

## Megoldások a sorozatgyártás kihívásaira

### Solutions for the challenges of mass production

Szerzők: **LOSONCZI ISTVÁN**, cégvezető<sup>1</sup> és **BONDÁR ZOLTÁN**, operatív vezető<sup>2</sup>

Munkahely<sup>1,2</sup>: Losonczi Innovation Kft.

Cím: Almáskerti Ipari park 8/2., Békéscsaba, 5600 Honlap: [www.losonczi.hu](http://www.losonczi.hu)

Email: [losonczi@losonczi.hu](mailto:losonczi@losonczi.hu) Telefon: (+36) 66 519 930 Fax: (+36) 66 519 939

#### Abstract:

*The key to efficiency in automotive mass production is the optimization of processes, digitalization, continuous data collection and communication between machines. With unique cutting tools, gripping devices and award-winning measuring machines, Losonczi Innovation provides its partners with solutions for technical tasks arising during production in accordance with the peculiar problems raised up by the new challenges.*

**Keywords:** Differential gear production, AXIS PRO measuring device, indexable cutting tools, workpiece gripping devices

#### Kivonat

*Az autóiipari sorozatgyártásban a hatékonyság kulcsa a folyamatok optimalizálása, a digitalizáció, a folyamatos adatgyűjtés és a gépek közötti kommunikáció. A Losonczi Innovation egyedi forgácsoló szerszámokkal, megfogó készülékekkel és díjnyertes mérőgépekkel nyújt megoldásokat partnereinek a gyártás során felmerülő műszaki feladatokra a jelenlegi műszaki követelményeknek és termelő rendszereknek megfelelően.*

**Kulcsszavak:** Differenciálmű-gyártás, AXIS PRO mérőkészülék, váltólapkás forgácsolószerszámok, munkadarabmegfogó-készülékek

## 1. LOSONCZI INNOVATION CÉG BEMUTATÁS

A Losonczi Innovation egy 29 éves békéscsabai családi cég, ahol már sikeresen lezajlott a generációváltás. Az elmúlt évben 800 milliós árbevételűt könyveltünk el, idén célunk, hogy átlépjük az 1 milliárdos bevételt.

Az évek során sok rangos hazai díjat nyertünk el, amelyek megerősítettek bennünket abban, hogy érdemes tovább haladnunk azon az úton, amit a cégalapításkor kitűztünk magunk elé, hogy egy sikeres, de etikus és családias munkahelyet hozunk létre. Büszkék vagyunk rá, hogy többek között kiérdemeltük Az Év Felelős Foglalkoztatója, Az Év Széchenyi Vállalkozása, Az Év Gyára díjat, a K&H Családi Vállalatok kiválósági díját, az Üzleti Etikái örökös címet és a Családbarát munkahely kitüntetését. Cégalapítónkat, Losonczi Istvánt Magyar Gazdaságért díjjal tüntették ki 2013-ban, 2004-ben pedig kiérdemelte az Év Vállalkozója díjat a Vállalkozók Országos Szövetségétől, amit 2023-ban ifj. Losonczi István is megkapott a szervezettől.

Partnereink főként autóiipari cégek, de a vasút és az energetika ipar számára is gyártunk termékeket. A legismertebb nevek köztük: Airbus, Audi, Elso, Hanon Systems, HÓD Industrial, Howmet, Kennametal, Leax, Linamar, NCT, Rába, Sandvik.

## 2. DIFFERENCIÁLMI GYÁRTÁS

Egy-egy alkatrész gyártásának folyamán számos olyan egyedi probléma vagy új egyedi igény jelentkezhet, amely megoldása kihívást jelent. A következő példákon keresztül szeretnénk bemutatni, hogy milyen megoldásokat tud ajánlani cégünk ezekre a műszaki kihívásokra. Sok megoldandó komplex feladattal és egyedi vevői igényekkel teletűzdelt terület például az autóalkatrész gyártás, ezért az előadás első témájául a gépjárműhajtóművek alkatrészeit választottuk.

Minden autó hajtásláncába beépítenek differenciálművet. A differenciálmű-házak belső gömb felületeinek (1. ábra) megmunkálása különleges alakú és anyagú szerszámot igényel. Az 2. ábrán egy ilyen speciális szerszám látható. Ebben a konkrét esetben „denzimetet” választottuk a szerszám alapanyagául. Ez az anyag forgácsolással megmunkálható és rezgéscsillapítási tulajdonsága a keményfémnél egyenértékű. Az ilyen és ehhez hasonló feladatokhoz az egyedi szerszámtervezési tapasztalatainkkal tudunk a partnereink rendelkezésére állni. Ez a legrégebbi szakterület, amellyel cégünk foglalkozik.



1. ábra. Differenciálműház „A”

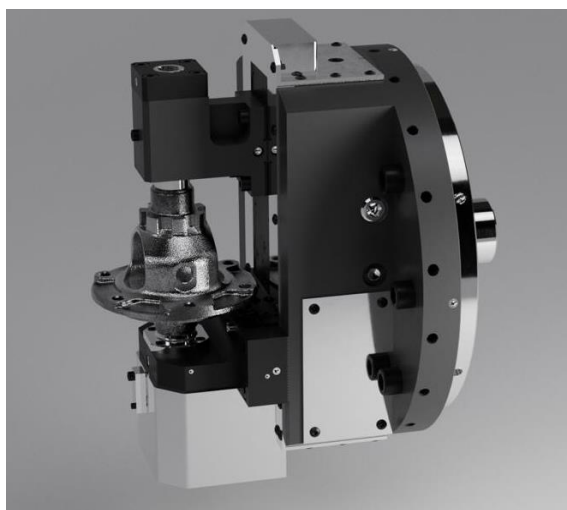


2. ábra. Speciális esztergakés

Az alkatrészek megmunkálásához minden esetben szükséges munkadarab megfogó készülék, amelyet a gépgyártó cég sok esetben nem szállít. Ennek különböző oka lehet, de a leggyakoribb, hogy a munkadarab megfogási igénye annyira egyedi, hogy nem található hozzá standard készülék. A 3. ábrán látható differenciálmű-házat is keresztben kell megfogni a 4. ábrán látható esztergakészülékben ahhoz, hogy a belső gömbfelületeit meg lehessen esztergálni. A megfogás a differenciálműház egyik oldali furatán keresztül patronnal történik, a másik oldali rögzítést egy hőkezelt csúccsal oldottuk meg. A szorítás és a csúcs mozgatása egyetlen behúzószárral van megoldva. Ez egy eléggé komplex készülék, amivel sikeresen megoldottuk a feladatot a partnerünk meglévő szerszámjával.



3. ábra. Differenciálműház „B”



4. ábra. Esztergakészülék

### 3. MÉRŐKÉSZÜLÉKEK ÉS KALIBRÁLÁS

A differenciálmű gyártásának sarkalatos kérdése a minőség ellenőrzés, amit részben az operátoroknak kell elvégezni a gyártósoron, a gép mellett. Ezért a gyorsaság mellett az egyszerű kezelhetőség is lényeges kritérium. Erre a feladatra terveztük az 5. ábrán látható asztali mérőeszközt, amellyel egyszerűen mérhetővé vált a belső gömbfelület. A mérő tapintókat lineár vezetők segítségével mozgatjuk a differenciálműház gömb felületére, a szükséges mérőnyomást rugók biztosítják. A gömb átmérő közvetlenül leolvasható a beépített digitális mérőóráról. Speciális szaktudás nélkül is könnyen használható stabil robusztus készülék született. Számos egyszerűbb és komplexebb feladathoz terveztünk hasonló asztali mérőeszközt.



5. ábra. Gyártósori mérőeszköz

A mérés során természetesen felmerül a kalibrálás és visszaellenőrzés kérdése is. Egy megrendelőnk holtjátékmérő automata berendezéséhez szeretett volna etalon darabot, hogy kalibrálja és ellenőrizhesse megfelelően mér-e a készüléke. Erre a műszaki feladatra válaszul született meg a 6. ábrán látható ellenőrző eszköz, amely a differenciálművek előírt maximális holtjátékát realizálja. A beállított holtjátékot két keményfém ütköző biztosítja.



6. ábra. Holtjáték beállító eszköz

Az eddig bemutatott feladatok és megoldásaik mind szorosan kapcsolódtak a sorozatgyártáshoz. A modernkori tömeggyártás alaptézise, hogy minden egyes legyártott darabot meg kell mérni a gyártósoron a műveleti időn belül, valamint ezeket az adatokat dokumentálni is szükséges. Ez az igény hívta életre a „PRO” mérőkészülék családot.



7. ábra. „AXIS PRO” mérőkészülék

Az első AXIS PRO mérőgép tengely-jellegű alkatrész méreteinek ellenőrzésére lett kifejlesztve. A mérőautomata különlegessége, hogy a beépített kódolvasóval azonosított munkadarabot körbeforgatva, induktív tapintók segítségével kevesebb, mint 25 másodperc alatt méri meg. A mért eredményeket a gép kiértékeli, tárolja, illetve továbbítja a hálózaton keresztül. Az „AXIS PRO” mérőkészülék a tengelyeken kívül többféle alkatrész mérésére is alkalmas lehet. Terveztünk és gyártottunk már például bordástengelyhez és differenciálházhoz is mérőcellát. A leggyakoribb mérendő jellemzők: átmérők, hosszak, ütések, felületi érdesség, és fogazat ütés.

Az AXIS PRO mérőkészülék hat rangos hazai és két nemzetközi díjat kapott az elmúlt 3 évben, 2020-ban a Magyar Formatervezési Díj gálán elnyerte a Szellemi Tulajdon Hivatalának különdíját, 2021-ben kiérdemelte az Év Ipari Célgépe címet, a Magyar Innovációs Nagydíj kiemelt elismerését, 2022-ben Mach-Tech Nagydíjjal, valamint Minőség Innovációs nemzeti és nemzetközi díjjal tüntették ki, 2023-ban az Év Gyára projektversenyen lett kategóriagyőztes és megkapta a „Big See” nemzetközi design díjat is.

A hajtóművekbe nem csak tengely jellegű alkatrészek épülnek be, hanem tárcsa jellegűek is. Ilyen tipikus alkatrész a fogaskerék. Az „AXIS PRO” elrendezését módosítva alkottuk meg a Master Tower berendezést. A mérőkészülék fogaskerék előgyártmányok esztergálás utáni belső és külső átmérőit, váll méreteit, vastagságát ellenőrzi. A Master Tower szintén gyártósori, minden darabos mérésre lett tervezve. Különlegessége, hogy a vezérlés külön, egy „MASTER BOX”-ban helyezkedik el. Ez lehetővé teszi, hogy ugyanaz a vezérlőegység egy másik alkatrész típusra felépített mérőgépet is tudjon kezelni, így az átállási idő minimalizálható. Ennek akkor van jelentősége, ha több alacsony szériában gyártott termék készül ugyanazon a gyártósoron, és gyakori az átállítás a termékek között.

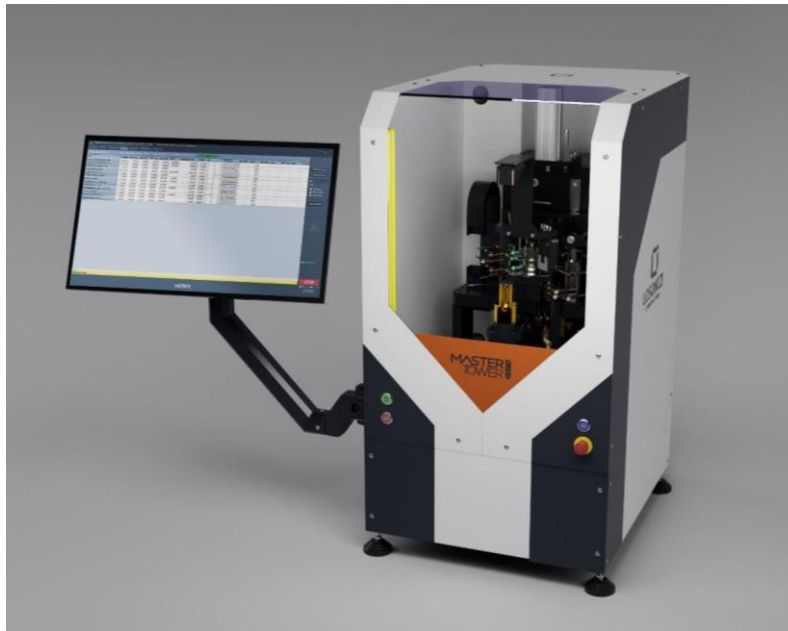


10. ábra. „MASTER TOWER” mérőkészülék és „MASTER BOX” vezérlőegység

A „MASTER TOWER” alapjain tovább haladva alkottuk meg a „MASTER TOWER PLUS” mérőkészüléket. Ebben a berendezésben egyesítettük az „AXIS PRO” -nál alkalmazott munkadarab forgatást és a vezérlés beépítését a gép alsó részébe. Ez a kivétel a nagy sorozatban gyártott termékek mérésére lett kifejlesztve. A berendezést többféle alkatrész mérésére gyártottuk már, például az elektromos autókhoz gyártott hajtómű fogaskerekeinek keményesztergált felületeinek mérésére. A 11. ábrán egy „absorber hub” nevű alkatrész mérésére készített gépünk látható.

Nem minden esetben van szükség több méret egy időben történő automata mérésére. Ilyen feladat például a fogaskerék fogmarás, illetve -köszörülés. A 12. ábrán látható asztali mérőeszköz fogaskerekek kétgolyós átmérő méreteit ellenőrzi. A működtetése kézzel történik, de a kiértékelést számítógép végzi. Természetesen ez is egyedi igények alapján született: gyorsan lehessen mérendő alkatrész típust váltani, ne kelljen szakképzett kezelő, megfelelően stabil és strapabíró legyen, valamint lehessen számítógépen tárolni a mért adatokat. Ezen követelmények figyelembevételével készítettük el a lenti mérőeszközt.

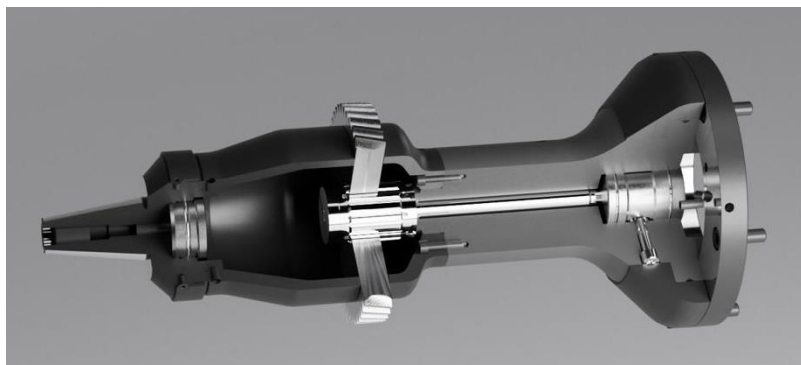
A fogaskerék gyártásához más ponton is kapcsolódtunk az elmúlt években. Egy partnerünknek terveztük és gyártottuk a 13. képen látható megfogó-készüléket. Fontos követelmény volt, hogy 5 mikron pontossággal lehessen a középpontot beállítani és alkatrészek cseréjével több típusú munkadarabot is meg lehessen munkálni a készülékben. A megfogás és központosítás az adott munkadarab furatához egyedileg tervezett patronnal történik. Az egyedi patrongyártás is egy olyan speciális terület, amelyben cégünk több évtizedes tapasztalattal rendelkezik.



11. ábra. *MASTER TOWER PLUS* mérőgép



12. ábra. *Asztali mérőeszköz fogaskerekhez*



13. ábra. *Megfogó-készülék lefejtő marógéphez*

Az előbbieken bemutatott alkatrészeket általában egy hajtóműházba építik be. Az egyik partnerünk - aki alkatrészek gyártása mellett alumínium „gearbox” megmunkálásával és komplett egységgé építésével is foglalkozik - megkereste cégünket csapágyfuratok mérésével kapcsolatban. A kéréses feladat a furatok

átmérőjének és mélységének, valamint pozíciójának mérése volt. A mérőberendezés tervezésénél a pontosság mellett a gyártósorra-helyezhetőség, az egyszerű kezelhetőség és a megbízhatóság voltak a fő szempontok. A fejlesztés végeredménye pedig az új automata mérőgépünk, a „HOUSING PRO” lett, amelyet eddig négyféle hajtóműházfedél méréséhez készítettünk el. A gép különlegessége, hogy a mérőrendszerbe integráltunk egy kontakt hőmérséklet érzékelőt is, amely a munkadarab aktuális hőmérsékletét méri. A szoftver ez alapján kompenzálja a mért méreteket. Ez akkor vált igazán fontossá, amikor más hőmérsékleti viszonyokkal rendelkező területre szállítottunk a „HOUSING PRO” mérőgépet. Az egyik készülékünket például Spanyolországban helyeztük üzembe, ahol a hőmérséklet eltérés több, mint 10 °C is lehet műszakonként.



14. ábra. „HOUSING PRO” mérőkészülék

#### 4. A LOSONCZI INNOVACION KFT EDDIGI MUNKÁINAK ÁTTEKINTÉSE, ÉRTÉKELÉSE

A több évtizedes egyedi szerszám és készülék tervezési, valamint gyártási ismeretek megerősítettek abban, hogy célszerű lenne automatizálni a folyamatokat, illetve a számítógépes tervezést, a gyártást, a kiértékelést széleskörűen bevezetni. Az új kihívások megvalósításának érdekében bevezettük az Ipar 4.0- ban megfogalmazott ajánlásokat és az elért eredmények magukért beszélnek.

Az elnyert díjak azt mutatják, hogy egy innovatív, jó irányt választottunk, illetve az újabb és újabb megrendelések pozitívan minősítik teljesítményünket. Külön nehézséget jelentett számunkra, hogy a cégek által megfogalmazott műszaki problémákat (szerszámok, szerszámbefogók, mérőkészülékek tervezése és gyártása) egyedi feladatként kellett kezelni. Nem volt lehetőségünk az egyes termékeket szabadalmaztatni, mert minden egyes berendezés egyedi problémát oldott meg, és ennek megfelelően innovatív gondolkodást követel meg a mérnök kollégáinktól, illetve a gyártásban résztvevőktől is. Az elért eredményeket szakmai lapokban és online formában is publikáltuk.

**Az irodalmi hivatkozás helyett** mellékeljük az elmúlt években kifejlesztett „PRO” mérőkészülék családdunkkal, elnyert nemzeti és nemzetközi szakmai díjakat:

- [Az Év Gyára projektverseny - Az Év leginnovatívabb projektje a gyártásban](#)
- [Quality Innovation Award – Üzleti innováció díj kis- és középvállalat kategóriában](#)
- [Minőség Innováció 2022 – Nemzeti díj kis- és középvállalat kategóriában](#)
- [Mach-Tech Nagydíj 2022 \(Budapest\)](#)
- [Magyar Innovációs Nagydíj 2022 – kiemelt elismerés](#)
- [Az Év Ipari Célgépe 2021 – Mérőkészülékek kategória](#)
- [Magyar Formatervezési Díj 2020 – Szellemi Magántulajdon Hivatalának különdíja](#)
- A szlovén „Big See” product design díj (2023)