

Szilágyi Gábor¹ – Lukács Krisztián² – Szamosi Barna³ – Pokorádi László⁴

A QS 9000 ÉS A VDA SZERINTI HIBAMÓD ÉS -HATÁSELEMZÉSEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA⁵

Az autóiparra napjainkban az erős verseny a jellemző. Ez a verseny magával hozta azt, hogy az amerikai autógyártók létrehozták a QS 9000-, a német autógyártók pedig megalkották a VDA többletkövetelmény rendszerét. A két eltérő kultúrához tartozó autógyártói kör által létrehozott többletkövetelmény rendszereket (a QS 9000-t, és a VDA-t is) együttesen is alkalmazó beszállítókat komoly kihívás elé állítja. Hiszen a két többletkövetelmény rendszer még az olyan közös gyökerű módszert is eltérően alkalmazza, mint az FMEA. A tanulmányban a szerzők a két autógyártó kör módszertanával végrehajtott FMEA elemzés egy a gyakorlatban megvalósított példáján keresztül mutatják be, hogy az eltérő kultúra milyen eltérő módszertanhoz és mennyire eltérő eredményekhez vezet, holott a célja mindkét többletkövetelmény rendszernek ugyanaz: kiszűrni a lehetséges hibákat.

THE QS 9000 AND THE VDA FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS COMPARISON

The automobile industry today is characterized by strong competition. This competition has brought it to the U.S. automakers created the QS 9000 - German car manufacturers have created the VDA excess of requirements. Additional platforms (QS-9000 and of a VDA also) established by automobile manufacturers round for the two different cultures together using suppliers also maintains a significant challenge. After the system has two additional requirements apply differently to a common root method such as FMEA. In the study, the authors of the two automakers circle methodology implemented FMEA analysis is presented through a practice implemented an example to show the difference in culture, the diverse methodology and how divergent results, although the purpose of both excess of requirements is the same: to eliminate potential errors.

1. BEVEZETÉS

Napjaink autóiparára jellemző a rendkívül kiélezett verseny, és ennek következtében megjelenő időkényszer. A kívánt határidőre, minőségileg kifogástalan terméket, elfogadható áron szállító, megbízható beszállítókkal, illetve a tartósan munkát biztosító, pontosan fizető, korrekt megrendelővel kialakított partneri viszony kölcsönös érdeke mind a megrendelőnek, mind a beszállítónak. E partnerség kialakítását általában a megrendelő kezdeményezi korábbi kedvező tapasztalatai alapján.

¹ gépészmérnök hallgató, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
szilgabo@gmail.com

² gépészmérnök hallgató, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
krisztian_lukacs@hotmail.com

³ műszaki tanár, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
szamosi.barna@bgk.uni-obuda.hu

⁴ egyetemi tanár, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
pokoradi.laszlo@bgk.uni-obuda.hu

⁵Lektorálta: Prof. Dr. Makkay Imre ny. ezredes, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztoképző Kar Katonai Repülő Tanszék, drmi48@gmail.com

A beszállító cégek minőségi teljesítőképessége létfontosságú a megrendelő termékeinek, szolgáltatásainak minőségi színvonala szempontjából. Az ideális megrendelő vállalat felelősséget érez beszállítóival szemben, míg a beszállító kötelezettségekkel és felelősséggel tartozik megrendelőjének. Az állandó beszállítókkal kialakított ideális partneri kapcsolat a minőség hosszú távú biztosításának alapja.

Az autóipar szereplői közül az amerikai és a német autógyártók egy-egy csoportja többletkövetelmény rendszereket hoztak létre QS 9000, valamint VDA jelöléssel. A tanulmányunk a két követelményrendszer alapján végzett összehasonlítás. Eredménye érdekes párhuzamokat és el-
lentéket mutat meg. Munkánk során egy kész Folyamat FMEA elemzést vettünk górcső alá, amely egy kerámia alkatrészekből összeálló csaptelep szerelési folyamatát vizsgálja [7]. Ezek után mind a FMEA előírásai szerint, mind a VDA 4. kötet FMEA kézikönyv utasításai szerint kiértékeljük a folyamatot, majd a kapott eredmények alapján következtetéseket vontunk le.

Az FMEA egy olyan elemzéses módszertan melyet azért alkalmaznak, hogy megbizonyosodjanak arról, hogy a termék- és folyamattervezés folyamatában (APQP: Advanced Product Quality Planning, magyarul Előzetes Termékminőség Tervezés) a lehetséges problémák azonosítása és figyelembevétele megtörtént. Az eljárás a hibamegelőzés, a valószínűsíthető hibáknak a tervezési fázisban történő feltárásában és elhárításában játszik fő szerepet. Tulajdonképpen az elkövethető hibák, a hibák hatásainak, és azok okainak a gyűjteménye, kiegészítve a jelenlegi megelőzéssel és a detektálhatóság vizsgálatával.

A dolgozat célja a különböző értékelési metódusokból adódó különbségek hangsúlyozása, az egyes sajátosságok kiemelése. A tanulmány az alábbi fejezetekből áll: A 2. fejezet a két autóipari többletkövetelmény rendszert mutatja be. A 3. fejezetben a hibamód és- hatáselemzés ismerhető meg. A 4. fejezetben olvasható az elvégzett összehasonlító elemzés és annak eredményeiből levont következtetések. Végezetül a Szerzők összegzik munkájukat.

2. AUTÓIPARI TÖBBLETKÖVETELMÉNYEK

2.1. QS 9000

Három nagy amerikai autógyártó a Chrysler, a Ford és a GM közös követelményrendszere.

A QS-9000 létrehozásának céljai:

- csökkenteni a beszállítói felülvizsgálatot;
- egységes követelmények meghatározása;
- a dokumentáció csökkentése.

A korábbi 7. kötet:

1. QS 9000 (alap) - 3 rész + mellékletek;
2. QSA (a minőségügyi rendszer értékelése);
3. PPAP (gyártott termék - első minta jóváhagyási folyamata);
4. APQP (minőségtervezés);
5. SPC (statisztikai folyamatszabályozás);
6. MSA (mérőrendszerek elemzése);
7. FMEA (hibamód - és hatáselemzés).

2.2. Verban der Automobilindustrie (VDA)

A német VDA előírás a QS 9000-hez képest terjedelmesebb. A kötetek hasonló módon, de számos területen aprólékos részletességgel és tagoltabban fogják át a járműipar folyamatait és minden területét, még a műszaki tisztaság tervezését is [3].

Az 1. kötet vezérfonalat ad a minőségi követelmények dokumentálásához és archiválásához. A 2. kötet a beszállítás minősbiztosításának előírásait tartalmazza. A megbízhatósággal foglalkozó 3. kötet két része közül az első a megbízhatóság-menedzsment, a második rész módszereket és segédanyagokat nyújt. A 4. kötet DFSS (Design for Six Sigma - Hat Szigmára Való Tervezés) fejezete formát mutat a Six sigma eljárás alkalmazásához, az FMEA fejezet (4. kiadását 2012. júniusában aktualizálták) pedig a termék/gyártmány és folyamat Hibamód és -hatáselemzését ismerteti. Az 5. kötet foglalkozik a mérési rendszerek vizsgálatával.

Különösen részletesen ismerteti az auditokkal kapcsolatos követelményeket a 6. kötet. Tárgyalja a rendszerauditokat, a folyamatauditokat és a termékauditot. A 6. kötet 1. része a sorozatgyártás, 2. része a szolgáltatás, 4. része a gyártóeszközök rendszerauditjának előírásait tartalmazza. A folyamatauditokkal a sorozatgyártás esetén a 3. rész, az egyedi termék gyártás esetében a 7. rész foglalkozik. A termékauditokkal szemben támasztott követelmények az 5. részben találhatók.

A VDA 7. kötete minőségi adatok átalakításáról ad leírást. A 8. kötet a felépítmény előállítóknál kialakított menedzsmentrendszer minimális követelményeit (rendszerleírás és értékelés) fogja össze. A 9. kötet a kibocsátás (emisszió) és fogyasztás minősbiztosításáról szól. A 10. kötet a vevői elégedettség követelményeivel, a 11. kötet az eredményes értékesítés témákkal foglalkozik. A 12. kötet a folyamatközpontúság címet viseli. A 13. kötet a szoftver rendszer fejlesztés minősbiztosítása. A 14. kötet a folyamattartományban alkalmazható megelőző minőségmenedzsment módszereket ismerteti. A 16. kötet az autók külső és belső terének dekoratív felületeivel szembeni követelményeket fogalmazza meg. A 19. fejezet a műszaki tisztaság tervezés előírása.

3. A HIBAMÓD ÉS -HATÁSELEMZÉS

Az angol nyelvű szakirodalomba FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) rövidítéssel bevonult hibamód és -hatás elemzést az USA-ban fejlesztették ki, a Boeing és a Martin Mariette vállalatok már 1957-ben mérnöki kézikönyvet adtak ki az általános módszerről. A módszer egy korai és sikeres gyakorlati alkalmazására az Apolló holdprogramon belül került sor, miután az Apolló 1 fedélzetén, földi gyakorlás közben, életét veszítették Grissom, White és Chaffee űrhajósok.

Az FMEA rendszerbe foglalt, fejlesztő és ellenőrző módszer, amely magába foglalja a tényleges és lehetséges hibák, valamint azok következményeinek és okainak vizsgálatát. Az FMEA célja a hibák fokozatos és rendszeres kiküszöbölésével az egyre jobb minőségű termékek egyre gazdaságosabb módon történő előállítása [2].

Az FMEA alkalmazható a gyártáson kívüli területekre is. Például használható egy adminisztrációs folyamat vagy egy biztonsági rendszer kockázatelemzésénél. Általánosságban az FMEA-t azokban a terméktervezési- és gyártófolyamatokban megjelenő lehetséges hibáknál alkalmazzák, ahol ennek az előnyei egyértelműek és potenciálisan jelentősek [4].

Az elemzés célja az egyes hibalehetőségek felismerése a termék életciklusának minél korábbi szakaszában, a hiba előfordulásának megelőzése és az esetlegesen fellépő hibák megakadályozása, ezáltal egyrészt közvetlen költség megtakarítás elérése, másrészt a vállalat jó hírnevének megőrzése.

A módszer nemcsak a gyártás megkezdése előtti, hanem már működő rendszerek, folyamatok esetén is alkalmazható.

A konstrukciós FMEA célja a konstrukciós megoldásokból és a tervező által készített előírásokból eredő hibák és hibalehetőségek feltárása és megszüntetése.

A folyamat FMEA célja pedig a gyártás során az anyagbeszerzéstől a csomagolt áru kiszállításáig a technológiai fegyelmezetlenségekből, anyag-, gép- és eszközhibákból származó hibalehetőségek és kockázati források feltárása és megelőzése.

3.1. FMEA a QS 9000 kézikönyve alapján

A kézikönyv alapján minden FMEA folyamatban a lehetséges hibamódok feltárása műszaki nyelven történik, a hiba hatásának elemzését a vevő szemszögéből kell végezni. A vevői követelmények ismeretében a hibakiváltó okokat három szempont szerint kell értékelni [6]:

Súlyosság (S – Severity) – milyen hatással van a hiba a vevőre?

A hiba jelentősége: azt állapítjuk meg, hogy a hiba következménye milyen mértékű hatást gyakorol a vevőre. A hatás mértéke lehet a legkisebb, amikor a vevő nem érzékeli a hibát, legnagyobb, ha a hiba a vevő biztonságát veszélyezteti. Egy hibához csak egy jelentőséget mérő számot kell rendelni a legsúlyosabb következményt figyelembe véve. A jellemző minősítés külön rovatban külön jelölhető a jellemző minősítés (pl.: kritikus, jelentős, stb.) A pontozás 1-től 10-ig terjedő skálán történik, legsúlyosabb a 10 pont.

Gyakoriság (O – Occurrence) – milyen gyakran fordul elő az adott hiba.

A hibaok bekövetkezésének gyakorisága: a bekövetkezés annak a valószínűsége, hogy a hiba a meghatározott hibaok miatt bekövetkezik-e. Minden hibaokhoz tartozik érték.

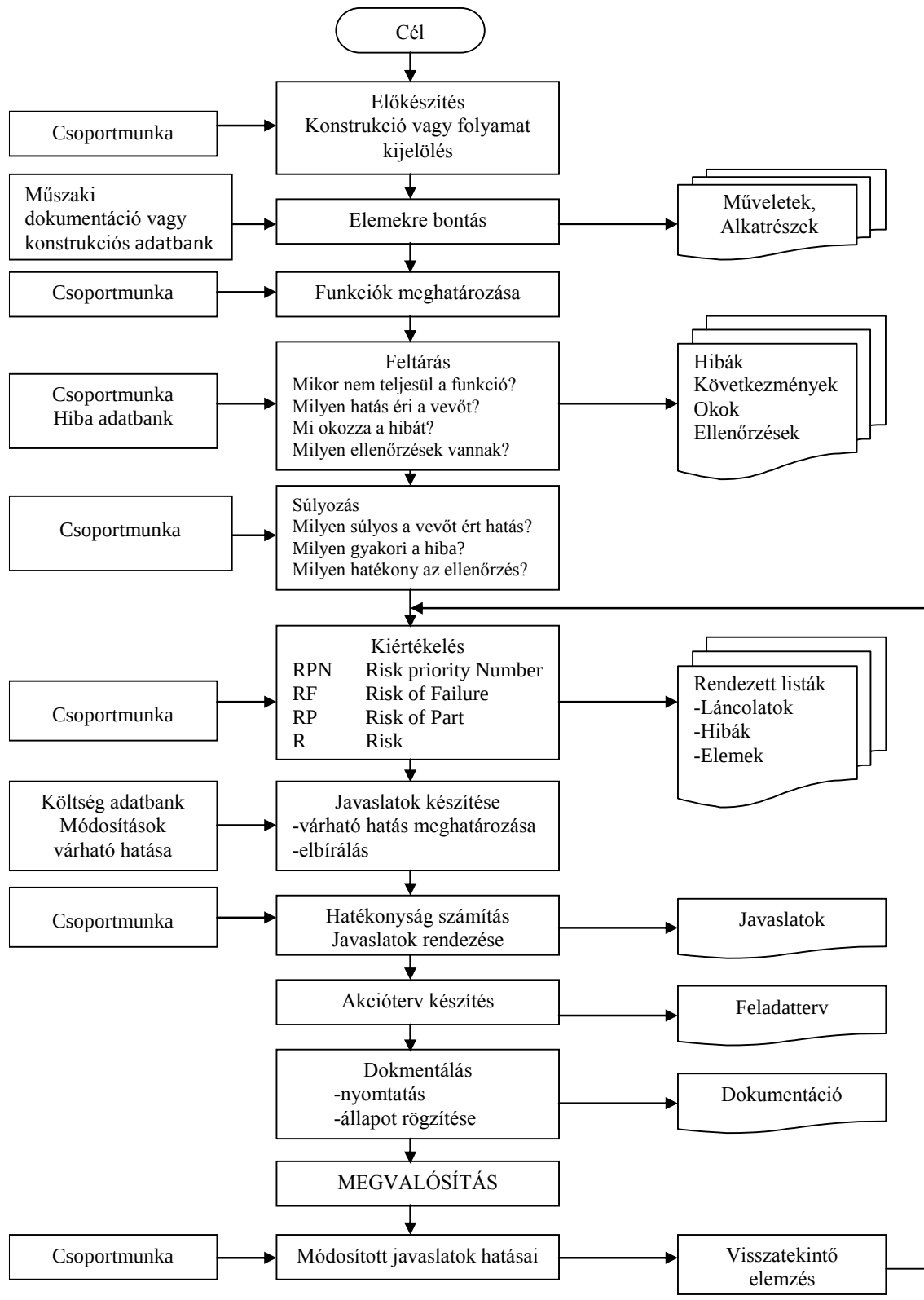
A hibák gyakoriságát szintén 1-től 10-ig terjedő skálán pontozzák attól függően, hogy a hiba milyen mértékben fordulhat elő.

Észlelhetőség (D - Detection) – az alkalmazott ellenőrzés/vizsgálat milyen mértékben észleli a hibát.

A hiba észlelhetősége: az észlelhetőséggel azt vizsgáljuk, hogy a meghatározott hibaok miatt létrejövő hiba a jelenlegi ellenőrzések mellett milyen valószínűséggel jut el a vevőhöz. Fel kell tételezni, hogy a hiba bekövetkezett és becsülni kell a hiba-megállapítás képességét. A pontozás ebben az esetben is 1-től 10-ig történik, attól függően, hogy az ellenőrzés nem tárja fel, vagy nagy biztonsággal feltárja a hibát. Minden hibaokhoz külön érték tartozik.

A kockázatelemzés során kiszámítható a kockázati szám, az $RPN = \text{súlyosság (S)} \times \text{gyakoriság (O)} \times \text{észlelhetőség (D)}$. Ennek nagysága 1-től 1000-ig terjedhet.

A kézikönyv szerint nem ajánlott ennek automatikus alkalmazása (mint a korábbi kiadásokban) az intézkedések sorrendjének meghatározásánál. Ennek oka, hogy megtévesztő az RPN szám, mert a magas kockázatú hiba lehet alacsonyabb RPN értékű is (pl.: $10 \times 2 \times 2 = 40$),



1. ábra Az FMEA folyamata [1]

míg az alacsonyabb kockázati értékű hiba magasabb RPN értékű (pl.: $4 \times 5 \times 3 = 60$). Nincs kötelező RPN határ, mint a korábbi ajánlásokban. Az „igazi” problémákra kell összpontosíta-

ni. Tehát a csapat számára fontos információ az RPN értéke, de ennek korlátai minden csapattag számára értékelhetőek legyenek.

A javasolt intézkedések megfogalmazásakor a cél a javasolt sorrend: súlyosság (a terv felülvizsgálatával csökkenthető ennek értéke), a gyakoriság (felülvizsgálat) és az észlelhetőség (validálás, kísérlettervezés, tesztek, megbízhatóság-elemzés alkalmazása). A változtatások eredményéről meg kell győződni.

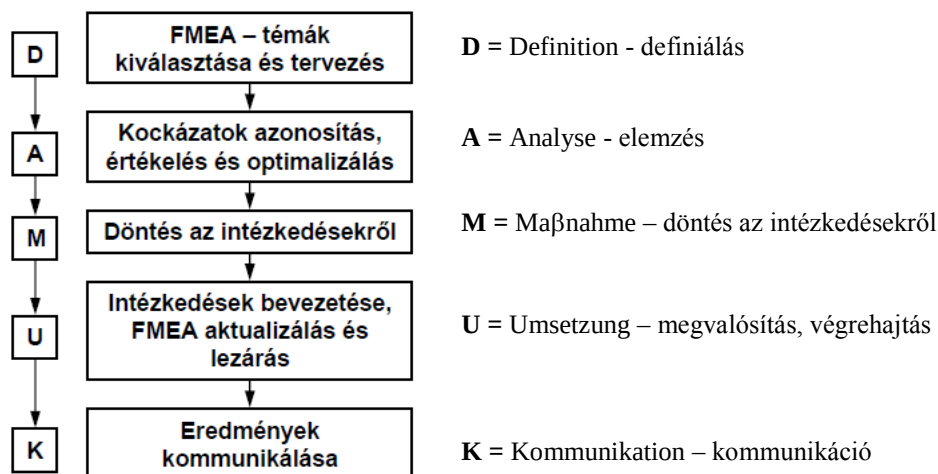
3.2. FMEA a VDA alapján

A VDA 4. kötet az FMEA szakaszait az ún DAMUK „betűszó” modellben (4. ábra) határozza meg és ábrázolja [8]. Ennek lépései a következők:

Ez a kézikönyv a folyamatra helyezi a hangsúlyt, termék és folyamat FMEA alkalmazását írja elő.

D – Definiálás, meghatározás.

Az FMEA hatásos és hatékony megvalósításának alapja, speciálisan a következő, elemzési fázis számára. Ebben a szakaszban a VDA 4. kötet elsőbbségi kritériumokra példákat és a döntés alapját képező technikákat sorol fel (8D eljárás, QFD, FTA, stb.). Külön foglalkozik az FMEA-moderátorral és a csapattagokkal szemben támasztott feltételekkel, a team összeállításával. A támogató módszerekkel foglalkozó fejezet példákat közöl, illetve a kockázatok világos megkülönböztetéséhez az értékelésnél megadja a súlyozás fokozatait, melyek: 0 – nincs kockázat, 1 – csekély mértékű a kockázat, 3 – van kockázat, 9 – különösen nagymértékű a kockázat.



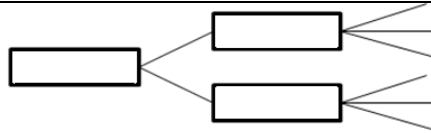
2. ábra A DAMUK modell elemei (forrás: Szerzők)

A – Analízis, elemzés

Az elemzési szakaszban minden követelményt az elfogadhatóságra, verifikálhatóságra, a validálhatóságra és ezek kockázatára meghatároznak. Az elemzési szakasz csatlakozik a döntéshozáshoz.

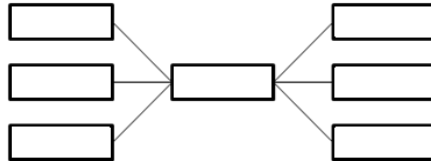
Az FMEA kivitelezéséhez 5 lépésre van szükség, melyek:

- Struktúra/szerkezet elemzés. DFMEA esetében: rendszer – alrendszer – alkatrész, PFMEA esetében: folyamatok – részfolyamatok – 4M (ember, anyag, gép, környezet)



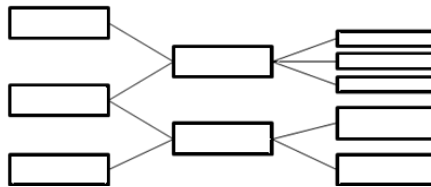
3. ábra A struktúra/szerkezet elemzés vázlata [8]

- Funkcióelemzés. A struktúraelemekhez rendelt funkciók, a funkciók kapcsolata.



4. ábra A funkcióelemzés vázlata [8]

- Hibaelemzés. A funkciókhoz rendelt hibafunkciók, a hibafunkciók kapcsolata.



5. ábra A hibaelemzés vázlata [8]

- Az intézkedések elemzése. Külön a meglévő és külön a tervezett intézkedések vizsgálata.
- Optimalizálás

A német nyelvterület a következő jelöléseket használja az FMEA táblázatban:

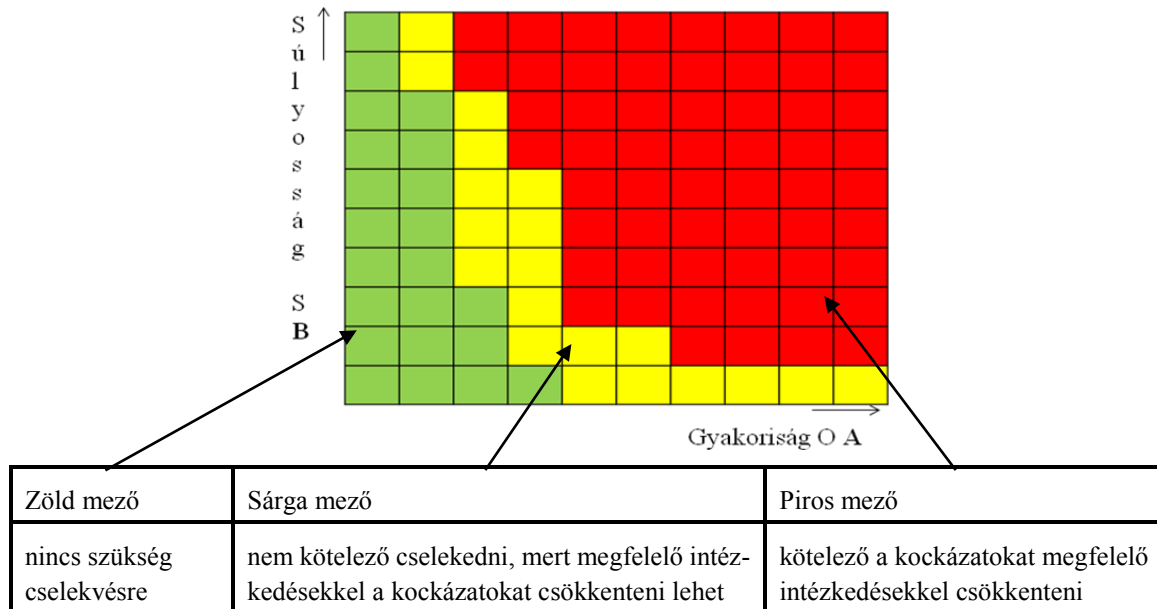
- B – a hiba következményének jelentősége (Bedeutung) – a Jelentőség, S megfelelője;
- K – lehetséges hibaok;
- A – a hibaok fellépésének valószínűsége (Auftrittswahrscheinlichkeit) – a Bekövetkezés, O megfelelője;
- E – a fellépő hibaok felfedezésének valószínűsége (Entdeckungswahrscheinlichkeit) – az Észlelhetőség, D megfelelője;
- RPZ – kockázati érték (Risikopriorität) = $B \times A \times E$, az RPN szám megfelelője.

A kockázat fenti értékelése - az RPZ (RPN) szám - nem minden esetben felel meg a kockázat nagyságának megállapítására, mert akkor is lehet alacsony ez az érték, ha a hiba jelentősége, a hiba súlyossága 9, vagy 10 pontot kap (pl.: $10 \times 2 \times 1 = 20$). Ezért az RPZ számítása mellett alternatív értékeléseket ajánl a kötet.

Ezek többféleképpen lehetnek:

- a B és A értékek szorzata;
- a B és E értékek szorzata;
- a B és A értékek összege;
- a B és E értékek összege;
- a B, A és E értékekből kialakított háromjegyű, vagy a B és A, valamint B és E értékekből képzett kétjegyű számok nagyságrend szerint csökkenő sorrendbe rendezése
- kockázati mátrix, B-re, A-ra és E-re megszabott határértékekkel (6. ábra).

A mátrix mezői úgy készülnek, hogy a szakértő csapat a B, A és E értékekre a vevői igények és előírások ismeretében határértékeket állapít meg. Ezután kiválogatják a határértéknél nagyobb valamennyi B értéket, ezekből a A határértékénél nagyobbakat és a csoportból minden E határértéknél nagyobbakat. Ezek után az egyes hibaokokat elhelyezik a mátrixban a megfelelő helyen.



6. ábra Kockázati mátrix [1]

Ilyen kockázati mátrix, mely két rizikófaktorot vesz figyelembe, ezáltal alternatív megoldásokat kínálva, az FMEA kézikönyv nem tartalmaz. Ez már önmagában is nagy különbség.

M – döntés az intézkedésekről

Ennek a fázisnak a célja: a lehetséges intézkedésekről, melyeket a csapat kidolgozott, döntést hozni és az ahhoz szükséges átalakításokat elkészíteni. A döntéshozatal során a megelőző intézkedések költségeit is figyelembe kell venni. Ehhez és az FMEA-val kapcsolatos költségek megértéséhez egy külön fejezet nyújt segítséget.

U – megvalósítás, végrehajtás

Célja az intézkedések megvalósítása és a hatékonyság, eredményesség kiértékelése.

K – kommunikáció

Célja az FMEA eredményeinek bemutatása, átadása a megbízónak, megrendelőnek és használható tudás létrehozása, mely alkalmas a hibák megelőzésére és más hasonló helyzetekben a probléma megoldására alkalmas tudásbázist, tapasztalatot jelent. A 10. ábra az FMEA projekt külső és belső szintű kommunikálásának és dokumentálásának a VDA 4. szerint lényeges elemeit mutatja be. A fejezet külön hangsúlyozza az FMEA csapat tájékoztatását, együttműködését a vevővel, szállítóval, az FMEA hasznosítását és az FMEA-k közötti kapcsolatokat.

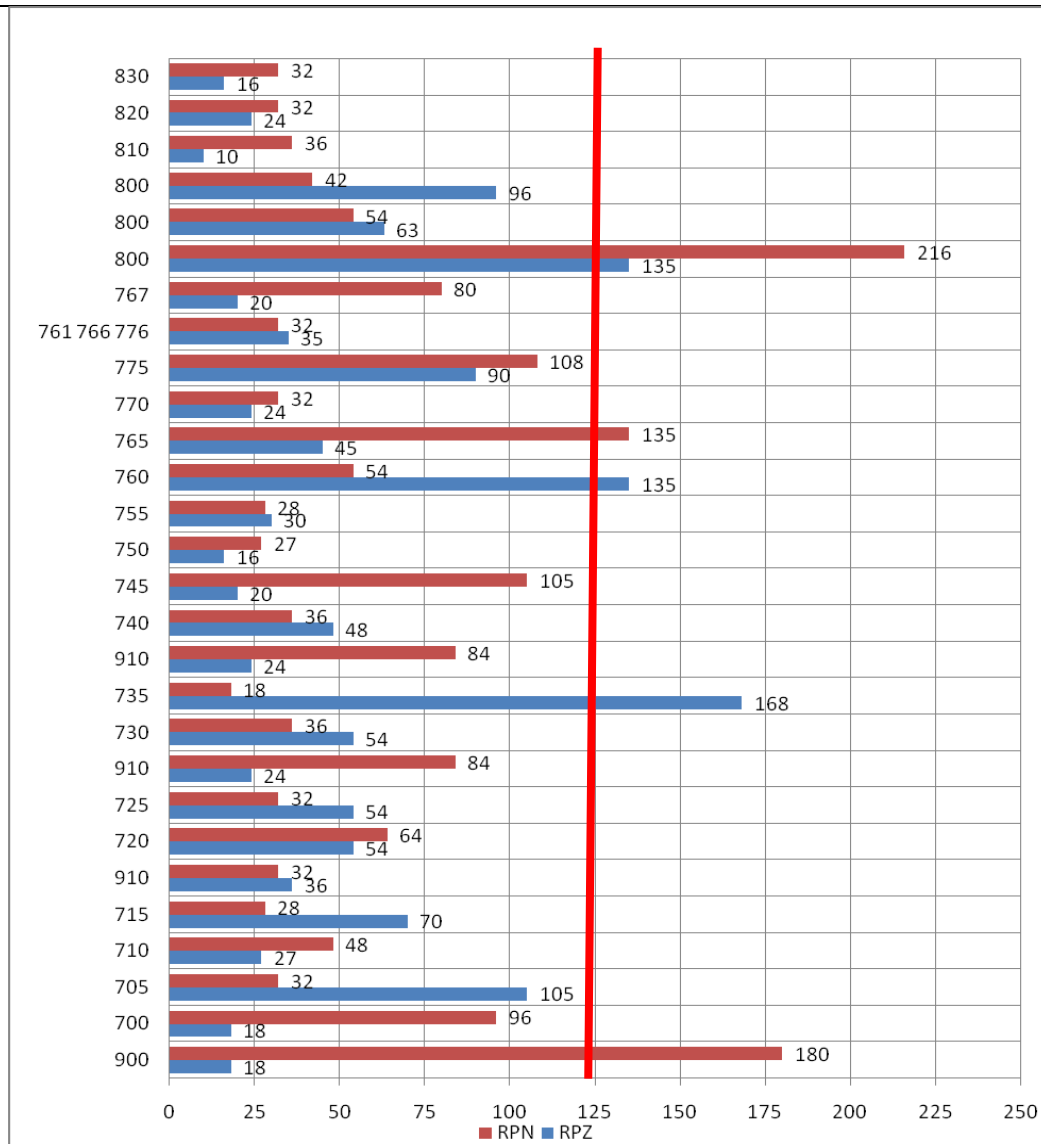
4. ÖSSZEHASONLÍTÁS EGY MINTAPÉLDÁN KERESZTÜL

Rendszerelem	RPZ	RPN
900	18	180
700	18	96
705	105	32
710	27	48
715	70	28
910	36	32
720	54	64
725	54	32
910	24	84
730	54	36
735	168	18
910	24	84
740	48	36
745	20	105
750	16	27
755	30	28
760	135	54
765	45	135
770	24	32
775	90	108
761 766 776	35	32
767	20	80
800	135, 63, 96	216, 54, 42
810	10	36
820	24	32
830	16	32

1. táblázat Az RPZ és az RPN értékek

Az eddigi elméleti ismereteket most járjuk körbe gyakorlati szempontból is. Lehetőségünk nyílt betekintést nyerni és megvizsgálni, egy kerámia alkatrészekkel szerelt csaptelepeket gyártó cég egyik termékét.

Miután végeztünk az adott termék VDA 4. és FMEA kézikönyv szerinti elemzésével, összehasonlítottuk az RPZ és RPN értékeket (1. táblázat). Már az értékelés alatt érezhető volt, hogy eltérés lesz a két módszer között. Ez be is igazolódott.

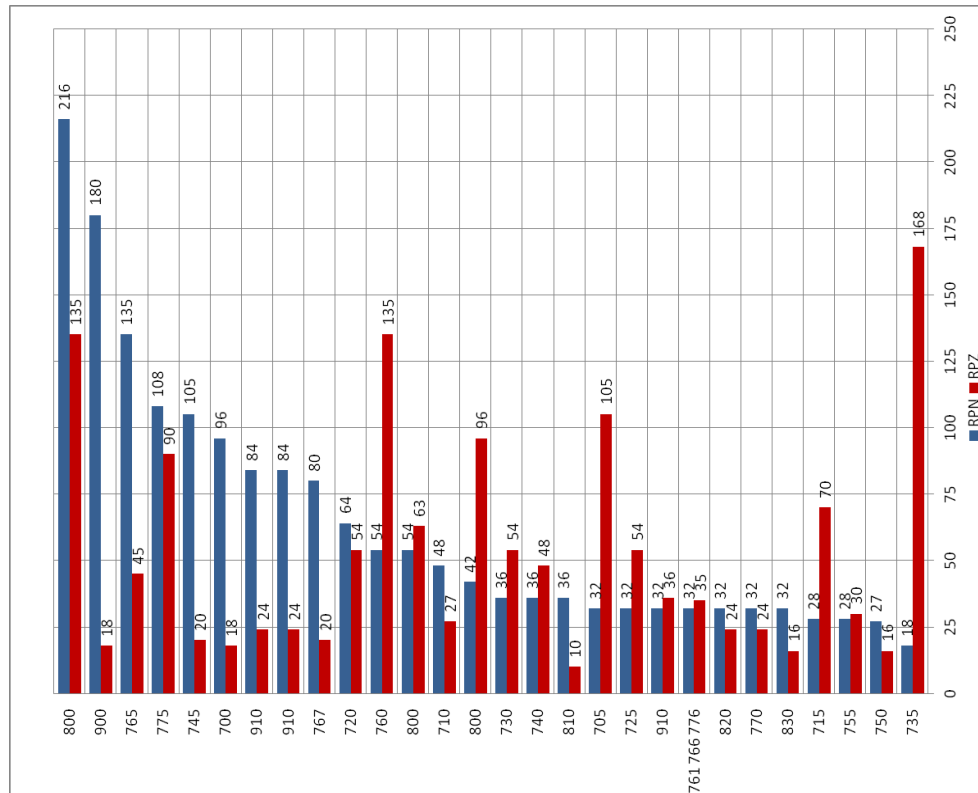


7. ábra A rizikófaktorok ábrázolása

A kapott értékek között az esetek többségében kisebb, több esetben viszont jelentős különbség található. Ennek több oka lehet. Az egyik a kapott érték számításában rejlik. Mindkét érték 3 értékelő szám szorzata, ami minimális eltérésnél többszörös eltérést okozhat. Ez részben azzal magyarázható, hogy az értékelési táblázat pontrendszere nem elég kötött, így adott probléma értékelése enged némi mozgásteret. Másik ilyen tényező, maga az értékelési szempont. Tökéletes értékelést nem lehet végezni, csak megközelítően jót, de ehhez is szükséges a vizsgált folyamat minden elemének aprólékos ismerete, ide nem csak a gépek, és tevékenységek tartoznak, hanem a munkát végző emberek is. Természetesen a két módszer eltér egymástól, ami szintén a különbségek forrása lehet. Tartalmilag a két eljárás értékelő táblázata közel megegyezik, de a vizsgálat menete teljesen eltérő.

A 7. ábrán a két módszer szerint kapott rizikófaktor értékek láthatóak. A piros vonal 125-ös értéket jelöli. Ez a határ a gyártónál jelen pillanatban a meghatározott beavatkozási határ. Az FMEA kézikönyv szerinti értékelést készen kaptuk meg, a VDA 4. szerint magunk értékeltük ki a folyamatot. Először angol nyelvről le kellett fordítani az FMEA-t magyarra, majd a VDA

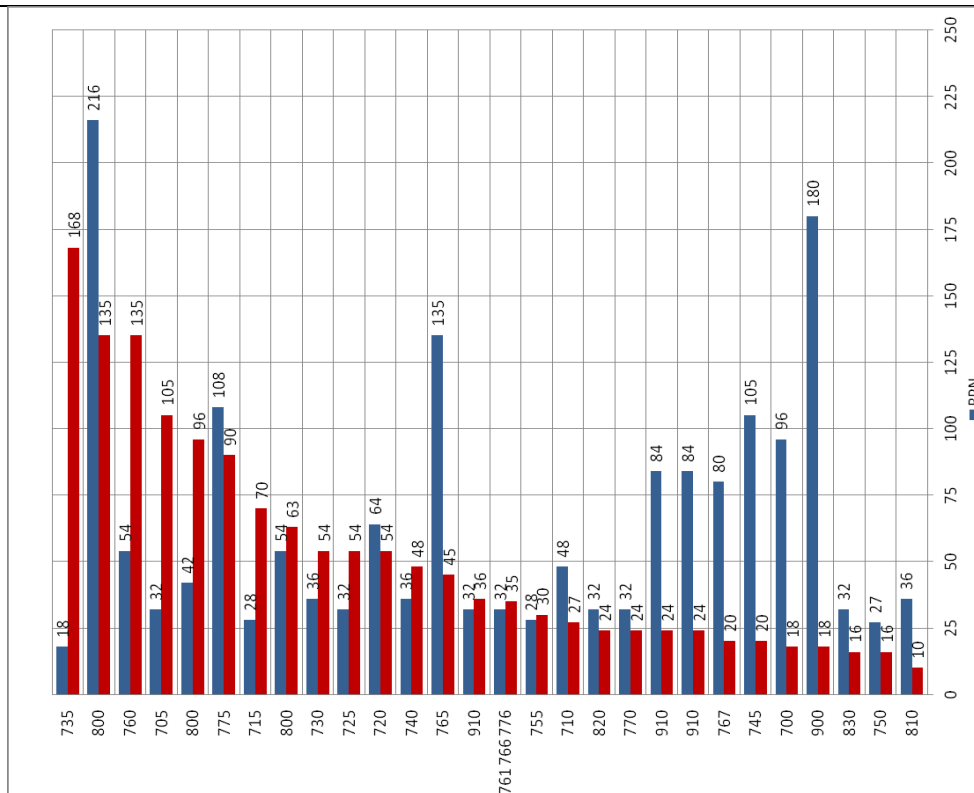
4. kézikönyv értékelő táblázatai alapján megállapítottuk az adott értékeket. Beavatkozási határ feletti rizikófaktorral 3-3 rendszerelem rendelkezik. Ez sajnos viszont csak egy esetben mutat azonosságot, a 800-as jelűnél. Indokolt is a magas pontszám, mivel ez egy ellenőrző művelet, ami nagyon sarkalatos állomása a gyártásnak.



8. ábra RPN értékek Pareto diagramja amely tartalmazza az RPZ értékeket is

A 8-as ábrán jól látszik, hogy amit a QS 9000 szerint legnagyobb rizikófaktorú kockázatnak értékelték (RPN), az a VDA szerint nem a legnagyobb rizikófaktor értékeket kapta. Sőt elgondolkodtató, hogy az RPN legnagyobb értékeihez az RPZ szinte a legkisebb értékeket rendeli.

A 9. ábrán a VDA szerint kockázati tényezők (RPZ) vannak rendezve. Az előzőek alapján nem meglepő, hogy a QS 9000 szerinti magasabb kockázati tényezők (RPN) szinte rendre az alacsony RPZ értékeknél vannak.



9. ábra RPZ értékek Pareto diagramja, amely tartalmazza az RPN értékeket is

5. KÖVETKEZTETÉSEK, AJÁNLÁSOK

Mindkét módszerről elmondható, hogy az alkalmazásuk előnyökkel és hátrányokkal is jár, járhat. A két módszer jellemzően két eltérő kultúrájú autógyártó kör FMEA módszere. Ez az eltérő kultúra is adhatja a magyarázatot arra, hogy két fajta metódus (QS 9000, VDA) szerint végrehajtott elemzés során különböző elemeknél kaptunk magas rizikófaktorú értékeket. A kiértékelés során több alkalommal is nagy szerephez jut az, az interszubjektív tudás, ami a különböző módszerek szerinti kiértékelési táblázatokból indul ki. Ezen kívül az ember nem mindig konzervens döntéshozatala is szerepet játszhat a különbségek létrejöttében, ugyanis egy tényező egy értékkel való megváltoztatása, amire a kézikönyvek lehetőséget adnak, akár nagyságrendi eltéréseket okozhat. Egyértelműen nem dönthető el, melyik módszer használata célravezetőbb, ezt még több FMEA elemzése és nyomon követése tenné lehetővé. Minden esetre a különbségek arra is rávilágítanak, hogy a különböző általános és vállalati kultúrájú gyökerekre támaszkodó követelmények, jelentős eltéréseket okoznak, még akkor is, ha a módszer szakmai alapjai közösek.

Kiemelt fontosságú a szakértő csapat kiválasztásánál a körültekintő eljárás, minden szakterületnek képviseltetni kell magát. Fontos a gondos előkészítés, és a hatáskörök pontos meghatározása. A munkatársak közötti kapcsolatok például dominancia, érdekérvényesítés. Az emberi kapcsolatok is nagyban befolyásolhatják a végeredményt. Ennek nem lenne szabad begyűrűzni az FMEA elemzésbe, de a nem megfelelő munkakapcsolat a termelés minőségében is megmutatkozik. Megfelelő munkakörnyezetet kell teremteni a szakértői csoportban való aktív hasznos munkára.

Ezeket a szempontokat mindkét kézikönyv leírja és megfelelően hangsúlyozza is, kivéve az

munkakapcsolatok hatásait a minőségre. Fontos megjegyezni, hogy a felelősség a csapatot terheli, ezért sokat számít a szakmai tapasztalat és tudás, valamint az hogy az adott folyamatra széleskörű rálátásuk legyen. Mindkét kézikönyv nyújt tanácsokat példákon keresztül az adott munkafázisnál a csapat összetételére és szükséges tudást illetően. Éppen ezért fontos lehet az FMEA tudatos kiválasztása attól függően, hogy melyik környezetbe szállítunk.

Végezetül felmerülhet a tisztelt Olvasóban a kérdés: Melyik eljárás alkalmazását javasoljuk? Azt, és csakis azt, amelyiket a megrendelő meghatározott. Amennyiben nincs ilyen konkrét-megrendelői követelmény, akkor azt tartjuk célszerűnek, hogy a vállalatunk, vagy személyünk az angol-szász, vagy a német kultúrkörhöz áll közelebb.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat a különböző autóiipari többletkövetelmények által előírt kockázat értékelési metódusokat mutatta be. Egyben, egy példán keresztül, szemléltette az eljárások közti eltérésekből adódó különbségeket, az egyes módszerek sajátosságait. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy dolgozatunk célja „csak” a két eljárás minőségügyi szakmai szempontú elemzése, összevetése, nem azok rangsorolása.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Beck Gabriella - Járműipari többletkövetelmények egyes területeinek összehasonlító elemzése.(2012)
- [2] Csőke Zita – A minőségtervezés alapjai (Tequa International Kft.) <http://www.mibi.hu/doc/APQP.pdf> (2013. 10. 05.)
- [3] European Standards, <http://www.en-standard.eu/> (2013. 10.01.)
- [4] Galla Jánosné – Minőségbiztosítás NGIII 3 előadás (2012)
- [5] Kantner, Rob: QS 9000 Válaszok könyve, Panem Kft, Budapest, 1999
- [6] Lehetséges hibamód és hatáselemzés (FMEA) Referencia kézikönyv 4. kiadás (2008)
- [7] Némethné Dr. Erdődi Katalin – Minőség fogalma, Kano filozófia, FMEA (2008)
- [8] VDA Minőségirányítás a gépjárműiparban – A minőség irányítása a sorozatgyártás előtt (2006)