

## Nútlezáró gép hibás működésének vizsgálata

Vajda Nelli C9SOQH

Ipari Gépek Biztonsága szakirányú továbbképzési szak/ levelező

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István Campus

Belső témavezető: Dr. Földi László Egyetemi adjunktus, Műszaki Intézet Mechatronikai Tanszék

Külső témavezető: Gere Gábor gyártástámogató mérnök; Robert Bosch Power Tool Kft.

Szakedolgozatomban egy multinacionális nagyvállalatnál történt munkabaleset kivizsgálását és annak speciális körülményeit mutattam be. A szóban forgó nútlezáró gépet és a gép biztonsági berendezéseinek logikai működését vizsgáltam, amely egy nem előírászerű karbantartási, hibaelhárítási művelet miatt, előidézte a nem várt működést és ezáltal balesetet okozott.

A csonkulásos baleset után a gép további működéséhez munkavédelmi szempontból nem járultam hozzá a vizsgálat lezárultáig. Ez minden esetben a munkáltató, - Ügyvezető igazgató, mint a munkáltatói jogkör gyakorlója – tájékoztatása mellett történhet meg. A baleset kivizsgálásánál fő szempont volt, hogy mindenre kiterjedő komplex következtetést tudjak levonni és átadni a karbantartói osztály részére. Ezért a már korábban kidolgozott ellenőrző listák segítségével irányítottan tudtam a vizsgálatot megtenni. Az egyik ilyen lista a sorvezetői általános ellenőrzés melyen minden sor indítása alkalmával végig kell menni. A többi lista ettől specifikusabb, a gépészeti rendszerek vizsgálatánál egy általános mechanikus és egy speciális pneumatikus vizsgálat következett. Majd a villamos biztonsági tényezőket is megvizsgáltam a kifejezetten ilyen szakirányú végzettséggel bíró kollégával. Ezen listák összessége már ad egy általános képet arról, hogy a berendezések mennyire felelnek meg a szabványoknak, jogszabályoknak és az általános működési elveknek. Mivel ezen listák eredményeként nem találtam meg a hiba forrását így további mélyrehatóbb biztonsági vizsgálat következett. Több órán keresztül próbáltam a hibát előidézni. Vizsgáltam a biztonsági rendszerek egymásra hatását, illetve a PLC által vezérelt biztonsági érzékelőket.

Így végül a vizsgálat ideje alatt a gép kettő hibás működést is produkált mely a baleset bekövetkezésében szerepet játszhatott. De nem mehetünk el amellett a tény mellett, hogy a sérült dolgozó a beszorult alkatrész kivételéhez a vészstopgomb megnyomása nélkül a gépen a kézi üzemmód választásával nyúlt bele. A vizsgálat megállapította, hogy a berendezés kézi üzemmódban a kétgombos alaphelyzet megnyomásakor, ha kézből – automatára átkapcsoltuk a gépet az váratlanul tovább működött és megcsinált egy teljes nútlezárási ciklust, majd alaphelyzetbe állt nyitott védőburkolat mellett. Első körben ennek a javítását, kiküszöbölését kellett megoldani.

További vizsgálat megállapította, hogy a felül elhelyezkedő két vészstopgomb nem működött megfelelően, funkcióját nem töltötte be, viszont a bekötéseknél nem találtak aktív hibát a védelmekben, tehát ez az újabb vizsgálati tényező is programozási hibára utalt.

Normál működés mellett a reteszelt védőburkolat nyitásának minden üzemi funkciót meg kellett volna szakítania a vészstop gomb megnyomása nélkül is. Erre megoldásként olyan intézkedés került megvalósításra, melyben a védőburkolat direkt bekötést kapott a vészstop gombra. Így PLC programból vezérelve minden védőburkolat nyitás egyben vészstop gomb megnyomásával is jár.

Összegezve a fentebb is említett javaslataim mindegyike elfogadásra és bevezetésre került. Ennek egyik fő eleme, hogy a vészstop gombot minden javítás előtt kötelezően meg kell nyomni. Erre olyan Poka-Yoke (hibaelkerüléssel) megoldás kellett, ami, ha mégis elmarad a vészstopgomb megnyomása, akkor se okozhasson a berendezés sérülést. Ez bekerült egy belső munkautasításba, ami kötelezően és ismétlődően oktatás tárgya. A munkabiztonsági oktatások hatékonyságának mérésére kidolgozásra került egy visszaellenőrző rendszer. Ennek a rendszernek része egy digitális oktatói tábla, ami az oktatások nyomonkövetését segíti. Ezen felül a PLC vezérlés átprogramozásával minden esetben, mikor a védőburkolatot felnyitják, a rendszerből a levegő leszellőztetésre kerül. Szervezési intézkedésként pedig az úgynevezett üzemmód váltó kapcsolók kulcsai összegyűjtésre kerültek és csak regisztrációt követően vehetők fel, hogy jobban nyomon követhető legyen ki mikor és mit javít.