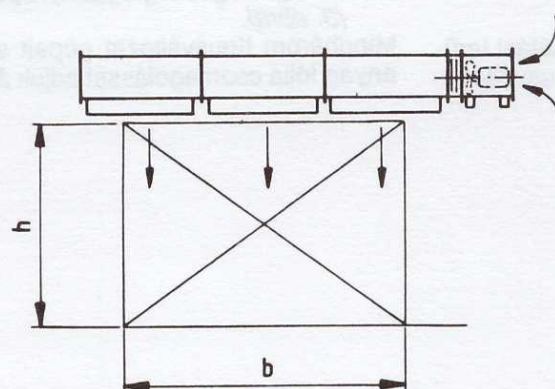


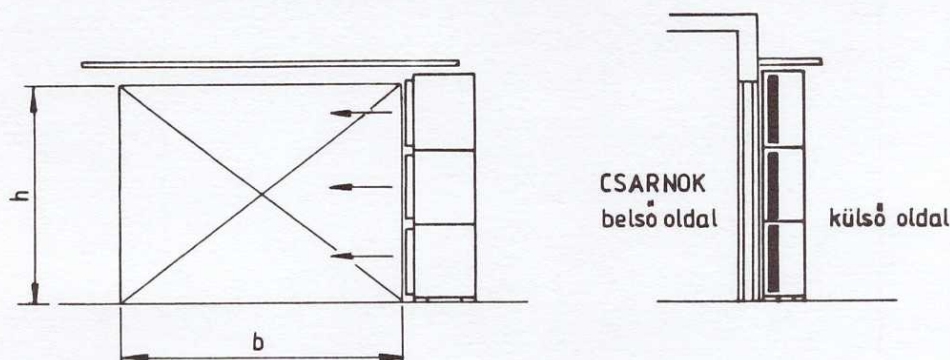
4.1 Ipari célú légfüggönyök

A légfüggöny alkalmazásának célja a nyitott kapun keresztül történő szabad légátáramlás csökkentése a személyforgalom, az áruszállítás, vagy más technológiai folyamat akadályozása nélkül. A légfüggöny berendezések alkalmazásával jelentős előnyök érhetők el:

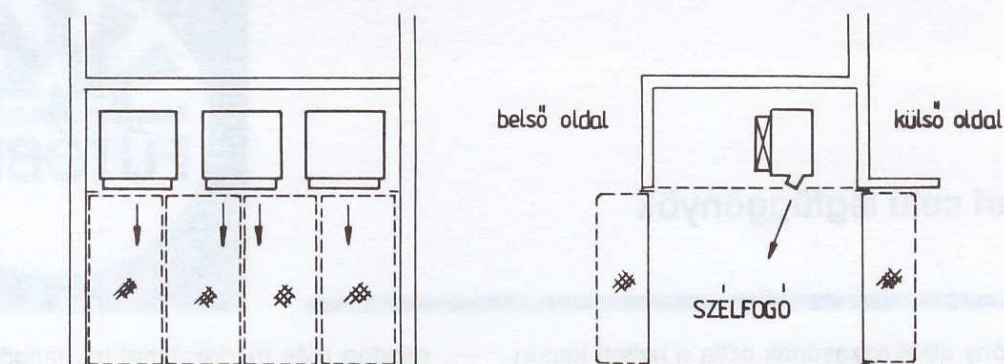
- nagymértékben csökkenthető a hővesztés a nyitott kapun keresztül — csökken a fűtés (hűtőház esetén a hőelvonás) költsége,
- minden más megoldással (pl. lengőajtó) ellentétben a forgalom gyors és biztonságos lebonyolítását teszi lehetővé,
- az üzemcsarnok kapuhoz közel eső részein is telepíthető munkahely, ahol a légfüggöny alkalmazása nélkül a hőmérséklet-ingadozás nagy, és a huzatjelenségek egészségi ártalmat okozhatnak,
- megakadályozza, illetve nagymértékben csök-



1. ábra
KK-1,2 típusjelű ipari kapulégfüggöny berendezés



2. ábra
Az LH típusjelű hűtőházi kapulégfüggöny berendezés elvi rajza



3. ábra

Az LM-1,2 típusjelű meleglevegős kapulégfüggöny berendezés elvi rajza

- kenti a por (hűtőházak esetén a nedvesség), rovarok stb. behatolását a védett helyiségbe,
- utólag is felszerelhető, beépítéshez csak villamos csatlakozás kiépítése szükséges,
- kis helyigényű,
- energiatakarékos.

Légfüggöny berendezéseinket a felhasználási területek eltérő igényei szerint a következő típusváltozatokban gyártjuk:

- ipari kapulégfüggöny; típusjele: KK-1, 2 (1. ábra),
- hűtőházi kapulégfüggöny; típusjele: LH (2. ábra),
- meleglevegős légfüggöny; típusjele: LM-1, 2 (3. ábra).

Mindhárom típusváltozat gépeit színre festve, műanyag fólia csomagolással adjuk át.

KK-1,2 típusjelű hideglevegős ipari kapulégfűggyöny

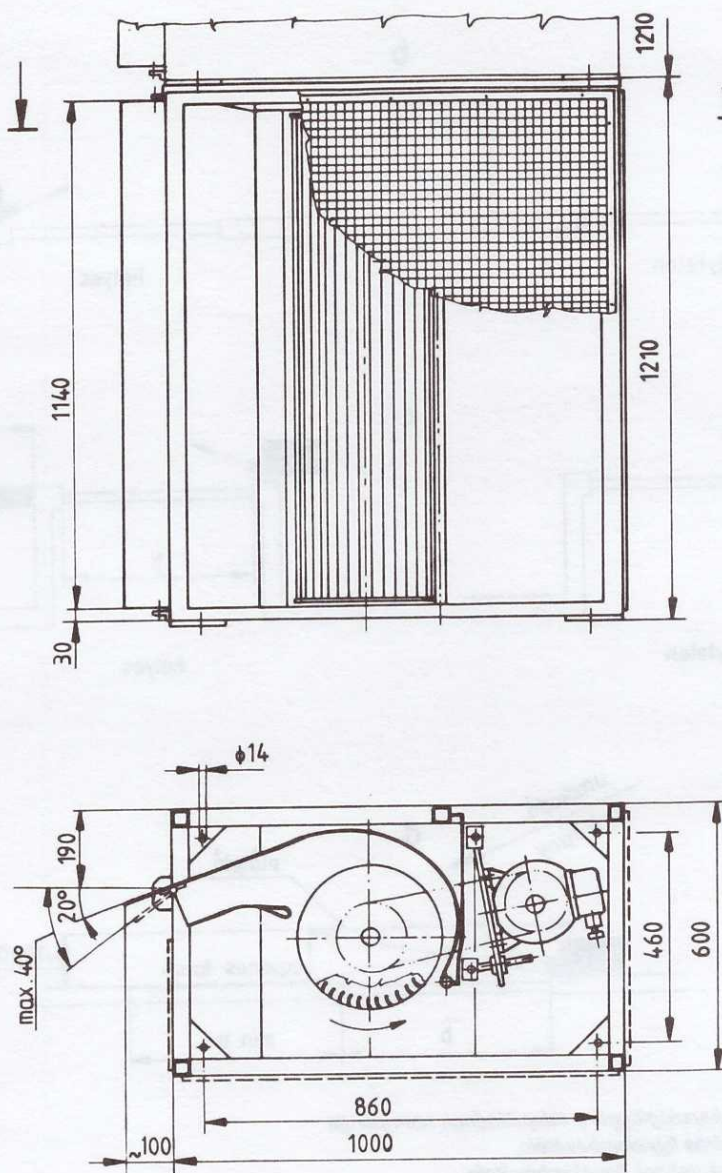
Alkalmazási terület

Elsősorban ipari csarnokok, raktárak teherforgalom céljára szolgáló kapuinál alkalmazható előnyösen. A maximális kapuszélesség 6 m, maximális kapumagasság 4,8 m lehet. Az eredményes üzemelés feltétele az építészeti adottságokkal is összefügg, így a telepítés és méretezés során a szokásostól eltérő szempontokat is figyelembe kell venni.

Szerkezeti kialakítás

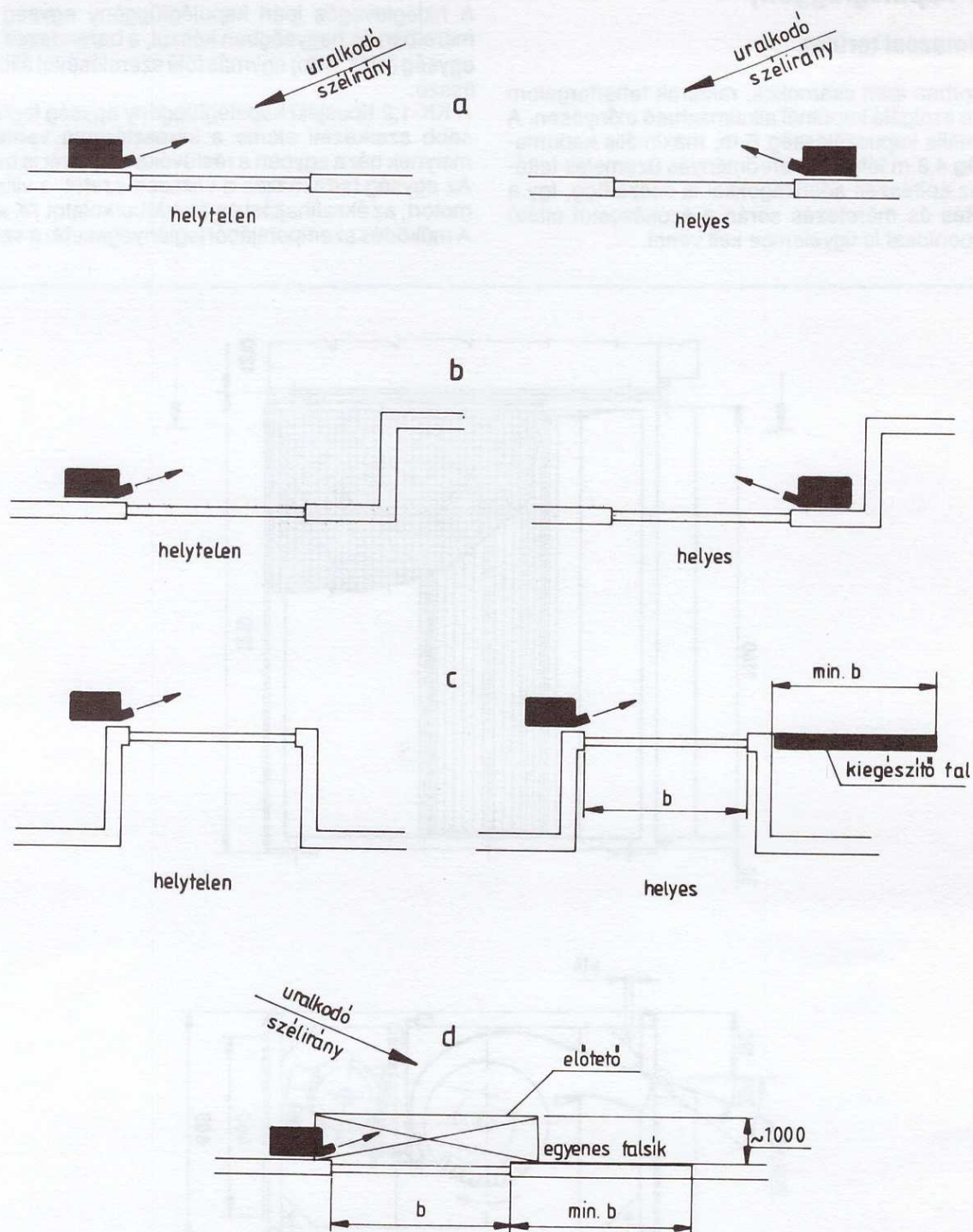
A hideglevegős ipari kapulégfűggyöny egység egy méretben és nagyságban készül, a berendezés több egység (max. 4 db) egymás fölé szerelésével állítható össze.

A KK-1,2 típusjelű kapulégfűggyöny egység legfontosabb szerkezeti eleme a keresztáramú ventilátor, melynek háza egyben a résfűvóka szerepét is betölti. Az egység tartalmazza a vázszerkezetet, a villamos motort, az ékszíjhajtást és a védőburkolatot (4. ábra). A működés szempontjából leglényegesebb a szabad



4. ábra

A KK-1,2 típusjelű ipari kapulégfűggyöny egység szerkezeti kialakítása és körvo-nalméretei



5. ábra
A hideglevegős ipari kapuléggyöngy telepítésének szempontja
a – az uralkodó széljárás figyelembevétele,
b, c – az építészeti adottságok figyelembevétele,
d – optimális kialakítás

légsugár (berendezésen kívüli) alakulása, mivel a légfüggöny áramlási viszonyainak kialakításában a környező építészeti elemek (kapukeret, oszlopok, külső fal, előtető stb.) döntő szerepet játszanak. Ezért a légfüggöny berendezés telepítésekor az 5. ábrán feltüntetett elrendezési szempontokat (széljárás, építészeti adottságok hatását) figyelembe kell venni.

Műszaki adatok

A berendezést alkotó egységekbe egységenként 3 kW teljesítményű (3x380 V) villamos motort építünk be. A kiűvés iránya — falsíkkal párhuzamosan készü-léktelepítést figyelembe véve -20° -tól 40° -ig folyamatosan beállítható. A berendezés egységeit egymáshoz csavarkötéssel kell rögzíteni, eldőlés ellen legalább egy helyen — a legfelső egységet — ki kell kötni a falszerkezethez. Az alap a küszöbmagasságnál max. 50 mm-rel lehet magasabb, ezért célszerű hálózvasalt vasbetonlemezre, vagy betonozott U-acél keretre telepíteni.

Az egység körvonalméreteit a 4. ábra tartalmazza. A KK-1,2 típusjelű kapulégfüggöny egység tömege: 192 kg. A katalógusban ábrázolt berendezés külső térből nézve jobbról balra fúj, ezt tekintjük alaptípusnak. Fordított elrendezés esetén a megrendelésben elő kell írni a „tükörképi” kivitel, a T típusjel kiegészítéssel.

Méretezés

Alapadatok:

- a kapu mérete: magasság — h (m); szélesség — b (m),
- a légfüggőnyt terhelő méretezési nyomáskülönbség Δp (Pa), amely

- a) meglevő üzemcsarnokoknál mérhető,
- b) terv szinten számítható.

A méretezési nyomáskülönbség meghatározása:

A méretezési nyomáskülönbség üzemcsarnokoknál három részből tevődik össze:

$$\Delta p = \Delta p_p + \Delta p_{sz} + \Delta p_m,$$

ahol:

- Δp_p (Pa) — az üzemcsarnokon kívül és belül levő levegő sűrűségének (hőmérsékletének) különbségéből adódó nyomáskülönbség,
- Δp_{sz} (Pa) — a külső légmozgásból (szél) származó nyomáskülönbség,
- Δp_m (Pa) — az üzemcsarnok mesterséges szellőzése által okozott nyomáskülönbség.

Δp meghatározása méréssel. A védendő kapu két oldalán levő nyomás különbségét a méretezési állapotnak megfelelő hőmérséklet, szél- és szellőzési viszonyok mellett mikromanométerrel meg lehet ha-

tározni. A mérendő nyomáskülönbség viszonylag kicsiny, 10~20 (Pa), ezért megfelelő érzékenységgű műszerre van szükség. A mérés időtartama alatt a kaput le kell zárni. Ha a méretezési állapotoknak megfelelő viszonyok csak részben biztosítottak (pl. nincs meg a méretezési hőmérséklet-különbség), a mérés akkor is hasznos információkat szolgáltat, pl. a mesterséges szellőzés vagy a szél által okozott nyomáskülönbség várható értékére vonatkozóan. Megfelelő hőmérséklet-különbség fennállása esetén, mesterséges szellőzés nélkül és elhanyagolható külső légmozgás mellett végzett nyomáskülönbség méréssel a külső és belső hőmérséklet ismeretében meghatározható a semleges zóna talajtól mért távolsága: H (m), ami Δp_p számításához szükséges.
 Δp meghatározása számítással. A Δp méretezési nyomáskülönbség összetevőit a következő módon számoljuk:

$$\Delta p_p = \rho_m g H \frac{\Delta T}{T_h},$$

ahol:

- ρ_m (kg/m³) — a levegő sűrűsége az üzemcsarnokban,
- g — 9,81 m/s²,
- H (m) — a semleges zóna magassága az üzemcsarnokban (annak a síknak a talajtól mért távolsága, ahol a csarnokban levő nyomás és a külső nyomás egyenlő),
- $\Delta T = T_m - T_h$ (K) — a csarnokban levő hőmérséklet és a külső hőmérséklet különbsége.

Szokásos belső hőmérséklet ($T_m = 288$ (K) esetén

$$\Delta p_p$$
 (Pa) = 11,8 $\frac{\Delta T}{T_h}$ H (m).

A szél okozta nyomáskülönbség:

$$\Delta p_{sz}$$
 (Pa) $\approx \frac{\rho_h}{2} v^2 \approx 0,65 v^2,$

ahol:

- ρ_h (kg/m³) — a külső levegő sűrűsége,

- $v_{\perp}$ (m/s) — a szélesebbeségnek a kapu síkjára merőleges komponense.

A mesterséges szellőzésből származó nyomáskülönbséget a

$$\Delta p_m$$
 (Pa) $\approx \frac{\rho_h}{2 A_{eff}^2} (V_m)$

összefüggésből számíthatjuk,

ahol:

- A_{eff} — a csarnok határolófelületén levő összes nyitott keresztmetszet kont-

V_m (m³/s) — rakciós tényezővel csökkentett nagysága, a mesterséges szellőzés eredő térfogatárama, amely elszívás esetén pozitív, befúvás esetén negatív előjelű.

A légfüggöny telepítési adatainak meghatározása

A KK-1,2 típusjelű légfüggöny berendezést 1,2 (m) kifúvási hosszúságú egységekből állítjuk össze. A beépítendő egységek száma tehát a $h/1,2$ értéke felfelé kerekítve. A kapu magasságánál rövidebb légfüggöny kifúvórés nagymértékben csökkenti a légfüggöny hatásosságát. A b kapuszélesség és a Δp nyomáskülönbség ismeretében a 6. ábrán látható diagram alapján meghatározható a légfüggöny legkedvezőbb kifúvási szöge. Nagyobb kifúvási szög ($\beta \approx 35-40^\circ$) választható olyan kapuknál, amelyek szélvédett helyen vannak. A szélnek kitett kapuk esetén kisebb ($\beta = 25 \sim 30^\circ$) szög választható. Célszerű az uralkodó szélirány ismeretében olyan elrendezést választani, ahol a szél a légfüggöny szabad légsugarának irányával és értelmével közel megegyezik (5/a ábra), de semmiképpen nem ellentétes értelmű. A légfüggöny berendezés és a fal közötti rést lehetőség szerint minél kisebbre kell hagyni (kb. 100 mm), mert a résen keresztül a nyomáskülönbség hatására beáramló hideg levegő rontja a légfüggöny hatásosságát. A légfüggöny berendezés hatékonyságát növeli, ha a kapu fölött a talaj síkjával párhuzamos 800–1000 (mm) kiállású előtetőt alkalmazunk. Az oldalbefúvású légfüggőnyt mindig úgy kell elhe-

lyezni, hogy a szabadsugar akadálytalanul tovább áramolhasson a légfüggöny berendezéssel ellentétes oldalon levő fal mentén, legalább egy kapuszélességnek megfelelő szakaszon (5/b, c, d ábra). A berendezés indítását, illetve kikapcsolását célszerű az ajtónyitás végállásaihoz villamosan reteszelni. Autó- vagy targonca forgalmú utak mellé telepített berendezéseknél célszerű előírni megfelelő szilárdságú kerékvető elhelyezését a berendezések mechanikai védelme céljából.

Méretezési példa

Adott egy üzemcsarnok kapu, magassága $h = 2,4$ (m), szélessége 4 (m). A méretezési állapotban a külső hőmérséklet -15°C (258 K), a belső hőmérséklet $+15^\circ\text{C}$ (288 K). A kapura merőleges szélkomponens $v_\perp = 3$ (m/s) méretezési állapotban. A semleges zóna talajtól mért magassága $H = 7$ (m). A mesterséges szellőzés hatása elhanyagolható. A sűrűségkülönbségből adódó nyomáskülönbség:

$$\Delta p_p = 11,8 \frac{\Delta T}{T_h} H = 11,8 \frac{30}{258} 7 = 9,6 \text{ (Pa)}.$$

A szél hatásából származó nyomáskülönbség:

$$\Delta p_{sz} = 0,65 v_\perp^2 = 0,6 \cdot 3^2 = 5,9 \text{ (Pa)}.$$

Az eredő méretezési nyomáskülönbség:

$$\Delta p = \Delta p_r + \Delta p_{sz} = 15,5 \text{ (Pa)}.$$

A 6. ábrán látható diagram alapján $\Delta p = 15,5$ (Pa) nyomáskülönbséghez és $b = 4$ (m) kapuszélességhez a KK-1,2 típusjelű oldalbefúvású légfüggöny berendezés megfelelő, $\beta = 28,5$ beállítási szöggel. A 2,4 (m) magas kapu mellé 2 db egyenként 1,2 (m) kifúvó rész hosszúságú egységre van szükség. A szélirány és a kapu síkjának viszonya miatt a korábbiakban megadott szempontok alapján „tükröképi” elrendezés mellett döntünk.

Üzemelés, karbantartás

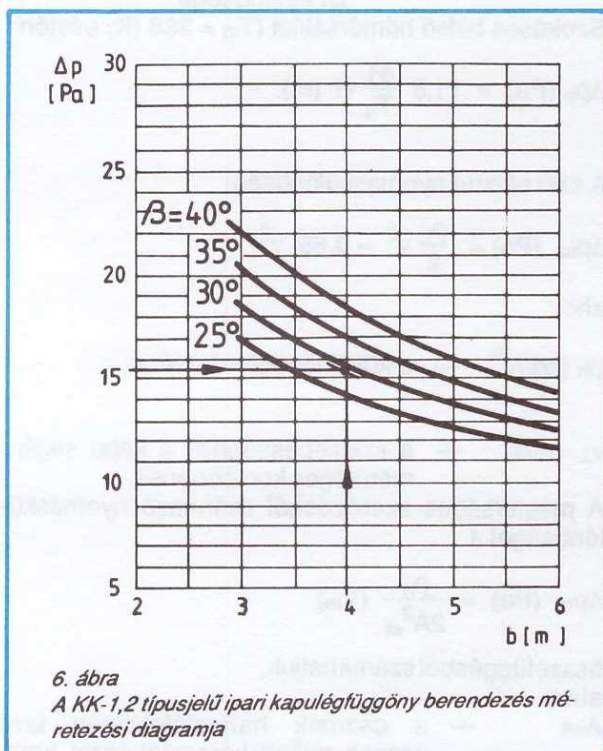
A felszerelt berendezésnél ellenőrizni kell

- az alapozás és kikötés szilárdságát,
- az érvényes villamos- és érintésvédelmi szabványok szerint a szerelés helyességét,
- az ékszíjak feszességét,
- a járókerék akadálytalan forgását.

Ezután a berendezés üzembe helyezhető. 5–8 ezer üzemóránként célszerű ellenőrizni a villamos motorba és a ventilátorba beépített csapágyak zsírtöltetét. Időszakonként, de legalább hetente egy alkalommal az ékszíjak megfelelő feszességét, állapotát és a járókerék nyugodt járását. Mechanikusan sérült vagy meghibásodott berendezést azonnal ki kell kapcsolni.

Megrendelési példa:

2 db KK-1,2-T típusjelű kapulégfüggöny egység tükröképi elrendezésben.



LH típusjelű hűtőházi kapulégfüggöny

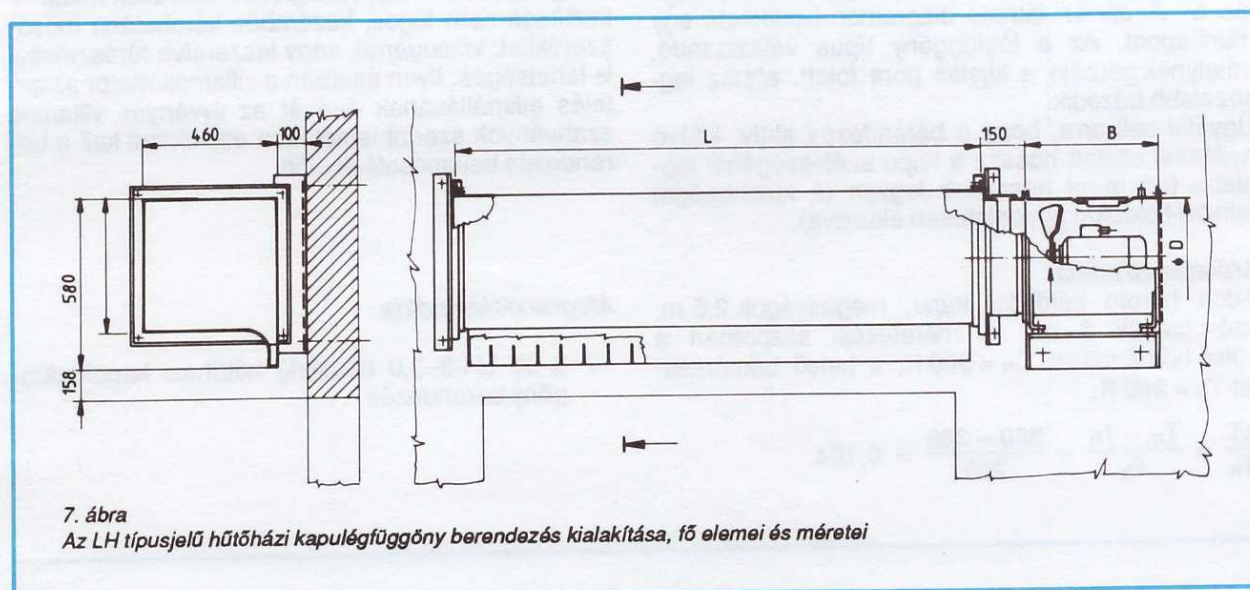
Alkalmazási terület

Az LH típusjelű légfüggöny berendezések hűtőházak teher- vagy személyforgalom céljára szolgáló kapuin jelentős mértékben csökkentik a szabad légáramlást. Ezzel csökken a hűtési igény és a védett térbe a por és a rovarok bejutásának lehetősége is.

Szerkezeti kialakítás, műszaki adatok

A berendezés axiális ventilátorból és tengelyirányú részfűvőkával ellátott légcsatornából áll. A beépített

ventilátor típusa FAXCS-31,5/4, -40/4, -31,5/2. A berendezést a fenti elemekből konzolra szerelve a kapunyílás felett vízszintes tengelyrendezésben, függőlegesen lefelé történő kifúvással kell kialakítani. Az alkalmazott ventilátor csak az ismertető szerinti elrendezést teszi lehetővé, de a szélirány korlátozott szerepe miatt itt nincs is szükség „tükörképi” elrendezésre. A csatorna alumíniumból készül, keresztmetszete egységesen □ 460 mm. A berendezés és elemeinek fő méreteit és műszaki adatait a 7. ábra és az 1. táblázat tartalmazza. Az L légcsatorna-hossz 1,5 m-től 4,2 m-ig 0,3 m méretlépcsőzéssel választható.



1. táblázat

Az LH típusjelű hűtőházi kapulégfüggönyök műszaki adatai

Típusjel		A csatorna keresztmetszete	A beépített ventilátor típusa	Teljes tömeg	
Nagyság	Hossz			min.	max.
LH-1	-1,5	□ 460	FAXCS 31,5/4	58	87
	-1,8				
	-2,1				
LH-2	-2,4		FAXCS 40/4	60	89
	-2,7				
	-3,0				
	-3,3				
LH-3	-3,6		FAXCS 31,5/2	56	85
	-3,9				
	-4,2				

Méretezés

Kiinduló adatok:

- kapu mérete:
 - szélessége b (m),
 - magassága h (m),
- a külső levegő hőmérséklete: T_m (K),
- a belső levegő hőmérséklete: T_h (K).

A légfüggöny nagyságának megválasztása:

Ismert T_m és T_h értékek mellett meghatározható a

$$\frac{\Delta T}{T_h} = \frac{T_m - T_h}{T_h}$$

értéke.

A kapu magassági (h) és szélességi (b) mérete alapján a 8. ábrán látható diagramon kijelölhető egy munkapont. Az a légfüggöny típus választandó, amelynek görbéje a kijelölt pont fölött, ahhoz legközelebb húzódik.

Ügyelni kell arra, hogy a berendezés aktív, kifúvó nyílással ellátott hossza a kapu szélességénél legalább 0,3 m-rel hosszabb legyen (a különbséget mindkét oldalon egyenletesen elosztva).

Méretezési példa:

Adott három hűtőházi kapu, magasságuk 2,5 m, szélességük 3 m. A méretezési állapotban a külső hőmérséklet $T_m = 300$ K, a belső hőmérséklet $T_h = 260$ K;

$$\frac{\Delta T}{T_h} = \frac{T_m - T_h}{T_h} = \frac{300 - 260}{260} = 0,154.$$

A 8. ábrán közölt görbeseregéből $h = 2,5$ m kapumagasságnál érvényes görbéket kell figyelembe venni. A diagram alapján a $\Delta T/T_h = 0,154$ értékhez az LH-3 típusjelű légfüggöny berendezés tartozik.

A kifúvó idom hosszúságának meghatározása:

$$L_{\min} = b + 0,3 = 2,5 + 0,3 = 2,8 \text{ m.}$$

A legközelebbi tipizált hossz méret: $L = 3,0$ m.

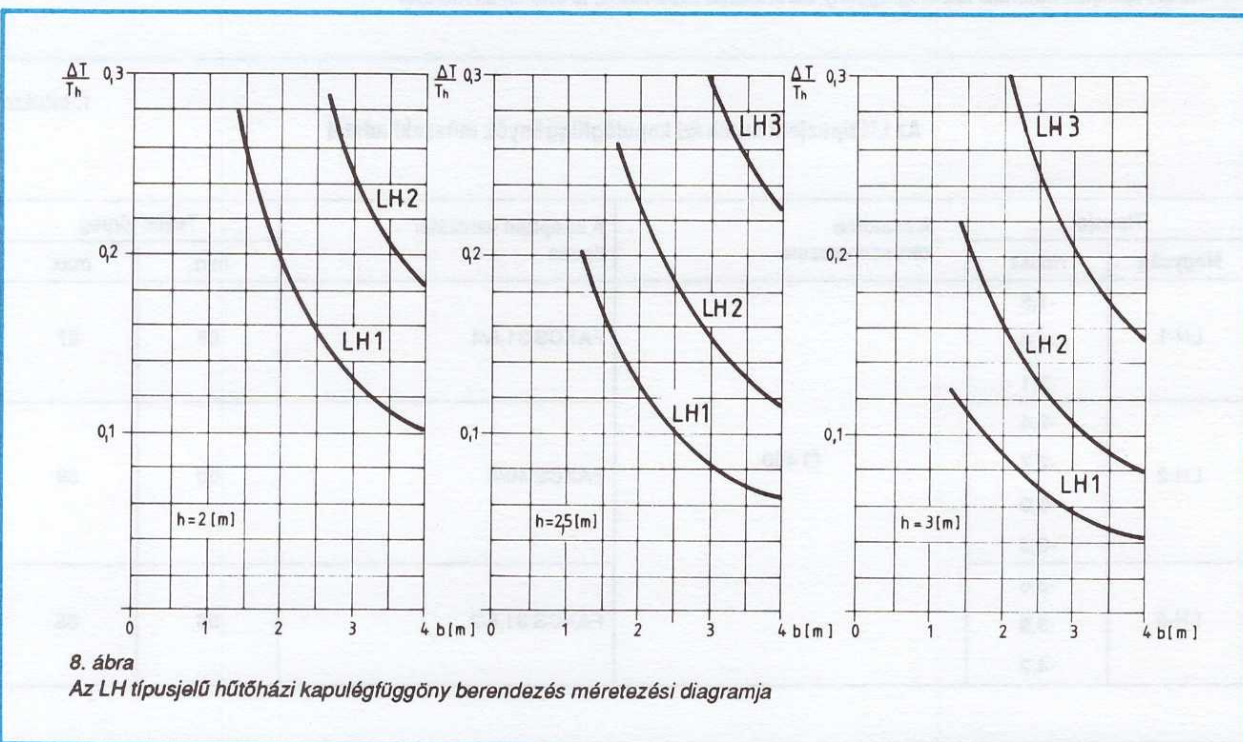
Üzemelés, karbantartás

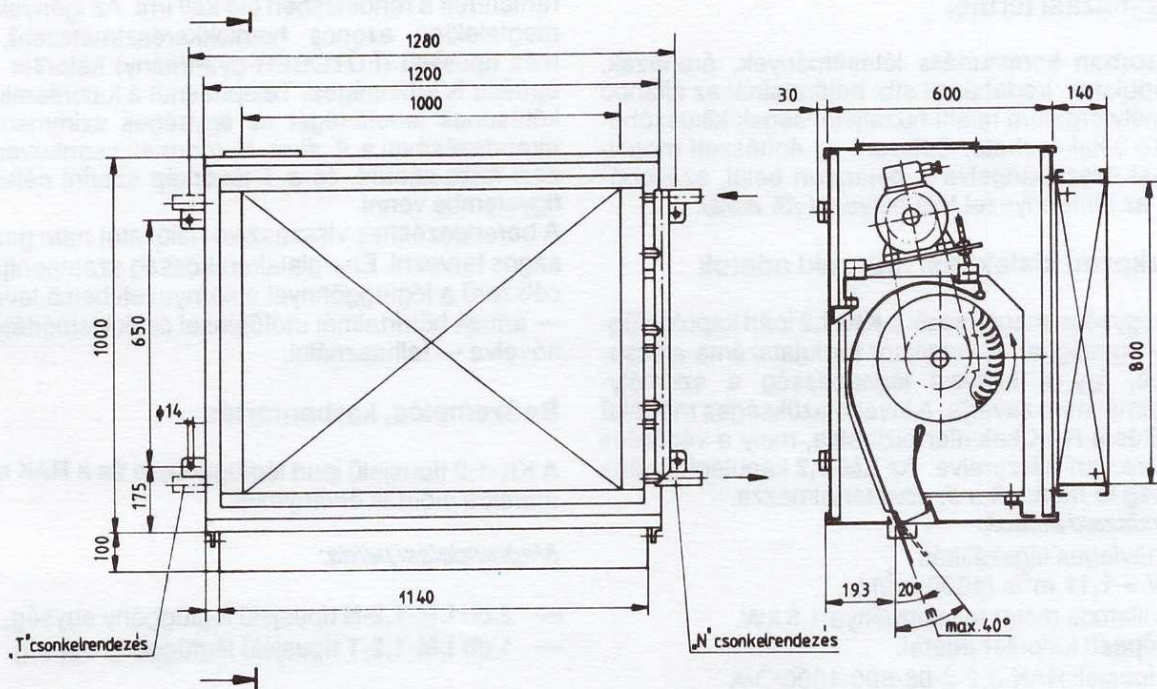
A berendezés beüzemelése és karbantartása lényegében a beépített ventilátorra szorítkozik, így az adott ventilátor típusra előírtak szerint kell eljárni.

A légcsatorna — egyéb higiénés előírások miatt — tisztítása nem lúgos, közömbös kémhatású mosószerekkel, vízszugárral, vagy leszerelve fűrésztéssel is lehetséges. Ilyen esetben a villamos motor szigetelés ellenállásának értékét az érvényes villamos szabványok szerint ismételtelen ellenőrizni kell a berendezés bekapcsolása előtt.

Megrendelési példa:

- 3, db LH-3-3,0 típusjelű hűtőházi kapulégfüggöny berendezés.





9. ábra
Az LM-1,2 típusjelű meleglevegős légfüggöny egység körvonal- és beépítési méretei, a kiviteli változatok értelmezése
(N, T)

LM-1, 2 típusjelű meleglevegős légfűggyöny berendezés

Alkalmazási terület

Elsősorban kommunális létesítmények, áruházak, középületek, irodaházak stb. bejáratainál az állandó személyforgalom miatti huzatjelenségek kiküszöbölésére alkalmazható. Célszerű az építészeti megoldással összehangolva a bejáraton belül, szélfogóban, az álmennyezet fölé helyezni (3. ábra).

Szerkezeti kialakítás, műszaki adatok

Alapegysége megegyezik a KK-1,2 ipari kapulégfűggyöny egységgel. A ventilátor fordulatszáma alacsonyabb, így a kifúvási légsebesség a személyforgalmat nem zavarja. A levegő szükséges mértékű utófűtését RAK kalorifer biztosítja, mely a védőrács helyére van felszerelve. Az LM-1,2 kapulégfűggyöny egység fő méreteit a 9. ábra tartalmazza.

Fő műszaki adatok:

- névleges légszállítás
 $V = 1,11 \text{ m}^3/\text{s}$ ($4000 \text{ m}^3/\text{h}$),
 - villamos motor teljesítménye 1,5 kW.
- A beépített kalorifer adatai:
- típusjel: RAK-3,2-2-08-800-1000/Ö/A (fűtőközeg: melegvíz),
 - homlok-keresztmetszet: 1000x800,

— tömeg: 250 kg/egység.

Az esetenkénti fűtőközeget, illetve kalorikus igény szerint a választott kalorifer típusát, és tervezett paramétereit a rendelésben elő kell írni. Az igényeknek megfelelően azonos homlokkeresztmetszetű, de más típusjelű (FÜTŐBER-gyártmány) kalorifer beépítése is lehetséges. Telepítésnél a kaloriferek beépítésének lehetőségét az egységek szimmetrikus elrendezésével a 9. ábra, N (normál) csomakelrendezési rajza szerint, és a T tükörkép szerint célszerű figyelembe venni.

A berendezéshez visszaszívó hálózatot nem gazdaságos tervezni. Energiatakarékosság szempontjából célszerű a légfűggyönnyel a környezeti belső levegőt — annak hőtartalmát utófűtéssel csak kismértékben növelve — felhasználni.

Beüzemelés, karbantartás

A KK-1,2 típusjelű ipari légfűggyönyre és a RAK kaloriferekre előírtak érvényesek.

Megrendelési példa:

- 2 db LM-1,2-N típusjelű légfűggyöny egység,
- 1 db LM-1,2-T típusjelű légfűggyöny egység.

**A VÁLTOZTATÁS JOGÁT
FENNTARTJUK!**