Stoffenmanager procjenjuje se da su razine očigledno ispod graničnih vrijednosti.




Zadatak: punjenje malih spremnika za daljnju analizu u laboratorijskim uvjetima. Nakon prijenosa na boce se pričvršćuju naljepnice.

Zadatak se provodi u digestoru utvrđenom u skladu s normom DIN EN 14175, pri čemu je okomiti okvir samo djelomično otvoren tijekom zadatka.

Standardna osobna zaštitna oprema za radnika: rukavice, naočale, radna odjeća, zaštitne cipele.

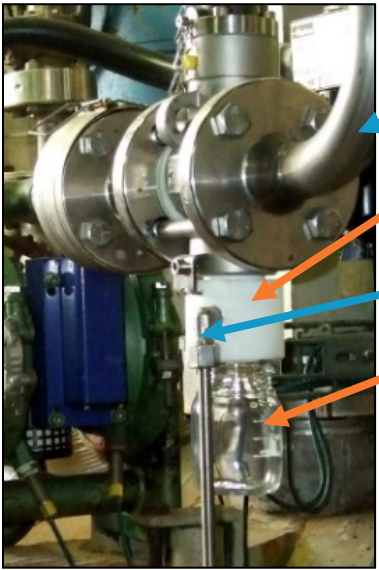
Pri osobnom uzorkovanju koje predstavlja izloženost tijekom normalne smjene pokazalo se da koncentracija NMP-a iznosi 0,022 – 0,27 mg/m<sup>3</sup>.

### 3.1.4 Skladištenje

	<p>Namjensko područje</p> <p>Integrirani sustav zadržavanja</p> <p>Spremnik pod stalnom ventilacijom i klimatizacijom, opremljen sustavom detekcije plamena i promjena temperature</p> <p>Nije određena posebna osobna zaštitna oprema za radnike (rukuju samo zatvorenim IBC-evima)</p>
---	--

### 3.1.5 Uzorkovanje

#### Poluzatvoreno uzorkovanje


	<p>Linija s proizvodom</p> <p>Fiksni priključak</p> <p>Linija za otpadne plinove</p> <p>Boca za uzorkovanje</p>
---	---

Standardne radnje kao što je ručno uzorkovanje zahtijevaju osobnu zaštitnu opremu: rukavice, zaštitne naočale za ručno rukovanje s potencijalnom izloženošću, radnu odjeću, zaštitne cipele, kacigu (kada je radnik izvan zgrade).

Pri osobnom uzorkovanju koje predstavlja izloženost tijekom normalne smjene pokazalo se da koncentracija NMP-a iznosi 0,004 – 0,083 mg/m<sup>3</sup>.



## Točka uzorkovanja

	<p>Ventil s duplim blokom (1.: zaporni ventil, 2.: iglasti ventil)</p>
	<p>Sustav odvoda radi uklanjanja ostataka</p>
	<p>Tlak: 14 bara, temperatura: 36°C</p>
<p>Uzorak se uzima 3 puta dnevno (jedanput u svakoj smjeni). Zadatak traje oko 5 minuta. Osobna zaštitna oprema: normalna osobna zaštitna oprema (uključujući naočale) i, dodatno, rukavice otporne na NMP</p>	

### 3.1.6 Priprema za održavanje


Detaljni opis pripreme opreme, kao što su filtri, crpke ili kratke cijevi, prije nego što se ona otpremi na održavanje. Prvi je korak pribavljanje dozvole za rad.

1. Zatvorite uzvodni i nizvodni cjevovod, ako je moguće ventilima s dvostrukim blokovima i odzračivanjem.
2. Uključite odvod na opremi za uporabu NMP-a kako biste ispraznili ostatke iz posude/spremnika, po mogućnosti spojenog na plamen radi lakših komponenti frakcije ugljikovodika. Taj se ostatak sakuplja i vraća u postupak ili ga certificirani odlagatelj otpada odlaže na otpad. Ako ne postoji priključak za plamen, odložite posudu/spremnik na sigurno mjesto kako biste spriječili izloženost radnika.
3. Poželjno je da isperete opremu vodom kako biste očistili ostatke u posudi/spremniku, postrojenju za biološku obradu ili spremniku za odlaganje. Ispiranje se obavlja dok je oprema još zatvorena. Voda za ispiranje dovodi se u opremu s pomoću namjenskih mlaznica.
4. Pročistite dušikom kako biste očistili ostatke u posudi/spremniku ili spremniku za odlaganje i odložite na sigurno mjesto ili u postrojenje za biološku obradu
5. Postavite sjenila uzvodno i nizvodno na sučeljima s opremom koja je i dalje pod tlakom (kako bi se izbjeglo izlivanje u slučaju curenja iz ventila).
6. Demontirajte / otvorite opremu za završno čišćenje.
7. Mlazom operite svaki dio opreme pod visokim tlakom u postrojenju ili na za to određenom mjestu.
8. Predajte osoblju za održavanje ili osoblju radionice koje će obaviti zadatke održavanja.

Osobna zaštitna oprema:

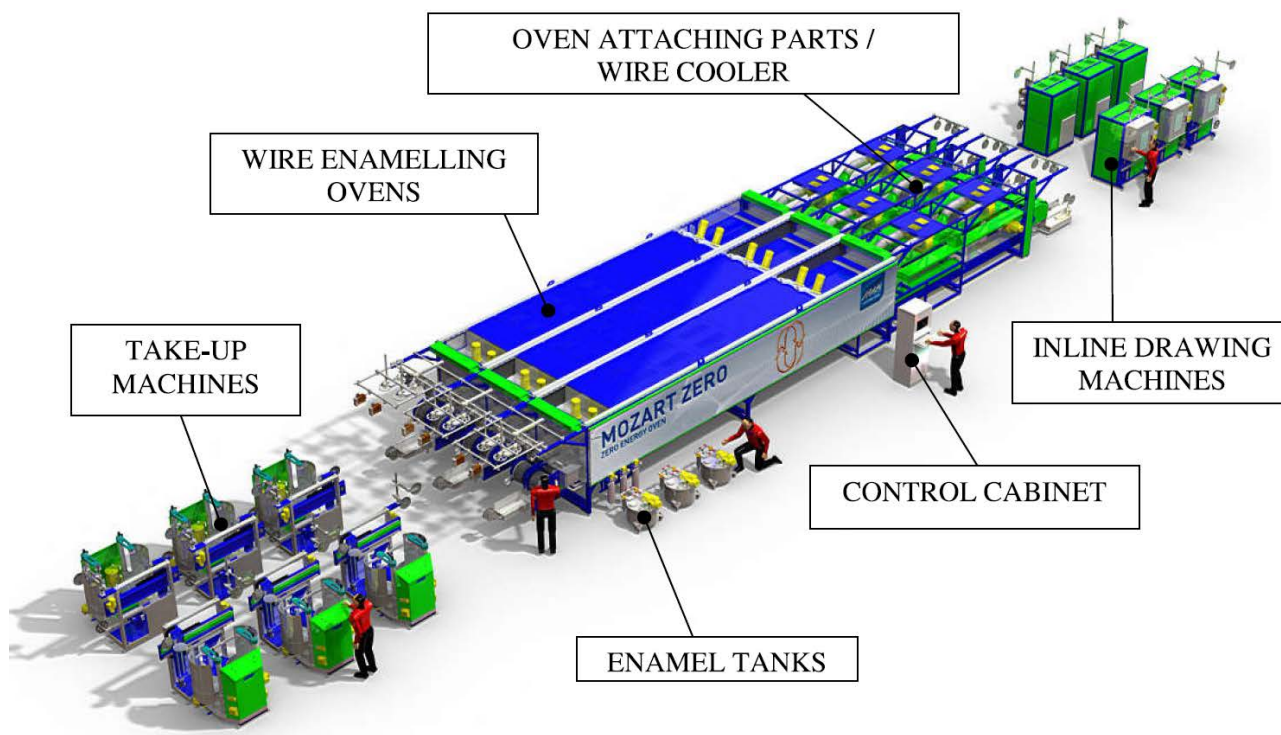
- Za otvoreni sustav (kao što je mlazno pranje): Rukavice otporne na NMP, kombinezon otporan na kemikalije i štitnik za lice.
- RPE se upotrebljava tijekom zagušivanja (5. korak).
- Za zatvoreni sustav: visoke cipele, odijelo za usporavanje plamena, kaciga, rukavice i naočale.

### 3.1.7 Čišćenje opreme s pomoću NMP-a

	<p>Rukavice, štitnik za lice, kombinezon otporan na kemikalije radi zaštite od moguće izloženosti NMP-u tijekom ručnog čišćenja</p> <p>PROC28</p>
<p>Zadatak: Čišćenje velikih industrijskih mješalica recikliranim NMP-om. Zadatak traje oko 2-3 sata i provodi se najviše 15 do 20 puta tjedno.</p>	

### 3.1.8 Sustav namota žice, primjer iz jednog sektora

Za ilustraciju navodimo primjer nove vrste stroja za emajliranje za serijsku proizvodnju sustava namota žice (izvor: MAG Maschinen- und Apparatebau AG). Aktivnosti namotavanja žice ovom vrstom stroja mogu se povezati s PROC-om 2. Radna mjerenja u zraku (osobno uzorkovanje) pokazala su tipične vrijednosti za udisanje  $<1 \text{ mg/m}^3$  u blizini stroja.



## A. Isporučivanje emajla

Emajl je smjesa koja obično sadržava 20-50 % NMP-a. Smjesa se može isporučivati u velikim količinama u cestovnim cisternama ili IBC-jevima (međuspremnicima za teret).

Primjer istovara emajla iz cisterne u spremnike za skladištenje u odjelu za emajljanje. Na toj se instalaciji ta radnja obavlja na tjednoj osnovi i traje najviše jedan sat.

⇒ Naznaka smjera protoka.

Rekuperacija pare od spremnika za emajl do cisterne

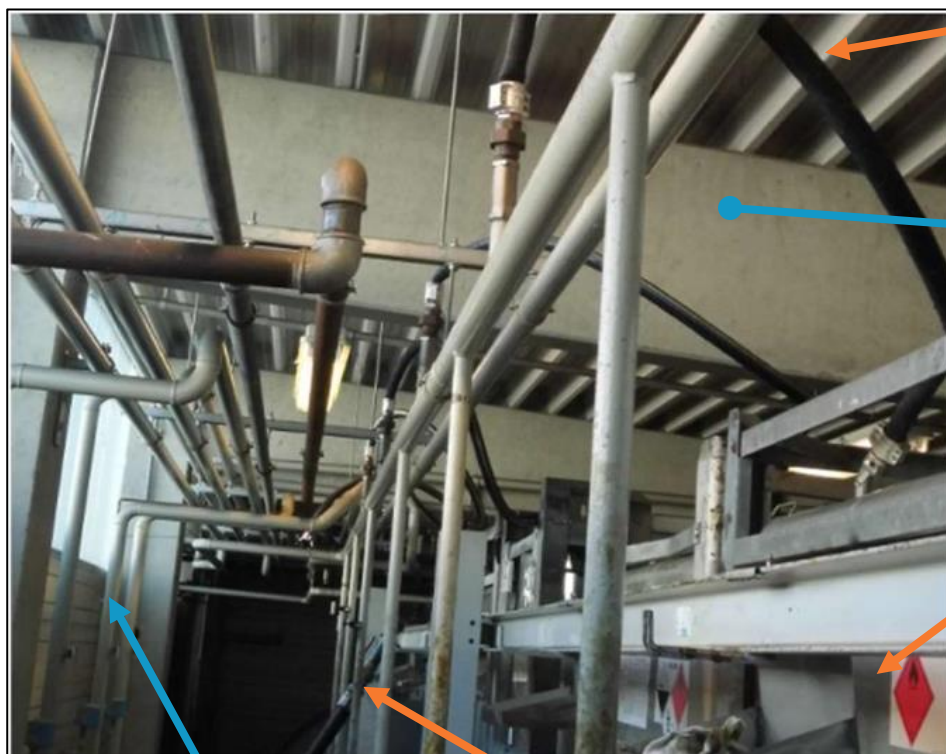
Dodatni cjevovod za istovar (ovdje se ne upotrebljava)



Cjevovod za istovar za premještanje emajla iz cisterne u spremnik za skladištenje emajla

## B. Centralno skladištenje emajla

Emajl koji sadržava NMP, kao i svi drugi emajli, skladišti se u posebnom prostoru s kontrolom pristupa. Navodimo primjer pogona u kojemu se emajl isporučuje i skladišti u međuspremnicima za teret (IBC).



Cijev za izjednačavanje tlaka spojena između IBC-a i otvora u krovu

Područje sa stopom prisilne izmjene zraka (3ACH)

Skladištenje emajla u međuspremnicima za teret

Cjevovod kojim se napajaju vodovi za emajliranje, tipični protok: 20 – 80 kg/h

Pneumatska crpka za distribuciju emajla do stroja za emajliranje

Spremnici su spojeni na zatvoreni središnji sustav cjevovoda i emajl se automatski upumpava u stroj za premazivanje emajlom. Tijekom normalne proizvodnje na strojevima nisu potrebne nikakve ručne radnje s emajlom.

### C. Isporuka emajla u stroj za emajliranje

⇒ Naznaka smjera protoka.

Isporuka emajla iz spremnika za emajl

Isporuka emajla u jedinicu za nanošenje emajla

Jedinica za nanošenje emajla



Bočni spremnik za emajliranje

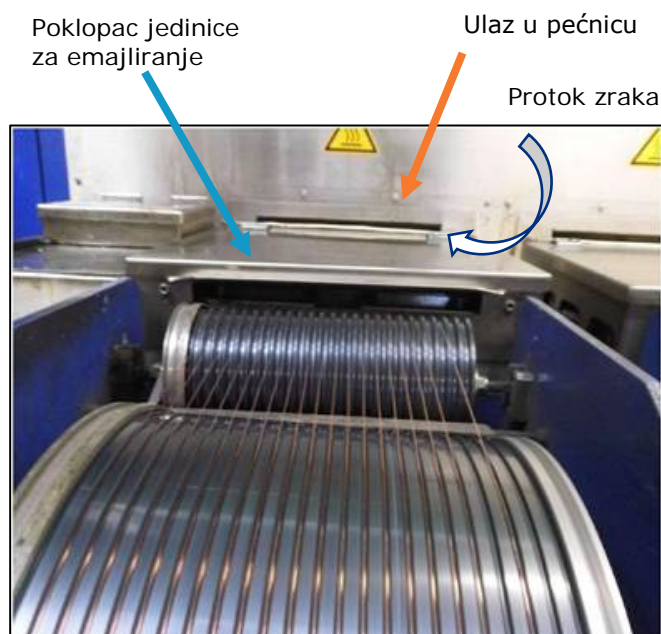
Povratak višak emajla

#### D. Jedinica za nanošenje emajla

Jedna žica prolazi nekoliko puta kroz pećnicu za emajliranje (na slici u nastavku može se vidjeti ista žica namotana nekoliko puta). Pri svakom prolasku kroz jedinicu za nanošenje na žicu se nanosi tanak sloj emajla. Emajl se polako i neprestano istiskuje kroz malu cijev, a žica se provlači kroz emajl na vrhu cijevi. Nakon toga prolazi kroz kalup s pomoću kojega se s nje odstranjuje višak emajla. Žica zatim ulazi u pećnicu radi očvršćivanja. Višak emajla vraća se i ponovno upotrebljava u zatvorenom sustavu (vidjeti prethodno opisanu isporuku emajla u stroj za emajliranje).

Poklopci jedinica za nanošenje uvijek su zatvoreni tijekom postupka. Komora za emajliranje na ulazu pećnice održava se pod negativnim tlakom kako bi se skupljale emisije iz sustava za isporuku emajla i zadržali svi proizvodi razgradnje ili proizvodi izgaranja koji ulaze u zrak na mjestu rada. Ventilacija je dio regulacijskog sustava stroja za emajliranje i nadzire se.

Zbog kombinacije rasporeda matrice i negativnog tlaka iz pećnice ispuštaju se pare koje nastaju tijekom postupka u pećnici gdje izgaraju s pomoću katalizatora.



## E. Postupak čišćenja

Čišćenje bočnog spremnika za emajliranje

Ručno čišćenje bočnog spremnika s pomoću NMP-a provodi se u rijetkim slučajevima, i to samo u zatvorenoj prostoriji sa sustavom usisavanja zraka. Čišćenje se obavlja na za to predviđenom stolu.

Osoba koja obavlja čišćenje zaštićena je sigurnosnim naočalama, rukavicama otpornim na kemikalije i drugom opremom, kao što su pregača i zaštita za podlaktice. Osim toga, osoba koja obavlja čišćenje nosi zaštitu za dišni sustav.



Ekstrakcijska napa kapaciteta 1100 m<sup>3</sup>/h

Zaštita dišnog sustava u skladu s normom EN 14387 zaštitne razine A2

Rezervoar koji se čisti

Spremnik koji se upotrebljava za spremanje alata za vrijeme čišćenja

### 3.1.9 Dodatni savjeti o dobroj praksi

Materijal Njemačkog saveznog zavoda za sigurnost i zdravlje na radu (BAuA) o sigurnom punjenju organskih tekućina (na engleskom jeziku): <https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/Working-with-hazardous-substances/Organic-liquids.html?pos=1>

Materijal Europske skupine za industriju otapala (ESIG) za poticanje odgovornog i sigurnog rukovanja otapalima na radu: <https://www.esig.org/product-stewardship/solventwork/>

## 4. Praćenje i provjera usklađenosti

U skladu s ograničenjem propisanim Uredbom REACH, primarna dužnost korisnika NMP-a kako bi se zajamčilo da je radnik izložen razinama koje su ispod razine DNEL-ova jest poštovati mjere upravljanja rizikom koje su opisane u scenarijima izloženosti u prilogu sigurnosno-tehničkom listu ili sadržane u glavnom dijelu sigurnosno-tehničkog lista. U skladu sa zakonodavstvom o zaštiti radnika pri usklađivanju s OEL-ovima utvrđenima za NMP potrebno je držati se načela STOP (vidjeti odjeljak 2.5.) i načela smanjivanja izloženosti na najmanju moguću mjeru, i to ne samo kako bi izloženost bila ispod granične vrijednosti, nego i što je moguće niža u skladu s načelom ALARA<sup>20</sup> koje se primjenjuje na tvari koje nisu karcinogene ili mutagene. Međutim, poduzeća bi trebala provjeriti jesu li države članice u kojima posluju uvele strože propise za tvari koje su toksične za reprodukciju. U okviru dobre prakse kontrole kojom se poštuju DNEL-ovi i OEL-ovi za NMP važno je osigurati da su radnici odgovarajuće osposobljeni, da se održava integritet procesa te da se upotrebljavaju i održavaju odgovarajuće tehničke ili inženjerske kontrole i osobna zaštitna oprema.

U skladu sa zakonodavstvom o zaštiti radnika poslodavac mora procijeniti rizik i poduzeti potrebne preventivne mjere kako bi se zajamčilo da se izloženošću opasnim kemikalijama upravlja na odgovarajući način. To može uključivati neki oblik mjerenja ili modeliranja izloženosti u skladu s nacionalnim zahtjevima. Mjerenja izloženosti općenito se više preporučuju nego modeliranje. U nekim državama članicama praćenje izloženosti zakonska je obveza kada za tvar postoji granična vrijednost izloženosti. To može uključivati uzorkovanje zraka i/ili biološko praćenje radnika u okviru zdravstvenog nadzora. U procjeni rizika na radnom mjestu može biti detaljno navedeno koja je vrsta nadzora potrebna i kako se ona treba provoditi. Jednadžba u odjeljku 7.2. u Dodatku 2. pruža metodu za izračun izloženosti pri radnom vremenu duljem od osam sati.

Korisnici NMP-a često provjeravaju razine izloženosti praćenjem zraka na mjestu rada u skladu s općeprihvaćenom normom. Uzorkovanje zraka ustaljena je praksa kojom se provjerava je li izloženost udisanjem i dalje ispod nacionalne granične vrijednosti profesionalne izloženosti. U slučaju tvari koje se lako apsorbiraju kroz kožu, kao što je NMP, procjena izloženosti udisanjem može pokazati vrijednosti koje su niže od stvarnih vrijednosti količine apsorbirane u organizam. U takvom slučaju može biti važno provoditi biološko praćenje provjerenom metodom koja pruža informacije o ukupnoj izloženosti NMP-u (udisanjem i apsorpcijom preko kože) ako se to zahtijeva nacionalnim zakonodavstvom. Primjer metode biološkog praćenja u okviru koje se primjenjuje analiza urina dostupan je u odjeljku 7.2. Dodatka 2.

Iako se praćenje izloženosti obično provodi kako bi se provjeravala usklađenost s određenim OEL-om, proizvođači i korisnici NMP-a također se mogu koristiti podacima o praćenju kako bi dokazali da se mjerama upravljanja rizikom koje su navedene u scenariju izloženosti postiže usklađenost s ograničenjem u pogledu NMP-a u njihovom specifičnim radnim uvjetima. Dostupne metodologije nadzora uključuju metodologiju EN-689<sup>21</sup> ili njezin nacionalni ekvivalent, kojim se pruža metodološki okvir za praćenje izloženosti udisanjem. Ostale uključuju smjernice BOHS-a/NVvA-e<sup>22</sup>, francusku metodologiju (INRS NMP M-15<sup>23</sup>) i njemačku metodologiju (TRGS 402<sup>24</sup>). U Poglavlju R.14 Smjernica ECHA-e o zahtjevima obavješćivanja i procjeni kemijske sigurnosti<sup>25</sup> daju se savjeti i o procjeni izloženosti (uključujući uporabu

<sup>20</sup> As Low As Reasonably Achievable (najniža razina koja se razumno može postići)

<sup>21</sup> Sažetak metodologije EN 689 [https://oem.bmj.com/content/75/Suppl\\_2/A199.3](https://oem.bmj.com/content/75/Suppl_2/A199.3)

<sup>22</sup> Smjernice NVvA-e <https://www.arbeidshygiene.nl/-uploads/files/insite/2011-12-bohs-nvva-sampling-strategy-guidance.pdf>

<sup>23</sup> Francuska metodologija INRS NMP M-15

[http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL\\_15](http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/fiche.html?refINRS=METROPOL_15)

<sup>24</sup> Njemačka metodologija TRGS 402 <https://www.baua.de/EN/Service/Legislative-texts-and-technical-rules/Rules/TRGS/TRGS-402.html>

<sup>25</sup> ECHA Guidance R.14 Occupational exposure assessment (Smjernice ECHA-e za procjenu izloženosti na radnom mjestu (Poglavlje R.14) [https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r14\\_en.pdf/](https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r14_en.pdf/)



mjerenja), i to u odjeljku R.14.6. Nekoliko primjera analitičkih tehnika s pomoću kojih bi se mogli ispuniti zahtjevi u pogledu izloženosti na radnom mjestu možete pronaći u Dodatku 2. Tijela nadležna za sigurnost i zdravlje na radu ili pružatelji usluga mogu raspolagati informacijama o lokalnim zahtjevima i dostupnim metodologijama.

Za provjeru usklađenosti s ograničenjem u pogledu NMP-a mogu biti zaduženi nacionalni inspektori rada i/ili tijela nadležna za provedbu Uredbe REACH, ovisno o državi članici. Korisnici NMP-a trebali bi se obratiti svojim nacionalnim tijelima radi savjeta o lokalnim zahtjevima.

## 5. Zašto i kada je potrebno komunicirati s dobavljačem

U skladu s ograničenjem, nove vrijednosti DNEL-ova moraju se priopćiti korisnicima NMP-a u sigurnosno-tehničkom listu, a korisnici NMP-a moraju provesti odgovarajuće mjere upravljanja rizikom i osigurati odgovarajuće radne uvjete kako bi zajamčili da je razina izloženosti radnika ispod razine tih DNEL-ova. Utvrđeni rok do kojega je potrebno ispuniti te zahtjeve je 9. svibnja 2020. (9. svibnja 2024. za uporabu tvari kao otapalo ili reagens u postupku premazivanja žica).

Svaki daljnji korisnik ima važnu ulogu u načinu na koji se uvode te promjene. Kada aktivno komunicirate s dobavljačima NMP-a, možete biti sigurni da su oni upoznati s vašim uporabama i mogu vam na vrijeme pružiti potrebne informacije.

Postoje određene situacije u kojima je važno da ste u kontaktu sa svima u opskrbnom lancu. Na primjer:

- Nakon uvođenja ograničenja dobavljači moraju bez nepotrebnog odgađanja dodati informacije o ograničenju u svoj sigurnosno-tehnički list. Isto tako, ažurirani dokument moraju poslati svim klijentima kojima su isporučili tvar tijekom posljednjih 12 mjeseci prije ažuriranja. Ako još niste primili ažurirani dokument, obratite se svojem dobavljaču kako biste saznali kada možete očekivati ažurirani sigurnosno-tehnički list.
- Moguće je i da ste dobili ažurirani sigurnosno-tehnički list, ali bez priloženih scenarija izloženosti, npr. zato što je vaš dobavljač registrirao <10 tona/godišnje. Ako imate dvojbe, obratite se svojem dobavljaču kako bi vam on pružio pojašnjenja.
- Ako raspolazete informacijama koje pokazuju da su uvjeti uporabe opisani u sigurnosno-tehničkom listu koji ste dobili od svojeg dobavljača neprikladni, o tome morate obavijestiti svojeg dobavljača.  
Na primjer, ako raspolazete rezultatima (statičkog ili osobnog) uzorkovanja zraka za NMP koji pokazuju da su razine izloženosti na mjestu rada iznad razine DNEL-a za izloženost udisanjem, iako radni uvjeti i mjere upravljanja rizikom odgovaraju onima opisanim u proširenom sigurnosno-tehničkom listu za uporabu. To je važna informacija koju trebate podijeliti s dobavljačima kako bi oni mogli pregledati preporuku iz proširenog sigurnosno-tehničkog lista.
- NMP možete nabaviti od više dobavljača. Ako primijetite da se radni uvjeti i mjere upravljanja rizikom opisani u proširenim sigurnosno-tehničkim listovima za istu uporabu razlikuju među različitim dobavljačima, preporučuje se da se obratite svojim dobavljačima. Na taj način dobavljači mogu objasniti razlog zbog kojega postoje razlike ili čak dogovoriti usuglašeni skup radnih uvjeta i mjera upravljanja rizikom za određenu uporabu.

Jesu li informacije iz sigurnosno-tehničkog lista primjenjive na vašu uporabu? Ako način na koji upotrebljavate NMP nije opisan u proširenom sigurnosno-tehničkom listu koji ste dobili od svojeg dobavljača ili se razlikuje od ondje navedenog opisa, važno je da s dobavljačem razjasnite situaciju.

- Ako scenariji izloženosti koje ste dobili od svojeg dobavljača ne obuhvaćaju vašu uporabu ili uvjete uporabe, jedna od mogućnosti koja vam stoji na raspolaganju jest da tražite od dobavljača da uključi vašu uporabu/uvjete uporabe u svoje izvješće o kemijskoj sigurnosti i da vam dostavi odgovarajući scenarij izloženosti (vidjeti odjeljak 2.4.). Morate omogućiti da su vašem dobavljaču dostupne dostatne informacije za provedbu takve procjene. Vaša sektorska organizacija možda je izradila sektorsku kartu

uporaba<sup>26</sup> kao prikladan način pružanja pregleda relevantnih uporaba i s njima povezanih uvjeta uporabe specifičnih za vaš sektor.

- Ako su opisane mjere upravljanja rizikom u suprotnosti s hijerarhijom kontrolnih mjera ili je teško utvrditi jeste li odgovarajuće učinkovito proveli sve mjere upravljanja rizikom koje su potrebne za sigurnu uporabu (na primjer jesu li ventilacija ili rukavice dovoljno učinkoviti), obratite se svojem dobavljaču kako biste razjasnili situaciju.
- Ako upotrebljavate smjesu koja sadržava NMP, vjerojatno je da uz sigurnosno-tehnički list koji ćete dobiti od svojeg dobavljača neće biti priložen scenarij izloženosti. Možda će biti teško prepoznati jesu li informacije iz scenarija izloženosti sadržane u glavnom dijelu dokumenta. Ako imate dvojbe, obratite se svojem dobavljaču kako bi vam on pružio pojašnjenja.

Konačno, ali ne najmanje bitno, dobavljači NMP-a možda su upoznati s alternativnim tvarima ili tehnologijama za neku uporabu NMP-a koje bi mogle biti relevantne za vaš postupak i omogućiti vam zamjenu NMP-a.

---

<sup>26</sup> Koncept karata uporaba razvijen je radi poboljšanja kvalitete informacija o uporabi i uvjetima uporabe koje daljnji korisnici priopćuju dobavljačima te učinkovitosti tog komunikacijskog postupka. Vidjeti <https://echa.europa.eu/csr-es-roadmap/use-maps/concept>

## 6. Reference i dodatne informacije

Privremene smjernice za nacionalne inspektore rada o načinu uporabe graničnih vrijednosti profesionalne izloženosti (OEL-ovi), izvedenih razina bez učinka (DNEL-ovi) i izvedenih razina minimalnog učinka (DMEL-ovi) pri procjeni djelotvorne kontrole izloženosti kemikalijama na radnom mjestu; SLIC WG Chemex, 2015. <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=15614&langId=en>

Smjernice za nacionalne inspektore rada o međudnosu Uredbe o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija (Uredba REACH) (Uredba (EZ) br. 1907/2006), Direktive o kemijskim sredstvima (CAD) i Direktive o karcinogenim i mutagenim tvarima (CMD); SLIC, 2013. <http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=11812&langId=en>

Unos ograničenja u Službeni list Europske komisije [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.099.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:099:TOC)

Dosje za uvođenje ograničenja na internetskim stranicama ECHA-e [https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_SEARCH\\_CRITERIA\\_EC\\_NUMBER=212-828-1&viewsubstances\\_WAR\\_echarevsubstanceportlet\\_DISS=true](https://echa.europa.eu/previous-consultations-on-restriction-proposals/-/substance-rev/1899/term?viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_SEARCH_CRITERIA_EC_NUMBER=212-828-1&viewsubstances_WAR_echarevsubstanceportlet_DISS=true)

Smjernice za daljnje korisnike, ECHA, listopad 2014. [https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du\\_en.pdf/9ac65ab5-e86c-405f-a44a-190ff4c36489](https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/du_en.pdf/9ac65ab5-e86c-405f-a44a-190ff4c36489)

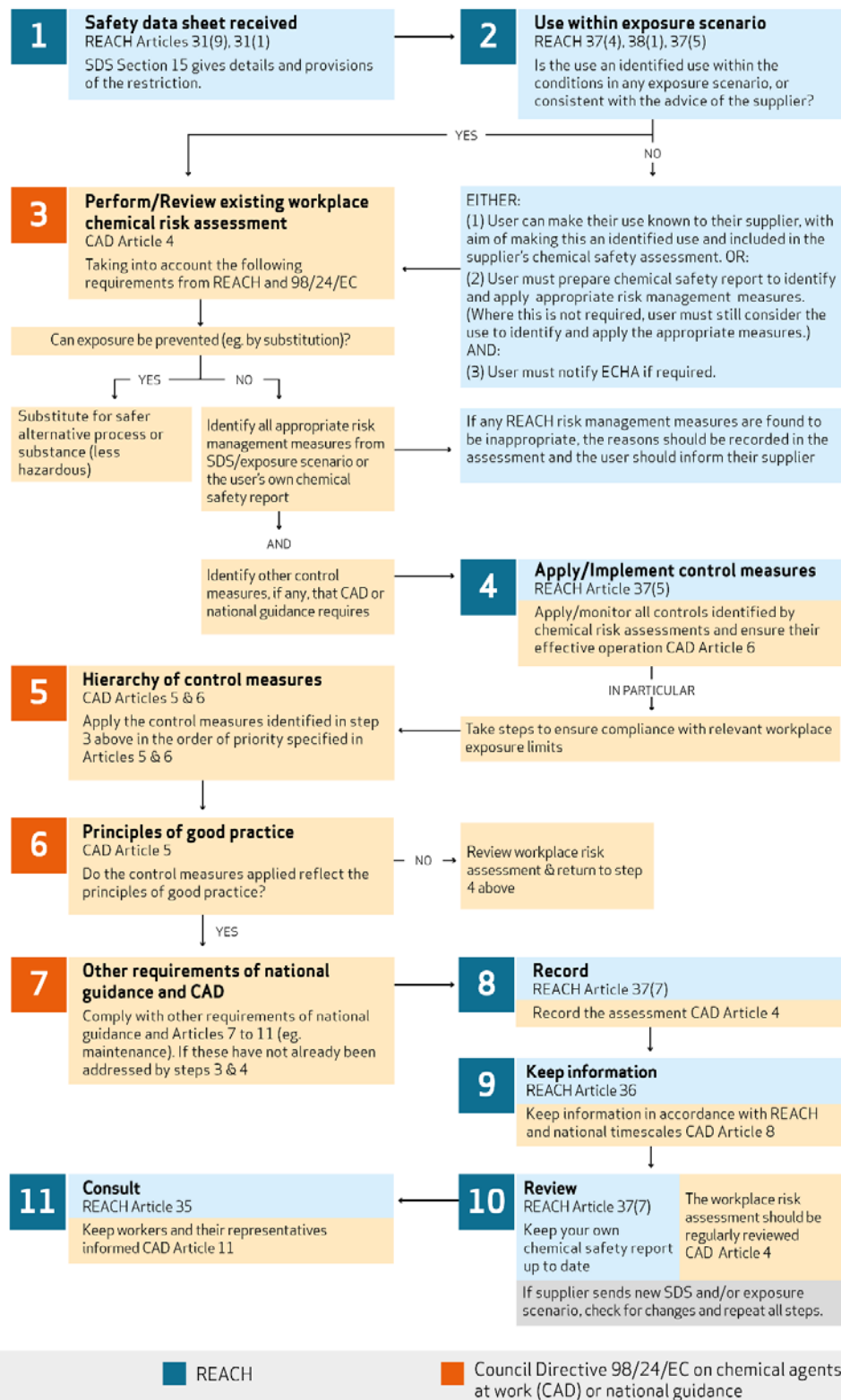
Kako pripremiti izvješće o kemijskoj sigurnosti daljnjeg korisnika, Praktični vodič 17., ECHA, rujan 2015. [https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17\\_du\\_csr\\_final\\_en.pdf/03aab25-405a-45a4-9a66-5fa5c2dbfcb2](https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/pg17_du_csr_final_en.pdf/03aab25-405a-45a4-9a66-5fa5c2dbfcb2)

Kako daljnji korisnici mogu postupati sa scenarijima izloženosti, Praktični vodič 13., ECHA, srpanj 2016. [https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/du\\_practical\\_guide\\_13\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13655/du_practical_guide_13_en.pdf)

Analiza rješenja za upravljanje rizikom (RMOA) za tri aprotička otapala: DMF (EC 200-679-5), DMAC (EC 204-826-4) i NMP (EC 212-828-1) <https://echa.europa.eu/documents/10162/>

## 7. Dodaci

### 7.1 Dodatak 1. Dijagram toka koji opisuje međudjelovanje Uredbe REACH i Direktive o kemijskim sredstvima



Dijagram toka prilagođen na temelju Smjernica za nacionalne inspektore rada Povjerenstva viših inspektora rada o međudnosu Uredbe REACH i Direktive o kemijskim sredstvima..., studeni 2013. (vidjeti poveznicu u odjeljku 6.).

## 7.2 Dodatak 2. Moguće analitičke metode

Metode uzorkovanja i analize korištene za usporedbu koncentracija izloženosti s graničnom vrijednošću trebaju biti usklađene s određenim zahtjevima u pogledu nesigurnosti i raspona mjerenja među ostalim parametrima.

U okviru norme EN 482 „Izloženost na radnom mjestu. Opći zahtjevi u pogledu provedbe postupaka za mjerenje kemijskih sredstava” navode se zahtjevi u pogledu metoda uzorkovanja i analize koje se upotrebljavaju za usporedbu koncentracija izloženosti s graničnom vrijednošću. U pogledu mjernih raspona, metodom bi trebalo biti moguće mjeriti 0,1 - 2 puta veću graničnu vrijednost profesionalne izloženosti za 8-satni vremenski ponderirani prosjek (TWA).

U okviru metoda navedenih u Tablici 4. u nastavku upotrebljavaju se podaci za potvrdu koji pokazuju usklađenost sa zahtjevima norme EN 482 ili potencijal za ispunjavanje tih zahtjeva za vrijednost DNEL-a. Popis metoda s pomoću kojih se može pratiti NMP u zraku na radnom mjestu nije sveobuhvatan i služi za to da se prikaže da je moguće izmjeriti koncentracije kako bi se dokazala usklađenost s određenim DNEL-om.

Podaci za potvrdu mogu se pronaći u „informativnim listovima o metodama” koje osigurava baza podataka Gestis – analitičke metode<sup>27</sup> ili utvrditi analitičkom metodom.

**Tablica 4.: Moguće analitičke metode praćenja izloženosti na radnom mjestu (u zraku)**

Način/vrsta uzorkovanja	Analitička tehnika	Granica kvantifikacije LOQ i (opseg i/ili vrijeme trajanja uzorkovanja)
Metoda 1302 Nacionalnog instituta za sigurnost i zdravlje na radu (NIOSH) (cijev s aktivnim ugljenom)	GC/NPD <sup>(1)</sup> GC/ FID <sup>(2)</sup>	0,16 mg/m <sup>3</sup> (120 l) 2,4 mg/m <sup>3</sup> (120 l)
OSHA PV2043 (cijev s aktivnim ugljenom)	GC/FID	0,2 mg/m <sup>3</sup> (10 l, 50 minuta)
MAK metoda 1 (Rosenberger i dr., 2014.)	GC/MS	0,15 mg/m <sup>3</sup> (40 l, 2 sata)
MAK metoda 2 (Breuer i dr. 2015.) <sup>28</sup>	MS/N-FID	0,42 mg/m <sup>3</sup> (40 l, 2 sata)

(1) plinska kromatografija – detektor dušičnog fosfora

(2) plinska kromatografija – detektor ionizacije plamena

### Izračun izloženosti u slučaju radne smjene dulje od 8 sati

Nije neuobičajeno da radnik radi u radnoj smjeni koja traje dulje od 8 sati dnevno. Postoje metode izračuna prema kojima se izloženost radnika u bilo kojem razdoblju od 24 sata može smatrati ekvivalentom jedinstvene ravnomjerne izloženosti tijekom 8 sati, 8-satnog vremenski ponderiranog prosjeka (TWA). Opća formula za izračun dnevne izloženosti glasi:

<sup>27</sup> Gestis – baza podataka o analitičkim metodama <http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-analysenverfahren-fuer-chemische-stoffe/index-2.jsp>

<sup>28</sup> Rosenberger, W., Bader, M. (2011.). Metoda 3. N-metil-2-pirolidon. Izvor: Parlar, H., Brock, TH., Hartwig, A., eds. The MAK Collection Part III: Air monitoring methods, vol. 12; str. 133. - 144.; Wiley-VCH, Weinheim

$$C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n$$

8

pri čemu je  $C_1$  izlaganje na radnom mjestu, a  $T_1$  povezano vrijeme izlaganja u satima u bilo kojem razdoblju od 24 sata. Taj se pristup može primijeniti i kako bi se radnicima s produljenom radnom smjenom pružila jednaka zaštita kao i radnicima koji rade u uobičajenoj radnoj smjeni. U Prilogu G europskoj normi EN: 689 *Izloženost na radnom mjestu – Mjerenje izloženosti kemijskim sredstvima udisanjem – Strategija ispitivanja usklađenosti s graničnim vrijednostima profesionalne izloženosti* pruženi su neki primjeri primjene metode izračuna<sup>29</sup>; na nacionalnoj razini postoje i druge metode<sup>30</sup>.

## Biološko praćenje

NMP se lako apsorbira kroz kožu, pa se smatra da izloženost preko kože znatno pridonosi unutarnoj dozi NMP-a. U okviru ograničenja u pogledu NMP-a propisanog Uredbom REACH ne postoji zakonska obveza provođenje biološkog praćenja. Međutim, biološko praćenje može biti vrlo korisna tehnika koja služi kao dopuna praćenju zraka. Biološko praćenje jest mjerenje i procjenjivanje opasnih tvari ili njihovih metabolita u tkivima, izlučevinama ili izdahnutom zraku, ili u bilo kojoj njihovoj kombinaciji, u izloženih radnika. Mjerenja odražavaju apsorpciju neke tvari svim putovima (udisanjem, preko kože i oralnim putem). Taj je pristup sazeo SCOEL u svojim preporukama o NMP-u (SCOEL, 2016.)<sup>31</sup>. Svako biološko praćenje u vezi s orijentacijskom vrijednošću mora se provoditi dobrovoljno, tj. uz potpuno informirani pristanak svih osoba na kojima se provodi. Orijetacijske vrijednosti namijenjene su tome da se upotrebljavaju kao alat za postizanje odgovarajuće kontrole izloženosti. Ako je vrijednost premašena, to ne znači nužno da je premašena bilo koja odgovarajuća norma za praćenje zraka ili da će doći do loših posljedica po zdravlje. Ona upućuje na to da je potrebno ispitati postojeće mjere kontrole i radne prakse.

U preporuci SCOEL-a (SCOEL, 2016.) navedene su biološke granične vrijednosti (BLV) za metabolite NMP-a na temelju indikativne granične vrijednosti profesionalne izloženosti od 40 mg/m<sup>3</sup>, koje se mogu upotrebljavati kao opći kvantitativni biomarker za izloženost NMP-u. Ako industrija provodi biološko praćenje, podaci se mogu usporediti s biološkim graničnim vrijednostima te se mogu upotrebljavati i za utvrđivanje cjelokupne izloženosti radnika koji upotrebljava NMP.

S obzirom na to da je u okviru ograničenja za NMP propisanog Uredbom REACH uveden DNEL za radnike od 14,4 mg/m<sup>3</sup> za izlaganje udisanjem, u sljedećem je odjeljku opisan biomarker za NMP koji odgovara DNEL-u. Ako industrija provodi biološko praćenje, podaci se mogu usporediti s biomarkerom kako bi se osiguralo da su mjere upravljanja rizikom dovoljne.

## Predloženi pristup za biološko praćenje za NMP<sup>32</sup>

Glavni urinarni metaboliti i poželjni biomarkeri izloženosti jesu 5-hidroksi-N-metil-2-pirolidon (5-HNMP) i 2-hidroksi-N-metilsukcinimid (2-HMSI). Biološki poluvijek 5-HNMP-a i 2-HMSI-a nakon izloženosti udisanjem iznosi 6-8, odnosno 16-28 sati (SCOEL, 2016.). U komercijalnim laboratorijima u Europi trenutačno se najčešće upotrebljava 5-HNMP. Ako se predviđa znatna

<sup>29</sup> EN689:2018, CEN

<sup>30</sup> Health and Safety Executive, EH40/2005, 2018 Calculation methods, str. 33.

<sup>31</sup> SCOEL/REC/119 N-metil-2-pirolidon. Preporuka Znanstvenog odbora za ograničenje profesionalne izloženosti, Europska unija, 2016. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c0dbb7a4-0c3a-11e6-ba9a-01aa75ed71a1/language-en>

<sup>32</sup> Reproducirano uz dopuštenje Simoa Porrassa i Tiine Santonen, Finski institut za medicinu rada (FIOH). Cjeloviti tekst s obrazloženjem potražite na [https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/entry\\_71\\_exp\\_note\\_biomonitoring\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/entry_71_exp_note_biomonitoring_en.pdf).

izloženost preko kože, 2-HMSI može biti bolji biomarker nego 5-HNMP zbog njegova duljeg poluvijeka.

Optimalno vrijeme uzorkovanja za 5-HNMP iznosi 2-4 sata nakon radne smjene, dok je za metabolit 2-HMSI koji ima dulji poluvijek vrijeme uzorkovanja 16 sati nakon izlaganja (ujutro nakon 8-satne radne smjene). Treba napomenuti da zbog duljeg poluvijeka 2-HMSI-a može doći do njegove akumulacije tijekom radnog tjedna. To može dovesti do viših razina na kraju radnog tjedna u odnosu na uzorke uzete drugog jutra radnog tjedna.

Na temelju podataka Badera i dr. (2007.)<sup>33</sup> mogu se odrediti koncentracije urinarnih metabolita koje odgovaraju trenutačnom DNEL-u za izloženost udisanjem od 14,4 mg/m<sup>3</sup>. S obzirom na to da je razina u zraku od 10 mg/m<sup>3</sup> bila najniža ispitana razina u Baderovom ispitivanju, nije potrebna ekstrapolacija za niže koncentracije, što bi moglo dovesti do određenih nesigurnosti.

Za NMP su predloženi sljedeći biomarkeri:

**5-HNMP: 25 mg/g kreatinina (uzorak uzet nakon odrađene radne smjene)**

**2-HMSI: 8 mg/g kreatinina (uzorak uzet sljedećeg jutra).**

Analitički mjerni sustavi primjenjuju se radi određivanja biomarkera za NMP uz odgovarajuću razinu preciznosti i točnosti (vidjeti Tablicu 5.). Granica kvantifikacije (LOQ) analitičke metode trebala bi biti niža od referentne razine.

**Tablica 5.: Moguće analitičke metode za biološko praćenje**

Način/vrsta uzorkovanja	Analitička tehnika	Granica kvantifikacije LOQ
Uzorak urina (Ulrich i dr., 2018.) <sup>34</sup>	GC/MS <sup>(1)</sup>	2.5 µg/L za 5-HNMP 2 µg/L za 2-HMSI
Uzorak urina (Meier i dr.,2013.) <sup>35</sup>	GC/MS	69 µg/L za 5-HNMP* 45 µg/L za 2-HMSI *

(1) Plinska kromatografija – masena spektrometrija

Granica kvantifikacije (LOQ) pretvorena iz granice detekcije (LOD) na temelju LOQ ~ 3 x LOD.

Tablica 6. u nastavku pruža sažetak trenutačnih europskih vrijednosti / preporuke za kontrolu izloženosti 1-metil-2-pirolidonu.

<sup>33</sup> Bader, M., Wrbitzky, R., Blaszkewicz, M., van Thriel, C. (2007.). Human experimental exposure study on the uptake and urinary elimination of N -methyl-2-pyrrolidone (NMP) during simulated workplace conditions. Arch.Toxicol. 81(5), 335-346. <http://doi.org/10.1007/s00204-006-0161-6>

<sup>34</sup> Ulrich, N., Bury, D., Koch, H.M., Rütger, M., Weber, T., Käfferlein, H.-U., Weiss, T., Brüning, T., Kolossa-Gehring, M. (2018.). Metabolites of the alkyl pyrrolidone solvents NMP and NEP in 24-h urine samples of the German Environmental Specimen Bank from 1991 to 2014. Int. Arch. Occup. Environ. Health 91, 1073-1082. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1347-y>

<sup>35</sup> Meier, S., Schindler, B.K., Koslitz, S., Koch, H.M., Weiss, T., Käfferlein, H.-U., Brüning, T. (2013.). Biomonitoring of Exposure to N-Methyl-2-Pyrrolidone in Workers of the Automobile Industry. Ann. Occup. Hygiene, 57(6), 766-773. <https://dx.doi.org/10.1093/annhyg/mes111>



**Tablica 6.: Trenutačne europske vrijednosti za kontrolu izloženosti**

Izloženost udisanjem	14,4 mg/m <sup>3</sup> (DNEL) <b>REACH</b>	40 mg/m <sup>3</sup> (iOELV, TWA – 8 sati)* <b>Direktiva o kemijskim sredstvima</b>	80 mg/m <sup>3</sup> (iOELV, STEL – 15-minuta)* <b>Direktiva o kemijskim sredstvima</b>
Izloženost preko kože	4,8 mg/kg/dnevno (DNEL) <b>REACH</b>	Napomena o unosu <b>Direktiva o kemijskim sredstvima</b>	
Kritičan štetni učinak na zdravlje	Reproduktivna toksičnost	Nadraživanje dišnog sustava / kemosenzorni učinci	
* indikativna granična vrijednost profesionalne izloženosti (iOELV) koju preporučuje SCOEL. Nacionalne vrijednosti koje su utvrdile države članice mogu se razlikovati i biti više ili niže od tog iOELV-a (vidjeti dokument o RMOA-u u odjeljku 6.)			

### 7.3 Dodatak 3. Gdje se upotrebljava NMP: sektori i tipične uporabe

NMP se pretežno upotrebljava kao otapalo u industrijskoj proizvodnji drugih kemikalija te u industrijskoj proizvodnji proizvoda. U većini uporaba NMP nije dio konačnog proizvoda jer se uklanja tijekom proizvodnog postupka ili se reciklira ili odlaže kao otpad.

U proizvodnji kemikalija NMP ima vrlo visoku moć otapanja za polimere visokih performansi kao što su poliuretani (PU), polianilin (PANI), poliamidimid (PAI), polimid (PI), poli(vinilidenu fluorid) (PVDF), polisulfon (PFS) i polietersulfon (PES), ali i u pripremi poli(p-fenilentereftalamida) (PPTA), poli(fenilen-sulfida) (PPS) i drugih termoplastika visokih performansi (HPTP). U proizvodnji proizvoda NMP se upotrebljava za taloženje tankog filma polimera na površinu (premaz) radi uklanjanja polimera s površine (čišćenje) ili dobivanja polimera posebnog oblika, na primjer u proizvodnji membrana ili vlakana.

**Tablica 7.: Pregled industrijskih sektora u kojima se upotrebljava NMP<sup>36</sup>**

<b>Kratak opis uporabe</b> <i>Informacije o lancu vrijednosti</i> → <b>Tipični postupci</b>
<b>Otapalo za obradu u industrijskoj proizvodnji drugih kemikalija</b>
Kemikalije u velikim količinama – postupci ekstrakcije za proizvodnju važnih kemikalija kao što su butadien, acetilen i aromati. <i>Butadien je sirovina za sintetičku gumu koja je potrebna za proizvodnju guma i ostalih proizvoda od gume koji se upotrebljavaju u svakodnevnom životu.</i> → Industrijsko okruženje. Ekstrakcija.
<b>Naftni i plinski proizvodi</b> – postupci ekstrakcije za pročišćavanje naftnih i plinskih proizvoda i emisija iz njihovih proizvodnje. Primjeri za postupke koji zahtijevaju NMP su desumporizacija, uklanjanje CO <sub>2</sub> , COS (karbonil sulfid) i H <sub>2</sub> S → Industrijsko okruženje. Ekstrakcija.
<b>Druge kemikalije</b> – otapalo za kemijsku sintezu u proizvodnji drugih kemikalija. To uključuje, na primjer, proizvodnju skupnih i čistih kemikalija, farmaceutskih proizvoda i kemikalija koje se upotrebljavaju u poljoprivredi. <i>Lanci vrijednosti uključuju mnoge vrste plastike/polimera i vlakana visokih performansi te vitamine i druge specijalne proizvode.</i> → Industrijsko okruženje. Uglavnom zatvoreni sustavi. Moguće su povišene procesne temperature.
<b>Otapalo za obradu u industrijskoj proizvodnji raznih proizvoda</b>
<b>Baterije</b> – NMP se upotrebljava i u litij-ionskim baterijama i u ostalim hibridnim baterijama u kojima se upotrebljavaju oksidi nikla, mangana ili kobalta. U litij-ionskim baterijama upotrebljava se u proizvodnji katode. Osim toga, NMP se upotrebljava kao sredstvo za čišćenje opreme koja se upotrebljava u radnim postupcima.

<sup>36</sup> Izvor: Popratni dokument uz dosje za uvođenje ograničenja i industrijski izvori

**Kratak opis uporabe**  
**Informacije o lancu vrijednosti**  
→ **Tipični postupci**

→ Industrijsko okruženje.

**Mikroprocesori i poluvodiči** – otapalo u elektroničkoj industriji i za proizvodnju tiskanih pločica. U poluvodičima NMP se upotrebljava kao nosač otapala u namjenskim formulacijama i formulacijama za premazivanje te kao dodatak u proizvodnim postupku za čišćenje i skidanje obloga.

→ Industrijsko okruženje. Čista prostorija. Visoka razina uporabe zatvorenih sustava i automatizacije.

**Membrane** – Otapalo za obradu u proizvodnji pitke vode, filtraciji ili dijalizi, *npr. za civilnu zaštitu i vojnu medicinsku opremu*

→ Industrijsko okruženje, norma u kemijskoj industriji

**Zaštitna vlakna** – Otapalo za obradu u proizvodnji odjeće/vlakana na bazi polimera, primjerice kaciga, prsluka otpornih na metke itd., *npr. za civilnu zaštitu i vojnu medicinsku opremu*

→ Industrijsko okruženje, norma u kemijskoj industriji

**Sustav namota žice** – Otapalo u posebnim emajlima u proizvodnji obloženih/izoliranih žica za zavojnice, koje se, npr., upotrebljavaju u *motorima, električnim motorima i generatorima*  
Važno za e-mobilnost

→ Industrijsko okruženje, metaloprerađivačka industrija

**Drugi premazani proizvodi** – otapalo u širokom rasponu različitih premaza i kao sredstvo za čišćenje. *Uključuje npr. automobilsku, tekstilnu, zrakoplovnu i svemirsku industriju te proizvodnju laboratorijske opreme (kapilarne cijevi za plinsku kromatografiju).*

→ Industrijsko okruženje. Primjenjuju se razne vrste postupaka i zadataka.

EUROPEAN CHEMICALS AGENCY  
ANNANKATU 18, P.O. BOX 400,  
FI-00121 HELSINKI, FINSKA  
ECHA.EUROPA.EU