



Targoncabiztonság – nem csak a borulás jelenthet veszélyt!

Az Egyesült Államokban 2002-ben 5524-en haltak meg és 4,7 millióan szenvedtek súlyos sérülést munkahelyükön. Az anyagmozgatási balesetek között kiemelt figyelmet szoktak kapni az emelőtargoncák borulásos vagy gázolásos balesetei. Az Egyesült Államokban a becslések szerint évente mintegy száz ember hal meg, és húszezer szenved súlyos sérülést emelőtargonca okozta balesetben. Ezekhez a számokhoz könnyű dollárösszegeket társítani, az igazi, az emberi veszteség azonban a mérlegben nem mutatható ki. Mint ahogy az sem, hányan betegedtek meg a rossz munkahelyi körülmények – például a szennyezett levegő vagy nem megfelelő világítás – miatt. Miközben az ország környezetvédelmi hivatala a kültéri levegő szennyezettségének csökkenéséről számolt be, az épületeken belül – ahol a dolgozók munkaidejüket töltik – a levegő minősége romlott. Ez különösen így van azokban a logisztikai központokban, amelyekben régi, nem elektromos emelőtargoncákat használnak. Az új targoncamodellek viszont a levegőtisztaság védelme szempontjából jelentős javulást hoztak. Az alábbiakban a targoncák kevésbé központi témaként kezelt káros hatásaival: az ergonómiai problémákkal, a robbanómotorosok levegőszennyezésével és az elektromos meghajtásúak akkumulátor okozta veszélyeivel foglalkozunk.

Tárgyszavak: munkabiztonság; anyagmozgatás; egészségvédelem; munkakörülmények; balesetmegelőzés; kockázatsökkentés; targonca; akkumulátor; levegőszennyezés; ergonómia; tervezés.

Raktárak belső levegőminősége

A raktárakban komoly kihívást jelent az anyagszállítási zónákban a targoncaforgalom növekedése miatti fokozott légszennyezés. Érdekes módon éppen néhány újabb, energiatakarékos épületben mérték a legkevésbé egészséges levegőt. Beteg

épület tünetsoportnak (sick-building syndrome = SBS) hívják ezt a jelenséget, amely a vállalatoknak évente sok milliárd dolláros termelőkiesést okoz. Ha a raktárban rosszak a munkakörülmények – a világítás vagy a fűtés nem megfelelő, esetleg nyirkosság tapasztalható – akkor a munkások rosszul érzik magukat, és ezt a termelékenység is megsínyli.

A tapasztalatok szerint az átlagember idejének kilencven százalékát zárt helyiségben tölti. Anélkül nem merészkedünk a szabadba, hogy ne védenénk magunkat, de azt már kevesen tartják fontosnak, hogy a helyiségen belül is védett környezetet teremtsenek.

A megoldás: nagy volumenű, kis sebességű ventilátortechnológia

A jó foglalkozás-egészségügyi rendszer és a helyes gyakorlat jó néhány problémát csökkenthet vagy megszüntethet. Megfelelő szellőzéssel, hőszabályozással és az üzem tisztántartásával sokat lehet javítani a munkakörülményeken, és bármilyen furcsának is tűnik, az épület szellőzésének tökéletesítése nem többletköltséget, hanem költségkímélést eredményez. A nagy volumenű, kis sebességű ventilátortechnológia (HVLS) egyszerű, de számos előnnyel jár. Ha a technológia fejlesztése révén biztonságos munkahelyet sikerül teremteni, ott az alkalmazottak jól érzik magukat, a termelékenység nő, és költségek takarítható meg.

A HVLS technológia sikere abban rejlik, hogy az ott alkalmazott ventilátorok nagy tömegű levegőt mozgatnak meg, és ezzel többet tesznek, mint az egyszerű hűtőrendszerek. A levegő forgatásával megszüntetik például a nyirkosságot a kövezeten és a berendezések felületén. Hűvösebb éghajlatokon a ventilátorok az ún. destratifikációs eljárás keretében a már felmelegített levegőt leterelik a mennyezettől, és összekeverik az alsóbb szinteken található, hidegebb levegővel. A MacroAir Technologies vállalat elnök-vezérigazgatója szerint ezzel az eljárással a fűtési kiadások húsz százaléka megtakarítható.

A raktárakban általában a magasban, a mennyezetről fűvő fűtőberendezést alkalmaznak. Nem ritka,

hogy a mennyezet és a padló között tizenöt fok hőmérséklet-különbség is van. Egy HVLS ventilátor ugyanannyi levegőt tud megmozgatni, mint huszonöt hagyományos, 1,2 m átmérőjű ventilátor, amelyek lényegében azzal azonos erősségű motorral működnek. Így az energiafelhasználás a töredékére csökkenthető, és megfelel három villanykörte energiaigényének. Egy alacsony fordulatszámú, 8 méter átmérőjű ventilátor alig 0,75 kW energiát használ fel.

A jó légmozgás másik láthatatlan előnye, hogy a dolgozókat éberebbé teszi. Ha az alkalmazottak ugyanazon a helyen tartózkodnak, és nincs körülötük légmozgás, akkor az a szén-dioxid veszi őket körül, amelyet kilélegeztek, így idővel el-elbóbiskolnak. A levegő forgatása viszont friss oxigént visz hozzájuk, és ébren tartja őket.

Energiagazdálkodás

A logisztikai központ különböző szintű vezetői más-más szemmel tekintenek az energiaköltség problémájára. A vezérigazgató a havi áramszámlát nézi, a karbantartási vezető pedig a munkakörülményeket és a biztonságot tartja szem előtt. A raktári és gyári munkakörülmények rendezése azonban nemcsak a munkások számára kedvező, hanem anyagi előnyökkel is jár.

A Kraft Foods vállalat, a Rockwell Automation céggel együttműködve, több évre szóló energia-csökkentési programba fogott észak-amerikai üzemekben. Ha egy vállalat módot talál arra, hogy energiafelhasználását csökkentse, akkor ezzel termelését is hatékonyabbá teszi, és működésével a környezetet is kevésbé szennyezi. A Rockwell Automation termékigazgatója úgy véli, hogy a gyári termelés energiaköltségei szabályozhatók. Meg kell állapítani az egyes folyamatok energiafo-

gyasztását, és fel kell tárni a problémákat. Így az egyes szakterületek vezetői tudomást szerezhetnek arról, hogy melyek azok a műveletek, amelyeknél optimalizálni lehet az energiafelhasználást.

Több módon is ki lehet számítani, hogyan érhető el megtakarítás egy raktár energiafelhasználásában. A levegőt forgató ventilátor hajtásához szükséges árammennyiség a ventilátoron átmenő levegő átlagos sebességének a köbe szerint változik. Ez azt jelenti, hogy az a ventilátor, amelyik 32 km/h sebességgel forgatja a levegőt, 64-szer több áramot igényel, mint az, amelyik 8 km/h sebességgel forog. A HVLS technológia úgy mozgat meg több levegőt, hogy szélesebb lapátokat, nem pedig erősebb motorokat alkalmaz.

Kissé nehezebb számszerűsíteni azt a láthatatlan hasznot, amelyet az áruelosztó központ levegőjének szabályozása hoz. A dolgozók jó közérzete és biztonsága azonban kétségkívül termelékenységi tényezők. A levegő keverésével megszüntethető a nyirkosság és a kövezet nedvessége is, ami javíthatja a dolgozók közérzetét és megkönnyíti az emelőtargoncák fékezését.

Targoncaakkumulátor-veszélyek

Az akkumulátor hozzáértő kezekben biztonságos, de kezeléséhez ismerni kell a sokféle kockázatot és a megelőző intézkedéseket. A következő – nem teljes – felsorolás összefoglalja a fő veszélyeket.

- *Elégtelen szellőzés* – robbanó gázkeverék és mérgező, korrodáló savpára kialakulása.
- *Villamos veszély* (táparámtól, töltőtől és az akkumulátortól) – áramütés, égési seb és szikrázás/tűz.
- *Kémiai* – savmarás és korróziós szerkezetkárosodás.

- *Emelés* – gerincsérülés és szerkezetkárosodás.
- *Környezeti* – helytelen lerakás.

Elégtelen szellőzés

A savas ólomakkumulátorban oxigén és hidrogén keletkezik. Ha a hidrogén részaránya négy százaléknál több, a keverék robbanékonyvá válik. A biztonság fő feltétele a hidrogén részarányát egy százalék alatt tartó szellőztető rendszer. A biztonságos töltéshez az akkumulátor fedelét le kell venni (de a cellazáró csavarokat nem), így a hidrogén nem dúsulhat fel. Szikraforrás, zárlatlehetőség az akkumulátor közelében, főként töltés közben, ne legyen. Az akkumulátor közelében hővel járó munkát, pl. hegesztés, köszörülést végezni és dohányozni tilos. Röviden, e veszélyek elkerülése végett az akkumulátortároló, -karbantartó és -töltőhelyiséget célszerűen kell elhelyezni és kialakítani.

Elektromosság

A villamos szikra és a rövidzárlat is okozhat áramütést és égési sérülést. A váltóáram életveszélyes feszültségmértéke közismert, de a nagy akkumulátortelepek egyenáramának hatását, veszélyét sem szabad alábecsülni, amihez elegendő fémszerszámmal vagy más áramvezetővel két cellát vagy két cellaközi áthidalást összekötni (azaz rövidre zární). Ezért az akkumulátorhoz kötelező szigetelt szerszámot és emelőeszközt használni; munka előtt a zsebekből minden fémot kivenni; órát, ékszer levenni. A kábeleket és kapcsolókat időnként be kell vizsgálni, jegyzőkönyvezni kell.

Az előírt töltési folyamat a következő:

- az akkumulátor töltőre kapcsolása,
- a töltés beindítása,
- a töltés befejezése,
- az akkumulátor lekapcsolása a töltőről.

Munka közben

- védőruha,
- védőkesztyű és
- védőszemüveg

használata kötelező. Töltővel csak kiképzett személy dolgozhat. A töltőhelyiség zárható és két méternél nem távolabbi kapcsolóval szakaszolható legyen.

Kémiai veszélyek

Az akkumulátor elektrolitja bőrön marást, szembe kerülve látáskárosodást okozhat. Ezeket elkerülendő az akkumulátort függőlegesen tartva, figyelmesen kell mozgatni. A cellák a jelölt szint fölé ne legyenek töltve. A kezelő védőruhában, -szemüvegben, -kesztyűben és PVC-köpenyben dolgozzék. A védőöltözékre és a bőrre freccsent elektrolitot tiszta vízzel azonnal mossa le, a szemébe

kerültet csapvízzel bőségesen öblítse ki, majd azonnal forduljon orvoshoz. Az elektrolit a padlót és a szerkezeteket is rongálja ezért azokon lúggal semlegesíteni kell, majd biztonságosan el kell helyezni.

Emelés

Az emelőtargonca-akkumulátorok terjedelmesek és nehezek. Mozgatásuk hátsérülést, kéz és láb beszorulást, padló- és szerkezetkárosodást okozhat. Akkumulátormozgató szerkezettel biztonságosabban mozgathatók, mint daruval, mert nem jönnek lengésbe. Mozgatáskor az akkumulátor legyen függőleges helyzetben (a fröccsenés elkerülésére), a cellakapcsok és az akkumulátorsarkok ne érjenek hozzá semmihez, főleg fémhez ne. Cseréléskor az akkumulátorok és a kábelek legyenek szabályszerűen rögzítve.

Tanulmányunk témájához kapcsolódó, közelmúltban megjelent cikkeink

Korszerű anyagmozgatási és raktár-gazdálkodási megoldások a tengerentúlról – 2006/3 (tanulmány)

A környezetkímélőbb targoncákért – 2006/2 (röviden)

Az anyagmozgatás holnapja – 2005/6 (röviden)

Díjnyertes targonca az Industrián – 2005/4 (röviden)

Raktárfűtés – 2005/2 (tanulmány)

Rugalmas koncepciók a targoncabérlésben – 2005/2 (röviden)

Targoncák az anyagmozgatásban – 2005/1 (tanulmány)

Targoncabiztonság – 2005/1 (tanulmány)

Nő a targoncák iránti kereslet – 2004/6. (röviden)

Üzemanyagcellás targonca – 2004/4. (röviden)

Villástargoncák új fogó-emelő szerkezetei – 2004/4. (röviden)

A targonca lelke – az akkumulátor – 2004/3. (tanulmány)

Üzemkorszerűsítés „targoncarobotokkal” – 2004/3. (röviden)

„Öko-targoncák” Svájcban – 2004/2. (röviden)

Targoncavezetők képzése Svájcban – 2003/4. (tanulmány)

Újdonságok a targoncagyártóktól – testre szabott finanszírozás és technikai kivitel – 2003/3. (tanulmány)

Emelővillás targoncák vezetőinek biztonsága – 2003/3. (tanulmány)

Hogyan válasszunk emelőtargoncát? – 2003/2. (tanulmány)

Targoncás anyagmozgatás irányítása – 2002/4. (tanulmány)

Környezeti veszélyek

A kimerült akkumulátor előírás szerinti lerakása az üzemeltető feladata, amit a forgalmazó köteles megoldani környezetkárosítás nélkül.

A képzés fontossága

Szabálytalan vezetékezés okozta áramütés miatt egy dolgozó 12 hónapig volt betegállományban, s munkaadóját az idevágó szabályzat megszegése miatt perbe fogták. Az akkumulátortöltő helyiség időszakos ellenőrzése rendben megvolt, a dolgozó viszont nem volt szakképzett, a cég képzését nem tudta bizonyítani. A tanulság: az akkumulátortöltőt és a helyiséget minden szempontból (szabványos szerelés, érintésvédelmi jegyzőkönyv, figyelmeztető jelölések) előírásosan kialakítani. Munkát ott csak írással igazoltan szakképzett dolgozónak szabad végezni.

Ipari antropológia és a targoncák

A biológiai adottságokat és az egészségügyi szempontokat is szem előtt tartó ergonómiai szemlélet egyesíti az antropológiát (embertant) a munkakörnyezet követelményeivel. Ennek az ergonómiai irányzatnak az összefoglaló neve ipari antropológia. Fő feladata, hogy az ember és a gép kapcsolatát a lehető legmegfelelőbbben alakítsa ki. E tudományág eredményeit természetesen a targoncák kialakításakor is figyelembe veszik.

Vezetőülés

Emelőtargoncák esetében számos ergonómiai alapelvet kell szem előtt tartani, illetve betartásukat megfelelő mérési módszerekkel ellenőrizni. A targoncák ugyanis többfunkciós eszközök, ame-

lyek súlyosan veszélyeztethetik mind használokjukat, mind pedig a közelben tartózkodó személyeket.

Az emelővillás targoncák nem csupán vezetőüléssel, kormányval, pedállal és optikai/akusztikai jelzőberendezéssel ellátott járművek, hanem esetükben további, egyre bonyolultabbá váló munkafeladat az emelővilla kezelése. Az ember és a gép kapcsolatában a vezetőülésnél kell a leginkább figyelembe venni a felhasználó fizikai adottságait. Ezenkívül a vezetőülés központi szerepet játszik mint a munkahely központi része, amelyből az összes munkafolyamatot irányítják.

Az ülés méretét, beállítási szögeit, elhelyezését és állíthatósági tartományát az emberi testméretek, a testrészek legkedvezőbb beállítási szögei és az ember természetes mozgása alapján kell meghatározni. Az ülés felületének és kárpitozásának megtervezésekor a test és az egyes testrészek súlya, valamint ezek lenyomatának megoszlása a mérvadó. (A testrészek súlyának ismeretére az ülés keménységének és rugózásának beállítása miatt van szükség.) A felület kialakításánál tekintettel kell lenni az izzadásra is.

A korszerű, funkcionális ülés koncepciója először a személygépkocsiknál merült fel, majd kiterjesztették a tehergépjárművekre és a targoncákra is. Ma már a testméret és a testsúly szerinti állíthatóságon kívül szó van a hátramenetet segítő aszimmetrikus háttámlákról, elektronikusan szabályozott légkondicionálásról és masszírozó hatásról is.

Több kényelmi jellegű fejlesztés, például bőrbevonat alkalmazása, javítja a vezető objektív és szubjektív komfortérzését és csökkenti fizikai megterhelését, teljesen függetlenül attól, hogy ténylegesen kihasználja-e az ülés nyújtotta lehetőségeket.

Már pusztán annak a lélektani hatása is jelentős, hogy a vezető valóban nagy fizikai megterhelését komolyan veszik, és enyhítésére intézkedéseket hoznak.

Kormányzás

Az emelővillás targoncák kormányzásánál a legfontosabb fejlesztési lépés kétségkívül az volt, hogy az elektromos kormányzás segítségével szétválasztották a kormánykereket és a kormányzott kerekeket. Így a kormányzás kevesebb erőt igényel, ezért csökkenteni lehetett a kormánykerék átmérőjét. A targonca kezelése szempontjából azonban ennél lényegesebb, hogy a kormánykerék a testmozgás folyamatait követve helyezhető el. Ezenkívül a kormánykerék vízszintes és függőleges irányban fokozatonként állítható, így minden lehetséges felhasználóhoz hozzá lehet igazítani.

Ugyanakkor – mivel elektromos kormányzás esetén a kormánykerék kezeléséhez nagyon kis erő is elegendő – fennáll az a veszély, hogy a kezelő nem érzékeli, mekkora tömeget mozgat. Ezért a vezető kezébe rendszerint olyan kormánykereket adnak, amely nem tűnik „játékosnak”, bár technikai szempontból lecsökkentése tenyérynyi méretűre, helykihasználási szempontból csábítónak tűnne. A kormányzással kapcsolatos mozgásstratégiai mérések azt mutatták, hogy a munkavégzéshez a közepes nagyságú kormánykerekek elektromos kormányzás esetén is alkalmasabbak. Az elektromos kormányzás elvileg tetszőleges megoldásokat tesz lehetővé, így ma még nem lehet megjósolni, hogy a jövőben nem lesznek-e olyan, teljesen más rendszerek, amelyek most még elképzelhetetlennek tűnnek.

A munkavégzéshez szükséges beállító és kezelő alkatrészek – kapcsolók, emelők, kerekek, joystick-

kok stb. – kialakításához az emberi méreteket, nevezetesen a kéz méretét és használatát kell alapul venni. Az egyes alkatrészek megtervezésekor a használatukhoz szükséges testi erő, az alak és a felületi kidolgozás fontos szerepet játszik. Ezeket a kéz számára optimálisan kell megválasztani.

Részben új koncepciókra is szükség van, mert például a hidraulikus rendszereknél megszokott emelőkar az elektromos rendszerek esetében nem alkalmazható. Különböző munkafeladatok összegyűjtethetőek egy vagy több sokfunkciós botkormányban, vagy alkalmazható több, néha egészen kicsi joystick, billentyűzet, illetve más kapcsoló, de még az érintőképernyős technika is elképzelhető.

Információkezelés

Az utóbbi évtizedekben az emelővillás targoncák meghajtási és munkavégzési feladatainak technikája sokat fejlődött, jelenleg inkább az információ felvételének és feldolgozásának fejlesztése került az előtérbe. A különböző munkaterületeken különös súlyt helyeznek a látómező szabadabb tételére, valamint a közvetlen és közvetett (képernyős) információra, amelyet még akusztikai jelzés is kiegészít.

Ekkor viszont a nagy tömegű információ jelenti a fő problémát, mivel az ember felvevőképessége korlátozott, és azt az öt érő információáradat már kimeríti. Ezt a nehéz alaphelyzetet figyelembe kell venni az információ feldolgozásánál, ezért a normál munkavégzéshez szükséges, illetve rendelkezésre bocsátott információmennyiség semmiképpen sem lehet olyan nagy, hogy a vészhelyzet jelzését már ne lehessen megfelelően feldolgozni.

El kell érni, hogy a vezető rendelkezésére álló információk választhatók legyenek, azaz nem szükséges mindig valamennyit szem előtt tartania,

csupán azt, amelyre az adott időben szüksége van. Ehhez természetesen az eddiginél magasabban képzett, döntésekre is képes kezelőkre van szükség.

A jövő

Nem lehet előre pontosan megmondani, hogy a műszaki újítások a gyakorlatban mennyire fognak beválni. Elfogadásukat gyakran a piaci bevezetés után csak bizonyos idő elteltével lehet egyértelműen megállapítani. Az ergonómiai vizsgálatok és a gyakorlati tapasztalatok fogják megmutatni, hogy a javasolt fejlesztések megvalósíthatók-e.

További szempont, amelyről már volt szó, hogy az emelővillás targoncák esetében az információ felvétele és feldolgozása a vezetőülésen még csak a kezdetén tart. Érintőképernyős számítógép, elektronikus irányfelismerés, túlsúly vagy bármilyen eltérés elektronikus kijelzése és egyéb műszaki eszközök segíthetik az anyag- és adatáramlást a munkafolyamat során. Itt sem szabad azonban a felhasználó felvevőképességét túlterhelni.

Szerkesztőségi összeállítás

A műszaki fejlesztések eredményeként az emelővillás targonca olyan munkahellyé vált, amely a dolgozó embernek kényelmes és biztonságos, viszont az eddigieknél összetettebb követelményeket támaszt vele szemben. A jövőben az ergonómiai fejlesztésnek ezen a téren az lesz a célja, hogy egyensúlyt teremtsen a feladatok számának növekedése és végrehajtásuk megkönnyítése között. Ezáltal mind a munka eredményessége, mind pedig a vezető munkakörülményei javulni fognak.

Irodalom

- [1] Safety first – Battery safety = Material Handling News, 2005. 575. sz. dec. p. 7.
- [2] Helbig, K.: Arbeitsplatz Gabelstapler – Neue Wege der ergonomischen Optimierung. = VDI-Berichte, 2005. 1879. sz. p. 33–41.
- [3] Witt, C. E.: Working can be hazardous to your health. = Material Handling Management, 59. k. 11. sz. 2004. p. 43–47.