

# A SMED technika megjelenése a járműjavítás kiszolgálásában

Makány Gábor<sup>1</sup>, Kállainé Litkei Zsanett<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Tanszék, Kecskeméti Főiskola, GAMF Kar

<sup>2</sup>Bertrans Zrt., Kecskemét

**Összefoglalás:** A SMED (Single-Minute Exchange of Dies) módszer a gyártási területen vált elterjedté. A módszer az átállási idők csökkentését hivatott elősegíteni. Vajon ez a módszer hogyan illeszthető a logisztikai kiszolgálás egyes területeire? Egy gépjárműjavító vállalat anyag-, alkatrészraktára hogyan képes javítani a SMED módszer alkalmazásával a szélsőségesen heterogén, vállalaton belüli igények közti átállási időt? Milyen készletezési-, raktározási stratégiákat kell alkalmaznia ahhoz, hogy a vállalaton belüli rendelések kiszolgálása a lehető legkisebb energiával megvalósítható legyen. Hogyan támogathatóak a ciklikusan változó anyagigények kiszolgálása a SMED módszer ismeretében úgy, hogy az alkatrész raktár anyagmozgatási teljesítménye növekedjen és az anyagmozgatási munkája pedig mérséklődjön.

**Abstract:** Single Minute Exchange of Die is one of LEAN tools. Technique used in productivity area. Point of SMED is reduce changeover times. How could we use SMED in logistics services. How could a component storage progress in changing times at orders came from inner-corporate. What kind of storing strategy they have to use to handle inner-corporate orders well. How could they support their service system? How could use SMED to increase efficiency and decrease the conveyance of materials' time.

**Kulcsszavak:** LEAN, raktározás, SMED, átállási idő, kiszolgálás.

**Keywords:** LEAN, storing, SMED, exchange time, service.

## 1. Bevezetés

Az értékteremtő folyamatok által előállított termékek, szolgáltatások időalapú versenyben kell, hogy létre jöjjenek. Nem csak a piacon található hasonló termékek versenyeznek, hanem egy vállalat termékei a saját vállalati erőforrásokért is mikro versenyeket folytatnak. Számos esetben egy vállalat többféle terméke, szolgáltatása is piaci versenyhez hasonlóan viselkedik előállítása során. Ezért a vállalat egyes termékeinek is meg kell küzdenie az előállításához szükséges erőforrásokért.

Egy vállalat az ésszerűség elvét követve összes terméke számára próbálja azonos mértékben biztosítani erőforrásait. Ennek egyik eszköze lehet a logisztikai kiszolgálás. Egy gyártási folyamat hatékonyságát nagyban befolyásolja logisztikai tevékenységek minősége, milyensége. A logisztikai kiszolgálást jelen esetben csak egy változó tényező, a raktári anyag kiszolgálási folyamat elemzésével vizsgálom.

A vizsgált cég a gépjármű javítás területén végez feladatokat. A járművek sokszínűsége indokolja a javításukhoz szükséges szerszámok sokféleségét. Az szerszám raktár kialakítása nagyban befolyásolja a kiszolgálási -időt, -munkát, -teljesítményt. A kiszolgálási tevékenységeken keresztül pedig az értékteremtő folyamat is formálódik. Mivel két azonos javítási feladat nincs ezért két azonos kiszolgálási feladat sincs. Minden egyes szerszámigény egy különálló belső, vállalaton belüli rendelésnek tekinthető. Ezeket a vállalat, csak úgy, mint a külső rendeléseket, szeretné a lehető legnagyobb elégedettség mellett teljesíteni. A jármű

javítási feladatok elvégzéséhez szükséges szerszámok száma meglehetősen nagy. A javítás profiljától függően változnak az anyagok, alkatrészek felhasználásának üteme, -periodikussága, -mértéke, -rendszeressége. Ez a sztochaikus felhasználási mód teszi nehezebbé azt, hogy az egyes belső megrendeléseket a vállalat azonos hatékonysággal oldja meg. Teljes mértékben azonos színvonalú kiszolgálási teljesítményt nem tudnak minden egyes belső szerszámigényhez biztosítani. Az értékteremtő folyamatok hatékonyságát nagyban elősegíti az, ha közel azonos kiszolgálási szinten tudják az összes belső anyagigényt kielégíteni. Hátrányként tekinthetjük azt, hogyha ezek a kiszolgálási szintek nagy szórást mutatnak. Hiszen ekkor az erőforrások nem megfelelő elosztása és felhasználása játszódik le.

A megjelent probléma megoldási lehetőségeként a raktári anyagkiszolgálást fogom vizsgálni. A kiszolgálási színvonalat befolyásolhatja az egyes szerszámok helye, elérhetősége, kézenfekvősége. Itt vizsgálom azt, hogy a SMED technika ismeretével miként lehet átalakítani, módosítani az alkatrész raktár kiszolgálási viszonyait. Miként alakíthatóak át az egyes raktáregységek a belső rendelésektől és az javítási feladatok heterogenitásától függően.

## 2. SMED technika

A SMED (Single Minute Exchange of Die) technika a LEAN filozófia megvalósításának egyik eszköze. Célja a gyártási veszteségek csökkentése. Ezt az átállási idők racionalizálásával, optimalizálásával éri el. A technika alapját a gyártási fázisok közti átállás képezi. A technika az ötvenes években vált ismertté Shigeo Shingo neve által. Ő több vállalattal, köztük neves gépjármű gyártókkal állt kapcsolatban. A SMED módszere megoldást kínált a gyártási folyamatban megjelent „bottle neck” jelenségre [2]. A bottle neck jelenség esetében a gyártás ütemében kilengés keletkezik. Vagyis a gyártási mennyiség egy alacsonyabb szintre csökken. Ezt a mennyiségbeli csökkenést a két különböző termék gyártásakor megjelenő szerszámváltások időigényességének tulajdonították. A két folyamat közti átállási idő minden esetben veszteségként értendő. Az átállási időben rejlő veszteségeknek pedig jelentős költségvonzata van. A technika tehát az átállási időket próbálja meg racionalizálni így juttatva a vállalatot különböző előnyökhöz [1]. A SMED metódus 7 fő lépése:

1. Jelenlegi folyamat megfigyelése
2. Külső és belső tevékenységek elkülönítése
3. Belső tevékenységek konvertálása külső tevékenységekké
4. A fennmaradt belső tevékenységek akadálymentes áramlásának biztosítása
5. Külső tevékenységek akadálymentes áramlásának biztosítása
6. Az új folyamat dokumentálása
7. Folyamatos rendszerfejlesztés

## 2. SMED technika leképződése a járműjavító vállalatnál

Egy járműjavító vállalatnál nem beszélhetünk gyártásról. Viszont a javítási feladatokat tekinthetjük egy-egy értékképző tevékenységnek. Minden egyes javítási feladat különbözik. Ezért a hozzájuk használatos speciális szerszámok is nagymértékben különbözőek. Tulajdonképpen minden egyes javítási feladat közti váltás a szerszámok váltását is magával vonzza. A szerszámok használója jelen esetben a dolgozó maga. A szerszámokat ez a vállalat egy központi raktárban tárolja, innen lehet előzetes szerszámigénylést követően a szerszámokat használatra felvenni. Az előzetes feladat befejezése és az új szerelési feladat

elkezdése között történik meg a szerszámok váltása [3]. Vagyis ezen időszak tekinthető az átállási időnek. Ez az alábbi lépésekből tevődik össze.

Szerszám visszavételi oldal:

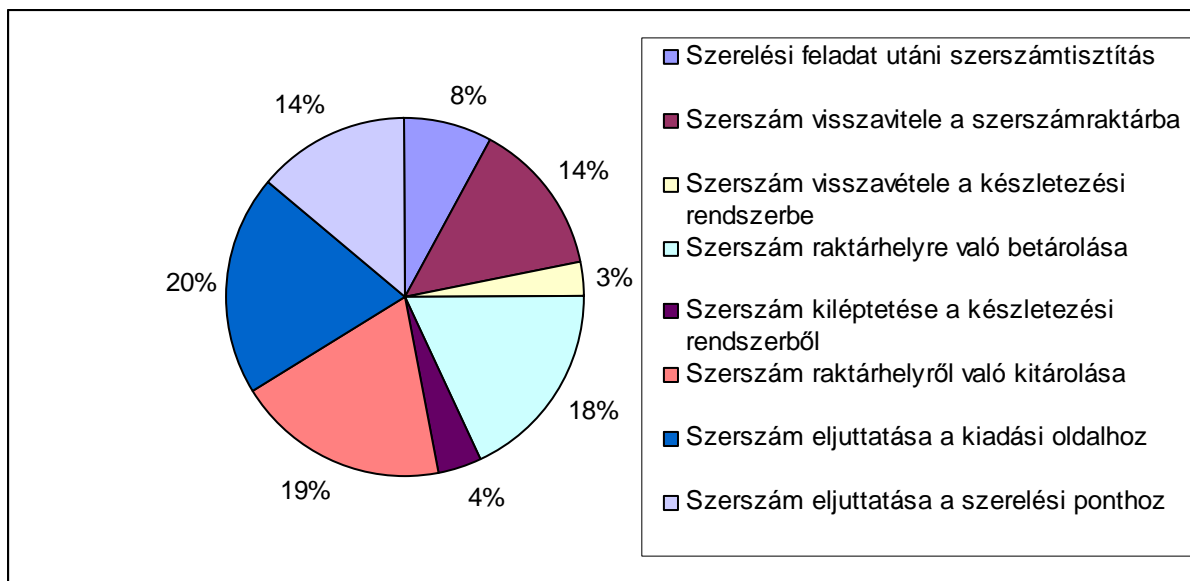
1. Szerelési feladat utáni szerszámtisztítás
2. Szerszám visszavitele a szerszámraktárba (dolgozó által)
3. Szerszám visszavétele a készletezési rendszerbe
4. Szerszám raktárhelyre való betárolása

Szerszám kiadási oldal:

1. Szerszám kiléptetése a készletezési rendszerből (előzetes szerszámigény alapján)
2. Szerszám raktárhelyről való kitérőlése
3. Szerszám eljuttatása a kiadási oldalhoz
4. Szerszám eljuttatása a szerelési ponthoz

### 3. A vizsgálat

Az átállási időben található kritikus elemre voltunk kíváncsiak. Melyik azaz elem, mely legnagyobb mértékben befolyásolja az átállási idő hosszát. Ehhez 5 munkanapon keresztül mértük az egyes szerelési feladatokhoz kapcsolódó szerszámváltások összes időigényét, másodpercben. Az átállási idő összetevői közti megoszlást az 1. ábrával szemléltetem.



**1. ábra: Átállási idő összetevőinek százalékos megoszlása**  
Forrás: vállalati mérések alapján

A mérések alapján megállapítható, hogy az átállási idő javításához a szerszámraktárban eltöltött időn kell javítani. Túl hosszú az anyagmozgatási út, amit a be- és kitérőlése munka közben meg kell tennie a raktári dolgozónak és a szerszámnak. Ez az átlagos átállási idő 5 munkanapot vizsgálva: 4 perc 36 másodperc volt. Ebből a raktárban történő mozgáshoz szükséges részidő pedig: 3 perc 4 másodperc volt. Ez irreálisan nagy érték. Ezt az értékeket kell valahogyan egy racionalizált szintre csökkenteni.

A módszer következő lépéseként el kell különíteni a külső és a belső tevékenységeket egymástól. Belső típusú tevékenységet csak akkor lehet elvégezni, amikor a folyamat áll. Ilyenkor szerelési folyamat nem történik. Külső tevékenységet akkor is elvégezhetünk, amikor a szerelési módszer éppen folyamatban van. A két tevékenységi forma elkülönítésének lényege az, hogy minél több tevékenységet el tudjak végezni akkor, amikor a szerelési folyamat játszódik le. Vagyis a belső folyamatokat lehetőségükhöz mérten próbáljuk átalakítani külső folyamattá. Az eddigi belső folyamatok külső folyamatként való kezelése hozzásegít ahhoz, hogy gazdaságosan tudják szerelési feladatukat elvégezni.

Mivel ez az eset nem tipikus gyártási témakört vizsgál, ezért a belső tényezők átalakítását nem vizsgálom. Mivel itt ember általi szerszám használatról beszélünk, így a „gyártás” egyik szereplője - a gép – kiesik. A külső tényezők akadálymentesítése viszont kiemelkedően fontos az átfutási idő csökkentéséhez. Azt az előzetes megfigyelés alapján megállapíthattuk, hogy a szerszám-mozgatási idő (anyagmozgatási idő), amely legnagyobb részét képezi az átállási időnek.

Ezután tovább bontottam a szerszám-mozgatási időt. Mivel a raktár áthelyezésére nincs lehetőség, ezért a szerszám szerelőponttól és –ponthoz való mozgatásán nem tudunk változtatni. A raktár és a szerelőüzem egymáshoz viszonyított helyzete fix. A megoldások köre leredukálódik a szerszámraktár fizikai területére. Az átállási idő csökkenését a raktározási tevékenységek közül az alábbi tényezők befolyásolják:

- raktárban található szerszámcsoportok helye
- egyes szerszámok tárolási helyének elérhetősége

Ahhoz, hogy racionalizálni tudjuk az egyes szerszámok raktárbeli helyzetét, ahhoz először vizsgálni kell felhasználásuk intenzitását. Mértékem kell azt, hogy az egyes szerszámok mennyi ideig voltak használatban és hányszor kerültek ki a raktárból. Ezeket az információkat szintén ugyanarra az 5 munkanapra vetítve vizsgáltam. Az információkat pedig a készletezési rendszerből nyertem ki. A rendszer rögzíti a szerszámok ki- és beléptetésének időpontját és gyakoriságát. A két időpont közti intervallum pedig megadja a szerszám használati idejét. Mivel a szerszámok száma meglehetősen nagy (1344 tétel), és egyes szerszámok használata is elég ritka, ezért a szerszámokat egy jelentős tulajdonságuk alapján csoportokba rendezem. Így szűrve a vizsgálati mintát. Az 1. számú táblázat tartalmazza a generált szerszámcsoportokat, a ki-és betárolás közt eltelt időt, a kitérőlések számát, illetve az anyagmozgatási utak hosszát.

**1. számú táblázat: Szerszámhasználat időigénye, kitérőlések száma, anyagmozgatás**

Szerszám csoportok	Átlagos használat (perc/nap)	Átlagos kitérőlések száma (kitérőlés/nap)	Átlagos anyagmozgatási út hossza (méter/kitérőlés)
Pneumatikus szerszámok	341	59	6
Hidraulikus szerszámok	215	61	18
Csavarhúzó	399	81	4
Fogók	410	74	2
Vágó eszközök	402	69	20
Mérő szerszámok	78	12	12
Elektromos szerszámok	185	58	16
Erőszerszámok	96	44	10
Emelőszerszámok	115	46	14
Anyagmegmunkáló szerszámok	66	32	10
Speciális szerszámok	84	28	8

A táblázat értékeiből látszik, hogy a használat hossza és intenzitása és nagy mértékű szórást mutat. A raktárterületen belüli szerszám mozgatási munkát befolyásolja, hogy egy nap alatt hányszor kell az aktuális szerszámot ki- és bemozgatni. Az anyagmozgatási idő csökkenthető azáltal, hogy a jelenlegi szerszámok elhelyezkedését átrendezzük oly módon, hogy a frekvenciát több használatú szerszámokhoz a raktárban kialakítható legrövidebb anyagmozgatási útvonalat rendeljük.

Az áthelyezési terv elkészítésénél figyelembe vettük azt, hogy a bizonyos szerszámot naponta hányszor használnak, mekkora tömege, mekkora méretei vannak, hiszen a tároló rendszereknek is van maximális terhelhetősége. Az átalakításnak célja az volt, hogy a szerszámok elhelyezése által racionalizáljuk az anyagmozgatási utak hosszát, így az átállási időt. Az átalakított elhelyezési rendszert alapul véve, ugyanilyen intenzitású felhasználást és azonos kitérési mennyiséget feltételezve újra kalkuláltam a keletkező anyagmozgatási időszükségleteket. Az anyagmozgatás sebességét 1 m/s-nak tekintem. Az így kalkulált anyagmozgatási utak hossza és ezen keresztül az anyagmozgatás időszükséglete a 2. számú táblázat szerint alakult.

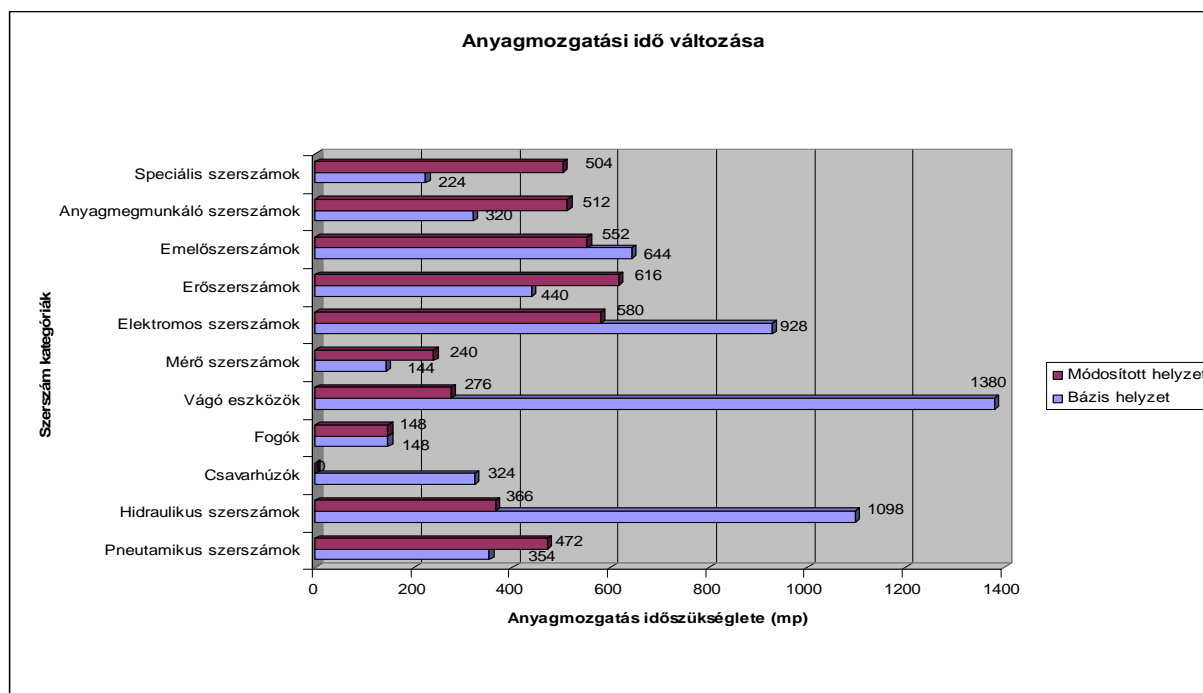
**2. táblázat: Módosított tárolási helyek szerinti anyagmozgatási utak hossza**

Szerszám csoportok	Átlagos kitérési számok száma (kitérési/nap)	Átlagos anyagmozgatási út hossza (méter/kitérési)	Módosított tárolási helyek szerinti anyagmozgatási út hossza (méter/kitérési)
Pneumatikus szerszámok	59	6	8
Hidraulikus szerszámok	61	18	6
Csavarhúzó	81	4	0
Fogók	74	2	2
Vágó eszközök	69	20	4
Mérő szerszámok	12	12	20
Elektromos szerszámok	58	16	10
Erőszerszámok	44	10	14
Emelőszerszámok	46	14	12
Anyagmegmunkáló szerszámok	32	10	16
Speciális szerszámok	28	8	18

A kapott eredményekkel további számításokat végeztem. A két eset közt keletkezett időkülönbség kiszámításához az alábbiakat vettem figyelembe:

- egyes szerszámcsoporthoz esetében az átlagos kitérési számát
- az anyagmozgatási utak
- anyagmozgatási sebességet ismét 1 m/s-nak vettem.

A számítás eredményeképp jelentős mértékű anyagmozgatási idő javulást értünk el. Ez a javulás közvetett módon támogatja az átállási idő javulását. Az anyagmozgatási időszükséglet csökkenését nem lehet szerszámcsoporthoz külön –külön értelmezni, hiszen nem bizonyos az, hogy minden javítási feladathoz mind a tíz szerszámcsoporthoz használnak, vagy az, hogy minden szerszámcsoporthoz használnak minden egyes munkanapon. Ezért a tíz szerszámcsoporthoz együtt értendő javulási értéket értelmezhetünk. Ez az érték pedig közelítőleg 29 %-os anyagmozgatási időszükséglet javulás. Vagyis az a folyamat amíg a szerszám felhasználója visszajuttatja a szerszámraktárba a használt szerszámát, a raktári alkalmazott betárolja azt, majd az új szerszámigény szerint kitérési az új szerszámot és a javító személy eljuttatja azt a szerelési feladat elvégzési pontjához, ~ 29 % - kal kevesebb időt vesz igénybe. Ezért a heterogén javítási feladatok közötti átállási idő kedvezőbbé válik. A javítási feladatokat a vállalat költséghatékonyabban tudja megoldani.



**2. számú ábra: Az anyagmozgatási idő változása  
Forrás: vállalati vizsgálatok alapján**

#### 4. Következtetések

Az átállási idők nem megfelelő menedzselése a javító vállalatot hátrányokhoz juttatja. A SMED technika ismeretében az átállási idők tudatos tervezése egyszerűbbé válhat. Az átállási idő összetevőinek meghatározása és a mért adatok feldolgozása után elkészítettünk egy tervezetet, mely az szerszám-mozgatási idők racionalizálásával érte el az átállási idő javulását. Megállapíthatjuk, hogy a heterogén javítási feladatok közti szerszámváltási időt nagy mértékben befolyásolja a logisztikai kiszolgálás minősége.

#### Irodalomjegyzék

- [1] Henry, J. R.: Changeover Putting SMED to Work, Taylor & Francis Group (2013)
- [2] Shingo, S.: A Revolution in Manufacturing: The SMED System, Productivity, Inc. (1985)
- [3] Womack, J. P., Jones D. T.: Lean Solutions, Solutions Economy, LLC (2005)

#### Szerzők

##### Szerző:

Makány Gábor: Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Tanszék, GAMF Kar, Kecskeméti Főiskola. 6000 Kecskemét, Izsáki út 10., Magyarország. E-mail: makany.gabor@gamf.kefo.hu.

##### Társszerző:

Kállainé Litkei Zsanett: Bertrans Zrt. 6000 Kecskemét, Fuvar u. 1., Magyarország. E-mail: zsanett.litkei@bertrans.hu.