FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

TÁROLÓTERÜLETEK MÉRETÉNEK MEGHATÁROZÁSA RUGALMAS GYÁRTÓRENDSZER ESETÉN

TAMÁS Péter, ILLÉS Béla, TOLLÁR Sándor

Abstract

The paper describes the simulation examination which made for an automotive company in connection with expansion of it's department. In this examination we have determined the sizes of the warehouses and the storages between the operation. The analyzed system is rather complex because o lot of part is in the system simultaneously and the material flows are multi-directional.

Keywords:

simulation, storage, flexible manufacturing system

Összefoglalás

A dolgozat ismerteti az Audi Hungária Motor Kft. kisszériás karosszéria-elemek gyártásával foglalkozó részlegének bővítése kapcsán végzett szimulációs vizsgálatot. A vizsgálat során a raktári és műveletközi tárolók mérete került meghatározásra. A vizsgált rendszer rendkívüli bonyolultságát igazolja, hogy egyidejűleg többféle alkatrész kerül gyártásra, többirányú anyagáramlással.

Kulcsszavak:

szimuláció, tárolóterület, rugalmas gyártórendszer

1. Bevezetés

A gyakorlati életben a kisszériás termékek előállításával foglalkozó rugalmas gyártórendszerek anyagáramlási szempontból jelentős komplexitással jellemezhetők. Ez elsősorban abból következik, hogy az alkalmazott technológiai berendezések számos terméktípus megmunkálását végzik, valamint a késztermékek elkészítésének anyagáramlási folyamatai jelentősen mértékben eltérnek egymástól. A dolgozat egy autóiipari vállalat kisszériás karosszéria elemeket gyártó részlege részére végzett szimulációs vizsgálatot mutat be, melynél egy jövőbeni gyártási kapacitásbővítéssel létrehozandó rendszer anyagáramlási szempontú felülvizsgálata, valamint a raktárak és műveletközi tárolók méretének meghatározása valósult meg.

2. Szimulációs modell bemutatása

A 2. fejezetben a szimulációs vizsgálat anyagáramlási rendszere, valamint a kapott vállalati adatok és a szimulációs program által használt adattáblák kerülnek bemutatásra.

2. 1. Vizsgált anyagáramlási rendszer ismertetése

Az anyagáramlási rendszer részletes bemutatását az [1] tartalmazza, jelen esetben a terjedelmi korlátok miatt csak a rendszer körvonalazására szorítkozunk.

Források és nyelők anyagáramlási jellemzőinek bemutatása

A szimulációs programban hatféle anyagáramlási szempontból különböző forrás és nyelő (továbbiakban anyagáramlási csomópont) objektum került létrehozásra, melyek a présgépek, lézervágó berendezések, összeszerelési műveletek, keményítés, valamint a befejező megmunkálás és a tároló objektumok.

Források és nyelők közötti anyagáramlási kapcsolat

A források és nyelők közötti kvázi tetszőleges anyagáramlási kapcsolatok előfordulhatnak, melyeket az [1] szakmai anyag részleteiben ismertet.

2.2. Kapott vállalati adatok ismertetése

A szimulációs vizsgálat elkészítéséhez az alábbi vállalati adatok, információk kerültek megadásra:

1. **Kiinduló elrendezés layout-ja:** Megvalósítandó gyártórendszer fontosabb objektumainak (technológiai berendezések, közlekedési útvonalak, tárolóterületek elrendezése) léptékhelyes elrendezését tartalmazó AutoCAD formátumú dokumentum.
2. **Gyártási folyamatok táblázata:** Termékek anyagáramlási módjának leírása gráf segítségével, ahol a csomópontok a műveleteket és a megmunkált termékek cikkszámát, az élek pedig az anyagáramlási kapcsolatokat írják le.
3. **Gyártási információk táblázata:** A termékek egyes technológiai helyeken való műveleti és átállítási időit tartalmazzák.
4. **Egységgrakomány információk táblázata:** Alkalmazott ERKE-k fontosabb paramétereit (szélesség, hosszúság, magasság halmazolhatóság) és a bennük elhelyezhető termékek mennyiségét tartalmazó excel táblázat.
5. **Induló készlet szint adatok:** A szimuláció indításakor a raktárakban és a műveletközi tárolókban tárolt induló készlet szint adatokat terméktípusonként tartalmazó táblázat.
6. **Heti gyártási program táblázat:** Heti időintervallumban műszakbontásban az egyes technológiai berendezéseknél ellátandó feladatokat leíró táblázat.

2.3. Szimulációs program adattábláinak bemutatása

A szimulációs program 5 adattáblát tartalmaz, melyek az alábbiak.

1. **Gyártási adatok táblázata:** Ezen táblázat a termékekhez tartozó műveletek fontosabb információit tartalmazza. Első oszlopa a késztermék nevét a második oszlopa a kiindulási anyag, illetve

részgyártmány nevét, az ötödik oszlopa pedig az adott műveletben elkészült részgyártmány, vagy késztermék nevét tartalmazza. Hívhatjuk ezt a két oszlopot bemeneti, és kimeneti adatoszlopnak is. Ez a táblázat nem tartalmazza a kereskedelmi árukat, csak a gyáregységben készült, illetve itt feldolgozandó elemeket. A harmadik oszlop megadja az egy termékbe beépülő részegység darabszámát. A negyedik oszlop az elvégzendő műveletet azonosítja. A hatodik oszlop az adott helyen elkészült egység tárolójának azonosítóját, a hetedik oszlop pedig az abban elhelyezhető elemek darabszámát tartalmazza. A nyolcadik oszlop az egy egység gyártásához szükséges ütemidőt, a kilencedik oszlop pedig a termék gyártásához szükséges – a sorozat megkezdése előtt egyszer elvégzendő – beállítási időt adja meg az adott alkatrésze. Amennyiben a művelet után a termék nem kerül tárolóba, hanem közvetlen továbbítással a következő állomásra megy, úgy a táblázat hetedik sorába a „direct” megjelölés kerül.

2. ERKE adatok táblázata: Mivel a szimuláció egyik célja a szükséges tároló területek méretének meghatározása, ezért a padlószinti tárolás esetén tudnunk kell, hogy az egyes alkatrészeket mekkora helyen tudjuk tárolni. Ezért a második táblázatunk a tárolási információkat tartalmazza. Az első oszlopban az előző táblázat második és ötödik oszlopában szereplő valamennyi elem fel van sorolva. Valamennyihez hozzárendeltük a saját egységgrakomány képző eszközét annak adataival együtt. Itt megadható az induló készlet is, amely egy adott szimuláció esetén a raktárban, illetve akár a műveletközi tárolókban elhelyezett alkatrészek darabszámát jelenti. Ezt az adatot a szimuláció kezdetekor a program tölti fel az általunk megadott kezdeti feltételek alapján.

3. Heti termelési terv adattábla: Ezen táblázat tartalmazza, hogy mely termékből (1. oszlop), hány darabot (2. oszlop), mely technológiai berendezésen (3. oszlop) és mikor kell legyártani (3-5. oszlop).

4. Vezérlés táblázat: A program futásához szükségünk volt egy gyártási struktúrára, amely alapján a program meg tudja adni, hogy egyes termékek adott darabszámban történő gyártása esetén mely elemeknek milyen műveleteken kell végigmennie a késztermékig. Ez a táblázat megadja bármely termékhez (1. oszlop) tartozó bármely elem (3. oszlop) gyártásához szükséges elem(ek) nevét (2. oszlop), darabszámát, a megmunkálás helyét, valamint a termék anyagát. A táblázat generálásának módját itt a hely szűkössége miatt nem ismertetjük, ez egy külön publikáció témája lesz.

5. Technológiai műveletek adattáblái: A szimulációs program a heti termelési terv a vezérlés, valamint a gyártás táblázat adatai alapján automatikusan kitölti ezen táblázat adatait minden technológiai berendezéshez kötődően. Ezen táblázatok megmutatják, hogy mely terméket (2. oszlop), milyen mennyiségben (3. oszlop) honnan (4. oszlop) kell „behívni” az adott technológiai művelethez (5. oszlop), valamint hogy az adott műveletnél az elkészült termékeket mely ERKE-be (6. oszlop) milyen mennyiségben (7. oszlop) kell elhelyezni. Továbbá a táblázat tartalmazza a termék elkészítésének műveleti (8. oszlop), illetve átállítási idejét (9. oszlop) is.

3. Program működési elvének ismertetése

A szimulációs program jelen verziójának céljai a raktárak, valamint a műveletközi tárolók méretének meghatározása, valamint a telepítés elrendezés helyességének vizsgálata voltak. Ezen feladatokat a következő lépésekben látja el a program:

1. lépés: A szimulációs program 1-3. táblázatának kitöltése a vállalati adatok alapján.
2. lépés: Vezérlés táblázat adatainak – szimulációs program által való - feltöltése a gyártási táblázat alapján.
3. lépés: Technológiai műveletek adattábláinak - szimulációs program által való - feltöltése a heti termelési program, a vezérlés és a gyártás táblázat adatai alapján.
4. lépés: Szimulációban felhasznált termékek, ERKE-k létrehozása az ERKE táblázat adatai alapján.
5. lépés: Szimulációs program indítása, melynek során a raktári és műveletközi tárolók indulókészletei feltöltésre kerülnek, valamint a technológiai műveletek táblázataiban lévő adatok alapján hajtodnak végre a gyártási műveletek.

A szimulációs program futása során a raktáraknál és a műveletközi tárolóknál is meghatározásra kerülnek a tárolóterületre vonatkozó relatív gyakoriság diagramok, melyek alapján a tárolók alapterület igénye meghatározható. A telepítés elrendezés helyességét sankey diagrammal igazoltuk.

4. Összefoglalás

A dolgozat egy rugalmas gyártórendszer szimulációs vizsgálatát mutatta be a lehatárolt anyagáramlási rendszer, a vállalattól kapott-, a program által felhasznált adatstruktúrák, valamint a szimulációs program működési elvének ismertetésén keresztül. Egy olyan módszer került felvázolásra, mely alkalmas valamennyi gyártórendszer esetén a raktárak, tárolók méretének meghatározására padlószinti tárolás esetén. Külön is említésre érdemes, hogy a program képes különböző heti termelési tervek futtatására és azok összehasonlítására is. Továbbá a kutatás során sankey diagram segítségével a telepítés elrendezés is értékelésre került. A felépített szimulációs modell és program továbbfejlesztésével a vizsgált rendszer targoncás járattervezési, termelés-ütemezési feladatainak hatékonysága növelhető, mely további kutatások tárgyát képezhetik.

Irodalomjegyzék

[1] Béla Illés, Péter Tamás, Sándor Tollár, Melinda Kiss: *Simulationsuntersuchung der Bestandteil Produktion in kleiner Serie beim Werkzeugbau von AHM*, Universitätstreffen bei der AUDI HUNGARIA MOTOR Kft., Győr, 25. oktober 2011.

Köszönetnyilvánítás

"A bemutatott cikk a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg"

Tamás Péter, egyetemi adjunktus

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

3515, Magyarország, Miskolc-Egyetemváros

Telefon: +36-70-4095713

E-mail: alttpeti@uni-miskolc.hu