

1. Bevezetés

A szakdolgozatom témájának kiválasztása egy hosszas folyamat volt. Mivel duális képzésben veszek részt ezért lehetőségem volt egy multinacionális vállalatnál az AUDI HUNGARIA MOTOR Kft-nél gyakornoki pozíciót kapni és ennél a cégnél a szakdolgozatomat meg tudtam írni. A gyakorlatomat a minőségbiztosítás területén töltöm el jelenleg is, ezért nyilvánvaló volt, hogy a témám is ehhez a területhez kapcsolódó lesz. Témaválasztásomnál arra törekedtem, hogy műszaki, gyakorlati feladatot válasszak, és olyan tudásra tegyek szert, amit a későbbiekben is fel tudok használni a pályafutásom alatt.

A választott témám a Hydropulser, mint járműdiagnosztikai eszköz és ezzel az eszközzel való analízálás. A szakdolgozatomat egyedivé teszi, mivel nagyon kevés helyen alkalmazzák, kifejezetten csak az járműiparágban. Elsődlegesen különböző zajok, zörejek felkutatására szolgál a különböző járművekben és én nekem is ez lesz témám középpontjában.

Mivel a zajok, zörejek vizsgálata egy teljesen új terület számomra ezért akusztikai alapokra is szükségem van. Emellett járműdiagnosztika, mérés technika, minőségbiztosítás területeiben mélyedek el a szakdolgozatom elkészítése során. A források tekintetében jórészt külföldi német illetve angol nyelven írt anyagokat használtam fel, mivel a Hydropulser témakörében magyar nyelven nem állnak rendelkezésemre anyagok, ez részben nehézséget jelent.

Nagyon nagy lehetőségnek tartom, hogy a vállalatnál a szakdolgozatom elkészítéséhez szükséges eszközöket igénybe vehetem, amire egyébként nem lenne lehetőségem.

A választott témám során megismertem a Hydropulser kezelését és ez által olyan tudásra tettem szert, amit a későbbiek során is a hasznomra fog válni.

A dolgozatom felépítését ismertetném a továbbiakban. Elsőként az AUDI vállalatot fogom bemutatni, mivel helyileg itt végeztem el a méréseket a szakdolgozatomhoz. Majd a minőségbiztosításról írnék. Alapvetően a Hydropulser is a minőségbiztosítás egyik eszköze, melyekkel a fellépő minőségbeli hibákat tudjuk kimutatni és lokalizálni. Röviden emellett írnék a jelenlegi gyakorlati helyemről és arról miként, milyen csatornákon keresztül kapjuk meg az egyes minőségi reklamációkat.

Ezután kifejezetten rátérek a szakdolgozatom középpontját adó Hydropulserre. Meghatározom milyen felhasználási lehetőségei vannak, mit is lehet vele mérni, hogyan épül fel a szerkezet. Ismertetem a feladatom elvégzéséhez kapcsolódó egyéb berendezéseket, mint például a gyorsulásmérő szenzorokat. Bemutatom a Hydropulser kezelését, üzemeltetésének lépéseit. Kitérek az ehhez kapcsolódó akusztikai alapokra, zaj védelem eszközeire. A következő fejezetben pedig egy konkrét reklamáció, fellépő zörej analizálását végzem el. Itt kitérek részletesen a hiba kimutatására, a Hydropulser segítségével és a hagyományos próbautas vizsgálat által. A kapott eredményeket összehasonlítom, és megállapítom a Hydropulserrel való mérés előnyeit illetve hátrányait. Megkeresem, miben rejlik az eszköz használatának előnye, hogy miért is alkalmazzuk ezt a fajta vizsgálatot. Ezen kívül az eszköz további lehetőségeit is megvizsgálom és az eszköz által alkalmazott szoftverről is említést teszek. Ez a témakör fogja a szakdolgozatom magját adni.

Jelenleg fut az egyetem és az AUDI által egy közös projekt a Hydropulserrel kapcsolatban, melynek végső célja a próbautak szimulálása és ez által annak kiváltása az eszközzel. Ennek a projektnek az első lépéseiről is beszámolnánk a szakdolgozatom utolsó fejezetében.

2. Audi bemutatása



2.1 Történelmi áttekintés

1993-ban kezdődött meg Győrben a vállalat termelése előszéria-gyártással, a Rába Magyar Vagon- és Gépgyár csarnokaiban. Kezdetben négyhengeres ötszelepes Otto-motorok sorozatgyártásával indult, mára viszont jelentősen növekedett a termék paletta.

1994-ben megtörtént a Motorgyár hivatalos megnyitója, majd 1997-től elkezdődött a V6 és a V8 motor sorozatgyártása.

1998-tól gépjármű összeszereléssel is elkezdett foglalkozni Győrben, elsőként a TT Coupé került itt összeszerelésre, majd 1999-től a TT Roadster.

2000-től megkezdődött a közvetlen befecskendezésű négyhengeres dízelmotorok gyártása. 2003-tól bekerül a palettába az A3 és a S3-as modell is.

2007-től tovább bővült a modellek listája az A3 Cabriolettel. 2008-tól megkezdődött a tizenkét hengeres TDI motorok gyártása.

2010-től megnyitották a Kisérleti Motorgyártó Központot és ugyanebben az évben indult el a RS3 Sportback sorozatgyártása.

2012-től új 1,2 és 1,4 literes négyhengeres Otto motorok gyártása kezdődik meg.

2013 szeptemberében pedig megtörtént az új Audi A3 Limousine piac bevezetése, melyet nem csak összeépít már a vállalat, hanem itt Győrben is gyártja le, a karosszériától kezdve.

2.2 Audi területi egységei

2.2.1 Motorgyártás

1993-tól folyik különböző konstrukciójú motorok gyártás Győrben. Legelső területi egysége az AUDI Magyarországon lévő leányvállalatának. Mára a Volkswagen Konzern legnagyobb beszállítójává vált és a világ egyik legnagyobb motorgyártója lett. Termékpalettája szerteágazó Otto és TDI motorok gyártása egyaránt folyik, az 1,2 négyhengerestől a 6 literes tizenkét-hengeresig. 2012-ben a gyártott motorok száma elérte a 1 915 567 darabot.

2.2.2 Járműgyártás

A másik kiemelkedő terület, amely elsőként jármű összeszereléssel indult 1997-ben. Nagy mérföldkő akkor következett be ezen a területen, amikor kibővítették a gyárat 2013-as átadással. Ekkortól lehetőség nyílt nem csak a jármű összeépítésére, hanem a komplett gyártásra.

A járműgyártáshoz csatolható csarnokok:

- Présüzem
- Karosszéria üzem
- Lakkozó
- Szerelde

2.2.3 Szerszámgyár

2005-ben jött le ez a részleg. Elsősorban a karosszéria üzem és a présüzem szerszámain, eszközeit gyártják ezen a területen. Másrészt pedig kisszériás alkatrészelem gyártás is történik. Eleinte kifejezetten az Audi részére, mára viszont a konzern többi tagjának, mint például a Lamborghini-nek is gyárt terméket. Jelenlegi összterülete a szerszámgyárnak 28 000 négyzetméter.

3. Minősbiztosítás

Fontosnak tartom, hogy a minősbiztosítást is belevegyem a szakdolgozatomban, mivel az általam elvégzett feladat is kapcsolódik ehhez. Jelenleg én is a minősbiztosítás területén dolgozom és maga a Hydropulser is alkalmazható hibakeresésre, minősbeli probléma kimutatására. Kifejezetten az AUDI-ra jellemző minősbpolitikai elemeket szedtem össze és az általam a vállalatnál tapasztalt rendszereket mutatom be.

3.1 Vállalati minősbpolitika

A minősbiztosításnak prémium márka lévén nagy jelentősége van az AUDI-ban. A vállalat minden területén megtalálható egyes elemei. A minőség alatt, hogy mit is értünk az nagyon eltérő lehet. Az AUDI-ban is mást jelent a minőség a dolgozóknak, vezetőknek és persze a vevőknek.

AUDI missziója:

„Innovatív termékek előállítása, prémium minőségben, megfelelő időpontban, megfelelő mennyiségben minimális tökelekötés mellett!”

A minősbpolitikát a felső vezetőség határozza meg és jelöli ki annak irányvonalait.

Minősbpolitikai alapelvei a vállalatnak:

1. Vevőorientáltság, vagyis a vevő a vállalat tevékenységeinek középpontjába kerül.
2. Eredményorientáltság
3. Vezetés célokkal, munkatársak és vezetők minősbtudatossága
4. Folyamatközpontú menedzsment, optimális erőforrás kihasználtság mellett
5. Munkatársak fejlesztése, bevonása
6. Folyamatos tanulás, innováció, fejlesztés: kreativitás és tanulás által minden munkatárs folyamatosan továbbfejlődik
7. Partnerkapcsolatok kiépítése, mind beszállítókkal és a kereskedőkkel
8. Társadalmi felelősség: környezeti és szociális érzékenység által bizalom megteremtése. Termék teljes életciklusa alatt erőforrások kímélése.

3.2 Minőségbiztosítási különböző formái a vállalatnál

A vállalatnál számos módszer fellelhető, nem térek ki részletesen valamennyire, csak az általam érzékelt módszereket fogom röviden leírni. Minőség alatt többféle dolgot is érthetünk, beszélhetünk a jármű, vagyis a termék minőségéről a folyamat minőségéről vagy akár a termelőrendszer minőségéről is.

A minőségbiztosítás több területen is megjelenik, a gyártásnak is van külön minőségügyi vizsgálata. A selejt szám folyamatos csökkentésével a gyártási folyamat minősége javul, amely kevesebb költséget és jobb alkatrészeket eredményez a járműszereléshez.

A különböző szerelési, utómunkálati, termelési munkálatok mind írásban rögzítve vannak és a munkatársak által végzett folyamatok is hasonlóan. Ezeket az írásos dokumentumok a műveleti illetve munkautasítások, amelyek egységes formátumban íródnak. Ezeknek az adott munkaállomásokon megtalálhatónak kell lennie. Az egyes folyamatokat adott időközönként felül kell vizsgálni. A munka- és műveletutasítások rendszerint ellenőrizve vannak belső audit által. Az egyes dolgozók ezen felül munkaköri leírással is rendelkeznek.

A minőségbiztosításnak komoly költségei is vannak, és fontos hogy a költségek ne haladják meg a fellépő hiba javítási költségeit. Általánosságban jellemző, hogy minél később kerül elő egy hiba a gyártási folyamatban annál nagyobb költségvonzata lesz. Ideális esetben a tervezés során, az elő szériás tesztek során a legtöbb hiba kijavításra kell, hogy kerüljön. Maga az előszéria is egy minőségbiztosítási eszközként fogható fel, hiszen célja a fellépő hibák feltárása és ledolgozása mind a termékben, mind a gyártási folyamatokban.

A szerelési folyamatban a karosszéria karcosodhat, lakkréteg sérülhet, Ennek kiküszöbölésére a dolgozók ruházata fém gombokat, cipzárt nem tartalmaz. Gyűrűt nem hordhatnak, óra- és önvédőt kell viselniük. A karosszérián pedig több védőburkolat is felszerelésre kerül, ami által az apróbb sérülésektől védelmet nyer. A minőségbiztosítás tehát nagyon sokféleképpen megjelenik gyártási folyamatban közvetve vagy közvetlen formában. A végcél, hogy a vevő egy olyan terméket vegyen át, amin a hiba előfordulásának valószínűsége a lehető legkisebb legyen.

3.3 Lean filozófia

A Lean filozófia japánból származik Sakichi Toyoda nevéhez fűződik, a Toyota termelésében alkalmazták elsőnek.

Az Audi minőségpolitikájához szorosan hozzátartozik a Lean szemléltet, ami számos formában megjelenik a vállalatnál. Ennek pár eleméről fogok ebben a fejezetben röviden írni.

3.3.1 JIT

JIT vagyis a „Just in Time” lényege a felesleges termelés csökkentése. A raktárkészletek minimalizálása. Egy olyan termelési rendszer, amely azt vallja, hogy mindig éppen annyit termeljünk amennyi éppen szükséges a következő folyamathoz. Ez leginkább az ütemidőre való termelésben jelenik meg, puffer nincs, vagy csak minimálisan van jelen a termelési láncban. Folyamatos, egy darabos áramlással a leghatékonyabb.

3.3.2 Pull

Lean szemlélet egyik alapelve a „húzó” szemlélet, melynek lényege, hogy a termelést az egyes munkapontoknál mindig az azt követő munkafázis indukálja.

3.3.3 Jidoka

Lényege a minőség beépítése a folyamatba, ennek többféle megjelenési formája is van:

- Termelési sorban lévő, olyan munkaállomások, melyeknél tűréseket, sérülésmentességet, egyes funkciók működését ellenőrzik.
- Dolgozó sor-leállításra való felhatalmazása, ha olyan hibát érzékel, amelyet nem tud a ciklus időn belül kijavítani.
- Poka-Yoke, ami egy hibakizárásra alkalmazott módszer. Leggyakoribb megjelenési formája: valamilyen zölden felvillanó lámpa, amely jelzi a dolgozó számára, hogy melyik alkatrészt építse be. Ezen kívül még ugyancsak valamilyen jelzéssel teszik egyértelművé a fellepett hibákat.

Alapvető cél, hogy az egyes hibák felismerhető legyen minél korábban és ne menjenek végig a teljes termelési láncban, vagyis ne gyártsunk selejtet.

3.4 Vevői reklamációk kezelése

A Lean szemlélet egyik fontos eleméről a Kaizen-ről ebben a fejezetben teszek említést, hogy miként is jelenik meg a részlegen, ahol jelenleg dolgozom. A gyakorlatomat az AUDI-ban a minőségbiztosítás piaci reklamációkért felelős részlegén töltöttem el. Itt kifejezetten olyan minőségbeli problémák kerülnek ledolgozásra, amelyek már a vevőknek eladott járművekhez köthetők. A bejövő reklamációknak több forrása is lehet, mint például:

- márkaszervizektől származó reklamációk
- külső auditok
- bemutatókon, egyes szaklapok, szakriporterek általi reklamációk

A bejött reklamációkat az alapján kategorizáljuk, hogy milyen részét érinti a járműnek:

- felépítményhez kapcsolódó (külön belső- és külsőtér)
- motorhoz kapcsolódó
- futóművel kapcsolatos reklamáció
- elektromos hibához kapcsolódó
- rendellenes zörejek, zörgések

Ezen kívül fontos még eldönteni, hogy milyen jellegű a hiba:

- életbiztonsággal kapcsolatos
- olyan súlyos, hogy a vevő nem tud továbbmenni a járművel
- összes többi

Ha súlyos hibáról van szó, akkor mindig egy mérnök csapat kimegy a gépkocsihoz és pontos hibaelemzést végez. Ez a Kaizen egyik alapelve mi szerint mindig ki kell menni a helyszínre.

A többi reklamáció esetben amennyiben szükség van, a hibás alkatrészt bekérjük, fényképeket emellett a meghibásodásról amennyiben szükséges és a pontos vevői reklamációt is.

Következő lépésként meghatározásra kerül, hogy minőségi problémára, hibára volt e már korábban intézkedés hozva és erre intézkedés bevezetve. Mivel lehet, hogy a fellépett probléma már le lett dolgozva és ekkor nincs vele további teendő. Fontos, hogy minden intézkedéshez tartozik egy bevezetési alvázszám és ezt kell összevetni mindig azzal az alvázszámmal, amin a hiba keletkezett.

Amennyiben új hibáról van, akkor meg kell keresni a felelősöket, akiknek ezt meg kell oldani. Hiba eredeténél fogva lehet tehát:

- szerelési
- beszállítói
- logisztikai
- egyéb

Logisztikai hibáról akkor beszélünk, például ha rossz elem lett a sorra kivéve, komissziózási hiba folytán. Amennyiben a hiba beszállítói, vagyis valamilyen alkatrészben keletkezett, akkor meg kell állapítani, hogy minden azonos típusú termékben keletkezhets-e, mely esetben azonnali intézkedést kell hozni. Hiszen ha egy adott hibával kerül felépítésre a jármű az később utómunkára fog szorulni, aminek anyagi vonzata van. Természetesen még mindig jobb egy alkatrészt utólag cserélni, termelést egy-egy hiba esetén nem lehet leállítani.

A vevőtől visszaérkezett alkatrész amennyiben szükséges analízisen esik át. Megtörténik a tényleges ok feltárása. Majd egy hosszútávú intézkedés kerül bevezetésre, amely ténylegesen megoldja a problémát. Vagyis az intézkedés standardizálása történik meg. Ezt követheti amennyiben szükséges egy későbbi időpontban való hatékonyság vizsgálata az intézkedésnek, vagyis hogy tényleg megoldotta-e a fellépet hibát.

Látható tehát hogy a Kaizen minden alapelve megtalálható az egyes lépések mögött.

A vevői reklamációk egyéb módszerekkel is kezelhetők. Ilyen például az egyes modellek piaci bevezetése előtt való dolgozói tesztek. Ahol a munkatársak kipróbálják a járműveket és az általuk észlelt kifogásokat összegyűjtik, majd ezeket ugyanúgy kezelve, mint a vevői reklamációk ledolgozásra kerülnek. Az így felfedezett hibák tehát már nem fognak jelentkezni a vevőknél a piacbevezetés után, ezzel is javítva a termék minőségét.

4. Feladat meghatározása

Eddigiekben a gyakorlati helyem bemutatását írtam le illetve a minőségbiztosításról írtam leginkább azokat a részeket kihangsúlyozva, amelyek az Audinál alkalmazott folyamatokra jellemzőek.

Ebben a fejezetben kijelölöm az általam elvégzett feladatokat. A további fejezeteket fogom tehát előkészíteni, acélból hogy egy általános képet adjak a szakdolgozatom gyakorlati részéről.

Általánosságban a Hydropulseren elvégezhető különböző mérési folyamatokról fog szó esni a további fejezetekben. Az általam használt eszközök bemutatása illetve magának a Hydropulsernek az ismertetése.

Az általam elvégzett méréseket az alábbi pontokra tagoltam:

1. Hydropulseren végezhető egyszerű analízisek. A Hydropulser mint általános hibakeresési funkciójának bemutatása.
2. Képességvizsgálat a Hydropulseren. Lényegében itt azt mérem fel, hogy az eszközzel mennyire lehet az egyes méréseket megismételni. Milyen hibahatárral dolgozik, ezek milyen okokra vezethetők vissza.
3. Konkrét analízis egy a járműben fellépő hibáról. A keletkezett minőségi reklamáció, jelen esetben zörgés, zörej kimutatása és okainak elemzése.
4. Legvégül pedig kitérek arra a kérdésre, hogy kiválthatja-e a Hydropulseren végzett vizsgálat a próbautas hibakeresést. Meghatározom, hogy miért is jelent előnyt ez a fajta hibakeresés. Milyen kérdésekre kell a választ megtalálni, hogy megvalósítható legyen a jövőben.

A vizsgálatokat a jelenleg újonnan bevezetett Audi A3 Limousine járművön végzem el.

A további fejezetekben kitérek még a szükséges akusztikai alapokra, bemutatva, hogy milyen adatokat is fogok mérni és ezeket az adatokat milyen mértékben tudja az ember érzékelni.