



ÚDRŽBA A NEBEZPEČNÉ LÁTKY

1. Úvod

Evropská norma EN 13306:2010 definuje údržbu jako „kombinaci všech technických, administrativních a řídicích činností v průběhu životního cyklu objektu zaměřených na udržení objektu ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci“.

Jelikož údržba se provádí ve všech odvětvích a na všech pracovištích a zahrnuje řadu různých úkonů, souvisí s mnoha různými nebezpečími a riziky, a to včetně rizik chemických. Pracovníci údržby se dostávají do kontaktu s širokou škálou často nebezpečných chemických látek. V závislosti na konkrétním druhu mohou tyto chemické látky nejen způsobovat onemocnění jako povrchové poranění kůže nebo rakovinu, ale mnoho z nich je také vysoce hořlavých a výbušných. Tato „elektronická fakta“ se zaměřují na konkrétní rizika související s různými nebezpečnými látkami, jimž jsou pracovníci údržby obecně vystaveni, poskytuje několik základních doporučení, jak lze s těmito riziky nakládat, a obsahuje i několik příkladů osvědčených postupů. Doplňující „elektronická fakta“: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-67-maintenance-chemical-industry/view> se zabývají údržbou a nebezpečnými látkami v chemickém průmyslu.

2. Zdroje expozice nebezpečným látkám při údržbě

Vzhledem k široké škále údržbových prací, které probíhají v nejrůznějších odvětvích, která se vzájemně velmi liší, mohou pracovníci údržby přijít do kontaktu s obrovskou škálou nebezpečných látek. Obecně lze při údržbě rozlišovat tři hlavní zdroje expozice:

- **využívání** velkého množství výrobků a látek při některých činnostech, např. používání detergentů, rozpouštědel, kyselin, louhů při čištění a odmašťování, odstraňovačů povrchových materiálů, rozpouštědel, barev při natírání a epoxidových pryskyřic při opravách betonu či dřeva,
- kontakt s látkami, které se při údržbě uvolňují **jako vedlejší produkty** z používaného zařízení, jako např. výpary při svařování, výfukové emise vznětových motorů (např. z generátorů) a prach z broušení,
- nebezpečné látky, s **nimiž se lze setkat** v dílnách nebo v zařízeních, kde má být provedena údržba, a mezi něž patří emulze, hydraulické kapaliny, prach z mouky nebo krmiv pro zvířata, amoniak v chladicích systémech nebo použité průmyslové chemické látky, které mohou být přítomny v potrubí a zásobních nádržích, a jedovaté plyny, dým nebo výpary při práci v uzavřených prostorech, jako jsou nádrže, výrobní nádoby, uzavřené prostory na lodích a sila.

Pracovníci údržby mohou být vystaveni prakticky všem látkám, které byly agenturou EU-OSHA označeny jako „nová chemická rizika“ [1]: velmi jemné částice (svařování), výfukové emise vznětových motorů, nanočástice (např. v povrchových materiálech), umělá minerální vlákna (např. izolace), isokyanáty (např. výrobky na opravu nátěrů vozidel), epoxidové pryskyřice (např. v lepidlech a v přípravcích na opravu betonu a dřeva) a křemenný prach (při vrtání betonu) a dřevěný prach ve stavebním průmyslu.

3. Činnosti údržby obnášející expozici nebezpečným látkám

- *Obecné úklidové činnosti*, například v kancelářích nebo ve školách, obnášejí manuální používání vodných čisticích prostředků, jejichž hlavní složkou jsou detergenty a v některých konkrétních případech (čisticí prostředky pro hygienická zařízení) slabé kyseliny. Čisticí prostředky mohou rovněž obsahovat vůně, z nichž některé mohou mít za následek senzibilizaci.
- *Čištění v potravinářském průmyslu* (např. jatka, mlékárny) často obnáší používání silnějších kyselin (např. kyselina fosforečná) a silných louhů (např. hydroxid sodný), které jsou zpravidla stříkány na povrchy a náčiní ve formě pěny. Stejným způsobem mohou být používány i dezinfekční prostředky, jako jsou chlornan sodný, isokyanurát sodný a kvarterní amoniové soli.
- *Odmašťování kovů* při opravách automobilů, údržbě malých kovových částí a údržbě strojů, jako jsou tiskařské stroje nebo nádoby na míchání v odvětví výroby barev a lepidel. Ve druhém

uvedeném případě může odmašťování částečně probíhat v uzavřených prostorách. Lze používat širokou škálu přípravků včetně vodných odmašťovadel (obsahujících detergenty a v některých případech louhy), esterů mastných kyselin nebo jejich emulzí, rozpouštědel s vysokým bodem varu nebo rozpouštědel s nízkým bodem varu. Lze využít mnoha různých technik včetně uzavřených nástrojů pro malé kovové části. Při některých činnostech, jako je údržba automobilů a nákladních vozidel, je však stále běžné manuální čištění pomocí těkavých rozpouštědel.

- V mnoha odvětvích, například při údržbě ocelových konstrukcí (mosty atd.) a u všech druhů budov se provádějí *nátěrové práce*. Nátěrové postupy zahrnují škálu činností, u nichž může docházet k potenciální expozici nebezpečným látkám. Zpravidla je nejprve prováděna příprava povrchu, jejíž součástí může být odstranění nátěru (při neprůmyslovém využití se nyní musejí používat rozpouštědla, která neobsahují dichlormethan), broušení nebo pálení (při čemž vzniká prach ze zbytků nátěru, dřevěný a křemenný prach) a odmašťování (rozpouštědly, amoniakem nebo vodnými detergenty). Vlastní natírání může zahrnovat nanášení nátěru sprejem, štětcem nebo válečkem. Druh užití barvy úzce souvisí s konkrétním odvětvím [2]. V některých oblastech se běžně užívají vodné nebo pevné (neobsahující rozpouštědla) nátěry (např. údržba interiérů budov, základní vrstva při nátěrech vozidel, ocelové konstrukce), avšak v jiných případech jsou stále běžné barvy na bázi rozpouštědel (venkovní údržba budov, lodě, nátěry lodí, jachet a letadel, nátěry vozidel). U náročných druhů užití se běžně používají dvousložkové nátěry obsahující isokyanáty (nátěry vozidel, jachet a letadel) či epoxidy (venkovní ocelové konstrukce).

Obrázek č. 1: Oprava laminace listu generátoru větrné elektrárny, KOOP



- Při údržbě automobilů, lodí, železnic a ocelových konstrukcí, jako jsou mosty, se často provádí *svařování*. Výpary ze svařování mohou obsahovat různé dráždivé plyny a páry i (velmi) jemné částice, včetně částic oxidů kovů. Přesné složení složitých směsí závisí na konkrétním svařování (svařovaný materiál, teplota, obaly a ochranné plyny) a na zbytcích látek, jako jsou maziva, odmašťovadla či barvy, které se na předmětu nacházejí.
- Mnohé údržbové činnosti obnášejí používání *maziv*. Příkladem jsou motorové oleje v automobilech, hydraulické kapaliny, brzdové kapaliny a mazací oleje a maziva v prakticky všech strojích a zařízeních, které obsahují pohyblivé kovové části. Pokud jde o vzhled těchto výrobků, může se jednat o škálu počínající mazivy s vysokou viskozitou, přes kapalné oleje až po spreje v aerosolových rozprašovačích. Co se týče chemického složení, hlavními složkami výrobků mohou být rafinované minerální oleje, ale i syntetické oleje jak minerálního (např. oxyethylovaný alkohol), tak obnovitelného původu (estery mastných kyselin) a teflon či silikonové oleje – ty bývají většinou dodávány v aerosolových rozprašovačích. Maziva mohou obsahovat mnoho velice odlišných přídatných látek, jako jsou protikorozní prostředky, zahušťovadla a odpěňovače [3]. Použité oleje navíc mohou obsahovat kontaminující látky vznikající v důsledku rozkladu teplem či pocházející ze zařízení (např. kovy z motorů). Staré hydraulické systémy mohou v některých případech stále obsahovat toxické polychlorované bifenylly (PCB). Ve většině případů je inhalační expozice mazivům – včetně přídatných látek – omezená, neboť většina z nich není těkavá. V důsledku postřikání, potřísnění či zacházení s kontaminovaným zařízením však může dojít ke kontaminaci kůže.
- *Údržba automobilů* zahrnuje kromě výše zmíněného ještě širokou škálu dalších činností a možných expozic, jako jsou dermální a inhalační expozice chladicím kapalinám (alkoholy, glykoly), silným kyselinám v bateriích (kyselina sírová), azbestu ve (starých) brzdových obloženích

či obalech motorů a emisím (vznětových) motorů.

Obrázek č. 2: Výpary ze svařování obsahují dráždivé plyny a páry i velmi jemné částice, HVBG/Senn



- Pro odvětví *oprav automobilů* jsou typické natěračské činnosti, obecně nazývané jako „povrchové úpravy v automobilovém průmyslu“. Jedná se o specializovaný proces o několika krocích: čištění a odmašťování, broušení, nanášení plnidel (uvolňování polyesterů, styrenů), základních povrchových nátěrů (na bázi rozpouštědel), podkladových barev (většinou na bázi vody) a vrchních barev (na bázi rozpouštědel). Všechny vrstvy nátěru jsou nanášeny stříkáním, v nejmodernějších případech ve stříkacích kabinách se spodním odvětráním. Moderní podkladové a vrchní barvy jsou zpravidla dvousložkové výrobky, na něž se používají isokyanátová tvrdidla. Kromě toho mohou opravy automobilů zahrnovat i svařování a používání lepidel a těsnících prostředků (např. výrobky na bázi isokyanátů). Mezi hlavní expozice tedy patří expozice rozpouštědlům (styren a mnoho dalších), isokyanátům a polyesterové pryskyřici.
- Opravy či údržba *betonových konstrukcí*, jako jsou mosty, sklepy, přehrady, bytové domy atd., mohou být prováděny pomocí výrobků na bázi cementu nebo výrobků, které jsou směsí cementu a pryskyřic – většinou epoxidových pryskyřic. Cement i epoxidové pryskyřice jsou dráždivé látky. Epoxidové pryskyřice a jejich tvrdidla jsou rovněž látkami se silně senzibilizujícím účinkem a cement obvykle obsahuje malé množství senzibilizujícího chromu. Při míšení s vodou také může snadno dojít k expozici prachu z cementu nebo může dojít k expozici parám z tvrdidel epoxidových pryskyřic (aminy). Při vrtání betonu rovněž může dojít k expozici krystalickému křemenu. Rovněž nedávný vývoj směřuje k využívání nanočástic ve výrobcích na opravu betonu, např. křemičitým úletu [4, 5].
- Opravy *hnilého dřeva* u dřevěných okenních rámců a jiných dřevěných konstrukcí často obnášejí užití epoxidových pryskyřic. Navíc při broušení může dojít k expozici dřevěnému prachu.
- Činnosti údržby mohou také vyžadovat odstranění, renovaci či instalaci *tepelné izolace*, a to jak v budovách, tak ve výrobních prostorách. Existují různé izolační materiály včetně různých druhů umělých minerálních vláken (UMV), jako je skelná vata či minerální vlna a polyuretanová pěna (isokyanáty). V některých případech se lze stále setkat s azbestem (viz elektronická fakta Azbest při údržbě budov na adrese <http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact48/view>).
- Údržba *fasád* budov může zahrnovat odstraňování graffiti, odstraňování nánosů cementu či sazí a nanášení voděodolné impregnace. Používanými výrobky mohou být čisticí prostředky na bázi rozpouštědel, silné kyseliny a louhy i impregnační výrobky na bázi silikonu, které mohou být jak emulzemi na bázi rozpouštědel, tak vodními emulzemi. V mnoha případech jsou tyto výrobky na fasády nanášeny stříkáním, čímž vzniká jak dermální, tak inhalační expozice.
- Údržba mrazicích a *chladicích systémů* v potravinářském průmyslu nebo například v zařízeních s ledovými plochami pro bruslení může představovat riziko kontaktu s amoniakem (toxický, žíravý), propan-butanem či chlordifluormethanem (HCFC; akutní narkotické účinky rozpouštědla).
- Při údržbě *plaveckých bazénů* může vznikat riziko uvolňování toxického plynného chloru.
- Při *údržbě silnic* může dojít k různým druhům expozic, například barvám na silniční značení (na bázi rozpouštědel nebo vody), dvousložkovým nebo termoplastovým pryskyřicím na silniční značení, výparům asfaltu a výfukovým plynům z dopravy. Při údržbě *zařízení na zpracování odpadu* může docházet k expozici prachu organického původu, a endotoxinům, zatímco v *nemocnicích* může ke konkrétním rizikům patřit používání desinfekčních prostředků a expozice (karcinogenním) aktineoplastickým léčivým přípravkům.

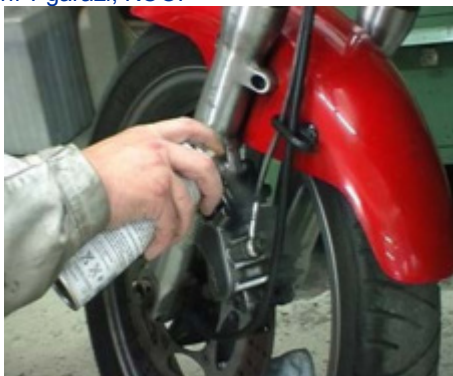
- Konečně při mnoha činnostech může dojít k expozici výfukovým emisím vznětových motorů, např. v důsledku použití generátorů na výrobu elektřiny. Výfukové emise vznětových motorů obsahují složitou směs plynů a částic (sazí), přičemž částice absorbují polycyklické aromatické uhlovodíky.

Zdravotní rizika vznikající v důsledku expozic konkrétním chemickým látkám při činnostech údržby

Kontakt kůže s použitými výrobky nebo kontaminujícími látkami v zařízeních může vést k akutnímu podráždění, nebo pokud jsou použity silné louhy či kyseliny, např. při čištění mimo budovy či v zařízeních potravinářské výroby, nebo popálení způsobující aminová tvrdidla pro epoxidové pryskyřice, dokonce k popáleninám. Chronická či opakovaná expozice kůže slabším dráždivým látkám – včetně vody – může mít za následek dráždivou kontaktní dermatitidu (ekzém). Příčinou může být široká škála dráždivých látek, včetně rozpouštědel, detergentů v čistících prostředcích, umělých minerálních vláken, epoxidových pryskyřic, isokyanátů, cementu, olejů a maziv. U pracovníků údržby je známý vysoký výskyt dráždivé kontaktní dermatitidy u mechaniků a malířů. [6] Náchylní jsou rovněž pracovníci opravující beton (cement, epoxidy) a pracovníci provádějící izolaci (umělá minerální vlákna). Při práci se senzibilizujícími (alergenními) látkami se může rozvinout alergická kontaktní dermatitida. Například alergie na epoxidy se může rozvinout během pracovního života až u jednoho z pěti pracovníků, kteří zacházejí s epoxidovými pryskyřicemi – např. při opravách betonu či dřeva nebo při natírání. [7]

Vdechování dráždivých látek může vést k akutnímu podráždění *dýchacích cest*, např. vdechování umělých minerálních vláken či výparů ze svařování. Dráždivé látky také mohou zhoršit již existující potíže týkající se dýchacích cest (např. astma, chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)). V závažných případech, kdy dochází k velké expozici, se dokonce může rozvinout akutní forma astmatu (syndrom reaktivní dysfunkce dýchacích cest). Tyto dopady lze očekávat po expozici chloru či amoniaku v případě nehod v plaveckých bazénech či při údržbě chladicích systémů. Chronické dopady na dýchací cesty, včetně CHOPN (chronická bronchitida, emfyzém), se mohou rozvinout v důsledku expozic dráždivým látkám, jako je prach ze dřeva (malíři) či výpary ze svařování. Prach ze dřeva způsobuje podráždění dýchacích cest a očí a může způsobovat nemoci dýchacích cest, např. bronchitidu. U mnoha druhů prachu ze dřeva je také prokázána přítomnost karcinogenních látek či existuje podezření na přítomnost takovýchto látek a vysoké expozice mohou potenciálně způsobovat rakovinu nosní dutiny. V závislosti na konkrétním druhu mohou UMV představovat riziko podráždění kůže, dýchacích cest a očí, nebo mohou mít ještě vážnější účinky v plicích [1].

Obrázek č. 3: Vysoce rizikové čištění v garáži, KOOP



Inhalační expozice alergenům, jako jsou isokyanáty (např. při nátěrech vozidel), mohou vést k alergické rýmě či astmatu, což bylo doloženo u natěračů pracujících s nátěry nanášenými stříkáním. [8] Kromě toho expozice křemenu, např. při opravách betonových konstrukcí, a výfukovým emisím vznětových motorů může přispět k rozvoji rakoviny plic [9, 10]. Výfukové emise vznětových motorů byly klasifikovány jako „pravděpodobně karcinogenní pro člověka“ (kategorie 2A podle Mezinárodní agentury pro výzkum rakoviny – IARC). Dalšími účinky na zdraví, které mají výfukové emise vznětových motorů, jsou kardiovaskulární nemoci a zhoršení astmatických potíží.

V souvislosti s potenciálním vdechování nanočástic přítomných v nátěrech a betonových materiálech stále zůstává mnoho rizik neznámých. Pokud jsou však tyto částice vdechovány v příslušném množství, lze očekávat podobné dopady, jako jsou ty popsané u emisí vznětových motorů [11].

Vdechování nebezpečných látek při činnostech údržby může vést k široké škále dalších účinků na zdraví. Vysoká expozice rozpouštědlům – např. při nanášení nátěrů stříkáním nebo při odmašťování – může vést k neurologickým onemocněním, jako je chronická toxická encefalopatie [12, 13, 14, 15]. Některé toxické látky, které jsou stále užívány v nátěrech na údržbu ocelových konstrukcí, jako je toluen, xylen a v některých případech pigmenty obsahující chroman olovnatý, mají účinky na reprodukci. U dalších existuje podezření, že jsou karcinogenní, jako např. u dichlormethanu používaného v odstraňovačích nátěru.

Výrobky používané během údržby nebo prováděné činnosti mohou také obnášet rizika požáru a výbuchu. Patří mezi ně například svařování či používání hořlavých rozpouštědel. V Nizozemsku došlo k dramatickému případu, když dva malíři použili hořlavé ředidlo, aby odstranili vrstvu vosku z historické dřevěné podlahy jedné z vládních budov („Catshuis“). Malý plamínek plynového ohříváče zapálil výpary z rozpouštědla a výbuch, k němuž došlo, jednoho malíře zabil a druhého vážně zranil.

4. Evropské právní předpisy

Zdravotní a bezpečnostní požadavky na činnosti údržby obnášející použití nebezpečných látek jsou stanoveny v evropských a mezinárodních právních předpisech a jsou vymáhány na vnitrostátní úrovni. Evropské právní předpisy zahrnují i rámcovou směrnici o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (BOZP, směrnice 89/391/EHS), která stanoví základní povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků, konkrétně s cílem vyhodnocovat rizika pro bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců vyplývající zejména z chemických látek nebo přípravků užívaných při práci.

Evropské právní předpisy související s chemickými činiteli a chemickou bezpečností zahrnují:

- směrnice o BOZP týkající se expozice azbestu, karcinogenům a mutagenům na pracovišti, směrných limitních hodnot expozice a rizik souvisejících s chemickými činiteli na pracovišti;
- směrnice související s BOZP a týkající se přepravy nebezpečných věcí, nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP), nařízení (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH), směrnice o kontrole nebezpečí závažných havárií a o přípravcích na ochranu rostlin.
- další příslušné směrnice o BOZP týkající se rizik v prostředí s nebezpečím výbuchu, bezpečnostních značek, používání pracovního zařízení a osobních ochranných pracovních prostředků a požadavků na pracoviště. Odvětvové a s pracovníky související ustanovení směrnic o BOZP týkající se prevence poranění ostrými předměty ve zdravotnických zařízeních, práce na rybářských plavidlech, v těžebním průmyslu a na dočasných nebo přechodných staveništích;
- mezi další směrnice související s BOZP a týkající se zdraví, ochrany životního prostředí a nahrazování nebezpečných výrobků patří tyto: směrnice o omezování emisí těkavých organických sloučenin, o perzistentních organických znečišťujících látkách a další;
- více informací naleznete na webových stránkách Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA) dostupných na: <http://osha.europa.eu/cs/legislation/directives/exposure-to-chemical-agents-and-chemical-safety/> a <http://osha.europa.eu/cs/legislation>.

5. Řízení BOZP

Konkrétní podrobnosti týkající se údržby se liší podle odvětví a závisí na konkrétních úkonech. Jedním z nejlepších způsobů, jak předcházet rizikům souvisejícím s údržbou a kontrolovat tato rizika, je zabývat se jimi již v průběhu navrhování budov a struktur, pracovišť, materiálů a zařízení (prevence pomocí návrhu – omezování nebezpečí ve fázi návrhu). [16]

Analýza výsledků a faktorů vedoucích k úspěchu u několika příkladů uvedených ve zprávě „Bezpečná údržba v praxi“ [16] jasně dokládá, že základem spolehlivé a bezpečné údržby jsou dobré postupy řízení v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP). Dobře provedené posouzení rizika (před započítáním jakýchkoli prací údržby) zohledňující právo pracovníků již na počátku hodnocení je

nedílnou součástí řízení BOZP a je zákonnou povinností.

5.1 Hodnocení rizik u činností údržby obnášejících použití nebezpečných látek

Údržba není rutinní činností a pracovníci údržby mohou být vystaveni vyššímu riziku, a proto musí být pro činnosti údržby provedeno samostatné hodnocení rizik. Hodnocení rizik pro činnosti údržby je vzhledem k nejistotám a nečekaným situacím, které údržbu doprovázejí, zvláště složitým úkolem. Viz také Nebezpečné látky a hodnocení rizik. Dostupné na: http://osha.europa.eu/en/topics/ds/materials/en_ds.ppt.

Byla vyvinuta řada různých nástrojů pro hodnocení rizik, které lze použít i pro činnosti údržby obnášející použití nebezpečných látek. Některé nástroje se zaměřují zejména na odhad expozice na pracovišti (například Stoffenmanager 4.0, Riskofderm, EMKG-EXPO-TOOL, The ECETOC TRA a COSHH Essentials).

Cílené hodnocení rizik ECETOC [17]

Jednou z hlavních výzev nařízení Evropského společenství o chemických látkách a jejich bezpečném používání je skutečnost, že počítá s registrací a hodnocením jednotlivých chemických látek podle výrobců a dovozců. U mnoha těchto chemických látek je jako podklad pro jejich registraci vyžadováno posouzení chemické bezpečnosti. Aby bylo možné těchto cílů dosáhnout, vyvinulo centrum ECETOC odstupňovaný postup (krok za krokem) pro výpočet expozice a rizika vyplývajících z chemických látek, které lze rozumně očekávat za stanovených okolností používání. Tento přístup se zaměřuje na expozici spotřebitelů, pracovníků a životního prostředí. Nástroj ECETOC pro cílené hodnocení rizik (TRA), pod názvem „ECETOC TRA Worker Tool“, umožňuje uživateli vypočítat předpovědi inhalační a dermální expozice (úroveň Tier 1) pro účely provedení posouzení chemické bezpečnosti.

Kontrolní seznamy Iniciativy za zdravé pracoviště (HWI) pro hodnocení rizik [18]

Tento nástroj hodnocení rizik je navržen tak, aby uživatelům pomohl projít všemi kroky hodnocení rizik. Nástroj vymezuje pět základních kroků při hodnocení rizik – sběr informací, určení nebezpečnosti, hodnocení rizik vyplývajících z nebezpečnosti, plánování opatření na odstranění nebo omezení rizika, revize posouzení a doložení hodnocení rizik. K určení nebezpečnosti jsou dostupné různé kontrolní seznamy. Kontrolní seznam č. 7 (riziko: chemické látky) je zaměřen zejména na určení rizik související s používáním nebezpečných chemických látek na pracovišti. V seznamu jsou rovněž uvedeny příklady preventivních opatření, která lze použít ke snížení rizik.

COSHH Essentials [19]

Nástroj „COSHH Essentials“ byl vytvořen, aby firmám ve Spojeném království pomohl dodržovat nařízení o kontrole zdraví nebezpečných látek (Control of Substances Hazardous to Health Regulations, COSHH). Poskytuje rady ohledně kontroly používání chemických látek při široké škále běžných činností, např. při míchání či sušení. U většiny činností nástroj uživatele provede několika kroky a žádá konkrétní informace o postupech a činnostech, používaných chemických látkách, o tom, jak jsou škodlivé, o skupinách nebezpečnosti a o tom, v jakém množství jsou chemické látky používány a jak často. A v neposlední řadě nástroj nabízí rady ohledně toho, jak chránit pracovníky i ostatní. Listy s pokyny poskytují rady v oblastech, jako je návrh zařízení, údržba, zkoušení a testování, čištění a udržování, osobní ochranné prostředky, školení a dohled.

Stoffenmanager 4.0 [20]

Stoffenmanager byl vyvinut jako nástroj, který má malým a středním podnikům pomoci přiřadit prioritu zdravotním rizikům vyplývajícím z nebezpečných látek a stanovit účinná kontrolní opatření. Nástroj za účelem výpočtu rizika propojuje informace o nebezpečnosti látky či výrobku s posouzením inhalační a/nebo dermální expozice pracovníka. Pokud jsou předpokládána rizika, lze zkoumat účinky kontrolních opatření. Akční plán ukazuje přehled posuzování rizik s kontrolními opatřeními. Stoffenmanager obsahuje kvantifikovaný a ověřený model expozice pro odhad inhalační expozice prachu i parám. To znamená, že Stoffenmanager může být používán pro odhad inhalační expozice různým koncentracím v souvislosti s činnostmi v konkrétních provozech.

Riskofderm [21]

Podráždění kůže a dermatitida jsou hlavními příčinami nemocenské dovolené, jakož i nemocí, které narušují správné fungování kůže, a jsou způsobeny kontaktem s povrchy kontaminovanými chemickými látkami. Tento software je základním nástrojem pro řízení dermální expozice a předcházení špatnému zdravotnímu stavu: jedná se o ověřený model k odhadu dermální expozice používaný při posuzování rizik jednotlivých chemických látek i o praktický nástroj řízení dermální expozice na pracovištích, který mohou používat malé a střední podniky a další uživatelé.

EMKG-EXPO-TOOL [22]

EMKG-EXPO-TOOL je součástí „Snadného systému kontroly nebezpečných látek na pracovišti“ (EMKG „Einfaches Maßnahmenkonzept für Gefahrstoffe“) německého Spolkového ústavu pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BAuA). Tento nástroj může být použit v souvislosti s nařízením REACH pro odhad první expozice na pracovišti.

5.2 Kontrolní opatření u činností údržby obnášejících použití nebezpečných látek

Na základě výsledku hodnocení rizik je třeba vypracovat a zavést preventivní opatření, a to podle hierarchie opatření k předcházení či omezování rizik expozice nebezpečným látkám u zaměstnanců:

- **Odstranění**

Odstranění je nejlepším způsobem, jak snížit rizika spojená s nebezpečnými látkami. Spočívá v odstranění nutnosti používat nebezpečnou látku změnou postupu či výrobku, v němž se látka používá.

- **Nahrazení**

Není-li odstranění možné, měla by se nebezpečná látka nahradit jinou alternativou, která není nebezpečná nebo je nebezpečná méně.

Viz také Informační list 34 – Odstranění a nahrazení nebezpečných látek: <https://osha.europa.eu/cs/publications/factsheets/34>

- **Kontrola**

V případě, že látku nebo proces odstranit nebo nahradit nelze, je nutno zabránit expozicím nebo je omezit, a to prostřednictvím technických či organizačních opatření, jako je uzavření procesu, při němž dochází k uvolňování nebezpečné látky, provádění kontroly emisí u zdroje, omezení počtu pracovníků exponovaných účinkům nebezpečné látky, jakož i zkrácení doby trvání expozice a snížení její intenzity. Nelze-li expozici zabránit jinými prostředky, je nutno zajistit, aby dotyční pracovníci měli vhodné osobní ochranné pracovní prostředky a byli vyškoleni v jejich používání.

Německé nařízení o nebezpečných látkách (Gefahrstoffverordnung) vymezuje na základě označení nebezpečné látky čtyři druhy ochranných opatření, která jsou označována jako stupně ochrany: [23]

- První stupeň ochrany: použije se při nízkých expozicích dráždivým (Xi), škodlivým (Xn) a žíravým (C) nebezpečným látkám; zahrnuje činnosti spojené se zanedbatelným rizikem, při nichž se používá pouze malé množství nebezpečných látek s poměrně krátkým kumulativním trváním a nízkou hodnotou expozice vlivu nebezpečných látek. Opatření prvního stupně ochrany představují minimální opatření platná pro všechny činnosti zahrnující použití nebezpečných látek (viz tabulka č. 1).
- Druhý stupeň ochrany: použije se spolu s předcházejícím jako další stupeň ochrany před výše uvedenými nebezpečnými látkami při vyšších expozicích v případě, že z hodnocení rizik vyplývá, že první stupeň ochrany již nestačí (viz tabulka č. 2).
- Třetí stupeň ochrany: použije se spolu s předcházejícím jako další stupeň ochrany při manipulaci s toxickými (T) a vysoce toxickými (T+) látkami; při vysoce nebezpečných činnostech (viz tabulka č. 3).
- Čtvrtý stupeň ochrany: použije se spolu s předcházejícím při používání karcinogenních a mutagenních látek či látek poškozujících reprodukční schopnost (viz tabulka č. 5).

Tabulka č. 1: Příklad hierarchie kontrolních opatření platných pro první stupeň kontroly

Kontrolní opatření	Příklad minimálních bezpečnostních opatření při činnostech obnášejících použití nebezpečných látek – první stupeň ochrany
Technická	Nebezpečné látky musí být uchovávány a skladovány takovým způsobem, aby nemohly mít žádný škodlivý vliv na životní prostředí či lidské zdraví.
Organizační	<p>Omezit počet pracovníků, kteří by mohli být potenciálně exponováni nebezpečným látkám.</p> <p>Omezit dobu a intenzitu expozice.</p> <p>Uplatňovat náležitá hygienická opatření a především provádět na pracovišti pravidelné čištění.</p> <p>Omezit množství nebezpečných látek na pracovišti na míru nezbytnou pro provedení příslušné činnosti.</p> <p>Zajistit bezpečný způsob manipulace s nebezpečnými látky a jejich bezpečné skladování a přepravování na pracoviště.</p> <p>Pravidelně prověřovat funkčnost a účinnost technických bezpečnostních opatření a výsledky tohoto prověřování protokolovat.</p> <p>Zajistit, aby všechny látky a přípravky používané při pracovních činnostech byly snadno identifikovatelné.</p> <p>Pokud si na podráždění stěžují zvláště citlivé osoby, měly by vyhledat odbornou zdravotnickou pomoc.</p>

Zdroj: podle Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), nařízení o nebezpečných látkách (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 2011

Tabulka č. 2: Příklad hierarchie kontrolních opatření platných pro druhý stupeň kontroly

Kontrolní opatření	Příklad základních opatření pro činnosti obnášející používání nebezpečných látek – druhý stupeň ochrany
Nahrazení	<p>Je-li to možné, používat náhradní látku nebo přípravek.</p> <p>Nebezpečné látky nahrazovat látkami, přípravky, výrobky či procesy, které nejsou pro zdraví pracovníků a z hlediska bezpečnosti škodlivé nebo jsou škodlivé méně.</p>
Technická	<p>Vypracování vhodných procesů a systémů technické kontroly.</p> <p>Opatření kolektivní ochrany u zdroje rizika, jako je montáž odsávacího a ventilačního zařízení, a organizační opatření.</p> <p>Omezení emisí nebezpečných látek u zdroje.</p>
Organizační	<p>Osobní ochranné pracovní prostředky musejí být řádným způsobem skladovány a testovány, před použitím musejí být prověřeny a po použití vyčištěny. Všechny osobní ochranné pracovní prostředky, u nichž je zjištěno poškození nebo závada, musejí být před dalším použitím opraveny nebo vyměněny.</p> <p>Pracovní či ochranné oděvy musejí být uloženy ve zvláštních úložných prostorech, odděleně od mimopracovního oblečení (kontaminace pracovního oděvu, k níž dojde při pracovní činnosti, by mohla ohrozit zdraví a bezpečnost pracovníků).</p> <p>Prostřednictvím měření na pracovišti či pomocí podobných vyhodnocovacích nástrojů je třeba zjišťovat, zda zařízení vyhovuje limitním hodnotám expozice na pracovišti. Na pracovišti, kde hrozí, že dojde ke kontaminaci nebezpečnými látkami, nesmějí pracovníci konzumovat žádné potraviny.</p>

Osobní ochranné pracovní prostředky	Pokud se ani po zavedení technických a organizačních bezpečnostních opatření nepodaří dodržet limitní hodnoty expozice na pracovišti nebo pokud by mohlo vzniknout zdravotní riziko při styku pokožky s nebezpečnou látkou, která a) se vstřebává pokožkou, b) způsobuje hypersenzitivní reakce pokožky, c) je dráždivá, leptavá nebo vyvolává senzibilizaci pokožky nebo d) by mohla způsobit nevratné zranění či onemocnění, je nutno zavést doplňující opatření, přičemž je zejména nutné, aby dotčeným pracovníkům byly poskytnuty osobní ochranné pracovní prostředky.
--	---

Zdroj: podle Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), nařízení o nebezpečných látkách (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 2011

Obrázek č. 4: Čištění kovu rostlinným olejovým esterem, KOOP



Tabulka č. 3: Příklad hierarchie kontrolních opatření platných pro třetí stupeň kontroly

Kontrolní opatření	Příklad základních opatření pro činnosti obnášející používání vysoce nebezpečných látek – třetí stupeň ochrany
Izolace	Není-li z technických důvodů možné nahradit nebezpečnou látku látkou, jejíž používání nebo aplikace není pro zdraví pracovníků nebo z hlediska bezpečnosti nebezpečná nebo je nebezpečná méně, musí být tato látka používána v uzavřeném systému.
Technická nebo organizační	Musí být používány vzduchotěsné kontejnery, které umožňují zajistit bezpečné uchování a přepravování nebezpečných látek a bezpečnou manipulaci s nimi. Látky nesoucí označení T+ nebo T musejí být uchovávány v uzamčeném zařízení nebo takovým způsobem, aby k nim měly přístup pouze osoby odborně způsobilé k používání takových látek.
Organizační	Je nutno přijmout opatření, která umožní zajistit, že pracoviště bude vyhovovat příslušným limitním hodnotám, a za účelem ověření tohoto souladu musí být prováděna nezbytná měření. Výsledky těchto měření musejí být protokolovány, archivovány a na vyžádání musí být zpřístupněny všem pracovníkům a jejich zástupcům. Je nutno zavést opatření, která umožní zajistit, aby pracovníci měli přístup pouze do těch pracovních prostor, kam potřebují za účelem vykonávání své práce či provádění konkrétních pracovních úkolů.

Zdroj: podle Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), nařízení o nebezpečných látkách (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 2011

Tabulka č. 4: Příklad hierarchie kontrolních opatření platných pro čtvrtý stupeň kontroly

Kontrolní opatření	Doplňující bezpečnostní opatření u činnosti obnášejících použití látek, které jsou karcinogenní, mutagenní nebo toxické pro reprodukci – čtvrtý stupeň ochrany
Technická	Vzduch vycházející z prostor, kde jsou vykonávány činnosti obnášející používání těchto látek, se nesmí do těchto prostor oběhem vracet. Každý nebezpečný prostor musí být jasně ohraničen a označen. Ve všech prostorech, kde pracovníci jsou nebo mohou být exponováni látkám zařazeným do kategorie 1 nebo 2, musí být umístěno výstražné značení včetně značek s piktogramem „Zákaz kouření“.
Organizační	U činností, při nichž hrozí, že by pracovníci mohli být těmto látkám významně exponováni, a kdy byly provedena veškerá možná technická bezpečnostní opatření za účelem omezení této expozice, zavede zaměstnavatel opatření, která co možná nejvíce omezí dobu expozice pracovníků těmto látkám.
Osobní ochranné pracovní prostředky	Exponovaným pracovníkům poskytne zaměstnavatel ochranný oděv a dýchací přístroj a pracovníkům bude uloženo, aby tento oděv a přístroj měli na sobě po celou dobu zvýšené expozice. Tato doba bude mít omezené trvání a na každého jednotlivého pracovníka bude připadat doba co možná nejkratší.

Zdroj: podle Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), nařízení o nebezpečných látkách (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 2011

6. Příklady osvědčených postupů

6.1 CatSub – databáze náhradních látek

Databáze CatSub (www.catsub.eu) nabízí veřejně přístupný seznam více než 300 příkladů nahrazení nebezpečných chemických látek – případové studie, v nichž jsou popsány úspěšné způsoby nahrazení těchto látek méně nebezpečnými chemickými látkami nebo výrobky, které jsou zcela bezrizikové.

Tyto příklady pocházejí především od společností, služeb ochrany zdraví při práci a dánského Úřadu pro pracovní prostředí (Arbejdstilsynet). Řada těchto příkladů se týká látek, které se běžně používají při údržbě a provádění oprav v celé řadě průmyslových odvětví. Na tomto místě uvádíme z této databáze čtyři příklady:

Obrázek č. 5: Snímek stránky databáze CatSub, KOOP



1. Čištění strojů pro tvarování vstříkovaných plastů ve společnosti LEGO: Před výměnou suroviny potřebné ke tvarování vstříkovaných plastů je někdy zapotřebí vyčistit válce a závit vstříkovačů. Za tímto účelem se běžně používalo methylmetakrylátu, z něhož se však uvolňují nebezpečné výpary. Společnost chtěla expozicím těmto organicky rozpustných par zabránit a zkusila místo toho používat „Suprapur“. Tento výrobek má podobu velmi jemného prášku, který je problematický pro svou prašnost, která je také příčinou toho, že během procesu čištění rovněž vznikají nebezpečné výpary. V roce 2003 byla vyvinuta metoda používání plastického granulátu tvořeného směsí SAN (styren akrylonitril) a PEHD (polyethylen s vysokou hustotou), což se ukázalo jako velmi účinný postup. Granulát je pod tlakem vháněn do vstříkovače, aniž by bylo nutné stroj rozebrat. Čištění se provádí při běžné teplotě prostředí, takže nevznikají žádné páry. Tento postup se ukázal jako optimální. Společnost jej stále používá, protože v sobě spojuje výhodu omezení zdravotních rizik i úspory času, která je dána tím, že strojní zařízení není nutné rozebírat.
2. Čištění brzd: K čištění brzd v opravárnách automobilů se obvykle používají aerosolové rozprašovače obsahující vysoce těkavá organická rozpouštědla. Tyto látky s sebou nesou vysoké riziko požáru a výbuchu a může také dojít k tomu, že pracovníci tato rozpouštědla vdechnou. Více a více se místo těchto látek používají horkovodní čističe. Tyto stroje jsou v Německu doporučovány pojišťovnou zabezpečující úrazové pojištění pro toto odvětví. Bubnové brzdy nákladních a dodávkových vozidel se před provedením opravy a údržby musejí očistit od bláta, prachu a písku. Horkovodní čistič je druh stacionárního mycího zařízení s průtokovým ohřivačem a rozprašovací pistolí. K ostříkování brzd se používá voda z vodovodu ohřátá na teplotu 95°C, která odstraní nečistoty, zároveň však brzdy ohřeje, takže po čištění rychle vyschnou. Účinek je tak podobný jako v případě běžně používaných uhlovodíků s rychlým odpařováním. Tryskající voda nezpůsobuje opaření, protože je rozstříkována v podobě velmi jemné mlhy.
3. Odstraňování zbytků akrylátu při potahování optických vláken v dánské společnosti OFS Fitel: Spojování optických kabelů vyžaduje používání izolace s dlouhou dobou životnosti. Nezbytnou podmínkou toho je ovšem to, aby vlákna byla napřed důkladně očištěna. K odstraňování zbytků akrylátu se často používá dichlormethanu. OFS chtěla toto vysoce nebezpečné rozpouštědlo nahradit a nejprve místo něho začala používat cyklohexanon. Ukázalo se, že tato náhrada není uspokojivá, a společnost proto začala zkoušet NMP (N-methylpyrrolidon). Zjistili však, že NMP má silně dráždivé účinky na pokožku a oči a že jisté omezené množství informací svědčí o tom, že při středních hodnotách expozice může způsobovat poruchy plodnosti. Podle dánského Úřadu pro pracovní prostředí (WEA) může NMP způsobovat na úrovni SRI 2 také poškození nervového systému, při expozicích za běžných pracovních podmínek však žádné riziko nehrozí. Konečně v roce 2003 začala tato společnost používat DBE (dibasické estery). Kovové trysky se musejí za pomoci DBE očistit v ultrazvukové lázni od netvrzené potahového materiálu chránícího před UV zářením a UV barvy. Následně se obrobky ručně proplachují v etanolu. Společnost je s účinky těchto méně toxických chemických látek spokojena a stále je používá.

V červenci 2010 byl spuštěn internetový portál SUBSPORT (SUBStitution Support PORTal - Moving Towards Safer Alternatives <http://www.subsport.eu/>). Tento portál shromažďuje z několika zemí (např. Dánska, Švédsko, Španělsko, Německo a Spojených států amerických) informace o nahrazování nebezpečných látek a nabízí komplexní informace, nástroje a případové studie v oblasti nahrazování nebezpečných látek, které jsou součástí různých výrobků a procesů, látkami, které jsou bezpečnější. Portál je k dispozici v angličtině, němčině, francouzštině a španělštině.

6.2 GISBAU – informační systém o nebezpečných látkách

GISBAU je systém přinášející informace o nebezpečných látkách používaných v německém stavebnictví. GISBAU poskytuje informace o:

- výrobcích a směsích využitelných ve stavebnictví,
- méně nebezpečných výrobcích použitelných jako náhražky,
- uživatelských návodech k jednotlivým výrobkům a činnostem,
- konkrétních specifikacích týkajících se především technických a osobních preventivních opatření.

GISBAU obsahuje rovněž informace a pokyny týkající se:

- práce v kontaminovaných prostorech,
- renovace budov a betonových konstrukcí,
- střešních krytin,
- odstraňování povrchových vrstev a alternativ chemických odstraňovačů,
- pokládání obkladů,
- podlahářských prací,
- čištění budov,
- izolace – manipulace s materiály z minerální vlny,
- natěračských prací,
- pokládání parket (podkladové nátěry a lepidla) a jejich broušení,
- kyselinovzdorných konstrukcí,
- impregnačních látek na dřevo,
- lepidel na dřevo,
- staveniště.

Informace určené pracovníkům jsou nabízeny formou uživatelských návodů. Příslušný podnik může tyto pokyny převzít a pouze v nich doplnit konkrétní údaje týkající se daného pracoviště nebo činnosti. Některé pokyny jsou kromě němčiny dostupné i v jiném jazyce.

6.3 Další informace

EU-OSHA (2012), Elektronická fakta 67 – Údržba v chemickém průmyslu. <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-67-maintenance-chemical-industry/view>

EU-OSHA (2003), Informační list 34 – Odstranění a nahrazení nebezpečných látek. <http://osha.europa.eu/cs/publications/factsheets/34>

EU-OSHA (2010), Elektronická fakta 48 – Bezpečná údržba – Azbest v údržbě budov. <http://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact48>

BAuA – Spolkový ústav pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Snadný systém kontroly nebezpečných látek na pracovišti. <http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/workplace-control-scheme.pdf?blob=publicationFile&v=2>

HSE – Health and Safety Executive (Úřad pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci). INDG136: Working with substances hazardous to health – What you need to know about COSHH (Práce se zdraví nebezpečnými látkami – Co potřebujete vědět o nařízeních o kontrole zdraví nebezpečných látek). <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg136.pdf>

ECHA – Evropská agentura pro chemické látky. Pokyny k požadavkům na informace a posouzení chemické bezpečnosti. http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/information_requirements_en.htm?time=1255444731

7. Literatura

- [1] EU-OSHA (2009), Expert forecast on new and emerging chemical risks (Odborná prognóza nových a nově se objevujících chemických rizik). Dostupné on-line na: https://osha.europa.eu/en/publications/reports/TE3008390ENC_chemical_risks
- [2] Tebert, C. a kol. (2009), Implementation and review of directive 2004/42/EC (Provádění a revize směrnice 2004/42/ES), Hamburg, Oekopol GmbH. Dostupné on-line na: http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/pdf/eu_decopaint.pdf
- [3] Krop, H.B. (2002), Health and environmental hazards of commonly used additives in lubricants (Zdravotní a environmentální rizika běžně používaných přídatných látek obsažených v mazivech), IVAM Chimiewinkel, Amsterdam.
- [4] Van Broekhuizen, F. a kol. (2009), Nanoparticles in the European construction industry (Nanočástice v evropském stavebnictví), IVAM, Amsterdam/ EFBWW, Brussels.

- [5] Cornelissen, R. et al. (2010), Nanomaterials in the Dutch Construction industry (Nanočástice v nizozemském stavebnictví) [v nizozemštině], IVAM/ Arbow.
- [6] Diepgen, T.L. (2003), Occupational skin disease data in Europe (Údaje o nemocech z povolání v Evropě postihujících pokožku), *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, roč. 76, s. 331–338.
- [7] Spee, T. a kol. (2006), Epoxy resins in the construction industry (Epoxidové pryskyřice ve stavebnictví), *Annals of the NY Academy of Science*, roč. 1076, s. 429–438.
- [8] Pronk, A. (2007), Isocyanate exposure and respiratory health effects in the spray painting industry (Expozice isokyanátům a zdravotní dopady na dýchací ústrojí v odvětví nanášení nátěrů stříkáním), disertace Univerzity v Utrechtu, Nizozemsko.
- [9] Tjoe Nij, E. (2003), Radiographic abnormalities among construction workers exposed to quartz containing dust (Abnormální rentgenové nálezy u stavebních dělníků vystaveným křemenu obsahujícímu prach), *Occup. Environ. Med.*, roč. 60, s. 410–417.
- [10] Steenland, K. a kol. (1998), Diesel exhaust and lung cancer in the trucking industry: exposure-response analysis and risk assessment (Výfukové plyny vzniklé spalováním motorové nafty a rakovina plic v odvětví nákladní dopravy: analýza expozice a reakce a hodnocení rizik), *Am. J. Ind. Med.*, roč. 34, s. 220–228.
- [11] Maynard, A.D. a kol. (2011), The new toxicology of sophisticated materials: nanotechnology and beyond (Nová toxikologie sofistikovaných materiálů: nanotechnologie a další pokročilé technologie), *Tox Sci Advance Access*, roč. 120, dodatek 1.
- [12] Dick, F.D. (2006), Solvent neurotoxicity (Neurotoxita rozpouštědel), *Occup. Environ. Med.*, roč. 63, s. 221–226.
- [13] Meyer-Baron, M. (2008), The impact of solvent mixtures on neurobehavioural performance - Conclusions from epidemiological data (Dopad směsí rozpouštědel na neurobehaviorální výkonnost – poznatky na základě epidemiologických údajů), *NeuroToxicology*, roč. 29, s. 349–360.
- [14] Seeber, A. a kol. (1996), In search of dose-response relationships of solvent mixtures to neurobehavioural effects in paint manufacturing and painters (Hledání vztahu mezi dávkou směsí rozpouštědel a odezvou v podobě neurobehaviorálních dopadů v odvětví výroby barev a u malířů), *Food and Chemical Toxicology*, roč. 34, s. 1113–1120.
- [15] Triebig, G. a Hallermann, J. (2001), Survey of solvent related chronic encephalopathy as an occupational disease in European countries (Průzkum chronické encefalopatie vyvolané rozpouštědly jako nemoci z povolání v evropských zemích), *Occup. Environ. Med.*, roč. 58, s. 575–581.
- [16] EU-OSHA (2010), Safe Maintenance in Practice (Bezpečná údržba v praxi). Dostupné on-line na: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/safe-maintenance-TEWE10003ENC/view>
- [17] Nástroj ECETOC (Evropského centra pro ekotoxikologii a toxikologii chemikálií) pro cílené hodnocení rizik (TRA, Targeted Risk Assessment). Dostupné on-line na: <http://www.ecetoc.org/tra>
- [18] EU-OSHA (2007), HWI Risk assessment checklists (Kontrolní seznamy Iniciativy za zdravé pracoviště (HWI) pro hodnocení rizik). Dostupné on-line na: <https://osha.europa.eu/en/campaigns/hwi/about/material/rat2007>
- [19] HSE – Health and Safety Executive (Úřad pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci) (2009), Working with substances hazardous to health: What you need to know about COSHH (Práce se zdravím nebezpečnými látkami: Co potřebujete vědět o nařízeních o kontrole zdraví nebezpečných látek). Dostupné on-line na: <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/indg136.pdf>.
- [20] Aarbo portaal. Stoffenmanager 4.5. Vid. dne 4. dubna 2011, dostupné on-line na: <http://www.stoffenmanager.nl/Public/Explanation.aspx>
- [21] Eurofins. RISKOFDERM – Risk assessment for occupational dermal exposure to chemicals (Posuzování rizik expozice pokožky chemickým látkám na pracovišti). Dostupné on-line na: <http://www.eurofins.com/product-testing-services/services/research-development/projects-on-skin->

[exposure-and-protection/riskofderm-skin-exposure-and-risk-assessment.aspx](http://www.reach-clp-helpdesk.de/reach/en/Exposure/Exposure.html)

- [22] Německý informační portál spolkových orgánů pro nařízení REACH-CLP zřízený úřadem BAuA (německým Spolkovým ústavem pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci), Exposure estimate at the workplace (Odhady expozice na pracovišti). Dostupné on-line na: <http://www.reach-clp-helpdesk.de/reach/en/Exposure/Exposure.html>
- [23] Nařízení BAuA (německého Spolkového ústavu pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci) o nebezpečných látkách (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 2011, dostupné on-line na: <http://www.baua.de/en/Topics-from-A-to-Z/Hazardous-Substances/TRGS/pdf/Hazardous-Substances-Ordinance.pdf?blob=publicationFile&v=2>
- [24] EU-OSHA (2011), Healthy Workplaces. A European Campaign on Safe Maintenance - European Good Practice Awards (Zdravá pracoviště. Evropská kampaň o bezpečné údržbě – evropské Ceny za správnou praxi), 2011. Dostupné on-line na: https://osha.europa.eu/en/publications/reports/good_practice_awards_maintenance-TEAL11001ENC