

Kosztolányi János–Schwahofer Gábor

Útmutató
a lean gyakorlati alkalmazásához



Útmutató a lean gyakorlati alkalmazásához © KAIZEN PRO Kft., 2016

Kiadja a KAIZEN PRO Kft., Budapest, 2016

Felelős kiadó a kft. ügyvezető igazgatója

www.kaizenpro.hu

info@kaizenpro.hu

Szakmai lektorok: Bach Attila (5S), Báthory Zsuzsanna (Problémamegoldó módszerek), Keszler Róbert (Kaizen, javaslati rendszer), Kosovics Gábor (Standard munka; Minőségi körök, 7 minőségeszköz), Kovács Bálint (Kanban), Kővári Róbert (Lean alapok), Molnár Szabolcs (Gyors átállás), Sarkadi Károly (Jidoka, andon, poka-yoke), Szalay Csaba (Értékfolyamat-térképezés)

Szerkesztette: Bányász Réka

A borító Orincsay Sarolta munkája

Nyomta a Prime Rate Kft.

Felelős vezető: dr. Tomcsányi Péter

ISBN 978-963-89635-5-0

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet vagy annak részleteit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni, bármely formában vagy eszközzel – elektronikus, fényképezési úton vagy más módon – a kiadó engedélye nélkül közölni.

A kiadvány megrendelhető a kiadó honlapján:

www.kaizenpro.hu

Tartalomjegyzék

Bevezetés a Zsebedben a lean sorozathoz	8
Bevezetés az Útmutatóhoz	9
Köszönetnyilvánítás	9
Lean alapok	11
Alapszint	12
Történelem	12
Mi a TPS?	12
Mi a lean?	12
Haladó szint	15
Érték és veszteség	15
A lean 5 alaplépése	18
Kaizen	20
Kairyo	20
Időfogalmak	21
3 Gen	22
Vizuális irányítás	23
Operátorkiegyenlítettég-diagram	24
Munkaelosztás hatékonysága	25
Gyártósor-kiegyenlítés	25
Gyártósor	25
Lean cső	26
Szupermarket	28
Ergonomikus munkaterület	29
Mesterszint	30
A Toyota termelési rendszer 14 alapelve	30
Irodalomjegyzék	31
5S	33
Alapszint	34
Mi az 5S?	34
Az 5S célja	34
Az 5S rövid magyarázata	34
Az 5S-ből származó előnyök	35
Haladó szint	37
Előkészületek az 5S bevezetéséhez	37
Az 5S bevezetése	44

Szelektálás	44
Elrendezés	46
Takarítás	49
Standardizálás	50
Fenntartás	51
Mesterszint	52
Irodalomjegyzék	55
Kaizen, javaslati rendszer	57
Alapszint	58
A kaizen jelentése	58
Történelem	58
A TPS-JIT-kaizen félreértés	58
Kaizen vagy kairyo?	59
Haladó szint	60
A kaizen 4 alapelve	60
A kaizen 7 szabálya	63
A kaizen és más eszközök kapcsolata	64
7 veszteség	64
Kaizen esemény	66
Javaslati rendszer	72
Mesterszint	78
Masaaki Imai gondolatai a kaizenről	78
Taiichi Ohno gondolatai a kaizenről	78
Irodalomjegyzék	79
Problémamegoldó módszerek	81
Alapszint	82
Mire használjuk a problémamegoldó módszereket?	82
Mi a döntés, és mikor jó egy döntés?	82
A döntéshozás folyamata	82
A problémamegoldó módszerek bemenete	83
Haladó szint	85
Brainstorming	85
KJ affinitás diagram	88
Gantt-diagram	89
5W1H	90
5 miért	92
Minőségi körök	93
Pareto-diagram	93

Ok-okozati diagram	94
PDCA	95
Benchmarking	96
Mesterszint	98
SWOT analízis	98
Hálódiaagram	98
Delphi módszer	99
Nominális csoportok módszere (NCM)	100
Irodalomjegyzék	101
Értékfolyamat-térképezés	103
Alapszint	104
Mi az értékfolyamat-térképezés?	104
Az értékfolyamat-térkép jelölései	106
Haladó szint	107
A térképezés lépései	107
Jelenállapot-térkép készítése	109
A lean értékfolyamat jellemzői	113
Problémák jelölése a térképen	114
Jövőállapot-térkép készítése	116
Elért eredmények	121
Mesterszint	122
A jövőállapot megvalósítása	122
Irodalomjegyzék	125
Standard munka	127
Alapszint	128
Alapfogalmak	128
A standard munka célja	130
A standard munkából származó előnyök	130
Haladó szint	131
A bevezetés előfeltételei	131
A standard munka három alapeleme	131
Idővel kapcsolatos fogalmak	133
A szükséges munkaerő meghatározása	134
Sorkiegyenlítés	138
Munkaállomások fejlesztése	140
A standard munka bevezetése	143
Mesterszint	148
Irodalomjegyzék	151

Kanban	153
Alapszint	154
Mi a Just-in-Time?	154
Mi a kanban?	154
Főbb kanban típusok	155
Haladó szint	157
A kanban rendszer működése	157
A kanban rendszer tervezése	159
A kanbanmennyiségek meghatározása	167
A kanban rendszer bevezetése	170
Mesterszint	172
A kiegyenlített termelés (heijunka)	172
Egyszerű kanban rendszerek	174
Irodalomjegyzék	175
Gyors átállás	177
Alapszint	178
Történelem	178
Hagyományos átállásjavítás	178
Az átállási idő csökkentéséből származó előnyök	179
Alapfogalmak	179
Haladó szint	181
Az átállás típusai	181
Az átállásfejlesztő csapat	181
A SMED lebonyolításának lépései	184
Összefoglalás	195
Mesterszint	196
Irodalomjegyzék	199
Jidoka, andon, poka-yoke	201
Alapszint	202
Mi a jidoka?	202
Mi az andon?	203
Mi a poka-yoke?	204
Haladó szint	205
Lépések a jidoka megvalósításához	205
A jidokával kapcsolatos fogalmak	205
Andon	207
Poka-yoke	211

A poka-yoke rendszerek alkalmazása	213
Érzékelőeszközök típusai	214
Mesterszint	220
Jidokához kapcsolódó eszközök	220
Hibatípusok	222
Irodalomjegyzék	223
Minőségi körök, 7 minőségeszköz	225
Alapszint	226
Mi a minőségi kör?	226
Haladó szint	229
A 7 minőségeszköz	229
Adatgyűjtő lap	229
Diagram	232
Pareto-diagram	234
Hisztogram	236
Kontroll diagram	242
Szórás diagram	243
Halszálka diagram	245
Mesterszint	247
A 7 új eszköz	247
Irodalomjegyzék	249

Itt néhány oldal kimaradt a könyv előnézetéből.

Értékfolyamat-térképezés

(Kosztolányi János)

Alapszint

Mi az értékfolyamat-térképezés?

Először is meg kell ismernünk a „lean bevezetés” folyamatának Womack és Jones által definiált öt lépését.

Első lépés: az érték meghatározása.

Határozzuk meg, hogy mi számít értéknek a vevő számára!

Második lépés: az értékfolyamat azonosítása.

Térképezzük fel az érték előállításának folyamatát, és határozzuk meg, hogy mely lépések teremtenek értéket, az értéket nem teremtő lépéseket pedig küszöböljük ki!

Harmadik lépés: áramlás.

A fennmaradó lépéseket rendezzük el úgy, hogy a termékek akadálymentesen áramolhassanak a folyamatokon keresztül!

Negyedik lépés: húzóelv.

Hagyjuk, hogy a termékeket a vevő húzza, ahelyett, hogy megpróbálnánk mi rátolni a termékeket!

Ötödik lépés: tökéletesítés.

Amire idáig eljutunk, már annyit fejlesztettünk, hogy vérünnké vált a tökéletesítés. Nem is kell más tennünk, mint tovább folytatni ezt a vég nélküli fejlesztő munkát.

Amint a lépéseknél láttuk, miután meghatároztuk, hogy a vevő számára mi számít értéknek, fel kell térképeznünk a folyamatunkat, és csak ezután léphetünk tovább az áramlás létrehozására.

Sokan kihagyják az értékfolyamat-térképezés fontos lépését, és úgy próbálnak meg fejleszteni, hogy nincsenek tisztában saját folyamataikkal.

A térképezés segít abban, hogy értékfolyamatunkat egy egységként lásuk, és ekként tudjuk kezelni. Megpróbálhatjuk külön-külön is optimalizálni az egyes lépéseket, de így csak apró, múló sikereket érhetünk el.

Az értékfolyamat-térképezés módszerének kialakulása

Ez az eszköz Anyag- és információáramlási diagram (Material and Information Flow Diagram) néven évtizedek óta használatban van a Toyotánál.

Mike Rother és John Shook 1999-ben megjelent könyve, a Tanulj meg látni (LEI Magyarországi Egyesülete, 2012) írta le először a nagyközönség számára az értékfolyamat-térképezés módszerét, amely a Toyota eszközének módosított változata. A Tanulj meg látni lapjain további ismeretekhez juthatunk az értékfolyamat-térképezés témájában.

Az utóbbi években a módszer a lean egyik alapvető eszközévé vált. A leant alkalmazó vállalatok rendszeresen használják folyamataik fejlesztésére.

Mire jó az értékfolyamat-térképezés?

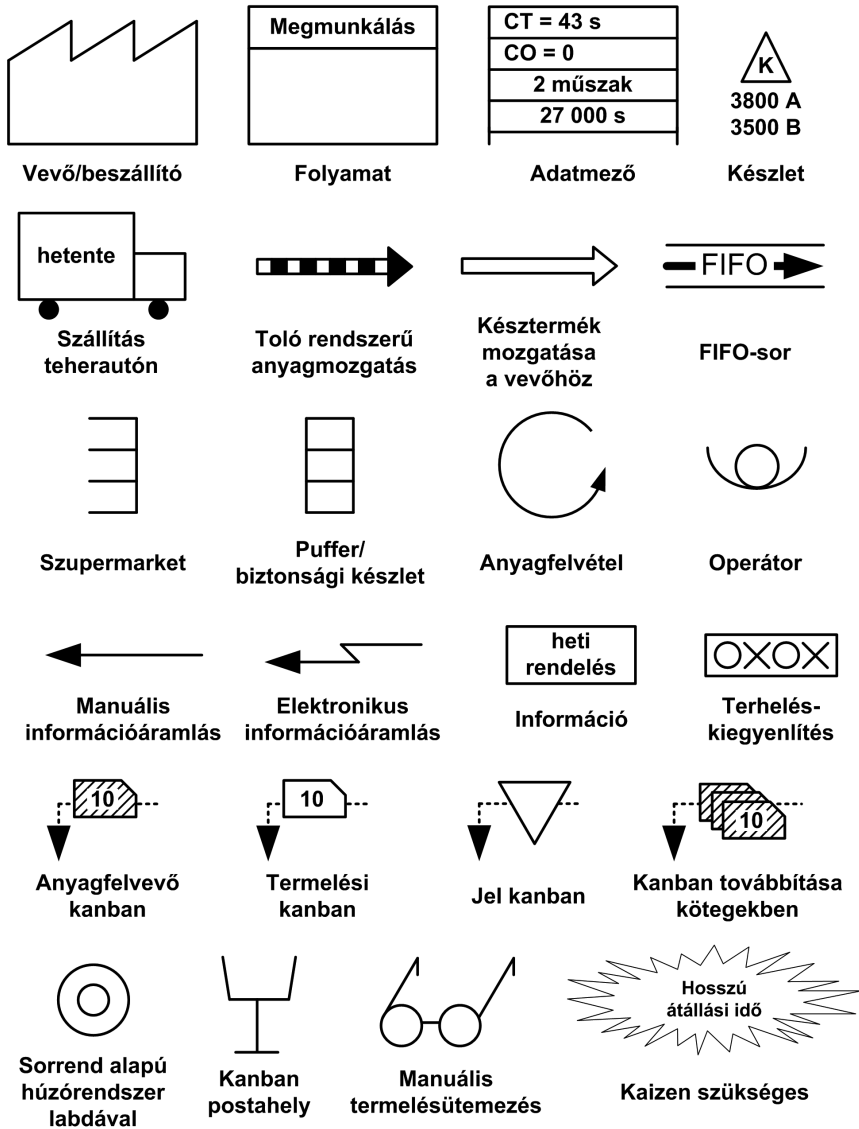
- Az anyag- és információáramlás beszállítótól vevőig tartó teljes folyamatának ábrázolására.
- Megmutatja azokat a veszteségeket, amelyek az egyes folyamatokra koncentrálva nem kerülnek napvilágra.
- Segíti a termelési rendszer mélyebb megértését.
- A szigetyszerű alkalmazás helyett lehetővé teszi a lean eszközök strukturált alkalmazását.
- Az alaprajztól elvonatkoztatva a folyamatokat az értékteremtés szempontjából lényeges sorrendben ábrázolja.
- Segíti a fejlesztési projektek megvalósítási sorrendjének meghatározását.
- Megkönnyíti a kommunikációt a termelési rendszerrel kapcsolatos kérdésekben.

Az értékfolyamat-térképezés alkalmazása

Az eszköz sikeresen alkalmazható a termelési és tervezési folyamatok feltérképezésére. A szolgáltatási folyamatoknál is jól alkalmazható, elsősorban a gyakran ismétlődő, úgynevezett repetitív adminisztratív folyamatok ábrázolására, elemzésére és fejlesztésére.

Ebben a füzetben a termelési folyamatokra fókuszálunk, de az itt szerzett ismeretek kis gyakorlással a termelési folyamatokon kívül is alkalmazhatóak lesznek.

Az értékfolyamat-térkép jelölései



Haladó szint

A térképezés lépései

Első lépés: a termékcsalád kiválasztása.

Egy üzemben általában számos terméktípust gyártanak, amelyek egymástól eltérő folyamatokon, műveleteken áramlanak át. Ahhoz, hogy átlátható térképet készíthessünk, bizonyos kompromisszumokat kell kötnünk. Az első, hogy egy térképen nem ábrázolhatunk többet egy termékcsaládnál, mert a térkép átláthatatlanná válna, és nem tudná betölteni feladatát.

Általános ökölszabály, hogy azokat a termékeket soroljuk egy termékcsaládba, amelyekre igaz, hogy:

1. az egyes műveleteken belül a rájuk fordított munkamennyiség maximum 30%-ban tér el egymástól,
2. közel 80%-ban ugyanazokon a műveleteken haladnak keresztül.

A termékcsalád kiválasztása általában nagyon egyszerű – ha valamiért mégsem menne könnyen, akkor rajzoljunk egy termékcsaládmátrixot.

műveletek termékek	1	2	3	4	5	6	7
A		X			X	X	X
B	X	X			X	X	X
C	X		X	X		X	X
D	X		X	X		X	X
E	X		X	X			X
F	X	X	X	X		X	

Második lépés: jelenállapot-térkép készítése.

Miután meghatároztuk az ábrázolandó terméket vagy termékcsaládot, indulhatunk is az üzembe, hogy információkat gyűjtsünk a jelenállapot fel-térképezéséhez.

Ahogy az a lean módszerek alkalmazására általában igaz: itt sem az a cé-lunk, hogy az információk 100%-át már a jelenállapot felvétele során meg-szerezzük. Ennél a lépésnél az is fontos szempont, hogy a térképezés egyetlen célja a fejlesztés lehet. Tehát nem azért készítünk jelenállapot-tér-képet, hogy kitegyük a falra.

Az információkat minden esetben mi magunk szerezzük be a helyszínen. Ne osszuk fel a térkép készítésének feladatát részfeladatokra, mert éppen az eszköz értelme, a folyamat egészének megértése veszne el a felosztás által.

Sok cég elköveti azt a hibát, hogy egy lean eszközt csak önmagáért az esz-köz bevezetéséért alkalmaz. Mi ne kövessük el ezt a hibát. Rajzoljuk meg a jelenállapot-térképet, majd lépünk is tovább a jövőállapot-térkép terve-zésének szakaszába.

Harmadik lépés: a problémák jelölése.

Mielőtt megrajzolnánk a jövőállapot-térképet, a jelenállapot-térképen áb-rázoljuk a problémákat, amelyek akadályozzák a hatékony anyag- és in-formációáramlást. De azt is mondhatjuk, hogy jelöljük be azokat a pontokat, amelyek eltérnek az ideális termelési rendszertől elvárt állapot-tól.

Negyedik lépés: jövőállapot-térkép készítése.

Ha már látjuk, hogyan működik a termelési rendszerünk, valamint hogy mely fő problémákkal kell szembenéznünk, megkezdhetjük a jövőállapot-térkép készítését.

Akármilyen alaposan is térképeztük fel a jelenállapotot, előfordulhat, hogy bizonyos információkkal nem rendelkezünk ebben a fázisban. Ilyen-kor pótolnunk kell a hiányzó információkat, és azokat is fel kell vezetnünk a jelenállapot-térképre.

Ötödik lépés: megvalósítás.

A térképezés az aktuális állapot ábrázolására szolgál. A legalaposabban megrajzolt térkép sem lesz aktuális túl sokáig, mert folyamataink napról napra változnak. Többek között ez az oka, hogy a jövőállapot-térkép meg-

rajzolása után minél hamarabb neki kell kezdenünk az akciólisták megírásának, és a megvalósítást is rövid időn belül meg kell kezdenünk.

A megvalósítás során is előfordulhat, hogy változtatnunk kell terveinken. Fontos, hogy ilyenkor is az egész értékfolyamat optimumát szem előtt tartva hozzuk meg a szükséges döntéseket.

A szokásos feladat-felelős-határidőn kívül határozzuk meg az adott feladatok célját és azok mérési módszerét is.

Jelenállapot-térkép készítése

A térkép fókusza

A térképezés a beszállítótól a vevőig tart, de a fő fókuszt a termelési folyamatokon van. A beszállítókat és a vevőket is csak ezekhez való kapcsolódásuk miatt ábrázoljuk.

Használt eszközök

A térképezéshez szükség lesz papírra, ceruzára és radírra. Az első térképek megrajzolásához lehetőleg még ne alkalmazzunk számítógépet, csak a későbbiekben a letisztázott rajz átláthatóvá és elektronikussá tételére.

Stoppert is használnunk kell majd, ugyanis az összes mérhető időadatot nekünk kell összegyűjtenünk, hogy valóban megfeleljenek a tényeknek. Természetesen kivételt tehetünk a könnyen nem mérhető adatokkal, ezért nem kell lemérnünk az átállások időszükségletét, a gépállásokat és más időigényes tevékenységeket. Ezeket tudjuk meg minél megbízhatóbb forrásokból.

A rajzolás megkezdése

A példa jelenállapot-térkép a 112. oldalon található.

A lap jobb felső sarkába a gyár ikon segítségével fel kell rajzolnunk a **vevőt**. Az ikon alá egy **adatmező**ben fel kell tüntetnünk az összes fontos adatot.

A Vevő havonta 24 000 terméket rendel, amit naponta kell kiszállítani. Az A típusból 12 800-at, míg a B típusból 11 200-at szokott rendelni. Ugyanakkor a napi kiszállítás összetétele folyamatosan változik.

Ezután a folyamatainkat kell ábrázolnunk. A térképezés során kerüljük el a túlzott részletességgel történő ábrázolást. Minden olyan termelési lépést külön **folyamatmező**ben ábrázoljunk, ahol a termékek áramlása megakad, amely előtt, vagy amely után készletek halmozódnak fel. Előfordulhat,

hogy egy művelet az áramlás szempontjából elszigetelten működik a termelésben. Ebben az esetben egy művelet (pl. egy megmunkáló gép) is kaphat külön folyamatmezőt.

Termelésünk öt folyamatból áll, amelyek a következők: megmunkálás, köszörülés, szerelés, teszt és kiszállítás.

A folyamatmezők alá is rajzolnunk kell adatmezőket. Ezekbe fognak kerülni az adott folyamat legfontosabb adatai. A mérőszámok rövidítésére gyakran az angol nyelvterületen használtakat alkalmazzuk.

Ezek az adatok a következők lehetnek (a további információkat lásd a Standard munka rész Idővel kapcsolatos fogalmak fejezetében):

- **Ciklusidő** (CT – cycle time): egy termék elkészítésének időszükséglete. Ha a folyamatban nem egy operátor dolgozik, a ciklusidő helyett a kibocsátási ütemet jelöljük, ugyanis ilyenkor ez a mérőszám mutatja meg, hogy a folyamat milyen gyakran készít el egy terméket.
- **Átállási idő** (CO – change over time): ha a folyamat több típust gyárt, a típusok közötti átállásnak gyakran időszükséglete van.
- **Rendelkezésre állás** (UT – uptime): a termelési időnek az a része, amelyet a folyamat tényleges termeléssel tud tölteni. Ez akkor lehet 100%, ha a gépek sosem romlanak el, nincs anyagihiány stb.
- **Termelési idő**: ezt az időtartamot úgy kapjuk meg, ha a műszak hosszából levonjuk a szüneteket és az egyéb tervezett állásokat.

Ezekén kívül minden olyan adatot tüntessünk fel, ami fontos lehet a termelési struktúra megértése szempontjából.

A megmunkálás 34 s-enként készít el egy terméket, viszont ahhoz, hogy az egyik típusról a másikra átálljanak, 6 órára van szükség – ezért csak minden negyedik műszakban szoktak átállni.

A köszörülés kapacitása jelentősen meghaladja a többi folyamat kapacitását, ezért jelenleg egy műszakban üzemelnek. Átállás nélkül tudják gyártani mindkét típust.

A szerelésen 10 perces átállásra van szükség, míg a teszt átállás nélkül üzemel.

A folyamatmezőkbe azt is beírhatjuk, hogy mennyi operátor dolgozik a folyamatban.

A folyamatmezők közé rajzoljuk be a **készleteket**. Ha két folyamat között több különböző helyen is található készlet, azt külön kell jelölnünk. A készlet mennyiségéről magunknak kell meggyőződnünk, de természetete-