

Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra

# Naujausia ataskaita apie toksinį poveikį reprodukcijai

Literatūros peržiūra

Europos rizikos stebėjimo tarnyba

Santrauka

Autoriai

Šią ataskaitą parengę tyrėjai:

Klaus Kuhl, *Kooperationsstelle Hamburg IFE*, Vokietija.

Pagrindinę ataskaitą parengė trijų institutų tyrėjai:

- dr. Ellen Schmitz-Felten ir Klaus Kuhl (darbo grupės vadovas), *Kooperationsstelle Hamburg IFE*, Vokietija;
- dr. Karin Sørig Hougaard, *Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø*, Danija;
- dr. Katarzyna Miranowicz-Dzierżawska, *Centralny Instytut Ochrony Pracy: Państwowy Instytut Badawczy*, Lenkija.

Ataskaitą tikrino:

- prof. dr. György Ungváry, Nacionalinis darbo biuras, Vengrija;
- dr. Ferenc Kudász, Nacionalinis darbo biuras, Vengrija.

Projektą administruo dr. Elke Schneider, Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA).

Šią ataskaitą užsakė Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA). Ataskaitos turinys, taip pat joje išreikštos nuomonės ir (arba) pateiktos išvados, yra tik autorių ir nebūtinai atspindi EU-OSHA nuomonę.

***Europe Direct* – tarnyba, padėsianti jums rasti atsakymus į klausimus apie Europos Sąjungą.**

**Nemokamas telefono numeris (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Kai kurie mobiliojo ryšio operatoriai neteikia paslaugos skambinti 00 800 numeriu arba šie skambučiai yra mokami.

Daugiau informacijos apie Europos Sąjungą pateikiama internete (<http://europa.eu>). Katalogo duomenis galima rasti ant šio leidinio viršelio.

Liuksemburgas, Europos Sąjungos leidinių biuras, 2016 m.

© Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra, 2016

Leidžiama atgaminti nurodžius šaltinį.

## Turinys

Lentelių sąrašas.....	5
1 Įžanga .....	6
2 Bendra apžvalga.....	6
2.1 Ataskaitos apimtis.....	6
2.2 Apibrėžtys .....	7
3 Teisinė padėtis.....	10
3.1 Pagrindinės aplinkybės .....	10
3.2 Konkrečių teisės aktų trūkumas.....	10
3.3 Pažeidžiami darbuotojai.....	11
3.4 Direktyva dėl nėščių darbuotojų, neseniai pagimdžiusių darbuotojų ir krūtimi maitinančių moterų.....	11
4 Toksinį poveikį reprodukcijai darančios cheminės medžiagos .....	11
4.1 Cheminių medžiagų registracija, vertinimas, autorizacija ir apribojimai (REACH).....	12
4.2 Ar toksinį poveikį reprodukcijai darančioms cheminėms medžiagoms taikomos ribinės vertės darbo aplinkoje?.....	14
4.3 Metalai .....	15
4.4 Organiniai tirpikliai.....	16
4.5 Epoksidinės dervos.....	18
4.6 Pesticidai.....	19
4.7 Polichlorinti bifenilai, polichlorinti dibenzo-p-dioksinais ir polichlorinti dibenzofuranai .....	19
4.8 Vaistai .....	20
4.9 Kietosios dalelės .....	22
4.10 Endokrininę sistemą ardantys junginiai.....	24
4.11 Diskusija.....	27
5 Toksinio poveikio reprodukcijai rizika. Su cheminėmis medžiagomis nesusiję veiksniai .....	33
5.1 Biologinės medžiagos .....	33
5.2 Fizikiniai veiksniai .....	35
5.3 Psichosocialiniai veiksniai.....	39
6 Kompleksinis poveikis.....	40
6.1 Tirpiklių mišiniai.....	40
6.2 Stresas ir cheminės medžiagos.....	41
6.3 Cheminės medžiagos ir per ilgą sėdėjimą .....	41
6.4 Valdymas ir prevencija.....	41
7 Prevencija .....	41
7.1 Valstybių narių pavyzdžiai .....	41
8 Išvados ir rekomendacijos .....	43
8.1 Teisinis pagrindas.....	44

8.2	Menkos žinios apie poveikį ir pasekmes.....	46
8.3	Profesinės ligos.....	47
8.4	Ilgalaikis poveikis .....	48
8.5	Ne cheminio pobūdžio medžiagos, darančios poveikį reprodukcijai .....	50
8.6	Prevencija .....	51
8.7	Baigiamosios pastabos .....	54
9	Informacijos šaltiniai .....	55
10	Papildoma literatūra .....	61
11	Priedai.....	62
11.1	Žodynas.....	62
11.2	Santrumpų sąrašas .....	63
11.3	Ataskaitos priede pateikiama papildoma medžiaga.....	63

## Lentelių sąrašas

1	lentelė. Procesai ir poveikis ir (arba) vertinamosios baigtys .....	8
2	lentelė. Darbuotojų reprodukcijai pavojų keliančios biologinės medžiagos.....	33
3	lentelė. Elektromagnetinių laukų poveikio ribos .....	36
4	lentelė. Išvadų apie neigiamo poveikio reprodukcijai ir vystymuisi bandymus ir vertinimo santrauka.....	48
5	lentelė. Rekomendacijos dėl prevencijos .....	52

## 1 Įžanga

Šis dokumentas – tai Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūros (EU-OSHA) užsakytos išsamios ataskaitos apie poveikį reprodukcinei ir vystymosi sveikatai darbo vietoje santrauka. Ataskaita parengta siekiant sukurti įrodymų pagrindą būsimai šios srities veiklai ir pateikti politines, mokslinių tyrimų, stebėsenos ir praktines rekomendacijas. Žinių spragų nustatymas turėtų padėti ateityje vykdyti kryptingesnius mokslinius tyrimus ir sukurti geresnius prevencijos metodus, taip pat užtikrinti geresnes galimybes su rezultatais susipažinti mažosioms ir vidutinėms įmonėms (MVĮ). Informuotumas, žinios ir supratimas apie toksinio poveikio riziką reprodukcijai yra palyginti menkas, ypač įmonėse.

Pagrindinė ataskaitos skaitytojų tikslinė grupė yra darbuotojų saugos ir sveikatos (DSS) tyrėjai ir politikos formuotojai, o prevencinių priemonių skiltys turėtų ypač sudominti įmonių DSS specialistus.

Preliminarūs rezultatai aptarti Paryžiuje vykusiame praktiniame seminare, kurį organizavo EU-OSHA ir Prancūzijos Maisto, aplinkos ir darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (ANSES), siekdamas paskatinti diskusijas apie darbo vietoje kylančią riziką reprodukcijai ir paremti konstruktyvų suinteresuotųjų šalių dialogą dėl prevencijos metodų. Seminare dalyvavo apytiksliai 60 dalyvių iš skirtingų ES valstybių narių. Pranešimus ir diskusijų medžiagą, kuri buvo įtraukta į pagrindinę ataskaitą (EU-OSHA, 2014), galima rasti EU-OSHA svetainėje.

Darbo jėgos reprodukciniam potencialui poveikį gali daryti pavojingos cheminės medžiagos, pesticidai ir vaistai, taip pat biologiniai, fizikiniai ir psichosocialiniai veiksniai. Dėl šių rizikos veiksnių darbuotojai gali apskritai netekti galimybės turėti vaikų, arba tie veiksniai gali daryti poveikį darbuotojų palikuoniams ir taip sukelti pavojų mūsų visuomenės ateičiai. Todėl darbo vietoje kylantiems su reprodukcija susijusiems rizikos veiksniams reikia skirti daugiau dėmesio nei iki šiol.

Duomenys apie rizikos veiksnių poveikį darbuotojams yra nepakankami ir neišsamūs. Prancūzijoje 2003 m. atliktos SUMER apklausos duomenys rodo, kad 180 000 iš 29,5 mln. šalies darbuotojų susidūrė su apklausoje nurodytomis trimis toksiškai reprodukciją veikiančiomis medžiagomis: švinu (ir jo dariniais), dimetilformamidu ir kadmiu (ir jo dariniais) (Guignon ir Sandret, 2005). 2005 m. Madride atliktos keturių veiklos sektorių (cheminių medžiagų, nemetalo mineralinių produktų, darbo su metalais, maisto ir gėrimų gamybos sektoriai) profesinių sąjungų apklausos duomenys rodo, kad darbuotojai buvo veikiami maždaug 31 embriono vystymuisi toksiško produkto, 23 reprodukcijai toksiškų produktų ir 40 potencialiai endokrininę sistemą ardančių medžiagų (Rubio ir kt., 2005; Vogel, 2009).

Todėl galima sakyti, kad nemaža darbo jėgos dalis susiduria su toksiškai reprodukciją veikiančiomis medžiagomis, visų pirma galimai endokrininę sistemą ardančiomis medžiagomis. Visos suinteresuotosios šalys turi skirti ypatingą dėmesį poveikio reprodukcijai sukeliams pasekmėms, kad būtų išsaugota visų profesine veikla užsiimančių darbuotojų gerovė; tai pasakytina ne tik apie dabartinius darbuotojus, bet ir apie būsimas kartas.

## 2 Bendra apžvalga

### 2.1 Ataskaitos apimtis

Reprodukcijai poveikį daro daugybė darbo vietoje kylančių pavojų, įskaitant organines ir neorganines chemines medžiagas (pvz., tirpiklius, pesticidus, sunkiuosius metalus ir medikamentus), taip pat biologiniai, fizikiniai, ergonominiai ir psichosocialiniai veiksniai. Šie veiksniai ir jų poveikis DSS tiriami pagrindinėje ataskaitoje daugiausia remiantis peržiūros dokumentais.

Ataskaitoje nagrinėjamos ne tik cheminės medžiagos, tačiau galvojant apie darbo vietoje reprodukcijai kylančius pavojus būtent jos pirmiausia ateina į galvą. Ataskaitoje taip pat atsižvelgiama į darbo vietoje poveikį darančius biologinius, fizinius, ergonominius ir psichosocialinius veiksnius. Taip pat nagrinėjami kai kurie atsirandantys rizikos veiksniai, kuriuos, pvz., sukelia sukurtos nanomedžiagos ir endokrininę sistemą ardančios junginiai (angl. EDC), taip pat bendras kelių veiksnių poveikis. Pagrindinėje ataskaitoje yra apžvalgos lentelė, kurioje pateikiami įvairių cheminių medžiagų, veiksnių, sąlygų, susijusių padarinių ir vertinamųjų baigčių grupių pavyzdžiai.

Tačiau šioje ataskaitoje identifikuojami ne visi darbo aplinkoje kylantys rizikos veiksniai, susiję su reprodukcine ir vystymosi sveikata. Vietoj to aprašomos būdingos cheminių medžiagų rūšys ir kiti susiję veiksniai ir nurodomi tipiniai klausimai, į kuriuos turi atsižvelgti darbo aplinką gerinantys asmenys.

Per pastaruosius 20 metų daugumoje šalių padidėjo nėščių dirbančių moterų neatėjimo į darbą dėl ligos atvejų. Vis dažniau pasitaiko nėštumo komplikacijų ir vystymosi problemų. Vis daugiau būsimų tėvų negali pradėti vaiko ir kreipiasi dėl nevaisingumo gydymo. Pavyzdžiui, apskaičiuota, kad Danijoje 10–15 proc. porų, norinčių turėti vaiką, per vienus metus negali pastoti. Pagal vyrąujančią tendenciją poros šeimą pradeda planuoti sulaukusios vyresnio amžiaus, tačiau prie to gali prisidėti ir darbo vietoje kylantys pavojai.

DSS teisės aktuose ypatingas dėmesys skiriamas nėštumui ir padariniams negimusiam vaikui. Kalbant apie prevenciją darbo vietoje, pažymėtina, kad daugiausia dėmesio skiriama moterims, ypač būsimoms mamoms, tačiau vis daugiau nerimo kelia vyrų nevaisingumo problema, kurią stengiamasi ištirti moksliniuose tyrimuose. Esama įrodymų, kad nuo 1993 m. daugėja tam tikrų vyrų lytinių organų išsigimimų ir sėklidžių vėžio atvejų. Pavyzdžiui, Jørgensen ir kt. tirdami jaunos suomius nustatė, kad jaunų suomių spermose yra nedidelis ir mažėjantis spermatozoidų kiekis. Be to, XX a. 9-ajame dešimtmetyje ir panašiu laiku gimę jaunesni suomia 8–10 kartų dažniau sirgo sėklidžių vėžiu, palyginti su XX a. 6-ajame dešimtmetyje ir panašiu laiku gimusiais vyrais (Jørgensen ir kt., 2011). Vienas labiausiai tikėtinų paaiškinimų yra tai, kad į hormonų panašios cheminės medžiagos, kurios gali būti naudojamos darbo aplinkoje, daro poveikį reprodukcinei sveikatai prieš gimimą ir po jo (Storgaard ir Bonde, 2003).

Esama ir kitų visai neseniai atrastų veiksnių, kurie daro poveikį moterims, pvz., pakitusi menopauzės laikotarpio pradžia, kuriuos nustatė Lawson ir kt. ir įvardijo kaip naują problemą (Lawson ir kt., 2006).

Be klasikinių genų mutacijų, dėl kurių atsiranda išsigimimai, tam tikri neseniai aprašyti paveldimumo procesai nebūtinai yra susiję su DNR pakitimais, tačiau gali pakeisti DNR ekspresiją ir sukelti paveldimus pakitimus, kurie gali būti perduodami kitoms kartoms. Tokius paveldimus genų ekspresijos pakitimus apima sąvoka „epigenetika“. Todėl iš kartos į kartą perduodamas epigenetinis paveldimumas išsivystė į naują mokslinių tyrimų sritį, susijusią su darbo vietoje kylančiu toksiniu poveikiu reprodukcijai. Šiuo metu daugiausia dėmesio skiriama endokrininę sistemą ardančioms cheminėms medžiagoms kaip aplinkos medžiagoms, kurios sukelia iš kartos į kartą paveldimus pakitimus (Rissman ir Adli, 2014).

Todėl ataskaitoje yra atskiras skyrius apie endokrininę sistemą ardančias medžiagas.

## 2.2 Apibrėžtys

Reprodukcija – tai kelių etapų procesas, apimantis lytinių ląstelių gamybą (gametogenezę), apvaisinimą, apvaisinto kiaušinėlio (zigotos) implantavimąsi, embriono ir vaisiaus vystymąsi, vaiko gimimą ir postnatalinį (pogimdyminį) vystymąsi iki lytinio subrendimo. Šį procesą gali sutrikdyti įvairūs endogeniniai (vidiniai) ir egzogeniniai (išoriniai) veiksniai. Įprastus reprodukcijos ir vystymosi procesus įvairiais būdais, įskaitant toliau nurodytus, gali paveikti įvairios medžiagos ir veiksniai:

- tiesioginis vyriškųjų ir moteriškųjų lytinių ląstelių žalojimas, kuris sukelia nevaisingumą arba sumažėjusį vaisingumą;
- motinos kūne sukelti medžiagų apykaitos sutrikimai, dėl kurių atsiranda vidaus homeostazės pokyčiai ir pakenkiama embriono brendimui;
- embriogenezės<sup>1</sup> ir organogenezės<sup>2</sup> laikotarpių anomalijos;
- tiesioginis toksinis poveikis vaisiui<sup>3</sup>;
- gimdymui (gimdymo procesui ir pagimdymui) poveikį darantys veiksniai;
- kūdikio postnatalinio vystymosi ankstyviesiems etapams poveikį darantys veiksniai;

<sup>1</sup> Žmogaus embriogenezė yra sudėtingas procesas, kuris trunka pirmąsias aštuonias savaites po apvaisinimo. 1–8 savaitės laikomos embrioninio vystymosi laikotarpiu.

<sup>2</sup> Organogenezė yra organų ir organų sistemos formavimasis; baigiantis embrioniniam laikotarpiui galima atpažinti visas organų sistemas.

<sup>3</sup> 9–37 nėštumo ar gimdymo savaitės laikomos vaisiaus vystymosi laikotarpiu. Besivystantis vaikas vadinamas vaisiumi.

- bet kurio palikuonio vėlesniam postnataliniam vystymuisi poveikį darantys veiksniai;
- su įvairiomis kartomis susiję veiksniai.

Techninės sąvokos paaiškintos pagrindinės ataskaitos 9.1 priede pateiktame žodynylyje.

Šie veiksniai gali lemti reprodukcinių ląstelių sužalojimą arba žūtį, embriono arba vaisiaus mirtį gimdoje, vystymosi anomalijas, pvz., osifikacijos (kaulo audinio formavimosi) anomaliją, sutrikusį fizinį vystymąsi, funkcinį sistemų ir organų sutrikimą arba enzymų trūkumą (1 lentelė).

1 lentelė. Procesai ir poveikis ir (arba) vertinamosios baigtys

Paveikti procesai	Poveikis ir (arba) vertinamosios baigtys	Pavyzdžiai
Lytinių ląstelių gamyba (gametogenezė)	Tiesioginis vyriškųjų ir moteriškųjų lytinių ląstelių žalojimas, kuris sukelia nevaisingumą arba sumažėjusį vaisingumą.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menstruacinė disfunkcija (nereguliarios menstruacijos arba menstruacijų ciklo nutrūkimas).</li> <li>• Vėlyvas nėštumas</li> <li>• Erekcijos sutrikimas ir ejakuliacijos problemos</li> <li>• Suprastėjusi spermos kokybė, mažas judrių spermatozoidų skaičius</li> </ul>
Lytinis potraukis	Pirmalaikė reprodukcinė senatvė (biologinis senėjimas).	
Apvaisinimas, apvaisinto kiaušinėlio implantavimas	Motinos kūne sukelti medžiagų apykaitos sutrikimai, dėl kurių atsiranda vidaus homeostazės pokyčiai ir pakenkiama embriono brendimui	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savaiminiai persileidimai</li> <li>• Poveikį patyrusių vyrų partnerių moterų persileidimas arba susijusios įgimtos ydos</li> <li>• Moteriškos lyties vaisių maskulinizacija ir vyriškos lyties vaisių feminizacija.</li> </ul>
Embriono ir vaisiaus vystymasis	Tiesioginis toksinis poveikis vaisiui Embriogenezės ir organogenezės laikotarpio anomalijos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Įgimtas kriptorchizmas (įgimtas vienos ar abiejų kapšelio sėklidžių nebuvimas)</li> <li>• Mažas naujagimio svoris</li> </ul>
Gimdymas ir laktacija	Priešlaikiniai sąrėmiai dėl padidėjusio kortizolio kiekio veikiant fiziniams arba psichologiniams streso veiksniams Cheminių medžiagų, įskaitant iš riebalinių audinių išgautas chemines medžiagas, toksinis poveikis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priešlaikinis gimdymas</li> <li>• Poveikis per motinos pieną</li> </ul>
Postnatalinis vystymasis Vystymasis iki lytinio subrendimo	Poveikis vėlesniam palikuonio postnataliniam vystymuisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padidėjusi vaiko vėžinių susirgimų rizika</li> <li>• Padidėjusi alergijų tikimybė</li> <li>• Širdies formavimosi ydos, kraujagyslių ligos</li> </ul>

Paveikti procesai	Poveikis ir (arba) vertinamosios baigtys	Pavyzdžiai
Poveikis kelioms kartoms	Genetinio paveldimumo poveikis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sėklidžių vėžys</li> <li>• Diabetas, nutukimas</li> <li>• Poveikis nervų sistemos vystymuisi</li> </ul>

Šaltinis: parengė ataskaitos autoriai ir projekto vadovas.

Kalbant apie šias poveikio rūšis, pažymėtina, kad išsamiausiai yra aprašytas cheminių medžiagų poveikis (taip pat žr. 4.2 skirsnį).

Nustatydamas ribines poveikio vertes darbo aplinkoje (OEL), atitinkamas Europos lygmeniu veikiantis komitetas (Cheminių medžiagų profesinio poveikio normų mokslinis komitetas, angl. SCOEL) naudoja šias apibrėžtis:

- Sąvoka „vaisingumas“ apima procesus, susijusius su vyrų ir moterų gebėjimu pradėti nėštumą. Vertindamas poveikį vaisingumui, SCOEL atsižvelgia į:

„neigiamą poveikį lytiniam potraukiui, seksualiniam elgesiui, spermatogenezei ir (arba) oogenezei, bet kokį hormonų veiklos arba fiziologinių parametru sutrikdymą, darantį poveikį gebėjimui apvaisinti, taip pat neigiamą poveikį pačiam apvaisinimui ir apvaisinto kiaušinėlio vystymuisi iki implantacijos ir implantuojant“.

(SCOEL, 2013, p. 24)

- Pačia plačiausia prasme toksinis poveikis vystymuisi reiškia bet kokį nėštumo ir įprasto vystymosi prieš ir po gimimo sutrikdymą. Jis apima toksinį poveikį embrionui ir (arba) vaisiui (pvz., mažas kūno svoris, lėtesnis augimas ir vystymasis, toksinis poveikis organams, mirtis, abortas), struktūrines ydas (teratogeninis poveikis), funkcines ydas, perinatalines ir postnatalines ydas ir pažeistą postnatalinį psichinį ar fizinį vystymąsi iki lytinio subrendimo ir jo metu.

(SCOEL, 2013, p. 24)

Labai panašios apibrėžtys, kurias patvirtino SCOEL, naudojamos Visuotinai suderintoje cheminių medžiagų klasifikavimo ir ženklavimo sistemoje, nustatytoje naujausiame ES reglamente dėl cheminių medžiagų ir mišinių klasifikavimo, ženklavimo ir pakavimo (CLP reglamentas) (Europos cheminių medžiagų agentūra, 2013). Šioje sistemoje, pvz., aptariama priešlaikinė reprodukcinio amžiaus pabaiga, apie kurią nėra konkrečiai užsiminta SCOEL apibrėžtyse, tačiau tikėtina, kad ją apima frazė „bet koks įprastos hormonų veiklos arba fiziologinių parametru sutrikdymas, darantis poveikį gebėjimui apvaisinti“ (SCOEL, 2013).

Teratogeninis poveikis (kuris sukelia žmogaus apsigimimus) sudarantis pavojų sveikatai, naujausiuose ES klasifikavimo teisės aktuose neklasifikuojamas atskirai (CLP reglamentas, 2008). Teratogenai laikomi toksinį poveikį vystymuisi turinčiais veiksniais, o jų poveikis vystymuisi patenka į toksinio poveikio reprodukcijai pavojingumo klasę. Teratogenai apskritai klasifikuojamai kaip toksiški reprodukcijai, ypač vystymuisi.

Laktacijai skirta atskira dalis. Neigiamas poveikis laktacijai ar vaikui per motinos pieną taip pat įtraukiamas į toksinio poveikio reprodukcijai kategoriją, tačiau klasifikuojant toks poveikis nagrinėjamas atskirai. Tai reiškia, kad krūtimi maitinančioms motinoms šiuo tikslu gali būti pateikiamas konkretus įspėjimas apie pavojų.

Žinomo genetinio paveldimumo poveikio atsiradimo palikuoniui problema sprendžiama nustatant lytinės ląstelės mutageniškumo pavojingumo klasę. Ši pavojingumo klasė visų pirma susijusi su cheminėmis medžiagomis, kurios gali sukelti moterų kiaušinėlio arba vyrų spermos ląstelių (lytinių ląstelių) mutacijas, kurios gali būti perduodamos bet kuriam palikuoniui.



## 3 Teisinė padėtis

### 3.1 Pagrindinės aplinkybės

ES reglamentavimo sistemoje pasitelkiant bendro pobūdžio arba konkrečias nuostatas (pvz., direktyvas dėl nėščių arba krūtimi maitinančių moterų arba jaunų darbuotojų) iš esmės aptariami visų rūšių darbo vietoje kylantys rizikos reprodukcijai veiksniai: fiziniai, cheminiai, biologiniai ar organizaciniai. Net su DSS tiesiogiai nesusijusios direktyvos, pvz., direktyva dėl darbo laiko, gali padėti užkirsti kelią reprodukciniams funkcijoms kylančios rizikos veiksniams.

Taip pat esama ES politikos kryptų ir teisės aktų, kurie nėra susiję su konkrečia profesija, tačiau gali turėti įtakos toksiškų cheminių medžiagų poveikiui, kurį jos daro darbuotojams, pvz., chemines medžiagas (pvz., REACH) arba aplinkos apsaugą reglamentuojantys teisės aktai.

Europos darbuotojų saugos ir sveikatos pagrindų direktyvoje (Direktyva 89/391/EEB) nustatyta darbdavių pareiga užtikrinti darbuotojų saugą ir sveikatą, atsižvelgiant į kiekvieną su darbu susijusį aspektą, taip pat atlikti rizikos vertinimus ir nustatyti prevencines priemones, vadovaujantis tokia hierarchine struktūra (Europos Vadovų Taryba, 1989):

1. eliminavimas (įskaitant pakeitimą): pašalinti darbo vietoje kylančius pavojus arba juos iš esmės sumažinti;
2. techninės kontrolės priemonės: geresnis mašinų, įrangos, vėdinimo sistemų ir procesų, kuriais sumažinamas poveikis, dizainas arba jų modifikacijos;
3. administracinės kontrolės priemonės: kontrolės priemonės, kuriomis pakeičiamas darbo atlikimo būdas, įskaitant darbo laiką, politiką ir kitas taisykles, ir darbo praktika, pvz., standartai ir veiklos procedūros (įskaitant mokymą, ūkio tvarkymą, įrangos priežiūrą ir asmeninės higienos įpročius);
4. asmeninės apsaugos priemonės: asmenų dėvimos priemonės, kurios padeda sumažinti poveikį, pvz., sąlytį su cheminėmis medžiagomis arba triukšmo poveikį.

Tais atvejais, kai neaišku, kaip kontroliuoti pavojų, arba jeigu teisės akte nėra konkrečių nuostatų, įmonės turėtų siekti gauti profesinės sveikatos specialistų, pvz., darbuotojų higienos specialistų arba darbuotojų saugos specialistų, rekomendacijas. Bet kuriuo atveju taikoma Pagrindų direktyva ir pagrindiniai jos reikalavimai, t. y. rizikos vertinimas, remiantis konkrečia hierarchija taikomos kontrolės priemonės, prevencinių paslaugų teikimas, darbuotojų informavimas ir mokymas, konsultacijos su darbuotojais ar jų atstovais, taip pat sveikatos priežiūra.

### 3.2 Konkrečių teisės aktų trūkumas

Nors Pagrindų direktyvoje laikomasi griežtos pozicijos dėl darbuotojų saugos ir sveikatos, joje konkrečiai nekalbama apie reprodukcijai ir vystymuisi kenkiančius veiksnius. Vis dėlto, Europos teisės aktų leidėjai manė esant reikalinga priimti konkretesnes bendrąsias nuostatas papildančias direktyvas, įskaitant susijusias su:

- cheminėmis ir biologinėmis medžiagomis;
- fiziniais veiksniais;
- psichosocialiniais klausimais;
- pažeidžiamomis grupėmis.

Pagrindinėje ataskaitoje aptariami chemines medžiagas reglamentuojantys teisės aktai, kuriuose daugiausia dėmesio skiriama DSS (įskaitant OEL nustatymą), su DSS susiję teisės aktai, pvz., REACH reglamentas (įskaitant OEL ir išvestines ribines poveikio nesukeliantias vertes (DNEL) ir suderintą klasifikaciją (CLP reglamentas). Ataskaitoje taip pat aptariami teisės aktai, kuriais reglamentuojami tirpikliai, biocidai ir pesticidai, taip pat reglamentai, kuriais reglamentuojamos endokrininę sistemą ardančios medžiagos.

Tačiau vargu, ar yra konkrečių reglamentų, taikomų darbo vietoje kylančios rizikos reprodukcinei funkcijai ir reprodukcinei sistemai ir įtakančios vystymąsi. Toliau apibendriname tuos teisės aktus,

kuriuose įtvirtintos konkrečios nuostatos, aptariame į šių teisės aktų taikymo sritį patenkančius klausimus ir juose nustatytas spragas.

### 3.3 Pažeidžiami darbuotojai

Konkrečiuose teisės aktuose nemažai dėmesio skiriama pažeidžiamiems darbuotojams. Ataskaitoje aprašomos Tarptautinės darbo organizacijos (TDO) konvencijos ir direktyvos dėl jaunų darbuotojų, nėščių darbuotojų, neseniai pagimdžiusių darbuotojų ir krūtimi maitinančių moterų.

### 3.4 Direktyva dėl nėščių darbuotojų, neseniai pagimdžiusių darbuotojų ir krūtimi maitinančių moterų

ES Direktyvoje dėl nėščių darbuotojų ir neseniai pagimdžiusių arba maitinančių krūtimi darbuotojų apsaugos (Tarybos direktyva 92/85/EEB) pripažįstama, kad pavojus naujoms ir būsimoms mamoms gali kilti pačiomis įvairiausiomis sąlygomis. Joje pateikiamos ne tik su cheminėmis medžiagomis susijusios rizikos, bet ir fizinių veiksnių, biologinių medžiagų ir ergonominių, fizinių ir psichosocialinių veiksnių vertinimo gairės. Direktyvoje įtvirtintos konkrečios nuostatos, kuriomis reglamentuojamas naktinis darbas, motinystės atostogos, nėščiųjų medicininiai patikrinimai, užimtumo teisės ir apsauga nuo diskriminacinio atleidimo iš darbo.

Darbuotojai, kuriems taikoma direktyva, jokiais aplinkybėmis negali būti įpareigojami vykdyti pareigų, kurios, kaip parodė atlikti vertinimai, yra susijusios su rizikos veiksnių, galinčių kelti pavojų jų pačių arba jų palikuonių saugai ir sveikatai, poveikiu. Šios medžiagos, veiksniai ir darbo sąlygos apibrėžiami direktyvos II priede. Pavyzdžiui, valstybės narės turi užtikrinti, kad nėščios darbuotojos nebūtų įpareigojamos dirbti naktinėse pamainose, jei tam yra medicininių priežasčių (pateikus medicininę pažymą).

Direktyva turėtų būti naudojama kaip rizikos vertinimo pagrindas, kuriuo remiantis nustatoma, kokią veiklą gali vykdyti nėščia arba krūtimi maitinanti darbuotoja, be to, reikėtų nustatyti atitinkamas priemones, padedančias išvengti šių rizikos veiksnių. Darbuotojus reikėtų informuoti apie rizikos vertinimo rezultatus ir priemones, kurių reikia imtis (pvz., darbo sąlygų koregavimo, perkėlimo į kitą darbą arba atostogų suteikimo).

Europos bendrija paskelbė gaires, padedančias įgyvendinti šią direktyvą (Europos Komisija, 2000). Direktyvą ir jos įgyvendinimo gaires buvo siūloma atnaujinti, kad jos atspindėtų pokyčius, susijusius su poveikį darbo vietoje darančiais veiksniais ir darbo praktika. Pavyzdžiui, suvirinimo sektoriuje prie rizikos veiksnių priskiriami tik su nejonizuojančiąja elektromagnetine spinduliuote susiję rizikos veiksniai, o ne suvirinimo metu išskiriamos dalelės.

## 4 Toksinį poveikį reprodukcijai darančios cheminės medžiagos

Reprodukciniai ir vystymosi rizikos veiksniai gali būti atpažįstami tik juos tinkamai ištyrus. Kalbant apie chemines medžiagas pažymėtina, kad šiuo metu naudojamų cheminių medžiagų skaičius gerokai skiriasi nuo cheminių medžiagų, kurių toksiškumas reprodukcijai (Lawson ir kt., 2003) įvertintas, skaičiaus. Šia aplinkybe taip pat galima paaiškinti faktą, kad naujausiuose toksiškai reprodukciją veikiančių medžiagų sąrašuose, kurių Europos Sąjungoje privaloma paisyti, apytiksliai yra tik 150 cheminių medžiagų (įskaitant pesticidus), kurios klasifikuojamos kaip toksiškos reprodukcijai (1A kategorija – cheminės medžiagos, kurios pagal turimus duomenis daro poveikį žmonių reprodukcijai, ir 1B kategorija – tariamą poveikį reprodukcijai darančios medžiagos), nors klasifikuojamų cheminių

medžiagų sąrašuose yra tūkstančiai cheminių medžiagų<sup>4</sup> (Milieu ir RPA, 2013). Į pagrindinę ataskaitą įtrauktas toksinį poveikį reprodukcijai darančių cheminių medžiagų ir vystymuisi toksinį poveikį darančių medžiagų sąrašas. Šis sąrašas apima įvairias chemines medžiagas, esančias ne tik įvairiuose pramoniniuose produktuose, pvz., dažuose, klijuose arba valymo priemonėse, bet ir produktuose, kurie naudojami tokiuose paslaugų sektoriuose kaip sveikatos priežiūra arba kirpyklų paslaugos, kuriose žinios apie susijusius rizikos veiksnius gali būti menkos.

Tolesniuose skirsniuose paaiškinsime, kaip vertinamos cheminių medžiagų toksinio poveikio reprodukcijai savybės ir poveikis vystymuisi, ir kaip šis vertinimas atsispindi konkrečiuose teisės aktuose, pvz., cheminių medžiagų reglamentuose. Siekdami išsamiau apibūdinti šias savybes, pateikiame įvairius atrinktus pavyzdžius, kuriuose cheminės medžiagos buvo įvertintos atsižvelgiant į šį poveikį ir turimus įrodymus. Šio skyriaus pabaigoje pateikiamos išvados apie naujausias žinias ir nustatytas spragas.

Išsamioje ataskaitoje aptariama daugiau cheminių medžiagų, tačiau šioje santraukoje pateikiamos tam tikros pavyzdinės išvados, kuriomis atskleidžiama cheminių veiksmų, galinčių sukelti reprodukcinį sutrikimą ir vystymosi sveikatos problemų, įvairovė.

## 4.1 Cheminių medžiagų registracija, vertinimas, autorizacija ir apribojimai (REACH)

REACH reglamente pateikta bazinė informacija apie pavojingas chemines medžiagas, kuri turi būti teikiama pirminiems ir tolesniems tiekimo grandinių dalyviams. Pagal REACH reglamentą cheminių medžiagų gamintojai ir prekyautojai, kurie pagamina arba parduoda tam tikrą minimalų kiekį cheminių medžiagų, turi jas įregistruoti. Teisės aktuose laikomasi laipsniško metodo: kuo daugiau cheminės medžiagos parduoda arba pagamina atskiras registruotojas, tuo ankstesnis registracijos terminas taikomas ir tuo griežtesni reikalavimai galioja.

### 4.1.1 Cheminėms medžiagoms taikomi bandymų reikalavimai

Jeigu cheminių medžiagų per metus parduodama 10 tonų ar daugiau, reikalaujama, kad atliekamuose standartiniuose bandymuose su gyvūnais būtų tiriamas tokių medžiagų poveikis reprodukcijai, įskaitant moterų ir vyrų vaisingumą ir prenatalinį bei postnatalinį palikuonio vystymąsi; šių bandymų metu taip pat gali būti atliekami bandymai, susiję su imunotoksiniu ir neurotoksiniu poveikiu vystymuisi. Tačiau šie bandymai gali būti pritaikomi (remiantis išlyga) pasitelkiant įrodymais pagrįstus bandymus, atliktus su chemiškai panašiomis cheminėmis medžiagomis, arba panašaus poveikiu pagrįstu pritaikymu.

Bandymų reikalavimų apimtis taip pat reguliuojama atsižvelgiant į kiekį tonomis, t. y. metinį kiekvienos pagaminamos arba importuojamos cheminės medžiagos kiekį tonomis. Todėl visai įmanoma, kad kiekio tonomis lygis atspindi numatomą poveikį. Pagal šias kiekio tonomis taisykles nereikalaujama atlikti toksinio poveikio reprodukcijai bandymų tol, kol nepasiekiamas gana didelis cheminės medžiagos kiekio tonomis lygis. Tačiau kiekvienam kiekio tonomis lygiui taikomi minimalūs bandymų reikalavimai konkrečiais atvejais gali būti griežtinami, jeigu paaiškėjus kitų privalomų bandymų rezultatams yra priežasčių nerimauti (Piersma, 2013). Daugiau informacijos šiuo klausimu galima rasti neseniai pasirodžiusiame leidinyje apie teratologijos bandymus pagal REACH reglamentą (Barton, 2013) ir ECHA gairėse (ECHA, 2015). Išsamūs bandymų reikalavimai aprašomi pagrindinėje ataskaitoje, įskaitant Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO) nustatytus bandymų reikalavimus ir jų taikymą atsižvelgiant į REACH reglamente nustatytą kiekį tonomis. Pagrindinėje ataskaitoje taip pat aptariamos naujų atradimų, pvz., poveikio kelioms kartoms ir duomenų apie poveikį

---

<sup>4</sup> Reglamento (EB) Nr. 1272/2008 (CLP reglamentas) VI priede pateikiami toksinį poveikį reprodukcijai darančių cheminių medžiagų ir tam tikrų kitų cheminių medžiagų arba jų grupių suderinto klasifikavimo ir ženklavimo sąrašai, kurių Europos Sąjungoje privaloma paaisyti. Suderinta pavojingų cheminių medžiagų klasifikacija ir ženklavimas atnaujinami kasmet, Europos Komisijai patvirtinant techninės pažangos gaires. „Excel“ formato lentelę, kurioje pateikiami visi suderintos pavojingų cheminių medžiagų klasifikacijos ir ženklavimo atnaujinimai, galima rasti Europos cheminių medžiagų agentūros svetainėje.

trūkumo, pasekmės. Tačiau kalbant apie cheminių medžiagų daromą poveikį reprodukcijai, pažymėtina, kad į bandymų reikalavimus įtraukta tik keletas vertinamųjų baigčių.

### **Labai didelį susirūpinimą keliančios cheminės medžiagos**

Pagal REACH reglamentą valstybė narė arba Europos cheminių medžiagų agentūra taip pat gali pasiūlyti konkrečią cheminę medžiagą priskirti keliančioms labai didelį susirūpinimą. Valstybės narės jau pateikė pasiūlymus dėl aibės cheminių medžiagų, kurios sukelia reprodukcijos pakitimų. Cheminės medžiagos įtraukimas į labai didelį susirūpinimą keliančių cheminių medžiagų (SVHC) sąrašą, kurį atlieka Europos cheminių medžiagų agentūra, yra pirmasis vieno arba visų cheminės medžiagos naudojimo būdų apribojimo procedūros etapas. Tokiu atveju cheminės medžiagos nebegali būti toliau naudojamos, išskyrus atvejus, kai joms taikomas autorizacijos procesas, t. y. jų keliamą riziką galima tinkamai kontroliuoti (60 straipsnio 2 dalis). Tačiau tokioms cheminėms medžiagoms autorizacija gali būti suteikta tik jeigu įrodoma, kad socialinė ir ekonominė nauda yra didesnė už riziką, ir kad nėra tinkamų alternatyvių cheminių medžiagų arba technologijų (60 straipsnio 4 dalis) (Europos Komisija, 2011 m.). Pirmas labai didelį susirūpinimą keliančių cheminių medžiagų (SVHC) sąrašas buvo paskelbtas 2008 m. spalio 28 d. ir vėliau ne kartą atnaujintas (po 2016 m. birželio 20 d. atnaujinimo SVHC sąrašą sudaro 169 cheminės medžiagos), be to, SVHC taip pat yra gaminiuose. Įtraukus cheminę medžiagą į sąrašą, ECHA užsako parengti techninę ataskaitą, kurioje analizuojama prieinama informacija apie cheminės medžiagos gamybą, importą, naudojimo būdus ir išsiskyrimą į aplinką, taip pat galimos alternatyvios cheminės medžiagos. Remdamasi šia ataskaita, ECHA nusprendžia, ar nustatyti cheminės medžiagos prioritetą ir rekomenduoti Europos Komisijai ją įtraukti į REACH reglamento XIV priedą, kad ją būtų galima naudoti tik gavus autorizaciją.

### **Trūkstant duomenų ir poveikio sveikatai vertinimų neužtikrinama apsauga**

Nors tikėtina, kad registracija pagal REACH reglamentą padės gilinti žinias apie neigiamą cheminių medžiagų poveikį ir bendrą duomenų apie pavojingas chemines medžiagas rinkinio kokybę, manoma, kad cheminių medžiagų kiekiu tonomis pagrįstas metodas yra problemiškas, nes nesudaro galimybės gauti duomenų apie mažais kiekiais gaminamas chemines medžiagas. Be to, kalbant apie cheminių medžiagų toksinį poveikį reprodukcijai, pažymėtina, kad tik keletas toksinio poveikio reprodukcijai ir vystymuisi vertinamųjų baigčių yra įtrauktos į bandymų reikalavimus. Daugumos tariamo poveikio reprodukcijai rūšių neįmanoma įvertinti, nes nėra vertinimo metodų (pvz., poveikio vyrų reprodukcinei sistemai, įvairialypio poveikio (ypač ilgalaikio) palikuoniui, poveikio imuninei funkcijai ir medžiagų apykaitai, poveikio menopauzei, ankstyvam lytiniam subrendimui, poveikio kelioms kartoms ir pan.), o tai reiškia, kad dėl tokių poveikio rūšių registruotojai neprivalės rengti poveikio scenarijų ir nustatyti kokių nors išvestinių ribinių poveikio nesukeliančių verčių (DNEL) (t. y. poveikio nesukelianti vertė pagal REACH reglamentą), nes nėra pagrindo, kuriuo remiantis būtų galima nagrinėti šio poveikio rūšis. Šie apribojimai nėra plačiai žinomi, net ir tarp DSS specialistų, todėl kyla pavojus, kad darbo vietoje reprodukcijai kylanti rizika nebus tinkamai įvertinta.

Todėl tais atvejais, kai nustatomos arba įtariamos duomenų spragos, gamintojai ir importuotojai turėtų vadovautis atsargumo principu<sup>5</sup>.

REACH reglamente nustatytas kandidatinis sąrašas autorizacijai gauti yra paskata siekti sumažinti neigiamą toksinį cheminių medžiagų poveikį reprodukcijai ribojant jų naudojimą, tačiau sąrašo pildymo procesas yra lėtas. Praėjus aštuoneriems metams, į sąrašą yra įrašytos 169 cheminės medžiagos, iš kurių tik kai kurios daro toksinį poveikį reprodukcijai.

---

<sup>5</sup> Atsargumo principas išsamiai aprašytas Sutarties dėl Europos Sąjungos veikimo (SESV) 191 straipsnyje. Jis susijęs su požiūriu į rizikos valdymą, pagal kurį tais atvejais, kai yra galimybė, kad atitinkama politika arba veiksmas galėtų būti žalingas visuomenei arba aplinkai, ir jeigu dar nėra jokio mokslinio sutarimo konkrečiu klausimu, atitinkama politika arba veiksmas neturėtų būti įgyvendinami. Situaciją reikėtų peržiūrėti iš karto, kai tik gaunama daugiau mokslinės informacijos. ES cheminių medžiagų reglamentavimo sistema (REACH) yra pagrįsta atsargumo principu kaip ir Bendrasis reglamentas dėl maisto teisės aktų (Reglamentas (EB) Nr. 178/2002). Komisijos komunikate dėl atsargumo principo (2000 m. vasario 2 d. COM (2000) 1 *final*) suinteresuotosios šalys informuojamos, kaip Komisija ketina taikyti principą.

Platesniaja prasme rizikos valdymui taikomas atsargumo principas reiškia, kad tuo atveju, kai kyla žalos žmogaus sveikatai arba aplinkai grėsmė, atsargumo priemonių reikia imtis, net jei tam tikri priežasties ir pasekmės ryšiai mokslškai nėra iki galo nustatyti. Šią prievolę įrodyti, kad poveikis nėra žalingas, turi subjektai, kurie imasi rizikingo veiksmo.

## 4.2 Ar toksinį poveikį reprodukcijai darančioms cheminėms medžiagoms taikomos ribinės vertės darbo aplinkoje?

Cheminių medžiagų ribinės vertės darbo aplinkoje (OEL) atspindi svarbią informaciją, kuri yra reikalinga vertinant ir valdant riziką. Tačiau kalbant apie toksinį poveikį reprodukcijai darančias chemines medžiagas, pažymėtina, kad šioje srityje susiduriama su apribojimais ir spragomis, kurias reikia išnagrinėti ir pašalinti.

### Ribinių verčių darbo aplinkoje apibrėžimas ir nustatymas

ES Cheminių medžiagų profesinio poveikio normų mokslinis komitetas (SCOEL) aprašė metodiką, kurią taiko nustatydamas OEL ir kuria remiasi tirdamas poveikį palikuoniams. Tikslas yra

„nustatyti tokias poveikio per orą ribas, kad toks poveikis, net jeigu jis patiriamas pakartotinai ir reguliariai per visą profesinį gyvenimą, kuriuo nors metu nesukels neigiamų padarinių poveikį patiriančių asmenų sveikatai ir (arba) jų palikuoniams“

(SCOEL, 2013, p. 8).

Todėl ribinėmis vertėmis iš esmės reikėtų stengtis apsaugoti negimusį vaiką ir būsimas kartas. Nustatydamas cheminių medžiagų ribinių verčių darbo aplinkoje reikšmes, SCOEL atsižvelgia į prieinamą informaciją apie neigiamą poveikį reprodukcijai, tačiau duomenų apie daugumą cheminių medžiagų nepakanka arba jų nėra. SCOEL savo dokumentuose paprastai atkreipia dėmesį į šį duomenų trūkumą.

Su sveikata susijusios OEL gali būti nustatomos tik tais atvejais, kai, atlikus visų prieinamų mokslinių duomenų peržiūrą, galima daryti išvadą, kad įmanoma nustatyti aiškią dozės ribą, kurios neviršijant tikimasi, kad atitinkama cheminė medžiaga nedarys jokio neigiamo poveikio (Bertazzi, 2010).

Daugumoje šalių cheminėms medžiagoms, kurios neturi jokios saugios ribos (pvz., kancerogenai), rekomenduojamos OEL nenustatomos, tačiau tais atvejais, kai cheminių medžiagų neįmanoma pašalinti, rekomenduojama naudoti mažiausią įmanomą jų koncentraciją. Kitose šalyse, pvz., Vokietijoje ir Nyderlanduose, rekomenduojamos poveikio ribos nustatomos remiantis priimtinos rizikos koncepcija, kuri paprastai grindžiama  $10^{-2}$ – $10^{-5}$  intervalu; tai priklauso nuo to, ar rizika susijusi su sveikatos būklės pokyčių dažnumu per metus ar tokių pokyčių dažnumu per visą gyvenimą (Czerczak, 2004). 2014 m. EU-OSHA surengtame praktiniame seminare Paryžiuje pradėta iki šiol tebesitęsianti diskusija apie tai, ar reprodukcijai toksiškas chemines medžiagas reikia laikyti cheminėmis medžiagomis, kurioms reikia nustatyti ribines vertes.

EU-OSHA tyrimas dėl kancerogeninių, mutageninių ar toksiškų reprodukcijai (CMR) cheminių medžiagų OEL atskleidė, kad požiūriai į rizikos reprodukcijai veiksnius, OEL ir nėščių darbuotojų reglamentavimą skiriasi. Išskyrus bendras Europos OEL, kiekviena valstybė narė nustato savo nacionalines OEL (EU-OSHA, 2009a).

OEL nustatymo procedūra yra sudėtinga, todėl šiuo metu darbo vietoje naudojamų cheminių medžiagų, kurioms taikomos nustatytos OEL, yra nedaug. Nemažai turimų duomenų apie žmones rodo, kad geriau nenustatinėti cheminių medžiagų poveikio darbo aplinkoje ryšių tarp jų dozės ir atsako ar dozės ir poveikio.

### 4.2.1 Duomenų trūkumas ir netikrumo veiksniai

Profesinės ribinės vertės nuspėjamos remiantis naujausiomis žiniomis. Tai yra prasminga, nes ribinės vertės atspindi moksliniais duomenimis pagrįstą ekspertų vertinimą. Tačiau turimi duomenys dažnai yra neišsamūs, o su gyvūnais atliktų eksperimentų, kuriais buvo siekiama nustatyti žmonėms saugias koncentracijų ribas, rezultatų ekstrapoliacija kelia abejonių (Gromiec ir Czerczak, 2002). Dauguma pirmiau aprašytų poveikio rūšių (poveikis vystymuisi ir reprodukcijai), vadinamųjų vertinamųjų baigčių, nėra įtraukiamos į įprastas procedūras, per kurias nustatomos cheminių medžiagų vertės, nes nėra jokių bandymų ir (arba) vertinimo metodų.



Jei, pvz., pagal REACH reglamentą nebūtų reikalaujama atlikti toksikologinių tyrimų, žinių kiekis nebūtų didinamas, nebent imtųsi veikti kitos įstaigos (SCOEL, 2013). Akademinės institucijos atlieka didelės apimties gerai parengtus perspektyvinius epidemiologinius tyrimus, kad ištirtų mažo poveikio lygius (pvz., šie tyrimai finansuojami nacionaliniams moksliniams tyrimams skirtomis lėšomis), tačiau paprastai praeina daug laiko, kol šie rezultatai panaudojami darbuotojų apsaugos reglamentavimui (pvz., ribinėms vertėms darbo aplinkoje) pakeisti. Teisės aktų atnaujinimas yra savaime lėtas procesas ir vilkina naujų duomenų pripažinimą ir darbuotojų apsaugos priemonių įgyvendinimą. Taip yra net ir tais atvejais, kai iš naujų išvadų matyti, kad neigiamas poveikis pasireiškia nuo daug mažesnių dozių nei numatyta. Kaip pavyzdį galima pateikti labai nedidelį skirtumą tarp švino poveikio ribos ir biologinių ribinių verčių, kuris yra dvigubai didesnis nei apytikslės poveikio vyrų vaisingumui ribos skaitinė vertė, nors dauguma darbuotojų vis tiek patiria švino ir jo junginių poveikį. Todėl reikia lankstesnio požiūrio į OEL pakartotinį vertinimą, kuriuo remiantis veiksmų būtų galima imtis iš karto, kai tik gaunami nauji duomenys, iš kurių matyti, kad neigiamą poveikį daro ir mažesnis medžiagų kiekis.

Be to, paprastai rekomenduojama ribinė vertė nustatoma remiantis tik vienu išmatuojamu toksinio poveikio aspektu, kuris laikomas pačiu tiksliausiu atsižvelgiant į pastebėtus pakitimus ir yra svarbus įprastam kūno funkcionavimui (Czerczak, 2004). Vadinasi, negalima užtikrintai teigti, kad OEL iš tikrųjų nustatomos reprodukcijos vertinamosioms baigtims.

Todėl Darbuotojų saugos ir sveikatos patariamojo komiteto darbo grupė cheminių medžiagų klausimais nagrinėja, kokie mechanizmai padėtų geriau nustatyti cheminių medžiagų, kurioms netaikomos ribinės vertės, OEL. Pasikartojančios tinkamos struktūros tyrimų išvados apie neigiamą poveikį, kurį sukelia į OEL panašus arba mažesnis cheminės medžiagos kiekis, galėtų sudaryti prielaidas atlikti pakartotinį vertinimą arba pradėti tyrimus, kuriais būtų siekiama sukelti būtent šį poveikį. Tai nepaprastai svarbu dėl toksinio poveikio reprodukcijai ir vystymuisi, kuris kitaip nebūtų tiriamas.

### **Su nėštumu ir gametomis (spermomis ir kiaušinėlių ląstelėmis) susiję netikrumo veiksniai**

Kitaip nei aplinkai ir apskritai visuomenei taikomų ribinių verčių atveju, nustatant poveikio sveikatai ribines vertes darbo aplinkoje, paprastai priimtinais laikomi veiksniai, dėl kurių kyla mažiau abejonių. Ši nuostata grindžiama pagrindine prielaida (kuria kartais abejojama), kad darbuotojų amžius ir sveikatos skirtumai nėra tokie dideli kaip visos visuomenės. Be to, galioja nepagrįsta prielaida dėl cheminių medžiagų darbo vietoje poveikio stebėsenos ir kontrolės lygių – kad cheminių medžiagų poveikis darbo vietoje yra stebimas ir kontroliuojamas (Fairhurst, 1995). Nėštumo laikotarpiu moters vaisius patiria darbo vietoje kylančius pavojus, dėl šios priežasties didėja amžiaus ir galbūt sveikatos būklės skirtumai, nes vaisius kartais jautriau nei suaugusieji reaguoja į cheminių medžiagų poveikį. Toksinio poveikio sukeltas sužalojimas suaugusiajam tam tikrais atvejais gali būti išgydomas, tačiau panašus poveikis besivystančiam vaisiui gali sukelti nuolatinių padarinių. Viena iš priežasčių yra tai, kad vaisiui vystantis vyksta intensyvus ląstelių dalijimasis ir diferenciacija, ir tai yra visiškai kitokia aplinka nei labiau statiškas (pvz., suaugusiojo) audinys (Larsen, 2011). Tai tam tikra apimtimi taikytina ir gametoms (spermoms ir kiaušinėlių ląstelėms), nes jos yra nėštumo pirmtakės. Be to, paprastai didesnis poveikis patiriamas darbo vietoje, o ne apskritai visuomenėje. Teigiama, kad kartais darbuotojai yra ta kontrolinė grupė, kuri pirmoji patiria poveikį sveikatai, kurio būtų galima tikėtis didesnėje visuomenės dalyje“ (McDiarmid ir Gehle, 2006).

Galima daryti išvadą, kad net jeigu cheminei medžiagai, kuri yra toksiška reprodukcijai, taikoma OEL, tai nebūtinai reiškia, kad jos poveikis reprodukcijai yra saugus (EU-OSHA, 2009a). Darbuotojus ir visuomenę apskritai reikėtų geriau informuoti apie šį faktą.

## **4.3 Metalai**

Metalai ir metaloidai priklauso cheminėms medžiagoms, kurių poveikis reprodukcijai ir vystymuisi buvo tiriamas epidemiologiniuose tyrimuose ir atliekant eksperimentus su gyvūnais, ir kai kurie metalai priskiriami prie poveikį vystymuisi turinčių medžiagų (t. y. jie kelia riziką vaisiaus vystymuisi). Šioje ataskaitoje neaprašomas visų darbo aplinkoje naudojamų metalų toksinis poveikis reprodukcijai. Vietoj to pateikiama išsamesnė švino ir švino junginių analizė, kurioje aptariami su tam tikrais aktualiais klausimais susiję aiškinamieji pavyzdžiai.

### 4.3.1 Švinas kaip toksiškos reprodukcijai ir vystymuisi medžiagos pavyzdys

Švinas yra viena iš labiausiai ištirtų ir didžiausią pavojų darbuotojams keliančių medžiagų. Nuo Antrojo pasaulinio karo kai kuriose Europos šalyse naudojamo švino kiekis nuolat didėjo. Šiuo metu bene daugiausiai švino sunaudojama gaminant ir perdurbant baterijas, tačiau poveikis taip pat atsiranda, pvz., statybos ir griovimo, taip pat metalo laužo lydymo ir tvarkymo sektoriuose. Švinas būna kelių skirtingų formų, įskaitant organinę, o poveikis dažniausiai daromas įkvepiant švino turinčių dulkių. Sugertas švinas kaupiasi kūne, o jo pusėjimo trukmė įvairiuose audiniuose svyruoja nuo kelių dienų iki keleto metų. Visoje visuomenėje švino kiekis kraujyje apytiksliai sudaro 2–10 µg/dL, tačiau 60 µg/dL viršijantis švino kiekis kraujyje nėra neįprastas dalykas, visų pirma tai pasakytina apie poveikį patiriančius darbuotojus vyrus. Šviną motinos organizmas lengvai perduoda vaisiui.

Vidutiniškai aukšta švino koncentracija kraujyje pakeičia vyrų spermą savybes ir sumažina vaisingumą. SCOEL nustatė, kad švino kiekio kraujyje riba, nuo kurios daromas poveikis regiono vyrų vaisingumui, yra 40 µg/dL. Tačiau iš kai kurių neseniai atliktų epidemiologinių tyrimų rezultatų matyti, kad jau daug mažesnis švino kiekis kraujyje paveikia vyrų vaisingumą, tačiau epidemiologiniai tyrimai, kuriais būtų siekiama paaiškinti šią išvadą, Europos Sąjungoje nebuvo inicijuoti.

Švino poveikis moterų vaisingumui tirtas labai mažai. Švino nuosėdos moterų kūne nėštumo metu gali pasklisti po organizmą ir daryti poveikį vaikui vaisiaus vystymosi ir maitinimo krūtimi laikotarpiu. Pastarasis poveikis kelia ypač didelį nerimą, nes nervų sistema po gimimo labai jautriai reaguoja į toksinį švino poveikį.

Didžiausia rizika vaisiaus nervų sistemai tikriausiai yra tuomet, kai švino kiekio lygis motinos kraujyje padidėja dėl darbo aplinkoje patiriamo poveikio. 2002 m. SCOEL padarė išvadą, kad tikslios poveikio vaisiaus nervų sistemos vystymuisi ribos negalima nustatyti.

Europos Komisija nustatė privalomą poveikio darbo aplinkoje ribą, t. y. 0,15 mg švino/m<sup>3</sup>, kuri taikoma 40 valandų darbo savaitei, ir privalomą biologinio poveikio ribos vertę 70 µg švino/dL. Pastebėta, kad šios vertės nepalieka jokių abejonių dėl nepastebėto poveikio ribos ir poveikio darbuotojams (kraujui) ribinės vertės, be to, dauguma Europos šalių taiko mažesnes biologinio poveikio ribines vertes. Pavyzdžiui, Vokietijos MAK komisija daro skirtumą tarp darbuotojų apskritai (maksimalus švino kiekio kraujyje lygis 40 µg/dL) ir vaisingo amžiaus moterų (t. y. jaunesnių nei 45 metų, maksimalus švino kiekio kraujyje lygis 10 µg/dL), visų pirma tam, kad sumažintų potencialią riziką vaisiui.

Kaip pažymėta anksčiau paminėtame EU-OSHA praktiniame seminare Paryžiuje, švino OEL šiuo metu yra peržiūrima ir, nepaisant technologinės pažangos, dauguma darbuotojų vis dar patiria švino ir jo junginių poveikį (EU-OSHA, 2014).

## 4.4 Organiniai tirpikliai

Organiniams tirpikliams priklauso įvairūs skirtingos cheminės struktūros junginiai, kurie priskiriami prie įvairių cheminių medžiagų grupių. Pavyzdžiui, aromatiniai angliavandeniliai yra tokios cheminės medžiagos kaip benzenas, toluenas ir ksilenas; pirmasis yra kuro sudedamoji dalis, o kitus du galima rasti dažuose. Trichloretilenas, anglies tetrachloridas ir dichlorometanas yra chlorinti angliavandeniliai, kurių naudojama vis mažiau dėl jų toksinių savybių. Pramonėje vis dar plačiai naudojami angliavandeniliai, glikolio eteriai ir acetonas. Fizikinės šių junginių savybės, pvz., tirpumas vandenyje ir lipiduose ir apskritai žema jų garavimo temperatūra, lemia tai, kad jie gali patekti į kūną įkvepiant ir (arba) per odą.

Kai kurie literatūroje aprašyti šių cheminių medžiagų poveikio pavyzdžiai aptariami toliau.

Dėl plačiai paplitusio tirpiklių naudojimo darbuotojų, kuriems gali būti daromas poveikis, skaičius yra santykinai didelis. Tirpikliai dažniausiai naudojami mišiniuose, todėl tyrimuose dažnai tiriama tirpiklių mišiniai, ypač tuomet, kai juose taikomas epidemiologinis metodas pagal profesijas. Nors dėl šios priežasties sudėtinga atsekti konkrečių cheminių medžiagų poveikį, tokie tyrimai geriau atspindi faktinį poveikį darbo vietoje.

Nors vertinant konkrečių tirpiklių poveikio ir reprodukcinų anomalijų ryšį ne visada galima pasinaudoti išsamiais duomenimis, sutariama, kad šios cheminių medžiagų grupės junginiai žmonėms sukelia reprodukcinis sutrikimus. Todėl apsaugos priemonės, kuriomis būtų mažinamas poveikis darbo aplinkoje, yra būtinos, o **nėščioms moterims reikalinga speciali apsauga nuo šių cheminių medžiagų sukeliama poveikio.**

Ataskaitoje pateikiama lentelė, kurioje galima rasti Nyderlandų sveikatos tarybos (Nyderlandų sveikatos taryba, data nežinoma) rekomendacijas dėl organinių tirpiklių klasifikacijos pagal jų poveikį vaisingumui, toksinį poveikį vystymuisi ir vaikui per motinos pieną.

### Organiniai tirpikliai gali daryti didelį poveikį vyrų vaisingumui

Cheminė medžiaga 2-etoksietanolis **sutrikdo vyrų vaisingumą**, nes sumažina spermatozoidų kiekį spermoje. Atlikta keletas tyrimų, iš kurių matyti, kad 2-etoksietanolis, metanolis, stirenas ir ksilenas laboratorijose bandomiems gyvūnams gali sukelti įvairių reprodukcinų anomalijų. Etileno glikolio metilo eteris yra stipri gonadotoksinį poveikį turinti medžiaga, dėl kurios sumažėja spermatozoidų skaičius ir išsivysto sėklidžių atrofija (nykimas).

Be to, šiuose tyrimuose pastebėtas stiprus ryšys tarp organinių tirpiklių mišinių poveikio darbo aplinkoje ir laiko iki pastojimo (laiko iki nėštumo).

### Poveikis moterų reprodukcinėms funkcijoms

Literatūroje nurodyta, kad **menstruacinio ciklo sutrikimai** dažniau pasitaiko tarp moterų, kurios patyrė tolueno, ksileno, stireno ir formaldehido poveikį. Tačiau šiuos rezultatus reikia vertinti atsargiai, nes analizuojant poveikio pasekmes ne visada atsižvelgiama į bendrai veikiančių veiksnių (pvz., stresą, amžių, socialines ir ekonomines sąlygas, bendrą sveikatos būklę, mitybą, priklausomybę ir t. t.) tikimybę, taip pat neatsižvelgiama į šių cheminių medžiagų koncentracijos lygius darbo vietoje.

Pastebėta, kad moterims, kurios patyrė benzeno ir jo homologų, taip pat stireno ir trichloroetileno poveikį, dažniau buvo būdingas nereguliarus ir ilgesnis, dažnai sunkus ir skausmingas menstruacinis kraujavimas. Taip pat pastebėta, kad rafinavimo ir kaučiuko apdirbimo sektoriuje dirbančioms moterims buvo būdingi nereguliarūs menstruacijų ciklai. Nuolatinis piktnaudžiavimas etanoliumi taip pat laikomas toksišku reprodukcijai.

### Poveikis vaisiui

Moksliniai tyrimai taip pat atskleidė, kad etileno glikolio eteriai (2-metoksietanolis ir 2-etoksietanolis) daro **teratogeninį poveikį gyvūnams**. Sulėtėjusį intrauterinį augimą sukelia butan-2-onas, trichloroetilenas, ksilenas ir toluenas.

Įvairūs tyrimai taip pat atskleidė, kad moterims, kurios patyrė organinių tirpiklių poveikį, būdinga didesnė savaiminių persileidimų rizika. Tačiau šiuose tyrimuose, pvz., nebuvo analizuojama tirpiklio rūšis arba pramonės sektorius, kuriame dirbo poveikį patiriančios moterys. Nepaisant tam tikros išsamios informacijos apie poveikį darbuotojams trūkumo, tyrimuose prieita prie išvados, kad **tarp organinių tirpiklių poveikio ir padidėjusios moterų savaiminio persileidimo rizikos yra priežastinis ryšys**. Taip pat esama **potencialaus ryšio tarp poveikio vyrams ir jų partnerių persileidimo lygio**.

Iš tam tikrų tyrimų taip pat matyti, kad moterų, kurioms organiniai tirpikliai jų nėštumo metu (ypač per pirmuosius tris mėnesius) darė poveikį, palikuonių apsigimimų pasitaiko dažniau nei moterų, kurios tokio poveikio nepatyrė. Taip pat nustatyta, kad **naujagimių apsigimimai dažniau pasitaiko** tais atvejais, kai tėvai darbe patirdavo organinių tirpiklių, naudojamų dažams atskiesti, poveikį.

Kitas tyrimas atskleidė, kad tarp savaiminio persileidimo ir darbo aplinkoje patiriamo organinių tirpiklių mišinių poveikio buvo stiprus ryšys, kuris stiprėjo didėjant organinių tirpiklių poveikio lygiui.

Kadangi tirpikliai naudojami plačiai, darbuotojų, kuriems gali būti daromas poveikis, skaičius yra santykinai didelis. Fizinės šių junginių savybės, pvz., tirpumas vandenyje ir lipiduose ir apskritai žema jų garavimo temperatūra, lemia tai, kad jie gali patekti į kūną įkvepiant ir (arba) per odą.



#### 4.4.1 Glikolio eteriai

Glikolio eteriai – tai grupė tirpiklių, kurių pagrindą sudaro etileno glikolio alkilo eteriai, kurie paprastai naudojami gaminant dažus, tušą, laką ir valymo medžiagas. Šių tirpiklių virimo temperatūra paprastai yra gana aukšta, taip pat jiems būdingos palankios mažo molekulinio svorio eterių ir alkoholių tirpiklio savybės. Todėl jie garuoja lėtai, tačiau gali gana lengvai prasiskverbti pro odą.

Kai kurie glikolio eteriai ir jų acetatai darė neigiamą poveikį gyvūnų rūšių reprodukcijai ir vystymuisi. Didžiausią toksinį poveikį turi junginiai, kurių grandinės ilgis yra trumpiausias. Tiriant gamybos sektoriuje dirbančius darbuotojus, paaiškėjo, kad etileno glikolio eterių poveikis buvo susijęs su padidėjusia **persileidimo, apsigimimų, sumažėjusio vaisingumo ir pailgėjusių menstruacijų ciklų** rizika (Chapin ir Sloane, 1997).

Keliuose įvairių glikolio eterių tyrimuose daromos tokių poveikio rūšių prielaidos:

- sumažėjęs darbuotojų moterų vaisingumas ir padidėjusi savaiminio persileidimo rizika; be to, berniukų lyties organų ydos buvo susijusios su 2-metoksietilacetato poveikiu, kurį būdama nėščia darbo aplinkoje patyrė motina;
- suprastėjusi laivų statyklose dirbančių dažytojų, metalo lydytojų, chemijos sektoriaus darbuotojų ir puslaidininkių sektoriaus darbuotojų spermos kokybė; vėlesni mažiau toksiškų glikolio eterių tyrimai atskleidė, kad dėl poveikio mažėja judrių spermatozoidų skaičius.

Šios cheminės medžiagos gali daryti poveikį puslaidininkių ir kituose sektoriuose, kuriuose naudojami dažai, tušas, lakas ir valymo medžiagos, dirbančioms moterims.

#### 4.4.2 N-metil-2-pirolidonas

Ši cheminė medžiaga – tai stiprus tirpiklis, kuriam būdingas didelis tirpumas dervose ir aukštas cheminis ir šiluminis stabilumas. Jis yra visiškai tirpus bet kokios temperatūros vandenyje, taip pat tirpsta daugumoje organinių tirpiklių. Šis tirpiklis pakeitė daugumą chlorintų tirpiklių.

Atlikus bandymus su vaikingomis patelėmis, nustatyta, kad n-metil-2-pirolidonas **kenkia vaisiaus vystymuisi** ir yra **toksiškas vyriškosios ir moteriškosios lyties gyvūnų, su kuriais atlikti bandymai, reprodukcinei sistemai** (Pavojingumo vertinimo sistema ir informacinė sistema, 2006).

Cheminė medžiaga naudojama įvairiuose pramoninės paskirties produktuose, įskaitant cheminių medžiagų apdirbimą, dirbtinio plastiko gamybą, dangas, žemės ūkio chemines medžiagas, elektroninę įrangą, dažų nuėmimą ir valymą, klijus ir pigmentų dispersiją.

### 4.5 Epoksidinės dervos

Epoksidinės dervos yra reaguojančių prepolimerų, kuriuos galima susieti (apdoroti) tarpusavyje arba su įvairiomis kartu reaguojančiomis medžiagomis (t. y. kietikliais), klasė. Dažniausiai pasitaikančios ir svarbiausios klasės sudaromos reaguojant epichlorohidrinui su bisfenoliu A (BPA) ir sudarant BPA diglicidilo eterius.

Epoksidinių dervų paskirtis gali būti įvairi. Pavyzdžiui, dervos, kurios apdorojamos naudojant ultravioletinę šviesą, paprastai naudojamos optiniuose skaiduliniuose kabeliuose, optoelektronikos ir dantų gydymo srityje. Pramoninės paskirties produktuose epoksidinės dervos naudojamos kaip klijai gaminant laminatą, liejinius, laikiklius ir atramas. Elektronikos sektoriuje epoksidinės dervos gali būti naudojamos gaminant izoliacines medžiagas, transformatorius, generatorius ir skirstomuosius įrenginius.

Tyrimai leidžia daryti prielaidas dėl toliau išvardytų poveikio rūšių:

- **sėklidžių anomalijos;**
- **erekcijos sutrikimas ir ejakuliacijos problemos;**
- **nereguliarios menstruacijos arba menstruacijų ciklo nutrūkimas.**

Moterims būdingas poveikis taip pat gali būti siejamas su BPA (žr. 4.10 skirsnį).

Darbuotojams poveikis daromas rengiantis dervų gamybos ir perdirbimo procesui.

## 4.6 Pesticidai

Pesticidai veikia kaip herbicidai, insekticidai, fungicidai ir fumigantai. Dažniausiai pasitaikančios cheminių medžiagų grupės yra organofosfatai, karbamatai ir fenoksiherbicidai.

Atlikus bandymus su gyvūnais, paaiškėjo, kad tam tikri pesticidai (pvz., karbarilas, benomilas, etilentiokarbamidas, manebas, zinebas ir tiramas) daro toksinį poveikį reprodukcijai ir (arba) vystymuisi. **Įtariama, kad dauguma pesticidų yra endokrininę sistemą ardančios medžiagos**, t. y. cheminės medžiagos, kurios gali padidinti apsigimimų, lytinių anomalijų ir nevaisingumo atvejų skaičių (daugiau apie endokrininę sistemą ardančias medžiagas žr. 4.10 skirsnį). Nustatyta, kad organinio fosforo pesticidų mišinys yra žalingas vyrų vaisingumui ir palikuonių vystymuisi. Šis tyrimas parodė, kad žmogaus spermos chromatinas jautriai reaguoja į organinio fosforo pesticidų poveikį ir kad toks poveikis gali paskatinti neigiamus padarinius reprodukcijai (Sánchez-Peña ir kt., 2004).

Lawson ir kt. užsimena apie tyrimą (Cardinale ir Pope, 2003), kuris atskleidė papildomą antiandrogeninių fungicidų neigiamą poveikį reprodukcijai (Lawson ir kt., 2006).

Nors daugumoje tyrimų rizikos veiksniai negalėtų būti priskiriami atskiriems pesticidams, siūloma atkreipti dėmesį į toliau išvardytas poveikio rūšis:

- **vyrų reprodukcinę funkcijų sutrikdymas;**
- neigiamas reprodukcinis poveikis moterims, pvz., **savaiminiai persileidimai, įgimtos ydos ir pirmalaikė branda, taip pat nevaisingumas ir vėlyvas nėštumas;**
- didesnė **persileidimo rizika arba poveikį patyrusių vyrų partnerių įgimtos ydos;**
- **sumažėjęs vaisingumas** dėl suprastėjusios spermos kokybės ir galimai mažesnio testosterono kiekio poveikį patyrusių vyrų kraujyje;
- **vaisiaus augimo ir vystymosi pažeidimai, persileidimai;**
- atrodo, kad dėl pesticidų poveikio, kurį darbo aplinkoje patiria moterys, **didėja vaikų leukemijos rizika**. Pesticidų poveikis taip pat **siejamas su kitomis vėžio rūšimis** (pvz., limfoma, smegenų ir nervų sistemos vėžiu, Wilmsio naviku ir Ewingo sarkoma), tačiau padidėjusi rizika taip pat gali būti susijusi su vaikystėje patirtu poveikiu. Išvados apie poveikį tėvams nėra nuoseklios.

Poveikis gali būti daromas toliau nurodytų sektorių darbuotojams ir profesijų atstovams: žemės ūkio, darbo šiltnamiuose, kenkėjų naikinimo, chemijos pramonės, pesticidų gamybos ir floristikos. Apskritai poveikis taip pat gali būti daromas ūkiuose dirbantiems ar netoli jų gyvenantiems vyrams ir moterims.

## 4.7 Polichlorinti bifenilai, polichlorinti dibenzo-p-dioksinais ir polichlorinti dibenzofuranais

Polichlorinti bifenilai (PCB) yra itin plačios paskirties junginiai, kurie, atsižvelgiant į jų palankias fizikines ir chemines savybes, naudojami įvairiuose sektoriuose; jie taip pat susidaro deginimo krosnyse termiškai ardant pramonines atliekas. Šilumokaita vyksta uždaroje sistemoje, kai PCB naudojami kaip lubrikantų ir hidraulinių skysčių komponentas, ir elektros pramonėje gaminant kondensatorius ir transformatorius. Poveikis atvirose sistemose gali būti daromas tais atvejais, kai PCB naudojami kaip plastifikatorių, spausdinimo dažų, kitos rūšies tušo, klijų, dažų ir pesticidų komponentas.

Organiniai chlorinai yra plačiai paplitę teršalai. Nerimą dėl šių junginių neigiamo poveikio reprodukcijai kelia atsitiktinis poveikis žmonėms ir eksperimentinių tyrimų rezultatai. Įvairūs tyrimai, susiję su poveikį patyrusiais žmonėmis rodo, kad **didelė patvarių organinių chlorinų koncentracija gali daryti neigiamą poveikį vyrų spermos kokybei ir sukelti vyrų sėklidžių vėžį, moterų menstruacijų ciklo sutrikimus ir savaiminius persileidimus, taip pat gali būti ilgesnio laiko iki nėštumo, mažo**

**naujagimio svorio, asimetriško lyčių santykio<sup>6</sup> ir pakitusio lytinio brendimo amžiaus priežastis.** Tačiau siekiant iki galo išsiaiškinti galimą neigiamą organinių chlorinų poveikį žmogaus reprodukinei sveikatai, reikia atlikti daugiau mokslinių tyrimų.

Ilgalaikio **poveikio vystymuisi** pasekmės įvertintos rytų Slovakijos regione, kuriame iš cheminės gamyklos išleisti PCB užteršė aplinkinį rajoną: pastebėtas **dozės ir atsako ryšys tarp PCB poveikio ir vaikų nuolatinių dantų emalio vystymosi ydų** (Jan ir kt., 2007).

## 4.8 Vaistai

Žinoma, kad kai kurie vaistai sukelia neigiamą poveikį vaisiaus vystymuisi. Tačiau duomenų apie poveikį darbo aplinkoje turima nedaug. Vaistų poveikį gali patirti vaistų gamyklų darbuotojai, pvz., slaugytojoms poveikį gali daryti pacientams skiriamas aerosolinis pentamidinas arba ribavirinas (antimikrobiniai vaistai).

Sintetinis estrogenas dietilstilbestrolis, kuris anksčiau buvo naudojamas kaip nėštumo komplikacijų riziką sumažinantis vaistas, yra žinomas kaip keliantis pavojų reprodukcijai. Atlikus bandymus su gyvūnais, paaiškėjo, kad kai kurie lytiniai hormonai sukėlė moteriškos lyties vaisių maskulinizaciją ir vyriškos lyties vaisių feminizaciją. Atlikus bandymus su gyvūnais, paaiškėjo, kad azatioprinas, ciklosporinas A ir kai kurios antivirusinės medžiagos, pvz., acikloviras, gancikloviras ir zidovudinas, taip pat darė (tiksliau neapibrėžtą) neigiamą poveikį reprodukcijai. Toliau pateikiami atrinkti duomenys apie dažnai naudojamus vaistus, kurie buvo vertinami darbo vietose.

### 4.8.1 Anestezinės dujos

Anestezinės medžiagos yra vaistai, naudojami operuojamų ligonių skausmui blokuoti arba malšinti.

Darbo aplinkoje nerimą daugiausia kelia anestezinių dujų įkvėpimas. Šiuolaikinėse anestezinėse dujose naudojamas izofluranas, sevofluranas ir desfluranas, taip pat azoto suboksidas. Šias medžiagas pacientas (žmogų arba gyvūnas) įkvėpia ir jos gali pasklisti darbo aplinkoje. Dėl šios priežasties personalui, visų pirma dirbančiam patalpose, kuriose nėra ventiliacijos arba anestezinių dujų pašalinimo (išmetimo) įrangos, rizika kyla tais atvejais, kai naudojama anestezinių dujų kaukė ir nuo paciento atjungiamos dujų cirkuliacijos žarnelės.

Poveikis visų pirma patiriamas sveikatos priežiūros sektoriaus įstaigose, stomatologijos klinikose ir veterinarinės chirurgijos srityje. Kitaip nei pacientai, darbuotojai patiria daug mažesnės dujų koncentracijos poveikį. Tačiau poveikis gali trukti visą profesinį gyvenimą.

Anestezinės dujos yra vaistai, tačiau jų poveikis darbo aplinkoje reglamentuojamas DSS teisės aktais. Konkretūs reglamentai ir informavimo reikalavimai (pvz., nustatyti poveikio scenarijuose ir saugos duomenų lapuose), susiję su cheminėmis medžiagomis, netaikomi vaistams, todėl gali būti neįmanoma iš anksto nustatyti darbuotojams kylančios rizikos. Be to, dauguma ES valstybių narių nėra nustačiusios oru plintančioms anestezinėms medžiagoms taikomų OEL.

Keliuose epidemiologiniuose tyrimuose tirtas neigiamas anestezinių medžiagų poveikis reprodukcijai. Kai kuriuose tyrimuose poveikis darbo aplinkoje siejamas su, pvz., padidėjusia savaiminio persileidimo, išsigimimų rizika ir ilgesniu laikotarpiu iki pastojimo. Tačiau sudėtinga nustatyti atskiras medžiagas, kurias galima įvardyti kaip darančias toksinį poveikį vystymuisi, nes darbuotojams poveikį paprastai daro kelių rūšių anestezinės dujos. Siekiant įvertinti konkrečių anestezinių dujų poveikį reprodukcijai ir vystymuisi, būtina įvertinti iš tyrimų su gyvūnais gautą informaciją. Tačiau dauguma bandymų su gyvūnais buvo atliekami ilgai trunkančiam labai didelių dujų dozių poveikiui iširti, todėl jie aktualesni pacientams, o ne darbuotojams.

Tolesniuose skirtniuose izofluranas, sevofluranas, desfluranas ir azoto suboksidas pateikiami kaip pavyzdiniai junginiai, siekiant iliustruoti inhaliacinių anestetikų naudojimą darbo aplinkoje.

---

<sup>6</sup> Gimusių berniukų ir mergaičių santykis.

### Izoflurano, sevoflurano ir desflurano toksinis poveikis reprodukcijai

Izofluranas, sevofluranas, desfluranas yra glaudžiai susiję halogeninti eteriai. Izofluranas yra stipriausias iš visų trijų ir labiausiai ištirtas. Anestezija įvyksta, kai viršijamas 12 000 milijoninių dalių (ppm) lygis. Duomenų apie toksinį sevoflurano ir desflurano poveikį nėra daug.

Įkvėpti fluranai greitai pasiskirsto organizme ir beveik be jokių kliūčių per motinos placentą patenka į vaisiaus organizmą. Tik nedidelė jų dalis įsisavinama ir jie nesikaupia kūno audiniuose. Iš esmės neturima jokių žinių apie potencialius mechanizmus, kurie galėtų sukelti toksinį poveikį reprodukcijai ir vystymuisi.

Pastaraisiais dešimtmečiais poveikis darbo aplinkoje apskritai sumažėjo. Ligoninėse naudojant modernias inhaliacinių anestetikų tiekimo sistemas, poveikis paprastai neviršija 1–2 ppm. Tačiau iš kai kurių tyrimų matyti, kad veterinarijos klinikose poveikis gali būti daug didesnis.

Paaiškėjo, kad izofluranas daro poveikį vyriškosios lyties triušių, bet ne pelių vaisingumui. Tačiau abiejų atliktų tyrimų kokybė neleidžia įvertinti šio poveikio pavojingumo. Nenustatyta jokių kurio nors iš trijų fluranų poveikio moterų vaisingumui tyrimų.

Mažesnių nei 4 000 ppm dozių poveikis vaikingiems laboratoriniams gyvūnams nebuvo susijęs su akivaizdžiomis pasekmėmis nėštumui arba vaisiaus vystymuisi. Tačiau iš tyrimų, atliktų su graužikais ir nežmogiškais primatais, išvadų matyti, kad vaisiaus nervų sistema jautriai reaguoja į izofluraną. Iki šiol tirti tik anestezinės dozės lygiai. Todėl nenustatyta jokia žemesnė šio neigiamo poveikio riba.

Poveikio vaikui per motinos pieną tyrimų nenustatyta. Kadangi įsisavinama tik nedidelė fluranų dalis ir jie nesikaupia, tikimybės, kad poveikis, kuris gali atsirasti dėl darbo aplinkoje motinai daromo poveikio, gali būti perduodamas per pieną, neturėtų būti.

### Toksinis azoto suboksido poveikis reprodukcijai

Azoto suboksidas (kitai vadinamas juoko dujomis) kaip inhaliacinis anestetikas naudojamas daugiau nei 150 metų. Jis nėra labai stiprus ir gali sudaryti beveik 70 proc. pacientų įkvėpimo oro. Poveikis darbo aplinkoje paprastai viršija 8 valandų 50 ppm svartinį vidurkį ir gali pasiekti didžiausią 2 000 ppm ribą. Azoto suboksidas kūne pasiskirsto sparčiai ir greitai prasiskverbia per placentą.

Atlikus tyrimus su gyvūnais, pranešta apie neigiamą poveikį, pvz., sėklidžių audinio pažeidimą ir patino perduotą toksinį poveikį vystymuisi (t. y. poveikį palikuonio vystymuisi, patiriamą dėl poveikio, kurį patyrė tėvas iki apvaisinimo). Tačiau šie duomenys niekada nebuvo tinkamai išaiškinti.

Nustatyta, kad azoto suboksidas sutrikdo graužikų patelių hormoninę reprodukcijos kontrolę. Anestezinė azoto suboksido dozė sustabdo ovuliaciją. Dar neiširta, ar taip atsitinka ir esant mažesniai poveikio lygiui.

Atlikus kai kuriuos tyrimus su laboratoriniais gyvūnais, kuriuose azoto suboksido lygis 8 valandas per dieną ir ilgiau siekė 1 000 ppm ir daugiau, pastebėtas poveikis nėštumui. Neurotoksinis poveikis vystymuisi patiriamas nėštumo metu. Tyrimų, kuriais būtų siekiama nustatyti šios vertinamosios baigties lygį, kada poveikio nėra, neatlikta.

Dėl duomenų trūkumo negalima įvertinti poveikio krūtimi maitinamam vaikui. Azoto suboksidas iš kūno pašalinamas greitai ir nesikaupia, todėl mažai tikėtina, kad poveikis gali būti daromas vaikui per motinos pieną.

### Išvados

Apibendrinant galima teigti, kad apskritai trūksta žinių apie inhaliacinių anestetikų toksinį poveikį vystymuisi. Maždaug 2000 m. Olandijos Reprodukcijai toksiškų junginių komitetas (DECOS) įvertino izoflurano, azoto suboksido, enflurano ir halotano toksinį poveikį reprodukcijai ir vystymuisi. DECOS rekomendavo pagal ES direktyvą 93/21/EEB azoto suboksidą priskirti prie susirūpinimą keliančių medžiagų dėl jo poveikio vaisingumui ir vaisiaus vystymuisi, o halotaną – prie susirūpinimą keliančių medžiagų, kurios daro toksinį poveikį vystymuisi. Dėl duomenų trūkumo nebuvo galima įvertinti kitų junginių ir (arba) poveikio rūšių klasifikacijos.

Kad izofluranas, sevofluranas ir desfluranas ir azoto suboksidas gali paveikti vyrų ir moterų reprodukcinę funkciją pastebėta ne kartą. Be to, neurotoksinis poveikis vystymuisi yra svarbus tuomet, kai poveikis

daromas nėštumo metu. Todėl šias vertinamąsias baigtis rekomenduojama įvertinti atliekant tinkamai parengtus tyrimus, skirtus žemesnei poveikio ribai nustatyti.

#### 4.8.2 Priešnavikiniai vaistai

Priešnavikinės medžiagos, kurios taip pat vadinamos citostatikais, yra chemoterapijoje naudojami vaistai.

Priešnavikinių vaistų toksinis poveikis reprodukcijai yra žinomas iš klinikinių įrodymų, gautų gydant pacientus (jie stabdo ląstelių dauginimąsi). Poveikis slaugėms arba priešnavikinius vaistus gaminančiose farmaciniuose bendrovėse dirbančioms moterims, tirtas įvairiuose epidemiologiniuose tyrimuose, kuriuose prieita prie šių išvadų:

- poveikis slaugėms arba šiuos vaistus gaminančiose farmacijos bendrovėse dirbančioms moterims buvo susijęs su savaiminiu persileidimu ir nevaisingumu;
- darbas su priešnavikinėmis medžiagomis ligoninėse susietas su menstruacine disfunkcija, sumažėjusiu vaisingumu, persileidimu, priešlaikiniu gimdymu, mažu naujagimio svoriu ir įgimtomis vaikų ydomis;
- vyrų vaisingumo problemos gali būti priskiriamos prie priešnavikinių vaistų poveikio.

Poveikį patiria ligoninių vaistinių darbuotojai, kiti ligoninių darbuotojai, taip pat medicinos praktiką atliekantys asmenys ir ambulatorinės priežiūros paslaugas teikiantys darbuotojai. Darbuotojams poveikis gali būti daromas leidžiant citostatinius vaistus, išpakuojant ir saugant medicininius buteliukus, ruošiant citostatikų injekcijas atskiriems pacientams, viduje transportuojant netinkamai supakuotas paruoštas naudoti injekcijas ir citostatinių vaistų atliekas (pvz., nuo vaistinės iki palatos), leidžiant citostatinius vaistus palatoje, prižiūrint ligonius, kuriems taikoma citostatinė terapija (prakaitas, vėmalai, išskyros) arba vykdant valymo darbus.

### 4.9 Kietosios dalelės

Darbo aplinkoje susirūpinimą keliančios dalelės, be kitų, yra dyzelinio variklio išmetamos dalelės, sukurtos nanodalelės ir suvirinimo metu išsiskiriančios dalelės. Šioje ataskaitoje šioms dalelėms taip pat skiriama daug dėmesio. Dalelės taip pat gali būti randamos aplinkoje, pvz., tabako dūmuose ir benzininių variklių išmetamosiose dujose. Labai mažų dalelių poveikis yra panašus į dujose arba garuose esančių cheminių medžiagų poveikį, o įkvėpimas yra pagrindinis poveikio būdas.

Svarbiausia dalelių savybė yra jų dydis ir visų pirma diametras. Transporto priemonių išmetamos dalelės dažniausiai apibūdinamos kaip smulkios (< 2,5 μm) ir itin smulkios dalelės (< 0,1 μm). Įkvėptų smulkių ir itin smulkių ir (arba) nanodydžio dalelių nuosėdos kaupiasi giliai plaučiuose ir pasišalina labai lėtai. Patekusios į plaučius, dalelės gali sukelti uždegimą.

Dalelės gali daryti poveikį reprodukcijai ir vystymuisi keliais būdais. Įkvėptos dalelės gali sukelti uždegimą ir oksidacinį stresą kvėpavimo takuose, o uždegimo mediatoriai gali pakenkti reprodukcijai ir vaisiaus vystymuisi. Toksiškumas taip pat gali atsirasti dėl su dalelėmis susijusių toksiškų junginių. Galiausiai, jeigu dalelės patenka į kraujo apytaką, negalima atmesti tiesioginio poveikio reprodukciniams organams, placentai arba vaisiaus vystymuisi.

#### 4.9.1 Sukurtos nanodalelės

Nanodalelės – tai 1–100 nanometrų dydžio dalelės. Kuriant nanodaleles dėl gebėjimo projektuoti ir kontroliuoti atomo struktūrą, formą ir paviršiaus medžiagas, gali atsirasti naujų savybių. Todėl nanodalelės toksinis poveikis gali būti kitoks nei visos medžiagos, kurioje ji naudojama. Tačiau sukurtos nanodalelės dabar reglamentuojamos taip pat kaip ir visos kitos cheminės medžiagos darbo aplinkoje (t. y. nanodydžio dalelėms taikomos panašios nuostatos kaip ir visai medžiagai). Todėl konkrečios ribinės vertės darbo aplinkoje nanodalelėms nenustatytos, net jeigu kuo mažesnės dalelės, tuo jų yra daugiau.



Sektinę pavyzdį rodo tik JAV Nacionalinis darbuotojų saugos ir sveikatos institutas (NIOSH), kuris pateikė rekomendacijas dėl dviejų poveikio ribų. NIOSH rekomenduoja, kad smulkių  $\text{TiO}_2$  dalelių poveikio riba būtų  $2,4 \text{ mg/m}^3$ , o itin smulkų  $\text{TiO}_2$  dalelių poveikio riba –  $0,3 \text{ mg/m}^3$ ; šios ribos turėtų būti taikomos atsižvelgiant į 10 valandų per parą, 40 darbo valandų per savaitę koncentracijų svertinį vidurkį (NIOSH, 2011).

Kai kurios nanomedžiagos naudojamos keletą metų (pvz., suodžių juodasis pigmentas), tačiau naujos nanomedžiagos kuriamos sparčiai. Kol nepradėta didelio masto gamyba, šios medžiagos dažniausiai gaminamos ir su jomis dirbama laboratorijoje. Darbo vietoje poveikis darbuotojams gali būti daromas gamybos metu, naudojant (įskaitant tyrimus), vežant, saugant ir tvarkant nanomedžiagų atliekas. Prie prekybos sektorių, kuriuose sukurtos nanodalelės gali daryti poveikį, galima priskirti statybų, automobilių ir tekstilės pramonę, taip pat dažų ir lako gamybą.

Dauguma tyrimų, susijusių su toksiniu nanomedžiagų poveikiu vystymuisi ir reprodukcijai, turi būti priskiriami prie hipotetinių tyrimų kategorijos. Nors atliktų tyrimų metodai skiriasi, ir nesvarbu, ar medžiaga į kūną patenka įkvėpus ar intraveniniu būdu, atrodo, kad dalelės pasiskirsto su vyrų ir moterų vaisingumu susijusiuose organuose, o jų kiekis gali kisti priklausomai nuo patekimo būdo.

Vyrų vaisingumas buvo tiriamas atliekant keletą tyrimų su pelėmis; nustatyta, kad poveikis per kvėpavimo takus ir poodines injekcijas darė įtaką spermatozoidų skaičiui ir vyriškiems reprodukciniais hormonams.

Tik viename paskelbtame tyrime *in vivo* buvo tiriamas moterų vaisingumas ir reprodukcinė funkcija naudojant peles. Sukurtų dalelių patekimo į kūną būdas darbo aplinkoje nebuvo reikšmingas net ir naudojant dideles dozes. Poveikis buvo daromas patelių vaisingumui ir lytinių hormonų pusiausvyrai.

Kalbant apie poveikį nėštumui ir nėštumo laikotarpiu, iš esmės įvertintos tik suodžių ir titano dioksido nanodalelių dalelės. Atrodo, kad vaikingos patelės patiriamas poveikis per kvėpavimo takus neturi įtakos, pvz., gimusio jauniklio svoriui, vados dydžiui arba gestacijos trukmei, net jeigu poveikis buvo susijęs su motinos plaučių uždegimu. Tačiau pastebėta keletas kitų poveikio palikuoniui rūšių, įskaitant pakitusį vaisingumą ir patinų hormonų lygių pokyčius, pasikeitusią labiau į alergiją linkusio fenotipo imuninę funkciją ir poveikį nervų sistemos vystymuisi. Poveikis taip pat buvo susijęs su reikšmingais genų ekspresijos pakitimais. Rengiant šią ataskaitą nerasta jokios informacijos apie tai, ar nanodalelės gali būti perduodamos per motinos pieną.

#### **4.9.2 Suvirinimo metu išsiskiriančios dalelės**

Suvirinimo metu metalai yra sujungiami; paprastai tai daroma išlydant pridėtinę medžiagą, kuri atšalusi sujungia paviršius. Proceso metu išsiskiria dūmai, o didžiąją šių dūmų dalį sudaro itin smulkios dalelės. Yra keletas suvirinimo metodų, be to, reguliariai diegiami nauji procesai. Dalelių sudėtys būna įvairios, jos priklauso nuo suvirinimo rūšies, tačiau dauguma dalelių yra metalo oksidai. Suvirinimas yra plačiai paplitęs pramoninis procesas. Apskaičiuota, kad beveik 2 proc. ES darbo jėgos vykdo kokius nors suvirinimo veiksmus.

Kitaip nei sukurtos nanodalelės, suvirinimo dūmų ir dalelių toksinis poveikis reprodukcijai ir vystymuisi buvo tiriamas tik epidemiologiniuose tyrimuose.

Poveikis vyrų vaisingumui daugiausiai tirtas Danijoje. Įvairaus pobūdžio tyrimuose, kuriuose naudoti įvairūs metodai ir vertinamosios baigtys, nustatyta, kad suvirinimas neigiamai veikia reprodukcinį potencialą; tačiau tokia išvada padaryta ne visuose tyrimuose. Poveikio moterų vaisingumui tyrimų nerasta.

Kalbant apie poveikį nėštumo rezultatams, pažymėtina, kad remiantis kai kuriais negalutiniais duomenimis, galima patvirtinti hipotezę, kad tėvo anksčiau patirtas poveikis gali daryti įtaką nėštumo rezultatui. Vieno tyrimo su poveikį patyrusiomis nėščiomis moterimis išvados rodo, kad darbas suvirinimo sektoriuje gali būti žalingas intrauteriniam vaiko augimui. Poveikio vaikui per motinos pieną tyrimų neatlikta.

### 4.9.3 Dizelinio variklio išmetamos dalelės

Dizelinio variklio išmetamos dalelės ir dujos yra išskiriamos transporto priemonių ir kituose varikliuose sudegus dyzelinui. Darbo aplinkoje dalelių ir dujų lygiai gali būti daug didesni nei lauke. Didžiausi poveikio darbo aplinkoje lygiai pasiekiami uždaroje (požeminėse) darbo vietose, kur naudojama sunkioji įranga. Vidutiniai lygiai nurodomi darbui antžeminėse (pusiau) uždaroje patalpose, o mažiausi – uždaroje patalpoms, atskirtoms nuo šaltinio įrangos, arba lauke. Tik kelios šalys yra nustačiusios dizelinio variklio išmetamų dalelių ribines vertes darbo aplinkoje.

Dizelinio variklio išmetamose dalelėse dažnai yra keletas policiklinių aromatinių angliavandenilių (PAH). Įtariama, kad šioms cheminėms medžiagoms yra būdingos hormoninės savybės. Tokia savybė nustatyta atlikus kai kuriuos dizelinio variklio išmetamų dalelių tyrimus su gyvūnais. Ginčijamasi, ar poveikį reprodukcijai sukelia dalelės, panašūs junginiai, išmetamosios dujos ar (motinos) plaučių uždegimas. Iki 2006 m. pagamintų dizelinųjų variklių išmetami dūmai gali labai skirtis nuo variklių, pagamintų po 2006 m., išmetamų dūmų, nes nuo tų metų naudojamos patobulintos variklių technologijos ir kuro sudėtis.

Iš kelių epidemiologinių tyrimų matyti, kad darbas intensyvaus eismo keliuose gali daryti poveikį vyrų reprodukcinėms savybėms. Šias išvadas patvirtina išvados dėl suprastėjusios graužikų patinų spermos kokybės ir hormonų pakitimų; jiems buvo daromas atskiesto viso dizelinųjų variklių išmetamųjų dujų kiekio poveikis (DEP/m<sup>3</sup> poveikio lygis miligramais, o ne DEP/m<sup>3</sup> poveikio lygis mikrogramais aplinkos ore). Be to, aplinkos oro poveikis buvo susietas su poveikiu vyrų reprodukcijai, susijusiu su genetinės medžiagos stabilumu spermos ląstelėse, t. y. DNR fragmentacija (žmonės) ir paveldimos embrioninių ląstelių linijos mutacijos (gyvūnai). Vis dėlto reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad epidemiologiniuose tyrimuose tiriamas aplinkos oro poveikio lygis, kuris retai būna toks aukštas kaip darbo aplinkoje nurodomas poveikio lygis, o tai reiškia, kad poveikis gali būti nepakankamai įvertintas. Padidėjęs embrioninių ląstelių linijos mutacijų skaičius taip pat pastebėtas atliekant tyrimus su pelėmis po to, kai vaikinga motina įkvėpė dizelinio variklio išmetamų dalelių resuspensijos; tai rodo, kad dizelinio variklio išmetamos dalelės gali sukelti embrioninių ląstelių linijos mutacijas.

Moterų vaisingumas, atsižvelgiant į oro užterštumą dalelėmis, nebuvo tiriamas. Vienintelis prieinamas informacijos šaltinis – tyrimas su pelėmis. Lytiškai subrendusių pelių patelių apgyvendinimas vietose, kuriose yra labai didelė eismo tarša, sutrikdė vaisiaus reprodukcinį ciklą, o pelių veisimasis užterštomis sąlygomis sulėtėjo dėl ilgesnio laikotarpio iki nėštumo.

Atlikus 40 epidemiologinių tyrimų metaduomenų analizę, nustatyta, kad užteršto oro poveikis nėštumo metu buvo susijęs su mažu naujagimio svoriu, priešlaikiniu gimdymu ir per mažu gimusio kūdikio svoriu pagal gestacinį amžių.

Taip pat atrodo, kad dėl motinos patirto poveikio didėja polinkis alerginių ligų vystymuisi vėlesniame gyvenimo etape ir tai pasakytina tiek apie gyvūnus, tiek apie žmones. Kaip matyti iš tyrimų su žmonėmis ir gyvūnais, dizelinio variklio išmetamos dalelės gali būti toksiškos genetinei medžiagai. Vėliau gyvenime pasireiškiančios pasekmės sveikatai iš esmės nėra žinomos. Tačiau paaiškėjo, kad dizelinio variklio išmetamos dalelės sukelia pelių patinų spermos ląstelių DNR mutacijas, kurias paveldi tolesnių kartų vyriškosios lyties palikuoniai (Ritz ir kt., 2011). Su dizelinio variklio išmetamomis dalelėmis susiję PAH gali būti perduodami į motinos pieną, tačiau akivaizdu, kad tokio poveikio pasekmės vaikui nėra iširtos.

## 4.10 Endokrininę sistemą ardantys junginiai

Nuo 1993 m. tyrėjai teikia įrodymus apie akivaizdų padidėjusį tam tikrų vyrų lyties organų išsigimimų ir sėklidžių vėžio atvejų skaičių. Pastaraisiais dešimtmečiais vyrų vaisingumas galėjo būti trikdomas, tačiau patikimų duomenų vis dar nėra. Pagal vieną iš vyraujančių hipotezių teigiama, kad tokius padarinius sukelia į hormonus panašios cheminės medžiagos (Storgaard ir Bonde, 2003).

2012 m. birželio mėn. tyrėjai nurodė, jog statistika aiškiai rodo, kad išsivysčiusiose šalyse toliau išvardyti padariniai pasireiškia vis dažniau (ES konferencijos protokolas, 2012):

- spermos kokybė ir spermatozoidų skaičius;

- krūties, sėklidžių, prostatos ir skydliaukės vėžys;
- feminizacija, anogenitalinio atstumo mažėjimas (kaip feminizacijos matas);
- diabetas, nutukimas;
- astma;
- širdies ir kraujagyslių ligos;
- dėmesio trūkumo ir hiperaktyvumo sindromas;
- autizmas;
- poveikis intelekto koeficientui.

Birnbaum pažymėjo, kad šį poveikį kartais galima pastebėti tik po kurio laiko, tai visų pirma pasakytina apie tuos atvejus, kai poveikis buvo patirtas augant ir vystantis (Birnbaum, 2012).

Tačiau kiti tyrėjai šias išvadas ginčija. Ligšioliniais bandymais su gyvūnais įrodyta, kad endokrininę sistemą ardančios medžiagos turi aiškų neigiamą poveikį. Tačiau atlikta tik keletas tyrimų su žmonėmis, pvz., siekiant išsiaiškinti, kaip įgimtas kriptorchizmas (viena arba abi sėklidės nenusileidusios į kapšelį) susijęs su tam tikrų chloro organinių pesticidų kiekiais motinos piene (Damgaard ir kt., 2006).

Iš epidemiologinių tarpsektorinių tyrimų matyti, kad tarp į hormonus panašių cheminių medžiagų poveikio ir vaikams pasireiškiančių pakitimų yra tam tikras ryšys. Manoma, kad endokrininę sistemą ardančios medžiagos daro įtaką berniukų vystymuisi. Pavyzdžiui, Danijoje 2005 m. užregistruota 20 proc. daugiau apsigimusių vaikų nei XX a. 10-ojo dešimtmečio pabaigoje, taip pat pastebimas padidėjęs mažų vaikų šlapimo organų išsigimimų skaičius (Nacionalinė sveikatos taryba, 2007). Iš dalies didesnius skaičius galima paaiškinti tuo, kad šioje srityje atliekama daugiau tyrimų. Tačiau vyrų reprodukcinį sutrikimų dažnumas ir tyrimų su gyvūnais rezultatai rodo, kad įvairios cheminės medžiagos, kurioms būdingos endokrininę sistemą ardančios savybės, atlieka tam tikrą vaidmenį, net jeigu cheminių medžiagų poveikio lygis yra ypač žemas (Sharpe ir Irvine, 2004). Mažesnis vyriškosios lyties kūdikių anogenitalinis atstumas taip pat siejamas su prenataliniu ftalatų poveikiu (Swan ir kt., 2005).

Toksiškos medžiagos, kurios galėtų ardyti endokrininę sistemą, apima daugybę įvairiuose produktuose naudojamų ksenobiotikų, taip pat gamtinės kilmės toksiškas medžiagas, kurias gamina augalai ir grybai (Evans, 2011). Toliau nurodytos toksiškos medžiagos yra ypač įdomios DSS požiūriu:

- plastikai ir susiję priedai, kaip antai BPA (Li ir kt., 2010);
- cheminėse gamyklose gaminami ir ūkininkų, ūkių darbuotojų, sodininkų ir šiltnamių darbuotojų naudojami pesticidai, – pasak Mnif ir kt., galima išvardyti apytiksliai 105 chemines medžiagas, kurių 46 proc. yra insekticidai, 21 proc. herbicidai ir 31 proc. fungicidai; kai kurie pesticidai jau seniai nebenaudojami, tačiau vis dar randami aplinkoje, todėl gali daryti poveikį darbuotojams (Mnif ir kt., 2011);
- sunkieji metalai, kurie yra kita cheminių medžiagų, plačiai paplitusių metalurgijos ir metalo apdirbimo sektorių darbo vietose, grupė (Iavicoli ir kt., 2009).

2009 m. Brouwers ir kt. sukūrė poveikio darbe matricą, kurią pirmą kartą panaudojo van Tongeren ir kt. 2002 m. Ji panaudota siekiant nustatyti galimai endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikį keliose darbų kategorijose ir padėti atlikti epidemiologinius tyrimus pavojingoms profesijoms nustatyti (Brouwers ir kt., 2009). Cheminės medžiagos, kurioms būdingos endokrininę sistemą ardančios savybės (tokių savybių įrodymai nėra vienodai patikimi), nustatytos išnagrinėjus literatūrą ir suklasifikuotos į 10 cheminių medžiagų grupių ir smulkesnių pogrupių:

1. policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAH);
2. polichlorinti organiniai junginiai;
3. pesticidai;
4. ftalatai;
5. organiniai tirpikliai;
6. BPA;
7. alkilfenoliniai junginiai;
8. brominti antipirenai;
9. metalai;
10. kitos (pogrupiai: benzofenonai, parabenai, siloksanai).



Fitoestrogenai nebuvo vertinami, nes buvo manoma, kad jų poveikis darbo aplinkoje yra nedidelis, palyginti su kitais poveikio šaltiniais.

Trys ekspertai, remdamiesi prielaida, kad poveikio darbo aplinkoje lygis viršys bazinį lygį, įvertino visų cheminių medžiagų grupių ir pogrupių poveikių 353 profesijų darbuotojams tikimybę suskirstydami juos „mažai tikėtinas“, „galimas“ arba „tikėtinas“. Jie nustatė, kad bet kurios cheminių medžiagų grupės poveikis „netikėtinas“ 238 profesijoms (67 proc.), o vienos ar kelių endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikis 102 profesijoms (29 proc.) buvo įvertintas kaip „galimas“ (17 proc.) arba „tikėtinas“ (12 proc.). Profesijos, kurių atstovai nepatiria poveikio, daugiausia buvo vadybininkai arba mokslo, technologijų, mokymo, verslo, viešojo sektoriaus, administravimo srities darbuotojai, taip pat sekretoriai arba pardavimo ir klientų aptarnavimo specialistai.

Poveikį patiriantys darbuotojai daugiausia buvo kvalifikuoti darbininkai arba procesų, gamyklų ir įrenginių operatoriai. PAH, pesticidai, ftalatai, organiniai tirpikliai, alkilfenoliniai junginiai ir metalai poveikio darbe matricoje dažnai buvo susieti su konkrečiu darbu. Nustatyta, kad likusių cheminių medžiagų grupių poveikį patiria tik kelių profesijų darbuotojai. Dažniausiai dokumentuose nurodomą poveikį darė išmetamosios dujos (27 kartai), vario garai (10 kartų) ir švino garai (7 kartai), taip pat darbas su švino lydmetaliu (5 kartai), metalo valymo ir riebalų šalinimo medžiagomis (7 kartai), bendrosios žemės ūkio paskirties pesticidais (13 kartų), klizais (9 kartai) ir dangomis (5 kartai). Svarbu pažymėti, kad šios matricos patikimumo tyrimų neatlikta. Toks tyrimas yra labai reikalingas, tačiau, pasak Brouwers ir kt., jam atlikti reikėtų paimti darbuotojų, kuriems gali būti daromas poveikis, ir etaloninės gyventojų grupės kraujo mėginius ir juos iširti.

Pastaraisiais metais, be pirmiau minėtų Brouwers ir kt. tyrimų, atlikta įvairių darbo aplinkos tyrimų. Mantovani ir Baldi (2010) nurodo keletą endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikio tyrimų, apimančių šias sritis:

- intensyvią žemdirbystę, ypač darbą šiltnamiuose;
- dioksino poveikį metalo pramonėje;
- vis dar naudojamą endokrininę sistemą ardančių medžiagų (pesticidų, ftalatų, BPA, parabenu, perfluorintų junginių, bromintų antipirenu (BFR) gamybą;
- plastiko (PVC) ir gumos gamybą, susijusi su vidiniu ftalatų poveikiu;
- polikarbonato plastiko ir epoksidinių dervų gamybą, susijusi su BPA vidiniu poveikiu;
- darbas biuruose ir BFR (namų ūkio ir apmušalų dulkės).

Pasak autorių, didelį susirūpinimą kelia elektronikos atliekų (e. atliekų) tvarkymas besivystančiose šalyse, nes šias atliekas tvarkantiems darbuotojams kyla didelis dioksinų, sunkiųjų metalų ir svarbiausia BFR poveikis; apie BFR poveikį taip pat pranešta JAV elektroninių atliekų sąvartynuose.

Hougaard ir kt. išnagrinėjo galimas sąsajas tarp darbo plastiko pramonėje ir nevaisingumo. Šio sektoriaus darbuotojams poveikį gali daryti pačios įvairiausios cheminės medžiagos, pvz., monomerai (etilenas, stirenas, BPA ir pan.), priedai (ftalatai ir pan.), antipirenai, antiadhezinės medžiagos ir valikliai (organiniai tirpikliai). Įtariama, kad kai kurios šių cheminių medžiagų turi endokrininę sistemą ardančių savybių. Apdirbimo metu gali būti sukuriamos papildomos medžiagos, pvz., formaldehidas ir cikliniai angliavandeniliai. Danijos profesinės hospitalizacijos registre 1995–2005 m. buvo stebima, kaip dažnai ekonomiškai aktyvios moterys ir vyrai kreipėsi pagalbos į ligininės gydytojus dėl nevaisingumo; autoriai nustatė, kad dažniau nuo nevaisingumo buvo gydymosi plastiko pramonėje dirbančios darbuotojos moterys (palyginti su visomis dirbančiomis Danijos moterimis), bet ne vyrai. Autoriai paragino kuo skubiau atlikti konkretesnius tyrimus dėl plastiko pramonės darbuotojų reprodukcijai daromo poveikio (Hougaard ir kt., 2009).

BPA visame pasaulyje pagaminama labai daug; jis skirtas polikarbonatinių plastikų, daugumos maisto ir gėrimų skardinių epoksidinės dangos, dantų silantų ir kitiems vartojimo produktams skirtų priedų gamybai. Li ir kt. teigia, kad didelį poveikį patiriantiems BPA ir epoksidinių dervų gamybos įmonėse dirbantiems vyrams yra daug didesnė lytinės funkcijos sutrikimo rizika (Li ir kt., 2010). Prancūzijoje pasiūlyta apriboti BPA naudojimą (pvz., dirbant su termografiniu popieriumi (kuris naudojamas grynųjų pinigų ir kreditinių kortelių kasų čekiams ir pan.), ypač darbo aplinkoje (ANSES, 2014). Vertinimo išvados rodo, kad poveikį patyrusių nėščių moterų negimusiems vaikams gresia pieno liaukos struktūros pakitimai, kurie vėliau galėtų paskatinti navikų vystymąsi.

Atlikdami peržiūrą, Lavicoli ir kt. nustatė darbuotojų, kurie patyrė kadmio, gyvsidabrio, arseno, mangano, cinko ir geležies poveikį, reprodukcinės ir vystymosi anomalijas (Lavicoli ir kt., 2009). Toks poveikis yra tikėtinas metalurgijos ir metalo apdirbimo sektoriuose, taip pat pramonės sektoriuose, kuriuose vykdoma suvirinimo ir litavimo veikla. Taskinen ir kt. aprašo sunkiųjų metalų poveikį darbuotojams ir pažymi, kad kadmio ir kiti metalų jonai gali veikti kaip metaloestrogenai ir endokrininę sistemą ardančios medžiagos (Taskinen ir kt., 2011).

Kalbant apie endokrininę sistemą ardančius pesticidus, pažymėtina, kad Mnif ir kt. peržiūros dokumente atkreipia dėmesį į tai, kad netoli žemės ūkio veiklos vietos esanti gyvenamoji vieta gali būti viena iš vystymosi anomalijų priežasčių, nustatytų epidemiologiniuose tyrimuose, susijusiuose su mažu naujagimio svoriu, vaisiaus mirtimi ir vaikų vėžiu. Be to, nustatyta, kad tam tikras poveikis yra labiau paplitęs tose vietose, kuriose užsiimama intensyvia žemdirbyste ir naudojami pesticidai, be to, jį dažniau patirdavo sodininkėmis dirbančių moterų sūnūs (Mnif ir kt., 2011).

Apibendrinant galima teigti, kad daugėja įrodymų, patvirtinančių, kad endokrininę sistemą ardančios medžiagos yra pavojingos darbo aplinkoje. Be pirmiau išvardytų sektorių, galima daryti prielaidą, kad Europos šalyse poveikis gali būti daromas ir su atliekų surinkimu ir tvarkymu susijusioms profesijoms, taip pat techninės priežiūros ir valymo sektoriuose, nes darbuotojams poveikį daro sunkieji metalai, organiniai tirpikliai, dažai ir klijai.

#### **4.10.1 Endokrininę sistemą ardančių medžiagų ypatybės**

Nors dėl rezultatų ginčijamasi, iš kelių tyrimų matyti, kad reakcija į endokrininę sistemą ardančias chemines medžiagas nėra monotoninė; tai reiškia, kad didesnę toksinį poveikį gali sukelti mažesnės, o ne didesnės dozės. Vandenberg ir jo kolegos išanalizavo šimtus mokslinių leidinių ir padarė išvadą, kad nemonotoniškas poveikis ir mažos dozės poveikis yra plačiai aptariami hormonų ir endokrininę sistemą ardančių medžiagų tyrimuose. Todėl mažų dozių poveikio negalima nuspėti pagal poveikį, nustatytą su didelėmis dozėmis. Jie teigia, kad mažų dozių negalima nepaisyti, nes aplinkoje aptinkamo lygio cheminių medžiagų poveikis gali sukelti neigiamą poveikį gyvūnams ir žmonėms (Vandenberg ir kt., 2012).

#### **4.10.2 Endokrininę sistemą ardančių junginių mišiniai**

Tyrimai su gyvūnais, kuriuose buvo tiriamas vienu metu kelių panašiai endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikis, aiškiai rodo, ankstyvus endokrininę sistemą ardančius padarinius, pvz., anogenitalinis atstumas, branduolio receptoriai ir vyriškosios lyties palikuonio reprodukcinį organų svoris (Hass ir kt., 2012).

Laboratoriniai eksperimentai su estrogeninėmis arba antiandrogeninėmis cheminėmis medžiagomis parodė didelį mišinių poveikį, net naudojant poveikio nesukeliančias kiekvienos cheminės medžiagos dozes (Silva ir kt., 2002; Hass ir kt., 2007; Metzdorff ir kt., 2007). Kadangi darbuotojai poveikį gali būti patyrę aplinkoje arba per maistą, endokrininę sistemą ardančių mišinių poveikis darbo vietoje nebegali būti toks didelis, nors gali būti, kad SCOEL, nustatydamas kiekvienos cheminės medžiagos OEL, atsižvelgė į poveikį reprodukcijai. Todėl stiprų poveikį patiriančios reprodukcinio amžiaus moterys gali būti tinkamai neapsaugotos nuo bendro endokrininę sistemą ardančių cheminių medžiagų poveikio negimusio vaiko sveikatai (Hass, EU-OSHA, 2014).

Europos Komisija išnagrinėjo, kaip įvairių endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikis dabar aptariamas ES teisės aktuose, ir pažymėjo, kad dabartiniuose teisės aktuose nėra išsamaus, integruoto bendro poveikio vertinimo, kuriame būtų atsižvelgiama į skirtingus poveikio būdus ir skirtingas produkto rūšis. Reikalinga sistema, kurioje būtų nustatytas atskirų cheminių medžiagų endokrininės sistemos ardomojo poveikio potencialo vertinimo pagrindas ir sudarytos galimybės, kai tai reikalinga, įvertinti bendrą nustatytų cheminių medžiagų derinių poveikį endokrininei sistemai (Europos Komisija, 2011).

### **4.11 Diskusija**

Skirtumas tarp darbo vietose naudojamų cheminių medžiagų skaičiaus ir cheminių medžiagų, kurių toksinis poveikis reprodukcijai yra įvertintas, skaičiaus yra milžiniškas. Tai pagrindinė žinių apie galimą neigiamą cheminių medžiagų poveikį vyrų ir moterų vaisingumui ir nėštumui trūkumo priežastis. Dabar cheminių medžiagų bandymai pagal REACH reglamentą atliekami atsižvelgiant į pagaminamos arba parduodamos cheminės medžiagos kiekį. Darbuotojų apsaugos požiūriu toksinio poveikio reprodukcijai vertinimas taip pat turėtų būti taikomas mažo kiekio cheminėms medžiagoms, kurioms dabar netaikomas registracijos reikalavimas pagal REACH reglamentą.

#### 4.11.1 **Metodinės problemos**

Žinios apie chemines medžiagas gali būti gaunamos iš epidemiologinių tyrimų, tyrimų su gyvūnais ir alternatyvių tyrimų su gyvūnais (t. y. atliekamų taikant *in vitro* ir *in silico* modelius). Visų trijų rūšių tyrimai turi savų privalumų ir trūkumų, nustatant profesinius veiksnius, galinčius daryti žalingą poveikį reprodukcijai ir nėštumui.

Poveikis gali būti neabejotinai klasifikuojamas kaip žalingas žmogaus reprodukcijai tik tuomet, kai atitinkamuose tyrimuose su žmonėmis pastebimas priežastinis ryšys. Tačiau epidemiologiniai tyrimai nėra atliekami reguliariai ir jų nereikalaujama atlikti pagal cheminių medžiagų reglamentus (pvz., REACH reglamentą). Be to, iš esmės yra ištirtas tik su nėštumo eiga glaudžiai susijęs poveikis.

Todėl žinios apie daugumos cheminių medžiagų toksinį poveikį reprodukcijai surenkamos iš eksperimentinių tyrimų su gyvūnais. Tačiau aiškinant surinktas žinias būtina atsižvelgti į tai, kad bandymai atlikti su kitomis rūšimis, o ne žmonėmis, su daug mažesniu individų skaičiumi, ir kad dozės lygis paprastai viršydavo darbo aplinkoje aptinkamą lygį.

Be to, tam tikrų ryšių tarp dozės ir poveikio negalima tinkamai ištirti atliekant įprastus eksperimentinius tyrimus su gyvūnais, nes gyvūnai gali būti ne tokie jautrūs kaip žmonės, kaip, pvz., paaiškėjo atliekant švino poveikio vaisingumui tyrimus. Todėl ryšys tarp dozės ir poveikio tiriant gyvūnus negali būti laikomas tinkamu sveikatai nekenksmingu OEL pagrindu. Tai reiškia, kad ateityje reikia atlikti epidemiologinius tyrimus. Tačiau naudojant tik epidemiologinius duomenis gali būti labai sudėtinga įrodyti galutinį priežasties ir pasekmės ryšį. Kai žmonėms daromas endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikis, pvz., kai ksenobiotikų hormoninis aktyvumas yra silpnas, vertinamosios baigtys yra vos pastebimos arba akivaizdžios tik po ilgalaikio poveikio arba vėlesniame gyvenimo etape, ir (arba) priežastinį ryšį gali sustiprinti daugybė įvairių veiksnių.

Tiksliausios arba reikšmingiausios išvados gautos iš retrospektyvinių dokumentais pagrįsto žinomų medžiagų poveikio tyrimų. Apibendrinant galima teigti, kad tyrimų ir duomenų apie poveikį derinys yra patikimas. Tyrimuose reikėtų tirti darbo aplinkoje randamus cheminių medžiagų mišinius ir koncentracijas.

#### **Dabartinių toksinio poveikio reprodukcijai ir vystymuisi bandymų aprėptis yra ribota**

Taip pat trūksta žinių apie cheminių medžiagų toksinio poveikio reprodukcijai ir vystymuisi bandymus, o įprastinės bandymų metodikos aprėptis yra ribota. Nors toksinio poveikio reprodukcijai reguliavimo gairėse pateikiamos įvairios vertinamosios baigtys, potencialai svarbios sritys, pvz., nervų, kraujagyslių, imuninės ir endokrininės sistemos veikimas, taip pat kepenų ir inkstų funkcija, paprastai bandymuose netiriamos. Poveikis, kuris neišaiškėja iki senyvo amžiaus, gonocitų linijos mutacijų sukėlimas ir perdavimas būsिमoms kartoms, toksinis poveikis vystymuisi dėl tėvo patirto cheminių medžiagų poveikio (toksinis poveikis vystymuisi per vyrą), epigenetiniai pakitimai (žr. žodynėlį) ir sumažėjęs spermos DNR stabilumas galiojančiose gairėse nėra aptariami. Be to, nors EBPO bandymų su gyvūnais rekomendacijose kūno organų svoris ir dydis nurodytas, pvz., organų sistemų funkcija retai kada, jei apskritai, įvertinama.

Parengtos bandymų gairės taip pat negarantuoja, kad jos bus taikomos. Nors JAV EPA ir EBPO įgyvendino neurotoksiškumo vystymuisi bandymų gaires, nuo 2008 m. tirtas tik 15 pramoninių cheminių medžiagų ir tirpiklių neurotoksiškumas vystymuisi.

Be to, kai kurių rūšių toksinį poveikį gali lemti keli veiksniai. Dar kartą grįžtant prie pavyzdžio su švinu, pažymėtina, kad poveikį lemia ne tik vystymosi etapas, kuriame daromas poveikis (pvz., prieš

apvaisinimą, ankstyvuojų / vidurinių / vėlyvuojų nėštumo etapu), bet ir poveikio trukmė, genetiniai duomenys ir mitybos įpročiai.

Be to, gali būti pastebimas nenusipėjamas dozės ir pakitimo santykis (pvz., dėl endokrininę sistemą ardančių medžiagų), o įtaką gali daryti daugybė skirtingų mechanizmų. Pavyzdžiui, toksiniam metalo poveikiui būdingas aukštas kompleksiškas ir įvairių veiksnių įtaka. Kai kurie metalai yra pagrindiniai įprastų ląstelių ir fiziologinių funkcijų komponentai, todėl jų trūkumas arba per didelis poveikis gali sukelti nepageidaujamus simptomus. Be to, toksinis poveikis gali atsirasti, kai vienas metalas supanašėja su kitu, kaip aprašyta pavyzdžiuose su švinu ir kalciumu.

Su proceso metu sukuriama cheminėmis medžiagomis susiję klausimai, kaip antai dyzelino degimo ir suvirinimo metu išsiskiriančios medžiagos, taip pat turi būti nagrinėjami, nes REACH reglamente šios medžiagos neaprašytos ir todėl jos netiriamos atliekant bandymus.

Kita metodologinė problema susijusi su nanomedžiagomis; kadangi dalelės tariamai daro poveikį per mechanizmus, apimančius oksidacinį stresą, tradicinius poveikio reprodukcijai, pvz., spermatozoidų skaičiui, metodus reikėtų papildyti kitų priemonių, susijusių su spermos funkcija, pvz., DNR fragmentacija, vertinimais (daugiau apie nanomedžiagas žr. 3.12 skirsnyje).

#### **Reikalingi nauji duomenys apie poveikį**

Dažnai yra taip, kad iš epidemiologinių tyrimų gauti duomenys neatspindi šiuolaikinių poveikio scenarijų. Tai, pvz., būdinga anestetikams – daug tyrimų buvo atlikta prieš įdiegiant modernias ventiliavimo ir ištraukimo sistemas, arba tie tyrimai atlikti į šias sistemas neatsižvelgiant. Kadangi tyrimai atlikti su daug didesnio lygio poveikiu nei patiriamas dabartinėje aplinkoje, todėl poveikio rizika gali būti pervertinama.

Kalbant apie dyzelinio variklio išmetamas daleles, ankstesniuose ir naujausiuose tyrimuose daugiausia tiriama senesnės dyzelinių variklių technologijos ir jų išmetamų dujų poveikis sveikatai. Kadangi naujos dyzelinių variklių technologijos ir dabartinės kuro formulės iš esmės skiriasi nuo technologijų, taikytų iki 2006 m., šie senesni tyrimai gali būti neaktualūs poveikio sveikatai požiūriu.

#### **4.11.2 Ribinės vertės darbo aplinkoje (angl. OEL)**

Iš ataskaitos aiškiai matyti, kad duomenys apie įvairių cheminių medžiagų toksinį poveikį reprodukcijai ir vystymuisi darbo aplinkoje yra riboti (pvz., nanodalelės, dyzelinio variklio išmetamos dalelės ir suvirinimo metu išsiskiriančios dalelės, taip pat endokrininę sistemą ardančios medžiagos). Todėl tais atvejais, kai vertinamų cheminių medžiagų poveikis yra sunkus ir neatitaisomas, pvz., išsigimimai, atrodo, reikėtų atsižvelgti į gana reikšmingus netikrumo veiksnius (Fairhurst, 1995).

Nors duomenų apie įvairių cheminių medžiagų potencialą sukelti neigiamą poveikį reprodukcinio proceso aspektams turima nedaug, kiekvienos cheminės medžiagos potencialas sukelti toksinį reprodukcijai poveikį turėtų būti ištirtas, visų pirma atsižvelgiant į poveikį moterų ir vyrų vaisingumui ir toksinį poveikį vystymuisi, kaip apibrėžta šios santraukos 2.2 skirsnyje.

Be to, tam tikrą papildomą apsaugą gali užtikrinti valstybės narės. Pavyzdžiui, Danijoje paprastai daroma prielaida, kad anestetinių dujų ir organinių tirpiklių rizika vaisiui yra nedidelė, jeigu jų koncentracija ore yra mažesnė nei viena dešimtoji ribinės vertės.

Tyrimė, kuriame buvo lyginamos OEL ir DNEL, nustatyta, kad DNEL vertės gali būti daug žemesnės, kaip ir daug didesnės nei OEL vertės. Dėl šių neatitikimų gali kilti teisinės atitikties, rizikos valdymo ir informavimo apie riziką neaiškumų ir juos reikia pašalinti, ypač tuos, kurie susiję su poveikiu reprodukcijai ir vystymuisi.

Geresnis SCOEL, ECHA ir jos rizikos komiteto bendradarbiavimas, taip pat geresnė prieiga prie registracijos duomenų ir „pilkosios literatūros“, padėtų sukurti tvirtesnę žinių pagrindą, vertinant poveikį reprodukcijai OEL nustatyti ir minėtiems neatitikimams pašalinti.

Išvados, iš kurių matyti, kad kai kurioms cheminėms medžiagoms, pvz., endokrininę sistemą ardančioms medžiagoms, nėra tipinės dozės - atsako kreivės, daro įtaką ne tik daugybei daugeliui tradicinių požiūrių ir procesų, pagrindinėms koncepcijoms, pvz., linijiniam dozės-atsako ryšiui nustatant OEL, bet ir REACH metodui (pagrįstam su poveikiu susietai DNEL). Dėl šios priežasties ir dėl to, kad sukeltos pasekmės priklauso nuo poveikį patyrusių asmenų endokrininės sistemos būklės,

endokrininę sistemą ardančias medžiagas kai kurios suinteresuotosios šalys pripažįsta ribinės vertės neturinčiomis cheminėmis medžiagomis. Šį ginčą reikia išspręsti, kad būtų galima priimti sprendimą dėl endokrininę sistemą ardančių medžiagų OEL nustatymo ir išsiaiškinti, ar joms reikia taikyti tokius pat teisinius reikalavimus kaip ir kancerogenams bei mutagenams.

### 4.11.3 Endokrininę sistemą ardančios junginiai

Su endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikiu siejami sunkūs padariniai sveikatai, įskaitant žalą reprodukcinėi sistemai, vėžį ir medžiagų apykaitos ligas, nutukimą ir diabetą. Daugėja įrodymų, kad endokrininę sistemą ardančios medžiagos kelia susirūpinimą darbo aplinkoje. Nerimą kelia mažų dozių poveikis, nemonotoniškas poveikis ir poveikis kelioms kartoms, ir tai reikia ištirti išsamiau.

Poveikis gali būti daromas ir sektoriuose, kuriuose darbuotojai dirba su sunkiaisiais metalais, organiniais tirpikliais, pesticidais, plastiko gaminiais, dažais, dervomis ir klijais. Paaiškėjo, kad pasitelkiant darbe patiriamo poveikio matricą galima nustatyti nerimą keliančias sritis, kurioms reikia skirti daugiau dėmesio. Šią matricą būtų galima patobulinti, patvirtinti ir taikyti kituose sektoriuose ir profesinės veiklos srityse, taip pat pritaikyti prie nacionalinių aplinkybių.

Reguliavimo priemonės, susijusios su DSS, vis dar yra pradinėje stadijoje. Atsižvelgiant į daugybę dažnai per vėlai pastebimų neatitaisomų toksinių padarinių reprodukcijai, būtina skubiai nuspręsti, kurias chemines medžiagas ir mišinius reikėtų uždrausti, kurių naudojimą reikėtų apriboti, ir kokio pobūdžio turėtų būti šie apribojimai.

#### Endokrininę sistemą ardančios medžiagos. Teisinės priemonės

Kalbant apie endokrininę sistemą ardančias medžiagas, pažymėtina, kad pagrindinėje ataskaitoje aprašoma ES strategija dėl endokrininę sistemą ardančių medžiagų ir jos įgyvendinimo stebėseną. Cheminių medžiagų ardomasis poveikis endokrininei sistemai buvo stebimas ir vertinamas, o 2006 m. pabaigoje sudarytas preliminarus prioritetas sąrašas. Sudarius šiuos sąrašus atlikta keletas tyrimų ir parengta ataskaitų.

Pagal REACH reglamento 57 straipsnį cheminės medžiagos, kurioms būdingas ardomasis poveikis endokrininei sistemai, taip pat gali būti įtrauktos į Cheminių medžiagų, kurioms taikoma autorizacija, sąrašą (XIV priedą), jeigu yra mokslinių įrodymų apie tikėtiną rimtą poveikį žmogaus sveikatai arba aplinkai, kuris kelia tokį pat susirūpinimą kaip ir 1A arba 1B kategorijos kancerogeninės, mutageninės ar toksiškos reprodukcijai (CMR) cheminės medžiagos (arba cheminės medžiagos, keliančios lygiavertį susirūpinimą).

Europos Komisijos neseniai pateikta endokrininę sistemą ardančių medžiagų apibrėžtis (Europos Komisija, 2016) sulaukė įvairių institucijų komentarų. Prancūzijos Maisto, aplinkos ir darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (ANSES) išreiškė apgailėstą, kad į dabartinę apibrėžtį įtrauktos tik „žinomos“ endokrininę sistemą ardančios medžiagos, o ne „įtariamos“ endokrininę sistemą ardančios medžiagos (ANSES, 2016). ES pasiūlymas paremtas PSO / IPCS apibrėžtimi<sup>7</sup>, kuri suformuluota atsižvelgiant į poveikį žmonėms ir netiksliniams aplinkos organizmams (PSO, 2002), kuris yra labai svarbus atliekant išsamų endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikio vertinimą. Kai kurios nevyriausybinės organizacijos (NVO) pažymėjo, kad pripažintoje PSO apibrėžtyje minimi veiksniai, „sukeliantys neigiamą poveikį sveikatai“, kurį reikia patvirtinti patikimesniais įrodymais. Jų manymu, tai sumažins teisinių apribojimų poveikį, ir jos pageidautų, kad apibrėžtyje būtų minimas „tikėtinas neigiamas poveikis reprodukcijai“.

Prieš Europos Komisijai paskelbiant savo apibrėžtį, kai kurie ekspertai rekomendavo sudaryti atskirą endokrininę sistemą ardančių medžiagų reguliavimo klasę ir naudoti (dar nepatvirtintus) bandymų

<sup>7</sup> Endokrininę sistemą ardančios medžiagos apibrėžtis, 2002 m., Tarptautinė cheminės saugos programa, bendra įvairių JT agentūrų programa, įskaitant Pasaulio sveikatos organizaciją:

- *Tikėtina endokrininę sistemą ardanti medžiaga – tai egzogeninė cheminė medžiaga arba mišinys, kuriam būdingos sveiko organizmo arba jo palikuonio arba populiacijų (ar jų pogrupių) endokrininę sistemą ardančios savybės.*
- *Endokrininę sistemą ardanti medžiaga – tai egzogeninė cheminė medžiaga arba mišinys, kuris pakeičia endokrininės sistemos funkciją (-as) ir todėl sukelia neigiamą poveikį organizmo arba jo palikuonio arba populiacijų (ar jų pogrupių) sveikatai.*



metodus siekiant gauti daugiau duomenų. Jie taip pat prašė parengti papildomus rekomendacijų dokumentus, kuriuose būtų paaiškinti bandymų duomenys (Kortenkamp ir kt., 2011).

Kaip minėta pirmiau, endokrininę sistemą ardančių medžiagų nemonotoniškas poveikis ir tikėtinas papildomas arba stiprinamasis poveikis kelia rimtų problemų rengiant dabartinę teisės aktų sistemą. Todėl reikėtų apsvarstyti galimybę remtis atsargumo principu. Be to, formuojant ES endokrininę sistemą ardančių medžiagų politiką reikėtų atsižvelgti į poveikį darbo vietoje ir joje kylančią riziką, taip pat bendrą poveikį.

#### **4.11.4 Nanomedžiagos ir kitos dalelės**

Dar vieną iššūkį – sukurtos nanodalelės, nes numatoma, kad nanotechnologijos žmonėms darbe ir per vartojimo produktus ateityje darys daug didesnę poveikį. Europos Sąjungoje nevykdomos jokios mokslinių tyrimų programos poveikiui nėštumui ir vaisiui iširti, o dabartinė duomenų bazė apie sukurtų nanodalelių toksinį poveikį vystymuisi yra skurdi ir jos nepakanka net preliminariam pavojingumo motinai ir vaisiui vertinimui atlikti.

Paskelbti moksliniai tyrimai apie toksinį dalelių poveikį reprodukcijai ir vystymuisi yra pagrįsti tyrimais, kurių struktūra yra nevienoda, pvz., nagrinėjant daleles ir jų savybes, modelių sistemas ir gyvūnų rūšis, dozių dydžius, poveikio būdus ir vertinamąsias baigtis. Dėl šios įvairovės sunku nustatyti bendras toksinio poveikio reprodukcijai ir vystymuisi taisykles. Taip pat nežinoma, ar nuolatinis mažos dozės poveikis lemia dalelių kaupimąsi, kuris sutrikdo reprodukcinis ir vystymosi procesus net ir pasibaigus daromam poveikiui. Yra tam tikrų įrodymų, kad nanodūdžio ir itin smulkios dalelės gali visų pirma daryti poveikį tai organų sistemų funkcijai, kuri paprastai nėra vertinama rekomenduojamuose toksinio poveikio vystymuisi tyrimuose.

Toksinį poveikį reprodukcijai lemiančios dalelių savybės nėra žinomos. Tikėtina, kad, nanodalelėms paveikus plaučius, paviršiaus plotas bus svarbus plaučių uždegimą lemiantis veiksnys, tačiau taip pat manoma, kad toksinį poveikį lemia ir kiti dalelių parametrai (pvz., forma, paviršiaus cheminės savybės, sudėtis, tirpumas, elektros krūvis, cheminių komponentų išsiskyrimas į aplinką ir pan.). Dar didesnę painiavą kelia daugybė vertinimo metodų, kurie naudojami šiems parametrams apibūdinti, o tai trukdo palyginti tyrimus. Be to, įvertinti šiuos parametrus trukdo itin specifinių įgūdžių poreikis ir faktas, kad kiekvienam parametru stebėti reikalingos skirtingos priemonės, taip pat didelis priemonių kiekis.

Dabar pagal REACH reglamentą nereikalaujama atlikti nė vienos šioje ataskaitoje aprašytos dalelių rūšies toksikologinių bandymų. Be to, didelį poveikį darančios dalelės, pvz., dyzelinių variklių išmetamos dalelės ir suvirinimo dūmuose esančios dalelės, atsiranda proceso metu, todėl joms netaikoma oficiali pramoninių cheminių medžiagų, susijusių su REACH, bandymų sistema, nes jos „pramoninių ir degimo procesų metu atsiranda atsitiktinai“. Apskritai būtina paaiškinti, kad darbe būtina užtikrinti tinkamą darbuotojų apsaugą.

Nanomedžiagas siūlyta traktuoti kaip atskiras chemines medžiagas, dėl kurių reikia pateikti paaiškinimą, nes dėl nanodūdžio visos arba tik tam tikrų rūšių dalelės pasižymi unikaliomis toksikologinėmis savybėmis. Tačiau pagal REACH reglamentą sukurtos nanodalelės šiuo metu reglamentuojamos taip pat kaip atitinkama birioji medžiaga. REACH reglamentą papildančiose bandymų gairėse remiamasi įprastais toksikologiniais metodais, kurie gali būti netinkami su nanodalelėmis susijusiems rizikos veiksniams įvertinti. Net jeigu REACH reglamente ateityje būtų nustatytos konkrečios sukurtų nanodalelių toksinio poveikio bandymų taisyklės, toksinis poveikis vystymuisi turbūt nebūtų bandomas dėl cheminėms medžiagoms taikomų kiekio tonomis taisyklių.

Apskritai būtina skubiai įvertinti toksinį dalelių poveikį reprodukcinei ir vystymosi sveikatai, o toks vertinimas būtų reglamentavimo, kuriuo tinkamai apsaugomi ne tik poveikį patiriantys darbuotojai, bet ir jų palikuoniai, pagrindas. Siekiant didžiausios naudos darbo aplinkai, pirmiausiai turėtų būti atliekami moksliniai tyrimai, susiję su poveikiu plaučiams ir (arba) kvėpavimo takams.

#### **4.11.5 Vaistai**

Apskritai žinių apie toksinį vaistų poveikį reprodukcijai ir vystymuisi trūksta, taip pat trūksta duomenų apie vaistuose esančių medžiagų rizikos darbo aplinkoje vertinimą. Su šiomis medžiagomis susijusiems

toksikologiniams bandymams taikomos specialios taisyklės. Priklausomai nuo pateikimo rinkai metu galiojančių nuostatų, daugumos vaistų toksinis poveikis reprodukcijai ir vystymuisi būna išbandytas (t. y. iš esmės yra prieinami bandymų su gyvūnais duomenys). Tačiau rizikos vertintojams nėra lengva gauti tokių bandymų rezultatus. Todėl vienas iš būdų spręsti duomenų trūkumo problemą – suteikti prieigą prie vaistų toksikologinių duomenų, taip pat prie *in vivo* toksinio poveikio duomenų, kad būtų įvertinti su cheminėmis medžiagomis, kurios gali daryti poveikį darbo vietoje, susiję procesai (pvz., vykdant farmakologinio budrumo veiklą) (Gould ir kt., 2013).

Vaistų poveikis darbo vietoje reglamentuojamas pagal bendrąją darbuotojų apsaugos sistemą, nors jiems REACH reglamentas nėra taikomas. Todėl vaistai nėra privalomai ženklinti kaip kitos cheminės medžiagos ir prie jų nebūtinai pridedamas saugos duomenų lapas, nors informacija apie vaisto terapinę indikaciją pateikiama. Todėl gali būti sudėtinga nustatyti su šiomis poveikio rūšimis susijusius rizikos veiksnius.

Atsižvelgiant į tai, kad vis daugiau specialistų dirba sveikatos priežiūros sektoriuje, šiuos klausimus būtina skubiai spręsti siekiant didinti sektoriaus darbuotojų informuotumą ir užtikrinti jų sveikatą ir apsaugą. Dauguma šių darbuotojų taip pat gali dirbti ir kitomis sąlygomis, pvz., pamainomis arba pacientų namuose, dėl kurių jie gali patirti didesnę poveikį.

#### **4.11.6 Daugybinis poveikis yra norma**

Be pavojaus nustatymo ir duomenų aiškinimo yra ir kita rimta problema – tai faktas, kad pramoniniuose procesuose vis dažniau naudojamos ne atskiros cheminės medžiagos, o cheminių medžiagų mišiniai. Cheminės medžiagos mišiniuose gali veikti viena kitą, be to, tokie mišiniai gali sukelti kitokį poveikį nei atskira cheminė medžiaga. Į tai retai atsižvelgiama. Darbo aplinka, pvz., pamaininis darbas, ergonominiai veiksniai, psichosocialinė įtampa (stresas) ir triukšmas taip pat gali prisidėti prie šio poveikio ir, pvz., daryti įtaką naudojant chemines medžiagas arba šių medžiagų įsisavinimui ir pašalinimui. Atlikti tik vos kelių daugybinio poveikio rūšių tyrimai, tačiau keletas jų aptariama ataskaitoje ir trumpai šioje santraukoje.

## 5 Toksinio poveikio reprodukcijai rizika. Su cheminėmis medžiagomis nesusiję veiksniai

### 5.1 Biologinės medžiagos

Biologinė medžiaga – tai terminas, naudojamas aprašant mikroorganizmus, galinčius sukelti ligas arba pakenkti žmogaus sveikatai. Biologinėms medžiagoms priklauso bakterijos, virusai, chlamidijos, grybai ir parazitai (arba jų dalys ar jų sukuriami produktai), taip pat jų metabolitai, parazitinės kirmėlės ir augalai. Jie gali patekti į kūną per kvėpavimo takus, burną arba per odą, akis, gleivinę arba žaizdas (įkandus gyvūnui, susižalojus adata ir pan.) (EU-OSHA, 2010).

Kai kurios biologinės medžiagos gali sukelti sveikatos problemų ir, atsižvelgiant į jų sukeltą infekcijos riziką lygį pagal Direktyvą 90/679/EB, yra skirstomos į keturias rizikos grupes.

Darbuotojams biologinės medžiagos poveikį gali daryti tiesiogiai, t. y. dirbant su jomis (pvz., mokslinių tyrimų laboratorijoje), netiesiogiai (pvz., sveikatos priežiūros darbuotojai, ūkininkai, atliekų rūšiavimo įmonėse dirbantys darbuotojai) (EU-OSHA, 2010). Infekcinės medžiagos gali pakenkti vaisingumui (vyrų ir moterų) arba sukelti neigiamą poveikį nėštumo metu. Poveikio, susijusio su padidėjusia įgimtų ydų rizika, pavyzdžiai apima infekcijos sukėlėjų poveikį, pvz., citomegalo virusas, raudonukė ir toksoplazmozė, kurie taip pat gali būti įvardijami kaip darbo vietoje kylantys pavojai sveikatos priežiūros darbuotojams, mokytojams, vaikų priežiūros darbuotojams arba gyvūnų priežiūros darbuotojams (Drozdowsky ir Whittaker, 1999).

Neigiamą poveikį reprodukcijai darančios biologinės medžiagos apima bakterijas, virusus ir grybus. Kai kurios iš šių medžiagų yra perduodamos lytiniu būdu ir nėra susijusios su darbo vietomis, tačiau kitos gali būti susijusios su profesija. 2 lentelėje pateikiamas dažniausiai pasitaikančių infekcijų, susijusių su konkrečiomis profesijomis, sąrašas.

2 lentelė. Darbuotojų reprodukcijai pavojų keliančios biologinės medžiagos

Medžiaga	Pastebėtas poveikis	Darbuotojai, kuriems gali kilti pavojus
Citomegalo virusas	Apsigimimai, mažas naujagimio svoris, vystymosi sutrikimai	Sveikatos priežiūros darbuotojai, su kūdikiais ir vaikais dirbantys darbuotojai
Hepatito B virusas	Mažas naujagimio svoris	Sveikatos priežiūros darbuotojai, socialiniai darbuotojai, policininkai, avarijas likviduojantys darbuotojai, tatuiruočių meistrai, auskarų vėrėjai
Žmogaus imunodeficitas virusas	Mažas naujagimio svoris, vaikų vėžys	Sveikatos priežiūros darbuotojai, socialiniai darbuotojai, avarijas likviduojantys darbuotojai, tatuiruočių meistrai, auskarų vėrėjai
Žmonių parvovirusas B19	Persileidimas	Sveikatos priežiūros darbuotojai, su kūdikiais ir vaikais dirbantys darbuotojai
Raudonukė	Apsigimimai, mažas naujagimio svoris	Sveikatos priežiūros darbuotojai, su kūdikiais ir vaikais dirbantys darbuotojai
Toksoplazmozė	Persileidimas, įgimtos ydos, vystymosi sutrikimai	Gyvūnų priežiūros srities darbuotojai, veterinarai, šunidžių darbuotojai, gatvių ir parkų valytojai (žaliųjų zonų priežiūros personalas)



Medžiaga	Pastebėtas poveikis	Darbuotojai, kuriems gali kilti pavojus
<i>Varicella-zoster</i> virusas (vėjaraupiai)	Apsigimimai, mažas naujagimio svoris	Sveikatos priežiūros darbuotojai, su kūdikiais ir vaikais dirbantys darbuotojai
<i>Brucella</i>	Persileidimas	Skerdyklų darbuotojai, veterinarai, medžiotojai, laboratorijų darbuotojai, tolimųjų reisų vairuotojai ir darbuotojai, kurie keliauja į endemines zonas
Epšteino–Baro virusas	Gali būti susijęs su palikuonio sėklidžių vėžiu	Stomatologai, sveikatos priežiūros darbuotojai
Kiaulytė	Nevaisingumas (vyrai), persileidimas	Mokytojai, vaikų priežiūros darbuotojai, sveikatos priežiūros darbuotojai, socialiniai darbuotojai
<i>Coxiella burnetii</i> (Q karštinė)	Priešlaikinis gimdymas, vaisiaus arba naujagimio mirtis	Ūkininkai, laboratorijų darbuotojai, avininkystės ir pienininkystės sričių darbuotojai, veterinarai
<i>Coxsackie</i> virusas	Meningitas, sepsis	Mokytojai, vaikų priežiūros darbuotojai, sveikatos priežiūros darbuotojai
B grupės streptokokas	Meningitas, sepsis	Sveikatos priežiūros darbuotojai
Listeriozė	Persileidimas arba negyvo vaisiaus gimimas, mažas naujagimio svoris	Laboratorijų darbuotojai, sveikatos priežiūros darbuotojai

Šaltinis: sudarė autoriai (remtasi NIOSH, 1999 ir papildyta).

Infekcijos gali būti perduodamos įvairiais būdais. Poveikis gali būti daromas:

- nuryjant užkrėstus valgomus arba geriamus maisto produktus;
- paliečiant užkrėstą medžiagą (pvz., rankos, paviršiai ir kūno skysčiai);
- įkvepiant užkrėstą orą (lašeliai);
- per poodines injekcijas (adata ir švirkštas, įsijovimai arba nubrozdinimai į užkrėstus daiktus, taip pat gyvūnų įkandimai).

Kai kurių profesijų atstovams kyla ypač didelė su darbu susijusių infekcijų rizika, nes jie dirba su dažniau infekcinėmis lygomis sergančiais asmenimis arba užkrėstais gyvūnais ar medžiagomis. Su infekcinių ligų rizika susijusių profesijų pavyzdžiai yra:

- sveikatos priežiūros darbuotojai, tiesiogiai bendraujantys su pacientais;
- socialiniai darbuotojai, slaugos namų, mokyklų, vaikų priežiūros ir kalėjimų darbuotojai;
- skubiosios pagalbos tarnybų (greitoji pagalba, ugniagesiai, policija, gelbėtojai) ir pirmąją pagalbą teikiantys darbuotojai;
- laboratorijų darbuotojai, kuriems kyla užkrėstos medžiagos arba užkrėstų biologinių medžiagų gamybos poveikio pavojus;
- su gyvūnais arba gyvūnų produktais dirbantys darbuotojai (zoonozinių infekcijų rizika);
- atliekų surinkimo ar nuotekų valymo sektoriuje dirbantys darbuotojai;
- ardymo ir žemės darbus atliekantys darbuotojai;

- vietos valdžios paslaugas teikiantys darbuotojai (gatvių valymo, parkų priežiūros, atliekų tvarkymo, viešųjų tualetų valymo darbai);
- kirpyklų ir grožio paslaugas teikiantys darbuotojai, tatuiruočių meistrai, auskarų ir kūno auskarų vėrėjai;
- darbas, kurį dirbant reikia keliauti, įskaitant keliavimą į endeminių ligų zonas (į sąrašą įtraukta zona, kurioje šiuo metu kyla ypač didelė bruceliozės rizika, be kita ko, yra Viduržemio jūros baseinas (transportas, darbas sausumoje ir pan.) (CDC, 2012, JAV Technologinio vertinimo tarnyba, 1985).

Sveikatos priežiūros personalui ypač didelį pavojų kelia infekcijas sukeliančios medžiagos, kurios gali sukelti „teratogeninį poveikį jų palikuoniams, gali būti perduotos jų palikuoniams ir sukelti infekciją“ arba sukelti persileidimą. Reprodukcinio požiūriu ypač svarbios biologinės medžiagos yra citomegalo virusas, raudonukė ir hepatitas B. Kai kurios infekcinės medžiagos tai pat gali užkrėsti vyrų reprodukcinę funkciją ir jai pakenkti (pvz., kiaulytė, orchitas) (Technologinio vertinimo biuras, 1985).

## 5.2 Fizikiniai veiksniai

### 5.2.1 Spinduliuotė

Didesnis jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis gali būti daromas stomatologams ir jų padėjėjams, medicininiam / techniniam radiografijos darbuotojams, branduolinės medicinos specialistams ir radiologams, su radioaktyviaisiais izotopais dirbantiems laboratorijų darbuotojams, specializuotus mokslinius tyrimus vykdančiams tyrėjams, branduolinių elektrinių darbuotojams ir tokių produktų kaip šviečiantys ciferblatai ir priešgaisrinės signalizacijos gamintojams. Kitos profesijos, susijusios su potencialiu spinduliuotės poveikiu, yra kokybės kontrolieriai (pvz., vamzdžių priežiūra), sterilizuotų (medicininis) produktų gamintojai, techninės priežiūros darbus atliekantys darbuotojai, taip pat valymo paslaugas teikiantys ir atliekas tvarkantys darbuotojai. Neigiamas jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis tėvui, motinai arba besivystančiam vaisiui yra susijęs su tiksliniais audiniams perduotu energijos kiekiu. Poveikis gali nulemti ląstelių žūtį, DNR mutacijas arba pažeisti chromosomas ir sukelti vėžį. Saugių ribinių verčių darbo aplinkoje negalima nustatyti ir siekiant sumažinti vėžio tikimybę paskelbtos poveikio ribos (Suruda, 1998).

Europos Euratomo direktyvoje (Europos Vadovų Taryba, 1996 m.) apibrėžiamos toliau nurodytos jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį patiriantiems darbuotojams taikomos ribinės dozės:

- 100 mSv efektinė dozė per penkerių iš eilės metų laikotarpį negali viršyti 50 mSv per vienerius metus;
- jauniems darbuotojams (nesulaukusiems 18 metų) darbe negali būti daromas jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis;
- nėščioms moterims ir krūtimi maitinančioms motinoms negalima skirti darbo, darbų, kuriuose yra didelis organizmo radioaktyviojo užteršimo pavojus; šios nuostatos reikia laikytis iš karto, kai moterys informuoja įmonę apie tokią savo būklę;
- 6 mSv per metus efektinė dozė 16–18 metų mokiniams ir studentams, kurie studijuodami turi naudotis jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais;
- oro įgulos darbuotojams, kuriems gali būti daromas didesnis nei 1 mSv metinis poveikis, taikomos specialios priemonės ir viena iš jų – sąlyga, kuria įpareigojama nėščioms moterims užtikrinti, kad vaisius negaus 1 mSv viršijančios dozės per likusį nėštumo laikotarpį.

### 5.2.2 Elektrošokas ir žaibo iškrava

Tyrėjai aprašė keletą poveikio vaisiui atvejų, kurį patyrė nuo elektrošoko nukentėjusios nėščios moterys, ir rekomendavo nėščioms moterims neskirti jokio darbo, kuriame yra elektrošoko pavojus. Patyrus elektrošoką reikėtų nedelsiant iširti vaisiaus būklę (Peters ir kt., 2007).

### 5.2.3 Elektromagnetiniai laukai

Didesnį elektromagnetinių laukų (angl. EMF) poveikį gali patirti suvirintojai, elektrikai, elektrinių traukinių operatoriai ir magnetinio rezonanso vizualizavimo įrenginių operatoriai, taip pat galvanizacija, aliuminio rafinavimo veikla užsiimančių įmonių ir retransliacijos stočių darbuotojai. Moksliniuose tyrimuose, kuriuose buvo tiriamos pasekmės reprodukcijai, daugiausia dėmesio skirta kompiuterių ekranų naudojimui. Pasak Kay, nėra jokių įtikinamų įrodymų, kad poveikis sukelia kokias nors susijusias problemas vyriškosios ar moteriškosios lyties darbuotojams (Kay, 1998). Tą patį galima pasakyti ir apie fizioterapeutus, kuriems poveikį daro trumpųjų ir mikrobangų diatermija. Viename tyrime Cromie ir kt. padarė išvadą, kad mažai tikėtina, jog fizioterapeutams kyla didesnė neigiamų pasekmių reprodukcijai rizika dėl to, kad jiems poveikį daro elektrofizinės medžiagos (Cromie ir kt., 2002). Tačiau patariama vengti stiprių magnetinių laukų, o Tarptautinė apsaugos nuo nejonizuojančiosios spinduliuotės komisija nustatė rekomenduojamas poveikio ribas (Kay, 1998), kaip nurodyta 3 lentelėje.

**3 lentelė.** Elektromagnetinių laukų poveikio ribos

Poveikis darbo aplinkoje	Elektrinis laukas	Magnetinis laukas
Visa darbo diena	10 kV/m	5 000 mG
Trumpalaikis	30 kV/m	50 000 mG

Šaltinis: Kay, 1998.

Siekiant sumažinti poveikį, rekomenduojama imtis šių priemonių (Kay, 1998):

- nustatyti pagrindines darbo zonos vietas, kuriose yra elektromagnetinių laukų šaltiniai;
- padidinti atstumą tarp darbuotojo ir elektromagnetinių laukų šaltinio;
- sumažinti laiką, kuris praleidžiamas prie elektromagnetinių laukų šaltinių;
- naudoti įrangą, kuri skleidžia silpną elektromagnetinį lauką.

Jensen ir kt. 2006 m. padarė išvadą, kad yra žinoma arba įtariama, jog toksiškų medžiagų, pvz., karščio ir jonizuojančiosios spinduliuotės, poveikis darbuotojams ir aplinkoje daro žalą vyrų reprodukcinėi funkcijai, be to, šią išvadą tvirtai pagrindžia geros struktūros epidemiologiniai tyrimai. Tačiau jie pripažįsta, kad mažai tikėtina, jog žemo dažnio elektromagnetinė spinduliuotė, kurią patiria suvirintojai, gali sukelti neigiamą poveikį (Jensen ir kt., 2006).

Neseniai parengtame peržiūros dokumente Peters ir kt. teigia, kad nėščios moterys gali toliau dirbti su kompiuterių ekranais. Tačiau reikėtų atidžiai įvertinti ergonomines sąlygas, darbo laiką ir su darbu susijusį stresą (Peters ir kt., 2007). Panašias rekomendacijas autoriai pateikė dėl mobiliųjų telefonų naudojimo ir darbo su kitais elektromagnetinės spinduliuotės šaltiniais.

### 5.2.4 Triukšmas

Kai kurie mokslininkai mano, kad intensyvaus triukšmo poveikis yra tikėtinas pirmalaikio gimdymo ir mažo naujagimio svorio rizikos veiksnys. Iš turimų biologinių ir epidemiologinių įrodymų matyti, kad didesnio nei 85 dBA garso poveikis gali būti pavojingas vėlyvuju nėštumo laikotarpiu. Šis lygis sutampa su visiems darbuotojams taikoma privaloma OEL (Greenberg ir kt., 1998).

Hougaard ir Lund peržiūrėjo keletą tyrimų ir padarė išvadą, kad žemo dažnio triukšmas (< 500 Hz) pasiekia vaisių beveik be jokių trukdžių, tuo tarpu vaisių supantys motinos audiniai ir skysčiai sumažina aukštesnio dažnio triukšmą. Todėl įsčiose triukšmo aplinka apibūdinama kaip žemo dažnio garsų aplinka. Bandymai su avimis, kurie gali būti reikšmingi ir žmonėms, parodė, kad intensyvaus garso slėgio lygiai gali taip pakenkti vaisiaus klausos organams, kad palikuonis gali netekti klausos. Rezultatų santrauka pateikiama toliau.

Keliuose tyrimuose tirtas darbe patiriamas triukšmo poveikis nėštumo metu ir gimusio vaiko klausai. Tyrimuose teigiama, kad tarp nėščios moters girdimo > 85 dB triukšmo ir vaiko klausos sutrikimų yra

ryšys. Tyrimų kokybė nėra optimali, tačiau šių tyrimų su žmonėmis rezultatai dera su išvadomis, kurios gautos atlikus bandymus su gyvūnais. Todėl jie pritaria hipotezei, kad didelis triukšmas aplinkoje gali pakenkti vaisiaus klausai. Be to, kelių rūšių gyvūnų tyrimų rezultatai rodo, kad besivystantys klausos organai gali jautriau reaguoti į triukšmą nei galutinai susiformavę organai. Todėl vaisiaus klausos organams, kitaip nei suaugusiojo, gali pakenkti žemo dažnio triukšmas. Taip pat svarbu pažymėti, kad žmogaus klausos organai formuojasi antrąjį nėštumo trimestrą (Hougaard ir Lund, 2004). Motinos klausos apsaugos priemonės negali užkirsti kelio žalingam poveikiui vaisiaus klausai, todėl reikia imtis techninių arba organizacinių kontrolės priemonių.

Toje pačioje peržiūroje autoriai pažymėjo, kad netiesioginis triukšmo poveikis nėštumo laikotarpiu gali pasireikšti motinai patiriant stresą, kurį sukelia triukšmas. Nėščios moters jautrumas darbo aplinkoje kylančiam triukšmo poveikiui tirtas keliuose epidemiologiniuose tyrimuose. Tirtos vertinamosios baigtys apima persileidimą, prieššlaikinį gimdymą, mažesnį naujagimio svorį ir įgimtas ydas. Nors kai kuriems tyrimams būdingi metodiniai apribojimai, iš rezultatų matyti, kad darbo aplinkoje sukeltas triukšmas, kuris siekia apytiksliai 85 dBA Leq (per 8 valandų laikotarpį) gali neigiamai paveikti naujagimio svorį.

### 5.2.5 Ultragarasas

Didelis diagnostinio ultragarso poveikis lytinėms liaukoms arba vaisiui yra mažai tikėtinas, jeigu darbuotojo liemuo nesiliečia su diagnostinio tyrimo prietaisu. Tačiau ultragarso sklaidžiantys prietaisai gali sukelti neigiamą poveikį, jei ultragarasas yra labai intensyvus, todėl naudojant tokius prietaisus (pvz., sveikatos priežiūros sektoriuje) svarbu vadovautis saugos rekomendacijomis (Greenberg ir kt., 1998).

### 5.2.6 Vibracija

Duomenų apie vibracijos ir reprodukcijos rezultatų ryšį yra nedaug. Tačiau vibracijos poveikis, remiantis taisyklėmis, turėtų būti ribojamas visų darbuotojų atžvilgiu, nepaisant to, ar jie yra reprodukcinio amžiaus. Nėščios darbuotojos turi vengti vibracijos poveikio visam kūnui, visų pirma tai pasakytina apie stuburo ir gimdos rezonanso dažnį (Greenberg ir kt., 1998).

### 5.2.7 Šaltis

Remiantis kai kuriais tyrimais, atrodo, kad vyrams, ne nėščioms moterims ir nėščioms moterims neigiamas poveikis nėra daromas. Tačiau šios išvados nereiškia, kad neigiamas poveikis nėra įmanomas, jeigu moteris patiria hipotermiją viduriniu ir vėlyvuojū nėštumo laikotarpiu. Todėl remiantis tinkama gerąja darbo patirtimi, reikėtų užtikrinti šalčio poveikio prevenciją (Mitchell ir DeHart, 1998).

### 5.2.8 Karštis

Labai aukšta temperatūra ilgesniu laikotarpiu gali sukelti teratogeninį poveikį. Abiejų lyčių asmenys turėtų vengti ekstremalaus vidaus temperatūros pakilimo (Mitchell ir DeHart, 1998).

Karštis gali būti vienas iš vyrų nevaisingumą lemiančių veiksnių. De Fleurian ir kt. atliktoje tiriamojoje apklausoje padaryta išvada, kad karščio perteklius ir pernelyg ilgas sėdėjimas kenkia spermų judrumui (De Fleurian ir kt., 2009). Kai kurių profesijų, pvz., žemės ūkio srities, darbuotojai dirba aukštoje lauko temperatūroje ir pernelyg ilgai sėdi. Vasaros karštis gali daryti poveikį spermatozoidų skaičiui ir spermų morfologijai (Levine ir kt., 1990). Jau XX a. 8-ajame dešimtmetyje buvo tiriama patospermijos paplitimas tarp profesionalių vairuotojų, palyginti su kitais specialistais, ir buvo nustatyta, kad ji proporcingai dažnėja didėjant vairavimo stažui. Automobilių vairuotojų spermogenezė nebuvo taip stipriai suprastėjusi kaip žemės ūkio ir (arba) pramonės sunkiosios technikos ir ūkio įrangos vairuotojų. Kitaip nei kiti specialistai, vairuotojai dažniau susidūrė su sutrikusiu vaisingumu (Sas ir Szöllösi, 1979).

### 5.2.9 Darbo laikas ir pamainos

Ilgas darbo laikas ir pamaininis darbas gali daryti poveikį reprodukcijai, nors šioje srityje veikiančys mechanizmai nėra iki galo suprantami (Hage, 1998a). Hage pateikė pragmatinį pasiūlymą, pagal kurį rekomendacijos dėl nėščių darbuotojų darbo trukmės, intensyvumo ir pamaininio darbo turėtų būti atidžiai nustatomos kiekvienu konkrečiu atveju (Hage, 1998a).

Paprastai manoma, kad darbas nuolat keičiamais ir nereguliais laiko intervalais daro neigiamą įtaką natūraliam kūno paros ritmui, miegui ir sveikatai. Dauguma biologinių kūno funkcijų, pvz., širdies ritmas, temperatūra ir hormoninis reguliavimas, kinta priklausomai nuo tam tikro dienos ritmo. Žmogaus paros ritmą kontroliuoja „vidaus biologinis laikrodis“, kuris veikia kartu su „išorės laiko rodikliais“, pvz., naktimi ir diena, darbu ir socialiniu gyvenimu. Pakeitus darbo valandas, kūno biologinis laikrodis stengsis prisitaikyti prie išorės laiko rodiklių (Danijos darbo inspekcija, 2003). Dėl pamaininio darbo sutrinka įprastas paros ritmas, todėl pasikeičia įprasta hormonų pusiausvyrą (Reinberg ir Smolensky, 1992).

Pamaininį darbą dirbantiems darbuotojams dažnai būdingi tokie simptomai kaip susierzinimas, nerimas, susirūpinimas ir nervingumas, be to, jie dažniau yra pavargę ir išsekę (Danijos darbo inspekcija, 2003). Šie simptomai labai panašūs į klasikinius streso simptomus, todėl gali daryti poveikį nėštumo eigai. Kūno biologinių ritmų išsiderinimas taip pat gali daryti poveikį reprodukcijai ir nėštumui. Pamaininis darbas daro poveikį kūno lytiniais hormonams, kurie gali paveikti vaisingumą (Zhu ir kt., 2003). Tiesioginis poveikis vaisiaus vystymuisi nėštumo laikotarpiu gali būti daromas dviem būdais: pirma, motinos biologinių ritmų išsiderinimas gali paveikti vaisiaus gebėjimą sinchronizuoti kūno biologinius ritmus, ir, antra, motinos biologinių ritmų sinchronizacija užgožia esminius laiko rodiklius, kurie, priešingu atveju, veikia kaip tiksliai koordinuojami vystymosi procesai (Hougaard, 2003).

Visų pirma buvo tiriama pamaininio darbo įtaka nevaisingumui, savaiminiam persileidimui, pirmalaikiam gimdymui ir mažam naujagimio svoriui gimimo momentu (per mažas naujagimio svoris pagal gestacinį amžių). Atlikus šešių tyrimų, kuriuose iš viso dalyvavo beveik 10 000 nėščių moterų, rezultatų metaanalizę, nustatytos statistiniu požiūriu reikšmingos pamaininio ir (arba) naktinio darbo ir pirmalaikio gimdymo sąsajos. Autoriai padarė išvadą, kad prieššlaikinio gimdymo, mažo naujagimio svorio arba per mažo gimusio kūdikio svorio pagal gestacinį amžių kyla tik nedidelė rizika. Apie preeklampsiją (hipertenziją nėštumo metu) rasta nedaug įrodymų (Bonzini ir kt., 2011).

Kita vertus, nors darbo vietos rizikos veiksnių, sukeliančių prieššlaikinį gimdymą, tikimybė, atrodo, yra maža, prieššlaikiniam gimdymui apskritai sudėtinga užkirsti kelią. Todėl darbo aplinkos veiksniai yra svarbūs, nes juos galima pakeisti ir taip sumažinti šios nėštumo komplikacijos dažnumą. Remdamiesi 29 tyrimų, kuriuose buvo tiriama 160 988 moterų, ir kuriais buvo siekiama įvertinti fizinių pastangų reikalaujančio darbo, per ilgo stovėjimo, ilgo darbo laiko, pamaininio darbo ir bendro nuovargio darbe lygio ryšį su prieššlaikiniu gimdymu, rezultatais, Mozurkewich ir kt. apskaičiavo, kad prevenciniu požiūriu galima užkirsti kelią vienam prieššlaikiniam gimdymui kas 23–171 nėščiai moteriai, kuri nėštumo metu susilaiko nuo pamaininio darbo arba naktinio darbo (Mozurkewich ir kt., 2000). Iš kelių tyrimų galima daryti prielaidą, kad nėščioms moterims poveikį visų pirma daro naktinis darbas fiksuotu laiku.

Reikėtų pažymėti, kad kai kuriose Europos šalyse būsimoms arba krūtimi maitinančioms moterims draudžiama dirbti pamaininį darbą arba dirbti viršvalandžius, o kitose šalyse (pvz., Jungtinėje Karalystėje) tai leidžiama; tačiau darbe nustačius konkrečią riziką arba pateikus medicininę pažymą, darbdavys privalo pasiūlyti moteriai tinkamas alternatyvas, o jei tai neįmanoma, privalo išleisti ją apmokamą atostogų.

### 5.2.10 Ergonominis poveikis

1997 m. atlikus šešių tyrimų, kuriuose buvo tiriama valytojų reprodukcinė sveikata, apžvalgą, nustatyta, kad valytojams kyla didesnė savaiminio persileidimo, prieššlaikinio gimdymo, mažo naujagimio svorio ir aukšto kraujospūdžio nėštumo metu rizika. Nustatyti šie rizikos veiksniai: per ilgą stovėjimą, sunkių krovinių nešiojimas ir stiprus pilvo spaudimas dėl lenkimosi ir kūpinimosi. Viename iš tyrimų taip pat nustatytas žemo reprodukcinio pajėgumo (vaisingumo) ir sunkaus valymo darbo nepalankiu darbo laiku ryšys (Krüger ir kt., 1997).

Duomenų apie poveikį vyrams ir moterims yra labai nedaug; prieinami duomenys iš esmės yra susiję su nėščiomis moterimis. Įrodymai apie neigiamą poveikį yra prieštaringi. Nesbitt aptaria ergonominio



poveikio padarinius darbuotojams, o šio poveikio rizikos veiksnius skirsto į tokias grupes: sunkus darbas, kėlimas / stūmimas / traukimas / lenkimasis, per ilgas stovėjimas, per ilgas sėdėjimas ir kartotiniai veiksmai viršutinėmis galūnėmis nėštumo metu (Nesbitt, 1998). Esama aiškių įrodymų, kad sunkių daiktų kilnojimas nėštumo metu gali lemti savaiminį persileidimą, o su per ilgo stovėjimo poveikiu susijusiuose tyrimuose atskleistas tam tikro laipsnio ryšys šioje srityje. Pasak Nesbitt, per ilgas stovėjimas tikriausiai turi reikšmingiausią poveikį nėštumui nei bet kuris kitas atskiras ergonominės rizikos veiksnys. Neseniai atliktame tyrime daugiau dėmesio skirta dienos priežiūros darbuotojams (Riipinen ir kt., 2010).

Hjollund ir kt. teigia, kad sunkių daiktų kilnojimas implantacijos metu gali būti vėlesnio savaiminio persileidimo riziką padidinantis veiksnys (Hjollund ir kt., 2000b). Jie ragino atlikti tolesnius tyrimus, siekiant nustatyti, ar šis veiksnys kelia problemų darbo aplinkoje. Bet kuriuo atveju minėti autoriai mano, kad klausimas yra svarbus, nes aprašytas poveikis daromas tuo metu, kai darbuotoja dar negali žinoti, kad yra nėščia, todėl negali imtis atsargumo priemonių.

Du Plessis ir Agarwal 2011 m. paskelbė peržiūros straipsnį, kuriame atkreipė dėmesį į tai, kad per ilgas sėdėjimas, nesvarbu ar tai biuro darbuotojai ar vairuotojai, padidina kapšelio temperatūrą, sumažina spermos kokybę ir prailgina laiką iki pastojimo (Du Plessis ir Agarwal, 2011).

Darbuotojams, kurių darbas susijęs su važinėjimu dviračiu, gali kilti genitalijų nutirpimo arba rimtesnių lytinių ir (arba) reprodukcinės sveikatos problemų, kurias dėl sėdėjimo ant įprasto dviračio balnelio sukelia kirkšnies (tarpvietės) spaudimas, rizika. NIOSH tyrėjai ištyrė potencialų per ilgo važinėjimo dviračiu poveikį dviračiais patruliuojančių policininkų sveikatai, įskaitant tikimybę, kad kai kurie dviračių balneliai daro pernelyg didelį spaudimą dviratininkų šlapimo ir lyties organų sričiai, dėl kurio ribojamas kraujo pratekėjimas į genitalijas ir atsiranda neigiamas poveikis lytinei funkcijai. NIOSH tyrimai taip pat atskleidė, kad sumažinti šį poveikį veiksmingai padeda snapelio neturintys dviračių balneliai. Nors darbus, kuriuose reikia važinėti dviračiu, dažniausiai dirba vyrai, neseniai gauti įrodymai rodo, kad snapelio neturintys dviračių balneliai gali būti naudingi ir moterims (NIOSH, 2009).

### 5.3 Psichosocialiniai veiksniai

Stresą gali sukelti įvairūs veiksniai, pvz., kenksminga aplinka ir aukšti reikalavimai. Jį galima apibrėžti dviem būdais. Pagal Karasek modelį daroma hipotezė, kad didžiausias stresas patiriamas darbuose, kuriuose keliami aukšti reikalavimai ir nėra griežtos kontrolės (Karasek ir Theorell, 1990). Kitą modelį, kuris gali būti aktualesnis darbuotojoms moterims, sukūrė Johannes Siegrist XX a. 10-ojo dešimtmečio pradžioje; pagal šį modelį daroma prielaida, kad darbe įdedamų pastangų ir gaunamo atlygio disbalansas gali iššaukti stresą. Manoma, kad nėščių moterų stresas daro poveikį negimusiams vaikams per pakitusią motinos fiziologiją arba elgesį. Stresą patiriančių žmonių organizmas gamina mažiau streso hormonų, o stresas keičia nėščios moters hormonų aplinką. Motinos streso hormonai gali būti perduodami vaisiui, o į kortizolį panašūs hormonai gali paveikti vystymąsi. Streso hormonai taip pat daro poveikį fiziologijai, be to, stresas sumažina kraujo pratekėjimą į placentą. Tai gali turėti poveikį motinos ir vaisiaus maistinių medžiagų tarpusavio apykaitai, taigi, ir vaisiaus gerovei. Motinos imuninė sistema taip pat jautriai reaguoja į stresą, o sumažėjęs atsparumas infekcijoms taip pat gali sukelti neigiamų pasekmių vaisiui (Wergeland ir kt., 1996; Hougaard, 2004).

**Streso poveikis vyrų reprodukcinėi funkcijai yra per mažai ištirtas.** Lenkijoje atliktame tyrime su darbu susijęs stresas įvertintas atliekant subjektyvią apklausą dėl darbo savybių; atlikus šią apklausą, nustatyta, kad **neigiamas poveikis buvo daromas tam tikroms spermoms savybėms** (Jurewicz ir kt., 2010). Paaiškėjo, kad stresą sukeltantys gyvenimo įvykiai tai pat daro poveikį spermoms kokybei (Gollenberg ir kt., 2010). Abu tyrimai buvo tarpsektoriniai (t. y. juose vienu metu buvo vertinama rizika ir poveikis). Dėl šios priežasties sudėtinga nustatyti priežastinį ryšį. Danijoje prieš atliekant pagrindinius tyrimus atlikti du išankstiniai tyrimai, kurių metu surinkti duomenys apie stresą ir ištirtas profesinis ir bendro pobūdžio stresas, atsižvelgiant į keletą vyrų reprodukcijos parametrų, įskaitant laiką iki pastojimo. Autoriai padarė išvadą, kad streso poveikis spermoms kokybei yra mažas arba jo apskritai nėra (Hjollund ir kt., 2004a; Hjollund ir kt., 2004b).

**Darbe patiriamo streso poveikis moterų vaisingumui taip pat yra nepakankamai ištirtas** arba apskritai neištirtas. Viename tinkamos struktūros tyrime nenustatyta bendro pailgėjusio laiko iki pastojimo padidėjimo rizika. Tačiau tais atvejais, kai buvo tiriamos tik tos poros, kurių vaisingumas, kaip

manoma, nebuvo sumažėjęs, **darbą, kuriame yra didelis darbo krūvis, dirbančios moterys pastodavo lėčiau**. Nustatyta, kad bendras psichologinis stresas daro įtaką laikui, kurio reikia moteriai, kurios menstruaciniai ciklai trunka ilgiausiai, pastoti (Hjollund ir kt., 1999). Nenustatyta, kad dėl bendro pobūdžio streso iš esmės pasikeistų menstruacinis ciklas (Sanders ir Bruce, 1999). Galiausiai informaciją taip pat galima gauti iš tyrimų, susijusių su streso įtaka *in vitro* apvaisinimui. Atlikus kai kuriuos tyrimus padaryta išvada, kad emocinis stresas ir stresą sukeliantys gyvenimo įvykiai nedaro poveikio pastojimui (Boivin ir kt., 2011).

Nors iš tyrimų, susijusių su laikotarpiu iki pastojimo ir pastojimu, rezultatų negalima susidaryti aiškaus vaizdo, tyrimų su žmonėmis ir eksperimentiniais gyvūnais rezultatai rodo, kad stresas nėštumo metu gali daryti poveikį vaisiaus vystymuisi ir sukelti nepageidaujamas nėštumo pasekmes, taip pat nepageidaujamas pasekmes vaikui po gimimo. Tinkamai atlikti epidemiologiniai tyrimai leidžia daryti pagrįstas prielaidas, kad prenatalinis stresas gali neigiamai paveikti naujagimio svorį. Stresas nėštumo metu taip pat siejamas su padidėjusia negyvo vaisiaus gimimo ir pirmalaikės mirties rizika (Lobel, 1994; Paarlberg ir kt., 1995; Wisborg ir kt., 2008). Paprastai yra patikimų įrodymų, kad vidutinis prenatalinis stresas yra susijęs su vaikų elgesio ir kognityvinės funkcijos pokyčiais (Talge ir kt., 2007).

Kitame tyrime stresas darbe buvo iš dalies siejamas su **priešlaikiniu gimdymu ir mažu naujagimio svoriu**. Be to, nors vien darbo krūvis nebuvo dažnai siejamas su savaiminiu persileidimu, buvo tam tikrų požymių, kad tarp nepalankios psichosocialinės aplinkos ir kitų rizikos veiksnių (pvz., rūkymo, vyresnio nėštumo amžiaus ir pan.) yra tam tikras ryšys (Mutambudzi ir kt., 2011). Todėl tikėtina, kad psichosocialinis stresas darbe gali paveikti nėštumą ir vystymąsi.

Siekiant nustatyti, ar darbe patiriamas stresas daro poveikį reprodukcinėms vertinamosioms baigtims, reikia atlikti patikimus epidemiologinius tyrimus. Daugumoje epidemiologinių tyrimų taikomos neaiškios streso ir poveikio laikotarpių priemonės, o informacija renkama vaikui gimus. Būtent dėl pastarojo veiksnio padidėja paklaidos rizika. Dauguma tirtų vertinamųjų baigčių yra santykinai artimos su nėštumu susijusiems rodikliams (pvz., abortas, priešlaikinis gimimas ir vaisiaus augimas). Tačiau tai gali būti ne pačios jautriausios vertinamosios baigtys (Mutambudzi ir kt., 2011). Jautrios vertinamosios baigtys galėtų būti, pvz., vaiko nervų sistemos veikimas. Gulati ir Ray reikalauja suformuoti naują požiūrį, atsižvelgiant į streso dirgiklius, kuriuos sužadina konkretūs stresą sukeliantys veiksniai, siekiant nustatyti, kaip šie dirgikliai paveikia įvairių hormonų ir neuromoduliatorių išsiskyrimą ir funkcionavimą.

## 6 Kompleksinis poveikis

Darbo aplinkoje darbuotojams poveikį gali daryti ne tik atskiros medžiagos, bet ir bet koks veiksnių derinys. Darbuotojai vienu metu taip pat gali patirti skirtingais būdais daromą poveikį (pvz., įkvėpimas ir įsigėrimas per odą arba nurijimas). Dažnai pasitaikančiams deriniams priklauso tirpūs mišiniai, triukšmas ir ototoksinės cheminės medžiagos, pesticidų mišiniai, valikliai ir dezinfekcijos priemonės, bet kokios sveikatos priežiūros sektoriuje naudojamos (cheminės) medžiagos (įskaitant biologines medžiagas), įvairiuose techniniuose produktuose (dažuose, klijuose, valikliuose, sveikatos priežiūrai naudojamuose produktuose) naudojamos nanomedžiagos, suvirinimo dūmai derinyje su spinduliuote, triukšmu, karščiu, neįprasta kūno padėtimi ir galiausiai stresu.

Tai plati sritis, kurioje susiduriama su įvairiais metodiniais uždaviniais, ir iki šiol atlikta labai mažai peržiūrų ar tyrimų. Kitose dalyse trumpai apžvelgiami iki šiol išnagrinėti klausimai.

Kai kurie aspektai, susiję su cheminių medžiagų mišiniais, pvz., endokrininę sistemą ardančiomis medžiagomis, jau aptarti 3 skyriuje.

### 6.1 Tirpiklių mišiniai

Pirmiau minėtuose tyrimuose nustatytas aiškus ryšys tarp savaiminio persileidimo ar laiko iki pastojimo ir organinių tirpių mišinių poveikio darbo aplinkoje. Be to, tyrimas parodė, kad savaiminio persileidimo tikimybė yra didesnė pamaininį darbą dirbančioms darbuotojomis, palyginti su darbuotojomis, kurios nedirba tokio darbo. Nustatyta, kad **pamaininis darbas ir organinių tirpių mišinių poveikis darbo aplinkoje turi sinerginį poveikį** savaiminiam persileidimui (Attarchi ir kt., 2012).

Vulimiri ir kt. 2012 m. paskelbtame peržiūros straipsnyje dėl konkrečių atskirų tirpiklių ir dujų pažymėjo, kad didžiausią poveikį daro sudėtingi cheminių medžiagų mišiniai. Jie daro išvadą, kad svarbu surinkti daugiau informacijos tiek apie individualias chemines medžiagas, tiek apie cheminių medžiagų mišinius (Vulimiri ir kt., 2012).

Lawson ir kt. užsimena apie tyrimą (Brown-Woodman ir kt., 1994), kuris parodė papildomą tirpių mišinių neigiamą poveikį reprodukcijai (Lawson ir kt., 2006).

## 6.2 Stresas ir cheminės medžiagos

Vaisiaus vystymuisi įtaką gali daryti stresas ir cheminės medžiagos. Kas atsitinka tais atvejais, kai abiejų rūšių poveikis nėštumui daromas vienu metu, epidemiologiniuose tyimuose neištirta. Atlikus beveik 40 tyrimų su gyvūnais peržiūrą, paaiškėjo, kad stresas gali padidinti cheminį poveikį tais atvejais, kai cheminis poveikis yra toks aukštas, kad pats savaime sukelia pasekmes palikuoniui arba stiprų poveikį motinai (Hougaard, 2005, 2010). Tačiau tyrimų skaičius yra ribotas, be to, daugumoje tyrimų naudotos labai didelės cheminių medžiagų dozės (Rider ir kt., 2009; Taskinen ir kt., 1999).

## 6.3 Cheminės medžiagos ir per ilgą sėdėjimą

2009 m. atliktas darbo pozų, susiejant jas su eismo teršalais, poveikio greitkeluose dirbantiems vyrams tyrimas, kuriame padaryta išvada, kad tarp cheminio poveikio ir per ilgo sėdimo darbo gali būti ryšys. Darbuotojų, kurie patyrė kuro degimo azoto oksido dujų poveikį, bendras spermatozoidų judrumas buvo daug mažesnis, palyginti su poveikio nepatyrusiais darbuotojais, be to, toks pat poveikis pastebėtas tarp darbuotojų, kurių darbas yra susijęs su priverstine sėdėjimo poza. Poveikis buvo ypač stiprus tais atvejais, kai cheminių medžiagų ir pozos rizikos veiksniai buvo tarpusavyje susiję (Boggia ir kt., 2009).

## 6.4 Valdymas ir prevencija

Tyrėjai padarė išvadą, kad „turimos informacijos apie papildomą ir sinergetinį rizikos veiksnių poveikį aiškinimas yra darbdavių, visų pirma mažųjų įmonių, uždavinys“ (Lawson ir kt., 2006). Tyrimuose reikėtų išnagrinėti darbo aplinkoje atsirandančių rizikos veiksnių derinius. Tais atvejais, kai, pvz., cheminių medžiagų deriniams taikomos OEL, galima nagrinėti mišinio poveikį; pvz., taikant SCOEL rizikos vertinimo gaires panašaus veikimo būdo (mechanizmų) cheminių medžiagų mišiniams (IGHRC, data nežinoma).

# 7 Prevencija

Pagrindinėje ataskaitoje išdėstyti orientaciniai prevencijos principai: patikimas DSS valdymas ir išsami rizikos vertinimo programa. Joje paaiškinama priemonių hierarchija, pabrėžiama cheminių medžiagų pašalinimo ir pakeitimo nauda ir atidžiai išnagrinėto prevencinių priemonių parinkimo svarba (pvz., nėščių moterų apsauga nuo triukšmo neapsaugos vaisiaus). Svarbų vaidmenį atlieka mokymas, nes tai gali būti individuali priemonė (pvz., supažindinimas su ergonominėmis pozomis ir jų praktikavimas) arba kolektyvinė visoje įmonėje taikoma priemonė (pvz., įdiegus naują dujų išmetimo sistemą, reikia surengti mokymo kursus, kad būtų užtikrintas tinkamas jos valdymas). Ataskaitoje pateikiama visų rūšių priemonių apžvalgos lentelė, kurioje aptariamos cheminės ir ne cheminės medžiagos, naujai kylantys rizikos veiksniai ir psichosocialinės sąlygos, taip pat kombinuotas jų poveikis, ir aprašomi kiekvienos priemonės pavyzdžiai, su ja susiję priemonės patarimai ir gairės. Taip pat pateikiami kai kurių valstybių narių pavyzdžiai.

## 7.1 Valstybių narių pavyzdžiai

ES laikomasi įvairių požiūrių, pvz., Austrijoje, Čekijoje, Vokietijoje, Suomijoje, Prancūzijoje ir Nyderlanduose reprodukcijai toksinį poveikį darančios medžiagos nacionalinės teisės aktuose įgyvendinant Direktyvą 2004/37/EB reglamentuojamos tokiu pat lygmeniu kaip ir kancerogenai ir



mutagenai. Dar 18 valstybių narių teisiškai reglamentuoja tik kancerogenus ir mutagenus. Dvi šalys teisiškai reglamentuoja tik tam tikras reprodukcijai toksinį poveikį darančias medžiagas (1A ir 1B kategorijos) (Milieu ir RPA, 2013).

Tolesniuose skirtniuose pateikiami tam tikri įdomūs valstybėse narėse įgyvendinamų politinių iniciatyvų pavyzdžiai, kurių sąrašas nėra išsamus.

### 7.1.1 Austrija

Per pirmąsias nėštumo savaites, kai nėščia darbuotoja gali nežinoti apie nėštumą, vaisius yra ypač jautrus cheminių medžiagų sukeliams išsigimimams. Todėl dabartiniuose teisės aktuose palikta prevencijos spraga, kuri šioje ataskaitoje apibūdinama kaip „ankstyvasis nėštumo laikotarpis“. Europos Komisijos paskelbtose Nėščių darbuotojų direktyvos įgyvendinimo gairėse apie šią problemą užsimenama, tačiau nepateikiamas pakankamai geras sprendimo būdas. Austrija iš dalies išsprendė šią problemą: darbdaviai, atlikdami bendrą rizikos vertinimą, privalo atlikti su nėštumu susijusį rizikos vertinimą šio karto, kai tik įdarbina moterį; tai reiškia, kad jie gali nedelsdami taikyti iš anksto nustatytą politiką paaiškėjus nėštumui, o vėliau – atitinkamai nėščiai darbuotojai pritaikytas priemones. Panašūs metodai taikomi vertinant jauniems darbuotojams kylančią riziką, pvz., Austrijoje taikomas apsauginis požiūris, pagal kurį numatomi tam tikroms užduotims ir poveikiui taikomi draudimai, išskyrus darbuotojus, kurie, pvz., dalyvauja profesinio mokymo kursuose ir jiems reikia šias užduotis atlikti pameistrystės metu.

Šios priemonės gali būti laikomos svarbiu žingsniu kuriant aktyvų metodą, kurį taikant būtų atsižvelgiama į abiejų lyčių reprodukcijai kylančią riziką, ir kuris būtų taikomas svarstant galimybę konsultuoti darbuotojus, kurie nori turėti vaikų. Šiuo pavyzdžiu galėtų pasiekti kitos valstybės narės, o su reprodukcijai kylančia rizika susiję aspektai galėtų būti integruoti į sveikatos stebėjimo principus ir darbo medicinos gydytojų veiklą.

### 7.1.2 Danija

Danijoje daugiau nei 30 proc. visų namų dažytojų yra moterys. Siekdama sudaryti sąlygas moterims dažytojoms dirbti nėštumo metu nepatiriant per didelio poveikio negimusiam vaikui, Danijos dažytojų profesinė sveikatos tarnyba įvertino visus naudojamus produktus, kad nustatytų susirūpinimą keliančias chemines medžiagas. Kartu su profesine sveikatos klinika jie parengė dažų skirstymo į tris rizikos kategorijas kriterijus; šio klasifikavimo paskirtis – parodyti, ar nėščios dažytojos gali naudoti dažus. Vertinime nagrinėjamas cheminių medžiagų poveikio mastas dirbant su vandeniniais dažais ir reprodukcinės žalos rizika. Danijos cheminių medžiagų įstatyme nustatyta, kad prieš pradėdami dirbti su epoksidinėmis dervomis ir izocianatais darbuotojai privalo dalyvauti specialiuose socialinių organizacijų rengiamuose mokymuose, kuriuos tvirtina darbo inspekcija. Danija taip pat parengė labai konkrečias gaires dėl nėščių darbuotojų ergonominės aplinkos.

Tokiu nacionaliniu pavyzdžiu pabrėžiama, kad reikia vengti išankstinių nuostatų dėl asmenų, kuriems daromas poveikis vykdant tam tikras užduotis ir užsiimant tam tikromis profesijomis, ir, vertinant reprodukcinius ir vystymosi rizikos veiksnius, atsižvelgti į konkrečias poveikio pažeidžiamoms grupėms rūšis ir abi lytis. Taip pat reikėtų atsižvelgti į ergonominę aplinką, kurioje šį darbą dirba jauni darbuotojai.

### 7.1.3 Vokietija

Federalinis pavojingų cheminių medžiagų komitetas (vok. *Ausschuss für Gefahrstoffe*) nustatė keletą techninių taisyklių (prilygstančių kodifikuotai praktikai), kurias patvirtino Darbo ir socialinių reikalų ministerija; šiose taisyklėse nustatytos rekomendacijos, kaip vykdyti įstatymuose nustatytas pareigas. Jose pateikiamos įmonėms skirtos aiškios rekomendacijos, susijusios su konkrečiais rizikos veiksniais ir profesijomis. Ataskaitoje pateikiama lentelė, kurioje surašytos su toksinį poveikį reprodukcijai darančiomis medžiagomis susijusios taisyklės. Kai kurios taisyklės yra išverstos į anglų, o viena ir į prancūzų kalbas. Verta atkreipti dėmesį į taisyklę dėl cheminės medžiagos pakeitimo: joje išsamiai paaiškinami visi veiksmai, kurių įmonė privalo imtis, kad rastų veiksmingą sprendimo būdą.

Techninės taisyklės dar nėra taikomos nanomedžiagoms, tačiau jose aptariamos toksinį poveikį reprodukcijai darančios medžiagos. Šios taisyklės leidžia įmonėms atlikti rizikos vertinimą ir nustatyti prevencines priemones, susijusias su šiomis medžiagomis. Tačiau iki šiol nėra taisyklių ar išsamių rekomendacijų, kuriomis galėtų pasinaudoti įmonės, siekiančios iš esmės išspręsti toksinio poveikio reprodukcijai klausimą.

### 7.1.4 Suomija

Suomijos nacionalinės teisės aktuose nuo XX a. 9-ojo dešimtmečio galioja toksinį poveikį reprodukcijai darančių medžiagų sąrašas, o 1991 m. priimtas teisės aktas dėl specialių motinystės atostogų. Pagal Darbuotojų saugos ir sveikatos aktą darbdavys turi pareigą stebėti darbo sąlygų poveikį reprodukcijai ir su tuo susijusius rizikos veiksnius. Keturiuose straipsniuose aiškiai aptariami rizikos veiksniai sveikatai.

Valstybės tarybos ir Darbo ministerijos rezoliucijose aptariama tiek vyrų, tiek moterų darbuotojų padėtis, įskaitant cheminius (pvz., oksiranas, manganas), biologinius (pvz., dedervinės virusas, listeriozės bakterijos) ir fizikinius (pvz., jonizuojančioji spinduliuotė) veiksnius, kurie daro toksinį poveikį reprodukcijai. Papildomas gaires paskelbė Suomijos profesinės sveikatos institutas (FIOH). FIOH ir Šiaurės pažangaus profesinės sveikatos mokymo institutas taip pat rengia atitinkamoms tikslinėms grupėms skirtus mokymo kursus.

Suomijos Socialinės apsaugos institutas kaupia metinius statistinius duomenis apie darbuotojus, kuriems buvo suteiktos specialios motinystės atostogos dėl to, kad jie darbe patyrė toksiškų reprodukcijai medžiagų poveikį. Pastaraisiais metais apytiksliai 200 moterų darbuotojų kasmet suteikiamos specialios motinystės atostogos, atsižvelgiant į cheminius, biologinius ir fizikinius pavojus. Tačiau moterys vis dažniau dirba fizinių pastangų reikalaujantį darbą, tačiau specialios motinystės atostogos dažniausiai suteikiamos dėl kitų priežasčių (biologinių arba cheminių), nes teisės aktuose nėra aiškaus leidimo suteikti atostogas dėl fizinių pastangų reikalaujančio darbo (EU-OSHA, 2014).

Nacionalinėje ataskaitoje apie DSS padėtį išvardytos penkios svarbiausios toksinį poveikį reprodukcijai darančios medžiagos: tirpikliai, virusai, švinas, jonizuojančioji spinduliuotė ir naktinis pamaininis darbas. Atsižvelgiant į tai, kad šios medžiagos daro toksinį poveikį vyrų ir moterų reprodukcijai, etoksietanolis, etoksietilo acetatas, metoksietanolis ir metoksietilas plačiu mastu savanoriškai pakeisti saugesnėmis alternatyvomis.

### 7.1.5 Prancūzija

2001 m. įgyvendinus CMR medžiagų teisės aktus, Prancūzijoje imtasi iniciatyvų įgyvendinti įvairias kampanijas (pvz., darbo tyrimo kampanija), rengti gaires, informuotumo didinimo priemones, sudarinėti savanoriškus susitarimus ir kurti internetinę cheminių medžiagų pakeitimo platformą.

Darbo ministerija ir trijų pramonės federacijų (metalurgijos, chemijos ir dažų / lakų / klijų) atstovai sudarė susitarimus. Pramonės federacijos ėmėsi priemonių, kad užtikrintų geresnį teisės aktų, kuriais reglamentuojamas CMR poveikis darbuotojams, įgyvendinimą. Šios priemonės apima informacijos sklaidą ir mokymą, visų pirma orientuotą į MVĮ. Dauguma federacijų susitarimus atnaujino 2011m.

2006 m. Prancūzijos darbo ministerija paprašė ANSES atlikti tyrimą dėl cheminių medžiagų, kurios klasifikuojamos kaip CMR 1A ir 1B kategorijos medžiagos (ES klasifikacija), pakeitimo veiksmingumo ir parengti medžiagų pakeitimą skatinančią priemonę (žr. <http://www.substitution-cmr.fr/>). Portale prieinama informacija iš esmės surinkta atliekant dvi įmonių apklausas dėl CMR ir jų pakaitalų naudojimo; apklausos pradėtos 2008 m. (23 prioritetinės CMR medžiagos) ir 2009 m. (56 CMR medžiagos). Dabar duomenų bazė nuolat pildoma iš įvairių šaltinių gautais pavyzdžiais.

## 8 Išvados ir rekomendacijos

Ataskaitoje pateikiami naujausi DSS srities tyrimai, susiję su reprodukcija. Vis dėlto visų įmanomų reprodukcinių ir vystymosi aspektų, kuriems poveikį gali daryti darbo aplinka, nustatymas nebuvo šios ataskaitos dalykas. Vietoj to, aprašomos būdingos cheminių medžiagų ir kitos poveikio, darančio įtaką

dirbantiems vyrams ir moterims, rūšys. Po to nurodomi tipiniai aspektai, į kuriuos reikia atsižvelgti gerinant darbo aplinką, kad ji būtų sveika ne tik patiems darbuotojams, bet ir jų palikuoniams. Kai kurie klausimai yra bendro pobūdžio, o kiti visų pirma susiję su konkrečiomis poveikio rūšimis.

Tikėtina, kad darbuotojų reprodukcijai toksiškų medžiagų ir veiksnių, pvz., epoksidų, izocianatų, tirpių mišinių, dažų, konkrečių vaistų, endokrininę sistemą ardančių medžiagų, nanomedžiagų, fizikinių veiksnių ir streso, poveikis ilgainiui stiprės. Tai susiję su įvairiomis darbo pasaulio tendencijomis, įskaitant sudėtingesnių cheminių ir kitų medžiagų mišinių naudojimą, ir padažnėjusį plastiko ir kompozicinių medžiagų naudojimą, siekiant taupyti energiją ir taikyti greitesnius gamybos ciklus. Darbuotojai taip pat vis dažniau keičia savo darbo vietą ir profesiją, ilgai kasdien keliauja į darbą ir iš jo, sudaro trumpalaikes sutartis; dėl visų šių aplinkybių tampa vis sunkiau ir sudėtingiau stebėti jiems daromą poveikį, nes dažnai keičiasi ir jų rizikos veiksniai. Nors darbuotojų perėjimas iš pramonės ir gamybos sektorių į paslaugų sektorių gali būti siejamas su sumažėjusiu kai kurių profesinių rizikos veiksnių poveikiu, palyginti mažas paslaugų sektoriaus darbuotojų informuotumas apie rizikos veiksnius darbo vietoje, ypač susijusius su pavojingomis medžiagomis, kelia susirūpinimą.

Pagrindinėje ataskaitoje pateiktos tyrimo išvados aiškiai rodo, kad darbo vietoje reprodukcijai toksinį poveikį darančių veiksnių mastas nėra tinkamai įvertinamas. Nepakankamai įvertintas yra ir tariamų endokrininę sistemą ardančių medžiagų poveikis; iš esmės taip yra dėl to, kad dauguma cheminių medžiagų tam tikra apimtimi paveikia hormoninę pusiausvyrą. Be to, dalelių poveikis yra paplitęs darbo aplinkoje ir menkai reglamentuojamas, išskyrus apytiksles ribines vertes darbo aplinkoje.

Diskusijos dėl to, ar į Kancerogenų ir mutagenų direktyvą įtraukti reprodukcijai toksiškas medžiagas, dar nesibaigė, taip yra dėl skirtingų nuomonių ir ribotų prieinamų pagrindžiančių duomenų. Vis dėlto sutariama, kad skubiai reikia didinti informuotumą ir parengti konkrečias gaires.

Nors didžioji dalis darbo jėgos savo darbo vietoje susiduria su rizika reprodukcijai, dauguma neigiamų veiksnių nėra pakankamai ištirti arba nėra laikomi svarbiais. Šio klausimo negalima nepaisyti, nes toksinis poveikis reprodukcijai daro tiesioginį ir ilgalaikį poveikį visuomenės ateičiai.

Reikia didinti informuotumą visais visuomenės lygmenimis, kad nėštumas, užuot jį vertinus kaip įmonės veiklai žalingą aplinkybę, būtų pripažįstamas kaip visuomenei naudingas, įskaitant tai, kad nėštumas yra tvarios darbo jėgos pagrindas. Be to, jei darbo aplinka, atsižvelgiant į pasąmoninį psichosocialinį spaudimą arba įvairias medžiagas ir veiksnius, nebus gerinama ją pritaikant prie reprodukcinei ir gestacinei sveikatai saugių darbo sąlygų, ateityje įmonėms ir galiausiai visai visuomenei bus padaryta žala.

## 8.1 Teisinis pagrindas

### 8.1.1 Moterys ir dėmesys cheminėms medžiagoms

Toksinį poveikį reprodukcijai reglamentuojančiuose teisės aktuose daugiausia dėmesio skiriama moterims, visų pirma nėščioms ir krūtimi maitinančioms moterims, tačiau reikėtų nepamiršti, kad reprodukcijai toksiškos medžiagos, veiksniai ir sąlygos gali daryti poveikį abiejų lyčių reprodukcinei sveikatai. Pagal dabartinius įstatymus tam tikra apimtimi taip pat saugomi jauni vyriškosios (ir moteriškosios) lyties darbuotojai, tačiau vyrų reprodukcinis amžius yra įvairus ir svyruoja nuo 15 iki 60 metų. Todėl, siekiant užtikrinti vienodą moterų ir vyrų apsaugą, įskaitant vyrus ir moteris, kurie planuoja turėti vaikų, svarbu peržiūrėti teisės aktus ir jų įgyvendinimą.

Kadangi konkrečių taisyklių, reglamentuojančių pastoti norinčių porų padėtį, nėra, pagal galiojančią politiką faktiškai ignoruojama, kad vyrai ir moterys, bandantys pradėti vaiką, gali patirti reprodukcijai toksiškų medžiagų poveikį, tuo metu laikas nuo pastojimo iki nėštumo fakto išaiškėjimo nesustoja. Todėl viena iš pagrindinių galiojančių teisės aktų vertinimo išvadų yra ta, kad teisės aktuose ir rekomendacijose daugiausia dėmesio reikėtų skirti išsamiam rizikos vertinimui ir rizikos valdymo požiūriui, kuris taikomas abiem lytims, visoms vystymosi amžiaus grupėms, ilgalaikiam poveikiui ir visiems rizikos veiksniams (įskaitant fizikinius, biologinius ir psichosocialinius veiksnius).

Kita svarbi aplinkybė yra tai, kad moterys gali dirbti pagal tradiciškai „vyriškas profesijas“, tai reiškia, kad reikėtų vengti prielaidų, susijusių su tuo, kuriai lyčiai gali grėsti konkretūs rizikos veiksniai. Pavyzdžiui, ne visi suvirintojai ar dažytojai yra vyrai, ir ne visi sodininkai ir žemės ūkio darbuotojai yra moterys. Vis

daugiau moterų, dirbančių viešojo transporto priemonių vairuotojomis, patiria dyzelinių variklių išmetamųjų dūmų poveikį. Be to, poveikis gali būti įvairus, pvz., žemės ūkio ar šiltnamių darbuotojai ilginiui gali patirti nevienodą pesticidų poveikį; j tai reikia atsižvelgti. Pagal vieną ataskaitoje pateiktą pavyzdį Danijoje moterų dažytojų dalis tarp visų Danijos dažytojų sudaro 30 proc., o jų apsaugai nuo žalos yra sukurtos specialios priemonės.

Teisės aktuose taip pat labai daug dėmesio skiriama cheminėms medžiagoms, tačiau juose menkai aptariami kiti reprodukciniai veiksniai, pvz., visų pirma fizinė, biologinė ir psichosocialinė rizika. Tačiau net ir su cheminėmis medžiagomis susijusiuose teisės aktuose, neaptariami konkretūs aspektai, pvz., endokrininę sistemą ardančių medžiagų nemonotoniškas ir potencialus daugialypis poveikis arba konkretūs aspektai, susiję su kietųjų dalelių toksikologija. Šios aptariamų cheminių medžiagų savybės verčia abejoti dabartiniu teisės aktuose įtvirtintu požiūriu, pvz., ribinių verčių darbo aplinkoje nustatymo tvarka arba DNEL pagrįstų rizikos valdymo priemonių apibrėžtis, kurio pagrindą sudaro prielaida, kad tarp poveikio lygio ir pasekmių yra linijinis ryšys. Toksiškas reprodukcijai medžiagas pasiūlyta įtraukti į Direktyvą dėl darbuotojų apsaugos nuo darbe naudojamų kancerogenų ir mutagenų poveikio rizikos, kad jos būtų aptariamose griežtesniuose nacionalinės teisės aktuose, reglamentuojančiuose darbuotojų apsaugą. Tai reikštų kontrolės priemonių hierarchinės struktūros nustatymą, pradedant pakeitimu, ir privers atkreipti dėmesį į darbuotojams kylančios rizikos pobūdį, taip pat įpareigos darbdavius imtis konkrečių veiksmų tais atvejais, kai tokios medžiagos bus naudojamos.

Dėl daugybės žinių spragų reikia pabrėžti, kad būtina laikytis atsargumo principo. Tinkamas pavyzdys yra Tarybos direktyva 92/85/EEB, kurioje pripažįstami įvairūs cheminiai, fiziniai ir biologiniai veiksniai, darbo procesai ir darbo sąlygos, kurios galėtų kelti riziką nėščioms ir būsimoms motinoms. 1992 m. Europos Komisija paskelbė gaires, kuriomis siekia padėti įgyvendinti direktyvą, tačiau visuotinai pripažįstama, kad direktyva ir susijusios gairės turi būti atnaujintos.

### **8.1.2 Nėščių darbuotojų direktyvos pakeitimų platesnis poveikis**

1999 m. kovo 15 d. Europos Komisijos parengtoje Direktyvos įgyvendinimo ataskaitoje (Europos Komisija, 1999) išryškintos konkrečios įgyvendinimo problemos, dėl kurių buvo pradėtos pažeidimo tyrimo procedūros, pvz., tiesioginis draudimas dirbti nėščioms moterims naktinį darbą keliose valstybėse narėse, ir kokių nors privalomų motinystės atostogų nebuvimas, kurios dabar jau užbaigtos. Ataskaitoje įvardytos kitos nerimą keliančios sritys, pvz., direktyvos taikymo tam tikrų rūšių darbuotojams skirtumai, problemos nustatant saugos ir sveikatos sąlygas, susijusias su moterų teise į nediskriminacinį elgesį, ir teise grįžti į ankstesnį darbą.

Direktyvoje numatytos motinystės atostogos ir nustatyta, kad moterų negalima atleisti iš darbo dėl nėštumo ir motinystės atostogų laikotarpiu, kuris trunka nuo nėštumo pradžios iki atostogų pabaigos. 2015 m. atmetas pasiūlymas pakeisti direktyvą (Europos Komisija, 2008). Jame buvo siūloma prailginti motinystės atostogas, suteikti papildomas atostogas priešlaikinio gimdymo atveju, gimusį vaiką paguldžius į ligoninę, gimus neįgaliam vaikui ir gimus dvyniams ir daugiau vaikų. Į darbą grįžusiems darbuotojams taip pat būtų suteikiama galimybė prašyti iš naujo įvertinti jų darbo laiką, siekiant užtikrinti geresnį profesinio ir asmeninio gyvenimo suderinimą.

Tendencija dažniau sudaryti laikinąsias darbo sutartis pažeidžia nėščių moterų apsaugą nuo atleidimo. Pagal šias sutartis darbas gali būti nutraukiamas nepaisant nėštumo, todėl svarbūs motinystės teisės aspektai tampa nebetaikytini. Dėl šios priežasties plinta tendencija, kai moterys darbuotojos nepraneša apie nėštumą iki to laiko, kai to nebeįmanoma nusišlepti nuo darbdavių ir bendradarbių, o tai mažina rizikos prevencijos veiksmingumą.

Nors direktyva yra pavyzdinė atsižvelgiant į daugybę joje aptartų veiksnių (cheminių medžiagų ir biologinių, fizinių ir psichosocialinių veiksnių), joje neaptariama reprodukcinio amžiaus vyrų ir moterų padėtis. Direktyvoje neaptartas „ankstyvasis nėštumo laikotarpis“, t. y. laikotarpis, kai moteris gali dar nežinoti apie savo nėštumą, todėl direktyvos nuostatos šiam laikotarpiui netaikomos. Tai gali būti labai svarbus laikotarpis vaisiui.

### 8.1.3 Ankstyvasis nėštumo laikotarpis

Kaip nurodyta pirmiau, vaisius ypač jautriai reaguoja į išsigimimus sukeltą cheminį poveikį pirmąsias 3–8 nėštumo savaites, kai formuojasi organai. Siekiant užkirsti kelią išsigimimams, labai svarbu imtis prevencinių priemonių. Tačiau pirmąsias 4–6 nėštumo savaites moteris gali nesuprasti esanti nėščia, todėl negali informuoti savo darbdavio apie savo būklę; tokiu atveju Direktyvoje 92/85/EEB nustatytos prevencinės priemonės netaikomos. Viename tyrime nustatyta, kad apytiksliai ketvirtadalis moterų nežinojo apie savo nėštumą vieną mėnesį po apvaisinimo (t. y. tuo metu, kai dauguma moterų supranta, kad jų menstruacijų ciklas praėjo). Aštuntąją nėštumo savaitę beveik viena iš dešimties moterų vis dar būna nepatyrusios simptomų (Sayle ir kt., 2002). Net ir sužinojus apie nėštumą, jam kylantys pavojai ir rizikos veiksniai vis tiek gali būti neįvertinami, kol neprasideda 6–8 nėštumo savaitė. Šiuo metu praleidžiama galimybė užkirsti kelią daugumai išsigimimų. Todėl dabartiniai teisės aktai ankstyvos žalos prevencijos požiūriu yra neveiksmingi.

Patvirtinus moters nėštumo faktą ir apie tai informavus darbdavį, pastarasis turi pareigą įvertinti rizikos veiksnius ir pašalinti, išvengti ar sumažinti nėščiai moteriai ir negimusiam vaikui kylančią riziką.

Austrija iš dalies išsprendė šią situaciją: darbdaviai privalo atlikti susijusį vertinimą, nepaisydami to, ar moteris darbuotoja yra nėščia. Tokia taisyklė taip pat yra pateisinama jaunų įmonės darbuotojų atžvilgiu. Tai iš tikrųjų galėtų būti geras pavyzdys.

Šiuo atžvilgiu ataskaitoje minimas Suomijos teisės aktas, kuriame pabrėžiama darbo aplinkos gerinimo planuojant arba įrengiant darbo vietas svarba.

### 8.1.4 Kiti uždaviniai

Cheminės medžiagos, kurios turi bioakumuliacinį potencialą, gali kelti konkrečių problemų, nes jos gali pasklisti po organizmą nėštumo laikotarpiu, net jeigu nėščia moteris pati vengia poveikio (McDiarmid ir Gehle, 2006). Pavyzdžiui, didelės švino sankaupos kaule, susidariusios dėl ankstesnio poveikio, gali pasklisti po organizmą nėštumo metu ir daryti poveikį vaisiui. Į šią aplinkybę taip pat reikia atsižvelgti atliekant susijusį rizikos vertinimą, siekiant užkirsti kelią visų pirma tokiam poveikiui, dėl kurio medžiaga pradeda kauptis.

### 8.1.5 Maitinimas krūtimi

Anksčiau minėtame EU-OSHA praktiniame seminare Paryžiuje, Pasaulio sveikatos organizacija pažymėjo, kad maitinimas krūtimi yra svarbus klausimas, į kurį ne visada pakankamai atsižvelgiama diskutuojant apie reprodukcijai toksiškas medžiagas (EU-OSHA, 2014).

Maitinimo krūtimi aspektas aptariamas cheminių medžiagų klasifikacijos ir ženklavimo reglamentuose, taip pat Nėščių darbuotojų direktyvoje. Tačiau į jį retai atsižvelgiama su DSS susijusiuose tyrimuose ar prevencijos srityje. Pavojingų medžiagų poveikį vaikui per motinos pieną ir vaiko apsaugą nuo tam tikro poveikio reikia ištirti išsamiau, tą patį galima pasakyti apie moterų gebėjimą suderinti darbą ir poreikį maitinti krūtimi. Taip pat reikia išsamiau ištirti įvairių veiksnių, pvz., cheminių medžiagų, streso, pamaininio arba naktinio darbo, poveikį gebėjimui maitinti krūtimi.

## 8.2 Menkos žinios apie poveikį ir pasekmes

Žinių apie darbo aplinkoje patiriamo poveikio potencialą pakenkti reprodukcinei funkcijai yra labai nedaug. Labai nedaug žinių turima apie daugybės potencialių cheminių ir ne cheminių rizikos veiksnių (fizinių, biologinių ar organizacinių) poveikį nėštumui, vyrų ir moterų reprodukcinei funkcijai ir vaikų sveikatai vėlesniame gyvenime.

Mūsų žinių apie žalingą cheminių medžiagų poveikį pagrindinis šaltinis yra tyrimai su gyvūnais. Viena iš priežasčių yra tai, kad populiacijos tyrimuose, pvz., gali būti sudėtinga nustatyti vieną darbo aplinkoje naudojamą cheminę medžiagą, nes daugybinis poveikis yra norma, o ne išimtis.



Didelio poveikio cheminės medžiagos darbo aplinkoje, kurių bandymai nėra automatiškai privalomi (pvz., pagal REACH reglamentą) arba tais atvejais, kai, taikant atitinkamus modelius, nepavyksta išspręsti rimtų ginčų (pvz., proceso metu sukurtos dalelės, sukurtos nanodalelės, cheminės medžiagos, kurių rizikos negalima tinkamai įvertinti taikant gyvūnų modelius, pamaininis darbas, ergonominiai veiksniai ir psichosocialinė įtampa (stresas)), turėtų būti iširtos atitinkamos struktūros tyrimuose, kad būtų gauti tinkamam rizikos vertinimui reikalingi duomenys.

Kitais atvejais tyrimų su gyvūnais, atsižvelgiant į poveikio pobūdį, gali būti neįmanoma atlikti, bent jau tokia apimtimi, kuri leistų nustatyti reglamentavimo pagrindą. Tai pasakytina, pvz., apie darbe patiriamo streso poveikį ir sunkaus kilnojimo pasekmes žmogaus nėštumui. Dėl abiejų šių veiksnių ateityje gali prireikti atlikti epidemiologinius tyrimus. Tinkamos struktūros tyrimai brangiai kainuoja, daug prieštaravimų ilgainiui lieka daug nepašalinti.

Pagal profesinės veiklos reglamentus privaloma įvertinti keletą ne cheminių poveikio veiksnių, kai moteris darbuotoja tampa nėščia, pvz., pamaininis darbas, ergonominiai veiksniai, psichosocialinė įtampa (stresas), triukšmas ir biologinės medžiagos. Tačiau poveikį dažniausiai tiria universitetai ir vyriausybinių tyrėjų grupės, kurios sudaromos dėl akademinio susidomėjimo, todėl tokių vertinimų taikymo sritis ir šios rūšies tyrimams prieinamos lėšos yra riboti. Jie nebūtinai yra orientuoti į tas sritis, kuriose patiriamas didžiausias poveikis arba kuriose reikia imtis skubių prevencijos priemonių. Požiūrį į tyrimą taip pat gali paskatinti tyrimo klausimai, o ne darbo vietoje kylančios problemos (stebimieji tyrimai). Šių veiksnių poveikio vertinimas taip pat yra labai ribotas.

Be to, tyrimuose su žmonėmis dažniausiai tiriamos su nėštumo eiga glaudžiai susijusios pasekmės, pvz., abortas, gestacijos trukmė ir naujagimio svoris. Pavyzdžiui, su imunine, kraujagyslių ar nervų sistemomis susiję funkciniai sutrikimai retai kada tiriami. Todėl tyrimuose turėtų būti nagrinėjamas platesnis klausimų spektras atsižvelgiant į lytį, kartas ir laikotarpį.

Siekiant nustatyti reprodukcijai daromą žalą, taip pat susijusias poveikio rūšis, reikėtų pasinaudoti visais įmanomais kanalais ir duomenų šaltiniais (pvz., nevaisingumo gydymo arba išrašymo iš ligoninės duomenimis), pvz., susiejant poveikio duomenis su darbuotojų ir ankstesnių kartų (tėvų) profesinės veiklos istorijos duomenimis (socialinio draudimo įrašai, darbdavio dokumentai, sveikatos ir poveikio stebėseną). Vienas iš pavyzdžių – Danijos darbuotojų naujagimių registras, kuriame kaupiama informacija apie tėvų profesiją ir jų vaikų gimimą bei lankymąsi ligoninėje vėlesniame gyvenimo etape. Galiausiai reikėtų siekti nustatyti rizikingas vyrų ir moterų profesijų grupes.

Kalbant apie poveikio vertinimą, pažymėtina, kad, atrodo, jog 3 skyriuje aprašyta poveikio darbe matrica, yra pažangi priemonė, padedanti nustatyti poveikio riziką darbo aplinkoje. Šių priemonių metodiką ir naudojimą reikėtų toliau tobulinti. Pavyzdžiui, įvairiose poveikio darbe matricose, kurias sudarė Prancūzijos visuomenės sveikatos stebėjimo institutas („InVS“) ir su kuriomis galima susipažinti šiame institute, pateikiama informacija (prancūzų kalba) apie įvairių rūšių tirpiklių ir nanodalelių (sukurtų ir natūralių) poveikį.

### 8.3 Profesinės ligos

Kalbant apie profesines ligas, galima teigti, kad ES profesinių ligų sąrašė nenurodo reprodukciniai sutrikimai, kuriuos sukelia kokie nors šioje peržiūroje nustatyti rizikos veiksniai. Ataskaitoje pažymima, kad Prancūzijoje ir įvairiose kitose šalyse ligą įmanoma pripažinti profesine liga ne tik pagal nacionalinį ligų sąrašą, bet ir pagal papildomą sistemą, kuria remdamasi auka turi įrodyti, kad tarp jos ligos ir dirbamo darbo yra priežastinis ryšys. Taip pat pažymėta, kad JAV profesinių ligų sąrašė yra skyrius, kuriame aptariami reprodukciniai klausimai, įskaitant nevaisingumą, įgimtas ydas ir savaiminį persileidimą. TDO profesinių ligų sąrašė nėra aiškiai nurodytos reprodukcinės profesinės ligos, tačiau jame nustatyta bendra sąlyga, pagal kurią profesinėmis ligomis galima pripažinti bet kurias kitas ligas, jei faktą, kad jos profesinės, galima įrodyti. Sveikatos paslaugų teikėjus reikėtų informuoti apie šią galimybę, nes reikalavimus pareiškiančios aukos pirmiausia kreipiasi būtent į juos (EU-OSHA, 2014). Reikėtų apsvarstyti galimybę atnaujinti ES ir kitus profesinių ligų sąrašus, įskaitant tokių ligų pripažinimo ir kompensavimo už jas kriterijus.

Norint gauti įrodymų apie poveikį reprodukcijai, galima pasinaudoti daug įvairesniais duomenų šaltiniais (pvz., minėtas Danijos darbuotojų naujagimių registras, kuriame pateikiama informacija apie tėvų



profesijas, taip pat informacija apie gimusį vaiką ir vaikų lankymąsi ligoninėje vėlesniame gyvenimo etape) kartu su kitų ligų registru duomenimis ir minėtomis poveikio darbe matricomis.

## 8.4 Ilgalaikis poveikis

Reprodukcijai toksinį poveikį darantiems veiksniams, atsižvelgiant į jų poveikį darbuotojo ir ateities kartų sveikatai, reikėtų teikti didesnę prioritetą. Toksiškų reprodukcijai medžiagų poveikis vystymuisi gali pasireikšti tik po ilgo laiko (ypač vystantis palikuoniui), todėl gali būti sudėtinga įvertinti poveikio tėvams ir toksinio poveikio reprodukcijai pasekmių koreliacijos lygį ir gali prireikti įgyvendinti tinkamus tyrimų metodus. Lygiai taip pat šį poveikį reikėtų aptarti galiojančiuose teisės aktuose, pradedant reglamentais dėl bandymų ir informacijai apie chemines medžiagas keliamų reikalavimų, teisės aktais, kuriais nustatomos naudojimo sąlygos ir baigiant darbuotojų apsaugos reikalavimais. Reikia užtikrinti didesnę informuotumą visais lygmenimis, t. y. įmonių, vykdymo ir politiniu. Naujus pavojus reikėtų reglamentuoti ir bet kokiu nauju teisės aktais turėtų būti pakankamai lankstūs, kad būtų taikomi ir šiems pavojams.

### 4 lentelė. Išvadų apie neigiamo poveikio reprodukcijai ir vystymuisi bandymus ir vertinimo santrauka

Problema	Rekomendacija
<p>Tik nedaugelio cheminių medžiagų toksinis poveikis reprodukcijai yra įvertintas.</p> <p>Tik kelių cheminių medžiagų poveikis reprodukcijai ir neštumui ištirtas atliekant bandymus su gyvūnais; šioje srityje reikia nuveikti daug daugiau</p>	<p>Sistemiškai didinti cheminių medžiagų, su kuriomis atliekami poveikio reprodukcijai bandymai, skaičių.</p> <p>Aptarti poveikį, kuris anksčiau nebuvo nagrinėjamas.</p> <p>Gamintojai ir importuotojai turėtų paisyti atsargumo principo tais atvejais, kai nustatomos arba įtariamos duomenų spragos.</p>
<p>Procesuose naudojamos cheminės medžiagos, su kuriomis neatliekami įprasti cheminės medžiagos reglamentuojančiuose teisės aktuose nustatyti bandymai, pvz., suvirinimo dūmai, dyzelinio variklio išmetamosios dujos.</p>	<p>Remiantis turimomis tyrimų apie smulkiasias kietąsias daleles žiniomis, kurti tokių medžiagų vertinimo metodus.</p> <p>Atlikti epidemiologinius tyrimus.</p>
<p>Žinios apie daugumos cheminių medžiagų toksinį poveikį reprodukcijai surenkamos atliekant eksperimentinius tyrimus su gyvūnais.</p> <p>Epidemiologiniai tyrimai atliekami gana retai ir cheminių medžiagų reglamentuose (pvz., REACH) jų atlikti nereikalaujama. Taip yra netgi tada, kai kyla įtarimų, kad pardavinėjamos cheminės medžiagos gali būti kenksmingos reprodukcijai.</p>	<p>Tyrimuose su gyvūnais taip pat reikėtų ištirti darbo aplinkoje susidarančias cheminių medžiagų koncentracijas.</p> <p>Toliau atlikti epidemiologinius tyrimus, visų pirma perspektyvinius populiacijos tyrimus ir panaudoti juos kaip vienas kitą papildančius elementus.</p> <p>Reikia apsvarstyti galimybę sukurti duomenų apie naujos rizikos veiksnius rinkimo sistemas ir perspėjimo sistemas, kurios būtų pagrįstos darbe daromo poveikio aprašymu.</p> <p>Sukurti bandymų procedūras ir teisinius mechanizmus, kurie būtų pradedami taikyti automatiškai, kilus įtarimui dėl galimo neigiamo poveikio reprodukcinei funkcijoms, susijusiems hormoniniams mechanizmomis ir vystymuisi.</p>
<p>Kai kurių pasekmių negalima įvertinti tyrimuose su gyvūnais, pvz., darbe patiriamo streso</p>	<p>Plėtoti epidemiologinius tyrimus ir tobulinti tinkamas tyrimų sąlygas.</p>

Problema	Rekomendacija
<p>poveikis ir sunkių krovinių kilnojimo pasekmės nėštumui.</p> <p>Ištirtos pagrindinės poveikio nėštumui rūšys, pvz., abortas, gestacijos trukmė ir naujagimio svoris.</p> <p>Neištirtas ilgalaikis poveikis.</p>	<p>Išnagrinėti kelių stresą sukeliančių veiksnių bendrą poveikį.</p> <p>Toliau tobulinti ir taikyti metodus, siekiant įvertinti poveikį vyrų vaisingumui, epigenetinį poveikį ir kitą ilgalaikį poveikį palikuoniams.</p> <p>Išteklius skirti kitų rūšių poveikiui, susijusiam su moterimis darbuotojomis, pvz., ankstyvas lytinis subrendimas arba menopauzė.</p> <p>Tyrimuose reikėtų išnagrinėti laiką nuo pavojingo veiksnio neigiamo poveikio iki potencialių pasekmių vertinimo.</p>
<p>Trūksta tyrimų apie vystymąsi</p> <p>Potencialiai svarbios sritys, pvz., kraujagyslių ir imuninių sistemų funkcionavimas, neuroendokrininė ašis ir kepenų ir inkstų funkcija, nėra ištirta atliekant bandymus.</p> <p>Pasekmės, kurios netampa akivaizdžios iki senyvo amžiaus, nėra vertinamos.</p> <p>Pavyzdžiui, žala nervų sistemai ir susiję kognityviniai sutrikimai, gali neišaiškėti tol, kol vaiko mokymosi gebėjimų neįvertina profesionalai.</p>	<p>Atlikti ilgus laikotarpius apimančius grupės tyrimus.</p> <p>Reikia atlikti daugiau perspektyvų tyrimų, kuriuose būtų vertinamas ilgalaikis poveikis.</p> <p>Tyrimuose su žmonėmis reikėtų išnagrinėti laiką nuo pavojingo veiksnio neigiamo poveikio iki potencialių pasekmių vertinimo.</p> <p>Vertinant poveikį reprodukcinei sveikatai, apvarstyti galimybę įtraukti duomenis apie tėvų (motinos ir tėvo) profesijas ir poveikį.</p> <p>Naudoti duomenis iš įvairių šaltinių, pvz., išsigimimų registrų, ligoninių registrų, ir derinti juos su, pvz., duomenų saugyklų metodu<sup>8</sup>.</p> <p>Naudoti naują metodiką, pvz., duomenų gavybą (angl. <i>data mining</i>)<sup>9</sup>.</p> <p>Skirti šaltinių tikslingiems epigenetikos srities tyrimams.</p>
<p>Epigenetinis poveikis nėra vertinamas.</p>	<p>Parengti epigenetinio poveikio vertinimo metodiką, įskaitant bazinius tyrimus ir su konkrečiomis profesijomis susijusius tyrimus.</p> <p>Epidemiologiniuose tyrimuose atsižvelgti į ilgesnius laikotarpius.</p> <p>Ištirtų vertinamųjų baigčių taikymo sritis turėtų būti praplėsta ir apimti, pvz., kraujagyslių ir imuninių sistemų funkcionavimą, neuroendokrininę ašį ir kepenų ir inkstų funkciją.</p>

<sup>8</sup> Kompiuterijoje duomenų saugykla yra sistema, naudojama ataskaitų teikimui ir duomenų analizei. Duomenų saugyklos yra pagrindinės integruotų duomenų iš vieno ar kelių atskirų šaltinių kaupyklos.

<sup>9</sup> Duomenų gavyba – tai tarpdisciplininė kompiuterijos mokslo pošakė, kompiuterinis procesas, kurio metu analizuojant didelį duomenų rinkinio kiekį nustatomi dėsningumai, o tokia analizė grindžiama dirbtinio intelekto metodu, automatinio mokymosi, statistinių duomenų ir duomenų bazių sistemų sąveika.

Problema	Rekomendacija
Tokie mechanizmai, kaip oksidacinis stresas, kurį sukelia nanodalelės, šiuo metu nepatenka į bandymo metodų taikymo sritį.	Sukurti tinkamus bandymų metodus ir alternatyvius metodus.
Tyrimuose trūksta informacijos apie poveikį.	<p>Apsvarstyti galimybę įtraukti poveikį tėvams ir poveikio istoriją.</p> <p>Remiantis poveikio aprašymais, parengti poveikio darbe matricą ir tyrimo būdus, susijusius su konkrečiomis profesijomis.</p> <p>Pritaikyti poveikio tyrimus prie naujų technologijų, pvz., tiriant dyzelinių variklių išmetamąsias dujas arba nanomedžiagų išskiriamas medžiagas, ir atsižvelgti į technologinius pokyčius.</p> <p>Užtikrinti, kad būtų atsižvelgiama į naujus sektorius, pvz., atliekų tvarkymo, arba sveikatos priežiūros profesijas, ir kad sektoriuose būtų atsižvelgiama į profesijų įvairovę (pvz., slaugytojai ir priežiūros paslaugas namuose teikiantys darbuotojai).</p>

## 8.5 Ne cheminiai veiksniai, darantys poveikį reprodukcijai

### 8.5.1 Biologinės medžiagos

Sveikatos priežiūros sektoriuje naudojamų biologinių medžiagų pavojus jau seniai pripažįstamas ir tiriamas. Tačiau žinomus biologinius rizikos veiksnius būtina susieti su darbo vieta ir veikla, ir integruoti šias žinias į prevencines priemones, visų pirma skirtas kitų rizikingų profesijų darbą dirbančioms nėščioms moterims (pvz., maisto ruošimas ir žemės ūkio sektorius).

Žinių apie darbo vietoje naudojamų biologinių medžiagų poveikį vyrų vaisingumui ir reprodukcijai nėra daug. Nagrinėjant šį klausimą, reikia atlikti papildomus tyrimus, taip pat būtina didinti informuotumą apie tai, kad vyrų reprodukciją taip pat gali pažeisti biologinės medžiagos, visų pirma todėl, kad vyrai vis dažniau dirba darbuose, kuriose paprastai vyrauja moterys. Vienas iš pavyzdžių gali būti naujagimių palatose ir pradinėse mokyklose dirbantiems vyrams kylanti rizika užsikrėsti kiaulyte. Apie kai kurias profesijas, kurioms paprastai daromas poveikis, pvz., žemės ūkis arba gyvūnų veisimas, dabar yra daugiau informacijos, susijusios su neužkrečiamomis ligomis darbe, pvz., kvėpavimo sutrikimai, kuriuos sukelia biologinės medžiagos, tačiau mažai žinoma apie poveikį šių profesijų atstovų reprodukcijai ir vystymuisi. Be to, kadangi vis daugiau darbuotojų keliauja į darbą arba migruoja į kitas šalis darbo tikslais, potencialių infekcijų ir kitų ligų poveikis reprodukcijai taip pat turėtų būti tiriamas nuodugniau.

### 8.5.2 Fizikiniai rizikos veiksniai

Kalbant apie fizikinius rizikos veiksnius, pažymėtina, kad atlikta tyrimų, susijusių su jonizuojančiosios spinduliuotės, elektrošoko, elektromagnetinių laukų, karščio, šalčio, triukšmo, ultragarso ir vibracijos poveikiu reprodukcijai. Tačiau daugumoje tyrimų daugiausia dėmesio skiriama nėščioms moterims, o išvados nėra iki galo aiškios. Pasiūlytos priemonės daugiausia yra susijusios su nėščiomis moterimis.

Kaip ir cheminių medžiagų atveju, tyrimai yra glaudžiai susiję su nėštumo problemomis (pvz., abortu, priešlaikiniu gimdymu ir vaisiaus augimu). Tai gali būti ne pačios jautriausios vertinamosios baigtys. Reikia atlikti daugiau tyrimų, įskaitant jautriausių vertinamųjų baigčių atrinkimą (pvz., vaiko nervų sistemos funkcija).

### **8.5.3 Psichosocialinės rizikos veiksniai**

Siekiant nustatyti, ar darbe patiriamas stresas daro poveikį reprodukciniams vertinamosioms baigtims, reikia atlikti patikimus epidemiologinius tyrimus. Daugumoje epidemiologinių tyrimų taikomos neaiškios streso ir poveikio laikotarpių priemonės, o informacija renkama gimus vaikui. Būtent todėl padidėja paklaidos rizika. Kaip ir kitose srityse, dauguma tirtų vertinamųjų baigčių yra santykinai artimos su nėštumu susijusiems rodikliams. Kai kurie mokslininkai reikalauja suformuoti naują požiūrį, kuriame būtų atsižvelgiama į streso dirgiklius, kuriuos sužadina konkretūs stresą sukeltantys veiksniai, siekiant nustatyti, kaip šie dirgikliai paveikia įvairių hormonų ir neuromoduliatorių išsiskyrimą ir funkcionavimą.

Darbo laiko, pamainų ir ergonominių klausimų poveikio tyrimai parodė, kad sunkus fizinis darbas ir pamaininis arba naktinis darbas turi poveikį gimdymo rezultatams. Todėl įmonėse būtina išnagrinėti darbo organizavimo tvarką, be to, ši tvarka turėtų aiškiai reglamentuoti nėščią moterų padėtį.

## **8.6 Prevencija**

### **8.6.1 Informuotumo didinimas**

Nėščių darbuotojų, neseniai pagimdžiusių darbuotojų ir krūtimi maitinančių darbuotojų padėtis yra tinkamai apsaugota prevencinėmis priemonėmis ir rekomendacijomis, tačiau kalbant apie kitus darbuotojus ir sąlygas, pažymėtina, kad reikia dar daug nuveikti, ypač atsižvelgiant į reprodukcijai toksiškų medžiagų įvairovę. Prevencijos srityje labiausiai trūksta žinių apie toksinį poveikį reprodukcijai ir vystymuisi. Be to, darbdaviai, darbuotojai ir DSS specialistai turi menką supratimą apie daugybę rizikos veiksnių. Šie rizikos veiksniai apima, pvz., dažnai naudojamas chemines medžiagas, biologines medžiagas, mažesnio nei 500 Hz dažnio triukšmą, per ilgą vyrų sėdėjimą, karštį ir stresą.

Tendencija dirbti toli nuo faktinės darbovietės arba kliento patalpose taip pat apsunkina poveikio vertinimą, be to, dėl šios priežasties nepakankamai įvertinama rizika arba ji apskritai nesuvokiama. Didėjanti darbo santykių įvairovė išliks pagrindiniu uždaviniu informuojant apie tokią plačiai paplitusią riziką kaip reprodukciniai ir vystymosi veiksniai darbo vietoje ir jų sąveika.

Kuriant informuotumo didinimo priemones, taip pat gali prireikti atsižvelgti į kultūros normas kai kuriuose sektoriuose (pvz., kelių transporto, statybos ir tam tikrų paslaugų sektoriuose) ir dabartinę ekonominę aplinką. Į elgesį orientuotos priemonės, kurių paskirtis – skatinti saugumo kultūrą, įskaitant tokius metodus kaip tarpusavio stebėseną ir diskusijas, galėtų būti naudinga paskata didinti informuotumą ir nustatyti realų prevencinį požiūrį. Tačiau jiems reikalingos išankstinės sąlygos, pvz., vadovų ir prižiūrėtojų rodomas pavyzdys, nekaltinimo kultūra ir grįžtamojoje informacijoje pateiktų pasiūlymų vertinimas. Sprendžiant opius su rizika reprodukcijai susijusius klausimus reikėtų remtis tikru dalyvavimu pagrįstu požiūriu.

Be to, reprodukciją ir gebėjimą daugintis visi susiję subjektai, įskaitant darbdavius ir institucijas, gali suvokti kaip asmeninį klausimą. Visas suinteresuotąsias šalis reikia informuoti apie riziką ir galiojančių teisės aktų trūkumus. Šias kliūtis reikės pašalinti, kad būtų rasti sprendimo būdai. Reikėtų parengti prevencinių priemonių kūrimo, intervencijų tikslingumo nustatymo ir atitikties teisės aktams didinimo planus.

Kai kurios šalys jau įgyvendino su reprodukcijai toksiškais medžiagomis susijusias priemones, kurios viršija Europos Sąjungos direktyvose nustatytus minimalius reikalavimus, padedančius vertinti riziką ir didinti informuotumą, taip pat įgyvendinti direktyvas. Tai galėtų būti naudingi gerosios patirties pavyzdžiai.

Pirmiau išvardytas užduotis galima sėkmingai atlikti tik, jeigu visos suinteresuotosios šalys, įskaitant socialinius partnerius ir kompensavimo ir ligų pripažinimo srityje veikiančius dalyvius, pripažins, kad tai yra bendras uždavinys ir jeigu darbo inspekcijos palaikys įgyvendinamus projektus. Prancūzija įgyvendino kampanijas, kuriose dalyvavo socialiniai partneriai ir darbo inspekcijos, ir kurios gali būti laikomos gerosios patirties pavyzdžiais.

## 8.6.2 Būtina skubiai priimti gaires

Taip pat būtina skubiai priimti daugiau gairių, kurios būtų skirtos įmonėms, darbo inspekcijoms ir nelaimių ir (arba) sveikatos draudimo organizacijoms. Darbdaviai ir darbuotojai turėtų būti informuojami apie tai, ką daryti tais atvejais, kai trūksta duomenų, rezultatai yra neaiškūs ir pan. Svarbu tai, kad juos reikėtų informuoti, kada ir kaip taikyti atsargumo principą.

Įgyvendindama Kancerogenų ir mutagenų direktyvos taikymo srities praplėtimo projektą, Europos Komisija parengė rekomendacines gaires dėl darbo su reprodukcijai toksinį poveikį darančiomis medžiagomis. Kitą svarbią rekomendaciją Komisija priėmė siekdama paremti Tarybos direktyvos 92/85/EEB įgyvendinimą, tačiau manoma, kad ją reikia peržiūrėti.

Galima pasiremti ir keliais reprodukcinį ir vystymosi rizikos veiksnių gairių pavyzdžiais, kuriais pabrėžiama patarimų teikimo ir informavimo, taip pat darbuotojų konsultavimo svarba. Tai reikalinga siekiant užtikrinti veiksmingą prevencijos priemonių įgyvendinimą. Nors su asmens duomenimis reikia elgtis atsargiai, toks konsultavimas gali atverti galimybę ištirti bet kokius įmanomus rizikos veiksnius darbuotojams, kurie kyla jų darbo vietoje, kartu didinant informuotumą, kuris grindžiamas abipusio mokymosi metodu, pvz., jeigu dalyvauja profesinių ligų gydytojai.

Sveikatos paslaugų teikėjams (bendrosios praktikos gydytojams, slaugytojams, akušerėms) taip pat reikėtų suteikti reprodukcijai kylančios profesinės rizikos vertinimo priemones. Susidūrus su sveikatos problema, kuri gali būti susijusi su profesija (ikikoncepcinės gairės), dėl šių rizikos veiksnių reikėtų konsultuotis su profesinių ligų gydytojais.

Valstybės narės turėtų keistis priemonėmis, rekomendacijomis dokumentais ir patirtimi (pagal pavyzdinę praktiką Suomijoje daugiau dėmesio skiriama darbo aplinkos gerinimui planuojant arba įrengiant darbo vietas). Rekomendacijų dokumentų ir priemonių tobulinimas turėtų būti vykdomas kartu su mokymo kursais, skirtais padėti įmonėms įvertinti riziką ir įgyvendinti prevencines priemones. Suomija parengė tam tikrus mokymo kursus, kurie galėtų būti naudojami kaip pavyzdžiai.

5 lentelėje pateikiamos įvairios analizės metu nustatytos prevencijos rekomendacijos.

5 lentelė. Rekomendacijos dėl prevencijos

Išvados	Rekomendacijos
Rekomendacinio pobūdžio pavyzdžių yra labai nedaug.	<p>Parenkite gaires, padedančias įmonėms didinti informuotumą ir nustatyti rizikos reprodukcijai ir vystymuisi veiksnius.</p> <p>Idealiausiu atveju tai turėtų būti konkretaus sektoriaus gairės, kuriose aptariami visi veiksniai, pvz., cheminės medžiagos, biologinės medžiagos, fizikiniai ir psichosocialiniai veiksniai, ir užtikrinama, kad toksinio poveikio reprodukcijai klausimas būtų išsamiai aptartas.</p> <p>Parenkite rekomendacijas darbo inspektoriams ir pradėkite dialogą su suinteresuotosiomis šalimis, siekdami išaiškinti, kaip teisėtai spręsti klausimus, susijusius su endokrininės sistemos ardymu ir naujai atsirandančia rizika. Užtikrinkite, kad prevencinių priemonių būtų imamasi iš karto, kai tik paskelbiamos mokslinių tyrimų išvados.</p> <p>Peržiūrėkite prie ES direktyvų pridedamas gaires dėl nėšių darbuotojų.</p>



Išvados	Rekomendacijos
	<p>Kaupkite gerosios patirties pavyzdžius, kuriuose aptariama reprodukcijai kylanti rizika, kad užtikrintumėte dalijimąsi patirtimi.</p>
<p>Darbo vietoje kylančios rizikos vertinimo priemonėse neaptariama rizika reprodukcijai.</p>	<p>Papildykite esamas priemones, kad jose būtų atsižvelgiama į riziką reprodukcijai ir vystymuisi.</p>
<p>Žinių apie reprodukcijai kylančius rizikos veiksnius trūkumas.</p>	<p>Taikykite atsargumo principą tais atvejais, kai yra duomenų spragų ir manoma, kad mišinys darys poveikį.</p> <p>Stebėkite bet kokius neįprastus rezultatus, susijusius su sveikatos priežiūra, arba abejones, kurios gali kilti tarp darbuotojų.</p> <p>Užtikrinkite, kad darbdaviai būtų informuoti apie nanomedžiagų buvimą arba cheminių medžiagų ardomąsias endokrininės sistemos savybes, pvz., saugos duomenų lapuose.</p>
<p>OEL neapima reprodukcinės rizikos.</p>	<p>Įsitikinkite, kad darbuotojai supranta cheminių medžiagų, su kuriomis jie dirba, OEL trūkumus.</p> <p>Užtikrinkite, kad dar kartą būtų įvertintos endokrininę sistemą ardančių medžiagų OEL.</p> <p>Užtikrinkite, kad būtų atlikta daugiau mokslinių tyrimų, susijusių su dalelėmis ir endokrininę sistemą ardančiomis cheminėmis medžiagomis darbo vietoje.</p>
<p>Poveikis gali būti daromas ir netradicinėmis profesijomis dirbantiems vyrams ir moterims.</p>	<p>Venkite prielaidų apie tai, kam daromas poveikis, ir parenkite įvairiems darbuotojams pritaikytas rekomendacijas.</p> <p>Rizikos veiksnius aptarkite atsižvelgdami į lyties aspektą (pvz., infekcinės ligos gali pakenkti švietimo sektoriuje dirbančių vyrų vaisingumui ir sunkų fizinį darbą, kurį paprastai dirba vyrai, dirbančioms moterims).</p>
<p>(Iš dalies) aptariami tik nėščioms moterims ir negimusiam vaikui kylantys rizikos veiksniai.</p>	<p>Didinkite visų darbuotojų informuotumą apie su reprodukcija susijusius rizikos veiksnius. Apsvarstykite galimybę konsultuoti darbuotojus.</p> <p>Skatinkite naudoti įrankius ir priemones, padedančias šalinti riziką (ir pakeisti chemines medžiagas).</p> <p>Užtikrinkite sąlygas naudotis apsaugos priemonėmis, susijusiomis su maitinimu krūtimi, ir toliau informuokite apie darbo vietoje kylančią riziką maitinimui krūtimi.</p>

Išvados	Rekomendacijos
Ankstyvasis nėštumo laikotarpis	<p>Didinti informuotumą apie reprodukcinę riziką ir poveikį ankstyvuojamam nėštumo laikotarpiui.</p> <p>Paaikškinkite, kas yra ankstyvasis nėštumo laikotarpis, ir užtikrinkite, kad moterys darbuotojos būtų informuotos apie savo teises ir galėtų pranešti apie savo nėštumą nesivaržydamos ir nejausdamos diskriminacijos.</p>
Sveikatos tarnybos neturi rizikos vertinimo ir galimų profesinių sveikatos padarinių nustatymo gairių.	<p>Renkite rekomendacijas, kuriomis būtų remiamos DSS paslaugos.</p> <p>Renkite darbuotojų konsultavimo ir su darbo vieta susijusių poveikio darbuotojų sveikatai nustatymo rekomendacijas.</p>

### 8.6.3 Atsargumo principas

Įvairios šioje ataskaitoje aprašytos problemos neleidžia nustatyti arba nagrinėti rizikos vertinimui reikalingų ribinių verčių, taip pat visais lygmenimis aiškiai įvertinti rizikos veiksnius, kokie jie bebūtų, reprodukcinėi funkcijai, tėvams ar vaikui kylantys rizikos veiksniai, ir nustatyti prevencines priemones. Darbo aplinkoje darbuotojams gali būti daromas ne tik atskirų medžiagų, veiksnių ar sąlygų, bet ir bet kokio jų derinio poveikis, ir toks poveikis įvairiais būdais gali būti daromas vienu metu (pvz., įkvėpimas ir įsigėrimas per odą arba nurijimas). Visų potencialių poveikio rizikos veiksnių įvertinimas išlieka iššūkiu darbdaviams, ypač mažų įmonių. Be to, yra ir naujų rizikos veiksnių (pvz., susijusių su nanomedžiagomis ir endokrininę sistemą ardančiomis medžiagomis), o dėl požiūrio į juos vis dar vyksta mokslinės diskusijos; šiuo atveju taip pat reikėtų atsižvelgti į įvairių mišinių poveikį. Jeigu iš mokslinių duomenų dar negalima apibrėžti apsaugos nuo poveikio lygių, reikia laikytis atsargumo principo. Taikant šį principą, taip pat reikia atsižvelgti į „ankstyvąjį nėštumo laikotarpį“.

## 8.7 Baigiamosios pastabos

Visuotinai pripažįstama, kad, siekiant gerinti reprodukcinės rizikos veiksnių prevenciją, reikia koordinuoti ES politiką, pvz., visuomenės sveikatos, aplinkos apsaugos ir cheminių medžiagų politiką. Pavyzdžiui, PSO reikalauja reprodukcinis sutrikimus, įskaitant sukeltus darbo, nacionaliniuose sveikatos planuose ir neužkrečiamųjų ligų prevencijos planuose laikyti prioritetiniais.

Siekiant užtikrinti vienodą moterų ir vyrų apsaugą, įskaitant vyrus ir moteris, kurie planuoja turėti vaikų, taip pat busimas kartas, reikėtų, kad teisės aktai ir jų įgyvendinimas tarpusavyje derėtų. Moteris ir vyrus reikėtų patikinti, kad vaikų turėjimas yra teigiamai vertinamas visuomenėje ir įmonėse, nepaisant ekonomikos krizės spaudimo. Atliekant rizikos vertinimą, reikėtų aptarti vyrų ir moterų reprodukcijos aspektus, be to, toks vertinimas turėtų būti pagrįstas tikimybe, kad bet kuri reprodukcinio amžiaus moteris gali tapti nėščia ir to nežinoti. Darbo vietos organizavimas ir darbo sąlygos taip pat turėtų sudaryti sąlygas atsižvelgti į specifinius nėščių moterų ir jaunų motinų poreikius. Reprodukcinėi žalingą poveikį darantiems veiksniams, atsižvelgiant į jų poveikį darbuotojo ir ateities kartų sveikatai, reikėtų skirti didesnę prioritetą. Visose srityse (cheminės ir necheminės medžiagos, mišiniai, naujai kylantys veiksniai) yra didelių mokslinių toksikologinių duomenų spragų. Reikia dėti daugiau pastangų siekiant pašalinti šias spragas.

Galiausiai 2014 m. EU-OSHA Paryžiuje surengtame praktiniame seminare pabrėžta, kad toksiškų reprodukcijai rizikos veiksnių poveikis gali būti „eksportuojamas“ į trečiąsias šalis, pvz., eksportuojant elektronikos atliekas, kurias paskui paskirties šalyse tvarko darbuotojai, įskaitant moteris ir vaikus. Tam reikėtų užkirsti kelią.

## 9 Informacijos šaltiniai

- ANSES — French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, Opinion on the assessment of the risks associated with bisphenol A for human health, and on toxicological data and data on the use of bisphenols S, F, M, B, AP, AF and BADGE, 2014. Available at <https://www.anses.fr/en/content/bisphenol-anses-demonstrates-potential-health-risks-and-confirms-need-reduce-exposure>
- ANSES – French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety, Opinion on ‘the definition of scientific criteria for defining endocrine disruptors’, 2016. Available at <https://www.anses.fr/en/system/files/SUBCHIM2016SA0133EN.pdf>
- Attarchi, M.S., Ashouri, M., Labbafinejad, Y. & Mohammadi, S., ‘Assessment of time to pregnancy and spontaneous abortion status following occupational exposure to organic solvents mixture’, *International Archives of Occupational and Environmental Health*, Vol. 85, No 3, 2012, pp. 295-303.
- Birnbaum, L., ‘Endocrine disruption’, presentation at European Commission conference *Endocrine Disruptors: Current challenges in science and policy Brussels*, June 2012. Available at [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/endocrine\\_presentations.zip](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/endocrine_presentations.zip)
- Boggia, B., Carbone, U., Farinara, E., *et al.*, ‘Effects of working posture and exposure to traffic pollutants on sperm quality’, *Journal of Endocrinology Investigation*, Vol. 32, No 5, 2009, pp. 430-434.
- Boivin, J., Griffiths, E. & Venetis, C.A., ‘Emotional distress in infertile women and failure of assisted reproductive technologies: meta-analysis of prospective psychosocial studies’, *British Medical Journal*, 342, 2011, d223.
- Brouwers, M.M., van Tongeren, M., Hirst, A., Bretveld, R.W. & Roeleveld, N., ‘Occupational exposure to potential endocrine disruptors: further development of a job exposure matrix’, *Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 66, 2009, pp. 607-614.
- Brown-Woodman, P.D., Webster, W.S., Picker, K. & Huq, F., ‘In vitro assessment of individual and interactive effects of aromatic hydrocarbons on embryonic development of the rat’, *Reproductive Toxicology*, Vol. 8, 1994, pp. 121-135.
- Chapin, R.E. & Sloane, R.A., ‘Reproductive assessment by continuous breeding evolving study design and summaries of ninety studies’, *Environmental Health Perspectives*, Vol. 105, Suppl. 1, 1997, pp. 199–395.
- Conference Proceedings, EU Conference on endocrine disruptors: Current challenges in science and policy, Brussels June 2012. Retrieved 28 August 2012, from: <http://ec.europa.eu/environment/chemicals/index.htm>.
- Cullinan, P., Acquilla, S. & Dhara, V., ‘Long term morbidity in survivors of the 1984 Bhopal gas leak’, *National Medical Journal of India*, Vol. 9, 1996, pp. 5-10.
- Czerczak S., ‘Zasady ustalania wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych czynników szkodliwych w środowisku pracy’ [Rules for determining the maximum permissible concentrations of harmful chemical agents in the workplace], *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy*, Vol. 4, No 42, 2004, pp. 5-18.
- De Fleurian, G., Perrin, J., Ecochard, R., Dantony, E., Lanteaume, A., Achard, V., Grillo, J.M., Guichaoua, M.R., Botta, A. & Sari-Minodier, I., Occupational exposures obtained by questionnaire in clinical practice and their association with semen quality, *Journal of Andrology* 30, 2009. pp.566-79. doi: 10.2164/jandrol.108.005918. Epub 2009 Feb 19.
- Drozdowsky, S.L. & Whittaker, S.G., ‘Workplace hazards to reproduction and development: a resource for workers, employers, health care providers, and health & safety personnel’, *Safety and Health Assessment and Research for Prevention SHARP*, technical report No. 21-3-1999, 1999, pp. 1-7.

- Du Plessis, S.S. & Agarwal, A., 'Environmental insults on spermatogenesis', in Racowsky, C., Schlegel, P.N., Fauser, B.C. and Carrell, D.T., *Biennial reviews of infertility*, Vol. 2, Springer, 2011, pp. 133-154.
- ECHA – European Chemicals Agency, Guidance on the application of the CLP Criteria. Guidance to Regulation (EC) No 1272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. ECHA-12-G-14-EN, version 4.0, 2013b.
- ECHA – European Chemicals Agency, Guidance on Information Requirements and Chemical Safety Assessment, Chapter R.7a: Endpoint specific guidance, version 4.1, 2015.
- EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work, Exploratory survey of occupational exposure limits for carcinogens, mutagens and reprotoxic substances at EU Member State levels, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2009a. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/548OELs>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Risk assessment for biological agents*. E-fact 53, 2010, pp. 1-14. Available at: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/e-facts/efact53/view>
- EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work, Workplace risks affecting reproduction: from knowledge to action, seminar online summary of workshop held in Paris, January 2014. Retrieved 21 July 2014 from: <https://osha.europa.eu/en/seminars/workplace-risks-affecting-reproduction-from-knowledge-to-action>
- European Commission, Report from the Commission on the implementation of Council Directive 92/85/EEC of 19 October 1992 on the introduction of measures to encourage improvements in the health and safety at work of pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding, COM/99/ 0100 final, Brussels, 1999.
- European Commission, Communication from the Commission on the guidelines on the assessment of the chemical, physical and biological agents and industrial processes considered hazardous for the safety or health of pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding (Council Directive 92/85/EEC), Communication from the Commission, COM(2000) 466 final/2, Brussels, 2000.
- European Commission, 2008, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council of 3 October 2008 amending Council Directive 92/85/EEC on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health at work of pregnant workers and workers who have recently given birth or who are breastfeeding COM (2008) 637 final, 2008/0193 (COD). Available at <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52008PC0637>
- European Commission, 'Commission recommendation of 18 October on the definition of nanomaterial (2011/696/EU)', *Official Journal of the European Union*, L 275, 2011, pp. 38-40.
- European Commission, 2011, Fourth Report on the implementation of the 'Community Strategy for Endocrine disruptors' a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife (COM (1999) 706), Commission Staff Working Paper, SEC(2011) 1001 final, 10.08.2011.
- European Commission, Press release 15.06.2016, *Commission presents scientific criteria to identify endocrine disruptors in the pesticides and biocides areas*. Available at [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-16-2152\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-2152_en.htm)
- European Commission, 2016. Executive summary of the impact assessment SWD(2016) 212 final; Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. COM(2016) 350 final. Available at [http://ec.europa.eu/health/endocrine\\_disruptors/policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/endocrine_disruptors/policy/index_en.htm)
- European Council, Council Directive 92/85/EEC of 19 October 1992 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health at work of pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding (tenth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC).

- European Council, 1996, Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health of workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation.
- Evans, T.J., 'Endocrine disruptors', in Gupta, R.C. (ed.), *Reproductive and developmental toxicity*, Elsevier Inc., London, Burlington, MA, San Diego, CA, 2011, pp. 874-875.
- Fairhurst, S., 'The uncertainty factor in the setting of occupational exposure standards', *Annals of Occupational Hygiene*, Vol. 39, 1995, pp. 375-385.
- Feveile, H., Schmidt, L., Hannerz, H. & Hougaard, K.S., 'Industrial differences in female fertility treatment rates – a new approach to assess differences related to occupation?', *Scandinavian Journal of Public Health*, Vol. 39, No 2, 2011, pp. 164-171. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21239478>
- Gould, J.C., Kasichayanula, S., Shepperly, D.C. & Boulton D.W., 'Use of low-dose clinical pharmacodynamic and pharmacokinetic data to establish an occupational exposure limit for dapagliflozin, a potent inhibitor of the renal sodium glucose co-transporter 2', *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2013, pii: S0273-2300(13)00104-9.
- Greenberg, G.N., Cohen, B.A., Frazier, L.M. & DeHart, R.L., 'Noise, ultrasound, and vibration', in Frazier, L.M. & Hage, M.L. (eds), *Reproductive hazards of the workplace*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998, pp. 401-414.
- Gromiec, J.P. & Czerczak, S., 'Kryteria Oceny Narażenia na Substancje Chemiczne w Polsce i na Świecie – Procedury Ustalania i Stosowania [Polish and worldwide criteria for assessing exposure to chemicals: procedures and applications]', *Medycyna Pracy*, Vol. 53, No 1, 2002, pp. 53-59.
- Guignon, N. & Sandret, N., 'Les expositions aux produits mutagènes et reprotoxiques', *DARES – Premières Synthèses Informations*, No. 32.1, 2005.
- Gulati, K. & Ray, A. 'Stress: its impact on reproductive and developmental toxicity', Gupta, R.C. (Ed.), *Reproductive and Developmental Toxicity*, Elsevier Inc., London, Burlington, MA, San Diego, CA, 2011, pp. 825-834
- Hage, M.L., 'Disinfectants', in Frazier, L.M. & Hage, M.L. (eds), *Reproductive hazards of the workplace*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998, pp. 257-275.
- Hage, M.L., 'Working hours, shift rotation, and shift duration', Frazier, L.M., Hage, M.L. (eds), *Reproductive hazards of the workplace*, John Wiley and Sons, Inc., New York. 1998, pp. 506-512.
- Hass, U., & Filinska, M., 'Effekter på hjernens udvikling og funktion efter udsættelse for kemiske stoffer med hormonlignende virkninger [Effects on brain development and function after exposure to chemicals with hormone-like effects]', *Miljø og Sundhed*, vol. 23, 2003, pp. 12-19.
- Hass, U., Herrmann, S.S., Jacobsen, P.R., Jensen, B.H., Petersen, A., Poulsen, M.E., Taxvig, C., Vinggaard, A.M., Boberg, J., Christiansen, S., Clemmensen, L.H. & Axelstad, M., 'Adverse effects on sexual development in rat offspring after low dose exposure to a mixture of endocrine disrupting pesticides', *Reproductive Toxicology*, Vol. 34, No 2, 2012, pp. 261-274.
- Hass, U., Scholze, M., Christiansen, S., Dalgaard, M., Vinggaard, A.M., Axelstad, M., Metzdorff, S.B. & Kortenkamp, A., 'Combined exposure to anti-androgens exacerbates disruption of sexual differentiation in the rat', *Environmental Health Perspectives*, Vol. 115, Suppl. 1, 2007, pp. 122-128.
- Health Council of the Netherlands, 'Advisory reports on healthy working conditions', undated. Retrieved 29 July 2014 from: <http://www.gezondheidsraad.nl/en/search/results/evaluation%20of%20effects%20on%20reproduction>
- Hjollund, N.H., Kold, J.T., Bonde, J.P., Henriksen, T.B., Kolstad, H.A., Andersson, A.M., Ernst, E., Giwercman, A., Skakkebaek, N.E. & Olsen, J., 'Job strain and time to pregnancy', *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Vol. 24, 1998, pp. 344-350.



- Hjollund, N.H., Jensen, T.K., Bonde, J.P., Henriksen, T.B., Andersson, A.M., Kolstad, H.A., Ernst, E., Giwercman, A., Skakkebaek, N.E. & Olsen, J., 'Distress and reduced fertility: a follow-up study of first-pregnancy planners', *Fertility and Sterility*, Vol. 72, 1999, pp. 47-53.
- Hjollund, N.H., Bonde, J.P., Henriksen, T.B., Giwercman, A. & Olsen, J., 'Job strain and male fertility', *Epidemiology*, Vol. 15, 2004a, pp. 114-117.
- Hjollund, N.H., Bonde, J.P., Henriksen, T.B., Giwercman, A. & Olsen, J., 'Reproductive effects of male psychologic stress', *Epidemiology*, Vol. 15, 2004b, pp. 21-27.
- Hjollund, N.H., Bonde, J.P., Jensen, T.K., Henriksen, T.B., Andersson, A.M., Kolstad, H.A., Ernst, E., Giwercman, A., Skakkebaek, N.E., & Olsen, J., 'Male-mediated spontaneous abortion among spouses of stainless steel welders', *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Vol. 26, 2000a, pp. 187-192.
- Hougaard, K.S., 'Effekter af stress i fostertilværelsen [Effects of stress on foetal stage]', *Miljø og Sundhed*, Suppl. 4, 2004, pp. 14-24.
- Hougaard, K.S., *Neurobehavioral Teratology of maternal stress in combination with chemical exposure in rats*, PhD thesis, Institute of Occupational Health, 2003, Copenhagen
- Hougaard, K.S., *Reproduction Injuries and pregnancy complications — Note to Working Environment Authority*, strategy project 2010, unpublished, 2005
- Hougaard, K.S., *Reproduction Injuries and pregnancy complications — Update to note to Working Environment Authority strategy project*, unpublished, 2010
- Hougaard, K.S. & Lund, S.P., Helbredseffekter af støj i arbejdsmiljøet [Health effects of noise in the working environment], AMI Documentation 13, Copenhagen, 2004.
- Hougaard, K.S., Jackson, P., Jensen, K.A., Sloth, J.J., Loschner, K., Larsen, E.H., Birkedal, R.K., Vibenholt, A., Boisen, A.M., Wallin, H. & Vogel, U., 'Effects of prenatal exposure to surface-coated nanosized titanium dioxide (UV-Titan). A study in mice', *Particle and Fibre Toxicology*, Vol. 7, No 16, 2010, p. 16.
- Hougaard, K.S., Hannerz, H., Feveile, H. & Bonde, J.P., 'Increased incidence of infertility treatment among women working in the plastics industry', *Reproductive Toxicology*, Vol. 27, 2009, pp. 186-189.
- Iavicoli, I., Fontana, I. & Bergamaschi, A., 'The effects of metals as endocrine disruptors', *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B: Critical Reviews*, Vol. 12, No 3, 2009, pp. 206-223.
- IGHRC – Interdepartmental Group on Health Risks from Chemicals, *Chemical mixtures: a framework for assessing risks to human health*, undated. Available at: <http://ieh.cranfield.ac.uk/ighrc/publications1.html>
- Jensen, T.K., Bonde, J.P. & Joffe, M., 'The influence of occupational exposure on male reproductive function', *Occupational Medicine (London)*, Vol. 56, No 8, 2006, pp. 544-553.
- Jørgensen, N., Vierula, M., Jacobsen, R., Pukkala, E., Perheentupa, A., Virtanen, H.E., Skakkebaek, N.E. & Toppari, J., 'Recent adverse trends in semen quality and testis cancer incidence among Finnish men', *International Journal of Andrology*, Vol. 34, 2011, pp. e37–e48.
- Karasek, R. & Theorell, T., *Healthy work: stress productivity and the reconstruction of working life*, Basic Books, New York, 1990.
- Kay, H.H., 'Electromagnetic fields', in Frazier, L.M. & Hage, M.L. (eds), *Reproductive hazards of the workplace*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998, pp. 391-400.
- Kortenkamp, A., Martin, O., Faust, M., Evans, R., McKinlay, R., Orton, F. & Rosivatz, E., *State of the art assessment of endocrine disruptors*, 2011. Available at: [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/sota\\_edc\\_final\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/pdf/sota_edc_final_report.pdf)

- Krüger, D., Louhevaara, V., Nielsen, J. & Schneider, T., 'Risk assessment and preventive strategies in professional cleaning', *Werkstattberichte Wissenschaft + Technik*, Wirtschaftsverlag NW, No 13, Hamburg, 1997.
- Larsen, P.B., 'Børn og ufødtes udsættelse og følsomhed over for kemiske stoffer [Exposure of children and the unborn and sensitivity to chemicals]', *Miljø og Sundhed*, Vol. 17, 2001, pp. 8-11.
- Lawson, C.C., Grajewski, B., Daston, G.P., Frazier, L.M., Lynch, D., McDiarmid, M., Muroso, E., Perreault, S.D., Robbins, W.A., Ryan, M.A., Shelby, M. & Whelan, E.A., 'Workgroup report: implementing a national occupational reproductive research agenda – decade one and beyond', *Environmental Health Perspectives*, Vol. 114, No 3, 2006, pp. 435-441.
- Lawson, C.C., Schnorr, T.M., Daston, G.P., Grajewski, B., Marcus, M., McDiarmid, M., Muroso, E., Perreault, S.D., Schrader, S.M. & Shelby, M., 'An occupational reproductive research agenda for the third millennium', *Environmental Health Perspectives*, Vol. 111, No 4, 2003, pp. 584-592.
- Levine, R.J., Mathew, R.M., Chenault, C.B., Brown, M.H., Hurtt, M.E., Bentley, K.S., Mohr, K.L. & Working, P.K., 'Differences in the quality of semen in outdoor workers during summer and winter', *New England Journal of Medicine* 323, 1990, pp.12-16.
- Li, D., Zhou, Z., Qing, D., He, Y., Wu, T., Miao, M., Wang, J., Wenig, X., Ferber, J.R., Herrinton, L.J., Zhu, Q., Gao, E., Checkoway, H. & Yuan, W., 'Occupational exposure to bisphenol A (BPA) and the risk of self-reported male sexual dysfunction', *Human Reproduction*, Vol. 25, 2010, pp. 519-527.
- Lobel, M., 'Conceptualizations, measurement, and effects of prenatal maternal stress on birth outcomes', *Journal of Behavioral Medicine*, Vol. 17, 1994, pp. 225-272.
- Mantovani, A. & Baldi, F., 'Emerging aspects – endocrine disrupters aggregate exposure in living environment and workplace', 2010. Retrieved 12 August 2015 from: <http://www.iss.it/binary/inte/cont/ENG.pdf>
- Metzdorff, S.B., Dalgaard, M., Christiansen, S., Axelstad, M., Hass, U., Kiersgaard, M.K., Scholze, M., Kortenkamp, A. & Vinggaard, A.M., 'Dysgenesis and histological changes of genitals and perturbations of gene expression in male rats after in utero exposure to antiandrogen mixtures', *Toxicological Sciences*, Vol. 98, No 1, 2007, pp. 87-98.
- Milieu Ltd & Risk and Policy Analysts Ltd (RPA), Final Report, Analysis at EU-level of health, socioeconomic and environmental impacts in connection with possible amendment to Directive 2004/37/EC (carcinogens and mutagens at work) to extend the scope to include category 1A and 1B reprotoxic substances, funded by the European Commission and the DG EMPL as a Study Service Contract, 2013.
- Mnif, W., Hassine, A.I.H., Bouaziz, A., Bartegi, A., Thomas, O. & Roig, B., 'Effect of endocrine disruptor pesticides: a review', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 8, 2011, pp. 2265-2303.
- Mozurkewich, E.L., Luke, B., Avni, M. & Wolf, F.M., 'Working conditions and adverse pregnancy outcome: a meta-analysis', *Obstetrics & Gynecology*, Vol. 95, 2000, pp. 623-635.
- Mutambudzi, M., Meyer, J.D., Warren, N. & Reisine, S., 'Effects of psychosocial characteristics of work on pregnancy outcomes: a critical review', *Women Health*, Vol. 51, 2011, pp. 279-297.
- National Board of Health (Sundhedsstyrelsen), Malformation Register 1994-2006 – New figures from the Health Protection Agency, Denmark, 2007, 11 (13), pp. 1-13.
- Nesbitt, T., 'Ergonomic exposures', in Frazier, L.M. & Hage, M.L. (eds), *Reproductive hazards of the workplace*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998, pp. 431-464.
- NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health (USA), *The effect of workplace hazards on female reproductive health*, DHSS (NIOSH) Publication No 99-104, 1999, p. 5. Available at: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/99-104/pdfs/99-104.pdf>

- NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health (USA), *Current intelligence bulletin 63: occupational exposure to titanium dioxide*, NIOSH Publication No 2011-160, 2011. Available at: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-160/pdfs/2011-160.pdf>.
- NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health (USA), [Workplace Solutions. No-nose Saddles for Preventing Genital Numbness and Sexual Dysfunction from Occupational Bicycling](http://www.cdc.gov/niosh/docs/wp-solutions/2009-131/pdfs/2009-131.pdf). Available at <http://www.cdc.gov/niosh/docs/wp-solutions/2009-131/pdfs/2009-131.pdf>
- Office of Technology Assessment, *Reproductive health hazards in the workplace*, OTA-BA-266, US Congress, US Government Printing Office, Washington DC, December 1985.
- Paarlberg, K.M., Vingerhoets, A.J., Passchier, J., Dekker, G.A. & Van Geijn, H.P., 'Psychosocial factors and pregnancy outcome: a review with emphasis on methodological issues', *Journal of Psychosomatic Research*, Vol. 39, 1995, pp. 563-595.
- Peters, P., Miller, R.K. & McElhatton, P.R., 'Occupational, industrial, and environmental agents', in Schaefer, C., Peters, P. & Miller, R.K. (eds), *Drugs during pregnancy and lactation*, Academic Press, 2007.
- Rider, C.V., Wilson, V.S., Howdeshell, K.L., Hotchkiss, A.K., Furr, J.R., Lambright, C.R. & Grey Jr., L.E., 'Cumulative effects of in utero administration of mixtures of "antiandrogens" on male rat reproductive development', *Toxicology and Pathology*, Vol. 37, No 1, 2009, pp. 100-113.
- Riipinen, A., Sallmén, M., Taskinen, H., Koskinen, A. & Lindbohm, M.L., 'Pregnancy outcomes among daycare employees in Finland', *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Vol. 36, No 3, 2010, pp. 222-230.
- Rissman, E.F. & Adli, M., Minireview: transgenerational epigenetic inheritance: focus on endocrine disrupting compounds, *Endocrinology*, Vol. 155, No 8, 2014, pp. 2770-2780.
- Ritz, C., Ruminski, W., Hougaard, K.S., Wallin, H., Vogel, U. & Yauk, C.L., 'Germline mutation rates in mice following in utero exposure to diesel exhaust particles by maternal inhalation', *Mutation Research*, Vol. 712, 2011, pp. 55-58.
- Rubio, A.A.C., Valdés, J.M.R., Lareo, A.C., Merino, R.G. & Cencillo, F.R., 'Riesgo químico laboral: Elementos para un diagnóstico en España', *Revista Española de Salud Pública*, Vol. 79, 2005, pp. 283-295.
- Sánchez-Peña L.C., Reyes B.E, López-Carrillo L., Recio R., Morán-Martínez J., Cebrián M.E. & Quintanilla-Vega B., 'Organophosphorous pesticide exposure alters sperm chromatin structure in Mexican agricultural workers', *Toxicology and Applied Pharmacology*, Vol. 196, No 1, 2004, pp. 108-113.
- Sanders, K.A. & Bruce, N.W., 'Psychosocial stress and the menstrual cycle'. *Journal of Biosocial Science*, Vol. 31, 1999, pp. 393-402.
- Sas, M. & Szöllösi, J., 'Impaired spermiogenesis as a common finding among professional drivers', *Archives of Andrology*, Vol. 3, 1979, pp.57-60.
- SCOEL – Scientific Committee on Occupational Exposure Limits, *Methodology for the derivation of occupational exposure limits: key documentation (version 7)*, European Commission, Brussels, 2013, pp. 1-39.
- Sharpe, R.M. & Irvine, D.S., 'How strong is the evidence of a link between environmental chemicals and adverse effects on human reproductive health?', *British Medical Journal*, 2004, 328 (7437), pp. 447-451.
- Silva, E., Rajapakse, N. & Kortenkamp, A., 'Something from "nothing" – eight weak estrogenic chemicals combined at concentrations below NOECs produce significant mixture effects', *Environmental Science and Technology*, Vol. 36, No 8, 2002, pp. 1751-1756. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11993873>
- Storgaard, L. & Bonde, J.P., 'Endocrine disrupters and semen quality', *Environment and Health*, Vol. 21, 2003, pp. 9-15.

- Suruda, A.J., 'Radiation', in Frazier, L.M. & Hage, M.L. (eds), *Reproductive hazards of the workplace*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1998, pp. 367-390.
- Swan, S.H., Main, K.M., Liu, F., Stewart, S.L., Kruse, R.L., Calafat, A.M., Mao, C.S., Redmon, J.B., Ternand, C.L., Sullivan, S. & Teague, J.L., 'Decrease in anogenital distance among male infant with prenatal phthalate exposure', *Environmental Health Perspectives*, Vol. 113, No 8, 2005, pp. 1056-1061.
- Talge, N.M., Neal, C. & Glover, V., 'Antenatal maternal stress and long-term effects on child neurodevelopment: how and why?', *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, Vol. 48, 2007, pp. 245-261.
- Taskinen, H.K., Kyyrönen, P., Sallmen, M., Virtanen, S.V., Liukkonen, T.A., Huida, O., Lindbohm, M.L. & Anttila, A., 'Reduced fertility among female wood workers exposed to formaldehyde', *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 36, No 1, 1999, pp. 206-212.
- Taskinen, H., Lindbohm, M.-L. & Sallmén, M., 'Occupational exposure to chemicals and reproductive health', Gupta, R.C. (Ed.), *Reproductive and Developmental Toxicity*, Elsevier Inc., London, Burlington, MA, San Diego, CA, 2011, pp. 949-955.
- Vandenberg, L.N., Colborn, T., Hayes, T.B., Heindel, J.J., Jacobs, Jr., D.R., Lee, D.-H., Shioda, T., Soto, A.M., vom Saal, F.S., Welshons, W.V., Zoeller, R.T. & Myers, J.P., 'Hormones and endocrine-disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses', *Endocrine Reviews*, June 2012, 33(3), pp. 378-455.
- Vogel, L., *Reproductive hazards, prevention and equality*, lecture at a seminar on chemical substances at work: facing up to the challenges, 2009. Retrieved 12 November 2016 from: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/seminars/chemical-substances-at-work-facing-up-to-the-challenges>
- Vulimiri, S.V., Pratt, M.M., Kulkarni, S., Beedanagari, S. & Mahadevan, B., 'Reproductive and developmental toxicology: toxic solvents and gases', in Gupta, R.C. (ed.), *Reproductive and developmental toxicity*, Elsevier Inc., 2011, pp. 303-315.
- Wergeland, E., Strand, K. & Bjerkedal, T., 'Smoking in pregnancy: a way to cope with excessive workload', *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, Vol. 14, 1996, pp. 21-28.
- Wisborg, K., Barklin, A., Hedegaard, M. & Henriksen, T.B., 'Psychological stress during pregnancy and stillbirth: prospective study', *British journal of obstetrics and gynaecology*, Vol. 115, 2008, pp. 882-885.
- WHO, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety, 'Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors', Damstra, T., Barlow, S., Bergman, A., Kavlock, R., Van Der Kraak, G. (eds.), 2002. Available at [http://www.who.int/ipcs/publications/new\\_issues/endocrine\\_disruptors/en/](http://www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/)

## 10 Papildoma literatūra

- Feveile, H., Schmidt, L., Hannerz, H. & Hougaard, K.S., 'Industrial differences in female fertility treatment rates – a new approach to assess differences related to occupation?', *Scandinavian Journal of Public Health*, Vol. 39, No 2, 2011, pp. 164-171.

## 11 Priedai

### 11.1 Žodynas

*Anogenitalinis atstumas* – atstumas nuo išeinamosios angos iki genitalijų, t. y. varpos šaknies arba vaginos. Medicininis požiūris šis atstumas žmonėse ir gyvūnuose yra svarbus dėl įvairių priežasčių. Jį reguliuoja dihidrotestosteronas, kurį gali sutrikdyti endokrininę sistemą ardančios medžiagos.

*Kartu veikiantis veiksnys* – su poveikiu ir tirama pasekme susijęs kintamasis. Neatsižvelgiant į kartu veikiančius veiksnius, įvertinimai gali būti netikslūs.

*Įgimtas* – esantis gimimo momentu.

*DNR* – deoksiribonukleorūgštis, molekulė, kurioje užkoduoti genetiniai nurodymai, naudojami vystantis ir funkcionuojant visiems žinomiems gyviems organizmams ir daugumai virusų.

*Vertinamoji baigtis* – konkreti vertinama biologinė reakcija.

*Embrionas / vaisius* – embriono formavimosi etapas prasideda maždaug 3-ią savaitę ir tęsiasi iki maždaug 8, 9 savaitės; vaisiaus formavimosi etapas tęsiasi nuo 8 savaitės iki gimimo. .

*Epidemiologija* – ligų ir jų sukėlėjų pasiskirstymo tarp žmonių tyrimas.

*Epigenetiniai pakitimai* – genų ekspresijos pakitimai, kuriuos sukelia tam tikros DNR bazių poros arba ribonukleorūgštis (RNR), kuri per chemines reakcijas „nustoja“ ir „vėl pradeda“ veikti.

*Estrogenas* – bet kokia estrogeninį aktyvumą sukelianti natūrali arba dirbtinė medžiaga; konkrečiau, kiaušidės gaminami estrogeniniai hormonai estradiolis ir estronas; moteriški lytiniai hormonai.

*Gameta* – subrendusi vyriškosios arba moteriškosios lyties lytinė ląstelė (spermatozoidas arba kiaušinėlis).

*Gametogenezė* – lytinių ląstelių gamyba (vyriškosios ir moteriškosios lyties reprodukcinės ląstelės, sperma arba kiaušinėlis).

*Gestacija* – intrauterinio vystymosi laikotarpis nuo pastojimo iki gimdymo.

*Gonadotoksinis* – toksiškas lytiniam organams.

*Nevaisingumas* – negalėjimas pradėti ir pagimdyti gyvą vaiką.

*Sulėtėjęs intrauterinis augimas* – lėtas kūdikio augimas gimdoje.

*In vitro* – ne gyvame organizme, dirbtinėje aplinkoje.

*In vivo* – gyvame organizme.

*Implantacija* – procesas, per kurį į gimdą patekęs apvaisintas kiaušinėlis tvirtai įsitvirtina į gimdos sienelę. Sėkminga implantacija yra labai svarbi būsimam embriono / vaisiaus vystymuisi ir kartais laikoma tikroju apvaisinimo momentu.

*Medžiagų apykaitos sutrikimas* – įgimtos medžiagų apykaitos ydos (ląstelėse vykstančių gyvybę palaikančių cheminių transformacijų visuma).

*Gimdymas* – gimdymo procesas ir pagimdymas.

*Pogimdyminis arba postnatalinis laikotarpis* – laikotarpis, kuris prasideda iš karto gimus vaikui ir tęsiasi maždaug 6 savaites.

*Stiprumas* – farmakologijos srityje stiprumas – tai vaisto veikimo matas, išreikštas kiekiu, kurio reikia norint sukelti atitinkamo intensyvumo poveikį. Labai stiprus vaistas (pvz., morfinas, alprazolamas arba chlorpromazinas) – tai toks vaistas, kurio maža koncentracija sukelia didesnę reakciją, o silpnasis vaistas (ibuprofenas, acetilsalicilo rūgštis) yra toks vaistas, kurio maža koncentracija sukelia silpną reakciją.

*Teratogenas / teratogenezė* – medžiaga, kuri daro poveikį embriono arba vaisiaus vystymuisi. Cheminė arba fizinė medžiaga, kuri sukelia palikuonio fizines ydas.



*Testosteronas* – sėklidžių išskiriamas hormonas, kuris stimuliuoja vyriškųjų savybių vystymąsi.

*Pavojus reprodukcinei sveikatai* – cheminė, fizinė arba biologinė medžiaga, kuri sukelia suaugusiojo reprodukcinis sutrikimus ir embriono ir (arba) vaisiaus arba vaiko vystymosi sutrikimus ar mirtį (Hage).

*Senėjimas* – biologinis senėjimas.

*Ksenobiotikas* – organizme randama svetima cheminė medžiaga, kuri paprastai tame organizme negaminama arba neturėtų jame būti.

## 11.2 Santrumpų sąrašas

BPA – bisfenolis A

CLP – cheminių medžiagų ir mišinių klasifikacija, ženklavimas ir pakavimas

CMR – kancerogeninis, mutageninis ar toksiškas reprodukcijai

DEP – dyzelinio variklio išmetama dalelė

DNR – deoksiribonukleorūgštis

DNEL – išvestinė ribinė poveikio nesukelianti vertė

EDC – endokrininę sistemą ardantis junginys, taip pat endokrininę sistemą ardanti cheminė medžiaga

ENP – sukurta nanodalelė

EU-OSHA – Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra

FIOH – Suomijos profesinės sveikatos institutas

TDO – Tarptautinė darbo organizacija

JEM – darbe patiriamo poveikio matrica

NIOSH – Nacionalinis darbuotojų saugos ir sveikatos institutas (JAV)

NMP – N-metil-2-pirolidonas

PL – profesinė liga

EBPO – Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija

OEL – ribinė vertė darbo aplinkoje

DSS – darbuotojų sauga ir sveikata

PAH – poliaromatiniai angliavandeniliai

PCB – polichlorintas bifenilas

AAP – asmeninės apsaugos priemonės

ppm – milijoninės dalys

REACH – cheminių medžiagų registracija, vertinimas, autorizacija ir apribojimai

SCOEL – Cheminių medžiagų profesinio poveikio normų mokslinis komitetas

MVĮ – mažoji ir vidutinė įmonė

## 11.3 Ataskaitos priede pateikiama papildoma medžiaga

- Cheminės medžiagos, kurios pagal Europos Reglamentą (EB) Nr. 1272/2008 (CLP reglamentas) (2013 m. gruodžio 1 d. suvestinė redakcija) klasifikuojamos kaip toksiškos reprodukcijai.
- Cheminių medžiagų, turinčių nustatytas ribines vertes darbo aplinkoje (OEL), sąrašas, kuriame prie cheminės medžiagos nurodyta pastaba „toksiška reprodukcijai“ pagal CLP reglamentą.
- Prie Lenkijos cheminių medžiagų OEL pridedama pastaba „Ft“.

- Į kandidatinių sąrašą įrašytų reprodukcijai toksiškų cheminių medžiagų sąrašas (2014 m. liepos 23 d. duomenimis).

**Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra (EU-OSHA)**

padeda siekti, kad Europa taptų saugesne, sveikesne ir našesne vieta dirbti. Agentūra atlieka tyrimus, ruošia ir platina patikimą, apibendrintą ir objektyvią informaciją apie darbuotojų saugą ir sveikatą ir rengia sąmoningumo ugdymo kampanijas visoje Europoje. 1994 m. Europos Sąjungos įsteigta agentūra įsikūrusi Bilbao mieste, Ispanijoje. Čia kartu dirba Europos Komisijos, valstybių narių vyriausybių, darbdavių ir darbuotojų organizacijų atstovai ir geriausi visų 28 ES valstybių narių ir kitų šalių specialistai.

**Europos darbuotojų saugos ir sveikatos agentūra**

Santiago de Compostela 12, 5 aukštas

E48003 Bilbao, Ispanija

Tel. +34 944358400

Faks. +34 944358401

E. paštas [information@osha.europa.eu](mailto:information@osha.europa.eu)

<http://osha.europa.eu>

