

A folyamatba épített biztonság (ISD) alapelvei

2026. február



1. ábra: Reactor sampling before applying ISD *

Az alkilezés egy olyan kémiai reakció, amely során alkilcsoportot viszünk fel egy molekulára. Egy üzemi reaktorban katalitikus alkilezés útján három izomert (orto, meta, para) tartalmazó elegyet állítottak elő. A termék összetétele kritikus fontosságú, amit ellenőrizni kell. Napi két (műszakonként egy) mintavétel történt a reaktor kilépő ágánál. A minta forró volt és veszélyes anyagot tartalmazott. A mintavétel módja sérüléshez vezetett.

A mérnökök elemezték ezen minta minőségellenőrzési statisztikáját. Az eredmények konzisztensek voltak, nem változtak sokat, ha az alapanyag minősége és a reaktor hőmérséklete és nyomása nem változott. Az üzem az ISD alapelveit alkalmazta erre a műveletre: a mintavételt napi kettőről heti egyre csökkentették (minimalizálás). Bevezették azt a gyakorlatot, hogy további mintát vesznek akkor, ha üzemzavar történik, változik az alapanyag minősége, vagy katalizátort cserélnek. Ennek eredményeként csökkent a hulladék mennyisége, a költség és csökkent a mintát vevő és azt elemző munkavállalók expozíciója is. Ezzel egyidőben a termék minőségét nem veszélyeztették.



Tudtad?

Inherently Safer Design (ISD) stratégia alapelvei:

- Minimalizálás / kiküszöbölés – ne használj veszélyes anyagot, ne végezz veszélyes tevékenységet. Tárolj kevesebb veszélyes anyagot, vagy energiát.
- Helyettesítés – a veszélyes anyagot, vagy technológiát váltsd ki olyan alternatív megoldással, ami csökkenti, vagy kiküszöböli a veszélyt.
- Mérséklés – a veszélyes anyagokat kevésbé veszélyes formában, vagy kevésbé veszélyes körülmények között használd.
- Egyszerűsítés – ne tervezd a technológiát, készülékeket, folyamatokat szükségtelenül bonyolulttá.
- Az ISD nem csak tervezési filozófia. Az ISD alapelvei a vegyipari folyamatok teljes életciklusára alkalmazhatók. Egy technológia, vagy eljárás egyszerűsíthető, a veszélyes anyag kiküszöbölhető, vagy kevésbé veszélyessé helyettesíthető a kísérleti üzemtől egészen a termelésig.

Mit tehetsz?

- Amikor a veszélyek és azokat kezelő intézkedések azonosítását célzó tevékenységben veszel részt – mint technológiai veszélyelemzés (PHA), eseménykivizsgálás, PSSR, munkabiztonsági elemzés (JSA), üzembiztonsági felülvizsgálat – tartsd szem előtt az ISD alapelvek alkalmazásának lehetőségét a veszélyek kizárása, vagy csökkentése érdekében és ne azonnal azok kezelésére fókuszálj.
- A megvalósítás előtt minden ISD lehetőséget vizsgálj felül a változáskezelési eljárás (MoC) keretében. Bármely változás, még akkor is, ha annak célja bizonyos veszélyek kiküszöbölése, vagy csökkentése, új veszélyeket eredményezhet, vagy növelheti más meglévő veszélyek mértékét.
- Reference: Ganeshmani N. Inherently safer design: Success stories. *Process Saf Prog.* 2025; 1-7. doi:[10.1002/prs.70007](https://doi.org/10.1002/prs.70007)

Inherently safer – szüntesd meg a veszélyeket, ahelyett, hogy kezelnéd őket!