

Vállalati műszaki adatbázisok szervezése

NAGYSZEGHI
FERENC
TERTA

BEVEZETÉS

A gyártási főfolyamat elemeinek fokozódó számítógépes segítése miatt az évtized hátralevő részében várhatóan a vállalati adatbázisok szervezése az egyik legfontosabb tevékenység lesz. Az információkat egyre inkább ERŐFORRÁSNAK kell tekinteni. A termelés információ-orientáltsága jelentős mértékben megnő.

Mivel az adattárak ára csökken, és az adatátviteli képességek növekednek, egyértelmű, hogy az adatbankoknak egyre nagyobb szerepük lehet a vállalat működésében.

A számítástechnika, az információ-technológia és a rendszerelmélet legújabb eredményeinek ismeretében kitűnik, hogy a komplex átfutási idő csökkentésének legjárhatóbb útja — az integrált gyártórendszerek alkalmazásán túlmenően és annak feltételeként — a gyártmány előállítás és értékesítési folyamatok fokozott számítógépes segítése, valamint ezen folyamatok számítógéppel segített irányítása. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a vállalati adatbázisok elemzése.

1. Vállalati rugalmasság és műszaki adatbázis

Az adatbázis elemzésének szükségességét mindenekelőtt a gyors, rugalmas alkalmazkodás és a termék-szerkezet-változtatás igénye indokolja.

Neves közgazdászok helyzetelemzéséből ugyanis kitűnik, hogy a jelenlegi nemzetközi és hazai viszonyok között a vállalatoknak olyan gazdaságpolitikát kell folytatni, amely a következőkre törekszik (2):

- a termelékenység javítása,
- a struktúra átalakítása,
- a technika korszerűsítése,
- a technikai váltások felgyorsítása,
- a színvonalas export növelése.

E célok elérését még tovább nehezíti, hogy a feladatot nehéz körülmények között kell végrehajtani:

- munkaerőhiány miatt tőke- és technikaigényes a növekedés,
- az adottságok miatt a szellemi tőkére igényes alternatívákat kell preferálni,
- a struktúraváltás energia- és anyagtakarékos legyen,
- az exportstruktúrájánál minimálisan import-ki-egyenlítésre kell törekedni.

Az előbbiekből kitűnik, hogy a vázolt szigorú feltételek mellett csak azok a vállalatok képesek a fejlődéssel lépést tartani, amelyek:

- A) intenzív gyártmányfejlesztéssel képesek a gyártmányokat időről időre gyorsan és rugal-

masan módosítani, a gyártmánystruktúrát megfelelően korszerűsíteni,

- B) állandó hatékony műszaki fejlesztéssel teszik gazdaságosabbá a gyártást,
- C) a hagyományos gyártmányoknál új, jobb paraméterek bevitelével, a meglévők gyors és rugalmas változtatásával javítják a minőséget, a termékek szolgáltatásait,
- D) a gyártás előkészítésének és szervezetszervezésének növelésével — a különleges vevői igények felmerülésétől kezdődően a tervezésen és a gyártáson át az értékesítésig értelmezett — átfutási időt minimálisra csökkentik.

A felsorolásból kitűnik, hogy míg az első két követelményből adódó feladatok megoldása a gyártmány-, illetve a gyártásfejlesztés hatáskörébe tartozik, addig az utóbbi két követelmény már csak a teljes vállalati rendszer szintjén értelmezett fogalmakkal írható le, és csak olyan nagy hatékonyságú szervezéstechnikai megoldásokkal elégíthetők ki (CAD, CAM stb.), amelyeket eddig jobbra csak kísérleti jelleggel alkalmaztak. (A rövidítéseket az 1. táblázat tartalmazza.)

1. táblázat

A szövegben előforduló rövidítések

CAD	=	Computer Aided Design Számítógéppel segített tervezés
CAE	=	Computer Aided Engineering Számítógéppel segített mérnöki munka
CAM	=	Computer Aided Manufacturing Számítógéppel segített gyártás
CAD/CAM	=	Olyan rendszer, amelynek feladata, hogy számítógépek és más információ feldolgozó rendszerek alkalmazásával valamilyen gyártmányt tervezzen és gyártson
CAT	=	Computer Aided Testing Számítógéppel segített mérés és ellenőrzés
CAW	=	Computer Aided Work Számítógépes (rutin) mérnöki munka; dokumentálás — kommunikáció — rutin tervezés
COM	=	Computer Output to/on Microfilm Mikrofilmes számítógép kimenet
MIS	=	Management Information System Vezetői információs rendszer

A CAD/CAM rendszerekre az a jellemző, hogy lehetővé teszik igen nagy mennyiségű (grafikus) adat real-time feldolgozását, az adatok azonnali tárolását és gyors visszakeresését, valamint az interaktív kommunikációt. Ezzel mód nyílik a tervek rövid időn belüli elkészítésére, szimulálására, optimalizálására, dokumentálására és átdolgozására.

Változtatás esetén az új adatokat — elrendezési rajzokat, gyártmány és gyártási dokumentációkat, számszámzózási rajzokat, készletlistákat, gyártási utasításokat, változtatási rajzokat, az NC/CNC gépek vezérlőszalagjait, a tesztprogramokat — rendszerint napok alatt aktualizálni lehet.

A CAD/CAM technológiák alkalmazhatóságának elemzéséhez a vállalati komplex rendszert a következőképpen lehet felbontani:

- a műszaki fejlesztés alrendszere,
- a termelés előkészítési és irányítási alrendszer,
- a gazdálkodói és pénzügyi alrendszer.

A műszaki fejlesztés alrendszere funkcióját tekintve három alapvető területre bontható: gyártmány-, valamint gyár- és gyártásfejlesztésre. Az adatbank szempontjából alapvető feladat a gyártmányok konstrukciós és technológiai adatainak meghatározása, hiszen minden további adat erre rakódik rá.

A következők egy vezértípus gyártmány műszaki információ igényének elemzését és számszerűsítését tartalmazták. A cél egy későbbi felméréshez felhasználható olyan felbontás létrehozása volt, amely alapul szolgálhat egy rendszertervezéshez.

Ezután a folyamatrendszert megszervezve, a cél — folyamat — szervezet dinamikus egyensúlyának biztosításával tervezhető meg a követelményeknek megfelelő információs rendszer (3).

A vezértípus gyártmány kiválasztásakor olyan berendezést célszerű meghatározni, amely konstrukciójánál és bonyolultságánál fogva átlagosnak mondható. Így előállítását átlagos terhelést jelent mind a fejlesztés, mind a gyártás során.

2. A vezértípus gyártmány leírása

2.1. A gyártmány jellemzése

A választott berendezés egy adatátviteli berendezés. Távadatfeldolgozó rendszerekben való alkalmazásával több átviteli csatorna adatai egyetlen telefonvonalon továbbíthatók.

A berendezés önálló konstrukciós egység, amely megfelel a nemzetközi szabványok előírásainak. Az áramköri elemek korszerű negyedik generációs mikroelektronikai alkatrészek. **ÖSSZETETT GYÁRTMÁNY**; sok, különféle nyersanyagból, több összefüggő gyártási tevékenységgel, számos művelettel készül.

2.2. A gyártási folyamat jellemzése

A gyártás **RÉSZLEGES VERTIKALITÁSÚ** (vásárolt egységek, alkatrészgyártás és szerelés).

A gyártás tömegszerűségét tekintve **SOROZAT-GYÁRTÁS** típusú, míg dinamikai jellegét tekintve **SAKASZOS**, egyes műveleteknél két műszakos.

A gyártási folyamatra jellemző még:

- **MUNKAESZKÖZÖK**: készülékek, célműszerek és különleges eszközök széles körű alkalmazása,
- **MUNKAERŐ-SZÜKSÉGLET**: meghatározott területeken speciális szakképzettségű munkaerő, segéd- és betanított munkaerővel vegyesen,

- **MŰSZAKI ELŐKÉSZÍTÉS**: részletes, ábrás jellegű,
- **NORMÁK**: statisztikus, részben műszaki normák,
- **MŰVELETLÁNC KIALAKÍTÁSA**: munkahelyek egy-egy munkafolyamat végzésére csoportosítva,
- **MUNKA IRÁNYÍTÁSA**: centralizált rendszerű.

3. A gyártmányfejlesztés adatbázisa

A választott vezértípusgyártmány leírásához szükséges információigény, illetve adatbázis a következőkkel jellemezhető.

A **MŰSZAKI KÖVETELMÉNYRENDSZER**, amely a hazai és a nemzetközi szabványok előírásából és a vállalati tervcélből jön létre kb. 50—60 oldal, 60—80 Kchar (Kilokarakter).

A **SZÁLLÍTÁSI MŰSZAKI FELTÉTELEK**: amely az átadás műszaki, ellenőrzési feltételeit tartalmazza kb. 50—60 oldal, kb. 60—80 Kchar/nyelv. Gyártmányonként három nyelvvel számolva kb. 150—200 oldal, kb. 200—250 Kchar.

A rendszertervezés és gyártmányfejlesztés során kétféle dokumentáció jön létre:

- **PROTOTÍPUS — NULLSZÉRIA — GYÁRTMÁNY DOKUMENTÁCIÓJA**,
- ún. fejlesztői „REPORTOK”.

Az ún. fejlesztői „REPORTOK” közé olyan, a fejlesztő által kézzel írt, jogi érvényű feljegyzések, leírások, mérési összeállítások tartoznak, amelyek vállalati szintű nyilvántartása nem megoldott, bár az ismételt kitalálás elkerülése érdekében az kívánatos lenne. Egy gyártmánynál kb. 1500—2000 oldal, kb. 1800—2000 Kchar.

A **GYÁRTMÁNY DOKUMENTÁCIÓJA** a következőket tartalmazza:

- **SZERVIZ ÉS KARRANTARTÁSI UTASÍTÁS** kb. 20 oldal, kb. 25—30 Kchar.
- **CSOMAGOLÁSI KÖVETELMÉNYEK** leírása kb. 2—3 oldal, 1—2 db A2-es méretű rajz, kb. 15—20 Kchar.
- **A GYÁRTMÁNY VÉGÁTVÉTELI** előírása kb. 20 oldal, kb. 25 Kchar.
- **A GYÁRTMÁNY MŰSZAKI** leírása kb. 200 oldal, kb. 250 Kchar.
- **GYÁRTMÁNY DARABJEGYZÉKEK** kb. 60 oldal, kb. 70—80 Kchar.

A **GYÁRTMÁNYRAJZOK** csoportosítása:

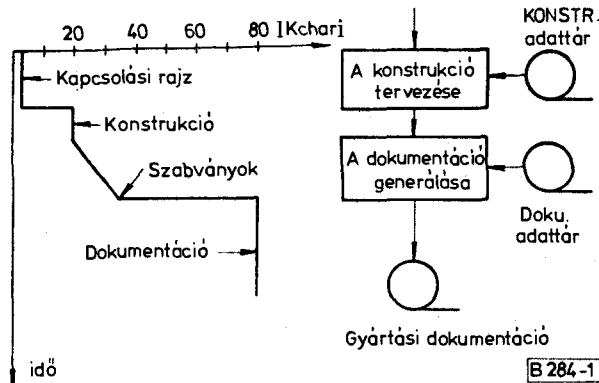
- A teljes berendezésre vonatkozó kapcsolási rajzok kb. 60 db A2-es rajz, kb. 300 Kchar.
- A mechanikai konstrukció rajzai közül a szekrény tartalmát leíró rajzok, darabjegyzékek és szerelési utasítások,
- Leírás kb. 15 oldal, kb. 30 Kchar.
- Rajzok kb. 150 db A4-es rajz, kb. 150—200 Kchar.
- A szekrény mechanikai konstrukcióját leíró rajzok és darabjegyzékek kb. 15—20 A2-es rajz, kb. 100 Kchar.

A berendezés jellemző alkotó eleme a **SZERELT NYOMTATOTT HUZALOZÁSÚ ÁRAMKÖR**. A ter-

vezés során az információ mennyiség változását egy lapra vonatkozóan az 1. ábra mutatja. A vezértípus berendezés 40 db áramköri lapot tartalmaz kb. 120–150 db A2-es rajz, kb. 1000–1500 Kchar. (MEG-JEGYZÉS. A számításhoz 40×80 Kchar = 3200 Kchar. Mivel azonos elemek, szabványos tervezési területek, mechanikai megoldások vannak, ez becslések szerint kb. 30–50%-os szintre csökkenti le az összes információ mennyiségét.)

Az előbbi adatok alapján a kumulált információ mennyiségének változását a gyártmányfejlesztés folyamata alatt a 2. ábra mutatja.

A gyártmány dokumentáció adattartalma az előzők szerint kb. 4000–4800 Kchar.



1. ábra. A kumulált információmennyiség változása egy áramkör tervezése során

4. A gyártmányfejlesztés adatbázisa

A gyártási információ rendszer outputja a gyártási folyamat működéséhez szükséges műszaki információ, amely többek között különböző műveleti utasításokat és szabványokat tartalmaz. Kialakításához, megtervezéséhez a gyártási folyamatok technológia szintű vizsgálata szükséges.

A rendszer inputja a gyártmány dokumentációja, amelyet részben az automatikus tervezőrendsztől kap. A termelés-tervezés és irányítás felé nyújtott adatszolgáltatáshoz szükséges még a termelési tervek és feladatok bevitelére a rendszerbe.

A vállalati rendszer áramkör tervezési és gyártó alrendszerei a technológizálási folyamattal szemben a következő igényeket támasztják:

- a fejlesztési idő csökkentésével párhuzamosan csökkenteni kell a gyártás előkészítési idejét is,
- mivel az eddigi külső beszerzést és az egyszerű, elsősorban manuális gyártási folyamatokat magasan gépesített folyamatok váltották fel, ezért a technológizálásnak részletesebbnek kell lennie, és egyben létre kell hoznia az NC/CNC berendezések gyártóprogramjait is,
- a nagy értékű berendezések kihasználása az eddigieknél magasabb fokú és színvonalasabb gyártástervezési igényel.

A fenti igények alapján a megnövekedett technológusi munkát minőségileg jobban, rövidebb idő alatt kell végrehajtani. E célra a Telefongyár és a Távközlési Kutató Intézet olyan számítógépes technológi-

záló rendszert fejlesztett ki, amely illeszkedik a vállalati gyártórendszer elemeihez (4).

A gyártási dokumentációba a különféle művelet-tervek, műveletlapok, szerszámlisták, segédanyag listák tartoznak.

A berendezésbe beépülő alkatrész legyártásához szükséges adatokat a művelettervek rajzszámoként tartalmazzák.

Műveleti laponként kb. 0,5; művelettervenként kb. 10 Kchar-rel számolva egy 100–150 egységből álló berendezés gyártási dokumentációja kb. 1000–1500 Kchar.

A viszonylag kevésbé részletezett gyártási dokumentáció abból adódik, hogy az automatikus tervezőrendszer szolgáltatásai közé tartoznak a különféle anyag- és eszközlísták, az NC/CNC gépek vezérlőszagjai. A gyártástervezés által létrehozott adatmennyiségénél nem szerepelnek a szabványjellegű és a gyártóberendezésekre vonatkozó adatok.

A gyártmányfejlesztési és a gyártástervezési folyamat során a műszaki információ kumulált mennyiségének változását a 2. ábra mutatja.

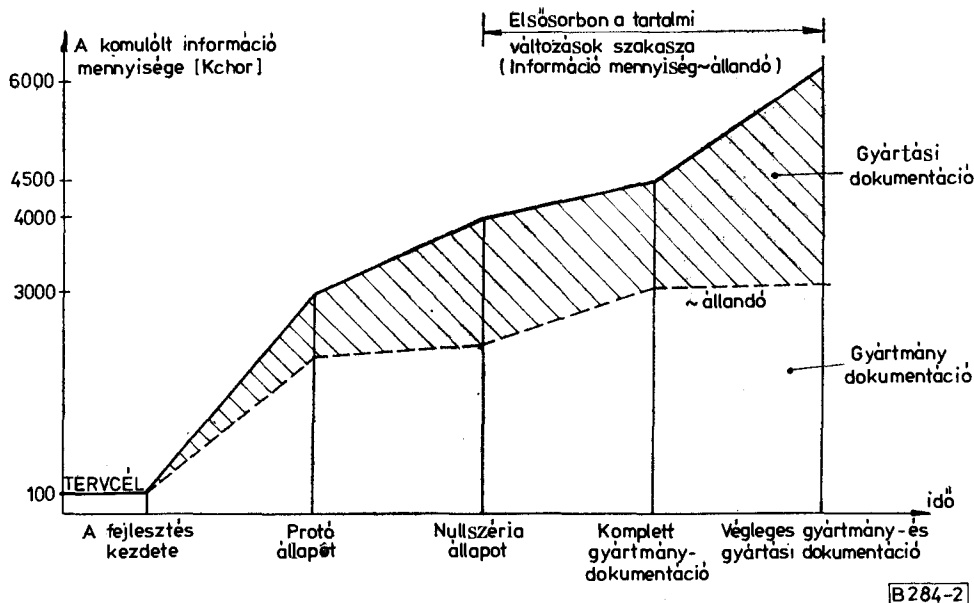
5. A felmérés összegzése

Az előzőekben vázolt műszaki adatbázist elemezve ábrázolható a hagyományos, valamint a számítógéppel segített tervezési és technológizálási folyamatok során keletkező kumulált információ mennyisége. Ez a 2. ábrán is szereplő töréspontok jelölésével (prototípus – nullszéria – gyártmány dokumentációja) a 3. ábrán látható.

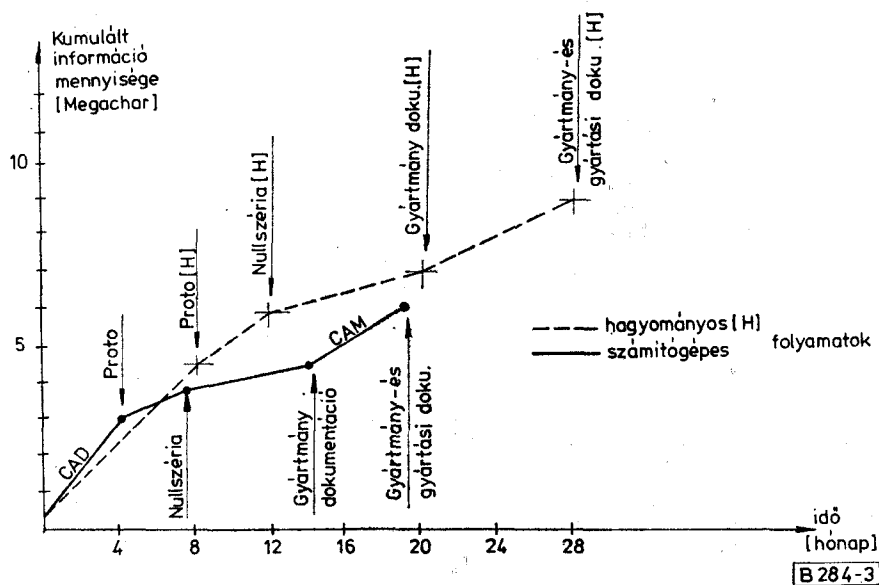
A 3. ábrából a következők állapíthatók meg:

1. Az irodalmi és egyes felmérési adatok szerint a műszaki adatok előállítására döntő szerepet játszik a gyártmány értékesíthetőségében, gazdaságosságában. Így a fő hangsúlyt e területek fejlesztésére, számítógépes segítésére kell helyezni.
2. Míg az elektrotechnikai iparágban a CAD, addig a gépgyártási iparágban a CAM technológiák terjedtek el jobban. A TELEFONGYÁR az elmúlt tíz évben a CAD technológián kívül a CAM technológia fejlesztésében is ért el eredményeket.
3. A 3. ábrából az is kitűnik, hogy a számítógéppel segített folyamatoknál mind az információ mennyisége, mind az átfutási idő jelentősen csökken. Ez igaz mind a CAD, mind a CAM technológiára.
4. Vizsgálat tárgyát kell képeznie annak a folyamatnak, amely a protoállapot és a kész gyártmánydokumentáció között megy végbe, mert várhatóan a jövőben ez jelentheti az átfutási idő-csökkentés akadályát. Ez várhatóan csak a dokumentációkészítés, a műszaki információ ellátás, az irányítási rendszer fejlesztésével (MIS, COM) és az irodai-mérnöki munka automatizálásával (CAE) lesz elhárítható.

Az elemzésből kitűnik, hogy integrált gyártórendszerek termelésbe állításának alapvető feltétele a megfelelő információrendszer kifejlesztése.



2. ábra. A kumulált információ mennyiségének változása a gyártmányfejlesztési és gyártástervezési folyamat során



3. ábra. Hagyományos és számítógéppel segített tervezési és technológizálási folyamatok összehasonlítása

Az információs rendszerrel szemben a következő követelményeket kell támasztani:

- a vállalat céljait és szándékait támogassa,
- minden vezetői szint igényeit elégítse ki,
- teljes felépítésének ismeretében részenként, modulárisan legyen megvalósítható.

A műszaki adatbázis tervezése után — a moduláris felépíthetőséget szem előtt tartva — lehet elemezni azokat a további rendszer elemeket, amelyek kiépítése hozzájárulhat a vállalati információs rendszer fejlesztéséhez, tovább növelve ezzel a vállalat rugalmasságát, alkalmazkodóképességét.

I R O D A L O M

- [1] Martin, J.: Számítógépes adatbázis szervezése. Budapest, MKK 1981. pp. 340.
- [2] Bognár J.: A fejlődés század végi fordulópontjai. Budapest, KJKK 1680. pp. 280.
- [3] Kocsis J.: Gépipari folyamatok szervezése. Budapest, MKK 1979. pp. 370.
- [4] Gémes P.—Zsuppán F.: TECHN-T programrendszer. Budapest, TKI tanulmány, 1980.
- [5] Nagyszeghi F.: A vállalati számítógépes irányítási rendszerhez illeszkedő integrált gyártó rendszer termelésbe állításának szervezése. Gazdaságmérnöki diplomaterv. BME: Budapest, 1982.