

# **DIPLOMADOLGOZAT**

**Kasuba Nóra Klára**

**2023**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Szent István Campus**  
**Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet**  
**Ellátásilánc-menedzsment mesterképzési szak**

**TERMELÉSTERVEZÉS A FEDERAL MOGUL HUNGARY  
KFT.-NÉL**

**Belső konzulens:** Dr. Mészáros Kornélia  
egyetemi adjunktus

**Belső konzulens  
intézete/tanszéke:** Agrárlogisztika, Kereskedelem  
és Marketing Tanszék

**Készítette:** Kasuba Nóra Klára

**Gödöllő**

# Tartalom

1.	Bevezetés.....	4
2.	Szakirodalmi áttekintés .....	5
2.1.	A logisztika technológiai fejlődése .....	5
2.1.1.	Történelmi előzmények.....	5
2.1.2.	A digitalizáció térhódítása.....	6
2.2.	Vállalati erőforrás tervező rendszerek.....	9
2.2.1.	Klasszikus ERP rendszerek .....	10
2.2.2.	Kiterjesztett ERP rendszerek.....	11
2.2.3.	Az ERP rendszerek elterjedtsége .....	12
2.2.4.	ERP rendszerek és csoportosításuk .....	13
2.2.5.	Leggyakrabban használt ERP szoftverek .....	14
2.3.	A termelés tervezése.....	16
2.3.1.	A termeléstervezés feladatai.....	16
2.3.2.	Termeléstervezési horizontok.....	17
2.3.3.	Termeléstervezési stratégiák .....	18
2.3.4.	Termeléstervezési eljárások .....	19
2.4.	Termeléstervezés ERP-vel .....	19
3.	Termeléstervezés a Federal Mogulnál.....	22
3.1.	A vállalat bemutatása .....	22
3.2.	A hővédőlemez gyártási folyamata .....	22
3.3.	A termeléstervezési folyamat kihívásai és gyakorlata a Heat Shield-en.....	24
4.	Termeléstervezési megoldások magyarországi gyártóvállalatoknál .....	26
4.1.	Kutatási célkitűzések, kérdések és hipotézis .....	26
4.2.	Vizsgálat körülményeinek, helyszínének bemutatása .....	27
4.3.	Vizsgálati minta bemutatása.....	28
4.4.	Eredmények.....	31
4.4.1.	Eszközellátottság .....	31
4.4.2.	Termeléstervezési módszer .....	33
4.4.3.	Felhasználói elégedettség .....	36
4.4.4.	Szakmai tapasztalat .....	39
4.4.5.	Szakmai vélemény, elvárások .....	42

4.4.6. Támogatás .....	46
5. Következtetések, javaslatok .....	54
6. Összefoglalás.....	58
Irodalomjegyzék.....	60
Internetes források.....	60
Ábrajegyzék .....	62
Táblázatok jegyzéke.....	64
Mellékletek.....	65
Kérdőív.....	65

# 1. Bevezetés

A gyártási folyamatok hatékony tervezése elengedhetetlen a pontos és rugalmas vevőkiszolgálás, a kapacitások optimális felhasználása és a költséghatékonyság érdekében. Hatalmas mennyiségű információt kell kezelni és megfelelően felhasználni. A termelésstervezés a vállalatok egyik legnagyobb kihívása, mely komplex és bonyolult tevékenység. Egy időben több tényezőt figyelembe véve kell meghatározni a legoptimálisabb termelési tervet. Ennek kivitelezése szoftver alkalmazása nélkül szinte lehetetlen vállalkozás.

Számos iparágban, számos területen szükséges termelést tervezni, ahol különböző folyamatok zajlanak, ezért nagyon nehéz egy olyan átfogó rendszert fejleszteni, amely ennyire különböző területeken tevékenykedő vállalatok számára nyújt megoldást. Sok vállalat használ komplex megoldásokat nyújtó ERP rendszert, mégis, számottevő részük a vállalatirányítási rendszeren kívül próbálja megoldani a termelésstervezés feladatát.

A globális piaci versenyben rengeteg kihívással kell szembenéznie a vállalatoknak. A minőség, ár és szolgáltatás tekintetében is növekvő vásárlói igények következtében folyamatosak a termékfejlesztések, egyre rövidülnek az életciklusok. A piacképesség fenntartásához gyorsan és rugalmasan kell tudni reagálni a változásokra. Még fontosabb ez a képesség egy esetleges gazdasági recesszió idején, egy válsághelyzetben, ahol óráról órára változnak a körülmények, és a késedelmes reagálás, a rugalmatlanság akár végzetes következményekkel járhat a vállalatra nézve.

Kutatásom fókuszában ezért a termelésstervezési módszerek állnak. A témával foglalkozó szakirodalom megismerését követően kérdőív segítségével kívánom felmérni, milyen szoftver használatával végzik a tervezést a vállalatok. Használják-e mellette egyéb eszközöket, ha igen, miért. Magyarázó jellegű kutatást kívánok végezni, az összefüggéseket elemezni szeretném. Az eredmény alapján kívánom meghatározni a Federal Mogul Hungary Kft. számára legalkalmasabb termelésstervezési modellt.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. A logisztika technológiai fejlődése

#### 2.1.1. Történelmi előzmények

A történelemben számos olyan alkotással találkozunk, amelyek nem jöhettek volna létre logisztikai elvek alkalmazása nélkül. Ilyenek például az angliai Stonehenge, az afrikai, közép- és dél-amerikai piramisok, vagy a karnaki templomegyüttes. Ezek az építmények az őskorban és az ókorban épültek, létrehozásukhoz komoly technikákra volt szükség. Gondoljunk csak az anyagok kezelésére, megmunkálására, mozgatására, vagy az építkezés évtizedekig, évszázadokig tartó irányítására, megszervezésére.

A karnaki templomegyüttes építése 13 évszázadon át tartott, 30 fáraó irányítása alatt. Három templomkörzetet, és több kisebb templomot foglal magába. Csak az Ámon-Ré templom olyan hatalmas, hogy területén 10 katedrális elférne. Legismertebb oszlopcsarnokában 134 db 7 emelet magas oszlop található. Egy-egy oszlop kerülete akkora, hogy csak 10 ember éri körbe. A tetőt tartó keresztgerendák 70 tonna súlyúak. Ez az ókorban emelt legnagyobb épület. Lenyűgöző emberi teljesítmény, főleg, ha figyelembe vesszük, hogy milyen eszközök állhattak a dolgozók rendelkezésére. Az emelőcsigát még biztosan nem ismerték, a hatalmas kötömböket rámpákon vontatták. Hogy milyen megoldásokat alkalmaztak, ezekről a részletekről, sajnos még ma is csak nagyon keveset tudunk. Az bizonyos, hogy a munka rendkívül jól szervezett volt, a munkások megszabott időben dolgoztak, és a csoportok váltották egymást. Munkanaplót is vezettek a kiadott anyagokról és eszközökről. (Jánosi, 2019)

A Földközi tenger vidékén a hajózás már Kr. előtt a 8-6. században is meghatározó jelentőségű volt. A föníciaiak és a görögök egyenrangú társak voltak a hajózásban és a kereskedelemben. A görögök számos technikai újítást vezettek be a hajóépítés során. Folyamatosan fejlesztették evezős hajóikat, melynek eredményeképp egyre gyorsabbá váltak, és jelentős mennyiségű rakomány szállítására voltak képesek. (Vilmos, 2004)

Ezek a technikai változások alapozták meg a későbbi kontinenseken is átívelő kereskedelem lehetőségét. A következő századokban nagyrészt a hadviselésben kamatoztatták az elért eredményeket. Erre kitűnő példa Nagy Sándor, akinek seregei hódító útjai során kitűnően

felismerhető a logisztika stratégiai fontossága. Hatalmas hadseregének ellátása komoly feladatot jelentett. Korábban lovakkal szállították az ellátmányt, de így a szállítást végző állatokat is etetni kellett, és maximum 10 napi élelmet tudtak magukkal vinni. Ezzel szemben Nagy Sándor hajókkal továbbította az élelmiszer és egyéb ellátmányokat, és seregével folyamatosan a part közelében haladt. Az utánpótlás biztosításába a meghódított népeket is bele kellett vonnia. Olyan sikeresen tette ezt, hogy Nagy Sándort azóta is az elmúlt korok legnagyobb logisztikusának tartjuk. (Demeter, 2017)

A fenti példa ellenére az ókorban és a középkorban azért jellemzően az alapanyagforrások közelében történt a gyártás, és mivel nagyon költséges volt az áruk mozgatása, ezért csak a kivételesen drága termékeket, - mint a fűszerek, fegyverek és luxuscikkek – szállították a híres kereskedelmi útvonalakon, melyek már egy kezdetleges ellátási láncot alkottak. (Demeter, 2017)

Hatalmas fejlődést eredményezett a XVIII. század végén az ipari forradalom, amikor feltalálták a gőzhajót és a gőzmozdonyt, és elindult a vasúti közlekedés. Így már lehetővé vált komplex ellátási hálózatok létrejötte. Létrejöttek a gyárak, a tömegtermelés és a nagykereskedelem. Azonban még ebben az időszakban sem tekintettek a gyárak a logisztikára fontos funkcióként, jelentősége még mindig inkább a hadi tudományokban játszott fontos szerepet. (Demeter, 2017)

A logisztika meghonosodása a gazdasági szférában még a fejlett országokban is lassú folyamat volt. A II. világháborút követő években az állandó hiány miatt a termelésre helyeződött a hangsúly. A költséghatékony gyártás kiemelt figyelmet kapott ebben az időszakban. A vállalatok legfőbb feladata a termékek legyártása és ezáltal a növekvő kereslet költséghatékony kielégítése volt. Ez az állapot egészen az 1960-as évek elejéig tartott.

### 2.1.2. A digitalizáció térhódítása

A termelés központi szerepével párhuzamosan a beszerzés is előtérbe került, így 1961-ben egy amerikai mérnök kifejlesztette az első anyagigény-tervezési (**MRP – Material Requirements Planning**) rendszert. Az MRP az előre jelzett termelési tervet lebontotta a megrendelésre váró alapanyagok beszerzési tervére. A beszerzés ebben az időszakban a több beszállítói forrás felkutatása, a beszállítók versenyeztetése és a minél alacsonyabb beszerzési ár elérése révén továbbra is a költséghatékonyt helyezte a középpontba. Ezek a korai MRP rendszerek csak

drága, és nagyteljesítményű számítógépeken futottak, valamint kezelésük bonyolult, fenntartásuk költséges volt. (Demeter, 2017)

1962-ben az IBM is hasonló rendszert fejlesztett ki. A PICS rendszer segítségével a számítógép végezte a termelés tervezését, és az ahhoz szükséges alapanyagok beszerzésének ütemezését. (Demeter, 2017)

1967-ben – szintén az IBM – fejlesztette ki az első számítógépes készletgazdálkodási és kereslet-előrejelzési rendszert, az Impactot. Segítségével elvégezhető volt a készletek mennyiségének pontos, előrejelzésen alapuló tervezése. (Demeter, 2017)

Az 1970-es években a disztribúció és az értékesítés került a figyelem középpontjába az egyre élesebb piaci verseny miatt. 1975-ben az MRP rendszerek mintájára kialakították a disztribúciós erőforrás-tervezési (**DRP – Distribution Requirements Planning**) rendszereket, amelyek lehetővé tették a vevői igényekből kiindulva a termékek hatékony eljuttatását a fogyasztókhoz a bonyolult disztribúciós hálózatokon keresztül. (Demeter, 2017)

Ebben az időszakban az egyes területek – a beszerzés, a termelés, valamint a disztribúció – leginkább egymástól különálló, párhuzamos fejlődési utat jártak be, így nem igazán valósult meg összehangolt irányítás. (Demeter, 2017)

Az 1980-as években a vállalatvezetők apránként felismerték, hogy az egyes funkcionális területek összehangolt menedzsmentje versenyelőnyhöz juttathatja őket. Ekkoriban egy új cél – a minél magasabb szintű vevőkiszolgálás – került a vállalatvezetés fókuszába. A még inkább erősödő piaci versenyben azok a vállalatok váltak igazán sikeressé, amelyek gyorsan és hatékonyan tudtak reagálni a vevői igények változására. (Demeter, 2017)

Ekkoriban már elkezdtek terjedni a személyi számítógépek, felhasználói programcsomagok, és azokat lassanként hálózatba szervezték, - egyre általánosabbá vált használatuk.

Az 1990-es évek információs forradalma (számítógépes és mobilkommunikáció, az internet globális elterjedése) lehetővé tette a vállalatok közötti hatékony kommunikációt és együttműködést. (Demeter, 2017)

Ekkoriban kezdtek meg hódításukat a vállalati erőforrás-tervező, azaz **ERP (Enterprise Resource Planning)** rendszerek, amelyek az MRP és PPS rendszerekből fejlődtek ki. Más



kifejezéssel integrált vállalatirányítási rendszereknek is nevezzük őket. Eredeti értelmezésben az ERP rendszerek a termelésirányítással kapcsolatos funkciókat tartalmazták, de jelenleg ERP rendszereknek nevezik a vállalatok teljes operatív működését támogató integrált rendszereket is. (Kiss-Kacsukné, 2019)

Szintén ekkor kezdtek terjedni az adattárházakon alapuló speciális döntéstámogató módszerek is, üzleti intelligencia (**BI – Business Intelligence**) néven. (Kiss-Kacsukné, 2019)

A 2000-es években folytatódik az integrálódási tendencia az üzleti információs rendszerek terén. Egyre jellemzőbb, hogy csak kétféle szintet különböztetnek meg a döntéshozásban, az operatív szintet, ami a napi üzletmenetet jelenti, és a magasabb vezetői szintet, ami a taktikai és stratégiai szint együttese. Az alsó szintet a kiterjesztett értelmezésű ERP rendszerek fedik le, a felsőt pedig egyre inkább közös néven az üzleti intelligencia (BI) cím alá vonják össze. (Kiss-Kacsukné, 2019)

A fenti fejlődési folyamat eredményeképp jó néhány információs rendszer jött létre, melyek más és más funkciókat töltöttek be.

Az információs rendszerek fejlődésének menetét foglalja össze az 1. táblázat.

**Táblázat 1:** Az információs rendszerek fejlődése (Saját szerkesztés Kiss-Kacsukné alapján, 2023)

<b>1950-es évek</b>
EDP (Electronic Data Processing) - Elektronikus Adatfeldolgozás
TPS (Transaction Processing System) - Tranzakció Feldolgozó Rendszer
<b>1960-as évek</b>
MIS (Management Information Systems) - Vezetői Információs Rendszer
<b>1970-es évek</b>
DSS (Decision Support Systems) - Döntéstámogató Rendszerek
MRP (Material Requirements Planning) - Anyagszükséglet Tervezés
PPS (Produktionsplanung und Steuerungssysteme) - Termeléstervezés
<b>1980-as évek</b>
EIS (Executive Information Systems) - Vezetői Információs Rendszerek
ES (Expert Systems) - Szakértői Rendszerek
ESS (Executive Support Systems) - Vezetői Támogató Rendszerek
GDSS (Group Decision Support Systems) - Csoportos Döntéstámogató Rendszerek
<b>1990-es évek</b>
ERP (Enterprise Resource Planning) - Vállalati Erőforrás Tervezés
BI (Business Intelligence) - Üzleti Intelligencia
CRM (Customer Relationship Management) - Ügyfélkapcsolat Menedzsment
SRM (Supplier Relationship Management) - Beszállítói Kapcsolat Menedzsment
SCM (Supply Chain Management) - Ellátáslánc Menedzsment
KMS (Knowledge Management Systems) - Tudásmenedzsment Rendszerek
<b>2000-es évek</b>
EPM (Enterprise Performance Management) - Teljesítménymenedzsment
ESS (Enterprise Strategy Planning System) - Vállalati Stratégia Tervező Rendszer
Business Suite: átfogó üzleti csomagok

## 2.2. Vállalati erőforrás tervező rendszerek

Az ERP egy olyan teljeskörű és összetett szoftver, amely egységes rendszerbe foglalja a vállalat összes üzleti funkcióját. Az ERP fogalmának megjelenése a SAP cég R/2 rendszerétől számítható, amelynek következő verziója, a ma is sok nagyvállalatnál működő R/3 programcsomag, mintaként szolgált a 90-es évek integrált vállalatirányítási rendszerei számára. A világban százával működnek még a klasszikus ERP kategóriába sorolható rendszerek, bár a gyártók azóta már továbbfejlesztették termékeiket.

Jellemzői:

- Átfogó, integrált rendszer, amely képes a vállalat összes üzleti folyamatát támogatni.
- Az ERP egy kapható szoftvercsomag, amit a vállalatok számára testre szabnak, amennyire lehetséges. Sokszor a vállalatok is változtatnak a folyamataikon, hogy használni tudják a piacon levő ERP rendszerek valamelyikét.

- Moduláris felépítésű. Az egyes funkcionális területekhez különálló programmodulok tartoznak, amelyek egymáshoz illeszkednek. A vállalat kiválaszthatja, hogy mely modulokat kívánja megvásárolni azokból, amelyeket egy ERP rendszer felkínál.
- Kliens/szerver architektúrán valósul meg. A feldolgozás egy része a szervereken történik, más része a felhasználói PC-ken.
- Konfigurálható. Az üzleti funkciók támogatása többféle mintát követhet, ezek közül választják ki a vállalatnak leginkább megfelelőt.
- Központi adatbázisra épül. Minden alkalmazási modul a központi adatbázist használja, amely általában relációs típusú.
- Változtatható felhasználói felülete van. Az input-output tartalmilag és formailag a legtöbb ipari ország szabványaihoz idomulhat, a nyelvek változtathatók. (Kiss-Kacsukné, 2019)

#### 2.2.1. Klasszikus ERP rendszerek

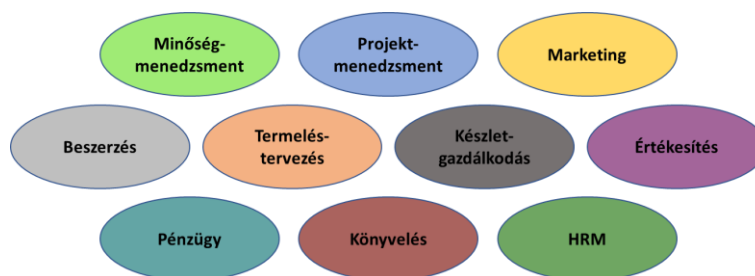
A klasszikus ERP rendszereket belső rendszereknek is szokták nevezni, mert a vállalat belső folyamataira koncentrálnak. A különböző gyártók által készített szoftverek moduljainak a neve eltérő lehet, a logisztika területén a modulhatárok sem mindig azonosak, a következő modulok azonban alapvetően tipikusnak mondhatók, és valamilyen kialakításban minden ERP rendszerben megtalálhatók:

- Pénzügy
- Könyvelés
- Termelésirányítás
- Beszerzés
- Készletgazdálkodás
- Értékesítés
- Marketing
- Humánerőforrás-menedzsment

A felsoroltakon kívül természetesen az ERP rendszerek gyártói még számos más modult is kínálnak, például projektmenedzsment, minőségmenedzsment stb. (Kiss-Kacsukné, 2019)

Az ERP rendszerek tartalmazzák mind a TPS (Transaction Processing Systems)-, mind a MIS (Management Information Systems) -funkciókat, azaz ellátják a napi üzletmenet funkcióit, továbbá jelentések és lekérdezések formájában információval szolgálnak az operatív szintű menedzsment számára. (Kiss-Kacsukné, 2019)

Az ERP rendszerek felépítését a 1. ábra szemlélteti.



Ábra 1: Az ERP rendszerek felépítése (Saját szerkesztés, 2023)

### 2.2.2. Kiterjesztett ERP rendszerek

A kiterjesztett vagy ERP II. rendszerekre minden igaz, amit a klasszikus ERP rendszerekről elmondunk. A megkülönböztetés arra vonatkozik, hogy ezek a rendszerek a belső funkciókon kívül a külső üzleti kapcsolatok integrált kezelését is tartalmazzák. Sok gyártó már eleve kiterjesztett értelmezésben használja az ERP vagy integrált vállalatirányítási rendszer elnevezést. A megkülönböztetést főleg azok hangsúlyozzák, akik már korábbi ERP programverzióval is a piacon voltak. (Kiss-Kacsukné, 2019)

A külső kapcsolatok jellemző moduljai a következők:

- CRM: ügyfélkapcsolat-menedzsment,
- SRM: szállítókapcsolat-menedzsment,
- SCM: ellátásilánc-menedzsment.

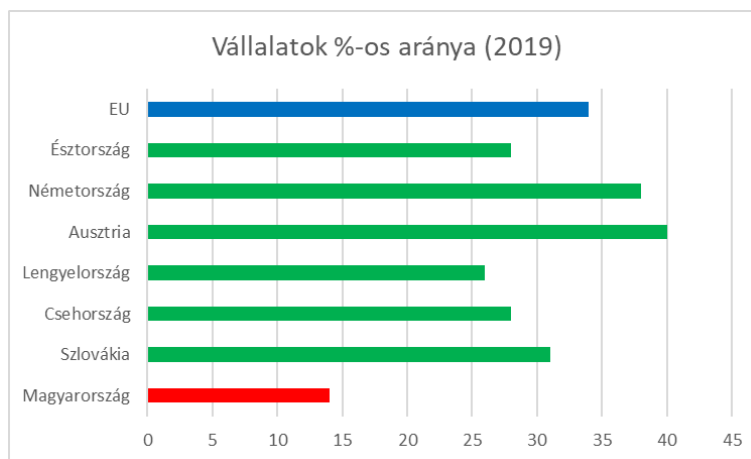
Az ERP rendszerek legfőbb előnye az integráció és a szabványosítás, valamint a folyamatokban közreműködők közötti kommunikáció elősegítése. Javítja a termelő-szolgáltató rendszerek működésének hatékonyságát, csökkenti a költségeket. Hátránya a szoftver magas költsége és a hosszú fejlesztési idő.

Kijelenthetjük, hogy egy-két évtizede az ERP rendszerek használatát csak a nagyvállalatok engedhették meg maguknak. Ám néhány évvel ezelőtt, – felismerve a piaci rést – a kis- és középvállalatok számára is megjelentek olyan vállalatirányítási rendszerek, amelyek számukra is megfizethető módon beszerezhetőek, és üzemeltethetőek.

### 2.2.3. Az ERP rendszerek elterjedtsége

Az Európai Bizottság DESI 2020-as (Digital Economy and Society) jelentése szerint az egész EU területén jelentős eltérés van a digitális technológiák vállalkozások általi alkalmazására vonatkozó adatokban a vállalat méretétől, ágazattól és a tagállamtól függően. Ez a különbség nem csak a fejlett technológiák esetében érvényes, hanem az olyan, alapvetőnek mondott digitális megoldások meglétében is, mint az ERP rendszerek. A jelentés szerint a nagyvállalatok 78%-a, a KKV-knak csak 33%-a használ ERP rendszert.

Az egyes országokban az ERP rendszereket felhasználó (10+ főt foglalkoztató) vállalatok arányát a 2. ábra szemlélteti.



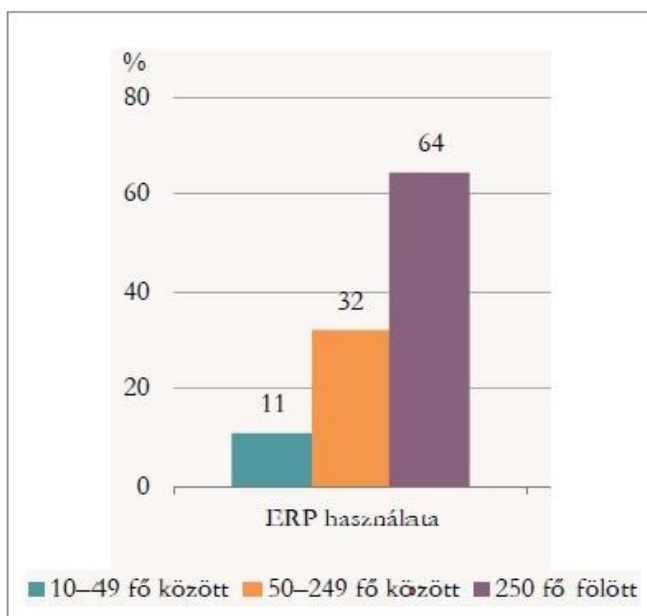
Ábra 2: ERP rendszereket használók aránya (Saját szerkesztés, 2023)

A KSH 2020-ban kiadott statisztikai zsebkönyve alátámasztja ezeket az információkat. A közzétett adatok szerint az ERP szoftvert használó vállalkozások aránya 2010-ben alig több, mint 8% volt, 2015-ben 16%, és azóta valamelyest még csökkent is: 2019-ben már csak 14,3% volt.

Ha a „Távközlés, televízió- és internetszolgáltatás – IKT-eszközök és használatuk a háztartásokban, a vállalkozásoknál és a közigazgatásban, 2017” KSH elemzés részletes adatait

vizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy az ERP rendszert használó vállalatok között legnagyobb arányban az energiaipari (44%), valamint az információ, kommunikáció (30%) nemzetgazdasági ágba tartozó vállalkozások találhatók. Vállalatméret szerint az ERP-rendszereket jellemzően a nagy, legalább 250 főt foglalkoztató vállalkozások használják, 2017-ben e cégek több mint 64%-a.

Az ERP rendszert használó Magyarországi vállalatok arányát létszám-kategóriák szerinti megoszlásban a 3. számú ábrán szemléltetem.



Ábra 3: Vállalatok ERP rendszer használati aránya létszám-kategóriák szerint Magyarországon, 2017 (KSH, 2018)

#### 2.2.4. ERP rendszerek és csoportosításuk

E dolgozat írásakor a Capterra oldalán (mely egy ingyenes online piactér, amely közvetítőként szolgál a vevők és a technológiai szállítók között a szoftveriparon belül. A vállalat felhasználói értékelésekkel és kutatásokkal segíti a fogyasztókat az igényeiknek megfelelő szoftver kiválasztásában.) több mint 1200 vállalatirányítási szoftver található, és a szoftverkínálat folyamatosan növekszik.

A megfelelő szoftver kiválasztásakor jellemzően az iparág alapján szokás választani, mivel általában elmondható, hogy minden szegmens számára létezik több specifikus megoldás is.

Másik lehetőség, hogy a célcsoport és összetettség alapján választunk a Tier 1, Tier 2 és Tier 3 besorolás alapján. A Tier besorolás nem a megoldás minőségét jelenti, inkább a felhasználó cég méretére és a funkcionalitásra fókuszál.

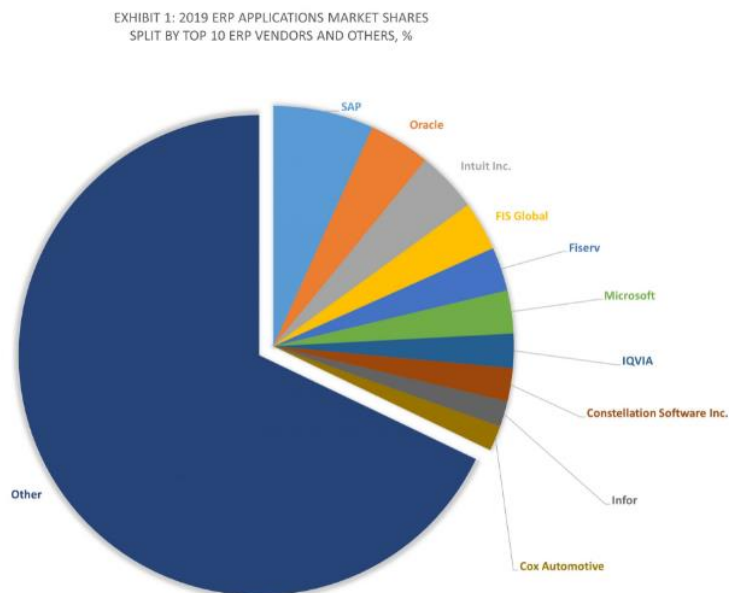
- Tier 1 szoftver jelenleg 4 létezik, ezek az SAP, Oracle Arena, Microsoft Dynamics és az Infor. Felhasználói multinacionális vállalatok, akik több ezer alkalmazottat foglalkoztatnak, és árbevételük 1 milliárd dollár felett van. Ezek a szoftverek komplex megoldást nyújtanak, és nagyon magas szintű funkcionalitást. Magas követelményeik vannak hardware és IT szakemberek terén, és hosszú időt vesz igénybe a bevezetésük. A bevezetés költsége ennek megfelelően magasabb, mint a Tier 2 és Tier 3 szoftverek esetében. (Factumsoft, 2019)
- Tier 2 felhasználók általában startup cégek, vagy közepes méretű szervezetek 1 milliárd dollár árbevételig. Tekintettel arra, hogy ezek a felhasználók kisebb méretű szervezetek, valószínű, hogy nincs szükségük az összes olyan funkcióra, melyre az óriásvállalatoknak van igénye. Esetleg még komplikációkat is okozna egy túl összetett rendszer. Ide tartoznak például a Abas, Deltek, Syspro, Factumsoft, Netsuite, Epicor szoftverei. (Factumsoft, 2019)
- A Tier 3 megoldások fő vevői a startup és kis cégek. Ezek a szoftverek általában speciális funkciókra fókuszálnak, mint dokumentumkezelés, raktármenedzsment. Gyakran kevésbé testre szabhatóak és rugalmasak, - azonban megfizethető, könnyen telepíthető megoldásokat nyújtanak egyszerű technológiai háttérrel. Ide tartoznak például a Technosoft, a Blue Link és az Openbravo szoftverei. (Factumsoft, 2019)

#### 2.2.5. Leggyakrabban használt ERP szoftverek

Nemzetközi szinten sok információ áll rendelkezésre arról, hogy melyek a leggyakrabban használt ERP szoftverek, rendszeresen készülnek felmérések az ERP szoftvergyártók piaci részesedéséről.

2020-ban az Apps run the world csapata elemezte az összes Fortune 1000 és a Global 2000 vállalatot és informatikai környezetüket. Többek között azt is vizsgálták, hogy ki milyen ERP rendszert használ.

Felmérésük eredményeként a 2019-es Top 10 ERP szoftvergyártókat, és piaci részesedésüket a 4. ábra mutatja be.

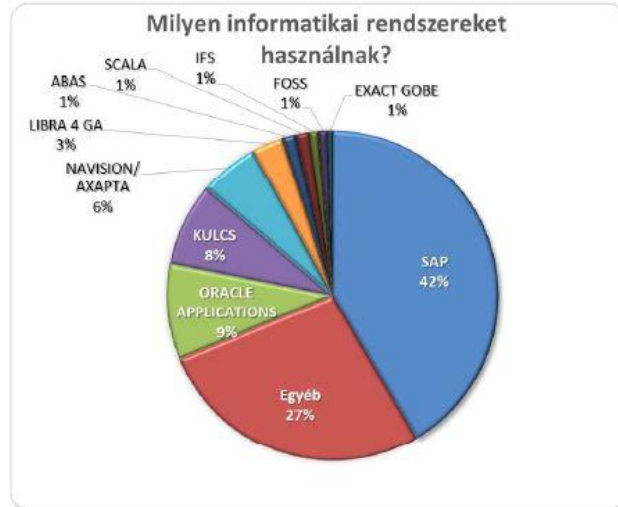


Ábra 4: Top 10 ERP szoftvergyártó, és piaci részesedésük 2019 (Apps run the the world, 2020)

Magyarországon 2019-ben készült felmérés a magyarországi vállalatok és intézmények ellátási lánc és logisztikai gyakorlatáról a Szent István Egyetem Tevékenység-Menedzsment és Logisztika Tanszék kutatásának keretében. Ennek során 200 vállalatot kérdeztek meg többek között az általuk használt informatikai rendszerekről. A kutatási jelentésben közölt adatok szerint az SAP-t a válaszadók 42%-a használja, az Oracle-t 9%, Kulcs-ot 8%.

A használt információs rendszerek megoszlását az 5. ábra mutatja be.





Ábra 5: Leggyakrabban használt ERP rendszerek Magyarországon, 2019 (dr. Gyenge-dr. Mészáros, 2021)

### 2.3. A termelés tervezése

A termeléstervezés számára a kiindulási pontot a vevői igények jelentik, melynek teljesítését a termeléstervezés szabályozza és irányítja. Egy vállalat erőforrásai mindig korlátozottak, és ez egy alapvető konfliktus a vevő és a termelő cég között. A vevő szempontjából a terméknek minél gyorsabban kellene elkészülnie és rendelkezésre állnia, a gyár viszont a készleteket szeretné minél alacsonyabb szinten tartani, és az erőforrásokat pedig egyenletesen és minél magasabb szinten felhasználni, hogy a költségei a lehető legalacsonyabban maradjanak. Ezeknek az igényeknek a kielégítése, az optimum megtalálása igen nagy feladatot ró a termeléstervezésre.

#### 2.3.1. A termeléstervezés feladatai

Alapvető cél, hogy a termelés a vevői rendeléseket a megfelelő mennyiségben és megfelelő időben teljesítse. A termeléstervezés feladata, hogy a termelési programot előre tervezze adott időszakra, termékfajták és mennyiségek szerint, a szükséges és rendelkezésre álló kapacitásokat – gép és munkaerő - egyeztetve. A terv a művelettervekre alapozva készül el, amely tartalmazza a szükséges gépeket, eszközöket, személyeket, és a gyártáshoz szükséges műveleti időket. A gyártmányfa (BOM – Bill of Material) segítségével információt szolgáltat az anyaggazdálkodás számára, hogy mely alapanyagoknak milyen mennyiségben, és mikorra kell rendelkezésre állnia a termelés biztosítása érdekében. További feladata, hogy nemkívánt események, eltérések esetén korrekciót végezzen, javító intézkedéseket tegyen.

### 2.3.2. Termelés tervezési horizontok

Az eredményes tervezéshez szükség van hosszú- közép- és rövidtávú tervezésre is, melyek egymáshoz hierarchikusan kapcsolódnak.

**Hosszútávú kapacitásstervezés (Long-Range Capacity Planning):** A teljes gyártásra, több éves távlatra készíti el a felsővezetés. Meghatározzák a jelenlegi kapacitásokat, majd előre jelzik a hosszú távon várható kapacitás igényeket. Az eredmény alapján döntenek a lehetséges és szükséges kapacitásforrásokról. A kapacitásstervezés 3 fő fajtája: Késleltetett stratégia, megelőző stratégia, és pároztató stratégia.

**Középtávú Aggregált tervezés (Aggregate Planning):** Általában havi rendszerességgel készíti a termelésmenedzser, és 6, maximum 18 hónapra, havi bontásban tartalmazza termékcsopontonként a termelési mennyiségeket és ütemezését a közeljövőre. Célja a költségek minimalizálása.

**Rövidtávú Mesterterv (Master Production Scheduling):** Hetente készíti a termelés tervező. Ez egy részletes termelési terv, amely termékenként tartalmazza a mennyiségeket és a dátumokat.

A gyártás kiadása után a terv teljesítését a termelésirányítás felügyeli. Az ő feladatuk, hogy a gyártási sorrendet meghatározzák, a személyi és gépi **erőforrásokat „finomtervezzék”**.

A termelés tervezés horizontjait az 6. számú ábra mutatja be.

Mértékegység	Termelés tervezés horizontjai	Időhorizont
teljes gyártás	Kapacitás tervezés	hosszútáv (5 év vagy több)
termék család	Aggregált tervezés	középtáv (6-18 hónap)
termék	Mesterterv (MPS)	rövidtáv (hetek)
termék komponensek & esedékességük	Anyagszükségleti terv (MRP)	
munkaerő, anyag, gép	Részletek ütemezése (PPC)	nagyon rövid táv (órák, napok)

Ábra 6: A termelés tervezés horizontjai (Saját szerkesztés, 2023)

### 2.3.3. Termelésstervezési stratégiák

A tervezés stratégiájának kialakításakor számos előzetes döntést kell hozni annak érdekében, hogy enyhíteni lehessen a kereslet ingadozása következtében fellépő negatív hatásokat. (Demeter, 2016)

- Készletszintek meghatározása
- Munkaerő nagyságának esetleges változtatása
- Munkaidő változtatási lehetőségei
- Alvállalkozók bevonása
- Kereslet befolyásolásának lehetőségei

**Keresletkövető termelésstervezési stratégia (make to order):** ebben az esetben a termelés teljes mértékben a vevői igényeket követi. Előnye, hogy kiküszöböli a készlettartás és a hiány költségeit. Hátránya, hogy a kapacitásterhelés ingadozásait egyáltalán nem veszi figyelembe. (Demeter, 2016)

**Stabil vagy egyenletes ütemű termelésstervezési stratégia (make to stock):** ebben az esetben a termelés teljes mértékben kiegyenlített. Előnye, hogy nem lépnek fel kapacitásingadozás miatt költségek. Hátránya, hogy a felhalmozódott készletek vagy az esetleges hiányok miatt költségek és konfliktusok keletkezhetnek. (Demeter, 2016)

**Vegyes termelésstervezési stratégiák:** mivel a fenti végletes stratégiák több hátránnyal is bírnak, ezért gyakran vegyesen alkalmazzák őket. Olyan módon, hogy több kontroláló változót is építenek a modellbe. A vegyes stratégiák általában összetettebbek a tiszta stratégiáknál, de eredményesebbek is. (Demeter, 2016)

A megfelelő stratégia kiválasztásához az alábbi költségeket kell figyelembe venni (Demeter, 2016):

- Termelési költségek
- Termelési ütem változásának költségei
- Készlettartás költsége
- Készlethiány költsége

Gyakorlatban a kiszolgálni kívánt piac határozza meg, hogy mely stratégiát tudjuk alkalmazni.

### 2.3.4. Termelésstervezési eljárások

**Informális tervezési eljárások:** Egyszerű eszközökkel segítik a döntést egy elfogadható tervváltozat kialakítása érdekében. Az egyik gyakran használt módszer a próba-hiba. Ez az eljárás grafikonok és táblázatok segítségével állítja elő a megfelelő tervet. Kevés változót - keresletet és kapacitást – használ, nem optimalizál. (Demeter, 2016)

**Matematikai tervezési eljárások:** Nagyon sokféle módszer: a programozás, a heurisztikák és az irányítástechnika tartoznak ide. Ezek az eljárások optimális megoldást képesek nyújtani a tervezőknek, mégis kismértékben terjedtek el a gyakorlatban, mert használatuk komoly elméleti tudást igényel. (Demeter, 2016)

**Informatikai eszközök:** Használatuk széles körben elterjedt. Lehetnek Microsoft Excel, szimulációs eszközök, vállalatirányítási rendszerek, esetleg APS szoftverek (Advanced Planning and Scheduling Software).

*Táblázat 2: Termelésstervezési eljárások és eszközök (Saját szerkesztés Demeter és Jósvai alapján, 2023)*

Informális tervezési eljárások	matematikai modellek	informatikai eszközök
próba-hiba módszer	analitikus módszerek	Excel
zöld tervezés	ev olúciós eljárások	adatbázis kezelők
	heurisztikák	CAD/CAM/CIM
	irányítástechnika	FEM
		termelés szimuláció
		ERP
		APS

### 2.4. Termelésstervezés ERP-vel

A nagyvállalatok körében leggyakrabban használt SAP R3 vállalatirányítási rendszer PP – termelésstervezés – moduljában a tervezés előkészítéséhez 5 fő törzsadatot szükséges karbantartani.

**Anyagtörzs (Material Master):** Információkat tartalmaz minden olyan anyagról, melyet a vállalat beszerz, gyárt, raktároz és értékesít. Az azonos alaptulajdonságokkal rendelkező anyagok csoportosításra kerülnek, mint nyersanyag, félkész és késztermék. (Carter, 2021)

**Munkahely (Work Center):** Gépek vagy gépcsoportok, ahol termelési műveleteket végeznek. A munkahelyeket munkafolyamat tervekben (Routing) használjuk. Adatokat tartalmaz a tervezés, kapacitásszámítás és költségszámítás számára. (Carter, 2021)

**Darabjegyzék (Bill of Material):** Az anyagjegyzék a komponensek teljes, strukturáltan felépített listája, továbbá a termék előállításához szükséges mennyiségük. A BOM-okat az anyagigény tervezésben, és a termék előállítási költségének meghatározásában használjuk. Egy termékhez akár 99 alternatív BOM-ot is létrehozhatunk. A különféle változatokkal rendelkező termékekhez szuper BOM hozható létre, mely tartalmazza az összes lehetséges változathoz szükséges komponenseket. A megfelelő komponenseket a Sales Order-ben kiválasztott jellemzők alapján választjuk ki gyártáskor. (Carter, 2021)

**Munkafolyamat terv (Routing):** A munkafolyamat terv nem más, mint a munkahelyen végrehajtott művelet sor. Továbbá meghatározza a műveletek végrehajtásához szükséges gépidőt, személyidőt. Költségszámításhoz és tervezéshez használatos. (Carter, 2021)

**Gyártási verzió (Product Version):** A gyártási verzió BOM-ok és Routing-ok kombinációja. Ez az összeköttetés határozza meg a gyártási folyamatot. Egy termék előállításához a különböző előállítási folyamatok szerint többféle gyártási verzió lehetséges. (Carter, 2021)

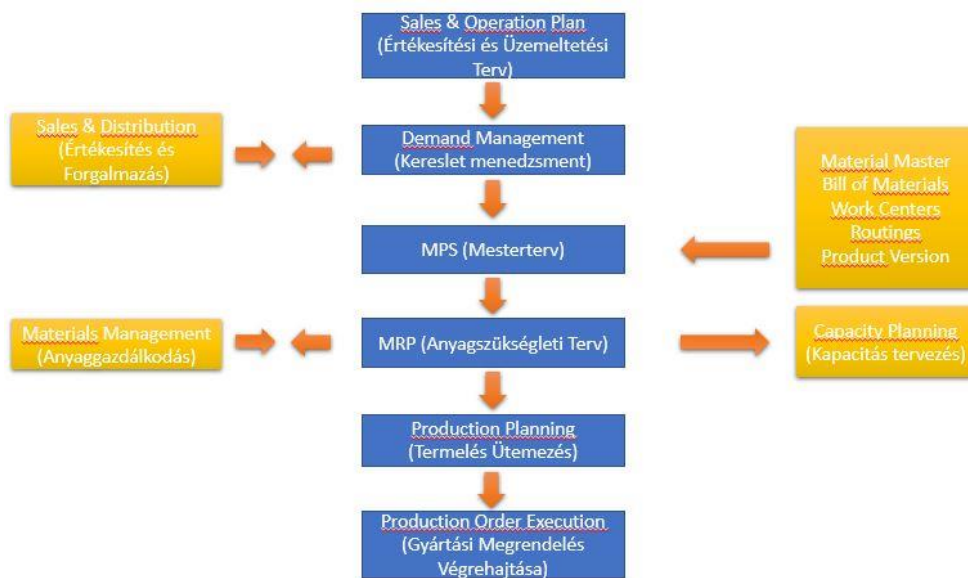
A termeléstervezési ciklus 2 fő részből áll: **tervezésből** és **ellenőrzésből**. (Carter, 2021)

**Tervezés:** A tervezés az értékesítési terven alapszik annak érdekében, hogy megfeleljen a vevői követelményeknek. Az értékesítési terv adatai igényt (PIR) generálnak a termékre, ezek az adatok pedig az MRP bemeneti információjává válnak. Az MRP ellenőrzi a gyártáshoz szükséges alapanyagok elérhetőségét, melyhez az aktuális készletet és a BOM adatait használja fel. Anyaghiány esetén a külső beszerzésű anyagokra beszerzési igények, a saját gyártású anyagokra tervezett rendelések jönnek létre. Az MRP az átfutási idők figyelembevételével, de végtelen kapacitással működik, ezért kapacitáskiegyenlítést kell végezni a szűk keresztmetszetek elkerülése érdekében. A kapacitás az egyes munkahelyekben (Work Centerekben) a tervezési táblázaton keresztül kiegyenlíthető. (Carter, 2021)

**Ellenőrzés:** A tervrendeléseket a rendszer gyártási rendelésekké alakítja. A gyártási rendelés egy rögzített elem, melyet nem érint az MRP futás, ellentétben a tervrendelésekkel. A gyártási rendelés meghatározza, hogy milyen anyagot milyen mennyiségben kell előállítani. Tartalmazza az anyagjegyzék, a munkahelyek és a munkafolyamat terv adatait is. A gyártási rendeléseket a termelési supervisor adja ki a gyártásban, aki ekkor elvégzi az alapanyagok elérhetőségének vizsgálatát is. A gyártás a munkafolyamat tervben (Routingban) rögzített

tevékenységek és az egyes munkafolyamatokhoz rendelt munkahelyek (Work Center) adatai alapján történik. A gyártás befejezése után az árubevételek és az anyagfelhasználás a gyártási rendelésre könyvelésre kerülnek. Ez történhet automatikusan vagy manuálisan, beállítástól függően. Így a megrendelés megkapja a „szállítva” státuszt, az anyag pedig a kívánt tárolási helyre kerül. A gyártási rendeléseket – általában a hónap vége előtt – „műszakilag teljesített” státuszba szükséges állítani, így ezt a megrendelést a továbbiakban a rendszer nem veszi figyelembe az anyagszükséglet tervezés során. (Carter, 2021)

A teljes folyamatot a 7. számú ábra mutatja be.



Ábra 7: A termelés tervezés folyamata az SAP-ban (Saját szerkesztés, 2023)

### 3. Termelésstervezés a Federal Mogulnál

#### 3.1. A vállalat bemutatása

A Federal Mogul tulajdonosa, a Tenneco a világ egyik vezető autóiipari terméktervezője, gyártója és forgalmazója, kiszolgál mind **OE - Original Equipment** (eredeti alkatrész) mind **Aftermarket** (utángyártott alkatrész) ügyfeleket. Székhelye az Egyesült Államokban, Lake Forestben van. 2021-es teljes bevétele 18 milliárd dollár volt, és hozzávetőleg 71 000 alkalmazott dolgozik világszerte több, mint 260 telephelyen. (Tenneco, 2022)

Négy üzleti csoportja, a **Motorparts**, a **Performance Solutions**, a **Clean Air** és **Powertrain** technológiai megoldásokat szállít személyautók, a teherautók, a terepjárók, az ipar, a motorsportok számára. (Tenneco, 2022)

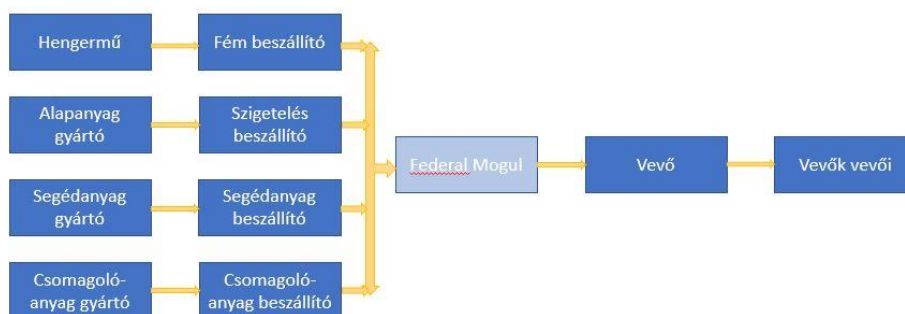
2018-ban a Tenneco felvásárolta a Federal-Mogult, amely egy nagy múltú másik autóiipari beszállító. A Powertrain és a Motorparts divízió eredetileg a Federal Mogul üzletágai voltak. A Federal-Mogul felvásárlása megduplázta a Tenneco méretét – és lehetővé tette a vállalat számára, hogy több mint 25 utángyártott márkával és egy erős eredeti hajtáslánc üzletággal bővítse portfólióját. (Tenneco, 2022)

A Kunszigeten található telephely, azaz a Federal Mogul Hungary Kft. a Powertrain divízióhoz tartozik, mely dugattyúkkal, tömítésekkel, csapágyazásokkal és hővédőlemezek gyártásával foglalkozik. A vállalat jogelődje 1995-ben kezdte meg működését Kunszigeten egy 2000 m<sup>2</sup>-es üzemcsarnokban, 50 fős dolgozói létszámmal. A Federal Mogul 2000-ben megvásárolta a vállalatot, és bővíteni kezdte a kunszigeti telephelyet. Ennek eredményeképp a jelenlegi üzemi terület 8900 m<sup>2</sup>, irodai és szociális helyiségeinek területe 1500 m<sup>2</sup>.

#### 3.2. A hővédőlemez gyártási folyamata

A Federal Mogul Hungary Kft.-hez 2020-ban csatlakoztam a Heat Shield (hővédőlemez) terület logisztikusaként. Az alapanyagok megrendelése és a termelésstervezés is a feladataim közé tartoznak. Eddigi munkatapasztalataim rávilágítottak a termelésstervezés problémakörére, és gyakorlatának hiányosságaira. Vitathatatlan, hogy eredményességének milyen szerteágazó hatása van a teljes ellátási láncra. Mivel a Federal Mogulnál éppen a hővédőlemez gyártása a

legösszetettebb folyamat, ezért a vállalat termelésstervezési gyakorlatát a Heat Shield részlegen keresztül kívánom vizsgálni. Az ellátási-lánc tagjait a 8. ábra mutatja be.

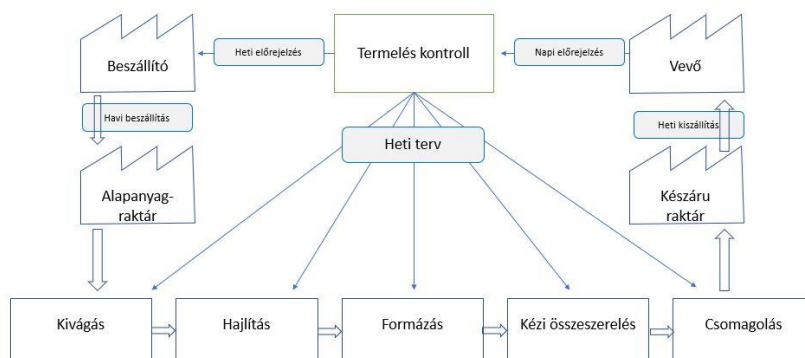


Ábra 8: A hálózat strukturális dimenziói (Saját szerkesztés, 2023)

A hővédőlemezek előállításának fő alapanyaga acéllemez. Ezen kívül egyes termékekhez szükség van még szigetelőanyagra, szegecsekre, klipekre, melyek mind külső beszerzésű anyagok.

A gyártás során az acéllemezekből 2D-s alaplemezek – alsó és felső - kerülnek kivágásra az első munkahelyen. A következő munkaállomáson az alsó alaplemezek peremét 90°-ban hajlítják, majd az alsó és felső lemezekből, valamint a közéjük helyezett szigetelésből összeállítanak egy „szendvicspanelt”. Végül az alsó lemez pereme 180°-ban hajlításra kerül. Az utána következő munkahelyen préssel formázzák a „szendvicspaneleket”, és egyes termékeknél még további anyagok - szegecsek, klipek - is beépítésre kerülnek az utolsó munkaállomáson. A késztermék a minőségi ellenőrzés után csomagolásra kerül, majd a készáru raktárba.

A folyamatot a 9. számú ábra szemlélteti.



Ábra 9: Értékáram térkép (Saját szerkesztés, 2023)



Termelési berendezkedés szerint a vállalat rendelésre és készletre gyártást is alkalmaz kombinálva, kis sorozatnagysággal.

### 3.3. A termeléstervezési folyamat kihívásai és gyakorlata a Heat Shield-en

Az egyik nehézség a **beszállítók rugalmatlansága**. A hővédő lemezek gyártása során az acéllemez stratégiai fontosságú alapanyag. Mindegyik anyagtípus esetén 2-2 nemzetközi gyártócéggel állunk kapcsolatban, a vállalat beszerzése decentralizált. A nagy szállítási távolságok és a hosszú gyártási idő miatt hagyományos beszállítás történik. A függés igen nagy a beszállítóktól, melynek több oka is van. Az egyik, hogy az acéllemez gyártási technológiájából adódóan igen hosszú, 12-16 hetes az átfutási idő, és a befagyasztott időszak 4 hét. Ezen belül már minimális módosítást sem tudnak elfogadni a beszállítók. A másik ok az, hogy kevés számú beszállító van a piacon. Az acélgyártó cégek a tőzsdén vásárolják alapanyagukat, a vasércet. A világ vasérckitermelésének több mint a felét Kína produkálja, 2. és 3. helyen Brazília és Ausztrália szerepel 2020-as adatok alapján. Az acél előállításához szükséges szén világpiaci ára megduplázódott az elmúlt egy évben. A világ acélgyártásának is több, mint a felét Kínában állítják elő, ezért Európa ellátása és az árak is erősen függenek Kínától. Jelenleg Kína gazdaságpolitikája és emissziócsökkentési törekvései miatt világméretű fémhiánnyal küzd minden felhasználó.

Nehézséget jelent a vevőkkel kötött **keretszerződések pontatlansága**, felületessége. A szerződések legtöbbször nem térnek ki a teljesítés részleteire, nem tartalmazzák a rendelési és gyártási átfutási időket, befagyasztott időszakra, módosításokra vonatkozó megállapodásokat (időablakok), minimum rendelési mennyiségeket. Egyes vevők - a változtatások korlátjának hiánya miatt – esetenként akár 25%-os mennyiségi **igényváltoztatásokat** produkálnak, 72 órán belül.

A **termelési átfutási idő** és az **átállási idő** a technológiai sajátosságok miatt hosszú az előállítási folyamatban. Az egyes lépések a folyamatban egymásra épülnek, nem felcserélhetők. A **gépek eltérő kapacitása** miatt az áramlások kiegyensúlyozása a termelési tervben nagyon nagy hangsúlyt kap. További nehézséget okoz, hogy az egyes gépek eltérő dolgozói létszámmal üzemelnek, a dolgozói létszám viszont állandó, ezért a **dolgozók ütemezésére** is figyelmet kell fordítani.

Valamennyi fenti korlátozó tényezőt figyelembe véve igen összetett feladat egy megvalósítható termelési tervet készíteni. A beszállítók rugalmasságának hiányát alapanyag készletek tartásával kell ellensúlyoznunk. Az előrejelzések pontatlanságában segít, hogy bizonyos trendek és szezonális ingadozások felismerhetők a legtöbb vevőknél. A legnagyobb kihívást a gyártásközi készletek (WIP – work in process) alacsony szinten tartása, a rugalmasság megőrzése és a kapacitások (gépi, emberi) kiegyenlítése jelentik. Jelenleg a termelésstervezéshez ERP rendszert – SAP R3-at – és MS Excelt is használunk, utóbbit leginkább az erőforrások tervezéséhez, kapacitások kiegyenlítéséhez. Az felhasználók rendszerismerete erősen korlátozott, hiányoznak az oktatási anyagok, és csekély az informatikai támogatás is.

## 4. Termelésstervezési megoldások magyarországi gyártóvállalatoknál

### 4.1. Kutatási célkitűzések, kérdések és hipotézis

2016 augusztusában tette közzé a Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság „A termelésstervezés helyzete a magyarországi gyártó vállalatoknál” című összefoglalóját. Egy felmérésben gyártó cégek szakembereit kérdezték a termelésstervezéssel kapcsolatos tapasztalataikról. Az elemzést végül 141 válaszadótól kapott adatok alapján végezték el.

A széleskörű felmérés keretein belül vizsgálták az alkalmazott termelésstervező megoldást is. Az eredményből az derült ki, hogy az összes válaszadó 63,3%-a használja az ERP beépített modulját is a tervezéshez, azonban az összes válaszadó mindössze 37,4%-a használja kizárólag az ERP-t a tervezéshez. A kérdőív kitér azokra a kérdésekre is, hogy mely jellemzőket tartanak fontosnak a szakemberek egy termelésstervező megoldás alkalmazása során, és azokra a kérdésekre is, hogy a jelenleg használtakból mely jellemzőket hiányolnak. A kitöltők átlagos elégedettsége az általuk használt termelésstervező megoldással 3,0 az ötfokú skálán.

Felmerül a kérdés, hogy ha a válaszadók több, mint 37%-a szerint lehetséges megoldani a termelésstervezést kizárólag az ERP segítségével, akkor az ERP-t használók fennmaradó része – vagyis az összes ERP felhasználó 40,9%-a - miért használ Excelt vagy egyéb megoldást az ERP mellett?

Előfeltételezésem, hogy a termelésstervezés során a vállalatirányítási rendszer mellett használt egyéb eszközök alkalmazásának az oka a vállalatirányítási rendszer nem kielégítő ismerete. A Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság által közzétett összefoglalóban ugyan nem szerepel adat arról, hogy pontosan mikor végezték a felmérést, de az eredmények közzététele óta is eltelt 7 év. Mivel a válaszadók az informatikai támogatás hiányosságairól is beszámoltak, ezért feltételezem, hogy azóta sem változtak jelentősen a tervezéssel foglalkozó szakemberek ERP felhasználói ismeretei.

Ezért én felmérésemben kifejezetten arra keresem a választ, hogy mennyire ismerik a felhasználók az ERP rendszert? Oktatják-e az új belépő dolgozókat? Vannak-e hozzáférhető oktatási anyagok a tervezéssel foglalkozó szakemberek számára? Van-e megfelelő informatikai támogatás a vállalatoknál?

### **Kutatási célkitűzésekként a következőket fogalmaztam meg:**

1. Cél: Kérdőíves felmérést végezni, hogy milyen termelésstervezési megoldásokat alkalmaznak a vállalatok, és miért azt választották.
2. Cél: Az eredmények alapján meghatározni a Federal Mogul Hungary Kft.-nél alkalmazandó termelésstervezési módszert, bebizonyítani vagy megcáfolni egy termelésstervező szoftver szükségességét.
3. Cél: Amennyiben szükséges, módszertan kidolgozása a termelésstervezésre.

### **A kutatási célkitűzésekkel kapcsolatosan az alábbi hipotézist fogalmaztam meg:**

Azoknál a vállalatoknál, ahol elérhető az ERP rendszer, de emellett más eszközt, vagy más eszközt is alkalmaznak termelésstervezésre, kevésbé jellemző a felhasználók oktatása, oktatási anyagok vagy edukációs felületek elérhetősége.

#### 4.2. Vizsgálat körülményeinek, helyszínének bemutatása

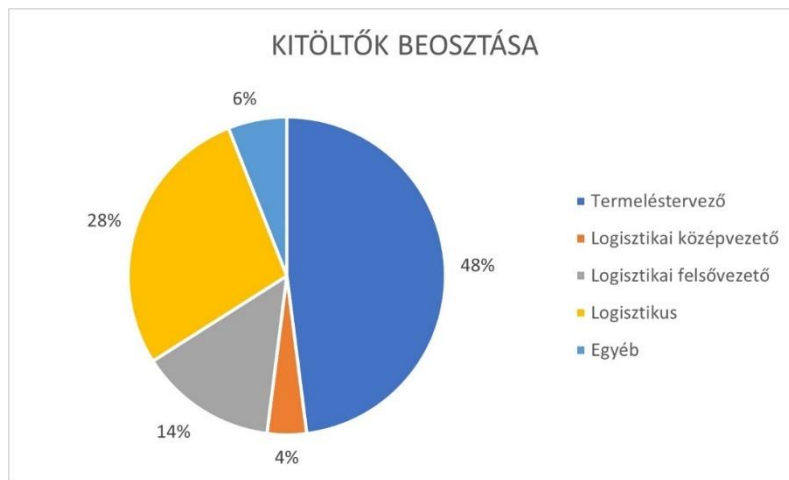
A felméréshez saját szerkesztésű kérdőívet használtam, melynek összeállítása során felhasználtam a Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társaság „A termelésstervezés helyzete a magyarországi gyártó vállalatoknál” című korábbi összefoglalóját. A felmérésben való részvétel önkéntes és anonim volt, az adatokat bizalmasan kezelem, és kizárólag az elemzéshez használom fel.

A felmérést 2021 október és 2022. április között hajtottam végre, keresztmetszeti vizsgálatként. Az önköltős kérdőívet először egy közösségi oldalon tettem közzé, továbbá olyan egyetemi hallgatói csoportokban, amelynek tagjai ellátási-lánc menedzsment képzésre járnak. Írásban megkerestem valamennyi logisztikai területen dolgozó ismerősömet, és kértem, ők is továbbítsák termelésstervezés területen dolgozó ismerőseiknek a kérdőívet. Egy másik, professzionális közösségi felületen is kerestem szakmai csoportokat, és ott is felhívást tettem közzé, kérve a releváns tapasztalattal, szakmai rálátással rendelkezők segítségét. Az erőfeszítések ellenére nagyon nehezen érkeztek a válaszok, nagyon csekély volt a kitöltési hajlandóság.

### 4.3. Vizsgálati minta bemutatása

Az online megkeresésre 50 értékelhető válasz érkezett. A válaszadókról előzetes információ nem állt rendelkezésre. A kitöltők közül legtöbben - 48% - termelésstervezőként dolgoznak, emellett számos egyéb logisztikai területen dolgozó is kitöltötte a kérdőívet. Mindössze 6%-uk dolgozik egyéb területen.

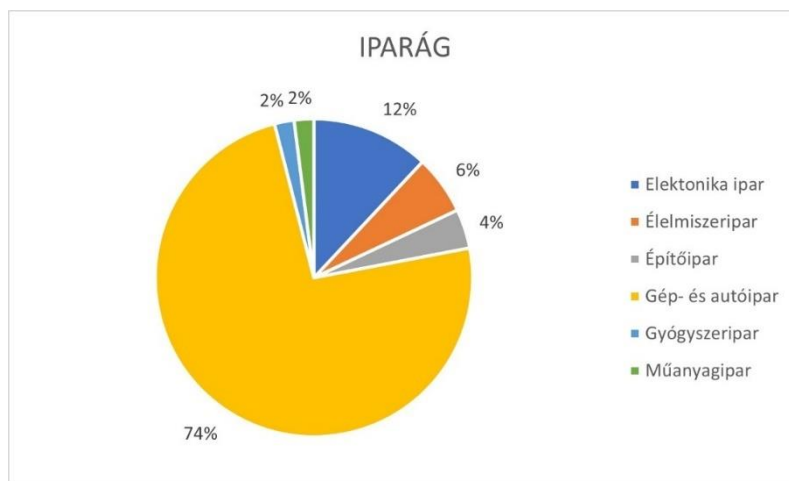
A felmérésben résztvevők beosztás szerinti megoszlását a 10. ábra szemlélteti.



Ábra 10: A kérdőív kitöltőinek beosztása (Saját szerkesztés, 2023)

A válaszadók 74%-a az autógyártásban dolgozik, de érkezett válasz az elektronika iparból, élelmiszeriparból, építőiparból, gyógyszeriparból és a műanyagiparból is.

A kérdőív kitöltőinek iparág szerinti megoszlását a 11. ábra mutatja be.

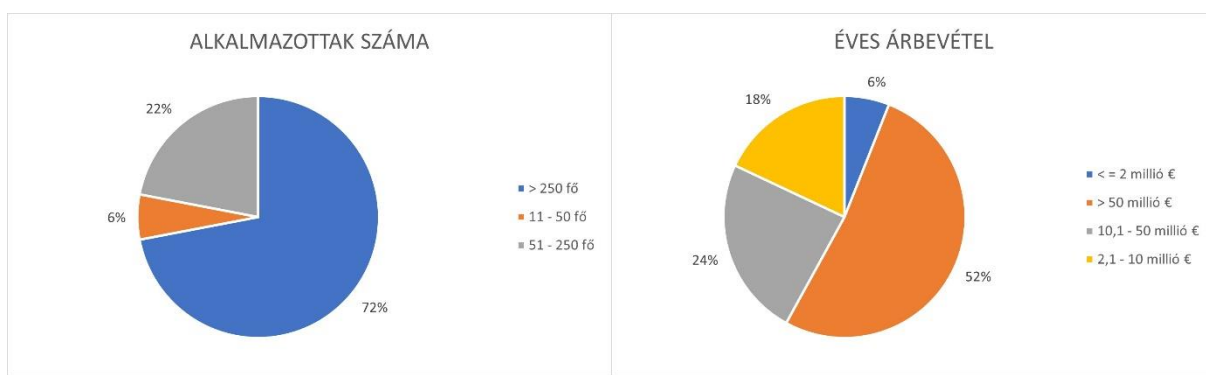


Ábra 11: A válaszadók vállalatának iparága (Saját szerkesztés, 2023)

A felmérésben résztvevők vállalatainak méretét az alkalmazottak száma, és az árbevétel nagysága alapján mértem fel, melyet a 12. ábrán mutatok be.

A foglalkoztatottak számát tekintve 72%-uk nagyvállalat, mely 250 főnél többet alkalmaz. 22%-uk középvállalat 51-250 fő alkalmazottal, és 6%-uk kisvállalat 11-50 fő alkalmazotti létszámmal.

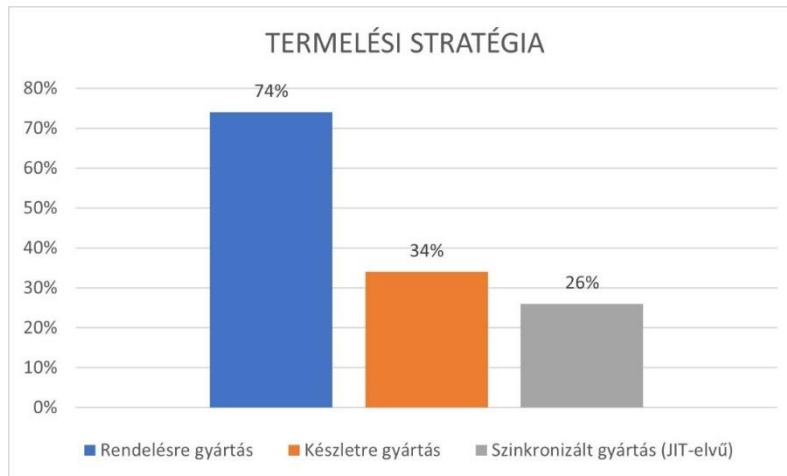
Az éves árbevétel a válaszadók cégének 52%-nál 50 millió Euro feletti, 24%-nál 10,1-50 millió Euro között helyezkedik el. 18%-nál 2,1-10 millió Euro nagyságú, 6%-nál 2 millió Euro alatt van.



Ábra 12: A vállalatok mérete az éves árbevétel és az alkalmazottak száma alapján (Saját szerkesztés, 2023)

Termelési stratégia tekintetében a válaszadók 74%-a rendelésre gyárt, 34% alkalmaz készletre gyártást, és 26% szinkronizált/JIT gyártást. Az összes válasz több, mint 100%, mivel gyakran nem tisztán alkalmazzák a vállalatok az egyes stratégiákat, hanem terméktől vagy vevőtől függően kettő, vagy akár mindhárom stratégiát is. A válaszadók 70%-a szerint vállalatuk csak egyféle termelési stratégiát alkalmaz, 26%-uk kétfélét, 4%-uk mindhárom stratégiát alkalmazza.

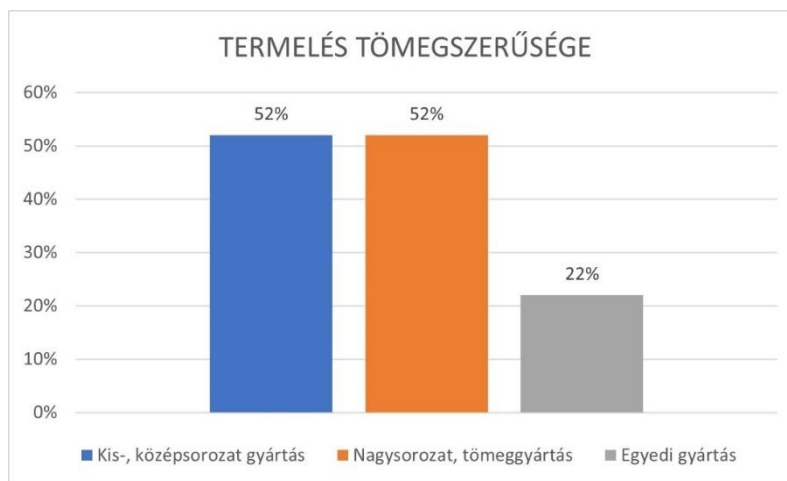
A termelési stratégia megoszlása a 13. ábrán látható.



Ábra 13: A termelési stratégiák megoszlása (Saját szerkesztés, 2023)

A termelés tömegszerűségét vizsgálva, a válaszadók 52%-ának vállalata kis- és középsorozat gyártást, 50%-a nagysorozat vagy tömeggyártást, 22%-a egyedi gyártást folytat. Az összes válasz ebben az esetben is több, mint 100%, szintén az okból, hogy a vállalatok kombinálják a lehetőségeket. A kitöltők 80%-ának vállalata rendezkedett be egyfajta termelési tömegszerűségre.

A termelés tömegszerűségének megoszlását a 14. ábra mutatja.



Ábra 14: A termelés tömegszerűségének megoszlása (Saját szerkesztés, 2023)

## 4.4. Eredmények

A kérdések 6 téma köré csoportosultak:

- Eszközellátottság
- Termelésstervezési módszer
- Felhasználói elégedettség
- Szakmai tapasztalat
- Szakmai vélemény, elvárások
- Támogatás

Az Eszközellátottság és Támogatás fogalmak vizsgálatával annak a megismerésére törekedtem, hogy milyen figyelmet fordít a vállalat az informatikai fejlesztésekre, támogatásra. A Módszer fogalom köré rendezett kérdések az alkalmazott termelésstervezési eljárás megismerését szolgálják. Az Elégedettség és Vélemény, elvárás témákhoz rendelt kérdésekkel a felhasználó véleményének megismerésére törekedtem. A Szakmai tapasztalat fogalomhoz tartozó kérdések pedig a válaszadó kompetenciáját kívánják felmérni.

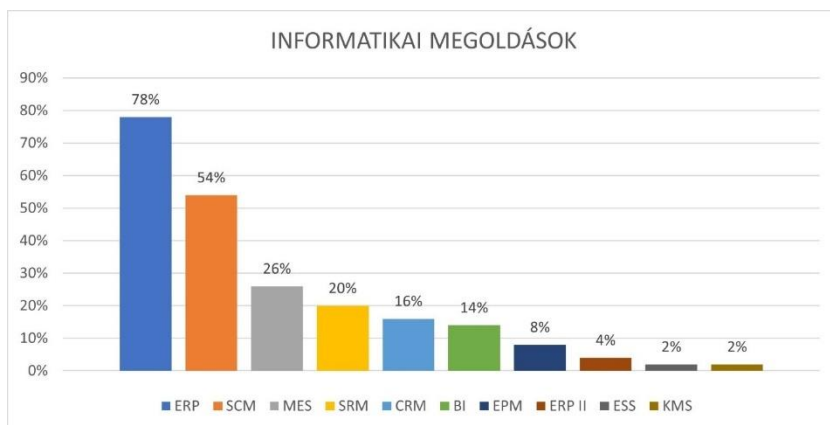
### 4.4.1. Eszközellátottság

#### **Milyen informatikai megoldásokat használnak a vállalatnál?**

A válaszok alapján az ERP rendszer a leggyakrabban használt informatikai megoldás a vállalatoknál: 39 válaszadó, a megkérdezettek 78%-a nyilatkozott úgy, hogy használják a munkahelyén. A második leggyakrabban használt program az SCM rendszer, melyet 27 fő, a válaszadók 54%-a jelölt meg. MES (Manufacturing Execution System) rendszert, - ami épp a termelésirányítás eszköze, - az 50 válaszadó közül 13 fő, 26% jelölt be a vállalatuknál használatos programként.

A 7. kérdésre adott válaszokat a 15. ábra mutatja be.

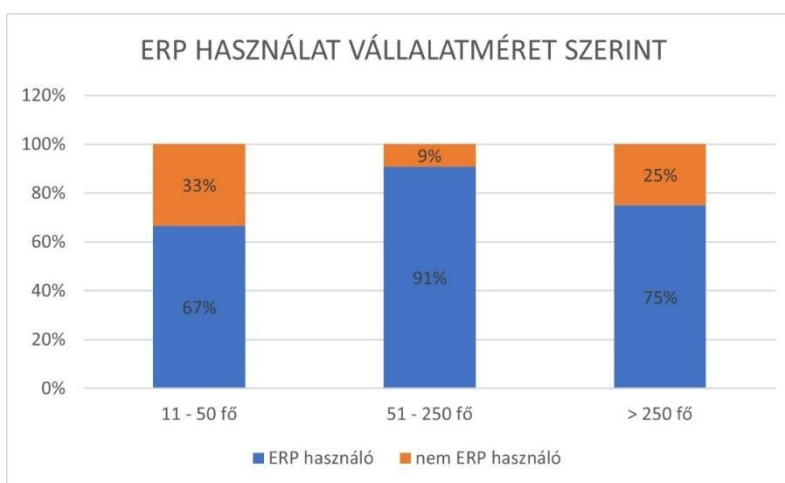




Ábra 15: A vállalatoknál használt informatikai megoldások a válaszok száma alapján (Saját szerkesztés, 2023)

Amennyiben azt vizsgáljuk, hogy a mennyire elterjedt az ERP használat a különböző méretű vállalatoknál, akkor azt látjuk, hogy a (foglalkoztatottak száma alapján) nagyvállalatok 75%-a, a középvállalatok 91%-a, a kisvállalatok 67%-a használ ERP rendszert.

A különböző méretű vállalatokon belüli ERP használók %-os megoszlását a 16. számú ábrán szemléltetem.



Ábra 16: ERP használók aránya a különböző méretű vállalatoknál (Saját szerkesztés, 2023)

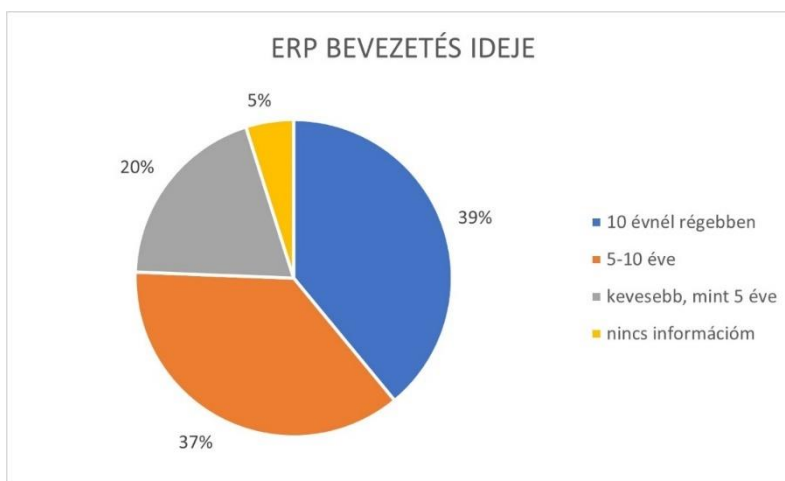
**Amennyiben az Egyéb választ is megjelölte, kérjük, adja meg, milyen egyéb megoldásokat használnak!**

Erre a kérdésre mindössze két válasz érkezett, az egyik a Microsoft Office-t, a másik a vállalat Intranet felületét jelölte meg egyéb informatikai megoldásként.

## Mikor vezették be az Önök cégénél a vállalatirányítási rendszert?

A válaszok alapján a cégek 39%-ánál több, mint 10 éve vezették be a vállalatirányítási rendszert, 37%-nál 5-10 éve, és csak 20%-nál kevesebb, mint 5 éve. A válaszadók 5%-ának nincs információja a bevezetés idejéről.

A kérdésre adott válaszok megoszlását a 17. ábrán mutatom be.



Ábra 17: ERP rendszer bevezetésének ideje (Saját szerkesztés, 2023)

### 4.4.2. Termelésstervezési módszer

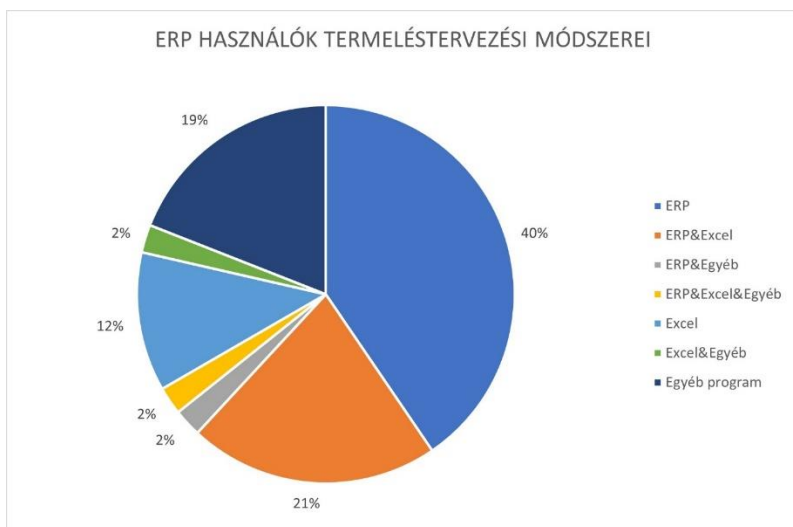
#### Milyen megoldást használnak a termelésstervezéshez?

Az összes válaszadó 56%-a jelölte meg, hogy az ERP-t használja, 38% választotta a Microsoft Excelt, és 34% jelezte, hogy saját fejlesztésű, vagy vásárolt programot használ termelésstervezéshez. Az összes válasz több, mint 100%, mert a válaszadók egy része kombinálja a módszereket.

Amennyiben azt vizsgáljuk, hogy az ERP-vel rendelkező vállalatok között milyen termelésstervezési módszereket használnak, a következő eredményeket kapjuk:

A vállalatirányítási rendszerrel rendelkező vállalatok 67%-a használja az ERP-t termelésstervezésre, de csak 40% használja kizárólag az ERP-t. Az összes ERP használó 21%-a Excelt használ a vállalatirányítási rendszer mellett, 2% egyéb programot használ az ERP mellett, további 2% pedig Excelt és egyéb programot is. A vállalatirányítási rendszerrel rendelkező vállalatok 33%-ánál egyáltalán nem használják az ERP-t termelésstervezésre, helyette Excelt vagy egyéb programot használnak.

Az ERP használóknál alkalmazott termelésstervezési módszereket a 18. ábra mutatja be.

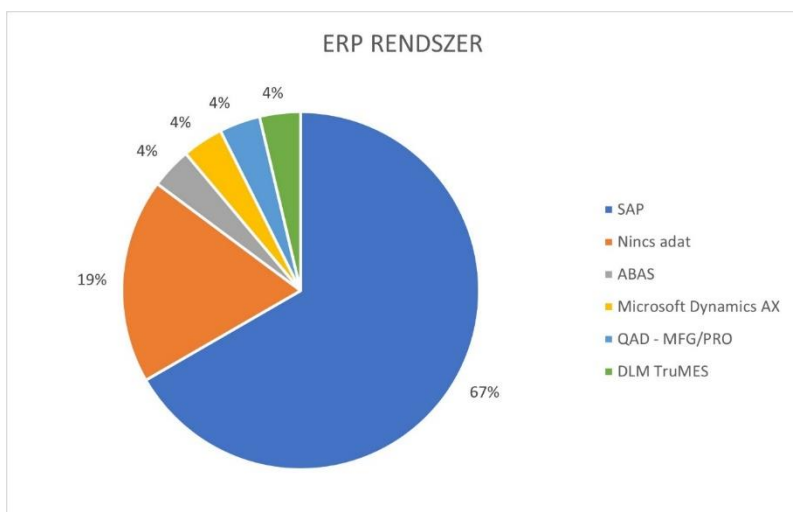


Ábra 18: ERP-vel rendelkező vállalatok által használt termelésstervezési megoldások (Saját szerkesztés, 2023)

**Amennyiben a vállalatirányítási rendszert jelölte meg, kérjük, adja meg, mely vállalatirányítási rendszert használja!**

Az erre a kérdésre adott válaszok alapján egyértelmű, hogy az SAP a leggyakrabban alkalmazott vállalatirányítási rendszer, a válaszadók 67%-a jelölte meg ezt a rendszert. 19%-a nem adta meg az alkalmazott ERP rendszer nevét. 4-4% használja az ABAS, a Microsoft Dynamics AX, a QAD – MFG/PRO és a DLM TruMES rendszereket.

Az alkalmazott vállalatirányítási rendszereket és megoszlásukat a 19. ábra mutatja be.

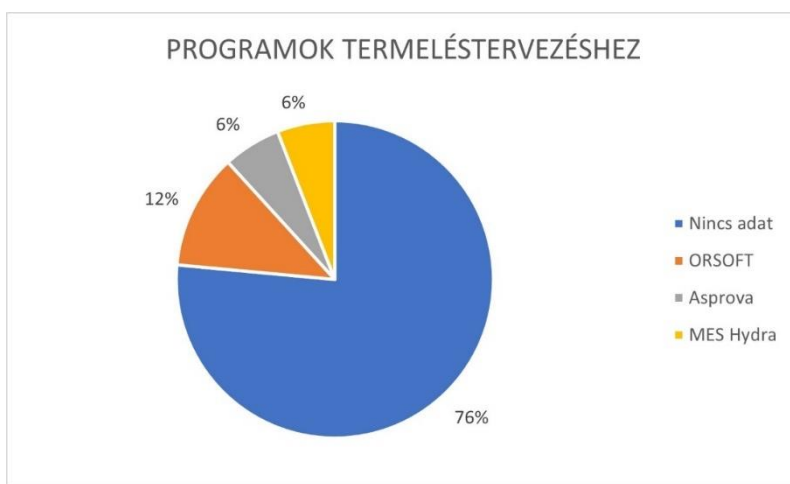


Ábra 19: Alkalmazott vállalatirányítási rendszerek és megoszlásuk (Saját szerkesztés, 2023)

**Amennyiben az Egyéb termeléstervező módszert választotta, kérjük adja meg mit használ!**

A kérdésre 13 fő, a válaszadók 76%-a nem adta meg, hogy milyen programot használ. 2 válaszadó, azaz 12% az Orsoft, 1-1 válaszadó, 6-6% az Asprova és a Hydra programokat használja tervezéshez.

Az alkalmazott módszerek megoszlását a 20. ábrán mutatom be.



Ábra 20: Termeléstervezéshez használt egyéb programok (Saját szerkesztés, 2023)

**Mennyire kapcsolódik össze a vállalatirányítási rendszerrel az Önök által használt termeléstervezési megoldás? (amennyiben használnak ERP-t a vállalatnál, de nem azt használják termeléstervezéshez)**

A válaszadókat ennél a kérdésnél két csoportra osztottam aszerint, hogy Microsoft Excelt, vagy más, termeléstervezésre készült programot használnak a tervezéshez.

Az Excellel tervezők 25%-a válaszolt úgy, hogy az Excel egyáltalán nem illeszkedik az ERP-hez, senki sem válaszolta azt, hogy kevésbé illeszkedik, 25% semleges választ adott, 50% szerint részben illeszkedik a vállalatirányítási rendszerhez. Senki sem nyilatkozott úgy, hogy teljesen illeszkedik hozzá.

A vásárolt, vagy saját fejlesztésű programot használók közül senki sem választotta a három leggyengébb értékelést az illeszkedésre, 22% nyilatkozott úgy, hogy részben, 78% válaszolt úgy, hogy teljesen illeszkedik a program a vállalatirányítási rendszerhez.

A kérdésre érkezett válaszok megoszlása a 3. számú táblázatban látható.

*Táblázat 3: A termeléstervező program ERP-hez illeszkedésének megítélése (Saját szerkesztés, 2023)*

Módszer	Egyáltalán nem	Kevésbé	Semleges	Részben	Teljesen	Összesen
MS EXCEL	25%	0%	25%	50%	0%	100%
EGYÉB PROGRAM	0%	0%	0%	22%	78%	100%

#### 4.4.3. Felhasználói elégedettség

### **Mennyire egyszerű a termeléstervezési megoldás használata?**

Először az összes válasz megoszlását vizsgáltam, és azt az eredményt kaptam, hogy a válaszadók nagyobb része, összesen 54% gondolja úgy, hogy viszonylag egyszerű vagy egyszerű az általuk használt megoldás használata. A válaszadók kisebb része, összesen 26% nyilatkozott úgy, hogy kissé bonyolult vagy bonyolult. 20% adott semleges választ.

A válaszok megoszlását a 4. számú táblázatban mutatom be.

*Táblázat 4: A termeléstervezési módszer használatának megítélése (Saját szerkesztés, 2023)*

Bonyolult	Kissé bonyolult	Semleges	Viszonylag egyszerű	Egyszerű	Összesen
10%	16%	20%	32%	22%	100%

Ezután három csoportra osztottam a válaszadókat, az egyikben azok szerepeltek, akik kizárólag ERP-t használnak, a másodikban az Excelt, vagy az Excel más módszerrel való kombinációját használók, a harmadikban pedig az egyéb programot, vagy az egyéb programot más módszerrel való kombinációját használók.

Így vizsgálva a válaszokat, azt az eredményt kaptam, hogy a kizárólag ERP-t használók 47%-a találja viszonylag egyszerűnek vagy egyszerűnek a módszer használatát, 29% találja kissé bonyolultnak vagy bonyolultnak, 24% semleges választ adott.

Azon válaszadók, akik az Excelt, vagy az Excel más módszerrel való kombinációját használják, 44%-a szerint viszonylag egyszerű vagy egyszerű a módszer használata, kissé bonyolult vagy bonyolult 25% szerint, semleges választ 31% adott.

Az egyéb programot, vagy az egyéb program más módszerrel való kombinációját használók 71%-a szerint viszonylag egyszerű, vagy egyszerű a módszer használata. 24% szerint kissé bonyolult vagy bonyolult a használat, 6% semleges választ adott.

A válaszok csoportok szerinti megoszlását az 5. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 5:** Módszer megítélése kizárólag ERP-t használók és más módszereket használók szerint (Saját szerkesztés, 2023)

	Kissé bonyolult/bonyolult	Semleges	Viszonylag egyszerű/egyszerű	Összesen
ERP	29%	24%	47%	100%
EXCEL (+kombinációk)	25%	31%	44%	100%
EGYÉB PROGRAM (+kombinációk)	24%	6%	71%	100%

### Mennyire testre szabott az Önök által használt termelés tervezési megoldás?

Ennél a kérdésnél is először az összes válasz megoszlását vizsgáltam. Azt az eredményt kaptam, hogy a válaszadók 64%-a szerint részben vagy teljesen az igényeknek/környezetnek megfelelően került kialakításra a termelés tervezési megoldás. A válaszadók 18%-a szerint a módszer kevésbé, vagy egyáltalán nem alkalmas a valós működés modellezésére, további 18% semleges választ adott.

Az összes válasz megoszlását a 6. számú táblázat mutatja be.

**Táblázat 6:** A termelés tervezési megoldás testre szabottsága (Saját szerkesztés, 2023)

Nem alkalmas a valós működés modellezésére	Kevésbé alkalmas a valós működés modellezésére	Semleges	Részben az igényeknek /környezetnek megfelelően került kialakításra	Az igényeknek /környezetnek megfelelően került kialakításra	Összes
4%	14%	18%	44%	20%	100%

Ezt követően három csoportra osztottam a válaszadókat aszerint, hogy kizárólag ERP segítségével tervezik a termelést, vagy mellette/helyette Excelt, vagy más módszert is használnak.

A kizárólag ERP-t használók 65%-a szerint részben vagy teljesen az igényeknek/környezetnek megfelelően került kialakításra a módszer. 6% szerint nem, vagy kevésbé alkalmas az ERP a valós működés modellezésére, 29% semleges választ adott.

Azon válaszadók 50%-a, akik Excelt, vagy az Excel más módszerrel való kombinációját használják termelés tervezéshez, úgy vélik, hogy részben vagy teljesen az igényeknek/környezetnek megfelelően került kialakításra a módszer, amit használnak. 25% gondolja azt, hogy nem, vagy kevésbé alkalmas az általuk használt megoldás a valós működés modellezésére, 25% semleges választ adott.

Az egyéb programot, vagy az egyéb program más módszerrel való kombinációját használók 76%-a gondolja azt, hogy részben, vagy teljesen az igényeknek/környezetnek megfelelően

került kialakításra a módszer. 24% gondolja, hogy a módszer nem, vagy kevésbé alkalmas a valós működés modellezésére, semleges választ senki sem adott.

A csoportok válaszainak megoszlását a 7. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 7:** A tervezési módszer testre szabottsága ERP-t, és más módszert használók szerint (Saját szerkesztés, 2023)

	Nem/kevésbé alkalmas a valós működés modellezésére	Semleges	Részben/teljesen az igényeknek/környezetnek megfelelően került kialakításra	Összes
KIZÁRÓLAG ERP	6%	29%	65%	100%
EXCEL (+kombinációk)	25%	25%	50%	100%
EGYÉB PROGRAM (+kombinációk)	24%	0%	76%	100%

### Összességében mennyire elégedett az Önök által használt termelésstervezési megoldással?

Ennél a kérdésnél is először az összes válasz megoszlását vizsgáltam. A válaszadók 60%-a részben, vagy teljesen elégedett az általa használt termelésstervező módszerrel. 30% nyilatkozott úgy, hogy részben, vagy egyáltalán nem elégedett. Semleges választ 10% adott.

Az elégedettségre adott összes válasz megoszlását a 8. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 8:** A felhasználók elégedettsége az alkalmazott termelésstervezési módszerrel (Saját szerkesztés, 2023)

Egyáltalán nem elégedett	Részben nem elégedett	Semleges	Részben elégedett	Teljesen elégedett	Összesen
10%	20%	10%	40%	20%	100%

Ez után ismét három csoportra osztottam a válaszadókat az előzőek szerint: kizárólag ERP-t használókra, Excelt, vagy az Excelt más módszerrel való kombinációját használókra, és az egyéb programot, vagy az egyéb programot más módszerrel való kombinációját használókra.

A kizárólag ERP-t használók 65%-a részben, vagy teljesen elégedett. 24% részben, vagy egyáltalán nem elégedett. Semleges választ 12% adott.

Annak a csoportnak a tagjai, akik Excelt, vagy az Excelt más módszerrel való kombinációját használják, 50%-uk részben, vagy teljesen elégedett. 38%-uk részben, vagy egyáltalán nem elégedett. Semleges választ 13%-uk adott.

Az egyéb programot, vagy egyéb program és más módszer kombinációját használók 65%-ban részben vagy teljesen elégedettek az általuk használt módszerrel, 29% részben, vagy egyáltalán nem elégedett. 6% semleges választ adott.

Az egyes csoportok felhasználóinak válaszait a 9. számú táblázatban mutatom be.

Táblázat 9: Felhasználók elégedettsége ERP-t, és más módszert használók szerint (Saját szerkesztés, 2023)

	Részen/egyáltalán nem elégedett	Semleges	Részen/teljesen elégedett	Összesen
KIZÁRÓLAG ERP	24%	12%	65%	100%
EXCEL (+kombinációk)	38%	13%	50%	100%
EGYÉB PROGRAM (+kombinációk)	29%	6%	65%	100%

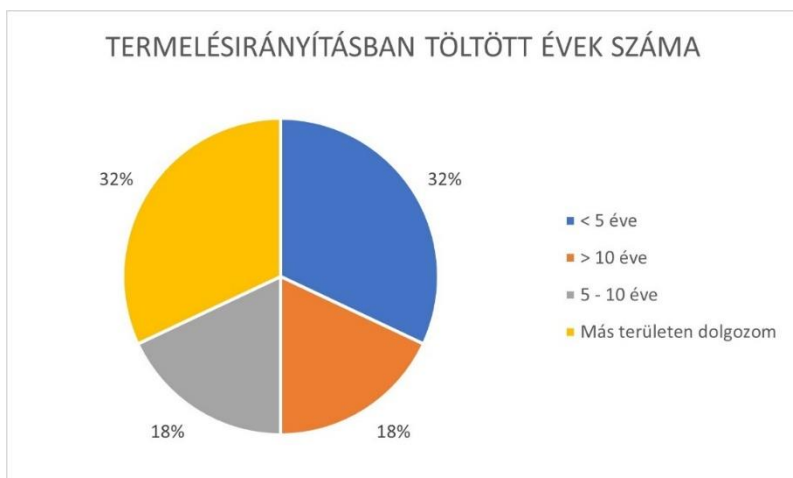
Amennyiben intervallum mérési szintűnek tekintem az 5 fokú Likert skálán mért adatokat, akkor az összes válasz átlagát számolva az eredmény: 3,4.

#### 4.4.4. Szakmai tapasztalat

#### Hány éve foglalkozik termelésirányítással?

A válaszadók 18%-a több, mint 10 éve foglalkozik termelésstervezéssel. További 18% 5-10 éve, 32% kevesebb, mint 5 éve dolgozik a termelésirányításban. 32% más logisztikai területen dolgozik.

A válaszok megoszlását a 21. ábrán mutatom be.



Ábra 21: Termelésirányításban töltött évek száma (Saját szerkesztés, 2023)

#### Mennyi ideje használ vállalatirányítási rendszert?

A kérdőív kitöltőinek 34%-a több, mint 10 éve használ vállalatirányítási rendszert. 18% 5-10 éve, 26% kevesebb, mint 5 éve. A válaszadók 22%-a nem használ ERP rendszert.

A válaszok megoszlását a 22. számú ábrán mutatom be.





Ábra 22: ERP felhasználóként töltött évek száma (Saját szerkesztés, 2023)

### **Mennyire alaposan ismerik az Önök által használt termelésstervezési megoldás lehetőségeit, használatát?**

Erre a kérdésre a kitöltők 76%-a válaszolt úgy, hogy részben, vagy teljes mértékben ismeri. A válaszadók 14%-a nyilatkozott úgy, hogy kevésbé, vagy egyáltalán nem ismeri az alkalmazott módszer lehetőségeit, 10% adott semleges választ.

A válaszok megoszlását a 10. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 10:** Az alkalmazott termelésstervezési megoldás használatának ismerete (Saját szerkesztés, 2023)

Egyáltalán nem	Kevésbé	Semleges	Részben	Teljes mértékben	Összesen
4%	10%	10%	56%	20%	100%

Ha a korábban használt módszer szerint két csoportra osztom a válaszadókat, akkor azt látom, hogy a tervezéshez kizárólag vállalatirányítási rendszert használók 76%-a nyilatkozott úgy, hogy részben, vagy teljes mértékben ismeri a lehetőségeket, 12% válaszolta, hogy kevésbé, vagy egyáltalán nem. Semleges választ 12% adott.

Azok a válaszadók, akik más módszert, vagy más módszert is használnak a tervezéshez, 76%-ban válaszoltak úgy, hogy részben, vagy teljes mértékben ismerik a módszer lehetőségeit, használatát, 15% nyilatkozott úgy, hogy csak részben, vagy egyáltalán nem ismeri. 9% semleges választ adott.

Az eredményeket a 11. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 11:** Az alkalmazott tervezési megoldás használatának ismerete módszer szerinti bontásban (Saját szerkesztés, 2023)

	Egyáltalán nem /kevésbé	Semleges	Részben /teljes mértékben	Összesen
KIZÁRÓLAG ERP	12%	12%	76%	100%
BÁRMELY MÁΣ MÓDSZER	15%	9%	76%	100%

### **Mennyire használják ki a termelés-tervezési megoldás kínálta funkciókat, lehetőségeket?**

Az összes válasz megoszlásának vizsgálatakor azt az eredményt kaptam, hogy a válaszadók 70% szerint részben, vagy teljes mértékben kihasználják a módszer funkcióit. 16% szerint egyáltalán nem, vagy kevésbé, 14% semleges választ adott.

A válaszok megoszlását a 12. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 12:** A tervezési módszer lehetőségeinek kihasználtsága (Saját szerkesztés, 2023)

Egyáltalán nem	Kevésbé	Semleges	Részben	Teljes mértékben	Összesen
6%	10%	14%	52%	18%	100%

A korábbi csoportbontás után a megoszlás a következőképpen alakul: A kizárólag vállalatirányítási rendszerrel tervezők 76%-a válaszolta, hogy részben, vagy teljes mértékben kihasználják a program adta funkciókat, 12% szerint egyáltalán nem, vagy kevésbé. Semleges választ 12% adott.

A más megoldásokat használók 67%-a úgy nyilatkozott, hogy részben, vagy teljes mértékben kihasználják, 18% szerint egyáltalán nem vagy kevésbé használják ki a lehetőségeket. Semleges választ 15% adott.

Az eredményeket a 13. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 13:** A tervezési módszer funkcióinak kihasználása különböző módszereket használók szerint (Saját szerkesztés, 2023)

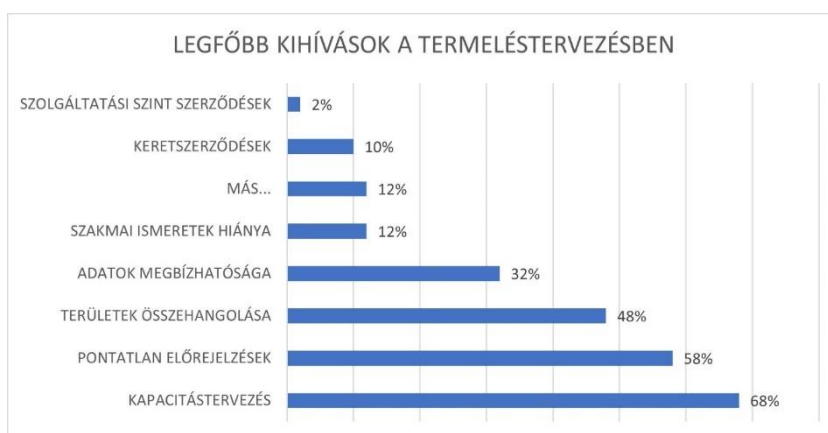
	Egyáltalán nem /kevésbé	Semleges	Részben/teljes mértékben	Összesen
KIZÁRÓLAG ERP	12%	12%	76%	100%
BÁRMELY MÁΣ MÓDSZER	18%	15%	67%	100%

#### 4.4.5. Szakmai vélemény, elvárások

### Melyek a legfőbb kihívások a termeléstervezés folyamatában és az ahhoz kapcsolódó területeken?

A válaszadók közül legtöbben – 68% - a kapacitástervezést tartják a legnagyobb kihívásnak. 58% az előrejelzések pontatlanságát, 48% a területek összehangolását, 32% pedig az adatok megbízhatóságát gondolja problematikusnak a termeléstervezés során. A szakmai ismeretek hiányát a válaszadók mindössze 12%-a véli korlátnak. Mivel több választ is meg lehetett jelölni, ezért az összes válasz több, mint 100%.

A kérdésre adott válaszokat a 23. ábrán mutatom be.

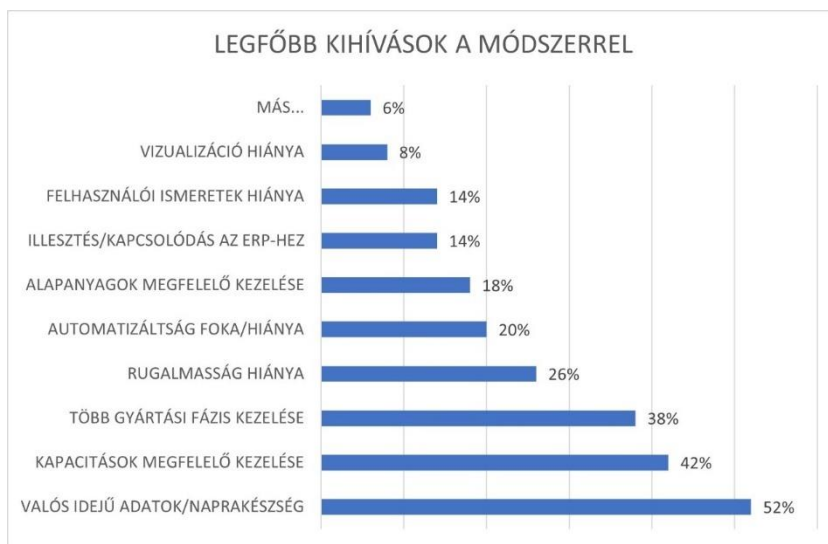


Ábra 23: Legfőbb kihívások a termeléstervezésben (Saját szerkesztés, 2023)

### Melyek a legfőbb kihívások a termeléstervező megoldás képességeivel?

Először megvizsgáltam az összes választ. Ez alapján úgy látszik, hogy a legfőbb problémát az adatok naprakészsége, valós idejűsége okozza a válaszadók 52%-a szerint. 42% szerint a kapacitások megfelelő kezelése is kihívás az alkalmazott módszerrel. 38% jelölte meg a több gyártási fázis kezelésének problémáját.

Az eredményeket a 24. ábrán mutatom be.



Ábra 24: Legfőbb kihívások az alkalmazott tervezési módszernél (Saját szerkesztés, 2023)

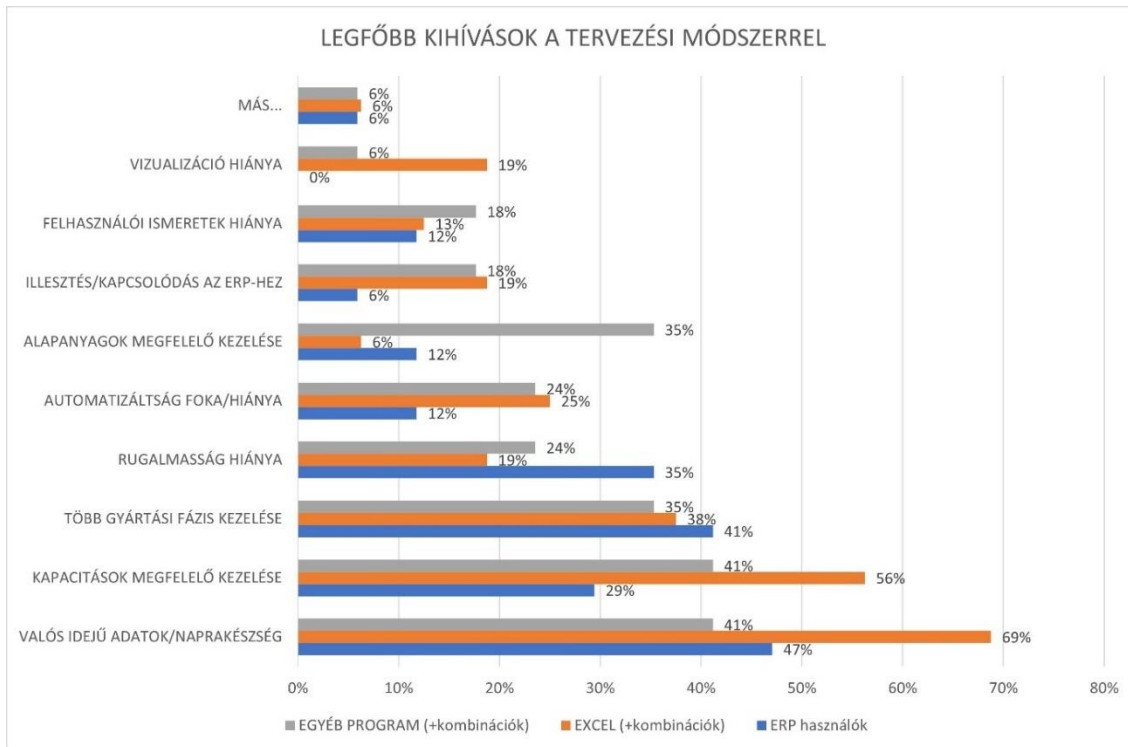
Ez után ismét szétbontottam a válaszadókat az általuk alkalmazott termelés-tervezési módszer szerint. Az egyik csoportba a kizárólag ERP-t használók kerültek, a másikba az Excelt és az Excelt más módszerrel való kombinálást alkalmazók, a harmadikba pedig az egyéb programot vagy az egyéb program más módszerrel való kombinálást alkalmazók.

A kizárólag ERP-vel tervezők legfőbb kihívása a valós idejű adatok/naprakésztség, a legtöbben, - 47% - ezt jelölte meg. Ezt követi 41%-kal a több gyártási fázis kezelése, majd 35%-kal a rugalmasság hiánya.

Az Excelt és az Excelt más módszerekkel kombinálók között legtöbben, 69% szintén a valós idejű adatok/naprakésztséget jelölte meg, ezt követi a kapacitások megfelelő kezelése 56%-kal, majd harmadik helyen a több gyártási fázis kezelése áll, 38%-kal.

Az egyéb programot, vagy az egyéb programot más módszerekkel kombinálók 41-41%-a a valós idejű adatokat/naprakésztséget és a kapacitások megfelelő kezelését választotta legfőbb kihívásnak, a következő helyen pedig 35-35%-kal a több gyártási fázis és az alapanyagok kezelése áll legfőbb kihívásként.

Az eredmények összehasonlítása a 25. ábrán látható.

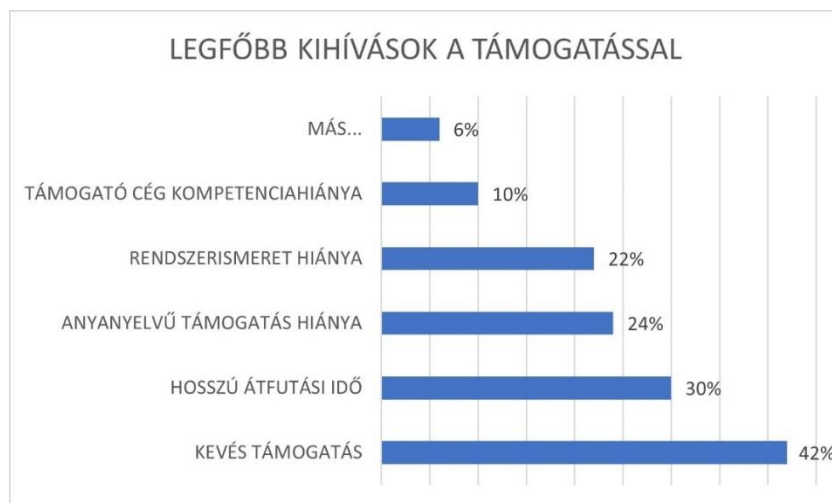


Ábra 25: Legfőbb kihívások az alkalmazott tervezési módszerrel, módszer szerinti bontásban (Saját szerkesztés, 2023)

### Melyek a legfőbb kihívások a termelés-tervező megoldáshoz tartozó támogatással?

Először ennél a kérdésnél is az összes választ együtt vizsgáltam. A válaszadók 42%-a legfőbb problémának azt látja, hogy kevés a támogatás. 30% szerint okoz problémát, hogy lassú az átfutási idő, 24% szerint jelent kihívást, hogy nincs anyanyelvű támogatás.

A 26. számú ábrán mutatom be a válaszokat.



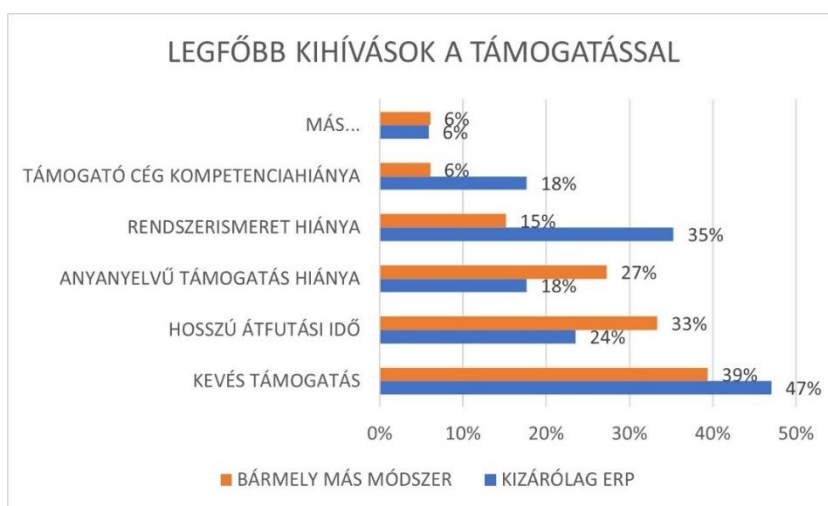
Ábra 26: Legfőbb kihívások a tervezési módszerhez kapcsolódó támogatással (Saját szerkesztés, 2023)

Ez után szintén két csoportra bontottam a válaszadókat a szerint, hogy ki használ kizárólag vállalatirányítási rendszert a tervezéshez, és kik használnak más módszereket.

A kizárólag vállalatirányítási rendszert használók 47%-a szerint jelent problémát a kevés támogatás, 35% szerint a rendszerismeret hiánya, 24% szerint pedig a hosszú átfutási idő.

A más módszereket használók válaszaik szerint legfőbb probléma szintén a kevés támogatás, 39% válaszolt így, a hosszú átfutási idő 33% szerint jelent kihívást, az anyanyelvű támogatást 27% hiányolja.

Az eredményeket a 27. ábrán mutatom be.

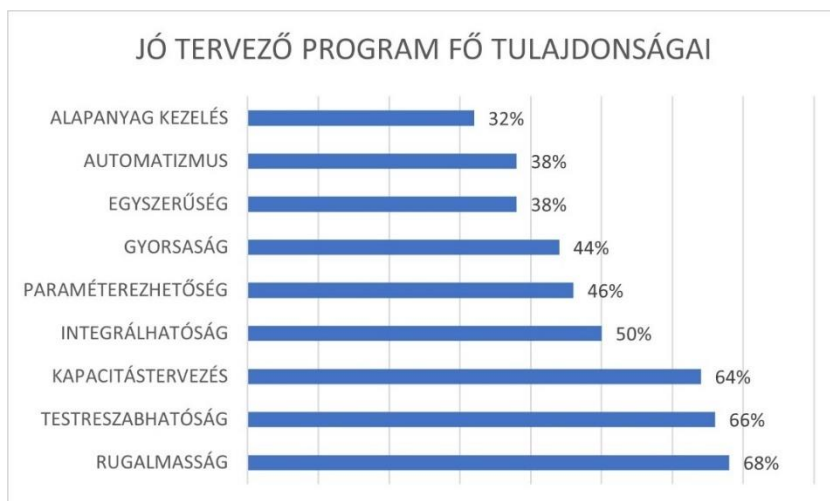


Ábra 27: Legfőbb kihívások a támogatással módszer szerinti bontásban (Saját szerkesztés, 2023)

### **Milyen főbb tulajdonságokkal kell rendelkeznie Ön szerint egy jó termelésstervező megoldásnak?**

A legtöbben, a válaszadók 68%-a a rugalmasságot jelölte meg legfontosabb tulajdonságként. 66% szerint testre szabhatónak kell lennie, 64% szerint legyen képes kapacitástervezésre.

A válaszok megoszlását a 28. ábrán mutatom be.



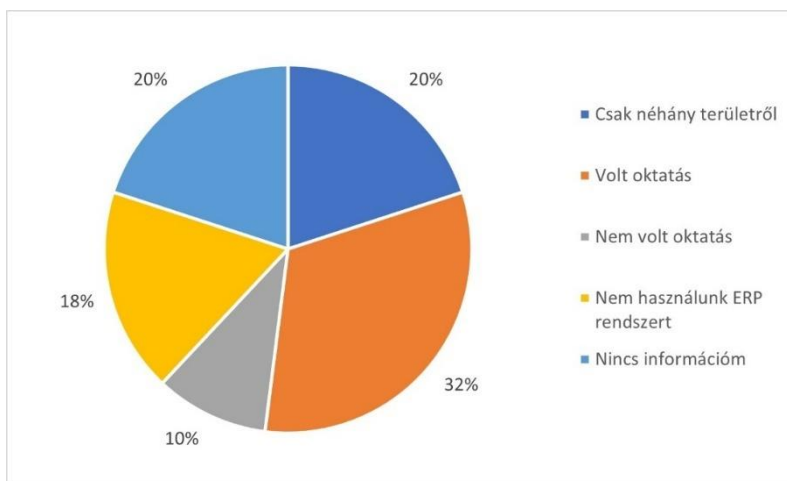
Ábra 28: Egy jó termelés-tervező megoldás legfőbb tulajdonságai (Saját szerkesztés, 2023)

#### 4.4.6. Támogatás

#### Az ERP bevezetés kapcsán kaptak-e szervezett oktatást az érintett munkatársak?

A válaszadók 32%-a szerint volt szervezve oktatás. 20% nyilatkozott úgy, hogy csak néhány területről, 20%-nak nincs információja. 10% szerint nem volt szervezett oktatás. A válaszadók 18%-ánál cégnél nem használnak vállalatirányítási rendszert.

A válaszok megoszlását a 29. ábrán mutatom be.

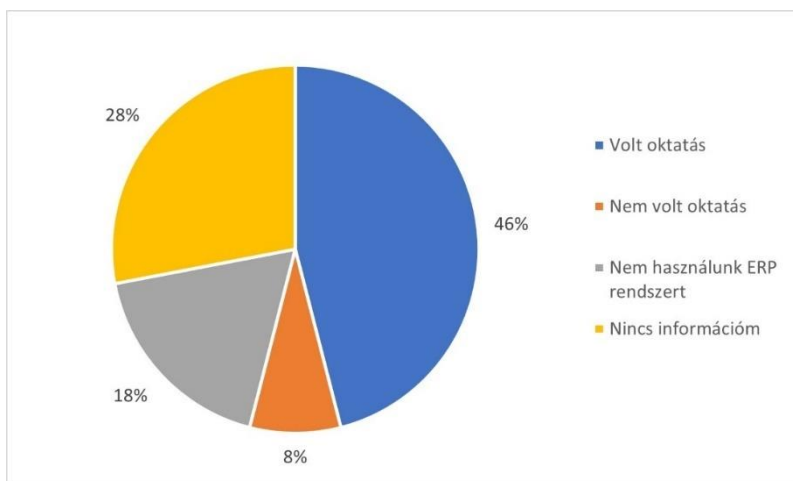


Ábra 29: Oktatás szervezése ERP bevezetés során (Saját szerkesztés, 2023)

### **Volt-e oktatás a termelésstervezési modulról a bevezetés kapcsán?**

Az összes válaszadó 46%-a úgy nyilatkozott, hogy volt oktatás a termelésstervezési modul használatáról. 8% szerint nem volt oktatás. 28%-nak nincs információja, a válaszadók 18%-a pedig nem használ vállalatirányítási rendszert a cégénél.

A válaszok megoszlását a 30. ábrán mutatom be.



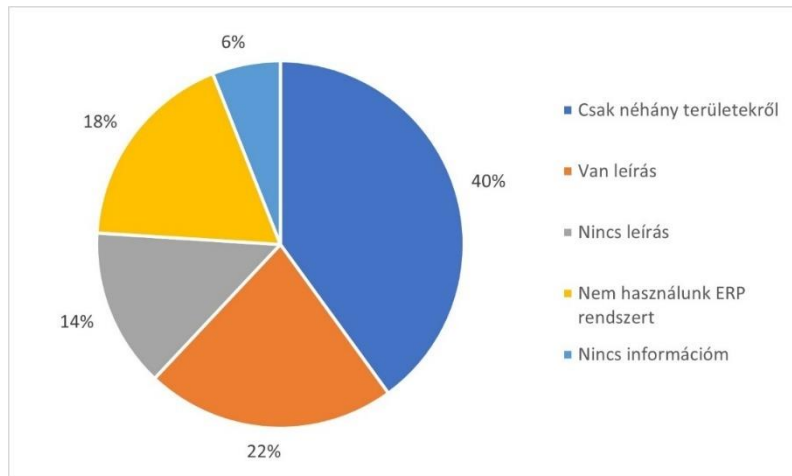
Ábra 30: Oktatás termelésstervezési modulról ERP bevezetés kapcsán (Saját szerkesztés, 2023)

### **Rendelkezik-e a vállalat leírással az ERP használatával, működésével kapcsolatban (felhasználói kézikönyv, munkautasítások, stb.)?**

A válaszadók 40%-a szerint néhány területről van elérhető leírás, 22% szerint komplex leírással rendelkeznek. 14% nyilatkozott úgy, hogy nincsenek elérhető anyagok. 6%-nak nincs információja, további 18% cégénél pedig nem használnak vállalatirányítási rendszert.

A válaszokat a 31. ábrán mutatom be.



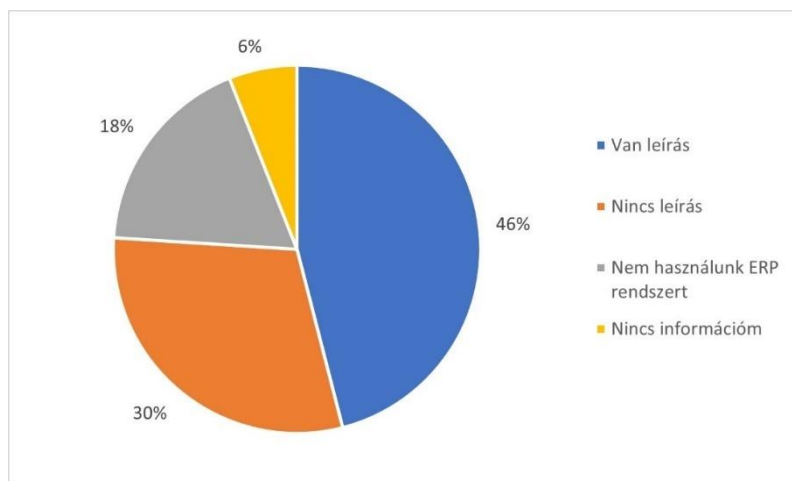


Ábra 31: Elérhető leírások az ERP használatáról (Saját szerkesztés, 2023)

### **Rendelkezik-e a vállalat leírással az ERP termelésstervezési moduljának használatáról, működéséről?**

Az összes válaszadó 46%-a szerint van leírásuk a termelésstervezés modul használatáról. 30% nyilatkozott úgy, hogy nincs leírás. További 6%-nak nincs információja, 18% cégénél pedig nem használnak vállalatirányítási rendszert.

A válaszok megoszlását a 32. ábrán mutatom be.

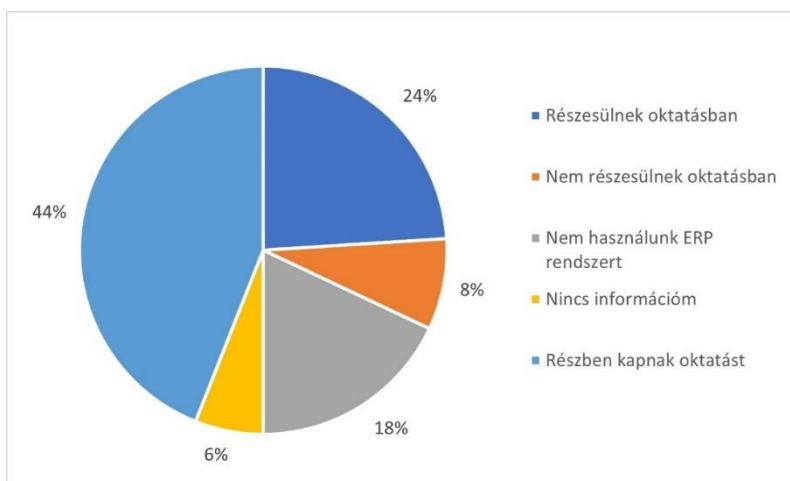


Ábra 32: Elérhető leírás a termelésstervezési modul használatáról (Saját szerkesztés, 2023)

### **Az új munkavállalók részesülnek-e oktatásban az ERP rendszer használatával kapcsolatban?**

Az összes válaszadó 24%-a nyilatkozott úgy, hogy kapnak az új dolgozók oktatást a vállalatirányítási rendszer használatával kapcsolatban. 44% szerint részoktatást kapnak, 8% véli úgy, hogy nem kapnak oktatást. További 6%-nak nincs információja, és a válaszadók 18%-ának vállalatánál nem használnak ERP rendszert.

A válaszok megoszlását a 33. ábrán mutatom be.

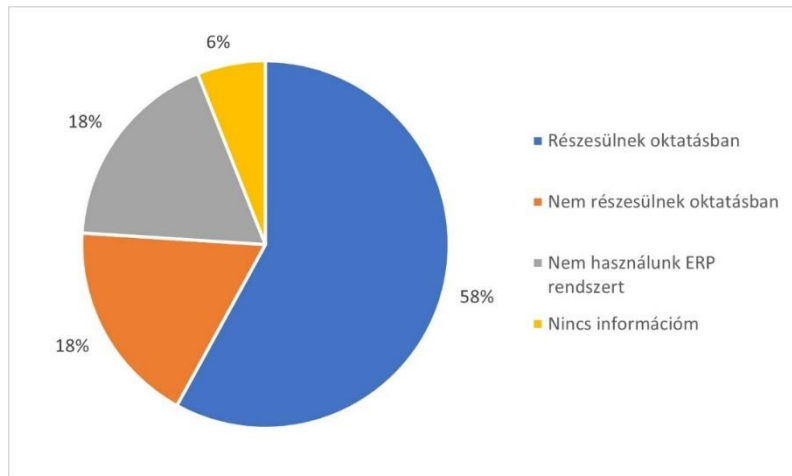


Ábra 33: Új dolgozók ERP oktatása (Saját szerkesztés, 2023)

### **Az új munkavállalók részesülnek-e oktatásban az ERP rendszer termelésstervezési moduljának használatával kapcsolatban? (amennyiben munkaköréhez kapcsolódik)**

A kérdőív kitöltőinek 58%-a nyilatkozott úgy, hogy részesülnek az új munkavállalók oktatásban. 18% válaszolta azt, hogy nem részesülnek oktatásban, 6%-nak nincs információja, további 18% vállalata pedig nem használ ERP rendszert.

A válaszok megoszlását a 34. ábrán mutatom be.

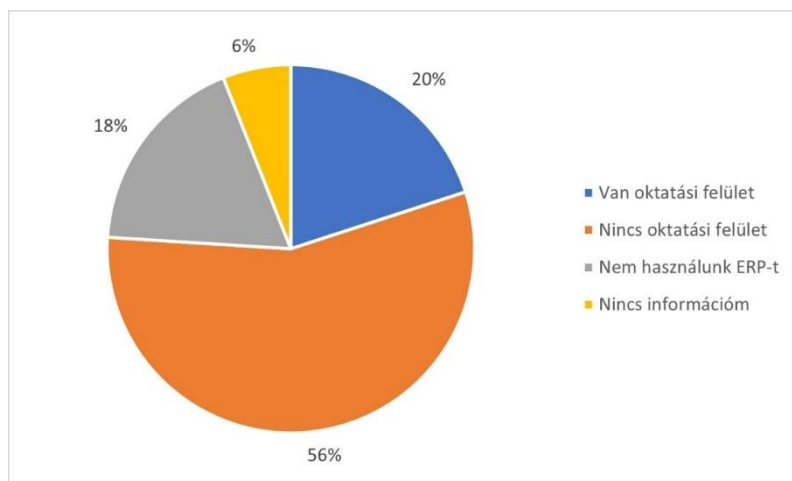


Ábra 34: Új dolgozók ERP termelésstervezési moduljának oktatása (Saját szerkesztés, 2023)

### **Van-e az Önök cégénél online edukációs felület, ahol fejleszthetik a dolgozók az ERP felhasználói ismereteiket?**

A válaszadók 20%-a úgy nyilatkozott, hogy van a cégükönél oktatási felület, ahol ERP tudásukat bővíthetik az alkalmazottak. 56% azt nyilatkozta, hogy nincs ilyen felület a vállalatuknál. 6% válaszolta azt, hogy nincs információja, és további 18% cégénél nem használnak vállalatirányítási rendszert.

A válaszok megoszlását a 35. ábrán mutatom be.

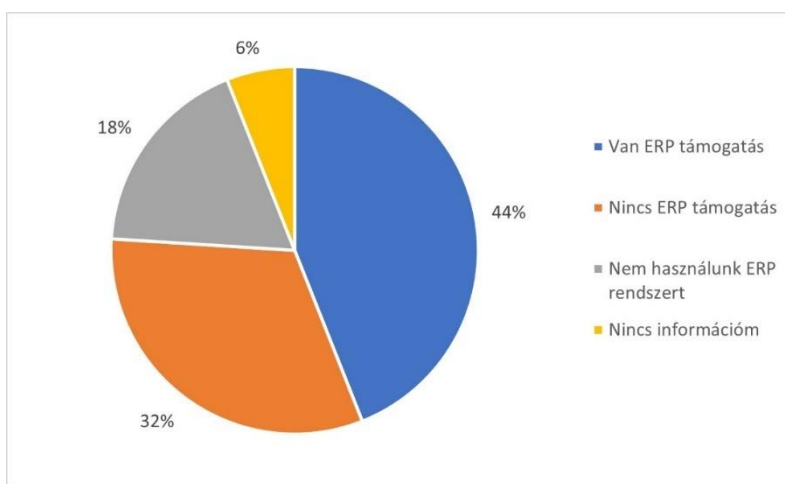


Ábra 35: ERP edukációs felület megléte a vállalatoknál (Saját szerkesztés, 2023)

## Van-e az Önök cégénél ERP támogató csapat, akik segítséget nyújtanak a felmerülő kérdések, problémák esetén?

A kérdőív kitöltőinek 44%-a azt a választ jelölte meg, hogy van ERP támogató csapat a cégüknél. A kitöltők 32%-a válaszolta azt, hogy nincs ERP támogató csapat. 6%-nak nincs információja, és további 18% vállalata nem használ ERP rendszert.

A válaszok megoszlását a 36. ábrán mutatom be.



Ábra 36: ERP támogatás megléte a vállalatnál (Saját szerkesztés, 2023)

Mivel hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a képzés, oktatási anyagok elérhetősége és az informatikai támogatás által megszerzett biztos tudás befolyásolja a termeléstervezési módszer megválasztását, ezért az összefüggés vizsgálatához kereszttáblát készítettem. Ennek elkészítéséhez először kizártam azokat a válaszadókat, melyek vállalatánál egyáltalán nem elérhető vállalatirányítási rendszer. A fennmaradó válaszadókat két csoportra bontottam. Az egyik csoportba azok kerültek, akik kizárólag ERP-t használnak a termeléstervezéshez, a másik csoportba pedig azok, akik más módszert, vagy más módszert is használnak a termelés tervezéséhez. Ez után csoportonként összesítettem, hogy az egyes, támogatást, képzést, oktatási anyagok meglétét mérő kérdésekre milyen válaszokat adtak a kitöltők.

A válaszok megoszlását a 14. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 14:** Oktatási anyagok és egyéb támogatás elérhetősége az ERP használatához (Saját szerkesztés, 2023)

	MÁS MÓDSZERT (IS) HASZNÁL				KIZÁRÓLAG ERP-T HASZNÁL			
	nincs információ	nem	részben	igen	nincs információ	nem	részben	igen
Az ERP bevezetés kapcsán kaptak-e szervezett oktatást az érintett munkatársak?	21%	17%	29%	33%	29%	6%	18%	47%
Volt-e oktatás a termelésvezetési modulról a bevezetés kapcsán?	29%	13%	0%	58%	41%	6%	0%	53%
Az új munkavállalók részesülnek-e oktatásban az ERP rendszer használatával kapcsolatban?	13%	13%	46%	29%	0%	6%	65%	29%
Az új munkavállalók részesülnek-e oktatásban az ERP rendszer termelésvezetési moduljának használatával kapcsolatban? (Amennyiben munkaköréhez kapcsolódik)	13%	21%	0%	67%	0%	24%	0%	76%
Rendelkezik-e a vállalat leírással az ERP használatával, működésével kapcsolatban? (Felhasználói kézikönyv, munkautasítások, stb.)	13%	21%	46%	21%	0%	12%	53%	35%
Rendelkezik-e a vállalat leírással az ERP termelésvezetési moduljának használatáról, működéséről?	13%	33%	0%	54%	0%	41%	0%	59%
Van-e az önök cégénél online edukációs felület, ahol fejleszthetik a dolgozók az ERP felhasználói ismereteiket?	13%	67%	0%	21%	0%	71%	0%	29%
Van-e az önök cégénél ERP támogató csapat, akik segítséget nyújtanak a felmerülő kérdések, problémák esetén?	13%	38%	0%	50%	0%	41%	0%	59%

A függetlenségvizsgálat elvégzéséhez az eredeti táblázat adatait csoportosítottam a következők szerint: Az összes kérdés a támogatás különböző formáira vonatkozik, így a kérdésenként kapott válaszok összevonhatók. Amennyiben azt a válaszlehetőséget, hogy nincs információja a kitöltőnek, a támogatás hiányaként értékelem, akkor a „nincs információ” és „nem” válaszok is összevonhatók a könnyebb áttekinthetőség érdekében. A „részben” és „igen” válaszokat szintén összevonhatók, hiszen mindkettő a támogatás jelenléteként értékelhető. Független változónak a támogatás meglétét vagy hiányát tekintem, függő változónak pedig az alkalmazott termelésvezetési módszert. Az így elkészített táblázatot kiegészítettem a peremgyakoriságokkal.

A kapott eredményeket a 15. számú táblázatban mutatom be.

**Táblázat 15:** Oktatási anyagok és egyéb támogatás elérhetősége az ERP használatához - összevont eredmények (Saját szerkesztés, 2023)

	Kizárólag ERP-t használ	Más módszert (is) használ	Összesen
van támogatás	89	109	198
nincs támogatás	47	83	130
Összesen	136	192	328

Ez után kiszámoltam, hogy függetlenség esetén milyen eloszlás várható.

A várt gyakoriság adatai a 16. számú táblázatban láthatók.

**Táblázat 16:** Várt gyakoriság függetlenség vizsgálathoz (Saját szerkesztés, 2023)

	Kizárólag ERP-t használ	Más módszert (is) használ	Összesen
van támogatás	82,0976	115,9024	198
nincs támogatás	53,9024	76,0976	130
Összesen	136	192	328

A próbastatisztika mintából számított értéke a következő:

$$\frac{(89 - 82,0976)^2}{82,0976} + \frac{(109 - 115,9024)^2}{115,9024} + \frac{(47 - 53,9024)^2}{53,9024} + \frac{(83 - 76,0976)^2}{76,0976} = \mathbf{2,5014}$$

Nullhipotézisben feltételezem, hogy a támogatás megléte vagy hiánya és a választott termelésstervezési módszer függetlenek egymástól.

Szignifikanciaszint  $\alpha = 5\%$

Függetlenségvizsgálatnál  $(r - 1) \cdot (s - 1)$  a szabadságfok, mely jelen esetben  $(2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1$

Ez után kikerestem a kritikus értéket a  $\chi^2$ -eloszlás táblázatból, mely a fenti szignifikanciaszint és szabadságfok mellett **3,841**

A  $H_0$  hipotézist akkor utasíthatom el, ha  $\chi^2_{emp} > \chi^2_{krit}$

A próba nem szignifikáns 95% megbízhatósági szinten, mert a próbastatisztika értéke kisebb, mint a kritikus érték.

## 5. Következtetések, javaslatok

A vállalati folyamatok összetettsége miatt egyre több cég használ vállalatirányítási rendszert Magyarországon is. Ebből következik, hogy ezen vállalatirányítási rendszerek használatához képzett munkaerőre van szükség. A felsőoktatási intézményekben viszont elsősorban programozók, vagy gazdasági informatikusok képzése során van jelen gyakorlati jellegű oktatás az ERP rendszerekről, más szakokon inkább csak elméletben, lehetőségként vázolják egy-egy rendszer képességeit. Kutatásomban azt próbáltam felmérni, hogy a munkavállalók termelésravezőként és ERP felhasználóként milyen körülményekkel, képzési lehetőségekkel találkozhatnak a vállalatoknál, milyen eredménnyel és megelégedettséggel tudják használni a vállalatirányítási rendszereket, esetleg mivel egészítik ki azt.

Összegezve a felmérés legfontosabb eredményeit, és összevetve azokat a megismert szakirodalommal és korábbi felmérések eredményeivel, a következőkre jutottam:

A felmérés alapján a válaszadók 78%-a rendelkezik vállalatirányítási rendszerrel a cégénél, további 26% termelésirányítási rendszerrel (MES) is.

Az összes válaszadó 56%-a használja az ERP-t tervezéshez, 38% Excelt, 34% egyéb programot használ. A válaszadók egy része azonban kombinálja a módszereket. Az MLBKT korábbi összefoglalójában azt az eredményt olvashattuk, hogy 63,3% az ERP-vel tervezők aránya. Azoknál a vállalatoknál, ahol rendelkezésre áll vállalatirányítási rendszer, a válaszadók 67% használja az ERP beépített modulját a termelésravezéshez, de csak 40% használja kizárólag az ERP-t tervezéshez.

A magyarországi vállalatok és intézmények ellátási lánc és logisztikai gyakorlatáról 2019-ben készült felmérés szerint az SAP-t a válaszadók 42%-a használja. Az általam készített felmérésben résztvevők között az SAP használók aránya 67%.

Felmérésemben a válaszadók átlagos elégedettsége az általuk használt termelésravező megoldással 3,4 az ötfokú skálán. Ez az eredmény az MLBKT korábbi felmérésében 3,0 volt.

A válaszadók szerint a legfontosabb elvárás egy jó termelésravező megoldással szemben, hogy rugalmas legyen, testre szabható, és megfelelően kezelje a kapacitásokat. Az általuk használt megoldás legfőbb nehézségeként a valós idejűséget, a kapacitásravezést, és a több gyártási fázis

kezelését jelölték meg. A valós idejűség és a kapacitások megfelelő kezelése az Excel felhasználók körében jelent kiugró arányban problémát. Az egyéb módszert használók körében az alapanyagok kezelése jelenti a kihívást a többi módszerhez képest jóval nagyobb mértékben.

A felhasználók ismeretei jellemzően nincsenek bővítve. Az ERP bevezetése kapcsán nagy arányban szerveznek a cégek oktatást, és ez igaz az új belépők oktatására is. Rendelkezésre állnak munkautasítások is az ERP használatával kapcsolatban is, azonban az elmondható, hogy az utánpótlás nem jellemző, az oktató felületek elérhetősége korlátozott, a válaszadók mindössze 20%-a szerint van valamilyen oktatási felület a munkahelyén.

Az összes válaszadó kevesebb mint fele, 44% szerint van informatikai támogatás a cégüknél. Ez nagyon csekély ahhoz képest, hogy a kitöltők 78%-ának cégénél használnak ERP rendszert. Az informatikai támogatás legfőbb hiányosságaként a megkérdezettek a kevés támogatást, a hosszú átfutási időt, és az anyanyelvi támogatás hiányát jelölték meg. Azonban, ha az ERP használók válaszait nézzük, akkor a kevés támogatás után a második helyen a rendszerismeret hiánya áll.

Kutatásomban arra a kérdésre kerestem a választ, hogy igaz-e, hogy azoknál a vállalatoknál, ahol elérhető a vállalatirányítási rendszer, de mellette más eszközt, vagy más eszközt is alkalmaznak termelésre tervezésre, kevésbé jellemző a felhasználók oktatása, oktatási anyagok vagy edukációs felületek elérhetősége. A függetlenségvizsgálat azonban arra az eredményre vezetett, hogy nem igazolható az összefüggés.

Mindezek ellenére, ha összeadjuk azokat a tényezőket, hogy a felmérés szerint a vállalatirányítási rendszert használó cégek 39%-ánál már több, mint 10 éve vezették be az ERP rendszert, további 37%-ánál 5-10 éve, - oktatást ERP bevezetéskor kaptak, illetve belépéskor új dolgozóként, és a leírások is a bevezetés idejéből származnak, ehhez pedig még tartozik egy csekély informatikai támogatás, mely lassú, és esetleg nem anyanyelvű, - következtethetünk arra, hogy a felhasználók tudása nem naprakész.

A gyártók előtt a legnagyobb kihívás, hogy gyorsan, rugalmasan reagálni tudjanak a változásokra, - melynek jelenléte állandó, - és nehezen képzelhető el, hogy öt vagy tíz éve megszerzett, és nem aktualizált tudás birtokában ez lehetséges. Rendkívül fontosnak tartom, hogy megértsék a vállalatvezetők, hogy képzésre, és olyan informatikai támogatásra van



szükség, mely valóban elérhető. Egy vállalatirányítási rendszer bevezetése hatalmas költség, és hosszú hónapokat vesz igénybe. Ha a fenntartásra nem áldoz a cég, akkor az elvárt eredményeket nem tudja teljesíteni az ERP rendszer, és a befektetett tőke csak részben fog megtérülni.

Amikor egy tervező az ERP rendszer, vagy a saját tudása korlátaival szembesül, kézenfekvő megoldásnak tűnik az Excel használata. Hiszen az Excelt legtöbbször eredményesen használjuk sokféle feladatra, és minden vállalatnál elérhető. Ez történt ez a Federal Mogul Hungary Kft.-nél is, így alakult, hogy az SAP és az Excel kombinációját használjuk tervezésre. Jól használható ütemtervet lehet elkészíteni az Excel segítségével, de az a probléma vele, hogy hatalmas az időigénye ha valami megváltozik, és frissíteni kell a tervet. Az elkészült terv sohasem naprakész, hiszen folyton változik valamely tényező, továbbá az Excel nem illeszkedik az SAP-hoz, a kommunikáció csak egyirányú lehet.

A fenti eredmények alapján az én javaslatom a következő: Egy tier 1-es autóipari beszállítónál nélkülözhetetlen az ERP rendszer használata. Mivel nem igazolható, hogy hatékonyabb támogatás mellett megfelelőbb az SAP használata a termelésre tervezésre, ezért kiegészítő megoldás szükséges. A felhasználói tapasztalatok alapján egy olyan MES-rendszer használata lenne a legjobb megoldás, mely két irányban kommunikál az SAP-val, tehát letölteni, és feltölteni is lehet adatokat az SAP-ba. A MES rendszert használók 71%-a egyszerűnek, vagy viszonylag egyszerűnek tartja a módszer használatát, és 76%-uk érzi testreszabottnak a megoldást. Azok a problémák, melyek az Excellel tervezők számára a legjelentősebbek, mint a valós idejűség, és kapacitások megfelelő kezelése, lényegesen jobb megítélés alá esnek a termelésirányítási rendszert használók körében. További elvárás a kutatás eredményeit szem előtt tartva, hogy magyar nyelvű támogatás elérhető legyen. A válaszadók szerint a termelésre tervezés folyamatával általában a legfőbb nehézségek szintén a kapacitástervezés, a pontatlan előrejelzések, és a területek összehangolása. A kapacitástervezésről már kifejtettem, hogy a felhasználók szerint sokkal eredményesebben kivitelezhető MES rendszerben, de ha a pontatlan előrejelzéseket nézzük, akkor is egyértelmű, hogy gyors újratervezéssel lehet enyhíteni a problémát, melyre egy termelésirányítási rendszer alkalmas, az Excel viszont nem.

Meggyőződésem, hogy egy ilyen megoldáskombináció kevesebb munkaerővel nagyobb rugalmasságot és hatékonyságot eredményez, mely végeredményben a vállalat versenyképességét növeli.

## 6. Összefoglalás

Dolgozatom témája a termelésstervezés a Federal Mogul Hungary Kft.-nél, mely a Tenneco vállalat egyik magyarországi leányvállalata. Az autóalkatrész gyártással foglalkozó vállalatot az alkalmazott termelésstervezési módszer szempontjából vizsgáltam.

A vállalat SAP R3 ERP rendszert, és mellette Excelt használ termelésstervezéshez. Az ERP egy olyan teljeskörű és összetett szoftver, amely egységes rendszerbe foglalja a vállalat összes üzleti funkcióját. Termelésstervezési modullal is rendelkezik, tehát ez indikálta az érdeklődésemet: Vajon miért van szüksége a termelésstervezőknek kiegészítő megoldásra a tervezéshez? Mi lenne a Federal Mogul Hungary Kft. számára a megfelelő módszer?

Kérdőíves felmérést végeztem termelésstervezéssel foglalkozó, vagy arra rálátással bíró szakemberek körében, mellyel az volt a célom, hogy megismerjem milyen megoldásokat használnak a tervezéshez, milyen szempontokat tartanak fontosnak az alkalmazott módszer kiválasztásánál. Milyen tapasztalataik vannak a kiválasztott módszerrel, milyen kihívásokkal szembesülnek a tervezés során? Tudni szerettem volna, hogy kapnak-e támogatást oktatás vagy felhasználási útmutatók formájában a vállalattól, elérhető-e megfelelő informatikai támogatás? Azt feltételeztem a kutatás megkezdése előtt, hogy az edukáció és támogatás hiánya miatt alkalmaznak egyéb megoldásokat is a vállalatirányítási rendszer mellett.

A felmérés során megismertem a vállalatok eszközellátottságát, az alkalmazott termelésstervezési módszereket, a felhasználók véleményét ezekről a módszerekről, a kitöltők szakmai tapasztalatát, az alkalmazott módszerrel szemben lévő elvárásaikat, valamint az elérhető különböző támogatási formákat.

Megvizsgáltam, hogy van-e összefüggés az oktatás, írott útmutatók, informatikai támogatás megléte, és az alkalmazott termelésstervezési módszer között. Az eredmény nem igazolta a feltevésemet, de számos olyan tényezőre rámutatott, melyek alapján már meg tudtam határozni, hogy melyik lenne a megfelelő termelésstervezési eljárás a Federal Mogul Hungary Kft. számára. Megállapítottam, hogy szükség van kiegészítő megoldásra az ERP használata mellett, és a felmérés eredményei alapján erre a MES – termelésirányítási rendszer tűnik a legmegfelelőbb választásnak.

Az eredmények rámutattak arra is, hogy mennyire nem helyeznek hangsúlyt a vállalatok az ERP rendszer felhasználóinak az oktatására, tudásuk naprakészen tartására, és az informatikai

támogatásra. Kifejtettem azt is, hogy miért lenne ez fontos számukra annak ellenére, hogy a termelésstervezéshez valószínűleg továbbra is kiegészítő módszereket használnának a tervezők.

## Irodalomjegyzék

Demeter Krisztina (szerk.) – Szász Levente (2017): Ellátásilánc-menedzsment [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634540335> Letöltve: [https://mersz.hu/hivatkozas/dj255em\\_18\\_p1#dj255em\\_18\\_p1](https://mersz.hu/hivatkozas/dj255em_18_p1#dj255em_18_p1) (2021.01.09.)

Demeter Krisztina (szerk.) (2016): Termelés, szolgáltatás, logisztika [Digitális kiadás.] Budapest: Wolters Kluwer Kft. Letöltve: [https://mersz.hu/hivatkozas/wk88\\_132\\_p1#wk88\\_132\\_p1](https://mersz.hu/hivatkozas/wk88_132_p1#wk88_132_p1) (2021.01.10.)

Jósvai János (2012): Proaktív termelésütemezési, logisztikai módszerek és ipari alkalmazásaik  
Doktori értekezés Letöltve: [http://phd.szerep.sze.hu/JaDoX\\_Portlets/displayContent?docId=46146&secId=925](http://phd.szerep.sze.hu/JaDoX_Portlets/displayContent?docId=46146&secId=925)  
(2020.12.30)

Kiss Tamás – Kacsukné Bruckner Livia (2019): Bevezetés az üzleti informatikába [Digitális kiadás.] Budapest: Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789634544852>. Letöltve: [https://mersz.hu/hivatkozas/m596bau1\\_87\\_p1#m596bau1\\_87\\_p1](https://mersz.hu/hivatkozas/m596bau1_87_p1#m596bau1_87_p1) (2021.01.10.)

## Internetes források

Carter, Madeline (2021): Introduction of SAP PP Letöltve: <https://www.guru99.com/introduction-sap-pp.html> (2021.10.10)

Dr. Gyenge Balázs-Dr. Mészáros Kornélia (2021): MAGYARORSZÁGI VÁLLALATOK ÉS INTÉZMÉNYEK ELLÁTÁSILÁNC- ÉS LOGISZTIKAI GYAKORLATA – különös tekintettel a fuvarozási és szállítmányozási igényekre és teljesítményekre Letöltve: <http://kea.ke.hu/43/> (2021.10.06)

Európai Bizottság (2020): The Digital Economy and Society Index (DESI) Letöltve: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi> (2021.01.11)

Factumsoft (2019): What is the real difference between Tier 1 Tier 2 Tier 3 ERP vendors? Letöltve: <https://factumsoft.com/blog/whats-the-real-difference-between-tier1-tier2-and-tier3-erp-vendors> (2021.04.10)

Jánosi Valéria (2019): Az ókor 7 legelképezhetőbb építménye Letöltve:  
[https://torimaskapp.blog.hu/2019/03/01/az\\_okor\\_7\\_legelkepezestobb\\_epitmenye](https://torimaskapp.blog.hu/2019/03/01/az_okor_7_legelkepezestobb_epitmenye) (2021.01.11)

Kosztolányi János (2016) A termelésstervezés helyzete a magyarországi gyártó vállalatoknál  
MLBKT Letöltve: <http://tag.logisztika.hu/wp-content/uploads/2017/09/A-termelestervezes-helyzete-a-magyarorszagi-gyarto-vallalatoknal.pdf> (2020.12.30)

KSH (2020): Magyar statisztikai zsebkönyv, 2019 Letöltve:  
[https://mave.hu/uploads/Zsebkonyv\\_2019\\_ELEKTORNIKUS.pdf](https://mave.hu/uploads/Zsebkonyv_2019_ELEKTORNIKUS.pdf) (2021.01.24)

KSH (2018): Távközlés, televízió- és internetszolgáltatás – IKT-eszközök és használatuk a háztartásokban, a vállalkozásoknál és a közigazgatásban, 2017 Letöltve:  
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/ikt/ikt17.pdf> (2021.01.24)

Pang A. – Markovski M. – Micik A. (2020): Top 10 ERP Software Vendors, Market Size and Market Forecast 2019-2024 Letöltve: <https://www.appsruntheworld.com/top-10-erp-software-vendors-and-market-forecast/> (2021.04.10)

Tenneco (2022): Who we are Letöltve: <https://www.tenneco.com/who-we-are> (2022.04.06)

Vilmos László (2004): A hajózás jelentősége az archaikus Görögországban Letöltve:  
[http://okorportal.hu/wp-content/uploads/2012/12/2004\\_1\\_vilmos.pdf](http://okorportal.hu/wp-content/uploads/2012/12/2004_1_vilmos.pdf) (2021.01.11) 28-32. o.

## Ábrajegyzék

Ábra 1: Az ERP rendszerek felépítése (Saját szerkesztés, 2023).....	11
Ábra 2: ERP rendszereket használók aránya (Saját szerkesztés, 2023) .....	12
Ábra 3: Vállalatok ERP rendszer használati aránya létszám-kategóriák szerint Magyarországon, 2017 (KSH, 2018) .....	13
Ábra 4: Top 10 ERP szoftvergyártó, és piaci részesedésük 2019 (Apps run the the world, 2020).....	15
Ábra 5: Leggyakrabban használt ERP rendszerek Magyarországon, 2019 (dr. Gyenge-dr. Mészáros, 2021) .....	16
Ábra 6: A termeléstervezés horizontjai (Saját szerkesztés, 2023) .....	17
Ábra 7: A termeléstervezés folyamata az SAP-ban (Saját szerkesztés, 2023).....	21
Ábra 8: A hálózat strukturális dimenziói (Saját szerkesztés, 2023).....	23
Ábra 9: Értékáram térkép (Saját szerkesztés, 2023).....	23
Ábra 10: A kérdőív kitöltőinek beosztása (Saját szerkesztés, 2023).....	28
Ábra 11: A válaszadók vállalatának iparága (Saját szerkesztés, 2023).....	28
Ábra 12: A vállalatok mérete az éves árbevétel és az alkalmazottak száma alapján (Saját szerkesztés, 2023) .....	29
Ábra 13: A termelési stratégiák megoszlása (Saját szerkesztés, 2023).....	30
Ábra 14: A termelés tömegszerűségének megoszlása (Saját szerkesztés, 2023) .....	30
Ábra 15: A vállalatoknál használt informatikai megoldások a válaszok száma alapján (Saját szerkesztés, 2023) .....	32
Ábra 16: ERP használók aránya a különböző méretű vállalatoknál (Saját szerkesztés,2023) .....	32
Ábra 17: ERP rendszer bevezetésének ideje (Saját szerkesztés, 2023).....	33
Ábra 18: ERP-vel rendelkező vállalatok által használt termeléstervezési megoldások (Saját szerkesztés, 2023) .....	34
Ábra 19: Alkalmazott vállalatirányítási rendszerek és megoszlásuk (Saját szerkesztés, 2023).....	34
Ábra 20: Termeléstervezéshez használt egyéb programok (Saját szerkesztés, 2023).....	35
Ábra 21: Termelésirányításban töltött évek száma (Saját szerkesztés, 2023).....	39
Ábra 22: ERP felhasználóként töltött évek száma (Saját szerkesztés, 2023).....	40
Ábra 23: Legfőbb kihívások a termeléstervezésben (Saját szerkesztés, 2023) .....	42
Ábra 24: Legfőbb kihívások az alkalmazott tervezési módszernél (Saját szerkesztés, 2023).....	43
Ábra 25: Legfőbb kihívások az alkalmazott tervezési módszerrel, módszer szerinti bontásban (Saját szerkesztés, 2023) .....	44

Ábra 26: Legfőbb kihívások a tervezési módszerhez kapcsolódó támogatással (Saját szerkesztés, 2023)	44
Ábra 27: Legfőbb kihívások a támogatással módszer szerinti bontásban (Saját szerkesztés, 2023) .....	45
Ábra 28: Egy jó termelésstervező megoldás legfőbb tulajdonságai (Saját szerkesztés, 2023).....	46
Ábra 29: Oktatás szervezése ERP bevezetés során (Saját szerkesztés, 2023).....	46
Ábra 30: Oktatás termelésstervezési modulról ERP bevezetés kapcsán (Saját szerkesztés, 2023).....	47
Ábra 31: Elérhető leírások az ERP használatáról (Saját szerkesztés, 2023) .....	48
Ábra 32: Elérhető leírás a termelésstervezési modul használatáról (Saját szerkesztés, 2023) .....	48
Ábra 33: Új dolgozók ERP oktatása (Saját szerkesztés, 2023).....	49
Ábra 34: Új dolgozók ERP termelésstervezési moduljának oktatása (Saját szerkesztés, 2023).....	50
Ábra 35: ERP edukációs felület megléte a vállalatoknál (Saját szerkesztés, 2023).....	50
Ábra 36: ERP támogatás megléte a vállalatnál (Saját szerkesztés, 2023).....	51



## Táblázatok jegyzéke

<b>Táblázat 1:</b> Az információs rendszerek fejlődése (Saját szerkesztés Kiss-Kacsukné alapján, 2023).....	9
<b>Táblázat 2:</b> Termelésstervezési eljárások és eszközök (Saját szerkesztés Demeter és Jósvai alapján, 2023) .....	19
<b>Táblázat 3:</b> A termelésstervező program ERP-hez illeszkedésének megítélése (Saját szerkesztés, 2023) .....	36
<b>Táblázat 4:</b> A termelésstervezési módszer használatának megítélése (Saját szerkesztés, 2023) .....	36
<b>Táblázat 5:</b> Módszer megítélése kizárólag ERP-t használók és más módszereket használók szerint (Saját szerkesztés, 2023) .....	37
<b>Táblázat 6:</b> A termelésstervezési megoldás testre szabottsága (Saját szerkesztés, 2023) .....	37
<b>Táblázat 7:</b> A tervezési módszer testre szabottsága ERP-t, és más módszert használók szerint (Saját szerkesztés, 2023) .....	38
<b>Táblázat 8:</b> A felhasználók elégedettsége az alkalmazott termelésstervezési módszerrel (Saját szerkesztés, 2023) .....	38
<b>Táblázat 9:</b> Felhasználók elégedettsége ERP-t, és más módszert használók szerint (Saját szerkesztés, 2023) .....	39
<b>Táblázat 10:</b> Az alkalmazott termelésstervezési megoldás használatának ismerete (Saját szerkesztés, 2023) .....	40
<b>Táblázat 11:</b> Az alkalmazott tervezési megoldás használatának ismerete módszer szerinti bontásban (Saját szerkesztés, 2023) .....	41
<b>Táblázat 12:</b> A tervezési módszer lehetőségeinek kihasználtsága (Saját szerkesztés, 2023) .....	41
<b>Táblázat 13:</b> A tervezési módszer funkcióinak kihasználása különböző módszereket használók szerint (Saját szerkesztés, 2023) .....	41
<b>Táblázat 14:</b> Oktatási anyagok és egyéb támogatás elérhetősége az ERP használatához (Saját szerkesztés, 2023) .....	52
<b>Táblázat 15:</b> Oktatási anyagok és egyéb támogatás elérhetősége az ERP használatához - összevont eredmények (Saját szerkesztés, 2023).....	52
<b>Táblázat 16:</b> Várt gyakoriság függetlenség vizsgálathoz (Saját szerkesztés, 2023) .....	53

# Mellékletek

## Kérdőív

1. Mely iparágban tevékenykedik az Ön vállalata?
  - Csomagolás, nyomdaipar
  - Elektronika ipar
  - Élelmiszeripar
  - Építőipar
  - Faipar
  - Fémipar
  - Gép- és autóipar
  - Gyógyszeripar
  - IT
  - Kereskedelem
  - Könnyűipar
  - Műanyagipar
  - Vegyipar
  - Egyéb
2. Amennyiben az Egyéb iparágat választotta, kérjük írja ide, hogy melyikben tevékenykedik!
3. Mekkora a vállalat mérete az éves árbevétel alapján?
  - <= 2 millió €
  - 2,1 - 10 millió €
  - 10,1 - 50 millió €
  - > 50 millió €
4. Mekkora a vállalat mérete az alkalmazottak száma alapján?
  - < 10 fő
  - 11 - 50 fő
  - 51 - 250 fő
  - > 250 fő
5. Milyen termelési stratégiát alkalmaz a vállalat?
  - Rendelésre gyártás

- Készletre gyártás
  - Szinkronizált gyártás (JIT-elvű)
6. Milyen a termelés tömegszerűsége?
- Kis-, középsorozat gyártás
  - Nagysorozat-, tömeggyártás
  - Egyedi gyártás
7. Milyen informatikai megoldásokat használnak a vállalatnál?
- ERP (Enterprise Resource Planning) - Vállalati Erőforrás Tervezés
  - BI (Business Intelligence) - Üzleti Intelligencia
  - CRM (Customer Relationship Management) - Ügyfélkapcsolat Menedzsment
  - SRM (Supplier Relationship Management) - Beszállítói Kapcsolat Menedzsment
  - SCM (Supply Chain Management) - Ellátásilánc Menedzsment
  - KMS (Knowledge Management Systems) - Tudásmenedzsment Rendszerek
  - EPM (Enterprise Performance Management) - Teljesítménymenedzsment
  - ESS (Enterprise Strategy Planning System) - Vállalati Stratégia Tervező Rendszer
  - Business Suite - átfogó üzleti csomagok
  - MES (Manufacturing Execution Systems) - Gyártás Végrehajtási Rendszer
  - ERP II - Kiterjesztett Vállalati Erőforrás Tervezés
  - Egyéb
8. Amennyiben az Egyéb választ is megjelölte, kérjük, adja meg, milyen egyéb megoldásokat használnak!
9. Milyen megoldást használnak a termeléstervezéshez?
- A vállalatirányítási (ERP) rendszer beépített modulját
  - MS Excelt
  - Saját fejlesztésű vagy vásárolt programot
  - Egyéb
10. Amennyiben a vállalatirányítási rendszert jelölte meg, kérjük, adja meg, mely vállalatirányítási rendszert használja!
11. Amennyiben az Egyéb termeléstervező módszert választotta, kérjük adja meg mit használ!

12. Mennyire kapcsolódik össze a vállalatirányítási rendszerrel az Önök által használt termelésstervezési megoldás? (amennyiben használnak ERP-t a vállalatnál, de nem azt használják termelésstervezéshez)

1 2 3 4 5

13. Mennyire egyszerű a termelésstervezési megoldás használata?

1 2 3 4 5

14. Mennyire testreszabott az Önök által használt termelésstervezési megoldás?

1 2 3 4 5

15. Összességében mennyire elégedett az Önök által használt termelésstervezési megoldással?

1 2 3 4 5

16. Mennyire alaposan ismerik az Önök által használt termelésstervezési megoldás lehetőségeit, használatát?

1 2 3 4 5

17. Mennyire használják ki a termelésstervezési megoldás kínálta funkciókat, lehetőségeket?

1 2 3 4 5

18. Melyek a legfőbb kihívások a termelésstervezés folyamatában és az ahhoz kapcsolódó területeken?

- pontatlan előrejelzések
- keretszerződések
- szolgáltatási szint szerződések
- kapacitásstervezés
- adatok megbízhatósága
- területek összehangolása
- szakmai ismeretek hiánya
- Más...

19. Melyek a legfőbb kihívások a termelésstervező megoldás képességeivel?

- automatizáltság foka/hiánya
- illesztés problémája (kapcsolódás az ERP-hez)
- alapanyagok nem megfelelő kezelése
- kapacitások nem megfelelő kezelése
- rugalmasság hiánya

- valós idejű adatok / adatok naprakészsége
  - vizualizáció hiánya
  - több gyártási fázis kezelése
  - felhasználói ismeretek hiánya
  - Más...
20. Melyek a legfőbb kihívások a termelésstervező megoldáshoz tartozó támogatással?
- kevés támogatás
  - hosszú átfutási idő
  - rendszerismeret hiánya
  - anyanyelvű támogatás hiánya
  - támogató cég kompetenciahiánya
  - Más...
21. Milyen főbb tulajdonságokkal kell rendelkeznie Ön szerint egy jó termelésstervező megoldásnak?
- rugalmasság
  - egyszerűség
  - kapacitástervezés
  - paraméterezhetőség
  - gyorsaság
  - integrálhatóság
  - testreszabhatóság
  - alapanyag kezelés
  - automatizmus
  - Más...
22. Mikor vezették be az Önök cégénél a vállalatirányítási rendszert?
- nem használunk ERP rendszert
  - kevesebb, mint 5 éve
  - 5-10 éve
  - 10 évnél régebben
23. Az ERP bevezetés kapcsán kaptak-e szervezett oktatást az érintett munkatársak?
- igen

- csak néhány területről
  - nem
  - nincs információm
  - nem használunk ERP rendszert
24. Volt-e oktatás a termelésstervezési modulról a bevezetés kapcsán?
- igen
  - nem
  - nincs információm
  - nem használunk ERP rendszert
25. Rendelkezik-e a vállalat leírással az ERP használatával, működésével kapcsolatban (felhasználói kézikönyv, munkautasítások, stb.)?
- igen
  - csak néhány területekről
  - nem
  - nem használunk ERP rendszert
26. Rendelkezik-e a vállalat leírással az ERP termelésstervezési moduljának használatáról, működéséről?
- igen
  - nem
  - nem használunk ERP rendszert
27. Az új munkavállalók részesülnek-e oktatásban az ERP rendszer használatával kapcsolatban?
- igen
  - részben
  - nem
  - nem használunk ERP rendszert
28. Az új munkavállalók részesülnek-e oktatásban az ERP rendszer termelésstervezési moduljának használatával kapcsolatban? (amennyiben munkaköréhez kapcsolódik)
- igen
  - nem
  - nem használunk ERP rendszert

29. Van-e az Önök cégénél online edukációs felület, ahol fejleszthetik a dolgozók az ERP felhasználói ismereteiket?

- igen
- nem
- nem használunk ERP-t

30. Van-e az Önök cégénél ERP támogató csapat, akik segítséget nyújtanak a felmerülő kérdések, problémák esetén?

- igen
- nem
- nem használunk ERP rendszert

31. A kérdőív kitöltőjének beosztása:

32. Hány éve foglalkozik termelésirányítással?

- más területen dolgozom
- < 5 éve
- 5 - 10 éve
- > 10 éve

33. Mennyi ideje használ vállalatirányítási rendszert?

- nem használok
- < 5 éve
- 5 - 10 éve
- > 10 éve

## NYILATKOZAT

### a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: KASUBA NÓRA KLÁRA  
A Hallgató Neptun kódja: A9JE0Z  
A dolgozat címe: TERMELÉSTERVEZÉS A FEDERAL MOGUL HUNGARY KFT-NÉL  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens intézetének neve: AGRÁR- ÉS ÉLELMISZERGAZDASÁGI INTÉZET  
A konzulens tanszékének a neve: AGRÁRLOGISZTIKA, KERESKEDELEM ÉS MARKETING TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.


A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. november 10.

  
Hallgató aláírása



## NYILATKOZAT

KASUBA NÓRA KLÁRA (hallgató Neptun azonosítója: A9JE0Z) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védésre **javaslom** / **nem javaslom**<sup>1</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem**<sup>\*2</sup>

Kelt: 2023. év 11. hó 10. nap

Dr. Németh K.

belső konzulens

---

<sup>1</sup> A megfelelő aláhúzendó.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendó.