

**Solution
Partner**

Smart Expert

Digital Industries
Software

SIEMENS



graph 

**Digitális gyártási és ipari digitalizációs
megoldások**

graphIT

1000+

Ipari felhasználó



ISO

Felnőttképzés,
üzgyfeltámogatás

25+

Éves mérnöki
szoftverismeret

1Mrd+

Éves
árbevétel

Digitális gyártás portfólió

A graphIT Kft. digitális gyártás üzletága több, mint 10 esztendeje, folyamatosan bővülő portfólióval reprezentálja a Siemens megoldásait.



Gyár és sortervezés



Gyártási és logisztikai
folyamatszimuláció



Értékáram-elemzés
és szimuláció



Robotizálás és
automatizálás



Gyártási ergonómia
és cobotok



Termeléstervezés,
ütemezés



Termeléskövetés



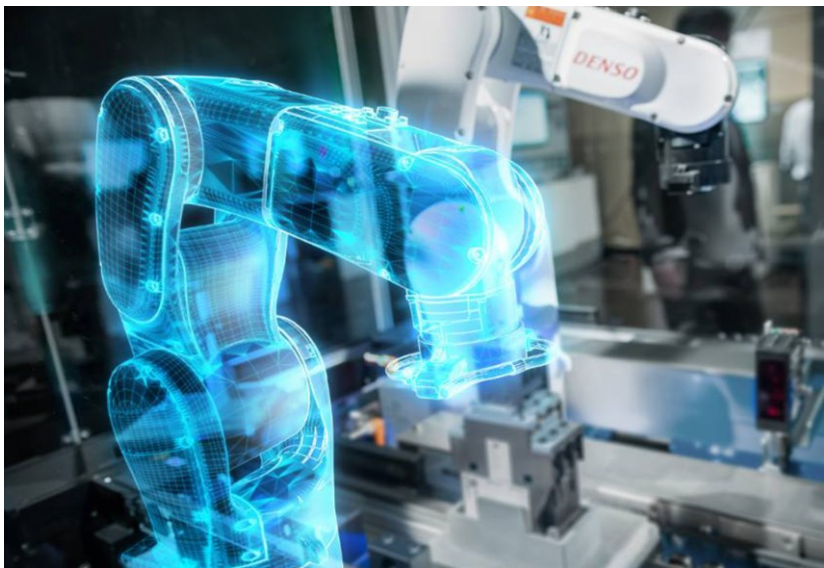
Virtuális
beüzemelés

mx

Ipari low-code
fejlesztés

A digitális gyártás portfólió elemei külön-külön is bevezethetők, de integráltan is használhatók. A leggyorsabb megtérülést jellemzően a termeléstervezés és ütemezés, illetve a folyamatszimulációval lehet elérni. A korábbi manuális folyamatok digitalizálásának a low-code fejlesztés a legproduktívabb eszköze. Az automatizálási projektek esetében a robotprogramozás, a lean projektek esetében az ergonómia nyújthat jelentős támogatást a projekt sikerében.

Digitális ikerpár



A digitális ikerpár egy valós gép vagy rendszer virtuális másolata. A digitális ikerpár segítségével a virtuális gyártásban kipróbált módszerek, fejlesztések átvihetők a valós termelésbe, csökkentve ezzel a selejtet, a leállásokat és fejlesztési időt, költséget megtakarítva, új termék bevezetés során.

A gyártás során digitális ikerpár lehet például egy bonyolult szerszámgép kinematikai tesztje, egy gyártósor komplett szimulációs modellje, vagy a termelés ütemezése.

Szakértő kollégáink felméri a vállalat üzleti/termelési céljait a digitális ikerpár felépítésével, és ennek megfelelően javasolják a bevezetési lépéseket.

Lean és Ipar 4.0

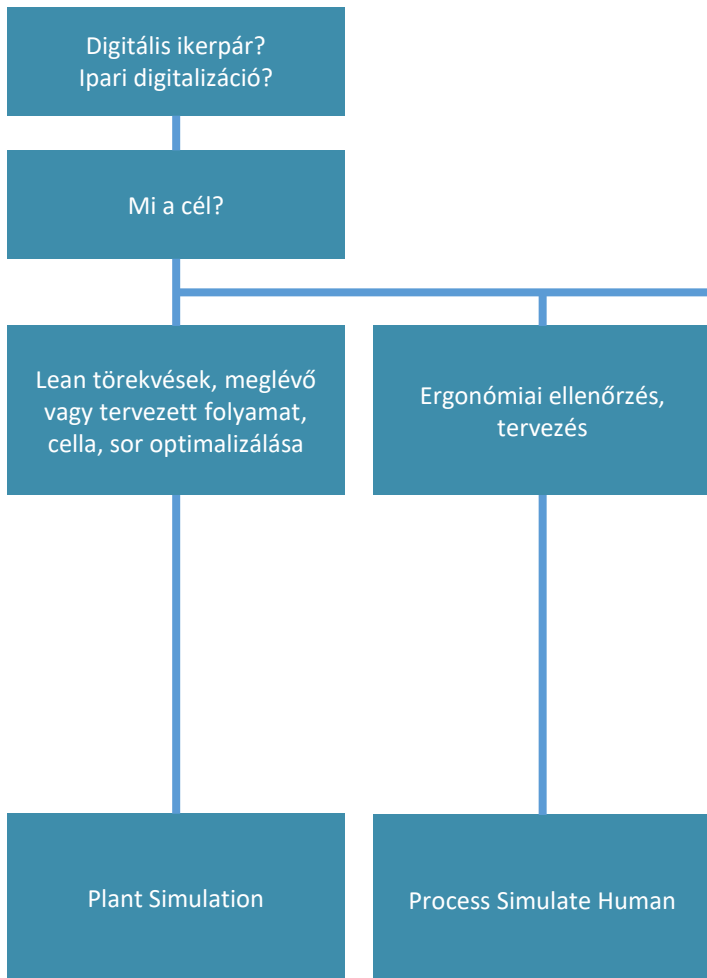
A Lean napjainkra a termelő cégek által leginkább elterjedt módszerre vált a folyamatok fejlesztésében, a gyártási, logisztikai folyamatok hatékonyságának növelésében. Sajnos, sok esetben a lean újítások a megfelelő informatikai támogatás hiánya miatt, nem voltak eléggé sikeresek. Például egy jól kivitelezett Kanban-rendszer ma már elképzelhetetlen erős informatikai és adatkezelési háttér nélkül. Ez pedig már az Ipar 4.0 területe.

Jól látható, hogy a Lean és az Ipar 4.0 erősítik egymást, a Lean korábban lokális optimalizálási eszközei a digitalizáció, a nagy mennyiségű adat kezelése révén globális optimummá válhatnak.

Néhány Lean módszer, ami a szenzorok, az automatizáltság és a valós idejű adatok révén hatékonyabb lehet: JIT, Heijunka, szabványosítás, húzó logika. Emellett a tapasztalatok azt mutatják, hogy a több adat és annak jobb felhasználása a cégen belüli kommunikációt is javítja és lehetővé teszi a jobb döntések meghozását.



Digitális gyártás megoldáskereső





Robot offline programozás

Termelés tervezés,
ütemezés

Ponthelesztési művelet
szükséges?

Hosszú vagy rövidtávú a
termelés tervezés?

IGEN

NEM

HOSSZÚ

RÖVID

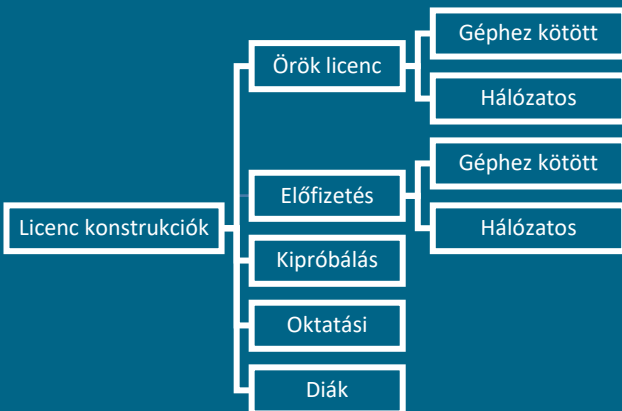
Process
Simulate
Robotics

Process
Simulate
VC Lite

Opcenter
PL

Opcenter
SC

Licencelés



A Siemens termékek rugalmas licencelési konstrukciókban érhetők el, az örök licenről a projekthez kapcsolódó rövidebb távú előfizetésig, ami ráadásul költségként is elszámolható. Ügyfeleinkkel közösen szoktuk kialakítani a számukra leginkább megfelelő konstrukciót.

A projektcsapat

A graphIT Kft. digitális gyártás üzletága az elmúlt 10 esztendőben különböző iparágakban végzett sikeres projekteket.



Szimulációs projektek:

Meglévő vagy tervezett sorok
elemzése
Beruházási döntéstámogatás
Új termék bevezetés (NPI)
Optimális gyártási paraméterek
meghatározása
Termelési logisztika

Termelés-ütemezési projektek:

Hatékonyság növelés
Határidőre szállítás
Jobb erőforrás kihasználás
Technológia helyes termelés
tervezés
Létszámtervezés
WIP csökkentés



Autóipar és
beszállítók



Elektronikai
ipar



Élelmiszer és
gyógyszeripar



Fogyasztási
termékek

Szolgáltatások, oktatás

A graphIT Kft. közel 10 éve támogatja a Siemens egyre bővülő digitális gyártási termékportfolióját.

Tanfolyam megnevezése	Időtartam
Plant Simulation	5 nap
Plant Simulation értékáram szimuláció	1 nap
Process Simulate Robotics	4 nap
Process Simulate Human	1 nap
Opcenter SC	3 nap
Opcenter PL	1 nap
Opcenter testreszabás	2 nap

Konzultánsaink különböző iparágakban (autóipar, elektronika, általános gépipar, élelmiszeripar, gyógyszeripar, stb.) számos sikeres szimulációs projektet, robotos és termelésütemezési bevezetést végeztek az elmúlt években.

A projektek esetében lehetőség van egyedi konstrukciók kialakítására is, mint például az egyedi konzultáció, vagy a coaching jellegű támogatás szimulációs projektek során, vagy akár a tanfolyammal és kipróbálással kombinált közös termelésütemezés bevezetés.

Gyár- és sortervezés

Termékek: Solid Edge, NX



A gyár- és sortervezési megoldások segítenek a megfelelően pontos, és az átalakítási és továbbfejlesztési döntések meghozásához elégséges információt tartalmazó, 3D/2D layoutok elkészítésében.

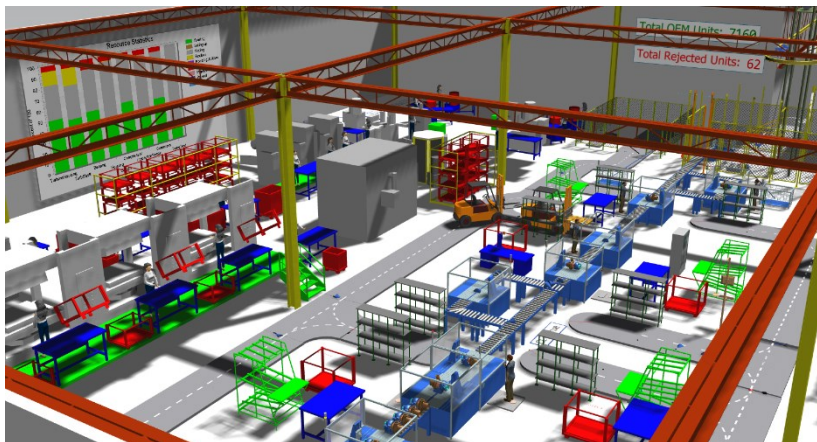
A gazdag elemkönyvtár segítségével a szükséges elrendezés variációk elkészítésének ideje akár 80%-kal csökkenhet.

A pontos layout lehet az alapja a további gyártási elemzéseknek (CAM, anyagáram-szimuláció, ergonómia, robotizálás, stb.)



Folyamatszimuláció

Termékek: Plant Simulation,
graphIT SmartTalk könyvtár



A Siemens Plant Simulation szoftvere egy eseményvezérelt folyamatszimulációs eszköz, amely alkalmas különböző gyártási és logisztikai folyamatok leképezésére és vizsgálatára, fejlesztésére.

A folyamatok az intelligens objektumokból felépíthetők, az egyedi sajátosságaik (vezérlések, ciklusidők, dolgozói logikák és képességek) beállíthatók. A folyamatelemző eszközök között megtalálható a spagetti diagram, a gépek és erőforrások kihasználtsága, a szűk keresztmetszet-elemzés, a dolgozói tevékenység vizsgálata, valamint az energiahatékonyság elemzése.

A Plant Simulation az Ipar 4.0 alaprendszereként alkalmas fejlett automatizálási technikák (plc, robotizálás, drónalapú anyagszállítás, AGV rendszerek, stb.) tervezésére is.

A Plant Simulation alkalmas teljes körű digitális ikerpár létrehozására.

Folyamatszimuláció

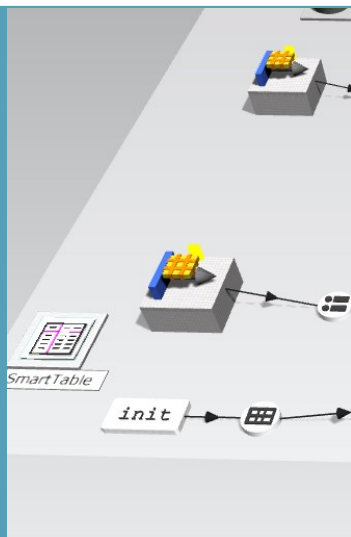
Termékek: Plant Simulation,
graphIT SmartTalk könyvtár



A graphIT Kft. által fejlesztett SmartTalk vizuális elemkönyvtárral, programozási ismeretek nélkül is, komplex vezérlési logikák képezhetők le.

A SmartTalk könyvtár többek között az alábbi funkciókat nyújtja:

- Vizuális vezérlési logikák készítése
- Sorkiegyenlítés támogatása
- Okos objektumok átállások, típus függő ütemidők kezelésére
- Jobb 3D mérés, pozicionálás
- Excel bemenet és kimenet automatizálása



Plant Simulation licenc csomagok

	Foun- dation	Standard	Professio- nal	Runtime
Anyagáram objektumok	✓	✓	✓	
Folyadékáram objektumok	✓	✓	✓	
Információ áram objektumok	✓	✓	✓	
Dolgozók, robotk, szállító eszközök, AGV-k	✓	✓	✓	
Szűk keresztmetszet elemzés, kísérlet kezelés	✓	✓	✓	
CAD fájl import (DWG, DXF, JT)	✓	✓	✓	
Statisztikai eszközök	✓	✓	✓	
Szimulációs modellek futtatása parametrizálással	✓	✓	✓	✓
Maximális modellméret	500	4000	Nincs korlát	Nincs korlát
Fejlett optimalizálási és neurális háló eszközök			✓	
VR képességek	Opcionális	Opcionális	✓	
Interfész csomag	Opcionális	Opcionális	Opcionális	✓
VSM Értékáram szimuláció		Opcionális	Opcionális	Opcionális

Mire elég 500 objektum?

A Plant Simulation Foundation csomagban 500 objektumot lehet létrehozni. Ez a szám az aktív anyagáram objektumokra vonatkozik, tehát nem számolódnak bele az összekötők (connector), táblázatok (datatable), metódusok (method) és ami a legfontosabb, hogy nem számolódnak bele a mozgó elemek (a darabok) sem!

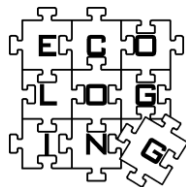


A fenti képen látható modell 404 darab elemet tartalmaz, miközben az alábbi modellezett jellemzőkkel rendelkezik:

- Kamionos anyagátvétel modellezés
- Két gyártócsarnok modellje a gépekkel
- Gépekhez rendelkezésreállítás, típusfüggő ütemidő, átállások idejei
- Műszakrend területenként
- Konvejos anyagtovábbítás
- Robot és lift elemek anyagmozgatásra
- Számos dolgozó különböző képességekkel
- AGV anyagtovábbítás
- Magasraktár és kontroll logikája
- Ütemezett késztermék elszállítás

Esettanulmány

ECO-LOG-ING Bt.
Raktározási és termelésellátó rendszerek



Kihívások:

- Rendkívül változatos logisztikai feladatok
- Megbízói elvárások maximális kielégítése
- Fizikai és informatikai rendszerek korlátozottsága

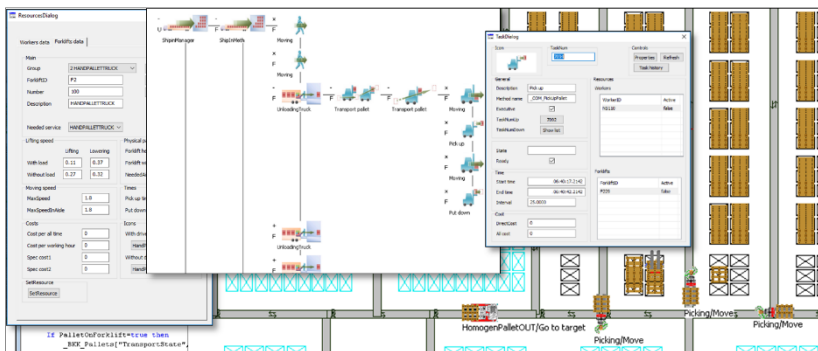
Eredmények:

- Nagyobb hatékonyság a logisztikai tervezésben
- Gyorsabb piacra kerülés
- Lecsökkent költségek
- Jobb minőségű szolgáltatások
- Magasabb haszonkulcs
- Új partnerek/vevők kialakítása
- Értékesítési növekedés (átlagosan évi 5-15% árbevétel-növekedés)
- Megnövekedett piaci részesedés



“A több ráfordítást igénylő, de lényegesen alaposabb rendszertervezés, amit a szimuláció tesz lehetővé ma már nemcsak versenyképes, hanem keresett szolgáltatás.”

*Simon László,
ügyvezető*

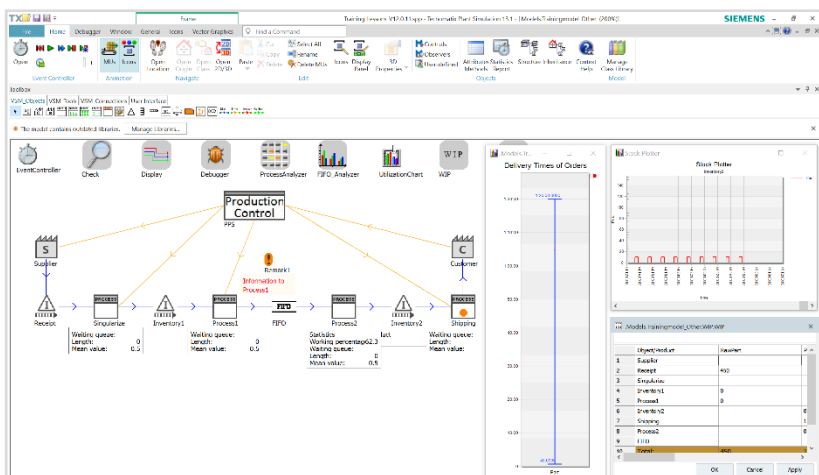


Értékáram szimuláció

Termékek: Plant Simulation,
Plant Simulation Value Stream Map könyvtár



A Plant Simulation alapú dinamikus értékáram-elemzés a folyamat időbeni dinamikáját is vizsgálja, így alkalmas magasabb szintű, globális beruházási és folyamatfejlesztési döntések támogatására is.



Főbb funkciók:

- Kapacitástervezés
- Átállások, meghibásodások tervezése
- Lot méretek meghatározása
- WIP készletek és pufferméretek minimalizálása
- Húzó logika
- Átfutási idők csökkentése
- Anyagellátási stratégiák (pl. Kanban, milkrun tervezés)
- Lokális (pl. sori) és globális (pl. csarnok szintű) optimalizálás
- Erőforrás-tervezés (pl. dolgozók, műszakok száma)
- „Mi lenne, ha...” vizsgálatok

Esettanulmány

BOSAL Hungary Kft.
Vonóhorog gyártás

bosai

Kihívások:

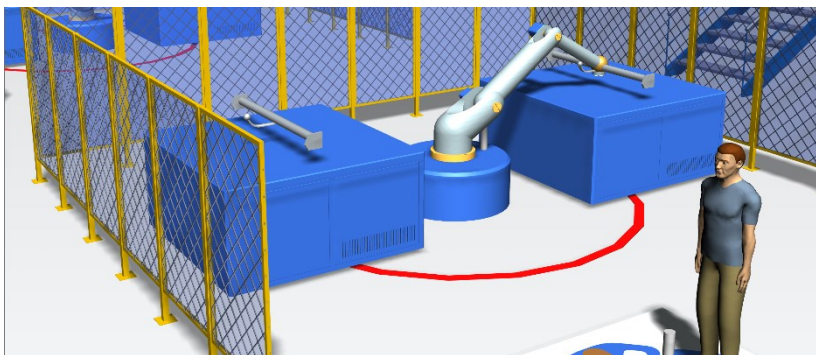
- Dinamikus növekedés
- Új termékek bevezetésének megtervezése kapacitás, erőforrások szempontjából
- Készlet szint csökkentése
- Termelés jobb áttekinthetősége
- Excel táblázatok határainak elérése

Eredmények:

- Kapacitások áttekintése
- Éves kapacitás tervezésének támogatása
- Készlet szintek javítása
- Layout koncepciók vizsgálata és tesztelése
- Termékmixek vizsgálata és optimalizálása

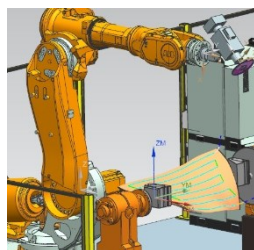
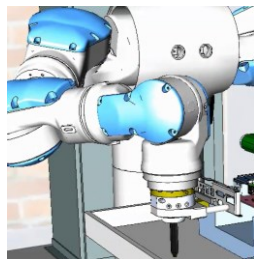
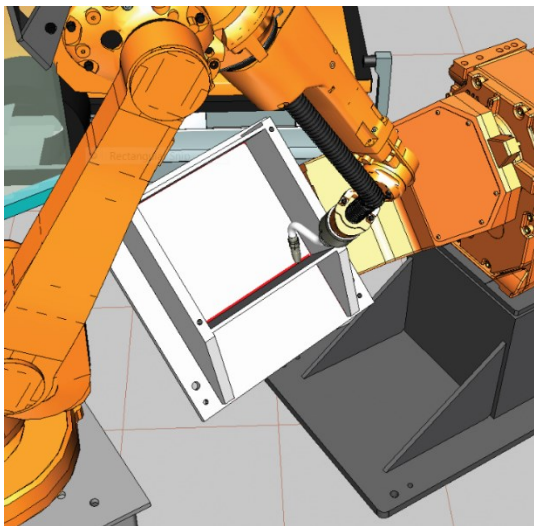


"A Plant Simulation a graphIT Kft. szakértelmével kombinálva komoly támogatást nyújt a termelési folyamatok tervezésében és fejlesztésében." – Gécz Ferenc, ipari mérnökség vezető



Robotizálás

Termékek: Process Simulate, Process
Simulate VC Lite



Támogatott műveletek

- Ponthegesztés
- Ívhegesztés
- Csomagolás
- Rakodás
- Sorjázás
- Ragasztás
- Darabolás
- Marás
- Festés
- Polírozás
- Tömítés
- Vágás

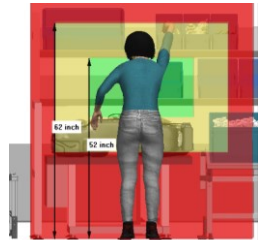
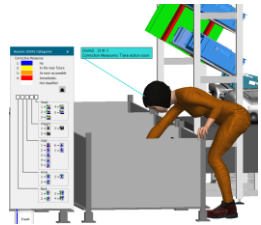
A Siemens robotizálási megoldásai alkalmasak tetszőleges robotizálási folyamat megtervezésére, programozására, ellenőrzésére és a kész program robotra konvertálására.

Támogatja a KUKA, ABB, CLOOS, Comau, Duerr, Fanuc, Kawasaki, IGM, Universal, Reis, Straubli, Trallfa, Motoman és még számos gyártó típusait, és vezérli.

A funkciók között megtalálható a 3D CAD adatok használata, a mozgáspálya optimalizálás, az OLP eszközök, az ütközésvizsgálat, a ciklusidő számítása és a cella kalibrálása is.

Ergonómia

Termékek: Process Simulate Human



A gyártási ergonómia célja, hogy 3D virtuális környezet segítségével olyan munkahelyek jöjjenek létre, amelyek mellett, hogy produktívak, biztonságosak is.

Főbb funkciók:

- Elérés, látótérvizsgálat
- Derékterhelés
- Szabványos munkahely ellenőrzési módszerek: OWAS, RULA, EAWS, MTM, stb.
- MSZ EN 1005-4:2005+A1:2009 megfelelés vizsgálat

Az emberi ergonómia és a robotprogramozás kombinációjával a Process Simulate alkalmas cobot (kollaboratív robot-ember) munkahelyek tervezésére is.

Esettanulmány

Miskolci Egyetem
Oktatás, kutatás, ipari projektek



MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC

Kihívások:

- A tananyagok rendszeres korszerűsítése, tantervbe integrálása
- Logisztika 4.0 laboratórium továbbfejlesztése digitális iker, valamint terméknymonkővetési területeken
- Vállalati előadók egyetemi képzésekbe történő integrálása
- Ipari kutatási feladatok ellátása

Eredmények:

- Logisztika 4.0 laboratórium kialakítása, oktatásban és kutatásban alkalmazása
- Ipar 4.0 és logisztika területén új képzések elindítása (pl. ipar 4.0 folyamatmérnök)
- Új könyvek elkészítése, oktatásban való használata (pl. szimulációs modellezés a logisztikában, ipar 4.0 és logisztika)
- Ipari kutatási feladatok sikeres teljesítése a Logisztika 4.0 területén



„A logisztika legkülönbözőbb területeinek versenyképes oktatásában és kutatásában az egyetemi és a vállalati szektor aktív együttműködése, valamint a korszerű digitális megoldások alkalmazása nélkülözhetetlen szerepet tölt be.” –

*Prof. Dr. Tamás Péter
intézetigazgató,
egyetemi tanár
Miskolci Egyetem,
Logisztikai Intézet*



Termeléstervezés és ütemezés

Termékek: Opcenter APS



ÉRTÉKESÍTÉS

“Miért nincs elég kapacitásunk?”

“Hamarabb kellene a válaszok!”

“Gyorsan be kell fejeznünk ezt a rendelést! Az ügyfél nem várhat!”



Határidőre szállítás



TERMELÉS

“Miért nincsenek pontos előrejelzéseink?”

“Miért nincs minden készleten?”

“Nem módosíthatunk folyamatosan mindent a széljárásnak megfelelően.”



Produktivitás



PÉNZÜGY

“Csökkentenünk kell a készleteket.”

“A költségeink nagyon magasak. Így nem vagyunk versenyképesek.”

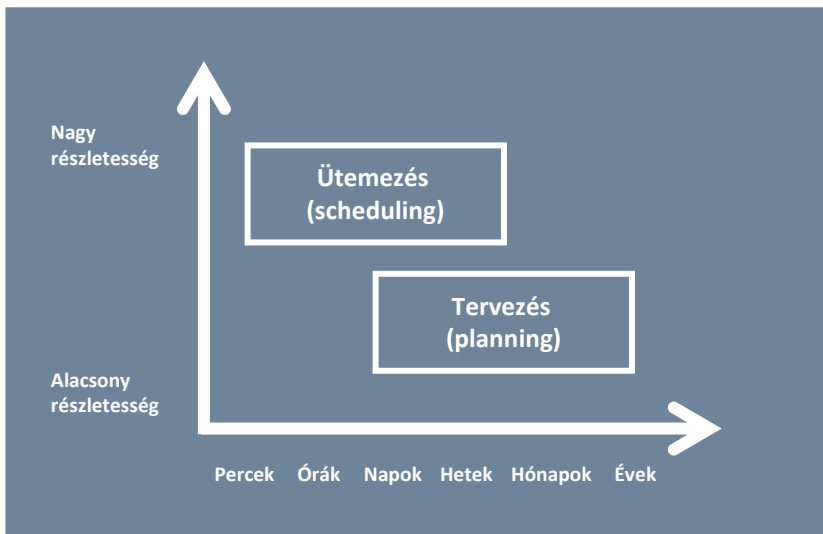
“Új beruházások? Ez csak vicc lehet.”



Költség és készlet

Egy vállalaton belül a különböző mérőszámok miatt gyakran az egyes területek érdekei ütköznek. A termeléstervezés és ütemezés célja az, hogy ezeket az érdekeket összhangba hozza azzal, hogy biztosítja a termelés számára a technológiailag végrehajtható termelési tervet, a pénzügy által elvárt alacsony készletszint és megnövelt kapacitáskihasználtság mellett, ami magával vonja a határidőre szállítás javulását, így az értékesítés és a menedzsment elégedettségét.

Termelés tervezés és ütemezés



Tervezés:

- Mit kell készíteni
- Mikor kell készíteni
- Mennyit kell készíteni
- Hol kell készíteni
- Anyagszükséglet
- Szükséges erőforrások

Ütemezés:

- Sorrend tervezés
- Végrehajthatóság
- Szinkronizálás
- Prioritások, kényszerek
- Végrehajtás követése
- Változások kezelése

Opcenter vagy Preactor?

Az Opcenter a Siemens gyártás támogató megoldásainak összefoglaló neve. A Preactor a korábbi neve az Opcenter APS rendszernek, jelenleg mindkét néven sok helyen előfordul (web oldalak, youtube, stb.)

Az ütemezés kihívásai

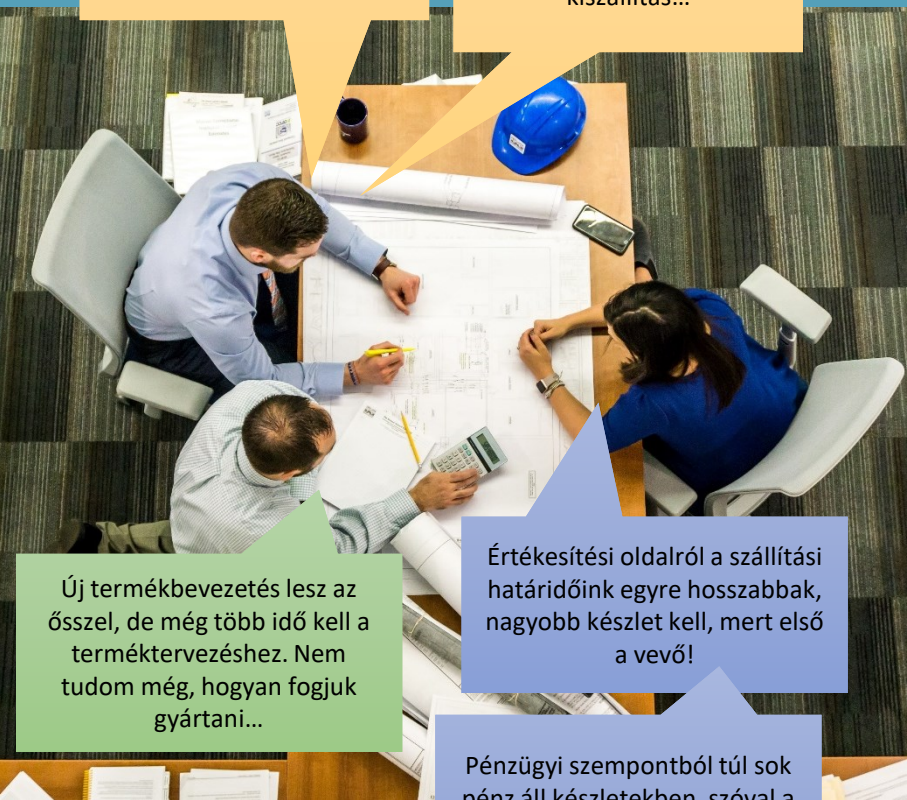
Én a termelés részéről csak azt tudom mondani, hogy túl sok a változás!

Adatok fix ütemezést és akkor jobb lesz a kiszállítás...

Új termékbevezetés lesz az ősszel, de még több idő kell a terméktervezéshez. Nem tudom még, hogyan fogjuk gyártani...

Értékesítési oldalról a szállítási határidőink egyre hosszabbak, nagyobb készlet kell, mert első a vevő!

Pénzügyi szempontból túl sok pénz áll készletekben, szóval a főnök és a tulajok nem boldogok...



Termelésstervezés

Termékek: Opcenter PL



Termelésütemezés



A Master Production Scheduling (MPS) az MRP folyamat kulcsfontosságú része. Az MPS, amelyet az Opcenter PL végez, bemenete a jövőbeni rendelésállomány és az előrejelzések. A két fő eredménye pedig a gyártási rendelésekre és a beszerzésekre vonatkozó javaslat.

A tervezés történhet véges vagy végtelen kapacitással, a tervezési időszak lehet napok, hetek, hónapok. Az egyes rendelések készülhetnek raktárra, vagy vevői rendelésként. A részletes ütemterv készítésére az Opcenter SC szolgál.

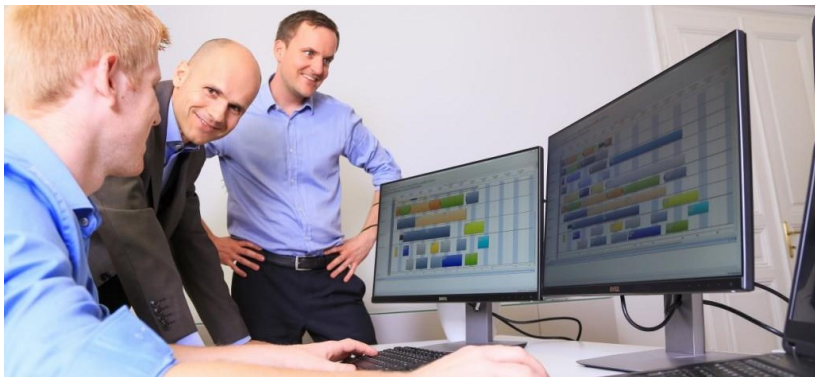


Termelésütemezés

Termékek: Opcenter SC



Termelésütemezés



Az Opcenter egy olyan kedvező árú termelésütemező eszköz, amely alkalmas a korábbi Excel táblák és egyéb tervezői táblák azonnali lecserélésére.

Minden Opcenter SC termék alkalmas különböző ütemezési kényszerek (gép elérhetőség, szerszámozás, alapanyag) figyelembevételére. A rendelések a beépített ütemezési szabályok alapján gyorsan ütemezhetők, a kész ütemterven manuálisan egyedi módosítások készíthetők.

80%

Határidőre
szállítás

50%

Termelés
tervezési
produktivitás

65%

Készletek

75%

Átfutási
idő

Termelésütemezés

Termékek: Opcenter SC



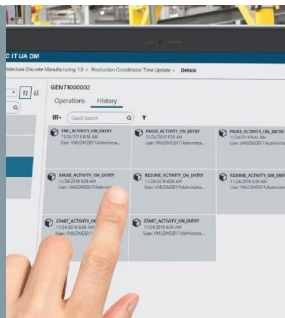
Termelésütemezés

Egy hatékony termelésütemező rendszernek az alábbi funkciókkal mindenképpen rendelkeznie kell:

1. Pontos ütemezés a valóságot jól leíró kényszerekkel
2. Könnyű integrálhatóság más rendszerekkel (ERP - vállalatirányítás, MES - termelési adatgyűjtés)
3. Gyors ütemterv készítés (másodpercek vagy percek alatt)
4. Különböző korlátok szinkronban tartása (pl. kapacitás és alapanyag elérhetőség)
5. Potenciális termelési problémák jelzése azok megtörténeése előtt
6. Döntések előtt különböző ütemterv változatok megjelenítése és összehasonlítása
7. Annak biztosítása, hogy mindig az aktuális, érvényes adat álljon rendelkezésre
8. Érvényes ütemterv készítése és annak minden érintett felé kommunikálása
9. Alap ütemezési logikák széles palettájának biztosítása
10. Egyedi ütemezési logikák készítésének lehetősége

Az Opcenter termékcsaládon belül MES rendszerek is megtalálhatók, ezek szorosan integráltak az Opcenter APS rendszerrel.

Emellett nyitott architektúrájának köszönhetően gyakorlatilag bármilyen termelési adatgyűjtő, visszajelentő rendszerrel összekapcsolható.



Opcenter APS licenc csomagok

	Standard	Professional	Ultimate
Fix modell	✓	✓	✓
Rugalmas routing	✓	✓	✓
Anyag felhasználás rendelés szinten	✓	✓	✓
Előre és hátra ütemezés, prioritás és egyéb KPI-ok alapján	✓	✓	✓
Átállás minimalizálás		✓	✓
WIP minimalizálás, szűk keresztmetszetre ütemezés			✓
Párhuzamos terhelés eseményvezérelt ütemezéssel		✓	✓
Sorrend függő átállások		✓	✓
Anyag felhasználás művelet szinten és Material Explorer		✓	✓
Fejlesztői SDK			✓
Adatmodell szerkesztés			✓
Testreszabható jelentések a termelés és menedzsment felé	✓	✓	✓
Xcelerator Share	✓	✓	✓
APS Anywhere Viewer (webes megtekintő)	✓ 2 felhasználó	✓ 2 felhasználó	✓ 2 felhasználó

Termelés tervezés előtte és utána

TÁBLÁZATKEZELŐVEL

1-2 óra: termelésből a frissített
adatok begyűjtése

1-2 óra: új rendelések és készlet
adatok megszerzése

1-2 óra: sürgős változásokkal
kapcsolatos tevékenységek

1-2 óra: adatok másolása és
javítása

1 óra: a terv kommunikálása a
termelés felé

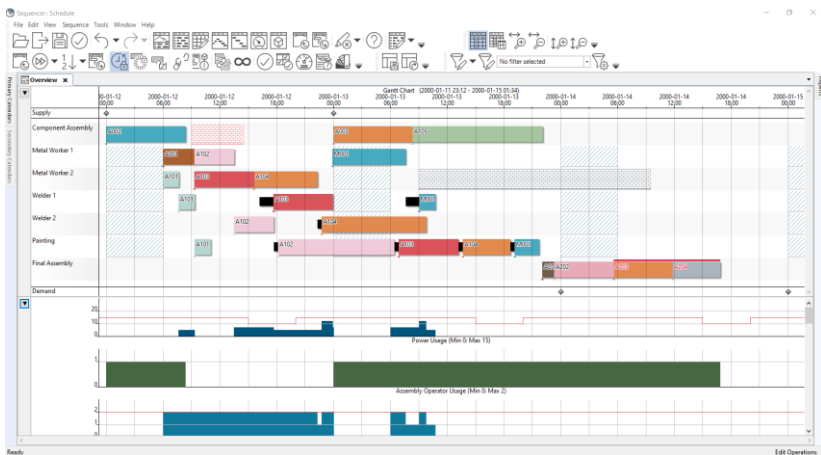
OPCENTER APS SEGÍTSÉGÉVEL

10 perc: termelésből a frissített
adatok begyűjtése

5 perc: új rendelések és készlet
adatok frissítése

30-90 perc: terv készítése, “mi
lenne, ha?” vizsgálatok, vállalat
számára a leginkább profitábilis
döntések meghozása

5 perc: terv publikálása a termelés
felé



Esettanulmány

BorgWarner Hungary Kft.
Autóipari beszállító



Kihívások:

- Excel alapú gyártástervezés
- Nagyon manuális, komoly hibalehetőségekkel
- Időigényes termvmódosítás a termelésben bekövetkező változások esetén

Eredmények:

- Rapid bevezetés
- Standardizált folyamatok
- Automatikus tervezés
- Gyorsabb gyártási terv módosítás
- 100%-os pontosságú kapacitás tervezés
- Végrehajtható termelési tervek
- Alternatív termék útvonalak és szűk keresztmetszet erőforrások hatékonyabb kezelése
- Vevői megfelelés

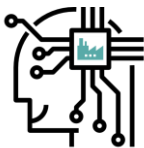


“Egy (termelés) tervező program gyorsított bevezetéséhez elengedhetetlen a résztvevők felkészültsége, szakértelme, mely nagyban hozzájárul a zökkenőmentes és hatékony integrációhoz.” – Balogh Csaba, SAP technikus



Ipari
low-code fejlesztés
(Mendix)

Gyártási és logisztikai
folyamatszimuláció
(Plant Simulation)



www.digitalisgyar.com
VIRTUÁLIS GYÁRTÁS, VALÓS MEGOLDÁSOK

Termelésstervezés
és ütemezés
(Opcenter)

www.digitalisgyar.com





Elektronikai
komponensgyártás

Autóipar



Egyedi gép- és
szerszámgyártás



Élelmiszer és
gyógyszeripar

Termelési
logisztika és
raktározás



Rev. 2023.07.12.

graphIT

graphIT Kft.

1027 Budapest, Medve u. 17.

Tel: (1) 436-9600

Fax: (1) 436-9610

Web: www.graphit.hu