

## 2.1 | Rejtélyesnek tűnő termelési hibák tisztázása

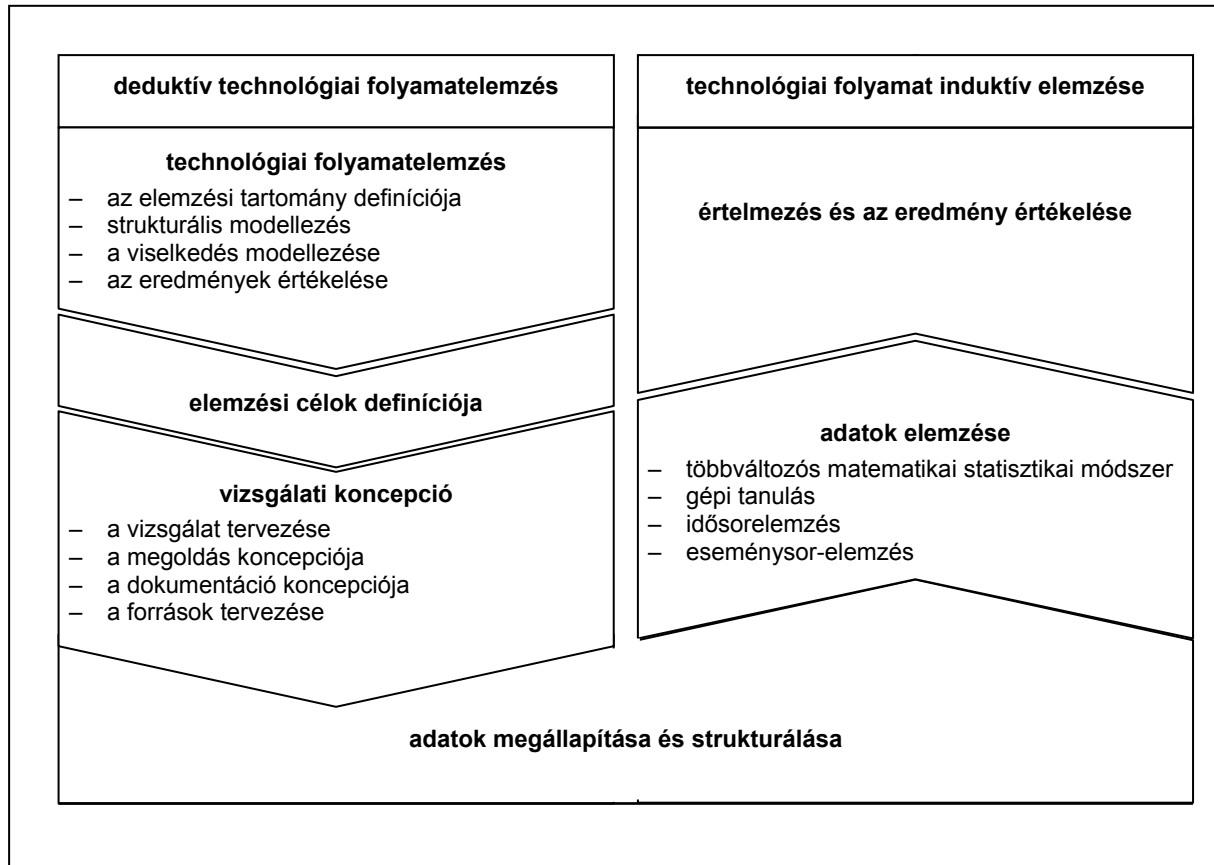
*Tárgyszavak: minőségfejlesztés; minőségvizsgálat; termékfejlesztés; gyártástechnológia; gyártási hiba.*

Az ipari sorozatgyártás egyik jellegzetes problémája a gyártmányok érthetetlen meghibásodása és minőségük ingadozása. Egyedi megmunkálás esetén gyakran nem sikerül a folyamatos gyártás termelési hibáit előidéző okokat egyértelműen meghatározni. Különösen azoknál a termékeknél, amelyeket a gyártás műszaki, technológiai és gazdaságossági feltételeinek határait megközelítve állítanak elő, az ilyen hibák sokszor már a gazdasági eredményt veszélyeztetik. A sorozatgyártás bonyolult gyártástechnológiai folyamataiban a minőségirányítás hagyományos módszerei sokszor eredménytelenek, mivel túl szigorú előfeltételekhez kötődnek, vagy csupán erősen korlátozott számú, egymástól független tényező hatását képesek hatékonyan elemezni.

### **Az integráló koncepció eredményessége**

A gyakorlatban bevált empirikus módszerekre alapozva fejlesztették ki a gyártástechnológiai folyamatok elemzésére és optimalására alkalmas OptiPro koncepciót (1. ábra). Ez az eljárás átfogó szemlélete alapján jobban megfelel a folyamatos gyártás igényeinek, mint az egyedi gyártásra kialakított módszerek. Az integráló koncepció a gyártási folyamat olyan adatainak minőségi szempontok alapján való értékelésére összpontosít, amelyek a teljes gyártási sor valamennyi pontjáról származnak. A koncepció a vizsgálat megtervezésétől az adatok felvételén és feldolgozásán keresztül az adatok elemzéséig és az eredmények értelmezéséig terjed. Az eljárás sajátossága, hogy a nem befolyásolható, tehát kísérletileg nem értékelhető paraméterek hatásának elemzését is lehetővé teszi.

A munkacsoportot a minőségirányítás, a gyártás és a termékfejlesztés szakembereiből, továbbá szükség esetén más szakterületek képviselőiből állítják össze. Ezután kezdődik a deduktív és induktív fázis. A technológiai folyamat deduktív elemzése készíti elő az idő- és költségigényes induktív elemzést.



1. ábra Az OptiPro elemző koncepciója

## Az első megközelítéstől a részletekig

A technológiai folyamat deduktív elemzése során az elemzett folyamat struktúrájára és viselkedésére vonatkozó ismert megállapításokat foglalják össze, esetleg pótlólagosan elvégzik azok meghatározását is. Elsősorban a minőségi szemlélet alapján végzik a munkát, amit esetleg mennyiségi elemzési módszerekkel (pl. számításokkal) egészítenek ki. Ezt a deduktív elemzést négy lépésben hajtják végre:

- a vizsgált elemzési terület alkatrészeinek és folyamatainak meghatározása,

- a technológiai folyamat struktúrájának modellezése és szemléltetése,
- a technológiai folyamat viselkedésének modellezése azoknak a rendszerparamétereknek a leírásával, amelyek a munkadarab állapotváltozását meghatározzák,
- az eredmények értékelése a rendelkezésre álló ismeretek strukturalása és az ismerethiányok kimutatása céljából.

Az empirikus vizsgálat elemzési céljainak ezt követő definíciója révén dokumentálják a megállapításokat. A levezetett elemzési célok figyelembevételével megtervezik a vizsgálati koncepciót, amely a következő négy tevékenységet integrálja:

1. A vizsgálati terv révén meghatározzák a technológiai folyamat adatainak elemzéséhez szükséges tevékenységeket.
2. Az áttekintő koncepcióval definiálják, milyen módszerekkel határozzák meg a teljes elemzési tartományra vonatkozó minőségi paramétereket.
3. A dokumentációs koncepció arra terjed ki, hogyan kell a dokumentálás céljából szabványosítani a meghatározott adatokat, metaadatokat és az összefüggésekre vonatkozó információkat.
4. A forrásokra vonatkozó koncepcióban foglalják össze a technológiai folyamatok adatainak elemzéséhez szükséges személyi és anyagi forrásokat.

A vizsgálati koncepció alapján kerül sor az adatok felvételére. Elegendő mennyiségű adatot és információt kell rögzíteni ahhoz, hogy elvégezhető legyen a technológiai folyamat elemzési céljainak mennyiségi értékelése. A továbbiakban az adatok megbízhatóságát és hibáit kell ellenőrizni. Az információkat központi adatbankban strukturáltan kell tárolni.

## **A sajátostól az általánosig**

Az empirikus adatelemzés folyamán a rendszerparaméterek és a kész munkadarab tulajdonságai közötti összefüggések minőségi és mennyiségi bizonyítására kerül sor. Ezt a feladatot a többváltozós statisztikai módszerek, a gépi tanulás, az idősorok, valamint eseménysorok elemzése alapján végzik. A technológiai folyamat vizsgálatának lezárásakor az egész munkacsoport elemzési eredményeit értelmezik. Ezeket az információkat a technológiai összefüggésbe rendezve dolgozzák ki azokat a fontos megállapításokat, amelyeket figyelembe véve fokozható a gyártástechnológiai folyamat biztonsága.

## **A gyakorlat igazolja az elgondolást**

Az OptiPro eljárást eredményesen alkalmazták két elektronikai vállalat esetében. Az alkatrészgyártáson kívül az alapvető szerelési folyamatokat is a két technológiai sorba integrálták. A vizsgálat során a többváltozós matematikai statisztika módszerével bizonyították több technológiai paraméter kombinációja és a gyártási minőség közötti összefüggést. Erre a jelenleg elterjedt, az egyedi folyamatokra orientált minőségirányítási módszerekkel nem lett volna lehetőség.

**Összeállította: Dr. Barna Györgyné**

Aurich, J. C.; Hielscher, T.; Siener, M.: Mysteriöse Produktionsfehler. = Qualität und Zuverlässigkeit, 50. k. 5. sz. 2005. p. 70–71.

Hage, H.; Ernst, D.; Fandrich, F.: Closed quality loop – the way to better production. = VDI Berichte, 2004. 1860. sz. h.n. p. 211–214.