

Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során A halszálka diagram

Fehér Norbert

A minőségügyi eszközöket bemutató cikksorozatunk utolsó részében a halszálka diagram, más néven ok-okozati, illetve kitalálója iránti tiszteletből Ishikawa diagramnak is nevezett eszköz kerül leírásra a megszokott struktúrában néhány jellemző példával.

Tegyük fel, hogy adatgyűjtő lap (Harazin, 2021) segítségével sikerült mérési adatokat gyűjteni,

Az eszköz célja

Gyakran ok-okozati viszonyban állnak egymással az egyes jelenségek a vállalati működésben. A halszálka elemzés alapelve, hogy a vállalati folyamatokban megrejlő komplex problémák nem lineárisok, azaz egyetlen gyökérokra visszavezethetők, és egy adott hiba mindaddig előfordulhat, amíg annak összes oka feltárássra nem kerül. Az elemzés az okokat egyfajta hierarchikus szerkezetbe foglalja, ami alapján azok lehetnek ún. elsődleges közvetlen okok, valamint alacsonyabb rendű közvetett okok (Kövesi János - Topár József (szerk), 2006). A folyamatfejlesztő csapatnak a felmerülő problémákhoz gyökérokot kell azonosítani, majd azokra vonatkozóan konkrét fejlesztési akciókat végrehajtania.

majd azokat hisztogrammal (Tóth, 2021) ábrázolta és azon tűnődik kollégáival vajon mi okozhatja az ingadozást a folyamatban. Emberi tényezőkkel kapcsolatos? Esetleg anyaggal, módszerrel, géppel hozható összefüggésbe?

Meg kell találni a hiba, illetve az ingadozás gyökérokát és megszüntetni a stabil és fenntartható eredmények elérése érdekében.

Mielőtt részletesebben megismerkednénk a halszálka elemzés elkészítésével célszerű dióhéjban összefoglalni néhány gyakori ok-okozat kapcsolatot elemző minőségügyi eszközt (Fehér, 2018):

- **„5 Miért?” analízis**

- Előny:

Gyorsan, szóban is el lehet végezni „lineáris” problémák esetén. Elsősorban az egyszerűbb problémák gyökérokainak feltáráására alkalmas.

- Hátrány:

Csak konkrét probléma okainak elemzésére alkalmas. Egy vállalatnál felmerülő problémák azonban általában jóval komplexebbek, mint

hogy lineáris megközelítéssel elemezni lehessen azokat, hiszen a gyökök nem egyértelműen látható, azonosítható.

- **Halszálka diagram**

- Előny:

Összetettebb, „nem lineáris” problémák analízisére alkalmazható. Az „5 Miért” technikával bátran kombinálható világos, egyértelmű problémák esetén.

- Hátrány:

Szintén csak konkrét probléma okainak elemzésére alkalmas.

- **Hibafaelemzés**

- Előny:

Valószínűségeket, előfordulási gyakoriságot lehet rendelni az egyes ágakhoz konkrét probléma esetén.

- Hátrány:

Kevésbé ismert, mint az „5 miért” módszer vagy a halszálka diagram, valamint komplex problémák esetén igen nagyra nőhet. Szintén csak konkrét probléma okainak elemzésére alkalmas.

- **Ok-okozat mátrix**

- Előny:

Egy üzleti folyamat kritikus inputjainak felderítésére, input-output kapcsolatok elemzésére, rangsorolására kiválóan alkalmas. Különösen akkor ajánlatos a használata, ha a csapattagok vagy a vezető számára új területen kell fejlesztést végrehajtani, illetve a konkrét probléma nem definiált.

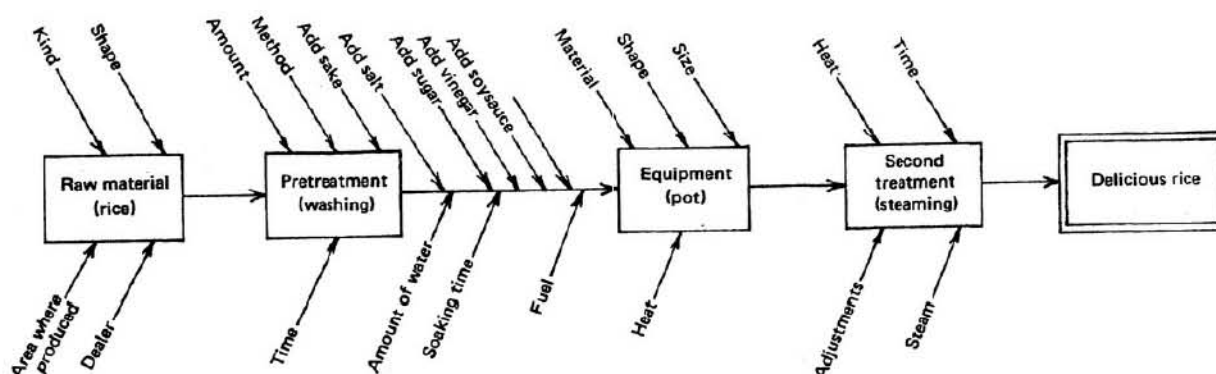
- Hátrány:

Sok input, illetve output esetén a kitöltése nagyon időigényes.

Kialakulásának háttere

Ishikawa professzor az 1968-ban kiadott Guide to Quality Control című könyvben igyekezett minél egyszerűbb példákkal bemutatni az általa összeállított minőségügyi eszközök listájának

elemeit. Halszálka elemzéssel a rizs elkészítésének a folyamatát kívánta elemezni lépésenként (1. sz ábra).

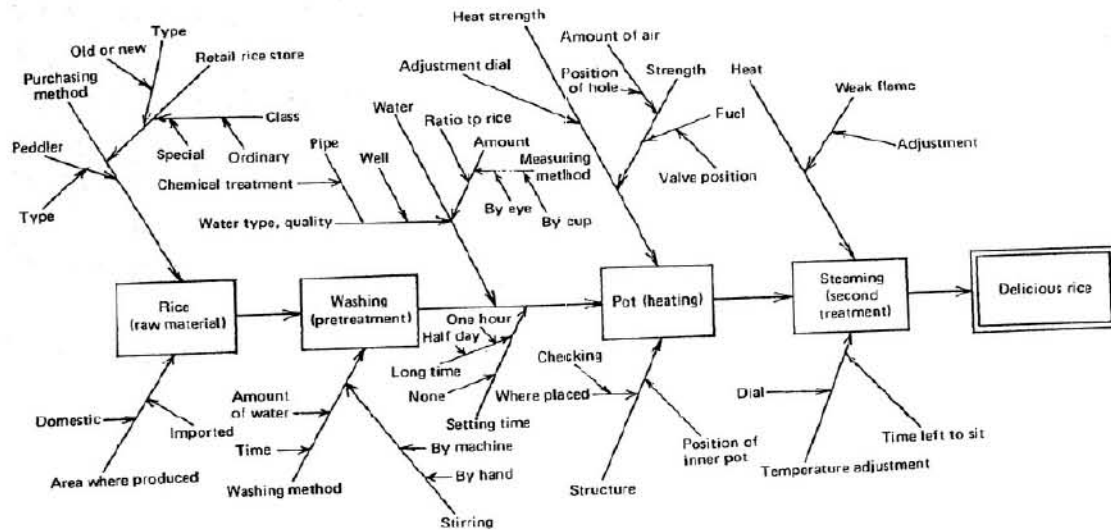


1. ábra A rizs elkészítésének lépései a hozzájuk tartozó inputokkal (Ishikawa, 1976)

Látható, hogy az ábrán nemmateriális inputtényezők is szerepet kapnak, ráadásul folyamatlépésenként kerültek felsorolásra, így felhasználásuk sorrendje is egyértelmű az olvasó számára. A fenti ábrán még nem jelenik meg miként keletkezhet hiba az inputok felhasználása során. Inkább egyfajta felsorolásnak felel meg, ami lineáris folyamat esetén áttekinthető, azonban

összetettebb, elágazásokat tartalmazó folyamat esetén már problémás lehet.

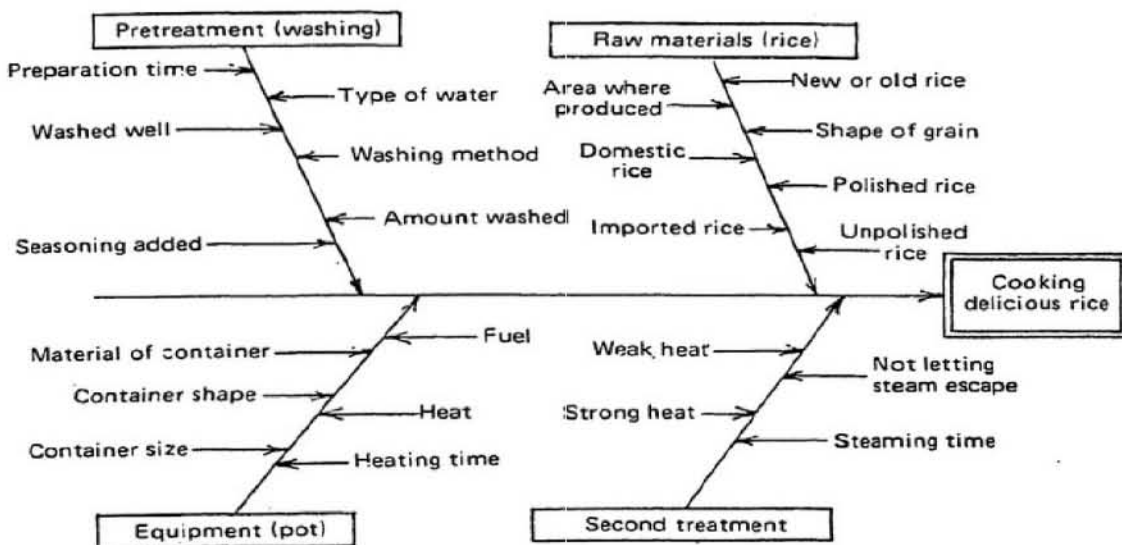
Gyakran lehetséges és szükséges is az egyes inputtényezők mélyére ásni, amivel még inkább el lehet mélyíteni a folyamattal kapcsolatos ismereteket (2. sz. ábra). Gondolta volna, hogy a rizs elkészítésével kapcsolatos folyamat sikeres végrehajtása ennyi összetevőtől függ?



2. ábra Mélyebb elemzés annak megértésére, hogy mitől lesz igazán finom az elkészített rizs (Ishikawa, 1976)

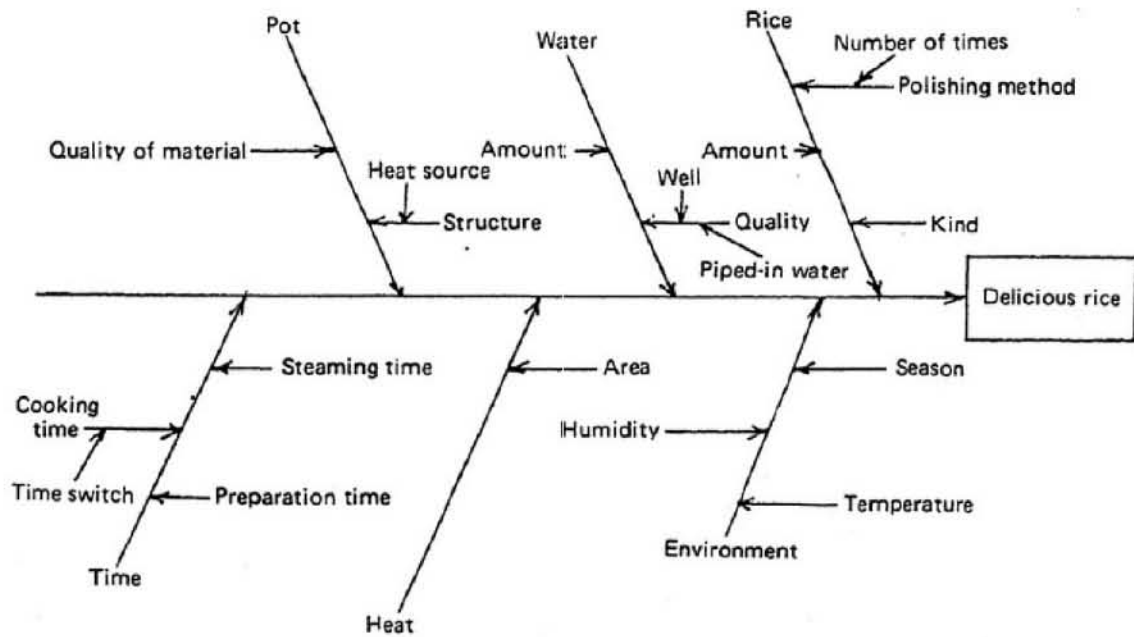
A 3.sz. ábrán már nem folyamatszemplétű megközelítést alkalmaz Ishikawa professzor, hanem a jobb áttekinthetőség érdekében a halszájka elemzés fő ágai jelentik az egyes lépéseket.

Ennek a szemléletnek az újdonsága az, hogy javul az áttekinthetőség különösen hosszabb folyamatok esetén a lépések sorrendiségének a kárára (trade off):



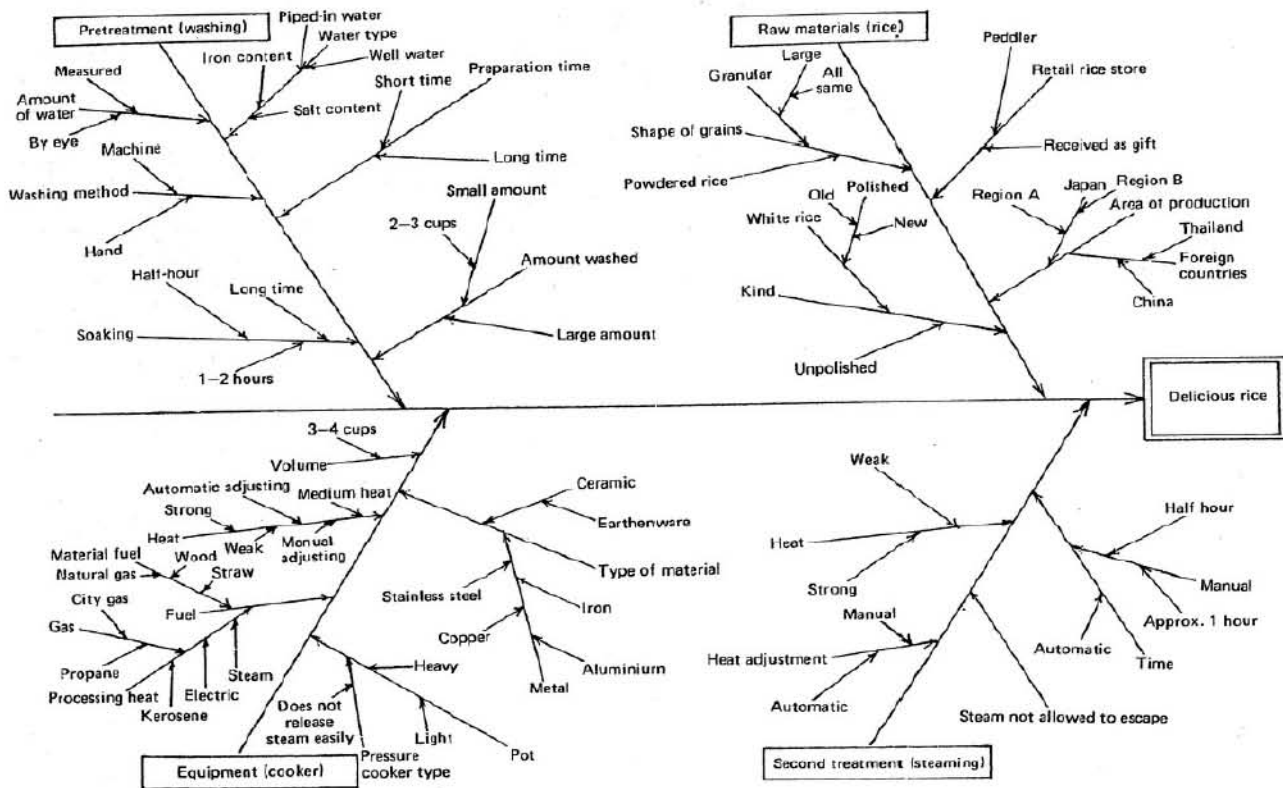
3. ábra Lineáris folyamatszemplét helyett a lépések a fő ágakon jelennek meg a jobb áttekinthetőség érdekében. (Ishikawa, 1976)

Ki is lehet emelni bizonyos inputokat, hogy azzal kapcsolatos vizsgálatokat végezzünk. Amikor például az „idő” tényezőre fókuszált, akkor a 4. sz. ábrával jelölt elemzés keletkezett.



4. ábra Az idő, mint tényező szerepének halszálka elemzése a rizs elkészítésének folyamatában (Ishikawa, 1976)

Végül pedig ötletroham (brainstorming) technikával elkészült a részletes ok-okozat elemzés is (5. sz ábra)



5. ábra Részletes ok-okozat elemzés brainstorming után (Ishikawa, 1976)

Hogy melyik a legjobb megoldás a felsorolt példák közül?

Nehéz megmondani, azonban a halszálka elemzés esetében is érvényes, hogy a legfőbb eredmény nem is magának a dokumentumnak az elkészülte, hanem a folyamat, ahogyan az

Az eszköz használatának módja

A vizsgált folyamatprobléma megértését, dokumentálását segítő ok-okozati diagram elkészítését mindig csoportban kell végezni. Segítségével a résztvevők tisztázzák a folyamattal kapcsolatos fogalmakat, mérőszámokat, valamint új összefüggéseket értenek meg.

Legtöbbször a jelenállapot megértésére használható, azonban a 2. sz. példa bemutatja miként lehet ötletelni egy konkrét probléma megoldására vonatkozóan is halszálka elemzés segítségével.

A halszálka elemzés használata

A halszálka elemzés elkészítésének időszükséglete függ az ábrázolni kívánt probléma komplexitásától. Egyszerűbb probléma ok-okozat elemzéséhez is minimum 0,5-1 óra szükséges.

A szükséges csoportlétszámot a folyamatban érintett területek száma határozza meg. Ideális esetben 3-10 fő tud kényelmesen együttműködni.

A csoportos munka miatt javasolt, hogy az első vázlat papír alapon készüljön például flipchart és post-it segítségével az egyszerűbb kommunikáció érdekében.

A halszálka elemzés elkészítésének lépései:

1. Csoport összehívása, valamint a probléma azonosítása és tisztázása, amit elemezni kívánnak. Ez a meghatározás le-

abban közreműködő érintettek kicserélik a gondolataikat és közös nevezőre jutnak a folyamatlépésekkel kapcsolatosan.

Természetesen ez a dokumentum a csapattagok jelenlegi tudását összesíti, s adatgyűjtéssel, elemzéssel szükséges alátámasztani, hogy ne pusztá vélemény maradjon.

Az eszköz segíti a csapatot a projekt fókuszának a megtartásában, hiszen a problémamegoldás során számos tényező eltérítheti a figyelmet, miközben a vizsgált folyamatnak egyre több részletét lehet megismerni.

Nem lebecsülendő haszon továbbá, hogy a feltárt hibák segítséget nyújtanak az adott termék/szolgáltatás fejlesztésében a vevői igény jobb kielégítése érdekében.

gyen olyan konkrét és kvantitatív amennyire csak lehetséges. Ezt írják a halszálka fejéhez.

2. Meg kell határozni a problémára hatással lévő tényezőket. Ennek a két leggyakoribb módszere (Kövesi János - Topár József (szerk), 2006):

- a. Nagy ágak módszere:

- Döntsenek a problémára ható okok kategóriáiról és ezek jelöljék a csontváz fő ágait. Az angol megnevezések alapján ezeket 4M-nek, vagy bővebben 6M-nek is szokás nevezni (Man – emberi tényező; Material – anyagok; Machine – gépek, be-

rendezések; Method – módszerek; Measurement – mérőrendszerrel kapcsolatos tényezők; Mother Nature – egyéb a fenti kategóriákba nem sorolható tényezők)

- A nagy ágakhoz kisebb ágak rajzolásával a résztvevők a „miért” kérdések folyamatos ismétlésével haladjanak egészen addig, amíg a gyökérokig el nem jutnak. Mintha minden egyes ág mini „5 Miért?” elemzés volna

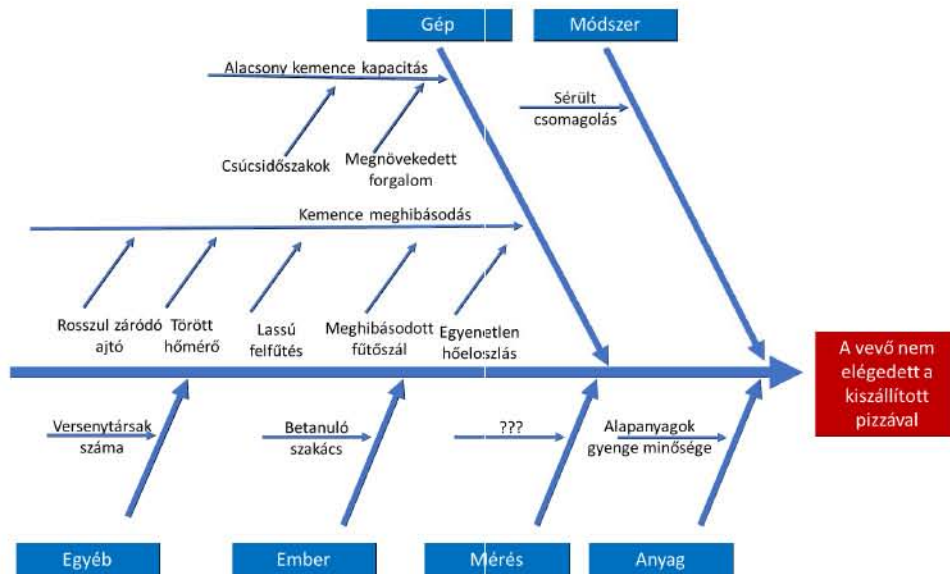
- Kis ágak módszere
- Ötletroham módszer:
- Minden résztvevő elmondja milyen okok, tényezők befolyásolják a problémát és a csoport megvitatja az ezek közötti kapcsolatot csoportokba, kategóriákba sorolva. Ezt követően kerülnek ábrázolásra kategóriánként a halszálka elemzésben

- Affinitás diagram:
- A csoporttagok post-it ekre írják azokat az okokat, amelyek a tudásuk szerint befolyással rendelkeznek a vizsgált problémával kapcsolatosan. Ezt követően a kitöltött lapokat a csoporttagok közösen rendezgetik az azok között fennálló kapcsolatok alapján a kisebbektől a nagyobb-

bak irányába. Az így csoportosított post-it-ek flipchart papírra kerülnek a halszálka elemzés formájában.

3. Igyekezzenek az egyes okokhoz mérőszámokat, adatokat rendelni, ahol csak lehetséges.
4. Ezt követően közösen tekintsék át az elkészült dokumentumot és vizsgálják meg hiányzik-e valami az egyes ágakhoz tartozó felsorolásból. Különösen akkor gyakoroldjon, ha valamely fő ághoz nem, vagy alig kerültek okok felsorolásra.
5. Vitassák meg a lehetséges gyökérokat. Amennyiben nem sikerül azokat kvantitatív módon rangsorolni, úgy alkalmazhatják a titkos szavazás módszert, amelynek segítségével mindenki kap például 3 darab szavazatot, amit elhelyezhet az általa gyökérokra gondolt tényezőhöz (egy tényező egy résztvevőtől csak egy szavazatot kaphat). Ezáltal csökkenthető a szubjektivitás, valamint az „erős” ember véleménye sem viszi el az irányt.
6. ***NE hajtsanak végre PDCA akciókat a potenciális gyökérok megszüntetésére mindaddig, amíg azt kvantitatív módon meg nem tudták erősíteni.***

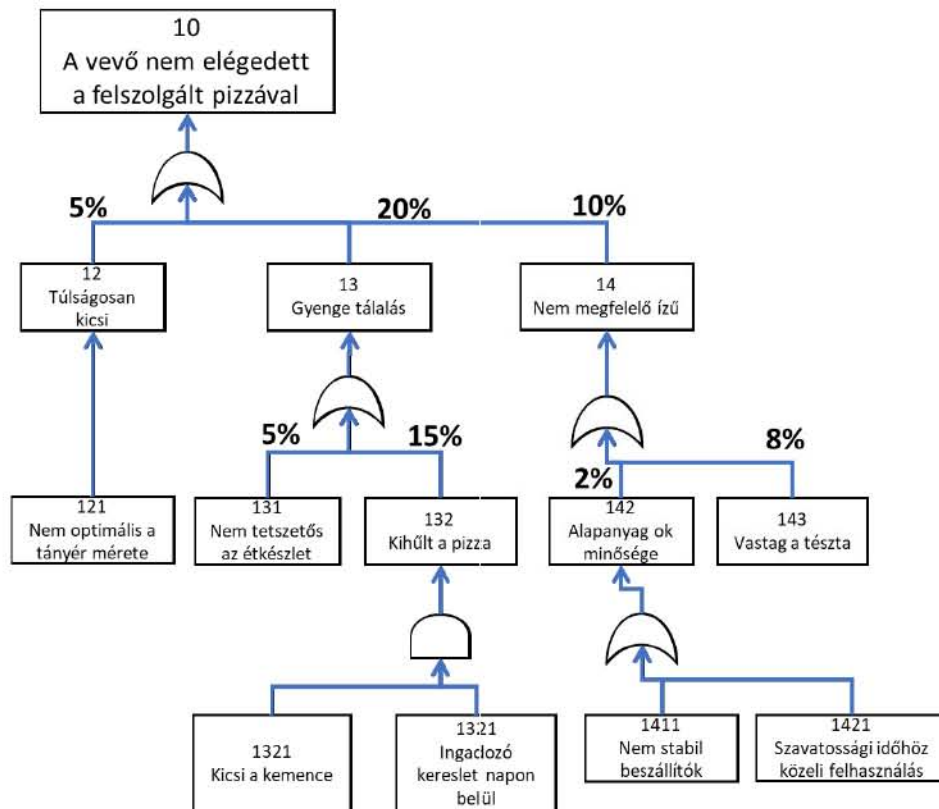
Ishikawa elemzés elkészítése során az egyik legnagyobb hiba az, ha az eszközt nem az elemzés és a részletes gyökérok feltárására alkalmazzuk, hanem valamely állításunk alátámasztására. Erre mutat be példát a 6. sz. ábra. Figyelje meg, kérem, hogy mennyire „elvitte” a csapat figyelmét egy irány és a többi rendkívül kidolgozatlan maradt.



6. ábra A túlzott figyelem a „Gép” ágra, a nem megfelelő csapatösszetétel, az időhiány, valamint az „erős” ember hatás is elvihette a fókuszot ennél a halszálka elemzésnél

Amíg egy-egy okot nem tud a csapat egyértelműen kizárni, akkor az potenciális ok marad. Különös figyelmet kell fordítani az egyes okok együttállásából kialakuló közös ok hatás felismerésére és elemzésére. A hibafa elemzésnek

(7. ábra) talán ezen közös ok megjelenítése az egyik nagy előnye az „és”, illetve „vagy” elágazások feltérképezésével.



7. ábra Hibafa elemzés részlet „és”, illetve „vagy” elágazásokkal – Miért elégedetlen a vendég a felszolgált pizzával?

Forrás: (Fehér, 2018)

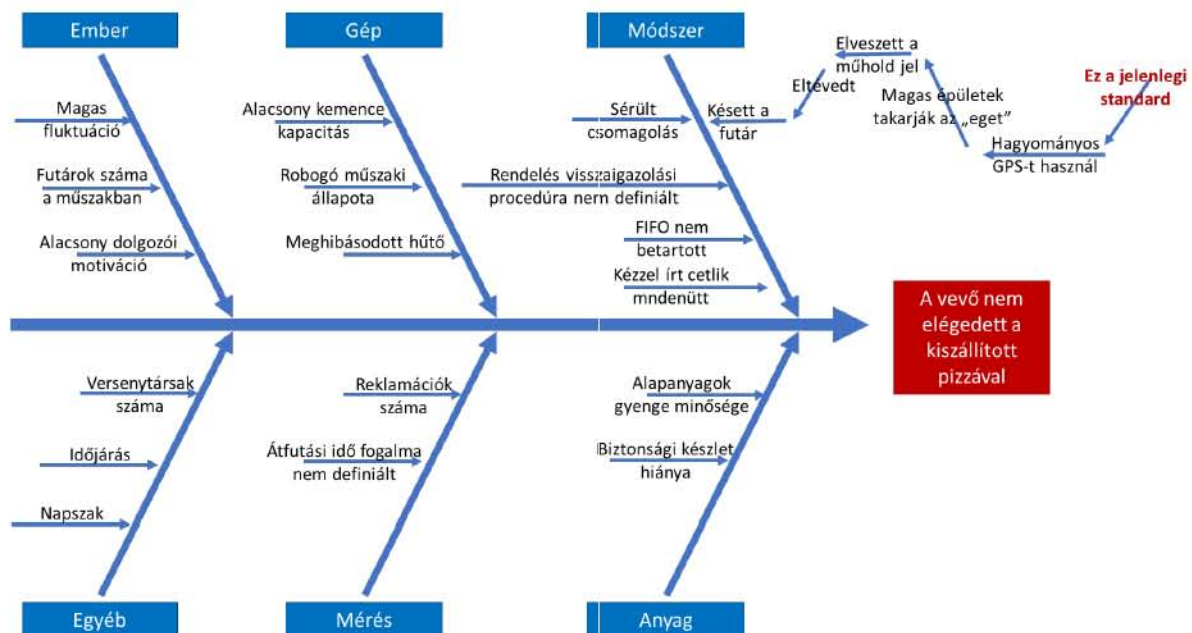
Az ok-okozat diagramnak számos alkalmazási lehetősége létezik a folyamatfejlesztési tevékenység során:

1. Alkalmazható egy probléma lehetséges okainak feltárására és elemzésére.
2. Segítségével vizsgálható, hogy az adott ágak tekintetében milyen megoldási lehetőségek merülnek fel a fejlesztési ötletek kiválasztása és rangsorolása során.
3. A folyamatjavítási akció végrehajtását követően segítségével elemezhető miért nem sikerült elérni a korábban kijelölt célokat.

1. sz. példa – Halszálka diagramba rejtett „5 Miért” elemzés

Példa halszálka elemzésbe épített „5 Miért” elemzésre. A 8.sz ábra esetén is az „ezért”, vagy a „tehát” kötőszavakkal visszafelé olvasva egy értelmes összetett mondatot kell kapnunk.

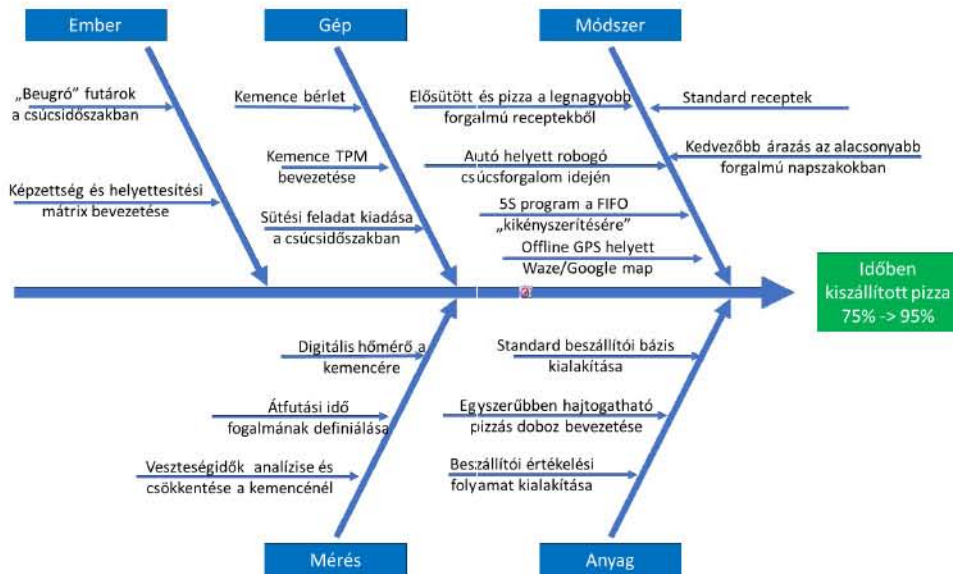
Vajon miért „ez a jelenlegi standard”? Talán még mélyebbre kellene ásni. Az „5 Miért” azt jelenti, hogy átlagosan ötször tesszük fel a miért kérdést. Jelen esetben egyértelműen tovább kellene lépni.



8. ábra SIPOC diagram a folyamat határainak és érintettjeinek előzetes kijelölésére

2. sz. példa – Halszálka diagram megoldási javaslatokkal kapcsolatos ötletelésre

Ötletelés a „kis ágak” módszer segítségével arról hogyan lehet az időben teljesített rendelések mutatót emelni a jelenlegi állapotról (9.sz ábra).

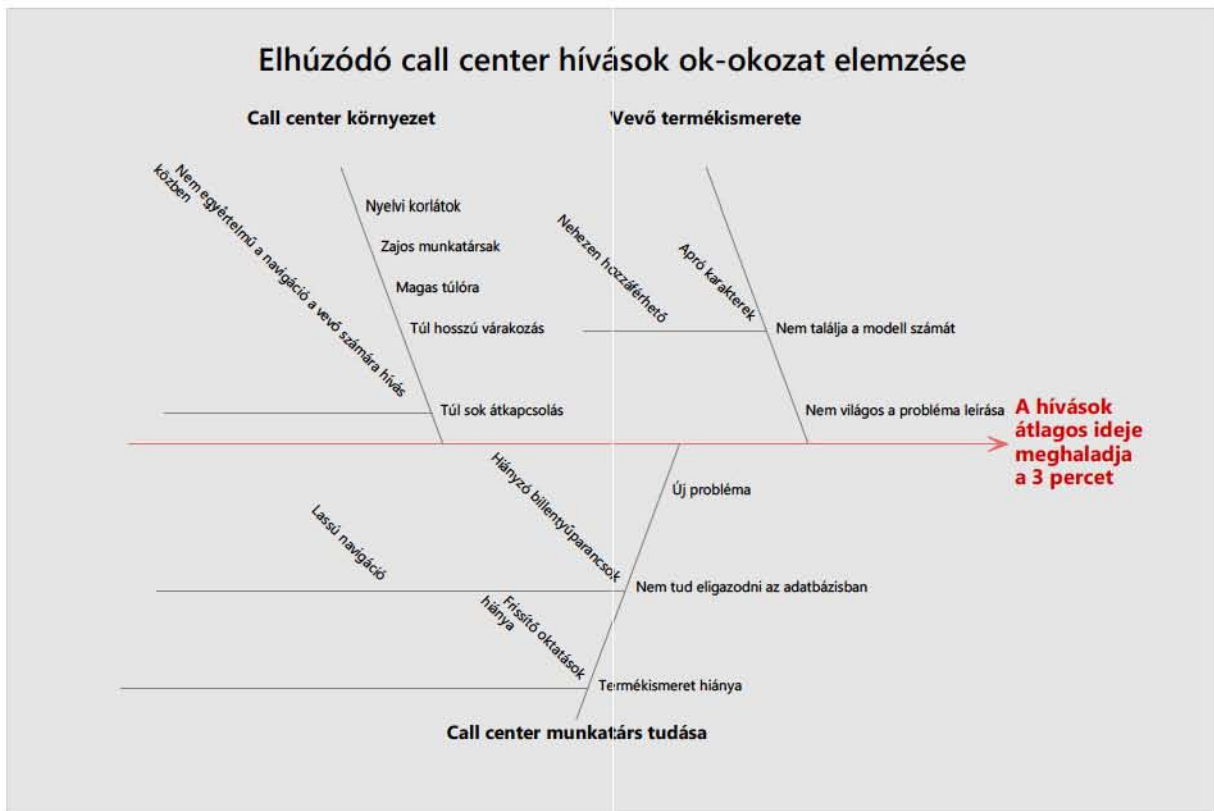


9. ábra Milyen megoldási lehetőségek vannak a kiszállítási pontosság mutató javítására

3 sz. példa – Nem kell ragaszkodni a klasszikus 6M sémához

A 10.sz ábra egy olyan halszájka elemzést mutat be, ahol a klasszikus hat ág helyett konkrétabb csoportokat hoztak létre „kis ágak” módszer affinitás diagram segítségével.

Az ábra Minitab szoftver segítségével készült el, amely a fő ágakról csak egy szinttel képes mélyebbre hatolni, így részletes elemzések helyett inkább csak „prezentációs” célra javasolt az alkalmazása.



10. ábra Call center hívási idők ok-okozat elemzése Minitab szoftverrel

A halszálka elemzés jelene és jövője

A halszálka elemzés kiváló eszköz arra, hogy a folyamatjavító tevékenység ne térjen el a tárgytól. Egyfajta tanulási eszköz is, hiszen a résztvevők új aspektusokkal, tényezőkkel szembesülnek a folyamat és a probléma jelenállapotával kapcsolatban miközben a csapattagokkal együttműködnek. Továbbá segítséget nyújt gyártási előírások készítéséhez, időszakos felülvizsgálatához, standardok létrehozásához.

A vállalati folyamatok egyre összetettebbek és egymásba ágyazottabbak. A döntéshozók és folyamatulajdonosok számára elengedhetetlen ezek pontos ismerete, mielőtt bárminemű beavatkozás végrehajtására sor kerülne. A keresztfunkcionális csoportok által készített gyökérképek elemzés, mint például a halszálka analízis

segítséget nyújthatnak a hibák, inkonzisztenciák, redundanciák felfedésében és megszüntetésében.

Minitab szoftver mellett számos további hasznos elektronikus eszköz áll rendelkezésre jelenleg is halszálka elemzés elkészítésére, ezért csábító lehet ezeket „egyedül” összeállítani, ami számos kockázattal jár.

Az elkészült dokumentum, vagy a végrehajtandó fejlesztésekre vonatkozó akciólista fontos kimenete a halszálka elemzés végrehajtásának, azonban az elkészítése során kifejtett csapatmunka és információcsere nagyban segíti a tisztán látást és az együttműködést.

Felhasznált irodalom

Fehér, N. (2018). A 7 minőségügyi eszköz alkalmazása a Six Sigma folyamatfejlesztés során. In N. Fehér, *A lean six sigma folyamatfejlesztés kézikönyve* (old.: 208-219). Zalaegerszeg: Cash Flow Navigator Tanácsadó Kft. Forrás: <https://leansixsigmakezikonyv.hu/>

Fehér, N. (2018). A Lean Six Sigma folyamatfejlesztés kézikönyve. In N. Fehér, *A Lean Six Sigma folyamatfejlesztés kézikönyve*. Zalaegerszeg: Cash Flow Navigator Kft.

Fehér, N. (2020). Hibázza tökéletesre vállalata folyamatait! In N. Fehér, *Hibázza tökéletesre vállalata folyamatait!* (old.: 67-72). Zalaegerszeg: Cash Flow Navigator Tanácsadó Kft. Forrás: <https://hibazzatokeletesre.hu/>

George, L. Michael et al. (2005). The Lean Six Sigma Pocket Toolbok - A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Quality, Speed and Complexity. In L. M. George, D. Rowlands, M. Price, & M. John, *The Lean Six Sigma Pocket Toolbok - A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Quality, Speed and Complexity* (old.: 146-147). USA: McGraw-Hill.

Harazin, T. (2021). Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során - Adatgyűjtő lap. *Magyar Minőség*, augusztus-szeptember 24-28.

Ishikawa, K. (1976). Practice problems - Cause and effect diagrams. In K. Ishikawa, *Guide to Quality*

Control (old.: 152-157). Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization.

Kövesi János - Topár József (szerk). (2006). A minőségmenedzsment alapjai. In *A minőségmenedzsment alapjai* (old.: 134-138). Budapest: Typotex.

Tóth, C. L. (2021). Minőségügyi eszközök a problémamegoldási folyamat során - A hisztogram. *Magyar Minőség*, december 28-38.



Fehér Norbert közgazdász, a cselekedve tanulás elkötelezett híve. Egyetemi oktató, tréner Lean Six Sigma folyamatfejlesztés, minőségjavítás témakörében. A Cash Flow Navigator Tanácsadó Kft. tulajdonosa. Több, mint 500 folyamatfejlesztési projektet vezetett, támogatott multinacionális vállalati környezetben az elmúlt 15 évben az autó-, az elektronikai, a textil-, a fa-, az élelmiszer-, valamint a nyomdaipar területén. A Lean Six Sigma folyamatfejlesztés kézikönyve és a Hibázza tökéletesre vállalata folyamatait könyvek szerzője.