

Agárdi Tamás

■ AFV Kft.

Csővezetékek jelölése

A színcsíkoktól az ISO 20560 globális iparági sztenderdig

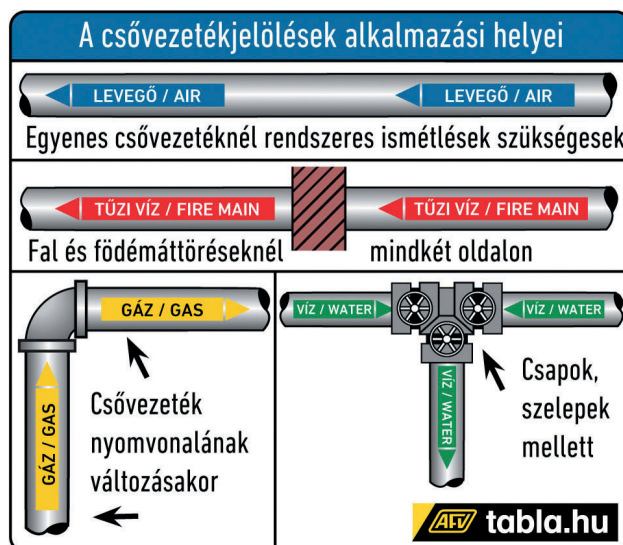
Egy vegyipari üzemben, technológiai térben vagy akár egy folyosón a csővezeték első pillantásra gyakran csak háttér-elem. A biztonság szempontjából azonban éppen az a döntő kérdés, amit kívülről nem látunk: mi áramlik benne, merre halad, milyen nyomáson és hőmérsékleten, milyen egészségkárosító, tűzvédelmi vagy környezeti kockázattal kell számolni, és hová kell nyúlni, ha beavatkozásra van szükség. A csővezeték-jelöléseket ezért karban kell tartani, adott esetben aktualizálni a legmodernebb globális iparági trendeknek és szabványoknak megfelelően, így válik célja szerint a kockázatkommunikáció egyik leggyorsabban értelmezhető elemévé.

A magyarországi gyakorlatban sok üzemben ma is többféle, részben örökölt, vagy az építés, telepítés során a vállalkozóra bízott jelölési rendszer él egymás mellett. Van, ahol a közeg nevét egyszerű felirat mutatja, máshol színcsíkokkal, nyilakkal vagy saját belső kódokkal azonosítják a vezetékeket. Ez önmagában nem feltétlenül hibás, ha a rendszer dokumentált, oktatott és következetesen alkalmazott. A gond akkor kezdődik, amikor ugyanazon telephelyen eltérő logika jelenik meg, a jelölések hiányosak, a nyilak nem egyértelműek, a veszélyes anyaghoz nem kapcsolódik CLP/GHS-piktogram vagy a címke anyaga néhány tisztítási ciklus után olvashatatlanná válik. Ilyenkor a csőjelölés nem segíti, hanem lassítja a döntést.

A hazai minimumot a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény és a munkahelyen alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi jelzésekről szóló 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet adja. Eszerint a CLP-rendeletben (az Európai Parlament és a Tanács rendelete az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról) veszélyesként osztályozott anyagot vagy keveréket tartalmazó, illetve szállító látható csővezetékek jelölésének összhangban kell lennie a CLP szerinti kommunikációval (2/1998. (I. 16.) MüM rendelet 9.§ – hatályos 2015. X. 1-től). A kockázateértékelés dönti el, hol és milyen részletességgel szükséges jelzés; ahol a csővezeték tartalma szivárgás, tűz, mérgezés, marás vagy környezeti kár kockázatát hordozza, a dolgozónak és a beavatkozóknak azonnal értenie kell a helyzetet.

Ebben hoz új, nemzetközileg is egységes szemléletet az ISO 20560 szerinti csővezeték- és tartályjelölési rendszer. A szabvány nem pusztán színcsíkakat határoz meg, hanem biztonsági információs rendszerben gondolkodik. A csőjelölés nem egyetlen felirattal áll, hanem egymást erősítő elemekből: a közegecsoportot jelző alapszínből, a közeg megnevezéséből, az áramlási irányból, szükség esetén GHS-piktogramból vagy figyelmeztető jelből, valamint kiegészítő műszaki és üzemeltetési adatokból. A tartályjelölésnél ugyanez a logika jelenik meg a tartalom, az azonosító, a kapacitás, a veszélyességi információ és a beavatkozási adatok egységes felületre rendezésével.

Az átállás legfontosabb előnye az értelmezési biztonság. A dolgozó, az alvállalkozó, a karbantartó és a vészhelyzeti beavatkozó ugyanabból a vizuális rendszerből olvas. A szín segít a közeg jellegének gyors előminősítésében, a szöveg pontosítja a tartalmat, a



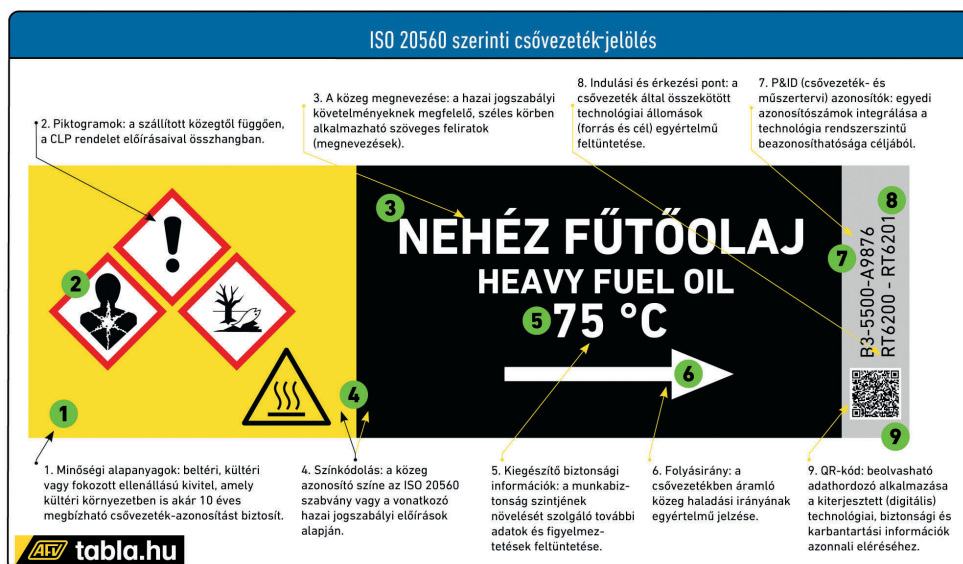
A csővezeték-jelölés tipikus alkalmazási pontjai

ISO 20560 színcsík kódolás	
Gázok (cseppfolyós állapotban is)	
Folyadékok és szilárd anyagok	
Savak	
Lúgok / alkáli anyagok	
Tűzoltó berendezés / tűzoltó közeg	
Víz	
Levegő	
Veszélyes anyagok	

ISO 20560 szemléletű színcsík kódolás

nyíl megszünteti az áramlási irány körüli bizonytalanságot, a piktogram pedig a veszély természetét kapcsolja a vezetékekhez. Ez különösen többnyelvű üzemi környezetben értékes, ahol a magyar és angol megnevezés együttes használata csökkenti a félreértés esélyét, miközben a piktogram továbbra is nyelvfüggetlenül működik.

A korszerű jelölés azonban csak akkor működik, ha a jel ott van, ahol döntés születik. Egyenes csőszakaszokon rendszeres ismétlésre van szükség, fal- és földmátöréseknél mindkét oldalon indokolt a jelölés, irányváltásnál az új nyomvonalat is egyértelművé kell tenni, szelepek, csapok, leágazások és szerelvénycsoportok mellett pedig a kezelőnek nem keresgélnie kell, hanem



Kiegészített csővezeték-jelölés: közegnév, pictogram, hőmérséklet, folyásirány, azonosító és QR-kód egy felületen

azonnal látnia, melyik vezetékhez nyúl. A jó csőjelölés tehát nem „rákerül” a technológiára, hanem követi annak működési logikáját.

A digitalizáció további réteget adhat ehhez. Egy QR-kód vagy NFC-azonosító nem helyettesíti a fizikai jelzést, de megnyithatja az adott vezetékhez vagy tartályhoz tartozó biztonsági adatlapot, rövidített műveleti utasítást, karbantartási lapot, P&ID-részletet vagy vészhelyzeti teendősort. A vészhelyzeti minimuminformációnak továbbra is a jelölésen kell szerepelnie, de az oktatás, a felülvizsgálat és a dokumentált üzemeltetés szempontjából nagy érték, ha a tábla nem elszigetelt felület, hanem belépési pont egy karbantartott információs rendszerbe.

Az átállásnál sokszor nem a szabványi logika a legnagyobb kihívás, hanem a kivitelezés ismételhetősége. Egy telephelyen több száz vagy több ezer jelölési pont lehet, eltérő csőátmérőkkel, hőmérséklettel, vegyszeres terheléssel, kültéri és beltéri igénybevétellel. A jelöléseknek azonos színlogikával, azonos tipográfiával, azonos pictogramhasználattal és ellenőrizhető adattartalommal kell készülniük, különben az egységes rendszerből újra helyi imp-

rováció lesz. Itt válik stratégiai kérdéssé a megfelelő gyártópartner kiválasztása.

Egy szakmailag felkészült biztonsággel-gyártó segíthet a jelölési logika kialakításában, a magyar és angol megnevezések egységesítésében, az ISO 20560 szerinti szinkódolás és a CLP/GHS-pictogramok megfelelő összehangolásában, valamint a hordozóanyag kiválasztásában. Más anyag kell száraz beltéri csőre, vegyszerrel tisztított technológiai térbe, kültéri UV-terhelésre vagy magas hőmérséklet közelébe. A jó gyártó partner nem egyszeri táblát ad, hanem olyan azonosítható termékrendszert, amely később ugyanazzal a minőséggel, ugyanazzal a grafikával és ugyanazzal az adatlogikával újra-rendelhető.

A minőségi átállás része a felmérési adatlap, a jóváhagyott jelölési törzslista és a változáskezelés is. Ha egy közeg neve, koncentrációja, hőmérséklete vagy technológiai útvonala módosul, a jelölést nem elegendő „majd valamikor” átírni: a fizikai címkének, a digitális elérésnek és a belső dokumentációnak együtt kell frissülnie. Így válik a csővezeték-jelölés nemcsak megfelelőségi eszközzé, hanem valódi üzemeltetési kontrollponttá.

A csővezeték-jelölés megújítása ezért nem pusztán adminisztratív feladat, hanem üzemi biztonsági fejlesztés. A jelenlegi, sokszor vegyes és történetileg kialakult jelöléseket érdemes felmérni, a kockázatértékeléssel és az SDS-információkkal összevetni, majd fokozatosan egységesíteni. Az ISO 20560 szerinti szemlélet ebben jó kapaszkodó: nemzetközileg érthető, auditálható és oktatható rendszert ad. A végeredmény nemcsak rendezettebb csőhálózat, hanem gyorsabb beavatkozás, kevesebb félreértés és erősebb munkavédelmi kultúra. A jól jelölt csővezeték végső soron ugyanazt teszi, mint minden jó biztonsági jel: még a hiba előtt ad időben felismerhető, cselekvésre fordítható információt.

A Regal Rexnord megoldásai megtalálhatók járműgyártó üzemekben, mezőgazdasági és bányászati gépekben, élelmiszeripari feldolgozósorokon, adatközpontok hűtőrendszereiben, darukban, emelőberendezésekben vagy akár a megújuló energia rendszereiben. A cél minden esetben ugyanaz: kevesebb állásidő, nagyobb hatékonyság, alacsonyabb teljes rendszerköltség. (<https://www.muszaki-magazin.hu>)

A komponensektől az intelligens ipari rendszerig

A mai ipari környezetben – legyen szó egy magyar gyártóüzemről vagy egy dél-németországi logisztikai központról – a legfontosabb szempont már nem csupán a teljesítmény, hanem a kiszámíthatóság. A nem tervezett leállások drágák, a beszállítói láncok összetettek, a rendszerek pedig egyre nagyobb terhelés alatt működnek. Sok vállalat még mindig több gyártó termékeiből próbálja összeilleszteni saját hajtásláncát, ami gyakran töredezett működést és felesleges költségeket eredményez.

A Regal Rexnord erre kínál egyszerű, mégis erőteljes választ: integrációt. Egy kézből érkező, egymásra hangolt megoldásokat, amelyek mögött évtizedes mérnöki tudás, globális jelenlét és folyamatos innováció áll. A cél nem pusztán az, hogy az ipari rend-