



 **AUTODESK**

AZ AUTOMATIZÁLT TERVEZÉS GYAKORLATI ALKALMAZÁSA

A tervezési és mérnöki folyamatok további automatizációja annak érdekében, hogy több idő jusson az innovációra

Tartalomjegyzék

1. fejezet	Miért érdemes automatizálni a tervezést?	3
2. fejezet	Tervezési szándék	5
3. fejezet	Specializált eszközök	6
4. fejezet	Termékkonfiguráció	8
5. fejezet	Rajzkészítés	10
6. fejezet	Megfelelés az előírásoknak	12
7. fejezet	Tömeges feldolgozás	15
8. fejezet	Terjeszkedés a felhőbe	17
9. fejezet	Első lépések	18

Miért érdemes automatizálni a tervezést?

A tervezők a gyors léptékben fejlődő modern technológiáknak köszönhetően folyton új szoftvereket vehetnek igénybe, amelyekkel hatékonyabban tudják megközelíteni a problémamegoldást.

Az új eszközök folyamatos áradata miatt fontos mérlegelni, hogy alapvető fontosságú-e a legújabb felkapott megoldás a munkafolyamatunkhoz, vagy mindössze egy kérészéletű trendbe fektetünk be. Néhány megoldás azonban annyira radikálisan növeli a hatékonyságot, hogy tagadhatatlanul előnyös a bevezetése. Ilyen a tervezés automatizálása is.

A tervezés automatizálása olyan megközelítés, amely lehetővé teszi a mérnöki ismeretek és szándék rögzítését és újbóli felhasználását. Az automatizációs technológiákkal egyszerűen használhatjuk a szabályalapú tervezést, és még csak programozni sem kell tudnunk hozzá.

Tapasztalta már tervezőként vagy mérnökként, hogy túl sok időt tölt ismétlődő feladatokkal, standard jellemzők modellezésével, vagy termékek egyedi specifikációk szerinti konfigurálásával? Gyakran kívánja azt, hogy több ideje jusson olyan projektekre, amelyeknél egyedi értéket teremthet, innovatívan működhet közre, és jobb termékeket hozhat létre?

A folyamatok automatizálásával néhány másodperc alatt befejezhetők a projektek. Így értékes idő szabadul fel azokra a feladatokra, amelyekhez az Ön készség szintjére és mérnöki tudására van szükség.

Nagy valószínűséggel minden környezetben előfordulnak ismétlődő minták és munkafolyamatok, amelyeknek a javára válhat az automatizáció, függetlenül a vállalat méretétől, vagy attól, hogy többféle vagy csak néhány terméket gyárt-e.

Az e-könyvben számos praktikus módszert kínálunk az automatizáció megkezdéséhez:



Termékkonfiguráció



Rajzkészítés



Szervezeti előírások



Tömeges feldolgozás



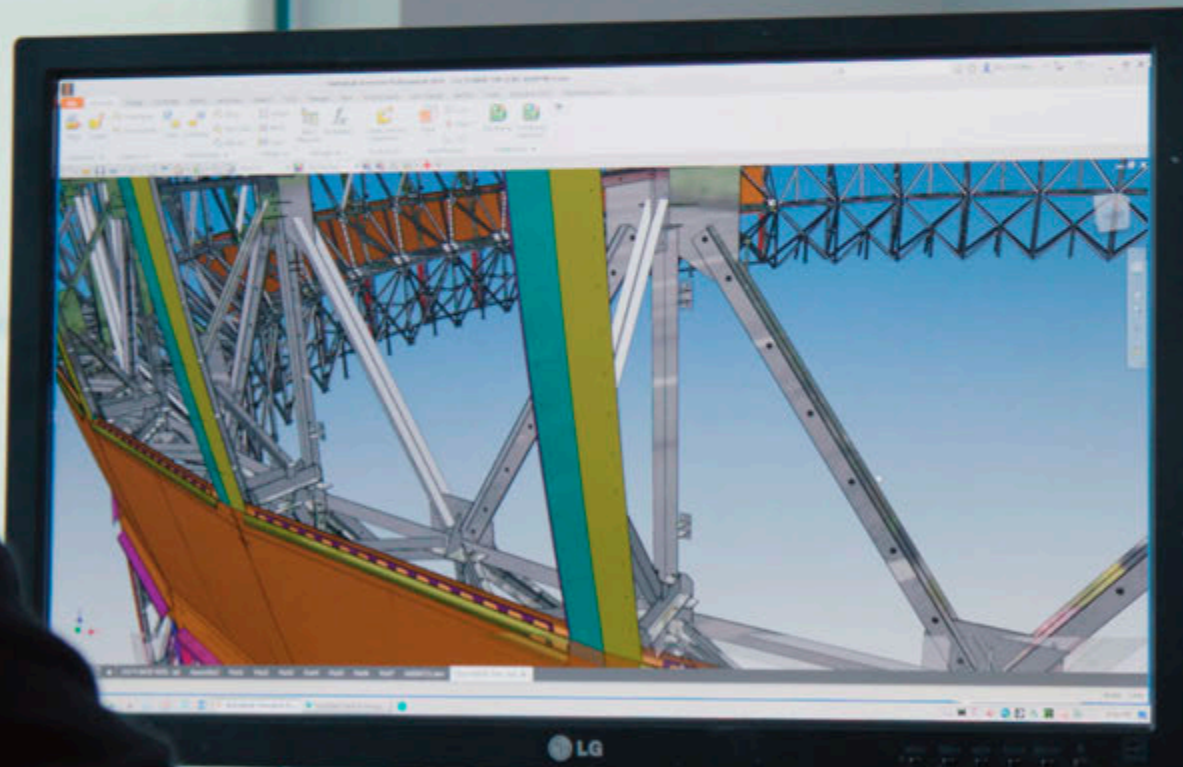
Az adatok PLM/ERP-rendszerekhez kapcsolása

1

Miért érdemes automatizálni a tervezést?

„Ami az automatizációt illeti, úgy gondolom, hogy minden másodperc számít, és ha ki tudok még valamit sajtolni a rendszerből, nem fogom elszalasztani a lehetőséget.”

– **Ben Cornelius, vezető, rangidős CAD-modellező, Dynamic Attractions**



A kép forrása: Balzer Pacific Equipment Co.

2

Tervezési szándék

Az automatizált megközelítés számos lehetőséget kínál, legyen szó akár az alapvető paramétereiktől, akár a felhőalapú automatizációról. Mi azonban az alapokkal, méghozzá a tervezési szándék beépítésével kezdjük. A CAD szoftverek szabályalapú rendszert foglalnak magukban, amely paraméterek használatát és értékek hozzárendelését teszi lehetővé a modellekben.

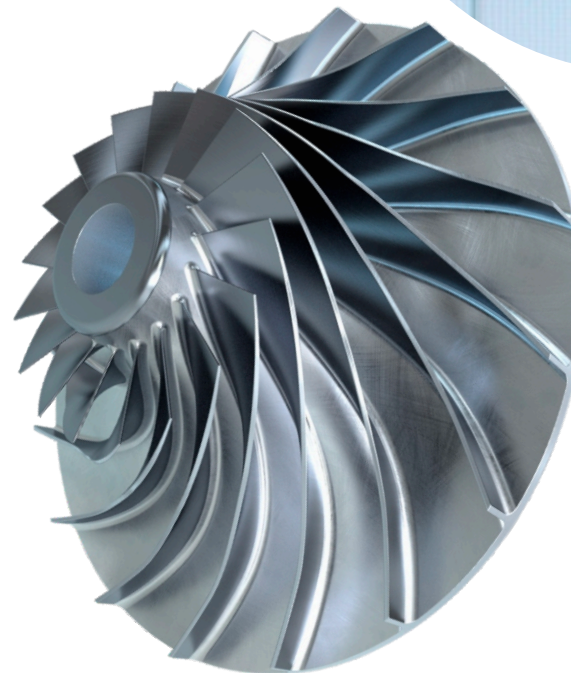
Mérnökként valószínűleg nem ismeretlen fogalom az Ön számára a tervezési szándék. Ez a módszer határozza meg a tárgyak közötti kapcsolatokat, és lényegében ettől függ, hogy miként viselkedik a modell a dimenziók módosításakor. Ha a parametrikus terv elemeinek rögzítésére és közvetítésére törekszünk, észszerűsíthetjük a munkafolyamatokat.

A tervezési szándék ezt követően integrálható az automatizációs munkafolyamatokba, és lehetővé teszi, hogy építsünk a már befejezett munkára.

A tervezési szándék olyan formulákban nyilvánulhat meg, amelyek több dimenziót is naprakésszé tesznek egy módosítása esetén, vagy korlátozhatja a dimenziókat annak érdekében, hogy a terv ne lépje túl a készleten lévő nyersanyagok méretét.

„Előfordult már, hogy olyan terveket kellett létrehoznom, amelyekhez 2500 felhasználói paraméterrel kellett előállnom. Sikerült egy rövid kódsort írnom, hogy létrehozzam és megadjam ezeket a paramétereket – ez óriási dolog.”

– Jason Hunt, tervező, FS-Elliott

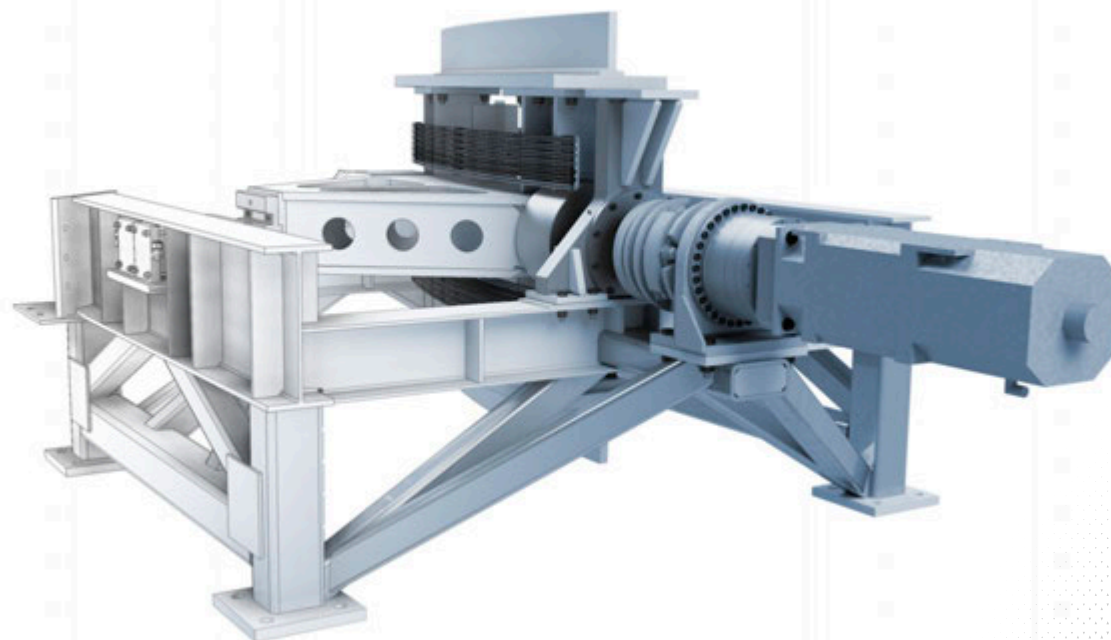


3

Specializált eszközök

Mérnökként fontos, hogy hatékonyan tudjunk eljutni az ötlettől a 3D modellig. Így a lehető leggyorsabban átadhatjuk a gyártási részlegnek a termékinformációkat. A fémlapos alkatrészek és a hegesztett vázák gyakran rengeteg standard jellemzőt foglalnak magukban. Ez viszonylag egyszerű, ám egyhangú modellezést tesz lehetővé, ami lelassíthatja ezt a folyamatot. A hatékonyság növelésének egyik legegyszerűbb módja a standard jellemzők létrehozásának automatizálása.

A CAD szoftverhez számos specializált eszköz jár, amelyek az éppen modellezett részegységhez kapcsolódó jellemzőket bocsátanak rendelkezésre.



Standard alkotóelemek

A szoftver egy alkotóelem-könyvtárat foglal magában, amely a gépészeti kézikönyvben található alkatrészek konfigurálható modelljeit tartalmazza. Ebben a könyvtárban olyan elemeket találunk, mint a csavarok, szerelékek, lánckerekek és egyéb gyakori részegységek.

A szoftver űrlapján kiválaszthatjuk, hogy milyen alkatrészen dolgozunk, bevíhetjük a tervezett alkotóelem paramétereit, és a szoftver létrehoz egy 3D modellt a megadott specifikációk alapján.

Tervezés fémlapokkal

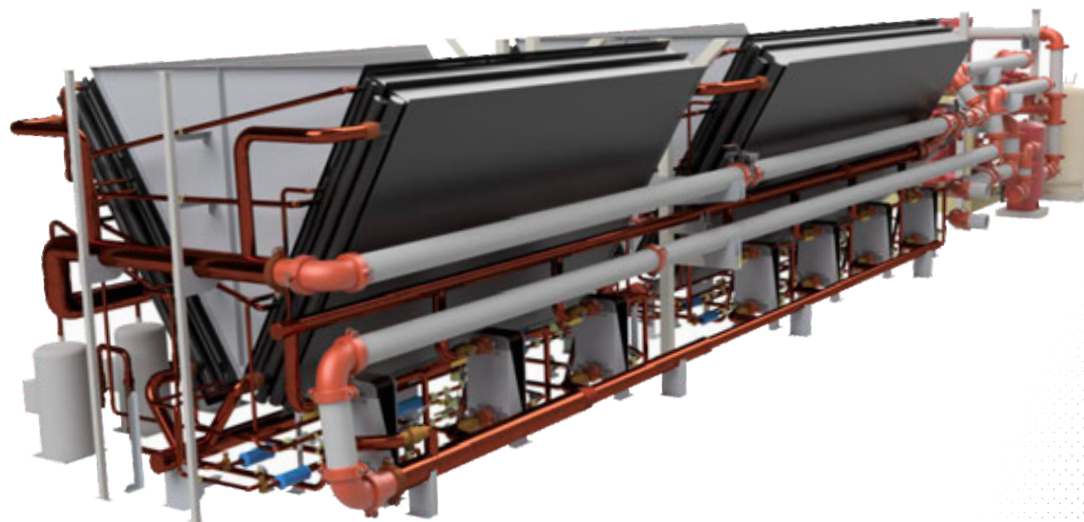
A meghatározott standardoknak – például a fémlap vastagsága, a hajlíthatóság és a sarokkezelés – megfelelően specializált eszközök gondoskodnak arról, hogy a tervek összhangban álljanak a gyártási követelményekkel.

Tervezés csövekkel és csővezetékekkel

A specializált eszközök minden szükséges hardvert magukban foglalnak a menetes és hegesztett csővezetékek, hajlított csövek és rugalmas tömlők útvonalainak alkalmazásához. Elég megrajzolni az útvonalat, és meghatározni a használt anyagot és az alkotóelemeket.

Tervezés hegesztett vázakkal

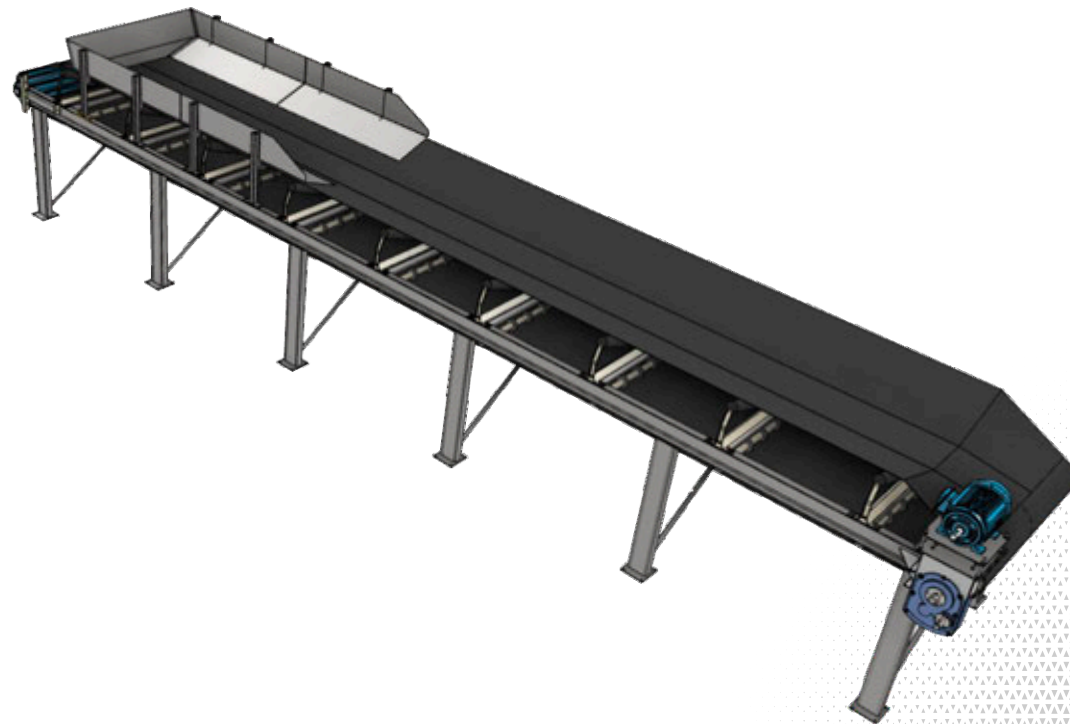
A hegesztett vázak specializált eszközökkel történő megtervezéséhez mindössze egy dróthálót kell elkészítenünk, és ki kell választanunk egy keresztmetszetet. A szoftver ezt követően megépíti a 3D modellt, a strukturális integritás érdekében szimulálja a tervet, majd elkészíti az alkatrészlistát a gyártási részleg számára.



4

Termékkonfiguráció

Napjainkban az ügyfelek igényei egyre összetettebbé válnak. Amikor az ügyfelek meglátnak egy terméket, gyakran így gondolkodnak: „Tetszik, de más méretben vagy más jellemzőkkel szeretném megvásárolni.” Mérnökként gyorsan kell reagálnunk az ügyfelek kéréseire – anélkül, hogy ez az értékes munkának szentelt idő rovására menne. A termékek testreszabásának szabályalapú tervezéssel zajló automatizációja nem csak a termékek gyors konfigurálásában tölt be alapvető szerepet – mára bevált gyakorlatnak számít a legjobban teljesítő vállalatoknál.



Hogyan működik?

Gondoljunk az utolsó alkalomra, amikor újra kellett konfigurálnunk egy standard modellt. Mennyi idő ment el a tervezés módosításával, valamint a gyártási rajzokkal, amelyeket a gyártósorra küldtünk? Az automatizációval szabályokat állíthatunk be, amelyeket a CAD szoftver egyedi termékkonfigurálója felhasználhat. Ezáltal pedig kiküszöbölhetjük az ismétlődő feladatokkal járó átdolgozásokat.

Először is ki kell dolgozni a logikát, amelyre a konfiguráló hagyatkozik. Ehhez azokra a paraméterekre lesz szükség, amelyeket már rögzítettünk a terv 3D modelljének létrehozásakor. Lényegében ezzel a modell által magában foglalt dimenziókon, korlátokon és formulákon túlmutató leírást készítünk a tervünkről, és mérnöki szabályokat adunk meg. Így a tervspecifikáció módosításai automatikusan lezajlanak. Néhány 3D CAD rendszer

– köztük az Inventor – rövid kódrészletekből álló könyvtárat tartalmaz, amely megkönnyíti a szabályok meghatározását.

Ha a tervezési szándékot beépítjük a terv 3D-s CAD-modelljébe, egy űrlap hozzáadásával még hatékonyabban közvetíthetjük a tervezési szándékunkat. Az űrlap egy párbeszéd, amelyet hozzáadhatunk a tervünkhöz, hogy közvetíthesse, mely paraméterek szerkeszthetők, és milyen eredményt várunk. Ez tudást ágyaz be a tervbe, és megkönnyíti a tervet nem ismerő felhasználók számára, hogy átlássák, milyen módosításokat végezhetnek. Így nem fognak a tudtuk nélkül olyan tervet készíteni, amely nincs benne a tervezési hatókörben, vagy nem gyártható le.

Egy kezdő tervező vagy akár egy értékesítési mérnök is az ügyfél követelményeinek megfelelően konfigurálhatja a terveket, mivel biztos lehet abban, hogy nem fog hibázni. Ráadásul így nem kell bevonni a mérnököket, akik több időt szentelhetnek a folyamatban lévő projektekre.

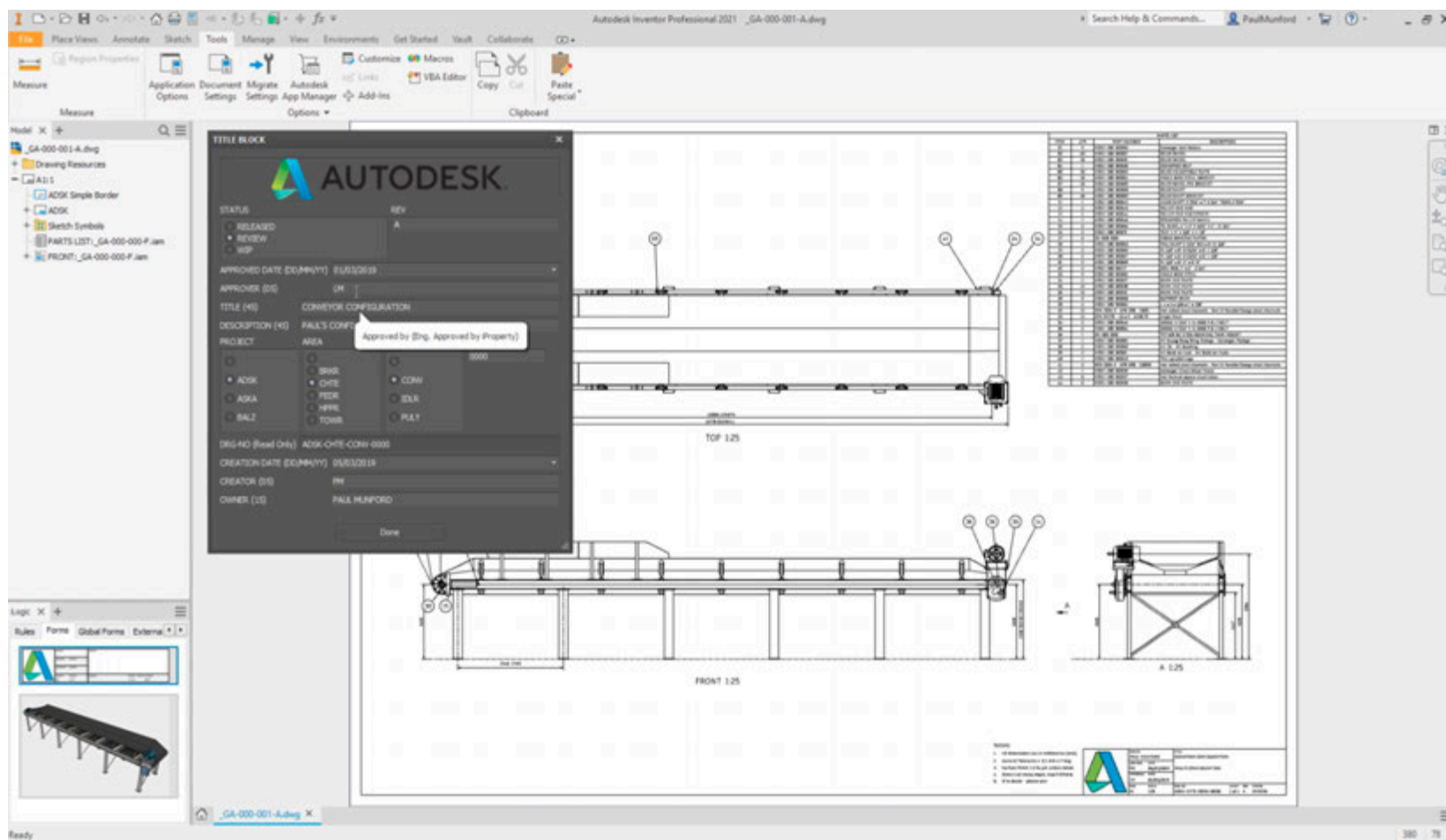
Az Inventor iLogic technológiájával emellett magának a modellnek a terve is módosítható. Ha például egy alkatrész túl hosszúra sikerül, a szoftver automatikusan acélra változtathatja az anyagot alumíniumról, amivel jobban teljesíthető az ügyfél által megszabott terhelési követelmény.

„Online termékkonfigurálónkkal mérnöki időt takaríthatunk meg, mivel csökkenthetjük a tervezési iterációk mennyiségét, amelyekbe be kell vonni az ügyfelet, az értékesítési munkatársakat és a mérnöki csapatokat.” “ – Rich Cro, operatív vezető, Con-form Group

5

Rajzkészítés

Az árajánlathoz, elkészítéshez vagy gyártáshoz szükséges 2D-s dokumentáció létrehozása és karbantartása nyomást helyezhet a mérnöki erőforrásokra. Mi lenne, ha az ezek elkészítésére szolgáló folyamat kiszámíthatóbb, ismételhetőbb és következetesebb lenne? Az automatizált megközelítéssel egyszerűsíthetjük a rajzkészítést, és egyúttal minimálisra csökkenthetjük a rajzok létrehozásához szükséges képzést.



Tegyük fel, hogy szállítórendszereket gyártunk, és számos sablonunk van eltérő méretek nyomtatásához, vagy különböző ügyfelekhez. A sablonok száma a vállalkozástól függően hamar túlnőhet rajtunk, különösen, ha még új mérnökök vagyunk, akinek nehezebbre esik eldönteni, melyik sablon az ideális a különböző használati esetekhez.

A CAD szoftver kínálta automatizációval létrehozhatunk egy egyszerű űrlapot a mérnökök számára. Miután kitöltik, automatikusan létrehozza annak a modellnek vagy alkotóelemnek a rajzát, amelyen a mérnök épp dolgozik. Az űrlapokon a következő kérdéseket szerepeltethetjük: SI- vagy angolszász mértékegységrendszer szerint jelenjenek-e meg a mértékegységek? Ki az ügyfél?

Valaminek az elkészítésére, vagy az alkotóelemek összeszerelésére szolgál a rajz?

Ha standard rajzsablonokkal automatizáljuk a rajzkészítést, időt takaríthatunk meg, és fokozhatjuk a következetességet.

Emellett hasonló logika mentén a következőket is megtehetjük:

- ✓ Teljes rajszettek automatikus létrehozása
- ✓ Rajznézetek meghatározása és létrehozása
- ✓ Dimenziók megadása
- ✓ A komponenslista és a listaelemek elkészítése vagy naprakésszé tétele
- ✓ Címblokk-paraméterek módosítása vagy megadása
- ✓ A régi rajzok naprakésszé tétele, hogy megfeleljenek az új CAD-szabványoknak
- ✓ A CAD-szabványoknak való megfelelés ellenőrzése
- ✓ Tömeges közzététel/exportálás

A mérnökök tudását próbára teszi, idejüket pedig elveszi, ha ellenőrizniük kell, hogy összhangban van-e a munkájuk a vállalati előírásokkal. Ha automatizáljuk az előírások ellenőrzési folyamatát, gondoskodhatunk arról, hogy az egész csapat bevált gyakorlatokat és egységes eljárásokat kövessen. Ha már elsőre helyesen állítjuk elő a cikket, nemcsak időt, pénzt és anyagot spórolhatunk meg, hanem a termékek általános minőségét is javíthatjuk.

CAD-modellezési ellenőrzések

A CAD-modellezési ellenőrzések áttekintése gyakran bonyolult. Az automatizációval ellenőrizhetjük például a teljesen meghatározott vázlatokat vagy az egységes modellezési gyakorlatokat. Emellett az ütközéseket és az interferenciát is kiszűrhetjük. Ha az alkotóelemek átfedésben vannak vagy ütköznek a modellben, akkor a való életben is ütközni fognak. Emiatt előfordulhat, hogy az utolsó pillanatban költséges módosításokra lesz szükség. Az ütközések észlelése emellett együttműködésalapú eszközként is használható. Ebben az esetben összevethetjük a modellünket egy másik vállalat modelljével, és ezáltal biztosíthatjuk, hogy a gyártás során passzoljon egymáshoz a két terv.

Adatellenőrzések

Talán az adatellenőrzések számítanak a legunalmasabb feladatnak az előírásoknak való megfelelés ellenőrzési folyamatában. Miért ne hagynánk tehát, hogy az automatizáció levegye ezt a terhet a vállunkról? A tervezési szakaszban kialakítottuk a tervezési szándékot, így már van egy szkriptünk, amely jelzi, hogy minden tulajdonság megfelelően ki van-e töltve a CAD-modelljeinkben, vagy hogy kiválasztottunk-e olyan fontos információkat, mint az alkotóelem anyaga.

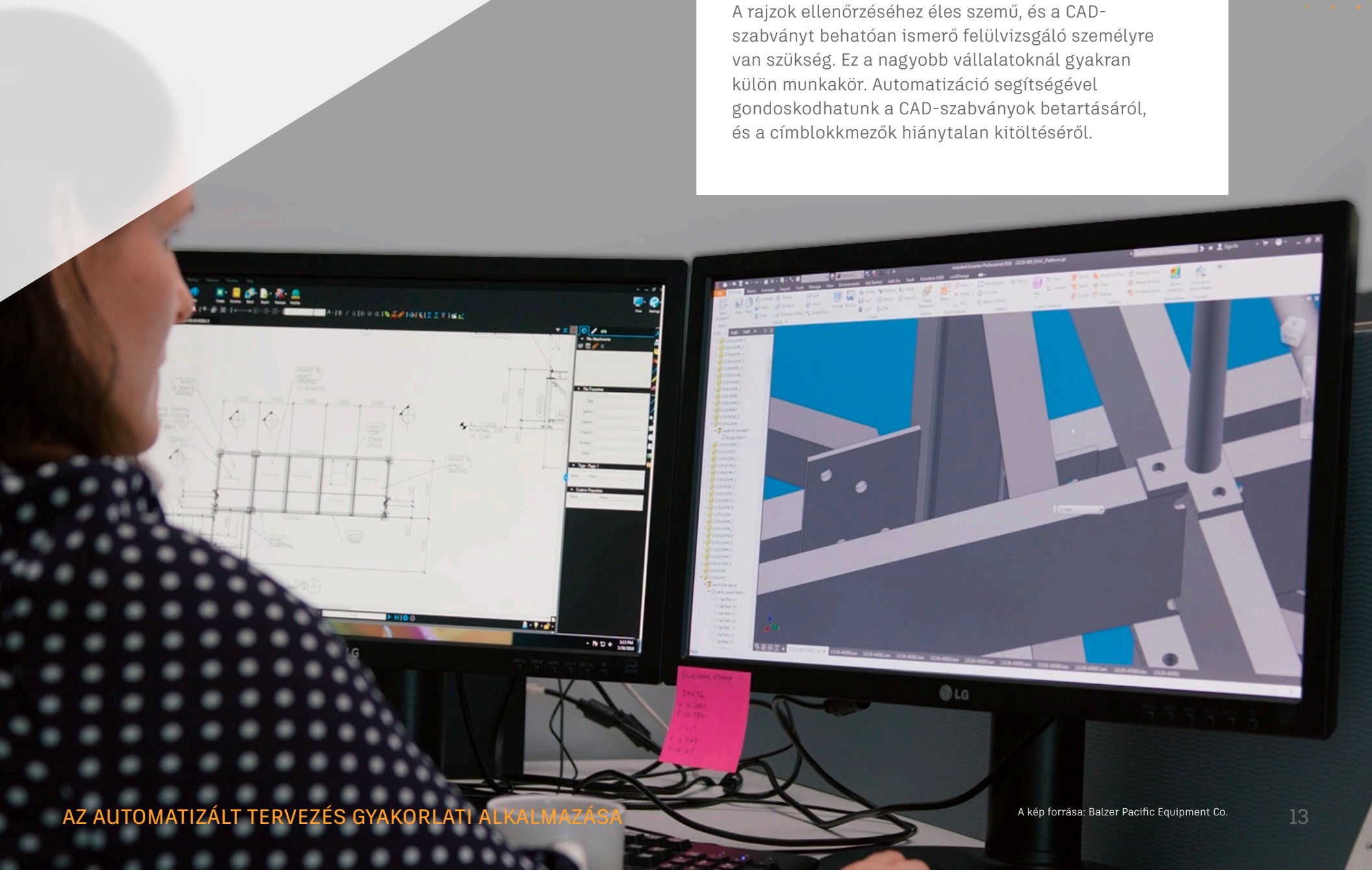
Tervezés gyártáshoz vagy az összeszerelés ellenőrzéséhez

Gyakran több időbe telik egy terv ellenőrzése és áttekintése, mint a megalkotása. A folyamatban jellemzően sok ember vesz részt, és mindenkinek meg kell állapodnia a legjobb tervről. Ha több lehetőséget szeretnénk adni a mérnöki felülvizsgálatra, a folyamat automatizálásával jelentős időre tehetünk szert a következők ellenőrzésével:

- Legyárthatók-e az alkotóelemek standard méretű nyersanyagokból?
- Vannak-e alávágások, mély zsebek vagy más jellemzők, amelyek problémákat okozhatnak a CNC-folyamat során?

Rajzellenőrzések

A rajzok ellenőrzéséhez éles szemű, és a CAD-szabványt behatóan ismerő felülvizsgáló személyre van szükség. Ez a nagyobb vállalatoknál gyakran külön munkakör. Automatizáció segítségével gondoskodhatunk a CAD-szabványok betartásáról, és a címblokkmezők hiánytalan kitöltéséről.

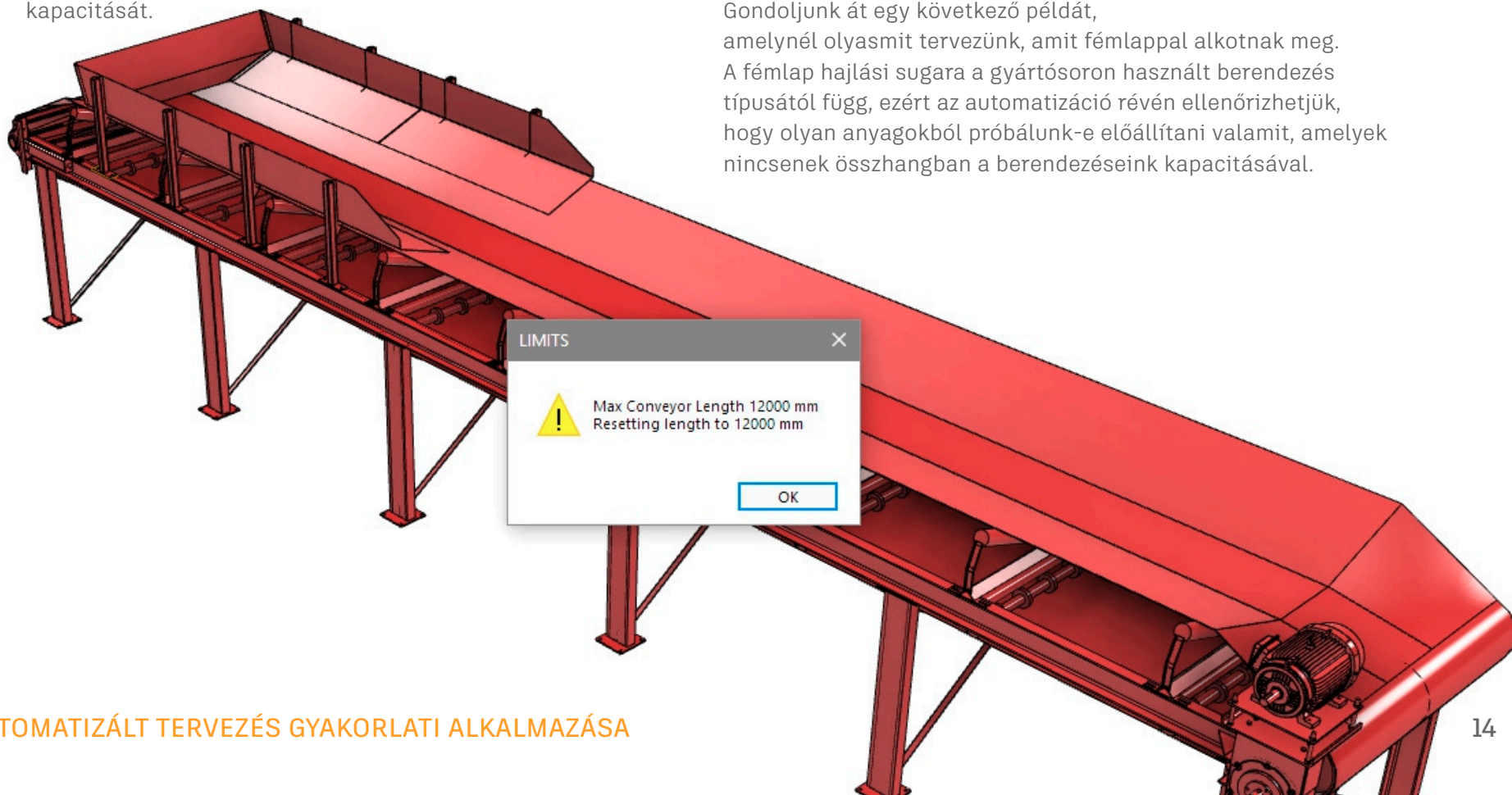


A terv megfelelőségének ellenőrzése

A termékek konfigurálásához létrehozott űrlapon korlátokat és tartományokat adhatunk meg annak érdekében, hogy a felhasználók ne konfiguráljanak olyasmit, amit a vállalatunk nem gyárt, vagy nem tud legyártani. Ha hatékonyan beépítjük a tervezési szándékot az űrlapba, lehetővé tesszük a csapatunk számára a tervezési munkálatok magabiztos végrehajtását. Ennek az az oka, hogy nem fognak tudni olyan méretekben vagy anyagokból megtervezni valamit, amelyeket nem tudunk beszerezni, vagy amelyek meghaladják a vállalatunk gyártási kapacitását.

Képzeld el például, hogy egy olyan szállítószalagot gyártunk, amely több méretben és változatban elérhető. Ha a tervet konfiguráló személy megnöveli a szállítószalag hosszát, a rendszer automatikusan extra támasztékot (például saroklemezt vagy gerendát) ad a modellhez. Az automatizáció segítségével gyorsan hozzáigazíthatjuk az összeállítást minden elérhető változathoz, és egyúttal korlátozhatjuk, hogy mely paraméterek változtathatók meg vagy módosíthatók.

Gondoljunk át egy következő példát, amelynél olyasmit tervezünk, amit fémlappal alkotnak meg. A fémlap hajlási sugara a gyártósoron használt berendezés típusától függ, ezért az automatizáció révén ellenőrizhetjük, hogy olyan anyagokból próbálunk-e előállítani valamit, amelyek nincsenek összhangban a berendezéseink kapacitásával.

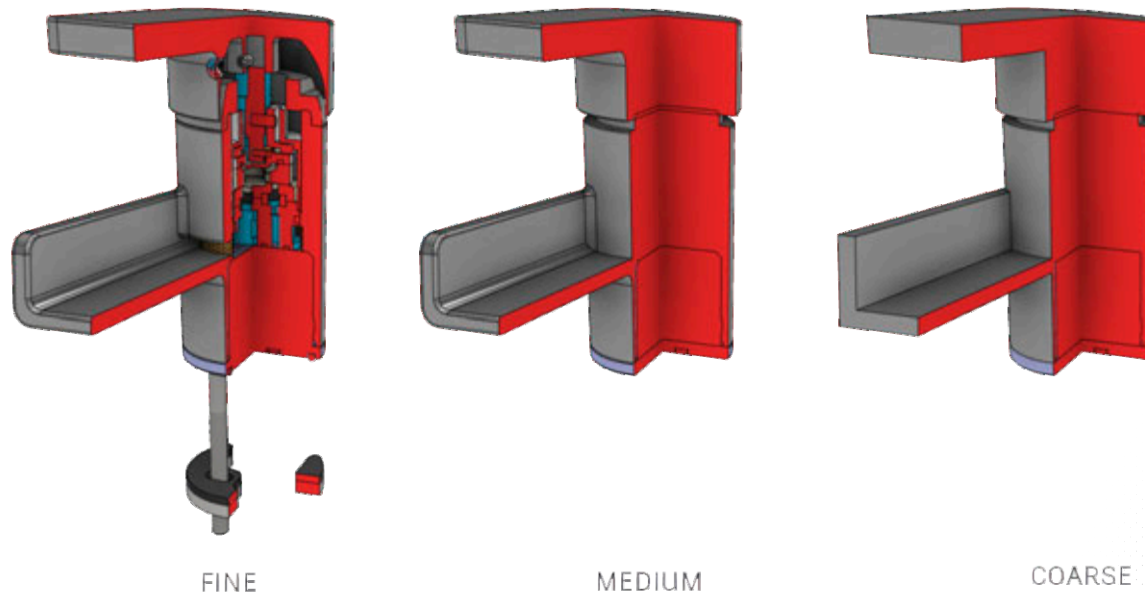


Néha ugyanazt a műveletet kell elvégezni számos modellen és rajzon, és a szükséges munkálatok elvégzése rendkívül időigényes lehet. Ebben az esetben az automatizáció révén tömegesen dolgozhatjuk fel a módosításokat.

A modellek egyszerűsítése

Ha a gyártás területén dolgozunk tervezőként vagy mérnökként, a legértékesebb termékünk a szellemi tulajdonunk. A modelleket gyakran kell megosztani külső szervezetekkel, ez azonban nem jelenti azt, hogy minden saját adatot fel kell fednünk az összes szervezet előtt, amellyel üzleti tevékenységet folytatunk. A CAD-eszköz által kínált automatizált tömeges feldolgozással írhatunk egy olyan szabályt, amely eltávolít bizonyos tulajdonságokat

a modelljeinkből, mielőtt külső feleknek továbbítanánk őket. Képzeljük el például, hogy egy olyan autóhoz hozunk létre alkatrészt, amelyet egy autóiipari vállalat gyárt majd le. Meg kell terveznünk és le kell szállítanunk az alkatrészt, de valószínűleg nem szeretnénk megosztani a saját adatainkat minden apróbb tudnivalóról. Ebben az esetben a tömeges feldolgozás jóvoltából egyszerűsítve mutathatjuk be a modellt.



Ugyanez a helyzet akkor, amikor BIM-re (épületinformáció-modellezés) kész modelleket kell megosztanunk építészekkel, mérnökökkel vagy ügyfelekkel. Az egyszerűsítési folyamat, az adatbevitel és a fájlok exportálásának automatizálásával időt takaríthatunk meg.

A modellek letisztázása

Néha a modellek által magukban foglalt információk eltávolítása mellett le kell tisztáznunk vagy módosítanunk kell bizonyos, más CAD rendszerekből származó modelleket és rajzokat. Ebben az esetben kötegfolyamatot hozhatunk létre, amely tömegesen naprakésszé teszi ezeket a modelleket és rajzokat a vállalatunk előírásainak megfelelően.

Ha például kapunk egy rajzokkal teli mappát, és nincsenek kitöltve a címblokkmezőben megadandó adatok, lefuttathatunk egy folyamatot, amely az összeset megnyitja, és kitölti a szükséges információkat. Vagy az is megeshet, hogy géptervet készítünk, és a vállalatunk egységesíteni szeretné az azt jelző színeket, hogy egy adott alkotóelemet megvásároltunk vagy belsőleg gyártottunk-e le. Minden beérkező fájl aktualizálása történhet tömeges formában, amivel elérhetjük, hogy mind megadott színű legyen a modellünkben. Ugyanezt a műveletet akkor is elvégezhetjük, ha a csapatunk egyik tagja véletlenül felülírja az összeállításunkban szereplő színeket.

Ezt a használati esetet a saját verzióknak tekinthetjük a „keresés és csere” műveletre. Ha problémát találunk a tervben, egyből orvosolhatjuk a megoldással.

A tömeges feldolgozás egyéb felhasználási módjai:



Tömeges nyomtatás

Az automatizáció segítségével egy terv vagy egy kiválasztott mappa összes rajzát kinyomtathatjuk.



Tömeges importálás és exportálás

Automatizációs szkriptet írhatunk, amely minden semleges formátumú fájlt megnyit, amelyet elküldtek nekünk, és részegységként menti őket.



Adatkészletek tisztítása

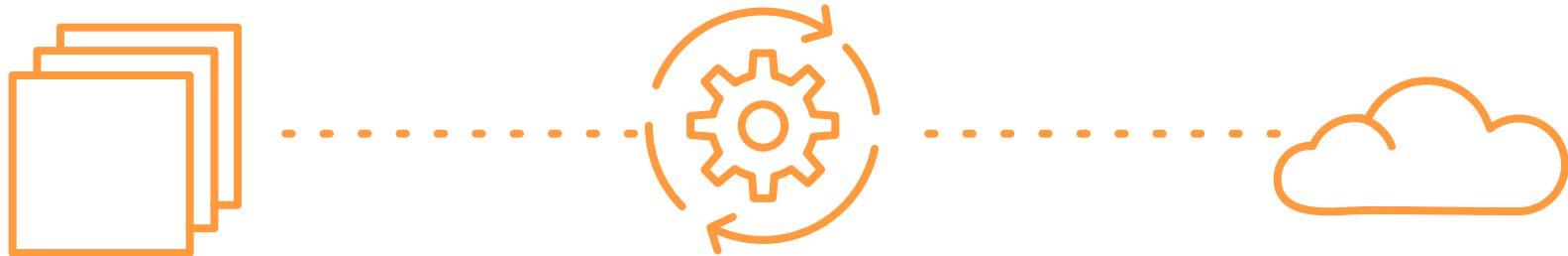
Ha egységessé akarjuk tenni az adatkészletek miniatűrjeit, az automatizáció révén minden alkotóelemet megnyithatunk, és ismét menthetjük őket egyforma megjelenítési beállításokkal.



Dokumentumok konvertálása

Az automatizációnak köszönhetően DWG™- helyett PDF-formátumúra konvertálhatjuk a fájlokat.

Miután meghatároztuk a munkafolyamatainkat észszerűsítő automatizációkat, átgondolhatjuk, hogyan tudnánk még inkább növelni a hatékonyságunkat azáltal, hogy az automatizációt kiterjesztjük a felhőbe a vállalati kezdeményezések támogatása érdekében.



Szkriptek lefuttatása

Az automatizációs API-kkal a felhőben futtathatjuk le a konfigurációkat, és hatékonyan folytathatjuk a munkát a helyi gépünkön. Az ilyen jellegű feladatok rendkívül repetitívek lehetnek, vagy jelentős feldolgozási teljesítményre lehet szükség hozzájuk.

Az adatok IT- és OT-rendszereken átívelő kiaknázása

Az automatizációs API-val számos üzleti rendszerrel – pl. ERP, MRP, MES, PLM és gyártási CRM – kicserélhetjük a termékadatokat. Ha az adatokat összekötjük más rendszerekkel a felhőben, külső adatformátumokat is hasznosíthatunk az automatizációs munkafolyamatainkban.

Lendület az értékesítési csapatnak

Az automatizáció észszerűsítheti a termékmegrendelési folyamatot az értékesítési csapat és az ügyfelek számára. Ha a termékkonfigurálót átköltöztetjük a felhőbe, az értékesítési csapat a következő előnyöket élvezzi majd:

- Az ügyfelek kérdéseinek gyorsabb megválaszolása, és több licit vagy ajánlat létrehozása alacsonyabb áron
- Gondoskodás a teljes és pontos árazásról az értékesítési konfigurálók esetében
- Műszaki rajzok vagy 3D-s CAD-modellek rendelkezésre bocsátása a konfigurált tervről

A tervezés automatizációja esetében nincs tökéletes recept arra, hogy hogyan érdemes belevágni a folyamatba. Az automatizáció méretezhető és testreszabható megközelítés, vagyis növelhetjük a hatókört, ahogyan a szervezetünk változik az idő múlásával. Az automatizált megközelítés az ügyfelek igényeinek alakulásával és a termékek összetettebbé válásával egyre elengedhetlenebb lesz ahhoz, hogy versenyképesek maradjunk a saját iparágunkon belül.

Minden automatizált folyamat – legyen akár kis vagy nagy léptékű – pozitív hatással járhat. Még a legkisebb projekteken végzett feladatok is újból felhasználhatók a későbbiekben, és többé sosem veszik el a projektekre fektetett munka. Nem érdemes sokat aggódalmaskodni azon, hogy hogyan kezdjük bele a folyamatba, függetlenül attól, hogy légsűrítőket gyártunk, egyedi lépcsőket tervezünk, vagy az építkezési ágazat számára fejlesztünk termékeket. A lényeg, hogy valahogyan vágjunk bele a dologba, és máris számos lehetőség nyílik meg előttünk.

Ha szeretne többet megtudni arról, hogyan érdemes belevágni az Ön számára ideális automatizált tervezésbe:



gabor.noe@autodesk.com



Látogasson el a
megoldásközpontunkba

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ



Az Autodesk, az Autodesk-embléma, az Inventor és a DWG az Autodesk, Inc. és/vagy leányvállalatainak és/vagy társult vállalkozásainak bejegyzett védjegye vagy védjegye az Amerikai Egyesült Államokban és/vagy más országokban. Minden más márkanév, terméknév és védjegy a megfelelő tulajdonosok tulajdonát képezi. Az Autodesk fenntartja a jogot a termék- és szolgáltatás ajánlatok, valamint a specifikációk és árak előzetes értesítés nélküli módosítására, és nem vállal felelősséget jelen dokumentum tipográfiai és grafikai hibáiért. © 2020 Autodesk, Inc. Minden jog fenntartva.