



Magasházak tervezése és megvalósítása

I. rész: Létesítési koncepciók, szerkezeti problémák

10. Téma: Magasházak felvonó rendszere *Gondolatébresztő előadás*

Némethy Zoltán felvonó szakértő
2017. december 13.



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

Peremfeltétel:

az előadás kizárólag a magas épületek forgalmi igényeire és azoknak kielégítési lehetőségeire szorítkozik,

de konkrét esetben a szakma várja a beruházók, a társtervezők és az üzemeltetők igényeinek pontos megfogalmazását! *(De nem utólag!)*

Nem tárgya az előadásnak:

az épület működtetésének egyéb feltételei

az épület létesítésének gazdasági kérdései

az épület városképi megítélés



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

A felvonók paramétereit

- Emelőmagasság: H [m]
- Teherbírás: Q [kg] vagy [fő] (1 fő = 75 kg)
- Menetsebesség: v [m/s] $v = H/20$,
- Gyorsulás: a [m/s²] ~ 2 , (üzemben)
 $a_{\max}$ [m/s²] $\leq g = 9,81$ (havarria helyzetben)
- Darabszáma, különböző felvonók kombinációja
- Felvonók és felvonó csoportok elhelyezése az épületen belül



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

A forgalmi igények meghatározása: építtető!

- Az épületek felvonóival szembeni forgalomellátási szinteket az MSZ 15 695 szabvány tartalmazza, és azokat komfort kategóriákba sorolja:
- 1 $t_k[s] \leq 30$, $T_v[s] \leq 30$, $P_{sz} [\%/5\text{min}] \leq 25$
- 2 $t_k[s] \leq 38$ $T_v[s] \leq 38$, $P_{sz} [\%/5\text{min}] \leq 20$
- 3 $t_k[s] \leq 45$ $T_v[s] \leq 45$, $P_{sz} [\%/5\text{min}] \leq 16$
- $t_k[s]$ = követési, vagy fordulási idő
- $T_v[s]$ = várakozási idő = felv.fordulási idő / felv. db
- $P_{sz} [\%/5\text{min}]$ = a teljes létszám%-a ami 5 perc alatt el kell szállítani *(Látni fogjuk: tarthatatlan!)*



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

A felvonó szükséglet meghatározása:

- Emelőmagasság: H [m]
- Teherbírás: Q [kg] vagy [fő] (1 fő = 75 kg)
- Menetsebesség: v [m/s] $v = H/20$, ezek szerint:

Emelőmagasság:	30	60	90	120	150	180
Menetsebesség:	1,5	3	4,5	6	7,5	9
Ténylege értékek:	1	2-2,5	3,2	4	4,5	6

- Mértékadó létszám: P [fő] ha nem áll megbízható módon rendelkezésre

Irodánál: P [fő] $\sim$ hasznos alapterület/10

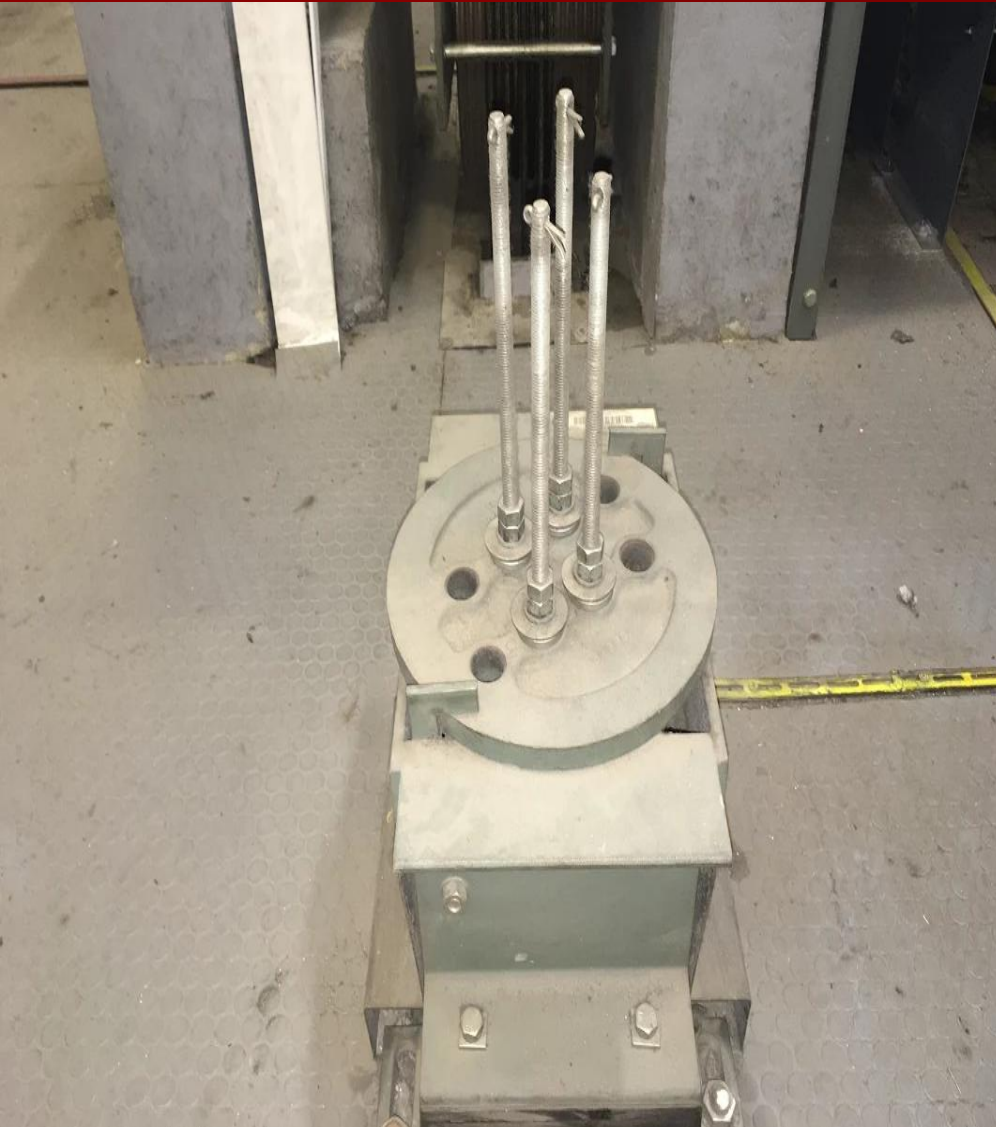
Hotelszerű épület: P [fő] $\sim$ 2/szoba



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

A felvonók építészeti vonatkozásai:

- Gépház az akna felett célszerű elhelyezni, belmagassága 3,5-4,5 m
- Aknafej magasság 3,5-4,5 m a legfelső állomás küszöb szítnje felett
- Akna: vízszintes méretei a felvonó teherbírásától függnnek, de követelmény, hogy a síkok egymásra merőlegesek és függőlegesek legyenek!
- Súlyleszték: $S=[m]= 2-3$ a legalsó állomás küszöbétől lefelé



A gépházpadló
terhelése:

- A meghajtás súlya:

$$G = [\text{kg}]$$

- Fülkesúly $F = [\text{kg}]$

- Teher súlya $Q = [\text{kg}]$

- Ellensúly súlya:

$$E = [\text{kg}] = F + 0,5 * Q$$



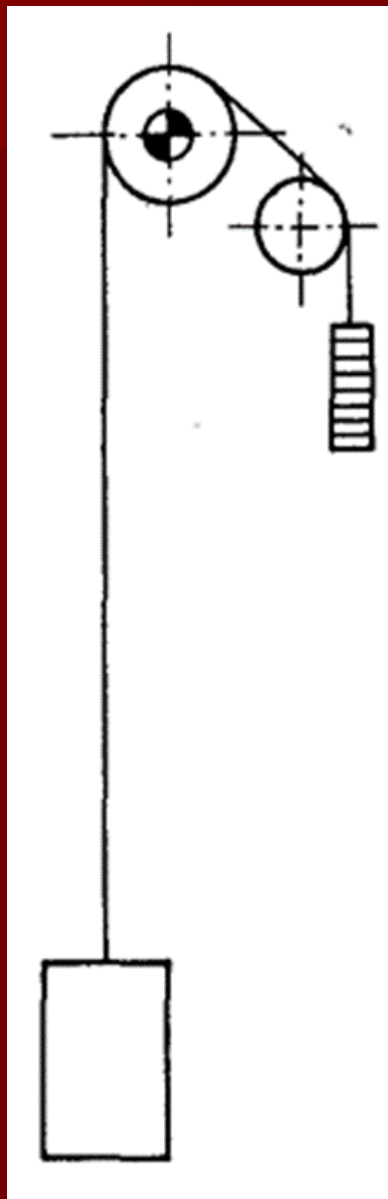
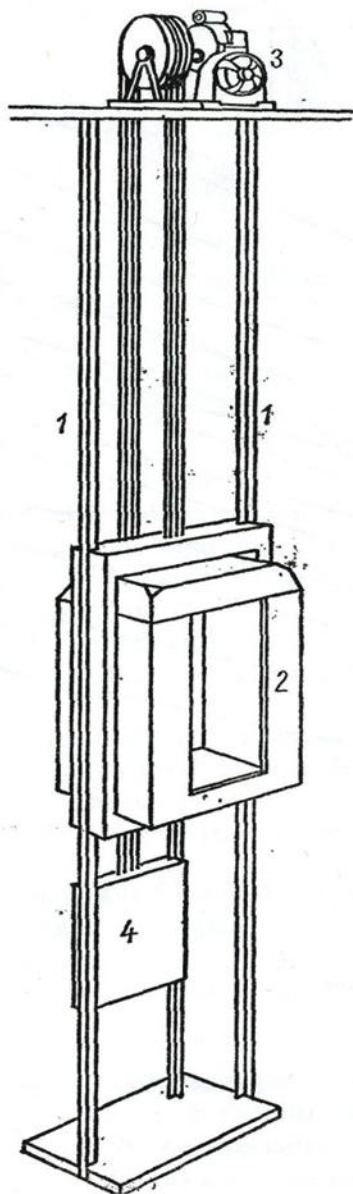
Gépház

Daruzható
kell legyen
és
gépleeresztő
nyílás is kell
a felvonó
legfelső
szintjére





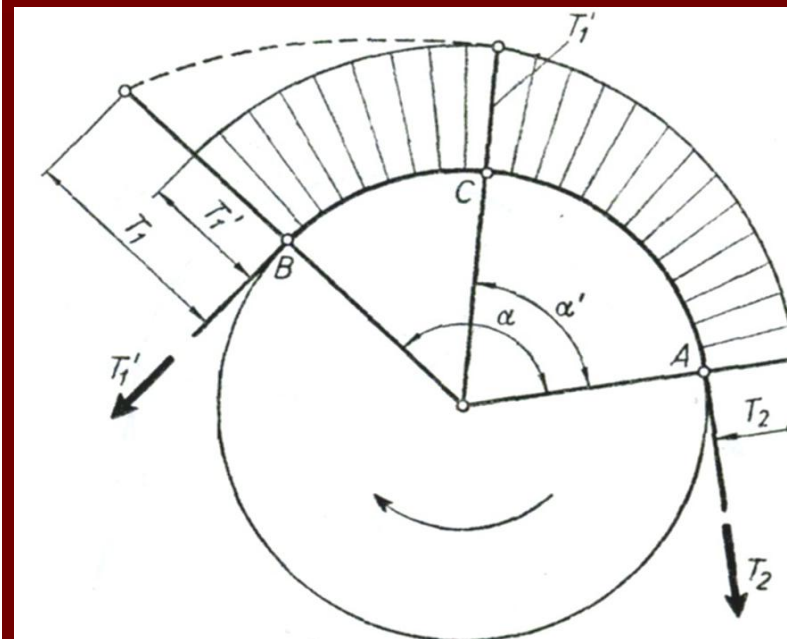
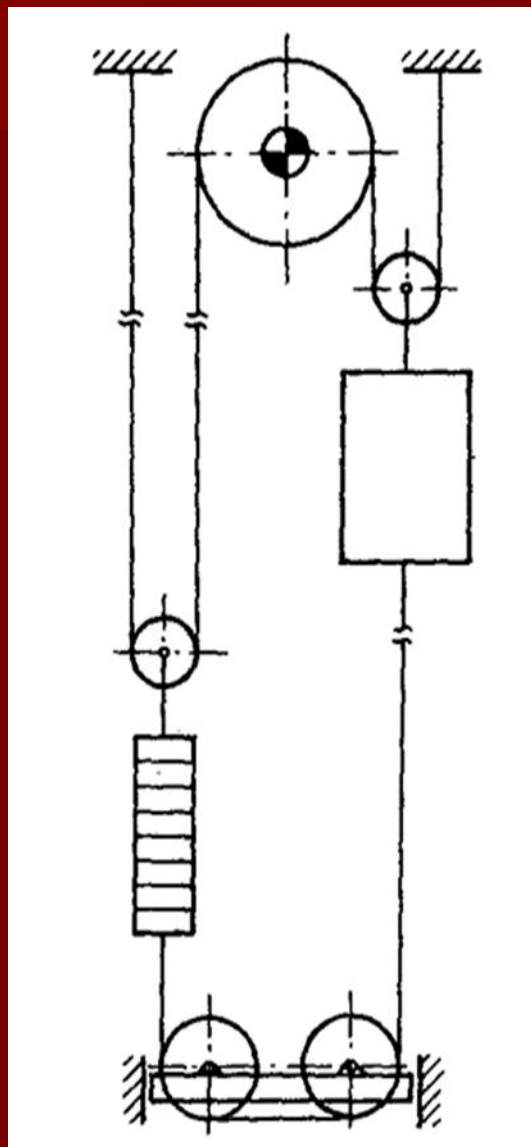
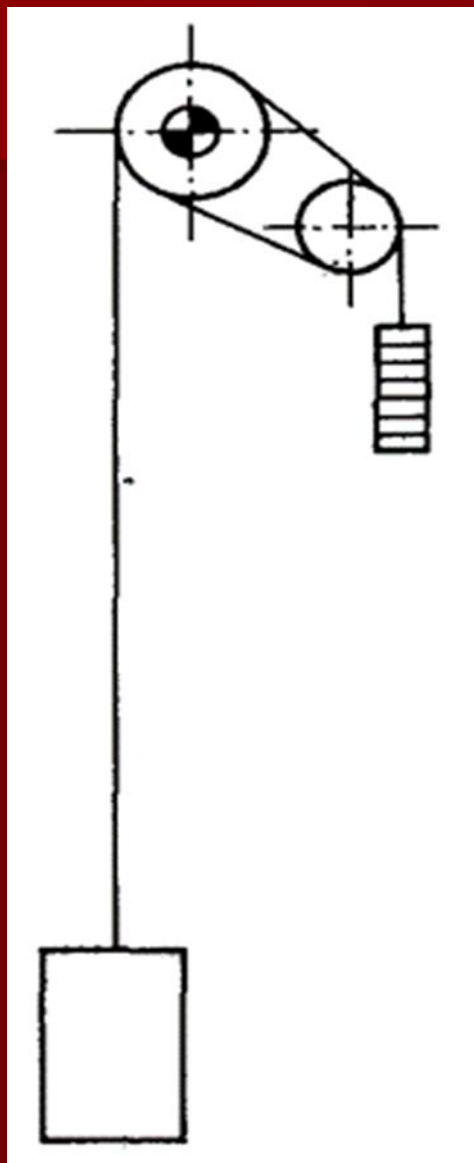
Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



- Ezek a hagyományos hajtások toronyépületnél nem jöhetnek szóba, sőt már magasházaknál ($H [N] = 30$) sem



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



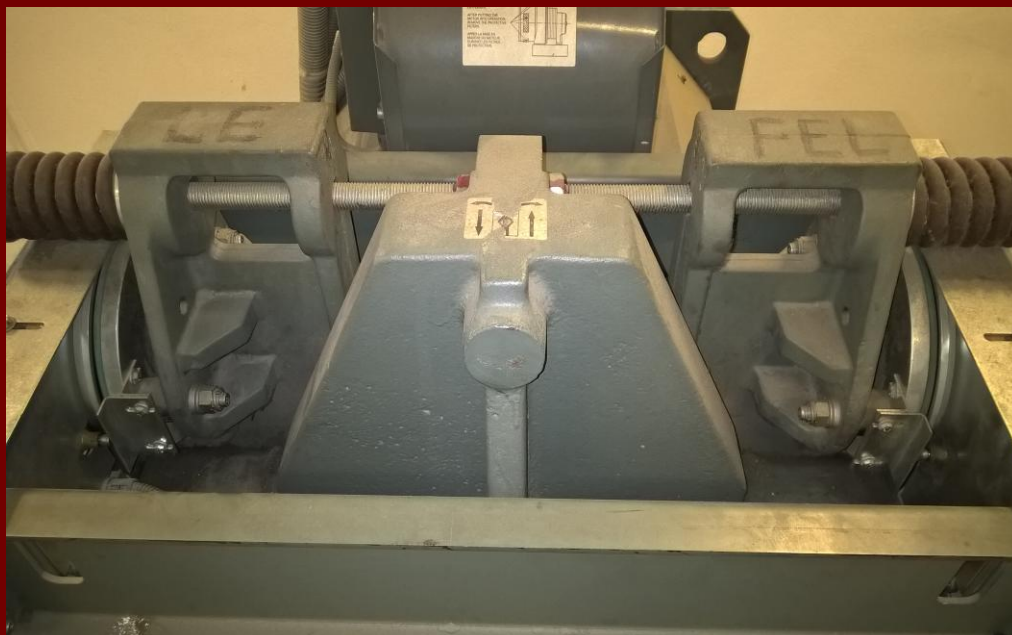
$$e^{\mu\alpha} < T_1/T_2$$

Az ó hajtás az α° szö-
get növeli a kötél-
kiegyenlítés az erők
arányát csökkenti



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

- Az O hajtás (a tárcsán 8 horonyban látunk kötelet, míg lefelé csak 4 kötél hagyja el a tárcsát),
- és a hajtótárcsa tengelyén hozzá tartozó robosztus fékszerkezet





Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

A felvonó akna
súlyesztéke:

- Hidraulikus ütköző:
 $h[m] = 1,7-2,2$
- Kötélkiegyenlítés: 2db
terelőtárcsán
átvezetve, a fülke
alját köti össze az
ellensúly aljával





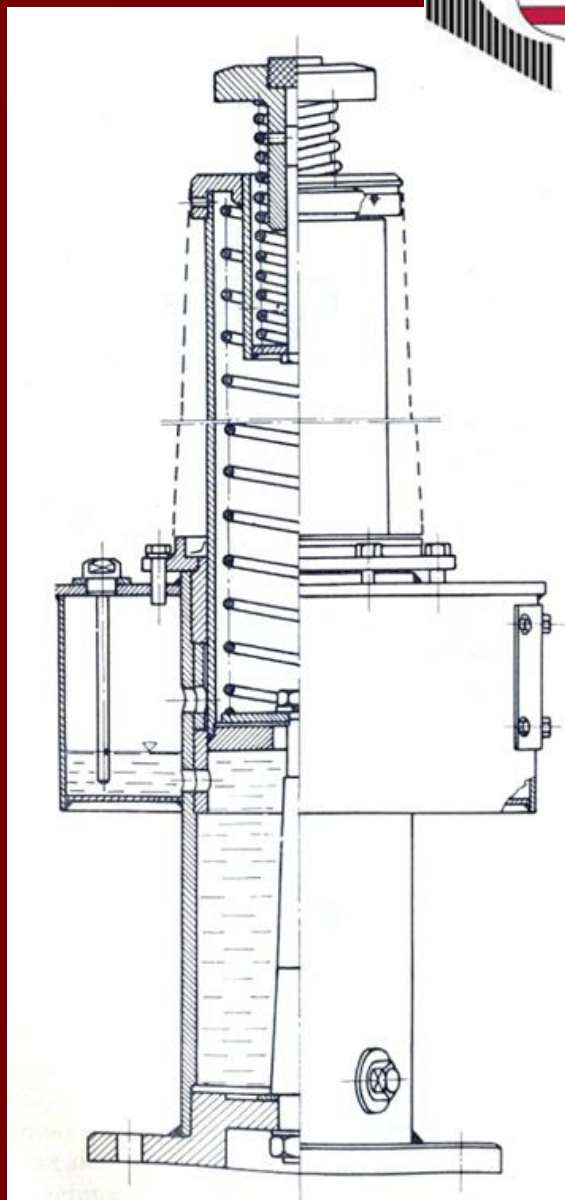
Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

- Súlyeszték
terhelése: $k_d=4$
- Fülkesínnél és fülkei
ütközőnél (2 db): [N]
 $k_d * 0,5 * (F+Q) * g$
- Ellensúly sínnél [N]
 $k_d * 0,5 * (F+0,5 * Q) * g$
- Ellensúly ütközőnél
(1.db): [kN]
 $k_d * (F+0,5 * Q) * g$

Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

Hidraulikus ütköző

- Az ütközési energia jelentős részét elnyeli, és így az utasok sérülés mentességét biztosítja.
- Helyigényes és ezért a nagy a súllyeszték mélysége.



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



PÉLDÁK: Forgalmi szempontból alulméretezett épületek I.

- BME E épület épült 1967-ben: 11 emelet.
- 2 hallgatói felvonó
 $2*Q \text{ [fő]} = 2*20,$
 $v \text{ [m/s]} = 1,0$
- A felső részén szintenként: 6 rajzterem*30 hallgató=180 fő
- Reggelenként 40 perc várakozás a felvonóra
- Következmény: hallgatói termek helyett irodák





Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



PÉLDÁK: Forgalmi szempontból alulméretezett épületek II.

- Az utóbbi években épült
- 16 emeletes
- 6 felvonó üzemel benne
- Jelenleg folyamatban van egy külső torony pótlólagos építése 2 további felvonó részére
- Vélhetőleg igen sokba fog kerülni, hogy a tervezés idején:
„takarékoskodtak”



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

HÁNY FELVONÓ KELL EGY TORONYHÁZHOZ?

Példa: (durva közelítés) komfort fokozat: 2

fő/szint= 80 N [emelet] =40 P [fő] = 3200

H [m] =120 v_n [m/s] = 4,00

T [kg]	1050	1275	1600
B [fő]	13	17	21
T _f [s] =	172	200	227
P _{sz} [fő/5perc]	18,17	20,41	22,23
P _{sz} [%/5perc]	0,57%	0,64%	0,69%
db [T _f]	7	8	9
db [P _{sz} /5perc]	35	31	29



Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

Emlékeztetőül:

Az épületek felvonóival szembeni forgalomellátási szinteket az MSZ 15 695 szabvány tartalmazza, és azokat komfort kategóriákba sorolja:

- 1 $t_k[s] \leq 30, T_v[s] \leq 30, P_{sz} [\%/5\text{min}] \leq 25$
- 2 $t_k[s] \leq 38, T_v[s] \leq 38, P_{sz} [\%/5\text{min}] \leq 20$
- 3 $t_k[s] \leq 45, T_v[s] \leq 45, P_{sz} [\%/5\text{min}] \leq 16$
- $t_k[s]$ = követési, vagy fordulási idő
- $T_v[s]$ = várakozási idő = felv.fordulási idő / felv.db
- $P_{sz} [\%/5\text{min}]$ = a teljes létszám%-a ami 5 perc alatt el kell szállítani

Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



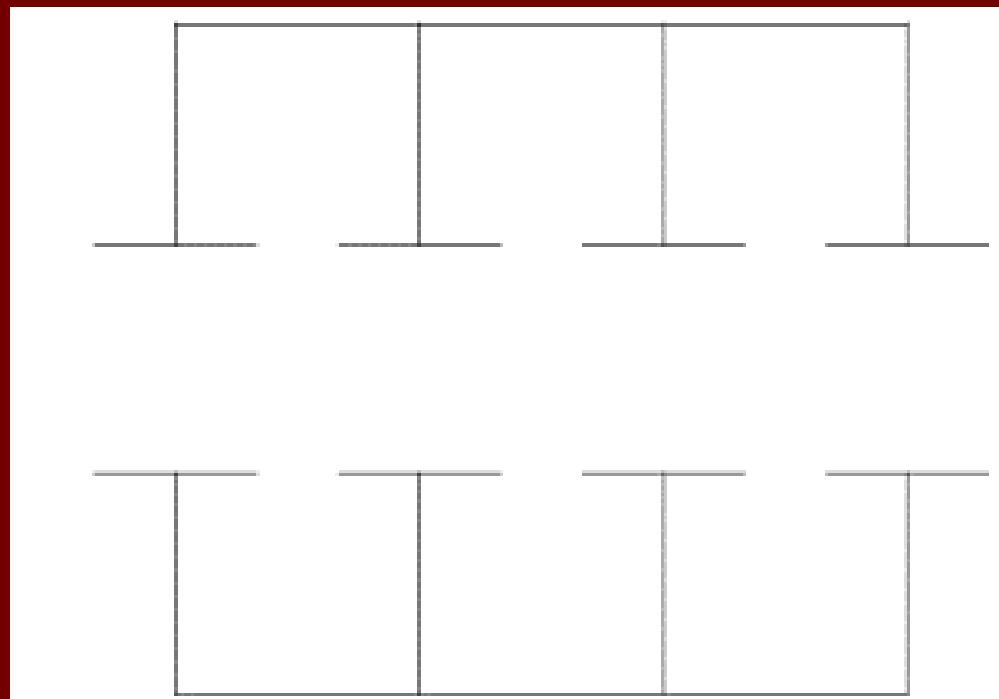
- A felvonó aknáknak száma forgalmi okokból sem növelhető a végtelenségig, csoportokba célszerű bontani, zónázó felvonókat telepíteni (csak minden 4-5 szinten áll meg)

- Használat szerint:

- Vezetők
- Dolgozók
- Szállítók

- Funkcionálisan

- Kilátó
- Étel
- Ruhanemű
- Szennyezett anyag

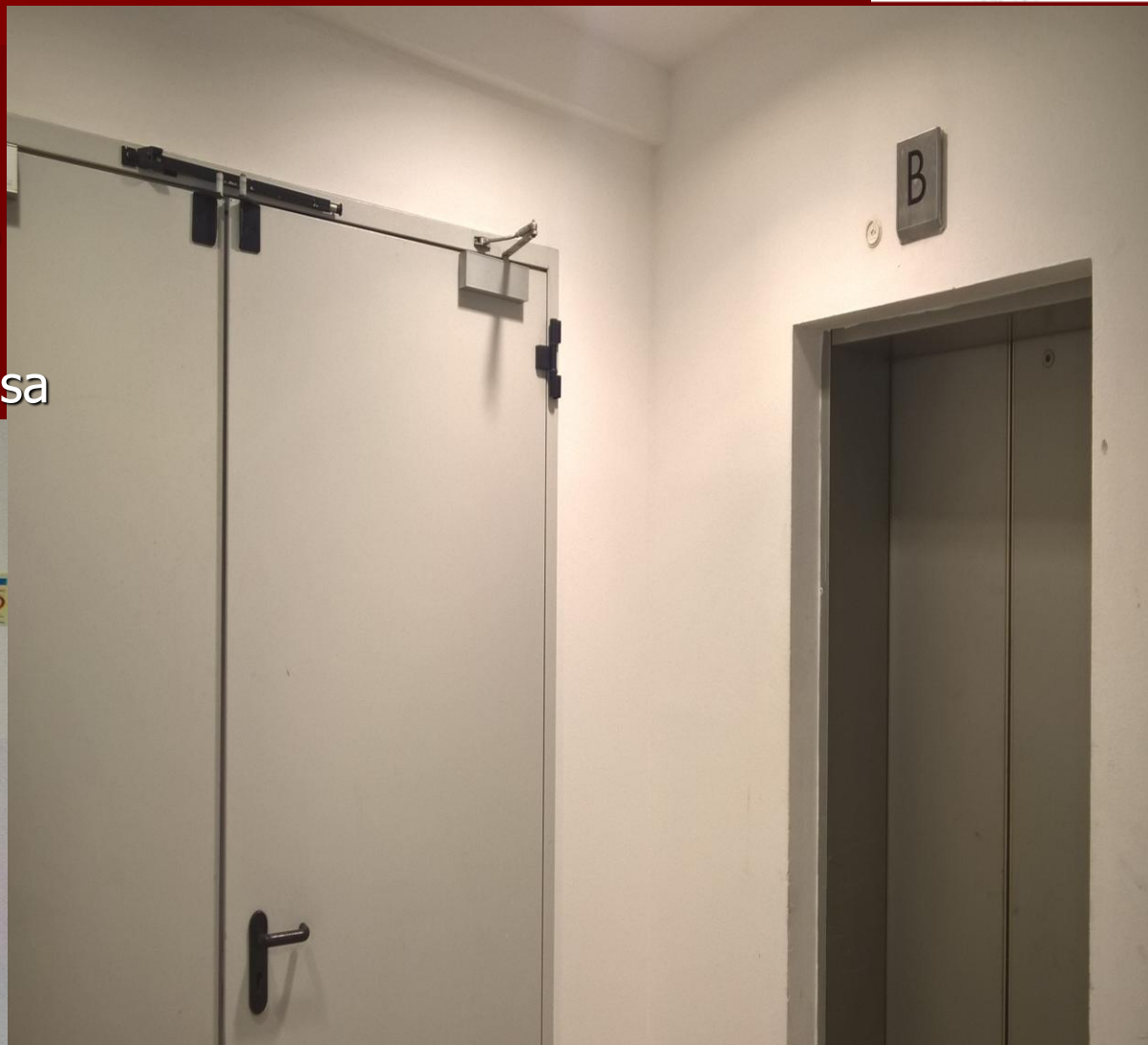


Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



Speciális szállítási feladatok, speciális felvonók:

- ☐ Bútor szállítás
- ☐ Hordágy szállítás
- ☐ Tűzgátló előtér
- ☐ Biztonsági felvonó
 - ☐ Kiürítés
 - ☐ Tűzoltók felszállítása

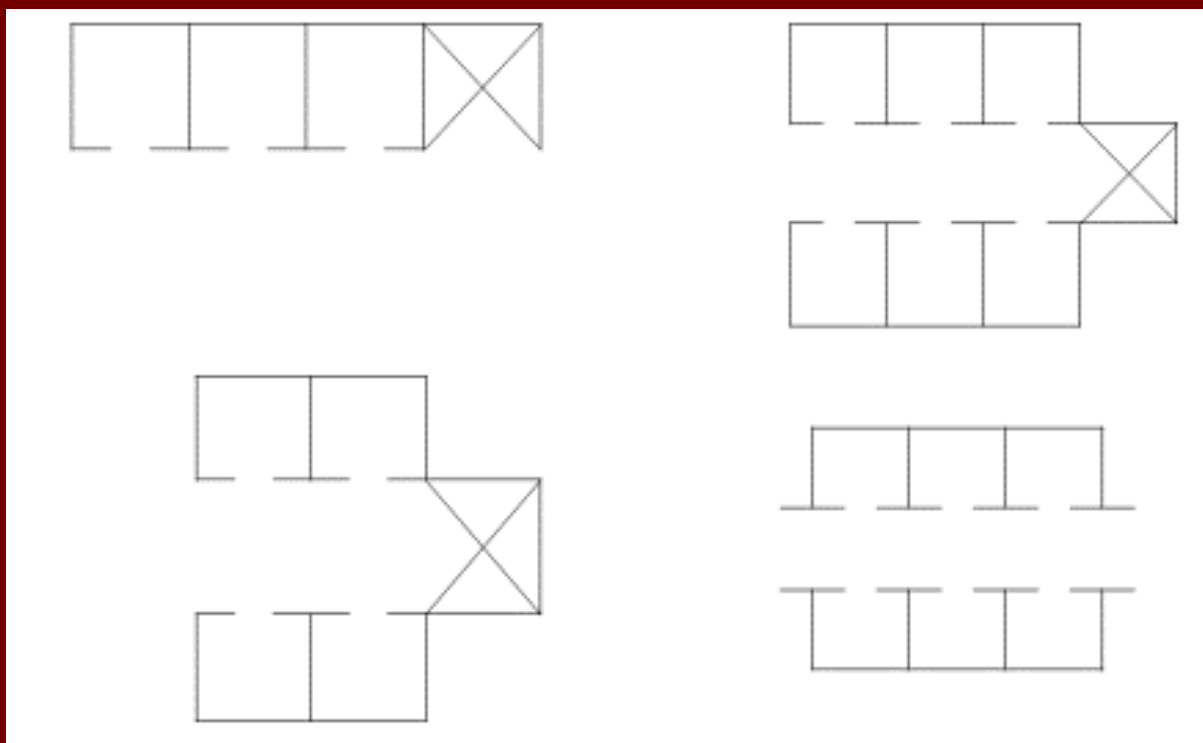




Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

A csoportosítás veszélyei:

- Az utasok feltorlódhatnak
- Az utasok nem érik el az érkező fulkét, mert nem tudják hova álljanak

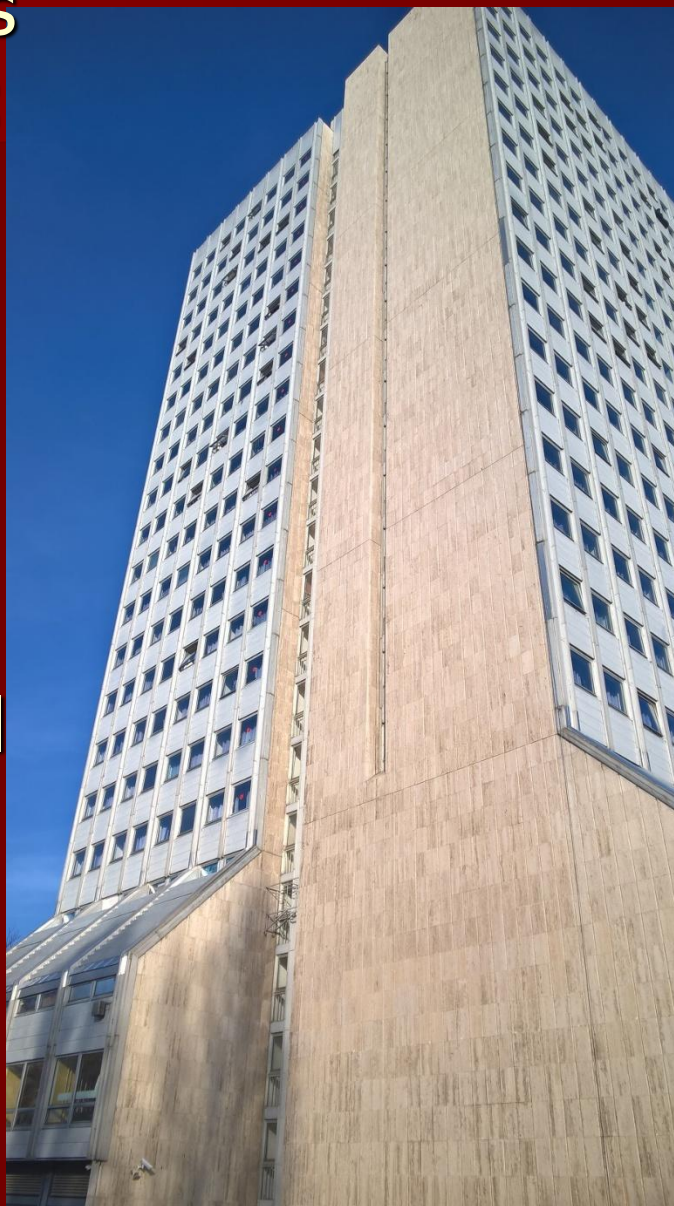




Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

Célszint címzéses
felvonó vezérlés:

Csökkenti a
beszállási időt
4-8 felvonóhoz.
Az utas jelzi
melyik szintre
akar eljutni, s a
rendszer azonnal
kiírja, melyik
felvonó fogja őt
odavinni, tehát
van ideje oda
állni.





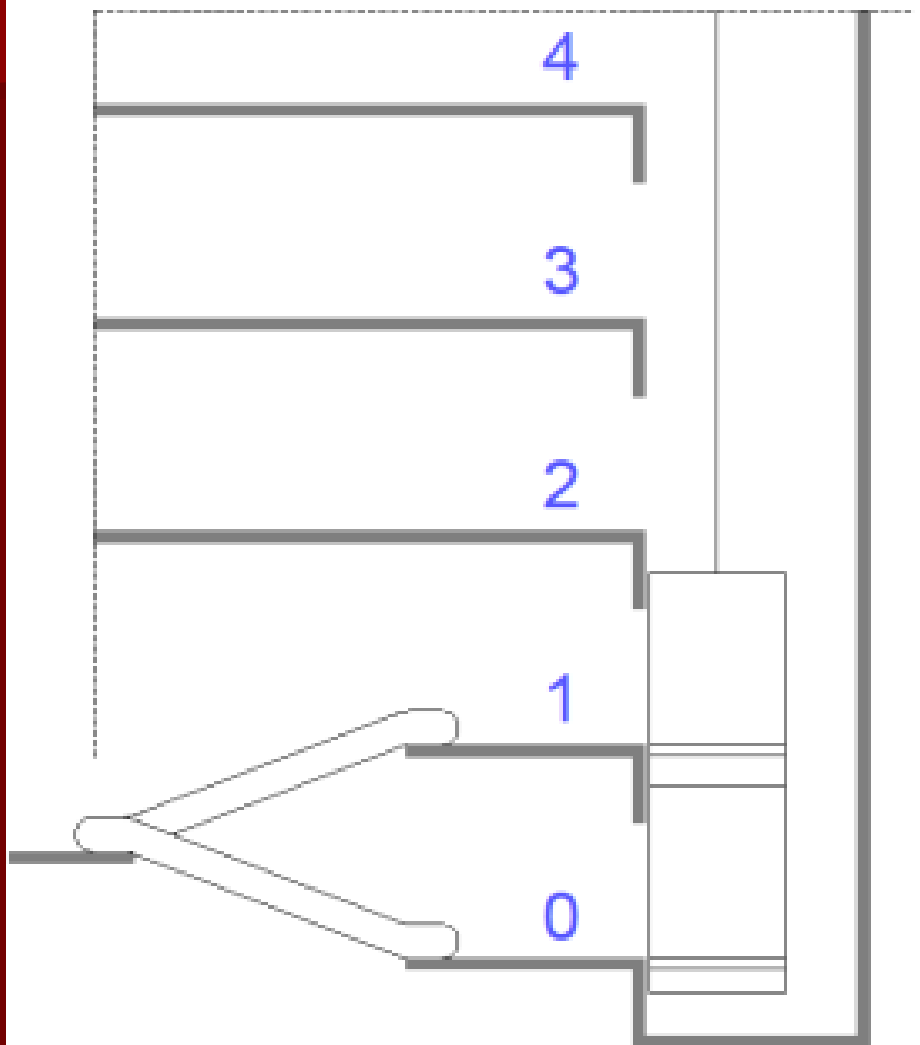
Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara

Akna takarékos

megoldások:

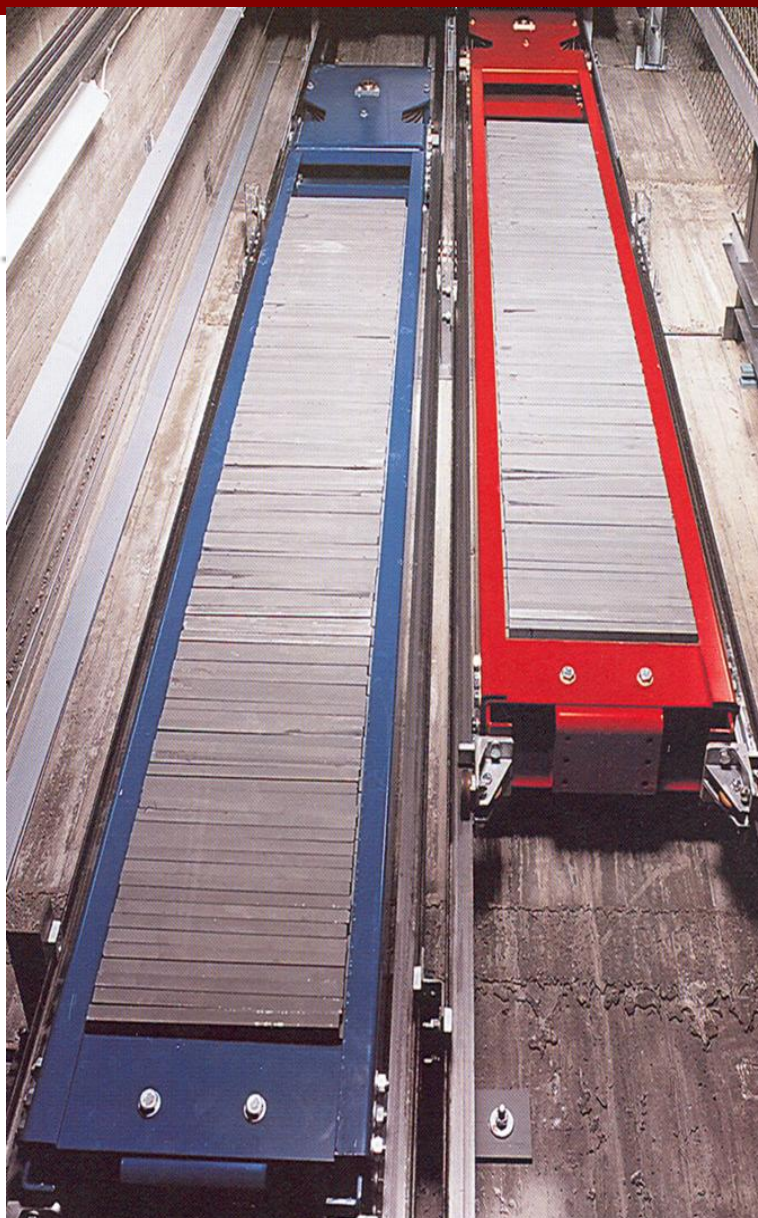
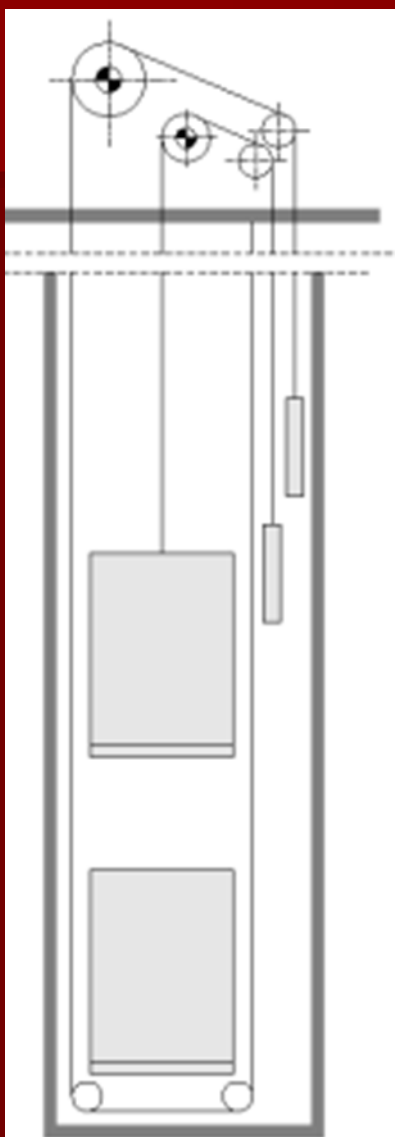
Emeletes felvonó

- Csak fele annyiszor áll meg, mint ahány emeletes az épület
- Tehát a fordulási idő jelentősen csökkenthető
- Az alsó kabinból csak a páros, a felsőből csak a páratlan számú szinteken lehet be-, és kiszállni.





Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



Egy aknában egymás felett 2 felvonó.
Összehangolt közös vezérlés.

Az alsó fulfilke hurok felfüggesztésű, és a legalsó szintre csak ez mehet. A felső fulfilke direkt fűggesztésű, és alegfelső szintre csak ez mehet.

Budapesti és Pestmegyei Mérnöki Kamara



És amiről eddig
nem esett szó:
***emeletközi
forgalom***

Páternoszter:
Folyamatosan
jár, be-, és ki-
szállítás menet-
közben.

$v = 0,25 \text{ m/s}$
2 fő/fülke.

