



PANOL



LK **klímaberendezés**

4.12



Szellőző- vagy klimatizáló rendszerek tervezése során gyakran találkozunk a tervező elhelyezési problémákkal.

A szellőző gépek és légcsatornák helyigényesek és az épületben nem mindig áll rendelkezésre elegendő alapterület az elhelyezésükhöz.

A PANOL által gyártott LK típusjelű berendezések klimatizálási feladatok elvégzésére tervezettek úgy, hogy különlegesen alacsony építési alakjuk következtében szűk helyeken (mint pl. mennyezetek alatt, álmennyezet fölött, padlástérben stb.) is el lehessen őket helyezni, mind tartószerkezetekre építve, mind függesztve.

A speciális keresztmetszetnek természetesen csak a kisebb magassági méretek esetén van jelentősége, ezért az LK típusú berendezések csak kis egységteljesítményekben készülnek, kb. 800-8000 m³/h kezelt légmennyiség tartományban.

- Az LK típusjelű berendezések rendelkeznek a klímaberendezéseink jellegzetes tulajdonságaival, azaz
- profilos vázszerkezetük van,
 - a burkolatok hő- és hangszigeteltek,
 - ésszerű korlátok között a kezelt légmennyiség és a külső légcsatorna ellenállása előírható,
 - a hőcserélő megadott munkapontra és hőátadó közegehez választható,
 - a légszűrő betétek minősége előírható (választható),
 - keverőszalu használható,
 - tetszőleges számú és sorrendiségű funkcionális egységek alakíthatók ki.

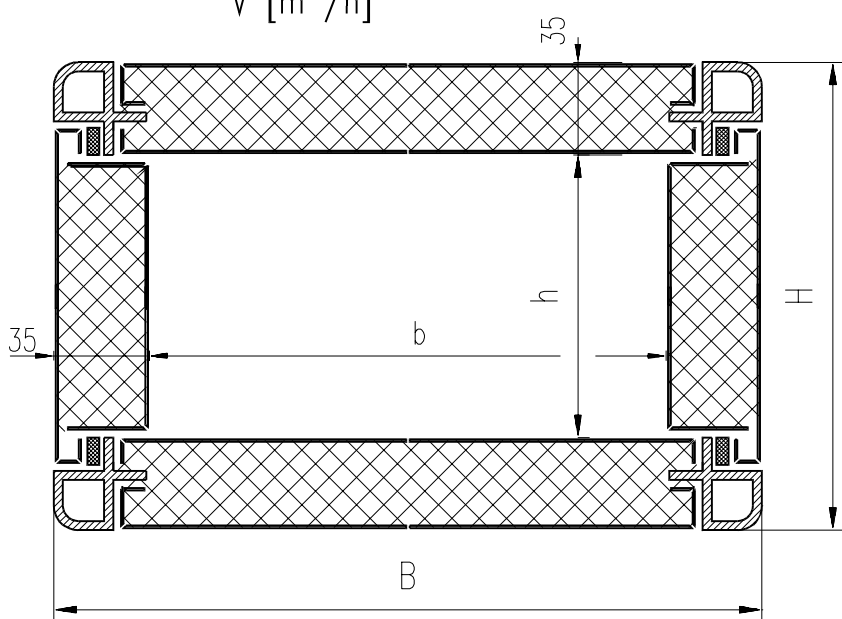
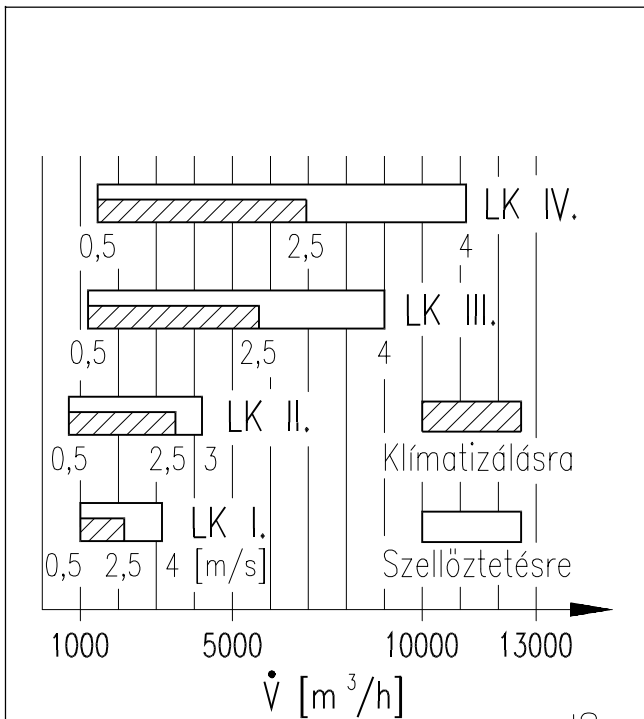
Az LK klíma nem tartalmaz vezérlő automatikát, azt külön kell tervezni és megrendelni.

Az LK típusjelű klímaberendezéseket négy méretnagyságban készítjük.

Az egyes nagyságok keresztmetszeti méreteit és teljesítménytartományát a 4.12-1 ábra mutatja

Az LK típusjelű berendezéseket a funkcionális egységek számától (a berendezés építési hosszától) függetlenül szilárdsági okokból egy szekrényszerkezetbe célszerű építeni

Egyedi osztott kivitel igénye esetén az építési magasság az összefogó és merevítő gerenda magasságával, azaz kb. 50 mm-rel megnövekszik.



Tipus Méret	LK I.	LK II.	LK III.	LK IV.
b	615	1225	1225	1530
h	310	310	513	513
B	685	1295	1295	1600
H	380	380	583	583

4.12-1 ábra LK klímák keresztmetszete és teljesítményei



Rajzjel és kód		LK-I.	LK-II.	LK-III.	LK-IV.	
Ventilátor 1		L ₁₁	630	630	900	900
		L ₁₃	900	900	1150	1150
		A	205	205	315	315
		h	242	242	232	232
		t	-	-	-	672
Keverő 2		L ₂₃	400	650	525	650
		L ₂₄	1064	1564	1314	1564
		m	600	1210	1210	1515
		b	335	585	460	585
		a	295	295	498	498
Szűrő 3		L ₃₁	Eu-4-ig 450 Eu-5-től 560 ill. 880			
		L ₃₂	160 vagy 900			
		L ₃₃	675			
Fűtő 4		L ₄₁	150-400			
		L ₄₂	150			
		L ₄₃	315			
Hűtő 5		L ₅₁	150-400			
		L ₅₂	315-525			
		L ₅₃	315-525			
Speciális 6		L ₆₁	675			
		L ₆₂	525			

4.12-2 ábra
LK klímák funkcionális egységeinek választéka



Az LK típusjelű klímaberendezésekbe a következő funkcionális egységek választhatók:

1. VENTILÁTOREGYSÉG. A berendezésbe épített ventilátor a klíma alapvető fontosságú eleme. Kiválasztása a gép teljesítőképességét alapvetően befolyásolja. Az LK típusú berendezések III. és IV.nagyságaihoz kétféle ventilátortípus választható. A kétféle ventilátor a tulajdonságaiban különbözik.

Az előrehajló lapátos változat alacsonyabb fordulatszámú, de rosszabb hatásfokú és teljesítményigénye különösen érzékeny a munkapont helyzetére.

Ezzel szemben a hátrahajló lapátos ventilátor magasabb nyomásértékek előállítására is alkalmas, de a fordulatszámai általában magasabbak.

A ventilátorok illetve a munkapont megválasztásánál általában fontos ügyelni arra, hogy a csatlakozó légcsatornahálózat ellenállása ne legyen túlbecsülve, mert ez a munkapontnak a jelleggörbén a nagyobb teljesítmények felé való eltolódását és így nem kellően óvatos indítás vagy a beszabályozás elállítódása esetén a hajtómotor leégését okozhatja.

A nagy külső ellenállás és így a magasabb fordulatszám a klímaberendezés zajosságának is elsőrendű oka. Ezért fontos a megfelelően bőséges keresztmetszetű, és így kis ellenállású légcsatornahálózat kialakítása.

A zajszint csökkentése érdekében különösen az LK-I és LK-II nagyságoknál fontos a berendezés rugalmas csatlakoztatása minden kapcsolódó szerkezethez.

Az LK típusjelű klímaberendezések ventilátorainak légtechnikai adatait és zajteljesítményét a 4.12-4-től, 4.12-9-ig számozott diagramok tartalmazzák. A feltüntetett zajteljesítmény a ventilátorra vonatkozik.

A klímaszekrénybe épített ventilátor esetén – átlagos zajspektrumot és a szigetelés általános kivételét figyelembe véve – a klíma figyelembe vehető zajteljesítménye kb. 28 dB(A)-el kisebb.

Kialakítását tekintve a ventilátor egység kétféle lehet (4.12-2 ábra)

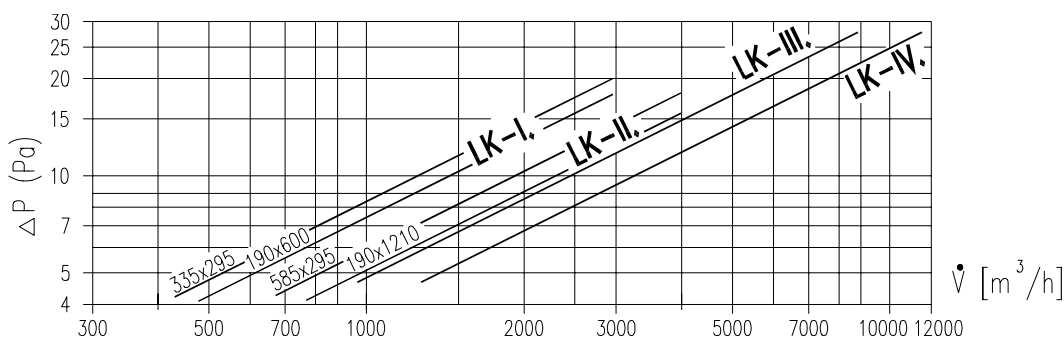
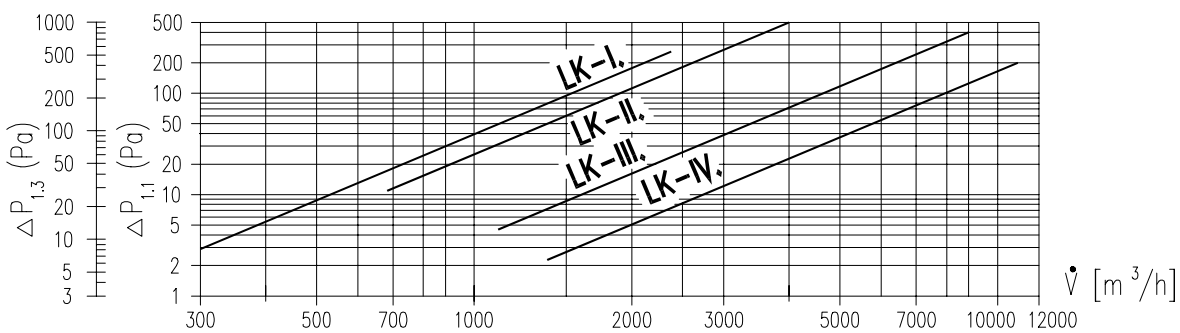
– 1.1 kódjelöléssel végelemként kialakítva úgy, hogy a nyomócsonkhoz a légcsatornahálózat legyen kapcsolható. A ventilátoregység csatlakozó csonkja konstrukciós okok miatt csak a véglapon helyezhető el.

– 1.2 kódjelöléssel közbenső elemként kialakítva úgy, hogy azt más funkcionális egységek követhessék.

A ventilátorok hajtásához külön kikötés hiányában IP 54 védettségű, B3 (talpas) építési alakú, háromfázisú, rövidrezárt forgórészű villamos motort és ékszíjakat alkalmazunk. A villamos motorok 4 kW teljesítményig közvetlen indításúak, 5,5 kW teljesítménytől kezdődően Y/D (csillag/delta) indítást kell alkalmazni.

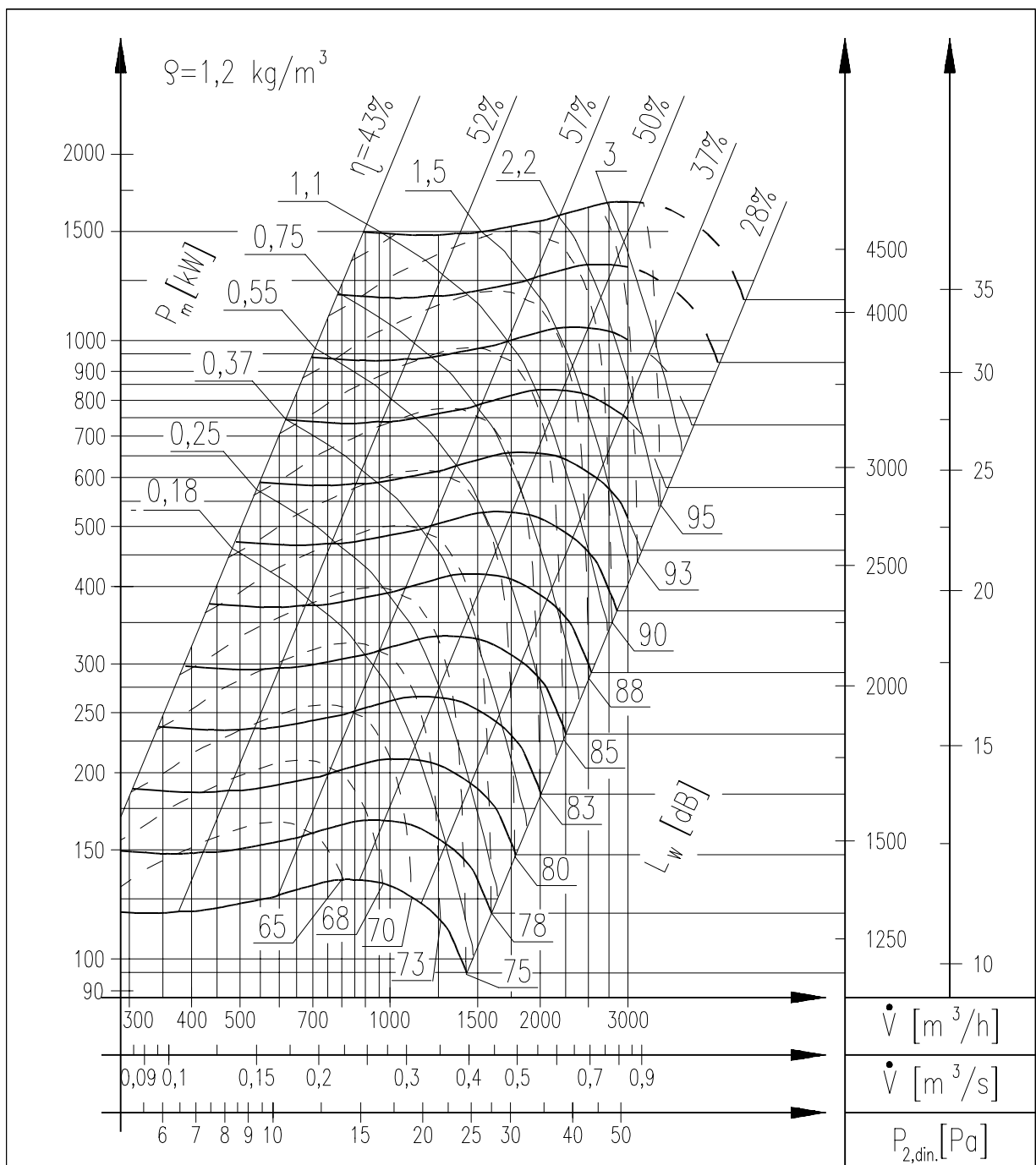
Lehetőség van több fordulatszámú, Dahlander motorok beépítésére is, de mert ezek a motorok csak közvetlenül indíthatók, alkalmazásuk felső határa a 4 kW-os teljesítmény.

Kívánságra a ventilátorokat mechanikus vagy elektronikus fordulatszám szabályozós kivitelben is elkészítjük.





<h1>LK - I klíma</h1>		Járókerék átmérő: 160 mm	
		MAX. fordulatszám: 4100 1/min	
Ventilátor: Előrehajló Lemezlapátos Duplaszivő		Max. teljesítmény: 4 kW	
		$J = \frac{GD^2}{4} = 0,01 \text{ kgm}^2$	
Δp_0 [Pa]	PANOL RT.		n [1/min]
			u [m/s]



4.12-4 diagram



LK - II klíma

Ventilátor: Előrehajló
Lemezlapátos
Duplaszivó

Járókerék átmérő: 160 mm
MAX. fordulatszám: 4100 1/min
Max. teljesítmény: 4 kW

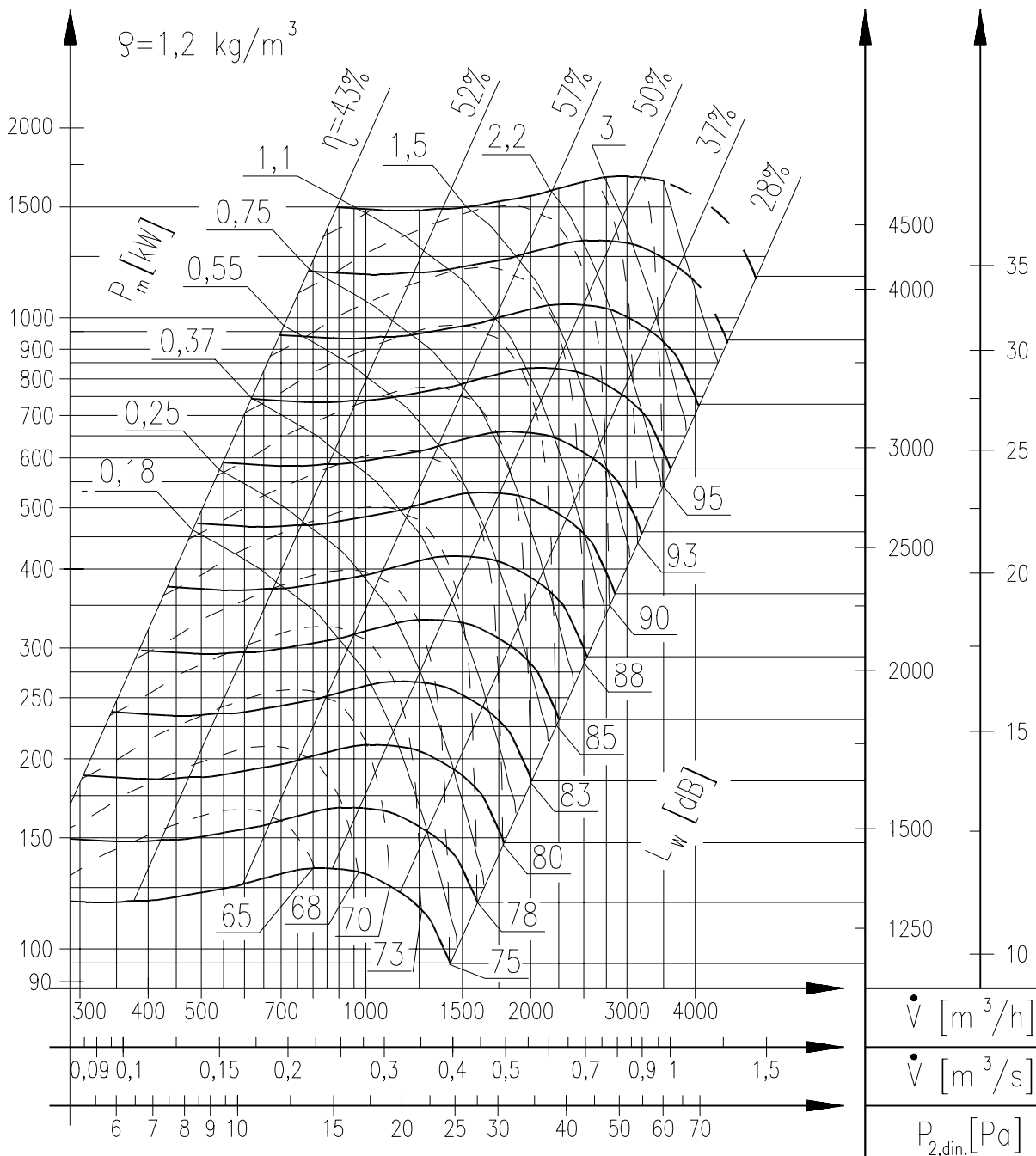
$$J = \frac{GD^2}{4} = 0,01 \text{ kgm}^2$$

Dp_0
[Pa]

PANOL RT.

n
[1/min]

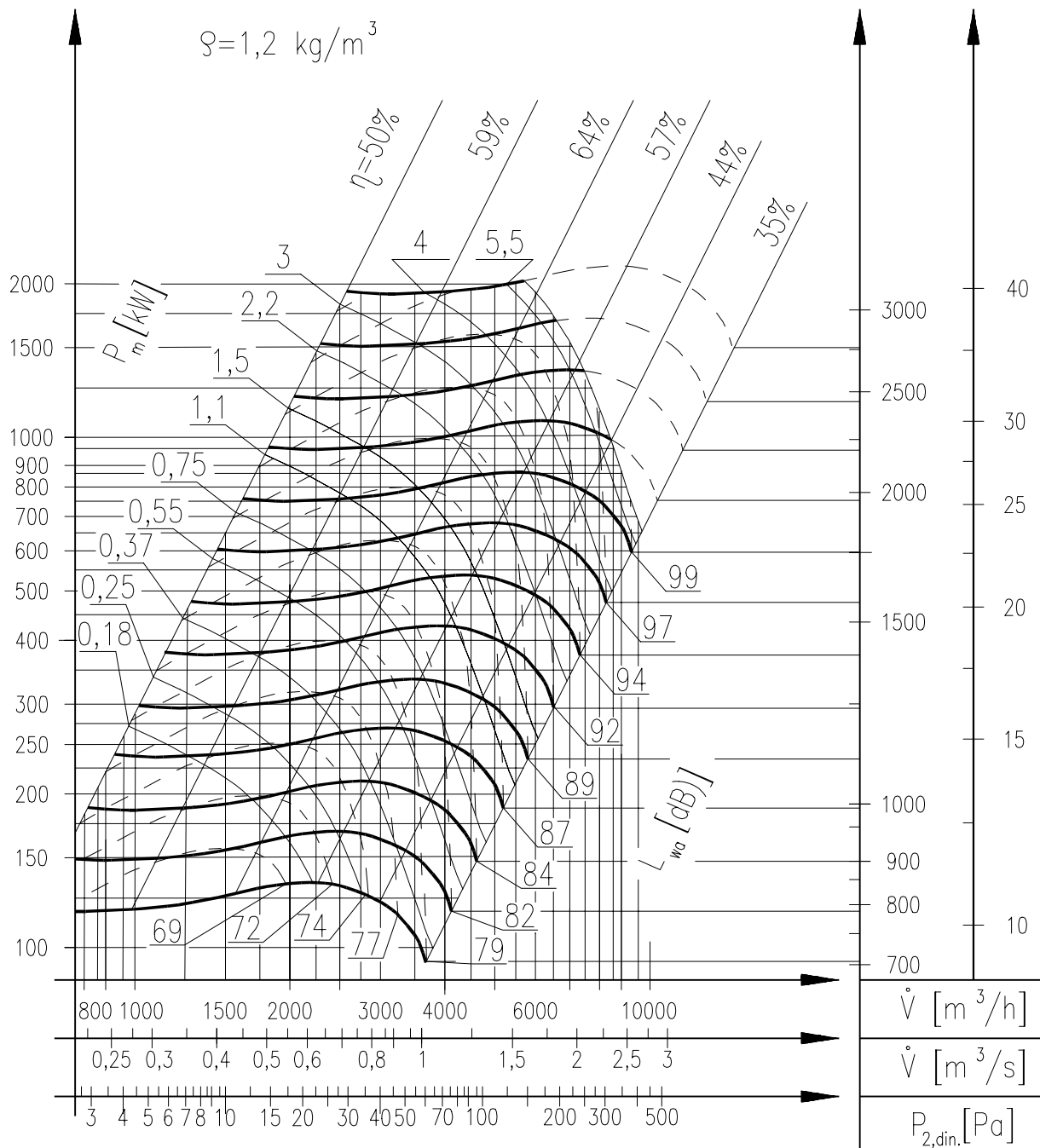
u
[m/s]



4.12-5 diagram



<h1>LK - III klíma</h1>		Járókerék átmérő: 250 mm	
		MAX. fordulatszám: 3000 1/min	
Ventilátor: Előrehajló Lemezlapátos Duplaszívó		Max. teljesítmény: 7,5 kW	
		$J = \frac{GD^2}{4} = 0,044 \text{ kgm}^2$	
Dp_0 [Pa]	PANOL RT.		n [1/min]
			u [m/s]



4.12-6 diagram



LK - III klíma

Járókerék átmérő: 250 mm
 MAX. fordulatszám: 4800 1/min
 Max. teljesítmény: 4 kW

Ventilátor: Hátrahajló
 Profillapátos
 Duplaszivó

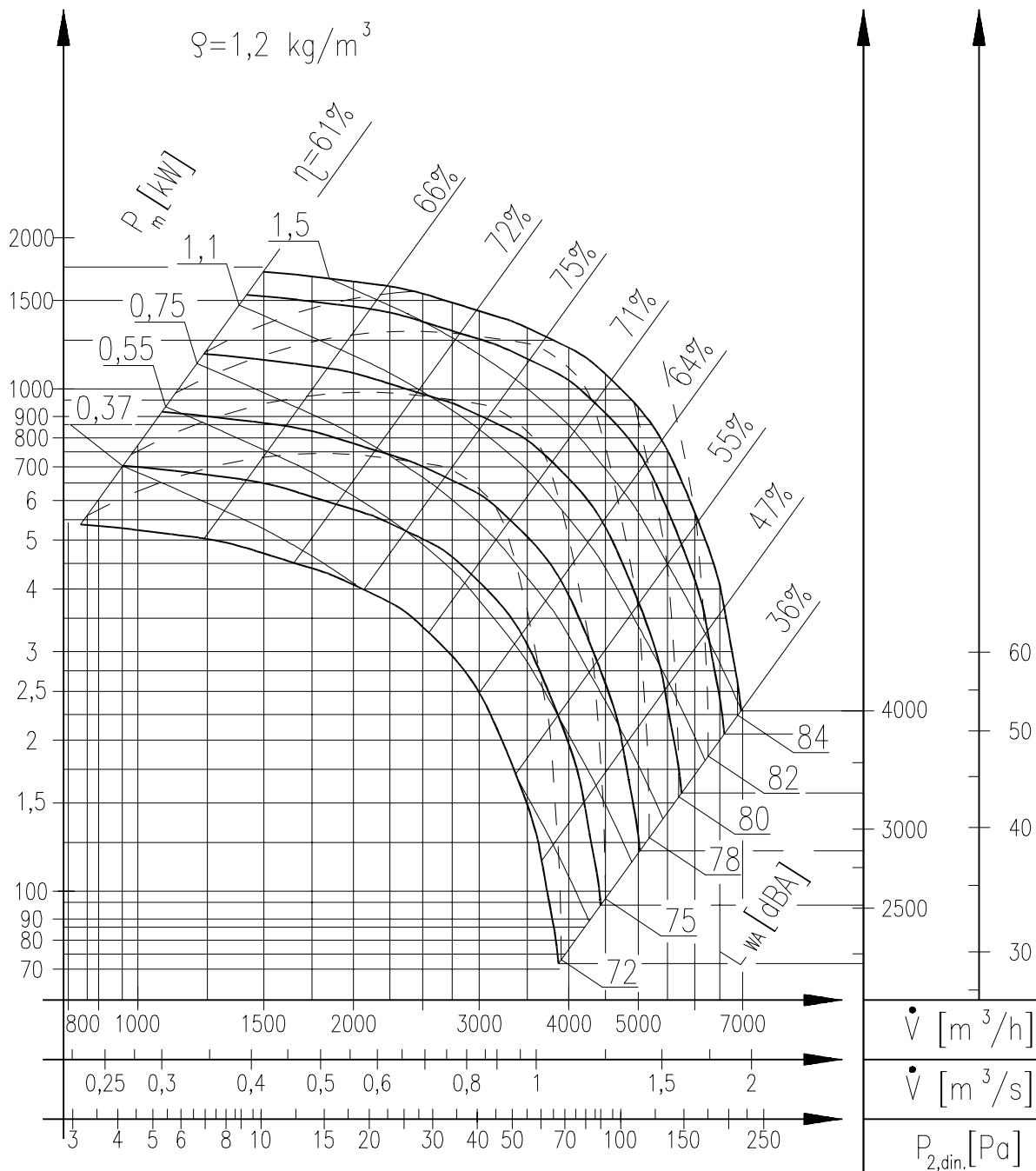
$$J = \frac{GD^2}{4} = 0,056 \text{ kgm}^2$$

Dp_0
[Pa]

PANOL RT.

n
[1/min]

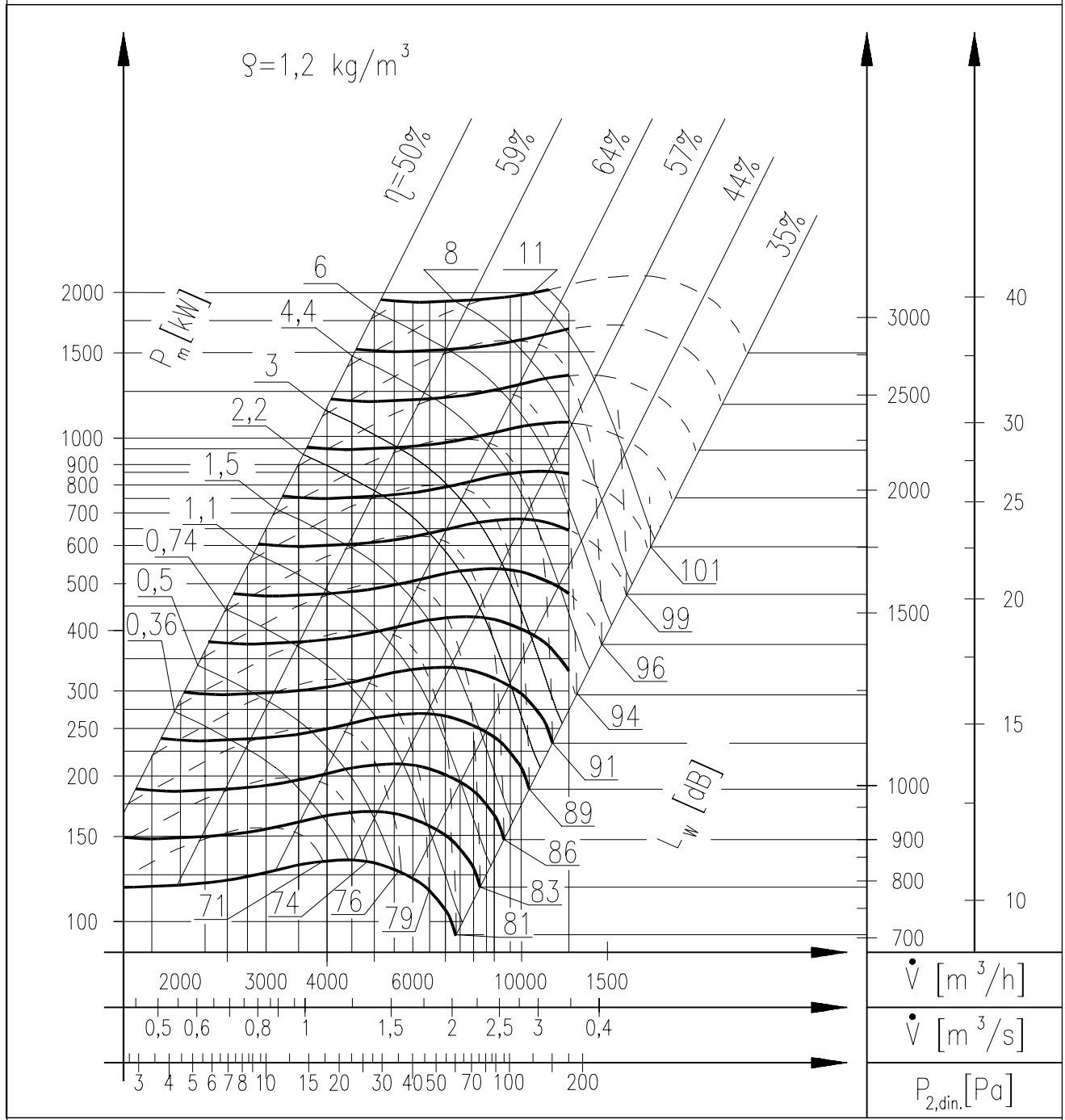
u
[m/s]



4.12-7 diagram



<h1>LK - IV klíma</h1>		Járókerék átmérő: 250 mm	
		MAX. fordulatszám: 3000 1/min	
Ventilátor: Előrehajló Lemezlapátos Duplaszívó		Max. teljesítmény: 7,5 kW	
		$J = \frac{GD^2}{4} = 0,044 \text{ kgm}^2$	
Δp_0 [Pa]	PANOL RT.		n [1/min]
			u [m/s]



4.12-8 diagram



LK - IV klíma

Járókerék átmérő: 250 mm
 MAX. fordulatszám: 4800 1/min
 Max. teljesítmény: 4 kW

Ventilátor: Hátrahajló
 Profillapátos
 Duplaszivó

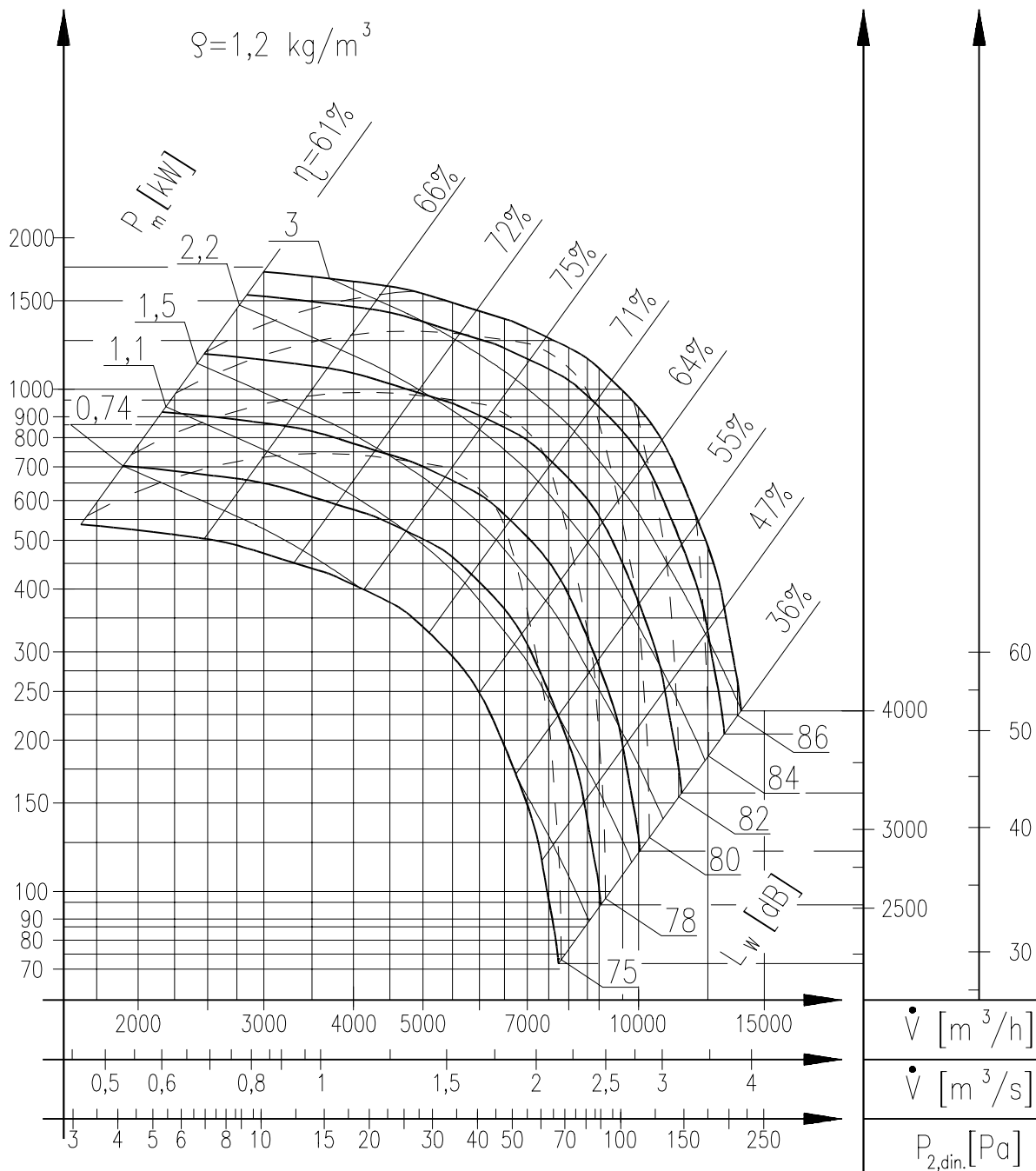
$$J = \frac{GD^2}{4} = 0,056 \text{ kgm}^2$$

Dp_0
[Pa]

PANOL RT.

n
[1/min]

u
[m/s]



4.12-9 diagram



2. KEVERŐEGYSÉG. A klímaberendezés belépőcsonkjá egy alaphelyzetben 150 mm hosszú, de üzemi helyzetben 130 mm-re összenyomott rezgéstompító csatlakozó. A rugalmas anyag légtömör és -30 +50°C hőmérséklet határok között tartósan használható.

A 2.2 kódjelű csatlakozó csomk egy mennyiség szabályzó zsaluszerkezet, de külön kívánságra készíthetjük az elemet fagyvédelmi zsaluként használható zsaluval is. Ennél a levelek éllein speciális gumitömítés biztosítja, hogy a zsalu (zárt helyzetében) légtechnikai értelemben tömör zárásra képes.

A zsaluszerkezet mozgatása kézikarral vagy szervomotorral lehetséges. A kívánt megoldást a rendelésben elő kell írni. Külön kikötés hiányában kézi forgatókart és rögzítő szerkezetet szerelünk a zsalura.

A 2.3 kódjelű kialakítás két zsalut tartalmaz, amelyből az egyik a klímaberendezés oldalán van elhelyezve. Rendelésnél meg kell adni, hogy melyik oldalon. Az oldalak értelmezése a légáram irányába nézve történik.

A két zsalu speciális összekötő rudazattal úgy van összekötve, hogy váltva nyissanak – ezáltal a két zsalu a friss és a visszakevert levegő arányának szabályozására alkalmas.

A 2.4 kódjelű speciális három zsaluból álló kialakításra akkor van szükség, ha a befúvó- és az elszívó ventilátor is egyazon klímaberendezésben van elhelyezve és a friss és visszakevert levegő arányát szabályozni szükséges.

A három zsalu összekötő rudazata a váltott működést biztosítja.

A 2.4 kódjelű kialakításnál a befúvó és az elszívó klímamű külön szekrényben helyezkedik el, ennél fogva vagy a két szekrény rész alátámasztásának illetve függesztésének külön-külön való megoldása szükséges, vagy pedig egy közös összefogó talpgerendát kell alkalmazni.

Az összefogó gerendát kívánságra elkészítjük és a berendezéssel együtt szállítjuk.

3. SZŰRŐEGYSÉG. Tekintettel a szűrés minőségével szemben támasztott széles határok között választható igényekre az LK típusú klímaberendezésekbe elrendezését és kezelését tekintve három különböző rendszerű szűrőtartó beépítése lehetséges.

a.) **CSÚSZÓSÍNES RENDSZERŰ SZŰRŐTARTÓK.** Ez a rendszer a tető- és fenéklemezen elhelyezett U alakú sínből és abban mozgatható szorítólécekből áll. A sínekbe 25 mm-es peremű szűrőtáskák csúsztathatók be oldalirányból vagy alulról, illetve az elszennyeződött szűrőtáskák is ugyanígy vehetők ki. A szorítóléceket a behelyezés után rögzített helyzetbe tolva biztosítható a táskák rögzítése és a táskák peremének a tömítéshez szorítása.

A csúszósínes megoldást EU-2 és EU-6 közötti minőségű szűrőtáskák esetén javasoljuk alkalmazni.

A szűrők elpiszkolásának érzékelésére kívánságra jelzőműszert szállítunk, amelyen folyamatosan ellenőrizni

lehet a szűrőegység ellenállását, azaz az elpiszkolódás mértékét.

Az ellenállásmérő jelzőműszer a cseré időpontjának meghatározására jól használható. A cserére a klíma mellett min. 600 mm helyet kell a kezeléshez biztosítani, illetve alsó kezelésnél a hozzáféréstől gondoskodni.

b.) **SZŰRŐFÉSZKEK.** Elsősorban a jobb minőségű osztályú szűrők (EU-6 és EU-9 között) befogadására ajánlható megoldás. Mind szűrőtáskák, mind szűrőlapok elhelyezése lehetséges 25 mm-es és 50 mm-es vastagságban is.

A könnyebb kezelhetőség érdekében a szűrőfészkekből összeállított válaszfal a klímából oldalra kihúzható. Ezáltal válik lehetővé a szűrőknek a fészekbe helyezése illetve onnan való eltávolítása. A beépítésnél az oldalirányú kezelési hely meghatározásánál erre tekintettel kell lenni – azaz a klíma szélességével közel azonos szélességű kezelési helyet szabadon vagy szabadabbá tehetően meg kell hagyni.

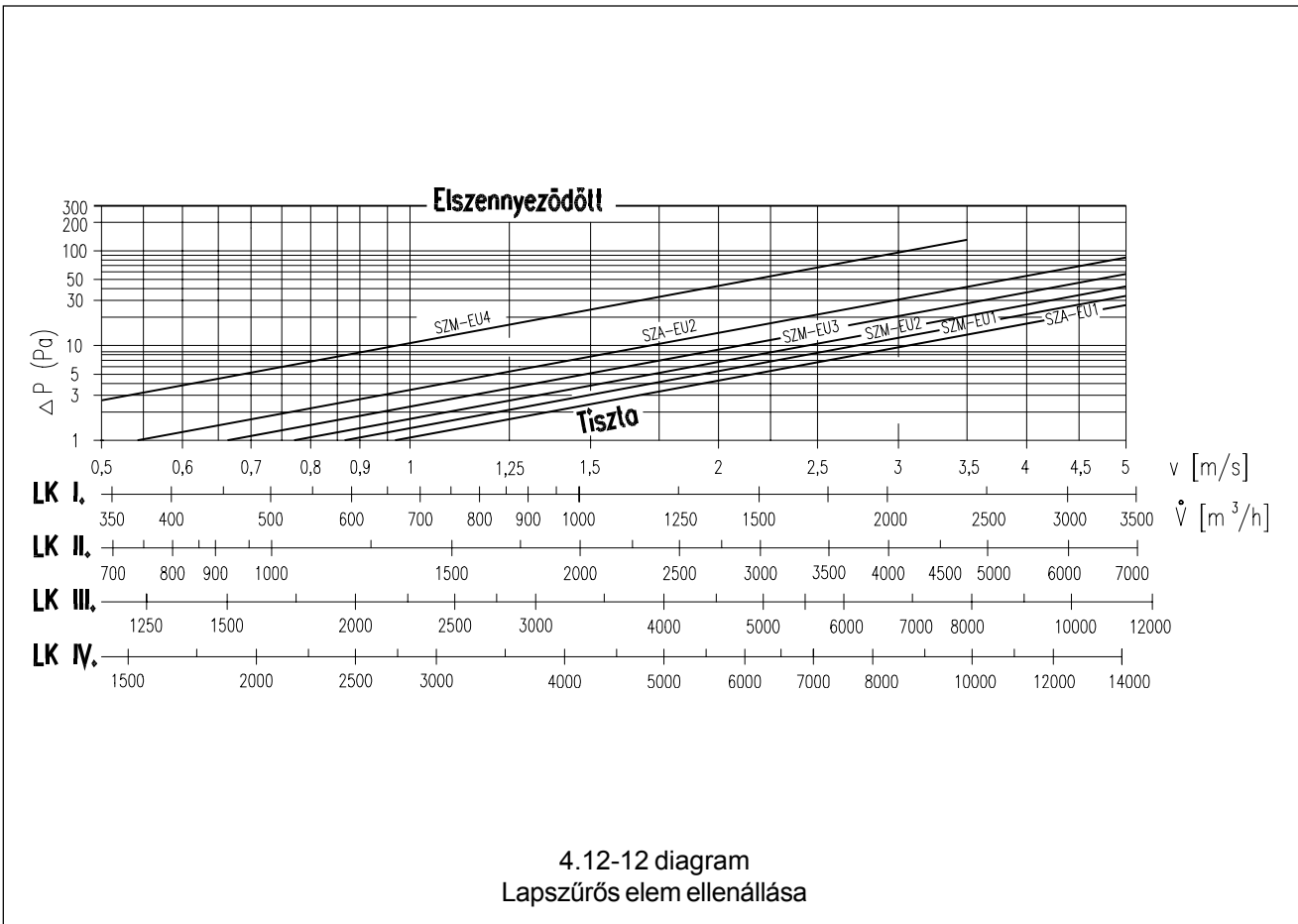
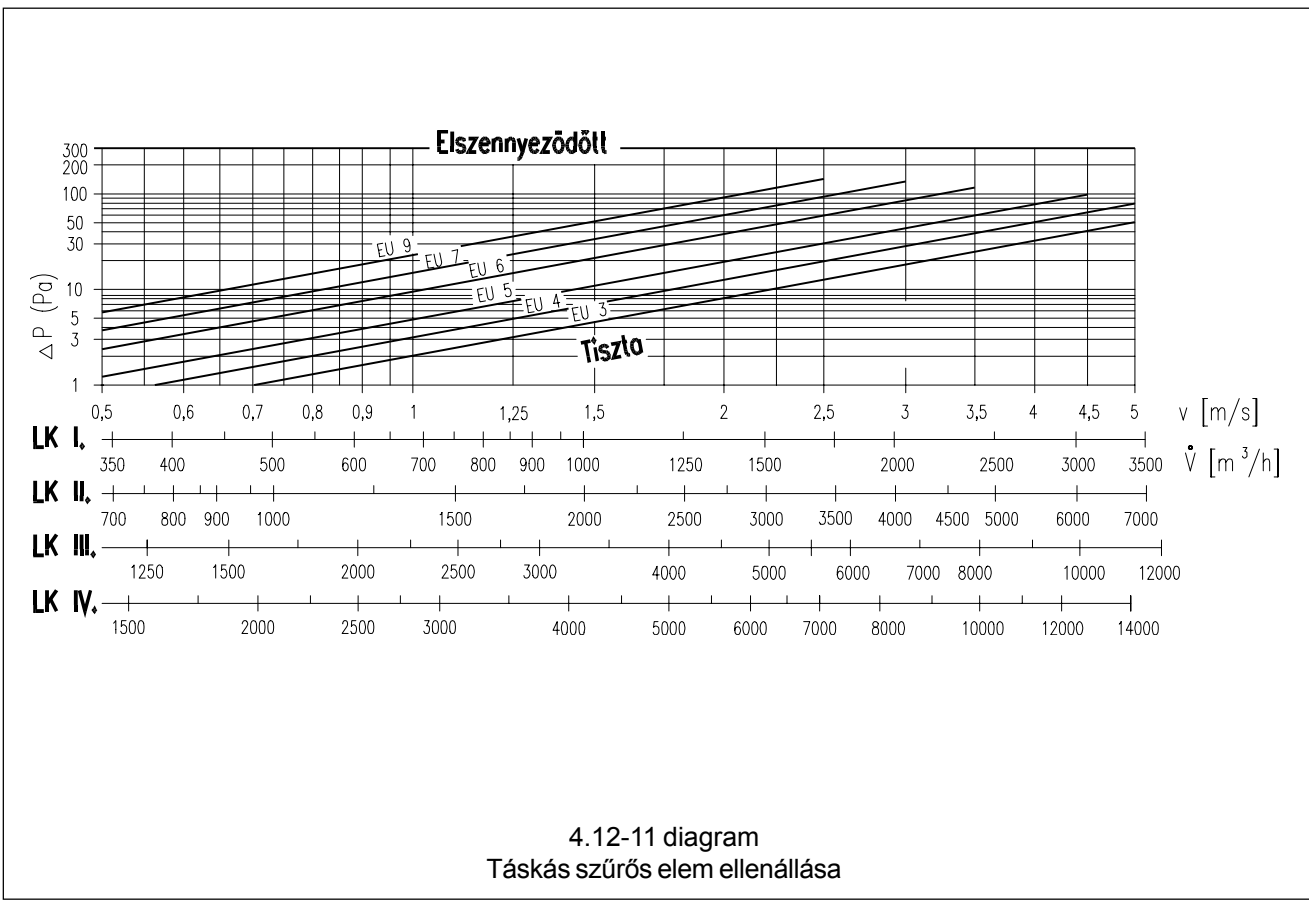
A szűrőfészkes szűrőegység szükséges építési hossza a beépített szűrőtől függ. Szűrőtáskák használata esetén az egység hossza a táskamélység+150 mm-nek vehető. Speciális lapszűrő esetén 200 mm is elegendő.

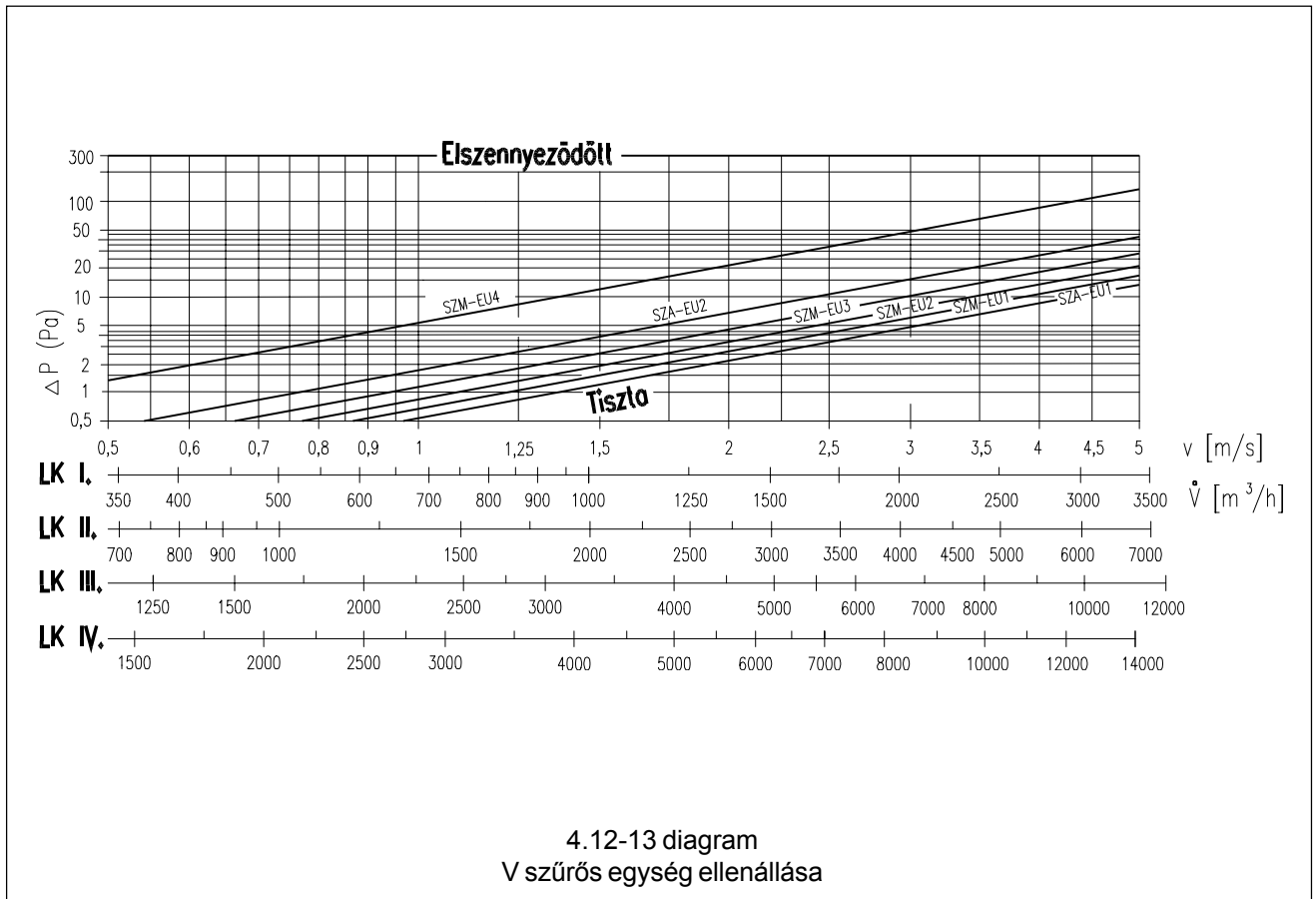
c.) **V SZŰRŐK.** Speciális sínszerkezetet készítenk amelyekbe a kezelési oldal felől 50 mm vastagságú szűrőlapok helyezhetők be. A szűrőlapoknak a légáramlás (a klíma hossz tengelye) irányában mért mérete egységesen 594 mm, így a V szűrős szűrőegységnek a tervezésnél figyelembe vehető elemhossza egységesen 675 mm lehet.

A V szűrős szűrőegységek elsősorban alacsonyabb jószágfokú szűrőkhöz alkalmasak (EU-1 - EU-4) a tömítés nélkül behelyezett szűrőlapok miatt.

A szűrőlapok cseréjéhez a szűrőegységekből a szűrőlapok a klímából oldalra kihúzhatók. Ez egyben azt is jelenti, hogy a szűrő kezeléséhez kb. 600mm helyet szabadon vagy szabadabbá tehetően kell hagyni.

	Keretméret	LK-I	LK-II	LK-III	LK-IV
3.1 típus	594×594×25	0	0	0	0
	594×490×25	0	0	2	2
	594×287×25	1	2	0	1
3.2 típus	594×594×50	0	0	0	0
	594×490×50	0	0	2	2
	594×287×50	1	2	0	1
3.3 típus	594×594×50	2	4	6	6
	594×287×50	0	0	0	3





4. HŐCSERÉLŐ EGYSÉG.

Az egység célja az esetek többségében a kezelt levegő fölmelegítése vagy hűtése.

Ennek megfelelően az egységbe épített hőcserélők kialakítása is változó lehet.

Legelterjedtebb a rézcsőre húzott alumínium lamellákat tartalmazó, forró vízzel működtetett fűtő, illetve hideg vízzel működtetett hűtő hőcserélők használata. Elképzelhető fűtő hőcserélő beépítése kisnyomású gőz fűtőközeghez illetve hűtő hőcserélőként freonos hűtőgépek elpárologtatója is.

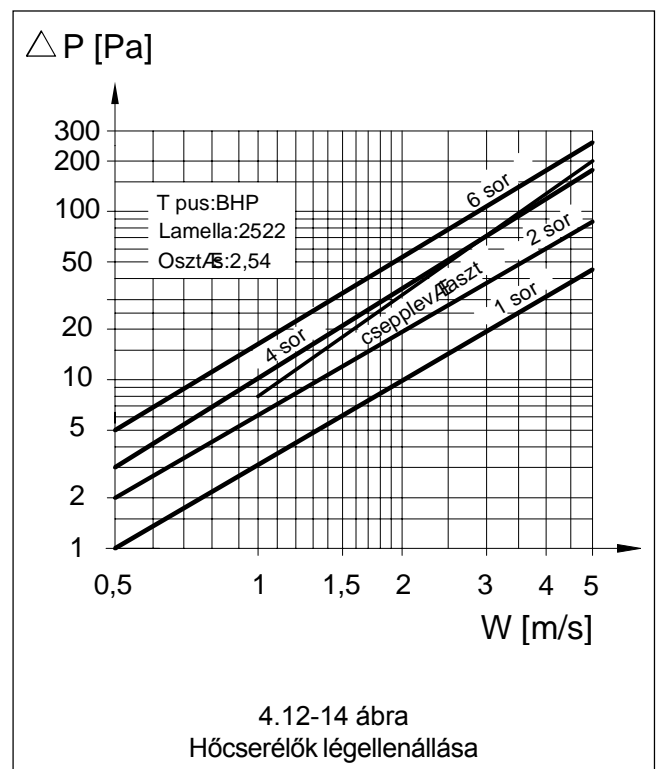
A fűtő hőcserélőkben levő víz, ha megfagy, tönkreteszi a hőcserélőt, ezért célszerű – ha ilyen veszély fennáll – fagyvédő termostátot rendelni a hőcserélő egységhez. A termostátot és az elhelyezésére szolgáló alkatrészeket kívánságra a berendezéssel együtt szállítjuk, a szükséges furatokat elkészítjük.

A csepptálcákban összegyűlt vizet szifonon keresztül célszerű elvezetni. A szifon megakadályozza a csapadékvíz- csatornából hamis (és általában bűzös) levegő bejutását a klímaberendezésbe.

Gőzfűtésű hőcserélő tervezése esetén igen fontos a helyesen megválasztott és kivitelezett kondenzelvezetés.

A vízzel vagy gőzzel működtetett hőcserélők bekötéséhez 300 mm hosszú, hollanderes csatlakozású rugalmas

csatlakozódarabokat javasolunk használni azért, hogy ennek használatával a hőcserélőnek a hőmozgásokból illetve mechanikai rezgésekből származó károsodásait illetve a zajterjedést meg lehessen akadályozni.





Az elektromos fűtésű hőcserélőket inkább a kis hőfokemelkedésekre ($Dt_{max} \gg 10^\circ C$) célszerű választani. A fűtőteljesítményt három teljesítményfokozatra bontva készítjük. Kívánságra a kapcsolóberendezést is szállítjuk.

Az elektromos hőcserélőt tartalmazó egység mindenkor tartozéka egy védőtermosztát, amely a hőcserélő áramellátását hivatott megszakítani, ha a légáramlás megszűnik és emiatt a hőcserélő túlmelegszik. Ettől a védelemtől függetlenül a ventilátort és az elektromos hőcserélőt megfelelően reteszelni is szükséges villamos oldalon.

Az elektromos fűtésű hőcserélő nem építhető közvetlenül hűtő-hőcserélő vagy gőznedvesítő után.

	Tipus	I.fokozat	II.fok.	III. fok.	Összesen
BVF	LK- I	2 kW	2	2	6kW
	LK- II	4	4	4	12
	LK- III	6	6	6	18
	LK- IV	7,5	7,5	7,5	22,5
BLF	LK- I	1,5	1,25	1,25	3,75
	LK-II	3,2	2,4	2,4	8
	LK-III	4,8	4,8	4,8	14,4
	LK-IV	6	6	6	18

4.12-15 táblázat

Elektromos fűtőtestek teljesítményei

5. SPECIÁLIS EGYSÉGEK

6.1 hangcsillapítók

Általában kulisszás rendszerű hangcsillapítókat használunk. A szokásos kulisszahossz 500 mm.

6.2 gőznedvesítő

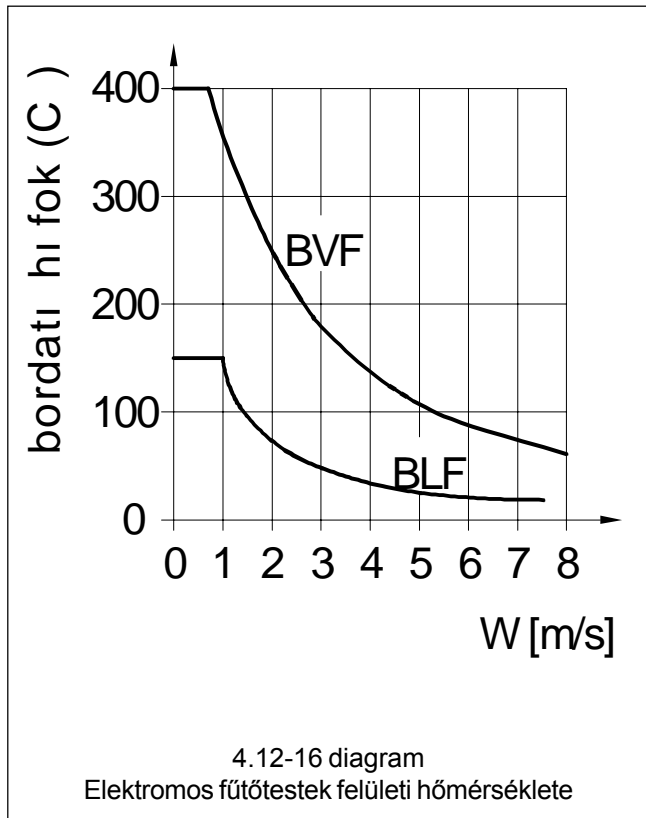
Forgalmazunk mind gőzhálózatról, mind önálló gőzfejlesztőjéről üzemelő gőznedvesítőket, illetve kívánságra be is építjük azokat a klímaberendezések célszerűen kialakított részébe. A gőznedvesítő rész szokásos hossza 500 mm. A gőznedvesítő után elektromos fűtőtest nem építhető be.

5.3 hővisszanyerők

A speciális alacsony építés miatt az elterjedt megoldások közül a forgódobos megoldás adaptálására nincs mód.

Mind a hőcsöves, mind a lamellás rekuperatív hővisszanyerők kialakítása szükségessé teszi a befúvó és az elszívó klímarsz szoros egymásra építését – így ez a kialakítás a magassági beépítési méretet gyakorlatilag kétszeresére növeli.

Vállaljuk közvetítőközeget, két hőcserélőből álló rendszer kialakítását is.



6. TARTOZÉKOK

Az LK klímaberendezések teljes kiépítéséhez további elemek, tartozékok rendelhetők, mint:

- rezgéstompító csatlakozók. A csatlakozók peremmérete egységesen 30 mm, építési hosszuk 150 mm, amelyet 130 mm-re összenyomva kell használni.

Hőállóságuk -30 és $+50^\circ C$ közötti, de kívánságra $80^\circ C$ -ig hőálló kivitel is készítünk.

Az LK klímák keresztmetszetéhez, illetve típus szerinti csomópontjához rendelt rezgéstompítóknál külön méretmegadásra nincs szükség.

Egyedi méretek rendelése esetén a keret belméretét kell megadni.

- rezgésszigetelő elemek. Tartókonzolon való elhelyezéshez az SZP gumirugók használatát javasoljuk (ld. 1.53 fejezet).

A megfelelő rugónagyságot kiválasztjuk, ha azt a klímaberendezéssel együtt rendelik.

Az SZP gumirugók magassága egységesen 60 mm.

Függesztett elhelyezésnél a függesztési pontokat a klímarszkevény sarokszlopaiban végigfutó emelőszárhoz kell kapcsolni. A függesztés rezgésszigetelését ebben az esetben a függesztőrendszeren belül kell biztosítani.



További rendelhető tartozékok a

- kondenzelvezető szifon
- fagyvédő termosztát
- rugalmas csőcsatlakozó
- fordulatszám szabályozó
- szűrőellenállásmérő

Az **LK** klímaberendezéseket normál kivitelben eloxált alumínium vázszerkezettel és horganyzott acéllemez burkolatlemezekkel készítjük.

Egyedi igény esetén vállaljuk a burkolólemezek festését is. A járatos (raktáron tartott és ezért egyeztetés nélkül vállalt) színeink:

RAL 9010 tiszta fehér

RAL 7015 hajószürke

RAL 3005 borvörös

A panelek közül csak az oldalsó- és végpanelek távolíthatók el.

A végpaneleket és a hátoldali paneleket rejtett csavarok rögzítik a vázhoz.

A kezelési oldalon elhelyezett panelek rögzítése két megoldással lehetséges.

1.) A ventilátor és a szűrőelem kezelőajtói zsanérszerkezeten fordulnak és kilincsszerkezettel nyithatók és zárhatóak. A kezelőoldal többi panelja rejtett csavarozással rögzített.

2.) A paneleket leszorító lapok feszítik a vázhoz illetve a tömítéshez. A lapok lazítása után azokat 90°-kal elforgatva a panelek kivehetők. Ehhez a panelen fogantyúkat helyezünk el.

A kezelési oldal meghatározása aszerint lehetséges, hogy a légáram irányába nézve az melyik kéz felőli oldalra esik.

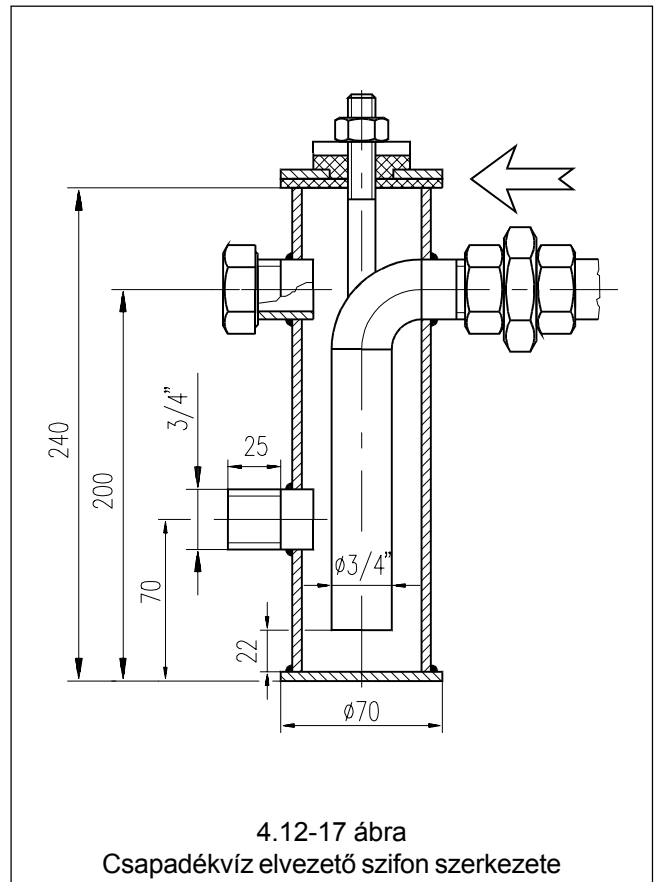
Ha a beküldött elrendezési rajzon a kezelési oldal nincs megadva, azt úgy tekintjük, mintha a rajz a kezelési oldal felől nézve ábrázolná a berendezést.

Az **LK** típusjelű klímaberendezést fa csúszótápra rögzítve, fóliával burkolva, emelőszemekkel ellátva adjuk át. A tartozékok, tartalékalkatrészek – tekintettel azok sérülékenységére – a berendezésen belül vannak elhelyezve.

Az **LK** típusjelű klímaberendezések csak vízszintes helyzetben építhetők be. Az alap- illetve fenéklap vízszintesége különösen azoknál az összeépítéseknél lényeges, amelyekben cseppfogótálcák vannak.

A klímaberendezések szokásos elrendezése az, hogy a kivezetések (hőcserélők, elektromos csatlakozások) a kezelési oldallal ellentétes ún. kivezetési oldalon vannak. Amennyiben ez a helyszíni adottságoknak nem felel meg – kérjük a kivezetések kezelési oldalon való elhelyezését külön jelezni.

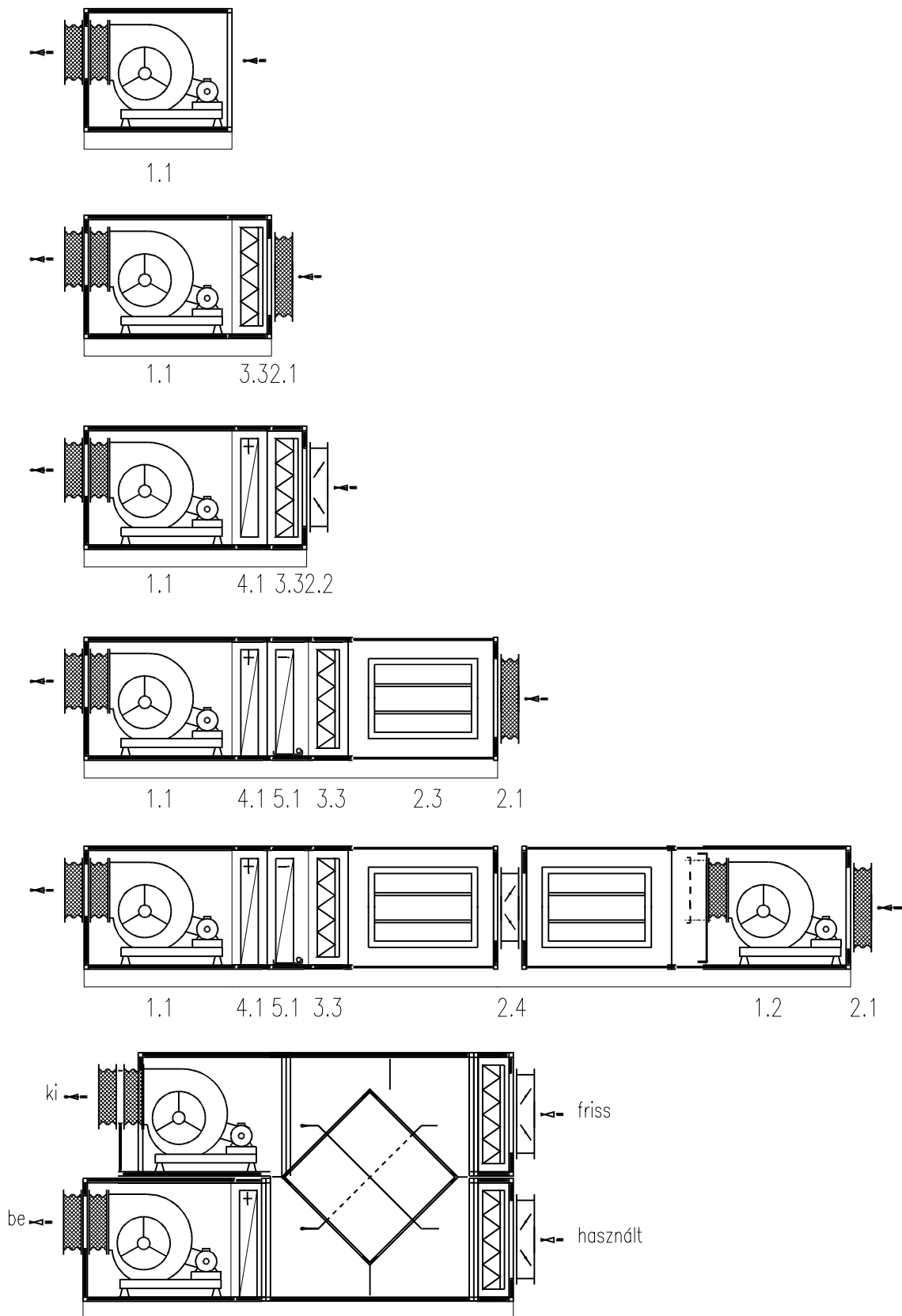
A változtatás jogát fenntartjuk.



4.12-17 ábra
Csapadékvíz elvezető szifon szerkezete

Elem típus	Kl ma nagys.Æg			
	LK-I.	LK-II.	LK-III.	LK-IV.
1.1	50	68	157	271
1.3	62	87	182	298
2.1	2	3,2	3,2	4,5
2.2	8	14	14	17,5
2.3	24	49	45	62
2.4	40	84	76	106
3.1	18	27	33	39
3.2	5,6	8,6	9,6	11
3.3	25	42	47	51
4.1 1 soros	11,7	17,6	22	26,3
4.1 2 soros	20	29,8	38	45,8
4.1 4 soros	38	57	73	88
4.2 1 soros	11,7	17,6	22	26,3
4.3	13,5	22	24	26,5
5.1 2 soros	21,5	32	41	48
5.1 4 soros	40	61	76	92
5.1 6 soros	51	76	101	120
5.2 2 soros	27,5	42	54	66
5.2 4 soros	45,5	69	89	108
5.2 6 soros	58	88	115	140
5.3	22	34	43	51
6.1	35	57	67	78
6.2	19	29	32	38

4.12-18 táblázat
LK klímák elemeinek tömegei



4.12-19 ábra
LK klímák jellegzetes építési variációi