

# Biološki monitoring z vidika inšpektorja za delo

**Avtorica:**

**mag. Lidija Korat**

Inšpektorat Republike Slovenije za delo

## Izvleček

Opredelitev in izvajanje biološkega monitoringa je ena izmed obveznosti delodajalca, ki ga določa Zakon o varnosti in zdravju pri delu, v povezavi s Pravilnikom o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu. Glede na to, da so zahteve po izvajanju biološkega monitoringa pri delavcih, ki so izpostavljeni nevarnim snovem, ki so navedene v prilogi II prej navedenega pravilnika, začele veljati konec leta 2005, bodo v prispevku predstavljene nekatere ugotovitve Inšpektorata RS za delo glede izpolnjevanja navedenih zahtev, sankcije delodajalcev v primeru neizpolnjevanja biološkega monitoringa v izjavo o varnosti z oceno tveganja, kakor tudi sankcije pri neizpolnjevanju biološkega monitoringa. Samo z ustrezno analizo delovnega okolja, ki zajema oceno kemijskih škodljivosti, bodo prepoznane zahteve za izvajanje biološkega monitoringa. Ugotavljanje ustreznosti delovnega okolja in izpostavljenosti delavca nevarnim kemičnim snovem na delovnem mestu vključuje poleg podatkov o koncentracijah nevarnih kemičnih snovi na delovnem mestu tudi podatek o biološki vrednosti kemičnih snovi v biološkem vzorcu delavca, izpostavljenega kemičnim snovem. Zato je potrebno, da se dosledno izvajajo ukrepi varnega in zdravega dela, med katere sodi tudi izvajanje biološkega monitoringa, saj mora delodajalec v primeru preseženih bioloških mejnih vrednosti izvesti vse ukrepe, da se ta vrednost zmanjša v zakonsko predpisane biološke mejne vrednosti. S tem pa se bo preprečilo marsikatero obolenje in morebitni sodni postopki.

**Ključne besede: nadzor, inšpektorat za delo, biološki monitoring, ekološki monitoring, izpostavljenost nevarnim snovem, biološke mejne vrednosti**

## 1. UVOD

Razvoj na področju analize kemije, toksokinetike in toksodinamike je zagotovil novo pot monitoringu toksičnosti in biološkega medija. Prvi uradni evropski seznam bioloških mejnih vrednosti je bil v letu 1974, kjer so bile mejne vrednosti zbrane v brošuri TLV (Threshold Limit Values – mejne vrednosti). V tej brošuri je tudi zapisano, da se meritve snovi, ki so jim izpostavljeni delavci, lahko izvajajo z analizo krvi, urina, las, nohtov, telesnega tkiva, izločkov in izdihanega zraka ali s količino metabolitov v tkivih in tekočinah<sup>1</sup>. V Nemčiji so bile določene z MAK spiskom v

letu 1981 (Biološke mejne vrednosti, »BAT«) prve tri biološke mejne vrednosti in sicer za svinec, toluen in trikloretilen. V letu 1982 pa je bilo tem biološkim vrednostim dodanih še 5 substanc in sicer kadmij, živo srebro, diklormetan, halotan (C<sub>2</sub>HBrClF<sub>3</sub>-2 brom 2klor 1,1,1, 3 fluoroetan) in perkloretilen<sup>2</sup>.

Prvi ameriški biološki indeksi izpostavljenosti (Biological Exposure Indices - BEIs) so bili izdani v letu 1984. V tem obdobju je tudi začetek obsežne diskusije o bioloških standardih<sup>2</sup>.

Znanstveni napredek glede biološkega monitoringa pri izpostavljenosti kemikalijam je privedel tudi do procesa uveljavljanja pravnih okvirjev za urejanje te problematike.

Znanstveni odbor za omejitve poklicne izpostavljenosti kemičnim snovem (SCOEL), ki se je ustanovil na zahtevo Direktive Evropske komisije 95/320/EC z 12. 7. 1995<sup>3</sup>, je v letu 1999 izdal metodologijo za določanje mejnih vrednosti poklicne izpostavljenosti. **Ta zajema prvo definicijo bioloških mejnih vrednosti, kjer je določeno, da se z biološkim monitoringom izvajajo meritve substanc in/ali metabolitov v biološkem mediju in meritve bioloških učinkov, ki jih povzroča substanca.**

V Republiki Sloveniji smo obveznosti glede izvajanja biološkega monitoringa vnesli v pravni red v letu 2001, ko je bil sprejet Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu<sup>4</sup>, ki pa je glede izvajanja biološkega monitoringa določal prehodno obdobje do konca leta 2005.

## 2. POSTOPEK IZVEDBE BIOLOŠKEGA MONITORINGA Z VIDIKA INŠPEKTORJA ZA DELO

Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 43/2011)<sup>5</sup> v 5. členu delodajalca zavezuje, da je dolžan zagotoviti varnost in zdravje delavcev v zvezi z delom. Delodajalci morajo zagotoviti in vzdrževati varno in zdravo delovno okolje ter zagotoviti, da delavci pri opravljanju svojega dela ne bodo izpostavljeni nevarnostim na delovnem mestu. Zato je biološki monitoring eden od izjemno pomembnih obveznosti, ki jih mora zagotoviti delodajalec.

Namen in cilj biološkega monitoringa je določitev obsega izpostavljenosti delavcev nevarnim kemičnim snovem ter s tem v zvezi določitev ustreznosti oz. morebitne prizadetosti njihovega zdravja.

## Biološki monitoring bi lahko podal odgovore predvsem na sledeča vprašanja:

- » kolikšna je količina nevarnih kemičnih snovi, ki jih delavec vdihne (inhalacijska), količina nevarnih kemičnih snovi, ki gredo skozi kožo (dermalna) ali z zaužitjem (oralna),
- » kolikšen je biokemični in biološki učinek zaradi izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem,
- » kolikšne so individualne razlike v metabolizmu nevarnih kemičnih snovi,
- » kolikšna je učinkovitost tehničnih in osebnih zaščitnih ukrepov,
- » kakšna je individualna higiena, pri ravnanju z nevarnimi kemičnimi snovmi.

Rezultati biološkega monitoringa oz. odgovori na prej navedena vprašanja omogočajo ocenitev tveganja na posameznem delovnem mestu, zato je izjemno pomembno, da so postopki izvedbe biološkega monitoringa transparentni in ponovljivi.

### 2.1. BIOLOŠKI MONITORING – VSEBINA, KI MORA BITI OPREDELJENA V IZJAVI O VARNOSTI Z OCENO TVEGANJA

Ugotovitve Inšpektorata RS za delo so, da izjave o varnosti z oceno tveganja ne zajemajo postopkov izvedbe biološkega monitoringa za nevarne kemične snovi, ki so navedene v Prilogi II Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS, št. 100/01, št. 39/05, 53/07, 102/10 in 38/2015)<sup>4</sup>. Zato bodo v nadaljevanju prikazani koraki, ki so potrebni, da se za posamezno nevarno kemično snov oziroma metabolit natančno definira v izjavi o varnosti z oceno tveganja postopek izvedbe biološkega monitoringa.

#### 2.1.1 Seznam nevarnih kemičnih snovi z opredelitvijo pogojev uporabe

Delodajalec mora imeti na podlagi 6. člena Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS, št. 100/01, št. 39/05, 53/07, 102/10 in 38/2015)<sup>4</sup> izdelan seznam nevarnih kemičnih snovi. Seznam nevarnih kemičnih snovi mora zajemati za posamezno nevarno kemično snov:

- » nevarne lastnosti kemičnih snovi,
- » podatki o varnosti in zdravju, ki jih posreduje dobavitelj (varnostni list),
- » raven (meritve koncentracij nevarnih kemičnih snovi), vrsto (dermatološko, inhalabilno,...) in trajanje izpostavljenosti (lahko xur/8ur, ali v %, skupna delovna doba, delovna doba na tem delovnem mestu),
- » količino kemičnih snovi,
- » druge okoliščine pri delu s kemičnimi snovmi: navesti tehnološki postopek, temperaturo, vlago, opis del in nalog.

- » mejne vrednosti za poklicno izpostavljenost in /ali biološke mejne vrednosti,
- » učinek preventivnih ukrepov, ki so/bodo sprejeti,
- » rezultate že uvedenega zdravstvenega nadzora, če so na razpolago.

#### 2.1.2. Kdaj je potrebno izvajati biološki monitoring

*Če so delavci denimo izpostavljeni svincu, je biološki monitoring nujen.*

Delodajalci skupaj z izvajalcem medicine dela na podlagi pridobljenega seznama nevarnih kemičnih snovi, pogojev uporabe nevarnih kemičnih snovi, pregleda vsebine varnostnih listov ter ogleda delovnih mest, ki ga opravi izvajalec medicine dela, definirajo snovi, kjer se bo izvedel biološki monitoring. Kriteriji, kjer se bo izvajal biološki monitoring, morajo biti skladni z zahtevami zakonodaje, vendar si lahko delodajalec postavi poleg predpisanih zahtev še dodatne kriterije. Kriteriji morajo biti opredeljeni v izjavi o varnosti z oceno tveganja. V primeru izpostavljenosti zelo nizki koncentraciji določeni snovi, kjer je izpostavljeno veliko število delavcev, je potrebno definirati reprezentativnost skupine, kjer se bo izvedel biološki monitoring na določeno snov. V kolikor so delavci na delovnih mestih izpostavljeni različnim nevarnim kemičnim snovem, je pri načrtovanju izvedbe biološkega monitoringa to potrebno upoštevati.

Predpisane zahteve so določene v prilogi II Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS, št. 100/01, št. 39/05, 53/07, 102/10 in 38/2015).<sup>4</sup>

#### Pravilnik določa, da je biološki monitoring vedno potreben, ko:

- a. so delavci izpostavljeni svincu ali njegovim spojinam,
- b. kadar pooblaščen zdravnik na podlagi zdravstvene ocene tveganja ugotovi:
  - » da je izpostavljenost delavca nevarnim kemičnim snovem takšna, da se ugotovljena bolezen ali znaki bolezni lahko pripišejo izpostavljenosti,
  - » da obstaja verjetnost, da se bolezen ali znaki bolezni lahko pojavijo pod posebnimi pogoji dela,
  - » da diagnostični postopek ne predstavlja tveganja za zdravje delavca in
  - » da so delavci pri delu izpostavljeni tistim nevarnim kemičnim snovem, za katere je uvedena zavezujoča mejna vrednost iz priloge II Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS, št. 100/01, št. 39/05, 53/07, 102/10 in 38/2015)<sup>4</sup>

**Delodajalec v izjavo o varnosti z oceno tveganja lahko vnese še dodatne kriterije, kdaj se bo izvajal biološki monitoring, kot npr.:**

- pri delavcih pred nastopom dela, da se zabeleži kot možnost predhodne izpostavljenosti;
- po nezgodni izpostavljenosti, še posebno zato, ker meritve koncentracij nevarnih kemičnih snovi niso na voljo;
- če je na delovnem mestu direkten dermalni kontakt z nevarnimi kemičnimi snovmi, ki se dobro absorbirajo ali imajo lastnost lažjega prehajanja skozi kožo;
- v primerih, ko bi bilo pomembno pri zaužitju določene snovi;
- v primerih izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem z dolgo razpolovno dobo;
- pri izpostavljenosti:
  - » rakotvornim ali mutagenim substancam,
  - » substancam, ki povzročajo reprodukcijske spremembe, če te substance ne morejo določiti z meritvami delovne atmosfere;
- v primerih, ko je merjenje delovnega okolja nevarnih kemikalij težko in bi rezultati meritev nevarnih kemičnih snovi pokazali nerealno izpostavljenost (zaradi nihanja koncentracij v delovnem okolju, v primerih, ko se delovno mesto sanira, v primerih dela na prostem, v primerih velikega nihanja koncentracij v delovnem okolju zaradi pogostega spreminjanja substanc pri industrijski proizvodnji),
- pri izpostavljenosti nevarnim substancam, ki se lahko spremenijo z fizičnim delom.

Zelo zmotno je razmišljanje, da je potrebno biološki monitoring izvajati samo v primeru, ko so presežene mejne vrednosti. Dokazano je bilo, da kljub temu, da delavci niso bili izpostavljeni preseženim mejnim vrednostim stirena, so bile presežene biološke mejne vrednosti na metabolit stirena<sup>5</sup>.

Po postavitvi kriterijev se izdelata poimenski seznam preiskovancev, kar so tudi zahteve 12. člena Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS št. 100/01, 39/05, 53/07 in 102/10)<sup>4</sup>, ki naj zajema: **ime in priimek preiskovanca; datum rojstva; delovno mesto; skupna delovna doba (v letih); delovna doba izpostavljenosti (v letih); presežena mejna vrednost (da, ne; pri mejnih vrednostih je potrebno upoštevati izpostavljenost morebitnim več različnim nevarnim snovem); snovi, katerim so izpostavljeni delavci pri katerih se bo izvedel biološki monitoring; vrsta biološkega vzorca; izpostavljenost (neposredna, posredna); čas izpostavljenosti (%)**.

### 2.1.3. Postopek izvedbe biološkega monitoringa

Postopek izvedbe biološkega monitoringa mora biti opredeljen za vsako posamezno snov oz. posamezen metabolit v izjavi o varnosti z oceno tveganja<sup>4,6,7</sup>, ki mora zajemati:

#### 2.1.3.1 Strategija meritev in načrt meritev

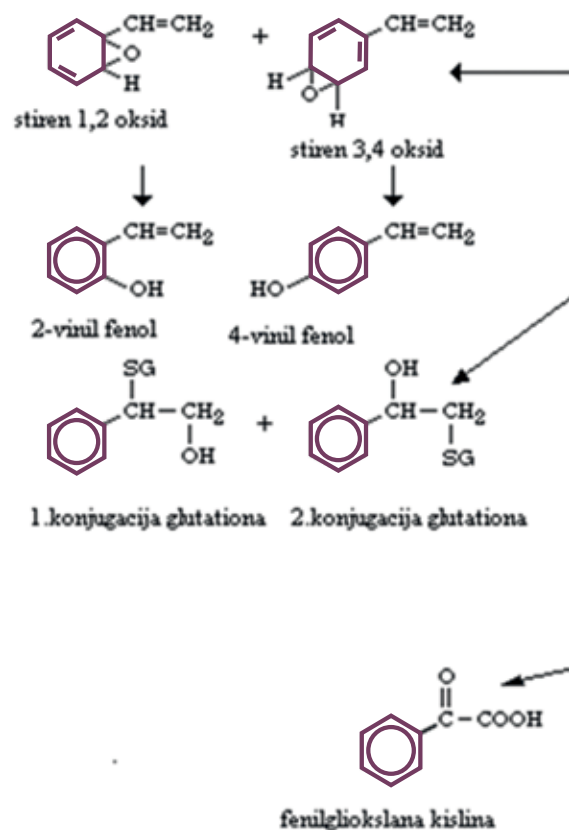
Strategijo meritev in načrt meritev se izdelata s pomočjo kemijske ocene tveganja in ogleda delovnih mest s strani izvajalca medicine dela. Pri tem se lahko oblikujejo določene skupine zaposlenih, ki so izpostavljene enakim nevarnim kemičnim snovem, kar v nadaljevanju pripomore k lažji analizi rezultatov, predvsem pri večjih delodajalcih.

#### 2.1.3.2 Izbira biološkega materiala, testni parametri (karakteristični pokazatelji), vzorčenje, analiza, prevoz in skladiščenje

Za posamezno snov, kateri je delavec izpostavljen, je potrebno določiti biološki material in karakteristične pokazatelje. Pri tem je potrebno poznati metabolično pot določene snovi, da določimo vse metabolite, ki so karakteristični za določeno snov. Npr. za stiren v urinu sta karakteristična pokazatelja mandljeva kislina in fenilglioksilna kislina, saj mandljeva kislina razpade v fenilglioksilno, zato je potrebno upoštevati oba metabolita, kar je prikazano tudi na sliki 1.

Glede na to, da v RS ni določeno, da se mora vzorčiti in izvesti analizo po akreditirani metodi, je potrebno zaradi sledljivosti in ponovljivosti rezultatov zagotoviti, da se v oceni tveganja za vsako snov oz. metabolit določi:

**Slika 1: Glavna metabolična pot stirena<sup>8,9</sup>**



1. Povzetek metode, po kateri se bo izvajalo vzorčenje in analiza
2. Področje uporabe metode
3. Definiranje tehničnih značilnosti

#### Vzorčenje

Opisan mora biti postopek odvzema krvi ali urina, kraj odvzema, čas odvzema (ura, dan v tednu...), definirano mora biti, ali je bil dodan odvzeti krvi antikoagulant in kateri.

#### Analiza (priprava, analitska tehnika)

Na kratko naj se opiše postopek, kako se določa posamezni metabolit z določitvijo metode (navedba standarda) in navedbo opreme, ter mikroklimatske pogoje namestitve opreme (npr. v prostoru s filtriranim zrakom).

#### Prevoz in skladiščenje

Shranjevanje in transportiranje biološkega materiala mora potekati na ta način, da se vpliv na rezultat analize zreducira na minimum. Kjer je potrebno, naj se izvajalec medicine dela posvetuje s analitskim laboratorijem. Definiran mora biti način transporta, skladiščenje in njegovi pogoji. Predvsem mora biti opredeljeno, koliko časa se lahko vzorec hrani pri normalnih pogojih, koliko časa v hladilniku in koliko časa, če se vzorec zamrzne.

#### Podatki o vrednotenju metode

Navedeno mora biti, s čim se je izvajala analiza kontrolnega materiala in na kakšno periodiko (npr. pred pričetkom dela, med delom na vsakih 10 vzorcev in po končanem delu), navedena mora biti meja detekcije, nenatančnost v seriji, nenatančnost med serijami, netočnost v % pri določeni koncentraciji (z navedbo koncentracije), merilna negotovost...

#### 4. Druge značilnosti

#### 5. Informacije o validaciji metode

Po kateri metodi se je izvedla validacija metode.

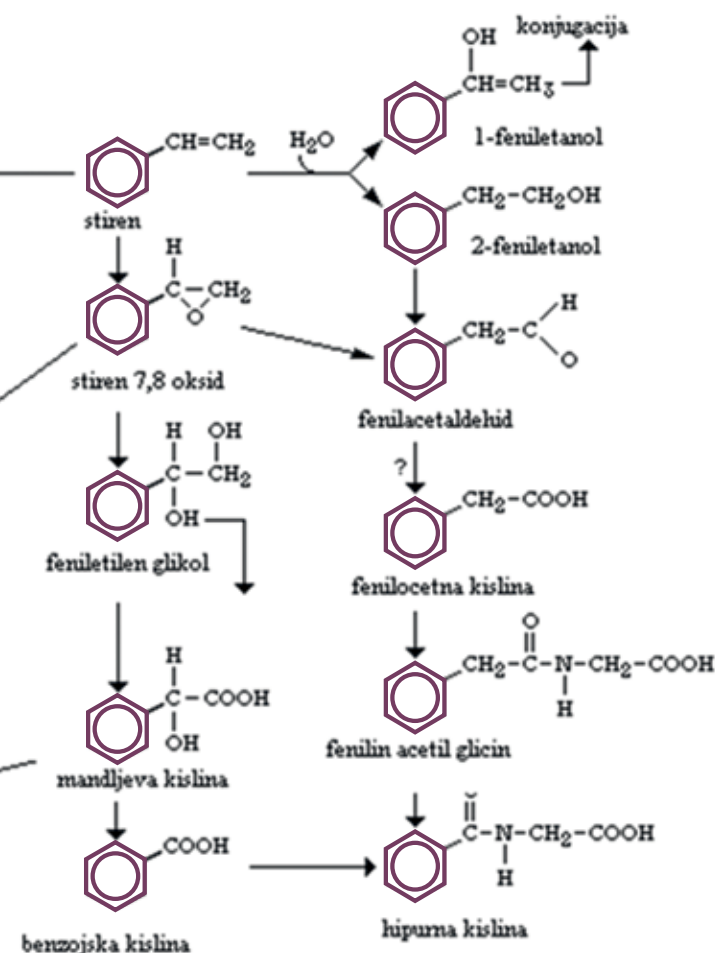
#### 2.1.3.3 Čas vzorčenja glede na ritem izmen

V izjavi o varnosti z oceno tveganja mora biti definiran čas vzorčenja, ki je določen na osnovi primernih podatkov posameznega testnega parametra skladno s Pravilnikom o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS, št. 100/01, št. 39/05, 53/07, 102/10 in 38/2015)<sup>4</sup> ali v ustreznih znanstvenih člankih. Upoštevati je potrebno možno bioakumulacijo določene nevarne snovi. V primeru odsotnosti takšnih informacij se vzorčenje izvede istočasno, ko se izvede meritev delovnega okolja in pri normalnih delovnih pogojih. Normalnih delovnih pogojev ne moremo pričakovati v primeru, ko se aktivnosti izvajajo kratek čas (v primeru popravila, servisa, kjer nastajajo neprijetne vonjave, itd.). V takšnih primerih se vzorčenje izvede na koncu ustrezne aktivnosti, zato je potrebno to natančno opredeliti v oceni tveganja.

#### 2.1.3.4 Zagotavljanje kvalitetnih analiz

Analize biološkega materiala na področju medicine dela/toksikologije (biološki monitoring) morajo biti skladne s stanjem tehnologije in primerne kvalitetnim kriterijem, ki se uporabljajo za analizo kemijo na področju medicine dela in toksikologije. Vzorčenje, analiza in ocenitev predstavljajo uporabnost medicinskega znanja in so zaradi tega jamstvo za kvalitetno izvedene analize. Glede na to, da slovenske literature s tega področja primanjkuje, se je potrebno posluževati tuje literature.

Splošna zahteva je, da se izvede kakovostna laboratorijska analiza. Analizo biološkega monitoringa večinoma izvaja delodajalcu zunanja institucija, katera mora imeti ustrezne strokovnjake, aparature in izvajati mora ustrezne analize metode, ki zagotavljajo zadnje stanje tehnike. Vsekakor bi bilo na tem področju delodajalcem mnogo lažje, če bi bili laboratoriji akreditirani za posamezen testni parameter.



## Zelo zmotno

je razmišljanje, da je potrebno biološki monitoring izvajati samo v primeru, ko so presežene mejne vrednosti. Dokazano je bilo, da kljub temu, da delavci niso bili izpostavljeni preseženim mejnim vrednostim stirena, so bile presežene biološke mejne vrednosti na metabolit stirena.

### 2.1.3.5 Koordinacija med pooblaščenim zdravnikom in laboratorijem

Koordinacija med izvajalcem medicine dela in laboratorijem, ki izvaja analizo, je izjemno pomembna. V Republiki Sloveniji v zakonodaji na področju varnosti in zdravja pri delu ni predpisano, da mora izvajati analizo akreditirani laboratorij. Glede vzorčenja, skladiščenja in transporta, izvajalec medicine dela lahko predlaga ukrepe, katere mora upoštevati laboratorij.

Pri izvajanju inšpekcijskega nadzora se je ugotovilo, da se izvajalec medicine dela ne dogovori dovolj natančno z laboratorijem, na kateri karakteristični pokazatelj je potrebno izvesti analizo pri delavcih. Kar dva izvajalca medicine dela sta se pri delavcih, ki so izpostavljeni stirenu, dogovorila v različnih laboratorijih za analizo vanilin-mandljeve kisline v urinu, ki pa ni pokazatelj izpostavljenosti stirenu, temveč je karakteristični pokazatelj za adrenalin. Po prejetju izvedenih analiz pooblaščen zdravnik nista preverila, ali je vanilin-mandljeva kislina dejansko karakteristični pokazatelj izpostavljenosti delavcev stirenu, zato sta na tej napačni podlagi izdala pozitivno poročilo. Eden od pooblaščenih zdravnikov je v poročilu zapisal, da je bila pri vseh pregledanih vrednost »mandljeve kisline« še v dovoljenih mejah ter da predlaga ponovno analizo čez 5 let. Vendar pa je bila to vrednost vanilin-mandljeve kisline in ne mandljeve kisline. Zato je bilo delodajalcu naloženo, da mora ponovno zagotoviti pri istih delavcih meritve tokrat zanesljivo **mandljeve kisline v urinu**. Te ponovljene meritve pa so pokazale, da so biološke mejne vrednosti mandljeve kisline prekoračene kar pri 30 % delavk. Nedvoumno je, da je šlo za napako, ki se ne bi smela zgoditi.

### 2.1.3.6 Ocena in zaključki glede biološkega monitoringa

Laboratorij, ki izvaja analizo, posreduje rezultate biološkega monitoringa izvajalcu medicine dela. V kolikor je metoda, po kateri se je izvedla analiza akreditirana je potrebno posredovati izvajalcu medicine dela tudi akreditacijsko listino. V kolikor je laboratorij, ki je izvajal analizo akreditiran po standardu SIST EN ISO 15189<sup>10</sup> je potrebno izvajalcu medicine dela podati tudi to informacijo.

Izvajalec medicine dela mora laboratorijske rezultate primerjati z biološkimi mejnimi vrednostmi. Pri tej oceni mora veliko pozornost posvetiti delovnim pogojem, lastnostim nevarnih kemičnih snovi (toksokinetika nevarnih kemičnih snovi) in ostalim morebitnim vplivnim faktorjem. Posamezne meritve niso vedno zadosti za ocenitev stopnje izpostavljenosti, zato je potrebno meritve ponoviti, da se izognemo napakam, ki bi pri tem lahko nastale. Pri podajanju rezultatov biološkega monitoringa je potrebno upoštevati :

- » učinek kratke izpostavljenosti,
- » pavze,
- » čas izpostavljenosti,
- » specifične delovne pogoje,
- » intenziteta fizične aktivnosti in neobičajni pogoji atmosferskega pritiska,
- » individualno izpostavljenost.

Če so meritve biološkega monitoringa pokazale preseženo vrednost biološkim mejnih vrednosti mora delodajalec zagotoviti ukrepe za znižanje teh vrednosti. Na podlagi rezultatov meritev biološkega monitoringa je potrebno določiti periodiko ponovnega izvajanja biološkega monitoringa, katero mora delodajalec vključiti v izjavo o varnosti z oceno tveganja.

## 2.2. UKREPI INŠPEKTORJEV RS ZA DELO

Konec leta 2006 je Evropska unija sprejela **Uredbo REACH** (Uredba (ES) št. 1907/2006 Evropskega parlamenta in Sveta o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH))<sup>11</sup>, ki zahteva neposredno uporabo. V navedeni **Uredbi REACH**<sup>11</sup> je zahtevano, da države članice EU določijo kazenske določbe, ki se uporabljajo za kršitve določb Uredbe REACH<sup>11</sup> in sprejmejo vse potrebne ukrepe za njihovo izvajanje.

Predvidene kazni morajo biti učinkovite, sorazmerne in odvračilne. Na tej podlagi je Republika Slovenija sprejela Uredbo o izvajanju Uredbe (ES) o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH)<sup>12</sup>, ki je bila objavljena dne 7. 3. 2008 v Uradnem listu RS št. 23/08 in se je začela uporabljati 1. 6. 2008, razen 17. točke 9. člena, ki se je začela uporabljati 1. 6. 2009. Inšpekcijski nadzor nad izvajanjem Uredbe REACH in Uredbe o izvajanju Uredbe REACH<sup>12</sup> opravljajo glede na pristojnosti :

- » inšpektorji pristojni za kemikalije
- » zdravstveni inšpektorji
- » inšpektorji za delo

Inšpektorat RS za delo izvaja med drugim nadzor tudi pri nadaljnjemu uporabniku, ki mora določiti, in uporabljati ali kjer je primerno, priporočiti primerne ukrepe za ustrezen nadzor tveganj, ugotovljenih v dostavljenem(-ih) varnostnem(-ih) listu(-ih) ali v njegovi oceni kemijske varnosti ali v vseh informacijah o ukrepih za obvladovanje tveganja, ki so mu bile dostavljene v skladu z 32. členom Uredbe 1907/2006/ES.

Uredba Komisije (EU) št. 453/2010<sup>13</sup> z dne 20. maja 2010 o spremembi Uredbe (ES) št. 1907/2006 določa, da morajo biti nacionalne biološke mejne vrednosti navedene v varnostnem listu v točki 8.1 Parametri nadzora.

Če ni izpolnjena predhodno navedena določba iz Uredbe o izvajanju Uredbe REACH<sup>11</sup>, v katero sodi poleg določitve biološkega monitoringa tudi izvajanje le tega, Inšpektorat RS za delo ukrepa s sankcijami kjer globe znašajo od 2.000 do 60.000 EUR za pravno osebo, od 800 do 32.000 EUR za samostojnega podjetnika posameznika in od 400 do 2.000 EUR za odgovorno osebo pravne osebe.

# 2.000 do 60.000 €

znaša globa za pravno osebo, če ne določi biološkega monitoringa oziroma ga ne izvaja.

Tudi Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 43/2011)<sup>6</sup> v 36. členu določa, da sta delodajalec in odgovorna oseba delodajalca storila prekršek, če nista zagotovila zdravstvenih pregledov delavcev, ki ustrezajo tveganjem za varnost in zdravje pri delu. Neizvajanje biološkega monitoringa je tudi v nasprotju s določbami Pravilnika o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev (Ur. list RS št. 87/2002, 29/2003)<sup>14</sup>. Kršitve v zvezi z neizvajanjem biološkega monitoringa se kaznujejo z globo od 2.000 do 40.000 evrov za delodajalca, za odgovorno osebo pa z globo od 500 do 4.000 evrov.

### 3. ZAKLJUČEK

Biološki monitoring nedvoumno prispeva k celoviti sliki delavčeve izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem na delovnih mestih. Delodajalci se morajo zavedati, da bodo samo s strokovnim načrtovanjem in izvajanjem biološkega monitoringa, ki bo pisno natančno opredeljeno v sprejeti Izjavi o varnosti z oceno tveganja, prispevali k izboljšanju razmer na delovnih mestih in s tem zmanjšali tveganja za poklicna obolenja in preprečili morebitne sodne postopke. Zato bi morali delodajalci pokazati večji interes in izvajati biološki monitoring, kot jim nalaga Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 43/2011)<sup>6</sup>, ne pa izvajati biološki monitoring šele po zahtevah Inšpektorja RS za delo. Očitno pa je, da se delodajalci šele po posredovanju inšpektorja RS za delo in ko so presežene biološke mejne vrednosti dejansko zavedajo nevarnosti izpostavljenosti nevarnim kemičnim snovem na delovnih mestih.

Če pa so na delovnih mestih pri posameznih delavcih ugotovljene presežene biološke mejne vrednosti, pa je pri delodajalcu potrebno precej napora in samo z načrtnim ter skupinskim delom, z doslednim upoštevanjem varnostnih ukrepov, bo dosežen cilj, ki je v zagotovitvi, da bo biološki monitoring znotraj predpisanih bioloških mejnih vrednosti. <sup>60</sup>

### 4. LITERATURA:

1. Cook WA. History of ACGIH TLVs. Ann Am Conf Ind Hyg 1985; 12: 3–9.
2. Bolt HM, Their R. Biological monitoring and Biological Limit Values (BLV): The strategy of the European Union. Toxicology Letters 2006; 162: 119–124.
3. Direktiva Evropske komisije 95/320/EC - Sklep komisije z dne 12. julij 1995 o ustanovitvi znanstvenega odbora za omejitve poklicne izpostavljenosti kemičnim snovem. Uradni list Evropskih skupnosti L 188.
4. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Ur. list RS, št. 100/01, št. 39/05, 53/07, 102/10 in 38/2015).
5. Korat L, Novak Pintarič Z, Knez Ž. Safety and health analysis of workplaces exposed to styrene. Environmental Engineering and Management Journal 2014, 13:1509–1516.
6. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 43/2011).
7. Practical guidelines of a non-binding nature on the protection of the health and safety of works from the risk related to chemical agents at work. European Commission 2005.
8. Ohtsuji H & Ikeda M. The metabolism of styrene in rat and the stimulatory effect of phenobarbital. Toxic appl Pharmacol 1971; 18: 321–328.
9. Leibman KC (1975) Metabolism and toxicity of styrene. Environ health Perspect 1975; 11: 115–119.
10. SIST EN ISO 15189 Medicinski laboratoriji – Zahteve za kakovost in kompetentnost (ISO 15189: 2012)
11. Uredba (ES) št. 1907/2006 Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 18. decembra 2006 o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH), o ustanovitvi Evropske agencije za kemikalije ter spremembi Direktive 1999/45/ES ter razveljavitvi Uredbe Sveta (EGS) št. 793/93 in Uredbe Komisije (ES) št. 1488/94 ter Direktive Sveta 76/769/EGS in direktiv Komisije 91/155/EGS, 93/67/EGS, 93/105/ES in 2000/21/ES. Uradni list Evropske unije L 396.
12. Uredba o izvajanju Uredbe (ES) o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH). Uradni list RS št. 23/08.
13. Uredba Komisije (EU) št. 453/2010 z dne 20. maja 2010 o spremembi Uredbe (ES) št. 1907/2006 Evropskega parlamenta in Sveta o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH). Uradni list Evropske unije L 133.
14. Pravilnik o preventivnih zdravstvenih pregledih delavcev (Ur. list RS št. 87/2002, 29/2003).



**Stiren je uporaben v proizvodnji gume, plastike, izolacij (stiropor), cevi, avtomobilskih in ladijskih sestavnih delov, posod za hrano, preprog, v elektroindustriji za impregnacijo polizdelkov in izdelkov s poliestrsko smolo, pri izdelavi kopalnih kadi in pri lakiranju in proizvodnji pohištva. Zavedati pa se je treba, da gre za strupeno snov. Z biološkim monitoringom lahko spremljamo izpostavljenost stirenu posameznega delavca.**