Rendszertechnikai és vezérlési szempontból nagy kihívás az áramlásos és szakaszos reaktorrendszereket tartalmazó hibrid rendszerek egységes platformba integrálása, továbbá a reakciókinetika gyors és megbízható feltérképezése.

Összefoglalva: a hazai áramlásos kémia képviselői az egyedi és innovatív műszerfejlesztések, a hazai és nemzetközi együttműködések kialakítása, valamint az oktatás és a szakterület nemzetközi szintű szervezése révén jelentős szerepet játszottak az áramlásos kémia alapjainak megteremtésében. Munkásságuk hozzájárult ahhoz, hogy az analitika, a digitalizáció, így a robotizáció és a mesterséges intelligencia integrálásával az áramlásos kémia a kémia jövőjének egyik legfontosabb irányzatává és meghatározó alappillérévé váljon.

IRODALOM

[1] Szegedi Tudományegyetem (www.u-szeged.hu), ELTE (www.elte.hu), Pannon Egyetem (www.uni-pannon.hu), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (www.bme.hu), Semmelweis Egyetem (www.semmelweis.hu).
[2] Fekete, M., Glasnov, T. (átdolg.) Hii, K.K., Deadman, B.J. Technology overview/Overview of the devices. Flow Chemistry. Fundamentals. Szerk: Darvas, F., Dormán, Gy., Hessel, V., Ley, S.V. de Gruyter, Berlin, 2021, 3. fejezet, 87–144, DOI: 10.1515/9783110693676-003
[3] a) Bonciolini, S.; Pulcinella, A.; Noël, T., J. Am. Chem. Soc. (2025) 147, 28523–28545. b) Pilon, S., Savino, E., Bayley, O.M., Vanzella, M., Claros, M., Siasiaridis, P., Liu, J., Lukas, F., Damian, M., Tseliou, V., Intini, N., Slattery, A., San Jose Orduna, J., den Hartog, T., Peters, R., Gargano, A., Mutti, F., Noël, T., ChemRxiv (2025) DOI: 10.26434/chemrxiv-2025-73xqf
[4] Ramos, M.C., Collison, C.J., White, A.D., Chem. Sci. (2025) 16(6), 2514–2572, doi.org/10.1039/d4sc03921a
[5] Weidman, J.D., Sajjan, M., Mikolas, C., Stewart, Z.J., Pollanen, J., Kais, S., Wilson, A.K., (2024) Cell Reports Physical Science Perspective (2024) 5(9), szeptember 18.
[6] Kiss, T. Magyar Kémikusok Lapja (2009) 64(10), 312–315.
[7] Vörös A., Baán Z., Hermecz I., Mizsey P., Finta Z., Magyar Kémiai Folyóirat (2011) 117, 22.
[8] Jones, R.V., Gödörházy, L., Szalay, D., Gerencsér, J., Dormán, Gy., Ürge, L., Darvas, F., QSAR Comb. Sci., (2005) 24, 722.
[9] Csajági Cs., Borcsek, B., Niesz, K., Kovács, I., Székelyhidi, Z., Bajkó, Z., Ürge L., Darvas, F., Org. Lett. (2008) 17, 1589.
[10] Lengyel, L.Cs., Nagy, T.Z., Sipos, G., Jones, R.V., Dormán, Gy., Ürge, L., Darvas, F., Tetrahedron Lett. (2012) 53, 738.
[11] Lengyel, L.Cs., Sipos, G., Sipőcz, T., Vágó, T., Dormán, Gy., Gerencsér, J., Makara, G., Darvas, F., Org. Process Res. Dev. (2015) 19, 399.
[12] Angi, R., Solymosi, T., Ötvös, Zs., Ordasi, B., Glavinas, H., Filipcsei, G., Heltovics, G., Darvas, F., Eur. J. Pharm. Biopharm. (2014) 86, 361.
[13] Mándity, I.M., Martinek, T.A., Darvas, F., Fülöp, F., Tetrahedron Lett. (2009) 50 (30), 4372.
[14] Mándity, I.M.; Olasz, B.; Ötvös, S.B.; Fülöp, F., ChemSusChem (2014) 7, 3172.
[15] Balogh, S., Farkas, G., Madarasz, J., Szöllősy, Á., Kovács, J., Darvas, F., Ürge, L., Bakos, J., Green Chem. (2012) 14, 1146.
[16] Csajági, Cs., Szatzker, G., Tőke, E.R., Ürge, L., Darvas, F., Poppe, L., Tetrahedron: Asym. (2008) 19, 237.
[17] Mándoki, A., Orsy, G., Pászti, Z., Porcs-Makkay, M., Bogdán, D., Simig, G., Mándity, I.M., Volk, B., Synthesis (2023) 55, 4025.
[18] Fülöp, Z., Szemesi, P., Bana, P., Éles, J., Greiner, I., React. Chem. Eng. (2020) 5(9), 1527.
[19] Tukacs, J. M., Jones, R.V., Darvas, F., Dibó, G., Lezsák, G., Mika, L.T., RSC Adv. (2013) 37, 16283.
[20] Endrődi, B., Bencsik, G., Darvas, F., Jones, V.R., Rajeshwar, K., Janáky, Cs., Prog. Energy Combust. Sci. (2017) 62, 133.
[21] Darvas, F., Mezey, P.G., Dormán, Gy, Buchholcz, B., Janáky, Cs, Jones, R.V., Sipos, G., Peidl, T., Mezőhegyi, G., In-Space Manufacturing and Resources: Earth and Planetary Exploration Applications. Chemistry-Related Innovations in Space, Benefits of Flow Chemistry. Wiley, Szerk. Hessel, V., Stoudemire, J., Miyamoto, H., Fisk, I.D., 2022, 6. fejezet, 111–140. https://doi.org/10.1002/9783527830909.ch6
[22] Jones, R.V., Darvas, F., Janáky, Cs., Nature Rev. Chem. (2017) 1, 0055.
[23] Dormán, Gy., Buchholcz, B., Puskás, I., Szabó, P., Varga, E., Szente, L., Keserű, Gy. M., Darvas, F., Nature Scientific Reports (2025) 15:4182, DOI: 10.1038/s41598-024-81428-5
[24] Darvas, F., Dormán, Gy., Hessel, V., Ley, S.V. szerk., Flow Chemistry. Fundamentals/Applications (Vol.1., Vol.2). de Gruyter, Berlin, 2021. ISBN 978-3-11-069359-1
[25] Darvas, F., Marokházi, S., Kormos, P., Kulkarni, G., Kalász, H., Papp, Á., in Databases and High-Throughput Screening Testing During Drug Design and Development (szerk. P. W. Erhardt). IUPAC-Blackwell Science, Oxford, 1999, 237–270.
[26] a) https://thalesnano.com/wp-content/uploads/2024/07/ThalesNano19FNMRMagritekEngBroschureA44Pages20240613Web.pdf b) https://thalesnano.com/wp-content/uploads/2023/05/Phoenix-H-Genie-application-note-Kilogram-scale-synthesis-of-a-Linezolid-analogue.pdf

Agárdi Tamás

AFV Kft.

Biztonsági jelek: jó és rossz gyakorlatok

A biztonsági jelzés nem attól látja el a feladatát, hogy valaki kipipálta: „tábla kihelyezve”. A jó szándék és egy tekercs ragasztószalag még nem feltétlenül garantálja az észlelhetőséget és a tartósságot. Az alábbi példák azt mutatják meg, hol csúszhat félre a kivitelezés, és hogyan lehet szakszerű a megoldás. Elsőként nézzünk körül egy fogorvosi rendelőben, ahol ezúttal a biztonsági jelzés szorul kezelésre.



A jelzést a fogorvosi rendelő várójában helyezték el, és vélhetően a saját szakmájában kétségkívül nagy tapasztalatú aszszisztensre bízták a kivitelezését és kihelyezését. Mérete kb. 10×10 cm, anyaga papír, melyre irodai tintasugaras nyomtatóval vitték fel a jelzést. A felhelyezést átlátszó ragasztószalaggal oldották meg. A jelzés ebben a formában nem tisztítható, nem vízálló és mindössze csak a színösszeállításában felel meg az ISO 7010 szabványnak.

A helyes grafikai kivitelen nemcsak az idevágó figyelmeztető jel ISO 7010 szerint piktogramja kerül feltüntetésre, hanem tájékoztató szövegmezőben a figyelmeztetés oka, a veszély elkerülését szolgáló tiltó jel, valamint utasítást adó színkombinációban a helyes magatartás. A jelzés kivitele egészségügyi intézmény esetén a hátoldalon nyomtatott PETG-lemez, amely lehetővé teszi a fertőtlenítőszeres lemosást. A tábla felhelyezése a hátoldali öntapadó réteg segítségével könnyen kivitelezhető.



Egy másik példában egy építkezés bejáratához elhelyezett többfunkciós – úgynevezett összegző – biztonsági jelcsoportot látunk. A képen látható jelzés jó példája

Táblák | Feliratok
Reklámtechnika
ATV tabla.hu



annak, hogy egy szakmailag átgondolt jelcsoport funkciója sérül, amennyiben a láthatóság a rosszul megválasztott hordozófelület miatt korlátozódik. Ebben az esetben a hordozóanyagnak az úgynevezett épülethálót vagy mesh-hálót választották, amely kiváló reklámipari anyag, de ha hátulról is megvilágítást kap, a hálós kialakítása miatt a felületen elhelyezett motívum láthatósága nagymértékben lecsökken.

A jelcsoport helyesen megválasztott hordozóanyaga ilyen esetben az ún. molinó, amely rövidebb időszakra megfelelő, könnyen hordozható, összetekerve szállítható. Hosszabb – akár éven túli – időszakra



tervezve javasolt PVC-lemezt vagy szendvicslemezt (alumínium kompozitlemez) választani.

Egy újabb példában jó helyre van kitéve a szabványos felirat, az egyetlen probléma a felület és a választott biztonsági jel anyagának inkompatibilitása, azaz a jel anyagának tulajdonságai és a választott felület



– ezúttal festett betonfelület – porózussága miatt nem ad kellő tapadási lehetőséget az öntapadó fólia számára, így az idővel le fog válni.

A megfelelő anyagválasztás ebben az esetben valamilyen merev anyagú tábla (PVC-, PETG- vagy szendvicslemez), amit



csavarral vagy szerkezeti ragasztóval lehet a porózus betonfelületre rögzíteni. Ezzel a megoldással a biztonsági jel hosszú időn át, akár több évig is ellátja funkcióját, és nem kell bosszankodni a folyamatosan leeső jelzések miatt. Ha a cég karbantartója helyezi ki a jelzéseket, úgy érdemes felhívni a figyelmét a gyártó oldalán található információk megismerésére, a funkcióhoz társított anyagválasztásra és a telepítési segédletekre.

A negyedik példa egy magyarországi kastélyszálló és múzeum kertjében található, és a menekülési útirányjelzés rendszerének logikája szerint a menekülési utak ide, e veszélyzónán kívüli gyülekezési ponthoz vezetnek. Azért fontos ez az információ, hogy láthassuk, az intézmény befogadóképességéhez és méreteihez képest a gyülekezési pont jelzése részben alulméretezett, részben nyilvánvalóan nincs elég magasan elhelyezve. Látszik, hegy „nem akarták elcsúnyítani" a szép kastélykertet egy nagy zöld táblával, ami ráadásul mindenhonnan látszik. A jelzés másik hibája, hogy a nyilvánvaló kültéri igénybevételéhez képest egy egyszerű öntapadó jelzést választottak, amit ráadásul egy földbe szúrható, vaslemez alapra ragasztottak fel, amely a festés hibájából rozsdásodhat. Mint a képen is látszik, ez a gyártástechnológiai alultervezettség hamar megmutatkozott a jelzés esztétikai és funkcióbeli tulajdonságaiban. A jelzés helyes mérete legalább 300×300 mm lett volna, mivel 24 m feletti felimerési távolságok egy ekkora létesítménynél előfordulhatnak, a telepítési magasság pedig 3 m, lévén a jelzésnek akkor is látszania kell, ha már állnak előtte. Az esztétikai megjelenést akár egy zöldre festett oszloppal, akár egy szebb keretbe helyezéssel lehetséges javítani, az időjárásállóságot pedig például kompozitlemez direktnyomtatásával lehet elérni.



A bemutatott példák is alátámasztják, hogy a szakemberek által meghatározott biztonsági jelzések megfelelő észlelhetőségének, egyértelmű értelmezhetőségének és tartós alkalmazhatóságának biztosításához az üzemi és környezeti hatásoknak megfelelő alapanyagok, gyártástechnológiák és rögzítési megoldások ismerete is szükséges. Ezek szakszerű megválasztását és a munkavállalók, valamint a látogatók hatékony tájékoztatását jelentősen segítheti az erre nyitott gyártópartnerrel folytatott szakmai egyeztetés.