

Felvonók tervezése, kiválasztása

Lukács László
okl. villamosmérnök
Olmalift Kft.
ügyvezető igazgató

Új épületekbe, új felvonót tervezni viszonylag egyszerű feladat. A gyártók igyekeznek olyan választékot kínálni, hogy a leggyakrabban felmerülő igényekre kész megoldást adjanak. Így a tervezés gyakorlatilag a felvonó kiválasztását jelenti. A peremfeltételek adottak, ezek után az előírt ellenőrző számítások formálisak. Azonban a kiválasztás sem egyszerű feladat, ha az optimális megoldás elérésére törekszünk.

A jobbnál-jobban csengő márkanevek mögött csak a szakemberek tudják, hogy milyen műszaki megoldás rejlik és ezeknek milyen előnyös vagy esetleg hátrányos tulajdonságai vannak. Kétségtelen, hogy a felhasználónak nem kell feltétlenül ismerni ezt, de gyakran egy-egy tender kiírásban ők fogalmazzák meg a feltételeket, és a felvonó kivitelezésére pályázóknak ezekhez a feltételekhez kell – esetenként szakmai meggyőződésük ellenére is – alkalmazkodni.

Néhány szempont, amire minden esetben tekintettel kell lennünk:

- A kiszolgált szintek száma.
- Az emelőmagasság.
- A várható forgalom nagysága.
- Az utasáramlás várható iránya.
- Számíthatunk-e szintek közti forgalomra.
- Van-e alternatív közlekedési lehetőség a mozgássérültek akadálymentes függőleges közlekedésére.
- Fekvőbeteg szállításra használják-e a felvonót.
- Teherszállításra használják-e a felvonót.
- Van-e alternatív függőleges közlekedésre lehetőség, van-e a közelben másik felvonó vagy mozgólépcső, kényelmesek-e a lépcsőkarok (megfigyelhető, hogy egy-egy tágas előtérből induló széles lépcsőkar az alsó szintekre irányuló forgalmat eltereli a viszonylag szűk, általában eldugott helyen lévő felvonókról, de az ellenkezője is igaz, egy dekoratív panoráma-felvonó vonzza a potenciális utasokat).

Természetesen egy-egy konkrét esetben gyakran több szempont is figyelembe kell vennünk. A teljesség igénye nélkül mérlegeljük a felvonó néhány fontosabb paraméterét.

Hasznos terhelés

A hasznos terhelésről tudni kell, hogy a felvonófülkék és alapterületük között szabványok rögzítette szigorú összefüggés áll fenn. Az érvényes méret összefüggéseket az MSZ-EN 81-1 és az MSZ-EN 81-2 szabványok tartalmazzák.

A függőleges forgalom zavartalan lebonyolítása akkor biztosított, ha az előzetes forgalomszámítás adatai találkoznak a tényleges forgalmi igényekkel és a beépítésre kerülő felvonók szállítási kapacitása erre elegendő. Ennek pontos megállapítása nem egyszerű feladat, mivel gyakran előfordul, hogy az épület tervezésének fázisában nem is ismerjük, kik fogják használni, milyen ügyfél-forgalmuk lesz. A forgalomszámítással összefüggő kérdések áttekintése egy külön cikket igényelne, ezért erre most nem térünk ki. Néhány szempontot azonban a forgalmi igények szempontjából

Névleges teherbírás (tömeg) kg	A fülke max. hasznos területe m ²	Névleges teherbírás (tömeg) kg	A fülke max. hasznos területe m ²
100 ¹⁾	0,37	900	2,20
180 ²⁾	0,58	975	2,35
225	0,70	1000	2,40
300	0,90	1050	2,50
375	1,10	1125	2,65
400	1,17	1200	2,80
450	1,30	1250	2,90
525	1,45	1275	2,95
600	1,60	1350	3,10
630	1,66	1425	3,25
675	1,75	1500	3,40
750	1,90	1600	3,56
800	2,00	2000	4,20
825	2,05	2500 ³⁾	5,00

1. Egyszemélyes felvonó esetén a minimum.
2. Kétszemélyes felvonó esetén a minimum.
3. 2500 kg-nál nagyobb névleges teherbírás esetén a területet 100 kg-onként 0,16 m²-rel kell növelni. A névleges teherbírás közbenső értékeihez tartozó hasznos alapterületet lineáris interpolálással lehet kiszámítani.

érdemes érinteni.

Az épületen belül mozgássérültek függőleges akadálymentes közlekedésének biztosítására minimum 1100 x 1400 mm hasznos alapterületű fülkére és 850 mm-es szabadnyílású felvonóajtók beépítésére van szükség, ezeket az előírásokat a 630 kg hasznos terhelésű 8 személyes felvonók elégítik ki. Tehát az OÉTK előírásai szerint minden középületbe minimum egy ilyen felvonót kell beépíteni.

Ha az épületen belül fekvőbetegek függőleges szállítására felvonót kell igénybe venni, a járatos hordágyak méreteit figyelembe véve minimum 1100 x 2100 mm hasznos alapterületű fülkére és 900 mm-es szabadnyílású felvonóajtókra van szükség. Ez egy minimum 1000 kg hasznos terhelésű, 12 személy szállítására alkalmas felvonót jelent.

Ha kifejezetten betegszállító felvonóra van szükségünk, akkor minimum 1300 x 2100 mm hasznos alapterületű fülkére és 1100 mm szabadnyílású felvonóajtókra van szükségünk 1250 kg/16 személyes hasznos terhelés mellett.

Ha az épületen belül raklapon szállított áru mozgatására kell számítanunk, figyelembe kell vennünk a raklap méreteit és annak mozgatásának irányát is. A leggyakrabban használt ún. EU raklap mérete 800 x 1200 mm, és a 800 mm-es oldala felől mozgatják. Az ehhez tartozó minimális fülkeméret 1000 x 1300 mm, 1000 mm-es aknaajtó szabadnyílással.

A gépkocsi-felvonókról is érdemes néhány szót ejtenünk. Ha a vezető is a gépkocsiban maradhat, ez a felvonó is személyfelvonónak minősül, tehát az alapterület és hasznos terhelés kapcsolatát itt is be kell tartanunk!

A fülke minimális szélességi mérete – ahhoz, hogy a gépkocsi vezetője veszély esetén a gépkocsit el tudja hagyni – 2700 mm. A

mélysége közepkategóriás autóknál 5900 mm, luxus kategóriánál 6300 mm. A felvonóajtók szabadnyílása minimum 2300 mm. Ezek a méretek egy több mint 4000 kg hasznos terhelésű felvonót takarnak. Ezt a szigorítást az új MSZ-EN-81-es szabvány vezette be, a korábbi általánosan alkalmazott 2700 kg-os hasznos terhelés helyett.

Menetsebesség

A menetsebesség helyes megválasztásánál az egyik legfontosabb tényező az emelőmagasság, erre ún. „ököl” szabályként jó közelítést ad a következő összefüggés:

$$V_{\text{közéltő}} = \frac{\text{emelőmagasság [m]}}{20} \text{ [m/s]}$$

Figyelemmel kell lennünk a várható utasáramlásra, pl. ha jelentős a szintek közti forgalom, akkor lefelé, de ha közösségi helyiségek vannak a felső szinten, pl. tetőbár, akkor felfelé kell eltérni a számított értéktől. Az indokolatlanul magasra választott sebesség növeli a költségeket és a rövid menetszakaszok miatt ez úgysem lehet kihasználni, az alacsonyra választott sebesség pedig rontja a felvonó szállítási teljesítményét és nem utolsó sorban idegesíti az utasokat.

Vezérlés

A vezérlés általánosan elterjedt módja, amit gyakran mérlegelés nélkül alkalmaznak, az ún. le-fel gyűjtővezérlés. Pedig tudni kell, hogy ez csak ott indokolt, ahol az épületen belül szintek közti forgalomra számíthatunk. Például egy lakóházban, vagy egy olyan szállodában, ahol a közös helyiségek a földszinten vannak, csak lassítja a forgalmat, mivel a laikus utas leggyakrabban a közbenső szinteken mind két nyomógombot megnyomja, amit a legtöbb vezérlési rendszer egymástól független két hívásként detektál, ezért az ilyen épületekben nem ajánlott a le-fel gyűjtővezérlés alkalmazása.

A leggyűjtő vezérlés a lakóházak tipikus forgalmi igényére kialakított vezérlési mód, ahol a forgalomáramlás fő iránya az alapállomásról az emeletekre, illetve az emeletekről az alapállomás felé irányul, számottevő szint közötti forgalom nélkül.

Általánosságban azonban elmondhatjuk, hogy a gyűjtővezérlés egy szempontból mindenféleképpen előnyösebb, mint az elmúlt évtizedekben általánosan alkalmazott, ún. egyparancsos hívóvezérlés, mivel a gyűjtővezérlés a felvonó üzemállapotától függetlenül mindig tárolja a külső hívásokat.

Ezért, és csak ezért, még a kisebb alapterületű fülkéknel is előnyös lehet alkalmazásuk.

Gépház nélküli felvonók

Az építészek kimondott vagy kimondatlan igénye szülte meg napjaink divatos felvonóját, az ún. gépház nélküli felvonót. Úttörő ezen a területen a KONE MonoSpace megoldása volt. Ez a felvonós piacon rövid idő alatt olyan átütő sikert aratott, hogy – véleményem szerint, jobb meggyőződésük ellenére – a versenytársaik is kénytelenek voltak kifejleszteni a maguk gépház nélküli felvonóját.

A versenyfutás „eredményeként” születtek erőltetett és valóban eredeti megoldások is. Ez utóbbiak jó példája az OTIS a Gen 2 típusa, amely 2000-ben elnyerte az amerikai Elevator World által meghirdetett az év legjobb felvonója pályázat fejlesztési fődíját.

Kétségtelen, hogy a gépház nélküli felvonók elterjedése megkönnyíti az építészek dolgát, hiszen nem csúfítja el az épületet a felvonógépház. Azonban ezek karbantartása, javítása bonyolultabb és így költségesebb, mint a hagyományos felsőgépházás felvonóké, ezért azokban az esetekben, amikor egyéb szempontok miatt, pl.

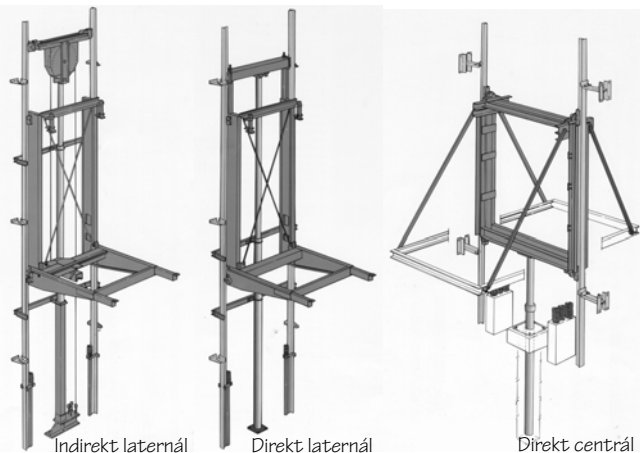
központi klíma, szellőző vagy gázkazán miatt egyébként is az épület legfelső szintje ún. szerviz szint, ma is előnyösebb és nem utolsó sorban olcsóbb a hagyományos felsőgépházás hajtás alkalmazása.

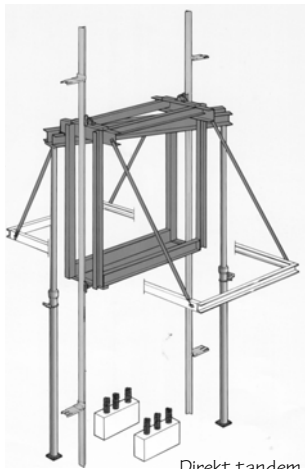


Hidraulikus hajtású felvonók

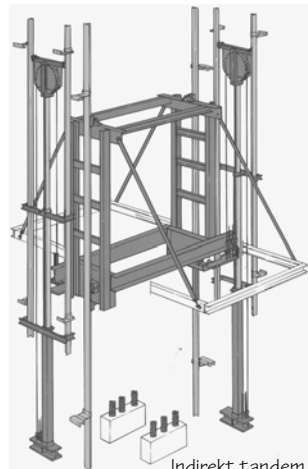
Ha nem akarunk az épületünk tetején felsőgépházat látni, más megoldást is választhatunk.

Ezt a lehetőséget először a hidraulikus felvonók kínálták. Ezeknél a felvonóknál a gépház az akna 10–15 méteres sugarú körén belül bárhol – akár egy falfülkében is – elhelyezhető. Előnye még, hogy a különböző hidraulikus rendszerekhez – az elmúlt néhány évtizedes gyártási tapasztalatok alapján – építőelemek széles választéka áll rendelkezésünkre. A hidraulikus hajtások rugalmasan alkalmazhatók a különböző építészeti adottságokhoz. A leggyakrabban alkalmazott, ún. indirekt laterál elrendezésnél az akna egy térmegyedét foglalja el a hajtás és vezetés, így az aknaajtók elhelyezésére tág lehetőséget kínál. Viszonylag alacsony aknafejet igényelnek, ezért általában beépíthetők az aknai zárófödém megemlése nélkül is. Többek közt ezen előnyöknek tudható be a hidraulikus felvonók – elmúlt évtizedekben tapasztalt – gyors térhódítása. A korábban említett gépház nélküli felvonók megjelenése előtti időszakban Európában a beépítésre került új felvonók több mint 50 %-a hidraulikus felvonó volt.





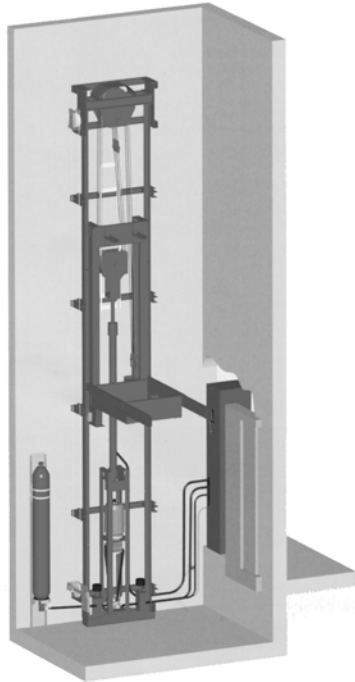
Direkt tandem



Indirekt tandem

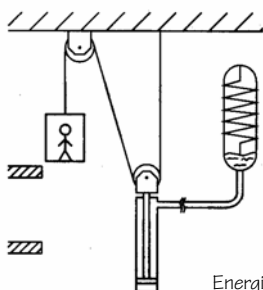
Az alacsony, 3-4 szintes épületekben, valamint a nagyobb teherbírású felvonók területén még mindig van a hidraulikus hajtású felvonóknak létjogosultságuk. Különösen a meglévő épületekbe utólag telepített felvonók vonatkozásában, ahol a típusfelvonók méretkötöttségei akadályt jelentenek. A hidraulikus felvonóknak egy jelentős hátránya van, viszonylag nagy a villamos teljesítmény igénye.

A kiélezett verseny hatására a legkorszerűbb, húzott munkahengert alkalmazó, frekvencia szabályozott hidraulikus hajtások, a le-irányú menet során akkumulált energia felhasználásával ma már energia fogyasztás tekintetében is versenyképesek lehetnek a köteles hajtásokkal.

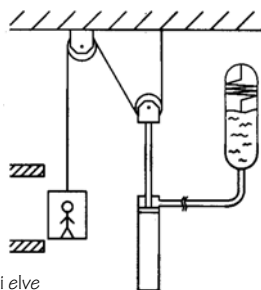


Bucher energiatakarékos hidraulikus hajtás

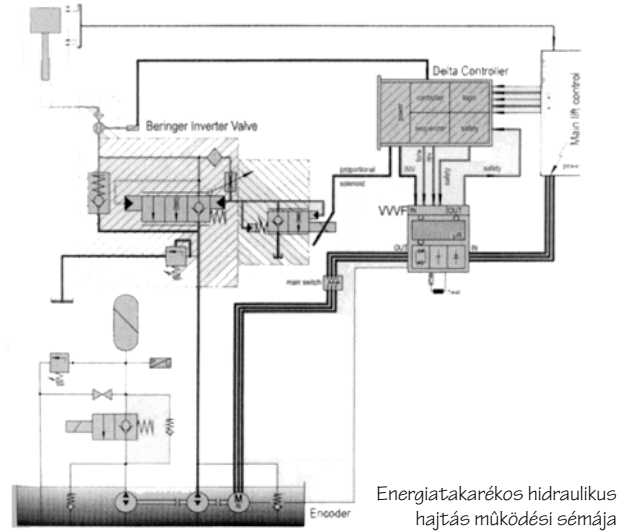
Fülke a felső szinten:
Az energia helyzeti energiaként tárolódik a fülkében



Fülke az alsó szinten:
A helyzeti energia akkumulátor nyomással alakul



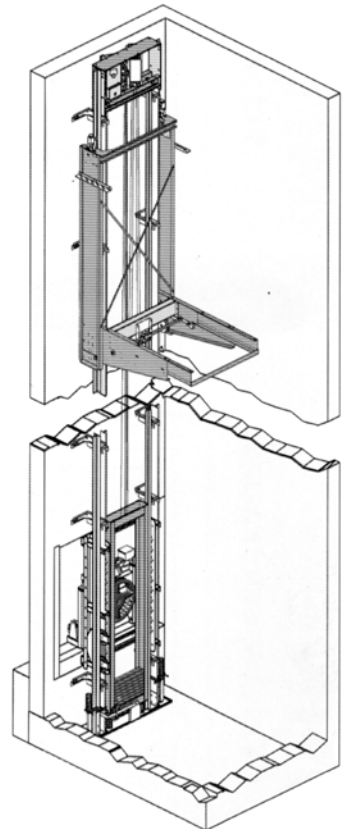
Energiatakarékos hajtás működési elve



Energiatakarékos hidraulikus hajtás működési sémája

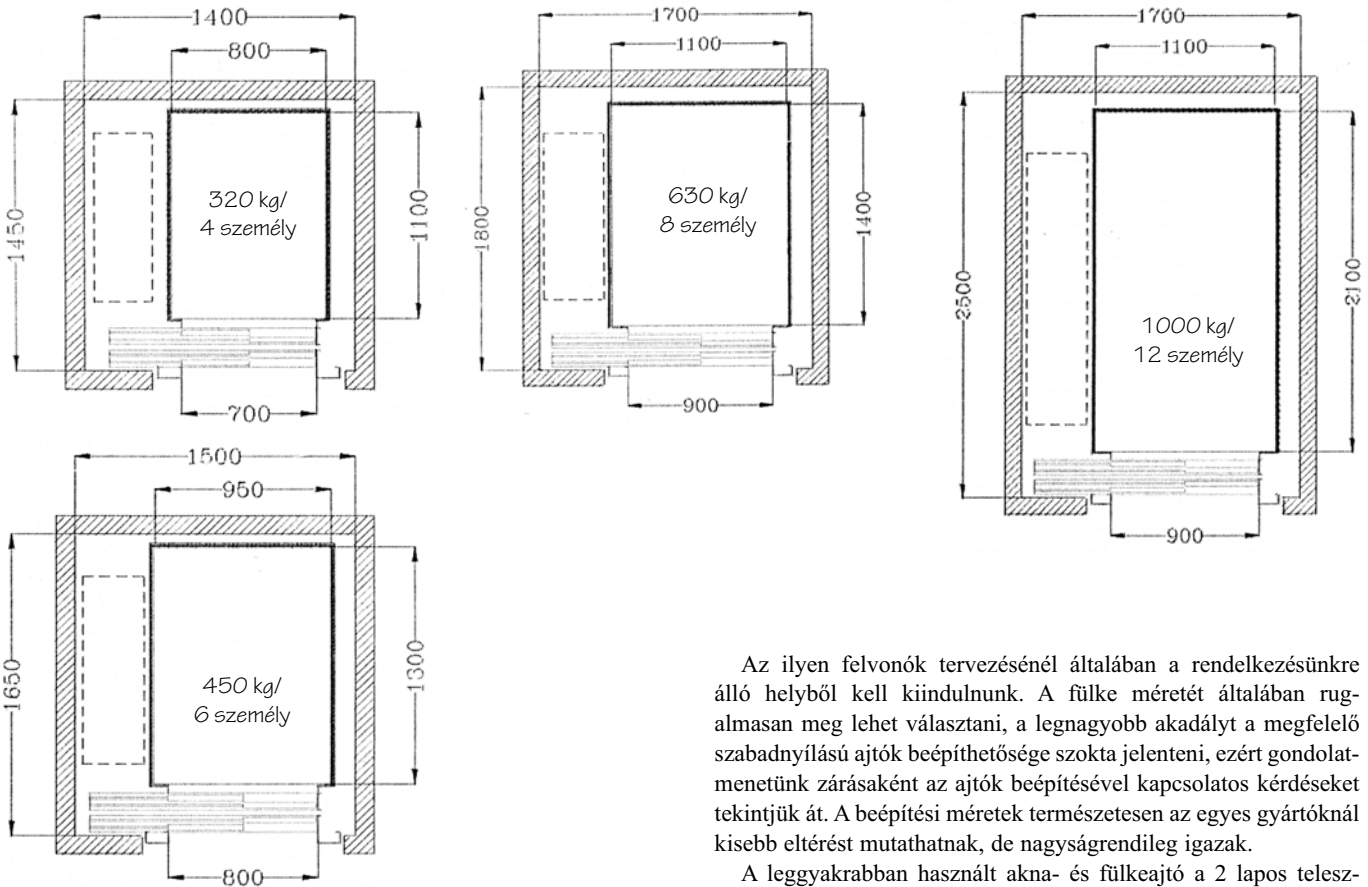
Felsőgépház nélküli köteles hajtású felvonók

A gépház nélküli felvonók – köteles – elődjének tekinthetők az ún. alsó-oldalsó gépház megoldások. Mivel a hidraulikus hajtások gazdaságosan 15-18 m emelőmagasság fölött már nem alkalmazhatók, ezek ígéretes megoldást jelentettek. A MonoSpace megjelenése előtt ezzel a megoldással akarták kielégíteni az építések ilyen irányú igényét. A gyártók kidolgozták az ehhez szükséges építőelemeket, többek közt a hosszú tengelyes hajtóműveket feszítőművel, valamint a vezetősín bázisú hajtás és terelés rendszereket. Ezeknél kerékházra nincs szükség – a karbantartást egyébként nem igénylő – terelőkerekek és egyéb szerelvények az aknaféjben kerülnek elhelyezésre és csak az ellenőrzésüket kell a fülketetőről végezni. Ezek már nem is hasonlítanak a klasszikus alsógépházak több tonnás gépalapjaival lehorgonyzott, bonyolult kötélevetetésű megoldásaira. Alkalmazásának csak az a feltétele, hogy a felvonóknakna egyik térnegyedében – amelyik természetesen nem az aknaajtót magába foglaló oldal – legalsó, vagy valamelyik közbenső szintjén megfelelő hely álljon a hajtás és vezérlés rendelkezésére. Ez a megoldás javíthatóság, karbantarthatóság szempontjából kedvezőbb, mint az aknaféjben elhelyezett hajtóművel rendelkező gépház nélküli rendszerek.



Típus méretű felvonók

Klasszikus értelemben vett típusfelvonókról csak egy-egy gyártó vonatkozásában beszélhetünk. Azonban a leggyakrabban használt teherbírású felvonók beépítési méretei – mondhatjuk – hogy gyártóktól függetlenül azonosak, illetve csak centiméterekben térnek el egymástól. A teljesség igénye nélkül, a leggyakoribb elrendezések alaprajzai:



Az ilyen felvonók tervezésénél általában a rendelkezésünkre álló helyből kell kiindulnunk. A fülke méretét általában rugalmasan meg lehet választani, a legnagyobb akadályt a megfelelő szabadnyílású ajtó beépíthetősége szokta jelenteni, ezért gondolatmenetünk zárásaként az ajtók beépítésével kapcsolatos kérdéseket tekintjük át. A beépítési méretek természetesen az egyes gyártóknál kisebb eltérést mutathatnak, de nagyságrendileg igazak.

A leggyakrabban használt akna- és fülkeajtó a 2 lapos teleszkópos tolóajtó, ennek a beépítési helyszükséglete a választott szabadnyílás másfélszerese + 350 mm.

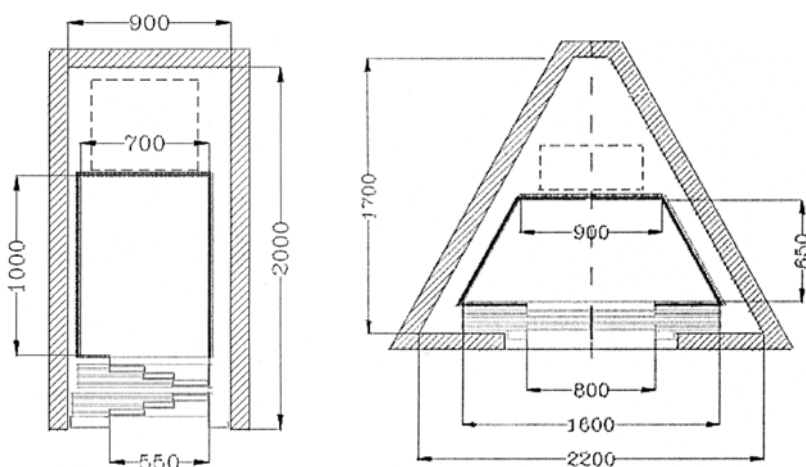
Esztétikai okokból előszeretettel használt ajtó a 2 lapos központi nyitású tolóajtó, ennek a beépítési helyszükséglete a választott szabadnyílás kétszerese + 200 mm.

Ezeknek az ajtóknak az ára, részben a nagy sorozatnagyság, részben a viszonylagos egyszerűségük miatt fogva kedvező.

Azokban az esetekben, amikor a fentieknél kisebb hely áll rendelkezésünkre, vagy az átlagosnál lényegesen nagyobb szabadnyílást kell biztosítanunk, figyelembe kell venni az alternatív lehetőségeket is. Általánosságban elmondhatjuk, hogy ezek mindig drágább

Egyedi méretű felvonók

Meglévő épületekben, a helyszíni adottságok ritkán teszik lehetővé típusméretekben gyártott felvonók telepítését. Ez nem probléma, a piacon működő felvonós cégek döntő többsége minden reális igényt ki tud elégíteni. Az alábbiakban erre mutatunk néhány példát:



megoldást jelentenek, de néha kikerülhetetlen alkalmazásuk.

A teljesség igénye nélkül vázlatos formában tekintjük át ezeket:

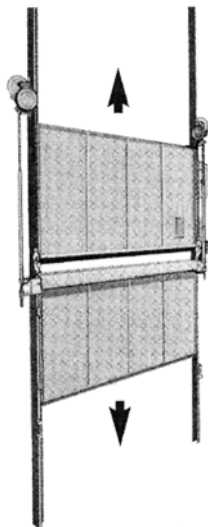
2 lapos központi nyitású 600–1600 mm

2 lapos teleszkópos 600–1600 mm

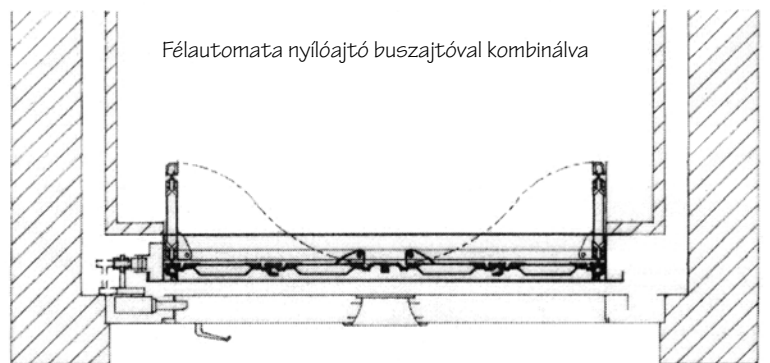
3 lapos teleszkópos 600–1800 mm

4 lapos központi nyitású 700–2500 mm

6 lapos központi nyitású 1200–2500 mm



Le-fel tolóajtó



Remélem, hogy a felvonók tervezésével és kiválasztásával kapcsolatos gondolataim nem untatták a szakmához nálam jobban értőket, és talán valami pluszt nyújtott azoknak, akik a napi munkájuk során csak érintőlegesen találkoznak ezekkel a problémákkal.