



2.3 VARIFORM-idomok

Alkalmazási terület

A VARIFORM-idomok olyan szellőztető és klímaberendezések kialakításához, illetve szereléséhez használhatók, ahol a légcsatorna-rendszer WESTERFORM-H és WESTERCOMPACT-H hajlítható alumínium lemezcsövekből vagy SPIKO jelű merev spirálkorcolt lemezcsövekből készül. A VARIFORM-idomokkal oldhatók meg ezen rendszeren belül a csatlakoztatások, az irányváltoztatások, valamint az átmérőváltozások. Alkalmaskak ezek az idomok az áramló levegő szabályozására, valamint a különféle légtechnikai szerkezeteknek a felvételére is.

A VARIFORM-idomrendszer a már jól ismert SW, illetve SWT jelű FÜTŐBER-idomrendszerek továbbfejlesztése. A fejlesztés elsődleges célja a szerelési munkaigény csökkentése és a termék áramlástechnikai és akusztikai szempontból lényegesen kedvezőbb kialakítása volt.

A VARIFORM-idomok választéka és méretsora valamennyi korábbi idomrendszerénél lényegesen egyszerűbb, és áramlástanilag helyesebb tervezést tesz lehetővé. Lehetőséget nyújt a meglévő rendszerek egyszerűen végrehajtható — bontás nélküli — bővítésére, módosítására is. Az alkalmazásukkal tervezet légvezeték-rendszer fokozott légtömorségű.

1. táblázat

A VARIFORM-idomok, a Westerform-H és a SPIKO-csövek jelképei és mérettartománya

Típusjel	Megnevezés	Jelkép	Méret
W	Westerform- vagy Westercompact-cső		NÁ 80-600
S	Spirálkorcolt (SPIKO) cső		NÁ 80-600
VF-01	Csőkapcsoló közbetét		NÁ 80-600
VF-02	Idomkapcsoló karmantyú		NÁ 80-600
VF-03	Idom- és csővéglezáró duugó		NÁ 80-600
VF-04	90°-os ívcső		NÁ 80-600
VF-05	45°-os ívcső		NÁ 80-600
VF-06	Elágazó idom I.		NÁ 80-600
VF-07	Elágazó idom II.		NÁ 80-600
VF-08	Koncentrikus szűkítő idom		NÁ 100/80-NÁ 600/500
VF-09	Excentrikus szűkítő idom		NÁ 100/80-NÁ 600/500
VF-10	Pillangószelep		NÁ 80-315
VF-11	Légrács felvételére alkalmas idom		NÁ 150/150x100-NÁ 600/600x400
VF-12	Közdarab VF-11 idomhoz		150x100-600x400
VF-13	Rögzítő hüvely légszelephez		NÁ 80, NÁ 100, NÁ 150
VF-14	Körmös szalagbilincs		NÁ 80-600
VF-15	Csatlakozó csonk		NÁ 80-600
VF-16	90°-os leágazó idom		NÁ 80-500
VF-17	45°-os leágazó idom		NÁ 80-500

A szellőző- és klímatechnika bármely területén alkalmazhatók $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjedő hőmérséklet-határok között.

Szerkezeti leírás

A VARIFORM-idomok 0,8 mm vastag horganyzott acéllemezéből készülnek. Kivétel az idom- és csővéglezáró dugó, amely alumíniumból készül. Az idomok átfedéssel találkozó széleit ponthegeesztés rögzíti. A hegesztési pontok korrózió elleni védelméről gondoskodunk.

A VARIFORM-idomok csatlakozó csonkjainak széleit gyárilag rögzített U-profilú, rugalmas tömítő gyűrűvel látjuk el. Az idom végére kerülő Westerform-H vagy SPIKO-csővek az idom szélétől — az átmérőtől függően — meghatározott távolságra levő körbefutó horonyig húzhatók a csőre. Az így kialakított csatlakozást a 18. ábra mutatja. A rugalmas gyűrűvel tömített egy darab csatlakozás légveszteségét a 19. ábráról lehet leolvasni.

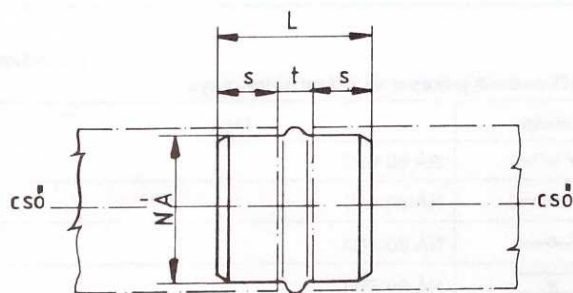
Méret- és idomválaszték

A VARIFORM-idomok áttekintését, azok típusjelét és jelképeit — beleértve a csővégeket is és az LSZ típusjelű légszelepet — valamint mérettartományát az 1. táblázat tartalmazza.

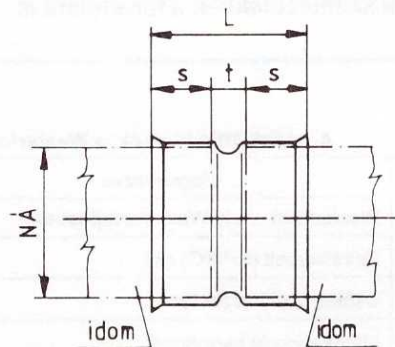
A VARIFORM-idomok csatlakozó csonkjainak méretválasztéka a SPIKO- és WESTERFORM-H csővek méretsorához illesztett, NÁ 80–NÁ 600 mm között 12 méretet foglal magába. Az új idomrendszer 17-féle idomot tartalmaz, ezek körvonal- és csatlakozó méreteit az 1–17. ábra, kialakításukat és a cső-csatlakozásokat a 18. ábra és a 2–14. táblázat tartalmazza.

Műszaki adatok, méretezés

A VARIFORM-idomok mérésekkel meghatározott nyomásesését, illetve ellenállás tényezőit a 19–26. ábra tartalmazza. A bőséges méretválasztékban készülő VF-06 és VF-07 típusjelű elágazó idomok, va-



1. ábra
Csőkapcsoló közbetét. Típusjele: VF-01

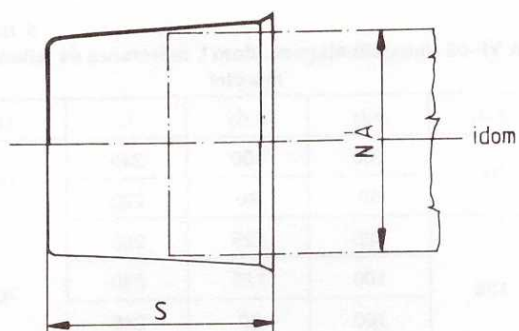


2. ábra
Idomkapcsoló karmantyú. Típusjele: VF-02

2. táblázat
A VF-01 és VF-02 típusjelű idomok méretsora és jellemző méretei

NÁ	80	100	125	150	180	200	250	315	350	400	500	600
L	130		170			215						
s	60		80			100						
t	10		10			15						

lamint a meglévő rendszerekhez történő utólagos csatlakoztatást, bővítést, módosítást is lehetővé tevő VF-16 és VF-17 jelű leágazó idomok ellenállás-tényezői befúvó és elszívó rendszereknél egyaránt — tehát osztó, illetve gyűjtő üzemmódban is — rendelkezésre állnak (21–25. ábra).

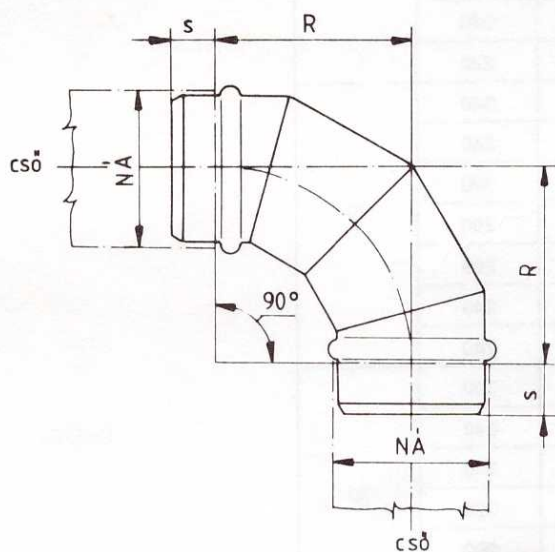


3. ábra
Idom- és csővéglezáró dugó. Típusjele: VF-03

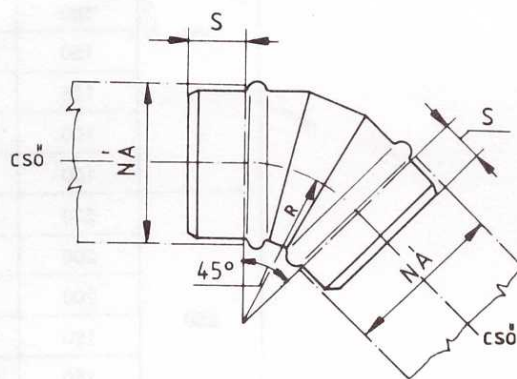
3. táblázat

A VF-03 típusjelű idom- és csővéglezáró dugó méretsora és jellemző méretei

NÁ	80	100	125	150	180	200	250	315	350	400	500	600
s	60						80					



4. ábra
90°-os ívcső. Típusjele: VF-04



5. ábra
45°-os ívcső. Típusjele: VF-05

4. táblázat

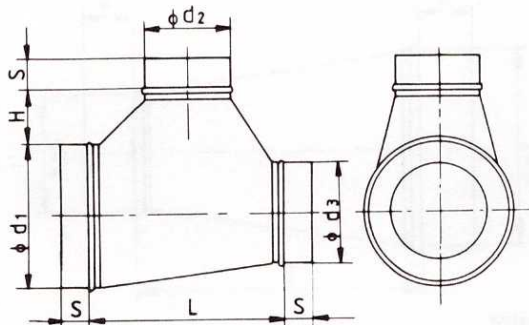
A VF-04 és VF-05 típusjelű ívidomok méretsora és jellemző méretei

NÁ	80	100	125	150	180	200	250	315	350	400	500	600
R	100	125	150	180	200	250	300	350	450	525		
s	60			80				100				

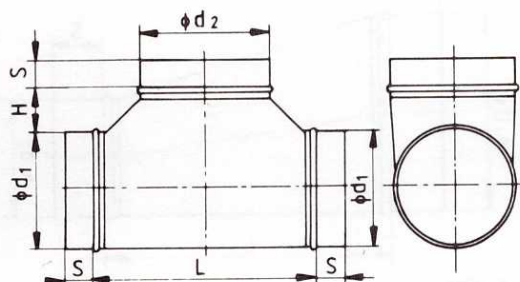
5. táblázat

A VF-06 típusjelű elágazó idom I. méreetsora és jellemző méretei

$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	$\varnothing d_3$	L	H
100	100	100	240	70
	80	80	220	
125	125	125	265	70
	100	125	240	
	100	80	240	
	80	100	220	
150	150	150	290	70
	125	100	265	
	100	150	240	
	100	125	240	
	80	125	220	
180	180	180	320	70
	150	125	290	
	125	150	265	
	100	180	240	
	80	180	220	
200	200	200	340	70
	200	100	340	
	180	125	320	
	150	125	290	
	125	150	265	
	100	180	240	
	100	200	240	
250	250	250	390	70
	200	125	340	
	200	150	340	
	180	180	320	
	150	200	290	
	125	200	265	
	100	250	240	
	100	250	240	
315	315	315	455	70
	250	180	390	
	250	200	390	
	200	250	340	
	180	250	320	
	150	250	290	
	125	315	265	
	125	315	265	



6. ábra
Elágazó idom I. Típusjele: VF-06



7. ábra
Elágazó idom II. Típusjele: VF 07

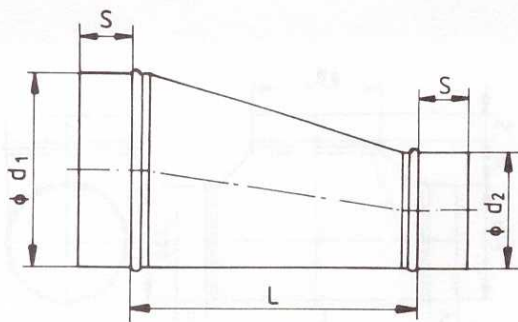
(az 5. táblázat folytatása)

ϕd_1	ϕd_2	ϕd_3	L	H
350	350	350	490	70
	315	200	455	
	250	250	390	
	200	315	340	
	180	315	320	
	150	350	290	
400	400	400	540	70
	350	200	490	
	315	250	455	
	250	315	390	
	200	350	340	
	180	400	320	
500	500	500	740	120
	400	315	640	
	350	350	590	
	315	400	555	
	250	400	490	
	200	500	440	
600	600	600	840	120
	500	350	740	
	500	400	740	
	400	500	640	
	350	500	590	
	315	500	555	
	250	600	490	

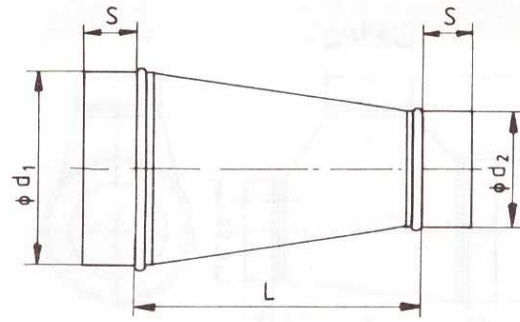
6. táblázat

A VF-07 típusjelű elágazó idom II. méretsora és jellemző méretei

ϕd_1	ϕd_2	L	H
80	100	240	70
100	125	265	70
	150	290	
125	150	290	70
	180	320	
	200	340	
150	200	340	70
	250	390	
180	250	390	70
200	250	390	70
	315	455	
250	350	490	70
	400	540	
315	400	540	70
	500	700	
350	500	700	100
400	500	700	100
	600	800	
500	600	800	100



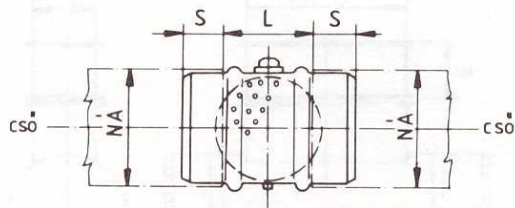
8. ábra
Koncentrikus szűkítő idom. Típusjele: VF-08



9. ábra
Excentrikus szűkítő idom. Típusjele: VF-09

7. táblázat
A VF-08 és VF-09 típusjelű szűkítő idomok méretsora és jellemző méretei

ϕd_1	ϕd_2	L
100	80	100
125	80	150
	100	100
150	100	150
	125	100
180	100	200
	125	150
	150	100
200	125	200
	150	150
	180	100
250	150	300
	180	200
	200	150
315	200	300
	250	200
350	250	300
	315	100
400	315	250
	350	150
500	350	400
	400	300
600	400	500
	500	300

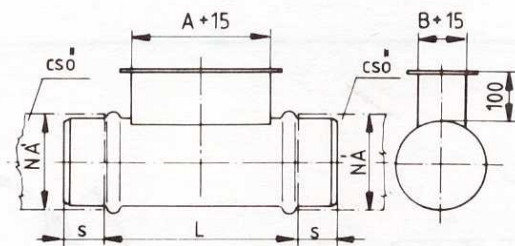


10. ábra
Pillangószelep. Típusjele: VF-10

8. táblázat

A VF-10 típusjelű pillangószelep méretsora és jellemző méretei

NÁ	80	100	125	150	180	200	250	315
L	85	85	85	85	85	85	110	175
s	60				80			

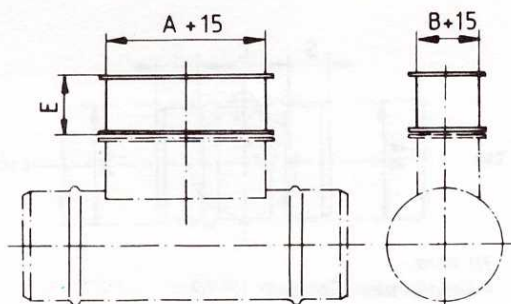


11. ábra
Légrács felvételére alkalmas idom. Típusjele: VF-11

9. táblázat

A VF-11 típusjelű légrács felvételére alkalmas idom méretsora és jellemző méretei

NÁ	s	Típus rácsméret (A×B)						
		150×100	300×100	300×200	450×200	450×300	600×300	600×400
150	60							
180	80							
200		240						
250								
315	100		390					
350								
400					540			
500							690	
600								

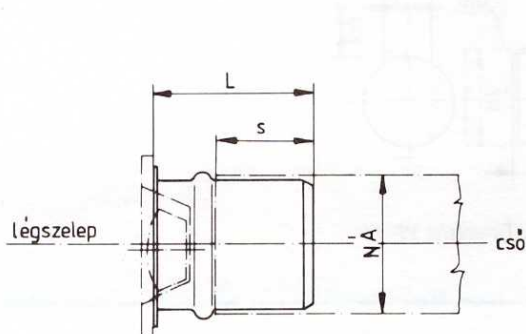


12. ábra
Közdarab légrács felvételére alkalmas idomhoz. Típusjele: VF-12

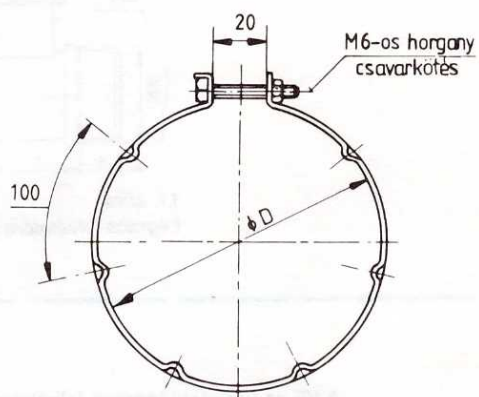
10. táblázat

A VF-12 típusjelű közdarab méretsora és jellemző méretei

Típus rácsméret (AxB)						
150x100	300x100	300x200	450x200	450x300	600x300	600x400
E						
100 vagy 150						



13. ábra
Rögzítő hüvely légszelephez. Típusjele: VF-13



14. ábra
Körmös szalagbilincs. Típusjele: VF-14

11. táblázat

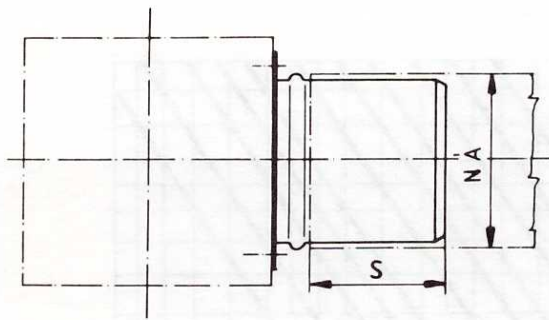
A VF-13 típusjelű rögzítőhüvely méretsora és jellemző méretei

Légszeleptípus	LSZ-80	LSZ-100	LSZ-150
NÁ	80	100	150
L	100		
s	60		

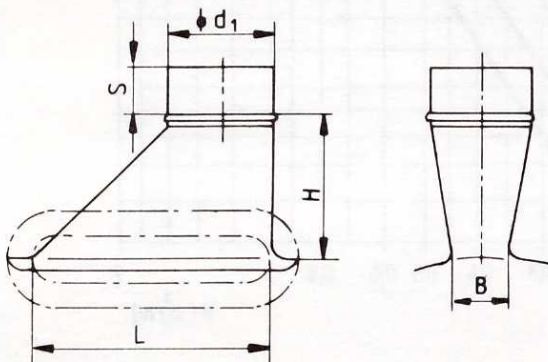
12. táblázat

A VF-14 típusjelű körmös szalagbilincs méretsora és jellemző méretei

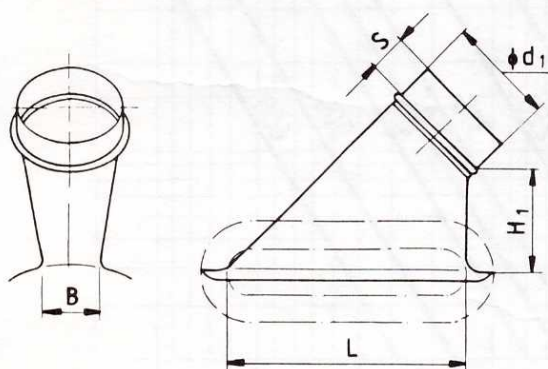
NÁ	80	100	125	150	180	200	250	315	350	400	500	600
ø D	90	110	135	160	190	210	260	325	360	410	510	610
s	szalagszélesség: 35 mm											



15. ábra
Csatlakozó csomák. Típusjele: VF-15



16. ábra
90°-os leágazó idom. Típusjele: VF-16



17. ábra
45°-os leágazó idom. Típusjele: VF-17

13. táblázat

A VF-15 típusjelű csatlakozó csomák méretsora és jellemző méretei

NÁ	80	100	125	150	180	200	250	315	350	400	500	600
s	60			80			100					

14. táblázat

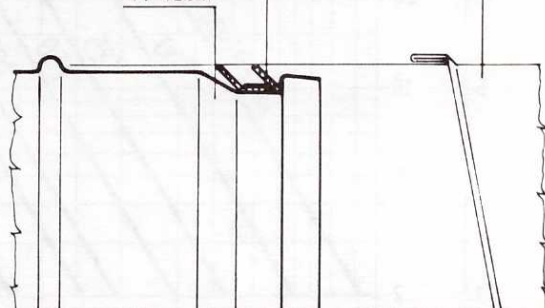
A VF-16 és VF-17 típusjelű leágazó idomok méretsora és jellemző méretei

$\varnothing d_1$	B	L	H	H ₁
80	45	160	80	47
100	50	200	100	59
125	63	245	120	68
150	80	285	135	73
180	100	330	150	75
200	110	360	160	77
250	130	430	180	76
315	170	515	200	70
350	190	570	220	75
400	220	650	250	84
500	280	800	300	93

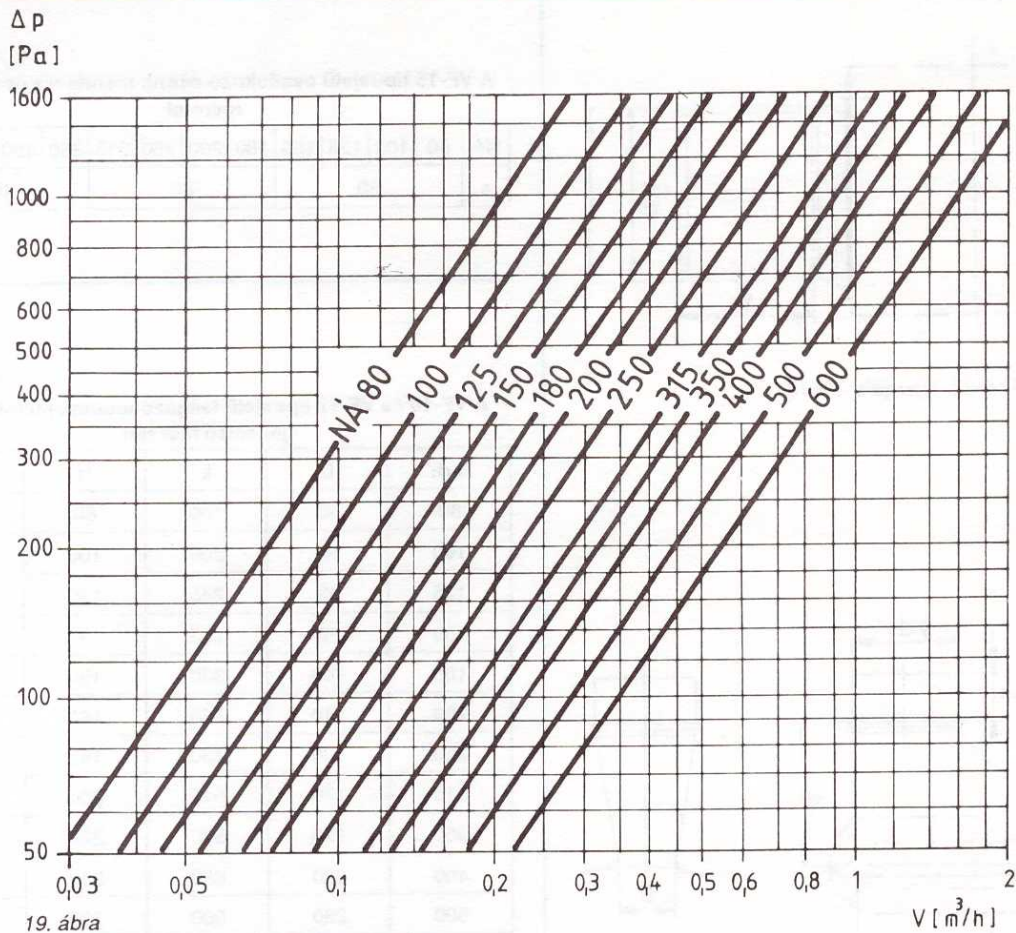
SPIKO vagy WESTERFORM cső

gyárilag elhelyezett
belső tömítés

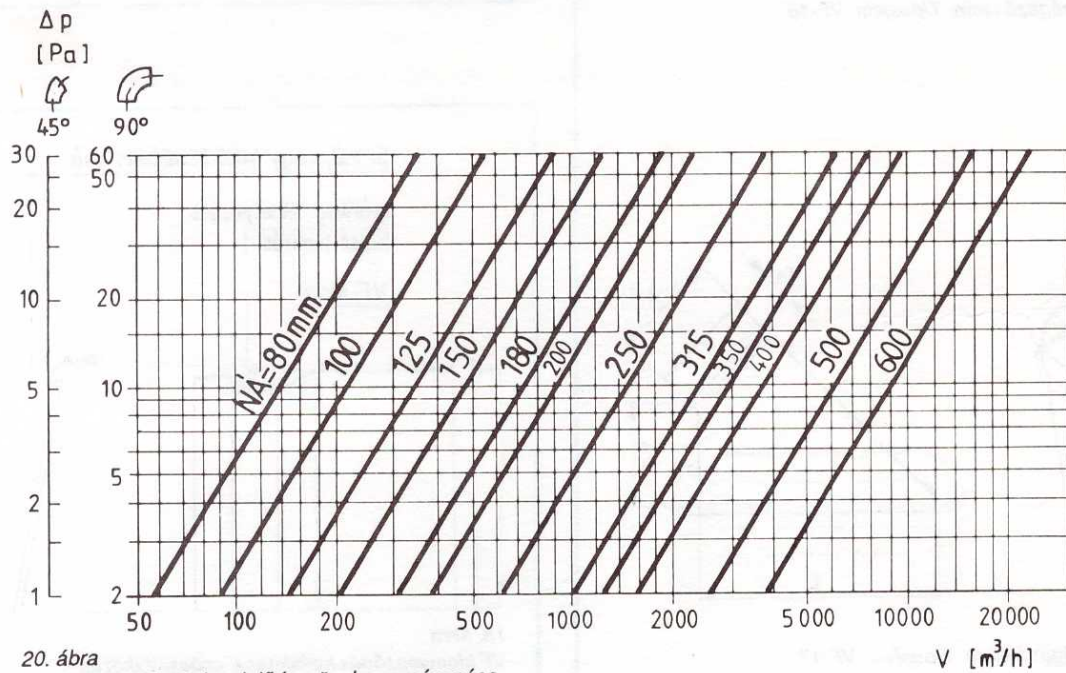
VF idom



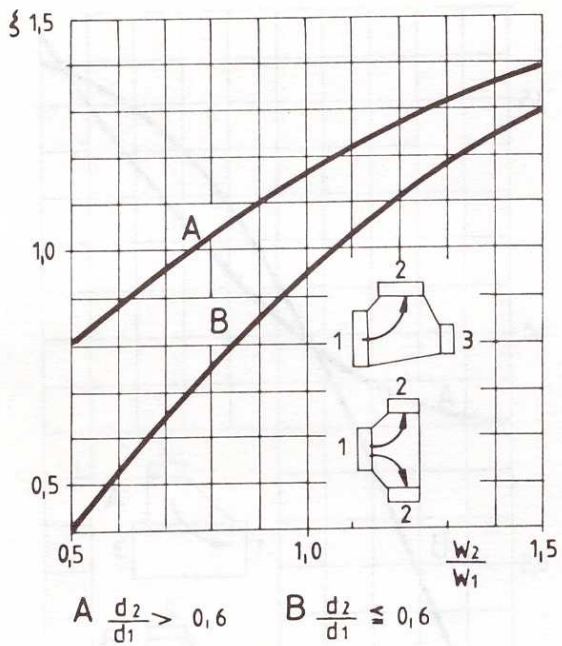
18. ábra
VF idomvégződés kialakítása, csőcsatlakozás



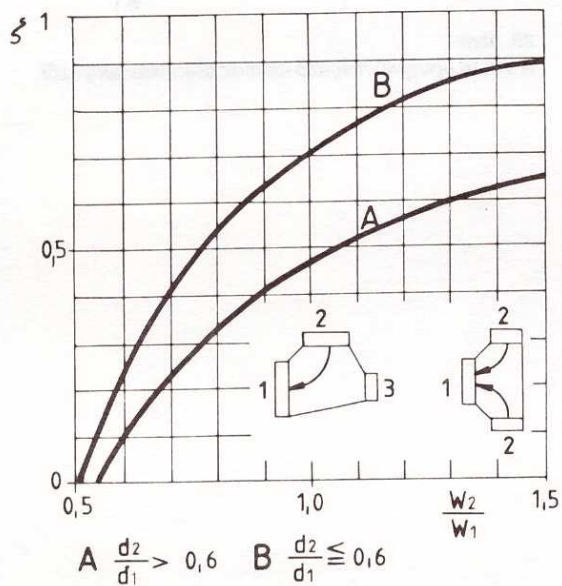
19. ábra
1 db VF típusjelű csatlakozás légvesztesége



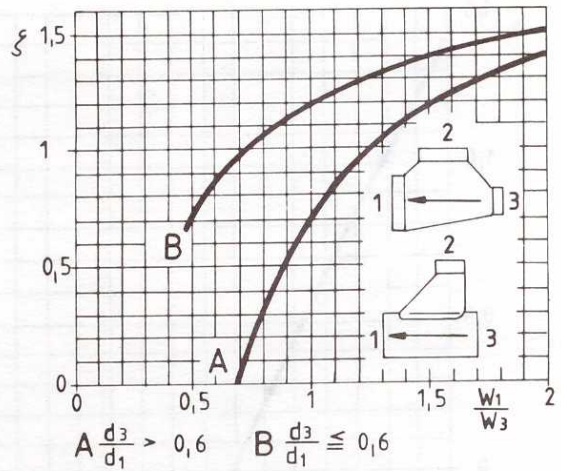
20. ábra
A VF-04 és VF-05 típusjelű ívcsövek nyomásesése



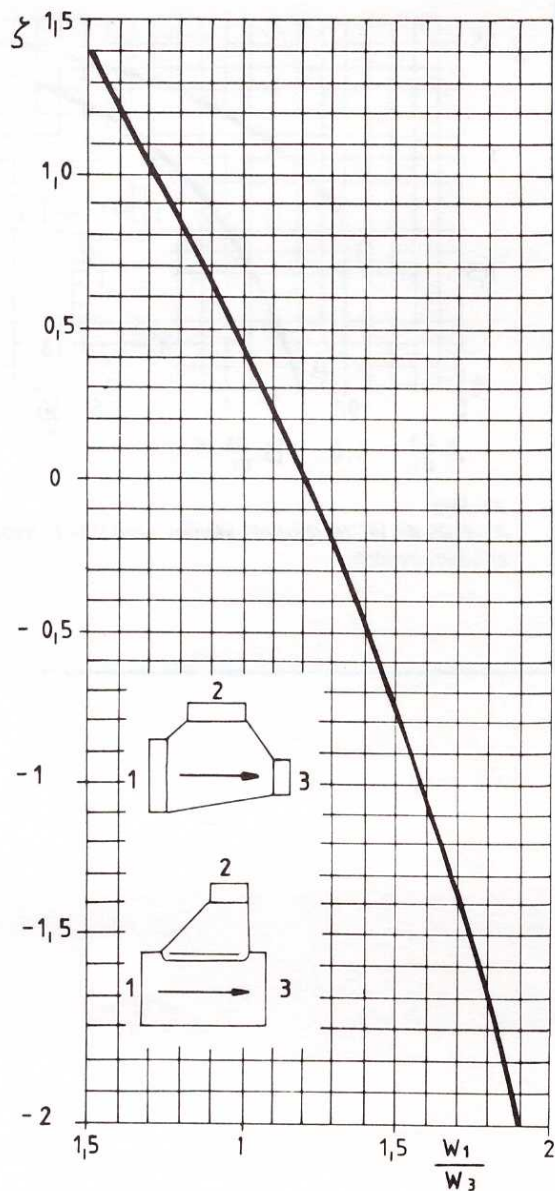
21. ábra
 A VF-06 és VF-07 típusjelű elágazó idomok ellenállás-tényezői nyomó üzemmódban



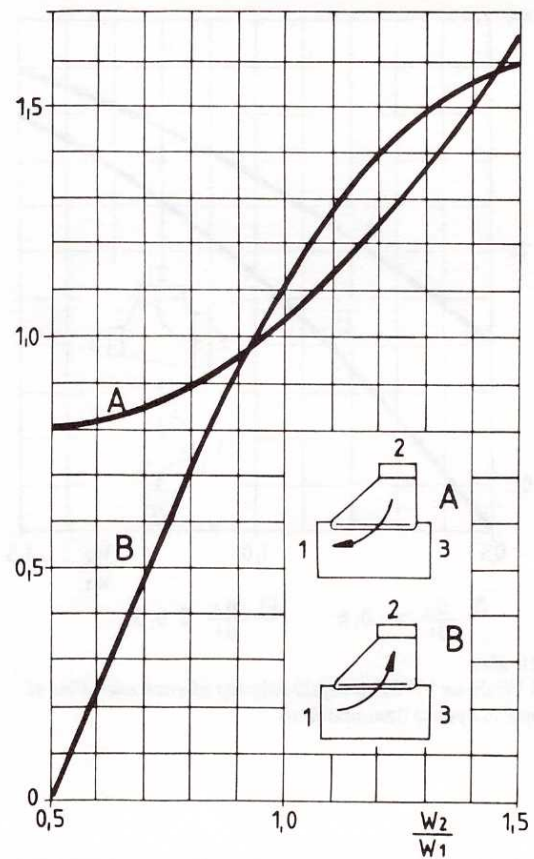
22. ábra
 A VF-06 és VF-07 típusjelű elágazó idomok ellenállás-tényezői szívó üzemmódban



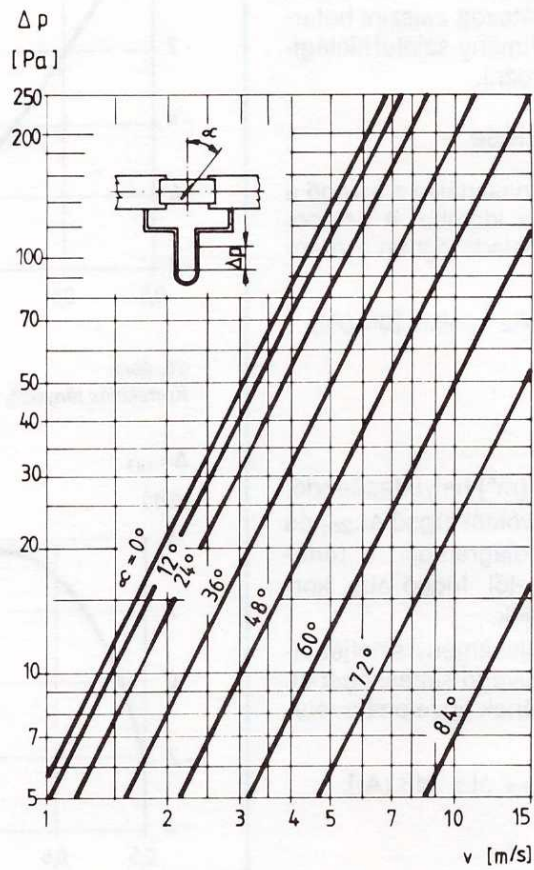
23. ábra
 A VF-06 és VF-16 típusjelű idomok ellenállás-tényezői szívó üzemmódban



24. ábra
A VF-06 és VF-16 típusjelű idomok ellenállás-tényezői
nyomó üzemmódban



25. ábra
A VF-16 típusjelű leágazó idomok ellenállás-tényezői



26. ábra
A VF-10 típusjelű pillangószelep nyomásesése a szeleppál-
lás függvényében

A VARIFORM légcsatorna-elágazó idomok áramlási zajának számítása

A légcsatorna rendszerekbe beépített elágazó idomokban az áramlás leválása és ebből adódó nyomáscsökkenések miatt zaj keletkezik. Mivel számos idomdarab a befúvó nyílások közelében van, rendszerint nincs mód zajtompító beépítésére, a zaj bejut a szellőztetett helyiségbe. A kényelmi és munkavédelmi szempontok alapján korlátozott zajszint betartásához a keletkező hangteljesítmény-szintet kielégítő pontossággal meg kell határozni.

A VF-06 jelű idomok zajkeltése

A 27. ábra szerinti jelöléseket használva a levegő a d_1 átmérőjű csonton lép be az idomba. A belépőcsonttal egytengelyű, továbbhaladó ágban a A-súlyozású hangteljesítményszint:

$$L_{WA2} = 19,5 + 50 \lg v_2 + 10 \lg A_2 + \Delta L_2 \quad [\text{dB (A)}],$$

ahol:

$$\Delta L_2 = \Delta L_{2d_2} + \Delta L_{2d_3} + \Delta L_{2q}$$

A képletbe v_2 [m/s]; $A_2 = \frac{d_2^2 \pi}{4}$ [m²] helyettesítendő. A d_2/d_1 és d_3/d_1 átmérőviszonyoktól függő ΔL_{2d_2} és ΔL_{2d_3} korrekciókat a 28–29. diagramból; a térfogatáram-megoszlástól, q_{v3}/q_{v1} -től függő ΔL_{2q} korrekciót a 30. diagramból vehetjük.

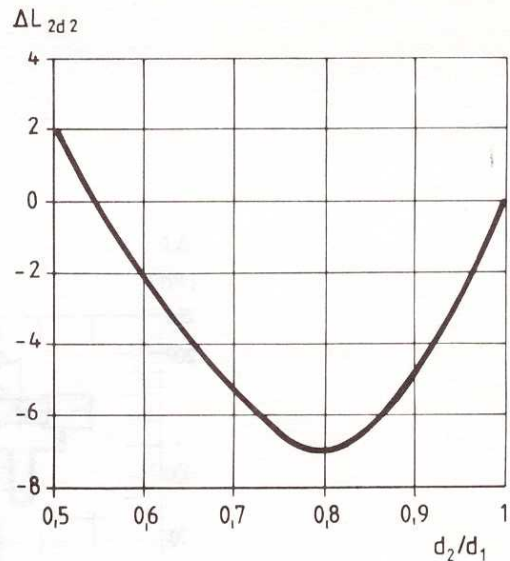
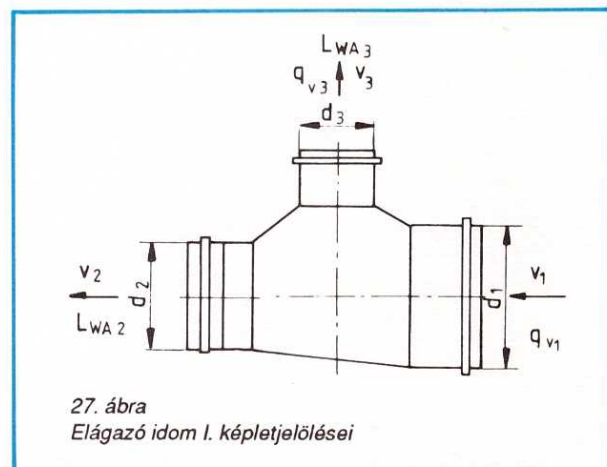
A leágazásban terjedő hangteljesítmény szintjét viszont az idomdarabba belépő levegő sebességének és a leágazás keresztmetszetének figyelembevételével számítjuk:

$$L_{WA3} = 28 + 50 \lg v_1 + 10 \lg A_3 + \Delta L_3 \quad [\text{dB (A)}],$$

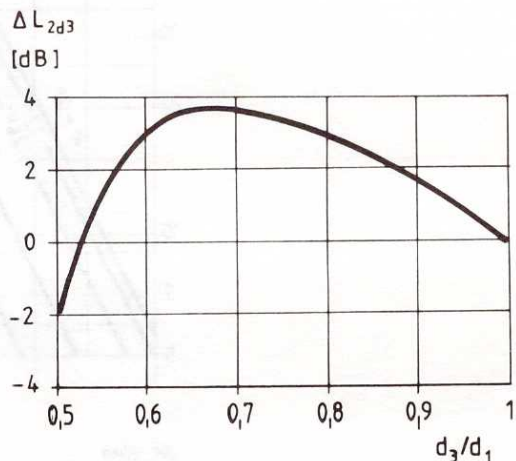
ahol:

$$\Delta L_3 = \Delta L_{3d} + \Delta L_{3q} \quad (\text{dB}).$$

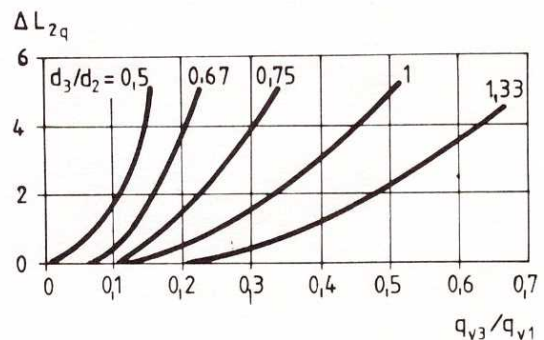
A képletben v_1 [m/s]; $A_3 = \frac{d_3^2 \pi}{4}$ helyettesítendő; a korrekciókat d_3/d_2 és q_{v3}/q_{v1} függvényében a 31–32. diagramból vehetjük.



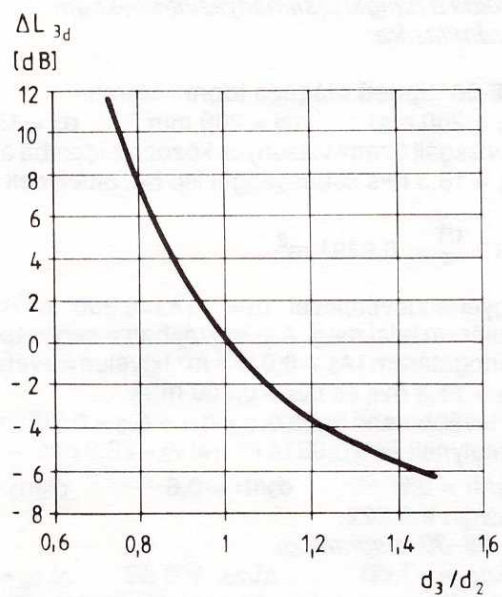
28. ábra
Korrekciós tényező, ΔL_{2d_2}



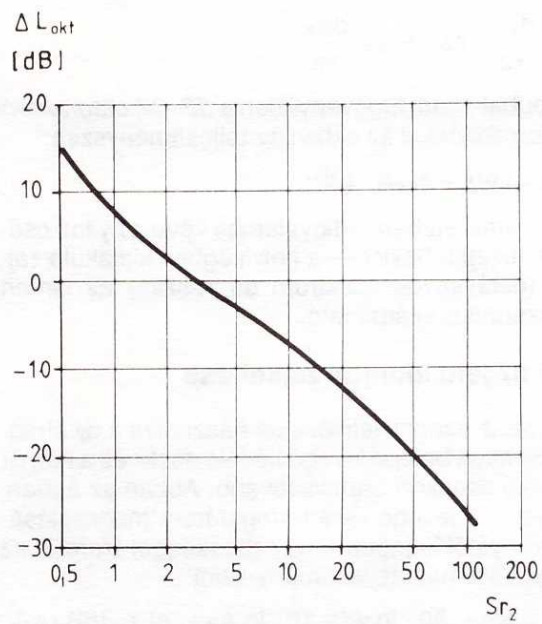
29. ábra
Korrekciós tényező, ΔL_{2d_3}



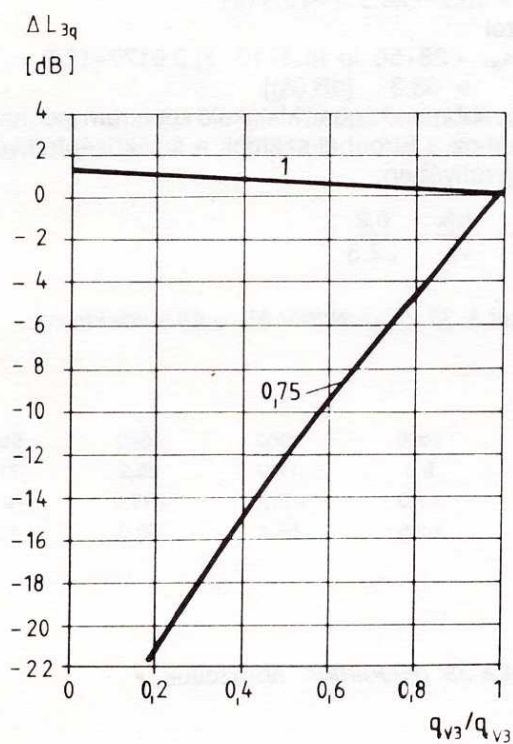
30. ábra
Korrekciós tényező, ΔL_{2q}



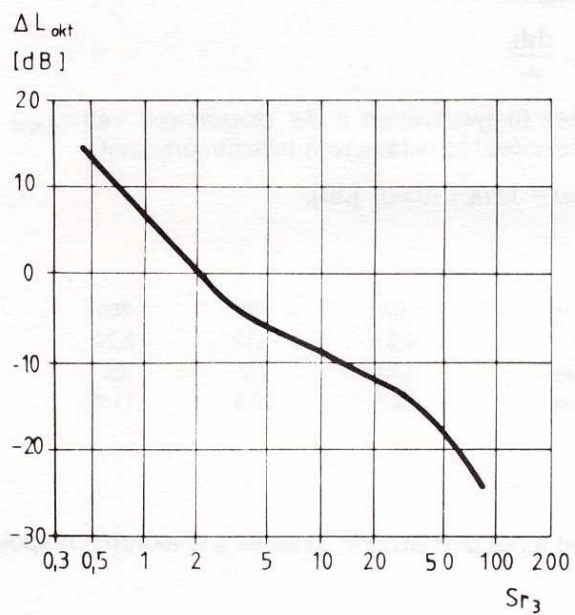
31. ábra
Korrektációs tényező, ΔL_{3d}



33. ábra
Korrektációs tényező, ΔL_{okt}



32. ábra
Korrektációs tényező, ΔL_{3q}



34. ábra
Korrektációs tényező, ΔL_{okt}

A sebesség, illetve térfogatáram ismeretében v_2 és v_3 számítható. Ezekkel a Strouhal-számok:

$$Sr_2 = \frac{d_2 f_k}{v_2} \quad \text{és} \quad Sr_3 = \frac{d_3 f_k}{v_3}$$

A Strouhal-szám függvényében a 33–34. diagramból vett korrekciókkal az oktávsáv-teljesítményszint:

$$L_{W_{okt}} = L_{WA} + \Delta L_{okt} \quad (\text{dB}).$$

Ennek ismeretében — figyelembe véve a nyitott csővégen fellép reflexiót — a helyiségben kialakuló zajszint (oktávsáv spektrum és A-szint) az ismert módszerekkel számítható.

A VF-07 jelű idomok zajkeltése

A 35. ábra szerinti jelöléseket használva a d_2 átmérőjű csonton belépő levegő kétfelé oszlik és a két, d_1 átmérőjű csonton áramlik tovább. Abban az ágban, amelyben a levegő — a térfogatáram megoszlásának arányától függően — v_2 sebességgel áramlik, az A-súlyozású hangteljesítmény-szint:

$$L_{WA_2} = K_T + 50 \cdot \lg v_2 + 10 \cdot \lg A_2 + \Delta L_T \quad [\text{dB (A)}].$$

Az állandó K_T értéket a d_2/d_1 átmérőviszony függvényében a 36. diagram adja. A ΔL_T korrekciót, amely a q_{v2}/q_{v1} függvénye, a 37. diagram ábrázolja. A képletbe

$$v_2 \text{ [m/s]} \quad \text{és} \quad A_2 = \frac{d_2^2}{4} \text{ (m}^2\text{)}$$

helyettesítendő. A Strouhal-számot az elágazás d_1 (m) átmérőjével és a v_2 (m/s) sebességgel kell számolnunk:

$$Sr_t = \frac{d_1 f_k}{v_2}$$

Ennek függvényében a 38. diagramból vett ΔL_{okt} korrekcióval az oktávsáv-teljesítményszint:

$$L_{W_{okt}} = L_{WA} + \Delta L_{okt} \quad [\text{dB}].$$

f_k Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Sr_2	0,57	1,12	2,24	4,50	9,0	17,9	25,9	71,1
ΔL_{okt}	13,5	7,0	2,0	-2,0	-7,0	-11,5	-17,0	-23,0
$L_{W_{okt}}$	83,4	76,9	71,9	67,9	62,9	58,4	52,9	46,9

Ezzel a 33. diagramból ΔL_{okt} és a spektrum: A spektrumot a 39. diagramon ábrázoltuk.

Ebből a szellőztetett helyiségben kialakuló zajszint az ismert módszerekkel számítható.

Példa a hangteljesítményszint-spektrum számítására:

VF-06 típusú elágazó idom. Méretei:

$$d_1 = 250 \text{ mm} \quad d_2 = 200 \text{ mm} \quad d_3 = 150 \text{ mm}.$$

A vizsgált üzemi viszonyok között az idomba a levegő $v_1 = 18,3$ m/s sebességgel lép be, amelynek

$$A_1 = \frac{d_1^2}{4} = 0,0491 \text{ m}^2$$

figyelembevételével $q_1 = v_1 A_1 = 0,900 \text{ m}^3/\text{s}$ térfogatáram felel meg. A leágazásban a sebesség és a térfogatáram ($A_3 = 0,0177 \text{ m}^2$ figyelembevételével):

$$v_3 = 11,3 \text{ m/s} \quad \text{és} \quad q_{v3} = 0,200 \text{ m}^3/\text{s}.$$

A továbbmenő ágba $q_{v2} = q_{v1} - q_{v3} = 0,700 \text{ m}^3/\text{s}$ jut, amelynek $A_2 = 0,0314 \text{ m}^2$ -rel $v_2 = 22,3 \text{ m/s}$ felel meg.

$$d_2/d_1 = 0,8 \quad d_3/d_1 = 0,6 \quad d_3/d_2 = 0,75,$$

$$q_{v3}/q_{v1} = 0,222.$$

A 28–30. diagramból:

$$\Delta L_{2d_2} = -7 \text{ dB} \quad \Delta L_{2d_3} = 3 \text{ dB} \quad \Delta L_{2q} = 12 \text{ dB}.$$

A továbbmenő ágban a hangteljesítmény-szint:

$$L_{WA_2} = 19,5 + 50 \cdot \lg 22,3 + 10 \cdot \lg 0,0314 - 7 + 3 + 2 = 69,9 \quad [\text{dB (A)}].$$

Az elágazásban haladó hangteljesítmény számításához a 31–32. diagramból:

$$\Delta L_{3d} = 10,2 \text{ dB} \quad L_{3q} = -20,5 \text{ dB},$$

$$\Delta L = 10,2 - 20,5 = -10,3 \text{ dB}.$$

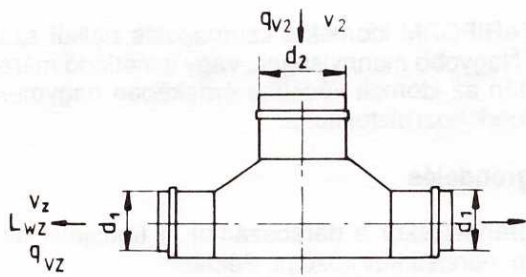
Ezzel

$$L_{WA_3} = 28 + 50 \cdot \lg 18,3 + 10 \cdot \lg 0,0177 - 10,3 = 63,3 \quad [\text{dB (A)}].$$

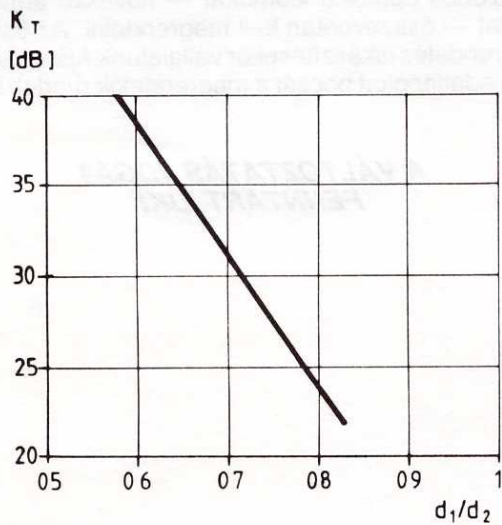
A továbbmenő ágban kialakuló spektrum meghatározásához a Strouhal-számok a sáv-középfrekvencia függvényében:

$$Sr_2 = \frac{d_2 f_k}{v_2} = \frac{0,2}{22,3} f_k.$$

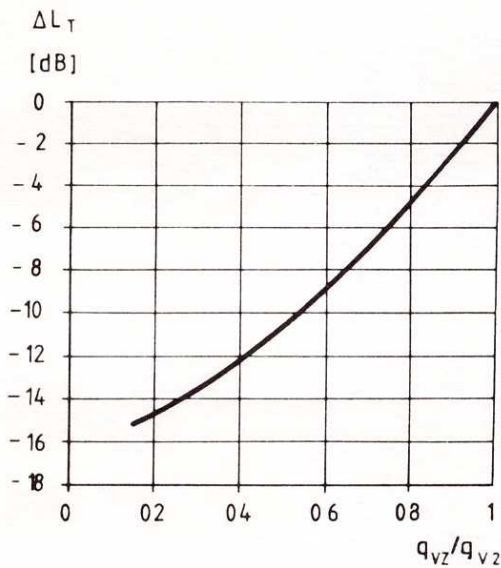
Ezzel a 33. diagramból ΔL_{okt} és a spektrum:



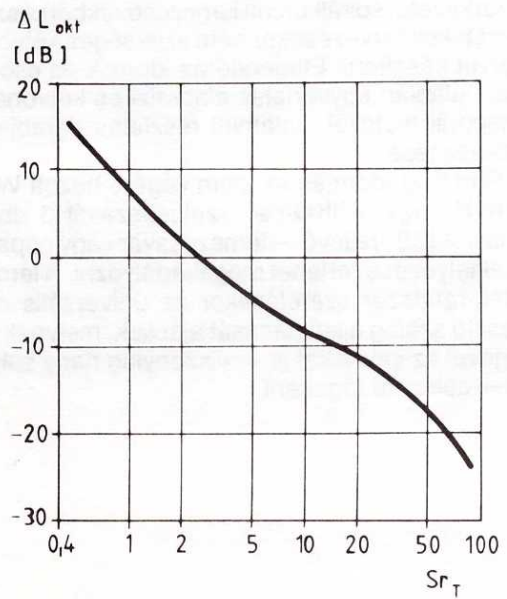
35. ábra
Elágazódóm II. képletjelölései



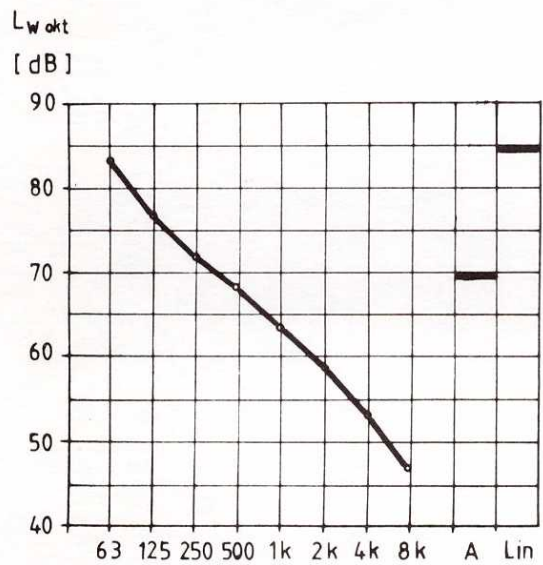
36. ábra
Korrektós tényező, K_T



37. ábra
Korrektós tényező, ΔL_T



38. ábra
Korrektós tényező, ΔL_{akt}



39. ábra
A mintapélda szerinti spektrum

Tervezés, szerelés

A VARIFORM-idomokból, valamint Westerform-H hajlítható alumínium lemezcsövekből és SPIKO merev szerkezetű, spirálkorcolt lemezcsövekből készülő légvezetékek tervezésekor nem szükséges kétvonalas tervet készíteni. Elegendő az idomok és csövek jelképei alapján egyvonalas alaprajzi és kétvonalas csomóponti metszet, valamint részletes darabjegyzék elkészítése.

A VARIFORM-idom és az idom végére húzott Westerform-H vagy SPIKO-cső szétcsúszását 3 db — egymástól 120°-ra levő — lemezcsavar vagy popszegecs elhelyezésével lehet megakadályozni. A lemezvezeték-rendszer szerelésekor az univerzális csőfüggesztő szalag alkalmazását ajánljuk, melynek segítségével az idomokat is — viszonylag nagy súlyuk miatt — célszerű rögzíteni.

Szállítás, csomagolás

A VARIFORM-idomokat csomagolás nélkül szállítjuk. Nagyobb mennyiségek, vagy ismétlődő méretek esetén az idomok védelme érdekében nagyméretű kartondobozt biztosítunk.

Megrendelés

Megrendeléskor a darabszámot, a típusjelet és az idom méreteit kell közölni. Például:

- 12 db VF-01 idom, NÁ 250 mm
- 4 db VF-06 idom,
NÁ₁/NÁ₂/NÁ₃= 150/125/100 mm.

Az azonos típusjelű idomokat — növekvő átmérők szerint — összevontan kell megrendelni. Az összevont rendelés elkészítésekor vállalatunk Ajánlati osztálya adatlapokat bocsát a megrendelők rendelkezésére.

**A VÁLTOZTATÁS JOGÁT
FENNTARTJUK!**