

# AZ ÉRTÉKELEMZÉS AZ INNOVÁCIÓ EGYIK LEGHATÉKONYABB ESZKÖZE

## VALUE ANALYSIS IS ONE OF THE MOST EFFICIENT TOOLS FOR INNOVATION

*Dr. Nádásdi Ferenc, Dunaújvárosi Egyetem, Emeritus Professor [nadasdi.ferenc@gmail.com](mailto:nadasdi.ferenc@gmail.com)*

*Dr. Keszi – Szeremlei Andrea, Dunaújvárosi Egyetem, Ph. D./ [keszia@uniduna.hu](mailto:keszia@uniduna.hu)*

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt évtizedekben az innováció a társadalmi – gazdasági fejlődés legfontosabb tényezőjévé vált. Az innovációs folyamat nem egy egyirányú folyamat, hanem a találmányok és a piac állandó egymásra hatásának és találkozásának a mozzanata. Az elmúlt évek gyakorlata azt bizonyítja, hogy az értékelemzési projekteknél szinte minden esetben innovációs eredmények is születtek. Ezért kutatómunkánk egyik iránya, hogy hogyan lehet az innovációs folyamatot hatékonyabbá tenni a Value Methodology alkalmazásával.

**Kulcsszavak:** értékmódszertan, versenyképesség, innováció, stratégia, Kutatás + Fejlesztés

### ABSTRACT

In the past few decades innovation has become the most important factor of social-economic development. Innovation is not an unidirectional process; rather, it is the result of the continuous interaction and encounters between inventions and the market. On the other hand, the experiences of the past few years shows that innovative results have been achieved in nearly every Value Analysis project. Therefore, one major direction of our research is to investigate how the innovation process could be made more effective by using Value Methodology.

**Key words:** Value Methodology, competitiveness, innovation, strategy, Research + Development

### 1. BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben az innováció a társadalmi – gazdasági fejlődés legfontosabb tényezőjévé vált. Az innovációs folyamat nem egyirányú folyamat, hanem a találmányok és a piac állandó egymásra hatásának és találkozásának a mozzanata. Az innovációs folyamat legnagyobb különlegessége azonban főleg abban jelentkezik, hogy a mai gazdasági koncepciókat nem lehet az elmúlt idők gyakorlatából extrapolálni. Ennek oka, hogy sok új gazdasági elem tűnt fel a gazdasági küzdőtéren, amelyek hatásai részben kiélezett gazdasági versenyt, vagy rendkívül kiélezett értéktermelési időfaktorok megjelenését eredményezték. Ugyanakkor, egy régen kialakult – de rendszeresen megújuló - elemzési és hatékonysági vizsgálati módszer felfedezését követelte a gazdasági stratégiák vezetőitől. Ez azonban új problémát hozott felszínre, mert az innováció mai gyakorlatára nincs sikeres modell, és kidolgozására kevés a sikeres recept. Érdekes folyamatoknak lehetünk a tanúi. Például a mikroelektronika egyre pontosabb, hatékonyabb berendezések, technológiák létrehozását, az új technológiák pedig egyre hatékonyabb mikroelektronikai megoldások létrehozását segítik elő. Ugyanakkor teljesen új problémákkal kerülünk szembe, amelyek kezelésére még nincsenek igazán jó megoldások. Az **innováció** egy rendkívül bonyolult folyamat, amely még nem rendelkezik egy általános, jól használható modellel. Az értékelemzés alkalmazása azonban egy kiváló eszközt ajánl fel a folyamat modellezésére, ez pedig a funkcióelemzés. A hagyományos innovációs folyamatban, alkatrészekben, részegységben, típustechnológiákban gondolkodnak a tervezők, ami rendkívüli módon szűkíti a megoldási lehetőségeket. A következőkben bemutatunk egy projektet, amely kiváló példa arra, hogy az

értékelemzés hogyan segíti a gyártmány és a technológia fejlesztését. A projekt kidolgozása során felhasznált vállalati adatoknak csak egy részét közölhetjük. [1], [2], [5], [8], [9]

## 2. ÚTHENGER ALVÁZ TECHNOLÓGIÁJÁNAK ÉRTÉKELEMZÉSE

### 2.1. Az úthenger alváz technológiájának fő jellemzői

Az úthengerek alvázat egy gépipari vállalat állítja elő. A forgalmazó garantálja a késztermékénél (úthenger) a kiváló minőségét, a magas teljesítményt, a működés gazdaságosságát, valamint a hosszú élettartamot. A megrendelő ezeket a tulajdonságokat „levezeti” az alkatrészt/részegységeket gyártó cégeknek is. Az általunk vizsgált cég számára a megrendelő cég az egyik legfontosabb partner. A „beszállító” státusz megőrzése érdekében a vizsgálatba vont cég vezetése döntött az értékelemzés alkalmazásáról a vizsgált projektnél.

### 2.2. A projekt célja

A termékkel szembeni szigorodó elvárások, a fogyasztói igényekre épülő termékfejlesztés, a versenyképesség növelése, valamint az egyre inkább gyorsuló technológiaváltások következtében fontos szerepet kap a technológiai folyamatok műszaki és gazdasági paramétereinek folyamatos elemzése.

Fő cél: a termék piaci pozíciójának javítása

Részcélok:

- a felhasználói és gyártói igényeknek való jobb megfelelés
- a gyártásból eredő minőségi problémák megszüntetése
- a műveleti költségek csökkentése
- a műveleti idő csökkentése
- a technológia anyag- és energiafelhasználásának csökkentése
- a gyártási főfolyamat, vagy berendezés kapacitás kihasználásának javítása
- a nehéz fizikai munka kiváltása
- egészség-, baleset- és környezetvédelmi előírások betartása

### 2.3. A projekt tárgya

Az értékelemzés tárgya az úthenger alváza gyártási technológiájának optimalizálása. A technológiai folyamat elemzése a félkész alpanyagtól egészen a festett, szerelésre kész állapotig terjed. A termék kézi erő és korszerű technológiák alkalmazásával veszi fel végleges kialakítását.

A technológiai lánc a következő szakaszokra tagozódik:

- Alkatrész előkészítő szakasz:
  - Lemezvágási alszakasz
  - Élhajlítási alszakasz
  - Forgácsolási alszakasz
- Összeállítási szakasz
- Hegesztési szakasz
- Felület kikészítési szakasz
- Csomagolási szakasz

A 8, 20, és 25 mm vastagságú lemezekből álló alkatrészek vágási rajzait egy számítógép támogatta program segítségével behívják, az adott lemez befoglaló méreteinek megfelelően. A CNC vezérelt nagyteljesítményű lézervágó gép és lángvágó gép kivágja az alkatrészek terítékeit. A kivágott alkatrészek a felületkezelőbe kerülnek. Ott fémszemcsék szórásával eltávolítják az alkatrészek felületéről a rozsdát, a hengerlésből és a termikus vágásból visszamaradt revét. A felületkezelést követően az alkatrész gyártó részleg veszi át a teríték lemezt és a megrendelő által közölt rajzok alapján az alkatrészeket megmunkálják. Az alkatrészgyártási technológiák között szerepel egyetemes forgácsolás, ami fúrásból és esztergálásból áll. A technológiák között szerepel még CNC vezérelt él hajlítás, és megmunkáló központ által végrehajtott forgácsolás. Ezt követően az alkatrészeket az

összeállítók kapják meg. Készülék segítségével összeállítják a gyártmányt. A hegesztést befejezve a festés előkészítő vonalra kerül a termék, ahol a hegesztésnél keletkező fröcsköléseket kézi szerszámok segítségével eltávolítják, és a deformációkat korrigálják. A festőben oldószeres festési eljárással elsőnek egy alapozó réteget szórnak fel, amelynek átlagosan 60µm rétegvastagságúnak kell lennie. Ezután a munkadarab megkapja a végleges színét, amelynek az alapozóval együtt átlagosan 120 µm-nak kell lennie. A gyártmány befejezését követően a MEO (Minőség Ellenőrzési Osztály) ellenőrzi, hogy a gyártás a dokumentációk megfelelően fejeződött be. A technológiai lánc végén a csomagolás és a kamionra való felrakódás áll. A szállítást követő raktározást és összeszerelést már a megrendelő vállalat végzi. [3]

#### 2.4. Igényelemzés

A szerzők úgy ítélték meg, hogy első lépésben magát a terméket célszerű elemezni. Ezzel elkerülhető, hogy a termék felesleges funkciókat, költségeket tartalmazzon. Tapasztalataink szerint gyakran előfordul, hogy a technológiai változtatásokat a gyártmánytervezéssel, illetve a gyártástervezéssel is egyeztetni kell.

#### **Az úthenger alvázzal szemben támasztott megrendelői igények a következők:**

- I1 Tömörítés technikában használható legyen
- I2 Szerelésnél beépíthető legyen
- I3 Mérettűréseknek megfeleljen
- I4 Felületkezelés minősége feleljen meg az előírásoknak
- I5 Felszórt festék vastagsága feleljen meg az előírásoknak
- I6 Hegesztési varratok beolvadási mélysége és mérete feleljen meg az előírásoknak
- I7 Festés utáni nyers felületek korrózió elleni védelme feleljen meg az előírásoknak
- I8 Szállítás után a felületek sérülés mentesek legyenek
- I9 Festés időjárás álló legyen
- I10 Az ár tartalmazza az előírt nyereséget
- I11 Esztétikailag illeszkedjen a végtermék megjelenéséhez

Az igényelemzés második lépése a gyártással szembeni elvárások elemzése. Hogyan kell a gyártást kialakítani ahhoz, hogy a termékkel szemben megfogalmazott igények maradéktalanul teljesüljenek. A gyártás fő eleme a technológia, ezért elemzésünk erre a területre terjed ki.

Megjegyzés: A „gyártás” szélesebb fogalom, mint a „technológia”, de kutatási kapacitásunk erre adott csak lehetőséget.

#### **Technológiai folyamat igényei a következők:**

- I1 Alapanyag felhasználást minimalizálja
- I2 Alkatrészgyártás pontossága feleljen meg az előírásoknak
- I3 Összeállítási pontosságot biztosítson
- I4 Biztosítsa az alkatrészellátást
- I5 Hegesztési deformációt elkerül
- I6 Minőség ellenőrizhető legyen
- I7 Segédanyag felhasználás ellenőrizhető legyen

I8 Ráfordított idők ellenőrizhetőek legyenek

I9 Meghatározott időpontra a gyártás befejeződjön

I10 Termék készletléti állapota nyomon követhető legyen

I11 Környezetvédelmi előírásoknak feleljen meg [3], [4], [7]

## 2.5. Funkcióelemzés

1. sz. Táblázat. A technológiai funkciók, paraméterek, azok értékei, valamint a jelenlegi berendezések mátrixa. (Részlet)

Funkciók	Paraméterek	Érték	Berendezés
Anyagot előkészít	Lemez tömeg	Max. 10 tonna	Elektromos sodronyköteles emelő
	Lemez külső méret	Előírás szerint	
	Sebesség	Max. 10 m/perc	
Anyagot gépre felrak	Lemez tömeg	Max. 10 tonna	Elektromos sodronyköteles emelő
	Lemez külső méret	Előírás szerint	
	Sebesség	Max. 10 m/perc	
Méretet biztosít	Lemez vastagság	Max. 20 mm	Lézervágó gép
	Vágási sebesség	0,9 – 3,3 m/perc	
Forgató készülékbe behelyez	Termék tömeg Termék méret	Max. 6,3 tonna 1,5 m x 1,5 m	Elektromos konzolos daru
Kötési szilárdságot létrehoz	Áramerősség nagysága Előtolás sebessége Feszültség nagysága	100 – 350 Amper 2 – 28 m/perc 18 – 41 Volt	Fogyó elektródás hegesztőgép
Szállító kalodába szerel	Légnyomás Termék tömeg Termék méret	8 Bar Max. 10 tonna 1,5 m x 1,5 m	Légkulcs Elektromos sodronyköteles emelő
Kamionra terméket felrak	Termék tömeg Termék méret	Max. 5 tonna 1,5 m x 1,5 m	Villamos targonca

**Forrás:** (Nádasdi Ferenc – Ladi Ákos (2014), amelyet a szerzők továbbfejlesztettek)

A technológia F. A. S. T diagramját az 1. sz. ábra tartalmazza (FAST = Function Analysis System Technique; Funkció Elemzéses Rendszer Technika)

## 2.6. Gyenge pontok meghatározása

*Költségekritikus pontok* közé az „Alkatrészt kivág” funkció, a melegen hengerelt alapanyag rossz felhasználása tartozik a nagy mennyiségű hulladék keletkezése miatt. A teljes anyagfelhasználásnak jelenleg csak a 64%-át lehet elérni.

*A másik legköltségesebb művelet* az egy kamionban kiszállított termékek darabszáma. A jelenlegi szállítás hatékonysága alacsony, nem éri el a lehetőség 50%-át.

*A költségekritikus pontok* közé tartozik a „Terméket összehegeszt” funkció. Jelenleg az úthenger alvázak kézi hegesztéssel készülnek. A technológiai lehetőségek között a robothegesztés is rendelkezésre áll. Tapasztalatok szerint a robothegesztés általában pontosabb a kézi hegesztésnél.

A termék minősége szempontjából a „Festék anyagot felvisz” funkció jelenleg kritikus, ami jelenleg a megrendelő minőségi elvárásainak csak részben tesz eleget. A nem megfelelő felületi kikészítés a cégnek eddig több millió Ft többletköltséget okozott.

*Funkciókritikus pont a „Hidegen alakít”, mert a rendelkezésre álló élhajlító szerszámok kialakítása nem teszi lehetővé az összes hajlításnál a megfelelő szög pontosságot. Ez az alkatrészek további összeszerelésénél felesleges állásidőt eredményez.*

### 3. JAVASLATOK

A team nagyszámú változatot dolgozott ki a technológia fejlesztési területén. A cél a minőség javítása, és lehetőség szerint a költségek csökkentése. A cég vezetése stratégiai célnak tartja a beszállító tevékenység fenntartását. A verseny rendkívül erős, ezért a cég vezetése fontosnak tartja a jelenlegi helyzet javítását. Példaként bemutatunk egy javaslatot, amely jól szolgálja a cég céljait (2. sz. táblázat).

2. sz. táblázat. Egy ötlet bemutatása

Ötlet sorszáma: 1		Mire vonatkozik a megoldás? Technológiai folyamat javítása	
Milyen funkciót érint? Úthenger alváz szállítása		Milyen ötlethez kapcsolódik?	
Ötlet leírása: Az egy kamionban szállított darabszám optimalizálása (növelése) a kamion maximális (megengedett) terheléséhez.			
Előny: Egy szállításban több termék	Ft/pár: 39.000 Ft	Hátrány: Speciális kaloda használata	Ft/pár: 8.000
Összesen:	39.000 Ft	Összesen:	8.000
Megítélés: Továbbiakban használható: X Továbbiakban nem használható:		Megtakarítás: 31.000 Ft/pár	
Megjegyzés: Éves megtakarítás: 31.000 Ft Speciális kalodatervezést és gyártást igényel			

Forrás: (Nádasdi F. – Ladi Á. (2014), amelyet a szerzők továbbfejlesztettek)

### 4. VÁRHATÓ EREDMÉNYEK

A technológia fejlesztés megvalósításával a következő eredmények érhetők el: a termék minőségének javulását, felhasználói és gyártói igényeknek való maradéktalan megfelelést, kapacitásnövekedést, költségcsökkentést, valamint késztermék gyártó megelégedettségének növelését érheti el a vállalat.

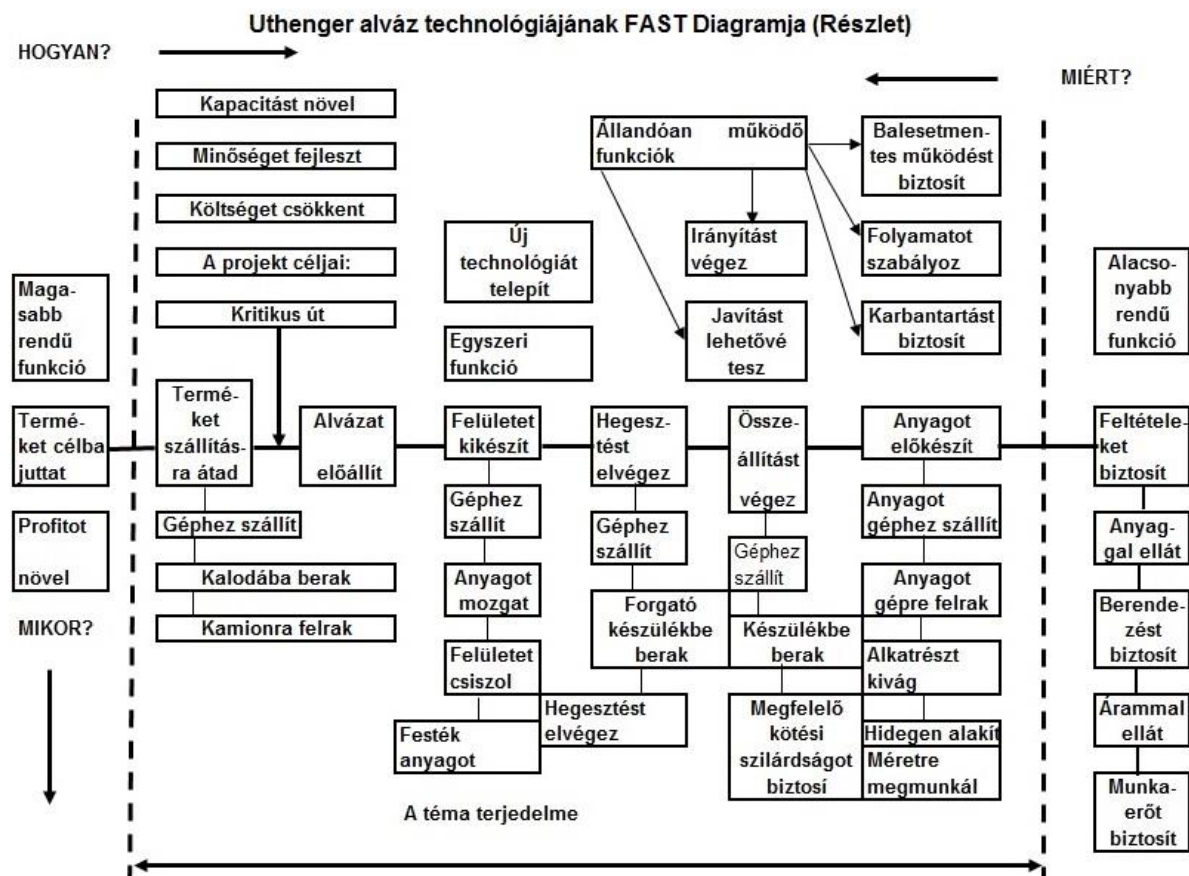
### 5. ÖSSZEFOGLALÁS

Az értékelemzés (VA= Value Analysis – Értékelemzés) alkalmazása a gépiparban több olyan megvalósítható javaslatot segített megfogalmazni, amelyekre korábban a vállalat vezetői, szakemberei nem gondoltak. A javaslatok megvalósítása javíthatja a cég pozícióját a piacon. Magyarországon, a világpiacon, több olyan cég található, amelyek kiszoríthatják a céget a piacról. Ezért fontos a VA alkalmazása. Ez olyan új lehetőségek felhasználását teszi lehetővé, amelyek segítik a piaci pozíció megtartását, javítását. A javasolt technológiai megoldások közül a vállalat vezetői választották ki azokat a lehetőségeket, amelyeket a cég erőforrásai lehetővé tettek. [6]

### 6. REFERENCES

- [1] Bolton, James D. - Nayak, Bijay K. (2004): *Implementation of Value Management with the Manufacturing Supplier Community*. 44. SAVE International Conference, Montreal, CANADA.
- [2] Bytheway, Charles W. (2007): *FAST Creativity & Innovation*. J. ROSS PUBLISHING, USA.

- [3] Clancy, D. F. - Dennis L. M. (2004): The Innovation and Application of the Value – Based Design Charette – Start Your Project Right to Ensure a Successful Completion. SAVE International Conference, USA.
- [4] Kaufman, J. J. - Woodhead, R. (2006): *Stimulating Innovation in Products and Services with Function Analysis and Mapping*. WILEY INTERSCIENCE, USA.
- [5] Keszi-Szeremlei Andrea – Nádasi Ferenc (2012): „Az értékelemzés alkalmazása az innovációs folyamatban.” ELŐADÁS. Tudomány Hete Interdiszciplináris Konferencia Sorozat. Dunaújvárosi Főiskola, Dunaújváros, 2012. november 12-17. „A Dunaújvárosi Főiskola Közleményei” XXXIII/1. ISSN 1586-8567. 29-42. old.
- [6] Miles, L.D. (1972): *Techniques of Value Analysis and Engineering*. Mc.Graw-Hill Book Company, New York, USA.
- [7] Nádasi Ferenc – Ladi Ákos (2014): Úthenger alváz technológiájának értékelemzése. Esettanulmány. Dunaújvárosi Főiskola (HUNGARY).
- [8] Sato, Y. - Kaufman, J. J. (2005): *Value Analysis Tear – Down: A New Process for Product Development and Innovation*. Industrial Press Inc. and Society of Manufacturing Engineers, New York, USA.
- [9] Stewart, R. B. (2005): *Fundamentals of Value Methodology*. USA.



1. ábra. Úthenger alváz technológiájának F. A. S. T. diagramja

Forrás: A szerzők szerkesztése