



Hendrikson & Ko

Praktilisi nõuandeid asendamiseks

Juhan Ruut

Koolitus "Kohustuslikud nõuded
kemikaalide käitlemisele metalli- ja
masinatööstuses", Tallinn 09.11.2011

Metallitööstuse keskkonnamoormus

- Keskmise Eesti metallitööstusettevõtte on suhteliselt väikese keskkonnamoormusega:
 - metallide töötlemisel tekkivad metallijäätmed on reeglina taaskasutatavad, toimib kokkuostusüsteem
 - enamasti ei teki tootmises põhiprotsessidest tehnoloogilist heitvett (välja arvatud galvaanika)
 - õhusaastekoormus mehhaanilistest töötlustappidest madal
- Probleemid võivad tekkida:
 - lisategevustest nagu värvimine: välisõhu saasteluba nõutakse, kui lenduvate orgaaniliste ühendite heide ületab 0,1 t/a (kui kasutate lahustipõhiseid värve ~0,2 t/a ...)
 - protsessis on vajalik metallpindade puhastamine: sõltuvalt puhastusviisist heitmed õhku, vette, tekkivad jäätmed
 - jahutus jm. õlide-emulsioonide kasutamine: pinnase- ja veesaaste tekkimise võimalus nii ladustamisel, kasutamisel kui regenererimisel



Asendamisstrateegiad

1. Asendada ohtlik aine vähem ohtlikuga säilitades tehnoloogia / toote funktsionaalsuse
2. Asendada ohtlik aine vähem ohtlikuga või mittekeemilise lahendusega muutes tehnoloogiat / toodet
3. Asendada ohtlik aine vähem ohtlikuga või mittekeemilise lahendusega muutes töökorraldust / toote kasutust

Asendusotsuseid on kõige soodsam teha tootmise / toote kavandamisel



Asendamise praktilised aspektid

- Mida on oluline silmas pidada asendusvõimaluste otsimisel ja analüüsil?:
 - **Efektiivsus:** kas asendaja omadused (lahustuvus, kuivamisaeg, jms) tagavad tootmisprotsessi efektiivsuse
 - **Sobivus:** asendaja ei tohi põhjustada 'kõrvalisi reaktsioone' ega kahjustada tootmisseadmeid, ta peab sobima teiste toorainetega
 - **Tootmisprotsessi heite kontroll:** kas olemasolevad ventilatsioonisüsteemid, puhastusseadmed ja jäätmekäitlusvõtted on sobivad ka uue ainega või tuleb rakendada täiendavaid meetmeid



Aspektide hindamine

- Vastuse asendamise tulemuslikkuse kohta annab **ohu hindamine (*hazard assessment*)**
- Lisaks tervise- ja keskkonnariskide vähenemisele analüüsitakse **tehnoloogilist sobivust ja majanduslikku mõju**



Ohu hindamine

- Ohutuskaartide jm teabeallikate alusel võrdle erinevate materjalide ohtlikkust
- Soovitav on koostada ohtlikkust määravate parameetrite ja klassifitseerimistulemuste võrdlustabelid
 - füüsikalised-keemilised omadused nagu agregaatolek, aururõhk, oktanool-vesi jaotuskoefitsient, leektäpp
 - Klassifitseerimine füüsikalise-keemiliste ohtude järgi
 - Akuutsed tervise- ja keskkonnamõjud
 - Pikaajalise kokkupuute mõju
 - Kantserogeensus, mutageensus, paljunemistoksilisus (CMR)



Teabeallikad ainete ohtlikkuse kohta

- Olemas erinevaid andmebaase
 - Euroopa Kemikaaliagentuur (ECHA)
 - REACH raames registreeritud ainete andmebaas
<http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx>
(praegu 4413 kirjet)
 - C&L Inventory (saab avalikuks 2011?)
 - Autoriseeringu kandidaadid
http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_en.asp
 - Rootsi Kemikaaliagentuur (KEMI) <http://www.kemi.se>
 - Prantsusmaa Töötajate ja Keskkonnatervise Kaitse Agentuur (AFFSET): CMR klassifitseerimine ja asendamise näited www.substitution-cmr.fr



Tööriistad

- Olemas ka erinevaid mudeleid eri kategooria ohtlike omaduste võrdlemiseks
- Üks lihtsamaid sakslaste välja töötatud “Column Model” eelkõige töökeskkonna riskide võrdlevaks hindamiseks
- Võimaldab suhteliselt väikese teabemahuga saada riskidepõhise eelistuse
- <http://www.dguv.de/bgia/en/pra/spalte/spaltmod.pdf>



1 Risks	2a Acute health hazards (single affliction, e.g. accident with chemicals)	2b Chronic health hazards (repeated affliction)	3 Environmental hazards ¹⁾	4 Fire and explosion hazards ²⁾	5 Exposure potential	6 Hazards caused by procedures
Very high risk	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Very toxic substances/preparations (R26, R27, R28) ◆ Substances/preparations which may liberate very toxic gases when in contact with acids (R32) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Carcinogenic substances of categories 1 or 2 (Carc.Cat.1, R1, Carc.Cat.2, R2, R43, R49) ◆ Mutagenic substances of categories 1 or 2 (Mut.Cat.1, M1, Mut.Cat.2, M2, R46) ◆ Preparations containing carcinogenic or mutagenic substances of categories 1 or 2 in concentrations $\geq 0.1\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances/preparations with the warning symbol N and hazards indications R50, R51, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59 ◆ Substances/preparations of the German water pollution class WGK 3 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Explosive substances/preparations (R2, R3) ◆ Extremely flammable gases and liquids (R12) ◆ Spontaneously flammable substances/preparations (R17) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Gases ◆ Liquids with a vapour pressure > 250 hPa (mbar) (e.g. dichloromethane) ◆ Dust producing solids ◆ Aerosols 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Open processing ◆ Possibility of direct skin contact ◆ Application on large area
High risk	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Toxic substances/preparations (R23, R24, R25) ◆ Substances/preparations causing severe burns (highly corrosive) (R35) ◆ Substances/preparations which may liberate toxic gases when in contact with water or acids (R29, R31) ◆ Skin sensitizing substances (R43, S1) ◆ Substances sensitizing the respiratory tract (R42, S2) ◆ Preparations containing skin or respiratory tract sensitizing substances in a concentration $\geq 1\%$ (in case of gases $\geq 0.2\%$) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances toxic to reproduction of categories 1 or 2 (Repr.Cat.1, R1, R2, R3, R4, R61) ◆ Preparations containing substances toxic to reproduction of categories 1 or 2 in concentrations $\geq 0.5\%$ (in case of gases $\geq 0.2\%$) ◆ Carcinogenic substances of category 3 (Carc.Cat.3, R3, R40) ◆ Mutagenic substances of category 3 (Mut.Cat.3, M3, R48) ◆ Preparations containing carcinogenic or mutagenic substances of category 3 in concentrations $\geq 1\%$ ◆ Substances which can accumulate in the human body (R33) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances/preparations without warning symbol N, but with hazards indications R52, R53 ◆ Substances/preparations of the German water pollution class WGK 2 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Highly flammable substances/preparations (R11) ◆ Substances/preparations, liberating extremely flammable gases when in contact with water (R15) ◆ Oxidizing substances/preparations (R7, R8, R9) ◆ Substances/preparations with specific properties (R1, R4, R5, R6, R7, R14, R36, R18, R19, R30, R34) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Liquids with a vapour pressure of 50 ... 250 hPa (mbar) (e.g. methanol) 	
Medium risk	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances/preparations harmful to health (R20, R21, R22) ◆ Substances, which may accumulate in breast milk (R64) ◆ Substances/preparations causing burns (corrosive) (R34, pH ≥ 11.5, resp. ≤ 2) ◆ Substances harmful to eyesight (R41) ◆ Non toxic gases; may cause suffocation by air displacement (e.g. nitrogen) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances toxic to reproduction of category 3 (Repr.Cat.3, R3, R3, R62, R63) ◆ Preparations containing substances of category 3 toxic to reproduction in concentrations $\geq 5\%$ (in case of gases $\geq 1\%$) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances/preparations of the German water pollution class WGK 1 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Flammable substances/preparations (R10) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Liquids with a vapour pressure of 10 ... 50 hPa (mbar), except water (e.g. toluene) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Closed processing but exposure possibilities e.g. when filling, sampling or cleaning
Low risk	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Irritant substances/preparations (R36, R37, R38) ◆ Skin affections when working in wet environment ◆ Substances/preparations which may cause lung damage if swallowed (R65) ◆ Skin affecting substances/preparations (R64) ◆ Vapours causing drowsiness and dizziness (R67) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Otherwise chronically affecting substances (no R-phrase, but nonetheless a hazardous substance!) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Substances/preparations of the German water pollution class WGK 1 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Hardly flammable substances/preparations (flashpoint 55 ... 100 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Liquids with a vapour pressure of 2 ... 10 hPa (mbar) (e.g. xylene) 	
Negligible risk	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Harmless substances by experience (e.g. water, sugar, paraffin and similar) 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Not water polluting substances/preparations (NWG, formerly WGK 0) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inflammable or very hardly flammable substances/preparations (for liquids flashpoint > 100 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Liquids with a vapour pressure < 2 hPa (mbar) (e.g. glycol) ◆ Solids releasing no dusts 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Tightly closed equipment ◆ Closed equipment with exhaust facilities at points of emission

Tehnoloogiline sobivus

- Ei anna mustvalget “jah-ei” tüüpi vastuseid, pigem
 - Parem kui tavaliselt kasutatav kemikaal
 - Samaväärse efektiivsusega kui ...
 - Parem ühtedes rakendustes, halvem teistes
 - Halvem kui ...
 - Sobimatu teatud tingimustes
 - ...



Majanduslik mõju

- Ka siin ei ole “odavaid” ega “kulukaid” lahendusi
- Võrdlevalt tuleb hinnata erinevaid näitajaid nagu:
 - Hinna / toimivuse (*performance*) suhe
 - Tööjõu vajadus (inimtundides)
 - Investeeringu maksumus
 - Energiatarve ja energia maksumus (riigiti erinev!)
 - Veetarve ja kanaliseerimine: mahud ja maksumus
 - Töökeskkonna ja keskkonnakaitseliste meetmete maksumus
 - Õnnetusjuhtumite vastu kindlustamise maksumus (mida suurem risk, seda kallim)
 - ...



Kuidas asendada?

- 1. Tee kindlaks asendamist vajavad kemikaalid
- 2. Millega on neid võimalik asendada? Alternatiivsed võimalused?
 - Jälgida, et asendaja ei ole samuti problemaatiline
- 3. Asendamisega kaasnev tootmise ümberkorraldamise vajadus vs saavutatav (keskkonna)mõju:
 - Võrdle omavahel eri alternatiive: tehnilised, majanduslikud ja keskkonnakaitselised näitajad
- 4. Mõtle hoolikalt, kas arvestasid kõiki võimalike asjaolusid: mida vaja muuta, kas ikka sobib ...
- 5. Tee otsus asendamise kohta
- 6. Vii ellu
- 7. Seira tulemusi



Miks ikkagi asendada?

- seadusandluse nõuded
- ettevõtte imago, st: hooliv suhtumine keskkonda, töötajatesse ja klientidesse, avalikkuse ootused, sotsiaalne vastutus
- majanduslik kasu: pole vaja teha kulutusi riskide ohjamiseks



Veel teabeallikaid

Üldteave ohtlike ainete kohta:

- **LIFE+ projekt “Balti riikide tegevused ohtlike ainete reostuse vähendamisel Läänemeres”**
- **Infomaterjalid projekti veebilehel:**
 - “Keskkonnale ohtlikud ained – mis need on?”
http://baltacthaz.bef.ee/files/c15/c55/EST_FINAL.pdf
 - “Ohtlike ainete asendamine”
http://baltacthaz.bef.ee/files/c15/c55/ohtlik_est_loppf_210x297+3.pdf
 - “Kemikaalide ja keskkonnaalase seadusandluse omavahelised seosed”
http://baltacthaz.bef.ee/files/c15/c55/a4_reach_est.pdf

