



FEHÉR KÖNYV

A hatékonyság holisztikus növelése

Ipari gyártási folyamatok irányítása, dokumentálása
és fejlesztése a MES segítségével

ARBURG

TARTALOM

Vezetői összefoglaló: Az ipari termelés „fekete dobozának” felnyitása	3
Állandó folyamatok változó környezetben	4
Az ARBURG MES működési módja	5
Ideális belépés a digitalizált termelésbe	6
Az ARBURG MES alkalmazási forgatókönyvei	7
Felhasználói élmény - az OEE (a berendezések általános hatékonyságának) bizonyított növekedése	10
Összegzés	11

Kulcsszavak: #hatékonyságnövelés #gyártásminőség #folyamatoptimalizálás
#berendezés rendelkezésre állása #átláthatóság #munkavállalók általi elfogadás

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A mai ipari termelésben az adatok és információk folyamatos áramlása elengedhetetlen a szűk keresztmetszetek és a nem hatékony folyamatlépések azonosításához és kiküszöböléséhez anélkül, hogy ehhez további munkaidő-ráfordításra lenne szükség. Egy modern termelésvégrehajtási rendszer (MES), mint például az ARBURG vezérszámítógép rendszere (ALS), döntő szerepet játszik a termelés átláthatóságának megteremtésében, mivel biztosítja a gyártási folyamat pontos irányítását és felügyeletét. A modulárisan bővíthető ALS rugalmas belépést tesz lehetővé, kezelhető beruházási költségek mellett. A hosszú távú előnyök olyan átlátható folyamatok révén valósulnak meg, amelyek hosszú távon és a jövőre nézve garantálják a termelés általános hatékonyságát.

Ez a fehér könyv az ARBURG vezérszámítógép rendszer (ALS) segítségével mutatja be, hogy hogyan lehet a gyártási ciklus hibáit felismerni és automatikusan kompenzálni a beállítási paraméterek kézi beállítása nélkül. Esettanulmányok mutatják be, hogy a rendszer hogyan képes javítani a hatékonyságot és a minőséget különböző gyártási környezetekben.

Ez a fehér könyv elsősorban a következőknek szól:

- Üzemvezetőknek és termelésirányítóknek, akik az általános hatékonyság növelésének, a termelésleállás előfordulása csökkentésének és az erőforrások kihasználásának optimalizálásának módjait keresik.
- Informatikai és folyamatszaktörtőknek, akik részt vesznek a vezérszámítógép rendszerek integrálásában és bevezetésében, és modern megoldásokat keresnek a termelési folyamatok automatizálására és digitalizálására.
- Folyamatmérnököknek és Lean-szakértőknek, akik folyamatos fejlesztési kezdeményezéseket irányítanak, és keresik a gyártási ciklusok racionalizálásának és a hulladék csökkentésének a lehetőségeit.
- Minőségügyi vezetőknek, akik elkötelezettek a munkahelyi biztonsági, minőségi és környezetvédelmi előírások iránt.
- Gépkezelőknek, akik hatékonyabban szeretnének dolgozni és szem előtt tartani az általános termelékenységet.



ÁLLANDÓ FOLYAMATOK VÁLTOZÉKONY KÖRNYEZETBEN

Az ipari gyártóvállalatok a gyártási folyamatok tervezésének, irányításának és felügyeletének támogatására Manufacturing Execution Systems rendszert (MES, termelésvégrehajtási rendszer) használnak. A MES segít a termelés hatékonyságának növelésében, a gyártási ciklusok optimalizálásában, a valós idejű adatok rögzítésében, a minőség javításában és a termékek nyomon követhetőségének biztosításában.

Különösen a nagy pontosságú alkatrészek komplex gyártási környezetében van szükség a gyártási folyamatok pontos irányítására. Az ARBURG által kifejlesztett MES „ARBURG vezérszámítógép rendszer (ALS)” a folyamatos monitorozással és ellenőrzéssel lehetővé teszi a nem átlátható folyamatok azonosítását és semlegesítését.

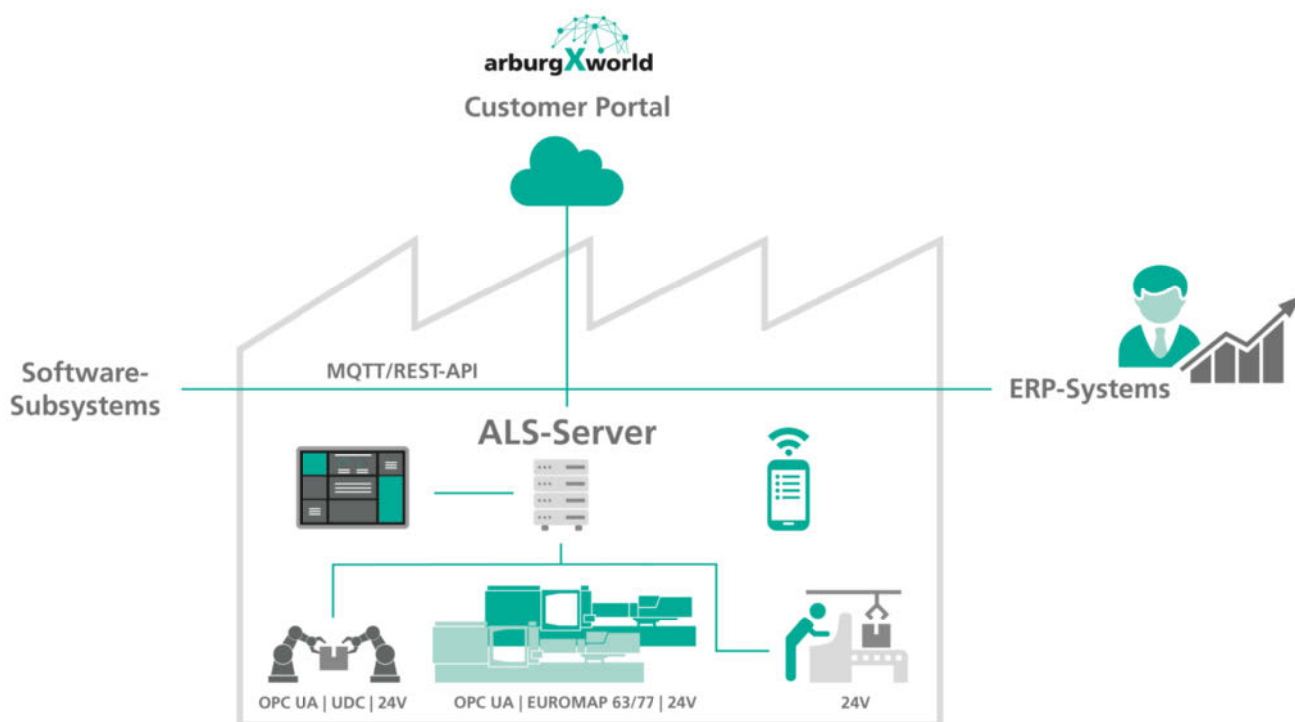
A termelés átláthatóságának hiánya – számos probléma forrása:

- Az erőforrások pazarlása: a gépleállításokat nem ismerik fel azonnal, rendszeres a kettős kiosztás vagy a holtidők
- Időpazarlás: hosszú átszerelési idő, a folyamatparaméterek hosszan tartó keresése a hibaelhárítás során
- Elszigetelt megoldások: a vállalati részlegek közötti túl alacsony szintű információcsere gátolja az optimalizálási potenciált
- Minőségi problémák: a minőségi előírások nem teljesülnek, magas a selejtek száma, a dokumentáció nem teljesen ellenőrizhető, kevesebb a megrendelés
- Az agilitás hiánya: a változó körülményekhez való alkalmazkodásra vonatkozó döntések túl lassan születnek meg, mivel a fontos mutatók (KPI-k és termelési jelentések) túl későn vagy egyáltalán nem állnak rendelkezésre.

AZ ARBURG VEZÉRSZÁMÍTÓGÉP RENDSZER

Az ARBURG vezérszámítógép rendszer (ALS) ezeket a kihívásokat úgy oldja meg, hogy lehetővé teszi az átlátható gyártást, amely teljes mértékben integrálja a gépeket és berendezéseket (gyártótól függetlenül), valamint a szerszámokat, perifériákat, robotokat és kézi munkaállomásokat. A gyártás, valamint az upstream és downstream folyamatok részletes tervezése úgynevezett modulok segítségével történik. Ez a részletes tervezés a MES alapvető funkciója, mivel ez a feladat gyakran túl részletes és ezért bonyolult a magasabb szintű ERP-, BDE- vagy PPS-rendszerek számára. Az ALS helyben, a helyszínen üzemel, ami

magas biztonsági szintet és valós idejű kommunikációt tesz lehetővé. Az ALS modulok egyedileg konfigurálhatók úgy, hogy a fontos információkat automatikusan továbbítsák a megfelelő célhelyekre - ezek lehetnek push-üzenetek a műszakvezető mobiltelefonjára, de lehetnek akár OEE jelzőszámok vagy a PDA-rendszerbe küldött pótalkatrész-rendelések is. Az ALS átveszi a termék- és gyártási információk zökkenőmentes dokumentálását, valamint a konfigurációs fájlok vagy karbantartási kézikönyvek helytől független rendelkezésre bocsátását is. A kulcsszó: „papírmentes termelés”.



IDEÁLIS BELÉPÉS A DIGITALIZÁLT TERMELÉSBE

A digitalizált gyártás megkezdése sok vállalat számára kulcsfontosságú kihívást jelent. Az átállás sikerének egyik döntő tényezője egy olyan termelésvégrehajtási rendszer (MES) fokozatos integrálása, mint az ARBURG vezérszámítógép rendszere. A követendő vezérelv itt a következő: **„Gondolkodj nagyban - kezd kicsiben”**.

Fontos, hogy átfogó jövőképet dolgozzunk ki a digitális átalakulásról, de ugyanakkor kezelhető, kézben tartható projektekké kezdjük. Az alábbiakban egy projekt folyamat példája mutatja be, hogyan nézhet ki a gyakorlatban egy ilyen lépésről lépésre történő megközelítés.

1. lépés: az optimális kezdés

Az ALS megvalósítása könnyen elkezdhető a belépőcsomaggal, és az ALS moduláris felépítésének köszönhetően lépésről lépésre megvalósítható. Az optimalizálási lehetőségek kiaknázása érdekében célszerű olyan kísérleti projektet indítani az ALS-szel, ahol a szűk keresztmetszetek vagy problémák már ismertek. Ez lehetővé teszi a kezdeti tapasztalatok gyors megszerzését, amelyek aztán más területekre is átvihetők. A fokozatos bevezetés előnye, hogy a beruházási költségek mindig kezelhetőek maradnak, és a mérhető sikerek gyorsan jelentkeznek.

Már a belépő szintű „ALS Basic” csomag is számos lehetőséget kínál az ALS-ben rejlő lehetőségek kihasználására, alacsony áron. Például a folyamatadatokat automatikusan és valós időben rögzíthetők, értékelhetők és elemezhetők. Ez az információ betekintést nyújt a berendezések általános hatékonyságába (OEE), és az ALS-nek a teljes gyártáshoz történő felhasználásának alapját képezi.

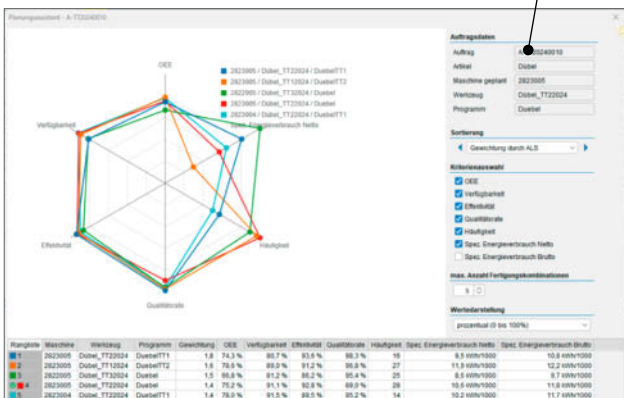
2. lépés: Folyamatos bővítés

A kezdeti tapasztalatok megszerzése után megtervezhető a más automata összeszerelőgépekre vagy kézi munkaállomásokra történő alkalmazás. A fokozatos bővítés lehetővé teszi a rendszer folyamatos optimalizálását és a hatékonyság növelését több területen. Az alkalmazottak visszajelzései kulcsfontosságúak ebben a folyamatban. A visszajelzések segítenek az ALS elfogadásának előmozdításában és a zökkenőmentes végrehajtás biztosításában. Emellett az alkalmazottak átfogó képzése elengedhetetlen annak biztosítása érdekében, hogy tisztában legyenek a rendszerrel, és hatékonyan használják azt. Ez biztosítja, hogy az alkalmazottak felismerjék az ALS-ben rejlő teljes potenciált, és megfelelően tájékozotva legyenek az ALS folyamatos továbbfejlesztésének részét képező frissítésekről vagy új funkciókról.

AZ ARBURG MES ALKALMAZÁSI FORGATÓKÖNYVEI

A műanyag-feldolgozás és fröccsöntés terén szerzett sokéves tapasztalatunknak köszönhetően a moduláris ALS már minden lényeges funkciót tartalmaz, így nincs szükség testreszabásra. A már említett skálázhatóság mellett az ALS olyan ipari szabványosított interfészekkel is rendelkezik, mint az EUROMAP 77, az EUROMAP 63 és az OPC-UA a különböző komponensek és eszközök egyszerű csatlakoztatásához.

A legjobban illeszkedő gép mesterséges intelligenciával támogatott elemzése („Rendelések” modul)



Átlátható gyártás

A megrendelések tervezésénél számos paramétert, például a kapacitáskihasználtságot, az anyagot, a munkaerőt és a fontossági sorrendet kell figyelembe venni. Az ALS itt az erőforrás-konfliktusok megjelenítésével és ajánlások kiszámításával nyújt támogatást.

Előnyök:

- nincs kettős kiosztás vagy holtidő
- a figyelembe vett paraméterek dinamikus beállítása szükség szerint

Status: Anzeigen	August 2024	September 2024	Oktober 2024
Manuale 1	KW31 2024 29.07.-02.08.	KW32 2024 05.08.-09.08.	KW33 2024 12.08.-16.08.
920-S	AG24L14301; 15006	AG24L14301; 15006	AG24L14301; 15006
630-S	AG24L13901; 15003	AG24L13901; 15003	AG24L13901; 15003
570-S	AG24LA	AG24LA5301; 15022	AG24LA5801; Zahnrad-2
570-A	AG	AG24LA5501; 507461_01	AG24LA5801; 507461_01
470 H	AG24L24c	AG24L24f01; 15448	AG24L24f01; 15448
375 V	AG	AG24L24a01; 15006	AG24L24a01; 15006

Fontos megbízások mindig szem előtt, pl. vizualizáció a tervezőtáblán („Rendelések” modul)

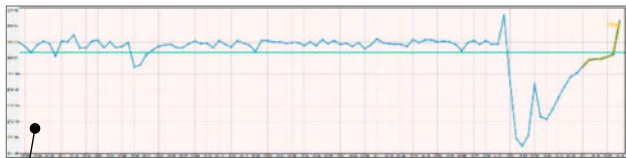
A megrendelés továbbítása során az ALS teljesen automatikusan továbbítja a megrendelésre és a kapcsolódó adatrekordra vonatkozó információkat a géphez, és a gyártási ciklusban beállítja a felügyeleti vagy karbantartási intervallumokat.

Előnyök:

- A gép-termékprogramok központi kezelése és közvetlen átvitele a gépekre.
- A kötelezettség teljesítése automatikus jegyzőkönyvezés, valamint a termelés értékelése és elemzése révén (KPI-k, minőségügyi paraméterek, gépadatok stb.).
- A megrendelésre, a gyártás előrehaladására, az átszerelési időkre és a karbantartásra vonatkozó összes információ központilag elérhető.

A karbantartási intervallumok automatikusan beállítódnak, és nem zavarják a gyártási fázisokat („Karbantartás” modul)

Maschine	tilig	Bezeichnung	Status	Tags	Klasse	Intervall	Einheit	Bezugsgröße	tätig beiam	aktuell	verbleibend	folgefähigkeit	Dauer [h]
2795 Reäntiz	■	Sichtprüfung	vorgewarnt	●		101 Zyklen			601	591	10 ab letzter Outlierung		0:10
253645	■	Reinigung	in Vorbereit...	●		einmalig Tage			08.06.2021		-1147 Tage		0:10
253148	■	Technical service - 250 operating hours	gemeldet	●	Technical Service	20 B-stk			234	324	-90 ab letzter Outlierung		0:30
2801001	■	Technical Service	gemeldet	●		einmalig Tage			03.11.2021		-999 Tage		0:00
2822005	■	Werkzeilsitprüfung	gemeldet	●		1 B-stk			4161	4356	-195 ab letzter Outlierung		0:00
2823003_ar2	■	Technical Service	gemeldet	●	Technical Service	einmalig Tage			03.11.2021		-999 Tage		0:00
Kontrolle	■	Müllerer Service	gemeldet	●		reinen	27 Zyklen		2346729	4070423	-1723694 ab letzter Outlierung		0:05
2823001_ar2		Schleßeinheit: Auswerferplatte schmieren		●		1000 B-st.	Betriebsstunden Automatik		1000	947	53 -		
2823001_ar2		Schleßeinheit: Rollenmutschuh Werkzeugaufspannplatte schmieren		●		1000 B-st.	Betriebsstunden Automatik		1000	947	53 -		
2823001_ar2		Schleßeinheit: Werkzeugaufspannplatte schmieren		●		1000 B-st.	Betriebsstunden Automatik		1000	947	53 -		0:00
2823001_ar2		Schutzeinrichtungen: Führungen reinigen, schmieren		●		1000 B-st.	Betriebsstunden Automatik		1000	947	53 -		



A szabályozó kártya felismeri a mintákat és előrejelzési segítséget nyújt („Minőség” modul)

A gyártásban a határidők betartása elengedhetetlen ahhoz, hogy minden megrendelést időben és a vevői igényeknek megfelelően teljesítsünk. Az ALS minőségfelügyeleti rendszer központilag és bármely helyről folyamatos futás-/trendelemzést biztosít a fontos paraméterek tekintetében. Ezenkívül a fröccsöntőgépek folyamatparaméterei valós időben kerülnek kiértékelésre, így vész helyzetben még rosszarabok gyártása előtt intézkedni lehet. Ezeket az adatokat természetesen nemcsak rögzítik, hanem helyi szervereken is tárolják. Ez lehetővé teszi a fontos folyamatadatok dokumentálását további adatbázis-rendszerek nélkül.

Előnyök:

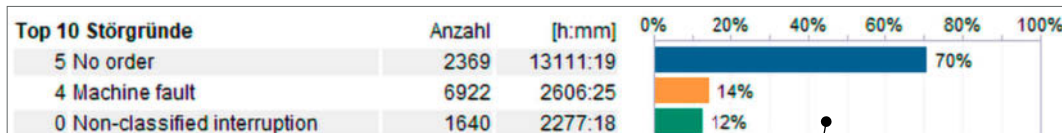
- Magas szintű biztonság a termelésben még szellemműszakok esetén is
- A hosszú távú trendek korai felismerése
- Fontos folyamatparaméterek és minőségügyi mérések ellenőrizhetően dokumentáltak és összekapcsolhatók

Jövőbiztos gyártás

Az üzemzavar részletes rögzítésével és elemzésével azonosíthatók és orvosolhatók a szűk keresztmetszetek és a nem hatékony folyamatok. A gyártás folyamatos fejlesztése hosszú távon jövőbiztossá teszi a gyártási folyamatokat.

Előnyök:

- A szűk keresztmetszetek elkerülése és a gyártási teljesítmény garantálása
- A termelés hosszú távú optimalizálása korai tervezéssel



Az üzemzavar okainak vizuális megjelenítése („Jelentések” modul)

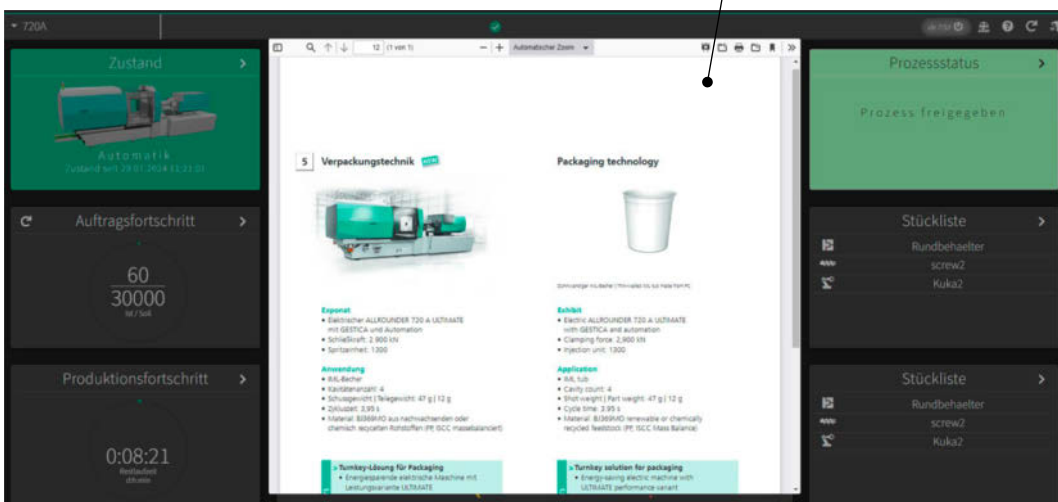
Papírmentes gyártás

Az ALS által biztosított átlátható, központi adatszolgáltatás javítja a termelészervezést és más vállalati folyamatokat. Az ALS-ben a vonatkozó gyártási dokumentumok az adott megrendeléshez külön-külön és adathordozótól függetlenül is rendelkezésre bocsáthatók. Ez nemcsak a munkát könnyíti meg és időt takarít meg, hanem a biztonságot is növeli, mivel biztosítja, hogy mindig a megfelelő és aktuális dokumentum jelenjen meg.

Előnyök:

- Nem kell papíralapú dokumentumok között keresgélni
- Mindig a legfrissebb információk állnak rendelkezésre

A vonatkozó gyártási dokumentumok digitálisan elérhetők („Dokumentumok” modul és „Mobil licenccsomag”)



FELHASZNÁLÓI ÉLMÉNY – AZ OEE (A BERENDEZÉSEK ÁLTALÁNOS HATÉKONYSÁGÁNAK) BIZONYÍTOTT NÖVEKEDÉSE

Az ALS-felhasználók körében végzett reprezentatív felmérés szerint a felhasználók 92%-a számolt be jelentős javulásról (az 1–20 gépet használók kb. 30%-a, a 21–50 gépet használók kb. 40%-a és az 51 gépnél többet használók kb. 30%-a). A fejlesztések különböző területeken történtek. Az alábbiakban három példát elemzünk részletesebben:

Csökkentett átszerelési idő

A beállítások hatékonysága fontos szerepet játszik a gyártóüzem összteljesítménye és gyártási minősége szempontjából. Már kis fejlesztések és a megfelelő ALS-modulok helyes alkalmazása is pozitív hatással lehet a termelékenységre és a költségekre.

Az ALS bevezetése előtt egy közepes méretű szerződéses gyártó 24 fröccsöntőgépiének adatrekordjait memóriakártyákon és házonbelüli adathálózaton tárolta. Az adatbiztonság és a különböző verziók nem vezettek hatékonysági problémákhoz, különösen a szerszám és a gép szerelése során. Amióta a gépek adatrekordjait központilag tárolják az ALS-ben, a keresési idő és az elavult programok okozta hibák száma jelentősen csökkent, és a papírmentes gyártás tovább fejlődött. Ez átlagosan 6 perc munkaidőt és 6 perc gépidőt takarít meg - minden egyes szerelési folyamatnál. Napi 12 szerelési folyamat és 250 munkanap mellett ez évi 600 óra emberi és gépi munkaidő megtakarítást jelent.

Ezek közül az egyik alkalmazási eset 18 000 euró éves megtakarítást eredményez (30 eurós munka- és gépóradíjjal számolva).

Az állásidők csökkentése

Az iparágtól függetlenül az állásidők okozzák a legnagyobb elkerülhető költségeket a gyártásban. Ahhoz, hogy az állásidők hosszú távon alacsonyak maradjanak, a vállalaton belül elengedhetetlenek a horizontálisan és vertikálisan hálózatba kapcsolt folyamatok. A MES fontos szerepet játszik itt, mert itt gyűlnek össze a fontos információk.

Egy mobilitási ágazatban működő ALS-ügyfél 60 gépet használ, amelyeknek átlagosan a fele naponta riasztást generál. Az ALS bevezetése előtt az átlagos leállási idő riasztásonként 15 perc volt. Az ALS bevezetése után a vállalat 80 százalékkal (riasztásonként 3 percre) tudta csökkenteni az átlagos állásidőt.

Ez az alkalmazási eset összesen 1300 óra vagy 78 000 EUR éves időmegtakarítást eredményez (egyenként 30 EUR-s munka- és gépóradíjjal számolva).

Automatikus gyártási adatgyűjtés

Egy 80 fröccsöntő géppel és 3 műszakos munkarenddel dolgozó, fogyasztási cikket gyártó ügyfélnek műszakonként egy teljes munkaidős alkalmazottat kellett alkalmaznia (30 eurós órabérért), aki kézzel olvasta ki az adatokat minden egyes gépről, majd Excelbe vitte át és kiértékelte azokat. Ezt a munkafolyamatot az ALS teljesen automatizálta. A gyártási adatokat mostantól valós időben rögzítik, egyértelműen feldolgozzák és azok mindenhol rendelkezésre állnak.

A folyamat ALS-szel történő automatizálásával a költségeket évi 157 500 euróval lehetett optimalizálni. Az automatizálás ugyanis azt jelenti, hogy az alkalmazottak már nem a kézi adatbevitellel vannak elfoglalva, hanem munkaidejüket produktívabban és fontosabb feladatokra tudják felhasználni.

Összegzés

Bármennyire is eltérőek voltak az intézkedések a felmérésben résztvevők között, átlagosan kimutatható hatékonyságjavulást eredményeztek. Ezt igazolja a berendezések általános hatékonysága (OEE), amely átlagosan 26,5%-kal javult.

A hatékonyság javulását kezdetben ellensúlyozzák a MES telepítéséhez és megvalósításához szükséges beruházási

költségek. A digitalizációs intézkedésekbe történő beruházások azonban hosszú távon a termelékenység jelentős növekedéséhez vezetnek. A hagyományos termelési folyamatoknál gyakran a termelékenység folyamatos, de csak kismértékű növekedése jelentkezik. Ha azonban olyan digitalizációs projekteket hajtanak végre a termelésben, mint például az ALS, akkor hasonló idő- és

költségráfordítás mellett gyorsan jelentősen nagyobb termelékenységnövekedést érhetnek el.

Ez kihangsúlyozza az ARBURG vezérszámítógép rendszer és más digitális szolgáltatások fontosságát, amelyek hatékony eszközök a termelési folyamatok optimalizálásában és a vállalat jövőjének biztosításában.

ARBURG GmbH + Co KG
Arthur-Hehl-Strasse
72290 Lossburg
Tel.: +49 7446 33-0
www.arburg.com
contact@arburg.com

WIR SIND DA.