



**Biztonságos karbantartás a gyakorlatban**

**Készítette:**

a

*SZOANTI Szolgáltató és Tanácsadó Kft.*

**a Nemzeti Munkaügyi Hivatal  
Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatóság  
által a munkavédelmi bírságok felhasználása során nyújtott támogatásból**

**A fordítást az eredetivel egybevetette és lektorálta:**

*Dr. Walz Géza*

*Köszönetet mondunk az Európai Munkavédelmi Ügynökség Nemzeti Fókuszpont  
munkatársainak  
a kiadvány összeállításához nyújtott szakmai segítségükért*

**Budapest  
2012**

# Európai Munkavédelmi Ügynökség

## *MUNKAKÖRNYEZETI TÁJÉKOZTATÁS*



**Biztonságos karbantartás a gyakorlatban**

## Szerzők:

Karen Muylaert (feladatvezető), Lieven Eeckelaert – Institute for Occupational Safety and Health/ Institut pour la Prevention et le Bien-être au Travail/Instituut voor Preventie en Welzijn op het Werk (PREVENT), Belgium

Carsten Brueck, Bettina Lafrenz – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, (BauA), Germany

Marcin Jachowicz, Beata Oleszek, Marek Dźwiarek, Tomasz Strawiński, Krzysztof Makowski, Piotr Pietrowski – Centralny Instytut Ochrony Pracy, (CIOP), Poland

Marie-Amélie Buffet – Groupement de l'Institution Prevention de la Securite Sociale pour l'Europe, (Eurogip), France

Roxane L. Gervais – Health and Safety Laboratory, (HSL), United Kingdom

Laura Tomassini – Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, (ISPESL), Italy

Maria Karanika Murray, Vida Wong – Institute of Work, Health and Organisations, (I-WHO), United Kingdom

Klaus Kuhl (feladatvezető), Andreas Stautz – Kooperationsstelle Hamburg, (KOOP), Germany

Edited by Katalin Sas, European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), with the collaboration of Tim Tregenza, and Joanna Kosk-Bienko, Project Managers, and Terence N. Taylor, Head of the Working Environment Information Unit, (EU-OSHA)

### **A Europe Direct telefonos szolgálat segít választ adni kérdéseidre az Európai Unióról**

**Ingyenes telefonszám (\*):**

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

(\*) Egyes mobiltelefon-szolgáltatók nem adnak hozzáférést a 00 800 számokhoz vagy a hívást esetleg kiszámlázzák.

További információk az Európai Unióról az Interneten található (http://europa.eu)

Katalógusadatok a kiadvány végén.

Luxembourg: Publications Office of the European Union (az Európai Unió kiadóhivatala), 2010  
ISBN 978-92-9191-338-1  
doi:10.2802/3897

© European Agency for Safety and Health at Work, 2010

*Címlapképek (fent jobbra – fent balra):*

© Courtesy of BASF, Ludwigshafen; Courtesy of thermal power station, Langerlo;  
Courtesy of HighStep Systems AG, Zurich; © Courtesy of Prevent - Institut pour la Prévention  
et le Bien-être au Travail, Belgium

AZ UTÁNNYOMÁS/MÁSOLÁS MEGENGEDETT, A FORRÁS MEGJELÖLÉSÉVEL.

ISBN 978-963-08-3808-5

<http://www.ommf.gov.hu/>

## T a r t a l o m

<b>Előszó .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Bevezetés .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Esetek és pillanatképek .....</b>	<b>21</b>
2.1 1. eset: Jó karbantartás a BASF-nél; vegyipar .....	22
2.2 2. eset: A karbantartási munka biztonságának fokozása egy tekercselő gép beépített biztonságú kialakításával .....	27
2.3 1. pillanatkép: Munkavédelmi irányítási rendszer a ROMEC-nél .....	31
2.4 3. eset: „Ügyes” távirányított földrajzi rendszer karbantartási műveletekhez: egy prototípus kialakítása és fejlesztése .....	32
2.5 4. eset: Renault, kockázati helyzetek elemzése .....	41
2.6 5. eset: Egy hagyományos hőerőmű teljes felújítása .....	46
2.7 6. eset: Karbantartási gyakorlat a nyomdajparban .....	53
2.8 2. pillanatkép: Erőfeszítések a mezőgazdasági eszközök javításával és karbantartásával összefüggő balesetek számának csökkentésére Írországon .....	57
2.9 7. eset: Biztonságos megközelítési rendszer távvezeték karbantartásához .....	59
2.10 3. pillanatkép: Biztonságos karbantartási koncepció az resund állandó összeköttetéshez .....	61
2.11 8. eset: Air France Industries: virtuális eszköz kidolgozása valós meghibásodásokra történő előzetes felkészüléshez .....	63
2.12 9. eset: Hidraulikus rendszerek biztonságos karbantartása .....	67
2.13 10. eset: Veszélyes vegyi anyagok helyettesítése javítási és karbantartási munkában .....	70
2.14 4. pillanatkép: Hogyan védjük a munkavállalókat az azbeszt kockázataitól .....	73
2.15 11. eset: Az azbeszt kockázatai: Mi befolyásolja a karbantartó munkások magatartását? .....	74
2.16 12. eset: Stressz-csökkentő megoldások a karbantartással összefüggésben .....	78
2.17 5. pillanatkép: Részletes útmutatókon alapuló oktatás az egészség és biztonság javítására vízi úti karbantartási munkában. ....	81
2.18 14. eset: Forrás-orientált stratégia a munkahelyi kockázatok csökkentésére vasúti karbantartásban .....	83
<b>3 Következtetések .....</b>	<b>89</b>
3.1 A helyes gyakorlatokból nyert tanulságok .....	90
3.2 Megfelelő munkavédelmi irányítás a biztonságos és megbízható karbantartás alapja .....	90
3.3 Karbantartási feladatok kockázatelemzése .....	91
3.4 Megelőzés tervezéssel – a veszélyek kiküszöbölése már a tervezési szakaszban .....	92
3.5 Veszélyes anyagok helyettesítése a veszélyek kiküszöbölésére vagy minimalizálására .....	93
3.6 Oktatás és tájékoztatás, mint támogató intézkedések .....	93
3.7 A karbantartási munkát érintő stressz-tényezők kezelése .....	94
<b>4 Kulcsfontosságú sikertényezők a karbantartási munkákkal kapcsolatos kockázatok megelőzésében .....</b>	<b>95</b>
<b>5 A kockázatok csökkentése: néhány gyakorlati ajánlás .....</b>	<b>99</b>



## Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra: Hogyan nyissunk meg egy fej feletti karimás csőkötetést .....	24
2. ábra: Hogyan erősítsünk csöveket a mennyezethez úgy, hogy azok ne essenek le .....	24
3. ábra: A gumiheveder visszatekerőcselője .....	28
4. ábra: Két tekerőcselőgép .....	28
5. ábra: A rendszer általános diagramja .....	33
6. ábra: Az üzemi eredmény menedzsment modell funkcionális ábrája .....	34
7. ábra: Gőzturbina és gépterem a Langerlo hőerőműben .....	47
8. ábra: Az üzemi zavar kétségtelen spirál .....	54
9. ábra: A teljesítményt javító módszerek .....	55
10. ábra: Felmászás egy NOK rácsszerkezetű oszlopra a „HighStep” rendszer és egy kézierővel működtetett „fellépő” segítségével .....	60
11. ábra: „HighStep” rendszer motoros félautomata berendezéssel .....	60
12. ábra: Az Öresund híd .....	62
13. ábra: Lehetőségek a stressz csökkentésére a munkahelyen végzett karbantartási tevékenységekben .....	69
14. ábra: Hidraulika karbantartása .....	69
15. ábra: A műhely .....	84
16. ábra: Megállító-kitérítő blokk .....	85
17. ábra: Emelődaru .....	86
18. ábra: Sínek LED-világítással .....	88
1. táblázat: SIL besorolási mátrix, IEC 62061:2005 .....	30
2. táblázat: Indexek/indikátorok a szerződés-menedzsmenthez .....	35
3. táblázat: Példa a modell alkalmazására .....	35
4. táblázat: Ks értékek .....	37
5. táblázat: Ka értékek .....	38
6. táblázat: Interjú-lap .....	43
7. táblázat: Karbantartási stratégiák fejlődése, összehasonlítva az egészségügyi stratégiákkal .....	54



## ELŐSZÓ

A karbantartás berendezések és létesítmények működőképes állapotban való fenntartása és megőrzése. A karbantartás nem csak a műszaki szerkezetek megbízhatóságának vagy a vállalat termelékenységének biztosításához szükséges, de a rendszeres karbantartásnak jelentős szerepe van a biztonságosabb és egészségesebb munkakörülmények megteremtésében is. A karbantartás hiánya vagy a nem megfelelő karbantartás súlyos és halálos baleseteket vagy egészségi problémákat okozhat.

Maga a karbantartás magas kockázatú tevékenység. Becslések szerint a halálos balesetek 10-15%-a, illetve az összes baleset 15-20%-a karbantartási műveletekkel függ össze. Tudományos kutatások mutatják, hogy a foglalkozási megbetegedések vagy a munkával összefüggő egészségi problémák (pl. azbesztózis, rák, hallási problémák, illetve váz- és izomrendszeri megbetegedések) szintén nagyobb gyakorisággal fordulnak elő a karbantartásban dolgozó munkavállalók körében.

Az Európai Munkavédelmi Ügynökség (EU-OSHA) 2010-2011. évi Egészséges Munkahely Kampányának középpontjában a biztonságos karbantartás áll. A kampány két éve alatt az Európai Munkavédelmi Ügynökség különféle tevékenységek széles körét támogatja nemzeti és európai szinten, a biztonságos karbantartás elősegítése céljából. A kampánnyal fokozni kívánjuk a karbantartás fontosságának tudatosságát a munkavállalók egészségének és biztonságának szempontjából, és felhívni a figyelmet a karbantartással járó kockázatokra. Együttal ösztönözzük a munkáltatókat, hogy legyenek figyelemmel a karbantartás munkavédelmi kérdéseire. A kampány elősegíti a megfelelő kockázatértékelésen alapuló integrált megközelítést a karbantartás munkavédelmi irányításához.

Ez a beszámoló sikeres munkahelyi kezdeményezések bemutatásával támogatja a kampányt, illusztrálva, hogy hogyan kezelhetők a karbantartással együtt járó egészségi és biztonsági kockázatok.

Sok vállalat, biztosítók és hatóságok sikerrel dolgoztak ki megoldásokat az egészség és biztonság fokozott védelmére a karbantartással összefüggésben. Az ebben a beszámolóban bemutatott újszerű megoldások egyértelműen mutatják, hogy a megbízható és biztonságos karbantartás alapja a jó munkavédelmi irányítás.

A karbantartással összefüggő foglalkozási kockázatok megelőzésének és kezelésének egyik legjobb módja, ha azokkal már korán, az épületek és szerkezetek, munkakörnyezetek, anyagok és üzemek (gépek és berendezések) tervezési szakaszában foglalkozunk. A példák azt is mutatják, hogy az összes érintett fél egyesített erőfeszítései eredményezik a legjobb megoldásokat a karbantartási műveletek megbízhatóságához és biztonságához.

A beszámoló elsősorban karbantartási vezetőknek és mérnököknek, termelési vezetőknek szól, akik alkalmazzák a külső karbantartó vállalkozókat, továbbá karbantartó vállalatok vezetőinek, akik szerződéses alapon végeznek karbantartási munkát, illetve munkavédelmi képviselőknek készült.

Szeretném megragadni az alkalmat, hogy köszönetet mondjak valamennyi európai partnerünknek, valamint az Ügynökségnek és a Munkakörnyezet Témaközpont munkatársainak, akik munkájukkal hozzájárultak ennek a beszámolóhoz az elkészítéséhez.

Jukka Takala, igazgató (EU-OSHA)

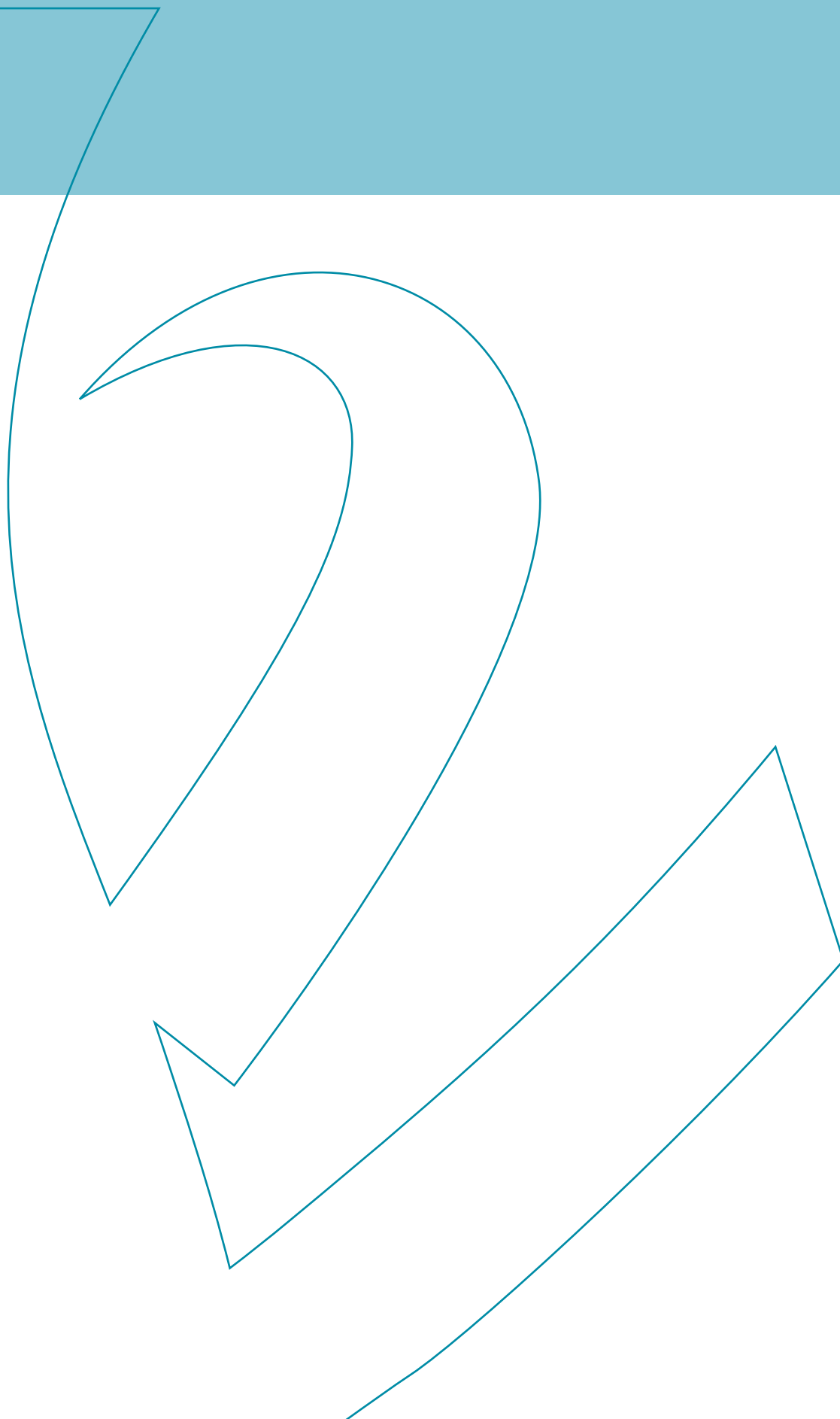






# 1.

## BEVEZETÉS



Az EN 13306 európai szabvány a karbantartást a 3. oldalon a következőképpen határozza meg: „mindazon műszaki, adminisztratív és irányítási tevékenységek kombinációja egy dolog élettartama alatt, amelyeknek célja azt olyan állapotban megtartani, vagy ismét olyan állapotba hozni, amelyben el tudja látni elvárt funkcióját”. Ez a dolog lehet munkahely, munkaeszköz vagy közlekedési eszköz, mint pl. autó, hajó, vonat vagy repülőgép.

A karbantartásnak kritikus szerepe van a termelékenység fenntartásában, a kiváló minőségű termékek előállításában és a vállalat versenyképességének megőrzésében. Kihatással van ugyanakkor a munkahelyi egészségre és biztonságra is. A rendszeres karbantartásnak fontos szerepe van a munkahelyi veszélyek kiküszöbölésében és a biztonságosabb és egészségesebb munkakörülmények megteremtésében. A karbantartás hiánya vagy a nem megfelelő karbantartás súlyos és halálos baleseteket, vagy egészségi problémákat okozhat, amelyek nem csak a munkavállalókat, de a nagyközönséget is érintik. Ugyanakkor maga a karbantartás is magas kockázattal járó tevékenység, amit biztonságos módon kell elvégezni, a karbantartó munkások és a munkahelyen jelen lévő más személyek megfelelő védelmével.

A jelen beszámolóban bemutatott esetek maguknak a karbantartó munkásoknak az egészségére és biztonságára, illetve azok védelmére összpontosítanak.

A karbantartás általános kifejezés egy sor különféle feladatra minden ágazatban és mindenféle munkakörnyezetben. A karbantartási tevékenységek széles köre magában foglalja az ellenőrzést, tesztelést, mérést, beállítást, javítást, fenntartást, hibakeresést, alkatrészcsere, szervizelést, kenést és tisztítást.

Ez az oka, hogy a karbantartási feladatok elvégzése nem korlátozódik egy bizonyos foglalkozásra – pl. gépész, villanyszerelő, autószerelő, elektronikai szakember, épületgondnok és irodai dolgozók mind végezhetnek bizonyos karbantartási munkákat. A karbantartás fajtája eltérő lehet az adott feladattól és az ágazattól függően. Emiatt azok a veszélyek, amelyeknek a karbantartó munkások ki vannak téve, szintén igen eltérőek lehetnek a feladattól és attól az ágazattól függően, amelyben dolgoznak. Előfordulnak fizikai, kémiai, biológiai és pszichoszociális kockázatok. Bizonyos veszélyek okozta krónikus expozíció olyan egészségi problémákhoz vezethet, mint az azbesztózis, a rák, hallási problémák, bőrbetegségek, légzőszervi megbetegedések, váz- és izomrendszeri rendellenességek, és mindezek következményeként a szokásosnál magasabb hiányzási arány.

## Fizikai kockázatok

- A karbantartó munkások gyakran vannak kitéve erős zajnak a munka során. Különösen fennáll ez utak, alagutak, hidak és vasúti sínek karbantartásánál, repülőgép- és autószerelőknél, fémmunkásoknál stb. A zajt okozhatja gép, berendezés vagy jármű. Magas zajszint ismétlődő expozíciója több nemkívánatos hatással lehet a kezelők egészségére, halláskárosodást, hallásromlást vagy tinnitust (fülcsengést), illetve olyan nem-auditív panaszokat okozva, mint pl. koncentrációs problémák, alvászavar, gyomorfekély és vérnyomás-növekedés.<sup>1</sup>
- Karbantartást végző munkavállalók rezgéseknek is ki lehetnek téve. Kéz-kar rezgés expozíció jelentkezik motoros kéziszerszámok, pl. köszörülő, csiszoló vagy szegecselő gép, útvefúró gép, vibrátoros tömörítőgép, fűnyíró vagy láncfűrész használatkor. Ezek az eszközök átadhatják a rezgést a munkavállaló kezére, és olyan érrendszeri, idegrendszeri és váz- és izomrendszeri problémákat okozhatnak, mint pl. a fehérujj-szindróma, a tapintási érzékelés romlása és könyök arthritis<sup>2</sup> (ízületi gyulladás). Egész-test vibráció akkor jelentkezik, amikor a

<sup>1</sup> Mateo Floria, P., Gestión de la higiene industrial en la empresa, Madrid: Fundación Confemetal, 2000 Vardhan, H., Karmakar, N. C. & Rao, Y. V., "Experimental study of sources of noise from heavy earth-moving machinery", Noise Control Engineering Journal, No. 53(2), 2005, pp. 37-42

Blute, N. A. et al., "Exposure characterization for highway construction. Part I: cut and cover and tunnel finish stages", Applied Occupational & Environmental Hygiene, No. 14(9), 1999, pp. 632-641

Klerlein, M. et al., "Nouvelle norme de dosimétrie de bruit: impact sur les niveaux sonores relevés en maintenance aéronautique", Archives de Maladies Professionnelles et de l'Environnement, No. 67(6), pp. 843-848

Kjellberg, A. et al.: "Fatigue effects of noise on aeroplane mechanics", Work & Stress, No. 10(1), 1996, pp. 62-71

<sup>2</sup> Falagán Rojo, M. J., Higiene industrial: manual práctico. Tomo I: contaminantes químicos y biológicos. Tomo II: agentes físicos y actividades especiales, Oviedo: Fundación Luis Fernández Velasco, 2008



test nagy része érintkezik a rezgő felülettel. Ez tapasztalható haszonjárművek, pl. traktorok, villás-targoncák, teherautók és autóbuszok vezetőinél. A rezgés egyrészt az ülésen, másrészt a lábon keresztül adódik át a testre, amikor a munkavállaló áll<sup>3</sup>.

- Karbantartó munkások egyes szakmákban kényelmetlen vagy szélsőséges környezeti körülményeknek vannak kitéve. Ennek az expozíciónak oka lehet a magas vagy alacsony hőmérséklet, a rendkívül nagy légnedvesség-tartalom, a nem megfelelő szellőzés, az UV sugárzás vagy sugárzó hőforrás<sup>4</sup>. Az ívhegesztőket például a következő expozíciók érhetik: ultraibolya és látható fény a villamos ívből, valamint különféle fémfüstök. A hideg környezetben végzett munka tovább fokozhatja bizonyos fizikai munkaterhelési kockázatok hatását (lásd alább)<sup>5</sup>.

## Ergonómiai kockázatok<sup>6</sup>

- A karbantartási munka időnként megköveteli súlyos terhek, pl. gépalkatrészek, szerszámok és berendezések emelését. Az ilyen fajta munka körülményei nem mindig ideálisak. Az alkatrészek esetleg nincsenek könnyen elérhető távolságban, esetleg nehéz a hozzáférés, vagy nincs elegendő hely a mozgáshoz. A padozatok csúszósak lehetnek, vagy kábelek lehetnek az úton, a munka egy részét pedig alacsonyan – térdmagasság alatt kell végezni, vagy éppen vállmagasság felett, emelőeszköz nélkül.
- A karbantartási feladatokat végző munkásoknak problémát jelenthetnek az ismétlődő mozdulatok, például sok csavar becsavarása kézzel, amikor nem áll rendelkezésre megfelelő gépi szerszám, vagy ami van, az nem megfelelő.
- A munkavállalók időnként kénytelenek bizonyos ideig egy helyben tartani azokat a szerszámokat vagy a berendezés alkatrészeit, amelyekkel dolgoznak, ami jelentős mértékű statikus izommunkához és helyi izomkifáradáshoz vezethet.
- Ezeken túlmenően, a kezelők gyakran kerülnek olyan helyzetbe, amikor fizikai erőre van szükség gépek, berendezések vagy felszerelések részeinek kezeléséhez vagy emeléséhez.

## Kémiai kockázatok

Bizonyos ágazatokban – vegyipar, építőipar, mezőgazdaság – és bizonyos feladatokban a karbantartó munkások kémiai kockázatoknak lehetnek kitéve. Épületekben, utakon, gépekkel és egyéb infrastruktúrákban végzett karbantartási munka során vegyi anyagok szabadulhatnak fel és juthatnak a munkakörnyezetbe, és ezekkel a munkavállalók érintkezésbe kerülhetnek. Kémiai kockázatok expozíciója fordulhat elő, például elektromos ívhegesztés során, autójavító műhelyekben és szennyvízkezelő üzemekben, uszodákban vagy veszélyes vegyi anyagokat tartalmazó ipari berendezésekben végzett karbantartáskor.

- Bizonyos karbantartási műveleteknél azbesztrostokkal kapcsolatos kockázatok jelentkezhetnek. Ilyen műveletek, pl. épületek bontása, azbeszt eltávolítása épületekből, hajók letisztítása, továbbá olyan ipari berendezések és épületek karbantartása, ahol azbeszt van a szerkezetben.

A kémiai kockázatok okozta expozíció különféle, sokszor súlyos egészségi problémákhoz vezet. Az azbesztózis, a bőrbetegségek és a légzőszervi megbetegedések csak néhány kiragadott példa ezek közül.

<sup>3</sup> Falagán Rojo, M. J., Higiene industrial: manual práctico. Tomo I: contaminantes químicos y biológicos. Tomo II: agentes físicos y actividades especiales, Oviedo: Fundación Luis Fernández Velasco, 2008

<sup>4</sup> Falagán Rojo, M. J., Higiene Industrial Aplicada, Oviedo, Fundación Luis Fernández Velasco, 2001

<sup>5</sup> Tenkate, T. D., Collins, M. J., "Angles of entry of ultraviolet radiation into welding helmets", American Industrial Hygiene Association Journal, No. 58(1), 1997, pp.33-38

Cole, H. et al., "Particulate and gaseous emissions when welding aluminium alloys", Journal of Occupational and Environmental Hygiene, No. 4(9), 2007, pp. 678-687

<sup>6</sup> Prevent, Belgian Institute for Prevention and Well-being at work, [www.prevent.be](http://www.prevent.be) (Megelőzés és Munkahelyi jó közérzet Intézet, Belgium)



## Biológiai kockázatok

- Ágazatok, amelyekben a karbantartó munkások biológiai kockázatoknak vannak kitéve, pl. az élelmiszeripar, mezőgazdaság, egészségügy, állatorvosi gyakorlat, szennyvíz- és hulladékezelő üzemek. A biológiai kockázatot a fertőzést, allergiát és mérgezést<sup>7</sup> okozó mikroorganizmusok jelentik. Ide tartoznak azok a vírusok is, amelyek hepatitiszt, a baktériumok, amelyek legionellát okoznak, valamint a gombák és az általuk termelt exotoxinok.

## Pszichoszociális kockázatok<sup>8</sup>

Karbantartó munkásoknál gyakran felléphet a karbantartási munka jellegéből adódó stressz. A stresszt az alábbi tényezők bármelyike, illetve ezek kombinációja okozhatja:

- Időkényszer – a karbantartás alatt a szervezet termelékenységé gyakran romlik, és a karbantartó munkásoknak nem csak a végzett feladatukból adódó igényekkel kell szembenéznük, hanem egy bizonyos felelősségérzettel is, hogy a termelés minél előbb újrainduljon, és a munkavállalók ismét dolgozhassanak. Ezt a problémát tovább fokozhatja, amikor általános létszáhiány miatt a vészhelyzetek kezeléséhez szükséges karbantartók száma is csökken.
- Komplex technológia nem-rutin helyzetekkel párosulva.
  - Kommunikációs problémák – például vállalkozóval vagy ugyanazon a helyszínen több vállalkozóval végzett munka
  - Magányosan és elszigetelten végzett munka.
  - Szabálytalan munkaidő, pl. műszakok, hétféle és éjszakai munka, sürgős hívás.
  - Hiányos ismeretek – pl. amikor a munkavállalók nem ismerik az épület elrendezését vagy a gépeket, amelyeken dolgozniuk kell, vagy amelyeknek a karbantartását kell elvégezniük.
  - Hiányos oktatás – amikor a munkavállalók nem tudják, hogyan kell elvégezni bizonyos karbantartási feladatokat.

## Balesetek

A karbantartáshoz mindenféle baleset magas kockázata társul.

Számos munkahelyi baleset történik karbantartás közben. Több európai országból származó adatok alapján becsülve a halálos munkabalesetek 10-15%-a, illetve az összes baleset 15-20%-a kapcsolható karbantartási munkához<sup>9</sup>. Németországban, ahol a munkaerőnek több, mint 15%-a dolgozik a karbantartásban, az összes halálos balesetnek mintegy 20%-a történt karbantartás közben 2001-ben. A „Berufsgenossenschaftliche Information” BGI No. 577 (a Szakmai Szövetség Tájékoztatója) szerint megközelítőleg 50%-kal több baleset történik karbantartási munka alatt, mint a normál termelés során. Ezek a balesetek gyakran súlyos sérüléssel és hosszabb munkakieséssel járnak.

A karbantartó munkásokat nem csak a munkával összefüggő baleset, de foglalkozási betegség kialakulásának kockázata is fenyegeti.

<sup>7</sup> Falagán Rojo, M. J., Higiene Industrial Aplicada, Oviedo, Fundación Luis Fernández Velasco, 2001

<sup>8</sup> Prevent, Onderhoud: definities en belang, PreventFocus, 2007/02 <http://nl.prevent.be/net/net01.nsf/p/B7229AED9D7F1ED4C1257284003DB8E3>

Prevent, Belgian Institute for Prevention and Well-being at work, [www.prevent.be](http://www.prevent.be)

<sup>9</sup> EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work (Európai Munkavédelmi Ügynökség), Maintenance and occupational safety and health: a statistical picture, 2010. (*Karbantartás és munkahelyi biztonság és egészség: statisztika kép, 2010*). Elérhető a [http://osha.europa.eu/en/publications/literature\\_reviews/maintenance\\_OSH\\_statistics](http://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/maintenance_OSH_statistics) címen.



## Karbantartás-specifikus veszélyek és kockázatok

A bármely munkakörnyezettel együttjáró kockázatok mellett a karbantartási munkának megvan a maga sajátos kockázata.

Ezek közé tartozik a folyamatban lévő műveletek alatt, gépek szoros közelségében végzett munka. Normál műveleteknél az automatizálás tipikusan csökkenti az esetleg balesethez vezető emberi tévedés valószínűségét. A karbantartási tevékenységekben, szemben a normál műveletekkel, a munkavállaló és a gép közötti kapcsolat lényegében nem csökkenthető – a karbantartás olyan tevékenység, ahol a munkavállalónak éppen, hogy szoros kapcsolatban kell lennie a folyamatokkal.

A karbantartás sokszor jelent szokatlan munkát, nem-rutin feladatokat, és ezeket gyakran kivételes körülmények között, pl. szűk terekben kell végezni.

A karbantartási műveletek között szerepel tipikusan a szét- és összeszerelés gyakran bonyolult gépeknél. Ez emberi tévedés nagyobb kockázatát és ezzel nagyobb baleseti kockázatot jelent.

A karbantartás egyúttal változó feladatokat és munkakörnyezeteket jelent. Különösen igaz ez a szerződéses munkavállalókra. Az alvállalkozás súlyosbító tényező az egészség és biztonság szempontjából – számos baleset és kvázi-baleset alvállalkozásban végzett karbantartáshoz kötődik.

Az időkénszer alatt végzett munka ugyancsak tipikus a karbantartásban, különösen amikor az üzem leállításáról vagy kiemelten sürgős javításokról van szó.

Nyilvánvalónak látszik, hogy igen fontos figyelmet szentelni a karbantartási munkához kapcsolódó kockázatok kezelésére, az ártalmak megelőzésére.

Sok vállalat, biztosító és hatóságok sikeresen dolgoztak ki megoldásokat a karbantartó munkások egészségének és biztonságának fokozott védelmére. Jelen beszámoló a helyes gyakorlat esettanulmányaiból ad válogatást. A beavatkozások alapja a munkavállalók egészségének és biztonságának javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről szóló 89/391/EGK számú európai keretirányelv<sup>10</sup>, illetve annak egyedi irányelvei. Ezek az irányelvek kötelezik a munkáltatót, hogy elvégezze és dokumentálja a kockázateértékelést, és hogy megtegye a szükséges intézkedéseket a munkavállalók egészsége és biztonsága érdekében a munka minden vonatkozásában. Az irányelv előírásait minden tagállam beépíti nemzeti jogrendszerébe.

<sup>10</sup> Elérhető a <http://europe.osha.eu.int/data/legislation/1> címen



A keretirányelv minden vállalkozástól megköveteli kockázatértékelés elvégzését, azaz mindazon tényezők meghatározását és gondos vizsgálatát, amelyek károsodást okozhatnak a munkavállalóknak – így eldönthető, vajon elegendőek-e a már meghozott intézkedések, vagy további lépéseket kell tenni a károsodás megelőzésére. Minden kockázatértékelési folyamatnak meg kell tennie az alábbiakat:

- a veszélyek azonosítása (akár a munkatevékenységből, akár más olyan tényezőkből, mint pl. a helyiségek elrendezéséből adódnak),
  - annak meghatározása, ki károsodhat, és hogyan, és meghatározni azokat a munkavállalói csoportokat, amelyek fokozott kockázatnak lehetnek kitéve,
  - a szóbjavító kockázatok értékelése – az exponált személyek száma, az expozíció gyakorisága és időtartama, a lehetséges következmények,
  - annak eldöntése, hogy a meglévő óvintézkedések elégségesek-e, vagy további ellenőrzést és megelőző intézkedéseket kell bevezetni,
  - a munkavállalók és alkalmazottak képviselőinek bevonása a kockázatértékelési folyamatba, beleértve a kockázatértékelés eredményeinek velük való közlését, illetve a szükséges intézkedésekről velük folytatott konzultációt,
  - az egyes munkavállalók képességeinek figyelembe vétele az általános és speciális kockázatértékelésekben,
  - akcióterv kidolgozása – döntés a szükséges intézkedésekről, annak megtervezése, hogy hogyan hajtják végre azokat, ki mit tesz és mikor,
  - a folyamat monitorozása és felülvizsgálata,
- a megállapítások rögzítése.

A munkavállalókat vagy képviselőiket be kell vonni a folyamatba.

A jelen beszámolóban bemutatott újszerű módszerek egyértelműen azt mutatják, hogy a megbízható és biztonságos karbantartás alapja a jó munkavédelmi irányítási gyakorlat. Ugyancsak kiderül a kapcsolat a jó munkavédelmi irányítás, különösen akkor, ha azt a karbantartási munkában alkalmazzák és a minőségbiztosítási eljárások között.

A karbantartási műveletekhez végzett kockázatértékelés különösen nehéz feladat az ilyenfajta munkában tipikus nagyszámú bizonytalanság miatt. Számos cégnél dolgoztak ki speciális eszközöket ezekre a kihívásokra.

Ezen túlmenően, több helyes gyakorlati példa mutatja be, hogy hogyan kell kezelni a karbantartási munkát érintő különféle veszélyeket és kockázatokat, mint pl. a magasban végzett munka, a különféle műszaki berendezésekkel végzett munka, legyenek azok gépek vagy szerkezetek, veszélyes anyagokkal, pl. oldószerekkel vagy azbeszttel végzett munka, illetve a stressz. Példák vannak arra is, hogy az összes érintett fél egyesített erőfeszítései eredményezhetik a legjobb megoldásokat a karbantartási műveletek megbízhatóságának és biztonságának terén. A következő táblázat áttekintést ad a jelen beszámolóban ismertetett esetekről, a kezdeményezés, az eredmény és a sikertényezők rövid ismertetésével minden esetről.



Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
1	Munkavédelmi irányítás	Kémiai veszélyek, szervezeti intézkedések, vállalkozók	Jó karbantartás a BASF-nél; vegyipar	BASF SE	DE	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Útmutatók egészségi, biztonsági és környezeti témákban</li> <li>■ Munkagedély</li> <li>■ Biztonsági előírások szakmunkásoknak</li> <li>■ Tájékoztató jegyzetek</li> <li>■ Biztonsági, egészségi és környezeti minőségi előírások szerződéseiben</li> <li>■ A vállalkozók auditja, oktatása, tanácsadás</li> <li>■ A munkavállalók tájékoztatása és oktatása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nem volt veszélyes anyag expozíció miatti, jelentésköteles baleset karbantartási munkában 2003 óta</li> <li>■ Az általános baleseti adatok messze a vegyipar átlaga alatt maradnak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Egyértelműen meghatározott karbantartási munkafolyamat és feladatok</li> <li>■ Biztonsági, egészségi és környezeti útmutatók; oktatás</li> <li>■ Kommunikáció a karbantartással kapcsolatos folyamatok összes kockázatviselője között, a kockázatértékelés eredményeiről</li> <li>■ Aktív biztonsági kultúra</li> <li>■ Eljárások a vállalkozóval végzett munkára</li> </ul>
2	Megelőzés tervezéssel	Gép váratlan megindulása, biztonsági funkció	A karbantartási munka biztonságának fokozása egy tekercselő gép megfelelő kialakításával	Központi Munkavédelmi Intézet – Országos Kutatóintézet	PL	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gép váratlan megindulásának megelőzése karbantartási munka közben</li> <li>■ Biztonsági leállító funkció beépítése a gép vezérlő rendszerébe</li> <li>■ Kockázatértékelés a biztonsági funkció biztonsági követelményeinek meghatározására</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A gyártó teljesítette a 98/37/EK irányelv biztonsági követelményeit</li> <li>■ Biztonság a gépen karbantartási munkát végző munkavállalók részére</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kockázatok azonosítása a gép tervezési szakaszában</li> <li>■ Megelőző intézkedések végrehajtása a gép tervezési szakaszában</li> </ul>



Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
3	Munkavédelmi irányítás	Magatartásbiztonsági kezdeményezések, biztonsági eljárások, kockázatértékelés	Munkavédelmi irányítási rendszer a ROME-nél	Romec	UK	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Biztonsági eljárások végrehajtása, biztonsági rendszerek, kockázat-értékelések</li> <li>■ A rendszer megtámasztása magatartás-biztonsági kezdeményezéssel: RoSPA aranyérem 2007</li> <li>■ Sok eleme kapcsolódik közvetlenül vagy közvetve karbantartási munkához</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Az átfogó munkavédelmi irányítási rendszert a Brit Szabványügyi Intézet (BSI) nyilvántartásba vette az OHSAS 18001 irányítási rendszerszabvány szerint</li> <li>■ RoSPA aranyérem 2007</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Munkavédelmi irányítási rendszer alkalmazása</li> <li>■ Támogatás magatartás-biztonsági kezdeményezésekkel</li> </ul>
4	Távírányítású karbantartás-kezelő rendszer	Hibás működés előjelezése, távírányítású rendszer	„Ügyes” távírányítású földrajzi rendszer karbantartási műveletekhez: egy prototípus kialakítása és fejlesztése	Római Egyetem CNIM & ISPESL	IT	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Távírányítású karbantartás-kezelő rendszer kidolgozása, amely lehetővé teszi a problémák táv-diagnózisát, illetve az üzemzavarok és a biztonsági szint csökkenésének érzékelését</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Magas szintű irányítási hatékonyság</li> <li>■ A vészhelyzeti beavatkozások elkerülése pozitív hatással van a karbantartó és működőtető személyzet biztonsági szintjére</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A szükséges karbantartási feladatok jobb nyomon követése, és kevesebb vészhelyzeti karbantartási beavatkozás</li> </ul>
5	Kockázatértékelés	Multidiszciplináris irányítócsoporthoz	Renault: kockázati helyzetek elemzése	GRAM Normandy	FR	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ SPO (küszöböld ki vagy korlátozd – védő – szervezd) baleset-megelőzési módszer alkalmazása, átfogó kockázatkezelési eljárások alapján</li> <li>■ Interjúk készítése és azok eredményének elemzése a kockázatok azonosítására</li> <li>■ Kockázatértékelésre alapozott védőintézkedések kifejlesztése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Biztonságosabb munkakörnyezet megteremtése</li> <li>■ Megelőző intézkedések végrehajtása révén</li> <li>■ Jobb ergonómia és komfort, kevesebb stressz</li> <li>■ Jelentős javulás a termelékenységben, és kevesebb gépi állásidő</li> <li>■ Jobb kommunikáció a karbantartó és a termelő személyzet között</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vezetői elkötelezettség és támogatás</li> <li>■ Multidiszciplináris irányító csoport</li> <li>■ A munkavállalók aktív részvétele</li> <li>■ A biztonság integrált megközelítése</li> </ul>



Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
6	Munkavédelmi irányítás	Jelentős felújítás, kommunikáció, vállalkozók	Egy hagyományos hőerőmű teljes felújítása	Electrabel	BE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jelentős felújítás hatékony megtervezése, beleértve az előkészítő, megvalósítási és értékelési szakaszt</li> <li>Munkaengedély- rendszer kidolgozása</li> <li>Ismételt kockázatértékelések a folyamatba beépítve, a felújítás alatt felmerülő veszélyes helyzetek kockázatának minimálisálása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jó kommunikáció a kockázatviselők között</li> <li>Nagyobb termelékenység</li> <li>Kisebb baleseti kockázat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hatékony kommunikációs struktúra</li> <li>Folyamatos értékelés és fejlesztés</li> <li>Mind a saját, mind a vállalkozó munkavállalói-nak bevonása az egész folyamat során</li> </ul>
7	Munkavédelmi irányítás	Tudatosság fokozása, proaktív karbantartás	Karbantartási gyakorlat a nyomdaiiparban	HSL	UK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kutatás a proaktív karbantartás előfordulásáról és hatásairól a nyomdaiiparban</li> <li>Helyes karbantartási módszerek elősegítése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A hatékony és proaktív karbantartás pozitív hatásainak meghatározása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A munkavállalók és a vezetőség bevonása</li> <li>A karbantartás beépítése a gyártási stratégia kulcsfontosságú termelékenységi elemeként</li> </ul>
8	Helyes gyakorlati szabályzat	Kockázatértékelés, „biztonságos munkarendszer” terv	Erőfeszítések a mezőgazdasági eszközök javításával és karbantartásával összefüggő balesetek számának csökkentésére Írországon	HSA, ír munkavédelmi hatóság	IE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biztonságos mezőgazdasági karbantartás gyakorlati szabályzata, beleértve a kockázatértékelési dokumentumot és egy "biztonságos munkarendszer" tervet</li> <li>Munkavédelmi oktatási program a kezdeményező farmereknek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évente több, mint 11 000 farmer részesül oktatásban</li> <li>Kevesebb haláleset az utóbbi 5-6 évben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partnerség a HSA és a mezőgazdasági munkavédelmi tanácsadó bizottság között (Farm-biztonsági Partnerség)</li> <li>A Vállalkozási, Kereskedelmi és Foglalkoztatási Minisztérium államtitkárnak támogatása</li> <li>Az érintett farmerek részvétele</li> </ul>



Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
9	Magasban végzett munka	Újszerű mászórendszer	Biztonságos megközelítési rendszer távvezérelt karbantartásához	Nordost-schweizerische Kraftwerke AG (Északkelet-Svájci Áramszolgáltató Részvénytársaság)	Svájc	■ HighStep („magaslépés”) rendszer bevezetése a pilonok és oszlopok biztonságos és ergonomikus megközelítéséhez, hordozható mászófelszerelés segítségével	■ A NOK az oszlopok és pilonok megmáshásával összefüggő balesetek kiküszöbölését várja ■ A mászás alatti mozgás ergonomiailag javul ■ A rendszer pénzt takarít meg, mivel a szerkezetekre való gyorsabb feljutás révén kevesebb idő kell a karbantartási munkára	■ Vezetői elkötelezettség egy eszköz bevezetésére a kockázatok csökkentése végett ■ A rendszer alapos tesztelése és adaptálása a speciális körülményekhez
10	Oktatás és tájékoztatás	Tudatosság fokozás	Biztonságos karbantartási elképzelés az öresundi állandó összeköttetéshez	Öresundbro Consortium	SE, DK	■ Kötelező munkavédelmi oktatás ■ Részletes tervezés a karbantartási munka elvégzése előtt ■ Interneten és munkavédelmi füzetekben elérhető munkavédelmi eljárások	■ A balesetek száma alacsony maradt	■ Vezetői elkötelezettség ■ Együttműködés a munkavédelmi koordinátor, a munkavállalók és a vállalkozók között ■ Gyakori auditok és ellenőrzések a helyszínen az előírások betartásának ellenőrzésére

Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
11	Megejőzés tervezéssel	3D számítógépes szimuláció	Virtuális eszköz kidolgozása valós meghibásodásokra történő előzetes felkészüléshez	Air France KLM	FR	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Új munkahely szimulációja egy 3D szimulációs szoftver segítségével</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A szimuláció révén a munkavállalók láthaták magukat jövőben munkakör-nyezetükben</li> <li>■ A helyiségek ergonomiai és biztonsági problémái már a tervezési szakaszban kiderültek</li> <li>■ Biztosítva volt, hogy a munkavállalók már az elején elfogadják új munkakörül-ményeiket</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vezetői elkötelezettség a biztonságos munkafeltételek megteremtésére a karbantartó munkások számára</li> <li>■ A munkavállalók bevonása már a tervezési szakaszban</li> <li>■ Biztonsági, ergonomiai és termelési szempontok figyelembe vétele a tervezési szakaszban</li> </ul>
12	Oktatás és tájékoztatás	Hidraulikus rendszerek, interaktív oktatás	Hidraulikus rendszerek biztonságos karbantartása	Fémfeldolgozóipari balesetmegelőzési és biztosítási szövetség	DE	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A BGI 5100 kiadása – tájékoztatás a hidraulikus rendszerek javításával és karbantartásával kapcsolatos speciális kockázatokról</li> <li>■ Az említett kiadványon alapuló oktatás kidolgozása a tudatosság fokozására a kockázatok terén, illetve a biztonságos munkamódszerek elősegítésére</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A napi gyakorlatban használható információk nyújtása</li> <li>■ Nagyobb figyelem a hidraulikák megelőző karban-tartására</li> <li>■ Munkavédelmi utasítások és minősítő rendszerek a BGI 5100 szerint</li> <li>■ Fokozott tudatosság a munkavédelmi kockázatokkal illetően</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A munkavállalók bevonása</li> <li>■ Elméleti tájékoztatás gyakorlati képzéssel kombinálva</li> <li>■ Interaktív oktatás</li> </ul>
13	Kémiai veszélyek	Helyettesítés	Veszélyes vegyi anyagok helyettesítése javítási és karbantartási munkákban	CatSub	DK	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A nyilvánosság számára hozzáférhető CatSub adatbázis kidolgozása, amely több, mint 300 példát tartalmaz veszélyes vegyi anyagoknak kevése veszélyes vagy veszélytelen termékekkel való helyettesítésére</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A veszélyes anyagok helyettesítésére vonatkozó információk ingyenesen a vállalatok rendelkezésére állnak, és sok cég használja is a CatSub-ot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ingyenes információ</li> </ul>



Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
14	Azbeszt	Oktatás és tájékoztatás	Hogyan védjük a munkavállalókat az azbeszt kockázataitól	NuovaQuasco	IT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Egy kézikönyvből és CD-ROM-ból álló oktatócsomag technikuskok és munkáltatók részére, hogy ezek segítségével az építőmunkások megismerjék az azbeszt kezelésére vonatkozó érvényes előírásokat, és jobban megtartsák ezeket a szabályokat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az azbeszt kezelésére vonatkozó érvényes előírások megismerésének megkönnyítése a munkavállalók számára, fokozva az előírások megtartását és a biztonságos munkamód-szerek alkalmazását</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Komplex témák bemutatása egyszerű, világos üzenetek révén, mint pl. „ne felejtse el” és „amit nem szabad megtenni”</li> </ul>
15	Azbeszt	Kémiai veszélyek, a HSE előírásainak megtartása	Az azbeszt kockázata: Mi befolyásolja a karbantartó munkások magatartását?	HSE	UK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kutatást végeztek annak kiderítésére, hogy a karbantartó munkások miért nem tartják meg mindig a HSE előírásait, és módszert találni arra, hogy a munkavállalókat a jövőben az előírások követésére ösztönözzék.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az azbeszttel kapcsolatos egyéni magatartásokat befolyásoló tényezők meghatározása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A munkavállalók bevonása interjúkon keresztül</li> </ul>
16	Stressz	Oktatás és tájékoztatás, kockázatok azonosítása	Foglalkozási stresszt csökkentő megoldások a karbantartásban	Fémfeldolgozóipari balesetmegelőzési és biztosítási szövetség	DE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kockázat-csökkentésről szóló munkautasítás karbantartó munkások és vezetők részére</li> <li>Csökkentési terv kidolgozása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A munkavállalókat karbantartás közben fenyegető kockázatok meghatározása</li> <li>A tudatosság fokozása a karbantartó munkások és a vezetők körében, a stresszt okozó kockázatok terén</li> <li>A munkával összefüggő stressz megelőzését vagy csökkentését szolgáló módszerek kidolgozása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vezetők részvétele</li> <li>Munkavállalók részvétele a kockázatok meghatározásában és a megelőző intézkedések kidolgozásában</li> <li>Nyílt eszmecsere vezetők és munkavállalók között</li> </ul>

Szám	Téma	Kulcsszavak	Cím	Szervezet	Ország	Kezdeményezés	Eredmény	Sikertényezők
17	Oktatás és tájékoztatás	Tudatosság fokozás	Részletes útmutatókon alapuló oktatás az egészség és biztonság javítására vízi úti karbantartási munkában	NuovaQuasco	IT	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Útmutatók készítése a munkavédelmi előírások alkalmazásához, a munkamódszerek és a kapcsolódó megelőző intézkedések részletes leírása</li> <li>■ Műszaki dolgozók oktatása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Adatbázis példákkal a helyszínen megteendő megelőző intézkedésekre</li> <li>■ Útmutató munkavédelmi terv készítéséhez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Karbantartó műszakiak bevonása</li> <li>■ Munkavédelmi tanácsok beépítése a műszaki rajzokba</li> </ul>
18	Megeelőzés tervezéssel	Vonatok karbantartása, a munkahely kialakítása	Forrás-orientált stratégia a munkahelyi kockázatok csökkentésére vasúti karbantartásban	NedTrain	NL	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Új műhely kialakítása vonatok karbantartásához, számos újítással a műhelyben a munkavállalók biztonságának fokozására</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Biztonságosabb munkakörnyezet a karbantartó munkások számára</li> <li>■ Rugalmas munkahely, amely hozzáigazítható a jövőbeni műszaki fejlődéshez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Munkavédelmi szempontok figyelembe vétele az új műhely tervezési szakaszában</li> <li>■ Különböző felek, pl. vezetőség és munkavállalók bevonása az ötletbörze- üléseken</li> </ul>





# 2.

Esetek és pillanatképek



## 2.1.

1. ESET:  
JÓ KARBANTARTÁS A BASF-NÉL; VEGYIPAR

## NÉMETORSZÁG

Szervezet: BASF SE

## Kulcspontok

- Szervezési intézkedések
- Kémiai kockázatok megelőzése
- Veszélyes vegyi anyagok és holtterek
- Zárt berendezések felnyitása és ott végzett munka
- Váratlan helyzetek nyílt rendszerekben

## Bevezetés/Háttér

A BASF üzemében Ludwigshafenben több mint 32 000 állandó és 6000 szerződéses munkavállaló dolgozik. A karbantartást mintegy 7000 (4000 saját és 3000 szerződéses) szakmunkás végzi. A munkavállalók szakmájukban – pl. gépészek, villanyszerelők, hegesztők – jól képzettek.

Az üzem 225 termelő egységét több mint 2000 km hosszú csővezeték látja el folyékony és gáznemű vegyianyagokkal. A csővezeték-rendszer és a berendezések karbantartása igényli az állandó figyelmet és a módszerek folyamatos fejlesztését.

A karbantartást végző munkavállalókat fenyegető kockázatok között megvan annak lehetősége, hogy érintkezésbe kerülnek veszélyes folyékony anyagokkal a csövek és a szelepek szétszerelése során.

## Célok és törekvések

A karbantartási munkában alkalmazott helyes gyakorlat folyamatos továbbfejlesztése részét képezi a BASF biztonsági filozófiájának. A jelen esettanulmányban bemutatott néhány fejlesztést egy 2003-ban bekövetkezett balesetet követően vezették be, amikor is egy karbantartó munkás akrilsavtól égési sérülést szenvedett egy golyóscsap ("Kugelhahn") megnyitása közben.

A cég jelenlegi biztonsági politikájának célja az ilyenfajta balesetek megelőzése úgy, hogy a karbantartási munkafolyamatokat átláthatóbbá és jobban szervezetté teszik, gondoskodva arról, hogy minden lépés, valamennyi alkatrész kiszerezésétől kezdve azok visszaszereléséig, szerepeljen a munkatervben.

## A projekt tartalma

*Biztonsági, egészségi és környezeti irányelv ("Richtlinie SGU")*

A Biztonsági, egészségi és környezeti irányelv képezi valamennyi karbantartási munka alapját. Kimondja, hogy bármely karbantartási munka megkezdése előtt kockázatértékelést kell végezni. Arra nézve is ad útmutatást, hogy miképpen kell ezt a kockázatértékelést elvégezni, és a használandó iratmintákat is tartalmazza.

Az így készült dokumentumok a karbantartást végző összes szakember számára hozzáférhetők, legyenek azok akár állandó, akár szerződéses munkavállalók. Speciális ismertető – „Szakmai





Biztonsági Szabályzatok" ("Sicherheitsregeln für handwerkliche Arbeiten") – ismertetik a kockázatértékelés alapján meghatározott különleges biztonsági intézkedéseket. Ezek az irányelvek segítenek abban, hogy a munkavállalók megtegyék a szükséges óvintézkedéseket. (A „Szakmai Biztonsági Szabályzatok”-ról bővebben lásd később.)

#### *Munkaengedély ("Arbeiterlaubnis")*

A munkaengedély határozza meg, milyen munkát végezhetnek a karbantartó munkások. Egy kézikönyv és online ismertető segíti a felelős személyt, hogy az űrlapba az adatokat megfelelően és pontosan írja be. Az engedély megadja, hogy mely személy vagy személyek felelősek a munka koordinálásáért és a karbantartó munkásoknak adott utasításokért. Igen fontos, hogy a munkaengedélyt mindig ellenőrizze egy második személy, aki átolvassa azt, és megerősíti, hogy az engedélyben megadott biztonsági intézkedések megfelelőek, majd ellenjegyzi – ezt nevezik „négy szem elv”-nek.

- Minden előkészületi biztonsági intézkedés a kockázatértékelésen alapul. Ezeket a biztonsági előkészületeket BASF munkavállalóknak kell elvégezni<sup>11</sup>. A karbantartási munka nem kezdődhet meg, míg az előkészületek be nem fejeződtek, és a munkavédelmi képviselő alá nem írta az azok elvégzését igazoló dokumentumot.
- A munkaeljárások alapja a kockázatértékelés, amely számba veszi a különböző veszélyeket, mint pl. veszélyes anyagokat, gépeket és berendezéseket.
- Speciális tűzvédelmi engedélyre van szükség bizonyos munkákhoz, mint pl. a hegesztéshez, ami különösen veszélyes lehet vegyi anyagokat tartalmazó csővezetékek esetén.
- A munkaengedély megadja azt is, hogy milyen egyéni védőeszköz szükséges az adott munkához.
- A karbantartási munka befejezése után esetleg további biztonsági intézkedésekre lehet szükség, pl. nyomáspróbára. Ezek szintén szerepelnek a munkaengedélyben, és a karbantartó munkásnak aláírásával kell igazolnia, hogy a végső biztonsági intézkedéseket is végrehajtották.

Mielőtt maga a karbantartási munka megkezdődik, a munkavállalókat a BASF illetékes művezetői tájékoztatják a kockázatértékelés eredményéről, a munkaengedély-rendszerről, valamint a szükséges egyéni védőeszközökről. A munka addig nem kezdődik el, amíg a BASF illetékes művezetője ki nem jelenti, hogy az előkészületi biztonsági intézkedések hiánytalanul befejeződtek, és alá nem írja a munkaengedélyt.

A karbantartás során a munkát azonnal abbahagyják, ha valami nem várt esemény történik. Például:

- Amikor egy veszélyes anyag szivárgása sokkal erősebb, mint az eredeti kockázatértékelésben becsült mennyiség.
- Amikor egy berendezés megsérül.

Ebben az esetben új kockázatértékelést végeznek, és új biztonsági intézkedéseket határoznak meg.

#### *Szakmai biztonsági szabályzatok ("Sicherheitsregeln für handwerkliche Arbeiten")*

Ezek a kiegészítő útmutatások példákat hoznak arra, hogy miképpen kell használni a munkaengedélyeket. Meghatározzák a feladatokat, és megállapítják a karbantartási munka szabályait, valamint tanácsot szolgáltatnak. Az útmutatókat kifejezetten a karbantartó munkásoknak készítik, akik ezek segítségével meghatározhatják a szakterületük által megkívánt különleges biztonsági intézkedéseket. Az útmutató tartalmaz egy katalógust a lehetséges kockázatokról, és arról, hogy ezeket hogyan lehet megelőzni. Az útmutatókban foglalt valamennyi információ a kötelező biztonsági rendszer által megszabott követelményeken alapul, de emellett vészhelyzeti és menekülési terveket, valamint helyes gyakorlati példákat is tartalmaznak. A legveszélyesebb karbantartási munkák közé tartozik a veszélyes anyagokat tartalmazó, illetve nyomás alatt lévő csövek szét-szerelése, a magasban végzett munka stb.

<sup>11</sup> Ha ez nem megoldható, saját egyéni munkaengedélyt kell kitölteni a karbantartó munkások számára.



Ennek megfelelően a helyes gyakorlati példák bemutatják, hogyan kell megnyitni a csöveket és szelepeket, hogyan kell lezárni a csatlakozásokat, hogyan kell elhelyezni a lezáró tárcsákat (blindelés), és hogyan lehet fej feletti helyen biztonságosan dolgozni. Amikor például eltávolítunk egy csövet a berendezésről, a biztonsági intézkedéseknek az alábbiakra kell kiterjedniük:

- Ellenőrizzük, hogy tényleg erről a csőről van-e szó a munkautasításban.
- Készítsük elő a munkaterületet.
- Kövessük a munkaengedélyben meghatározott biztonsági intézkedéseket.
- Ne érintsünk forró vagy szennyezett csövet pusztán kézzel.
- A testünkől legtovábbi karimacsavarokat lazítsuk meg, mielőtt óvatosan meglazítjuk a többi csavart is, mindig ügyelve arra, hogy szükség esetén a csavart gyorsan újra meg tudjuk húzni.
- A karimás csatlakozókhoz képest inkább oldalt álljunk és nem alattuk.
- Ahol lehetséges, inkább a szemmagasság alatt, sem mint a feletten dolgozzunk.
- Töljük szét a karimás csatlakozást, hogy levezzük a nyomást. Az esetlegesen kifolyó folyadékot mindig tekintsük veszélyesnek.

1. ábra: Hogyan nyissunk meg egy fej feletti karimás csőköteget



© By courtesy of BASF Ludwigshafen

- A csavarokat nem szabad tovább lazítani, míg a nyomás le nem csökkent.
- A csavarokat nem szabad teljesen kioldani és eltávolítani, míg a folyadékáramlás meg nem szűnt.
- Ha a cső még nyomás alatt van, ki kell merevíteni – pl. csavarokkal és tartószerkezettel.
- Ne támasszunk létrát annak a csőnek, amelyen dolgozunk.
- Nehéz csöveket és berendezéseket alá kell támasztani a berezgés vagy összeomlás megelőzése végett.
- A hajlított csövek veszélyes módon visszapatthatnak, ha azokat engedjük leesni.
- Távolságtartó eszközöket kell alkalmazni a csatlakozások és illesztések elválasztásához az ujjak védelmére, amíg a munka folyik.

2. ábra: Hogyan erősítsünk csöveket a mennyezethez úgy, hogy megelőzzük azok leesését



© By courtesy of BASF Ludwigshafen

Ezek a munkafogások lényegesek ahhoz, hogy elkerüljük az esetlegesen az éppen karbantartott csőben maradt veszélyes anyagok okozta károsodásokat. Az útmutatók megadják, milyen feladatra milyen eszközt kell használni, milyen körülmények között: pl. számok a veszélyes anyagot tartalmazó üvegcsöveken végzett karbantartási munkához vagy a kiegészítő feladatokhoz szükséges eszközök, pl. szívárgás- és nyomáspróba a munka elkészülte után.

Az útmutatókban foglalt információk részét képezik a munkavállalók oktatásának is kiegészítve azzal, hogy a karbantartó munkások vagy vállalkozók a munkavédelmi megbízottaktól is tanácsot kapnak a munkafolyamatokra, eszközökre és egyéni védőeszközökre vonatkozólag. Egyedi esetekben a BASF speciális védőeszközt és speciális eszközöket is biztosít.

*Kísérőjegyek ("Begleitscheine")*

Egy 2003-ban bekövetkezett baleset után, amikor egy munkavállaló akrilsavtól égési sérülést szenvedett egy golyóscsap megnyitásakor a műhelyben, a BASF elhatározta egy ún. „kísérő-jegy” bevezetését a karbantartási munkákhoz. Bár a csővezetékét és egyéb berendezéseket átöblítik, hogy megtisztítsák a veszélyes anyagoktól, bizonyos mennyiségű anyag visszamaradhat. A kísérőjegy áttekintést ad az adott munkával kapcsolatban elvégzett kockázatértékelés eredményéről, és összegezi az esetleg jelentkező speciális kockázatokat. Megadja, hogy milyen veszélyes anyag – és abból mekkora mennyiség – lehet a berendezésben, és hogyan kell eljárni, ha visszamaradó anyaggal találkozunk.

A kísérőjegynek minden időben kísérnie kell az alkatrészeket és csöveket attól a pillanattól kezdve, amikor azokat leszerelik, hogy a műhelybe vigyék, egészen a visszaszerelés időpontjáig.

Ez azt jelenti, hogy a műhely dolgozói megfelelő óvintézkedéseket tudnak tenni a részek felnyitása előtt. Ezzel megelőzhető a véletlenszerű expozíció, illetve a szennyeződésből vagy káros kémiai reakcióból eredő baleset. A vállalatnál jelenleg bevett gyakorlat, hogy karbantartási munka nem kezdődik kísérőjegy nélkül. Ha nincs ilyen jegy, akkor a szóban forgó alkatrészt mindaddig tárolják, amíg a munkáért felelős BASF-alkalmazott nem tisztázza a helyzetet.

A kísérőjegy helyes használata része a minden karbantartó munkás részére nyújtott oktatásnak, és a folyamat minden lépését figyelemmel kísérik.

*Tanácsadás, auditok és a vállalkozók oktatása*

A vállalkozókat a felelős munkabiztonsági szakember vagy a BASF művezetője tájékoztatja a munka megkezdése előtt a kockázatértékelés eredményéről, a munkaengedély használatáról, valamint a szükséges egyéni védőeszközökről. A munka nem kezdődik meg, míg a BASF illetékes művezetője nem győződött meg arról, hogy minden szükséges biztonsági intézkedést végrehajtottak, és nem írta alá a munkaengedélyt.

Annak érdekében, hogy a vállalkozó cégek rendelkezzenek valamennyi szükséges információval a belső munkavédelmi kultúrával és előírásokkal kapcsolatban, a BASF szerződéseiben rögzíti a biztonsági, egészségi és környezeti (BEK) minőségi követelményeket. Minden szerződő cégnek BEK-tanúsítottnak kell lennie. A BASF emellett felkínálja az irányítási rendszerek auditját is a szerződő cégeknek, hogy ez által biztosítsa azok megbízhatóságát, valamint munkájuk és munkavédelmi szintjük összeegyeztethetőségét a BASF követelményeivel.

A BASF munkavédelmi irányítási személyzete azzal is törődik, hogy tanuljon partnereitől, és szemináriumok révén megossza másokkal a belső munkavédelmi kultúrával és a helyes munkahelyi gyakorlatokkal kapcsolatos ismereteit.

*A munkavállalók tájékoztatása és oktatás, az előírások alkalmazhatósága*

A BASF útmutatói és előírásai gyorsan adaptálhatók új fejlemények esetén is. Folyamatosan dolgoznak ki új gyakorlati megoldásokat a munkavédelmi szakemberek és mérnökök együttműködése révén. A felső- és középvezetőket havonta tájékoztatják az új fejleményekről hírlevél útján.

Különbéle hírleveleket és tájékoztató broszúrákat használnak az új munkavédelmi megoldások és előírások megismertetésére:

- A „Kék Nyíl” („Blaue Pfeile”) frissítéseket, módosításokat, új ellenőrző listákat, helyes gyakorlatokat és új jogszabályi követelményekre vonatkozó tájékoztatást tartalmaz. Egy munkavédelmi szakemberekből és mérnökökből álló munkacsoport gyorsan tud reagálni az új fejleményekre, és akár 2-3 nap alatt kiadhat egy új számot.



- A „Vörös Nyíl” kiadvány („Rote Pfeile”) a baleseteket és kvázi-baleseteket összegezi. Ennek a kiadványnak a célja a tudatosság fokozása, az éberség fenntartása és annak bemutatása, hogy miképpen lehet megelőzni a baleseteket. A kísérlőjegyre bevezetéséről szóló hírt először a „Vörös Nyíl”-ban közölték.
- A Hírlével („Aktuelles”) olyan kvázi-balesetekről számol be, amelyek ismét megtörténhetnek, és javaslatot tesz lehetséges megelőző intézkedésekre.

Évente egyszer a munkavállalók munkavédelmi oktatáson vesznek részt. Minden oktatási anyagot és szöveget munkavédelmi szakemberek készítenek, és mérnökök néznek át, hogy biztosak legyenek abban, hogy ezek az információk alkalmazhatók a munkahelyen.

2003 óta, amikor a kísérlőjegy („Begleitschein”) rendszert bevezették, karbantartási munkák során nem történt jelentésköteles, veszélyes anyag okozta baleset.

### Problémás területek

A BASF munkavédelmi kultúra megismertetése a vállalkozókkal folyamatosan problémát jelent. Nem minden vállalkozó akarja elfogadni a BASF általános munkavédelmi megoldásait, és úgy érzi, a nagyobb partner atyáskodik felette. A vállalkozók munkavállalóinak körében történt balesetek átlagos száma továbbra is magasabb, mint a BASF dolgozóinál.

### Sikertényezők

Az a tény, hogy a munkahelyi balesetek száma az utóbbi években jelentősen alacsonyabb a vegyipar átlagánál, a vállalat munkavédelmi politikájának sikereként értékelhető. A karbantartási munkafolyamatok jól szervezettek, a felelősségeket egyértelműen tisztázzák, és a folyamat különböző részei, kezdve a kockázateértékeléssel és végezve a biztonsági próbákkal, összekapcsolódnak, mint egy gépezet fogaskerekei és magas szintű biztonságot eredményeznek.

Az aktív munkavédelmi kultúra ma már része a BASF filozófiájának. A cég munkavédelmi részlege által nyújtott útmutatások, szervezés és oktatás hatását felerősíti a munkatársak együttműködése, motivációja és helyes gyakorlata. A BASF filozófia kiterjed a munkavállalók minden – akár alkalmazott, akár szerződéses – szintjén alkalmazott gondos irányításra is.

Továbbra is fókuszban áll egy erősödő munkavédelmi kultúra további fejlesztése. A munkavédelmi kultúra javítása a csapatépítés elősegítését egy bizalomteli munkakörnyezet kialakítására, valamint a folyamatok és a folyamattervezés javítását jelenti. Emellett ezeknek a tevékenységeknek ugyancsak fontos célja, hogy minden érintettel elfogadtassa azt az elvet, hogy a biztonság fontosabb, mint a gazdasági megfontolások.

### A projekt eredményei és értékelése

Átfogó statisztikai adatok igazolják a BASF munkavédelmi irányításának hatékonyságát. 2006-ban egymillió munkaóra vetítve 1,52 jelentésköteles balesetet rögzítettek, a Németország teljes vegyiparára jellemző 9,05-del szemben.

### A projekt külső alkalmazhatósága

A BASF által alkalmazott dokumentációk közül némelyik, pl. a Szakmai biztonsági szabályzatok, könyvüzletekben elérhető minden munkavédelmi szakember és vezetői munkacsoport részére. Az ilyen kiadványokat 7-8 évente frissítik és újraserkesztik a BASF szakemberei.

Semináriumokat is tartanak vállalkozók számára, ahol a BASF munkavédelmi részlege megosztja velük szakértelmét, a biztonsági kultúrát, és a helyes gyakorlatokat. A BASF auditálást



is ajánl szerződő vállalatoknak, hogy segítse azokat saját munkavédelmi irányítási eljárásaik felmérésében és továbbfejlesztésében.

### Kapcsolatfelvételi adatok

BASF SE  
GTM / I – H525  
67056 Ludwigshafen  
Werner Weiß (werner.weiss@basf.com)  
Werner Jung (werner.jung@basf.com)  
Dr. Erhard Heusser (erhard.heusser@basf.com)

### Források

BASF SE (ed. 2001): Sicherheitsregeln für handwerkliche Arbeiten. Jedermann Verlag, Heidelberg 2001.

BG Chemie (ed. 2007): Jahresbericht BG Chemie 2007. Elérhető online a következő címen:  
[http://www.bgchemie.de/files/5/BG\\_CHEMIE\\_2007\\_FINAL.pdf](http://www.bgchemie.de/files/5/BG_CHEMIE_2007_FINAL.pdf)

### Web információ

BASF SE, Human rights and core labour standards (emberi jogok és a legfontosabb munkakügyi előírások):  
<http://www.basf.com/group/corporate/en/sustainability/employees/human-rights/index>

## 2. ESET: A KARBANTARTÁSI MUNKA BIZTONSÁGÁNAK FOKOZÁSA EGY TEKERCSELŐGÉP BEÉPÍTETT BIZTONSÁGÚ KIALAKÍTÁSÁVAL

## 2.2.

### LENGYELORSZÁG

#### Kulcspontok

- gépek és más hova nem sorolt berendezések gyártása,
- gépek biztonsága,
- biztonsági funkció,
- működési biztonság,
- biztonságos karbantartás

*Szervezet: Központi Munkavédelmi Intézet – Országos Kutatóintézet*

#### Bevezetés

Egy, a szállítószalagoknál használt gumihevederek újraterkercselésére szolgáló gépet (3. ábra) terveztek és gyártottak egy egyedi ügyfél számára.



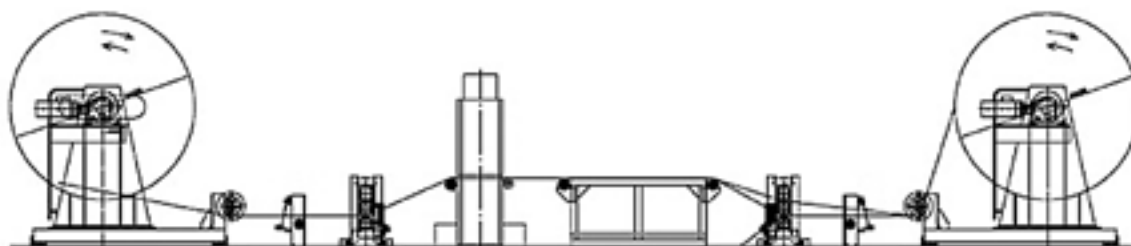
3. ábra: A gumiheveder visszatekerelője



MAWOS Sp. z o.o

A gép két tekercselőgépből (4. ábra), két tolószervezetből, egy karbantartó asztalból és két sorbakapcsolt, a szalagot a tárcsára irányító görgősorból áll.

4. ábra: A két tekercselőgép



**Tekercselőgép 1**

**Hevedervezető 1**

**Hevedervezető 2**

**Tekercselőgép 2**

SEMPERTRANS BECHATW Sp. z o.o 97-427 ROGOWIEC Ul. Transportowa 5 POLAND

A gépet szállítószalag hevederének ellenőrzésére és javítására használják, és a következő összeállításokban működhet:

- A szalag áttekerése az 1. tekercselőgépről a 2. tekercselőgépre
- A szalag áttekerése a 2. tekercselőgépről az 1. tekercselőgépre
- A tekercselőgépek mindegyikének független vezérlése

A gép három üzemmódban működhet:

- 0 üzemmód, a rendszer leállítva – ebben az üzemmódban semmilyen eszköz nem indítható be, kivéve a tárcsák tartóinak meghajtását;
- Előkészítő üzemmód – ezt akkor használják, amikor a gépet az ellenőrző üzemmódra készítik elő. Az előkészítésbe beletartozik egy új heveder feltétele, egy tárcsa cseréje, az esetleges szabálytalanságok kézi korrekciója és egy sor más folyamat;
- Ellenőrző üzemmód – ezt használják a hevederek ellenőrzésénél és javításánál, amikor mindkét tekercselőgép összehangoltan működik. Az egyik tárcsa feltekerésre, a másik letekerésre szolgál.



A hevedervezetőket kézi úton vezérlik, a választott üzemmódtól függetlenül. A gép javítások elvégzésére és különböző szélességű hevedereken karbantartási munkák végrehajtására használható, és ezért a tárcsatartó szerkezetek kiosztása változtatható.

A beállításhoz az alábbiakra van szükség:

- Állítsuk meg a gépsort a "STOP" gombbal
- Állítsuk az üzemmód váltót "0" állásba
- Oldjuk ki a tárcsák tartószerkezetének csavarjait
- Kapcsoljuk be a „tartó/vezető mozgatása” kapcsolót
- Mozdítsuk el a tartót, elforgatva és így tartva a „tartó/vezető mozgatása” kapcsolót
- Húzzuk meg újra a tartószerkezet csavarjait
- Kapcsoljuk ki a „tartó/vezető mozgatása” kapcsolót.

### Célok és törekvések

A tervező által végzett kockázatértékelés azt mutatta, hogy a tárcsatartók közeinek beállítása alatt a tekercselőgép váratlan beindulása instabilitáshoz vezethet, és emiatt súlyos sérülést okozhat a kezelőnek.

Tervezési megoldásokra volt szükség az ilyen véletlen események megelőzéséhez.

### A projekt tartalma

A tekercselőgép váratlan beindulásának megelőzésére a vezető görgők átállítása alatt, speciális biztonsági berendezést alkalmaztak. A kockázatértékelés kimutatta, hogy amikor az összekötő csavarokat kicsavarták az átállítás alatt, a fő veszélyt a tartószerkezet stabilitásának elvesztése okozta. Ezért biztonsági funkciónak kellett ellenőriznie a szerelőcsavarok pozícióját, hogy biztosítva legyen a tartószerkezet csavarkötéseinek általános felügyelete egy biztonsági berendezés használatával.

Ha valamelyik rögzítőcsavart nem teszik a helyére, vagy nem szorítják meg kellőképpen, a biztonsági berendezés nem engedi a tekercselőgép beindítását. Ha a biztonsági rendszer egy hiányzó csavart érzékel, akkor működésbe hozza a teljes gép vészleállítását.

A tartószerkezet csavarjainak helyzetét figyelő biztonsági rendszert a gép vezérlőrendszeréhez kapcsolt végálláskapcsolókkal alakították ki.

Mivel a csavarok véletlenszerű kilazulása normál működés közben szintén kockázatot jelent a kezelők számára, két biztonsági intézkedést terveztek.

1. Egy vészleállító automatikusan bekapcsol, ha a tartószerkezet csavarja kilazul. A csavarokat végálláskapcsolók figyelik. Ez a funkció aktív az „ellenőrző” üzemmódban, a gép normál működése alatt és a teljes gépet leállítja.
2. A tekercselőgép fő hajtómotorjainak automatikus vészleállítása, ha egy kilazult vagy hiányzó csavart észlelnek a hevedervezetőkben. Ez a funkció aktív mindhárom üzemmódban mindaddig, amíg a gép áll.

E biztonsági funkciók közül az első felülvezérli a másodikat.

Kockázatértékelést végeztek a gépek biztonságát javító biztonsági funkciók meghatározására. Tekintve, hogy a gépeknek programozható elektronikus vezérlőrendszerük van, ezt az értékelést az EN 62061:2005 „Gépek biztonsága. Biztonsággal kapcsolatos villamos, elektronikus és programozható elektronikus vezérlőrendszerek funkcionális biztonsága” szabvány alapján végezték.



A kockázatértékelési folyamat során elemezték hasonló gépek használatától származó információkat, valamint konkrét munkahelyeken történt balesetekre és kvázi-balesetekre vonatkozó adatokat. A tervezési szakaszban a fő hangsúlyt azonban a gépkezelőkre helyezték. A tőlük kapott, hasonló gépekkel első kézből szerzett tapasztalatokon alapuló visszajelzések és szakszerű észrevételek nagymértékben emelték a kockázatértékelés minőségét.

Az alábbi kockázati paraméterértékeket határozták meg:

- **A károsodás súlyossága** – haláleset vagy súlyos sérülés valószínűsége,  $Se = 4$ .
- **Az expozíció gyakorisága** – átállítás átlagosan hetente egyszer,  $Fr = 4$ .
- **Veszélyes esemény előfordulásának valószínűsége** – a gép véletlenszerű beindulása ritkán fordul elő,  $Pr = 2$ .
- **A károsodás elkerülésének valószínűsége** – ha a veszélyes esemény bekövetkezik, akkor a károsodás elkerülése kevésbé valószínű –  $Av = 5$ .
- A károsodás valószínűségi osztálya –  $CI = 11$

**Megkívánt biztonságintegritási szint** az EN 62061:2005 A6 táblázata szerint – SIL 3

1. táblázat: SIL besorolási mátrix, IEC 62061:2005

Súlyosság (Se)	Osztály (CI)				
	3 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 15
4	SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3
3		(OM)	SIL 1	SIL 2	SIL 3
2			(OM)	SIL 1	SIL 2
1				(OM)	SIL 1

A táblázat a biztonsági funkcióknak megfelelő SIL értékeket mutatja. A világosabban árnyalt területeket ajánlásnak kell venni arra nézve, hogy egyéb intézkedéseket (OM) kell tenni.

Ezt a megkívánt biztonságintegritási szintet kielégítették a vezérlő rendszer tanúsított elemei és alegységei (biztonsági végállaskapcsolók, a SIL 3 követelmények szerint tanúsított programozható elektronikus vezérlő rendszer).

### A projekt eredményei és értékelése

A gépek kezelésével összefüggő balesetek legtöbbször akkor történnek, amikor javítást, karbantartási munkákat vagy a gép beállítását végzik, nem pedig a gép működése közben. Ezért fontos, hogy a kockázatértékelési szakaszban a gép tervezője a gép használatának e vonatkozásait is mérlegelje. A tekercselőgép esete megmutatja, hogy hogyan lehet a baleseteket hatékonyan megelőzni biztonsági berendezések és rendszerek betervezésével, amelyek megvédik a munkavállalókat a gép átállítása során – a tekercselőgép gyártója betartotta a 98/37/EK irányelvben megfogalmazott biztonsági követelményeket, amelyek szerint a gépet úgy kell tervezni és gyártani, hogy azt személyeknek okozott kockázatok nélkül lehessen működtetni, be-/átállítani és karbantartani.

Emellett a gép be-/átállítása és karbantartása során jelentkező lehetséges kockázatokat érzékelő biztonsági berendezések garantálják a kezelő biztonságát a 89/655/EGK irányelv és a keret-irányelv követelményei szerint.

### Sikertényezők

Az ismertetett eset jól mutatja, hogy a megfelelő, minden lehetséges kockázatot figyelembe vevő tervezéssel elérhető a biztonság a javítási és karbantartási munkák közben. Azt is mutatja, hogyan érhető el hatékony együttműködés a gép tervezője és használói között. A gép végfelhasználói aktívan közreműködtek a teljes kockázatértékelési folyamat során, és igen fontos szerepet játszottak abban, hogy az új gépet biztonságosan lehetett üzemeltetni.





## A projekt külső alkalmazhatósága

A bemutatott módszer, amely megfelelő géptervezési megoldásokkal csökkenti a kockázatot, a legtöbb gép tervezésénél alkalmazható. Csaknem minden gép igényel javítást és karbantartást és ezek azok a műveletek, amelyeknél legvalószínűbbek a balesetek. Ezt már a tervezési szakaszban figyelembe kell venni úgy, hogy megfelelő biztonsági intézkedéseket építenek be az első pillanattól kezdve.

A megfelelő kockázatértékelés meglehetősen problematikus lehet olyan gépek esetében, amelyekre nincs termékszabvány, és ennek következtében nincs iránymutatás a tervező részére, hogy minden olyan biztonsági berendezést és óvintézkedést figyelembe vegyen, amelyekre az adott gép esetében szükség lehet.

Az itt tárgyalt gyakorlati példa bemutatja, hogy hogyan lehet már a tervezés során számításba venni egy gép rendszeres be-/átállítási igényét.

Mikor a gép biztonságát tervezi, a tervezőnek megfelelő információkkal kell rendelkeznie arról, hogy hol jelentkeznek a veszélyek, és hogy pontosan milyen eszközökre van szükség a gép biztonságos üzemeltetéséhez.

Az ismertett példa azt is megmutatja, hogy hogyan lehet egyszerű módon meghatározni a veszélyeket, és elvégezni a hatékony kockázatértékelést.

## Kapcsolatfelvételi adatok

Marek Dźwiarek, Central Institute for Labour Protection – National Research Institute  
(Központi Munkavédelmi Intézet – Országos Kutatóintézet),  
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warsaw, Lengyelország.

## 1. PILLANATKÉP:

## MUNKAÉDELMI IRÁNYÍTÁSI RENDSZER A ROMEC-NÉL

# 2.3.

## EGYESÜLT KIRÁLYSÁG (UK)

*Szervezet: Romec L t d.*

## A tárgyalt eset

A Romec kb. 5000 munkavállalót alkalmaz szerte az UK-ban, akik közül sokan az épületkarbantartásban dolgoznak, olyan közművekkel foglalkozva, mint pl. az áramellátás, világítás, fűtés, légkondicionálás, szellőzés, vízellátás és csatornázás. Sok munkavállaló találkozhat olyan anyagokkal vagy helyzetekkel, amelyek kockázatot jelentenek egészségükre és biztonságukra (pl. azbeszt, létrahasználat stb.). A Romec ezért egy olyan munkavédelmi irányítási rendszert épített ki, amely folyamatosan korszerűsíthető és felülvizsgálható új kockázatok vagy gyakorlati megoldások jelentkezése esetén.

## A megtett intézkedések

Szigorú biztonsági eljárásokat, biztonságos munkarendszereket és kockázatértékelést vezettek be a cég minden területén. Ezeket az eljárásokat magatartásbiztonsági kezdeményezések támogatták, amelyeket arra dolgoztak ki, hogy olyan munkakörnyezet jöjjön létre, amelyben a biztonság könnyen érthető és az emberek második természetévé válik. Hangsúlyt



fektettek az oktatásra és a valamennyi munkavállalóra kiterjedő kommunikációra, valamint arra, hogy alvállalkozóik ugyanezen elvárásoknak megfelelően dolgozzanak.

A Romec sokféle és kiterjedt munkaerővel rendelkezik, és munkavédelmi irányítási rendszere sok olyan elemet tartalmaz, amelyek közvetve vagy közvetlenül érintik a karbantartási munkát. Például, körülbelül 400 általános kockázateértékelésük van, amelyek kiterjednek a vállalatnál használt valamennyi termékre, valamint a munkavállalók által végzett rutin feladatokra. Ezek közvetlenül kapcsolódnak több mint 600 biztonságos munkarendszer leíráshoz, amelyek minden munkavállalónak rendelkezésére állnak, mind elektronikus, mind nyomtatott formában.

Minden munkavédelmi politikát legalább évente egyszer felülvizsgálják az irányítási rendszer ellenőrzési eljárásának keretében. Belső és külső auditok mutatják meg, mennyire hatékonyak a meglévő politikák, és az ebből következő megállapítások alapján dolgoznak ki javaslatokat a politikák továbbfejlesztéséhez. Ezeket a javaslatokat a vezetőség elé terjesztik, és azok célok vagy akciók formájában valósulnak meg.

### Az elért eredmények

Az átfogó munkavédelmi irányítási rendszert nyilvántartásba vette a Brit Szabványügyi Intézet (British Standards Institute, BSI) az OHSAS 18001 irányítási rendszer szabvány szerint. A rendszert folyamatosan fejlesztik, módosítják és értékelik.

Nincsenek adatok ahhoz, hogy objektív módon fel lehessen mérni a munkavédelmi irányítási rendszer hatását a munkavállalók egészségére és biztonságára, de a Romec megnyerte az UK Királyi Társaság a Balesetmegelőzésért (Royal Society for the Prevention of Accidents, RoSPA) aranyérmét 2007-ben a cégnél alkalmazott munkavédelmi irányítási rendszerért.

## 2.4.

### 3. ESET: „ÜGYES” TÁVIRÁNYÍTÁSÚ FÖLDRAJZI RENDSZER KARBANTARTÁSI MŰVELETEKHEZ: EGY PROTOTÍPUS KIALAKÍTÁSA ÉS FEJLESZTÉSE

## OLASZORSZÁG

### Kulcspontok

- Karbantartás
- Műszaki üzemek eredménymenedzsment
- Táv-karbantartás

*Szervezet: "Sapienza" Római Egyetem, Olasz Országos Karbantartási Bizottság (National Italian Committee for Maintenance, CNIM), Olasz Országos Munkaegészségügyi és Megelőzési Intézet (National Italian Institute for Occupational Health and Prevention, ISPESL) – Biztonsági Technológiák Részleg*

### Bevezetés

A speciálisan egyedi munkahelyekre tervezett karbantartási rendszereket könnyebb kiépíteni az új és költséghatékony technológiák szélesebb körű elérhetőségének köszönhetően.

Intelligens táv-karbantartási rendszerek ma már hatékonyan figyelhetik az üzemek műszaki és adminisztratív irányítását akár egy igen nagy kiterjedésű földrajzi területen is, még akkor is, ha minden egyes üzem igen eltérő műszaki jellemzőkkel rendelkezik.

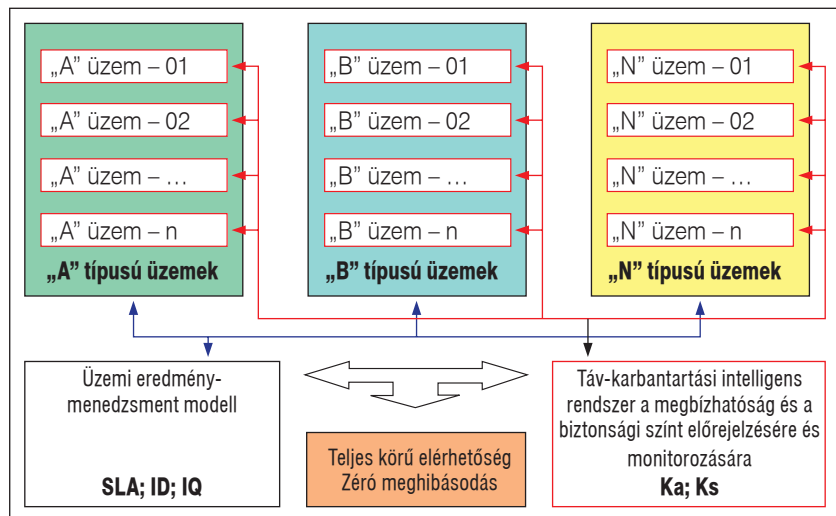


Az ilyen rendszerek lehetővé teszik mind a vállalatvezetés, mind a karbantartást végző alvállalkozók számára a gépekre és berendezésekre vonatkozó információk „teljes körű elérhetőség”-ét egy sor különféle gyárban, egyúttal lehetővé teszik a „zéró-meghibásodás”-t, hála a távirányító központból végzett monitorozásnak és vezérlésnek. Ezeknek a rendszereknek (5. ábra) két fő elemük van:

- egy üzemi eredménymenedzsment modell és
- egy táv-karbantartási intelligens rendszer az egyes üzemek megbízhatósági és biztonsági szintjének előrejelzésére, valamint a karbantartási műveletek megtervezésére és ütemezésére.

Ez a két egymást kiegészítő és integrált módon alkalmazott elem vezetett egy olyan irányítási eszköz kifejlesztéséhez, amely képes garantálni minden üzem részére a „teljes körű elérhetőséget”.

5. ábra: A rendszer általános diagramja



Prof. Lorenzo Fedele engedélyével

## Célok és törekvések

A rendszernek lehetővé kellett tennie a gépi berendezések ellenőrzését és monitorozását egy földrajzilag távolos irányító központból úgy, hogy követni lehessen egy hatékony karbantartási stratégiát, és el lehessen kerülni a vészhelyzeti beavatkozásokat. A szükséges karbantartási feladatok jobb nyomonkövetése és a kevesebb vészhelyzeti karbantartási beavatkozás pozitív hatással lenne a karbantartó munkások biztonságára.

## A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

### Üzemi eredménymenedzsment modell

Egy adott üzemnek az „üzemi eredménymenedzsment modell” alapján történt elemzése után egy átfogó minőségi index nyerhető (IQ).

Az IQ értékhez vezető szakaszok sorozatáról részletes leírás készült, és azok az alábbiakban láthatók egy blokk-diagramban.

Az IQ-t csak akkor lehet kiszámolni, ha bizonyos mutatók rendelkezésre állnak. Ezeket a mutatókat csak a szervizszintre vonatkozó megállapodásból (Service Level Agreement, SLA) és az indikátorokból nyert információk alapján lehet megkapni – a következő magyarázat mutatja, hogy mire terjed ki az elemzés említett két szempontja, és hogyan végzik el az elemzést.

Egy üzemi rendszer különböző elemeinek osztályozása után meghatározzák az arra az üzemre vonatkozó szükséges karbantartási tevékenységeket. Háromfajta karbantartási tevékenység van: ütemezett, állapot-alapú és hiba-alapú (UNI EN 13306:2003 „Karbantartás –



Fogalommeghatározások<sup>12</sup>). Az említett tevékenységek mindegyikére megfogalmaznak egy SLA-t, számításba véve a különböző stratégiákat. Az ebben az egyetlen teljesítményindexben összefoglalt különböző indikátorokat az egyes technológiai vonalaknak megfelelő garantált eredmények (RG) és a monitorozott eredmények (RM) kombinációja határozza meg.

Az SLA mellett az indikátorokat is ismerni kell az átfogó minőségi index kiszámításához. Ezért az üzem műszaki adatait (adatlapok, kezelői kézikönyv, karbantartási utasítások stb.) össze kell gyűjteni az indikátorok meghatározásához. Négyfajta indikátor van:

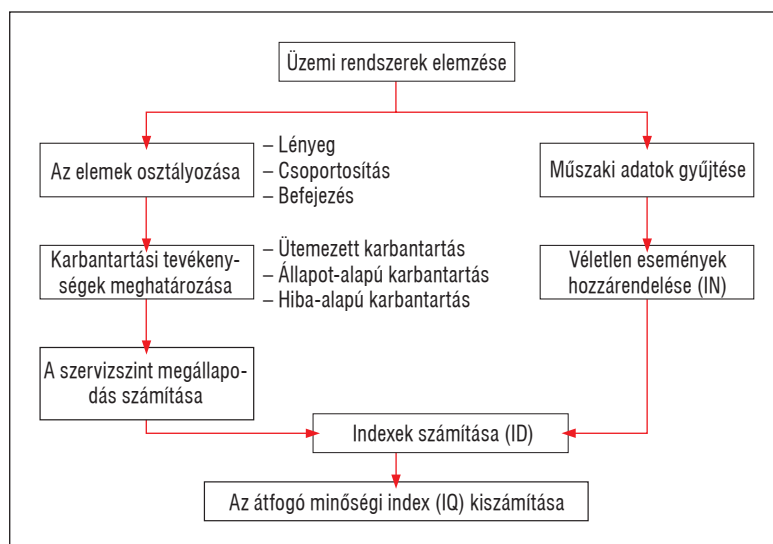
- Jó közérzet indikátor: annak mértéke, hogy mennyiben befolyásolja a technológiai vonal a jó közérzetet az épületben tartózkodó személyek érzékelése szerint.
- Imázs indikátor: annak mértéke, hogy mennyiben befolyásolja a technológiai vonal azt az imázst, amit a szerződéses vállalkozó továbbít ügyfelének és a felhasználóknak.
- Elérhetőség indikátor: annak mértéke, hogy mennyiben befolyásolja a technológiai vonal az infrastruktúra elérhetőségét.
- Biztonság indikátor: annak mértéke, hogy mennyiben befolyásolja a technológiai vonal a felhasználók biztonságát.

Amikor az SLA és ezek az indikátorok ismertek, ki lehet számolni az alább ismertetett indexeket:

- Jó közérzet index: a használók által érzékelt jó közérzet mértéke.
- Imázs index: a szerződéses vállalkozó által az ügyfelének és a használóknak közvetített imázs mértéke.
- Elérhetőségi index: az infrastruktúra elérhetőségének mértéke.
- Biztonsági index: az infrastruktúra biztonsági szintjének mértéke.

Ezeknek a különféle tényezőknek a kombinációja az átfogó minőségi index egy értékét eredményezi. Ez módot adhat gazdasági tényezők figyelembe vételére is egy olyan értéket eredményezve, amely az ár/minőség arányban használható.

6. ábra: Az üzemi eredménymenedzsment modell funkcionális ábrája



Prof. Lorenzo Fedele engedélyével

A munkavállalók egészségének és biztonságának a szempontjából a négy index közül háromra kell különös figyelmet fordítani: a „személybiztonság index”, amely arra ad becslést, hogy hogyan befolyásolja a technológiai vonal a használók biztonságát; a „jó közérzet index”, amely a munkavállalók által érzékelt jó közérzetről ad információt; és végül a „biztonsági index”, amely az infrastruktúra biztonságát mutatja. Ha ezeknek az értékeléseknek az eredménye azt mutatja, hogy a munkavállalók egészsége és biztonsága veszélyeztetve van, nyilvánvalóan fontos, hogy lépéseket tegyünk.

<sup>12</sup> UNI EN 13306, "Maintenance – Fogalommeghatározások", UNI EN szabvány, 2003.

A 2. táblázat (alább) összegezi az indexeket/indikátorokat, és meghatározza a referenciákat, a tartományt és a mérési módszereket.

2. táblázat: Indexek/indikátorok a szerződésmenedzsmenthez

Indexek/ indikátorok	Referencia	Tartomány	Mérési módszer
Szervizszint megállapodás (Service Level Agreement, SLA)	Technológiai vonal	0-1	Kiszámítva minden egyes technológiai vonalra, a garantált eredmény értéke és az eredmény mért értéke közötti variancia mértékeként
Indikátorok % (IN)	Technológiai vonal és teljesítménytényező (pl. jó közérzet, imázs stb.)	0-100%	Hozzárendelve minden egyes technológiai vonal-típushoz és minden fajta teljesítménytényezőhöz, a vonaltípus és a vonal több műszaki azonosító jellemzője alapján
Teljesítmény-indexek (ID)	Szerződés és teljesítmény-indikátor	0-100	Kiszámítva minden teljesítménytényezőre az egyes vonalak SLA értékének súlyozott átlagaként, a % indikátort súlytényezőnek véve
Minőség indexek (IQ)	Szerződés	0-100	Kiszámítva a szerződésre a rész-indexek súlyozott átlagaként

A 3. táblázat (alább) egy hadiipari esettanulmányban alkalmazott modellre ad példát.

3. táblázat: Példa a modell alkalmazására **ALY INDEX (IQ)**

		MINŐSÉGI INDEX (IQ)			
		88			
		Teljesítmény indexek (ID)			
		Jó közérzet	Imázs	Elérhetőség	Biztonság
		87	91	91	82
Technológiai vonalak	SLA	INDIKÁTOROK %			
		Jó közérzet	Imázs	Elérhetőség	Biztonság
LT 01	Hőtermelés	70%	35%	30%	25%
LT 02	Emelés/emelő	15%	40%	25%	35%
LT 03	Áramelosztás	15%	25%	45%	30%

Tele-maintenance Intelligent System

Táv-karbantartási intelligens rendszer

A második elem, a táv-karbantartási intelligens rendszer, egy meghibásodást (Ka) és biztonsági szintet (Ks) előrejelző eszköz. A rendszer lehetővé teszi a karbantartási feladatok hatékony megtervezését és ütemezését, figyelmeztető jelzéseket küld, ha a biztonság és a megbízhatóság előrejelzett szintje egy meghatározott küszöbérték alá esik, és azonnal megadja az irányító központnak a pontos elemzéshez szükséges valamennyi információt.

Ezen túlmenően, a táv-karbantartási rendszer sokkal hatékonyabb irányítást tesz lehetővé. Például, könnyebb megszervezni egy azonnali karbantartási beavatkozást, amikor a nagyszámú, nehezen megközelíthető üzemi rendszer karbantartási szolgáltatását ellátó vállalkozó megfelelő áttekintéssel rendelkezik az elvégzendő munkáról



Röviden, a táv-karbantartási intelligens rendszer céljai az alábbiak:

- az üzemi megbízhatóság/elérhetőség [Ka] előrejelzése és monitorozása
- az üzemi biztonsági szintek [Ks] előrejelzése és monitorozása;
- irányítási optimalizáció (a karbantartási folyamat hatékonysága és hatásossága).

A rendszer lehetőséget ad a következőkre is:

- a karbantartási műveletek tervezésének és ütemezésének támogatása és optimalizálása;
- a termelés és/vagy szolgáltatás teljesítményének maximalizálása;
- a karbantartási költségek minimalizálása;
- az üzemi teljesítmény optimalizálása;
- a szolgáltatás javítása a hatékonyabb karbantartás, a meghibásodási helyzetekre adott azonnali reagálás és a megelőzési intézkedések nyomon követése révén, amikor a gyengébb teljesítmény jeleit érzékeli;
- a biztonság fokozása a műszaki szakemberek és a használók számára az olyan meghibásodások megelőzésével, amelyek potenciálisan veszélyes helyzetek kialakulásához vezethetnének.

A rendszer azonosítja és jelzi az időszakos hibákat is, így a műszaki szakemberek könnyen azonosíthatják a problematikus helyeket, és megoldhatják a kérdést már az első esetben, megelőzve ez által az ismétlődő hibahelyzeteket.

Minden üzemben felszerelnek egy alrendszert a monitorozott paraméterek (működési paraméterek) figyelésére, és egy másik alrendszert néhány monitorozott paraméter feldolgozására. A minden egyes üzemben észlelt valamennyi információ az irányító központba kerül egy jelátviteli és átalakító alrendszeren keresztül. Az irányító központ speciális szoftvert használ az információknak az egyes üzemek azonosító fájldokumentumaiban történő rögzítésére és a karbantartási műveletek ütemezésére, figyelembe véve az üzem biztonsági szintjére és megbízhatósági szintjére vonatkozó előrejelzéseket. A rendszer olyan jelet is küldhet, hogy azonnal le kell állítani az üzemet, ha erre van szükség biztonsági okokból. Az irányító központot a karbantartást nyújtó szolgáltató működteti.

A táv-karbantartási intelligens rendszer adatgyűjtő folyamatai révén a műszaki üzem képessé válik „tanulni”, és javítani saját működési hatékonyságát. Az üzemből nyert bizonyos adatok feldolgozását végző alrendszer a mesterséges intelligencia és idegrost-hálózatok logikáján alapuló szoftver eszközöket alkalmaz, és képes előrejelezni az események alakulását, valamint jelezni az általa előre látott problémák helyesbítéséhez szükséges megelőző karbantartási igényeket.

A mesterséges ideghálózat lehetővé teszi egy felhasználó-barát „intelligens” szoftver kifejlesztését a műszaki üzemvezetés optimalizálásához.

A táv-karbantartási intelligens rendszer megtervezése a következő lépéseket tartalmazza:

- az üzemek műszaki paramétereinek meghatározása és annak eldöntése, hogy mely paramétereket monitorozzanak;
- a paraméter-rögzítő rendszer megtervezése;
- az érzékelő típusának és jellemzőinek meghatározása;
- az ideghálózat és a diagnosztikai rendszer megtervezése;
- a jelátviteli rendszer megtervezése;
- a prototípus kifejlesztése.



Különösen a meghibásodási módok vizsgálata révén (FMECA módszer – Failure Modes Effects Critical Analysis Method) és a kockázatelemzés útján (amelyet az AISS – egy nemzetközi biztonság által javasolt módszerre, a „Biztonságos Gépek” módszerre hivatkozással végeztek el) elkülönítettek olyan eseményeket, amelyek meghatározzák a rendszer egy vagy több jellemzőjének változását egy adott időszakban, és értékelték ezek lehetséges hatásait az üzemre és annak közvetlen környezetére. Ennek révén meg lehetett határozni azokat a kritikus körülményeket, amelyek távolból monitorozhatók, különös figyelemmel mindhárom üzemtípusra.

A monitorozott paramétereket figyelő alrendszer telepítettek minden üzembe; az alrendszer egy mikroprocesszorral felszerelt elektronikus vezérlőegységet tartalmaz. Az alrendszer veszi az üzemben telepített érzékelőktől érkező jeleket, és összehasonlítja azokat az előre kiválasztott paraméterekkel. Az információt a távirányító központba küldik adatátviteli rendszerek, pl. telefonvonal (kábeles vagy GSM), az Internet vagy egy erre a célra rendelt vonal (ISDN) segítségével. Az adatátviteli rendszer kiválasztása attól függ, hogy milyen technológia áll rendelkezésre az adott üzemben és a távirányító központban.

A paramétereket az ideghálózatok segítségével dolgozzák fel. Az ideghálózat tervezésénél a következő lépéseket alkalmazták:

- minden egyes üzemtípus inputjainak és outputjainak meghatározása;
- adatgyűjtés és a cél-értékek hozzárendelése;
- az ideghálózat felépítésének meghatározása;
- az ideghálózat betanítása;
- a betanítás eredményeinek elemzése;
- az ideghálózat próbaüzeme.

Az alábbi megbízhatósági/biztonsági paramétereket vezették be:

1. Ks – üzembiztonsági index;
2. Ka – üzemi megbízhatósági/használatossági index.

A Ks index értéke 0 és 1 között lehet, a 4. táblázatban megadott értékskála szerint.

4. táblázat: Ks értékek

Ks	Biztonság	Akciók
0	Az üzem biztonságos	Nincs
0,25	Az üzem biztonságos, de ellenőrzés alatt kell tartani	Ellenőrizzük a paramétereket az ütemezett szokásos karbantartási szemlén
0,5	Az üzem biztonságos, de szigorú ellenőrzés alatt kell tartani	Ütemezzünk be sajátos ellenőrzéseket a szokásos karbantartási szemlén
0,75	Az üzem figyelmet igényel	Ütemezzünk be sajátos akciót a biztonsági körülmények ellenőrzésére, és szükség esetén javítsunk azokon
1	Elfogadhatatlan kockázat	Zárjuk le az üzemet, vészhelyzeti akcióra van szükség



A Ka index értéke 0 és 1 között lehet (5. táblázat):

5. táblázat: Ka értékek

Ks	Megbízhatóság/használhatóság	Akciók
0	Az üzem megbízható és használható	Nincs
0,25	Az üzem megbízható és használható, de ellenőrzés alatt kell tartani	Ellenőrizzük a paramétereket az ütemezett szokásos karbantartási szemlén
0,5	Az üzem megbízható és használható, de szigorú ellenőrzés alatt kell tartani	Ütemezzünk be sajátos ellenőrzéseket a szokásos karbantartási szemlén
0,75	Kezddődő meghibásodás	Ütemezzünk be sajátos akciót a biztonsági körülmények ellenőrzésére, hogy helyreállítsuk a megbízhatósági és használhatósági szintet
1	Meghibásodás	Bekövetkező hibaállapot; vészhelyzeti akció szükséges az üzemben, hogy elkerüljék az üzem leállítását és az üzem használhatósági idejének csökkenését

Az egyes üzemeknek az ideghálózat által feldolgozott Ka és Ks kimeneti értékei, együtt kezelve más monitorozott, az üzemi ellenőrző rendszer által jelzett paraméterekkel lehetővé teszik egy intelligens üzemi karbantartó rendszer létrehozását.

A rendszer következetesen elemzi az egyes üzemekben rögzített jeleket (a megfelelő ideghálózatok által kiszámított Ka, Ks értékeket, valamint egyéb monitorozott jeleket), és értékeli az adott üzem „egészségi állapotát”. Ha a működési feltételeket az optimálisnál rosszabbnak találja – becsülve, ha azok a Ka és Ks értékek elemzésétől függenek vagy valós értéken, ha a monitorozott jelekből származnak –, akkor a rendszer kidolgoz egy karbantartási jegyzéket a normális működési feltételek helyreállításához szükséges feladatokról.

Az ilyen akciók kiválasztási folyamatában a rendszer figyelembe veszi a Ka és Ks értékeket, az üzem karbantartási történetét és az egyéb monitorozott jelek állapotát, statisztikai és valószínűségszámítási módszerek felhasználásával. Miután a rendszer által kezelt valamennyi üzemet elemezték, és kiválasztották az összes szükséges karbantartási műveletet, az ezt követő eljárás a feladatok általános „ütemezését” eredményezi, figyelembe véve a korábban kidolgozott szokásos karbantartási tervet.

A rendszer azután kidolgoz egy részletes ütemtervet a karbantartási feladatokról, és azokat kiosztja a műszaki szakembereknek, figyelembe véve a használó által meghatározott olyan megkorlátozásokat, mint pl.

- a minden egyes műszaki szakember által a minden egyes nap alatt elvégzendő feladatok száma,
- azoknak az üzemeknek a földrajzi elhelyezkedése, ahol szükségesek ezek a feladatok,
- a szerződéses jellegű korlátozások,
- a korábbi feldolgozás során már beütemezett feladatok,
- a szokásos karbantartási tervben beütemezett feladatok,
- vészhelyzetek (kórházak, szállodák stb.).

### A projekt eredményei és értékelése

A rendszert specializált cégekkel együttműködve dolgozták ki és vizsgálták a helyszínen. Hogy a vizsgálat teljes körű legyen, a rendszert három különféle üzemtípusban próbálták ki, mind





irányítási, mind karbantartási szerződésekre:

- Lift technológiai vonal (liftüzemek);
- Hőtermelő technológiai vonalak (hőerőművek);
- Áramelosztó technológiai vonalak (villamos üzemek).

A rendszer alkalmazása akkor volt különösen hatékony, amikor az üzemi rendszer nagyobb területen történő elosztást, az üzemek számát és a különböző üzemtípusok jellegét tekintve jelentős mértékű volt. Garantálni lehet az üzemek teljes elérhetőségét, és ki lehet mutatni – az IQ indexen keresztül –, hogy a garantált eredményeket a teljes szerződéses időszakban biztosították.

Ezt a táv-karbantartási intelligens rendszer teszi lehetővé, mert egy olyan eszköz, amely egy távoli helyszínen tud adatokat gyűjteni valamennyi üzemről, és különösen, előre jelzi a meghibásodásokat és a csökkent biztonsági szintet, és figyelmeztetéseket küld az irányító szervezetnek.

A rendszer magasszintű irányítási hatékonyságot biztosít, garantált eredményeket hoz, jelentősen csökkentve az irányítási költségeket a műszaki karbantartási tevékenység, illetve más társult források optimalizációja és racionalizációja révén.

Végül ez egy olyan eszköz, amely megosztja az üzemi rendszerek átlátható irányítási adatait az irányító szervezet és a szerződéses partner között, elősegítve az ügyfél-elégedettség maximalizálását és a teljesítmény fokozatos és rendszeres javítását.

### A projekt külső alkalmazhatósága

Ezt a módszert és az ennek keretében kiépített rendszereket könnyen alkalmazhatja bármely más vállalat, amelynek komplex karbantartási szolgáltatásokat kell irányítania, különösen akkor, ha ezeket a szolgáltatásokat alvállalkozók biztosítják. A rendszerben a legmagasabb költséget, az adatokat távolból gyűjtő érzékelők jelentik, de a legtöbb modern gép már beépített érzékelőkkel rendelkezik. Különböző ügyfeleknek széles kiterjedésű földrajzi területen található különböző üzeimben karbantartási szolgáltatást nyújtó cégek a rendszer alkalmazásával több célt is elérhetnek. Optimalizálhatják irányításukat, javíthatják saját teljesítményüket, növelhetik a biztonságot, és nagyobb ügyfél-elégedettséget érhetnek el.

A legfontosabb haszon a kevesebb olyan meghibásodás, amely a működés megszakítását okozza, a kevesebb vészhelyzeti beavatkozás és a magasabb biztonsági szint a karbantartó személyzet és a gépkezelők részére.

### Kapcsolatfelvételi adatok

Kapcsolat: Prof. Lorenzo Fedele  
Department of Mechanical and Aeronautical Engineering  
Sapienza University of Rome  
Via Eudossiana, 18  
00184 – Rome – Italy

tel +39.06.44585251  
fax +39.06.4881759  
E-mail: lorenzo.fedele@uniroma1.it

Website: <http://www.uniroma1.it>  
Website: [http://dma.ing.uniroma1.it/users/m\\_sicur\\_c1/index.html](http://dma.ing.uniroma1.it/users/m_sicur_c1/index.html)  
Website: [http://www.corsosicurezzacantieri.it/?page\\_id=5](http://www.corsosicurezzacantieri.it/?page_id=5)  
Website: <http://www.cnim.it/>  
Website: <http://www.mmconference.eu/>

Kapcsolat: Ing. Giancarlo Martella



Department of Safety Technologies  
ISPESL – National Italian Institute for Occupational Safety and Prevention  
(Olasz Országos Munkabiztonsági és Megelőzési Intézet)  
Via Alessandria, 220/E  
00198 – Rome – Italy

Tel +39.06.97892 520  
fax +39.06.8414145  
E-mail: giancarlo.martella@ispesl.it  
Website: www.ispesl.it

Kapcsolat: Ing. Laura Tomassini  
Department of Safety Technologies  
ISPESL – National Italian Institute for Occupational Safety and Prevention  
Via Alessandria, 220/E  
00198 – Rome – Italy

tel +39.06.97892 519  
fax +39.06.8414145  
E-mail: laura.tomassini@ispesl.it  
Website: www.ispesl.it

#### Források

Cappa P., Fedele L., Naso V., "A new device for the evaluation of the batteries state of charge", *Experimental Techniques*, Vol. 23, n. 5, September October 1999.

Concetti M., Cuccioletta R., Fedele L., Mercuri G., "Telemaintenance intelligent systems", *The European Elevator Magazine*, n. 6, november/december 2005.

Parasuraman A., Zeithaml V. and Berry L., "A conceptual modell of service quality and its implications for future research", *Journal of Marketing*, Fall 1985, pp. 41-50.

Hiles A., "Service level agreement framework for business service", Rothstein Associates Incorporated, Connecticut, 2003. EN 15341, "Maintenance key performance and indicators", CEN standard, 2007. UNI EN 13306, "Maintenance -Terminology", UNI EN standard, 2003.

Bensoussan A., "La maintenance des systemes informatiques et le droit", Hermes, Paris 1993.

Dale Addison J.F., Adgar A., MacIntyre J., "The application of Feature Extraction and Selection Methods to Data Modelling of Elevators", COMADEM 2003, 16th Conference on Condition Monitoring and Diagnostic Engineering Management, Vaxjo University, Sweden, August 27th-29th, 2003.

Fedele L., Furlanetto L., Saccardi D., "Progettare e gestire la manutenzione", Mc Graw Hill, 2004 (in Italian).

Gabriel M. et Rault C.J.; "Systemes Experts en Maintenance", Masson, Informatique et Gestion de l'Entreprise, Paris, 1987.

Haykin S., "Neural networks, a comprehensive foundation", McMillan College Publishing, 1994.

Hetch-Nielsen R., "Neurocomputing", Addison-Wesley Publishing Company, 1989.

Lawrence S., Giles C.L., Tsoi A.C., "What size neural network gives optimal generalization? Convergence properties of Back-Propagation", UNIACS-TR-96-22 e CSTR-3617, 1996.

Miller R.K., Ryan W., "Neural net, applications and products", SEAI Technical Publications, 1992.

Blischke W. R., Murthy D. N. P., "Reliability. Modelling, prediction and optimization", John Wiley & Sons Inc., 2000.



## 4. ESET:

## RENAULT, KOCKÁZATI HELYZETEK ELEMZÉSE

## 2.5.

## FRANCIAORSZÁG

## Kulcspontok

- A korrekciós karbantartási műveletekre vonatkozó kockázatelemzésben és -értékelésben a fő nehézség az említett műveletek sokrétűségében és változatosságában van.
- Ki lehet mutatni azokat a kockázatokat, amelyek a kezelőt fenyegethetik a karbantartási műveletek közben, és megelőző intézkedéseket lehet keresni.
- A működő gépeken végzett karbantartás magas kockázatot jelent, mivel a munkavállalóknak az energiaellátás lekapcsolása nélkül kell karbantartási műveleteket végezniük a gépen.
- A megoldások a műhelyből jönnek: fontos bevonni a munkavállalókat, megbeszélések és kommunikáció révén, a legjobb eredmények elérése végett.

## Szervezet: CRAM Normandia

## Bevezetés

A korrekciós karbantartási műveletekre vonatkozó kockázatelemzésben és -értékelésben a fő nehézség az említett műveletek sokrétűségében és változatosságában van.

Míg a végzett munka közvetlen megfigyelése könnyen megoldható egy fix munkaálláson, a javítási műveletek megfigyelése bonyolult a berendezések sokfélesége és a hibás működések, diagnózisok, javítási műveletek és üzemeltetési eljárások eltérő jellege miatt.

A megelőző intézkedések meghatározása végett azonban elemezni kell a kockázatokat. Ebbe az elemzésbe beletartozik a különböző gépkezelők által ténylegesen végzett munka vizsgálata.

Az itt ismertetett módszert a franciaországi Normandia körzetében működő vállalatok karbantartási vezetőiből álló munkacsoport javasolta. A kidolgozás során interjúkat készítettek gépkezelőkkel az általuk ténylegesen alkalmazott munkamódszerekről. Ezeket az információkat később elemezték, hogy meghatározzák azokat a kockázatokat, amelyeknek a kezelőket kitétték, és ezekre megfelelő megelőző intézkedéseket javasoltak.

Az eredetileg a hibakeresési szakasz biztonságának javítására tervezett módszer felhasználható a javítási folyamat különböző fázisaiban is, emellett alkalmas minden karbantartási műveletre, legyen az ütemezett vagy sem.

A Cléon-ban (Seine-Maritime régió) lévő Renault üzem a módszert gépközpontokban végzett karbantartási műveletek biztonságának javítására használta. Segítségével meg tudták határozni a leginkább kockázatos helyzeteket, és tartós javításokat tudtak elérni.

A vállalatvezetés azért választotta a gépközpontokat, mert ezek nagy számban – kb. száz – találhatók ebben a gyárban, két különböző területen, a sebességváltó műhelyekben és a motor műhelyekben. A gépközpontok egy újabb, a "munkavállalók által jól ismert" technológiát alkalmaznak. A technológiát jelenleg vezetik be a termelés minden területén.

A Cléon üzemben prioritást jelent a munkavállalók egészségének és biztonságának védelme. Egy munkavédelmi terv fogalmazza meg a célokat, miszerint folyamatosan javítani kell a területen a munkakörülményeket. Ennek főbb pontjai a munkavédelmi előírások megtartása, a biztonság és a munkakörülmények kezelésének a művezetők fontos feladataként való megjelölése,



minden szükséges és megfelelő forrás és intézkedés biztosítása a politika céljainak megvalósításához, valamint munkavédelmi kritériumok figyelembe vétele minden használt termékekkel, eljárásokkal, kialakítással és szervezéssel kapcsolatos döntésben.

### Célok és törekvések

A módszer célja a kezelőt a karbantartási műveletek közben fenyegető kockázatoknak a meghatározása, illetve megelőző intézkedések keresése volt.

A kidolgozás négy szakaszban történt:

- Információgyűjtés a jelenlegi tényleges gyakorlatról, személy szerint a kezelőktől, a szóban forgó munkaeszközök minden egyes típusáról;
- Ezeknek az információknak a csoportosítása elemzés céljára;
- Megelőző intézkedésekre vonatkozó javaslatok előterjesztése a kezelőknek;
- Az elfogadott intézkedések megvalósítása.

Felállítottak egy irányító munkacsoportot. Ennek tagjait úgy választottaák meg, hogy legyen köztük karbantartási és gyártási részlegvezető, mérnökök és technikusok a munkavédelmi osztályról, illetve a gépközpontokban működő különféle munkahelyekről.

### A projekt tartalma

A gyakran sürgős, azonnal elvégzendő korrekciós karbantartási műveletek balesetek vagy kvázi-balesetek okai lehetnek. A kockázatok között, amelyeknek a munkavállaló az ilyen műveletek során ki van téve, szerepel az ütés, összezúzódás és áramütés. A Renault cléoni üzemében – a teljes 5000 fős létszámból – mintegy 1000 munkavállalót érintenek a terület 10 000 gépén végzett karbantartási műveletek.

2003-ban a normandiai regionális egészségbiztosítási alap (CRAM) javasolta azoknak a kockázatoknak a felmérését és elemzését, amelyek a cléoni üzem gépkezelőit fenyegethetik az ilyen műveletek során. Ez aztán lehetővé tenné megoldások keresését.

A projektet négy szakaszban hajtották végre: információgyűjtés interjúk révén, a válaszok elemzése, javaslatok megelőző intézkedésekre és a meghatározott intézkedések végrehajtása.

Fontos volt, hogy figyelmeztessék a vezetőket és a kezelőket a kockázatkezelés hierarchikus elveire, és arra, hogy vessenek véget annak, hogy az egyéni védőeszköz használatát tekintsék fő védelmi intézkedésnek. Ezért a CRAM és a Renault Cléon vezetése az SPO (Suppress or limit – Protect – Organise [Küszöböld ki, vagy korlátozd – Vedd – Szervezd]) balesetmegelőzési módszert választotta, amely elősegíti az átfogóbb kockázatirányítási módszereket.

### 1. szakasz: Az interjúk

A kezelőkkel készített interjúkra egy kb. egy hónapos időszakban került sor.

Az eljárást a következő lépésekben végezték:

- Egy gépközpont kiválasztása;
- A kiválasztott gépközpontban munkát végző személyzet meghatározása;
- Az interjúk végrehajtása;
- Az eredmények összegezése.



Az interjúkat az interjúvolók között az ő saját szakképzettségük szerint osztották el. Például, a karbantartó műszaki szakembereket a karbantartási részlegből jött interjúvoló kérdezte meg, aki ismerte a megkérdezett által nap mint nap végzett munkát.

Egy útmutató készült az interjúvolók segítésére és az azonos kérdés-sor biztosítására:

- Miért avatkozik be egy munkavállaló? Milyen műveleteket (karbantartás, be-/átállítás, javítás stb.) kell végezniük a gépközpontban?
- A válaszok segítségével töltsd ki az (A) interjú-lapot.
- Minden művelet esetében kérdezd meg a munkavállalót, milyenek a munkakörülmények: műszaki és szervezési követelmények stb.
- A válaszok segítségével töltsd ki a (B) interjú-lapot.
- Elemezz az (A) lapon beírt minden műveletet – kérdezd meg a munkavállalót, érez-e bármilyen kockázatot a művelet alatt és ha igen, mi az?
- A válaszok segítségével töltsd ki a (C) interjú-lapot.

Ebben a fázisban nem merültek fel problémák.

Összesen 45 műveletet azonosítottak. Az interjúk alapján meg lehetett határozni a kockázatos helyzeteket.

## 2. szakasz: A műveletek elemzése

Az elemzéseket az irányító munkacsoport végezte.

Az alkalmazott módszert három pontban lehet összefoglalni:

- Az interjúban ismertetett minden művelet esetében tedd fel a kérdést: „Miért így dolgoznak a munkavállalók?”
- Határozd meg az egyes műveletek során felmerülő valamennyi kockázatot.
- Keress és javasolj megelőző intézkedéseket a meghatározott kockázatok kivédésére az SPO elv (Suppress, Protect, Organise – Küszöböld ki, Vedd, Szervezz) alapján.

Minden feladathoz készült egy nyilvántartási lap, amely három részből állt:

- 1. rész: - az interjúkból nyert információk összegzése (lásd előző példa)
- 2. rész: - a munkacsoport által elvégzett kockázatelemzés eredményeinek ismertetése.
- 3. rész: - javaslat az SPO címszavak szerint csoportosított megelőzési megoldásokra.

6. táblázat: Interjú-lapinterview (stage 1) Analysis and search for preventive measures (stage 2)

Interjú (1. szakasz)		Elemzés és megelőző intézkedések keresése (2. szakasz)		
Első rész 1		Második rész 2		Harmadik rész 3
Hogyan dolgozik Ön?	Érzékelt kockázatok	Miért ilyen módon végzi a munkát?	Azonosított kockázatok	Megelőző intézkedések (SPO)

Az interjúkban jelentkező problémák alapján a munkacsoport tagjai információt cseréltek ugyanazzal a berendezéssel kapcsolatban más termelő üzemekkel, és nyilvánvalóvá vált, hogy bizonyos problémák azonosak voltak minden üzemben.

A problémák megoldására vonatkozó ötleteket részben az interjúkból, részben az irányító csoporttól, annak eredmény-elemző munkájából gyűjtötték

## 3. szakasz: Megelőző intézkedések ajánlása és validálása

Ezeket az elemzéseket követően a munkacsoport megelőző intézkedéseket javasolt, amelyek részben műszakiak, részben szervezésiek voltak. A javaslatokat ismertették a kezelőkkel, és



tesztelték. Néhány elfogadott intézkedés, például anyagmozgató rendszerek, egy csomó időt is megtakarított a karbantartási műveletekben, és így azonnal hasznot hajtott.

A munkacsoport által javasolt intézkedések validálása formális megállapodást eredményezett, amelyben minden érintett kifejtette véleményét a megvalósított megoldás hatékonyságáról, valamint a folyamatban lévő kezdeményezés nyomon követő intézkedéseiről.

#### 4. szakasz: Újonnan meghatározott megelőző intézkedések beépítése a munkahelyi gyakorlatba

Lépések történtek a megelőző intézkedések megszilárdítására:

- Egy beruházási költségvizsgálat elvégzése megfelelő eszközök biztosítására.
- Egységes operatív karbantartási lap elkészítése a gépközpontoknak.
- A meghatározott intézkedések beépítése a műszaki előírásokba.

#### A projekt eredményei és értékelése

Megfogható eredmények gyorsan jelentkeztek, pl. állványzat használata csörlővel nehéz terhek emeléséhez vagy egy targonca nagyméretű villamos alkatrészek mozgatásához.

Megoldásokat dolgoztak ki áram alatti berendezéseken végzett műveletekhez is. Átállítás során a biztonsági rendszereket gyakran kiiktatták (esetleg házilag megoldással pótolták), hogy a karbantartást a gépen áramtalanítás nélkül el lehessen végezni.

Az interjúkból kiderült, hogy a kezelők nem voltak tudatában az általuk végzett munka kockázatainak. Említettek ergonómiai témákat, pl. nehéz terhek mozgatását vagy elcsúszást, de nem tudták, milyen kockázattal jár az áram alatt lévő géppel végzett munka.

A vállalat az ebből a gyakorlatból fakadó kockázatról az irányító munkacsoport által a 2. szakaszban végzett munka, a probléma-meghatározás eredményeiből értesült. A 45 meghatározott műveletből tizenötöt végeztek áram alatti berendezésen és tízet csökkentett védelem mellett. Most a feladatok elemzését követően, kiderült, hogy a tíz művelet közül csak háromnál kellett csökkenteni a biztonságot. Ilyen esetekben alternatív megelőző intézkedéseket kellett alkalmazni.

Megoldásként az „ISEPA” koncepciót vezették be (ISEPA = Intervention Sous Energie Avec Protection Alternative [Áram alatti beavatkozás alternatív védelemmel]). Valójában ez olyan védelmi megoldásokat jelent, amikre nem gondoltak a gép tervezésének idején.

A sebességváltót gyártó gépműhelyben például különféle fejlesztések történtek, pl. kémlelőnyí-lások beépítése a nyomásmontorokhoz való hozzáféréshez a megmunkáló térbe való belépés nélkül és egy fellépő az elcsúszás veszélyének csökkentésére az oda történő belépéskor.

A különféle javítások bevezetése és a vezetőség erős elkötelezettsége aziránt, hogy figyelembe vegyék a karbantartási műveletek valós körülményeit, változást eredményezett a kezelők munkájával együttjáró nehézségekben.

A biztonság javítása nyereséget hozott az idő, ergonómia, komfort, biztonság és mentális jó közérzet terén. Például, egy 80 kg tömegű alkatrész kicserélése most 1,5 órával kevesebb időbe telik, mint korábban, ami nyilvánvalóan gazdasági haszonnal jár, de ugyanakkor jelentősen javítja a munkakörülményeket is. Egy ide-oda mozgatható targonca beállítása előtt ezeket az alkatrészeket kinyújtott karral kellett szállítani. A műszaki szakemberek nem tudtak semmilyen különösebb kockázatról az eddigi gyakorlatban.

Ez a projekt világosan kimutatta, hogy a megoldások a műhelyből jöhetnek, és ezért a minél jobb eredmények elérése végett igen fontos bevonni a munkavállalókat megbeszélések és kommunikáció révén.



Ugyancsak lényeges, ha van erős politikai elhatározás és vezetői elkötelezettség a dolgok előremozdítására; ez a siker kulcsa.

Következő lépésként a vállalat felső vezetése feladatként tűzte ki az üzemvezetők részére ezeknek a módszereknek a bevezetését az üzem teljes területén.

A Renault cléoni üzeme a fenti módszer előnyeit az alábbiak szerint összegezte:

- A biztonság „integrált” megközelítése;
- Az emberi erőforrás funkció támogatást ad a karbantartási részlegnek (vezérfonal);
- A karbantartás alaposabb megismerése;
- A tapasztalatok megosztása (idős és fiatal);
- További nyereségek (megbízhatóság, gyorsaság stb.);
- Konstruktív kapcsolatok a CRAM alap munkavédelmi részlegével.

A gépközpontokban végrehajtott kísérleti program kiterjesztett az egész üzemre egy olyan programot, amelynek célja az áram alatti berendezéseken „csökkentett biztonságú” módban végzett karbantartási műveletek visszaszorítása.

Míg az ilyen jellegű programok megvalósítása súlyos beruházásnak tűnhet időben, az elért eredmények nem korlátozódnak a kezelők biztonságára. A program jelentős javulást eredményez a termelékenységben és a csökkent gépállásidőben is, és elősegíti a pontosabb igénymeghatározást új gépek és berendezések beszerzésénél. Ugyancsak ösztönzi az egészséges kommunikációs kultúrát a karbantartó és termelő személyzet között.

### A projekt külső alkalmazhatósága

Ez a cselekvési módszer – a karbantartási kockázatok strukturált megközelítése – átvihető más tevékenységi ágazatokra, és sikere a következő tényezőktől függ:

- Lényeges a vállalat felső vezetésének bevonása; emellett támogatást kell kapni a karbantartást végző személyzettől és a munkavédelmi bizottságtól.
- A kockázatmegelőzés eszközeire vonatkozó hierarchikus elv alkalmazása a megoldások keresésénél.
- Ellenőrizni kell, hogy a javasolt megelőző intézkedések nem okoznak-e újabb kockázatokat.
- Meg kell hallgatni minden kezelőt, hiszen a munkamódszerek személyenként eltérőek lehetnek.
- Az adatlapok elemzését és a megoldások keresését csoportosan kell elvégezni, és ebben a kezelőknek kiemelt szerepet kell játszaniuk.
- Az interjúkat tapasztalt személyeknek kell készíteniük, akik ismerik a gépeket és az azokkal járó kockázatokat.

A kockázatok elemzése után igen gyakran jelennek meg egyszerű és olcsó megoldások. A módszer fokozza a karbantartó személyzet biztonságát, és általában javítja a munkakörülményeket.

### Kapcsolatfelvételi adatok

Pascal Desannaux  
Ingenieur Conseil  
Prevention AT/MP – CRAM de Normandie  
02 35 03 46 12  
Pascal.desannaux@cram-normandie.fr  
<http://www.cram-normandie.fr>  
Michel Blondel  
Blondel.michel.terrain@numericable.fr



## 2.6.

5. ESET:  
EGY HAGYOMÁNYOS HŐERŐMŰ TELJES FELÚJÍTÁSA

## Kulcspontok

- Teljes felújítás
- Üzemen kívül helyezés
- Harmadik felek
- Biztonságos karbantartás

## Bevezetés

Az Electrabel a világ egyik vezető energiaszolgáltatójának, a GDF SUEZ-nek a részét képezi, elektromosság és földgáz terén aktív a teljes energialáncban. A GDF SUEZ csoport egy felelős növekedési modell alapján fejleszti vállalkozásait szembenézve a nagy kihívásokkal: az energiaszükségletek kielégítése, küzdelem a klímaváltozás ellen és az erőforrások felhasználásának maximalizálása.

Az Electrabel piacvezető a Benelux országokban. Itt a cég elektromos áramot és földgázt, energetikai termékeket és energetikai szolgáltatásokat ad el lakossági, szakmai és ipari vásárlóknak. Villanyáramot és hőt is termel egy diverzifikált termelő parkban. Ezeket a tevékenységeket portfólió menedzsment, valamint a GDF SUEZ csoport Európában és a nemzetközi energiapiacokon folytatott kereskedelmi műveletei támogatják és optimalizálják.

Az Electrabel hatmillió fogyasztónak szállít áramot és gázt a Benelux országokban, áram-eladása 97 000 GWh, földgáz-eladása 72 000 GWh volt 2008-ban; a régióban 8750 főt foglalkoztat.

Különböző típusú erőművei vannak szerte Belgiumban, három övezetben csoportosítva; kelet, nyugat és dél. A keleti övezethez hat erőmű tartozik: Zandvliet Áram, Mol, Kallo, Vilvoorde, Drogenbos és Langerlo.

Jelen esettanulmány tárgya a Langerlo erőmű.

*Langerlo – az erőmű*

Langerlo egy hagyományos hőerőmű. Ezt a fajta erőművet a Wikipédia, az online referencia adatbázis a következőképpen határozza meg: „Egy hőerőmű olyan erőmű, amelyben a fő mozgatót gőz végzi. A vizet felmelegítik, gőzzé alakítják, ez egy gőzturbinát forgat, amely egy elektromos generátort hajt.”<sup>13</sup>

A villanyáram termelésének folyamata egymás után következő lépések komplex sorozata, ahol minden lépés az erőmű más részén történik. Ahhoz, hogy ez a folyamat zökkenőmentes, hatékony és biztonságos legyen, az erőmű rendszeres karbantartására van szükség.

<sup>13</sup> Wikipédia, az ingyenes enciklopédia, válaszkérés 2009. március 31-én, URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Thermal\\_power\\_station](http://en.wikipedia.org/wiki/Thermal_power_station)



Kétfajta karbantartást végeznek: javító karbantartás – szükség esetén napi karbantartás – és megelőző karbantartás.

A napi karbantartás a kezelő által javasolt kisebb karbantartási feladatokból áll. A megelőző karbantartást átfogó felújításként tervezik minden második évben, és ez megköveteli az erőmű leállítását, amíg a nagyobb egységeken dolgoznak. Minden nyolcadik évben teljes felújítást szerveznek, amelynek során felnyitják a gőzturbinákat, hogy azok belsejét is felülvizsgálják és kijavítsák.

Jelentős erőforrások – pénz, eszközök, anyagok és természetesen munkaerő – kellene minden felújításhoz, ezért a folyamatot igen gondosan kell megtervezni.

#### 7. ábra: Gőzturbina és gépterem a Langerlo hőerőműben



*Egészség és biztonság Langerloban*

A biztonsági szempont létfontosságú egy erőműben. A potenciális veszélyek között szerepel a nagy – akár 100 bar –nyomású gőz, és a 20 kV-ig terjedő nagyfeszültség; a magasban, akár 50 m magasan végzett munka; valamint a nagy méretű alkatrészekkel, illetve a szűk terekben végzett munka.

Az Electrabel elkötelezett amellett, hogy biztonságos és egészséges munkakörnyezetet, és e révén jó közérzetet biztosítson a munkavállalók számára.

Szervezési szinten az eljárások keretét biztosítanak a vállalat munkavédelmi politikájának gyakorlati megvalósításához, amelynek alapja a dinamikus kockázatkezelés. A kockázatkezelés minden lépése írásban van lefektetve, ugyanígy az érintett személyek szerepe és feladatai. A politika azt is megadja, miképpen kell elvégezni a kockázatazonosítást és -értékelést a Kinney módszer segítségével, hogy összehasonlítsák a különféle kockázatokat, és hogy hogyan kell meghatározni a prioritásokat és összevetni egymással a különböző megoldásokat.

A munkavédelmi politikát az erőmű szintjén valósítják meg. Az üzemvezetők felelősek a kockázatkezelésért és a munkavédelmi előírások megtartásáért. A keleti övezet munkavédelmi részlege („Care” Department – Gondozási Részleg) segíti az üzemvezetőket munkavédelmi tanácsadással a nagyobb felújítási munkák során.

Az Electrabel cég biztonságos és egészséges munkakörnyezetre irányuló kezdeményezéseinek példái többek között a következők:

- Az üzemvezetőknek részt kell venniük egy munkavédelmi tanfolyamon.
- A munkavédelemre vonatkozó információkat havonta megtartott informális, ún. „szerszámosdoboz” értekezleteken ismertetik.
- Az olyan szakmai feladatokat, amelyekhez az Electrabel nem rendelkezik szakértelemmel, megfelelő tapasztalattal rendelkező külső cégnek adják ki.
- Csak olyan alvállalkozókkal működnek együtt, akik elismerik az egészséges és biztonságos munkavégzés fontosságát.



- A felelős művezető minden feladatra elvégzi a kockázatértékelést a Kinney módszer alkalmazásával.
- Munkaengedély lapokat adnak ki, mellékelve a biztonsági szabályokat, az üzem karbantartást igénylő minden egyes részére, garantálva az adott terület biztonságát.
- Egy – Hazapro nevű – adatbázist használnak, amely tartalmazza a veszélyes anyagokra vonatkozó összes biztonsági adatlapot (Material Safety Data Sheets, MSDS).
- Öt százalék kivételével a vállalat összes biztonságpolitikai dokumentuma elérhető a munkavállalók számára az intraweben keresztül.

Az Electrabel rendelkezik egy VCA tanúsítvánnyal, amely igazolja, hogy a cég megfelel a vonatkozó biztonsági, egészségi és környezeti követelményeknek.<sup>14</sup>

### Célok és törekvések

A Langerlo erőmű időszakos felújításának elsődleges célja, hogy biztosítsa a folyamatos áramtermelést, és a biztonságos munkakörnyezetet a munkavállalók számára.

A Langerlo vezetősége természetesen arra is törekszik, hogy eleget tegyenek minden munkavédelmi és környezeti jogszabályi követelménynek.

A felújítás megkezdése előtt meghatározzák a célokat:

- Olyan biztonságos munkakörnyezet megteremtése, ahol nem történik baleset.
- Minden fontos szereplő bevonása – a karbantartást végző munkavállalók, gépkezelők, alvállalkozók, a munkavédelmi részleg és a munkáltató.
- A felújítási terv lehető legpontosabb követése.
- Az újra elvégzendő feladatok számának a lehető legalacsonyabb szinten tartása, mivel a kevesebb javítás jobb minőségű munkát jelent.
- Egy részletes ellenőrző lista készítése minden olyan alkatrészhez, amelyen munkát végeznek, ezzel biztosítva, hogy az megfelelő módon fog működni a munka befejezése után.
- A lehető legszigorúbb ragaszkodás a korábbi felújításokból nyert információk, valamint az anyagköltségek és bérek alapján készült költségvetéshez.

### A projekt tartalma

Mint korábban volt róla szó, egy nagyobb felújításhoz kiváló tervezésre, jól kiépített kommunikációs struktúrára és jól meghatározott munkavédelmi politikára van szükség. Megjegyzendő, hogy egy ilyen projekt nagyszámú alvállalkozó együttműködését követeli meg. A felújításnál foglalkoztatott munkavállalók közül kb. 700 jött alvállalkozóktól, és csak 40 fő az Electrabel teljes munkaidejű alkalmazottja.

Minden felújítási projekt hasonló mintát követ, illetve három fő szakaszból áll a következők szerint:

- az előkészítő szakasz,
- a kivitelezési szakasz,
- az értékelési szakasz/utógondozás.

#### *Előkészítő szakasz*

A felújításra történő felkészülésbe beletartozik az eszközök, anyagok és új alkatrészek megrendelése, feladatleírások elkészítése, amelyekhez egy SHE (Safety, Health, Environment – biztonság, egészség, környezet) terv tartozik, valamint egy „akcióterv” kidolgozása. Ez az „akcióterv” rendeli hozzá az egyes feladatokhoz az időt, munkaterületet, munkaerőt, pénzt, eszközöket stb.

<sup>14</sup> <http://www.besacc-vca.be/VCA.htm>

A karbantartási munka előkészítésével megbízott munkacsoport átnézi a korábbi felújításokról készült beszámolókat is, hogy pontosabban tudják felbecsülni a szükséges forrásokat. Ennek a munkacsoportnak a tagjai a munkavédelmi részleg (Gondozási Részleg), a termelő egység és a karbantartó egység képviselői.

Ebben a szakaszban egy másik fontos feladat azoknak a szolgáltatásoknak a beszerzése, amelyeket az Electrabel kiszervezni kíván a felújítás ideje alatt.

A felújítás megkezdése előtt egy „feladatleírás” készül minden egyes feladatra. A leírás tartalmazza a feladat elemzését is, amely feltárja az ahhoz kapcsolódó esetleges kockázatokat, és egy további, a Kinney módszer alkalmazásával készült kockázatértékelést az azonosított kockázatok szintjének meghatározására. Ezeket a kockázatértékeléseket az illetékes vezető végzi el, aki általában az egyik üzemvezető. A meghatározott kockázatokat csökkentő, a munkabaleseteket megelőző és a fennmaradó kockázatokat kezelő intézkedéseket dolgoznak ki. A lehetséges intézkedések között szerepelhet pl. a mesterséges szellőzés vagy állványzat építése.

A személyzet megtervezése szintén fontos feladat. Alvállalkozókat szerződtetnek, mivel a felújításhoz nagyszámú munkaerőre van szükség egy viszonylag rövid időszakban, de a szokásos vállalati gyakorlatot nem ismerő harmadik felekkel történő munkavégzés mindig további lehetséges kockázati tényezőt jelent. Ezért az ilyen partnerekkel jó kommunikációt kell biztosítani. Az Electrabel rendelkezik egy működési eljárással az alvállalkozókkal végzett munkához, amely összegzi mindazon munkavédelmi előírásokat és követelményeket, amelyeket a vállalkozónak ismernie kell, valamint a speciálisan a Langerlo üzemi területére érvényes szabályokat.

Az előkészítő szakaszban tartják az első megbeszélést a vállalkozóval, ez az ún. „kezdő értekezlet”, ezen tájékoztatják a vállalkozót az erőmű házi szabályairól. Ugyancsak tájékoztatást kapnak a felújításról és a tőlük ténylegesen várt munkáról. Szintén ezen az első megbeszélésen ellenőrzik, mennyire elkötelezett a vállalkozó, hogy biztonságosan dolgozzék, hogy ellássa munkavállalóit a munka hatékony és biztonságos elvégzéséhez szükséges eszközökkel és anyagokkal.

A vállalkozóval tartott második, ún. „indító” értekezletre szintén az előkészítő szakaszban kerül sor. Ez az alkalom lehetőséget ad az Electrabel és a vállalkozó művezetőinek, hogy megállapodjanak az egyes feladatok tartalmáról, a munkavédelmi és környezeti előírásokról és a „megállási pontokról”. A „megállási pont” olyan helyzet, amelyben a vállalkozónak azonnal abba kell hagynia a munkát. Például, amikor szennyezett szigetelést távolítanak el, egy megállási pontot alkalmaznak, amíg meggyőződnek arról, hogy minden szennyezett szigetelést eltávolítottak, mielőtt beépítenék az új szigetelést. Ezen a második megbeszélésen ismételt módon van a vállalkozó elkötelezettségének felmérése, hogy biztonságosan dolgozzék, hogy ellássa munkavállalóit a munka hatékony és biztonságos elvégzéséhez szükséges eszközökkel és anyagokkal.

#### *Kivitelezési szakasz*

Mialatt a munka folyik, ami normális esetben 4-5 hétig tart, különféle karbantartási feladatokat végeznek el, amelyeket több csoportba sorolnak. Ezeknek a feladatcsoportoknak az egyidejű irányítása kiváló szervezést és kommunikációt igényel a közreműködők között.

Mielőtt egy vállalkozó engedélyt kap a karbantartási feladat megkezdésére, egy harmadik értekezletet is tartanak a munkavédelmi részleg és a vállalkozó részvételével. Ezen a „feladatkezdés” néven ismert értekezleten a Langerlo és a vállalkozó művezetői vesznek részt, és ez ad alkalmat a karbantartási feladatokkal kapcsolatos mindenféle megállapodás véglegesítésére, a vállalkozó figyelmének felhívására a biztonsági előírásokra, valamint annak ellenőrzésére, hogy a munkaengedély rendben van-e. A szerződéses munkavállalónak, aki ténylegesen végzi majd a munkát, szintén jelen kell lennie ezen a megbeszélésen. Annak érdekében, hogy ezek az értekezletek betöltsék szerepüket, egy háttérdokumentum készült, amely megadja, hogy milyen megállapodásokat kell kötni a megbeszélésen.



Amikor a vállalkozó végül megkezdí a munkát, meg kell szereznie a vonatkozó munkaengedélyt, amely igazolja, hogy a munkába veendő terület biztonságos. Ezt ugyancsak megerősíti egy, az adott területen a munkaállásra kitett zöld kártya. A zöld kártya egy jel valamennyi munkavállaló számára, hogy azon a bizonyos munkaállomáson karbantartás folyik.

A gépekre, ha azok a karbantartás alatt álló munkaállomáshoz tartoznak, és ha a gépek karbantartás közbeni beindítása veszélyes lenne, akkor veszélyt jelző vörös kártyát tesznek.

Például, ahhoz, hogy az „A” szivattyún biztonságosan lehessen dolgozni, a „B” szivattyút üzem kívül kell helyezni, és a „C” szivattyút nyitva kell hagyni. Míg a karbantartás folyik, a „B” és „C” szivattyút vörös kártyával jelölik meg, ami annyit jelent, hogy ezekhez nem szabad hozzányúl ni, míg az „A” szivattyún zöld kártya lesz, jelezve, hogy azon biztonságosan lehet dolgozni. A karbantartó munkás kap egy munkaengedély lapot, amely ezeket az óvintézkedéseket megerősíti.

A munkaengedély tartalmazza azokat a biztonsági előírásokat is, amelyeket a tényleges munka során meg kell tartani. A munkaengedéllyel együtt a vállalkozó kap egy ellenőrző listát is, amelynek segítségével el kell végeznie egy rövid kockázatértékelést az üzem adott részén a karbantartás megkezdése előtt. Ez a „last-minute” kockázatértékelés egy megduplázott ellenőrzésként szolgál, és csökkenti a balesetek kockázatát.

A munkavédelmi részleg és az üzemvezető napi ellenőrző körutat tesz, hogy ellenőrizték a munka kivitelezését. Vannak belső napi megbeszélések is az olyan lehetséges problémák megvitatására, mint pl. késedelem, hiányzó eszközök vagy anyagok, biztonsági kérdések, balesetek vagy kvázi-balesetek, váratlan többletmunka, nehézségek a vállalkozókkal vagy a vállalkozók között stb. Minden balesetet vagy kvázi-balesetet bejegyeznek a munkanaplóba. Ide kerül a vállalkozók balesetbejelentése is.

#### *Értékelési szakasz*

Az értékelési szakaszban következtetéseket vonnak le abból, hogy hogyan folyt le a projekt, és meghatározzák azokat a problémás területeket, amelyekre különösen oda kell majd figyelni a következő felújításnál.

Az értékelő jelentésben különböző témákkal foglalkoznak, olyan területeket érintve, mint, pl. az egészség és biztonság, a kommunikációs struktúra, a tervezés, az együttműködés a vállalkozókkal és így tovább.

Különös figyelmet fordítanak az értékelési szakaszban azokra a területekre, ahol meg kellett ismételni a karbantartási munkát, amely nem volt hatékony. Nagyon fontos, hogy el lehessen kerülni további nem tervezett és költséges leállásokat, mielőtt a következő felújítás esedékes lenne különösen azért, mert más erőművek nem lesznek felkészülve a váratlan áramhiány ki egyenlítésére.

Ha az értékelés során úgy tűnik, hogy valamely karbantartási munka nem érte el a kívánt színvonalat, vizsgálatot végeznek annak kiderítésére, hogy mi volt a hiba, olyan kérdések feltevésével, hogy például a sikertelenséget emberi mulasztás, rossz anyag használata, a gép belső hibája vagy valamely jellemzője okozta-e.

Az ezekre a kérdésekre adott válaszokat szintén beveszik az értékelő jelentésbe úgy, hogy a további sikertelenségek megelőzhetőek lesznek a következő felújítás során.



## A projekt eredményei és értékelése

Egy nagyobb felújítás eredménye a jobb termelékenység és az erőmű megnövelt biztonsága.

A felújítás csak akkor tekinthető 100 százalékban sikeresnek, ha a munka során nem történt baleset, ha minden fontos szereplő részt vett a munkában, ha a termelékenység nőtt, ha a költségvetést és a felújítási terv minden pontját megtartották, ha nem volt szükség egyes munkák újbóli elvégzésére, és ha az előkészítő szakaszban meghatározott valamennyi kritérium teljesült.

Nehéz pontos számokat találni, amelyek kimutatnák az előbb ismertetett rendszer eredményeként bekövetkezett javulást a biztonságban és a balesetmegelőzésben, mivel – jellegéből adódóan – a folyamatot rugalmasnak tervezték úgy, hogy az szükség esetén bizonyos mértékben módosítható legyen, amikor felújítást végeznek.

Vannak olyan tényezők, amelyek valódi kihívássá teszik az előkészítő szakaszban meghatározott kritériumoknak való megfelelést:

- A felújítás alatt az összesen 740 munkavállalóból kb. 700 munkás szerződéses alkalmazott. E dolgozók jelentős része nem beszéli sem a régió hivatalos nyelvét, sem az angolt. Emiatt igen nehéz velük kommunikálni a feladat tartalmáról és azokról a veszélyekről, amelyeknek ki vannak téve.
- Mivel ezek a felújítások igen nagy projektek, a tervezést hónapokkal előbb meg kell kezdeni. Ez idő alatt az erőmű még üzemel, és mindig fennáll annak a lehetősége, hogy ebben az időszakban további olyan részeket találjanak az erőműben, amelyek karbantartást igényelnek.
- Egy karbantartási feladat végrehajtása során a munkavállalók olyan többletmunkával találkozhatnak, amit el kell végezni, mert a zárt rendszerekre jellemző a váratlan problémák felbukkanása.
- Az egyes vállalkozók akadályozhatják egymást munkájuk végzése közben. Fontos, hogy amikor ilyen probléma merül fel, akkor a munkavédelmi részleg vagy az üzemvezető nagyon gyorsan közbelépjen, és megfelelő megoldásokat keressen.

Természetesen vannak olyan tényezők is, amelyek hozzájárulnak az ilyen projektek sikeréhez:

- Az Electrabel kidolgozott egy hatékony háromfázisú kommunikációs struktúrát, amely elegendő időt nyújt a partnereknek, hogy információt cseréljenek mindarról, ami szükséges a karbantartási munkák biztonságos és hatékony elvégzéséhez.
- Az ilyen projektek során végzett gondos nyomon követésnek köszönhetően a munkacsoport képes a korábbi felújításokból nyert információk alapján pontosabb becsléseket készíteni a következő projekthez szükséges idő, költség és munkaerő meghatározásához.
- A keleti övezetben lévő összes erőmű, ahova Langerlo is tartozik, kicseréli egymással tapasztalatait, így tanulhatnak egymástól.
- Egy hatékony módszer, amely egyértelműen azonosítja a munkaállomás biztonságos és veszélyes részeit, minimálisra csökkenti a veszélyes helyzetek kockázatát a karbantartási munka során.



## A projekt külső alkalmazhatósága

Tekintve, hogy minden nagy ipari létesítménynél jelentkezik az időszakos karbantartás miatti leállás problémája, nagyméretű berendezéseket vagy zárt rendszereket alkalmazó más vállalatok is felhasználhatják az Electrabel-től a felújítási eljárásokkal kapcsolatos tapasztalatokról kapott információt.

A felújítás minden szakaszában fontos kérdés a biztonság. A kockázatok minimálisra csökkenthetők, ha egynél több kockázatértékelést végeznek különböző személyek különböző időben, és megteszik a szükséges intézkedéseket. Minden olyan szervezetnek, amely szembekerülhet nagy kockázatot jelentő helyzetekkel, többször kell kockázatértékelést végeznie, hogy a baleseti kockázatot a lehető legalacsonyabb szintre szorítsa.

Az Electrabel-nek a vállalkozóival folytatott együttműködésben alkalmazott kommunikációs struktúrája minden olyan cégnél felhasználható, amelyek harmadik felekkel dolgozik. Az a három értekezlet, amelyek mindegyikének meghatározott funkciója van a folyamatban, lehetővé teszi az Electrabel számára, hogy felmérje a vállalkozó viszonyulását a munkahelyi egészség és biztonság kérdéséhez. Azáltal, hogy három ízben találkoznak a vállalkozóval a munka megkezdése előtt, a fontos információkat meg lehet ismételni, csökkentve annak kockázatát, hogy a vállalkozó nem érti meg, mit is várnak tőle, egyúttal elegendő időt biztosítva a vállalkozónak kérdései feltevéséhez.

## Kapcsolatfelvételi adatok

Kim Lieten  
Medewerker Care – Veiligheid  
Electrabel Zone Oost  
Swinnenwijerweg 30, B-3600 Genk, België  
Tel. + 32 89 30 13 74  
Fax + 32 89 30 12 99  
kim.lieten@electrabel.be  
www.electrabel.com

## Források

Interjú Kim Lieten-nel 2008. július 24-én

Jelen voltak: Karen Muylaert (Prevent), Kim Lieten, Dirk Heirwegh, Marc Caethoven, Frank Gerinckx (Electrabel)

Website Electrabel Belgium, megnézve 2009. március 31-én; URL:  
[http://www.electrabel.be/homepage\\_corp/homepage.aspx](http://www.electrabel.be/homepage_corp/homepage.aspx)

Wikipedia, az ingyenes enciklopédia, válaszkérés 2009. március 31-én, URL:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Thermal\\_power\\_station](http://en.wikipedia.org/wiki/Thermal_power_station)



## 6. ESET:

## KARBANTARTÁSI GYAKORLAT A NYOMDAIPARBAN

## 2.7.

## EGYESÜLT KIRÁLYSÁG (UK)

## Kulcspontok

- Számos szervezetet vizsgáltak a nyomdaiparban, hogy felmérjék karbantartási gyakorlatukat.
- Azok a szervezetek, amelyek jó karbantartási gyakorlatot alkalmaznak, üzleti eredményességről számoltak be.
- A karbantartási tervvel rendelkező cégek jobban teljesítenek, mint azok, amelyeknél nincs ilyen terv.
- Az iparágban többféle gyakorlat létezik – csak a cégek 65%-a rendelkezik karbantartási tervvel, és még ennél is kevesebb elégedett azzal, amit az említett terv alapján meg tudtak valósítani.
- A jó karbantartás megkönnyíti a munkavédelmi előírások megtartását.
- A jó karbantartás minimálisan csökkenti a balesetek számát.
- A kezelők biztonságos munkamódszereket használnak.

*Szervezet: Health and Safety Laboratory  
(Egészségi és Biztonsági Laboratórium)*

## Bevezetés

A nyomdaiparban igen fontos a hatékony karbantartás a berendezések optimális teljesítményéhez és az egyenletes termelékenységhez. Sok nyomdász azonban még ma is reaktív módon kezeli a karbantartást, és csak akkor foglalkozik a berendezéssel, ha üzemzavar lép fel. A projekt azokat a karbantartási gyakorlatokat kívánja megismertetni és támogatni, amelyeket a nyomdászok alkalmazhatnak, függetlenül a cég méretétől vagy az ágazattól, részben termelékenységük és versenyképességük javítása, részben a meghibásodott berendezések által okozott lehetséges sérülések és balesetek számának csökkentése érdekében.

## Háttér

1998-ban több nyomdaipari cég összeállt, hogy megalakítsanak egy ágazati „web offset bajnok csoportot”. A csoport fő célja az volt, hogy elősegítse az általános helyes gyakorlatot a web offset nyomdaiparban, ezzel javítva a termelékenységet, minőséget és biztonságot az egyes üzemekben.

Jelen projekt célja a helyes karbantartási gyakorlatok terjesztése a vállalatok körében, hogy növeljék a termelékenységet és a hasznot, és ezzel együtt csökkentsék a balesetek számát, és támogassák a biztonságos munkamódszerek alkalmazását. Mindezek fontos szempontok a vállalkozások számára, mivel kutatások igazolják, hogy szoros kapcsolat van a termelékenység, a megbízhatóság és a karbantartás között.

## Célok és törekvések

Ennek a projektnek az volt az általános célja, hogy elősegítsék a helyes karbantartási gyakorlatot a nyomdaiparban. Ebbe beletartozott a pénzügyi előnyök hangsúlyozása, ami a megnövekedett termelékenységben jelentkezhet az ilyen gyakorlatok révén. Különösen fontos volt:





- A tudatosság fokozása a helyes karbantartási gyakorlat terén a nyomdaiparban.
- Azoknak az általános és gyakorlati elveknek a meghatározása, amelyek jelentősek a karbantartási gyakorlat javítása szempontjából.
- Azoknak a tényezőknek a bemutatása, amelyek hozzájárulnak a ténylegesen megtervezett karbantartási programokhoz, valamint annak megértése, hogyan optimalizálható a berendezések teljesítménye a hatékonyabb karbantartás révén.
- Olyan megoldások meghatározása, amelyeknek segítségével a berendezés meghibásodása előre jelezhető.
- A helyes gyakorlat kommunikálása a nyomdászok és a beszállítók felé.

### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

#### A karbantartás fejlődése és a nyomdaipar

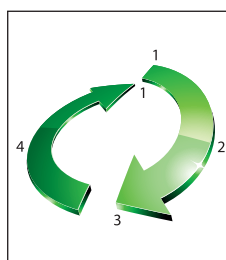
A karbantartási stratégiák és módszerek fejlődése az egészségügyben történt fejlődéshez hasonlítható. A fókusz az üzemzavarra történő válaszról a megelőzésre, majd az előrejelzésre tevődött át, míg végül a proaktív módszert fogadták el, amint ezt a 7. táblázat mutatja.

7. táblázat: A karbantartási stratégiák fejlődése, összehasonlítva az egészségügyi stratégiákkal<sup>15</sup>

Időszak	Stratégia	Humán egészségügy	Gép „egészségügy”
< 1950	Üzemzavar	Szívroham (infarktus)	Nagy költségvetés, üzemzavar esetén helyreállítás
< 1970	Megelőző	By-pass műtét	Időszakos alkatrészcsere
> 1970	Előrejelző	Szívbetegség keresése	Állapotvizsgálat, korai helyzet
> 1980	Proaktív	Koleszterin és vérnyomás monitorozása Alapvető ok szerinti étrend	Teljesítménymonitorozás Szennyeződéskontroll Teljes termelési karbantartás (Total Productive Maintenance, TPM)

A nyomdaiparban azonban még mindig az 1950-es megközelítést alkalmazzák – javítsd meg, ha elromlott –, ami csökkenti a termelékenységet, mivel a vállalat belekerül egy „üzemzavar miatti kétségbeesés” spiráljába. Lásd a 8. ábrát.

8. ábra: Az üzemzavar miatti kétségbeesés spirálja<sup>16</sup>



#### Az „üzemzavar miatti kétségbeesés spirálja”

- 1) Termelési veszteség üzemzavarok és alacsony termelékenység miatt
- 2) Munkaeszközök fokozott igénybevétele a kiesett termelés pótlására
- 3) Több üzemzavar és kiesett idő
- 4) A fokozott termelési nyomás csökkenti a karbantartási időt

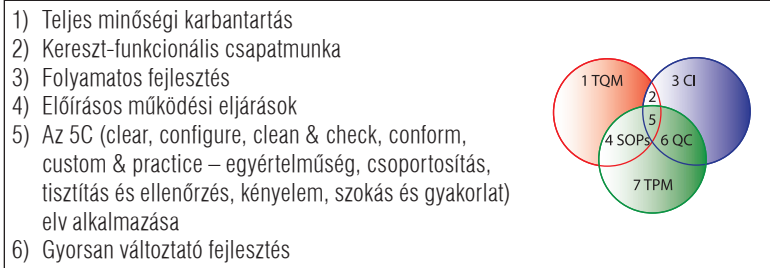
Fontos felismerni, hogy különálló tevékenységként a karbantartás nem elég ahhoz, hogy elérjék az olyan célokat, mint a megnövekedett termelékenység, teljesítmény, illetve a kevesebb baleset. A kar-

bantartást a teljes működési környezet részeként kell elfogadni; a teljesítményt javító különféle, egymást átfedő módszereket mutatja a 11. ábra. Egy vállalatnak azonban a saját kultúrájához és környezetéhez leginkább megfelelő módszert kell választania, különösen a kis- és közép méretű vállalkozásokban (KKV-kben), amelyek esetleg korlátozott erőforrásokkal rendelkeznek.

<sup>15</sup> Claypole, T. and Wells, N., 2005, Productivity Maintenance in the UK Printing Industry. London: Vision in Print. p. 30

<sup>16</sup> Forrás: Claypole, T. and Wells, N., 2005, Productivity Maintenance in the UK Printing Industry. London: Vision in Print. p. 30



9. ábra: A teljesítményt javító módszerek<sup>17</sup>

Egy Internet-alapú felméréssel adatokat gyűjtöttek 86 cégről, hogy képet kapjanak az ebben az ágazatban az UK-ban alkalmazott karbantartási megoldásokról. A kérdőív igen részletes volt, és az alábbi négy részből állt:

- **1. rész: Osztályozó kérdések** (pl. a nyomdagépek üzemóráinak száma, a karbantartó személyzet elérhetősége, ISO 9000 tanúsítvány);
- **2. rész: Jelenlegi karbantartási helyzet** (pl. a karbantartásra vonatkozó tervek, a munkakörnyezet tisztasága, a gépkezelők szerepe a karbantartási folyamatokban);
- **3. rész: Munkaerő** (pl. a személyzet részvétele a karbantartási/termelési folyamatokban);
- **4. rész: Kulcsfontosságú teljesítménymutatók** (pl. a más cégekkel való összemérésre alkalmazott teljesítménymutatók).

A válaszadók elsősorban kereskedelmi nyomdászok (55%) és kisvállalkozások voltak (közülük 45% 50 főnél kevesebbet foglalkoztatott, és csak 17% foglalkoztatott 250 főnél többet), és alig több mint a felük rendelkezett kifejezetten karbantartó személyzettel (55%).

#### Folyamatok és berendezések

A vállalatok túlnyomó részénél (91%) volt házi nyomdai előkészítés, ezek közül 77% használt Computer-to-Plate (CTP, számítógépes szedés) megoldást,

- 13% megtartotta a film-feldolgozást,
- 14% kizárólag filmeket használt.

A vállalatok többsége (98%) használt nyomás utáni kikészítő berendezést.

Többségük képes volt a teljes nyomdai munkát házon belül elvégezni, mivel rendelkeztek papírvágó géppel (70%), hajtógató berendezéssel (egyharmaduk) vagy fűzőgéppel (egyharmaduk).

Egyes cégek fokozatosan bevezettek karbantartási programokat munkakörnyezetükben 1997-től kezdve, ami széleskörű érdeklődést jelez a magasabb szintű termelékenység és fokozott versenyképesség elérése iránt.

Azoknál a cégeknél, amelyeknél karbantartási program működött, kevesebb volt a gépleállás, nagyobb volt a teljesítmény, kevesebb volt a hulladék, jóval stabilabb minőséget és fokozott biztonságot nyújtottak.

#### Problémás területek

Jóllehet a felmérés szerint a válaszolók többsége (99%) hitt abban, hogy a hatékony karbantartás emeli a termelékenységet, ezek közül is csak alig kétharmad (64%) rendelkezett karbantartási tervvel. A karbantartási tervvel rendelkezőknek alig több, mint egyharmada volt kisméretű cég ( $\leq 50$  alkalmazott). Ez arra utalhat, hogy a kisebb vállalkozások esetleg nem igazán akarnak karbantartási rendszert alkalmazni, akár erőforrásaik hiánya miatt, akár azért, mert nem értik meg a karbantartás jelentőségét.

<sup>17</sup> Forrás: Claypole, T. and Wells, N., 2005, Productivity Maintenance in the UK Printing Industry. London: Vision in Print. p. 30



### Sikertényezők

El kell érni, hogy a munkavállalók a vállalat minden egységében részt vegyenek minden akcióban, a legfelső vezetőtől az összes többi alkalmazottig.

Stratégiai szempontból szükséges egy fentről-le utasítás a termelékenység fokozásához, és ennek szerves része a karbantartás. A kezdeményezések lehetnek akár formális stratégiák a karbantartás beépítésére egy formális gyártási stratégiába, akár informális „józan ész” megoldások, ahol a karbantartást nyilvánvalóan szükséges tevékenységnek tekintik.

Lényeges, hogy a karbantartást kulcsfontosságú termelékenységi elemként beépítsék a gyártási stratégiába, és a teljes személyzet tájékozott legyen arról, hogy miképpen lehet a karbantartást javítani és arról, hogy a karbantartás miképpen növelheti a cég teljesítményét.

Irányítás, motiváció, oktatás és a személyek megválogatása jelentik az egyes legfontosabb sikertényezőket. Az utóbbi 20 évben több mint 100 vizsgálat igazolta, hogy hosszú távon azok a cégek sikeresek, amelyek optimalizálják a munkavállalók bevonását – egyes tanulmányok szerint az eredmény akár 30%-kal magasabb termelékenység, kevesebb hiányzás, kevesebb baleset stb. lehet. Speciálisan a munkavállalókat motiválni és oktatni kell, és a vállalatoknak ki kell válogatniuk a személyzetnek azokat a tagjait, akik kellő képzettséggel és hozzáállással rendelkeznek. A személyzet hozzáállása és magatartása fontos, és ezeken esetleg változtatni kell a csapatszellem erősítése végett és azért, hogy a személyzetnek bizonyos „tulajdonosi” érzete legyen a berendezések iránt.

### A projekt eredményei és értékelése

A válaszolók talán nem jellemzők az egész iparágra, mivel szinte valamennyien (99%) úgy gondolták, hogy a hatékony karbantartás javítja a termelékenységet. Közel kétharmaduk (60%) rendelkezik ISO 9000 minősítéssel.

Az egyik megállapítás az volt, hogy a cégek 40%-a nem alkalmaz erre kijelölt/specializált karbantartó személyzetet, 75%-uk alkalmaz 5 vagy kevesebb személyt. Általában inkább belső specialistákra vagy gépkezelőkre hagyatkoznak, akik kevés időt tudnak a karbantartásra szánni, vagy pedig külső szolgáltatókat vesznek igénybe. Emellett, több szakmában járatos karbantartókat alkalmaznak, vagy több szakmában járatos és műszaki karbantartók kombinációját, ami arra utal, hogy nagyobb hangsúly van az elektronikus és hardver problémákon, mint a nyomógépek és a nyomás után alkalmazott berendezések gépészeti problémáin.

### A projekt külső alkalmazhatósága

A jelen projektben ismertetett karbantartási módszerek könnyen alkalmazhatók többféle ágazatban, bármely országban. Olyan gyakorlati megoldásokon alapulnak, amelyek ágazat-, ország- vagy nyelv-semlegesek. Van ezekben a megoldásokban egy olyan „józan ész” elem, amelynek értelmében inkább proaktív, semmint reaktív megoldásokra kell törekedni.

### Kapcsolatfelvételi adatok

Dale Wallis  
Managing Director – North  
British Printing Industries Federation  
(Igazgató – Észak-Brit Nyomdaipari Szövetség)  
Mobil no: 07736828450  
e-mail: dale.wallis@bpif.org.uk  
Website: www.britishprint.com



## Források

Claypole, T. and Wells, N., 2005, Productivity Maintenance in the UK Printing Industry. London: Vision in Print.

URL: <http://www.visioninprint.co.uk/uploads/documents/VisionInPrint10433Best%20Practice1.PDF>

## 2. PILLANATKÉP: ERŐFESZÍTÉSEK MEZŐGAZDASÁGI ESZKÖZÖK JAVÍTÁSÁVAL ÉS KARBANTARTÁSÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ BALESETEK SZÁMÁNAK CSÖKKENTÉSÉRE ÍRORSZÁGBAN

# 2.8.

### Az eset részletei

- Az eset rövid címe: Mezőgazdasági eszközök javításával és karbantartásával összefüggő balesetek számának csökkentése
- Az Ügynökség általi első közzététel éve: még nem publikált
- Szervezet – Az ír munkavédelmi hatóság (Health and Safety Authority, HSA)

### A megtett intézkedések

Miután konzultált a mezőgazdasági munkavédelmi tanácsadó bizottsággal (Farm-biztonsági partnerség), az ír munkavédelmi hatóság (HSA) kiadott egy gyakorlati szabályzatot, a Vállalkozási, Kereskedelmi és Foglalkoztatási Minisztérium államtitkárának jóváhagyásával. A dokumentum 2006. november 1-jén lépett hatályba.

A Gyakorlati Szabályzat célja a munkavédelmi szint emelése a mezőgazdasági ágazatban, ahol a legmagasabb a halálozási arány Írországban. Mintegy 200, gépekkel és berendezésekkel összefüggő, súlyos sérüléssel járó baleset történik évente. A kockázatnak kitett személyek a berendezések kezelői és karbantartói és más, a közelben lévő személyek:

- Hat haláleset történt farmon 1996 és 2005 között közvetlen összefüggésben a gépjavítási munkával.
- E halálesetek többsége az volt, hogy a személyt halálra zúzta a nem megfelelően alátámasztott jármű vagy gép.
- A gépjavítás során jelentkező veszélyek közé tartoznak: az összezúzás, beszorulás, végtag elvesztése, áramütés, szem- és lábsérülések, valamint zaj miatti halláscsökkenés. A javításhoz használt eszközök kockázatai a hőhatás, a fémrészecskék és a szikrák.
- Az országos farmfelmérés szerint a farmokon történő sérülések kb. 10%-a úgy történik, hogy a személy ütést szenved szerszámtól vagy munkagéptől.

A Gyakorlati Szabályzat magában foglal egy kockázatértékelési dokumentumot, valamint egy „Biztonságos munkarendszer” tervet is. A 10. fejezet a gépek karbantartásával és javításával foglalkozik. A kockázatértékelésről és a gépek javításának és karbantartásának megszervezéséről részletes magyarázat található, amely a következőkkel foglalkozik:

- műhelyépítés
- emelőberendezések
- gépi hajtású szerszámok
- hegesztés
- sűrített levegő/gumiabroncsok



- egyéni védőeszközök (EVE)
- higiéné
- műhelyberendezésekre vonatkozó további információk

### Az elért eredmények

2006 végén a HSA eljuttatta ezt a Gyakorlati Szabályzatot az ország minden mezőgazdasági termelőjéhez (farmeréhez). 2007-ben egy jelentősebb oktató programot dolgoztak ki és indítottak el, hogy a farmerekkel megismertessék a Farm-biztonsági Gyakorlati Szabályzatot. Jelenleg évente több mint 11.000 farmer részesül ilyen képzésben. A HSA nagy súlyt helyez az ellenőrzésre és a felvilágosító kampányokra a mezőgazdaságban.

2007-ben a mezőgazdasági ágazatban bekövetkezett halálesetek száma a valaha volt legalacsonyabb értékre esett vissza, 11 halálesettel az utóbbi 12 hónap folyamán. 2008 első kilenc hónapjában 16 halálos balesetet regisztráltak. Ezzel együtt, a halálos balesetek aránya az utóbbi 5-6 évben kb. 20%-kal csökkent. A HSA és más érintett felek fokozzák erőfeszítéseiket abban a reményben, hogy ezek a számok a jövőben tovább csökkennek.

### További információk:

Code of Practice for Preventing Injury and Occupational Ill Health in Agriculture:  
(Biztonsági szabályzat a sérülések és foglalkozási megbetegedések megelőzésére a mezőgazdaságban)

[http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC\\_ID=436&docID=209](http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC_ID=436&docID=209) (accessed 10/2008)

Safe System of Work Plan:  
(Biztonságos munkarendszer terv)

[http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC\\_ID=437&docID=209](http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC_ID=437&docID=209) (accessed 10/2008)

Risk assessment document:  
(Kockázateértékelési dokumentum)

[http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC\\_ID=438&docID=209](http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC_ID=438&docID=209) (accessed 10/2008)

Statements by the Health and Safety Authority, 15th August 2008 and 23rd September 2008:  
(HSA nyilatkozat 2008.08.15-én és 2008. 09. 23-án)

[http://www.hsa.ie/eng/News\\_and\\_Events/Press\\_Releases\\_2008/Safety\\_initiatives\\_launched\\_at\\_National\\_Ploughing\\_Championships.html](http://www.hsa.ie/eng/News_and_Events/Press_Releases_2008/Safety_initiatives_launched_at_National_Ploughing_Championships.html)

[http://www.hsa.ie/eng/News\\_and\\_Events/Press\\_Releases\\_2008/Health\\_and\\_safety\\_chief\\_concerned\\_at\\_fatality\\_rate\\_in\\_agriculture.html](http://www.hsa.ie/eng/News_and_Events/Press_Releases_2008/Health_and_safety_chief_concerned_at_fatality_rate_in_agriculture.html)

Summary of Workplace Injury, Illness and Fatality Statistics 2006-2007:  
(Munkahelyi sérülések, megbetegedések és halálesetek 2006-2007, statisztikai összesítés)

[http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC\\_ID=568&docID=293](http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC_ID=568&docID=293) (accessed 10/2008)

Annual Report HAS, 2007:  
(HSA éves jelentés, 2007.)

[http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC\\_ID=567&docID=292](http://publications.hsa.ie/getFile.asp?FC_ID=567&docID=292) (accessed 10/2008)



## 7. ESET: BIZTONSÁGOS MEGKÖZELÍTÉSI RENDSZER TÁVVEZETÉK KARBANTARTÁSÁHOZ

# 2.9.

### SVÁJC

*Szervezet: Nordostschweizerische Kraftwerke AG, (NOK)*

#### Bevezetés

A NOK öteleteket keresett a vasbeton pilonokra, illetve a rácsszerkezetű acéloszlopokra karbantartási munkák elvégzése céljából felmászó munkavállalók biztonságának fokozására.

A svájci energiaellátó ipar egyik munkacsoport-ülésén a NOK tudomást szerzett az újonnan kifejlesztett „HighStep” („magaslépés”) rendszerről. Úgy tűnt, hogy ennek a rendszernek a segítségével jelentősen csökkenteni lehetne a pilonokra és rácsos oszlopokra való felmászással kapcsolatos baleseteket.

#### Célok és törekvések

A NOK 2004-ben kezdte meg a rendszer tesztelését azzal a céllal, hogy – a sikeres tesztelés és az esetleges adaptáció után – általános rendszerként vezessék be a vállalatnál.

#### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

Amikor a NOK tudomást szerzett az újonnan kifejlesztett berendezésről, kapcsolatba léptek a gyártóval. A „HighStep” rendszert eredetileg magas épületekbe való biztonságos és ergonomikus bejutás, illetve onnan való kijutás céljára dolgozták ki. Fő része egy teherhordó sín, amit végleges jelleggel szerelnek be az elérendő szerkezetbe (épület, pilon, szélmalom stb.). A sín speciális ötvözetből készül, amely nem igényel karbantartást, és alkalmas még az olyan kedvezőtlen környezeti viszonyok közötti felhasználásra is, mint az erős napsugárzás, alacsony hőmérséklet hegyvidéki terepen vagy korróziós igénybevétel tengerpart közelében).

A sínen történő fel-le mozgáshoz a munkavállalónak szüksége van egy hordozható mászófelszerelésre, amely nem foglal sok helyet, és könnyen szállítható egyik munkahelyről a másikra, megelőzve ezzel a rendszer illetéktelen használatát, vagy az illetéktelen hozzáférést az adott szerkezethez. A mászóberendezés működtethető mind emberi, mind gépi úton. Ez utóbbi esetben akkumulátorral működik.

Az alapmodell két pedálból, az úgynevezett „fellépők”-ből áll, amelyeket a normál mászóvashoz hasonló, de annál sokkal biztonságosabb módon használnak, mivel a pedálok szorosan hozzá vannak erősítve mind a sínhez, mind a lábhoz. A használó egyéni tartóövét a sínhez kapcsolják egy karabinerrel, amit lezárnak. A létráktól eltérően az egyes lépések magasságát maga a mászó személy határozhatja meg. A szerkezet a sarok emelésével aktiválható. Amikor a szerelő a sarkát ismét leengedi, a fellépő eszköz megáll, és a sínhez rögzítve marad. Mivel a fellépők szilárd támaszt adnak, bármikor szünetet lehet tartani.

Normál sebességgel mászva felfelé vagy lefelé, a biztonsági heveder automatikusan követi a mozgást. Ha a lefelé menet túl gyors, pl. esés esetén, akkor egy biztonsági bilincs automatikusan záródik a sínen, és megbízható védelmet nyújt leesés ellen.



10. ábra: Felmászás egy NOK rácsszerkezetű oszlopra a „HighStep” rendszer és egy emberi erővel működtetett „fellépő” segítségével



Forrás: HighStep System

A motoros félautomata berendezéssel végzett mozgás a lépcsőmászáshoz hasonlítható, de a fellépés magasságát egyénileg lehet megválasztani. Amikor az egyik láb felemelkedik, az azon az oldalon lévő – egy kis motorral hajtott – pedál automatikusan követi, míg a láb le nem ereszkedik. A lábait váltakozva emelő és leengedő mozgó személy minimális erőfeszítéssel tud felmászni.

Leereszkedéskor a test súlya segíti a lefelé történő mozgást, mint egy liftben. Egy töltőberendezés tölti fel az akkumulátorokat minden leereszkedéskor. A berendezés távirányítással is mozgatható, ami nagy előny, ha két vagy több embernek kell felmászni, mivel az eszközt le lehet hozni anélkül, hogy közvetlenül egy személy működtetné, és a már fent lévő szerelő közben folytathatja a munkát.

11. ábra: „HighStep” rendszer motoros félautomata berendezéssel



Forrás: HighStep System

Ezzel a rendszerrel a felhasználók mindig többféle módon vannak biztosítva. Láruk szilárdan hozzá van erősítve a mászóberendezéshez, amely ugyancsak szilárdan kötődik a sínhez. Ezért nem fordulhat elő a láb megcsúszása, amint az megtörténhet létra vagy mászóvas esetén. Az emberi erővel működő mászóberendezésnél a használatnak szintén biztosítani kell magát a sínhez erősített biztonsági hevederrel.

A NOK 2004-ben kezdte a rendszer tesztelését, és több szerkezetbe beépítették a síneket. A légvezeték-szerelők kipróbálták a gépi alapmodellt. Ezt követően a rendszert kiépítették egy meghatározott hegyi körzetben, ahol új villamos vezetékeket telepítettek, hogy kibővítsék a tesztelés területét. A tesztek rávilágítottak néhány kisebb módosítási igényre, mint pl. további bütykök beépítése a fellépőkbe, miután kiderült, hogy egy napielemből kifolyt és a sínre rakódott zsír-film mintegy 30 cm-es lecsúszást okozhat.

Ezt követően a NOK egy másik területen is alkalmazta a rendszert, amikor a svájci Mitelland régióban építettek ki vezetékeket.

## A projekt eredményei és értékelése

Miután a NOK alaposan kipróbálta a „HighStep” rendszert, néhány módosítást javasoltak és hajtottak végre. A cég a rendszert megbízható szerkezetnek ítéli, amely többszörös biztonságot nyújt. Ahol szükséges, ott felszerelhető, és illetéktelen személyek nem élhetnek vissza vele, mivel a felmászáshoz szükséges eszköz mindig a szerelőnél van.

2007-ben a NOK úgy határozott, hogy a „HighStep” rendszert a cégnél előírt mászó-rendszerként vezeti be.

Ezideig nem állnak rendelkezésre olyan statisztikai adatok, amelyek az új rendszer által kínált nagyobb biztonságot támasztanák alá, de a vállalat reményei szerint az oszlopokra és pilonokra történő fel- ill. lemászással kapcsolatos balesetek és sérülések száma nullára fog csökkenni.

A NOK megállapítása szerint a rendszernek gazdasági előnyei is vannak – a szerelőknek lényegesen kevesebb időre és energiára van szükségük feladataik elvégzéséhez.

A Zürichben működő Svájci Szövetségi Technológiai Intézet (ETH) által végzett vizsgálatok szerint a mászóberendezés használata esetén az emberi test által végzett mozdulatok ergonómiailag optimálisak, minimálisan csökkentve a váz- és izomrendszeri sérülések kockázatát mászás közben.

### A projekt külső alkalmazhatósága

Ez a pilonokat, szélmalomokat és magas épületeket karbantartó munkások biztonságos fel- és lejutását segítő rendszer világszerte kapható és alkalmazható.

### További információk

A projektet a NOK szervezte, és részt vett benne a rendszer gyártója:

HighStepSystems AG

Blumenfeldstrasse 51, CH-8046 Zürich

Tel. +41 (0)44 371 44 22

Fax +41 (0)44 371 94 84

<http://www.highstepsystems.com>

### Kapcsolatfelvételi adatok

Kapcsolat: Marco Hutz (NOK), Martin Weber, (EGL)

Nordostschweizerische Kraftwerke AG, (NOK)

CH-5401 Baden, Parkstrasse 23

Tel. 0041-56-200 33 68, [marco.hutz@nok.ch](mailto:marco.hutz@nok.ch),

Tel. 0041-56-200 38 69, [martin.weber@nok.ch](mailto:martin.weber@nok.ch),

Website: <http://www.nok.ch/>

## 3. PILLANATKÉP: BIZTONSÁGOS KARBANTARTÁSI KONCEPCIÓ AZ ÖRESUND ÁLLANDÓ ÖSSZEKÖTTETÉSHEZ

# 2.10.

### DÁNIA



Forrás: Øresundsbron

*Szervezet: Øresundsbro Consortium*

### Bevezetés

A baleseti számok már alacsonyak voltak az impozáns, a Dániát és Svédországot az Öresundon keresztül összekötő acél és vasbeton híd és a hosszú víz alatti alagút építési szakaszában. Ez a munkavédelmi kérdések átfogó proaktív kezelésének volt köszönhető (lásd az Ügynökség honlapjának link-jét alább), mialatt a dán állandó összeköttetés épült a Nagy Tengerszoroson át. Fontos kiindulópont volt a munkabalesetek számának a lehető legalacsonyabbra történő leszorítására irányuló erős politikai szándék.





## Célok és törekvések

12. ábra: Az Öresund-híd



Forrás: Öresundsbron

Miután a híd és az alagút elkészült, a konzorcium úgy akarta fenntartani ezt a kiváló biztonsági eredményt, hogy az építkezés során tanultakat felhasználva dolgozták ki az összeköttetés biztonságos karbantartására szolgáló rendszert.

Ebbe a rendszerbe beletartoztak a munkavédelmi előírások és intézkedések iránti tudatosság fokozását célzó intézkedések, amelyeknek célzottja a teljes személyzet volt, köztük a hídon és az alagútban dolgozó karbantartók. Mindannyiuknak képesnek kellett lenniük biztonságos módon dolgozni és jó minőségű munkát végezni.

## A projekt tartalma – Mit tettek?

A konzorcium kötelező munkavédelmi oktatást dolgozott ki a személyzet minden olyan tagja számára, aki karbantartási munka végzése céljából a hídra vagy az alagútba léphet. Ezen

túlmenően a rendszer részletes terv elkészítését írja elő, mielőtt bármiféle karbantartási munka megkezdődne az összeköttetésen.

A munkavédelmi oktatás összesen négy óra időtartamú, és senki nem végezhet munkát a hídon vagy az alagútban, amíg ezt az oktatást meg nem kapta. Az oktatásban szerepelnek a helyszínen készített munkavédelmi filmek, valamint minden fajta munka részletes megtervezése, beleértve a munkavédelmi kérdéseket, hogy a munkavállalók kezelni tudjanak minden váratlan helyzetet, amely a munka során felmerülhet. A rendszer kielégíti a legszigorúbb munkavédelmi követelményeket mind Dániában, mind Svédországban.

A munkavédelmi eljárások és az azokat kísérő utasítások minden érintett számára hozzáférhetőek, akár az Interneten keresztül, akár munkavédelmi füzetek formájában. A hídon és az alagútban végzett minden műveletet kamerával figyelnek napi 24 órában.

## Az elért eredmények

A balesetek száma igen alacsony marad. Gyakran végeznek auditálást és helyszíni ellenőrzést, hogy meggyőződjenek arról, megtartják-e a szabályokat. A munkavédelmi oktatást a munkakörök és körülmények változásának megfelelően módosítják.

A konzorcium szerint a program sikerében jelentős tényező a munkavédelmi koordinátor, a személyzet és a vállalkozók részéről ott dolgozó munkavállalók közötti jó együttműködés.

## A projekt külső alkalmazhatósága

Az ilyen fajta munkavédelmi oktatási program bármely építési vagy karbantartási helyen alkalmazható a személyzet oktatására és a megfelelő munkavédelmi gyakorlat fenntartására. Azonban hozzá kell illeszteni az adott építési helyszínek speciális körülményeihez és az elvégzendő feladatok jellegéhez, valamint teljesíteni kell a helyi előírásokat.



**További információk***Kapcsolat:*

Björn Nielsen építőmérnök  
E-mail: Bhn@oresundsbron.com  
URL: <http://www.oresundsbron.com>  
Tel.: +45 33 41 60 00

## 8. ESET: AIR FRANCE INDUSTRIES: VIRTUÁLIS ESZKÖZ KIDOLGOZÁSA VALÓS MEGHIBÁSODÁSOKRA TÖRTÉNŐ ELŐZETES FELKÉSZÜLÉSHEZ

# 2.11.

### FRANCIAORSZÁG

*Szervezet: Air France KLM*

**Bevezetés**

Az Air France KLM három fő üzletágban működik: személyszállítás, teherszállítás, valamint szerviz és karbantartási szolgáltatás Air France Industries néven.

Az Air France Industries több külön szervezetből tevődik össze, ezek egyike az úgynevezett „motor” egység, amelynek fő tevékenysége turbojet motorok szervizelése az Air France KLM légitársaság és más ügyfelek részére.

Amint új kereskedelmi jumbo jetek, pl. az A380, jelennek meg a repülőgép-piacon, és a jet-motorok egyre nagyobbak lesznek, a karbantartó műhelyeknek lépést kell tartaniuk az újabb követelményekkel növelve üzemi kapacitásukat.

2004-ben az Air France Industries az Orly repülőtéren átszervezte karbantartó műhelyeinek egyikét, „motor” üzletágának egyik részét.

A motorok szervizelése három szakaszban történik:

- Az egyik egység (a 2. számú egység) feladata a motor kiszerelése azért, hogy arról több szerkezeti részt eltávolítsanak.
- Más egységek (a 3., 4., 5. és 7. számú egység) feladata a szerkezeti részek szétszerelése alkatrészekre, majd a szükséges munkák utáni újbóli összeszerelése. Minden egység az összes motortípus valamelyik fajta szerkezeti részére szakosodott.
- Végül egy egység a szerkezeti részek (vegyi és mechanikai) tisztításáért és (pl. ultrahangos vagy örvényáramos roncsolásmentes vizsgálatokkal végzett) ellenőrzéséért felelős, majd visszajuttatja az ellenőrzött részeket az újbóli összeszerelést végző egységhez.

Az Air France Industries megragadta a lehetőséget motorkarbantartó műhelyei egyikének felújítására, amikor egy részleget átköltöztettek Orlyból Villeneuve-le-Roi-ba, ezzel jelentős munkaterületet szabadítva fel. Ugyancsak szükségessé vált a már elavult üzemi berendezések kicserélése.



Ezt a munkát a meglévő motorszerelő-területek ipari racionalizációját célzó „Prizma” program részeként végezték el; az új műhelynek alkalmasnak kellett lennie 3,5 méter átmérőjű jet-motorok befogadására, míg a korábbi berendezéseket 2,2 méter átmérőjű motorokra tervezték.

Ezzel egyidejűleg bizonyos termelő egységeket, amelyek addig különböző helyeken voltak, most ezen az egy helyszínen kellett egyesíteni. Mindehhez nagyobb gépek telepítésére, a közlekedési utak kiszélesítésére, valamint megfelelő emelő- és anyagmozgató berendezések beépítésére volt szükség. A rendelkezésre álló terület 8000 m<sup>2</sup> volt 70 egységre osztva, minden egységben 20-30 kiszolgálási ponttal, gépekkel, anyagmozgató berendezésekkel stb.

Az újraszervezés részeként felülvizsgálták a helyszínen alkalmazott kockázatértékelési és munkavédelmi megoldásokat is. Az Air France Industries korlátozni kívánta azoknak az útvonalaknak a számát, amelyeket gyalogosoknak is használniuk kellett az ott mozgó gépek mellett, ezért a belső és külső közlekedési hálózatokat is át kellett tervezni.

Néhány számmal összegezve, a „Prizma” projekt adatai:

- 20 millió eurós költségvetés;
- 8000 m<sup>2</sup>-nyi átszervezendő terület;
- 1030 fő közreműködő a „motor”-műveletekben, akik közül 700 főt érintett az átszervezés;
- körülbelül 250 motor évente, amivel a „motor”-műhely foglalkozik; egy motor felújítása mintegy 60 munkanapot igényel.

### Célok és törekvések

Az Air France Industries az Ile-de-France regionális egészségbiztosítási alap (CRAMIF) segítségét kérte a projekt végrehajtásához. Nehéznek bizonyult értelmezni a 2D (kétdimenziós) terveket és meghatározni bármiféle termelési, biztonsági vagy ergonómiai kérdést.

Emellett az Air France Industries személyzetének az átszervezéssel érintett valamennyi tagját be akarta vonni az új műhely tervezési munkájába, hogy megnyerje támogatásukat a változásokhoz, és elősegítse a kockázatok megelőzését.

A projektben részt vevő partnerek által választott megoldás egy háromdimenziós (3D) interaktív számítógépes modell megalkotása volt, amihez a partnerek a francia Országos Munkavédelmi Kutatóintézet, az INRS segítségét kérték.

A cél ekkor egy olyan eszköz készítése volt, amellyel a 3D projekt láthatóvá tétele minden érintett számára elérhetővé válik, és amely ugyanakkor lehetővé teszi a csoportmunkát.

### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

A projekt megvalósítása érdekében a vállalat kapcsolatba lépett a CRAMIF-fal, amely nyújtott már munkavédelmi szolgáltatásokat az Air France vegyi kezelő berendezéseinél.

Az INRS a szimulációs projekthez nyújtott támogatást. A tervezett numerikus szimulációs eszköznek, amelynek lényege a jövőbeli műhelyt 3D-ben ábrázoló szoftver, két célt kellett teljesítenie: úgy megnyerni az alkalmazottak támogatását a változtatásokhoz, hogy részletekbe menő képet kapnak jövőendő munkaterületükről, ami 2D-s rajzokkal nem oldható meg, valamint meghatározni az esetleges biztonsági, ergonómiai vagy termelési problémákat a változtatások végrehajtása előtt.

Az INRS ezért kidolgozott egy, az Air France Industries igényeinek megfelelő speciális eszközt. Saját számítógépes modellezési ismereteiket felhasználva egy előzetes modellt készítettek a pontos műszaki paraméterek meghatározásához. Az elgondolás az volt, hogy bemutassák, elkészíthető egy olyan eszköz, amely a térről realisztikus képet ad, és jól működik, amikor a tervező csoport vagy egyes munkavállalók használják.



A nehézség abban rejlett, hogy olyan modellre volt szükség, amely a lehető legrealisztikusabb nézetet adja, a lehető legtöbb adatot közli, de ugyanakkor rugalmasan működik, és könnyű vele dolgozni. Ezért ahol lehetett, a tárgyakat egyszerű formákkal (kocka, gömb, henger) ábrázolták.

A tervezési munka kezdeti lépései az alábbiak voltak:

- A szimulálni kívánt tárgyak meghatározása mindhárom egység képviselőinek segítségével.
- Ezeknek az objektumoknak a metrikus és fényképes meghatározása.
- Az épületről, az épület tervezett változtatásairól és az új helyszínre szánt gépekről rendelkezésre álló tervek begyűjtése.
- A 2D rajzok átalakítása az objektumokat ábrázoló 3D modellekké.
- A modell és kölcsönhatásainak validálása mindhárom egység vezetőinek bevonásával.
- Végül a modell kidolgozása.

Egy interaktív, három-dimenziós szimulációt hoztak létre. Ehhez az alábbiak modellezésére volt szükség:

- egy épület;
- 50 meghatározott gép;
- 40 anyagmozgató berendezés (targonca, raklapemelő stb.);
- 50 berendezési tárgy (munkapadok, szekrények, állványok stb.).

Ezeknek a modelleknek a segítségével ki lehetett alakítani a 70, egyenként 20-30 tárgyat tartalmazó egységet.

A szimuláció működéséhez számos technikai megszorítást kellett figyelembe venni. A szimuláció a különböző megszorításokhoz kidolgozott bonyolult struktúrákon alapult. A modell elkészítése kéthavi munkába került, a szimuláció költsége 20 000 € volt.

Ennek az együttműködő eszköznek a megalkotásához az INRS a számítógépes játékok világából nyert tapasztalatokat használta fel. Minden munkavállalónak képesnek kellett lennie, hogy munkaállomásáról hozzáférjen. Egy ilyen léptékű eszközzel végzett munka a maga nemében első volt az INRS számára, és sokat tanultak belőle.

Ezt az előkészítő szakaszt követően a végső modell elkészítését egy külső szolgáltatóra bízták. A szimulációt CD-ken rögzítették, amiket aztán kiosztottak a műhely dolgozói között.

Ily módon mindenkinek módjában állt virtuálisan bejárni jövőendő munkaterületét. A visszajelzések azt mutatták, hogy az alkalmazottak jól fogadták a modellt.

A CD-k kiosztása után egy hónappal értekezleteket szerveztek mindegyik egységben a vélemények begyűjtésére. Az így szerzett információkat egy a projektet monitorozó munkacsoport összesítette és elemezte.

### A projekt eredményei és értékelése – Mit értek el?

A Prizma projekt megkezdése előtt a személyzet számos tagjának voltak fenntartásai a projekttel és az azzal járó nagymértékű változtatásokkal szemben.

A virtuális modell nagy segítséget jelentett a projekt megértéséhez. Mivel a modell könnyen használható, mindenki megnézhetette magát jövőendő munkakörnyezetében. A papíron lévő tervekkel szemben a 3D modell révén jobban meg lehetett érteni az új elrendezést, és az ellentmondások is megjelentek.



Ha meg lehet nézni a műhelyen belüli mozgásokat, akkor fel lehet fedezni, és korrigálni lehet bizonyos munkavédelmi és ergonómiai problémákat a helyiségek javasolt kialakításában, pl. a rosszul elhelyezett oszlopokat, vagy a rossz irányba nyíló ajtókat.

A feltárt fő problémák a közlekedési vonalakkal és bizonyos munkaállomások nehéz megközelítésével voltak kapcsolatosak, mivel a nagy tömegű alkatrészek tárolására szolgáló közeli területek mérete nem volt elégséges.

A számítógépes modell alkalmazására vonatkozó döntést azonban a projekt egy későbbi szakaszában hozták, és ez korlátozta az előnyöket, amelyeket a szóban forgó megoldás nyújthatott volna. Az Air France Industries mégis pozitívan értékeli a kísérletet, és az ilyen típusú szimuláció bevezetését tervezi minden jövőbeli projektjénél.

Az újratervezett helyiségekben a munkakörülmények javultak, különösen ami a helyiségek körüli biztonságosabb közlekedést és a karbantartó munkások számára a munkaterületre való biztonságosabb bejutást illeti.

A modellt továbbra is használni fogja a munkavédelmi vezető – miközben a tényleges kialakítás a szimulációt tükrözi – az újonnan felvett alkalmazottak oktatására a műhely működéséről, hogy felhívja figyelmüket a lehetséges kockázatokra.

### A projekt külső alkalmazhatósága

Ez a módszer alkalmazható minden iparágban és bármely tevékenységre, minden országban.

A jövőben az Air France Industries ugyanennek a módszernek a felhasználását tervezi minden projektjében.

Emellett, az együttműködés hasznosnak bizonyult az Air France Industries segítségével bevont partnerek számára, az INRS-nél pedig a téma továbbgondolásához vezetett. Egy három éves vizsgálat van folyamatban hasonló eszközök felhasználásával a sütőiparban, együttműködve az Országos Pékségi és Cukrászati Intézettel ("Institut National de la Boulangerie-Pâtisserie").

### További információk

Frédéric GARDEUX  
INRS  
IET/ICS

Tel. : 00 33. 3.83.50.98.97  
frederic.gardeux@inrs.fr  
www.inrs.fr



## 9. ESET: HIDRAULIKUS RENDSZEREK BIZTONSÁGOS KARBANTARTÁSA

# 2.12.

### NÉMETORSZÁG

*Szervezet: Fém-feldolgozóipari baleset-megelőzési és biztosítási szövetség („BERUFSGENOSSENSCHAFT METALL NORD SÜD”)*

#### Bevezetés

A gépekben használt hidraulikus elemek száma 1950 óta növekszik. A modern hidraulikus rendszerek nagyobb nyomáson működnek, mint a korábbi változatok és hidraulikus elemeiket gyakran kombinálják villamos vagy elektronikus részekkel, ami az automatizált gyártógépeket még bonyolultabbá teszi. E gépek kezelői és a karbantartó munkások növekvő kockázatokkal szembesülnek véletlenszerű gépmozgások, a hidraulikus folyadék ellenőrizetlen szivárgása, a villamosság veszélyei, a szűk térben végzett munka, a nyomás hatására széteső alkatrészek és a zaj miatt. Kockázatok eredhetnek a karbantartási tevékenység megkezdése előtti nem megfelelő szervezési előkészítésből is.

#### Célok

Vannak nemzeti munkavédelmi szabályok és balesetmegelőzési előírások a hidraulikus rendszerek karbantartásával összefüggő munkabalesetek és megbetegedések megelőzésére. A hidraulikus rendszerek sajátos kockázataira vonatkozó részletes tájékoztatást tartalmazó BG Információ 5100 (BGI 5100) dokumentumot először a német társadalmi balesetbiztosítás („Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung”, DGUV) adta ki 2007-ben. Ez a tájékoztató főként és elsősorban a munkáltatóknak szól, hogy segítséget nyújtson nekik jogszabályi kötelezettségeik teljesítésében, és útmutatást adjon a munkabalesetek és a munkával összefüggő egészségi kockázatok és megbetegedések megelőzéséhez. Szól emellett a hidraulikus berendezésekkel felszerelt gépeken és rendszereken munkát végző kezelőknek és karbantartó munkásoknak is. Leírást ad a veszélyekről, és intézkedéseket javasol a kockázatok megelőzésére, valamint tanácsokat ad a karbantartási munka biztonságos módon való elvégzésére.

#### A porojekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

- A BGI 5100 kiadása

A BGI 5100 célja javítani a hidraulikus rendszerek karbantartásában érintett munkavállalók munkahelyi egészségét és biztonságát. A tájékoztató broszúrát a „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)” adta ki, készítette a „gépészmérnöki, gyártórendszeri, acélszerkezeti” szakbizottság (Fachausschuss „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau, FA MFS”). A broszúra középpontjában a hidraulikus elemekkel felszerelt gépek és rendszerek karbantartása áll. 2008-ban a BGI 5100-at angol nyelvre is lefordították.

- Egy a 2007-ben kiadott BGI 5100-on alapuló oktató tanfolyam kidolgozása.

Az „INHY – Instandhaltung Hydraulik” (Hidraulikus rendszerek karbantartása) című oktató tanfolyam a BGI 5100-en alapul, és azt a hidraulikus elemekkel felszerelt gépeken vagy rendszereken dolgozó vagy azokat karbantartó munkavállalóknak tartja a fém-feldolgozóipari baleset-megelőzési és biztosítási szövetség.

A tanfolyamon ismertetik a BGI 5100 tartalmát és a „gépészmérnöki, gyártórendszeri, acélszerkezeti” szakbizottságtól kapott erre vonatkozó információkat. Összesen 21 tanfolyamot tartanak évente Németországban, a „Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd” oktató központjában. A tanfolyam három napig tart, és ebben benne van a másfél napos részletes tájékoztatás a hid-



raulikai karbantartásról. Minden tanfolyamon kb. 25 munkavállaló vesz részt különböző vállalatoktól.

A BGI 5100 tartalmát két oktató ismerteti: egy munkavédelmi felügyelő, aki alapos ismeretekkel rendelkezik a balesetekről, a hidraulikára és a gépekre vonatkozó jogszabályokról, szabályzatokról és szabványokról, illetve egy hidraulikai szakember, akinek a hidraulikus rendszerek karbantartásában van különös tapasztalata és ismeretei a vonatkozó alkalmazásokról, alkatrészekről és rendszerekről. A tanfolyam anyagában veszélyes helyzetek gyakorlati példái és olyan speciális témák megbeszélése szerepelnek, amelyek különösen érdekesek a résztvevők számára, beleértve a különleges veszélyek kezelését. A tanfolyam eredményeként széles körű gyakorlati tapasztalatok cseréjére kerül sor a résztvevők között.

### A projekt eredményei és értékelése – Mit értek el?

Az oktatók által nyújtott információkon túlmenően a sajátos veszélyek kezelésének különböző módszereit is megvitatják a hallgatók. Emellett a résztvevők tudomást szereznek további információforrásokról, mint pl. a BGI 5100, az FA MFS tájékoztató kiadványai, valamint on-line források, például különféle hidraulikus elemeket gyártók által szolgáltatott információkhoz vezető linkek. Annak reményében, hogy egy tartós információs hálózat jön létre, a résztvevőket arra ösztönzik, hogy cseréljenek elérhetőségi adatokat társaikkal.

A tanfolyamon szerzett valamennyi információt felhasználhatják napi munkájukban a hidraulikus elemekkel felszerelt gépeken vagy rendszereken dolgozók vagy az azokat karbantartók.

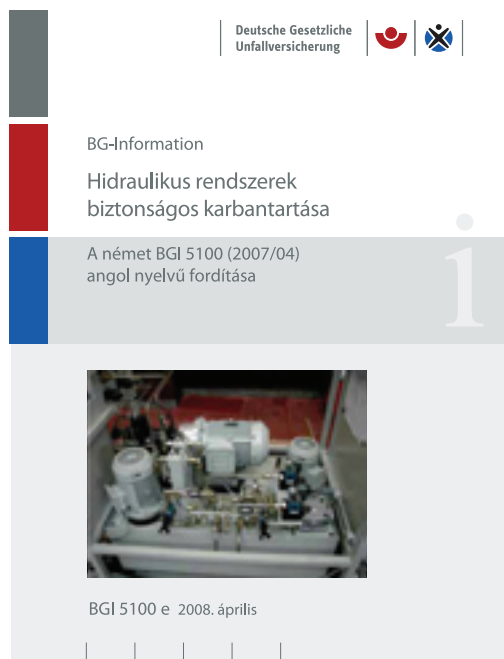
Munkavédelmi képviselőktől és szakemberektől a szakbizottsághoz érkezett beszámolók szerint az akciót követően nagyobb figyelmet szentelnek a gyártói tájékoztatóknak és a hidraulikákkal kapcsolatos megelőző karbantartási tevékenységeknek.

A munkavédelmi utasításokat és minősítési programokat a BGI 5100 szerint dolgozzák át.

Hogy csökkentsék az időkényszert és a stresszt, amelyeknek a karbantartó munkások mostanában ki vannak téve, a karbantartási eljárásokat – a BGI 5100 ajánlása szerint – gyakran előre megtervezik. Dokumentációkat, adatokat adnak a munkavállalóknak, és gondolkodnak arról, hogyan lehet előzetesen elszigetelni az üzemzavar helyét. A hibás alkatrészek megtalálását segítő, a BGI 5100 függeléke tartalmaz egy hibaelhárítási ellenőrző listát is.



13. ábra: Lehetőségek a stressz csökkentésére a munkahelyen végzett karbantartási tevékenységekben



A szakbizottságnak arról is beszámoltak, hogy fokozódott a munkahelyi egészségi és biztonsági kockázatok tudatossága a BGI 5100 kiadása és az ahhoz kapcsolódó oktatás révén. Mivel a hidraulikus elemekkel felszerelt gépekkel dolgozók biztonságát illetően a fő figyelem a villamos veszélyek okozta foglalkozási kockázatokra irányul, a BGI 5100 felhívja a figyelmet a hidraulikákkal kapcsolatos veszélyekre is.

A fokozott tudatosságot a karbantartó munkások körében alátámasztják munkavédelmi felügyelők megfigyelései: a gép- és rendszerkezelőket gyakrabban kéri meg, hogy állítsák le a gépet, vagy készítsenek állványzatot a karbantartási munkákhoz a kockázatok minimalizálása végett. Különösen a BGI 5100-at megismerő művezetők jelzik a szakbizottságnak, hogy gyakran nem voltak tisztában azokkal a kockázatokkal, amelyekkel a hidraulikus berendezésekkel dolgozó személyzet szembesül.

#### A projekt külső alkalmazhatósága

A BGI 5100 kiadvány és az ahhoz kapcsolódó tanfolyam könnyen átadható bármely cégnek, ahol üzemi gépek hidraulikus rendszereit kell karbantartani. A különféle alkalmazásokhoz (pl. karbantartás a bányaiiparban, repülőgép-karbantartás stb.) azonban sajátos előírásokra van szükség, és figyelembe kell venni a nemzeti jogszabályokat és a más európai országokban érvényes előírásokat, valamint a gyártói utasításokat.

14. ábra: Hidraulika karbantartása



Forrás: BGIA/BGM

## Kapcsolatfelvételi adatok

### Részletek a BGI 5100 /BGI 5100 e kiadványokról

A „gépészmérnöki, gyártórendszeri, acélszerkezeti” szakbizottság elnökének elérhetőségi adatai:  
(Fachausschuss Maschinenbau,  
Fertigungssysteme, Stahlbau (FA MFS))

Reinfried Stollewerk  
Wilhelm-Theodor-Römheld Straße 15  
D – 55130 Mainz  
Germany

Tel.: +49-(0)6131-802-15077  
Fax: +49-(0)6131-802-11600  
E-mail: r.stollewerk@bgmet.de

Website: <http://www.bgmet.de>

[http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi51005199/5100/bgi5100\\_e.pdf](http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi51005199/5100/bgi5100_e.pdf)

### További információk

„Gépészmérnöki, gyártórendszeri, acélszerkezeti” szakbizottság  
Ed. Német Társadalmi Balesetbiztosítás – Fachausschuss “Maschinenbau,  
Fertigungssysteme, Stahlbau” (FA MFS), Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV).

Hidraulikus rendszerek biztonságos karbantartása. BG-Információ. A német BGI 5100 (04/2007)  
angol fordítása, 2008. április. [http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi51005199/5100/bgi5100\\_e.pdf](http://www.arbeitssicherheit.de/arbeitssicherheit/html/modules/bgi51005199/5100/bgi5100_e.pdf)

## 2.13. 10. ESET: VESZÉLYES VEGYI ANYAGOK HELYETTESÍTÉSE JAVÍTÁSI ÉS KARBANTARTÁSI MUNKÁKBAN

### D Á N I A



Forrás: CatSub

Szervezet: C a t S u b

### Bevezetés

Nagyon veszélyes anyagokat, pl. diklórmétánt még ma is használnak, különösen javítási és karbantartási munkákban, mivel ezekkel gyorsan és hatékonyan lehet festéket eltávolítani és letisztítani.

### Célok és törekvések

A CatSub Internet katalógust arra szánták, hogy „ihlető” forrásként szolgáljon a veszélyes anyagok használatából adódó problémák megoldására, ugyanolyan jól ható, de kevésbé veszélyes vagy veszélytelen helyettesítő anyagok ajánlásával. Az egyes példák minőségét annak beküldő-



je értékeli, bár néhány példát független szakember is minősít. Mindig lehetnek más megoldások is a katalógusban ismertetetten kívül, ezért a felhasználóknak maguknak kell eldönteniük, vajon egy megoldás megfelel-e az ő igényüknek és munkakörnyezetüknek, vagy esetleg saját tanácsadóikkal kell megbeszélniük. A katalógusnak nem célja, hogy kedvezzen bizonyos termékeknek mások kárára. Szívesen fogadnak javaslatokat új helyettesítő anyagokra, hogy azokat is bevegyék a katalógusba.

### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

A CatSub webterület a [www.catsub.eu](http://www.catsub.eu) címen található nyilvánosan hozzáférhető adatbázis, amely több mint 3000 példát tartalmaz olyan veszélyes anyagokra, amelyek sikeresen helyettesíthetők kevésbé veszélyes vagy veszélytelen termékekkel. Bizonyos esetekben teljesen el lehet kerülni vegyi anyagok használatát alternatív eljárások alkalmazásával. A példákat vállalatok, foglalkozás-egészségügyi szolgáltatók és más intézmények szolgáltatták. Sok példa a különféle iparágakban végzendő karbantartási és javítási munkával foglalkozik.

A honlap egyaránt kínál mind szabad szövegkeresést, mind iparág szerinti keresést. A regisztrált felhasználók véleményezhetik a beküldött példákat. Számos szakértő és szakember rendelkezik felhatalmazással, hogy új példákat vigyen be a katalógusba. Bárki szeretne új érdekes példákat beküldeni, hozzáférést kérhet az [info@catsub.dk](mailto:info@catsub.dk) címen. A CatSub az adatbázist jelenleg négy: dán, francia, angol és német nyelven teszi közzé. Egyes példák az említett nyelveknek csak valamelyikén találhatók meg, többeket viszont egy vagy több más nyelvre is lefordítottak.

2003-ban a dán Munkakörnyezeti Hatóságtól és az Európai Munkavédelmi Ügynökségtől kapott pénzügyi támogatás tette lehetővé a rendszer kidolgozását. A közelmúltban a dán Környezetvédelmi Hatóság és a francia AFSSET finanszírozta a katalógus kiegészítését környezeti helyettesítésekkel, illetve fordításokkal.

A webterület kidolgozásában Lone Wibroe, gyógyszerész és projekt menedzser, Grontmij | Carl Bro és Peter Quistgaard, vegyészmérnök és IT fejlesztési menedzser, Alectia a/s vettek részt. A CatSub irányítása ugyancsak Lone Wibroe kezében van.

Az alábbiakban két javítási és karbantartási munkával kapcsolatos példát mutatunk be részletesebben:

#### ■ Műanyag-fröccsöntő gép tisztítása a LEGO-nál

A műanyag-fröccsöntéshez szükséges nyersanyag cseréje előtt gyakran ki kell tisztítani a fröccsöntő gép hengereit és csigáit. Erre a célra általában metilmetakrilátot használtak, de ennek veszélyes a füstje. A cég el akarta kerülni a szerves oldószer expozíciót, és helyettesítő anyagként „Suprapur”-t használt. Ez az anyag azonban egy nagyon finom por, ami por problémákat okozott, emellett ez is termel veszélyes füstöt a tisztítási művelet során.

2003-ban műanyag granulátum használatát vezették be. Egy SAN (sztirén akrilonitril) és PEHD (nagy sűrűségű polietilén) keverék igen hatékonynak bizonyult. Ezt átréselik az injektoron a nélkül, hogy a gépet szét kellene szerelni. A tisztítás környezeti hőmérsékleten történik, így nem keletkezik füst és pára. Ez bizonyult az optimális megoldásnak. A cég még most is ezt a módszert használja, amelynek előnye, hogy kiküszöböli az egészségi kockázatokat, és időt takarít meg, mivel a gépet nem kell szétszerelni.

#### ■ Akrilátmaradék eltávolítása optikai szálak bevonásánál a dániai OFS Fitel cégnél

Száloptikai kábelek összekötéséhez tartós bevonatra van szükség, ami viszont megköveteli a szálak alapos előzetes megtisztítását. Az akrilátmaradék eltávolítására gyakran diklórmétánt használnak. Az OFS ki akarta váltani ezt az igen veszélyes oldószert, és először ciklohexanonnal helyettesítette. Mivel a cserével egyáltalán nem voltak elégedettek, ezután az NMP-vel próbál-



koztak (N-metilpirrolidon). Felfedezték azonban, hogy az NMP erős irritáló hatással van a bőrre és a szemre, és arra is van bizonyos adalék, hogy termékenységi zavart okozhat már közepes mértékű expozíció esetén. A dán Munkakörnyezeti Hatóság (WEA) listája szerint az NMP idegkárosodást okozhat SRI 2 szinten, ami annyit jelent, hogy normál munkaszintű expozíció esetén nincs kockázat. Végül 2003-ban a cég a DBE (kétbázisos észterek) alkalmazása mellett döntött. A lágy UV-bevonatot és UV festéket DBE segítségével tisztítják le a fémfűvókákról ultrahangos fürdőben. Ezt követően a munkadarabokat kézi úton etanolban öblítik. A vállalat elégedett ezeknek a kevésbé mérgező vegyi anyagoknak a teljesítményével, és ma is ezeket használja.

### A projekt eredményei és értékelése – Mit értek el?

A CatSub sokra értékelt eszköz. Például a CatSub-on keresztül kapott információ alapján az ólommentes forrasztóanyagok használata a régimódi ólomforrasztók helyett sok vállalnál elterjedt a megfelelő helyettesítő anyagokra vonatkozólag. Az adatforrást sok kis és nagy cég használja. Sok webterület kínál linket a CatSub-hoz Dániában és szerte a világon; ezeket a webterületeket kormányok, hatóságok, szakszervezetek, munkáltatók és más egyéb szervezetek működtetik, amelyek mindegyike ösztönözi igyekezni a veszélyes vegyi anyagok helyettesítését.

A LEGO és az OFS Fitel megerősíti, hogy az általuk használt és a CatSub adatbázisban közölt helyettesítési eljárást még ma is használják cégükénél, és ez azt mutatja, hogy a szóban forgó új tisztítóanyagok és eljárások nem csak biztonságosak a személyzet részére, de gazdaságilag is előnyösek.

A helyettesítés eredményeképpen a munkavállalók – beleértve a karbantartásban dolgozókat – vegyi anyag expozíciója csökkent.

### A projekt külső alkalmazhatósága

A helyettesítési példák minden iparágban és minden méretű vállalatnál alkalmazhatók minden országban. Ez azonban csak alapos vizsgálat után és a nemzeti előírások figyelembevételével történhet. Minden érintett fél felajánlhatja hozzájárulását az adatbázishoz. Lehetőség van további nyelvi változatok kidolgozására is.

### További információk

Kapcsolatfelvételi adatok

CatSub kapcsolat: Lone Wibroe, Senior konsulent,  
Grontmij | Carl Bro A/S, Granskoven 8, DK-2600 Glostrup, Denmark  
Tel. +45 4348 4651, Lone.Wibroe@grontmij-carlbro.dk  
Website: <http://www.catsub.eu>

LEGO kapcsolat: Sofka Ane Brandgaard  
LEGO System A/S  
Astvej 1, DK-7190 Billund  
Tel. +45 79506847, dksoanbr@europe.lego.com

OFS Fitel kapcsolat: Thomas Meyer Jakobsen  
OFS Fitel Denmark  
Priorparken 680, 2605 Brøndby  
Tel.+45 43 48 37 06



## 4. PILLANATKÉP: HOGYAN VÉDJÜK A MUNKAVÁLLALÓKAT AZ AZBESZT KOCKÁZATAITÓL

# 2.14.

### OLASZORSZÁG

*Szervezet: Nuova Quasco, Via Morgagni, 5 to 40100 Bologna, Italy*

#### A tárgyalt eset

A tárgyalt eset arról szól, hogyan fokozható a tudatosság, és hogyan oktathatók építőipari munkavállalók az azbeszttel kapcsolatos kockázatokról.

A projektet arra dolgozták ki, hogy segítsen az építőipari munkavállalóknak megérteni az azbeszt kezelésére vonatkozó hatályos előírásokat, és erősítse az említett előírások megtartását.

A projekt egyik részeként oktatási és nevelési eszközöket dolgoztak ki. Az oktatócsomagot háyjógyári épületek karbantartását végző munkavállalóknak szánták, ahol fennáll az azbesztexpozíció kockázata.

#### Célok és törekvések

A fő cél az volt, hogy egy rugalmas oktatócsomagot biztosítsanak, benne sok képpel, amelyekkel felkelthető a tanulók figyelme, és elérhető, hogy az építőipari munkások tisztában legyenek a legfontosabb kockázatokkal és a munkájuk biztonságos elvégzéséhez szükséges legmegfelelőbb védőintézkedésekkel. Másodlagos cél volt egy interaktív, önállóan tanulható teszt kidolgozása és munkáltatók számára. A teszt sajátos, a munkához kapcsolódik, és ellenőrzi az azbeszttel végzett munka megfelelő módszereire vonatkozó ismereteket. Bemutat még helytelen kockázatkezelési módszereket is, amelyeket a hallgatóknak kell kijavítaniuk.

#### A megtett intézkedések

A projekt része volt egy kézikönyvből és egy CD-ROM-ból álló oktatócsomag kidolgozása műszaki szakemberek és munkáltatók részére.

Az oktatócsomagban esettanulmányok vannak építési területek fényképeivel, helyes gyakorlati megoldásokat javasolva a kockázatok megelőzésére, és olyan kiemelt helyzetek, amelyeket el kell kerülni.

A kézikönyv három különböző részből áll. Az első azbesztet érintő felújítási és átépítési munkákkal kapcsolatos kockázatokra vonatkozó elveket és fogalmakat tartalmaz. Ez szól az azbeszt által okozott kockázatokról és károsodásokról, valamint a legmegfelelőbb megelőző intézkedésekről. A második rész a biztonságos munkafolyamatokat, valamint az érvényes előírások által megkövetelt munkaterv tartalmát ismerteti. A harmadik rész egy interaktív, önállóan tanulható teszt; a rossz válasz visszaviszi az olvasót a kézikönyv vonatkozó részéhez.

A CD-ROM hasonló szerkezetben készült. Az első rész az azbeszttel kapcsolatos kockázatokra vonatkozó elveket és fogalmakat tartalmazza, és ismerteti a megteendő óvintézkedéseket. A második rész leírja az azbeszt kezelésekor alkalmazandó biztonságos munkafolyamatokat és azt, hogy miképpen kell elkészíteni az érvényes előírások által megkövetelt munkatervet. A harmadik rész egy a fentebb leírthoz hasonló interaktív teszt.



**Az elért eredmények**

Az oktatás nagy érdeklődést keltett az építőmunkások körében, különösen az azbeszt kezelésére vonatkozó megoldások bemutatása, valamint az érvényes előírások ismertetése és az, hogy ezeknek hogyan lehet eleget tenni. A koncepciót felhasználták egyetemi oktató programokban is.

**A projekt külső alkalmazhatósága**

A kidolgozott oktatási koncepció egy olasz hajógyár esetét veszi alapul. Átvitele más ágakra vagy más országokba szükségessé teszi az építési gyakorlatban jelentkező különbségek, illetve az eltérő nemzeti jogszabályok figyelembe vételét.

**További információk**

Arch. Barbara Rontini, brontini@arpa.emr.it – tel. 051 6223869 (Arpa, VIA PO, 5 – 40100 Bologna, Italy)

Website: <http://www.regione.emilia-romagna.it/amianto/news.htm>

## 2.15. 11. ESET: AZ AZBESZT KOCKÁZATAI: MI BEFOLYÁSOLJA A KARBANTARTÓ MUNKÁSOK MAGATARTÁSÁT?

**EGYESÜLT KIRÁLYSÁG (UK)**

Forrás: IES (HSE), UK

**Bevezetés**

Az azbeszt igen veszélyes anyag, ha nem kezelik helyesen. Egészen 1999-ig sok tonna azbesztet használtak fel építőanyagokban, pl. az azbesztcementben, és ezek közül nagyon sok ma is ott van még az épített környezetben.

Egy sor különféle termékben található azbeszt, és sokszor nehezen azonosítható. Gyakran azok sem tudják ezt, akik leginkább ki vannak téve az expozíció kockázatának.

Az azbesztrostok belélegzése az azbeszttel összefüggő különböző betegségekhez vezethet. Ezek főként a mellrák és a tüdőrák és a leggyakoribb konkrét okot jelentik a munkával összefüggő halálesetek között az UK-ban. Múltbeli azbeszt-expozíciója miatt évente kb. 4000 ember hal meg Nagy-Britanniában<sup>18</sup>.

Ha azbeszt-tartalmú anyagot megbolygatnak, az azbesztrostok kiszabadulnak, és a munkavállalók ezeket belélegzik. Ha ezek a rostok lerakódnak a tüdőben, nem oldódnak fel, hanem kijutnak a tüdő külső felületére, többféle betegséget okozva, amelyek közül nem egy halálos. Az azbeszt-expozíció által okozott állapotok között vannak az alábbiak:

<sup>18</sup> HSE, Why is Asbestos dangerous?, web article <http://www.hse.gov.uk/asbestos/dangerous.htm>

- Azbesztózis – a tüdők visszafordíthatatlan károsodása, amely csökkenti a rugalmasságot. Ez egy olyan ipari betegség, amelyet bármely fajta azbeszt által okozott múltbeli magas expozíció idéz elő.
- Tüdőrák – az azbeszttel dolgozók körében magasabb a tüdőrák előfordulási aránya. Ezen túlmenően, az azbesztrostoknak kitett dohányosoknál fokozottan fennáll e betegség kialakulásának kockázata.
- Mesothelioma – a tüdő vagy az emésztőrendszer vezetékének rákja.

Nem pontosan világos, hogy milyen szintű expozíció okozza ezeket a betegségeket, de az ismert, hogy minél több azbesztrostot lélegez be valaki, annál nagyobb az egészséget fenyegető kockázat. Egyéb tényezők, amelyek befolyásolják az azbeszttel összefüggő megbetegedések kockázatát, pl. az anyaggal való érintkezés időtartama és a rostok típusa (ásványi forma és méreteloszlás). Ugyancsak szerepet játszhatnak a betegség kialakulásában vegyszerek, amelyeknek az egyén ki van téve, továbbá az illető kora, neme, étrendje, családi adottságai, életstílusa (pl. dohányzás) és általános egészségi állapota.

Nagy-Britannia munkavédelmi hatósága (Health and Safety Executive, HSE) szerint hosszú várakozási idő telhet el az első azbeszt-expozíciótól a betegség bekövetkezéséig: akármerenyi lehet 15 és 60 év között<sup>19</sup>. Az utóbbi években történtek halálesetek olyanok körében, akik korábban olyan foglalkozásban dolgoztak, ahol igen erős volt az azbeszt-expozíció, beleértve a hajóépítést, vasúti gépészetet és az azbeszttermék-gyártást. Az azbeszttel összefüggő megbetegedések jövőbeli eseteit csak a jelenleg legnagyobb kockázatnak kitett munkavállalók – pl. ácsok, asztalosok, hajóépítők, vízvezetékszerelők, villanszerelők stb. – expozíciójának kiküszöbölésével vagy minimalizálásával lehet megelőzni.

## Célok és törekvések

A kutatás célja annak kiderítése, hogy a karbantartó munkások miért nem tartják meg mindig a HSE útmutatásait, és módszereket találni arra, hogy hogyan lehet a munkavállalókat a vonatkozó előírások jövőbeni megtartására ösztönözni. Ennek feltárására munkavállalókat arra kérték, hogy beszéljenek az azbeszttel kapcsolatos hozzáállásukról, tudatosságukról, ismereteikről és magatartásukról. Konkrétabban, az interjúk az alábbi kérdéseket érintették:

- A munkavállalók foglalkozása, az általuk végzett munka jellege és hogy hazai vagy nem hazai iparágban dolgoznak-e.
- Az általuk érzékelt érintkezés azbeszt-tartalmú anyagokkal munkájuk során.
- Milyen mértékben tájékozottak a munkavállalók arról, hogy hol van azbeszt a munkaterületen.
- A kapott oktatás és továbbképzés.
- Ismeretszintjük és tudatosságuk a HSE helyes gyakorlatokról szóló útmutatói terén.
- Hozzáállásuk az azbeszt kockázatokhoz és az azbesztet tartalmazó anyagokkal végzett helyes munkamódszerekhez.
- A fő szervezetek/kockázatviselők, amelyek/akik befolyással vannak a karbantartó munkásokra.
- A munkavállalók által legkedveltebb megoldás a munkával összefüggő információk eléréséhez.
- Tájékoztatási források az azbeszttel végzett munkához és egyéni reakciók az azbeszttel kapcsolatos meglévő tájékoztatókra.
- Munkatársak és mások befolyása az egyéni hozzáállásra, tudatosságra és magatartásra.
- Pénzügyi és egyéb akadályok a helyes gyakorlatok alkalmazásában.

<sup>19</sup> HSE, Background Facts on Asbestos, web article available under: <http://www.hse.gov.uk/asbestos/general-info.pdf2> (accessed June 2009)



A munkavállalókat megkérték, hogy osszák meg személyes tapasztalataikat az azbeszttel végzett munkáról, hogy hogyan kezelték azt, milyen érzésük volt a helyzettel kapcsolatban és más ide kapcsolódó kérdések. Azt is kérték tőlük, hogy értékeljék, mennyire érzik magukat jól értesültnek egy sor azbeszttel kapcsolatos kérdésben. Négy lehetőség közül lehetett választani: (a) Tud róla és meglehetősen jól érti; (b) Tud róla valamit, de nem bízik benne, hogy eleget tud; (c) Nem tud róla, de úgy érzi, hogy kellene; és (d) Nem tud róla, és nem is kell tudnia.

### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

60 személyt kérdeztek meg, valamennyien az építőiparban dolgoztak. A lehetséges résztvevőket kb. 30 közvetítő segítségével választották ki (pl. oktatók, szállítók, munkaközvetítők, munkáltatók, szakmai testületek és szakszervezetek). Emellett mintegy 3000 egyéni vállalkozónak küldtek levelet egy szelvénnel, amelyet vissza kellett küldeniük, ha részt kívántak venni a kutatásban. Minden résztvevő kapott egy 20 font értékű ajándékutalványt az interjú elkészülte után. Az interjúkat a kikérdezett személy munkahelyén vagy otthonában készítették számukra alkalmas időben. Az interjú időtartama 20-90 perc volt. Ezeket az interjúkat teljes egészében leírták és elemezték.

A kutatás célja az volt, hogy bepillantást nyerjenek különböző korú, gyakorlatú és eltérő szakmákban dolgozó munkavállalók széles körének ismereteibe, hozzáállásába és magatartásába. Ez a kör nem képviseli szükségszerűen az építőipar és a karbantartás egészét, de jó általános képet ad az azbeszt kockázataival kapcsolatos kérdésekről és a magatartás megváltoztatásának lehetséges akadályairól.

### Sikertényezők – Mit értek el?

Mire van szükség a biztonságos magatartás korlátainak átlépéséhez? A vizsgálat kimutatta, hogy tényezőknek egy komplex sora befolyásolja az egyéni magatartást, és mindezeket figyelembe kell venni. Csak ez után lehet hatékony az oktatás és az információközlés.

Bár a beszámoló nem javasolt közvetlen eljárást vagy beavatkozást, meghatározott egy sor olyan kérdést, amelyek befolyásolják az egyén biztonságos magatartását az azbeszttel kapcsolatban. Ezek az eredmények felhasználhatók a jövőbeli oktatások és utasítások optimalizálására. A kérdéseket négy fő csoportba lehet besorolni:

- műszaki kérdések, amelyek az azbesztre, valamint annak hatásairól és az azbeszt hatékony kezeléséről szóló üzenetnek az összetettségére vonatkoznak;
- pszichológiai kérdések, amelyek az egyénnek általában a kockázathoz, az egészséghez és az azbeszt által okozott sajátos kockázatokhoz való hozzáállását vizsgálják;
- kulturális tényezők, mint pl. nyomásgyakorlás a munkáltatók, ügyfelek, munkatársak stb. részéről, amelyeket nagyrészt gazdasági és szociális nyomások keltenek;
- irányítási tényezők, nevezetesen mennyire érzi az egyén, hogy irányítja munkakörnyezetét. Ezek összefüggenek a munkaszerződés jellegével és az egyén munkapiaci tőkájével.

A biztonságos magatartás iránti hozzáállás két ellentétes erő eredője: a nem biztonságos magatartás negatív hatása áll szemben a biztonságos magatartás pozitív előnyével (azaz vajon a gazdasági vagy szociális költségeket meghaladják-e az egészségi előnyök). Az általános biztonsági kultúra és a munkatársak/család/munkáltatók hozzáállása nyilvánvalóan szintén fontos. Ezek az egyén kontroll-érzetével együtt határozzák meg, hogy valaki biztonságosan akar-e viselkedni vagy sem. Annak érdekében azonban, hogy a biztonságos viselkedésre irányuló szándékot a gyakorlatban is meg lehessen valósítani, fontos hogy a munkavállalók kellő ismeretekkel rendelkezzenek a megfelelő megelőző intézkedésekről.



Ennek a beszámolónak a megállapításai kiemelik annak fontosságát, hogy a pszichológiai folyamatnak és a biztonsági kultúrának minden vonatkozásával foglalkozni kell, amikor a kockázatvállaló magatartást vizsgáljuk az azbeszttel kapcsolatban. Ez a leglényegesebb pont, amikor megpróbáljuk elérni, hogy mind a munkavállalók, mind a munkáltatók teljes mértékben igazodjanak a HSE biztonsági előírásaihoz vagy amikor optimálisan hatékony oktatási csomagot, valamint megelőzési és irányítási kezdeményezéseket dolgozunk ki a munkavállalók és munkáltatók számára. Ezidáig azonban a beszámoló eredményei még nem épültek be következetesen a meglévő oktatási csomagok és megelőző kezdeményezések további fejlesztésébe. Emiatt csak korlátozott adatok állnak rendelkezésre a beszámoló megállapításainak gyakorlati alkalmazásáról.

### A projekt külső alkalmazhatósága

Az információgyűjtéshez használt módszer könnyen átvihető más iparágba vagy másik tagállamba. A vizsgálat egyes megállapításai sajátosan az UK-ban szokásos gyakorlatot jellemzik, bár a megállapítások többsége valószínűleg széles körben alkalmazható.

### További információk

A beszámoló és az abban leírt munka költségeit a HSE viselte. A kutatást a Foglalkoztatási Kutatóintézet (Institute for Employment Studies, IES) végezte.

### Kapcsolatfelvételi adatok

Siobhan O'Regan, Claire Tyers Darcy Hill & Vanessa Gordon-Dseagu  
Institute for Employment Studies  
Mantell Building  
University of Sussex  
Falmer  
Brighton BN1 9RF

Dr. Jo Rick  
Institute of Work Psychology  
University of Sheffield  
Mushroom Lane  
Sheffield S10 2TN



## 2.16. 12. ESET: STRESSZ-CSÖKKENTŐ MEGOLDÁSOK A SZAKMAI KARBANTARTÁSBAN



NÉMETORSZÁG

*Szervezet: Fémmfeldolgozóipari Balesetmegelőzési és Biztosítási Szövetség  
("Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd") (Karl-Thomas Wenchel and Prof. Dr.-Ing.  
Peter Hartung)*

### Bevezetés

A DIN 31051 és a DIN EN 13306 szabványok szerint az alábbi tevékenységek tekinthetők karbantartásnak:

A karbantartás magában foglal minden olyan műszaki, adminisztratív és irányítási tevékenységet valami – munkahely (épület), munkaeszköz vagy szállítóeszköz – életciklusa alatt, amelynek célja azt olyan állapotban tartani vagy olyan állapotba visszahelyezni, amelyben el tudja látni a megkívánt funkciót, megvédve azt üzemzavartól vagy leromlástól. A karbantartási tevékenységek közé számíthatók az alábbiak:

- ellenőrzés
- monitorozás
- vizsgálat
- felújítás
- mérés
- csere
- szabályozás/be- vagy átállítás
- javítás
- módosítás
- átépítés
- hibakeresés
- szervizelés.

Ezek a karbantartási tevékenységek különféle kockázatokkal járnak, amelyek károsan befolyásolhatják a munkavállalók egészségét. Különösen a javító karbantartás alatt, a munkavállalók ki vannak téve pszichoszociális kockázatoknak, mint pl. a magas munkakövetelmények és az idő-kényszer, amelyek negatív hatással lehetnek az egészségre és a biztonságra. Az ilyen stressz-keltő tényezők okozta expozíció a foglalkozási balesetek számának növekedéséhez vezethet, illetve hosszú távon foglalkozási megbetegedéseket idézhet elő a karbantartó munkásoknál.

A halálos balesetek statisztikái tükrözik a karbantartási tevékenységekkel kapcsolatos kockázatok magas szintjét: a halálos foglalkozási baleseteknek mintegy 21%-a függ össze karbantartási feladatokkal, és ezt csak a közlekedés és a szállítás múlja felül, a halálos munkabalesetek 42%-ával (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2006). A karbantartó munkások magas kockázati expozícióját erősítik meg a balesetmegelőzési és biztosítási szövetségek ("Berufsgenossenschaften") is. Statisztikáik szerint az összes halálos foglalkozási baleset 20%-a köthető megelőző vagy javító karbantartási tevékenységekhez.





A karbantartási munkával összefüggő kockázati szint csökkentése végett egy német autógyártó cég a Fémfeldolgozóipari Balesetmegelőzési és Biztosítási Szövetséghez ("Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd") fordult segítségért.

### Célok és törekvések

Egy kockázatcsökkentési munkaülést szerveztek, amelynek tárgya a karbantartó munkások expozíciójának megelőzése vagy csökkentése az akár rövid, akár hosszú távon az egészséget veszélyeztető kockázati tényezők esetében. E cél elérése érdekében fokozni kellett mind a munkavállalók, mind vezetőik tudatosságát a szóban forgó kockázatokat illetően, és megvalósítható megoldásokat kellett kidolgozni.

### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

A kitűzött célok elérésére két napos munkaülést szerveztek a munkavállalók számára egy német autógyártó vállalatnál. A munkaülést három alkalommal tartották meg, és esetenként kb. 15 alkalmazott vett részt rajta a teherautógyártó részlegből. A munkaülést két moderátor vezette, de a tréning fő módszere a csoportmegbeszélés és az előadás volt.

A munkaülés tartalmát gondosan állították össze. Az elején három karbantartási balesetet ismertettek a moderátorok. Ezt követően arra kérték a karbantartó munkásokat, hogy gondolkodjanak el munkájukról, olyan kritikus és biztonsági szempontból jelentős helyzetekre összpontosítva, amelyek különféle foglalkozási kockázatokat vethetnek fel a karbantartási tevékenységek során.

Észrevételeiket összegezték, és speciális táblákon bemutatták, majd javaslatokat kértek tőlük és azt, hogy vitassanak meg különféle módszereket az általuk meghatározott kockázatok megelőzésére vagy csökkentésére. A munkaülésnek ebben a szakaszában vezetők nem vettek részt, hogy jelenlétük ne befolyásolja, vagy ne gátolja a munkavállalók nézeteinek előadásában.

Ehelyett az érintett vezetőket a munkaülés záró ülésére hívták meg, amelynek során a két moderátor megismertette velük a munkavállalókkal folytatott megbeszélés eredményeit. Ezután a munkavállalók és a vezetők kritikai elemzéssel közösen vitatták meg a kockázatok megelőzésére javasolt módszereket.

### Sikertényezők – Mit értek el?

A munkaülés fokozta a munkavállalók tudatosságát a foglalkozási kockázatok tekintetében, amelyeknek ki vannak téve, és lehetőséget adott számukra, hogy kidolgozzanak és megvitassanak az említett kockázatok megelőzésére vagy csökkentésére szolgáló stratégiákat.

A munkavállalók egyetértettek abban, hogy a karbantartási munka gyakran előre kiszámíthatatlan, gyors reagálást igényelve műszaki szükséghelyzetekben, az azzal járó időkényszerrel. Ezt a helyzetet gyakran súlyosbítják a nehéz munkakörülmények, például a karbantartási terület rossz megközelíthetősége, a zaj és a szűk terekben végzett munka.

A karbantartásért felelős vezetőkkel a kockázati tényezőkről folytatott megbeszélések során kiderült, hogy a karbantartási feladatokat végző munkavállalók kockázatos magatartása gyakran úgy tekinthető, mint amivel a rájuk nehezedő időkényszerrel igyekeznek ellensúlyozni. Karbantartó munkások arról számolnak be, hogy az időkényszer napi munkaidejüknek mindennapos, tipikus velejárója, különösen amikor hibásan működő gépek vagy rendszerek komoly mértékben akadályozzák a termelést, illetve üzemzavar esetén.



A karbantartó munkásoknak kockázatot jelent a szervezési vagy műszaki előkészítetlenség is. Beszámoltak arról, hogy gyakran nehéz körülmények között kell dolgozniuk, például gépeket kell vizsgálni úgy, hogy azok még járnak vagy működnek, miközben a védőberendezéseket már ki-kapcsolták. A feltárt egyéb kockázatok között szerepelt a vezérlőművek véletlenszerű aktiválása és a veszélyes anyagok közelében végzett munka.

Amikor egy berendezés vagy rendszer meghibásodik, akkor a karbantartó személyzet gyakran kénytelen rögtönözni, ha a megfelelő pótalkatrész nem áll rendelkezésre, hogy a normál termelés a lehető leggyorsabban újraindulhasson. Ez azt eredményezi a munkavállalók beszámolója szerint, hogy elkerülhetetlen az újabb meghibásodás vagy üzemzavar.

Végül, arról is beszámoltak, hogy hiányos utasítások vagy nem megfelelő műveleti tervek okoztak balesetet, és tették ki őket baleseti sérülés vagy hosszabb távon megbetegedés kockázatának.

Ha jó minőségű munkát várunk el tőlük, a karbantartó munkások nem tehetők ki további terhelésnek azon túlmenően, amelyek a munkával óhatatlanul együtt járnak és elkerülhetetlenek, mint a géphibák és az időkényszer.

Ugyanakkor karbantartó munkások gyakran számoltak be rendkívüli stressz-forrásokról. Ezek egyike abból a tényből eredt, hogy az utóbbi időben csökkent a karbantartó személyzet létszáma. Ennek eredményeképpen az üzemzavar nem kezelhető azonnal, és a munkásoknak önként be kellett menniük munkahelyükre vasárnap, hogy elvégezzék az elmaradt karbantartási munkát, mielőtt az új munkahét kezdődik.

Azt is elmondták, hogy a megelőző karbantartási programok fokozatosan megszűntek az elmúlt tíz év alatt, ami bár rövid távon csökkenti a költségeket, alapvető oka volt az egyre gyakoribb gép- és rendszerhibáknak, amelyek hosszú távon valószínűleg nagyobb költséget okoznak.

A karbantartó munkások úgy vélik, hogy a tervezők nemigen figyelnek arra, mennyire lesz könnyű vagy nehéz a jövőben egy gépet karbantartani vagy megjavítani. A gyakori hozzáférést igénylő területek nehézségei akkor váltak nyilvánvalóvá, amikor elhasználódott alkatrészeket kellett kicserélni.

Egy másik probléma, aminek a karbantartók hangot adtak az volt, hogy a karbantartási munkákat gyakran külső szolgáltató cégnek adták ki, amely ritkán rendelkezett a szükséges ismeretekkel és szakértelemmel. Az ezek által a munkások által elvégzett nem megfelelő karbantartás hosszú távon pótlólagos karbantartási költségekhez vezet.

Végül a munkavállalók úgy érezték, hogy köztük és a vezetőik között javítani kell a kommunikációt és az információcserét. A gyenge kommunikációra akkor derült fény, amikor a vezetők csatlakoztak a munkaüléshez a záró ülésen, és nyilvánvalóvá vált, hogy nem volt tudomásuk sok olyan kockázatról, amelyeket a munkavállalók feltártak. Rendkívül fontos, hogy mind a munkavállalók, mind a vezetők tisztában legyenek valamennyi kockázattal.

A gépek vagy rendszerek meghibásodásával összefüggő időkényszer bizonyosan nem kerülhető el, de csökkenthető az úgynevezett „enyhítő terv” kidolgozásával. Az első alkalommal a vezető ismerteti az elvégzendő feladatot egy olyan megbeszélésen, ahol a munkában majd részt vevő valamennyi munkavállaló jelen van. Megbeszélik az egyes feladatokat, és a vezető meghozza a végleges döntéseket, amelyek lefednek minden, a karbantartási munka során felmerülhető helyzetet. Ennek az enyhítő tervnek az elkészítésével a munkavállalókban kialakul az az érzés, hogy képesek lesznek kezelni a helyzetet

## A projekt külső alkalmazhatósága

Az alkalmazott módszer könnyen átvihető bármely más vállalathoz, iparágba vagy tagállamba, ahol karbantartási tevékenységet végeznek.

## További információk

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Tödliche Arbeitsunfälle – nach der zum Unfall führenden Tätigkeit. Zeitraum 1997 – 2006. Datenbank "Tödliche Unfälle". [http://www.baua.de/nn\\_11644/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Unfaelle/toedliche-Arbeitsunfaelle/pdf/Toedliche-Arbeitsunfaelle-06.pdf](http://www.baua.de/nn_11644/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Unfaelle/toedliche-Arbeitsunfaelle/pdf/Toedliche-Arbeitsunfaelle-06.pdf)

Karl-Thomas Wenchel, Möglichkeiten der Stressbewältigung in der betrieblichen Instandhaltung (Solutions to reduce stress in maintenance activities at work). (Megoldások a stressz csökkentésére a munkahelyi karbantartási munkákban)

Medizinisches Lexikon der beruflichen Belastungen und Gefährdungen. K. Landau und G. Pressel (eds.). Darmstadt, in press.

Prof. Dr.-Ing. Peter Hartung, Medizinische Belastungen und Gefährdungen bei der Instandhaltung, (Occupational safety and health risks in maintenance activities) (Munkabiztonsági és munkaegészségügyi kockázatok a karbantartási tevékenységekben)

[http://www.bg-metall.de/fileadmin/downloads/Gesundheitsschutz/Checkliste\\_Gesunde\\_Mitarbeiter\\_-\\_Gesundes\\_Unternehmen.pdf](http://www.bg-metall.de/fileadmin/downloads/Gesundheitsschutz/Checkliste_Gesunde_Mitarbeiter_-_Gesundes_Unternehmen.pdf)  
<http://www.bg-metall.de/praevention/gesundheitschutz/arbeits-undorganisationspsychologie.html>

## Kapcsolatfelvételi adatok

Kapcsolat: Karl-Thomas Wenchel és Prof. Dr.-Ing. Peter Hartung  
Wilhelm-Theodor-Römhild Straße 15  
D – 55130 Mainz  
Germany  
Tel.: +49-(0)6131-802-12525  
Fax: +49-(0)6131-802-10900  
E-mail: [k.wenchel@bgmet.de](mailto:k.wenchel@bgmet.de)  
Website: <http://www.bgmet.de>

## 5. PILLANATKÉP:

RÉSZLETES ÚTMUTATÓKON ALAPULÓ OKTATÁS AZ EGÉSZSÉG ÉS  
BIZTONSÁG JAVÍTÁSÁRA VÍZI ÚTI KARBANTARTÁSI MUNKÁBAN

# 2.17.

## OLASZORSZÁG

*Szervezet: Nuova Quasco, Via Morgagni, 5 – 40100 Bologna, Italy*

## A tárgyalat eset

A folyópartokon dolgozó karbantartó munkások egészségének és biztonságának fokozása érdekében a Po folyó interregionális ügynöksége, az AIPO egy újfajta oktatási módszert dolgozott



ki és alkalmazott. A projekt átfogó útmutatókon alapult, amelyekben ismertetik a munkavédelmi előírások alkalmazását, részletes leírást adnak a munkafolyamatokról és a vonatkozó védőintézkedésekről. A különféle munkafolyamatok leírásában az AIPO műszaki szakemberei vettek részt. Ez a projekt az AIPO tervezőire, igazgatójára és munkavédelmi koordinátoraira összpontosított.

### A megtett intézkedések

Az alap-projekt keretében oktatást nyújtottak – osztályteremben és munkahelyen egyaránt – a karbantartási munkában érintett műszaki szakemberek számára. Az oktatás legfontosabb modulja megismertette az érintetteket azokkal az átfogó útmutatókkal, amelyekben szerepel egy általános magyarázat a munkavédelmi előírásokról, valamint

- tanácsadás a munkavédelmi terv elkészítésére,
- bevezetés egy adatbázisba, amely száz különféle munkafolyamatot ismertet, az azokhoz tartozó munkavédelmi intézkedésekkel AutoCAD formátumban megadott műszaki rajzok segítségével,
- támogató dokumentumok („koordinációs modellek”) a megelőző- és védőintézkedések koordinálásához.

A műszaki szakemberek az útmutatók minden elemét tesztelték esettanulmányok keretében.

Az oktatóprogramban az AIPO műszaki személyzetének valamennyi tagja részt vett négy különböző régióból: Piemonte, Lombardia, Veneto és Emilia-Romagna.

### Célok és törekvések

A projekt célja a közmunkákban alkalmazott helyes munkavédelmi gyakorlat elősegítése volt három eszközzel:

- biztonsági intézkedések sajátos példáinak bemutatása folyóparton végzett karbantartáshoz, egy a munkafolyamatokat műszaki rajzok segítségével ábrázoló adatbázison keresztül;
- útmutatás arra, hogy miképpen kell elkészíteni az olasz munkavédelmi előírások által építési területekre megkövetelt munkavédelmi tervet, többek között egy műszaki rajzokat tartalmazó adatbázis, amelyben szerepelnek megelőző intézkedések, ellenőrző listák és az előírásokra vonatkozó útmutatások alapján;
- műszaki szakemberek képzése, hogy munkavédelmi koordinátorként tudjanak működni a munkaterületen.

### Az elért eredmények

A műszaki szakembereket rendkívül érdekelte az adatbázis és az ahhoz tartozó műszaki rajzok, amelyek bemutatták, hogy hogyan kell védőintézkedéseket tenni a helyszínen a karbantartási munkák során. A műszaki rajzokban foglalt munkavédelmi tanácsadás új elképzelés volt számukra.

### A projekt külső alkalmazhatósága

Az említett eszközök elkészítésében alkalmazott módszerek, az ide tartozó adatbázisok és útmutatók könnyen átvihetők bármely tevékenységi ágba és EU tagállamba, ahol ilyen módon kívánják oktatni a műszaki személyzetet.

### További információk

Arch. Barbara Rontini, brontini@arpa.emr.it – tel. 051 6223869 (Arpa, VIA PO, 5 – 40100 Bologna, Italy)  
Website: <http://www.regione.emilia-romagna.it/amianto/news.htm>



## 14. ESET: FORRÁS-ORIENTÁLT STRATÉGIA A MUNKAHELYI KOCKÁZATOK CSÖKKENTÉSÉRE VASÚTI KARBANTARTÁSBAN

# 2.18.

### HOLLANDIA



Szervezet: NedTrain

#### Bevezetés

2006-ban a NedTrain cég egy műhelyt kezdett építeni nagysebességű vonatok számára a Watergraafsmeer körzetben, Amszterdam közelében. A NedTrain a gördülőállomány tisztítására és felújítására, valamint alkatrészek, pl. forgószámolyok, kerekek, motorok és egész vonatok szervizelésére szakosodott. A cég emellett modernizál teljes vonatbelsőket, és beépít bonyolult biztonsági rendszereket is. A közeljövőben a NedTrain feladata lesz a nagysebességű vonatok karbantartása a dán vasúttársaság, a Nederlandse Spoorwegen (NS) számára. Mivel a nagysebességű vonatoknak sajátos karbantartási igényei vannak, a műhelyt egyedileg kell kialakítani. A nagysebességű vonatok karbantartása különleges kihívást jelent a NedTrain számára, a megkívánt szigorú logisztikai tervezés miatt. Minden karbantartási műveletet úgy ütemeznek, hogy azokat éjszaka végezzék, és a következő napra befejezzék úgy, hogy a vonat azonnal visszatérhessen a hálózatra. A NedTrain fő prioritása a balesetek megelőzése és a munkavállalók biztonsága. A NedTrain csakis így képes hatékonyan működni, és az adott időkeretben elvégezni a szükséges karbantartási feladatokat.

#### Célok és törekvések

A NedTrain arra törekedve fogott bele az új műhely építésébe, hogy abban technológiai újításokat vezet be, és az alkalmazottak számára magasabb biztonsági szintet nyújt. A cégnek olyan karbantartó műhelyre volt szüksége, amely szembe tud nézni a jövőbeli kihívásokkal, és magas fokú rugalmasságot biztosít.

A NedTrain céljai a munkahelyi balesetek megelőzését illetően az alábbi kérdéssel összegezhetők: „Milyen forrás-orientált intézkedéseket tud megtenni a NedTrain a tervezési szakaszban – akár az épületek szerkezetében, akár a karbantartási eljárásokban –, amelyek révén minimálisra csökkenthetők a foglalkozási kockázatok, és így a lehető legteljesebb mértékben megelőzhető a karbantartási folyamat megszakítása?”

#### A projekt tartalma – Mit tettek és hogyan?

*Az épület kialakítása*

*Az érintett felek*

Henk Pasveer, az új műhely projektmenedzsere, létrehozott egy „előkészítő munkacsoport”-ot a létesítmény megtervezésében és felépítésében való közreműködésre. A munkacsoport tagjai a Hollandiában működő összes NedTrain telepről érkezett alkalmazottak voltak. Az ő nézeteik alapvető részét képezték az új műhely építéséről tartott ötletbörze szakasznak. Az alkalmazottak



15. ábra: A műhely



© Prevent

és a vezetőség közösen végzett kockázatelemzést, ami lényeges része a tervezési fázisnak, és az alkalmazottak értékes ötletekkel szolgáltak az új berendezésekhez. Elsősorban a munka közbeni jó testhelyzet érdekelte őket. A NedTrain mindig fontosnak tartja műszaki szakemberek bevonását a berendezések vásárlásába.

A projekt teljes tervezési szakasza során a következő felekkel konzultáltak: építési vállalkozók, beszállítók, a ProRail (a terület tulajdonosa), Amsterdam város tanácsa, a környezettervezési szolgálat, a munkaügyi tanács és végül az alkalmazottak. Mivel az új helyszín egy lakóterületen helyezkedik el, Henk Pasveer a helyi lakosokkal is ismertette a fejlesztési terveket.

#### *Rugalmas épület, kilátással a jövőre*

Az új NedTrain műhely a legnagyobb műanyag homlokzatú épület Hollandiában. A NedTrain az épület belsejére vonatkozóan semleges környezet mellett döntött, hogy a műhelyben szükséges színeket majd az ott dolgozók határozzák meg.

A tervezéstől a felépítésig összesen három év telt el. A műhely 232 m hosszú, 45 m széles és 9 m magas. Jelenleg egy vonat legnagyobb hossza 200 méter, de a műhelyt ennél 32 méterrel hosszabba építve remélhető, hogy a jövőben várhatóan hosszabb vonatok is elférnek majd a műhelyben.

A műhely egyúttal igen rugalmas. 250 fő dolgozhat benne. Az irodák falai elmozdíthatók, a büfé (kantin) pedig meleg étellel szolgáló étteremmé alakítható. A műhelyen kívül, a közvetlen közelben arra is van hely, hogy egy közúti csatlakozást és egy közhasználatú vasútállomást építsenek.



A műhely kialakításában számos újítást alkalmaztak az alkalmazottak biztonságának fokozására:

- A nehéz fizikai munka kiküszöbölése
- Egy automata irányítású jármű (Automatic Guide Vehicle, AGV) a lehető legnagyobb mértékben mentesíti a szerelőket a nehéz terhek emelésétől. A NedTrain tervezte ezt az emelőrobotot, amely automatikusan teszi le a karbantartáshoz szükséges, a raktárban a nap folyamán összegyűjtött összes eszközt és anyagot arra a megfelelő helyre, ahol a szerelő éjjel megkezdja a munkát. A padozatba beépített érzékelőknek köszönhetően az anyagszállító raklapokat pontosan a kijelölt helyen rakják le a vonat mellett. Amikor a munka befejeződött, az AGV visszaviszi a raktárba az összes hulladékanyagot.
- Bejövő vonatok megállítása veszély esetén.
- A megállító-kitérítő blokkok (Stop-Derail-Blocks, SDBs) közvetlenül a műhely előtt a sínekre helyezett vastömbök. Ezek úgy akadályozzák meg hogy egy vonat befusson a műhelybe, amikor ott egy másik vonatot szervizelnek, hogy a bejövő vonatot egy mellékvágányra térítik.
- A biztonság növelése a magasban vagy a mélyben végzett munkánál, valamint az áramütés veszélyének megelőzése – emelődaruk, emelőlapok és központosított operációs rendszerek
- A NedTrain számos megoldást dolgozott ki a nagy magasságban és a kerekeken végzett munka biztonságosabbá tételére. A vonat tetején végzett intenzívebb munka szigorúbb biztonsági intézkedéseket követel. A NedTrain a következő megoldásokat találta. Egy központosított operációs rendszert helyeznek el minden sínél, amelyet összekapcsolnak az SDB-kkel, az ajtónyitó panelekkel és a kerékcserélő berendezéssel – ez egy akna, amelyből a kerekeket cserélik. Ez a központosított operációs rendszer megkapta a CE jelölést. A rendszer megköveteli, hogy a vonat tetején munkát végző alkalmazott először kivegye a kulcsot a központosított operációs rendszerből. Ez automatikusan lekapcsolja a villamos felsővezetékét, aktiválja a SDB-ket, és működteti a műhely ajtajait.

16. ábra: Megállító-kitérítő blokkok



© Prevent

A szerelő ezután beteszi a kulcsot az emelődaruba, egy bizonyos fajta mozgatható kezelőállásba, amely egy elkerített munkafelületet képez a tetőn. Ennek a rendszernek nagy előnye, hogy egyidejűleg számos szerelő dolgozhat ugyanazon a vonaton. Az emelődarun van egy fekete táska, ebben egy biztonsági öv, amellyel a munkavállaló biztosítani tudja magát a magasban. A sínek között mély aknák vannak, amelyekből a szerelők könnyen tudnak dolgozni a vonat alatt. Ezeket az aknákat kezelőállásokkal szerelték fel, amelyek felemelhetők vagy körbeforgathatók az aknában.



17. ábra: Emelődaru



© Prevent

- Biztonságos út a munkához – központi alagút:
- A szerelők biztonságosan tudják elérni munkaállomásukat a műhely és a sínek alatt húzódó alagúton keresztül. Amint végigmennek az alagúton, máris a műhely közepén vannak, ami szintén növeli a hatékonyságot.
- Általános személyzeti biztonság: utasítási kártyák és EVE (egyéni védőeszközök): A NedTrain biztosítja, hogy csak illetékes személyek lépjenek be a műhelybe. Az alkalmazottak utasítási kártyát is kapnak részletes biztonsági leírásokkal. Az alkalmazottak kötelesek használni az általános környezetnek és az általuk végzett munkának megfelelő egyéni védőeszközt.
- Jobb látási viszonyok a műhelyben – automatikus fényszabályozású világítás és LED-ek:
- A műhelyben igen jók a fényviszonyok. Ennek eredményeképpen a szerelők úgy érzik, mintha nappali fényben dolgoznának még éjszaka is. A sajátosan beépített mennyezeti világításnak, érzékelőknek és üvegfalaknak köszönhetően a világítás a természetes világításnak megfelelően erősödik vagy gyengül. A teljesítmény optimalizálása végett az aknában a sínek mentén LED világítást építettek be.
- Garantált állandó hőmérséklet – sugárzó hő:
- A műhely hőmérséklete 16 °C és 18 °C között változik, amit a mennyezethez erősített hőszugárzó csövekkel szabályoznak. A sugárzó hő kompenzálja a bejövő vonatok által keltett hideg szelet. Több falon állítható termosztátokat szereltek fel. A bejövő vonatok mindig csökkentik a hőmérsékletet. Hogy ezt a hővesztést minimálisra csökkentsék, a NedTrain huzatszárkókat épített be a műhelyajtóknál. A zsákok felfújhatók a vonat körül, hogy minimalizálják a hővesztést.
- Veszélyes tárgyak felismerése szín révén:
- Az épület semleges színben készült – fekete falak üvegezéssel. Minden emelődaru és berendezés, mint pl. az AGV-k, a mozgó portáldaruk, valamint a számítógépesztalok élénk színűek. Henk Pasveer ragaszkodik ahhoz az elvhez, hogy az emberek, a vonatok és a berendezés vigyenek színeket a környezetbe.
- Zajos terek elhatárolása – padozat alatti kerékeszterga és szigetelés:
- A műhelyben van egy, a terület többi részétől elválasztott helyiség. Ebben a helyiségben van a kerekeket profilozás céljára leszerelő berendezés; a művelet ahhoz szükséges, hogy a vonatok továbbra is nagy sebességgel tudjanak közlekedni. Mivel a kerékeszterga működése igen nagy zajjal jár, elkülönítették a műhely többi részétől, és kapott egy hangszigetelt fülkét egy olyan operációs rendszerrel, amelynek segítségével a szerelő távolról tudja működtetni a kerékesztergát, hogy hallása védve legyen. A helyiséget a műhellyel szemben építették meg, hogy a lehető legtávolabb kerüljön a lakóterülettől, és a falait különleges szigetelőanyaggal burkolták, hogy a hangvisszaverődést minimálisra csökkentsék.



- A műhely szellőzése – kupolák:
- A mennyezetben beépített kupolák vannak, amelyek távvezérléssel nyithatók a műhely szellőztetése végett.
- Szagok eltávolítása – beépített kivezető csövek:
- Az öltözőszekrényeket különleges kivezető csővel szerelték fel a műhelyben terjengő szagok eltávolítására. A zuhanyozókat és a csempeburkolatokat az alkalmazottak kívánságai és ízlése szerint választották ki.
- Nagyfeszültség kockázatok – vészleállítók: Vészleállító rendszereket építettek be a sínek mentén, hogy szükség esetén lekapcsolják a nagyfeszültségű vezetékeket.
- Személyi számítógépek: a szerelők egyelőre közös számítógéppel dolgoznak, amely áttekinthetést ad az elvégzendő feladról, de a jövőben minden alkalmazott kap majd egy hordozható személyi számítógépet telefonnal, amelynek segítségével drótnélküli kommunikációra lesz lehetőség a műhelyben, drótnélküli hálózaton keresztül.
- Saját nagyfeszültségű alállomás: a műhely saját alállomással rendelkezik az áramtermelésre. A felsővezetékéből kapott áram feszültsége 1,5 kV-ról 25 kV-ra növelhető. Erre azért van szükség, mert a hazai és a nemzetközi vonatok eltérő feszültséggel működnek. A 4. számú sínnél egy áthelyezhető felsővezeték van az áramütés elkerülésére.

#### *A NedTrain megelőzési politikája*

Minden alkalmazott és vezető köteles részt venni a munkavédelmi témákról – pl. ipari balesetek megelőzéséről vagy a biztonságos anyagkezelésről – tartott éves oktatáson. Az új műhelyben dolgozik egy biztonsági tanácsadó. Az új munkahelyen alkalmazott munkavédelmi intézkedések hatékonyságát még nem lehet felmérni, mivel nem állnak rendelkezésre adatok az új műhelyben történt munkabalesetek számáról.

#### **Sikertényezők – Mit értek el?**

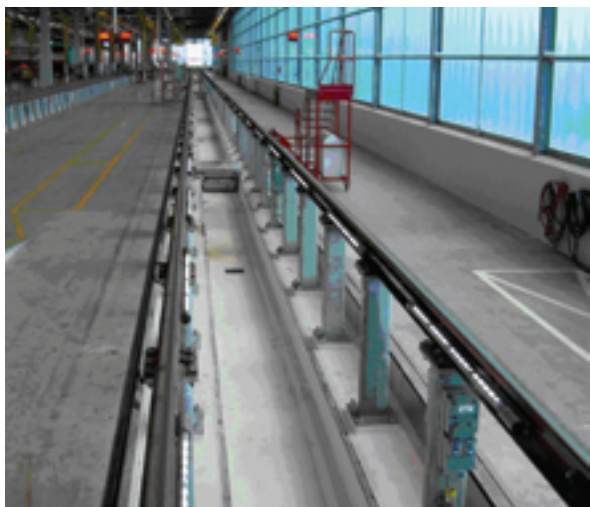
Az új műhely kialakításának köszönhetően, abban mindenféle típusú vonatot szervizelni lehet. Az épületben több a munkatér és nagyobb számú személyzet fér el. A műhely rugalmas, és a vállalat igényeinek, illetve a technológiai újításoknak megfelelően módosítható. Következésképpen a NedTrain bővítheti ügyfélkörét és garantálhatja jövőjét. A műhely berendezéseit úgy alakították ki, hogy azok javítsák az alkalmazottak egészségének és biztonságának védelmét. A NedTrain más európai országokban keresett ihletet, majd megtervezte a saját műszaki igényeinek megfelelő modellt. Henk Pasveer ezt alkalmazott újításnak nevezi.

A teljes folyamat során számos érintettet vontak be a munkába, pl. külső és belső munkavédelmi szakembereket, vezetőket és munkavállalókat. A műhelyt mindezen szereplők, elsősorban az alkalmazottak közös ötletelése révén alkották meg.

A NedTrain univerzális karbantartó cég. Figyelemmel kíséri a biztonság és a technológia terén megjelenő újításokat. Alkalmazottai biztonságának növelésével a cég csökkenteni fogja a foglalkozási balesetek számát, ezáltal is növelve a NedTrain termelékenységét és hatékonyságát.



18. ábra: Sínek LED-világítással



© Prevent

### Költségek

A Watergraafsmeer körzetben, Amszterdam közelében épült új műhely 47 millió euróba került, amiből mindössze 3, millió eurót fordítottak a karbantartó személyzet biztonságára és megelőző intézkedésekre (közelítő becslés).

### A projekt eredményei és értékelése – További fejlesztési lehetőségek

Általában mindenki elégedett az új műhellyel és a megvalósított biztonsági intézkedésekkel. Hibák még történnek, mivel a szerelőknek új berendezésekkel és új ügyfelekkel kell dolgozniuk egy új környezetben. Elegendő gondot fordítottak azonban a személyzetet védő biztonsági berendezésekre, bár túl korai volna még ezeket az újításokat értékelni, mert a műhely még nem működik teljes kapacitással, és a nagysebességű vonatok még nem jelentek meg a karbantartási tevékenységekben.

### A projekt külső alkalmazhatósága

A NedTrain univerzális karbantartó cég. A műhely – rugalmas belsejével – alkalmas minden jövőbeli vonattípus karbantartására. Ez az alapja az új elképzelésnek és módszereknek, amelyek révén a NedTrain reményei szerint hatással lehet más karbantartó vállalatokra is.

A műhely kialakításának hátterében rejlő vezérelveket bármely cég felhasználhatja, bármely iparágban vagy országban.

### További információk

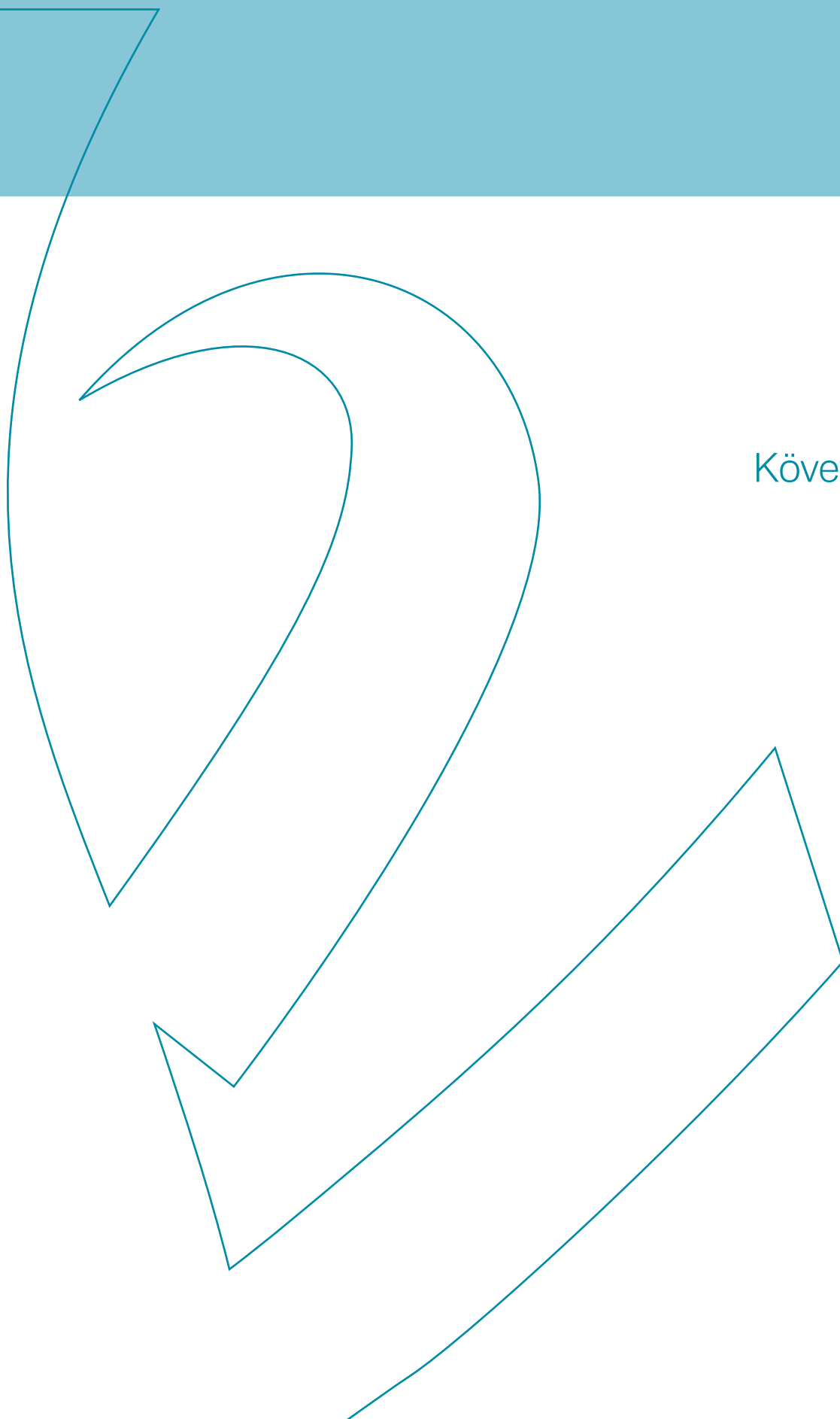
#### Kapcsolatfelvételi adatok

Henk Pasveer, project menedzser  
NedTrain Workshop  
Kruislaan 254  
1098 SM Amsterdam  
the Netherlands  
(+31) 020-557 6620  
h.pasveer@nedtrain.nl

1. "Bevorderen van bronmaatregelen voor arbeidsrisico's in de praktijk. 1. Een praktische aanpak om structurele verbeteringen van arbeidsomstandigheden op de werkvloer te realiseren", TNO – Knowledge for Business 2007. (Üzleti ismeretek 2007)
2. Fieldvisit Prevent Brussels to NedTrain in Amsterdam, interviews with project manager and architect of new workshop.  
(Prevent, Brüsszel, helyszíni látogatása a NedTrain-nél Amszterdamban, interjúk az új műhely projektmenedzserével és építészével)

# 3.

Következtetések



# 3.1.

## A HELYES GYAKORLATBÓL NYERT TANULSÁGOK

A nem rendszeresen karbantartott épületek és szerkezetek végül nem lesznek biztonságosak, nem csak a bennük dolgozó emberek, de azok számára sem, akik oda belépnek, vagy csupán mellette elmennek. A gyengén vagy nem rendszeresen karbantartott gép nem nyújt biztonságos munkakörülményeket a kezelőnek, kockázatot teremt más munkavállalókra nézve, és végül üzleti veszteséget okozhat. Míg a karbantartás abszolút szükséges az egészséges és biztonságos munkakörülményekhez és a károsodások megelőzéséhez, maga a karbantartási munka különböző veszélyek expozícióját jelenti a karbantartó munkások számára.

Minden egyes munkáltató felelőssége, hogy megóvja munkavállalóit a munkával összefüggő lehetséges veszélyektől. Ez a beszámoló rámutat arra, hogy sok európai munkáltató és munkavállaló, biztosítók és hatóságok, számos új és újító jellegű módszert dolgoztak ki a karbantartási munkához kapcsolódó veszélyek kezelésére. Az alábbi fejezetekben közelebbről kívánjuk megvizsgálni az okokat, miért voltak sikeresek az említett beavatkozások. Meghatározzuk a karbantartási munka alatt fellépő kockázatok sikeres megelőzése szempontjából alapvetően fontos tényezőket.

# 3.2.

## MEGFELELŐ MUNKAVÉDELMI IRÁNYÍTÁS A BIZTONSÁGOS ÉS MEGBÍZHATÓ KARBANTARTÁS ALAPJA

A jelen beszámolóban közölt több példa mutatja, hogy a megelőző karbantartás gondos megtervezése alapvetően fontos a kockázatok minimalizálásához, mind magukra a karbantartó munkásokra, mind más munkavállalókra és a nagyközönségre nézve. Több vállalatnál vezettek be irányítási rendszert, hogy így biztosítsák a munka mélyre ható megtervezését és koordinálását, a karbantartási munka kockázatainak értékelését, a hatékony kommunikációt a termelő és karbantartó személyzet között, minden érintett részére az oktatást és szakértelmük ellenőrzését, a biztonságos munkarendszerek bevezetését, valamint a karbantartás hatékony ütemezését, hogy ezáltal minimalizálják az állásidőt, egyben biztosítva, hogy elegendő idő és eszköz álljon rendelkezésre a munka elvégzéséhez. Gyakran az általános irányítási rendszer foglalja magában a munkavédelmi intézkedéseket és a minőségbiztosítási eljárásokat.

A Romec, az UK-ban működő karbantartási szolgáltató cég, kidolgozott egy átfogó munkavédelmi irányítási rendszert, amely kielégíti a brit munkavédelmi értékelési sorozat (British Occupational Health and Safety Assessment Series) OHSAS 18001 szabványának követelményeit. Ez a rendszer biztonsági eljárásokat, biztonságos munkarendszereket és kb. 400 általános kockázatértékelést tartalmaz, ez utóbbiak a vállalaton belüli valamennyi terméket és rutin feladatot lefedik. Az eljárások támogatása végett a vezetőség magatartás-biztonsági kezdeményezéseket is indított a személyzet részére. A kockázatértékelések biztonságos munkarendszer leírásokhoz kapcsolódnak. A rendszert folyamatosan fejlesztik, javítják és értékelik.

A Római Egyetem, a nemzeti Olasz Karbantartási Bizottság és az Olasz Foglalkozás-egészségügyi és Megelőzési Intézet egy távirányítású karbantartási rendszert dolgozott ki műszaki üzemek ellátására. E rendszer kimutatja a működési zavarokat, illetve a biztonsági szint csökkenését, és riasztja a kezelőt. Az ilyen fajta vezérlési rendszer igen hasznos, amikor több üzemelem működik elszórtan egy nagyobb területen, és a karbantartást egy erre specializálódott külső vállalatnak adják ki.



A Brit Nyomdaipari Szövetség támogatja a helyes karbantartási gyakorlatokat, hogy ezáltal is növelje a biztonságot, termelékenységet és profitot. Ez a projekt néhány olyan tényezőt ismertet, amelyek kulcsfontosságúak a sikeres karbantartási gyakorlatban:

- OO Munkavállalókat a szervezet minden részéből be kell vonni, a felső vezetéstől a karbantartó munkásokig.
- OO Egy főntről-le utasításra van szükség a termelékenység növeléséhez, a karbantartás pedig a termelékenység szerves része.
- OO Igen fontos, hogy a karbantartást a termelékenység egyik kulcselemeként beépítsék a gyártási stratégiába, és biztosítsák azt, hogy a személyzet elismerje a karbantartásnak a vállalat termelékenységét fokozó szerepét.
- OO Az alkalmazottakat ösztönözni és oktatni kell, és rendelkezniük kell a megfelelő képességekkel és hozzáállással.

Az Electrabel Belgiumban erőmű teljes felújítására dolgozott ki egy irányítási rendszert. A terv három lépésből áll, és a biztonság fontos szempont a teljes folyamat során. A kommunikációs struktúra elegendő időt hagy minden érintett fél részére a karbantartási munkák hatékony és biztonságos elvégzéséhez szükséges információk cseréjére. A felújítást mindig egy nyomon követő értekezlet zárja le úgy, hogy a szerzett tapasztalatok alapul szolgálhatnak a jövőbeli felújítások előkészítéséhez. A tervben szerepel néhány biztonsági háló is, amelyek minimálisra csökkentik a veszélyes helyzetek kockázatát a karbantartási munkák során.

Egy, a karbantartást is magában foglaló munkavédelmi irányítási rendszer kidolgozása láthatóan a biztonságos karbantartás sikeres módszerének bizonyult. Egy ilyen irányítási rendszer biztosítja valamennyi olyan jelentős elem átfogó szervezését, mint pl. a kommunikáció, oktatás, kockázatértékelés, biztonságos munkarendszerek és folyamatos fejlesztés.

## KARBANTARTÁSI FELADATOK KOCKÁZATÉRTÉKELÉSE

# 3.3.

A karbantartási tevékenységek kockázatértékelése különösen nehéz feladat az ilyen munkaformákkal együttjáró sokféle bizonytalanság miatt, mint pl. amikor váratlanul kell megjavítani egy elromlott gépet, vagy az üzemzavaroknak előre nem látott okait fedezik fel. Számos vállalat jellegzetes eszközöket dolgozott ki az ilyen kihívások leküzdésére. Az egyik eset (Renault) azt mutatja meg, hogy hogyan vonták be magukat a karbantartó munkásokat a kockázatértékelés folyamatába sajátosan felépített interjúk révén, milyen gondosan értékelték az így kapott eredményeket, és hogyan validálták a javasolt megelőzési intézkedéseket. Jóllehet, mindig hasznos módszer a munkavállalók bevonása a kockázatértékelésbe, ez az eset világosan tükrözi, hogy karbantartási műveletek esetén még inkább szükség van azoknak a részvételére, akik majd elvégzik a munkát. A tőlük nyert információk nélkül nehéz meghatározni az összes veszélyt, elemezni a munka és a lehetséges helyzetek különféle vonatkozásait, és dönteni a jelentkező kockázatok kezelésének leghatékonyabb és legalkalmasabb módszereiről.

A kockázatértékelés is fontos része a felújítási irányítási tervnek az Electrabel cégnél. A felújítás előkészítő szakaszában kockázatértékelést készítenek minden egyes feladatra. A kivitelezési szakaszban minden munkavállaló kap egy munkaengedély lapot benne egy űrlappal, amelynek alapján egy utolsó („last-minute”) kockázatértékelést kell elvégezniük a karbantartási munka megkezdése előtt, amely kiegészíti a korábbi mélyreható értékelést. A karbantartó munkásokat itt is bevonják a kockázatértékelésbe, de emellett nekik maguknak is el kell végezniük egy második értékelést.



A BASF cégnél Németországban a kísérfegyek ("Begleitscheine") rendszerét vezették be a karbantartási munkáknál. A kísérfegy áttekintést ad egy bizonyos munkára elvégzett kockázatértékelés eredményéről, és összegezi az adott munkával kapcsolatban esetleg felmerülő jellegzetes kockázatokat. Különösen azt adja meg, hogy milyen veszélyes anyag – és abból mekkora mennyiség – lehet a berendezésekben, és hogyan kell kezelni az esetleges anyagmaradványokat. A kísérfegynek mindenkor kísérnie kell az alkatrészeket és csöveket, azok kiszerezésétől kezdve a műhelyben végzett munka során, egészen a visszaszerelésig.

## 3.4.

### MEGELŐZÉS TERVEZÉssel – A VESZÉLYEK KIKÜSZÖBÖLÉSE MÁR A TERVEZÉSI SZAKASZBAN

A karbantartással összefüggő foglalkozási kockázatok megelőzésének és kezelésének egyik legjobb módja, ha azokat már az épületek és szerkezetek, munkakörnyezetek, anyagok és az üzem (gépek és berendezések) korai, tervezési szakaszában figyelembe vesszük.

A beszámoló több példát is ad a karbantartás számításba vételére már a tervezési szakaszban.

A lengyel Országos Kutató Intézet (CIOP-PIB) által bemutatott példában egy tekericselőgépet automatikus veszélyérzékelővel ellátott leállító szerkezettel szereltek fel, hogy így előzzék meg a gép véletlenszerű beindítását a karbantartási munka alatt. Az a tény, hogy a gép tervezésekor figyelembe vették a jövőbeli karbantartási műveleteket is, segített kiküszöbölni a veszélyt, és minimalizálni a lehetséges sérülések kockázatát a gép szervizelése vagy javítása közben.

A biztonsági és egészségi kockázatokat gyakran a munkahely nem megfelelő kialakítása idézi elő. Már a tervezési szakaszban figyelembe vett karbantartás sajátos esetét mutatja be két másik példa – olyan munkahelyek tervezése, ahol repülőgépek, illetve vonatok karbantartása folyik.

Mindkét példa hangsúlyozza, hogy a munkavállalóknak, akik majd a karbantartási munkákat végzik, részt kell venniük a műhely tervezésében, hogy biztosítva legyen nem csak a magasabb munkavédelmi szint, de a karbantartási munka problémamentes elvégzése is. Az egyik esetben (Air France) a személyzet még egy virtuális modellt is igénybe vehetett jövőbeli munkahelyük tanulmányozásához, körüljárásához és felméréséhez még annak megépülte előtt.

Hozzávéve a majdan az épületben végzett feladatok speciális követelményeinek elemzését, megelőzhető egy sor veszély „beépítése” az új műhelybe, kiküszöbölve például néhány ergonomiai tényezőt már azzal, hogy elegendő helyet biztosítanak a jellegzetes feladatokhoz. Egyéb olyan kérdések, amelyek figyelembe vehetők ebben a szakaszban, pl. a biztonságos hozzáférés a munkaterületekhez vagy a zajos műveletek elválasztása az általános műhelytől a munkavállalók zaj-expozíciójának csökkentésére.

## VESZÉLYES ANYAGOK HELYETTESÍTÉSE A VESZÉLYEK KIKÜSZÖBÖLÉSÉRE VAGY MINIMALIZÁLÁSÁRA

# 3.5.

A dán CatSub cég egy, a nyilvánosság számára hozzáférhető „helyettesítési katalógus”-t hozott létre sok olyan anyagot ismertetve, amelyeket gyakran használnak karbantartási feladatokban. A katalógus, amelyben szabad szöveg beírásával vagy ipari kategória szerint lehet keresni, sok karbantartásban használt anyag esetében megadja a veszélytelen vagy kevésbé veszélyes helyettesítő anyagokat

Minden helyettesítési példát részletesen dokumentálnak, és megadják a beküldő elérhetőségi adatait is, akitől további információk kaphatók. Ezeket a helyettesítő anyagokat rendszerint hibák és próbák hosszú folyamata során határozták meg vállalati szakemberek és munkavállalók, akik ténylegesen használták a szóbanforgó anyagokat gyakran sok éven át, mielőtt betették volna az adatbázisba, utalva ezzel egyúttal arra, hogy azok költséghatékonyak is.

A veszélyes anyagok helyettesítése veszélytelen vagy kevésbé veszélyes anyagokkal jogszabályi követelmény, amelynek azonban gyakran nehéz eleget tenni az eljárások műszaki követelményei miatt. A CatSub egy olyan hiánypótló információcsere-felületet kínál, amelynek alapja a valós tapasztalatok és kísérletezés, így a vállalatok megbízható eredmények alapján tudnak megoldást választani, és adott esetben maguk is hozzátehetik a hatékony helyettesítésre vonatkozó saját példájukat.

## OKTATÁS ÉS TÁJÉKOZTATÁS, MINT TÁMOGATÓ INTÉZKEDÉSEK

# 3.6.

A részvétel az épületek és gépek megtervezésében egy munkavédelmi irányítási rendszer bevezetése vagy egy kockázateértékelési módszer kidolgozása a karbantartási munkára, mind szilárd alapot képez a biztonságos karbantartáshoz, de a munkáltatóknak arról is gondoskodniuk kell, hogy a karbantartó munkások rendelkezzenek a munkájuk biztonságos elvégzéséhez szükséges megfelelő ismeretekkel és készségekkel. A jelen beszámolóban közölt több eset foglalkozik ezzel a kérdéssel.

A Dánia és Svédország közötti Öresund víz alatti alagút általános karbantartási koncepciójának kulcseleme, hogy a karbantartásban közreműködő valamennyi munkatárs köteles részt venni munkavédelmi oktatáson, mielőtt a helyszínen dolgozhatna. Ezek az oktatások foglalkoznak minden munkafajta részletes megtervezésével, beleértve a munkavédelmi kérdéseket. Minden biztonsági eljárás és utasítás elérhető minden munkavállaló számára, akár az Interneten, akár munkavédelmi tájékoztató füzetek formájában.

Gyakran vannak helyszíni auditok és ellenőrzések, hogy meggyőződjenek arról, az oktatás alatt megbeszélte és megtanult szabályokat megtartják-e. Továbbá az oktatásokat a munkakörök változásának megfelelően módosítják. A konzorcium nézete szerint a siker egyik fő tényezője a munkavédelmi koordinátor, a személyzet és a vállalkozó karbantartó munkavállalói közötti együttműködés.

Egy olasz szervezet, a NuovaQuasco egy kézikönyvet és egy CD-ROM-ot dolgozott ki a karbantartó munkások segítségére azbeszt esetleges jelenlétével járó munkák elvégzéséhez úgy, hogy a tájékoztató anyag megadja a témával kapcsolatos információkat, és ismerteti a biztonságos munkamódszereket. A kézikönyv és a CD-ROM tájékoztatást nyújt a kockázatokról, az expozíció esetleges következményeiről, és példákat ad azokra a megelőző intézkedésekre, amelyeket



meg kell tenni, ha fennáll az azbesztexpozíció kockázata.

Ugyanez a szervezet kidolgozott víziutak karbantartására is egy oktatási programot, amelynek célja a tudatosság fokozása a biztonságos magatartást illetően, valamint a munkavállalók oktatása a balesetek megelőzésére. Ezt a sajátos projektet a Po folyó interregionális ügynökségének tervezői, vezetői és munkabiztonsági koordinátorai számára dolgozták ki.

A német balesetbiztosítók ernyőszervezete, a DGUV jelentette meg a BG Információ 5100 című kiadványt, amely részletes információt tartalmaz arról, hogy hogyan előzzük meg a kockázatok hidraulikus rendszerek szervizelése során, és kidolgozott egy ehhez kapcsolódó képzési tanfolyamot is.

A biztosító részéről egy szakértői csoport értékelte a kiadvány és a tanfolyam hatását, és úgy találták, hogy nőtt a biztonságos eljárásokkal kapcsolatos tudatosság ezen a téren, és több figyelmet szenteltek a hidraulikus elemek és rendszerek megelőző karbantartásának. A csoport elemezte az addig összegyűjtött észrevételeket is, és további, javított biztonsági utasításokat vettek bele a BGI 5100-ba.

A veszélyek ismerete és azok lehetséges következményeinek tudatosítása, párosulva az ezek kiküszöbölésére vagy csökkentésére szolgáló módszerekre vonatkozó információkkal azt eredményezi, hogy jobban megtartják a munkavédelmi előírásokat, és csökken a balesetek és a munkával összefüggő megbetegedések száma. Ugyanakkor fontos, hogy a gyakran igen bonyolult és összetett karbantartási feladatokat végző munkavállalók rendelkezzenek a szükséges szakértelemmel, a munkához megkövetelt képességekkel, és naprakész információkkal rendelkezzenek az új műszaki eredményekről.

## 3.7.

### A KARBANTARTÁSI MUNKÁT ÉRINTŐ STRESSZTÉNYEZŐK KEZELÉSE

Felismerve, hogy a karbantartásban az egyik legfontosabb kockázati tényező a stressz, a BG MET, Németország egyik fémipari balesetbiztosítója, munkaülést szervezett erről a témáról. A résztvevők karbantartási munkával foglalkozó vállalatok munkavállalói és vezetői voltak.

Megállapították, hogy a karbantartási feladatokkal megbízott munkavállalóknál nagyon valószínű a stressz-expozíció. A kockázati tényezők között szerepel az időkénszer, a létszámcsökkentések miatti kevesebb munkaerő, a megelőző karbantartás hiánya, a rosszul karbantartható gépek és rendszerek, a speciális ismeretek hiánya a külső szolgáltatóknál (kiszervezés), valamint a nem megfelelő kommunikáció a munkavállalók és a vezetőség között.

A munkaülésen részt vevő vezetők jobban tudatára ébredtek a karbantartó munkások stressz-szintjét befolyásoló problémáknak. Ez kölcsönös megértést és jobb kommunikációt eredményezett a vezetők és a munkavállalók között, és új módszereknek nyitott utat nem csak a stressz-keltő tényezők terén, hanem az egyéb foglalkozási kockázatok csökkentésében is.



# 4.

Kulcsfontosságú  
sikertényezők  
a karbantartási  
munkákkal kapcsolatos  
kockázatok megelőzésében

Az esettanulmányok elemzése révén kulcsfontosságú sikertényezőket – az okokat, hogy egy beavatkozás miért eredményez hosszú távú és fenntartható javulást – lehet meghatározni.

## Vezetői támogatás és biztonsági kultúra a szervezetben

Minden kezdeményezésnél, amelynek célja a biztonság és egészség javítása a karbantartási munkák közben, fontos a vezetőség támogatása és elkötelezettsége.

Elkötelezettségüket akciókkal és hozzáállásukkal kell kimutatniuk, pl. források biztosításával munkavédelmi kezdeményezésekre, valamint az egészség és biztonság kérdése jelentőségének elismerésével, szemben a költségekkel és a termeléssel. Ezen a területen példával kell élenjárniuk. Mivel a vezetőség hozza meg a végső döntéseket, ezért fontos, hogy legyenek meggyőződve a munkavédelmi kezdeményezések fontosságáról, és értékeljék az ezek által jelentkező üzleti előnyöket. Ahol a karbantartási munkákat külső vállalkozó végzi, a munkavédelmi követelményeknek szerepelniük kell a vállalkozási szerződés pontjai között, és ezek megtartása legyen a teljesítmény értékelésének egyik kritériuma.

## A munkavállalók bevonása és részvétele

Fontos bevonni a munkavállalókat a karbantartás irányításába az egész folyamat alatt, a tervezéstől a végső kiértékelésig. A munkavédelmi irányításban való aktív munkavállalói részvétel fontos a biztonság tulajdonosi érzésének kiépítésében minden szinten, annak az egyedülálló tudásnak a kiaknázásához, amellyel a munkavállalók rendelkeznek saját munkájuk vonatkozásában. Nagyon gyakran már tudnak és javasolnak gyakorlati megoldásokat a kockázatok kiküszöbölésére vagy enyhítésére.

Emellett a munkavállalók bevonásával könnyebb őket megnyerni a változásoknak, és jobban ösztönözhetők az előírások megtartására.

## Egy jól elvégzett kockázatértékelés

Bármely karbantartási munka megkezdése előtt kockázatértékelést kell végezni. A kezdeti kockázatértékelésbe be kell vonni a munkavállalókat, és nekik esetleg további kockázatértékelést is kell végezniük a munka során. Az első felmérésben való részvétel és útmutatás arról, hogy hogyan kell kockázatértékelést végezni a tervezési szakaszban, lehetővé teszi a munkavállalók számára, hogy jobban megismerjék az eljárást, és ők maguk is el tudják végezni később a jelentkező kockázatokkal kapcsolatban.

## Megelőző intézkedések a kockázat-megelőzési hierarchia szerint

Megelőző intézkedéseket lehet meghatározni és megvalósítani a kockázatértékelés eredményei alapján. Minden időben fontos a kockázat-megelőzési hierarchia alkalmazása (kiküszöbölés – helyettesítés – műszaki védelem – adminisztratív ellenőrzés – egyéni védőeszköz használata). Amikor a veszélyeket nem lehet teljesen kiküszöbölni, a kockázatot más intézkedésekkel kell minimálisra csökkenteni. Ezek között lehet műszaki megoldás, pl. zárt technológia, helyi elszívás és védőburkolatok, valamint biztonságos munkarendszerek, beleértve a lezárási eljárásokat és a munkanedélyeket.

Nagyon fontos az oktatás és a tájékoztatás – ezek révén jut hozzá a munkavállaló a karbantartási munka biztonságos elvégzéséhez szükséges ismeretekhez.



## Megelőző intézkedések kombinációja

A biztonsági intézkedések sikeresebbek, ha azokat egymással kombinálva alkalmazzák. Például a kockázatértékelés elvégzését, a munkavédelmi eljárások végrehajtását és a biztonságos munkarendszereket mind meg kell támogatni a magatartási biztonságot szolgáló intézkedésekkel, oktatással és tájékoztatással úgy, hogy a biztonság az emberek második természetévé váljék. Az ilyen kezdeményezésekre vonatkozó példák között szerepel a munkavállalók részvétele a kockázatértékelés minden szakaszában és a tevékenység megtervezésében, valamint munkahelyi ülések a sajátos veszélyekkel kapcsolatos tudatosság fokozására.

## Biztonságos munkamódszerek és egyértelmű útmutatás a karbantartási munkához

Jól meghatározott munkatervet kell készíteni minden karbantartási feladatra, és meg kell győződni arról, hogy a kockázatértékelés eredményeit és a biztonságos munkamódszerekre vonatkozó tájékoztatást egyértelműen megadták, és azokat a munkavállalók megértették. Eljárásokat kell kidolgozni a váratlan eseményekre. Ezek az eljárások megkövetelhetik például új kockázatértékelés elvégzését a munka újbóli megkezdése előtt, vagy egy másik munkavállalóval vagy művezetővel folytatott konzultációt. A biztonságos munkarendszernek része kell, hogy legyen a munka leállítása előre nem látott vagy az adott munkavállaló hatáskörét meghaladó probléma esetén.

## Hatékony és folyamatos kommunikáció

A karbantartási munkára vonatkozó minden olyan információt, amely szükséges a feladat biztonságos és megfelelő elvégzéséhez, meg kell osztani az összes érintett féllel. Ebbe nem csak a karbantartási munkában közvetlenül érintett munkavállalók és vállalkozók tartoznak bele, hanem azok is, akiket a munkák várhatóan érintenek, vagy annak közvetlen közelében dolgoznak. A fontos információk közé tartozik a kockázatértékelés eredménye, a biztonságos munkamódszerek, a valamennyi szükséges védőeszközre vonatkozó részletek, a problémák bejelentésének módja, és hogy miképpen kell jelenteni a feladat(ok) befejezését. A kommunikáció terjedelmét és módját a karbantartási munka tervezési szakaszában kell meghatározni.

## Folyamatos javítás/fejlesztés/tanulás másoktól

A karbantartási munkák közben folyamatosan értékelni és javítani kell a munkavédelmi teljesítményt az auditok és ellenőrzések, a kockázatértékelés eredményei, a balesetek és kvázi-balesetek kivizsgálása, valamint a munkavállalóktól, vállalkozóktól és munkavédelmi szakemberektől kapott visszajelzések alapján.

## Munkavédelmi oktatások tájékoztatás és tudatosítás céljából

A karbantartási feladatokat végző munkavállalóknak, beleértve a vállalkozókat, szakképzettnek kell lenniük saját szakmai és felelősségi területükön. A szükséges szakmai készségeken túlmenően munkavédelmi oktatást is kell kapniuk, és tájékozottnak kell lenniük az egyes munkákkal kapcsolatos veszélyekről, illetve a biztonságos munkamódszerekről. Jogszabály írja elő a munkáltatók kötelezettségét a tájékoztatásra és munkavédelmi oktatásra minden olyan munkavállaló számára, akinek arra szüksége van, beleértve az ideiglenes személyzetet és a vállalkozókat.

Ez történhet kézikönyvek és útmutatók révén, de munkavédelmi oktatás keretében is. Az ilyen oktatás során a karbantartó munkásokat ki lehet oktatni a kockázatok felismerésére és a megfelelő megelőző intézkedések alkalmazására. Fontos, hogy az egyes feladatokra vonatkozó munkavédelmi követelmények könnyen érthetőek legyenek.



A munkavédelmi óvintézkedéseknek a vezetőség, a munkavállalók és a vállalkozók körében kialakuló egységes megértése, párosulva a biztonságos munkamódszerekkel, része a vállalat biztonsági kultúrájának.

### A karbantartás, mint az átfogó munkavédelmi irányítási rendszer része

A karbantartási feladatoknak és azok munkavédelmi vonatkozásainak a vállalat átfogó munkavédelmi irányítási rendszerének szerves részét kell képezniük, beleértve valamennyi fentebb említett elemet. Egy ilyen rendszerre jellemző a folyamatos fejlesztés és javítás. Amikor új veszélyek jelentkeznek, vagy új munkamódszereket vezetnek be, új kockázatértékelést kell végezni.

A rendszer lehetővé teszi a hatékony tervezést, a teljesítőképeséget, az ellenőrzést és a javítást mind a megelőző, mind a javító karbantartás feladatainál. Meghatározza a biztonsági eljárásokat, a munkamódszereket a különféle karbantartási feladatoknál, a kommunikációs struktúrát és a kockázatértékelési eljárásokat.





# 5.

A kockázatok csökkentése:  
néhány gyakorlati ajánlás

Az előző fejezetben a jelen beszámolóban ismertetett kezdeményezések tartós sikerét meghatározó tényezőket ismertettük. Mindezen tényezők figyelembevételével bármely karbantartási projektnek nagyobb esélye lesz annak biztonságos és sikeres végrehajtására.

Jelen fejezetben a különféle veszélyek kezelésére mutatunk be néhány jellegzetes, gyakorlati ajánlást. Az ajánlások a beszámolóban közölt esettanulmányokon alapulnak. Nem teljes felsorolásról van szó, sokféle egyéb megoldás is lehetséges.

Ne felejtjük el, hogy az első lépés mindig a kockázatértékelés elvégzése. Ennek eredményei alapján lehet megelőző intézkedéseket és/vagy ajánlásokat meghatározni és végrehajtani. A munkavállalókat és a vállalkozókat be kell vonni a kockázatok azonosításába és elemzésébe, valamint a megelőző intézkedések kidolgozásába és megvalósításába.

Jogszabály írja elő a munkáltatók kötelezettségét a tájékoztatásra és a munkavédelmi oktatásra minden olyan munkavállaló számára, akinek arra szüksége van, beleértve az ideiglenes személyzetet és a vállalkozókat.

Amint az előző fejezetben vázoltuk, a karbantartást végző munkavállalóknak, mind az alkalmazottaknak, mind a vállalkozóknak, a szükséges szakmai készségeken túlmenően munkavédelmi oktatást és megfelelő tájékoztatást kell kapniuk munkájuk biztonságos elvégzéséhez. Ügyelni kell arra, hogy a feladat ne haladja meg az azt végző munkavállaló/vállalkozó képességeit vagy hatáskörét.

Veszély/helyzet	Ajánlás
Vegyianyag-expozíció csövek, gépek stb. karbantartása közben	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az eljárásban használt veszélyes anyag helyettesítése veszélytelen vagy kevésbé veszélyes anyaggal. A CatSub webterület nyújt információt a lehetséges megoldásokról</li> <li>Biztonságos munkarendszerek alkalmazása</li> <li>Tárolótartályok vagy csövek kiürítése és átöblítése, zárótárcsák (blindelés) elhelyezése a szétszerelés alatt.</li> <li>Megfelelő egyéni védőeszközök használata a karbantartási munkák során.</li> </ul>
(AI)vállalkozókkal végzett munka	<ul style="list-style-type: none"> <li>Megfelelő és hatékony kommunikációs struktúra minden érintett partner bevonásával.</li> <li>A munka-megrendelő vagy a szerződés tartalmazzon információkat a lehetséges veszélyekről, az azok kiküszöbölésére vagy csökkentésére tett intézkedésekről, a még megteendő óvintézkedésekről és a biztonságos magatartásról.</li> <li>Tájékoztassuk a vállalkozó karbantartó munkását/munkásait saját biztonsági eljárásainkról, a feladattal összefüggő kockázatokról, és a megtett megelőző intézkedésekről. Ez a tájékoztatás legyen része az általános munkakezdési eljárásnak.</li> <li>Tájékoztassuk a munkavállalókat a vállalkozók jelenlétéről és az általuk végzett munkákról.</li> </ul>
Gépek váratlan megindulása/megindítása	<ul style="list-style-type: none"> <li>Csak olyan gépeket vásároljunk, tervezzünk vagy gyártunk, amelyeket könnyen és biztonságosan lehet karbantartani. Ügyeljünk arra, hogy a gépeken legyen vészleállító szerkezet vagy leválasztó kapcsoló, hogy a gépet ne lehessen elindítani folyamatban lévő karbantartási munka alatt.</li> <li>Dolgozzunk ki és alkalmazzunk biztonságos munkarendszereket, amelyekben szerepel a munkaengedély és a lezárási/kikapcsolási eljárások.</li> <li>Ügyeljünk arra, hogy a munkavállalók tájékoztatást kapjanak a biztonságos munkarendszerekről, és megértsék azokat a karbantartási munka során. Minden gépen jelezni kell, hogy azt nem szabad bekapcsolni, amíg a karbantartási munka folyik. Ezt a követelményt nem csak a karbantartási munkát végző munkavállalókkal kell közölni, de a területen lévő minden más munkavállalóval is. Ez legyen része a munkavédelmi oktatásnak.</li> </ul>



Veszély/helyzet	Ajánlás
Biztonsági kérdésekkel kapcsolatos ismeretek és tudatosság hiánya a karbantartási munkát végző munkavállalóknál	<ul style="list-style-type: none"> <li>A munkáltatókat jogszabály kötelezi munkavédelmi tájékoztatásra minden munkavállaló részére, akinek arra szüksége van, beleértve az ideiglenes munkaerőt és a vállalkozókat.</li> <li>A szükséges szakmai ismereteken túlmenően a munkavállalóknak munkavédelmi oktatást is kell kapniuk, és tájékoztatni kell őket az adott munkával kapcsolatban felmerülő sajátos kockázatokról és a biztonságos munkamódszerekről.</li> <li>A munkavállalókat be kell vonni a kockázatértékelés elvégzésébe és a megelőző intézkedések kidolgozásába.</li> <li>Ki kell oktatni őket a karbantartási munkák biztonságos elvégzésére.</li> </ul>
Fizikai igénybevétel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Olyan eszközöket vásároljunk, és olyan munkamódszereket alkalmazunk, amelyek kiküszöbölik vagy csökkentik a fizikai igénybevételt.</li> <li>A nehéz terheket emelő vagy mozgó karbantartók részére biztosítsunk csőrlőt vagy egyéb emelő- vagy szállítóeszközt.</li> <li>Csökkentsük minimálisra a szállítási távolságokat.</li> <li>Biztosítsunk elegendő teret a munkavégzéshez.</li> <li>Tartsunk oktatást arról, hogy miként lehet a karbantartási munkát ergonomikusan végezni.</li> </ul>
Magasban végzett munka vagy felmászás szerkezetekre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Már a tervezési szakaszban gondoljunk a karbantartásra.</li> <li>Ügyeljünk arra, hogy a megfelelő helyeken legyen védőkorlát.</li> <li>A felmászó és a magasban munkát végző munkavállalók minden időben védve legyenek leesés ellen.</li> <li>Vizsgáljuk meg, lehetséges-e valamilyen gépi emelőberendezés használata a felmászás helyett, pl. kosaras emelő, emelhető munkaállás, illetve van-e olyan rendszer, amelynek bevezetésével minimálisra csökkenthető a kockázat felmászás alatt – ilyen például a jelen beszámolóban ismertetett HighStep („magaslépés”) rendszer.</li> <li>Tudatosítsuk a munkavállalókkal a veszélyeket, és győződjünk meg arról, hogy tényleg megértették-e a védőeszközök fontosságát, amelyeket használniuk kell, tudják-e azokat megfelelően használni, illetve, hogy a védőeszközöket előírás szerint karbantartják-e és cserélik-e.</li> <li>Szerepeljenek az oktatáson elhangzottak között részletek azokról az egészségi problémákról, amelyek befolyásolhatják a munkavállaló képességét a magasban végzett munkára, valamint a balesetbejelentési jegyzőkönyv.</li> </ul>
Azbeszt expozíció	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mindig ügyeljünk arra, hogy mindenki tudjon az azbeszt jelenlétéről, hogy megtehesse a szükséges intézkedéseket.</li> <li>A karbantartási feladatokat végző munkavállalók legyenek tisztában a kockázatokkal és tudják, hogy hogyan kell megvédeniük magukat és másokat.</li> <li>Dolgozzunk ki és alkalmazzunk biztonságos munkamódszereket, és ezeket ismertessük meg a munkavállalókkal; biztosítsunk megfelelő eszközöket és védőeszközöket.</li> </ul>



Európai Munkavédelmi Ügynökség

**Biztonságos karbantartás a gyakorlatban**

Luxembourg: Publications Office of the European Union  
(Az Európai Unió Kiadóhivatala)

2010 — 102 pp. — 21 x 29.7 cm

ISBN 978-92-9191-338-1

doi:10.2802/3897

Az eredeti kiadvány ára Luxemburgban (ÁFA nélkül) 15 €





## Hogyan lehet hozzájutni EU kiadványokhoz

### Ingyenes kiadványok:

- az EU Bookshop (könyvüzlet) útján (<http://bookshop.europa.eu>);
  - az Európai Bizottság képviselőitől vagy kirendeltségén.
- Elérhetőségi adataik megtalálhatók az Interneten (<http://ec.europa.eu>), vagy megkaphatók fax küldésével a következő számra: +352 2929-42758.

### Fizetős kiadványok:

- az EU Bookshop útján (<http://bookshop.europa.eu>);

### **Előfizetések kiadványokra (pl. az Európai Unió hivatalos közlönyének - *Official Journal of the European Union* – évfolyamai és beszámolók az Európai Bíróság által tárgyalta esetekről):**

- Az Európai Unió Kiadóhivatala (Publications Office of the European Union) kereskedelmi megbízottjának vagy kirendeltségének útján ([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_en.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm)).



A munkakörnyezet javítása végett, tekintettel a munkavállalók egészségének és biztonságának védelmére, amit megkíván a Szerződés és az abból következő, a munkahelyi egészséget és biztonságot célzó közösségi stratégiák és akcióprogramok, az Ügynökség célja, hogy ellássa a közösség testületeit, a tagállamokat, a szociális partnereket és az ezeken a területeken érintett minden személyt a munkavédelemben hasznosan alkalmazható műszaki, tudományos és gazdasági információkkal.

E u r o p e a n   A g e n c y   f o r   S a f e t y   a n d   H e a l t h   a t   W o r k  
h t t p : / / o s h a . e u r o p a . e u



European Agency  
for Safety and Health  
at Work

Gran Vía 33, E-48009 Bilbao  
Tel.: +34 944794360  
Fax: + 34 944794383  
E-mail: [information@osha.europa.eu](mailto:information@osha.europa.eu)



Publications Office

ISBN 978-963-08-3808-5



9 789630 838085 >