

Fehér Ottó
kreatívátor
Fehér Kreatívfejlesztési Központ



Ishikawa diagram Halszálka diagram Ok-hatás diagram módszertani leírás

Kedves Olvasó!

Örömmel teszem közzé a 2000-ben készített Ishikawa diagram eredeti leírását. Szerencsésnek mondhatom magam, hogy Japán mesterektől tanulhattam meg a TQM módszereket, így a legtisztább források és az akkor több mint 10 éves gyakorlati tapasztalataim alapján írtam meg a jegyzetet.

A mű tartalmazza a Halszálka diagram mindhárom fajtájának készítési technológiáját.

Szívből kívánom, hogy haszonnal forgassa lapjait!

Budapest, 2014. április 30.

Tisztelettel:
Fehér Ottó
www.feherotto.hu

Kreativitás
Szaktudás
Tapasztalat

Dokumentum azonosítás

Szerző és kiadó: Fehér Ottó, SIRIUS Bt.
Cím: Ishikawa diagram távoktatási jegyzet
Cím angolul: Ishikawa Diagram Method Manual
Kiadás: Budapest, 2014. április 30.
Verzió: v.1.0. - 2014. 04. 30.
Azonosító: FCDC-TCM-WL-11-v.1.0.
Url: www.tcm.hu
Copyright©2014 Fehér Ottó Minden jog fenntartva.



Változáskezelés

Verzió	Dátum	Módosítás	Érvényesítés
Rev.: 0	2000. 04. 30.	Első nyilvános kiadás K:1/2000	Fehér Ottó
Rev.: 01	2001. 06. 02.	Formai javítás Rev.:01/06/2001	Fehér Ottó
v.1.0.	2014. 04. 30.	Internet, letölthető változat	Fehér Ottó



ISHIKAWA DIAGRAM

Távoktatási jegyzet

Készítette: Fehér Ottó

E-mail: feherotto@t-online.hu

Copyright© 2000-2008. Fehér Ottó, SIRIUS Bt.
Minden jog fenntartva.



Tartalom	Oldal
1. Bevezetés	41/3
2. Az Ishikawa diagram felépítése	41/4
2.1. A diagram modellje	41/4
2.2. A jelölések szabályai	41/4
2.3. A színek alkalmazása	41/5
3. Az Ishikawa diagram típusai	41/5
3.1. Ok-hatás diagram	41/5
3.2. Okelemzés diagram	41/5
3.3. Folyamat-Ishikawa diagram	41/6
4. Az Ishikawa diagram megválasztása	41/6
5. Előkészület, tárgyi feltételek	41/7
6. Felkészülés	41/7
7. Az Ok-hatás diagram készítésének lépései	41/8
7.1. Utólagos főcsoport meghatározásos mód	41/8
7.2. Előre kijelölt főcsoport meghatározásos mód	41/13
8. Az Okelemzés diagram készítésének lépései	41/15
8.1. Előkészület	41/15
8.2. Az első főok meghatározása	41/16
8.3. Az első főok kifejtése, lebontása	41/16
8.4. További főokok meghatározása és kifejtése	41/17
8.5. A vizsgálandó okok meghatározása	41/17
9. A Folyamat-Ishikawa diagram készítésének lépései	41/18
9.1. Előkészület	41/18
9.2. Az okok beírása	41/18
9.3. A diagram felülvizsgálata, kiegészítése	41/20
9.4. A legfontosabb okok kiválasztása	41/20
9.5. A készítők adatainak rögzítése a diagramon	41/20
9.6. Az okok valódiságának és hatásának vizsgálata	41/21
10. Készítési hibák és a javítások irányelvei	41/22
10.1. Csoportmunka hibák	41/22
10.2. Tartalmi hibák	41/22
10.3. Szegényes ábra	41/25
10.4. Formai hibák	41/25
10.5. Eredmény jellegű hibák	41/27
11. És-vagy jelölés	41/28
12. Példa az Ishikawa diagram készítés időráfordításának csökkentésére	41/29
12.1. A cél kitűzése	41/29
12.2. Felkészülés	41/29
12.3. Okok összegyűjtése és csoportosítása	41/30
12.4. A diagram elkészítése	41/31
12.5. A diagram kiegészítése, felülvizsgálata	41/31
12.6. A legfontosabb okok kiválasztása	41/32
12.7. Az okok valódiságának és hatásának vizsgálata	41/32
12.8. További okok kiválasztása és vizsgálata	41/33
12.9. Az okok vizsgálatának összefoglalása	41/34
12.10. Megoldási javaslatok	41/34
13. Gyakorló feladatok	41/36
14. Gyakorló feladatok megoldásai	41/37
15. Irodalom	41/41



1. Bevezetés

A távtanulási jegyzet tartalmazza a diagramok készítésének lépéseit és az általánosan előforduló hibák kijavításának elveit.

1987-ben Shoji Shiba professzor irányításával, az Ipari Minisztérium támogatásával indult az ÁMR (TQM) program, amely lehetőséget adott a magyar szakembereknek a japán minőségjavítási módszerek alkalmazási technológiájának megismerésében. A jegyzet a szerző tapasztalataira épül, amelyeket a programban való részvétellel, a japán szakmai továbbképzésén és a vállalati alkalmazások során szerzett.

A problémamegoldás népszerű okfeltárési módszere az Ishikawa diagram, amit formája alapján Halszálka diagramnak, tartalma alapján Ok-hatás diagramnak neveznek, nálunk Ok-okozati diagram elnevezéssel is találkozhatunk.

A diagram alkalmazásának célja a lehetséges okok és kapcsolódásainak feltárása egy meghatározott hatás, jelenség megszüntetése érdekében.

Kiterjesztett értelmezésben a befolyásoló tényezők és az eredmény közötti kölcsönhatások ábrázolását is lehetővé teszi, tehát nem csak az okfeltárásokra, hanem más jellegű tényező-eredmény összefüggések és kapcsolatok megjelenítésére is alkalmazható.

Az Ishikawa diagram az okok lineáris láncolatát mutatja, ha az okok egymás között több kölcsönhatással is rendelkeznek, akkor a Kapcsolati diagramot célszerű alkalmazni.

A diagram keletkezése:

Kaoru Ishikawa, a Tokyo Egyetem professzora 1943. nyarán a Kawasaki Acélművek néhány mérnöke előtt fejtette ki a különböző tényezők csoportosításának ezt a módját.

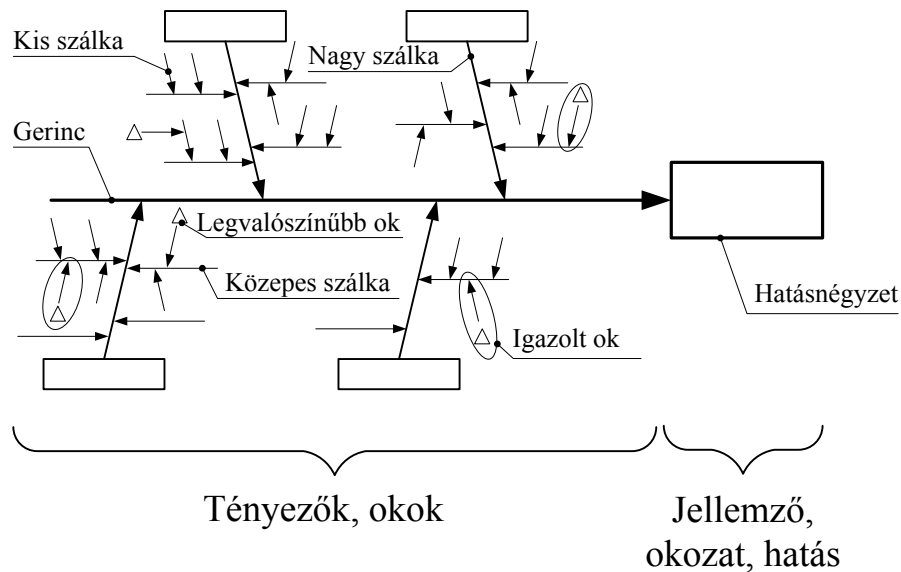
A módszert a Japán Ipari Szabványok (Japan Industrial Standards) minőség terminológiájában a következőképpen rögzítették:

Ok és hatás diagram: diagram, amely megmutatja a minőségjellemző és a tényezők közötti kapcsolatot.

(Cause-and-effect diagram: A diagram which shows the relation between a quality characteristic and factors.)

2. Az Ishikawa diagram felépítése

2.1. A diagram modellje



1. ábra Az Ishikawa diagram modellje

A diagram bal oldalán szerepelnek a lehetséges okok, a jobb oldalon pedig egy hatás, egy jelenség, egy okozat leírása.

Egy hibajelenség feltárása esetén a bal oldalon a lehetséges hibaokok kerülnek leírásra, az ábra jobb oldalán a hatásnégyzetbe pedig a hibajelenség írandó.

A nagy szálkák négyzetébe az okok főcsoportjainak megnevezése kerül.

A közepes és kis szálkák (nyilak) szimbolizálják az okokat.

2.2. A jelölések szabályai:

A szálkák egy-egy okot jelentenek, egymásra hatásukat, láncolatukat a nyilak kapcsolódása mutatja.

Egy szálkára egy ok írható.

A szálkával párhuzamosan, az olvasási irányának megfelelően, közvetlenül a nyíl fölé írandók az okok.

A diagram elkészítése után háromszöggel jelölendők a legvalószínűbb, a legfontosabb okok.

Az ok valódiságának bebizonyosodása után pedig ellipszissel - az ok bekarikázásával - jelölendők a valódi, igazolt okok.

2.3. A színek alkalmazása:

A nyilak, a keretek és a nyilakon feltüntetett leírások fekete színűek.

A hatásnégyzetbe írt szöveg piros színű.

A háromszög első jelölése zöld színű.

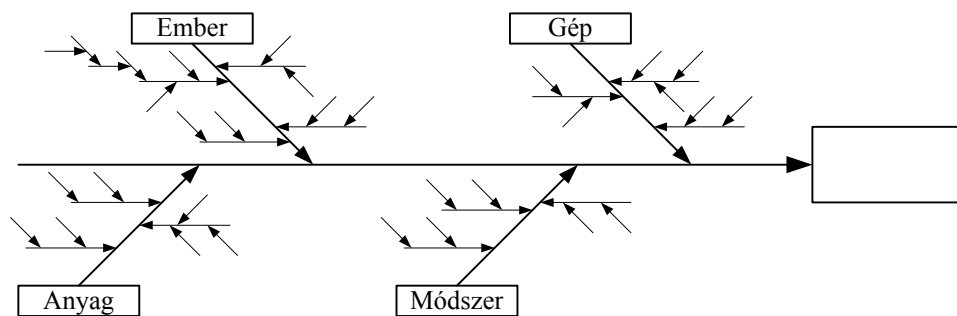
A diagram véglegesítése utáni további háromszög jelölése kék színű.

A valódi hibaokok bekarikázása piros színű.

A véglegesítés után felvett hibaokok nyila és leírása kék színű.

3. Az Ishikawa diagram típusai

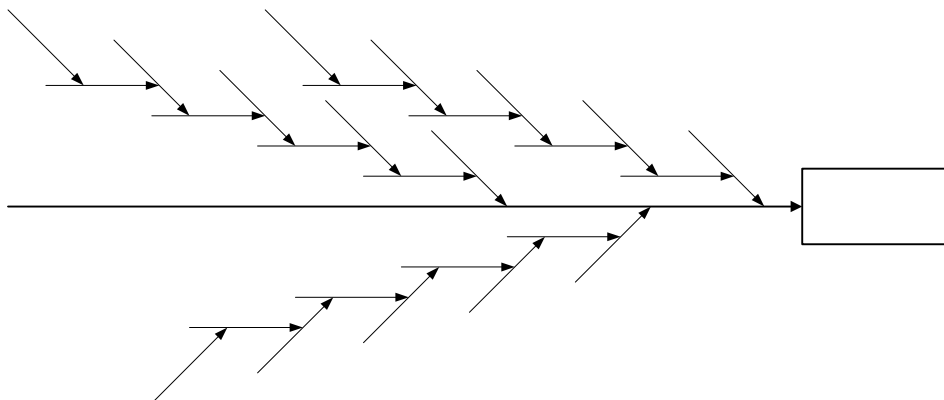
3.1. Ok-hatás diagram



2. ábra Ok-hatás diagram

A diagram sajátossága, hogy az okok csoportokba rendezettek. A csoportok száma és megnevezése a vizsgált jelenségtől, a tárgykörtől és az okok csoportosíthatóságától függ.

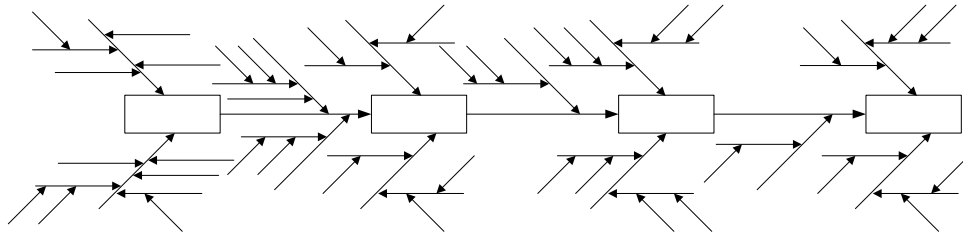
3.2. Okelemzés diagram



3. ábra Okelemzés diagram

Az ábra jellemzője, hogy egy-egy ok kifejtése a lehető legmélyebb szintig történik.

3.3. Folyamat-Ishikawa diagram



4. ábra Folyamat-Ishikawa diagram

A lehetséges okok keresése folyamat-orientáltan történik.

A négyzetek a folyamat elemeit, műveleteit és/vagy a tevékenységek elhatárolását vagy helyeit, a négyzeteket összekötő vonalak a folyamatsorrendet és/vagy a közbenső tevékenységeket jelenthetik.

A diagramot először gyártási folyamatnál jelentkező hiba okfeltárására alkalmazták, de bármilyen folyamatra, vagy folyamatrésze alkalmazható.

Az ábrázolás előnye, hogy a folyamatot áttekintve segíti az okok feltárását, hátránya lehet, hogy egyazon ok több helyen is megjelenhet.

4. A diagram megválasztása

A diagram megválasztása a hibajelenség, a hatás sajátossága, a feltételezett okok kiterjedtsége, hatásterülete alapján történhet.

A leggyakrabban használt és általánosan alkalmazható az Ok-hatás típusú diagram.

Ha az okfeltárás célja egy folyamat részletes okvizsgálata, akkor ajánlható a Folyamat-Ishikawa diagram.

Szűk hatásterületnek vagy az okok legvégéig történő keresésénél alkalmazott az Okelemzés diagram.

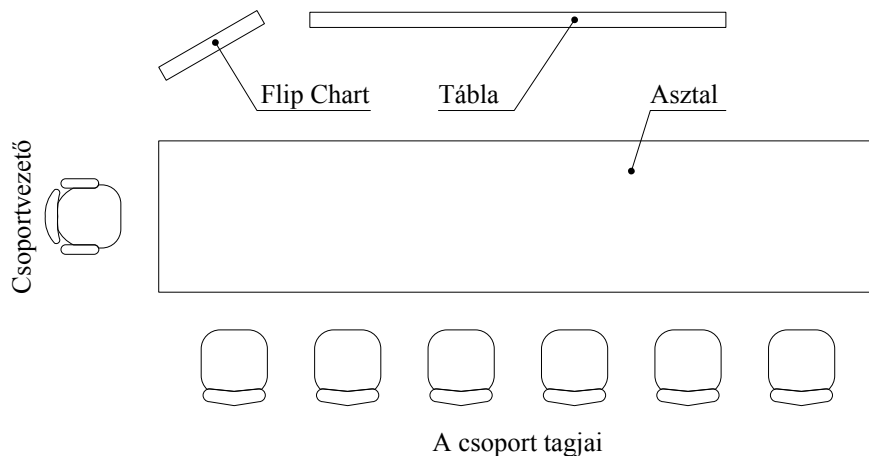
Első alkalmazásra az Ok-hatás típusú diagram ajánlott.

5. Előkészület, tárgyi feltételek

A diagram készítése egyénileg vagy csoportmunkában történhet. Az egyéni diagram készítésénél a csoportmunka leírás követendő értelemszerűen.

A csoportmunkához szükséges feltételek:

- zavarásmentes helyiség,
- A0-as vagy nagyobb méretű papírlap,
- Flip Chart és/vagy tábla színes krétákkal,
- asztal székekkel,
- színes filctollak,
- kijelölt csoportvezető,
- csoportmunka irányítási és viselkedési ismeretek.



5. ábra A csoportmunka elrendezése

Javasolt, hogy a csoportvezető legalább egy diagramot önállóan készítsen el minden diagram típusból, mielőtt a csoportos munkát irányítaná.

6. Felkészülés

A csoportvezető feladatai:

- a jellemző, a hatás, az okozat pontos, azonosított meghatározása,
- a munkában résztvevők tájékoztatása a diagram tárgyköréről úgy, hogy elegendő idő álljon rendelkezésre az egyéni felkészülésre,
- a fizikai feltételek biztosítása,
- a csoportmunka időtervének elkészítése.



A csoportvezető a munka megkezdésekor ismerteti a csoportmunka szabályait, az okok megfogalmazásának módját, a lebonyolítás fázisait, a tervezett szüneteket.

Az Ishikawa diagram készítésénél a legfontosabb csoport szabályok:

- mindenki egyenlő, a beosztásoknak nincs jelentőségük,
- nem bírálható vagy vitatható a másik személy kijelentése,
- az ok elmondása egy szóban vagy kifejezésben történik, pontosítására, elmagyarázására a szükséges esetben a csoportvezető ad lehetőséget,
- a hozzászólás a csoportvezető irányítása alapján történik,
- egy felszólalás/hozzászólás maximum 3 mondat, egy mondat 7 szó.

A diagram készítésének megkezdése előtt célszerű egy bemelegítő beszélgetést tartani a tárgykörről. Ennek javasolt időtartama 1-2 perc/fő.

7. Az Ok-hatás diagram készítésének lépései

7.1. Utólagos főcsoport meghatározásos mód

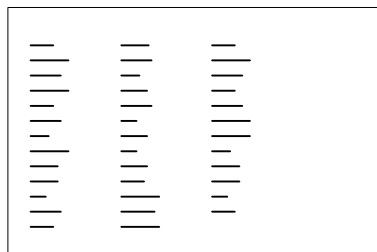
7.1.1. A lehetséges okok összegyűjtése

A csoportvezető irányításával a résztvevők személyenként elmondják a véleményük szerinti lehetséges okokat:

„mi lehet az oka a jelenségnek, a hatásnak? ”, vagy „miért keletkezik a hatás?” kérdésre válaszolva.

Ha szükséges, a csoportvezető a felszólalóval pontosítja a megfogalmazást.

A csoportvezető minden egyes javasolt okot rendezetten, jól olvashatóan, oszlopos elrendezésben, folyamatosan felír a táblára.



6. ábra Az okok felírása

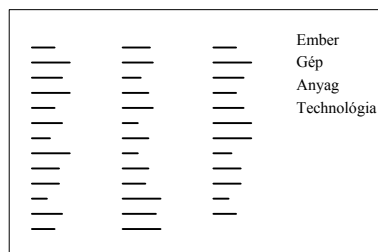


7.1.2. Az okok csoportosítása

A csoportvezető felolvassa az összes okot, közben a csoport tagjai átgondolják, hogy milyen főcsoportokba lehetne gyűjteni, sorolni a leírt okokat.

A résztvevők javaslatot adnak a főcsoport elnevezésekre.

A csoportvezető a javaslatok alapján ellenőrzi az okok besorolhatóságát, közösen véglegesítik a fő okcsoportok megnevezéseit.



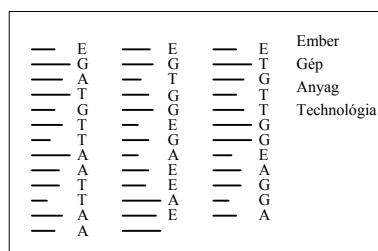
7. ábra A főcsoportok felírása a táblára

Az okok sajátosságait figyelembe véve a főcsoportoknak bármilyen elnevezés adható, célszerű a rövid tömör, lehetőleg egy szavas megfogalmazásra törekedni.

A főcsoportok javasolt száma: 3 - 7.

A csoportvezető irányításával a csoport tagjai minden egyes okot besorolnak a megfelelő főcsoportba.

Előfordulhat, hogy néhány ok egyik csoportba sem illik. Ha ezek száma meghaladja a 3-at, akkor a csoportosítást újra el kell végezni vagy a kimaradóknak egy újabb főcsoportot kell megnevezni.

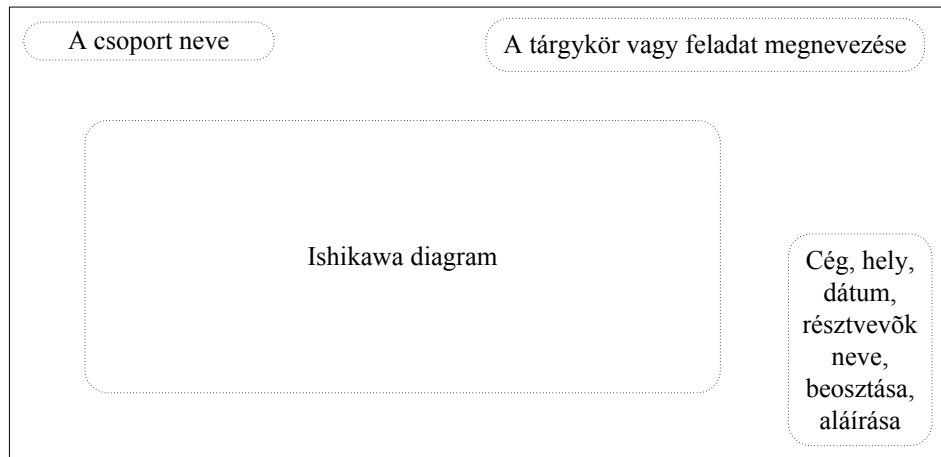


8. ábra Az okok jelölése főcsoportok szerint



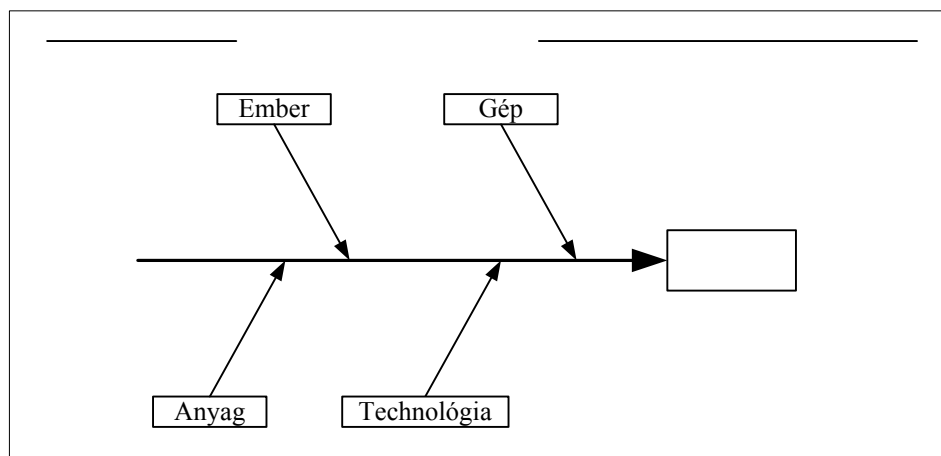
7.1.3. A diagram megrajzolása

A rendelkezésre álló papírlap méreteit figyelembe véve a következő elrendezés javasolt:



9. ábra A diagram és a feliratok elrendezése

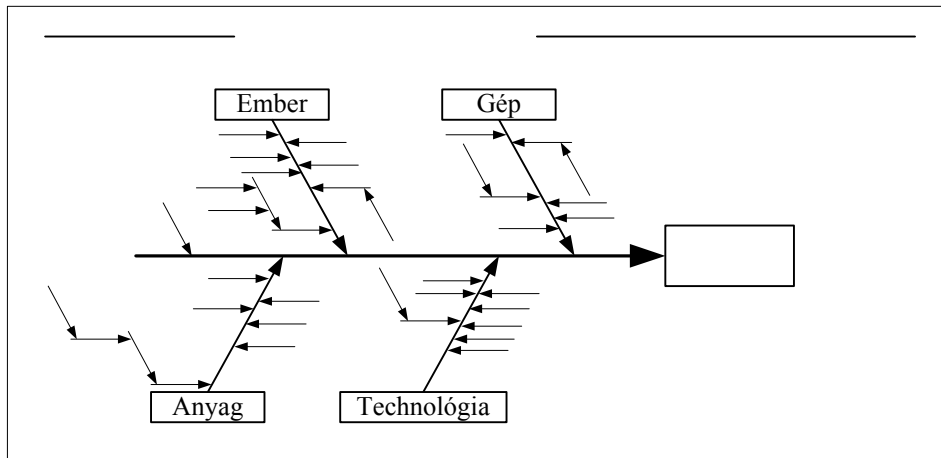
A csoport neve és tárgykör felírása valamint a hatásnégyzet kitöltése után a gerincvonal majd a főcsoportok megrajzolása következik.



10. ábra A diagramkészítés kezdő lépése



Az okok beírása főcsoportok szerint történik, figyelembe véve az okok egymáshoz való viszonyát, láncolatát.



11. ábra Az okok beírása

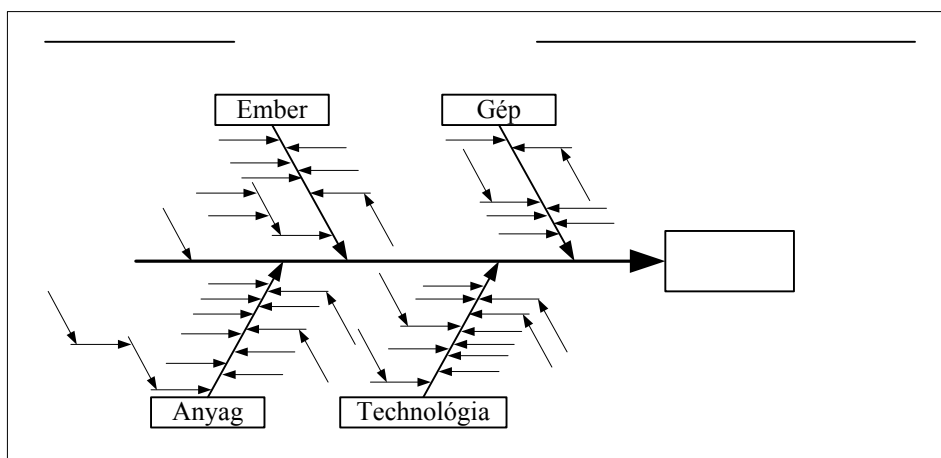
7.1.4. A diagram kiegészítése, véglegesítése

A csoportvezető irányításával a csoporttagok áttekintik, értékelik, hogy kiegészíthető-e további okokkal az adott főcsoport, illetve szükséges-e az okok további lebontása, kifejtése.

Az ok lebontásánál a csoportvezető az okra utalva megkérdezi, hogy „miért, annak mi lehet az oka”?

A csoportvezető a diagramon rögzíti a javaslatokat.

Az okokat olyan „mélységig” célszerű lebontani, hogy az ok valóságának igazolása, mérése könnyű és egyszerű legyen.



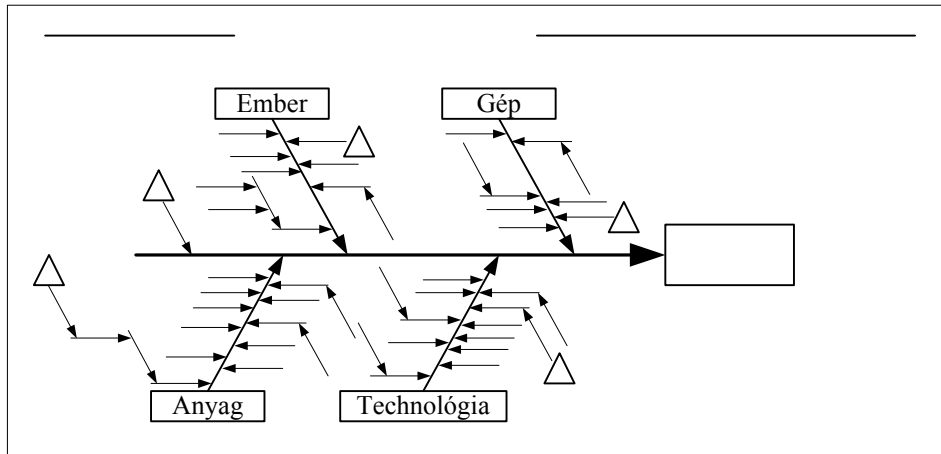
12. ábra A diagram kiegészítése

7.1.5. A legfontosabb okok kiválasztása

Áttekintve az összes okot, a csoporttagok javaslatot adnak arra, hogy elsősorban mely okok idézhetik elő a hatásnégyzetbe írt jelenséget.

A számos ok közül azokat célszerű kiválasztani, amelyek a legvalószínűbbnek tűnnek a hatás kialakulásában.

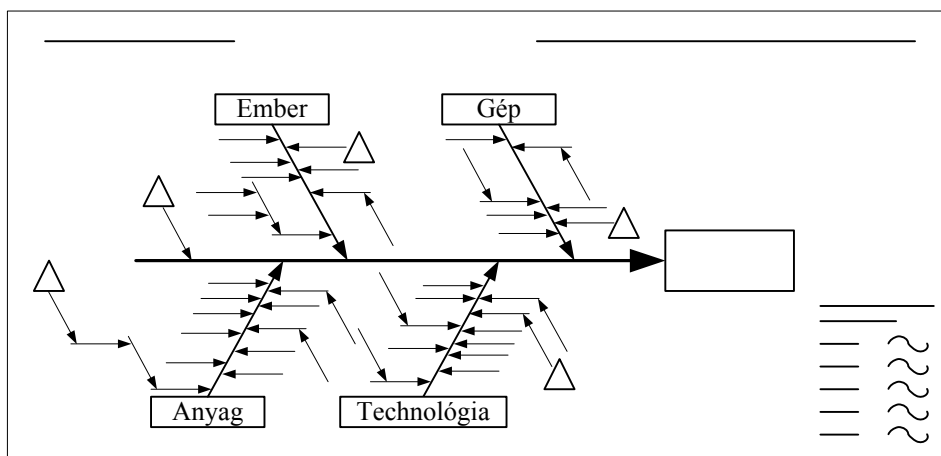
A csoportvezető minden kijelölt okhoz zöld színű háromszöget rajzol az adott nyíl végéhez.



13. ábra A legvalószínűbb okok kijelölése

7.1.6. Az azonosító adatok feltüntetése a papírlapon

A diagramkészítés befejezéseként a csoporttagok a papírlap jobb alsó részén rögzítik a csoportmunkára vonatkozó adatokat.



14. ábra A kész Ok-hatás diagram képe



7.1.7. Az okok valódiságának és hatásainak vizsgálata

A csoportmunkáknál a következő lépés a kijelölt, legfontosabb okok valódiságának igazolása és hatásuk mértékének megállapítása.

A beigazolódott okot piros színnel kell bekarikázni.

Ha az először feltételezett okok nem bizonyulnak valósnak vagy az igazolt okok megszüntetése nem hozza meg a kívánt eredményt, akkor a diagramot elővéve a csoportnak újabb okokat kell kiválasztani és hatásukat igazolni.

Az újabb lehetséges ok jelölése kék háromszög feltüntetésével történik.

A diagram áttekintésekor előfordulhat, hogy újabb okok kerülnek előtérbe, amelyeket korábban nem tüntettek fel.

Ezeket kék színű vonallal és felirattal kell jelölni.

A csoportnak addig kell az okokat és hatásukat értékelni, ameddig azok megszüntetésével el nem éri a kívánt célt.

7.2. Előre kijelölt főcsoport meghatározásos mód

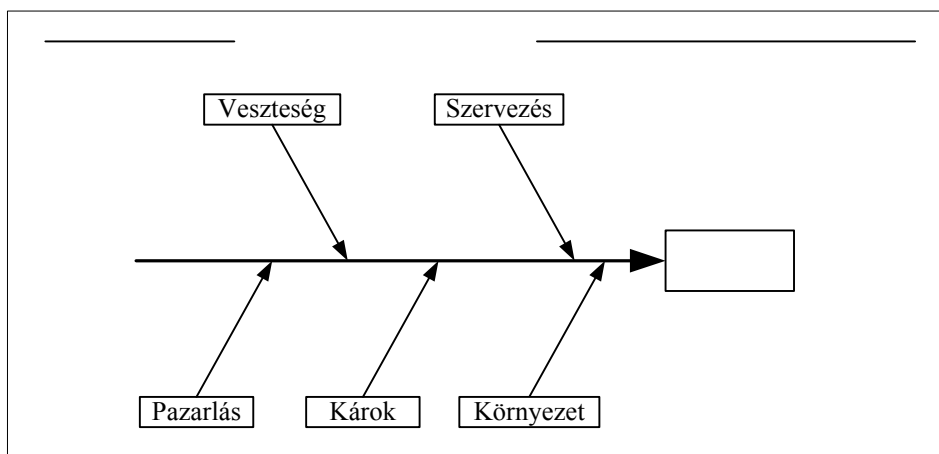
A diagram készítése abban tér el az előzőtől, hogy a főcsoportok kijelölésével kezdődik a diagram megrajzolása.

Tapasztalt diagram készítőknél ajánlott az alkalmazása.

7.2.1. A főcsoportok meghatározása

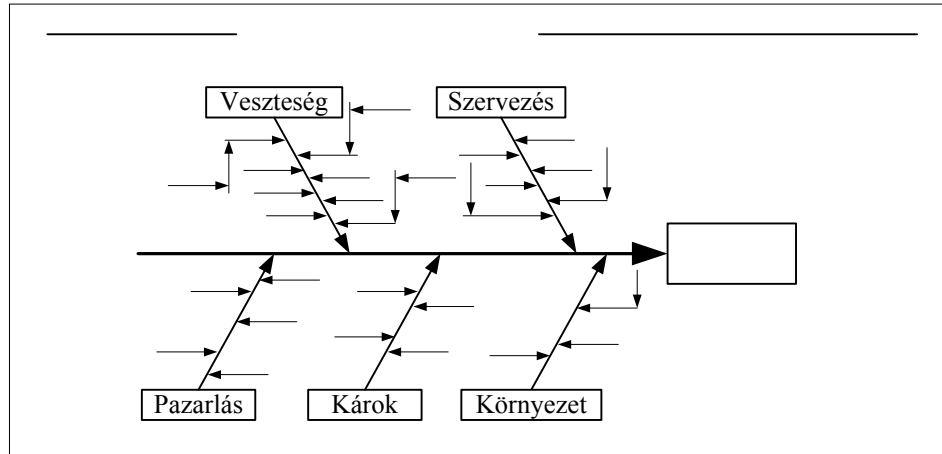
A csoportvezető a diagram készítése előtt konzultál a csoporttagokkal, hogy a vizsgálandó jelenség, a hatás (az okozat) okfeltárása milyen területekre terjedhet ki, majd közösen meghatározzák a fő okcsoportokat.

A csoportvezető előkészíti az okok beírására a papírlapot, feltünteti a csoport megnevezését, a kijelölt feladatot és elkészíti a diagram vázát. Kitölti a hatásnégyzetet és feltünteti a fő okcsoportokat.



7.2.2. Az okok meghatározása és beírása

A csoportvezető irányításával a résztvevők elmondják javaslataikat és a csoportvezető beírja a közösen megállapított főcsoportba az okokat.

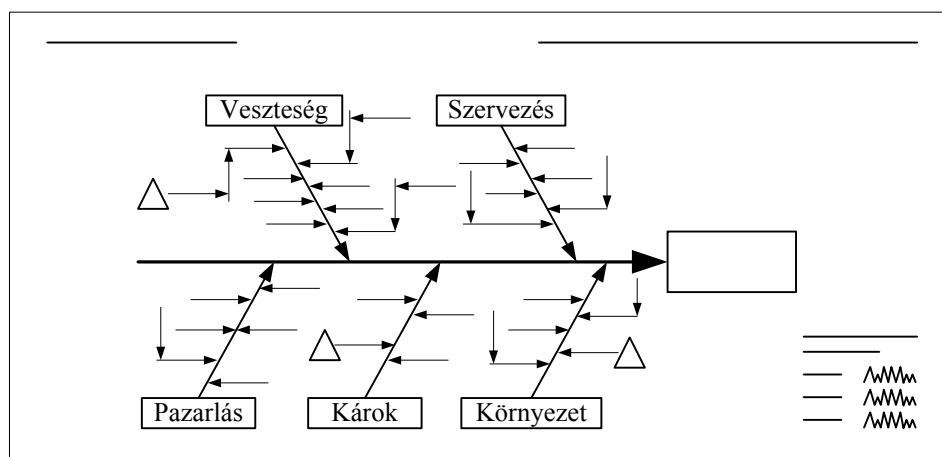


16. ábra Az okok beírása diagramra

7.2.3. A diagram felülvizsgálata, kiegészítése és befejezése

A csoportvezető irányításával a tagok felülvizsgálják a diagramot, ha szükséges, további okjavaslattal egészítik ki.

A csoporttagok meghatározzák a legjelentősebb okokat, majd rögzítik a készítés adatait.



17. ábra A kész Ok-hatás diagram képe



7.2.4. Az okok valódiságának és hatásainak vizsgálata

A beigazolódott okot piros színnel kell bekarikázni.

Ha az először feltételezett okok nem bizonyulnak valósnak akkor további okokat kell kijelölni a tényleges okok eléréséig illetve addig, amíg a kitűzött célt el nem érik.

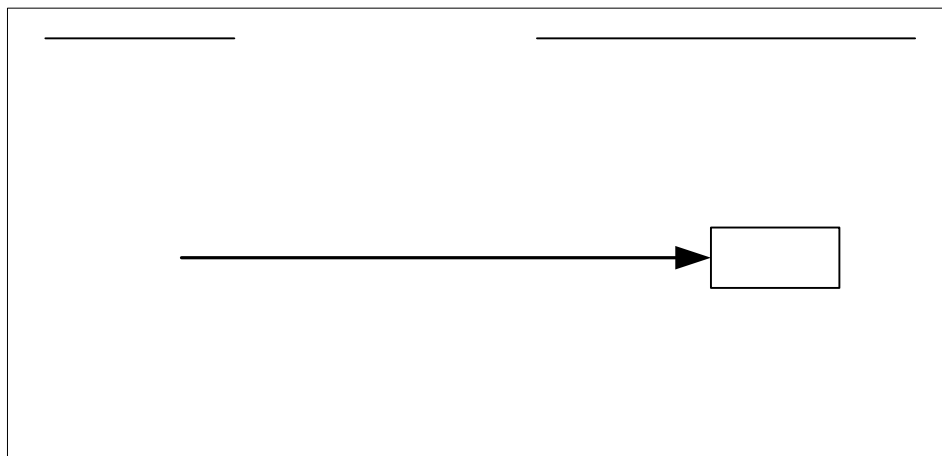
Az újabb ok vizsgálatra történő kijelölése kék háromszög feltüntetésével történik.

Újabb okok feltüntetését kék színű vonallal és felirattal kell jelölni.

8. Az Okelemzés diagram készítésének lépései

8.1. Előkészület

A csoportvezető leírja a jelenséget, a hatást, köré rajzolja a hatásnégyzetet majd meghúzza gerinc vonalát, valamint a papír felső részébe felírja a csoport nevét és a csoportfeladat témáját.



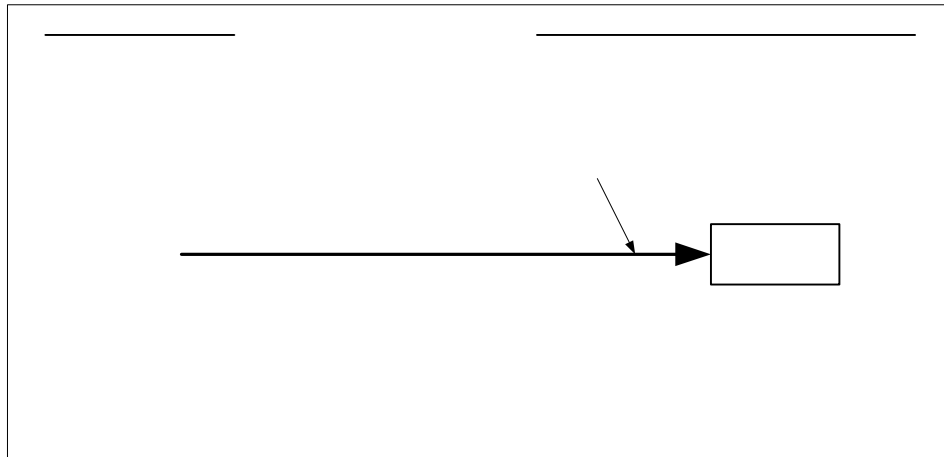
18. ábra Az Okelemzés előkészülete



8.2. Az első főok meghatározása

A csoportvezető megkérdezi a jelenlévőktől, hogy mi lehet a hatásnak, a jelenségnek a legfőbb oka.

A megegyezés után a csoportvezető felírja az első főokot.



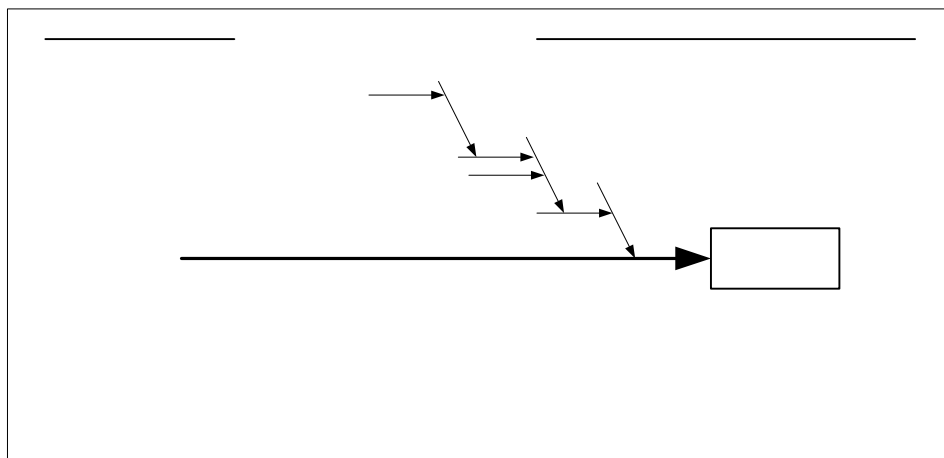
19. ábra Okelemzés első ok felírása

8.3. Az első főok kifejtése, lebontása

A csoportvezető a főokra utalva megkérdezi, hogy „miért, mi lehet az oka?”

A választ leírja, majd a válaszként mondott okra utalva megint megkérdezi, hogy „miért, mi lehet az oka?”.

Ajánlott az ötszöri rákérdezés.



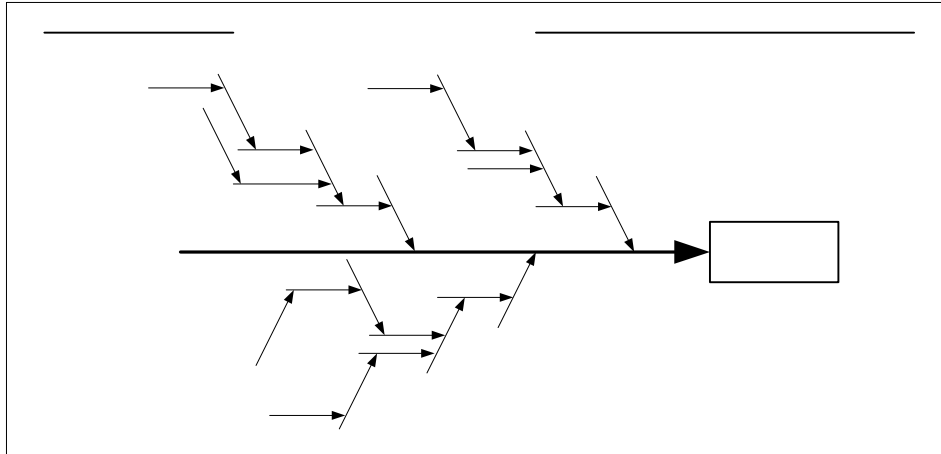
20. ábra Okelemzés első ok kifejtése



8.4. További főokok meghatározása és kifejtése

A csoporttagok eldöntik a következő főokot majd végrehajtják azok lebontását a csoportvezető irányításával az előző pont leírása szerint.

A csoport ezt addig végzi, ameddig újabb főokot nem jelölnek ki.

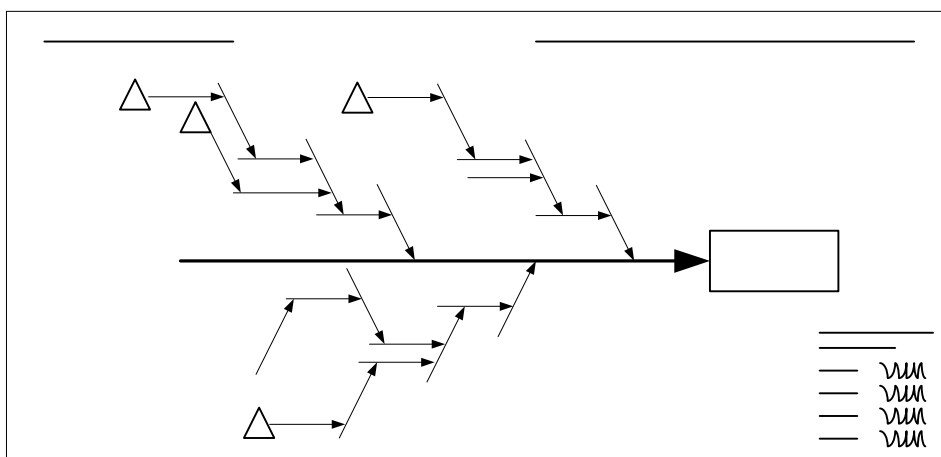


21. ábra Okelemzés az összes ok kifejtése

8.5. A vizsgálandó okok meghatározása

A résztvevők az okláncolatok végén levő okok közül választják ki a vizsgálandó okokat, amelyeket a csoportvezető zöld háromszöggel jelöl meg.

A csoport feltünteti a papíron a készítési adatokat.



22. ábra A kész Okelemzés diagram képe



A beigazolt okokat piros színnel kell bekarikázni.

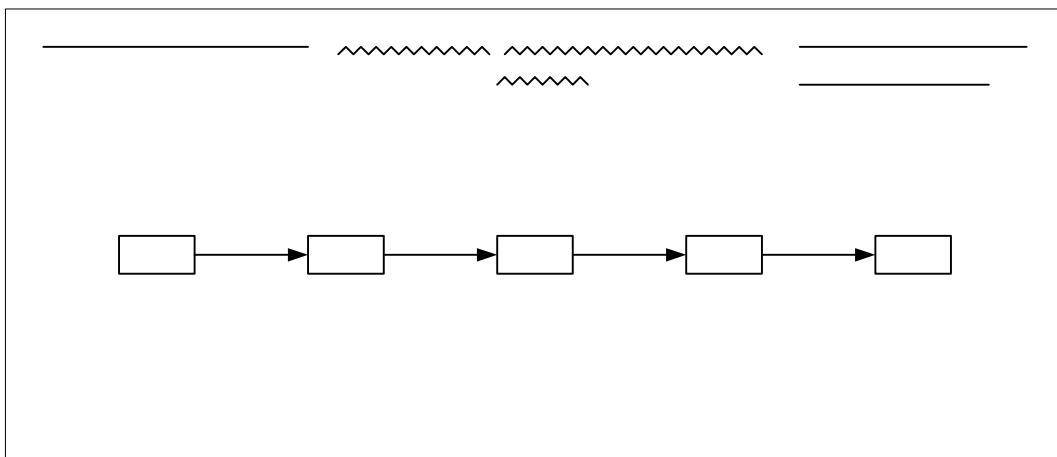
Ha az igazolt okok megszüntetése nem hozza meg a kívánt eredményt, akkor kék háromszöggel jelölve a még nem vizsgált láncolat végén levő ok valódiságát és hatását kell értékelni.

Ha egyik ok sem igazolja a hatás keletkezését, akkor a csoport kék színnel, új főokok lebontásával kiegészíti a rajzot vagy új diagramot készít.

9. Folyamat-Ishikawa diagram készítése

9.1. Előkészület

A csoportvezető megrajzolja a folyamatábrát a folyamat elemek nevének beírásával, a papír felső részébe felírja a csoport nevét a bal oldalra, a csoportfeladat témáját jobb oldalra és középre piros színnel írja a vizsgált hatást, jelenséget vagy okozatot.



23. ábra A Folyamat-Ishikawa diagram előkészítése

9.2. Az okok beírása

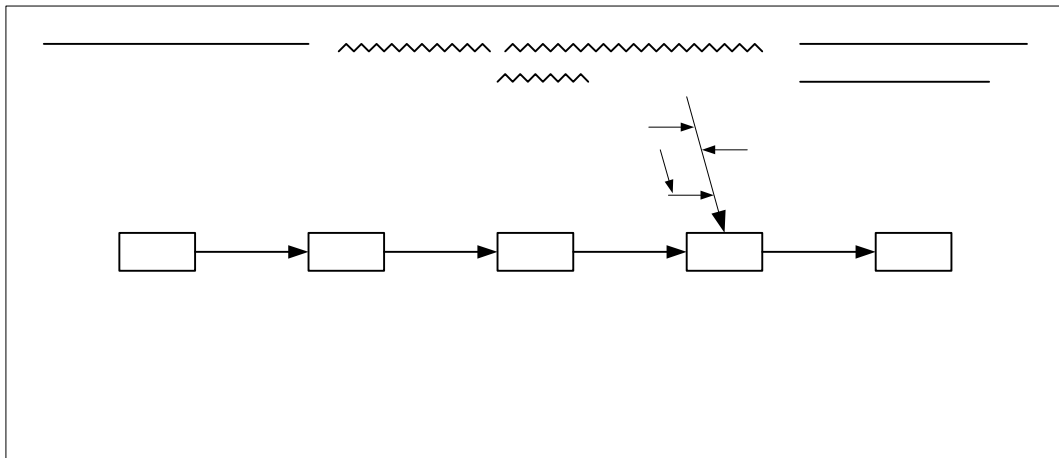
9.2.1. Fontossági sorrend szerinti készítés

A csoportvezető megkérdezi a jelenlévőktől, hogy melyik folyamat elem a legfontosabb a hatás kialakulásában.

A tagok közösen kijelölik a vizsgálandó első folyamat elemet.



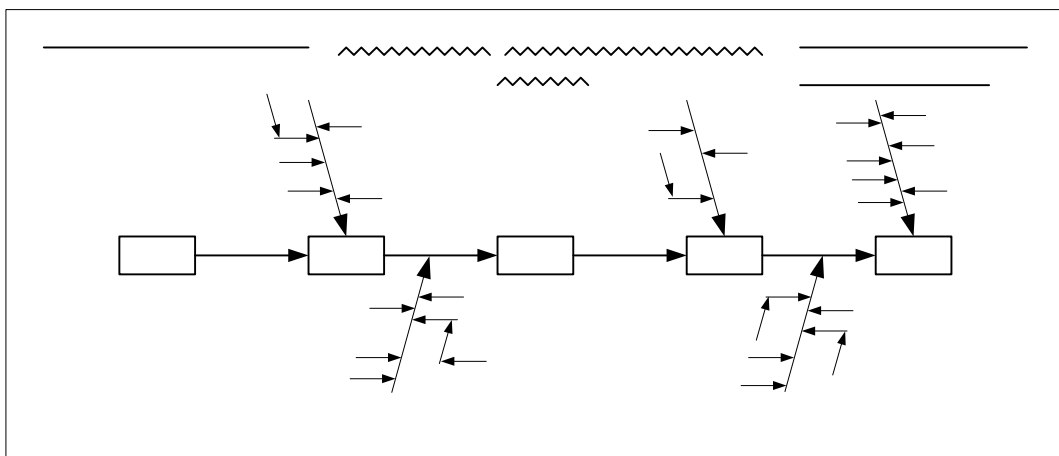
A csoportvezető berajzolja a nagy szálkát (felirat nélkül) a folyamat négyzetéhez, a jelenlévők elmondják az elemhez tartozó okokat.



24. ábra Az első okok felírása

A csoport kiválasztja a következő fontosnak tartott elemet és elmondják a lehetséges okokat. A csoportvezető beírja az ábrába a javaslatokat.

Az okok beírása addig folytatódik, ameddig minden jelentősnek tartott folyamat egységhez felkerültek az okok.

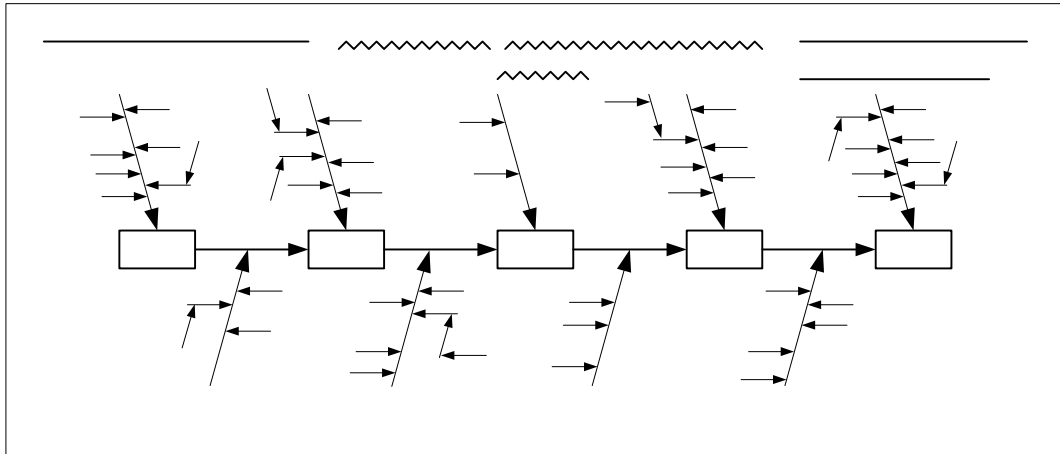


25. ábra Az okok felírása a diagramra

9.2.2. Folyamatsorrend szerinti készítés

A csoportvezető irányításával a csoporttagok a folyamatsorrendnek megfelelően minden folyamat elemet értékelnek abból a szempontból, hogy van-e a hatás szempontjából jelentős ok az adott elemnél.

A csoport ok-javaslatait a csoportvezető a diagramra írja.



26. ábra Folyamatsorrend szerint készített diagram

9.3. A diagram felülvizsgálata, kiegészítése

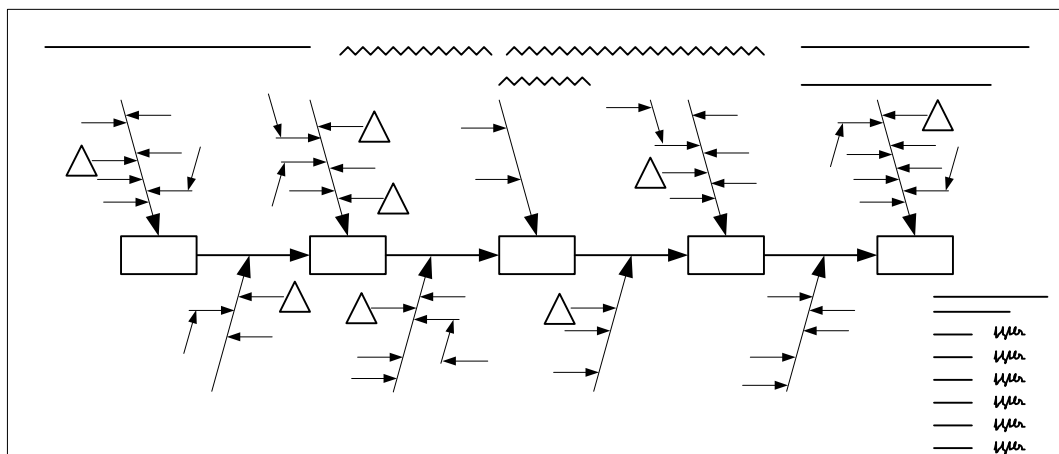
A csoportvezető irányításával a tagok áttekintik a feltüntetett okokat, ha szükséges, további javaslattal egészítik ki.

9.4. A legfontosabb okok kiválasztása

Áttekintve az összes okot, a csoporttagok kiválasztják a legvalószínűbb, legjelentősebb okokat, amelyek előidézhetik a hatást.

A csoportvezető zöld háromszöggel jelöli a kiválasztott okokat.

9.5. A készítőik adatainak rögzítése a diagramon



27. ábra A kész Folyamat-Ishikawa diagram



9.6. Az okok valódiságának és hatásának vizsgálata

A diagramon több helyen is szerepelhet ugyanaz, vagy hasonló jelentéstartamú ok. Az okok vizsgálatánál, igazolásánál ahol lehet és indokolt, célszerű együttesen vizsgálni ezeket.

A beigazolódott okokat piros színnel kell bekarikázni.

Újabb okok vizsgálatának kijelölése kék háromszög berajzolásával, az újabb okok beírása kék színnel történik.

Az okok vizsgálatát, igazolását és megszüntetését addig kell végezni, ameddig a csoport el nem éri a kitűzött célt.



10. Készítési hibák és a javítások irányelvei

10.1. Csoportmunka hibák

10.1.1. Hatalmi ok

A legsúlyosabb hiba a csoportmunkában, ha egy magas beosztású személy leszögezi, hogy kizárólag az ő véleménye lehet az egyetlen oka a hibajelenségnek. Ilyen helyzetekben a beosztottak tartózkodnak a hozzászólástól, nem mondanak javaslatokat, így kérdésessé válik a diagram elkészíthetősége.

A csoportvezető felelőssége ennek megelőzése a munka elején a szabályok ismertetésével és azok betartatásával.

10.1.2. Viták

Az okfeltárás szakmai vonatkozásában természetes dolog, hogy mindenki a maga tapasztalata alapján vélelmezi az okokat. A probléma akkor kezdődik, amikor a másik csoporttag megindokolja, hogy miért nem lehet ok az, amit a kollégája felvetett. Idővesztéséget, szélsőséges esetben eredménytelenséget idéznek elő ezek a megnyilvánulások.

A csoportvezető feladata az ilyen típusú viták megelőzése a csoportmunka irányításával.

10.1.3. Beszélgetések

Több vezető és beosztott összejövetelén nyilvánvaló, hogy felhasználják a találkozást más aktuális ügyek megbeszélésére is. Javasolt, hogy ezeket a szünetben vagy a csoportmunka előtt/után intézzék.

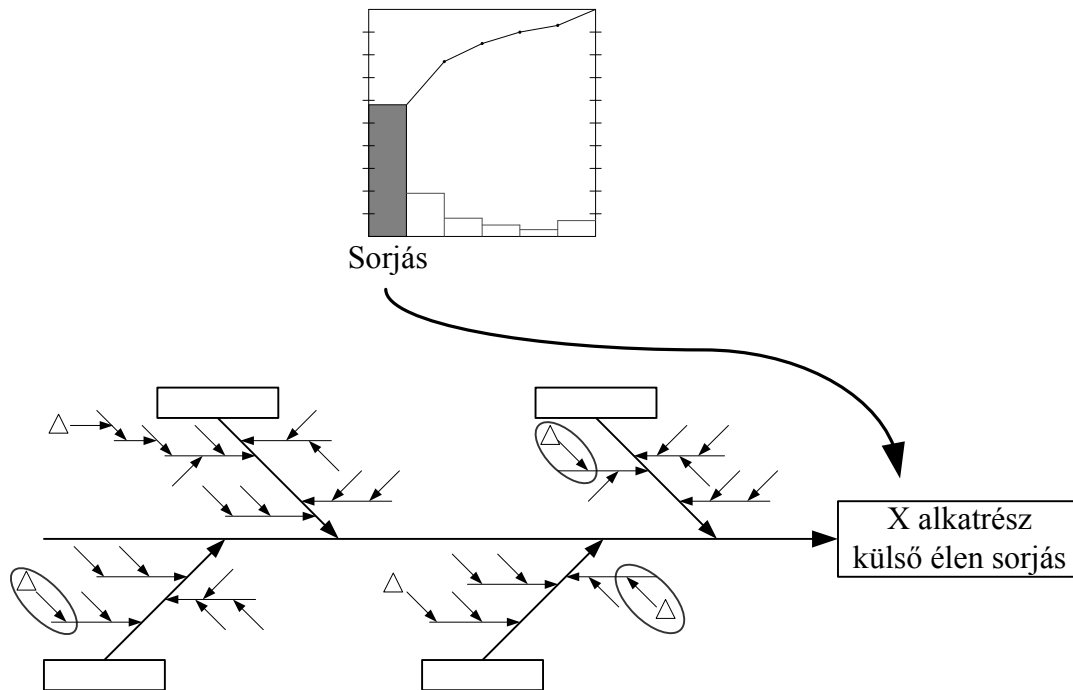
Az okok feltárása során is előfordulhat egy-egy érdekes téma megvitatása. A gyakori beszélgetések hátráltatják a munka eredményességét.

A csoportvezető felelős a mértéktartásért.

10.2. Tartalmi hibák

10.2.1. A hatás, a jelenség, az okozat, a hiba, a hiányosság pontatlan megfogalmazása

A problémamegoldás 7 lépésének alkalmazásánál általában a Pareto diagram legnagyobb oszlopában megnevezett jelenséget, hibafajtát szokták elemezni.



28. ábra Az Ishikawa diagram hatásterületének kijelölése

Ebben az esetben a hatás, a jelenség megfogalmazása a korábbi vizsgálatok eredményeként már pontos, egyértelmű.

Ha diagram készítése nem a szisztematikus problémamegoldás részeként készül, akkor a megfogalmazásnál a következőket célszerű figyelembe venni:

- mindenki számára egyértelmű megfogalmazás,
- a megfogalmazásból derüljön ki az okok vizsgálati tárgyköre és területe,
- azonosított, igazolt legyen a kiválasztott jelenség, probléma, okozat, hatás.

10.2.2. Az okok megfogalmazásának hibái

Általános megfogalmazás

A leírt szöveg túlságosan általános „magas szinten fogalmazott”, a felvetett ok egyértelműen nem azonosítható/mérhető vagy nyilvánvalóan több ok együttesét tartalmazza a leírás. Ha a felvetett ok igazolásánál és mérhetőségénél felmerül, hogy „mit is kellene ennél az oknál vizsgálni”, akkor vélhetően túl általános a megfogalmazás. Ha egy okra sok vizsgálatot kell kijelölni vagy ha a vizsgálat közben derül ki, hogy nem egy okról van szó, akkor célszerű inkább az okot lebontani további okokra és úgy elvégezni az igazolási és hatásértékelési elemzést.



Törekedni kell a könnyű vizsgálhatóságú megfogalmazásokra, az „egy ok egy vizsgálat” elv betartására.

Nagy gyakorlattal rendelkezőknek javasolható, hogy úgy fogalmazzák meg az okot, hogy utaljon a megoldásra, például: nincs takarítási utasítás, vagy nem szabályozott a takarítás rendje.

Félreérthető megfogalmazás

Egy másik pontatlanság fajta, ha úgy fogalmazták meg az okot, hogy mindenki mást érthet alatta. Ilyenkor a csoportvezető feladata az ok tisztázása a javaslattevővel.

Megoldás leírás

Súlyos hiba, ha a diagramra a megoldást írják és nem a jelenséget előidéző okot, mert a tényleges ok így rejtett marad. Megoldási javaslat nem írható az okfeltárás jellegű diagramokra!

10.2.3. Példák a helytelen és helyes megfogalmazásra:

Helytelen	Helyes
Karbantartási hibák	Kilincsmű tengely lóg
Ismerethiány	Nem volt betanítás vagy nincs kezelési utasítás
Figyelmetlenség	Gyenge megvilágítás vagy alkatrészek összecszerélhetősége
Szervezés	Nincs tervrajz vagy nincs program
Ellenőrzés	Kopott ellenőrző sablon
Tisztítás	Szennyezett munkafelület vagy porlerakódás
Időhiány	Rövid ciklusidő vagy ütemidő eltérés
Dokumentáció	Érvénytelen rajz



Helytelen	Helyes
Olajat kell cserélni	Előregedett olaj
Szállítás	Leesés a targoncáról
Géptúlterhelés	Motor túlmelegedés
Kapkodás	Azonnali feladatok

10.2.4. Az okok megfogalmazásának általános irányelvei:

- egyértelmű körülhatárolás: lehetőleg egy okot tartalmazzon egy leírás,
- könnyű azonosíthatóság: a leírás egy adott területre, helyre, tárgyra, eseményre mutasson; a leírás mindenki számára ugyanazt az igazolási pontot fókuszálja,
- egy ok egy vizsgálat: egy ok lehetőleg csak egy vizsgálatot igényeljen,
- könnyű igazolhatóság: könnyen legyen igazolható az, hogy létezik vagy nem létezik a feltételezett ok,
- egyszerű mérhetőség: kis ráfordítással számszerűen igazolható legyen a feltételezett ok.

10.3. Szegényes ábra

A diagramon kevés ok szerepel. Ennek oka lehet a felkészületlenség a diagram készítésére vagy a résztvevők kevés ismerettel rendelkeznek az adott tárgykörben.

10.4. Formai hibák

10.4.1. Fordított diagram

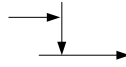
A bal oldalra rajzolják a hatásnégyzetet és a jobb oldalon vannak az okok. Elemi hiba, kerülendő.

10.4.2. Rendezetlenség, nehéz áttekinthetőség

A nyilak nem párhuzamosak vagy egymást keresztezik vagy görbe, íves nyilakat rajzolnak.



A szerzőnek például Japánban úgy tanították, hogy a közepes és kis nyilaknak egymásra merőlegeseknek, vízszinteseknek és függőlegeseknek kell lenni.



29. ábra A közepes és kis nyilak ábrázolása

Az eredetinek tekinthető szakirodalmakban ez a merőleges ábrázolás nem mindig jelenik meg ezért általános irányelvként inkább az javasolható, hogy a nyilak egyenesek, párhuzamosak, lehetőleg azonos sodrásirányúak, a feliratok olvashatóak legyenek.

Fontos lehet, hogy egy cégen belül rögzítsék a diagram házi formai, készítési, számítógépes rögzítési, tárolási, kezelési előírásait.

Shiba professzor például a papírlapok hajtogatását is szabványosította az ÁMR programban.

10.4.3. Olvashatatlanság, zsúfoltság

A feliratok nehezen olvashatók. A diagram elkészítésekor célszerű előre eltervezni a nyilak és feliratok elhelyezését papíron. Ha közvetlenül a diagramra írják az okokat, szem előtt kell tartani, hogy az adott területre még kerülhetnek okok.

10.4.4. Nyíl-szöveg hiba

A diagramon a szöveg alatt nincs végighúzva a nyíl vagy a nyíl a szövegen jelentősen túlnyúlik.

Legegyszerűbb megoldás, ha először a szöveg kerül a papírra, majd utána történik a nyíl berajzolása.

10.4.5. Adathiány

Nincsenek feltüntetve a diagramon az azonosító adatok.

A későbbi visszakereshetőséget és azonosítást nehezíti.



10.5. Eredmény jellegű hibák

10.5.1. Az ok vizsgálatának, igazolásának elmaradása

A kijelölt okot valóságosnak tekintik, az ok igazolását és hatásvizsgálatát nem végzik el. Jelentős többletmunkát és idővesztést okoz a csoportnak, ha a valóságban nem létező okokra készítenek megszüntetési javaslatokat és nem érik el a kívánt eredményt.

Egy csoportnál például a gyártási selejt csökkentése volt a cél és elsősorban az ösztönzés hiányának tekintették a selejtképződést. A csoport kidolgozta javaslatát az ösztönzési rendszerre, be is vezették. A kimutatott selejt csökkent, a dolgozók megkapták a prémiumot, viszont a hulladék mennyisége növekedett, mert a hibás darabokat a hulladékba dobták. A selejtes darabok száma a valóságban nem csökkent. A csoportnak újra el kellett végezni az okok vizsgálatát.

10.5.2. Az igazolt ok hatásértékelésének elmaradása

Az ok valódiságának igazolása után nem értékelik, hogy az ok megszüntetése milyen eredményt hoz a kitűzött cél viszonyában. A javaslatok bevezetése után derülhet ki, hogy a kívánt eredményt nem lehet elérni az új megoldásokkal. Többletmunkát és idővesztést okoz.

Minden egyes ok beigazolódása után értékelni kell, hogy az ok milyen jelentőségű a hatás szempontjából, az ok megszüntetésével mennyivel lehet csökkenteni a diagram hatásnégyzetébe írt jelenséget. Ha a kitűzött célt nem lehet elérni az igazolt okok megszüntetésével, akkor további okokat kell választani és vizsgálni.

10.5.3. Bonyolult, nagy kiterjedésű okok választása

A kiválasztott ok igazolása és hatásának vizsgálata jelentős tudományos munkát vagy hosszú idejű, kiterjedt mérésorozatot, műszerezettséget, speciális eljárásokat vagy jelentős személyzetet, különleges ráfordítást igényel. Ez tulajdonképpen nem hiba az okok igazolásában, de a csoportmunkák, a Minőség Kör munkák széleskörű tapasztalatai azt mutatják, hogy a hibajelenséget jelentős részben valamilyen egyszerű, könnyen igazolható okok adják.

Javasolható, hogy a vizsgálandó okok kiválasztásánál vegyék figyelembe az igazolhatóság és mérhetőség ráfordítási igényét is. A csoportmunka hatékonysága szempontjából az „egyszerűbbtől a bonyolult felé” elv követése sok esetben időmegtakarítást eredményez.



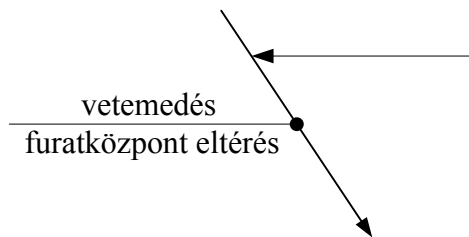
A szerző irányításával a FORTE V-ös Öntő minőségjavító csoport elsőként nyert IIASA-SHIBA Minőségdíjat 1989-ben. A feladat a fotópapírok öntésfelületi hibáinak csökkentése volt. A technológia igen precíz és bonyolult, ugyanis a papírra egyszerre több rétegben különböző viszkozitású emulziót öntenek, és ezeknek mindenhol „egyforma vastagságúaknak és egymás felettieknek kell lenniük”. A megszáradt emulziórétegek reakciójaként, kölcsönhatásaként jelenik meg a színes kép a papíron.

A csoport vezetője az öntésmélet területén kiemelkedő tudományos munkát végzett - amit a későbbiekben hasznosítottak is - de a hibák jelentős részét az ellátó rendszerek tisztításával kapcsolatos problémák okozták.

11. És-vagy jelölés

A diagram elem annyiban tér el az ok leírásától, hogy lehetővé teszi az okok és/vagy összefüggésének jelölését is.

A közepes és kis szálla jelölésének végén nem nyíl hanem egy teli kör jelölés van és a szálla két oldalán egy-egy okot tüntetnek fel.



30. ábra És-vagy ok jelölés

A felirat azt jelenti, hogy a pozicionálási hibát okozhatja a vetemedés és a furatközpont eltérés együttesen, de ugyanazt a hibajelenséget okozhatja a vetemedés vagy a furatközpont eltérés is. Az okok felírásakor még nem lehetett eldönteni, hogy a két ok külön-külön is okozhatja-e a jelenséget vagy csak együttesen érvényesül a hatás, vagy egyszer a vetemedés, egyszer a furatközpont eltérés idézi elő a problémát.

A jelölés az FMEA (Failure Mode and Effect Analysis - Hibamód és hatáselemzés) módszer alkalmazásánál terjedt el.

Gyakorlott diagramkészítőknek ajánlott a használata.



12. Példa az Ishikawa diagram készítés időráfordításának csökkentésére

A rendszeresen végzett csoportmunkákkal szembeni elvárásnak tekinthető, hogy hatékony legyen a közös munka, a lehető legkevesebb időráfordítással a legtöbb eredményt érje el a csoport egy-egy összejövetelen.

A példa - segítve a diagramkészítés eredményességének növelését - a szerző tapasztalataira alapozott és az Ok-hatás diagram készítésén túlmenően az okok vizsgálatára, minősítésére és a javaslatokra is kiterjed.

Az Ishikawa diagram alkalmazása a szisztematikus problémamegoldás részeként kerül bemutatásra. A közölt adatok vélelmezettek, célja annak érzékeltetése, hogy a feltételezett okokat és hatásaikat minden esetben mérni és igazolni kell.

12.1. A cél kitűzése

Az eredmény mérhetőségéhez meg kell határozni a kívánt célt:

Utólagos főcsoportos meghatározású módú Ok-hatás diagram készítési időráfordítás csökkentése 3 órától 2 órára.

Az Ok-hatás diagram hatásnégyzetébe a tapasztalt jelenség tüntető fel:

Ok-hatás diagram 3 órás készítési idő.

A cél kitűzésére azért van szükség, hogy az okok vizsgálatánál és értékelésénél el lehessen dönteni, hogy meddig szükséges a feltételezett okokat tanulmányozni. A hatékonyság szempontjából ez azt is jelentheti, hogy nem vizsgáljuk és nem szüntetjük meg az összes létező valós okot, hanem csak annyit, amennyivel a kívánt célt el tudjuk érni.

12.2. Felkészülés

A lehető legtöbb ok összegyűjtéséhez a diagramkészítés folyamatának és tevékenységeinek részletes áttekintése nyújthat segítséget, melynek átgondolása vezetheti a lehetséges okok összegyűjtését:

Előkészítés

Bemelegítő beszélgetés

Okok gyűjtése

Okok csoportosítása

A diagram megrajzolása

A diagram felülvizsgálata, kiegészítése

A legfontosabb okok kiválasztása

A diagramon az azonosító adatok feltüntetése

A vizsgálati feladatok elosztása, a vizsgálati módszerek meghatározása

Copyright© 2000-2014 Fehér Ottó, SIRIUS Bt. Minden jog fenntartva



12.3. Okok összegyűjtése és csoportosítása

A lehetséges okok:

- nincs felkészítő tájékoztatás,
- résztvevők késnek,
- nincs időterv,
- az időtervet nem tartják be,
- nincs előkészített papír,
- nem volt csoportmunka szabályok oktatás,
- asztal, székek elrendezése,
- tapasztalatlan csoportvezető,
- hatáskiválasztási vita,
- hatás megfogalmazás pontosítás,
- hosszú bemelegítés,
- terjengős beszédek,
- vitatkozás,
- okok gyakori kérése,
- hosszú ok magyarázás,
- ok értelmezési vita,
- megfogalmazás pontosítás,
- okok leírása,
- okok újrainírása,
- közbeszólások,
- „saját” szünet tartása,
- „kiscsoportos” beszélgetések,
- elfáradás.

Az okokat áttekintve a fő okcsoportok kijelölése:

Szervezés

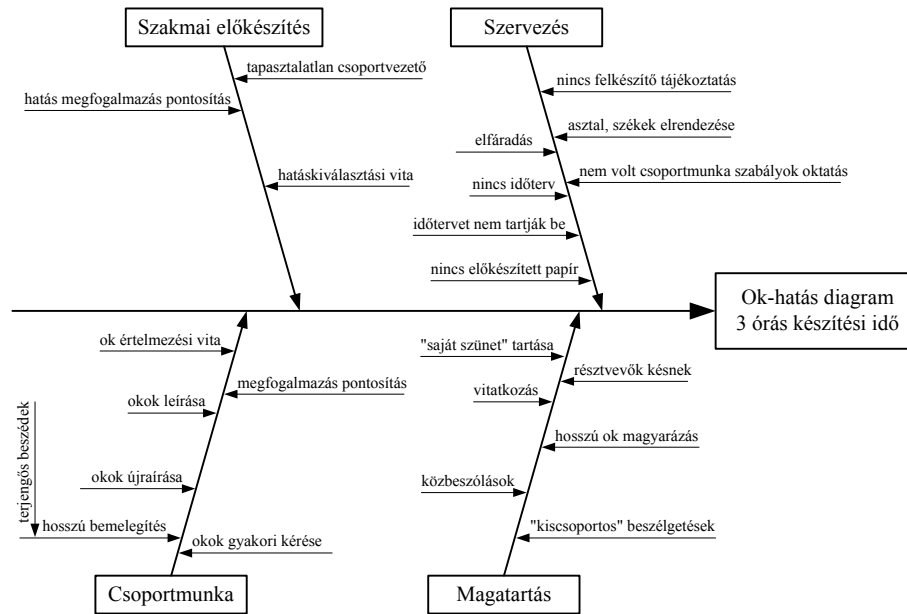
Szakmai előkészítés

Csoportmunka

Magatartás



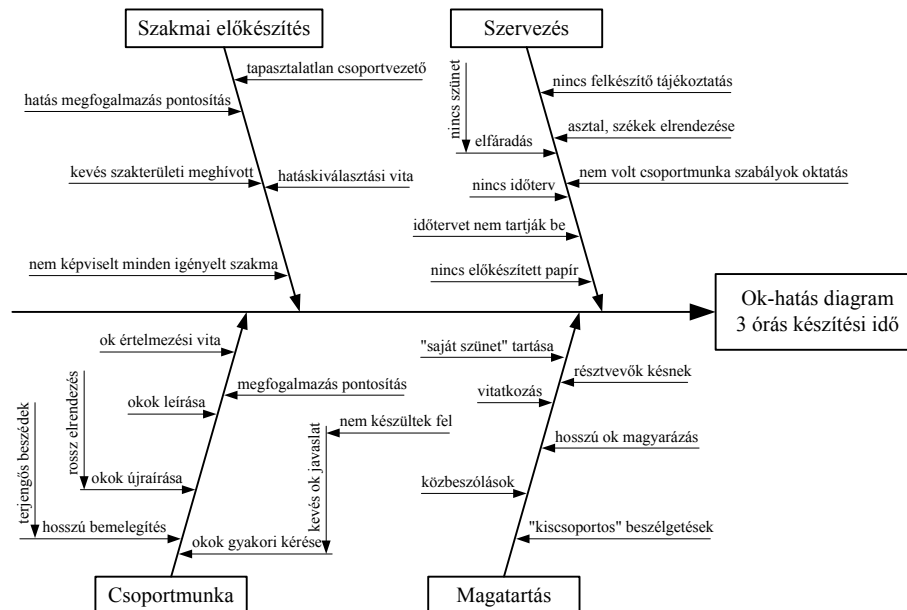
12.4. A diagram elkészítése



31. ábra A csoportosítás szerint elkészített diagram

12.5. A diagram felülvizsgálata, kiegészítése

A főcsoportok vonatkozási területei, az okok tartalma és a korábbi alkalmazási tapasztalat alapján történhet a diagram felülvizsgálata és kiegészítése:

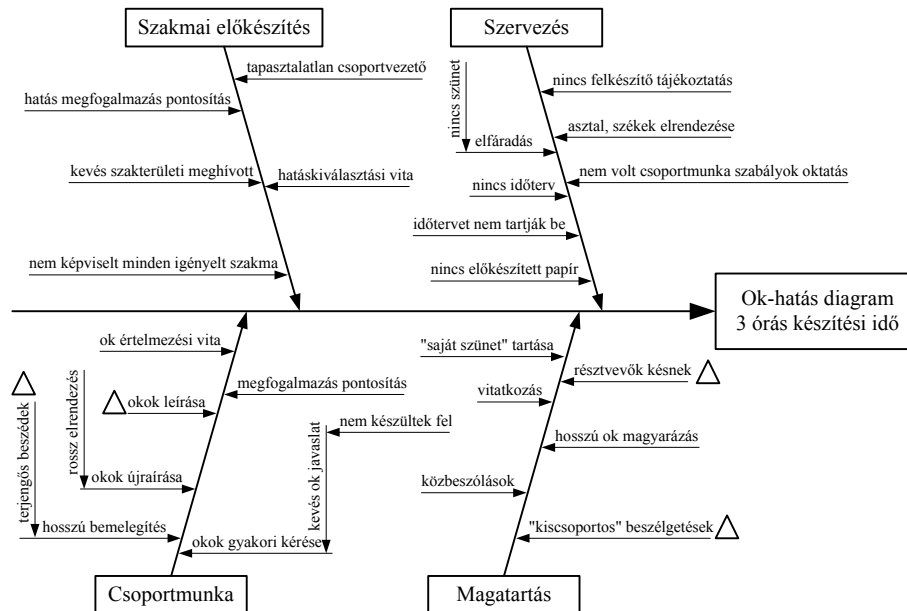


32. ábra A kiegészített Ok-hatás diagram



12.6. A legfontosabb okok kiválasztása

A tapasztalatok és a feltételezések alapján becsülhető meg, hogy mely okokból adódnak a legnagyobb időkiesések, időveszteségek, milyen tényezők okozzák a 3 órás készítési időt.



33. ábra A legjelentősebb okok kiválasztása

12.7. Az okok valódiságának és hatásának vizsgálata

Ok: okok leírása

Mérés, igazolás: Az okokat kétszer kell leírni, először a táblára, majd a diagramra. A kétszeri írás időigénye: 30 perc.

Minősítés: valós, jelentős ok.

Ok: terjengős beszédek

Mérés, igazolás: A csoport közül valaki mindig sokat beszél, az összes időkiesés 15 perc.

Minősítés: valós, jelentős ok.

Ok: résztvevők késnek

Mérés, igazolás: A kitűzött időpontra nem érkeznek meg a résztvevők, az átlagos késési idő 10 perc.

Minősítés: valós, jelentős ok.

Ok: „kiscsoportos” megbeszélések

Mérés, igazolás: az okok összegyűjtésénél és az azonosító adatok felírásánál jelentkezik elsősorban, teljes időtartama 8 perc.

Minősítés: valós, kevésbé jelentős ok.



12.8. További okok kiválasztása és vizsgálata

Az eddig igazolt okok teljes megszüntetése kb. 45 perccel csökkentené a készítési időt, amellyel még nem lehet elérni a kitűzött egy órás időmegtakarítást.

Ezért további okok kiválasztása és vizsgálata szükséges.

Ok: Vitatkozás

Mérés, igazolás: A vélemények eltéréséből fakadó nézetek tisztázása az okok megfogalmazásánál, pontosításánál, a legjelentősebb okok kiválasztásánál és a vizsgálati feladatok elosztásának megbeszélésénél jelentkezik.

Teljes időtartama: 35 perc.

Minősítés: Valós, jelentős ok.

Ok: Kevés szakterületi meghívott

Mérés, igazolás: A diagram készítési idejét nem befolyásolja az, hogy kevés szakterületről vesznek részt a munkában. A szakterületi képviselői hiányok a diagram szakmai tartalmát csökkenthetik.

Az okok vizsgálati időráfordításánál jelenthet többletidőt a valós okok megkeresésében, ha tapasztalt szakemberek véleménye kimarad a diagramból.

Minősítés: Nem valós ok az időráfordítás szempontjából.

Ok: Időtervet nem tartják be

Mérés, igazolás: A korábbi diagramok készítésének időadatai szerint a tervezett idő és a ténylegesen ráfordított idő az összes időfázisra vetítve 80%-ban eltértek a tervezettől, de az esetek 40%-ában kiegyenlítették egymást az eltérések a munka végére.

Minősítés: Általánosan megfogalmazott ok további lebontást igényel !

Az időtervtől való eltérés egyik lebontott oka:

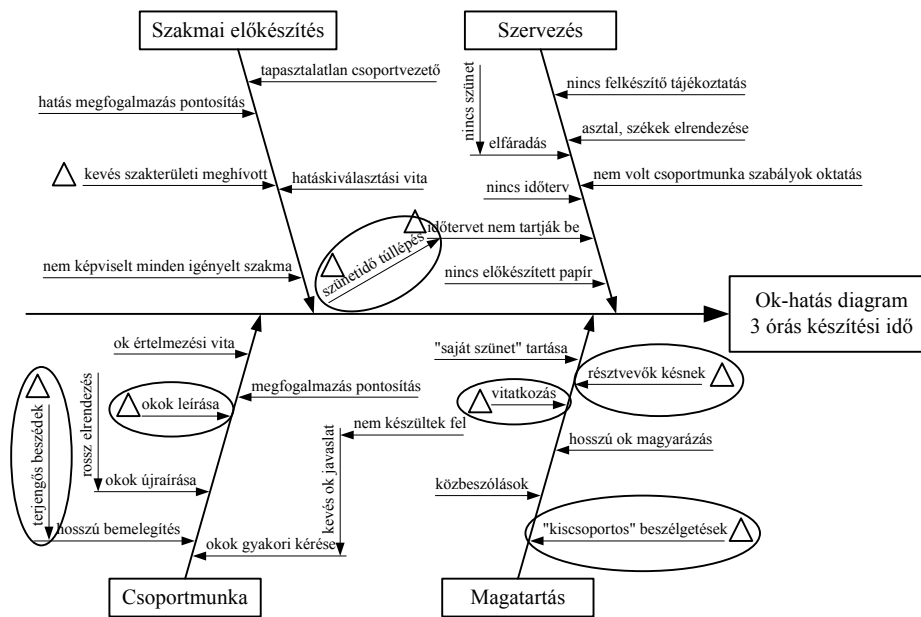
Ok: szünetidő túllépés

Mérés, igazolás: a csoportmunkák időadatainak elemzésénél a szünetek időtartásánál az átlagos meghosszabbodás 5 perc.

Minősítés: Valós, kevésbé jelentős ok.



12.9. Az okok vizsgálatának összefoglalása



34. ábra A befejezett Ok-hatás diagram

A feltárt valós okok teljes mértékű megszüntetése az előzetes becslések szerint kb. 75 perccel csökkentené az utólagos főcsoport meghatározású Ok-hatás diagram készítésének idejét, így az okok keresése befejezettnek tekinthető.

A jelentős okok száma: 4

A kevésbé jelentős okok száma: 2

Vélelmezett okok száma: 1

12.10. Megoldási javaslatok

Ok: okok leírása.

Megoldási javaslat: javaslatonként, a pontosítás után a résztvevők egy sor írásának megfelelő keskeny, fehér, öntapadó papírcsíkra, olvashatóan írják fel az okot. A csoportosítás a cetlik mozgatásával az asztalon történhet, majd a csoportok és a láncolatok szerinti elrendezéssel ragasztják fel a papírlapra az okokat.

A csoportvezető feladata az elegendő számú és méretű öntapadó címke, olló (az írás utáni hosszúságra vágáshoz) és fekete színű tollak biztosítása.

Várható hatás: A megoldás vélhetően 15 perccel csökkenti a készítési időt.

Ok: terjengős beszédek.

Megoldási javaslat: egy felszólalás maximum három mondat lehet. Egy mondat nem haladhatja meg a hét szót. Ha további kifejtés szükséges, a csoportvezető adja meg a részletezésre a lehetőséget.

Várható hatás: a szabály betartása kb. 10 perccel csökkenti a készítési időt.



Ok: a résztvevők késnek.

Megoldási javaslat: a csoportmunka időpontját legalább négy nappal a megbeszélés előtt, a tagokkal történt egyeztetés alapján, írásban kapják meg a résztvevők (ez lehet például az előző ülés emlékeztetőjében is) és a csoportvezető aznap reggel telefonon emlékeztesse a tagokat az időpontra.

A késők jóindulatú, játékos, vicces „megregulázása”, például: hívja meg egy kávéra a csoporttagokat, pénzbedobás a csoport perselyébe, ő készíti el az emlékeztetőt.

Várható hatás: a megoldás várhatóan 5-10 perccel csökkenti a készítési időt.

Ok: vitatkozás.

Megoldási javaslat: a szünet betervezése azokra az időpontokra, amikor a csoportmunkában várhatóak a nézeteltérések, hogy a megvitatásukra a szünetben kerüljön sor.

A csoportmunka szabályok betartatása: nincs vita, mindenki javaslatát, véleményét tisztelni kell.

Várható hatás: vélhetően 25 perccel csökkenti a készítési időt.

Ok: „kiscsoportos” megbeszélések.

Megoldási javaslat: ha a résztvevők egymás közötti megbeszélést kezdeményeznek a csoportvezető feladata felhívni a figyelmet a közös munkára.

Várható hatás: 3-5 perces időmegtakarítás.

Ok: szünetidő túllépés.

Megoldási javaslat: időfelelős kijelölése a csoporttagok közül, aki egy perccel a szünet vége előtt jelzi a csoportvezetőnek az időt.

Általános javaslat: az időfelelős a munka többi fázisánál is jelez a csoportvezetőnek, hang nélkül, nem feltűnő kézmozdulattal, 5 és/vagy 3 és/vagy 1 perccel a tervezett befejezési idő előtt.

Várható hatás: 5 perccel csökkenthető a diagram készítésének ideje.

A megoldási javaslatok kidolgozása után a várható időmegtakarítás: 63-70 perc.

Ha a javaslatok megvalósítása nem hozza meg a kívánt eredményt, további okvizsgálat és javaslat kidolgozása szükséges.



13. Gyakorló feladatok

13.1. Okok csoportosítása

Készítsen egy másik okcsoportosítást a 12.3. pontban leírt okokra.

13.2. Folyamat-Ishikawa diagram készítés

Készítsen Folyamat-Ishikawa diagramot a 12.2. pontban leírt folyamat elemekkel és a 12.3. pontban rögzített okokkal.

13.3. Ok-hatás diagram készítés

A cél a költségek csökkentése.

Válasszon ki szakterületének megfelelő gyártási, előállítási, szolgáltatási folyamatot.

Keressen okokat a magas előállítási/szolgáltatási költségekre a 15. ábrán szereplő okcsoportosítás szerint.

13.4. Okelemzés diagram készítés

Készítsen okelemzést a „résztvevők késnek” jelenségre.



14. Gyakorló feladatok megoldásai

14.1. Okok csoportosítása

Egy lehetséges másik okcsoportosítás:

Rend
Beszéd
Vezetés

Rend:

- nincs felkészítő tájékoztatás,
- a résztvevők késnek,
- az időtervet nem tartják be,
- nincs előkészített papír,
- nem volt csoportmunka szabályok oktatás,
- asztal, székek elrendezése.

Beszéd

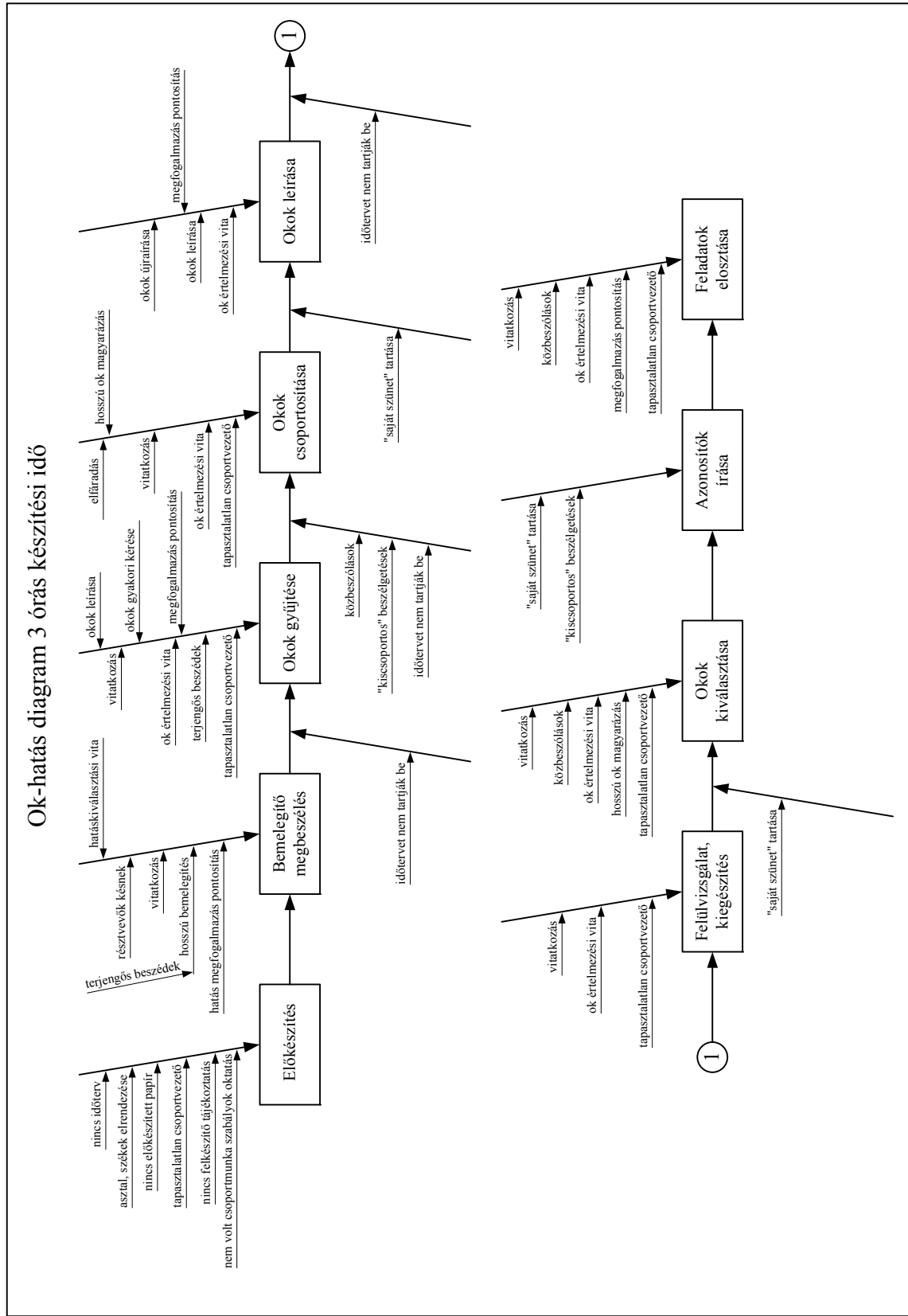
- hatáskiválasztási vita,
- hatás megfogalmazás pontosítás,
- terjengős beszédek,
- vitatkozás,
- hosszú ok magyarázás,
- ok értelmezési vita,
- megfogalmazás pontosítás,
- közbeszólások,
- „kiscsoportos” beszélgetések.

Vezetés

- nincs időterv,
- tapasztalatlan csoportvezető,
- hosszú bemelegítés,
- okok gyakori kérése,
- okok írása,
- okok újraírása,
- elfáradás,
- „saját” szünet tartása.



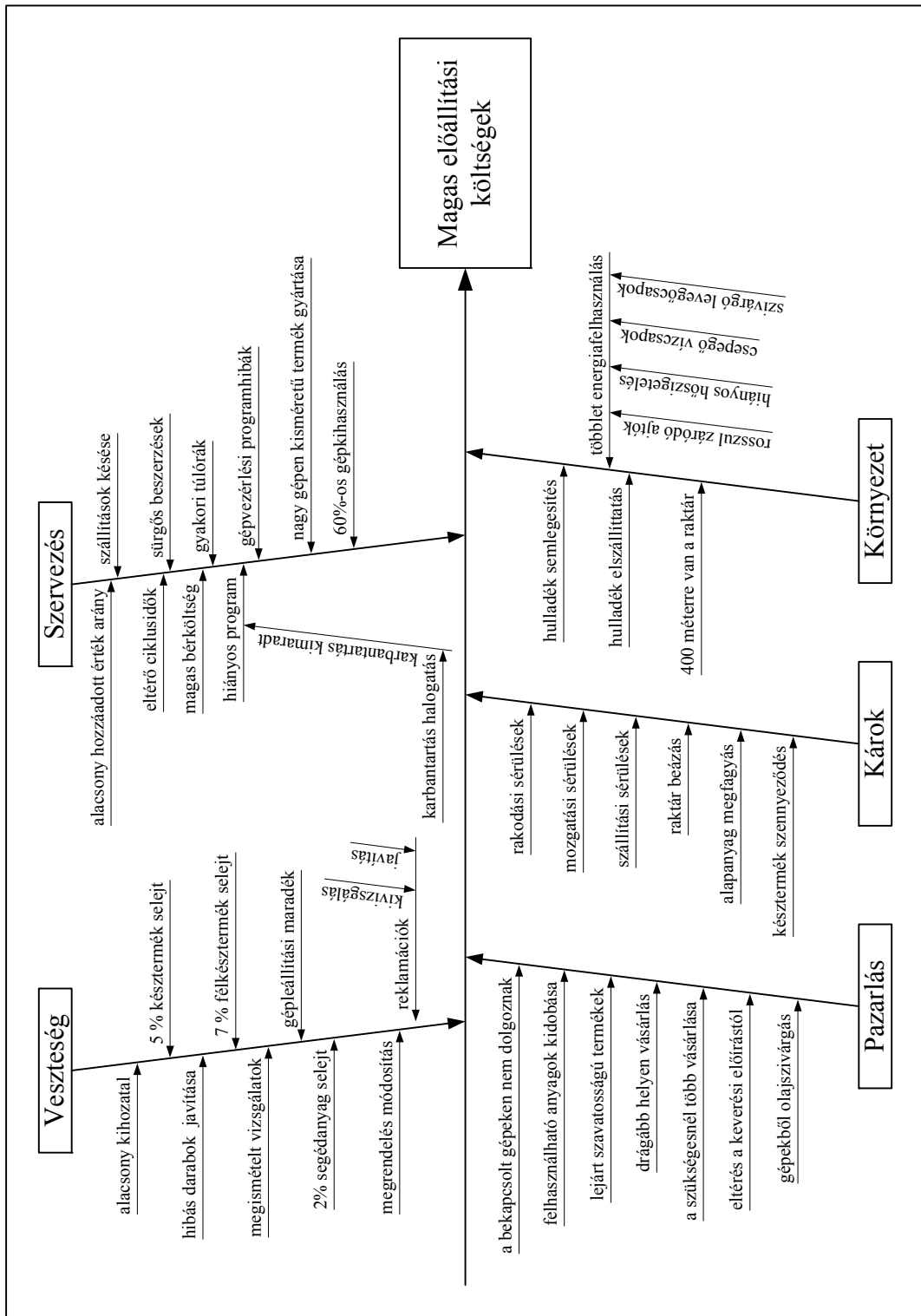
14.2. Folyamat-Ishikawa diagram készítés



35. ábra A Folyamat-Ishikawa diagram



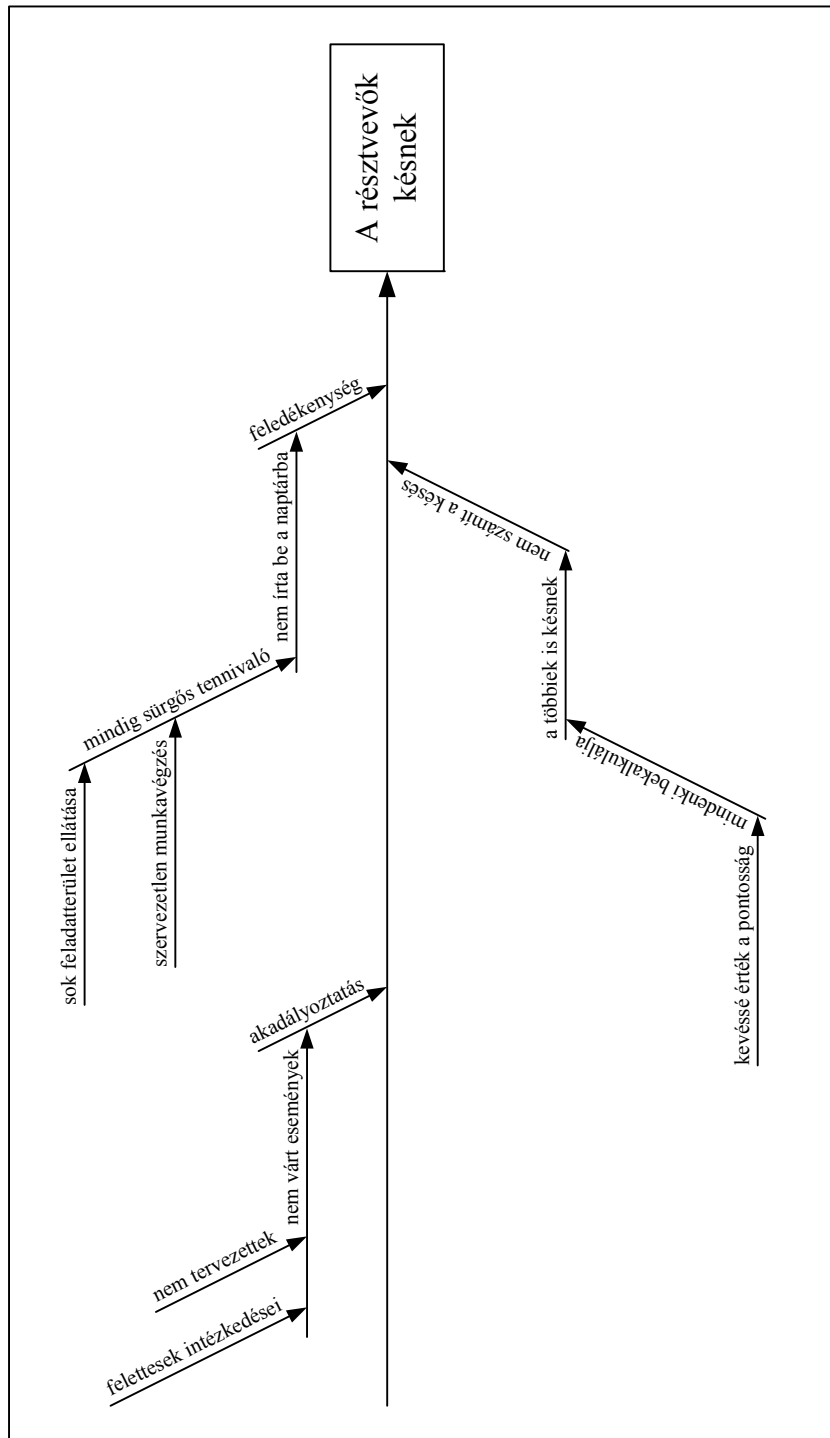
14.3. Ok-hatás diagram készítés



36. ábra Költségcsökkentésre Ok-hatás diagram



14.4. Okelemzés diagram



37. ábra Okelemzés diagram példa



15. Irodalom

A jegyzet készítéséhez felhasznált irodalom:

Hosotani, Katsuya: The QC Problem Solving Approach, 3A Corporation, Tokyo, 1992.

Ishikawa, Kaoru: Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, Tokyo, 1982.

Ishikawa, Kaoru: Introduction to Quality Control, 3A Corporation, Tokyo, 1990.

Karatsu, Hajime: An Invitation to QC, PHP International (S) Pte. Ltd., Singapore, 1988.

Kume, Hitoshi: Statistical Methods for Quality Improvement, 3A Corporation, The Association for Overseas Technical Scholarship, Tokyo, 1985.

Kume, Hitoshi: Management by Quality, 3A Corporation, Tokyo, 1995.

Mizuno, Shigeru: Company-Wide Total Quality Control, Asian Productivity Organization, Tokyo, 1988.

Fehér Ottó, Néder Frigyes: Esettanulmány a FORTE V-ös Öntő minőségjavító csoport munkájáról, Minőség és Megbízhatóság, 1989. 4. szám.