



4.16 Örvénykamrás indukciós anemosztátok

Alkalmazási terület

Az örvénykamrás indukciós anemosztátok a levegőnek a szellőztetett légtérbe történő bevezetésére előnyösen használhatók minden olyan szellőzőrendszerben, ahol a visszakeringtetett légmennyiség csökkentése vagy megszüntetése egyrészt energiamegtakarítást, másrészt méretcsökkentéseket (ventilátor, légcsatornák, klímaberendezés) eredményez.

Az örvénykamrás indukciós anemosztátok különösen alkalmasak nagy légforgalmú rendszerekben a levegő huzatmentes bevezetésére. Külső kivitelük lehetővé teszi, hogy akár magas igény szintű (éttermekben, irodahelyiségekben), akár kisebb esztétikai kívánalmú helyiségekben (konyhaüzemekben) alkalmazzák.

Az **ÖKRS-H**, **ÖKRK-H** típusjelű változatot hangcsillapító béléssel látjuk el. Ez a légcsatornában keletkező vagy odaterjedő zaj helyi elnyelését teszi lehetővé.

Az érintőleges légbevezetés előnyös beépítést tesz lehetővé még kis belmagasságú álmennyezetek esetén is.

Működés

Az örvénykamrás indukciós anemosztátok olyan körrácsból és örvénykamrából álló légbevivő szerkezetek, amelyekben az örvénykamra csatlakozó csomóján át bevezetett szellőző levegőhöz a körrács közepén beszívott helyiség levegő keveredik, és a körrács szélső részén ez a kevert levegő áramlik ki a helyiségbe. Anemosztátjainkban az örvénykamra közepén kialakuló depresszió szívja be a helyiség levegőjét. Az örvénykamrás indukciós anemosztátokkal olyan szellőztető- és klímaberendezések alakíthatók ki, amelyekben a szellőző levegő hőmérséklete a helyiség hőmérsékletétől jelentősen eltérhet. Így kevesebb szállított szellőző levegővel, tehát kisebb helyfoglalású és kisebb beruházási költségű, olcsóbb berendezéssel lehet a szellőztetési vagy klimatizálási feladatot megoldani.

A nagy hőmérséklet-különbségű, azaz „fokozott paraméterű” levegőt az örvénykamrás indukciós anemosztáton keresztül akkor is huzatérzet mentesen

lehet a helyiségbe bevezetni, amikor más ismert anemosztátokkal ez már nem lenne megoldható. Ez egyrészt abból ered, hogy a helyiségbe befúvott levegő az örvénykamrában már keveredik a helyiség levegővel, és ezáltal a nagy hőmérséklet-különbség már itt jelentősen lecsökken. Másrészt abból, hogy a körrács közvetlen környezetében a kilépő levegő sebessége rendkívül gyorsan csökken, ugyanakkor a kilépő légsugár érintőleges sebességkomponense miatt erőteljes légkeveredés és gyors hőmérséklet-kiegyenlítődés következik be.

Az örvénykamrás indukciós anemosztátokkal elért helyi légkeveredés eredményeként csökkenthető, esetleg el is hagyható a hagyományos klimatizáló berendezésekben alkalmazott visszakeverés. Így csökkenhet, vagy el is maradhat a visszaszívó légcsatornahálózat és ventilátor.

Szerkezet

Az örvénykamrás indukciós anemosztát — működési elvének megfelelően — két fő szerkezeti elemből: az örvénykamrából és a körkörös mennyezeti anemosztátból áll. Az indukciós anemosztáthoz az örvénykamra és a mennyezeti rács közé szükség szerint beszerelhető toldatcső — mint kiegészítő elem — rendelhető.

Az örvénykamrában elhelyezett, csavarhúzóval beállítható nyelv a beszabályozást teszi lehetővé.

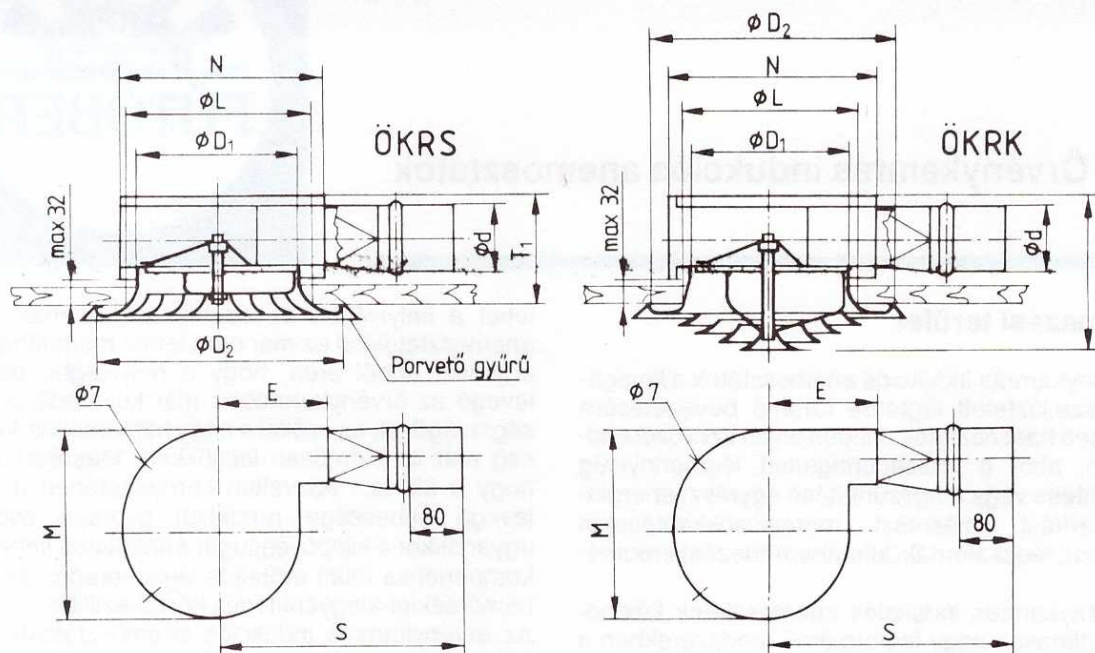
A körkörös mennyezeti rács közepén furat van, ezen keresztül lehet rácsot az örvénykamrában elhelyezett tartóhoz felcsavarozni. A rács és az álmennyezet közé helyezzük a porvető gyűrűt.

Műszaki adatok

Az örvénykamrás indukciós anemosztát alapkivitelének a méreteit az *1. ábrán* és az *1. táblázatban* tüntettük fel.

A hangcsillapító béléssel ellátott változat méreteit a *2. ábra* és a *2. táblázat* tartalmazza.

A befűjt primer levegő kívánt mennyiségének a beállítására szolgál az örvénykamra belsejében levő és csavarhúzóval állítható fojtólemez. A fojtólemez éle és az örvénykamra belsejében a beosztás 0 pontja közötti, a beosztással értelmezett x előbeállításai ér-

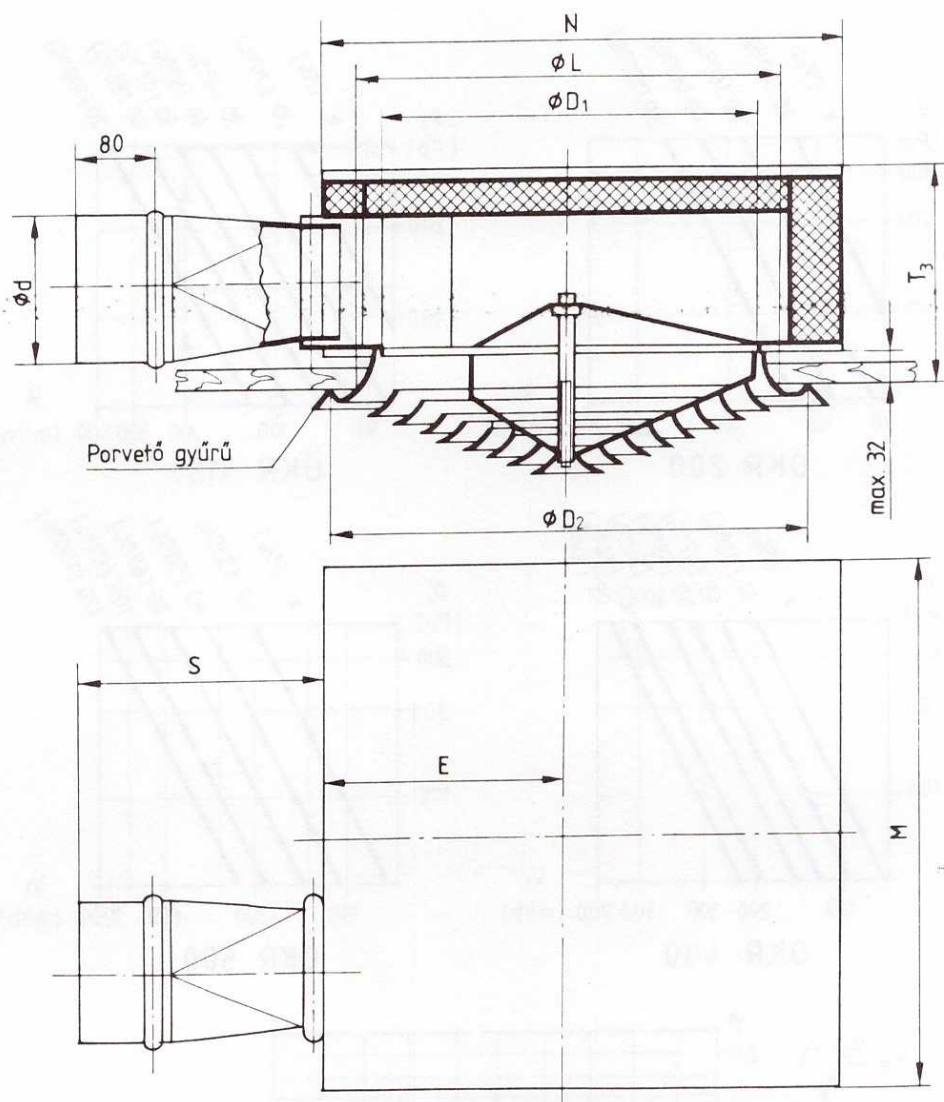


1. ábra
Az örvénykamrás indukciós anemosztát alapkivitelének körvonalrajzai

1. táblázat

Az örvénykamrás indukciós anemosztát alapkivitelének méretei

ÖKR-K ÖKR-S	ø d	ø D ₁	ø D ₂	ø L	E	N	M	S	T ₁	T ₂	Tömeg (kg)
200	80	200	300	250	130	250	237	295	129	184	2,5
315	125	315	400	365	195	373	354	405	164	239	4,8
400	150	400	500	450	260	497	471	515	199	294	7,9
500	200	500	600	550	325	620	589	600	234	346	12,0

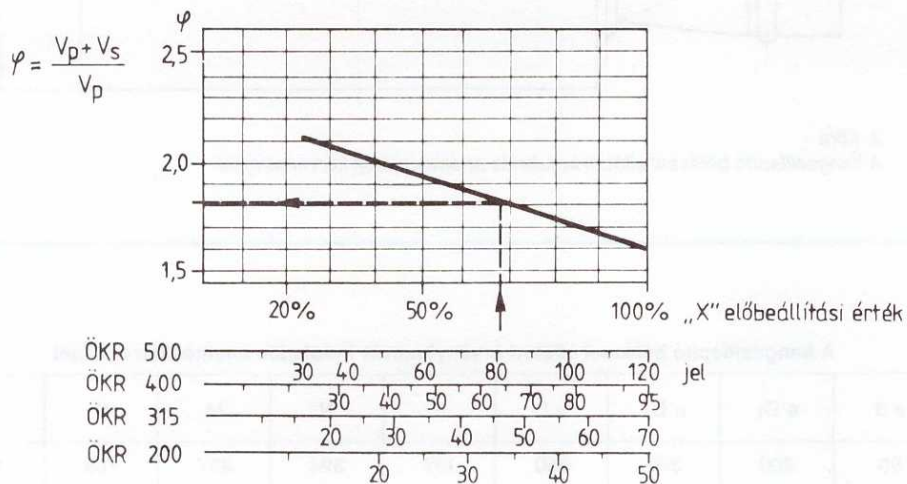
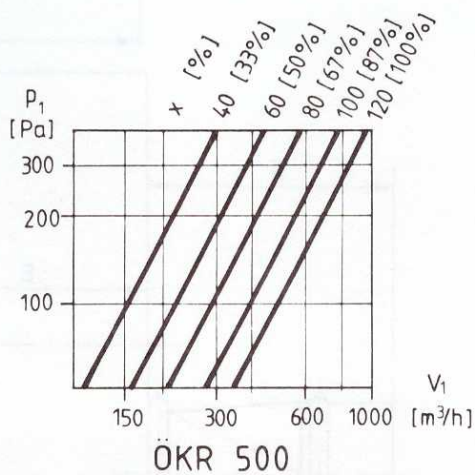
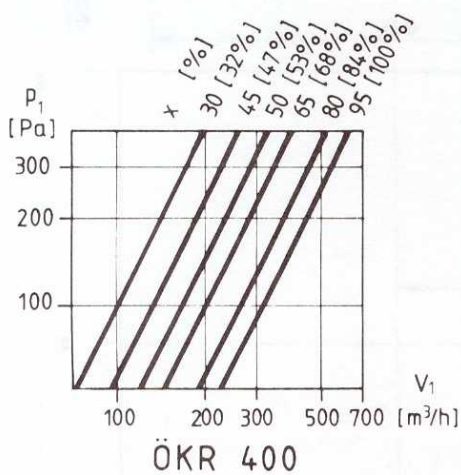
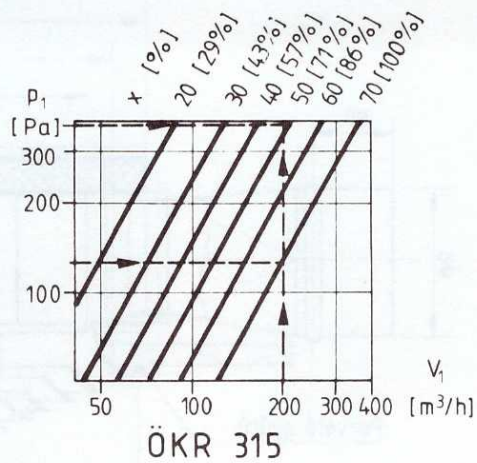
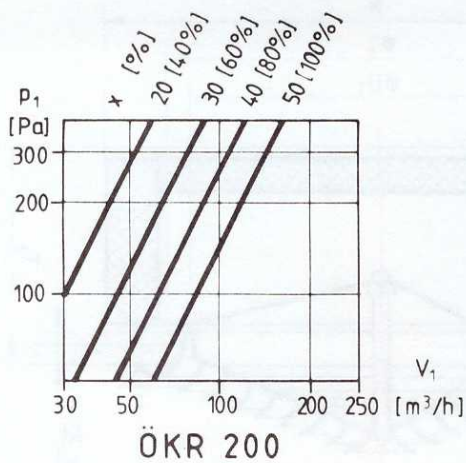


2. ábra
A hangcsillapító béléssel ellátott indukciós anemosztátok körvonalrajzai

2. táblázat

A hangcsillapító béléssel ellátott örvénykamrás indukciós anemosztát méretei

ÖKRS-H ÖKRK-H	ϕd	ϕD_1	ϕD_2	ϕL	E	N	M	S	T_2	Tömeg (kg)
200	80	200	300	250	157	324	337	155	164	5,2
315	125	315	400	365	210	436	454	200	199	9,2
400	150	400	500	450	263	547	571	245	234	14,3
500	200	500	600	550	317	660	689	265	269	24,3



3. ábra
Az indukciós anemosztátok jelleggörbéi

ték függvényében adjuk meg az örvénykamrás indukciós anemosztátok primer légmennyiségének és a csatlakozó csonkon mért p_1 statikus túlnyomás jelleggörbéit (3. ábra).

E jelleggörbék gyakorlatilag nem függenek attól, hogy az örvénykamra sík (ÖKRS), vagy kúpos (ÖKRK) körrácson keresztül fújja be a levegőt, és az örvénykamra hangcsillapító bélése (ÖKRS-H, illetve ÖKRK-H) sincs rá hatással. A beépített anemosztáton a p_1 nyomás jó közelítésű mérése a csonkra fűrt egyetlen lyukon keresztül is lehetséges. Az örvénykamrás indukciós anemosztátba belépő V_1 primer levegő egyrészt az örvénykamrán belül keveredik az oda beszívott V_2 mennyiségű helyiséglevegővel (elsődleges indukció), másrészt a kamrából kilépő, jelentős perdülettel rendelkező $V_1 + V_2$ mennyiségű kevert levegő a kilépő keresztmetszet közvetlen környezetében, igen kis távolságon belül újból intenzíven keveredik a helyiség levegőjével (másodlagos indukció).

Az elsődleges indukciót a

$$\varphi_p = \frac{V_1 + V_2}{V_1}$$

összefüggéssel jellemezzük. Az ÖKRS sík körrácsos anemosztát φ_{ps} indukciós tényezője kisebb, mint az ÖKRK kúpos körrácsos anemosztát φ_{pk} indukciós tényezője. A kettő között összefüggés:

$$\varphi_{pk} = 1,2 \cdot \varphi_{ps}$$

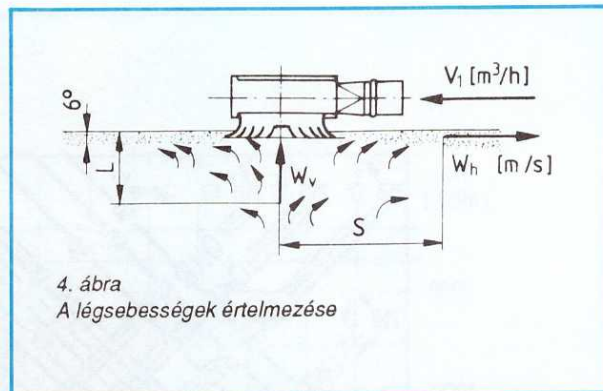
Ma már a légtechnikusoktól megkövetelik a szellőztetett helyiségben kialakuló légmozgások előrejelzését is, és ezért megadjuk az anemosztátok környezetében kialakuló áramlási sebességek meghatározási módját. A sebességkép meghatározására — az önmagában álló örvénykamrás anemosztátok esetére — a 4—5. ábrában adjuk meg a nomogramot. Az 5. ábra a fölfelé áramlás sebességére is támpontot ad. A megfelelő teremlég-elosztási kép kialakításához célszerű a távozó levegő elszívását a padló fölött vagy akörül elhelyezett elszívó rácsokkal megvalósítani.

A hőmérsékletviszonyok elemzéséhez tájékoztatásképpen ismertetünk egy-egy konkrét — az anemosztát környezetében mért — hőmérséklet-eloszlást mind a fűtő, mind a hűtő üzem esetére. A 6. ábrán a helyi hőmérséklet és a helyiség-hőmérséklet különbségét is feltüntettjük, a befúvási hőmérséklet és a helyiség-hőmérséklet különbségének (a maximális hőfokeltérésének) a %-ában. A %-os etérési értékeket a hőmérséklet-eloszlás becsléséhez is felhasználhatjuk.

A szellőztetett helyiségben kialakuló akusztikai viszonyok elemzéséhez példaképpen közöljük az ÖKRS, ÖKRK 500 és ezek hangcsillapító betétes változatainak hangteljesítmény-értékeit.

A 7. összevont ábrán feltüntettük az A szűrővel súlyozott hangteljesítmény-értékeket az x előbeállítási érték, a p_1 nyomás és a V_1 primer légmennyiség függvényében.

Más méretű örvénykamrás indukciós anemosztátok



4. ábra
A légsebességek értelmezése

átlagos hangteljesítmény-szintjét megközelítőleg meg tudjuk határozni. Mivel az anemosztátban a fő zajkeltő a fojtólemez mellett átáramló levegő, a sebességazonosság feltételét teljesítve kiszámítjuk az ÖKR 500 típusú anemosztát megfelelő primer légmennyiségét a

$$V_{500} = V_{\text{adott}} \frac{500}{N^r}$$

összefüggéssel.

Az összefüggésben az N^r az adott típusjelben szereplő számérték.

A most kiszámított V_{500} (m^3/h) és a %-os előbeállítási érték segítségével leolvassuk az ÖKR 500 típusnagyságú anemosztátnak megfelelő, megközelítő átlagos hangteljesítmény-értékeket. Ez a közelítő módszer azonban az oktávsvonkénti hangteljesítmény meghatározásakor már nem használható.

A 7. ábracsoportban feltüntetett 400, 800, és 1200 m^3/h légmennyiségekre vonatkoztatott oktávsvonkénti hangteljesítmény-szintet (dB) más légmennyiségekre is át lehet számítani. Az átszámítást úgy végezzük, hogy az adott %-os előbeállítás diagramjánál M (dB) értékét megszorozzuk a légmennyiségnek és a %-os nyitáshoz megfelelő C értékkel: L / CM (oktávsvonként/dB). A C tényező értékeit a 7. ábrán levő diagramból vehetjük ki.

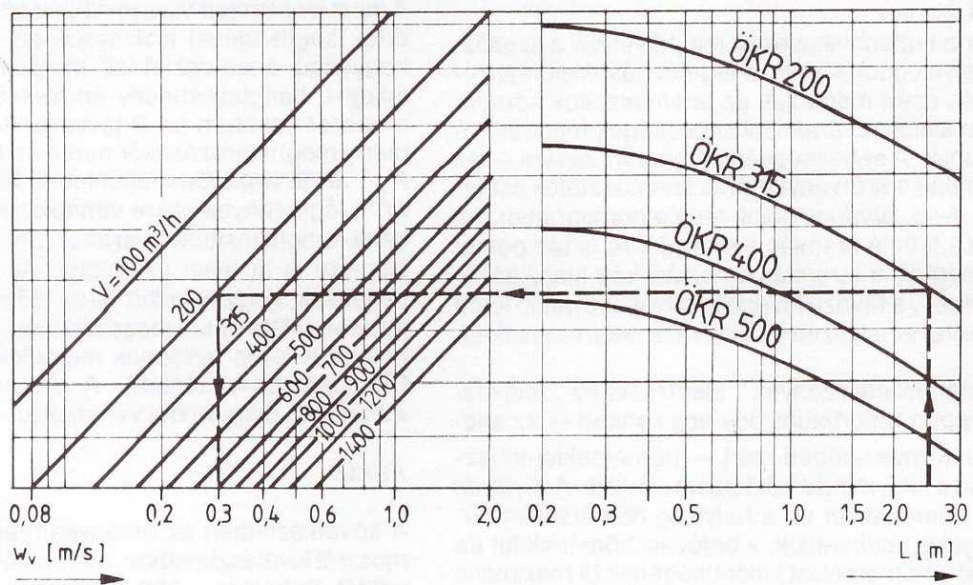
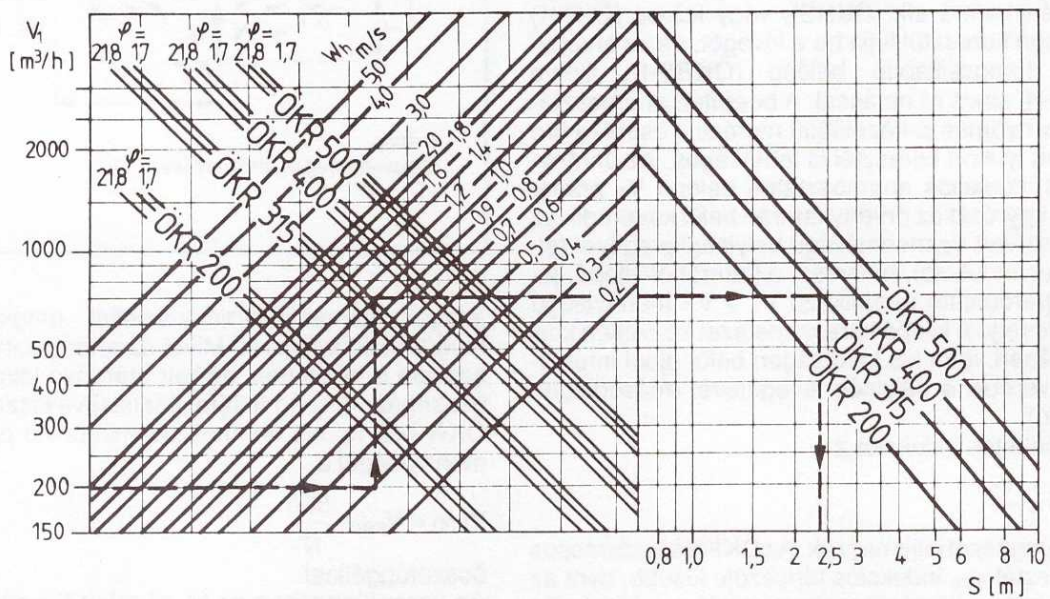
Példa:

A következőkben az örvénykamrás indukciós anemosztát kiválasztásához, méretezéséhez adunk egy példát. Befúvó $V_1 = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ mennyiségű, $t_1 = 14 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű primer levegő $t_i = 26 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű helyiségbe ÖKRK-H típusjelű hangcsillapító bélésű örvénykamrás indukciós anemosztátokkal. A rendelkezésre álló nyomás:

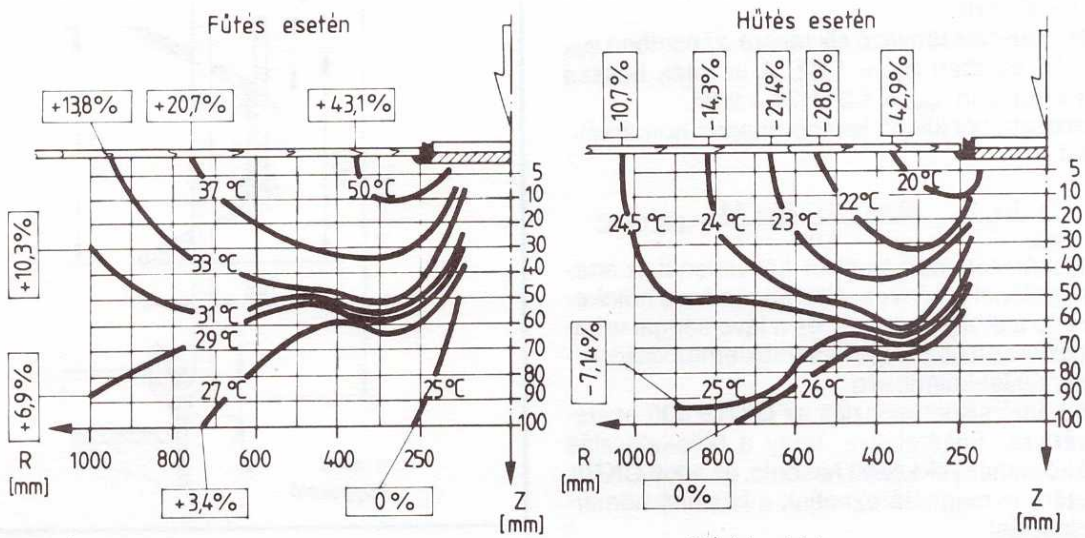
a) a légcsatorna hálózat végén — $p_1 = 120 \text{ Pa}$,

b) a légcsatorna hálózat elején — $p_1 = 350 \text{ Pa}$.

Az ÖKRK 300 típusjelű anemosztát jelleggörbéjén az a) munkapont $200 \text{ m}^3/\text{h}$, 120 Pa ; az $x = 70 \text{ mm}$ -es előbeállítási érték adódik, tehát az ÖKRK-H típusjelű anemosztát a szükséges primer levegő bevezetésére megfelelő. A fojtólemez előbeállítási mérete az a) esetben 70 mm -es, 100% -nyi érték.



5. ábra
A vízszintes és függőleges irányú légsebesség meghatározása



Mérési adatok

Csonknyomás $p_1 = 200 \text{ Pa}$

Primer légmennyiség $V_1 = 675 \text{ m}^3/\text{h}$

Helyiség hőmérséklete: $t_1 = 25^\circ\text{C}$

Primer levegő hőmérséklete: $t_1 = 83$

$$\% = \frac{t - t_i}{t_1 - t_i} \cdot 100$$

Mérési adatok

Csonknyomás: $p_1 = 90 \text{ Pa}$

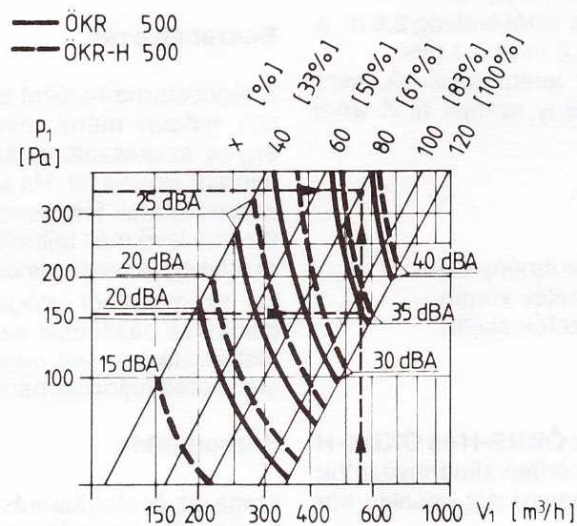
Primer légmennyiség $V_1 = 474 \text{ m}^3/\text{h}$

Helyiség hőmérséklete: $t_1 = 26^\circ\text{C}$

Primer levegő hőmérséklete: $t_1 = 12^\circ\text{C}$

6. ábra

Mért hőmérséklet-eloszlás az ÖKRS-500 típusjelű örvénykamrás indukciós anemosztát körül



7. ábra

Akusztikai adatok

Ha a *b)* munkaponthoz (200 m³/h, 350 Pa) az egyesség érdekében szintén ø 300-as típusnagyságot választunk, akkor a *b)* munkapont az $x = 40\text{--}50$ mm közé esik, ezt interpolálva — az előbeállítás értéke $x = 47$ mm.

A primer indukciós tényező sík rácsra *a)* esetben $\varphi_{ps} = 1,58$; *b)* esetben $\varphi_{ps} = 1,82$. A vezeték hossza mentén átlagosan: $\varphi_{ps} = 1,2 \cdot 1,70 = 2,04$.

Az anemosztátból kilépő levegő átlagos hőmérséklete tehát

$$t = \frac{(\varphi_{pk} - 1) \cdot t_i + t_1}{\varphi_{pk}} = \frac{(2,04 - 1) \cdot 26 + 14}{2,04} = 20,12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Az így kiszámított hőmérséklet közvetlenül az anemosztát szélénél érvényes. Attól távolodva a hőfokeloszlási kép a *6. ábra* szerinti, és a távolsággal rohamosan csökken a helyiség-hőmérséklethez viszonyított hőmérséklet-különbség.

A közölt hőmérséklet-eloszlás az **ÖKRS 500** esetben érvényes. Feltételezve, hogy a hőfokeloszlás hasonló körülmények között hasonló, az adott **ÖKRK 300** esetére is meghatározhatjuk a közelítő hőmérséklet-eloszlást.

Példaként hűtés esetén az **ÖKRS 500** tengelyéből 600 mm távol és 75 mm mélyen a hőmérséklet a maximális hőfokkülönbség 7,14%-ával kisebb, mint a környezet hőmérséklete.

A **ÖKRS 300** fő méretei az **ÖKRS 500** fő méretei 60%-ának felelnek meg. Így a jelen példában az anemosztáttól $600 \times 0,6 = 360$ mm távol és $75 \times 0,6 = 45$ mm mélyen a hőfokkülönbség szintén a maximális környezeti hőmérséklet-különbség 7,14%-a, vagyis: $t - t_1 = (t_1 - t_i) \cdot 0,0714 = (14 - 26) 0,0714 = -1$ °C.

Ez pedig azt jelenti, hogy a megjelölt helyen a levegő-hőmérséklet becsült értéke: $t = 25$ °C.

Az *5. ábra* alapján a vízszintes vetőtávolság 2,6 m, a feláramlási sebesség pedig 2,6 m-re 0,3 m/s.

Az adott viszonyok között az anemosztátnak, mint zajforrásnak a hangteljesítmény szintjét a *7. ábra* segítségével becsülhetjük:

$$V_{500} = 200 \left[\frac{500}{300} \right]^2 = 556 \text{ m}^3/\text{h.}^*$$

A vonatkozó becsült hangteljesítmény-szint:

$L_x = 100\% = 35$ dBA a csővezeték végén,

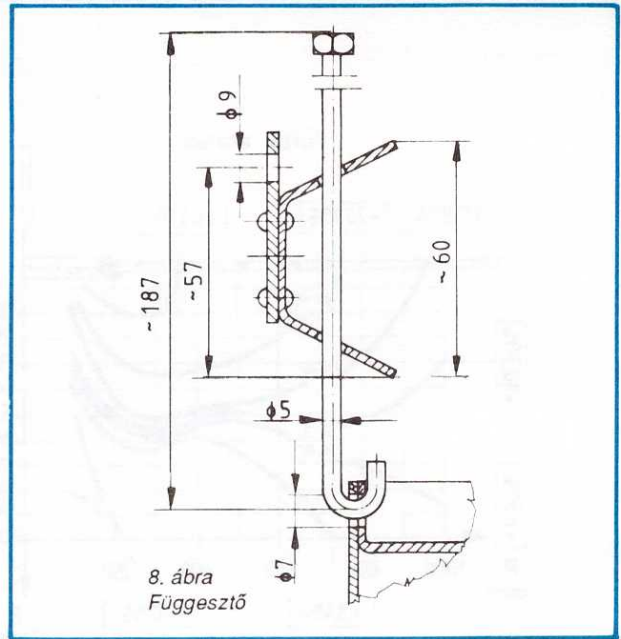
$L_x = 67\% = 39$ dBA a csővezeték elején.

Szerelés

Az **ÖKRS**, **ÖKRK**, valamint az **ÖKRS-H** és **ÖKRK-H** indukciós anemosztátok célszerűen álmennyezetbe szerelhetők. Az indukciós anemosztát csonkjá kör keresztmetszetű.

Az örvénykamrát a *8. ábrán* látható — és külön megrendelhető — függesztő segítségével rögzíthetjük. A függesztő a színtezést — az álmennyezethez való igazodást — teszi lehetővé.

A rácsot és a porvető gyűrűt a kamra belsejében levő csavaranyához egy hosszú — a rács közepén átme-



nő — csavarral rögzítjük. Az indukciós anemosztátok örvénykamráinak fojtólemezt célszerű még felszerelés előtt arra a számított előbeállítás értékre (x) beállítani, ami a méretezéskor a jelleggörbékből adódott. Utánállítani a rács nyílásain keresztül dugott csavarhúzóval lehet.

Az örvénykamrás indukciós anemosztátokat elsősorban 3—3,5 m-nél kisebb belmagasságú helyiségek szellőztetésénél használjuk! Az elszívási helyek kijelölésével körültekintően kell eljárni, nehogy rövidzár alakuljon ki. Az álmennyezet fölötti elszívást ezért ki kell zárni.

Beszabályozás

A légcsatorna-hálózat beszabályozásakor a szokásos módon mérni, ellenőrizni kell a légcsatorna egyes szakaszaiban áramló levegő mennyiségét, nyomáseloszlását. Ha szükséges, az örvénykamrás anemosztátok fojtólemezeinek és a légcsatorna-hálózaton levő más fojtóelemek átállításával végzendő el a levegőelosztás finom beszabályozása. Akusztikai szempontból magasabb igények esetén a légelosztás beállítását az anemosztátok maximális x előbeállítás értéke mellett külön, az anemosztátok elé szerelt fojtócsappantyúval célszerű elvégezni.

Karbantartás

Maga az örvénykamrás indukciós anemosztát karbantartást nem igényel. A helyiség levegőjének porosságától függően az anemosztát rácsszerkezete bepiszkolódhat, és a rács körüli álmennyezetben porlerakódás, elszíneződés jöhet létre. Ezért célszerű az anemosztátot és a környezetében levő mennyezeti részt rendszeres időközben a portól megtisztítani.

Felületvédelem

A megrendeléstől függően vagy csak alapozó felületvédelemmel ellátva, vagy krém (TVK 411 vagy BUDALAKK 420) színre festve kerülnek forgalomba.

Csomagolás, szállítás

Az ÖKRS, ÖKRK, ÖKRS-H, ÖKRK-H indukciós anemosztátokat kartondobozba csomagoljuk. Szállítás és tárolás közben a csomagokat nedvességtől és ütődéstől óvni kell.

Megnevezési példa

Az 500 mm rács-csonk átmérőjű, hangcsillapító béleléssel ellátott kúpos ráccsal szerelt örvénykamrás indukciós anemosztátra a következő módon kell hivatkozni: **ÖKRK-H 500.**

***A VÁLTOZTATÁST JOGÁT
FENNTARTJUK!***

1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960

1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971

1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982

1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993