

## A hegesztés hatékony és gyors robotosítása

A Kühne Zrt. robottechnikai beruházásának kapcsán Süli Csabát, a cég vezérigazgatóját kérdeztük kétségekről, tévhitokről, eredményekről és sikerekről.

**R:** Tisztelt Vezérigazgató Úr, Önök 2021 decemberében egy nagyszabású robotberuházásnak értek a végére, amellyel buszalkatrészek kézzel történő hegesztését váltották ki hegesztő robotokkal. Egyszerre három robotcellát is üzembe állítottak. Mennyi idő alatt valósult meg ez a beruházás?

**Süli Csaba:** A Kühne a robotberuházást egy nagyszabású program keretében valósította meg, aminek keretében egy 4 000 m<sup>2</sup>-es üzemcsarnokot építettünk, több forgácsoló megmunkálógépet, illetve három robotcellát vásároltunk. Összeségében ez 2 milliárdos beruházást jelentett.

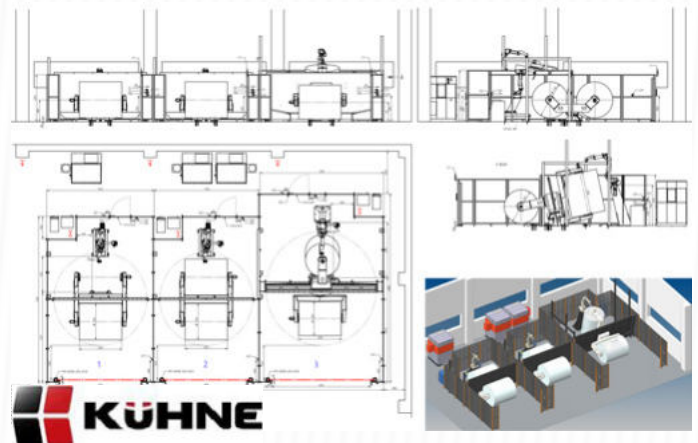
Amikor eldöntöttük, hogy robotokat kívánunk üzembe helyezni, több – egészen pontosan öt – ajánlatot kértünk a megvalósításra. Ezek közül került kiválasztásra a REHM Hegesztéstechnika Kft. által kínált megoldás, amely a japán OTC-Daihen robotokra épült. Úgy éreztük, hogy ez lesz számunkra a legmegfelelőbb, különös tekintettel arra, hogy a REHM Kft. sikeres hegesztési kísérletekkel is alátámasztotta az ajánlatát. Tavaly, június elején rendeltük meg a robotcellákat, amelyeket szeptember elején kezdtek el telepíteni egyenként, és december közepére mind a három robotcella átadásra került, beüzemeléssel, betanítással, programozással stb. együtt.



2. kép: Szerelés közben Tápiószelén

**R:** Mint tudjuk, egyre kevesebb a hegesztő, így a robotosítás nem csak minőségi és termelékenységi szempontból kívánatos, hanem egy ideje a szakemberhiány miatt már rá is kényszerülnek a hegesztett szerkezeteket gyártó cégek. Az Önök esetében mi volt a fő mozgatóerő?

**Süli Csaba:** Természetesen – mint Magyarországon mindenkit – minket is érint a humán erőforrás hiánya. A Kühne speciális helyzetben van, mivel nagyon közel vagyunk a hármashatárhoz, lényegében 15 km-en belül található a szlovák



1. kép: A cellák elrendezési rajza és modellje

és az osztrák határ. Ahhoz, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű humán erőforrás álljon rendelkezésünkre, évente legalább egyszer, de több éven keresztül kétszer is bért emelünk. Ennek ellenére most már úgy láttuk, hogy a szükséges gyártási kapacitást csak hegesztőrobotok üzembe állításával tudjuk biztosítani. Elsősorban autóbuszgyártásnál szeretnénk használni a robotokat, amelyben nem jellemző a nagyszabású megmunkálás, de meggyőződésünk, hogy találunk olyan részegységeket, alkatrészeket, amelynek hegesztése robotokkal gazdaságosan megoldható.

**R:** Bizonyára sok ismerős szerkezetgyártó céget meglátogattak tapasztalatgyűjtés céljából. A látogatások során szerzett információk segítettek a döntésben?

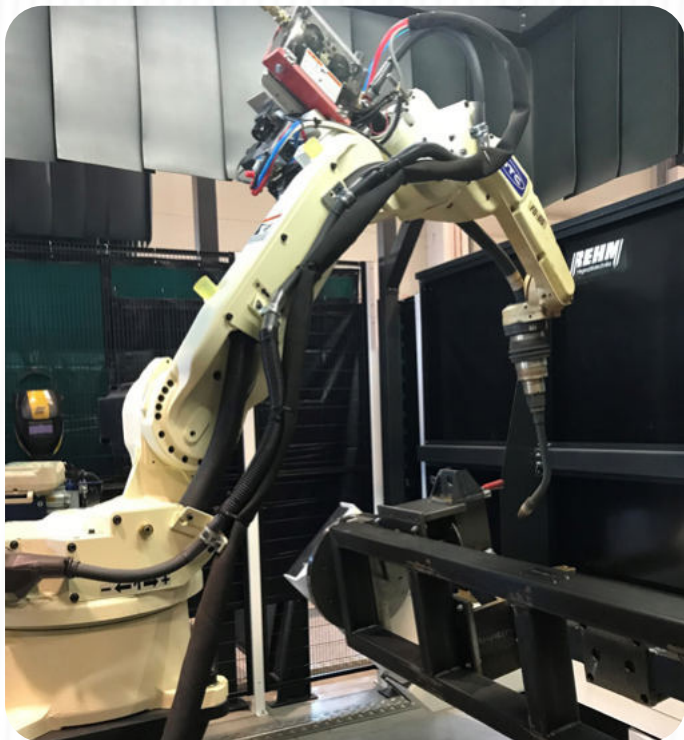
**Süli Csaba:** Igen, nagyon körültekintően igyekeztünk eljárni, hogy megfelelő döntést tudjunk meghozni. Több hegesztett szerkezetet gyártó cégnél jártunk, ahol már 5, vagy akár 10 éve is alkalmaznak robotokat. Mindenhol egyértelmű volt az a visszajelzés, miszerint a robotokat alkalmazni kell, viszont mindenki elmondta azt is, hogy nagyon komolyan elő kell készíteni az alkatrészeket, mert csak megfelelő minőségű és pontos előgyártmánnyal tud a robot megfelelő minőséget előállítani.



3. kép: Helyszíni telepítés

**R:** A döntés előtt voltak aggodalmaik a beruházással kapcsolatban?

**Süli Csaba:** Természetesen igen. A Kühne egy nagyon innovatív cég, régóta alkalmazunk CNC-forgácsoló gépeket, és több lézervágó gépünk is van. Ezeknek a gépeknek az üzembe állításánál semmiféle akadályt nem láttunk, mert nagyon képzett, tapasztalt, jó szakembereink vannak. Hegesztőrobotunk azonban nem volt eddig, és ez egy egészen másféle technológiai fejlesztés, ami tapasztalat hiányában mindenképpen aggodalomra adott okot. De éppen azért választottuk a REHM Kft-t, mert úgy ítéltük meg, hogy ők tudnak nekünk ebben a legtöbb segítséget nyújtani.



4. kép: Elkészült a 2. cella

**R:** A vállalkozó kiválasztásában milyen szempontok szerint döntöttek?

**Süli Csaba:** Természetesen mindig számít a beruházás költsége. Ez egy fő szempontnak számított, de nagyon fontos szempont az is, hogy az ilyen nagytékű gépek karbantartása, szervize szempontjából mennyire látjuk biztosítottak azt, hogy az esetleges meghibásodás esetén megfelelő segítséget kapunk.

A harmadik, legalább ennyire fontos szempont az volt, hogy a robotok programozásában, a használatuk és programozásuk betanításában kire számíthatunk. Mi úgy láttuk, hogy a REHM Kft. megfelelő szakemberekkel, gyakorlattal és tapasztalattal rendelkezik a feladatok teljesítéséhez, ami az üzembeállítások, ill. a programozások során be is igazolódott.

**R:** Kulcsrakész megoldást kértek a vállalkozótól, vagy részben saját megvalósítás történt?

**Süli Csaba:** Lényegében kulcsrakész megoldást kértünk, ráadásul többféle hegesztési feladatot adtunk. Mivel három robotcella van, alapvetően három, sőt inkább négy gyártmányunk hegesztési megoldását is kértük. Két nagyon eltérő jellegű hegesztési feladat merült fel. Az egyik a vékony (1,5-2 mm) rozsdamentes acéllemezekből álló tartályok nagyon sok varrattal történő hegesztése. Egy tartályon közel 10 méter hegesztési varrat van, ami tehát igazi robotmunka, tele kihívással, nehézséggel.

Ezenkívül két másik feladat is megfogalmazódott, egy viszonylag vastag lemezekből és egy közepes vastagságú lemezekből álló munkadarab hegesztése szerkezeti acélból. Kiindulásként ez a három feladat került meghatározásra, ami a finisben egy még vékonyabb (1 mm) rozsdamentes lemezből készülő kisebb tartállyal is kiegészült, így lett négy programozási feladat. Ezeket kértük az átadás során, ami, természetesen, sikerült is.



5-6. kép: Tartályvarratok hegesztése, OTC AC/MIG eljárással

**R:** Szakmai berkekben elterjedt az a hiedelem, hogy a hegesztés robotosítása egy hosszú folyamat. A robotcellák telepítését követően akár egy évnél hosszabb időre is szükség van, mire üzemszerűen elkezdenek termelni a robottal és elindul a sorozatgyártás. Beigazolódtott ez a hiedelem az Önök esetében? A telepítést követően mennyi idő telt el, mire megindult a sorozatgyártás?

**Süli Csaba:** Igen, ez a hiedelem valós. Több olyan robot-alkalmazónál és -felhasználónál jártunk, aki kerek-percek kijelentette, hogy ha mi egy új robotot fogunk beüzemelni, azt egy éven belül szériaszerűen nem fogjuk használni, annyi járulékos feladat, probléma jön majd elő. Mi az ezzel kapcsolatos aggodalmainkat elmondtuk az ajánlattevőknek is, amikor bekértük az ajánlatokat.

Pontosan emiatt választottuk a REHM Kft-t, mert ők előzetesen megígérték, hogy nagyon komoly segítséget fognak tud-

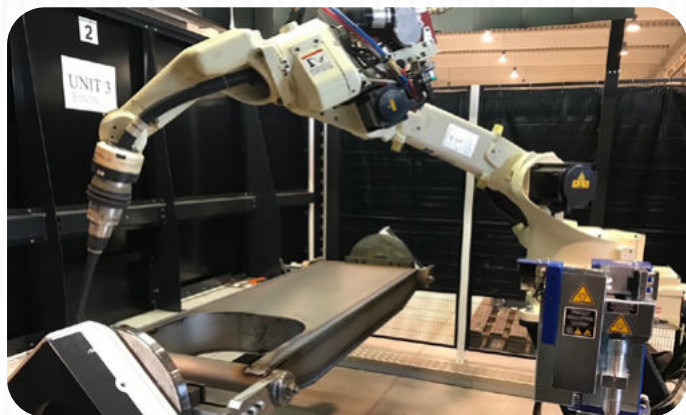


7. kép: Az 5-tengelyes pozícionáló és az első készre hegesztett tartály

ni adni úgy a robotok beállításában, mint a programozásban és a dolgozók betanításában. Ez így is lett, az ígéretét a REHM Kft. betartotta, és lényegében négy hónap alatt letelepítette a három robotcellát, és el is készítette a négy termék hegesztőprogramját. Mivel a telepítés és programozás egymás után történt, az első robotcellát már a telepítésétől számítva három hónap után szériagyártásban tudtuk használni, és elmondhatom azt, hogy a telepítések megkezdése után négy hónappal – az átadás-átvételt követően – megelégedésünkre már most szériában tudjuk használni mindhárom berendezést.

**R:** Ehhez kellett azért az is, hogy helyben nagyon jó készülékek készültek.

**Süli Csaba:** Igen, a hegesztő-készülékeket már a felkészülés során mi terveztük és gyártottuk. Ebben a készüléktervezésben is kaptunk segítséget a REHM Kft.-től. A szakembereik véleményezték őket, voltak hozzászólásaik, változtatási javaslataik, de ezek a készülékek már a próbagyártás során is a rendelkezésünkre álltak.



8. kép: Vastag lemezekből épülő termék a 3. cellában

Ma – másfél hónappal az átadás-átvétel után – már ott tartunk, hogy teljesen új alkatrészek hegesztése is folyik, amelyekhez a készülékeket mi saját magunk, teljesen önállóan terveztük, a programozást is a saját szakembereink végezték és semmiféle problémánk nincs ezzel kapcsolatban.

**R:** Azt a nézetet is sokan képviselik, hogy egy hegesztőprogram megírásához 8-10 munkadarabra is szükség van, amelyek egy része selejt lesz a programozás során. Önöknél mennyi selejt keletkezett a hegesztőprogram megírása során?

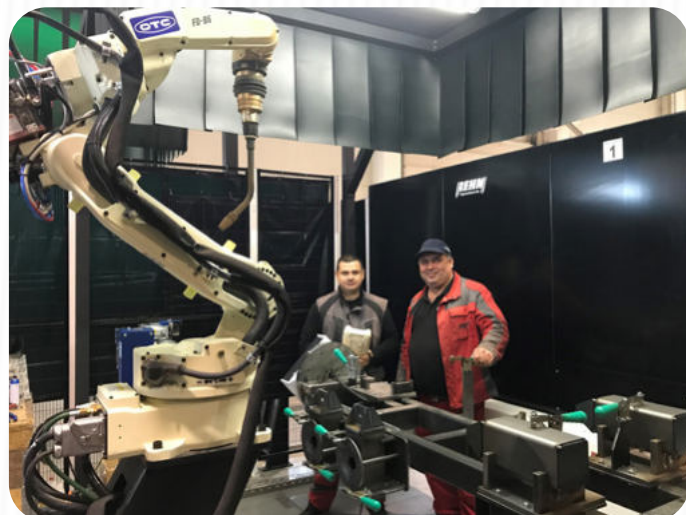
Én azt tudom mondani, hogy a hegesztőprogramok megírása során selejt nem keletkezett és nem is keletkezik. Lehet, hogy ez abból is adódik, hogy mi, mivel a robotos szakmát most tanuljuk, vagy most próbálgatjuk (nem túl régen tanultuk), nagyon óvatosak vagyunk. A hegesztési programot úgy kell megírni, hogy hegesztés nélkül lepróbáljuk, és akkor, amikor szinte 100% biztosak vagyunk abban, hogy megfelelő a program, akkor futtatjuk le élesben, hegesztéssel, így akkora hibákat nem követünk el, hogy az alkatrész selejtté váljon. Nekünk ilyen tapasztalatunk nincs.



9. kép: A sorozatgyártás kezdeti fázisai

**R:** A dolgozóik milyen sikerrel alkalmazkodtak az új kihívásokhoz?

**Süli Csaba:** A dolgozóinkat nagy figyelemmel választottuk ki. Arra felhívta figyelmünket a REHM Kft., hogy jó hegesztőket, tehát elméleti tudással is rendelkező, gyakorlott hegesztőket válasszunk, mert ez nagyon fontos ahhoz, hogy jó minőségű hegesztési varratokat állítson elő a robot. Mi ennek eleget tettünk, nagyon jó szakembereket választottunk ki a robothoz. Először talán tartottak ettől a feladattól, de néhány hónap leforgása után mondhatom, hogy mindannyiunk nagy öröme, számukra és számunkra is sikert hozott ez a munka. Sikerélményt ad a dolgozóinknak is, és a gyárnak is, hogy kiváló minőségű alkatrészeket, kiváló minőségű hegesztett termékeket gyártunk, lényegében sokkal gyorsabban, mintha kézzel hegesztenénk.



10. kép: A programozó brigád

**R:** Milyen nehézségekkel járt a robotos hegesztés beillesztése a gyártási folyamatukba?

**Süli Csaba:** Ha nehézségnek nevezzük azt, hogy nagyon pontos előgyártmányokat kell produkálnunk a robothoz, akkor ezt nevezzük nehézségnek, de inkább arról van szó, hogy precízebben, jobban odafigyelve kell az alkatrészeket gyártani. Ez az, ami több odafigyelést igényel, viszont kifizetődik, mert utána kiváló darabokat kapunk, kiváló minőségben.



11. kép: Helyszíni ellenőrzés közben

**R:** Ha már a minőségre terelődött a szó, mik a konkrét tapasztalataik?

**Süli Csaba:** Azt tapasztaljuk, hogy minden egyes munkadarab teljesen egyforma, a hegesztési varratok teljesen egyformák minden egyes darabon. Ha beállítunk egy előírt hat mm-es sarokvarratot, akkor az a második és a tizedik darabon is

annyi. Úgy gondolom, ez nagy előrelépés. Nagyon bonyolult darabjaink is vannak és amennyiben be tudjuk állítani a megfelelő hegesztési sorrendet, akkor minden darab ugyanolyan jó, és minden darab ugyanannyira húzódik, vetemedik el. Ha ügyesek vagyunk, akkor minimális vetemedéssel tudunk nagyon jó darabokat előállítani úgy, hogy az utómunkálataink is minimálisak.

**R: A termelékenység növekedett a robotok alkalmazásával?**

**Süli Csaba:** Én úgy gondolom, hogy az út elején tartunk. Kb. egy hónapja alkalmazzuk a robotokat úgy, hogy nem fogják a kezünket a REHM-es szakemberek. Ennek ellenére már most el tudom mondani, hogy biztosan több alkatrészt tudunk legyártani, mint kézi hegesztéssel, és ennek a folyamatnak, úgy gondolom, még csak az elején, vagy maximum a közepén vagyunk. Ezen még biztosan fogunk tudni fejleszteni, de van olyan termék, amiből jelen pillanatban háromszor annyit termel egy robot, mint amennyit régebben kézi hegesztéssel elő tudtunk állítani. És hangsúlyozom, még nagyon az elején tartunk.

**R: Mit javasol azoknak, akik tétováznak és nem mernek elindulni a robotosítás útján?**

**Süli Csaba:** Ne tétovázzanak, hanem azonnal bele kell vágni. Csak pozitív tapasztalat fog kijönni belőle. Tanulni kell, de vezetni nem lehet rajta, ez 100%-ig biztos.

Mosonmagyaróvár, 2022. 02. 02.

## Akik nélkül a projekt nem jöhetett volna létre

A REHM-es projekt-csapat



Akik a csoportképről lemaradtak



Tekintse meg előadásunkat, amelynek témája:  
A hegesztés gépesítése és robotizálása, mint a versenyképesség megtartásának egyetlen útja.



**REHM Kft.**

2766 Tápiószele, Jászberényi út 4.

Tel.: 06 (53) 380 078

[www.rehm.hu](http://www.rehm.hu)

**DÍJ HITELEZVE  
TÁPIÓSZELE  
2766**

