# 3.1 M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések

## Alkalmazási terület

Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések *(1. ábra)* általában száraz, ipari porok leválasztására alkalmasak.
Az üzembiztonság és a gazdaságosság érdekében három különböző szűrőanyag-tisztító szerkezet alkalmazása lehetséges:

— **MM** típusjelű berendezésnél motoros rázómechanizmus,
— **MP** típusjelű berendezésnél sűrítettlevegő-impulzus,
— **MU** típusjelű berendezésnél atmoszférikus nyomású levegőimpulzus tisztítóhatását alkalmazó szerkezet.

Tervezéskor körültekintő részletességgel kell eljárni a megfelelő szűrőanyag-tisztító szerkezet kiválasztásakor.
Különleges esetben a kiválasztást az *1. táblázatba* foglalt műszaki-gazdaságossági szempontok figyelembevételével ajánlatos elvégezni.
A berendezések hatásosságára vonatkozóan az Országos Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet nagyszámú labor- és üzemi vizsgálatot végzett. A jellemző vizsgálatok fontosabb paramétereit a *2. táblázat* tartalmazza.
A berendezések alkalmazási korlátai a működési elv és a műszaki adatok részletes tárgyalásánál találhatók.
*A berendezések fő előnyei:*

— igen magas összportalanítási hatásfok széles szemcsetartományban,
— sok esetben a tisztított levegő tisztasága olyan nagymérvű, hogy közvetlenül visszavezethető a munkatérbe,
— alacsony beruházási ár, rövid amortizációs idő,
— az építőszekrény-elv alapján összállított berendezések tetszőleges számban sorbakapcsolhatók, és ezzel a teljesítményük sokszorozható.

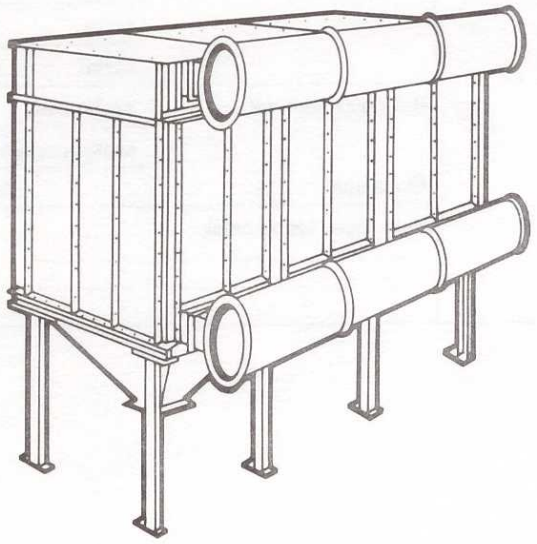
A típusberendezések nem alkalmasak:

— nedves, erősen agresszív,
— tűz- és robbanásveszélyes,
— +150 °C-nál melegebb, szikratartalmú vagy forró porok leválasztására,
— 5000 Pa kamradepresszió, illetve túlnyomás-értékek fölötti

rendszerekben.

## Műszaki leírás

Az **M** típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések a *2. ábra* szerinti fő részekből állnak: *Szűrőtető* (1). Az **MM** típusjelű mechanikus és az **MP** típusjelű sűrítettlevegő-impulzus tisztítású berendezésnél a csavarkötéssel összeállított burkolat a levegő be-, illetve elvezetésére és a tisztító szerkezet megfogására szolgál (1.1).
Az **MU** típusjelű atmoszférikus levegőtisztítású berendezésnél a tisztított levegő elvezetésére és tisztító szerkezet megfogására szolgál (1.2).
A szűrőtető nyitható, csuklós kitámasztó szerkezettel ellátott tetőajtóval készül (1.3). A tetőajtón keresztül



*1. ábra*
*M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezés*

*1. táblázat*

**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztók általános kiválasztási szempontjai**

| TERVEZÉSI ADATLAP<br>porleválasztó kiválasztásához | | | |
|---|---|---|---|
| Létesítmény megnevezése: | | | Tervező: |
| Az előzetesen kiválasztott porleválasztó típusjele: | | | Dátum: |
| Lég és por-technikai adatok | Légmennyiség: | | $m^3/h$ |
| | A szűrő nyomáskülönbsége: | | Pa |
| | Környezeti nyomáskülönbség: | | Pa |
| | A közeg/por hőmérséklete: | | °C |
| | Gázösszetétel: | | % |
| | Relatív nedvességtartalom: | | % |
| | Porfajta (megnevezés, jellemzés): | | |
| | Laza térfogatsúly/rézsüszög: | | $Kg/m^3$, |
| | Szemcseelosztás: | | µm/% |
| | Bemenő porkoncentráció: | | $g/m^3$ |
| | Egyéb | | |
| Tervezett üzemeltetési feltételek | Kimenő porkoncentráció vagy összhatásfok: .....$mg/m^3$ v. % | | |
| | Szűrőanyagtisztítás: | üzem közben | ❐ |
| | | üzemszünetben | ❐ |
| | | kézi erővel | ❐ |
| | | villamos motorral | ❐ |
| | | sűrített levegővel | ❐ |
| | Porürítés: szakaszos: | ❐ óránként ❐ folyamatos | ❐ |
| | Telepítési körülmény: | szabadtér | ❐ |
| | | zárt tér | ❐ |
| | | poros | ❐ |
| | | tiszta | ❐ |
| | Kezelő személyzet: | szakképzett | ❐ |
| | | szakképzetlen | ❐ |
| | Élettartam: .....üzemóra, .....év | | |
| | Különleges szempontok: ..... | | |

*2. táblázat*

**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések jellemző alkalmazási területei és főbb portechnikai paraméterei**

| Alkalmazási terület | A gáz hőfoka (°C) | A por anyaga | Porkoncentráció (g/m3) | Összhatásfok $\varepsilon_ö$(%) |
|---|---|---|---|---|
| Aszfalt-alapanyag keverése | 86 | kőpor | 2,5 | 98,9 |
| Bőrcsiszolás | 28 | bőrcsiszolat | 0,6 | 99,0 |
| Szénszállítás | 41 | szénpor | 77,0 | 99,6 |
| Klinker szállítás | 24 | klinker | 14,0 | 99,9 |
| Cementmalom | 89 | cement | 1,5 | 99,2 |
| Csőrozsdátlanítás | 20 | rozsdapor | 0,4 | 89,1 |

egyszerűen végezhető az MM típusjelű berendezés rázómechanizmusának, illetve az MP,—MU típusjelű berendezések szűrőzsákjainak karbantartása.

*Tisztítószerkezet* (2). A szűrőtetőbe, annak oldalára épített szerkezet.

Az **MM** típusjelű mechanikus tisztítású berendezésnél a villamos motor — excentertárcsa, hajtókar és függesztő tengely közbeiktatásával — mozgatja a szűrőtömlőket (2.1).

Az **MP** típusjelű sűrítettlevegő-tisztítású berendezésnél a sűrített levegő — osztótartály, automatikusan vezérelt membránszelep és osztócső közbeiktatásával — mozgatja a szűrőtömlőket (2.2).

Az **MU** típusjelű atmoszférikus levegőtisztítású berendezésnél az atmoszférikus levegő az elektropneumatikusan, automatikusan működtetett váltócsappantyúk által kezelt lüktető nyomáskülönbség hatására — mozgatja a szűrőtömlőket (2.3).

Szűrőtest (3). Szűrőtömlőkből és az azokat tartó szerkezetből áll.

Az **MM** típusjelű mechanikus tisztítású berendezésnél a két végén nyitott szűrőtömlők rögzítése az alsó-felső tartólemezhez és a mozgató mechanizmushoz szorító bilincsekkel történik (3.1).

Az **MP** típusjelű sűrített levegő és az **MU** típusjelű atmoszférikus levegőimpulzus-tisztítású berendezéseknél a belső kosárral merevített, egyik végén zárt szűrőzsákok rögzítése a tömlő-tartólemezhez leszorító elemekkel történik (3.2).

*Szűrőház* (4). Egységes szerkezeti elemekből, hegesztett alapkeretre, csavarkötéssel szerelt szerkezet.

Az **MM** típusjelű mechanikus tisztítású berendezésnél a szűrőház oldalán helyezkedik el a tisztított levegő elvezetésére szolgáló csatlakozó nyílás. A szűrőtömlők szerelését a szűrőház egyik megbontott oldallemezén keresztül lehet elvégezni.

Az **MP** típusjelű sűrítettlevegő-tisztítású berendezésnél a szűrőház oldalán helyezkedik el a poros levegő bevezetését szolgáló, zsalus előleválasztóval rendelkező csatlakozó nyílás, és a sűrített levegő osztótartálya (4.1).

Az **MU** típusjelű atmoszférikus levegőtisztítású berendezésnél a szűrőház oldalán helyezkedik el a poros levegő bevezetésére szolgáló, zsalus előleválasztóval rendelkező csatlakozó nyílás és a csappantyúmozgató mechanizmus tartószerkezete. A szűrőház belsejébe — a működés szempontjából fontos — választóelemek vannak beépítve (4.2).

Az 1—2. és a 4. építési változat esetén a berendezés a hegesztett alapkeret alá szerelt alapozókereten nyugszik (4.3).

*Porgyűjtő tartály* (5). A hegesztett alapkeret alsó részéhez csatlakozó — ellenőrző nyílással ellátott — porgyűjtő kétféle kivitelben készül.

*Porgyűjtő bunker* (5.1). A 2—3. építési változat esetén használatos, tolózárral ellátott modulszerkezetű egység. A 2—3 elemes berendezéshez az alapegység többszörösét építik be.

*Porgyűjtő teknő* (5.2). A 4—5. építési változatnál, illetve a 2—3 elemes berendezésnél alkalmazható, porkihordó csigával és forgócellás adagolóval rendelkezik. A forgócellás adagoló hajtóműve láncker-ék-áttétellel hajtja a porkihordó csigát is.

*Levegő be-, illetve elvezető cső* (6). Kör keresztmetszetű cső a berendezés része. Ha nincs rá szükség, azt megrendeléskor külön kell jelezni.

Az **MM** típusjelű mechanikus és az **MP** típusjelű sűrítettlevegő-tisztítású berendezés alapegysége 300x800 mm belméretű csonkon, csavarkötéssel csatlakoztatható a csővezetékhez (6.1).

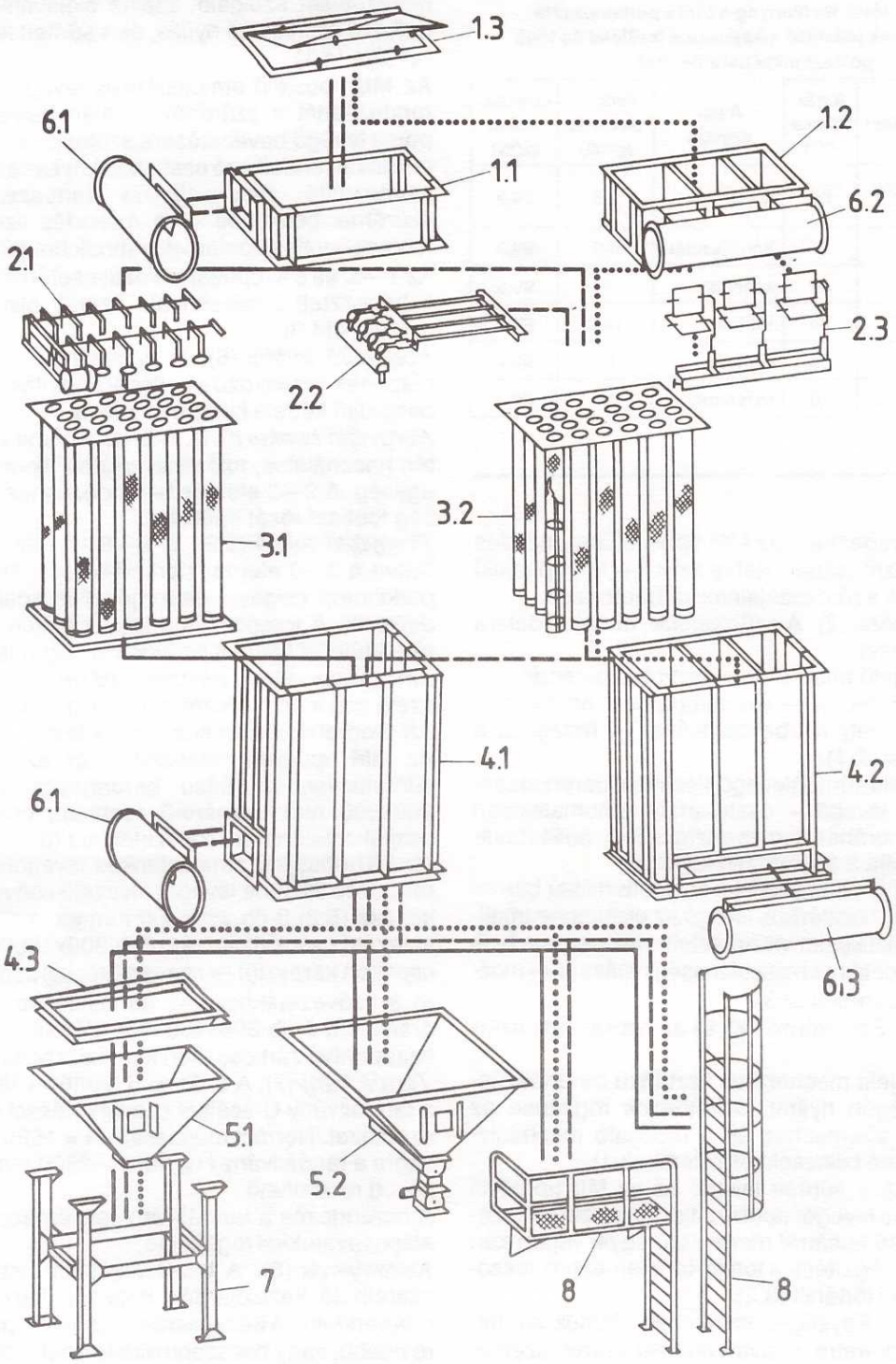
Az **MU** típusjelű atmoszférikus levegőtisztítású berendezés tisztított levegőt elvezető csövének csatlakozása (6.2) 3 db 200x400 mm-es, a poros levegőt elvezető csőcsatlakozás (6.3) 300x1200 mm méretű csonkon keresztül — csavarkötéssel csatlakoztatható a csővezetékhez. Az atmoszférikus levegő beáramlását 3 db 300x400 mm méretű, gumilemezes csappantyú zárt csonkon keresztül biztosítja.

*Tartóállvány* (7). A 3. és az 5. építési változat esetén a tartóállvány U-acélból csavarkötéssel összeállított szerkezet. Normál magasság: H = 1500 mm. Kívánságra a tartóállvány H = 1000—2500 mm magasság között rendelhető.

A berendezés a tartóállvány talplemezein keresztül alapcsavarokkal rögzíthető.

*Kezelőjárda* (8). A berendezéshez csavarkötéssel szerelhető kezelőjárdát, hágcsót, létrát külön kell megrendelni. A kezelőjárda — amely a porleválasztó rövidebb, vagy hosszabb oldalán helyezhető el — az alapkeretszintre, valamint a szűrőtető (2) alsó és felső szintjére szerelhető. A kezelőjárda készülhet ún. *podeszt* kivitelben is, amely az MP típusjelű berendezések esetén a membránszelepekhez való közvetlen hozzáférést teszi lehetővé.

Az ajánlott kezelőjárda járdarésze körben acélpe-




*2. ábra*
*Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések fő szerkezeti részei*

remmel ellátott expandált lemez, védőkorláttal, illetve igény esetén a korlátba épített ajtóval készül.

## Működési elv

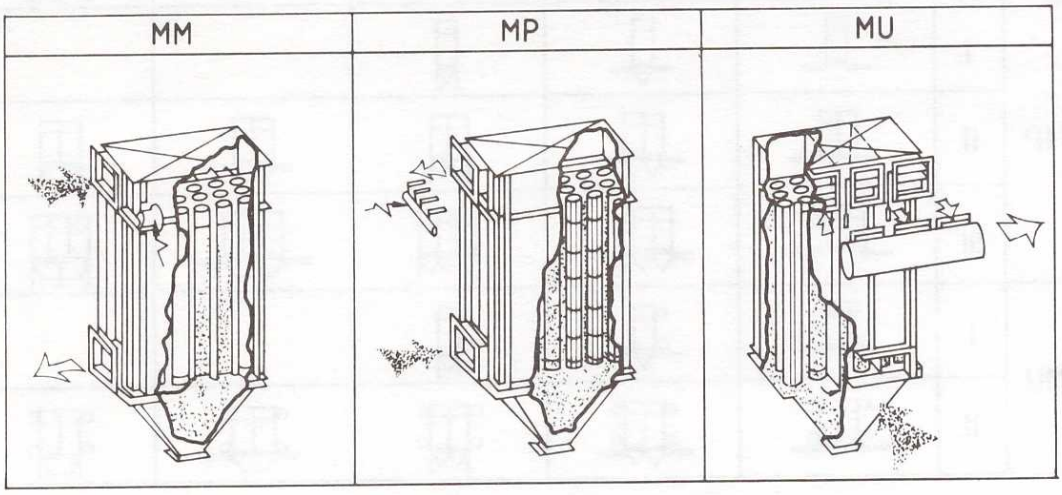
A textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések működése alapvetően két ciklusra bomlik *(3. ábra)*:
*Szűrési ciklus.* A bevezető idomon keresztül belépő, porral szennyezett levegő a szűrőtestbe jut, ahol a levegő áramlási sebessége lecsökken. A durvább, nehezebb szennyező anyag közvetlenül a porgyűjtőbe hullik, a finomabb, könnyebb szennyező anyag a szűrőtömlők, illetve a zsákok oldalán rakódik le.
A tiszta, szűrt levegő a kivezető idomon keresztül távozik.
*Szűrőanyag-tisztítási ciklus.* A szűrőanyagra rakódott por a berendezés légellenállását növeli (az elszívó ventilátor jellege miatt a tisztítható levegő mennyisége csökken), ezért a szűrőanyagot időszakonként tisztítani kell. A szűrőanyag tisztítása az alkalmazott tisztító rendszer szerint különböző lehet.

*a) Motoros mechanizmus mechanikus-rázó hatásán alapuló tisztítás.* Az **MM** típusjelű mechanikus tisztítású textilanyag-szűrős porleválasztó berendezésénél a szűrőtömlők tisztítását rázó, vibráló mozgatással végzi a rázómechanizmus.
A rázómechanizmus indításakor a szűrőtömlők rezgő-lengő mozgásba jönnek és a tömlők belső oldalára rakódott porréteg fellazul. A rázás következtében fellazult porréteg a gravitációs erő és a légáramlás hatására a porgyűjtő térbe hullik.
A szűrőanyag tisztítása szakaszos vagy folyamatos porleválasztási üzemben történhet.

Ha a leválasztott por térfogatsúlya kisebb 500 (kg/m$^3$)-nél, illetve a jellemző szemcsenagyság kisebb 5 µm értéknél, akkor csak szakaszos porleválasztási üzemben hatásos a tisztítás. Ebben az esetben a szűrőtömlők tisztításának időszakában meg kell szüntetni a légáramlást, hogy a finom, könnyű szennyező anyag akadálytalanul juthasson a porgyűjtőbe.

*b) Sűrített levegőimpulzus rázó-öblítő hatásán alapuló tisztítás.* Az **MP** típusjelű sűrítettlevegő-tisztítású, textilanyag-szűrős porleválasztó berendezésnél a szűrőzsákok tisztítását rázó, öblítő mozgatással végzi a sűrített levegő.
A sűrített levegőimpulzus által keltett primer és szekunder lökéshullám hatására a szűrőzsákok lengő mozgásba jönnek és a levegő visszaáramlása következtében a zsákok külső oldalára rakódott porréteg fellazul, a gravitációs erő és a légáramlás hatására a porgyűjtő térbe hullik.
A szűrőanyag tisztítása szakaszos vagy folyamatos porleválasztási üzemben történhet.
Ha a leválasztott por térfogatsúlya kisebb 100 (kg/m$^3$), illetve a jellemző szemcsenagyság kisebb 5 µm értéknél, akkor csak szakaszos porleválasztási üzemben hatásos a tisztítás.

*c) Atmoszférikus levegőimpulzus rázó-öblítő hatásán alapuló tisztítás.* Az **MU** típusjelű atmoszférikus levegőtisztítású, textilanyag-szűrős porleválasztó berendezésnél a szűrőzsákok tisztítását rázó, öblítő mozgással végzi az atmoszférikus levegő.
Az elszívó ventilátor által keltett kamradepressziót felhasználva, a váltócsappantyúk működtetésekor




*3. ábra*
*Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések működési elve*

kiegyenlítő lökéshullám jön létre. A lökéshullám és a levegő visszaáramlás hatására a szűrőzsákok lengő mozgásba jönnek, a zsákok külső oldalára rakódott porréteg fellazul, a gravitációs áramlás és a légáramlás hatására a porgyűjtő térbe hullik.
A szűrőanyag tisztítása csak folyamatos porleválasztási üzemben történhet (a tisztító levegőt az elszívó ventilátor állítja elő).
A tisztítás hatásossága elsősorban a rendelkezésre álló nyomáskülönbségtől, a por tapadási tulajdonságaitól, és rétegellenállásától függ. Javasolt kamradepresszió min. 1500—2500 Pa. Kedvező szűrőanyag-tisztítási hatást lehet elérni igen könnyű, 100 (kg/m$^3$)-nél kisebb térfogatsúlyú és 1 µm-nél kisebb szemcseméretű por esetén is.

## Felületvédelem

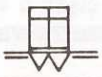
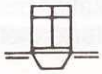
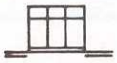
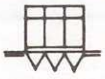
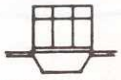
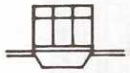
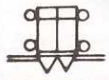
A normál kivitelű berendezés a külső-belső korrózióvédő alapozás után világosszürke rezisztán festéssel, a különleges kivitelű berendezés hőálló festéssel van ellátva. A burkolati elemek szerelése felületkezelt csavarokkal történik. A csatlakozó felületek belső oldala az adott hőmérsékletet tűrő szilikonbázisú hézagtömítő masszával, légtömören tömített.

## Műszaki adatok

A textilanyag-szűrős porleválasztó berendezés háromféle tisztító szerkezettel, ötféle építési, kétféle kiviteli és háromféle nagyságban készül.

*3. táblázat*

**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések építési változatai**

| Típus-jel | Elemszám / Változat | Alapozó kerettel porgyűjtő nélkül | Alapozó kerettel porgyűjtő | Állvánnyal bunkerral | Alapozó kerettel porgyűjtő teknővel, forgócellás adagolóval | Állvánnyal forgócellás adagolóval |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| MM | I. | | | | | |
| | II. | |  | |  | |
| | III. |  |  | |  | |
| MP | I. | | | | | |
| | II. | | | | | |
| | III. | | | |  | |
| MU | I. | | | | | |
| | II. | |  | | | |

A különböző elemszámú és építési változatú berendezések elrendezése a *3. táblázatban,* műszaki adataik a *4. táblázatban* találhatók. A normál kivitelű berendezés (jele: N) max. 70 °C, a különleges kivitelű berendezés (jele: K) max. 150 °C hőmérsékletű száraz, poros levegő leválasztására alkalmas.

## Légtechnikai adatok

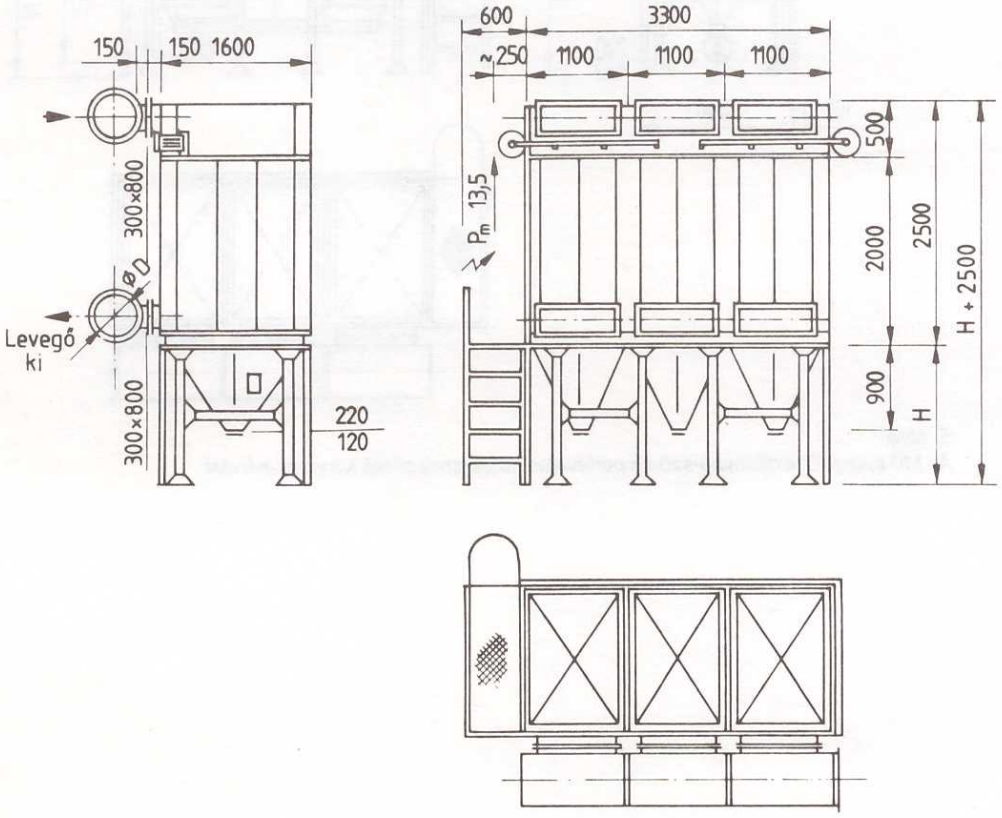
A betervezéshez szükséges körvonalméreteket a *4—6. ábra;* tömegadatokat, az alapozáshoz szükséges méreteket a *7. ábra;* a tájékoztató jellegű légteljesítmény-adatokat a *8. ábra* tartalmazza.

*4. táblázat*

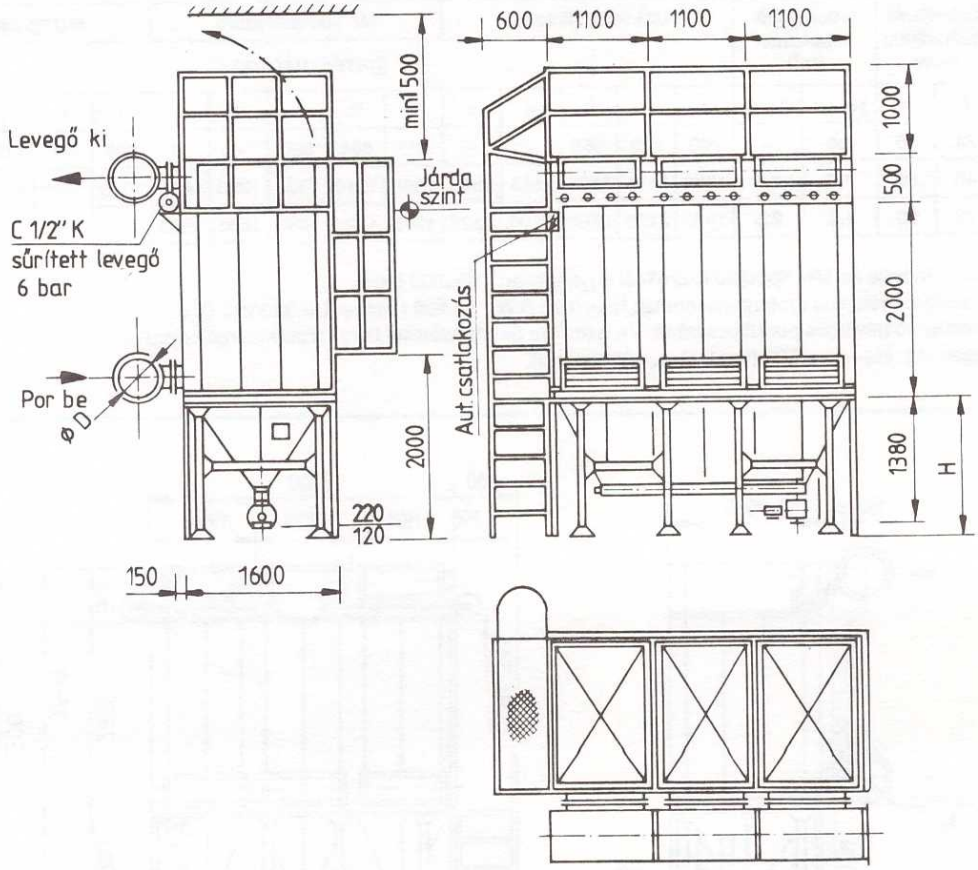
**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések műszaki adatai**

| Elemszám | D | Általános adatok | | | | Számított tömeg (kg) gyűjtőcsővel és H=1500 (mm) magas állványszerkezettel | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | szűrőtömlő Ø200x2000 (mm) | | a porgyűjtő űrtartalma ($m^3$) | | MM típusjelű szűrő | | | | | MP típusjelű szűrő | | | | | MU típusjelű szűrő | | | | |
| | | | | | | ÉPÍTÉSI VÁLTOZAT | | | | | | | | | | | | | | |
| | (mm) | (db) | ($m^2$) | bunker | teknő | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. | 500 | 24 | 30 | 0,6 | – | 760 | 820 | 955 | – | – | 625 | 685 | 820 | – | – | 925 | 990 | 1120 | – | – |
| II. | 560 | 48 | 60 | 1,0 | 1,5 | 1350 | 1475 | 1595 | 1555 | 1675 | 1085 | 1210 | 1330 | 1290 | 1410 | 1610 | 1815 | 1935 | 1865 | 2015 |
| III. | 630 | 72 | 90 | 1,5 | 2,5 | 1950 | 2135 | 2260 | 2200 | 2325 | 1585 | 1770 | 1895 | 1835 | 1960 | – | – | – | – | – |

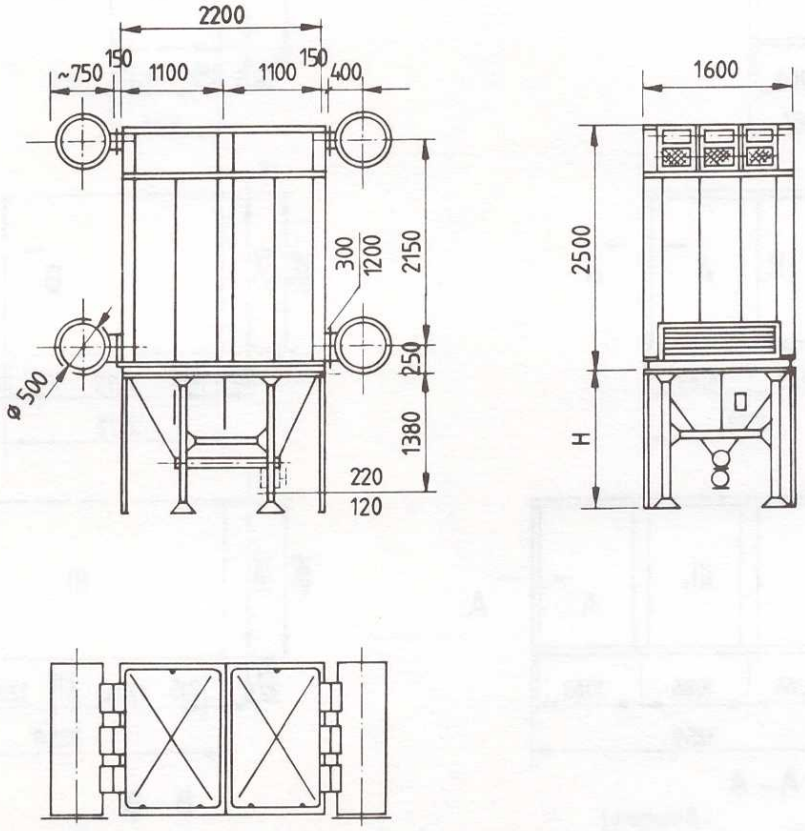
Megjegyzés:
- D= a gyűjtőcső átmérője az MM típusjelű szűrőknél egységesen D=500 (mm),
- a forgócellás adagoló villamos motorjának adatai: $N_m$= 0,75 (kW); n= 930 (1/min), U= 380/220 (V),
- a forgócellás adagoló névleges porátbocsátása: V= 3 ($m^3$/h); (i= 40 áttétellel hajtja a porkihordó csigát),
- az állványmagasság: $H_{normál}$= 1500 (mm); $H_{max}$= 2500 (mm).



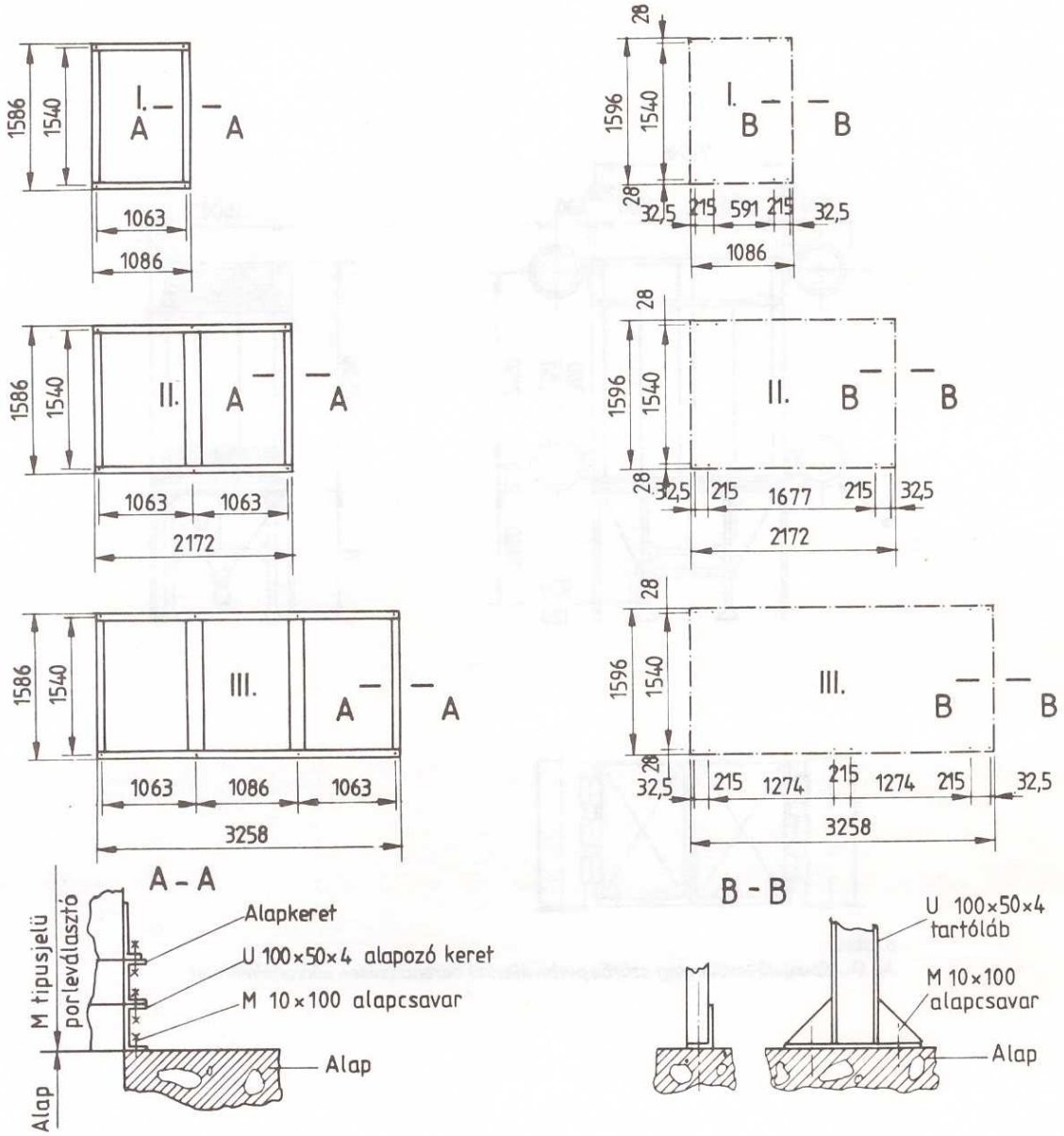

*4. ábra*
*Az MM típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések körvonalméretei*



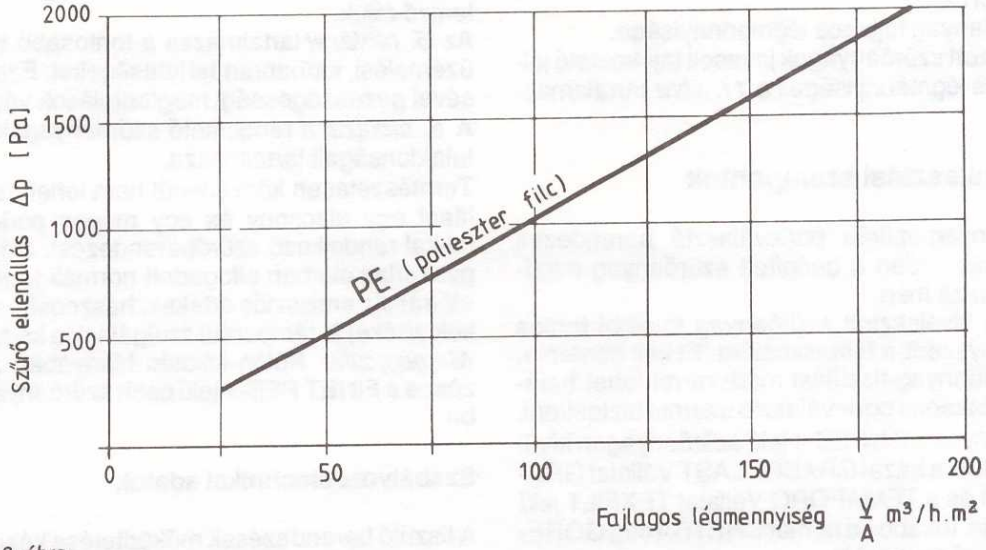

*5. ábra*
*Az MP típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések körvonalméretei*




*6. ábra*
*Az MU típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések körvonalméretei*




*7. ábra*
*Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések alapozási méretei*

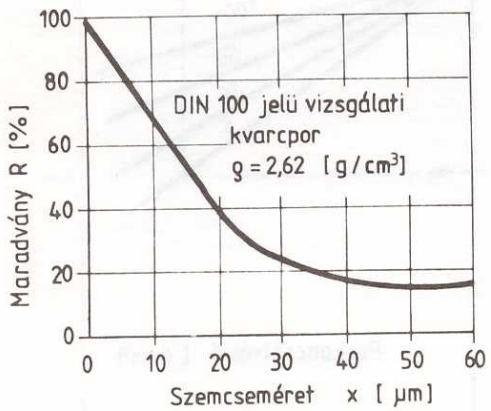



*8. ábra*
*Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések tájékoztató jellegű légteljesítmény-adatai*

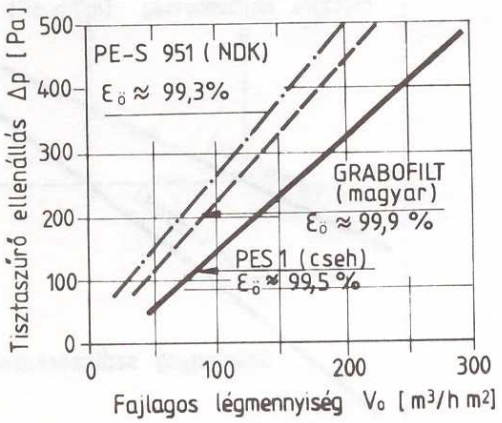
## Portechnikai adatok

Portechnikai adatok — azok szerteágazó volta miatt — nem általánosíthatók. Tervezéskor körültekintő részletességgel kell eljárni a megfelelő szűrőanyag, porkezelési technológia stb. kiválasztását illetően.
A berendezés összportalanítási fokára vonatkozó tájékoztató jellegű érték (az Országos Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet által javasolt DIN 100 jelű vizsgálati kvarcporral és PES-1 jelű szűrőanyagból készült szűrőanyaggal vizsgálva: $\varepsilon_ö \geq 99{,}5\%$.

A DIN 100 jelű vizsgálati kvarcpor maradványgörbéje a, *9. ábrán* található.
A különböző szűrőanyagok tiszta légellenállását és laborkörülmények közt mért összportalanítási hatásfokát a *10. ábra* tartalmazza.
A szűrőberendezés üzemi ellenállása a következő főbb tényezőktől függ:
— porkoncentráció,
— részecskenagyság,
— a por felületi tulajdonsága,
— a por és a szűrőanyag elektrosztatikus tulajdonsága,




*9. ábra*
*A DIN 100 jelű vizsgálati kvarcpor maradványgörbéje*




*10. ábra*
*A különböző szűrőanyagok légellenállása és összportalanítási hatásfoka*

— a levegő nedvességtartalma,
— tisztítási mód,
— a szűrőanyag fajlagos légmennnyisége.

Az alkalmazott szűrőanyagok javasolt tájékoztató jellegű fajlagos légmennyiségeit a *11. ábra* tartalamazza.

## Egyéb kiválasztási szempontok

Egy textilanyag-szűrős porleválasztó berendezés „jóságát" alapvetően a beépített szűrőanyag minősége határozza meg.

A helyesen kiválasztott szűrőanyag további fontos döntést kényszerít a felhasználóra. El kell döntenie, milyen szűrőanyag-tisztítási módszerrel lehet hatásos és gazdaságos porleválasztó üzemet biztosítani.

A hagyományos cseh PES-1 jelű szűrőanyagon kívül beszerezhetők a hazai GRABOPLAST Vállalat GRABOFILT jelű és a TEMAFORG Vállalat TEXFILT jelű szűrőanyaga, továbbá a német CHETRA cég GORE-TEX jelű szűrőanyagai is.

A GORE-TEX szűrőanyagok különleges teflonmembrán bevonattal rendelkeznek, ezért különleges üzemelési körülmények között is rendkívül magas porleválasztási fok és rendkívül nagy élettartam jellemző rájuk.

Az *5. táblázat* tartalmazza a fontosabb beruházási, üzemelési, karbantartási költségeket. Ezek értékelésével gazdaságossági megfontolások végezhetők.

A *6. táblázat* a rendelhető szűrőanyagok fontosabb tulajdonságait tartalmazza.

Természetesen közvetlenül nem lehet összehasonlítani egy alacsony és egy magas porleválasztási fokkal rendelkező szűrőberendezést. Ugyanakkor a gyakorlati életben elfogadott normák (egészségügyi előírások, emissziós értékek, hasznosítható hulladékok értéke) jó támpontul szolgálnak a kiválasztáskor.

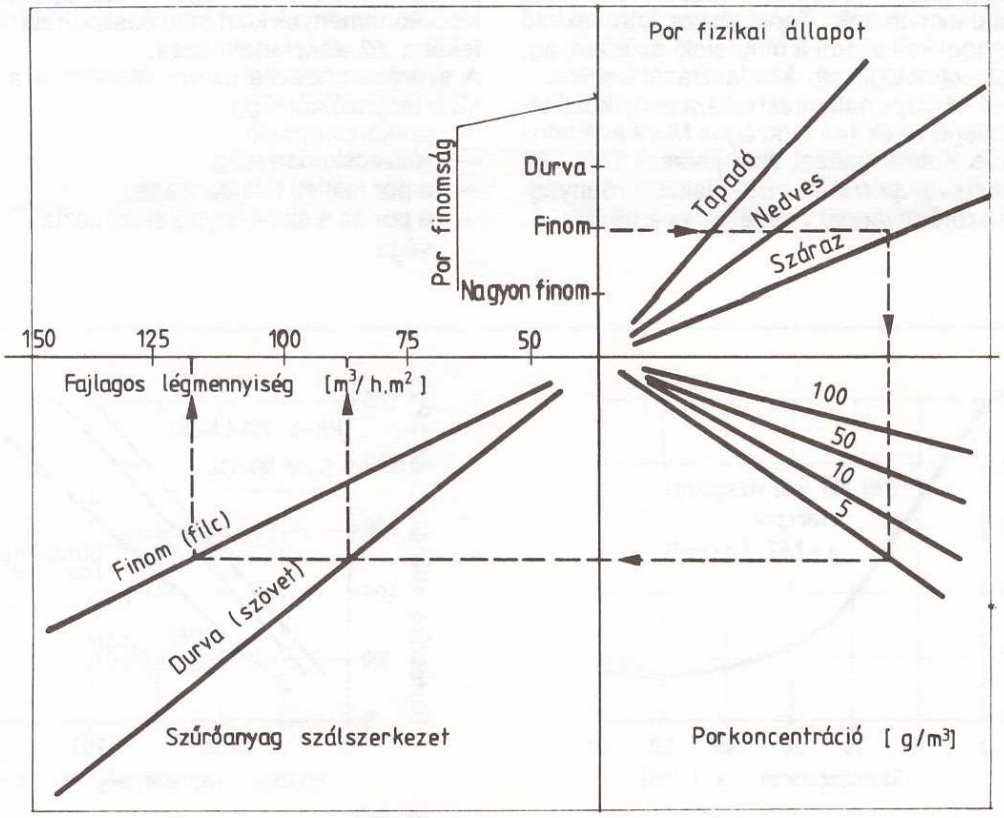
*Megjegyzés:* Külön kikötés hiányában a berendezésbe a FINET PES-1 jelű cseh szűrőanyagot építjük be.

### Szabályozástechnikai adatok

A tisztító berendezések működtetése kézi vagy automatikus lehet.

*Megjegyzés:* Külön kikötés hiányában a berendezések automatikával készülnek.

A tájékoztató jellegű tisztítási paramétereket a *7. táblázat* tartalmazza.




*11. ábra*
*A szűrőanyagok javasolt fajlagos légmennyiségei*

*5. táblázat*

**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések műszaki-gazdaságossági összehasonlítása**

| Jellemző költség | | A szűrőanyag-tisztítás relatív költségarányai | | Porleválasztó típusjel | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | MM | MP | MU |
| Beruházás ($K_B$) | Szűrőanyag | Szűrőház | | 1 | | |
| | | Tisztító szerkezet | | 0,8 | 1 | 1,2 |
| | | Hagyományos poliészter | GRABOFILT, TEXFILT (hazai) | 1 | | |
| | | | FINET PES-1 (cseh) | 1,1 | | |
| | | GORE-TEX | PE | 5 | 6 | |
| | | | NOMEX (210°C-ig hőálló) | 10 | 12 | |
| | | | EXPITROPIK (antisztatikus) | 8 | 9 | |
| | | | PTFE szövet (hő- és vegyszerálló) | 15 | 16 | |
| Üzemeltetés ($K_Ü$) | | Ventilláció | | 0,9 | 1 | 1,1 |
| | | Tisztítás | szűrőanyag | 0,6 | 1 | 0,9 |
| | | | portároló | 1 | | |
| Karbantartás ($K_K$) | | Szűrőanyag-csere | | 1,3 | 1 | 0,8 |
| | | Kopóalkatrész-csere | | 5 | 1 | 2 |
| | | Általános (festés, tömítés stb.) | | 1 | | |
| Összes költség ($K_Ö$) | | | min. | 12,6 | 9 | 10 |
| | | | max. | 26,6 | 24 | 25 |

Megjegyzés: A minimális összköltséget hagyományos PE nemez szűrőanyaggal, a maximális összköltséget CHETRAPOR márkajelű mikróporózus, PTFE-bevonatos, PTFE nemez szűrőanyaggal kell értelmezni.

*6. táblázat*

**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések műszaki-gazdaságossági összehasonlítása**

| A szűrőanyag | | | | Állékonyság | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| megnevezése | jele | márkajele | kikészítése | hő (°C) | kopás | sav | lúg |
| Poliamid | PA | Nylon | szőtt | 75 | kiváló | rossz | jó |
| | | Nomex | nem szőtt | 180 | jó | kielégítő | kielégítő |
| Polipropilén | PP | — | nem szőtt | 90 | kiváló | kiváló | kiváló |
| Poliészter* | PE PES-1 | Diolen Trevira | nem szőtt | 140 | kiváló | jó | jó |
| Politetra fluor etilén* | PTFE | Teflon Viton | szőtt nem szőtt | 260 | megfelelő | kiváló | kiváló |
| Üvegszál* | | | szőtt | 260 | gyenge | jó | jó |

A *-gal jelölt szűrőanyagok a német CHETRA cég különleges, CHETRAPOR márkanevű mikroporózus PTFE-bevonatával is kaphatók.

*7. táblázat*

**Az M típusjelű textilanyag-szűrős porleválasztó berendezések szabályozástechnikai adatai**

| Szűrőberendezés | | Tisztító szerkezet | | Teljesítmény és feszültség | Egyéb | Tisztítási | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| típusjele | elemszáma | db | megnevezése | | | időköz $T$(min) | idő $t$(s) |
| MM | –I<br>–II<br>–III | 1<br>2<br>2 | villamos motor | N=1,1 (kW/motor)<br>U=380/220 (V) | a rázókar normál excentricitása: e=2 (mm)<br>a motor fordulatszáma: n=720 (1/min) | 3–30 | 2–18 |
| MP | –I<br>–II<br>–III | 4<br>8<br>12 | C 1"-os elektromos vezérlésű membránszelep | N=10 (W/szelep)<br>U=220 (V) | sűrítettlevegő-fogyasztás: $Q_o$=500 ($dm^3$/ s/szelep)<br>Névleges sűrítettlevegő-nyomás: p=6,3 (bar) | 0,3–3 | 0,02–0,18 |
| MU | –I<br>–II | 3<br>6 | pneumatikus henger | N=10 (W/henger)<br>U=220 (V) | sűrítettlevegő-fogyasztás: 1 $dm^3$/ henger<br>Névleges sűrített-levegő-nyomás: p=6,3 (bar) | 0,6–6 | 0,4–3,6 |

*8. táblázat*

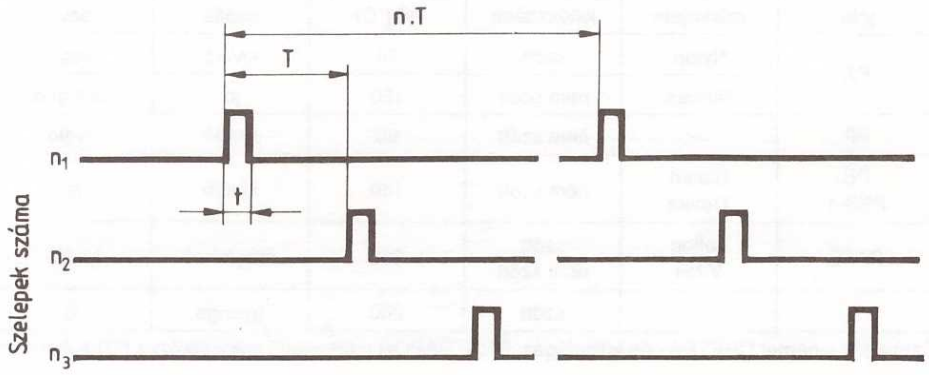
**A TRANSZVILL gyártmányú, SLV típusú elektronikus vezérlőegység műszaki adatai**

| Teljesítményadatok | | Vezérelt porleválasztó típus | | |
|---|---|---|---|---|
| | | MM | MP | MU |
| Tápfeszültség AC-50 Hz | V | 3x380/220 | | 220 |
| A beavatkozószerv feszültsége | | | | |
| Teljesítményfelvétel | VA | 10+beavatkozószerv | | |
| A beavatkozószerv teljesítménye | VA | 2000 | 10 | |
| Csatornaszám (n) | db | 1–4 | 4–24 | 3–18 |
| Impulzusidő (t) | s | 2–18 | 0,02–0,18 | 0,4–3,6 |
| Ütemidő (T) | min | 3–30 | 0,3–3 | 0,6–6 |
| Hőmérséklettartomány | °C | –10...+45 | | |
| Védettség | – | IP 54 | | |

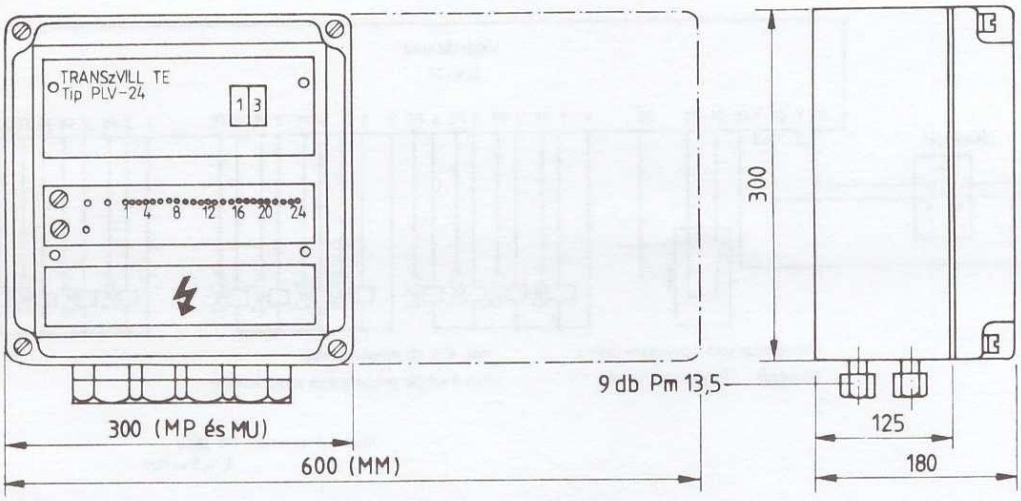
*Kézi indítás és leállítás.* Ezen üzem esetén a szűrőtömlők szennyezettségi állapota a beépített U-csöves nyomásmérő műszerrel ellenőrizendő. A tisztító mechanizmus szükség szerinti indítása és leállítása kézi kapcsolóval történik.

*Automatikus indítás és leállás.* Ebben az üzemmódban a Villamos Berendezés és Készülék Művek TRANSZVILL Gyára által készített SLV-24 típusú elektronikus vezérlőegysége idő- vagy nyomáskülönbség hatására működik. A szűrőanyag elpiszkolódásának függvényében (az üzemi tapasztalatok alapján megállapított idő- vagy nyomáskülönbség értéke szerint) indítja, illetve állítja le a szűrőanyag tisztítását végző szerkezetet.

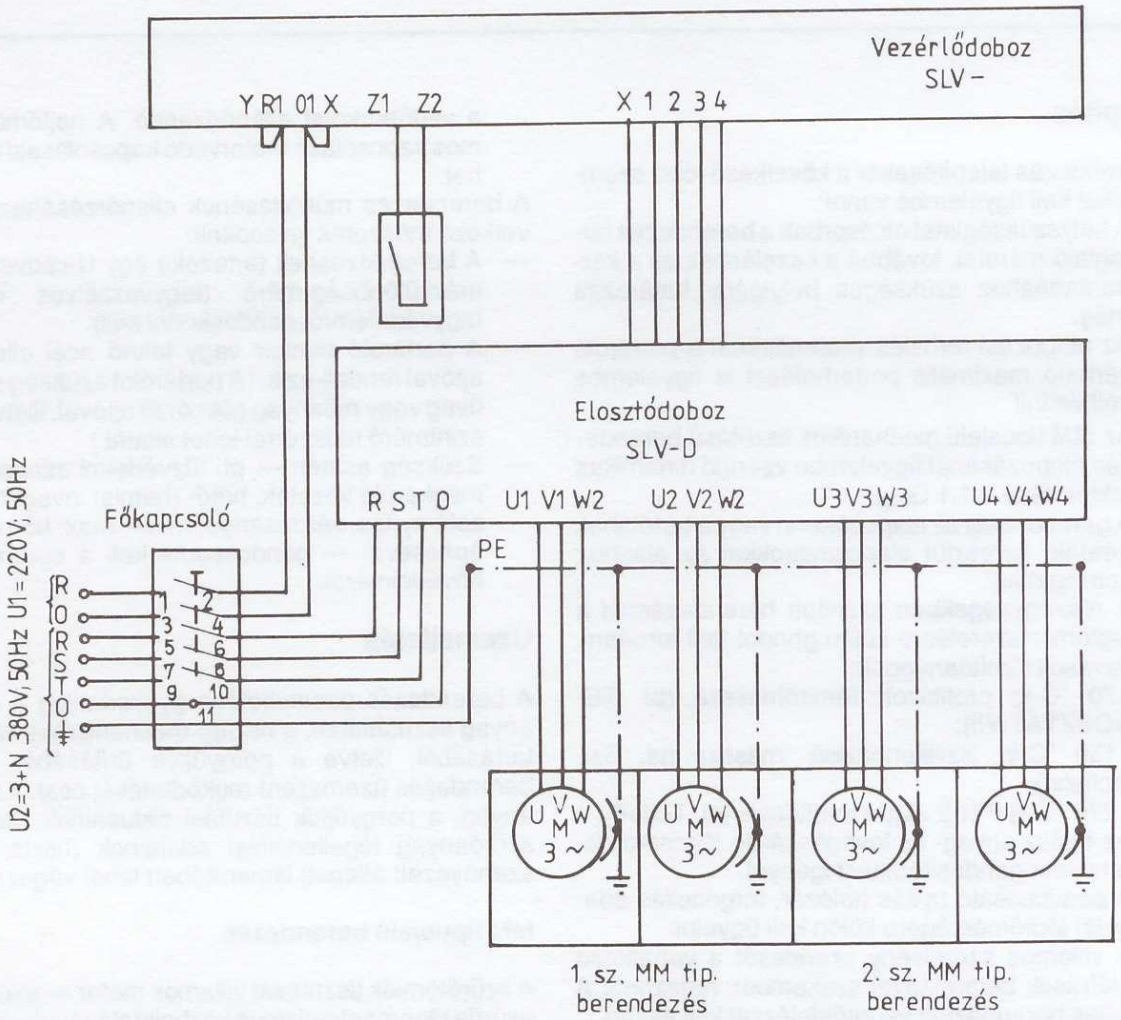
A TRANSZVILL gyártmányú elektronikus vezérlőegység műszaki adatait a *8. táblázat;* ciklusdiagramját a *12. ábra;* körvonalméreteit a *13. ábra* tartalmazza. Az elektronikus vezérlőegységet tiszta, zárt helyiségben célszerű felszerelni. A porleválasztó és a vezérlőegység villamos összeszerelése a *14—15. ábra* kapcsolási vázlata szerint történhet.



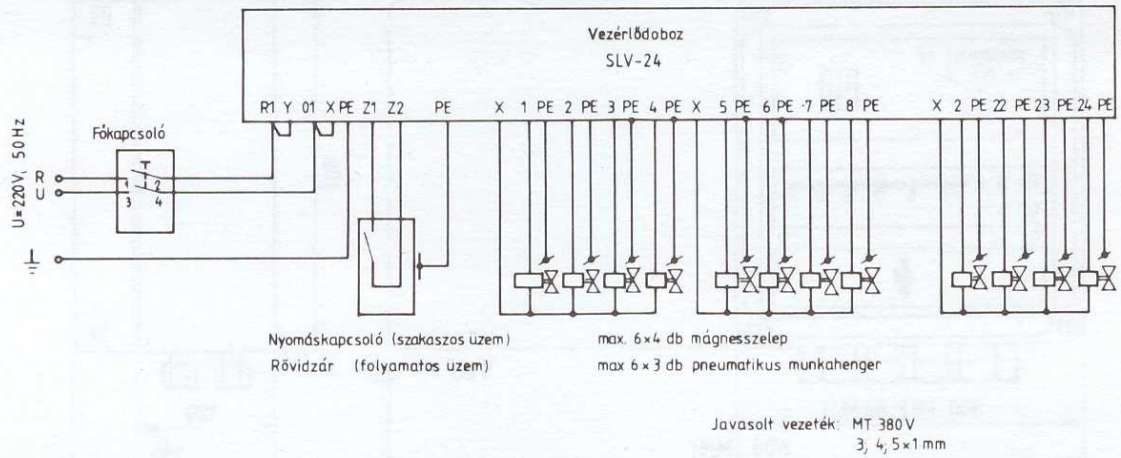

*12. ábra*
*A TRANSZVILL gyártmányú, SLV típusú elektronikus vezérlőegység ciklusdiagramja*




*13. ábra*
*A TRANSZVILL gyártmányú, SLV típusú elektronikus vezélőegység körvonalméretei*




*14. ábra*
*Az MM típusjelű porleválasztó villamos táphálózatának és vezérlésének kapcsolási vázlata*




*15. ábra*
*Az MP és MU típusjelű porleválasztók villamos táphálózatának és vezérlésének kapcsolási vázlata*

## Telepítés

A berendezés telepítésekor a következő főbb szempontokat kell figyelembe venni:

— A helyszükségletet elsősorban a berendezés befoglaló méretei, továbbá a kezeléshez és a karbantartáshoz szükséges helyigény határozza meg.
— Az alapozási terhelés számításánál a portároló várható maximális porterhelését is figyelembe kell venni!
— Az **MM** típusjelű mechanikus tisztítású berendezés alapozásánál figyelembe veendő dinamikus faktor: $G_{din} = 1{,}1\ G_{stat}$.
— A berendezést az alapozókeret vagy a tartólábak furatain keresztül alapcsavarokkal az alaphoz kell rögzíteni.
— A részegységekben szállított berendezésnél a légtömör szerelésre külön gondot kell fordítani. Javasolt tömítőanyagok:
• +70 °C-ig profilozott tömítőmassza (pl. TEROSZTÁT VII);
• +150 °C-ig szilikonbázisú massza (pl. Sziloplaszt);
• +270 °C-ig PTFE alapú tömítőcsík (pl. Teflon).
— Az egész anyag- és levegőszállító légcsatornarendszer gondos tömítést igényel.
— A porkibocsátó nyílás (tolózár, forgócellás adagoló) légtömörségére külön kell ügyelni.
— A villamos szerelvény szerelését a vonatkozó előírások betartásával szakember végezheti. A teljes berendezést védőföldeléssel kell ellátni.
— A 4—5. kivitelnél a forgócellás adagoló hajtóműve végzi a porkihordó csiga működtetését is. A helyes forgásirány, a lánckerekek egysíkúsága, a védőburkolat ellenőrizendő. A hajtómű villamos kapcsolása motorvédő kapcsolással történhet.

A berendezés működésének ellenőrzéséhez a következő műszerek javasoltak:

— A berendezésnek tartozéka egy U-csöves nyomáskülönbség-mérő (fagyveszélyes időben fagyvédelemről gondoskodni kell).
— A portároló bunker vagy teknő acél ellenőrző ajtóval rendelkezik. (A portárolót szükség szerint üveg vagy műanyag ellenőrző ajtóval, illetve porszintmérő műszerrel lehet ellátni.)
— Szükség esetén — pl. tűzvédelmi csappantyú, megkerülő vezeték, hűtő- (hamis) levegőt bevezető nyílás, vészcsengő, min.—max. hőmérő kiépítésével — gondoskodni kell a berendezés hővédelméről.

## Üzemeltetés

A berendezés üzemeltetése gyakorlatilag a szűrőanyag tisztításából, a tisztító mechanizmus karbantartásából, illetve a porgyűjtők ürítéséből áll. A berendezés üzemszerű működtetését csak a szűrőanyag, a porgyűjtők tisztítási ciklusainak, illetve a szűrőanyag légellenállási adatainak (tiszta, vagy szennyezett állapot) ismeretében lehet végezni.

### MM típusjelű berendezés

A szűrőtömlők tisztítását villamos motor — excentergyűrűs rázómechanizmus közbeiktatásával — végzi. A villamos motor indítása, leállítása kézi vagy automatikus lehet.
A szűrőtömlők tisztítása 500 kg/m$^3$-nél kisebb térfo-

gatsúlyú, 5 μm-nél kisebb jellemző szemcsenagyságú, tapadó poroknál csak a poros levegőáram szünetelésekor hatásos.
A szűrőtömlők átlagos tisztítási ideje: t = 5—15 s, mely függ a por fizikai tulajdonságaitól, az alkalmazott szűrőanyag fajtájától, továbbá a rázómechanizmus adataitól.
Gyárilag e = 2 mm-es excentergyűrűvel és n = 720 1/min fordulatszámú villamos motorral szerelt a berendezés.
Két tisztítási idő közti átlagos idő: T = 15—30 min., mely igen erősen függ a porterheléstől, illetve a por rétegellenállásától.
A mechanizmus automatikus mozgatását az SLV/D típusú automatika által vezérelt villamos motor vézgi.

**MP típusjelű berendezés**

A szűrőzsákok tisztítását — szűrési folyamattal ellentétes — sűrített levegőimpulzus végzi. A sűrített levegőimpulzus indítása automatikus.
A szűrőzsákok tisztítása 100 kg/m$^3$-nél kisebb térfogatsúlyú poroknál, illetve ha a jellemző szemcsenagyság 5 μm-nél kisebb, csak a poros levegőáram szüneteltetésekor hatásos.
A szűrőzsákok átlagos tisztítási ideje: t = 0,1—0,2 s. Két tisztítás között eltelt átlagos idő: T = 1—2 min. A szűrőzsákok mozgatását az SLV/A típusú automatika által vezérelt elektromos működtetésű pneumatikus membránszelepek végzik.
A sűrített levegő felhasználása erősen függ a leválasztott por fizikai tulajdonságaitól, a szűrőanyag fajtájától, továbbá az alkalmazott sűrített levegő nyomásától.
A sűrítettlevegő-fogyasztás tájékoztató jelleggel (6,3 bar nyomású táplevegőre, ø 8 mm fúvókára és ASCO SCE 353 C-35—1"-os szelepre: Q = 3,6 m$^3$/h normál állapotra vonatkoztatva.
Csak olaj- és vízmentes sűrített levegő használható fel. Párakicsapódás, lefagyás-veszélyes üzemi körülmények között a megfelelő védelemről külön kell gondoskodni. (A berendezés tartozéka, az osztótartályon lévő 1/2"-os sűrített levegő szűrőszabályozóegység csak az utószűrést biztosítja.)

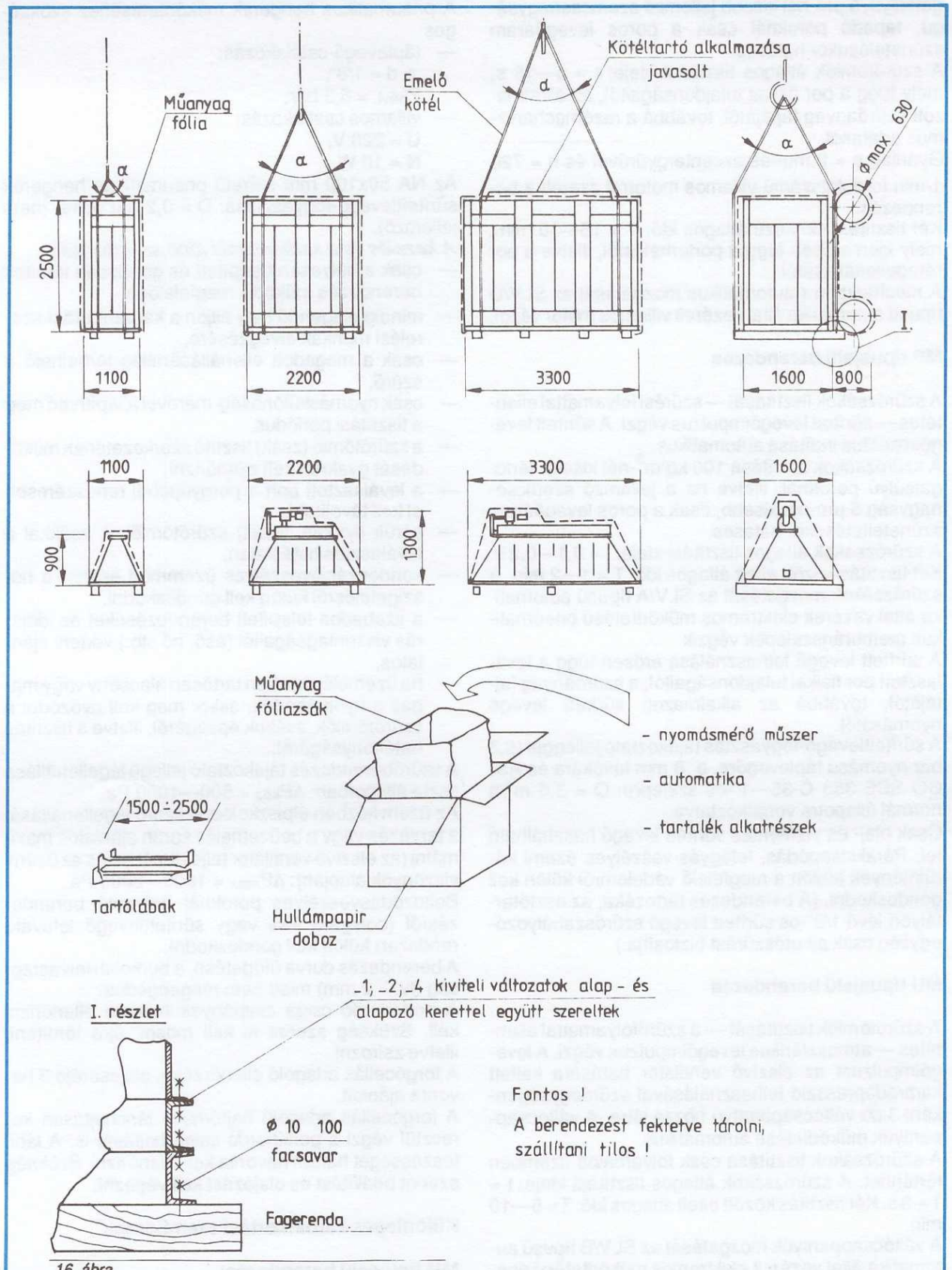
**MU típusjelű berendezés**

A szűrőtömlők tisztítását — a szűrőfolyamattal ellentétes — atmoszférikus levegőimpulzus végzi. A levegőimpulzust az elszívó ventilátor hatására keltett kamradepresszió felhasználásával szűrőegységenként 3 db váltócsappantyú hozza létre. A váltocsappantyúk működtetése automatikus.
A szűrőzsákok tisztítása csak folyamatos üzemben történhet. A szűrőzsákok átlagos tisztítási ideje: t = 1—3 s. Két tisztítás között eltelt átlagos idő: T = 5—10 min.
A váltócsappantyúk mozgatását az SLV/B típusú automatika által vezérelt elektromos működtetésű pneumatikus hengerek végzik.

A pneumatikus hengerek működtetéséhez szükséges
— táplevegő-csatlakozás:
  ø d = 1/8",
  $P_{névl.}$ = 6,3 bar;
— villamos csatlakozás:
  U = 220 V,
  N = 10 W.
Az NA 50x100 mm méretű pneumatikus hengerek sűrítettlevegő-fogyasztása: Q = 0,2 dm$^3$/löket (nem jellemző).
*A kezelés és a karbantartás főbb szempontjai:*
— csak a helyesen beépített és gondosan tömített berendezés működik megfelelően,
— mindig elegendő hely álljon a karbantartási-szerelési munkák elvégzésére,
— csak a megadott ellenállásértékig terhelhető a szűrő,
— csak nyomáskülönbség-mérővel állapítható meg a tisztítási periódus,
— a szűrőtömlő (zsák) tisztító szerkezetének működését gyakran kell ellenőrizni,
— a leválasztott port a porgyűjtőből rendszeresen el kell távolítani,
— sérült (lyukas, levált) szűrőtömlővel, zsákkal a leválasztás hatástalan,
— kondenzációveszélyes üzemmód esetén a hőszigetelésről külön kell gondoskodni,
— a szabadba telepített berendezéseket az időjárás viszontagságaitól (eső, hő stb.) védeni ajánlatos,
— ha üzemelés közben tartósan alacsony vagy magas a nyomásérték, akkor meg kell győződni a szűrőtömlők, zsákok épségéről, illetve a tisztítás hatékonyságáról.
A szűrőberendezés tájékoztató jellegű légellenállása tiszta állapotban: $\Delta P_{köz}$ = 500—1000 Pa.
Az üzem közben elpiszkolódott szűrő légellenállását a tervezés vagy a beüzemelés során ajánlatos maximálni (az elszívó ventilátor teljesítménye és az üzemi viszonyok alapján): $\Delta P_{max}$ = 1000—2000 Pa.
Boltozódásveszélyes poroknál bolygató berendezésről (bolygató villa vagy sűrítettlevegő lefúvató rendszer) külön kell gondoskodni.
A berendezés durva ütögetése, a burkolati falvastagság (lv. = 2 mm) miatt nem megengedett.
A porkihordó csiga csapágyait hetente ellenőrizni kell. Szükség szerint ki kell mosni, újra tömíteni, illetve zsírozni.
A forgócellás adagoló ellenőrzése, olajcseréje 3 havonta ajánlott.
A forgócellás adagoló hajtóműve láncházon keresztül végzi a porkihordó csiga hajtását is. A lánc feszességét három havonta kell ellenőrizni. Szükség szerint beállítást és olajozást kell végezni.

**Különleges karbantartási szempontok**

**MM típusjelű berendezés:**
— A rázómechanizmus (csapok, perselyek, villa-




*16. ábra*
*Az M típusjelű berendezések csomagolása, szállítása*

mos motor csapágya) várható élettartama: e = 2 mm excentricitás; n = 720 1/min. fordulatszám és normál üzem mellett: 3 év.

— A szűrőtömlők cseréje a szűrőház burkolati oldalán keresztül történik. (Visszaszereléskor a tömítés folytonosságára ügyelni kell.)
— A szűrőtömlők átlagos élettartama: 3/4—1 év. Ez azonban erősen változik az alkalmazott szűrőanyagtól, a leválasztandó portól, annak fizikai, kémiai hatásától a tisztítás intenzitásától, stb.

**MP típusjelű berendezés:**

— Membránszelep karbantartását csak szakember végezheti (átlagos élettartam: 3 millió kapcsolás),
— a szűrőzsákok szerelése a tetőajtó nyitása után — üzemszünetben — azon keresztül történhet; visszaszereléskor a tömítés folytonosságára ügyelni kell,
— a szűrőtető felett min. 1,5 m szerelési távolságot kell biztosítani,
— a szűrőzsákok átlagos élettartama: 1 év.

**MU típusjelű berendezés:**

— a berendezés váltócsappantyúinak tömítését (légtömörségét) gyakran kell ellenőrizni; szükség szerint a tömítőanyagot ki kell cserélni,
— a szűrőzsákok rögzítése, szerelése megegyezik az MP berendezésnél leírtakkal,
— a szűrőzsákok átlagos élettartama: 1—1,5 év.

**Biztonságtechnikai előírások**

A berendezések a Magyar Munkavédelmi Előírásoknak megfelelnek.
Az ÉMI Építőipari Alkalmassági Bizonyítványának száma: A-89/1986.
Az Országos Munkavédelmi Tudományos Kutatóintézet Munkavédelmi Minősítő Bizonyítványának száma: M-01–32–84/1051-8–84.
A berendezést technológiai, munkavédelmi, levegőtisztaság-védelmi követelmények kielégítésére minősíteni csak az adott alkalmazási körülmények között, üzemszerű működés közben lehet.
A speciális biztonságtechnikai előírásokat (pl. a karbantartó személyzet egyéni munkavédelmét) a technológiai egység összeségére vonatkozó, Műszaki leírásnak kell tartalmaznia.
A gépészeti berendezések karbantartása üzem közben tilos:

— forgórészek, pl. a lánchajtás burkolatát üzem közben levenni tilos,
— mozgó részeket, pl. rázómechanizmus, csappantyúmozgásukban akadályozni tilos,
— a nyitott ellenőrzőajtón keresztül a beboltozódott por bolygatása tilos.

A villamos berendezések biztonságtechnikai előírásai:

— az erősáramú villamos berendezések védettsége: IP 32,
— a gyengeáramú villamos berendezések védettsége: IP 54,
— érintésvédelem: nullázás, védőföldeléssel kiegészítve; érintésvédelmi osztály: I.

Az MEEI Szabványossági minősítő irat száma: 211-05989.

**Csomagolás, szállítás**

A berendezést fő részegységeire bontva (szűrőház szűrőtetővel, portároló, állvány, kezelőjárda), különkülön csúszótalpra szerelve, műanyag fóliába csomagolva adjuk át a Vállalat kijelölt telephelyén.
A berendezéshez tartozó vagy külön rendelt villamos vezérlőegységet, nyomásmérőt, tartalék szűrőtömlőket stb. külön csomagolva adjuk át.
*Szállítás:* az emelés a *16. ábra* szerinti villástargoncával vagy daruval történhet. Fektetve szállítani *tilos.*
Az emelőkötél, illetve horog a szabványos előírás szerinti.

**Megrendelés**

2 db MP – 2/5 – N

Darabszám
Típusjel
Elemszám
Építési változat
Kiviteli változat

*Megrendelési példa:*

— 2 db MP típusjelű, sűrített levegőimpulzus-tisztítású, 2-elemes, textilanyag-szűrős porleválasztó berendezés, állvánnyal, porgyűjtő teknővel, forgócellás adagolóval, normál kivitelben.

*Külön kell megrendelni:*

— a tartalék alkatrészeket,
— az M = 1500 mm állványmagasságtól eltérő berendezés magasságát,
— a kezelőjárda és -létra rendeléskor annak pozícióját rajzban is célszerű megadni,
— a villamos vezérlőegység tartozéka a berendezésnek; amennyiben nincs rá szükség, úgy azt külön kell jelezni,
— a levegő be-, illetve elvezető cső tartozéka a berendezésnek; amennyiben nem kell, vagy típustól eltérő méretű, azt külön kell jelezni.

***A VÁLTOZTATÁST JOGÁT FENNTARTJUK!***