

# TRIZ ALAPELVEKET MEGVALÓSÍTÓ KÜLÖNLEGES MEGOLDÁSOK

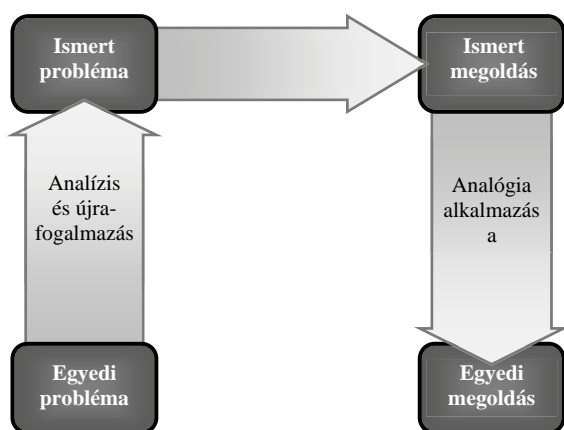
## SPECIAL SOLUTIONS IMPLEMENTING TRIZ PRINCIPLES

Dr. Dömötör Csaba, egyetemi docens  
Miskolci Egyetem, Gép- és Terméktervezési Intézet

**ABSTRACT** Analogical design is one of several design methods. TRIZ is one of these, which works by solving the contradictions of engineering parameters with several TRIZ principles. In this article, I present some interesting products and engineering solutions that implement TRIZ principles.

### 1. BEVEZETÉS

A mérnöki gyakorlatban sokszor találkozunk olyan feladattal, melynek megoldása gyorsabb, ha azt egy korábban már jól megoldott hasonló problémára vezetjük vissza. (1. ábra)



1. ábra.

*Analógia alapú problémamegoldás folyamata*

### 2. TRIZ

Az efféle analógia alapú problémakezelés egyik kiemelkedő módszere a TRIZ, mely mozaikszerű az orosz Теория Решения Изобретательских Задач (Теория Решения Изобретательских Задач) elnevezésből ered. A hazai szakirodalomban *Feltalálói Probléma-megoldás Módszere*ként ismert eljárás kidolgozója Genrih Saulovich Altshuller, üzbég származású hivatalnok, aki azon hipotézisből indult ki, miszerint „egy speciális konstrukciós feladatnak (vagy egy ahhoz hasonlóknak) már valahol biztosan született megoldása”. Ebben a megközelítésben a feladatok frappáns kezeléséhez szükséges kreativitás nem jelent

mást, mint megtalálni ezt a létező megoldást és adaptálni a konkrét feladatra. [5]

Több mint 40.000 szabadalmi leírást felölelő vizsgálata után Altshuller a megállapította, hogy alapjaiban új ötlet ritkán születik, ezért egy speciális műszaki probléma megoldását mindig érdemes a létező megoldások között keresni.

Abból kiindulva, hogy a problémák lényegében egy-egy mérnöki paraméter ellentmondására vezethetők vissza, Altshuller meghatározott 40 *megoldási irányelvet*, melyeket az adott konfliktus feloldására egy 39×39 méretű kétdimenziós ellentmondási mátrix elemeiben megoldásként rangsorolt. [4]

Közelebbről megvizsgálva e metódust, mint a brainstorming egy irányított formáját ismerhetjük fel, melyben bár az emberi gondolkodást és kreativitást semmi sem pótolja, de lehetőség nyílik a szunnyadó alkotóerő kibontakoztatására. [3]

A kreatív gondolkodást, a megszokottól történő elrugaszkodást láthatóan maga *Altshuller* is igen fontos tényezőnek tekinti a problémamegoldásban.

### 3. TRIZ IRÁNYELVEK

Altshuller a 40 TRIZ irányelvet sorszámokkal jelölte, amelyekkel a kiválasztást segítő ellentmondási mátrix hivatkozhat rá. [2]. A továbbiakban bemutatok néhány olyan szemléletes műszaki megoldást, amelyek mind egy-egy ilyen TRIZ irányelvet valósítanak meg.

#### 3.1 Aszimmetria

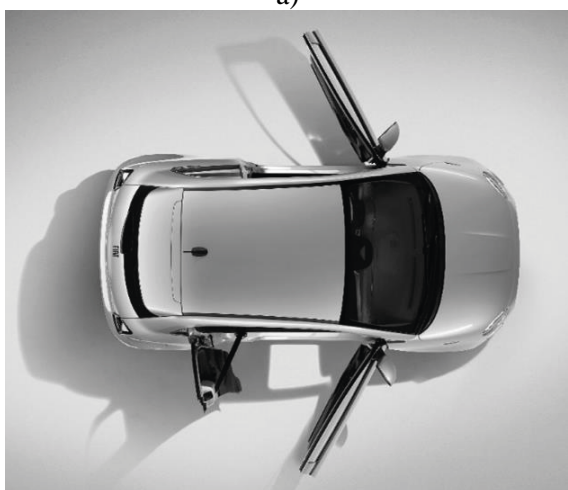
Bizonyos egymásnak ellentmondó mérnöki paraméterek (pl. mozgó test hossza és felülete vagy térfogata közti ütközés) esetén, a szerkezet szimmetriájának elhagyása vagy a fellelhető aszimmetria mértékének növelése képes feloldani az ütköző peremfeltételek között fennálló konfliktust.

Jó példát szolgáltatnak erre a járműveink. A személygépkocsik nagyrésze alapvetően

szimmetrikus, de geometriájukban kis mértékű funkcionális aszimmetriák figyelhetők meg. Kívülről az üzemanyagtöltő nyílás, a tolatólámpa és ködzáró fény páros, vagy néhány esetben a visszapillantó tükrök méreteltérése emelhető ki, míg a beltérben kézenfekvő a vezető oldal és első utasülés előtti műszerfal, kormány és pedálok elhelyezkedéséből fakadó aszimmetria. De a jobb és bal oldal ezen elkerülhetetlen eltérésén túl is léteznek az autópárhazban jóval extrémebb formatervek a rendhagyó aszimmetriára.



a)



b)

2.ábra.

a) Hyundai Veloster 2018

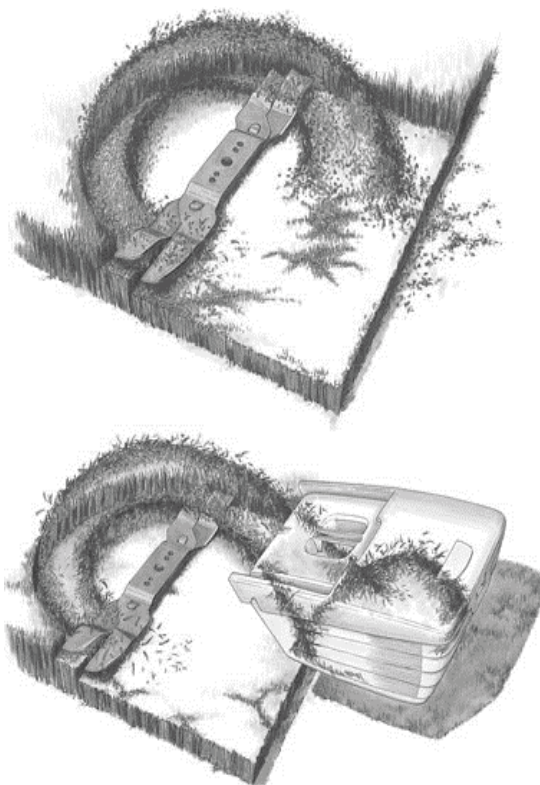
b) Fiat 500 3+1 (2021)

A szériában gyártott és forgalmazott Hyundai Veloster (2.a ábra), amelynek vezető oldalán egy ajtó van, mint egy sportkupén, viszont a túlsó oldalon a családot is jól kiszolgáló dupla ajtó segíti a hátsó ülésorra történő bejutást. A típus reklámfilmjében ezen megoldás biztonsági szerepét emelik ki, mivel a hátsó ülés utasai csak a járda felé tudnak kiszállni, így nem léphetnek az úttestre egy érkező jármű elé. Emellett mindenki nyer, hiszen „apu” egy vezető oldalról „háromajtós”-nak

látzó sportkupéba ülhet be, miközben a családnak sem jelent komoly kényelmetlenséget a hátsó ajtó részleges hiánya. Mint a 2.b ábrán látható, ez a speciális megoldás nem egyedülálló. A Fiat 500-nak is megjelent a 3+1 névre keresztelt aszimmetrikus karosszéria-változata.

### 3.2 Összevonás

A TRIZ irányelvei közül a következő a módszeres tervezésből is ismert „Összevonás” nevet viseli, ami arra utal, hogy azonos vagy hasonló funkcióhordozók térben egymáshoz közelebb helyezése, illetve egybeolvasztása vagy éppen az összefüggő feladatok időben párhuzamos elvégzése a hatékonyságnövelés eszköze lehet.



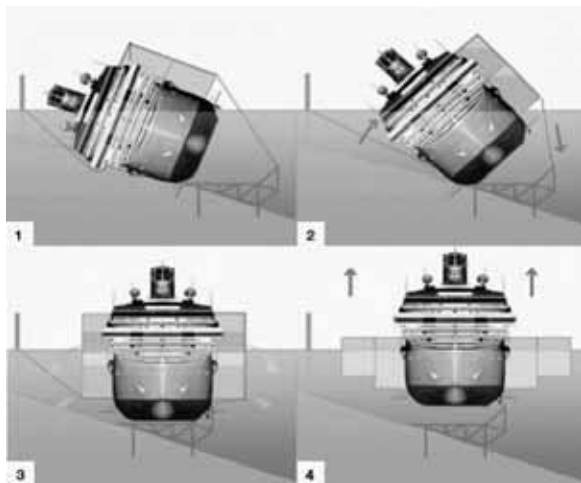
3.ábra.

Mulcsozó késes fűnyíró működése

Jó példát szolgáltat erre a mulcsozó késes fűnyíró, aminek használata során a gép a levágott fűvet többszörösen felaprítja a zárt munkatérben, majd a talajra visszateríti természetes zöldtrágyaként. Alkalmazása különösen nyári hónapokban előnyös, hogy a fűvet megóvja a kiszáradástól. Ugyanezen kés megfelelően kialakítva nyitott munkatér esetén alkalmas fűgyűjtésre is, amivel együtt már három funkciót képes megvalósítani ugyanazon vágóeszköz.

### 3.3 Súlytalanság, kiegyensúlyozás

Egy test vagy folyamat egyensúlyi állapotát megtartani gyakori mérnöki feladat, mégis speciális esetekben nem feltétlenül ez az elsődleges gondolatunk, mint megoldási alapelv. A TRIZ ezen irányelve arra utal, hogy amennyiben egy test súlyerejét kívánjuk csökkenteni, ezt úgy is megtehetjük, hogy egy olyan eszközzel kombináljuk, amely ezzel ellentétes erőt tud kifejteni akár aerodinamikai vagy hidrodinamikai hatások útján.



4.ábra.

A felborult Costa Concordia talpraállítása

forrás: BBC.com

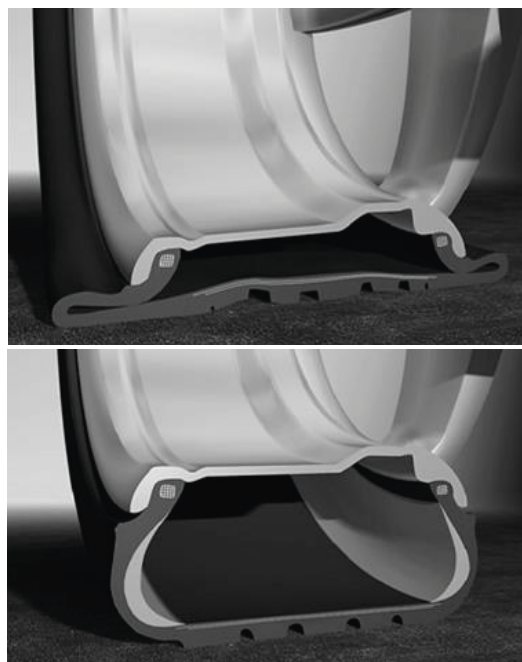
A 4. ábrán konkrét példaként említhető a Costa Concordia hajó balesete utáni „talpraállítás”, mely éppen ezzel a hatáselvvel operált. Az oldalára borult hajó mellé egy támasztó alapot építettek, majd ballaszttartályok és szivattyúk segítségével a helyszínen korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló tengervíz felhasználva billentették a hajót ismét függőleges helyzetbe. A tartályokból kiszivattyúzva a vizet már úszóképessé is tették az egykor szebb napokat látott járművet, így vontatóhajókkal a bontás helyszínére tudták juttatni

### 3.4 Megelőző beavatkozás

A műszaki gyakorlatban sok esetben alkalmazott módszer, hogy bizonyos feladatokat teljesen vagy részlegesen elvégezzék már az előtt, mielőtt az valóban szükségesszerűvé válna. Ilyen például, amikor a váratlan meghibásodások hosszadalmas javítási feladatait rövid, előre betervezhető időszakos karbantartással váltanak ki. De ide sorolhatjuk akár a ragasztóval előre bevont tapétákat is.

Az 5. ábrán a hagyományos és az SSR (Self Supporting Runflat) gumiabroncs. A

defekt-tűrő gumiabroncs lényege, hogy a gumi falába körben egy félhold keresztmetszetű merevítés kerül, mely a légnyomás elvesztése esetén is képes a jármű tömegét megtartani. Alapvető cél, hogy defekt esetén – mérsékelt sebesség mellett ugyan – de mégis megőrizzük az autó mobilitását. Mindemellett az eszköz biztonsági szerepe sem elhanyagolható, hiszen nem menet közben sem következik be hirtelen stabilitásvesztés vagy anyagi kár.



5.ábra.

Hagyományos és SSR gumiabroncs

### 3.5 Hasznos tevékenység folyamatossága

A TRIZ rendszerbeli sorszámukat tekintve nagyot ugorva eljutunk a huszadik alapelvig, ami egy igazán kézenfekvő optimalizálását javasolja a már működő rendszereknek: A funkciók végrehajtása legyen megszakításoktól mentes, vagyis a legjobb hatásfok eléréséhez egy berendezés minden részegységének folyamatosan teljes kapacitáson kell(ene) üzemelnie. Ehhez maximálisan ki kell küszöbölni az üresjáratokat például az alternáló mozgások körmozgásra cserélésével.



6.ábra.

Körfűrészlap és láncfűrész



A 6. ábrán egy körfűrészlap, illetve egy láncfűrész látható. Egyértelmű, hogy a hagyományos fűrészhez képest a folyamatos forgácsleválasztásra képes eszközök jóval hatékonyabbak, mint az alternáló mozgás során megszakított vágási folyamattal dolgozók.

### 3.6 Közvetítő elem

Közvetítő elemről akkor beszélhetünk, amikor akár csak ideiglenesen beiktatunk egy közbülső alkatrészt vagy folyamatot, ami elősegíti a kívánt funkció megvalósítását. A műszaki gyakorlatban az alkatrészbefogó készülékek így módon csökkentik egy-egy művelet időszükségletét vagy éppen óvják meg a munkadarab felületét a sérüléstől.



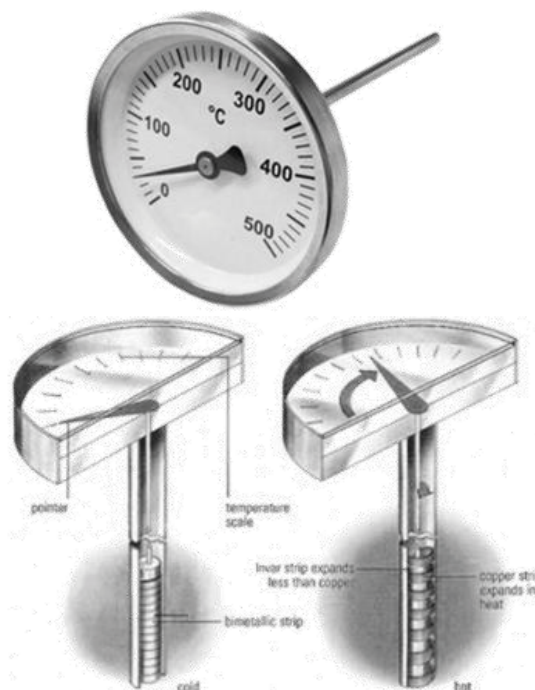
7. ábra.  
OSRAM gyűrű és vonalizzó

A 7. ábra erre az irányelvre mutat be műszaki példát. Az OSRAM gyűrű néven ismert szilikon karika célja, hogy a vonalizzók vákuumozásakor segítse az üvegcső végeinek egyenletes és hengeres zárását, ami pusztán fém szorítópofák segítségével nem lenne megvalósítható.

### 3.7 Hőtágulás

A 37. TRIZ alapelv egy mindenki számára ismert fizikai jelenséget, az anyagok hőmérsékletváltozásokkor bekövetkező térfogatnövekedését, illetve csökkenését kihasználó megoldásokat foglalja össze. Ezen elven működik a legtöbb hagyományos hőmérő (8. ábra). A kitáguló gáz vagy bimetal alkalmazása esetén a hőmérsékletváltozás hatására létrejövő térfogatkülönbségből származó nyomásváltozás vagy mozgás

alkalmas a mérés kivitelezésére. De hasonlóan ezt az elvet alkalmazzuk akkor is, amikor szereléskor melegítéssel majd hűtéssel hozunk létre erő, illetve nyomaték átvitelére is alkalmas zsigorkötéseket.



8. ábra.

A hőtágulás jelenségét kihasználó hőmérő

## 4. KÖVETKEZTETÉSEK

Láthatjuk tehát, hogy a 40.000 szabadalom statisztikai feldolgozásán alapuló TRIZ tervezési módszer irányelvei valódi műszaki problémákra adhatnak választ, mely a TRIZ ellentmondási mátrix használatával még hatékonyabbá teheti a mérnöki munkát.

## 5. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Altshuller, G. S.: 40 Principles: TRIZ Keys to Technical Innovation, Technical Innovation Center, 2002
- [2] Altshuller, G. S.: Creativity as an Exact Science: the Theory of the Solution of Inventive Problems, New York, Gordon and Breach Science Publishers, 1984, ISBN 0677212305
- [3] Lantos Gábor: Az innováció algoritmus, Magyar Grafika 2010/5, pp.28-32.
- [4] Döbröczöni Á., Dömötör Cs., Péter J.: TRIZ and Nature, Design of Machines and Structures, Vol. 2., No. 2., HU ISSN 1785-6892, Miskolc, 2012. november, pp. 15-22.
- [5] K. Barry, E. Domb, M. S. Slocum: TRIZ - What Is TRIZ?, The TRIZ Journal, 1996/11 [http://www.triz-journal.com/archives/what\\_is\\_triz](http://www.triz-journal.com/archives/what_is_triz)