

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék
Építőgépek munkacsoport



Magyar Felvonó Szövetség
XXI. Felvonó konferencia

2.nap: 2013.06.07

Hidraulikáról, elméleti megközelítésben

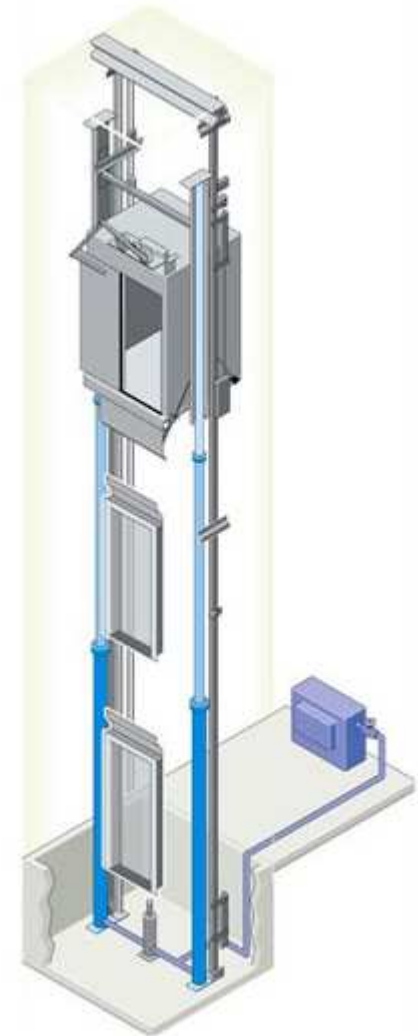
Dr Balpataki Antal

Gyimesi András

Tartalom



- Történelmi áttekintés
- Hidraulikus rendszerek jellemzői
- Szivattyúk
- Rendszerelemek mint építőkövek
 - Szivattyúk
 - Akkumulátorok
 - Irányító és szabályzó elemek
- Rendszerszemlélet
 - Felépítés, működés?
 - Diagnosztika?



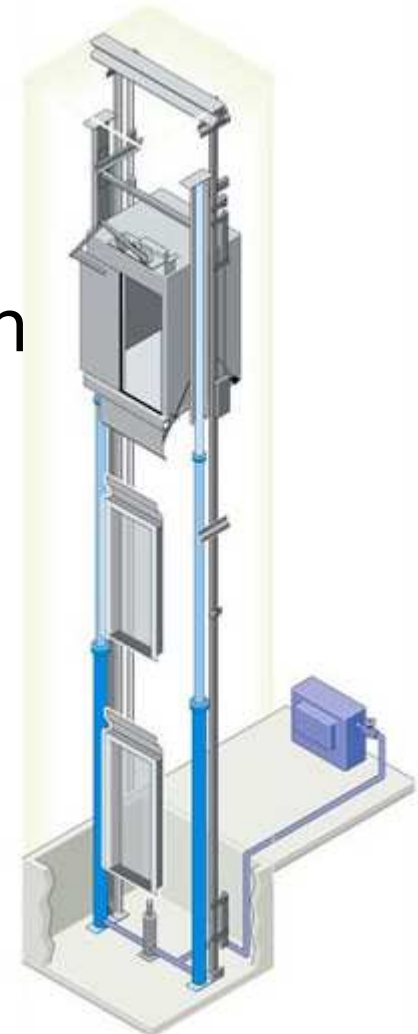


Történelem

Történelem



- Kr.e. 236 – Archimedes
 - első személyfelvonó megtervezése és megépítése
- 1203 – „Szamárüzemű” taposómalom jellegű felvonó
- 1850 – Megjelennek az első primitív gőzhajtású hidraulikus és vontatott felvonók
- 1970-es évek: akna nélküli hidraulika
- Miért hidraulika, miért most?





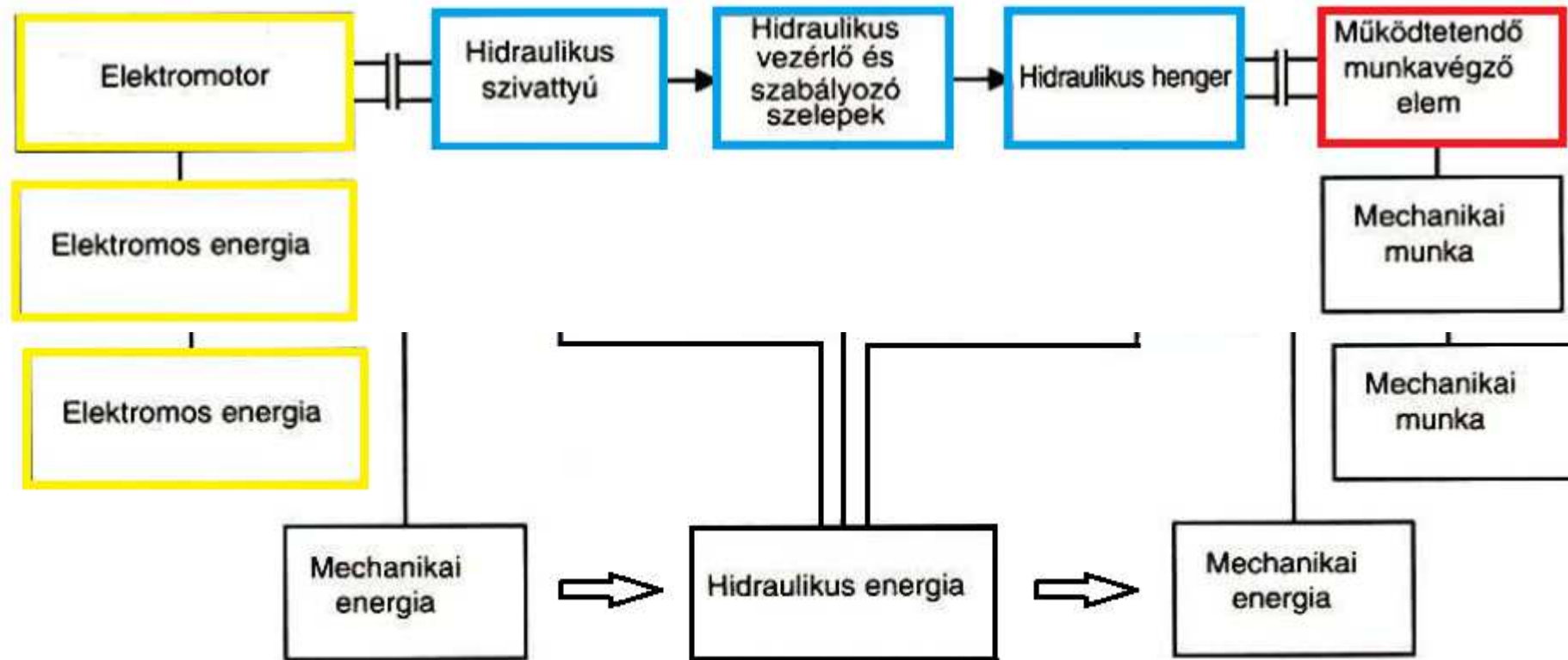
Hidraulikus rendszerek jellemzői

Miért hidraulika?

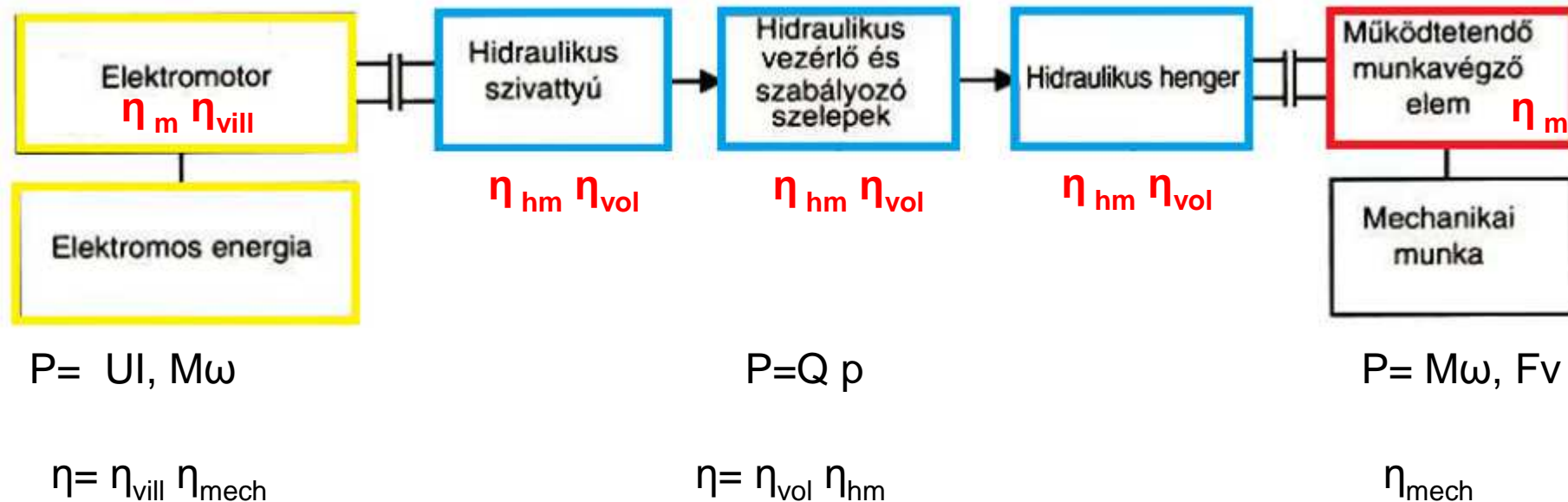


- Előnyök:
 - Nagy energiasűrűség, kis méret, jó vezérelhetőség, akna és gépház nélkül: helytakarékos, olcsóbb / gyorsabb telepítés, villamos jel analógia
- Hátrányok:
 - Hatásfoki problémák, drága alkatrészek, olaj mint környezeti veszélyforrás, alacsonyabb sebességek, nagyobb zaj
- Megkerülhetetlen:
 - Ha nagy terhek emelését kell kiviteleznünk pl. gépkocsi, tehervagon, tehergépkocsi felvonók

Kettős energiaátalakítás



Kettős energiaátalakítás - hatásfokok



Hatásfok hidraulikánál két fő részből tevődik össze:

- Volumetrikus hatásfok** (v-re, ω -ra van hatással) résveszteségek (tömítettségi veszteségek) miatt a térfogatáram kisebb az elméletileg számítottnál
- Hidromechanikus hatásfok**: (M-re, F-re van hatással) surlódásokból adódó nyomásveszteségek



Rendszerelemek mint építőkövek

Elemek mint építőkövek



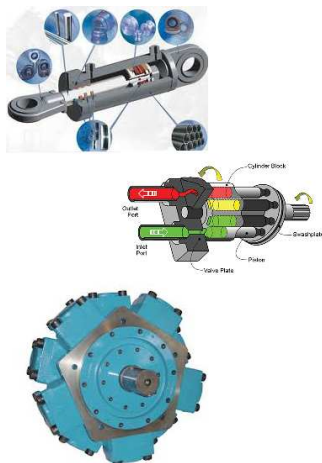
■ Elemek csoportosítása

Energiaátalakítók

→ Szivattyúk

→ Motorok

→ Munkahengerek



Írányítóelemek

→ Útirányítók

→ Nyomásirányítók

→ Áramirányítók



Kiegészítő elemek

→ Energiatárolók

→ Kondicionálók

→ Mérőeszközök



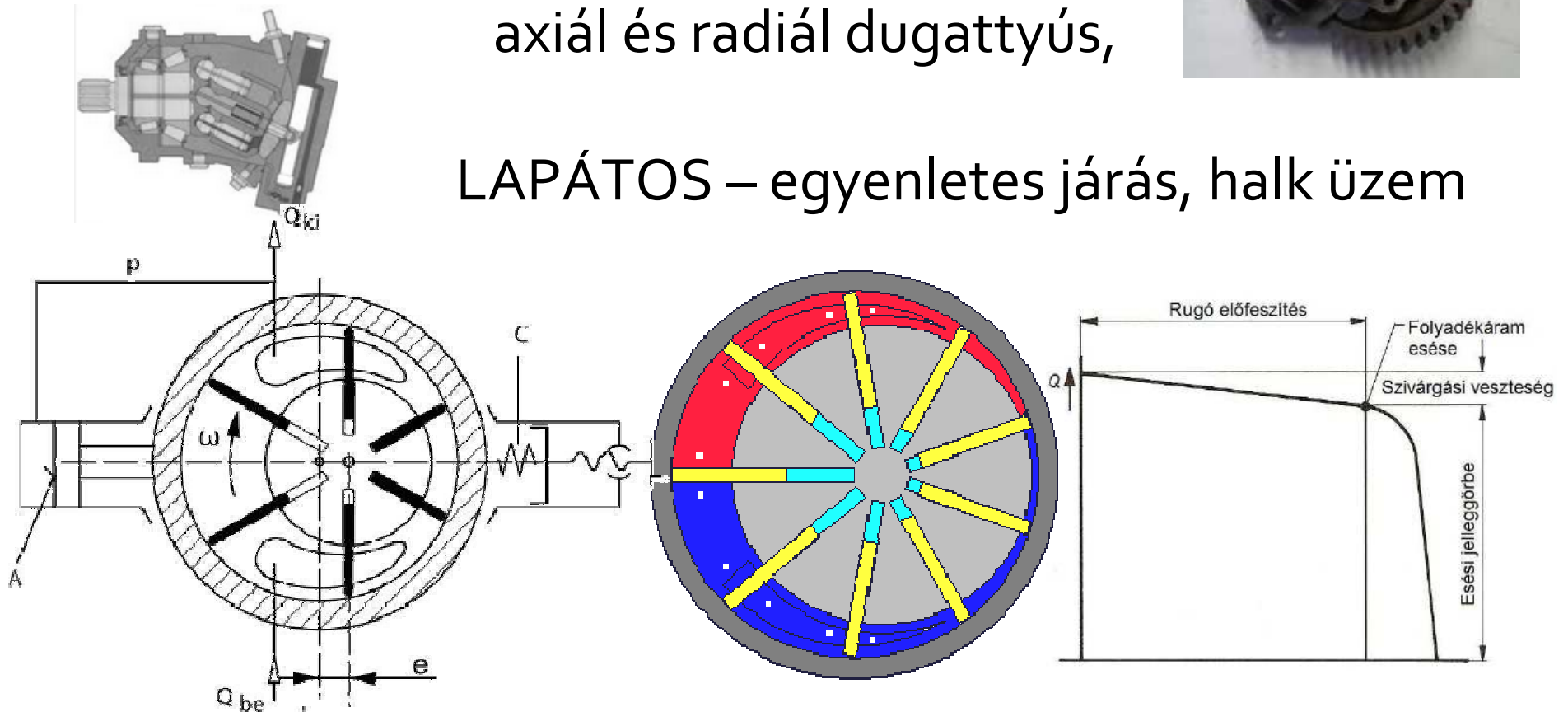
Elemek mint építőkövek



- Szivattyúk és hajtásaik
 - Szivattyúk: fogaskerék, csavar, axiál és radiál dugattyús,



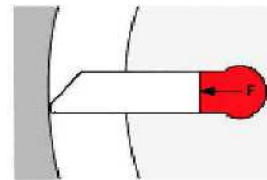
LAPÁTOS – egyenletes járás, halk üzem



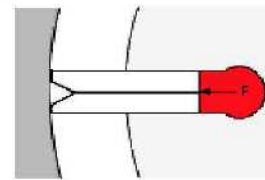
Elemek mint építőkövek



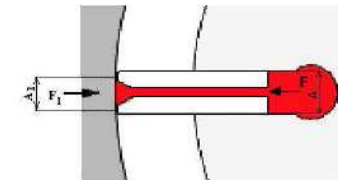
- Szivattyúk és hajtásaik
 - LAPÁTOS -Lapátkialakítások



Erőnövelés
nyomással



Jobb tömítés - két él



Erőcsökkentés
nyomáskiegyenlítéssel

- Hajtás

telepített:

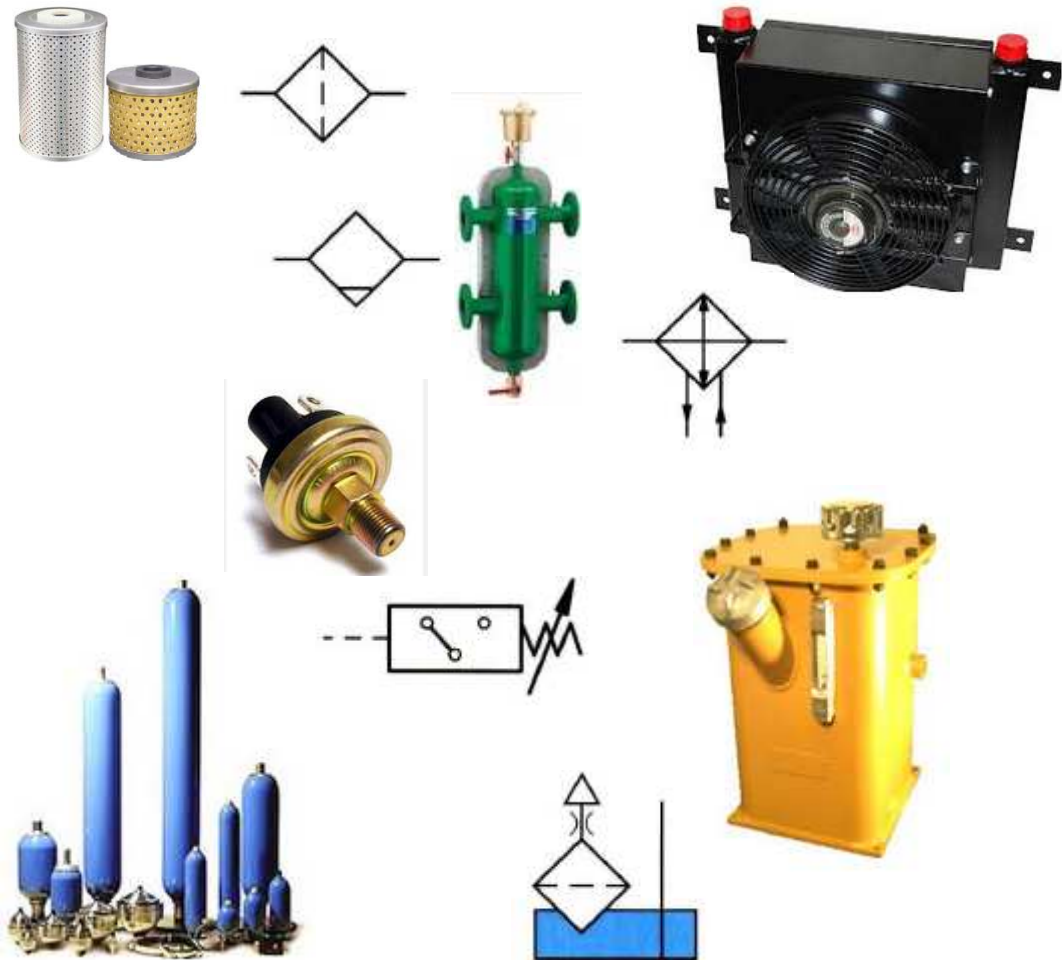
- hagyományos villamos hajtás
- Frekvenciaváltós fordulatszám-szabályozott

Elemek mint építőkövek



■ Kiegészítő elemek

- Szűrő,
- Hűtő, fűtő,
- Leválasztó,
- Nyomáskapcsoló,
- Mérőműszerek,
- Akkumulátorok
- Tartályok

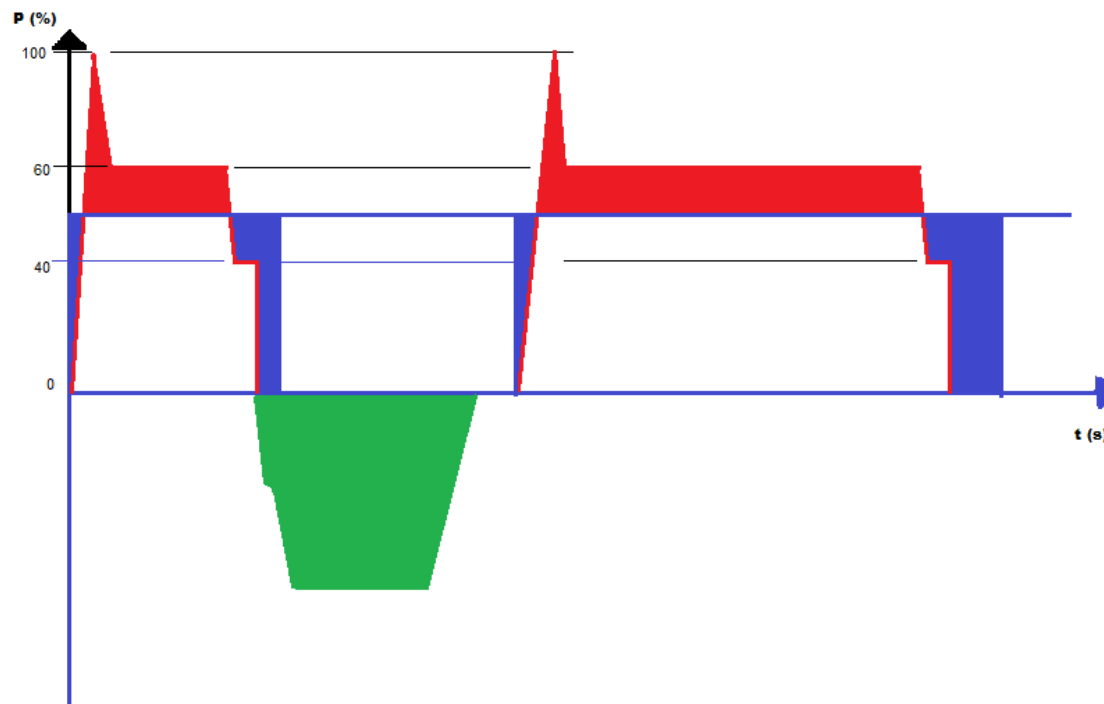
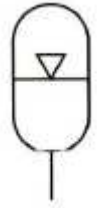


Elemek mint építőkövek



■ Kiegészítő elemek

- Akkumulátorok és azok biztonsági berendezései



Teljesítményszükségletek %-ban (a legnagyobb teljesítményt véve alapul) az idő függvényében

Feladatai lehetnek:

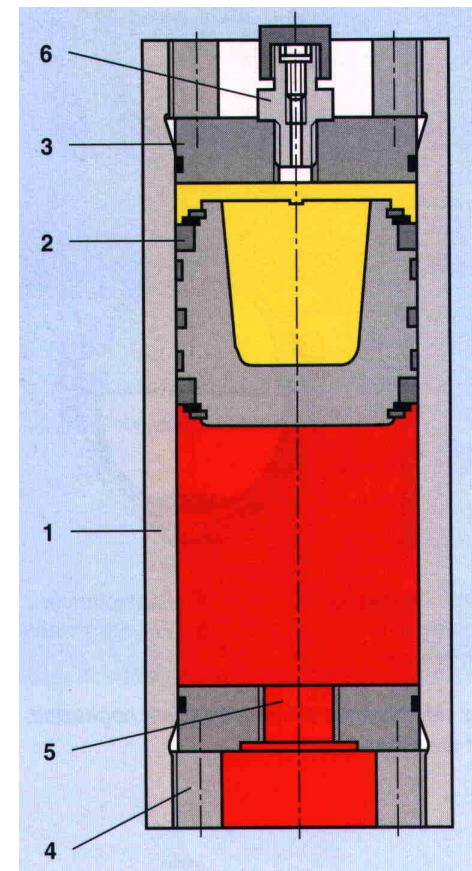
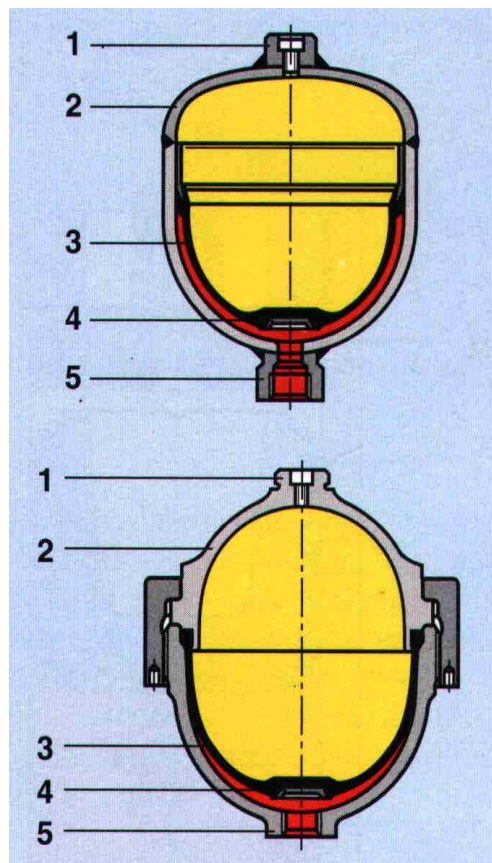
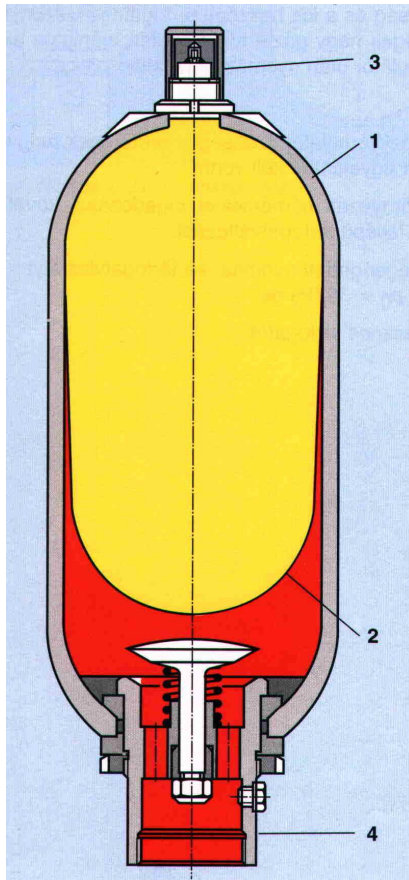
- Energiatárolás
- Folyadéktárolás
- Vészműködtetés
- Erőkiegyenlítés
- Lökésszerű terhelések csill
- Lüktetés csillapítás
- FÉKEZÉSI ÉS EGYÉB ENERGIÁK VISSZANYERÉSE
- nyomás vagy térfogatáram kiegyenlítés



Elemek mint építőkövek



- Kiegészítő elemek
 - Akkumulátorok és azok biztonsági berendezései



Elemek mint építőkövek



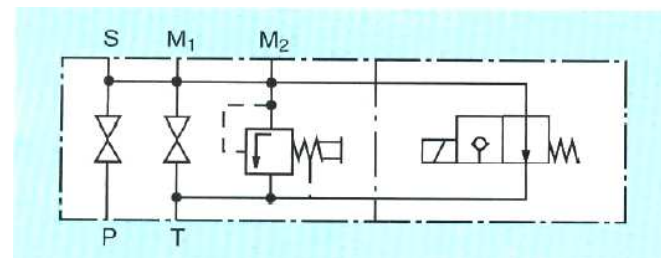
■ Kiegészítő elemek

- Akkumulátorok és azok biztonsági berendezései

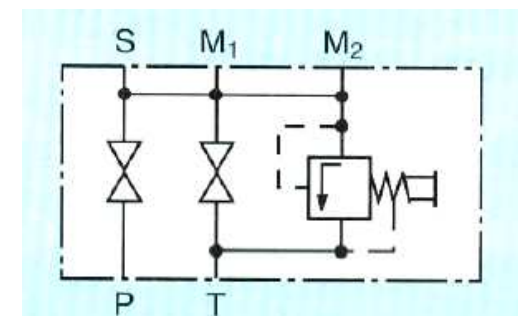


Biztonsági- és elzáróegység feladata:

- tehermentesítés,
- elzárás,
- biztosítás



Biztonsági- és elzáróegység elektromágneses működtetésű tehermentesítéssel



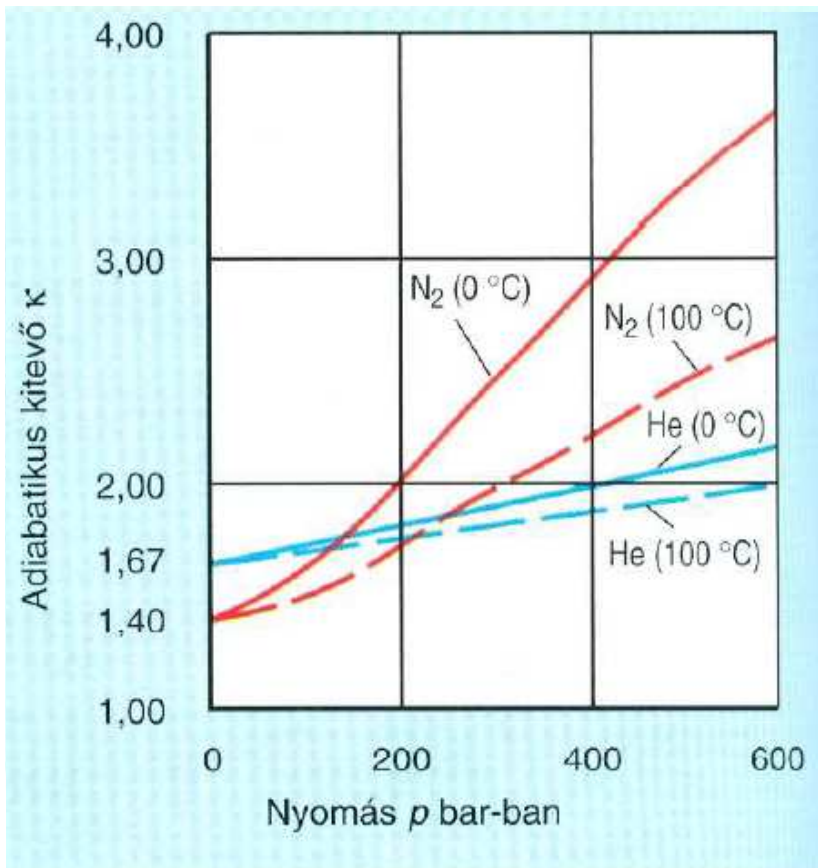
S = Akkumulátor
M₁, M₂ = Mérőcsatlakozók
P = Szivattyú
T = Tartály

Nyomástartó edény, így az ezekre vonatkozó műszaki előírások érvényesek rá !!!

Elemek mint építőkövek



■ Akkumulátorok jelleggörbéi



Nitrogén és hélium adiabatikus kitevője a nyomás függvényében 0°C és 100°C közötti hőmérsékleteken

Izoterm állapotváltozás

A folyamat lassan megy végbe, a környezettel való kölcsönhatás teljes végbementelésére van idő (hőleadás), így a rendszerhőmérséklet állandónak tekinthető.

Jellemzően hidroakkumulátorok töltési és ürítési folyamatait ezzel a folyamattal közelítjük, ha a munkaciklus hosszú, és fokozatos, nem lökészerű töltés/ürítés megy végbe. Állapotegyenlet:

$$p \times V = p_1 \times V_1 = \text{állandó}$$

$$T \times p^{(1-\kappa) / \kappa} = T_1 \times p_1^{(1-\kappa) / \kappa}$$

Ahol κ az adiabatikus kitevő, mely gázfüggő, de kétatomos gázokra (pl nitrogén) normál üzemi körülmények között 1,4-nek vehető.

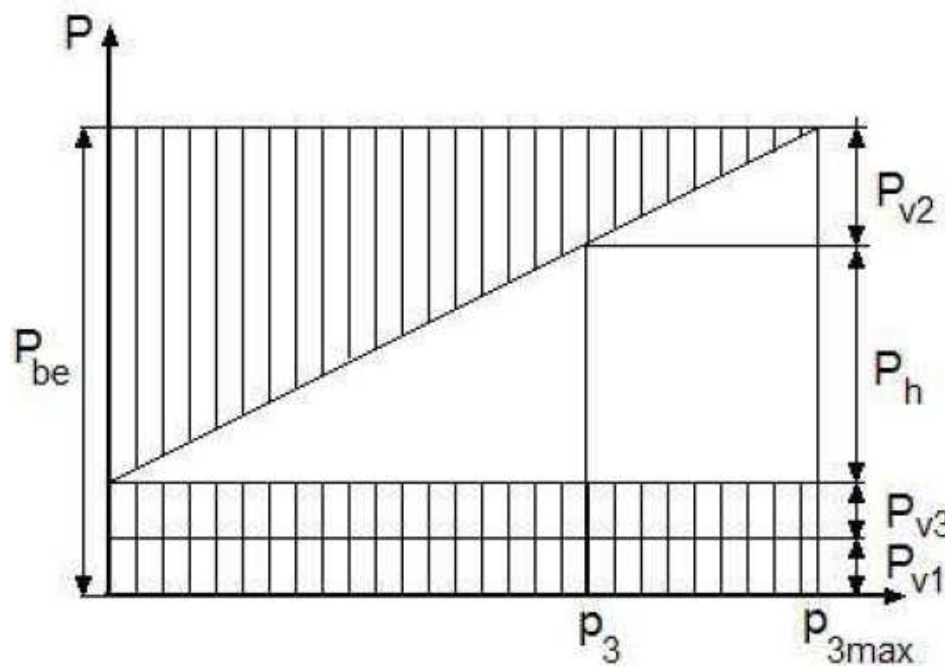


Irányítóelemek

Elemek mint építőkövek

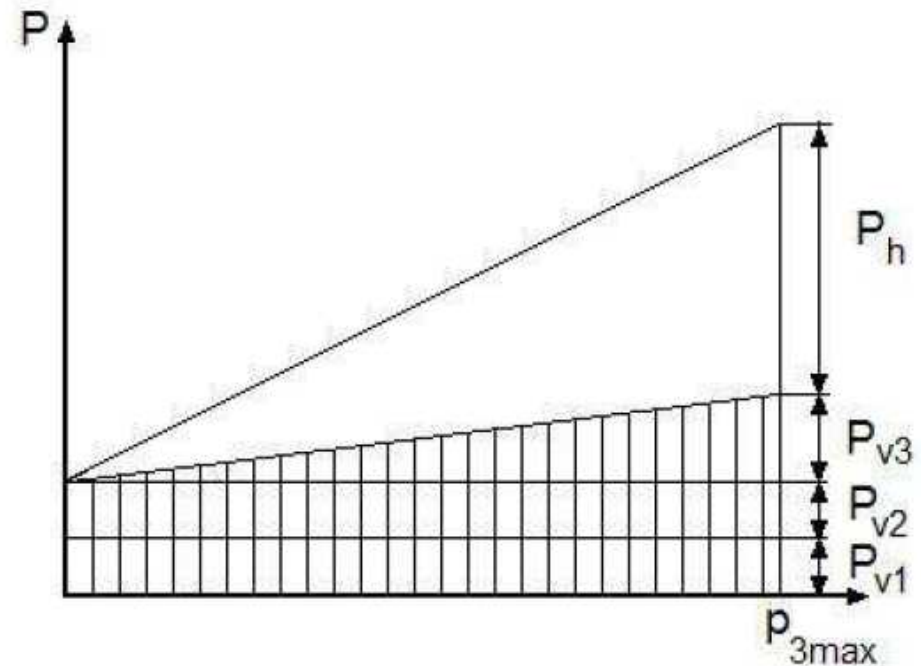


- Irányító (vezérlő) elemek
 - Különböző terheléseknél azonos fülkesebesség biztosítása:
Például áramállandósító szelepekkel:



$$A_2$$

$$p_1 = \Delta p_{12} + \Delta p_{23} + p_3 = \text{áll}$$



$$F_R + p_3 \cdot A_1 - p_1 \cdot (A_1 - A_2) - p_1 \cdot A_2 = 0$$



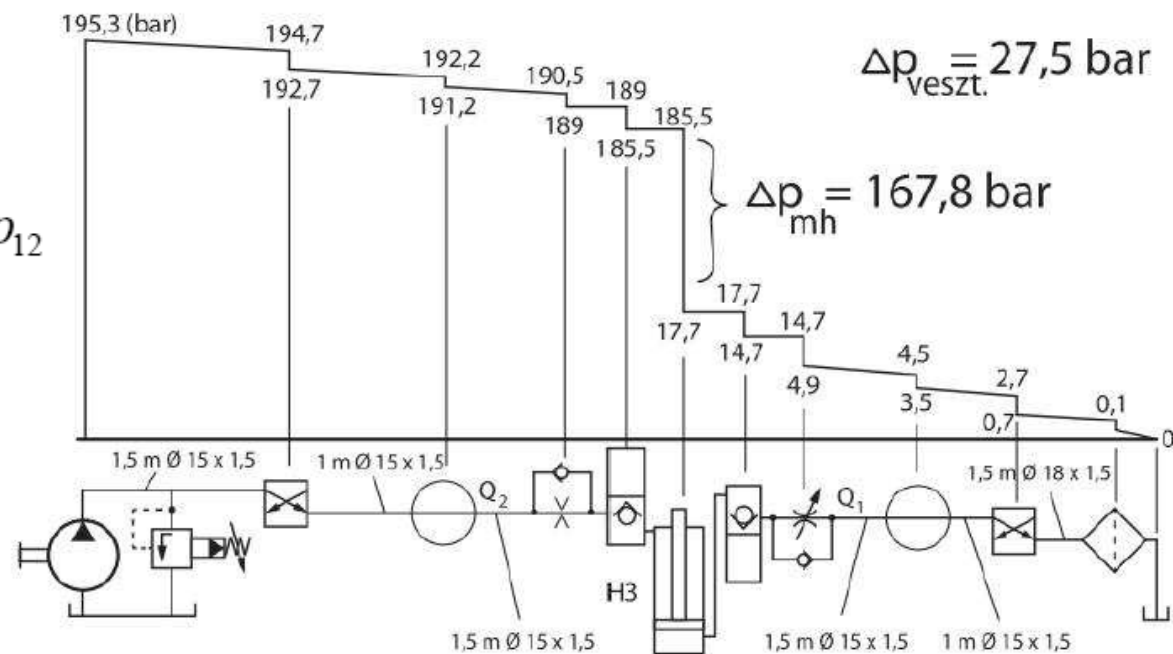
Rendszerszemlélet

Felépítés, működés



■ Veszteségek alakulása

$$Q_r = \frac{1}{12} \frac{d \cdot \pi \cdot s^3}{l \cdot \eta} \cdot \Delta p_{12}$$



Rendeltetészerű működésnél is veszteséges Bernoulli egyenlet szerint!

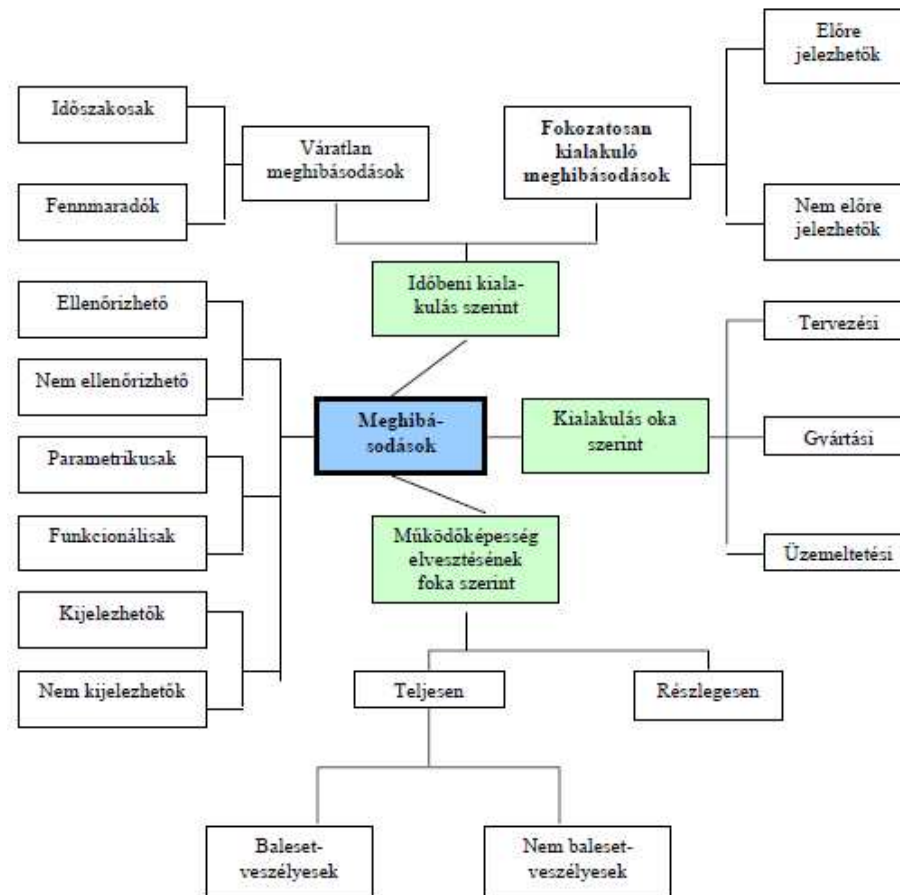
$$p + \rho \cdot \frac{v^2}{2} + \rho \cdot g \cdot h + \Delta p' = \text{állandó}$$

$$\Delta p = \underbrace{\sum \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}}_{\text{csősurlódás}} + \underbrace{\sum \zeta \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2}}_{\text{idomok, szűrők, aktuátorok}}$$

Felépítés, működés



- Leggyakoribb meghibásodások, hibakeresési módszerek



Felépítés, működés



- Leggyakoribb meghibásodások, hibakeresési módszerek
 - Meghibásodások átlagos megoszlása telepített rendszereknél
 - A tömítettség elvesztése: 30-35%
 - Parametrikus eltérések (nem egyezés a műszaki előírásokkal): 25-26%
 - Egyes elemek működésképtelenné válása: 11-15%
 - Dinamikai jellemzők romlása: 10-13 %
 - A hidraulikus rendszer mechanikai szerkezeteinek meghibásodása: 8-10 %
 - Belső résveszteségek növekedése: 4-6%
 - Szűrőhibák: 4 %

Felépítés, működés



- Leggyakoribb meghibásodások, hibakeresési módszerek

- Tennivalók a hiba feltárása érdekében
- Legvalószínűbb hiba
- Lehetséges hiba
- ▲ Lehetséges hiba a gép elhasználódásának következtében

		Hibák				
		Sérült olajhűtő, O gyűrű	Törött hengerfej, sérült tömítés	Sérülések a hengerfejben	Pitting miatti üregek	Dugattyúházfal átszakadt
Kérdések	Ellenőrizni a karbantartást					
	A gép üzemóra állása			▲		
	Olajsztint					
Ellenőrzések	Kemény vizet használtak hűtőfolyadékként	□			□	□
	Motor olajsztintje megnőtt, az olaj tejszerű	■			□	□
	Levegőbugyborékolás hallható a hűtőből		■	■		
Hibakeresés	A hűtő nyomás alatti tömítettség ellenőrzése, szivárgási hely	●				
	Hengerfej nyomás alatti tömítettség ellenőrzése, szivárgási hely		●			
	Leszerelni a hengerfejet és szemrevételezni			●		
	Kiszerezni a tömítést és ellenőrizni				●	●



Telemetriai rendszer telepítése

Olajanalízisből hibamegelőzés

KÖSZÖNJÜK!



- Köszönöm a figyelmet!

