

## A gyors átállások titkai a fröccsöntésnél

Sok fröccsöntő számára egy másik termékre történő gyors átállás nehéz feladat. A gyors átállások feltétlenül szükségesek a vevőigények kielégítéséhez és megfelelő nyereség eléréséhez. Mik az okai annak, hogy sok fröccsöntő cég fél leállítani a gyártást, szerszámot cserélni és új termékkel elindulni – gyorsan? Ebben a cikkben ismertetjük az átállás menetét, mely tágabb értelemben három, megkülönböztethető lépésből áll: tervezés, szerszámcsere és elindítás.

### Tervezés

A gyors szerszámcserek előzetes tervezést igényelnek. Sokan azt hiszik, hogy ez a gyorsan mozgó munkatársakon múlik, de ez téves, sőt a sietség megbosszulhatja magát ezekben a helyzetekben. A művelet sikere alapvetően azon a megfontolásokon múlik, melyeket még a fröccsöntő gép megállítása előtt kell elvégezni. Ezek a lépések a következők:

#### *Befogó elemek*

- Más befogóelemek szükségesek a következő szerszámhoz? Hogyan tudom ezeket előkészíteni a szerszámcsere meggyorsítása érdekében?

#### *Hengertest zónáinak hőmérséklete*

- Szükség lesz jelentős változtatásokra ezen hőmérsékletekben? Hogyan kell előkészítenem a következő alapanyagot? Szükség van-e a gép tisztítóanyaggal történő átjárására, és hogyan lehet ezt gyorsan és hatékonyan elvégezni?

#### *Szerszám*

- A következő szerszám vastagsága megegyezik az előzőével? Hol van a szerszám? Hova tegyem, hogy csökkentsem a beemelési időt? Szükség lesz hosszabb vagy rövidebb csövekre. A forrócsatornás (hot-runner) egységek hasonlóak? Kell cserélni a beömlő szelvény-egységet?

A szerszámcserét végző csapatnak **ellenőriznie kell** munkája eredményét, hogy a fröccsgép tényleg indításra kész-e.

#### *Robot illesztése*

- Hol van a kar végére szerelendő szerszám (EOAT)? Miben különbözik az új EOAT? Hova kell előkészíteni ezt a szerszámot annak biztosítására, hogy gyorsan beszerelhető legyen?

A fenti teendők csak egy részét képezik a tervezési folyamatnak. Minden üzem más, ki kell dolgozni saját megközelítéseted, személyzeted bevonásával, hogy csökkentsd a veszteség-időket.

## Szerszámcsere

Az előkészületek elvégzése után a fröccsgépet a tervezett módon kell leállítani, figyelembe véve, hogy ugyanaz, vagy más alapanyag kerül az átállás után felhasználásra.

Maga a szerszámcsere az amerikai zsargon úgy nevezi, hogy „acélt acélra”, de sok egyéb tényező is befolyásolja a fröccsöntés elindítását. Felsorolunk néhány alapvető hibát, melyek gyakran késleltetik az indítást:

### – Következetesség:

Az átállási folyamat minden lépését következetesen kell elvégezni és ellenőrizni. A gyártás indítását megelőző a műszaki ellenőrzés által észlelt hiba az egész folyamat újbóli ellenőrzését teheti szükségessé, ami gyakorlatilag megduplázza.

### – Hőmérsékletek változtatása:

A tervezési fázisban mérlegelni kell, hogy szükség lesz-e jelentős változtatásra a hengertest zónák, a szerszám és/vagy a forrócsatona hőmérséklet megváltoztatására. Ha igen, ezt is meg kell tervezni. Ha maga a szerszámcsere megtörtént, de a gyártás indításával a hőmérséklet emelés vagy csökkentés miatt várni kell, ez idővesztést jelent. Fontos, hogy minden beállított hőmérséklet megfelelő-e és a szabályzók működnek-e.

### – Szerszám előkészítés/ellenőrzés:

A szerszám első ellenőrzése a tervezési fázisban történjen meg: a szerszám elemei és tartozékai (kapcsolódó elemek, biztosító hevederek stb.) ellenőrizendők és szükség szerint kijavítandók. A második fázisban, az indítás előtt is ellenőrizni és tisztítani kell a szerszámot: az üregeket, az illeszkedési vonalakat. A kenést igénylő felületekről el kell távolítani az elhasznált kenőanyagot, el kell végezni a kenést. Ellenőrizni kell a mozgó elemek megfelelő mozgását, az esetleg töréseket, kopásokat. „Szárz” összezárást kell végezni alacsony nyomással. A gondos ellenőrzést és előkészítést a szerszám érdekében el kell végezni.

### – Hűtővíz rendszer:

Ellenőrizni kell a vezetékeket, esetleges csepegéseket, csőhurkokat, mert ezek is termelés kiesést okozhatnak. A hibás hűtőrendszer miatt a szerszám túlmelegedhet és károsodhat.

### – Folyamat ellenőrzés:

Az összes beállítási paramétert ellenőrizni kell, akkor is, ha az üzemelési adatok előre betöltésre kerültek, ami nem garantálja a feltöltési fázis zavartalanságát.

## Gyártásindítás

A technikusok (gépbeállítók) vannak a védelem utolsó vonalában. A szakszerűtlen indítás a szerszámok meghibásodásához és nem tervezett szerszámcsereket eredményez. Az egyik legjobb eszköz ennek elkerülésére a fröccsöntés-ellenőrzési folyamatban az „5 M” (ember – man, szerszám – mold, gép – machine, anyag – material, módszer – method/). Az elvégzett audit a szerszámcsere folyamatáról a kulcs ahhoz, hogy az indítási folyamat hatékony legyen és minimális hulladék keletkezzen.

Az előre megtervezés és az „5M” alkalmazása biztosítja a gyors termékváltást és a zökkenőmentes gyártásindítást.

*Ember:*

Mielőtt elindítjuk az auditot, értesíteni kell a művezetőt, hogy kérjük az induláshoz a gépkezelőt (operátort), mivel szükséges, hogy már az első darabnak a kihordó szalagra esésekor jelen legyen. Az operátor számára biztosítani kell a szükséges szabad területet. Az új gyűjtő/csomagolóanyagoknak, címkéknek a helyükön kell lenniük, a régieket el kell távolítani. A kapcsolódó automatikus berendezéseket el kell helyezni és ki kell próbálni.

*Szerszám:*

Ellenőrizzük, hogy a szerszám tiszta és készen áll-e az alakadáshoz. Ellenőrizni kell forrócsatorna, a mag, a szerszám mozgatás és a befröccsentő csatorna szelepjének működését. Ellenőrizendő az esetleges kopás vagy károsodás. Ellenőrizni kell az összes fűtőzóna-hőmérsékleteket, hogy megfelelnek-e az előírásoknak.

*Fröccsöntő gép:*

Ellenőrizzük, hogy a gép és a robotok programjai betöltésre kerültek-e. A vezérlőpult működési pontjait is ellenőrizni kell. A kiegészítő berendezéseknek is indulásra késznek kell lenniük. A robotkar végére szerelt szerszámot (EOAT) megfelelőre cseréltségét és helyes beállítását is ellenőrizzük.

*Alapanyag:*

Ellenőrizzük, hogy a feldolgozni kívánt anyag megfelelő-e a gyártandó termékhez. Vizsgáljuk meg, hogy a hengertest és a szerszám hőmérsékletek megfelelők-e ehhez az anyaghoz. Gondosan végezzük el a tisztítóanyaggal történő átjáratást és a kijövő anyagon ellenőrizzük a nedvesség esetleges jelenlétét.

*Módszer:*

Ellenőrizzük, hogy a folyamathoz betöltött program megfelelő-e. Nullázzuk a számlálót mielőtt az első befröccsentést elvégeznénk. Az első darabnál a szerszámkitöltés 95–98 % legyen. Ha mindez megfelelő, indítható a folyamat. Ha a harmadik kész darab sem megfelelő, keressük meg, hogy mi a hiba oka!

## **Összefoglalás**

A gyors átállásokat könnyű megvalósítani, ha betartjuk a fent leírt lépéseket. A folyamat csak akkor lehet gyors, ha megfelelően megterveztük, előkészítettük. A szerszámcsereket következetesen és gondosan kell végezni. Az indítási folyamatnak módszeresnek kell lennie, gondosan el kell végezni az előírt ellenőrzéseket. Ha mindezt elvégeztük, és eredményünk pozitív, indítsuk el a fröccsöntést és örüljünk a reprodukálhatóságnak.

W. K.

Mackenzie G.: Secrets of Quick Part-to-Part Changeovers – Plastics Technology 2021. July  
<https://www.ptonline.com/articles/secrets-of-quick-part-to-part-changeover-times>