

Rugóerő ellenőrző eszköz konceptcionális tervezése

Terméktervezés módszertan gyakorlati
alkalmazása

Első előadás

Koncepcióképzés

Tervezési feladat fázisai

■ Előkészítési fázis

■ **Koncepciós fázis**



A mai és a következő előadás témája

■ Konstrukciós fázis

■ Prototípus / gyártáselőkészítési / gyártási fázis

■ Termékdokumentációs fázis

Tervezési feladat fázisai - Előkészítési fázis

Feladatok ebben a fázisban: **Információ gyűjtés és rendszerezés**

- Műszaki paraméterek meghatározása
- Működési / működtetési feltételek meghatározása
- Környezeti / üzemi feltételek meghatározása
- Gyártási feltételek meghatározása
- Gazdasági feltételek meghatározása
- Vonatkozó rendeletek, normatívák, szabványok begyűjtése
- Piackutatás

Output:

strukturált követelményrendszer, amely a koncepciók értékelési, ill. a végleges műszaki megoldás megfelelőségi vizsgálatának (verifikáció) alapjául szolgál.

Tervezési feladat fázisai – Konceptációs fázis

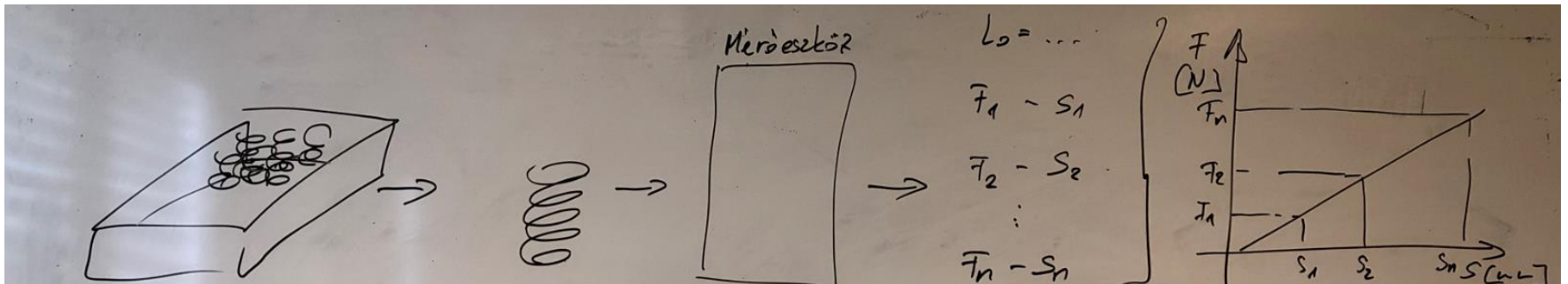
Feladatok ebben a fázisban:

- Funkcióstruktúra meghatározása
- Műszaki megoldások hozzárendelése az elemi funkciókhoz
- Műszaki megoldások kombinálása a funkcióstruktúra alapján (konceptióképzés)
- Konceptiók műszaki értékelése
- Konceptiók gazdasági értékelése

Output:

A 3 legígéretesebb koncepció „kvázi objektív” értékelése műszaki és gazdasági szempontból, amely alapján a eldönthető, hogy mely koncepcióval lépünk tovább a konstrukciós fázisba.

Követelményjegyzék



Méréseszköz

$L_0 = \dots$

$F_1 - S_1$

$F_2 - S_2$

\vdots

$F_n - S_n$

F (N)

F_n

F_2

F_1

S_1 S_2 S_n S (mm)

Műszaki paraméterek:

- rugó geometria } lásd m. rajzon
- rugóerő
- elvárt pontosság: $\pm 5\%$

Működés / Működletelés

- mérendő darabszám: 20 db/hét
- mérésre fordított idő: 120 sec
- rugóadagolás: kézi
- mért értékek megjelenítése: digitálisan

Környezet / üzemi feltételek:

- üzemi hőmérséklet: 15..40°C
- " - páratartalom: 30..85%
- hasonló üzemi ált. követelmények

Gazdasági követelmények:

- 1 db-ot gyártunk
- cél ár: 1000 €
- átfutási idő: 6 hét

Gyártási követelmények:

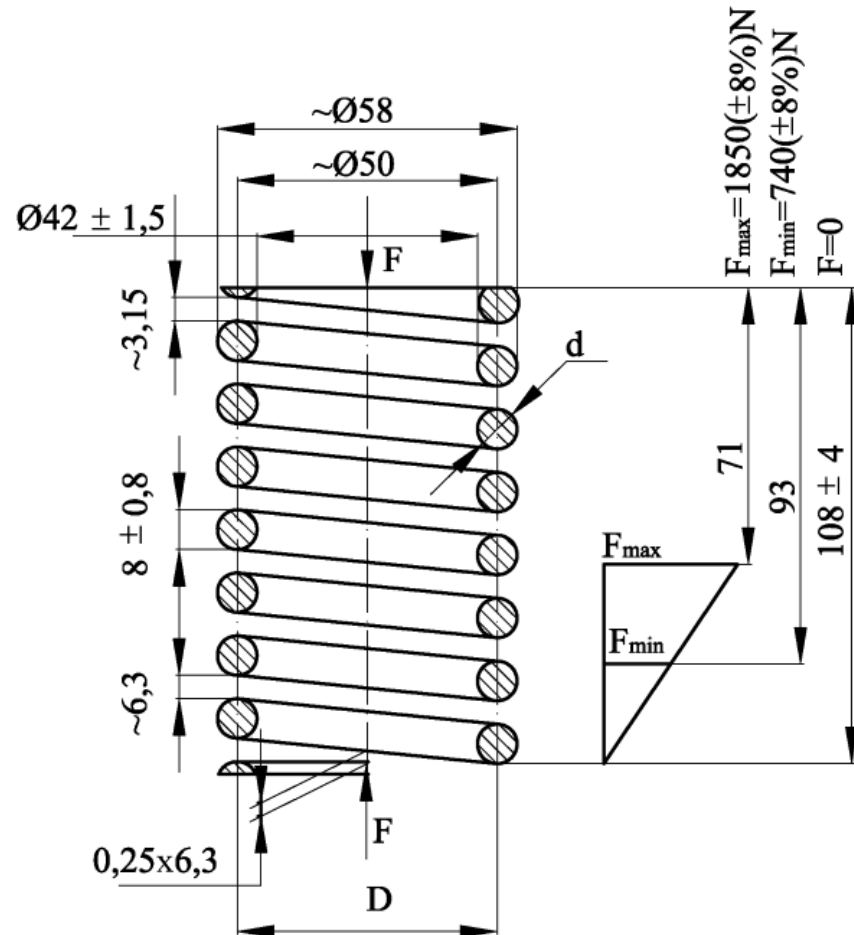
- vállalatunk által gyártható
- rendelkezésre álló anyagokból

Vonatkozó szabványok

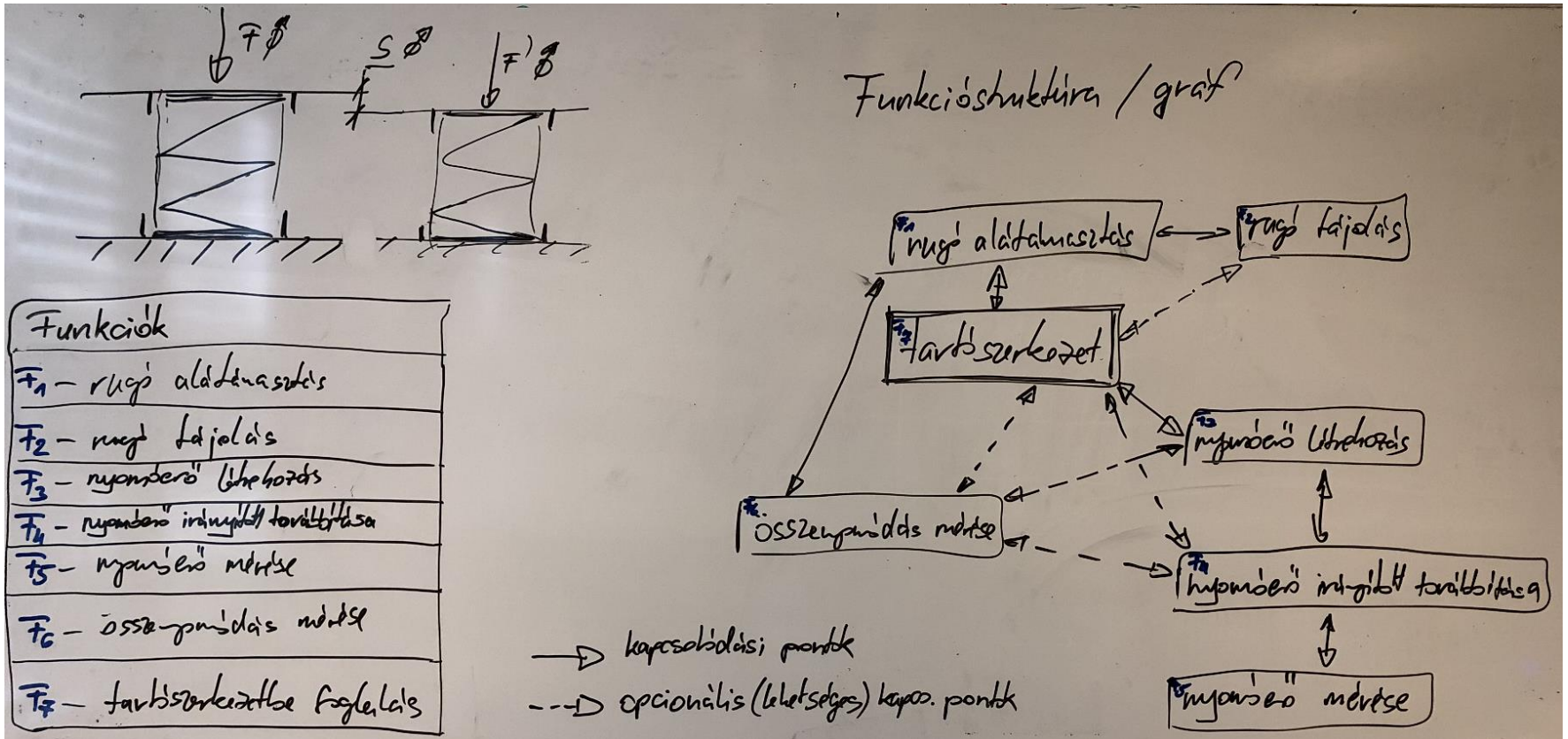
- ált. gépépítési irányelvek
- ISO 9001: mérőeszközök kezelése

Prackutatók: nem áll rendelkezésre megválaszolható kész terek

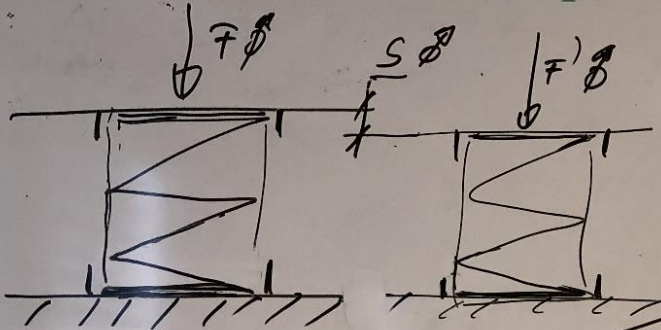
A rugó műszaki rajza



Funkcióstruktúra



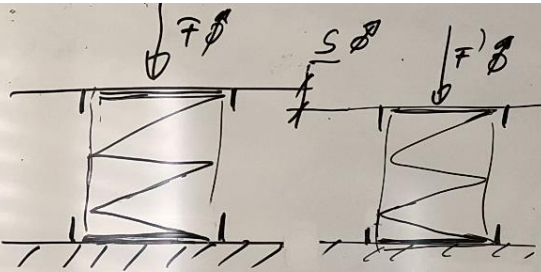
Morfológiai mátrix (szöveges)



funkcionális megoldási lehetőségek

Funkciók	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
F ₁ - rugó alátámasztás	fix alaplapp	állítható alaplapp		
F ₂ - rugó jelzés	ütközlet	matricával jelölt	tárcsa	
F ₃ - nyomóerő lehetősége	menetes orsó	pneumatikus henger	hidraulikus henger	súlyok (tárcsák)
F ₄ - nyomóerő irányított továbbítása	vezetett rúd	vezetett tárcsa	kötél	
F ₅ - nyomóerő mértéke	nyúlásnövelő súly	erőnövelő cella	mérleg	súlyok (tárcsák)
F ₆ - összehajlás mértéke	skála leolvadás	mérőeszköz (töltő)	szenzor (optikai)	
F ₇ - tartószerkezethez foglalat	"C"-keret	"O"-keret		

Morfológiai mátrix (grafikus)



Funkciók

F_1 - rugó alátámasztás

F_2 - rugó tájolás


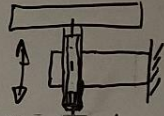

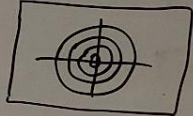


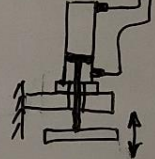

F_3 - nyomon követés

F_4 - nyomon követés korlátozása

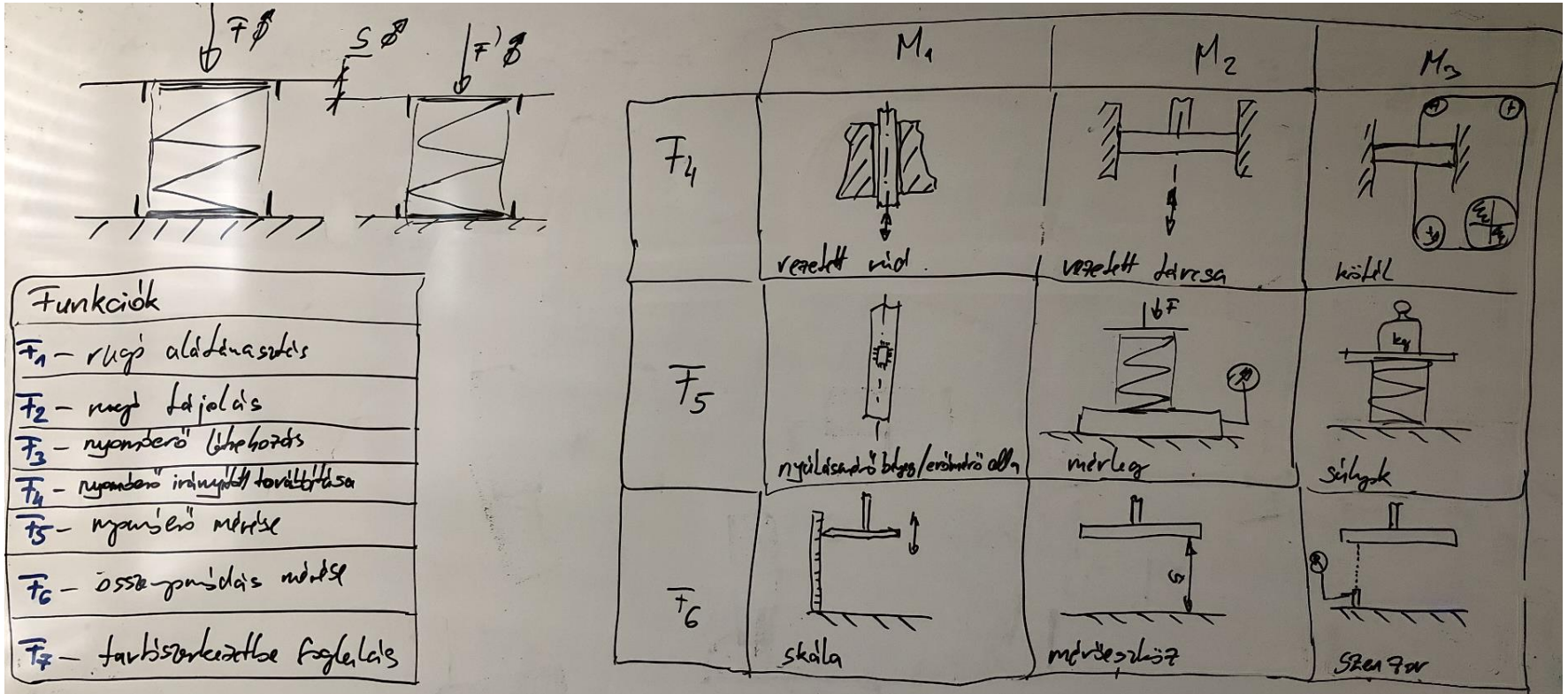
F_5 - nyomon követés módja

F_6 - összerakás módja

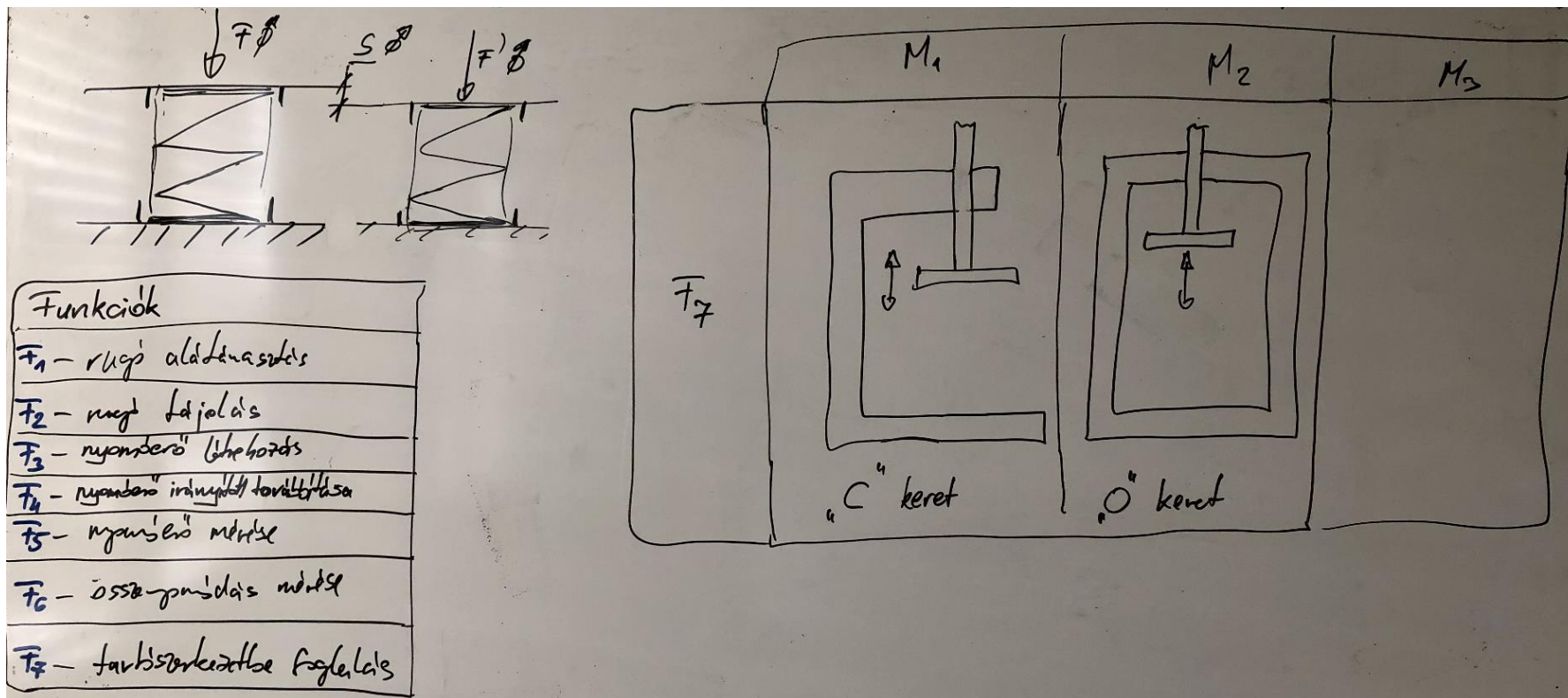
F_7 - felépítés módja

	M_1	M_2	M_3
F_1	 fix alaplap	 állítható alaplap	
F_2	 átkezelés	 mátrixal jelöl	 tércsés
F_3	 menetes orsó	 pneu/hidraulikus lever	 súlyokkal

Morfológiai mátrix (grafikus)



Morfológiai mátrix (grafikus)



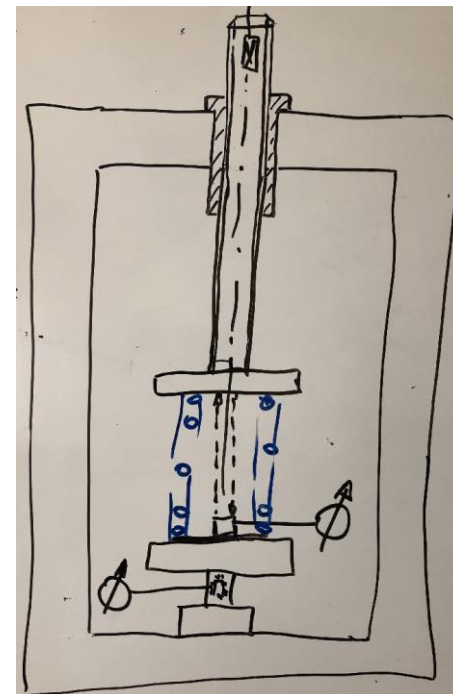
Funkcionális megoldások kombinálása

Feladat:

Vázoljunk közösen működőképes megoldásokat a funkciókhoz rendelt megoldási lehetőségek kombinálásával.

Pl.:

$S1 = F1M2 + F2M2 + F3M1 + F4M1 + F5M1 + F6M3 + F7M2$

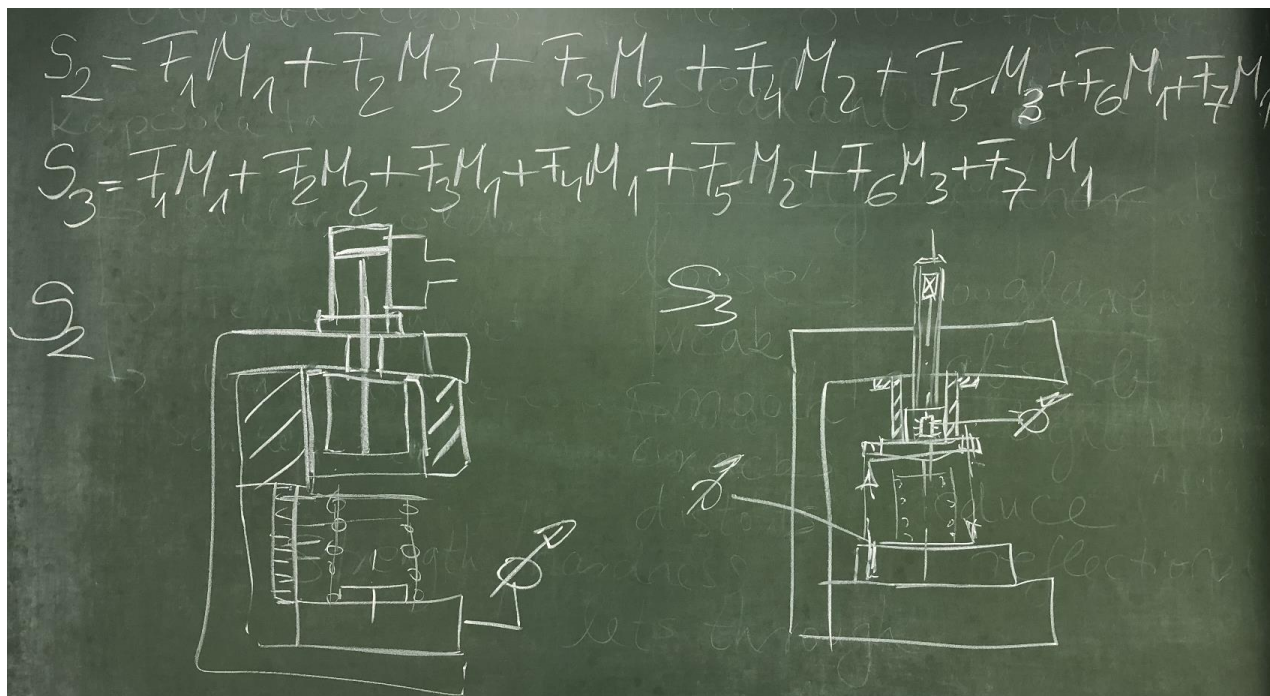


Funkcionális megoldások kombinálása

Közösen definiált koncepciók:

$$S_2 = F_1M_1 + F_2M_3 + F_3M_2 + F_4M_2 + F_5M_3 + F_6M_1 + F_7M_1$$

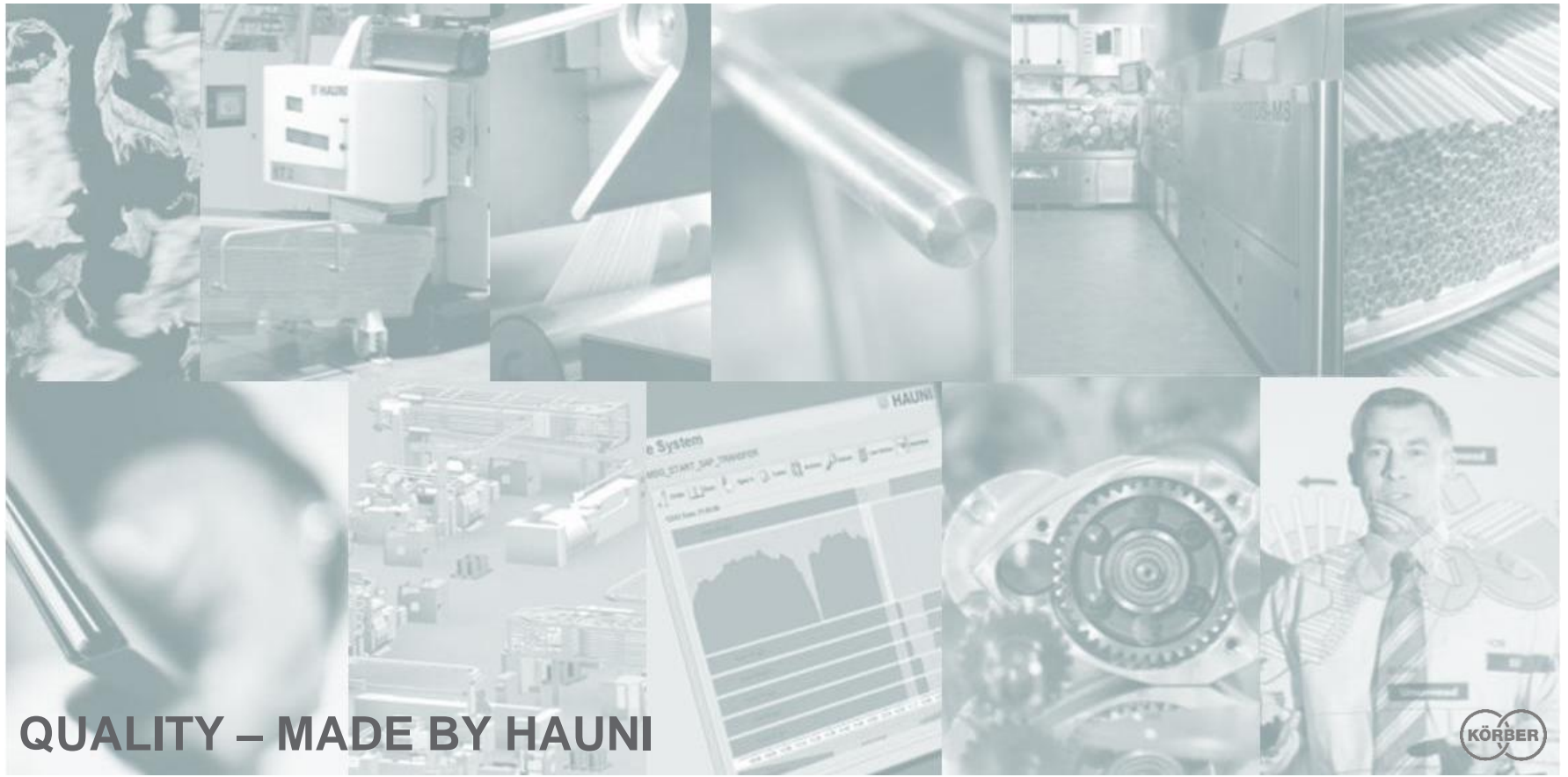
$$S_3 = F_1M_1 + F_2M_2 + F_3M_1 + F_4M_1 + F_5M_2 + F_6M_3 + F_7M_1$$



Következő előadás témája

A működőképes megoldások értékelése az ún. „Combinex” módszer segítségével.

Köszönöm a figyelmet!



Második előadás

Koncepciók értékelése

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

COMBINEX®

CRITERIA	WEIGHT (1 TO 10)	RAW SCORE
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

CRITERIA MATRIX

	B	C	D	E	F	G	H
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							

HOW IMPORTANT?
(1 TO 10)

- 1 = MINOR DIFFERENCE
- 5 = MODERATE DIFFERENCE
- 10 = MAJOR DIFFERENCE

DECISION MATRIX

	WEIGHT	A	B	C	D	E	F	G	H	WEIGHTED RATINGS TOTAL RANKING (0 TO 100)
0	(PRESENT WAY)									
ALTERNATIVES	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									

http://sive.org/files/site1/user_files_b69e0b/admin-A-10-1-6-9b92fe9.pdf

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

Feladatok ebben a fázisban:

- Értékelési kritériumok meghatározása, ill. a kritériumok célértékeinek, referenciaszintjének és érzékenységének meghatározása (opcionális)
- Értékelési kritériumok súlyozása
- Kritériumok rangjának megállapítása
- Koncepciók értékelése és rangjának meghatározása
- Koncepciók gazdasági értékelése

Output:

A 3 legígéretesebb koncepció „kvázi objektív” értékelése műszaki és gazdasági szempontból, amely alapján a eldönthető, hogy mely koncepcióval lépünk tovább a konstrukciós fázisba.

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

Értékelési kritériumok meghatározása

A kritériumok lehetőleg legyenek:

- mérhetőek (kvantitatív),
- egymástól függetlenek,
- egyértelműen definiáltak,
- a követelményrendszerből egyértelműen levezethetőek.

Például:

- az eszköz maximális tömege: 20kg
- névleges mérési teljesítménye: 1 perc/rugó
- súlyerő variálhatósága: legnagyobb névleges erő + 50%
- ...

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

Értékelési kritériumok súlyozása a páros összehasonlítás módszerével

	B	C	D	E	F	G	H
A	A-8	A-2	A-7	E-4	A-3	A-5	A-10
B	0	B-3	B-10	B-6	G-4	B-8	
C		C-5	E-9	C-10	G-8	G-5	
D			D-6	D-5	D-4	D-2	
E				E-9	E-3	H-10	
F					F-4	H-9	
G						G-7	
H							H-7

**HOW IMPORTANT?
(1 TO 10)**

1 = MINOR DIFFERENCE
5 = MODERATE DIFFERENCE
10 = MAJOR DIFFERENCE

Number of decisions = $n + (n-1) + (n-2) \dots (n-n)$

CRITERIA

A INVESTMENT REQUIRED	E EFFICIENCY
B RISK	F FIELD ADAPTABILITY
C MANUFACTURING COST	G EASE OF INSTALLATION
D MINIMUM SIZE, WEIGHT	H EASE OF MAINTENANCE

	RAW SCORE	WEIGHT (1 TO 10)
A	35	10.0
B	27	7.7
C	15	4.3
D	11	3.1
E	31	8.9
F	4	1.1
G	12	3.4
H	19	5.4

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

Értékelési kritériumok rangjának megállapítása

$$\begin{array}{ccccc} \text{Raw Score of "C"} & \div & \text{Raw Score of "A"} & = & \text{Weight} \\ 15 & \text{divided by} & \begin{array}{c} \text{(The Highest} \\ \text{Scoring Criterion)} \\ 35 \end{array} & \text{equals} & .43 \end{array}$$

Multiplying .43 by 10 (to rescale the weight on a 1 to 10 basis), results in 4.3, the weight of Criterion "C".

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

Koncepciók értékelése és rangjának meghatározása

HEAT EXCHANGER

		A	B	C	D	E	F	G	H	WEIGHTED RATINGS
WEIGHT		3.4	3.1	4.3	7.7	8.9	1.1	10.0	5.4	TOTAL
										RANKING to TO 1000
ALTERNATIVES	0 (PRESENT WAY) ALUMINIZED TUBING	70 / 238	100 / 310	72 / 310	98 / 754	73 / 650	- / -	- / -	90 / 486	2748 / 91
	1 TUBULAR	72 / 245	100 / 310	70 / 301	100 / 770	70 / 623	- / -	- / -	95 / 513	2696 / 92
	2 CLAM SHELL	90 / 306	72 / 223	92 / 306	74 / 570	88 / 783	- / -	- / -	82 / 443	2631 / 88
	3 HEAT PIPE	88 / 299	72 / 223	82 / 353	90 / 693	100 / 890	- / -	- / -	100 / 540	2998 / 100
	4 CORRUGATED FIN TUBE	75 / 255	80 / 248	74 / 318	98 / 755	93 / 828	- / -	- / -	70 / 378	2782 / 93

(A hyphen indicates that the criterion does not apply)

CRITERIA

A INVESTMENT REQUIRED	E EFFICIENCY
B RISK	F FIELD ADAPTABILITY
C MANUFACTURING COST	G EASE OF INSTALLATION
D MINIMUM SIZE/WEIGHT	H EASE OF MAINTENANCE

Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

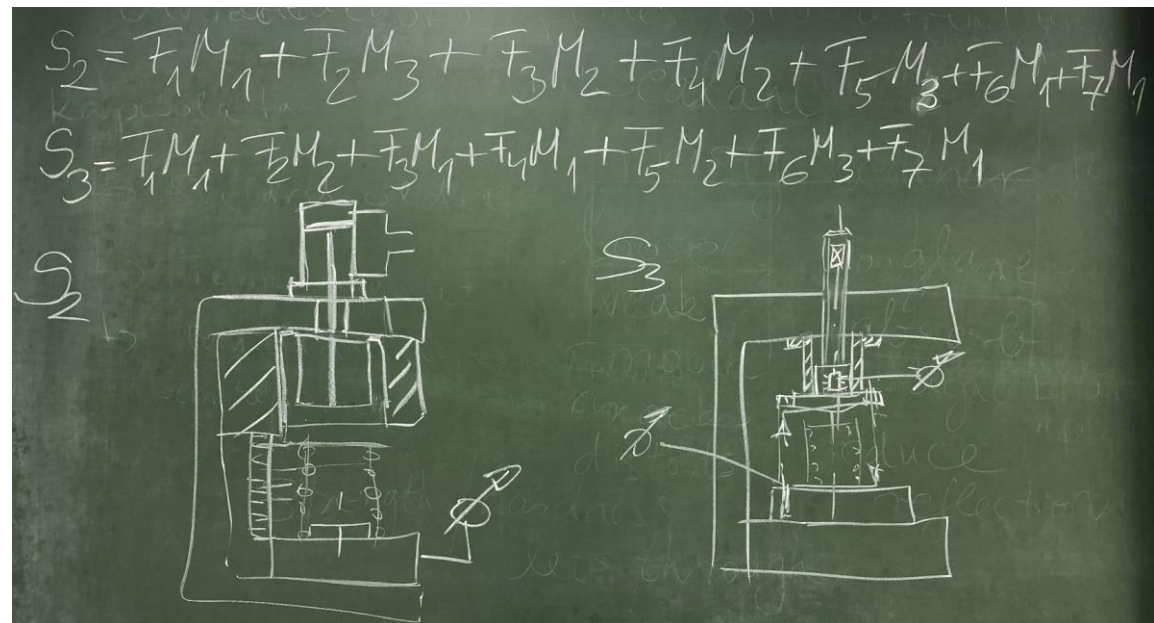
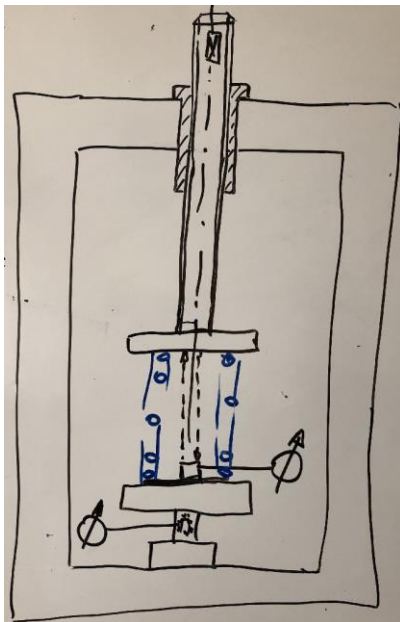
Feladat:

Értékeljük közösen a közösen definiált koncepciókat a fenti módszerrel

$$S_1 = F_1M_2 + F_2M_2 + F_3M_1 + F_4M_1 + F_5M_1 + F_6M_3 + F_7M_2$$

$$S_2 = F_1M_1 + F_2M_3 + F_3M_2 + F_4M_2 + F_5M_3 + F_6M_1 + F_7M_1$$

$$S_3 = F_1M_1 + F_2M_2 + F_3M_1 + F_4M_1 + F_5M_2 + F_6M_3 + F_7M_1$$



Koncepciók értékelése – „Combinex módszer”

Az értékelést az előre elkészített EXCEL dokumentumban végezzük.

COMBINEX koncepció értékelési módszer

Kritériumok	Számított súly	Pontszám
A	10,0	35
B	7,7	27
C	4,3	15
D	3,1	11
E	8,9	31
F	1,1	4
G	3,4	12
H	7,4	26

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	A	8	2	7	0	3	5	10
B		B	3	10	6	0	8	27
C			C	5	9	0	0	15
D				D	6	0	0	11
E					E	9	3	31
F						F	4	4
G							G	12
H								H

Csak a zöld mezőbe írj!

A	8	2	7	0	3	5	10	35
B	0	0	3	10	6	0	8	27
C	0	0	5	0	10	0	0	15
D	0	0	0	0	5	4	2	11
E	6	9	0	4	9	3	0	31
F	0	0	0	0	0	4	0	4
G	0	0	0	8	4	0	0	12
H	7	9	10	0	0	0	0	26

Páros összehasonlítás esetén (sor-oszlop) a fontosabb betűjelét és a különbség mértékét kell megadni 1-10 skálán (10- a legnagyobb különbséget jelöli). Pl.: A-B összehasonlításban az A8 érték megadása az A-kritérium nagy mértékű fontosságát/riányát jelenti a B kritériummal szemben.

COMBINEX koncepció értékelési módszer

	Kritériumok ->	A	B	C	D	E	F	G	H	Súlyozott pontszámösszeg	Rang
	Kritériumok súlya ->	10,0	7,7	4,3	3,1	8,9	1,1	3,4	7,4		
KONCEPCIÓ #1	Pontszám	70	100	72	96	73	0	0	90		
	Súlyozott pontszám	700	771	309	302	647	0	0	669	3397	98,623
KONCEPCIÓ #2	Pontszám	72	100	70	100	70	0	0	95		
	Súlyozott pontszám	720	771	300	314	620	0	0	706	3431	99,627
KONCEPCIÓ #3	Pontszám	90	72	92	74	85	0	0	82		
	Súlyozott pontszám	900	555	394	233	753	0	0	609	3444	100,00

Csak a zöld mezőbe írj!

A koncepciók értékelése 1..100 skálán történik. 1..3% rangbeli eltérés nem mérhető, ilyen esetben a koncepciók egyenértékűnek számítanak. A kvázi egyenértékű koncepciók esetén általában a gazdasági szempontok és/vagy az átfutás idő dönt.

Köszönöm a figyelmet!

