

ISOVER
MANUAL DE CONFECTIONARE PE SANTIER SI DE INSTALARE
A CANALELOR DE AER AUTOPORTANTE
CLIMAVER

CUPRINS

1	INTRODUCERE IN PROBLEMATICA CONDUCTELOR DIN GAMA CLIMAVER	4
1.1	Caracteristicile conductelor CLIMAVER	4
1.2	Metoda “Tronsonului drept” (TD)	5
1.3	SISTEMUL CLIMAVER METAL (SCM)	6
1.3.1	Componentele SCM.....	6
1.3.2	Avantajele SCM	7
1.4	CLIMAVER - paletizare.....	7
2	PRINCIPII FUNDAMENTALE DE REALIZARE A CONDUCTELOR	8
2.1	Trasarea.....	9
2.2	Taierea	9
2.3	Imbinarea	11
2.4	Imbinarea transversala a elementelor	12
3	Fabricarea conductelor drepte.....	13
3.1	Fabricarea unui tronson de conducta dreapta.....	13
3.1.1	Asezarea profilului PERFIVER L la conductele din SCM.....	16
3.2	Fabricarea unei conducte drepte din 2 piese	16
3.3	Fabricarea unei conducte drepte dintr-un U si capac	17
3.4	Fabricarea unei conducte drepte din 4 piese	17
4	PIESE SPECIALE: SCHIMBARI DE DIRECTIE	19
4.1	Fabricarea.....	19
4.2	Fabricarea de coturi	21
4.2.1	Coturi cu unghiul mai mare de 90 de grade pornind de la conducta dreapta.....	22
4.2.2	Cot la 90 de grade prin metoda tronsonului drept	22
4.3	Devierea	23
5	PIESE SPECIALE - RAMIFICATII	26
5.1	Ramificatii duble	26
5.1.1	Ramificatie dubla obtinuta din tronsonul drept.....	26
5.2	Ramificatii simple in “r”	28
5.2.1	Ramificatii in “r” din tronson drept	28
5.3	Ramificatia unei conducte din tronson drept in “toc de pantof”	29
6	PIESE SPECIALE - REDUCTII ALE SECTIUNII	31
6.1	Reductia unei sectiuni in U si capac	31
6.2	Reductie la toate cele 4 fete	33
7	OPERATIUNI AUXILIARE.....	35
7.1	Realizarea unei usi de acces (portita de vizitare)	35
7.2	Racordul cu o grila	35
7.3	Conectarea la ventilator	36
7.4	Ranforsari ale conductelor	38
7.5	Suporti.....	41
7.5.1	Suporti pentru conducte orizontale.....	41
7.5.2	Suporti verticali	41
7.6	Conducte CLIMAVER - antemasuratori	42
8	ANEXA I.....	43
8.1	Obiectul.....	44
8.2	Antecedente.....	44
8.3	Experimentul.....	45
8.3.1	Montarea	45
8.3.2	Rezultatele experimentului.....	46
8.3.3	Concluzii	48
9	ANEXA II.....	49

10	ANEXA III	51
10.1	Recomandari ale normativelor	51
10.2	Recomandari ale fabricantului	52

1 INTRODUCERE IN PROBLEMATICA CONDUCTELOR DIN GAMA CLIMAVER

Idea de fabricare a panourilor din vata de sticla pentru realizarea conductelor a fost perfectionata in SUA cu mai bine de 40 de ani in urma si de atunci se fabrica de catre una dintre societatile Grupului SAINT-GOBAIN din aceasta tara (CERTAIN TEED CORPORATION).

SAINT - GOBAIN ISOVER Spania, producator de vata minerala bazaltica si de sticla, fabrica aceste tipuri de panouri din anul 1967 sub denumirea comerciala CLIMAVER. Caracteristicile de rezistenta, flexibilitate, densitate si aderenta a vatei de sticla ISOVER, o califica ca un material foarte potrivit pentru fabricarea acestor panouri de densitate mare.

Panourile din vata de sticla cu margini profilate CLIMAVER PLUS R, CLIMAVER A2, CLIMAVER NETO, CLIMAVER A2 NETO sunt certificate CE conform standardului SR EN 14303 si Regulamentului UE nr. 305/2011 al Parlamentului European si al Consiliului UE. Ele sunt compatibile cu standardul EN 13403.

1.1 Caracteristicile conductelor CLIMAVER

Descriere:

Panourile rigide sunt din vata de sticla aglomerata cu rasini termorezistente. Una din fete, cea care va constitui suprafata exterioara a conductei, este acoperita cu un strat care indeplineste si functia de bariera contra vaporilor si confera etanseitate conductei. Cealalta fata, cea interioara, poate fi caserata cu impaslitura din fibra de sticla sau folie de AL.

Aplicatii:

Realizarea de conducte pentru distributia de aer in instalatii de incalzire, ventilatii, si aer conditionat.

DIMENSIUNILE PANOURILOR		
Lungime (m)	Latime (m)	Grosime (mm)
3	1.19	25

Diferentele dintre densitatile vatei utilizate si a tipului de caserare a celor 2 fete definesc diferitele tipuri de panouri din GAMA CLIMAVER.

GAMA CLIMAVER	Conductivit. Termica λ_D	Reactie la foc	Conditii maxime de utilizare			
	W/m° K la 10°C		Nivel de etansare	Presiunea statica (Pa)	Viteza aerului (m/s)	Temperatura maxima (°C)
PLUS R	0,032	B – s1, d0	Clasa D	<=800	<=18	90
Suprafata exterioara: folie din AL, tesatura din fibra de sticla si hartie Kraft Suprafata interioara: folie din AL si hartie Kraft Partea de imbinare are marginea caserata cu folie de AL si hartie Kraft						
A2	0,032	A2 – s1, d0	Clasa D	<=800	<=18	90
Suprafata exterioara: folie din AL, tesatura din fibra de sticla si hartie Kraft Suprafata interioara: folie din AL si hartie Kraft Partea de imbinare are marginea caserata cu folie de AL si hartie Kraft						
NETO	0,032	B – s1, d0	Clasa D	<=800	<=18	90
Suprafata exterioara: folie din AL, tesatura din fibra de sticla si hartie Kraft Suprafata interioara: impaslitura din fibre de sticla de culoare neagra						

Partea de imbinare are marginea caserata cu folie de AL si hartie Kraft						
A2 NETO	0,032	A2 – s1, d0	Clasa D	<=800	<=18	90
Suprafata exterioara: folie din AL, tesatura din fibra de sticla si hartie Kraft						
Suprafata interioara: impaslitura din fibre de sticla de culoare neagra						
Partea de imbinare are marginea caserata cu folie de AL si hartie Kraft						

1.2 Metoda “Tronsonului drept” (TD)

O retea de distribuite de aer prin conducte este formata din tronsoane drepte unde viteza si directia aerului nu variaza si din alte tronsoane in care aerul isi schimba directia sau viteza.

Metoda “Tronsonului drept” constituie baza construirii unei retele de conducte prin imbinare de elemente drepte si ramificatii obtinute tot din tronsoane drepte.

Aceasta metoda prezinta avantaje clare in comparatie cu metodele traditionale:

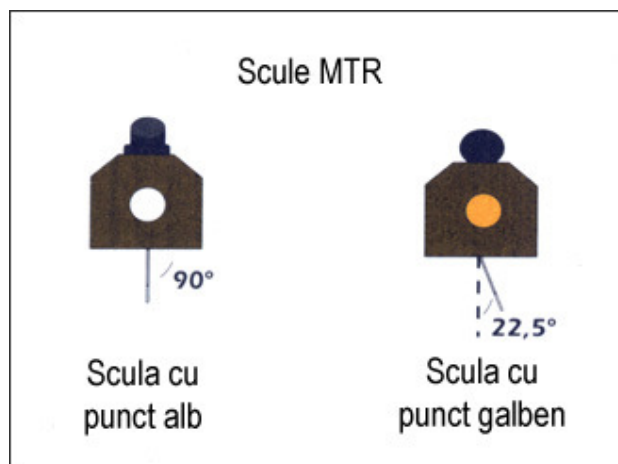
- Mai mare precizie
- Rezistenta si calitate
- Pierderi mai mici de presiune
- Finisaj mai bun
- Deseuri mai putine

In metoda „Tronsonului drept” se pot utiliza toate tipurile de panouri CLIMAVER.

Panourile CLIMAVER dispun de o liniatura de ghidaj pe envelopul exterior care faciliteaza obtinerea ramificatiilor din conductele drepte eliminand riscul greselilor de trasare.

Sculele MTR realizeaza conductele drepte ca apoi sa fie transformate si in ramificatii, la unghiurile de taiere necesare.

Datorita configuratiei lor speciale realizeaza o taietura curata si precisa cu inclinatia potrivita fiecarui caz.



- fig. 1 -

In metoda “Tronsonului drept” sunt strict necesare:

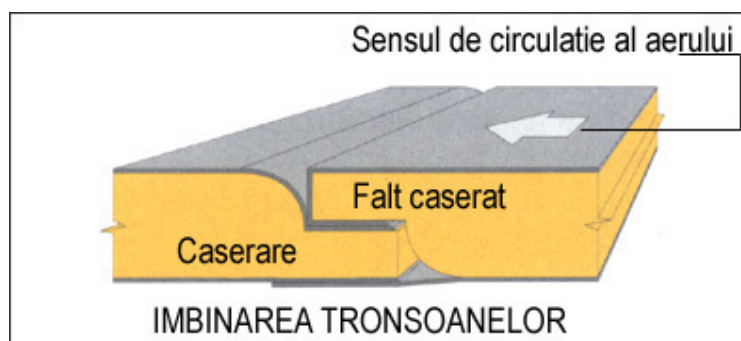
- Adezivul COLA CLIMAVER, special realizat pentru vata minerala de sticla. Trebuie folosit totdeauna la montare pentru obtinerea unei rezistente mai mari la imbinarea pieselor fabricate prin metoda “Tronsonului drept”
- Banda adeziva CLIMAVER - banda adeziva de AL pentru imbinarea la exterior a conductelor. Pe banda adeziva este inscriptiionat “C” ca garantie a calitatii si a indeplinirii cerintelor tehnice.

1.3 SISTEMUL CLIMAVER METAL (SCM)

Cele mai exigente cerințe în legătură cu calitatea aerului interior din instalație, au motivat perfecționarea noului SCM în care montarea conductelor se bazează, de asemenea, tot pe metoda "Tronsonului drept".

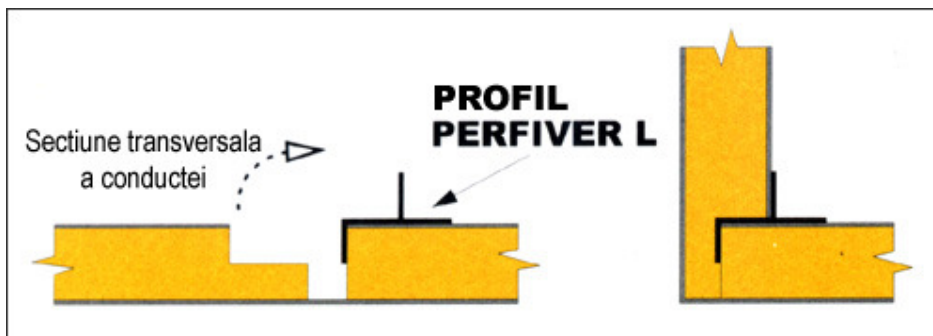
1.3.1 Componentele SCM

- CLIMAVER PLUS R - panou din vată minerală de sticlă ISOVER. Acest nou produs are, în exclusivitate, un sistem de margini care adaugă panoului materialul necesar îmbinării între tronsoane și se obține din prelungirea stratului de caserare exterioră a panoului.



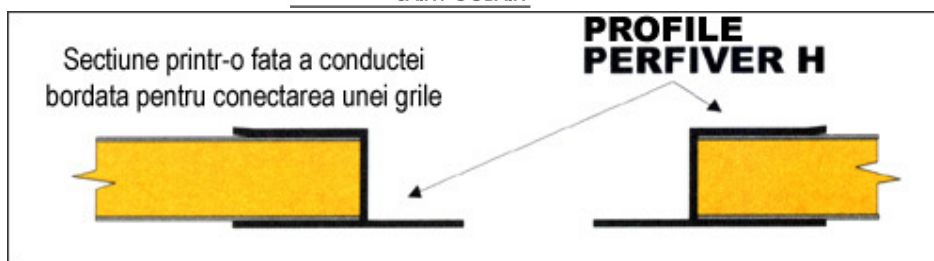
- fig.2 -

- PERFIVER - profile metalice din AL care sunt de 2 tipuri:
 - PERFIVER L - are rolul de a acoperi și întări îmbinările longitudinale interne ale conductei. Este un profil exclusiv al SCM.



- fig. 3 -

- PERFIVER H - bordează marginile golurilor sau a panoului de vată la conectările conductei cu unitățile terminale (mașini - ventilatoare, grătare, rame, etc.). Profilul PERFIVER H nu este un profil exclusiv al SCM.



- fig.4 -

- Adeziv COLA CLIMAVÉR
- Banda autoadeziva CLIMAVÉR

1.3.2 Avantajele SCM

Conductele din SCM bazate pe metoda "Tronsonului drept" si compuse din elementele prezentate anterior au fost perfectionate pentru a li se adauga celor 12 ani de garantie ai panourilor din GAMA CLIMAVÉR noi calitati de rezistenta si usurinta in intretinere. Multiplele incercari la care au fost supuse conductele din SCM pun in evidenta avantajele acestora, mentionate in continuare:

- Omologarea conductelor din SCM de catre firme prestigioase de curatire a conductelor si dupa metode avansate utilizate pe plan international.
- Durabilitatea - conductele din SCM au trecut in mod satisfactor testele de imbatranire accelerata bazate pe cicluri cu variatii de temperatura si umiditate repetate. Cel mai cunoscut din aceste teste este FLORIDA TEST (21 de cicluri de cate 8 ore, cu variatia umiditatii relative de la 18% la 98% si a temperaturii de la 25°C la 55°C).
- Mai mare rezistenta mecanica la presiune. Incercarile realizate dupa norma Americana UL181 permit ca in conditiile acestea sa se ajunga la o presiune statica de 800Pa (80mm col. apa).
- Incercare la actiunea de dezvoltare si raspandire a sporilor ciupercilor de mucegai si microorganisme. Conductele nu favorizeaza dezvoltarea microorganismelor si a sporilor dupa cum se demonstreaza de catre "Laboratorul Independent" si in concordanta cu norma Americana "UL".
- Viteza de circulatie a aerului de pana la 18m/s.
- Inalta absorbtie acustica (a se vedea fisa tehnica a sistemului).
- Etanseitate maxima. La fel ca tot restul GAMEI CLIMAVÉR, conductele din SCM sunt cele care prezinta cele mai mici valori pentru pierderile prin filtratie.

1.4 CLIMAVÉR - paletizare

O ultima imbunatatire primita de catre produsele CLIMAVÉR a fost paletizarea.

Prin aceasta se obtine:

- Imbunatatirea semnificativa a produsului pus in opera (conservarea mai buna a colturilor si marginilor panourilor), datorita micșorării numărului de manipulări pentru încărcare și descărcare.
- O reducere cu peste 70% a timpului și efortului necesar pentru încărcarea și descărcarea materialelor în mijloacele de transport.
- Optimizarea încărcării mijloacelor de transport.

In definitiv imbunatatirea produsului este continua pentru a face munca instalatorului mai usoara si mai productiva.

2 PRINCIPII FUNDAMENTALE DE REALIZARE A CONDUCTELOR

Conductele din gana CLIMAVER admit presiuni ale aerului de pana la 800 Pa si viteze ale aerului pana la 18 m/s.

Definitie:

Numim **PIESE SPECIALE** acele conducte de forme diferite, adica acele tronsoane care nu sunt drepte (ex.: coturi, derivatii, ramificatii, reductii, etc.).

Numim **PIESA** elementul care imbinat cu altul da o piesa speciala.

In cele din urma, **CAPAC**, este un element sau piesa plana care imbinata cu altele constituie o piesa speciala sau un tronson drept.

Fabricarea de diferite piese speciale si tronsoane drepte ale retelei de conducte incepe cu trasarea pe panou a diferitelor piese care apoi se vor taia si ansambla. Toate acestea se realizeaza cu un numar redus de scule care sunt si usor de utilizat.

Prezentul manual incearca sa descrie operatiile care trebuiesc realizate pentru instalarea corecta a unei retele de distribuire a aerului.

Se diferentiaza clar 2 metode de fabricare de piese speciale:

- Metoda "Tronsonului drept" (metoda TD), este metoda recomandata in general si strict necesara pentru fabricarea pieselor speciale in **SCM**.
- Metoda cu capace sau metoda traditionala, care, in acest manual, se va aplica doar in capitolul de realizare a reductiilor.

Pentru ambele metode realizarea de tronsoane drepte este aceeaasi, in schimb, diferentele sunt notabile in ceea ce priveste fabricarea de piese speciale.

Deși există mașini automatizate pentru fabricarea tronsoanelor drepte de conducte, folosirea sculelor manuale este forma cea mai obișnuită de fabricare iar acestea sunt strict necesare pentru realizarea de piese speciale mai ales prin metoda cu capace.

Pentru fabricarea conductelor se cer urmatoarele:

Material	CLIMAVER PLUS R		SCM
	Metoda TD	cu capace	
Panouri de vata de sticla CLIMAVER	X	X	X
Profile PERFIVER L	-	-	X
Profile PERFIVER H	-	-	X
Adeziv COLA CLIMAVER pentru intarirea imbinarilor transversale de la fabricarea pieselor speciale	X	-	X
Scule MTR	X	-	-
Scule CLIMAVER MM	X	X	X
Rigla echer CLIMAVER MM	X	X	X
Circular tangential cu aspiratie	-	-	X
Cutit cu 2 taisuri dintre care unul rotunjit, un capsator, o spatula flexibila din plastic	X	X	X
Banda autoadeziva de AL pentru lipirea imbinarilor exterioare	X	X	X

2.1 Trasarea

Odata cunoscute sectiunile si tipul de elemente din retea de conducte (tronson drept, cot, ramificatie, etc.) se traseaza pe panou sau pe tronsonul drept diferitele piese, se taie si se assembleaza.

Trasarile facute pe panou se materializeaza prin taiere cu sculele CLIMAVER MM sau CLIMAVER MTR.

Se insista asupra facilitatii trasarii de tronsoane drepte utilizand rigla echer CLIMAVER MM a carei folosire este explicata in acest manual.

2.2 Taierea

Se vor detalia in imaginile urmatoare dimensiunile si taierile care trebuiesc facute in functie de tipul de element care se va realiza.

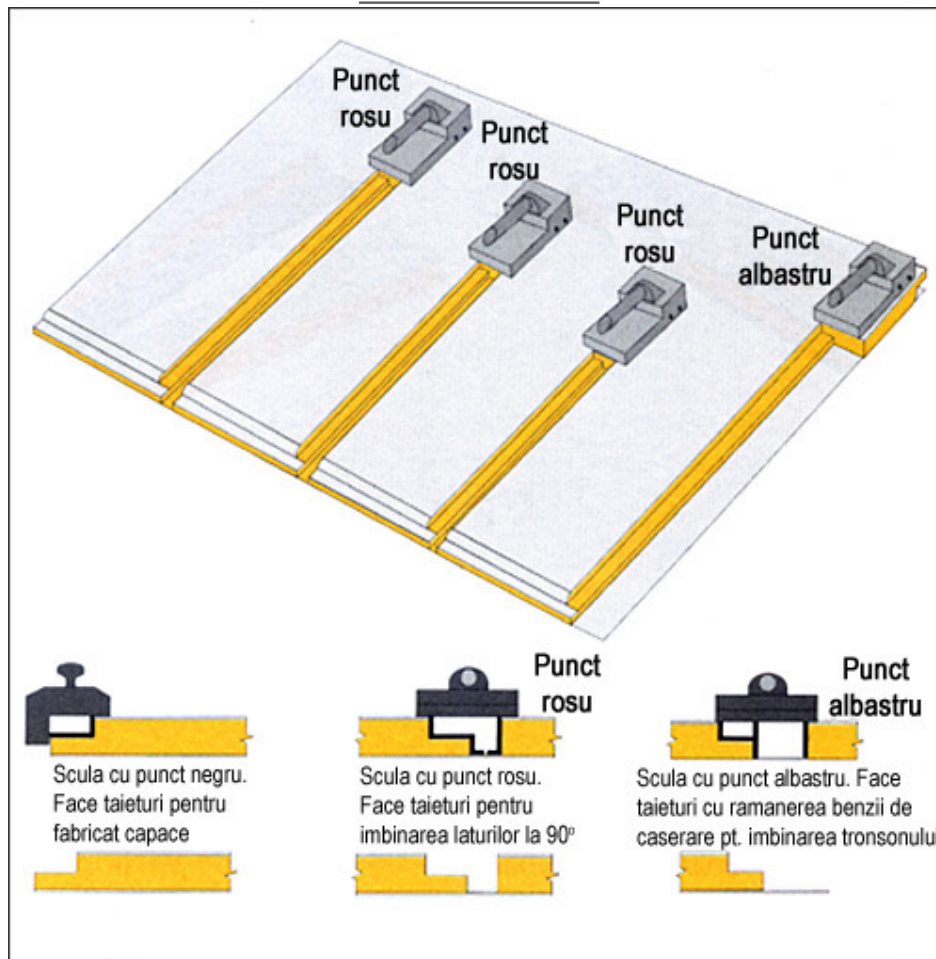
Sculele CLIMAVER MM utilizeaza cutite de otel de buna calitate si care sunt usor de schimbat. Au fost perfectionate special pentru a taia complexul vata-caserare al placii CLIMAVER PLUS la forma necesara imbinarii (realizeaza canale pentru a permite indoirea placii la un unghi de 90° si indeparteaza materialul din aceste canale).



- fig. 5 -

Nota: acest tip de taietura confera o mai mare rigiditate sectiunii din care motiv este recomandata in locul sculelor care fac taieturi in forma de V.

Utilizand la trasare rigla echer si restul sculelor CLIMAVER MM, munca devine mai usoara.

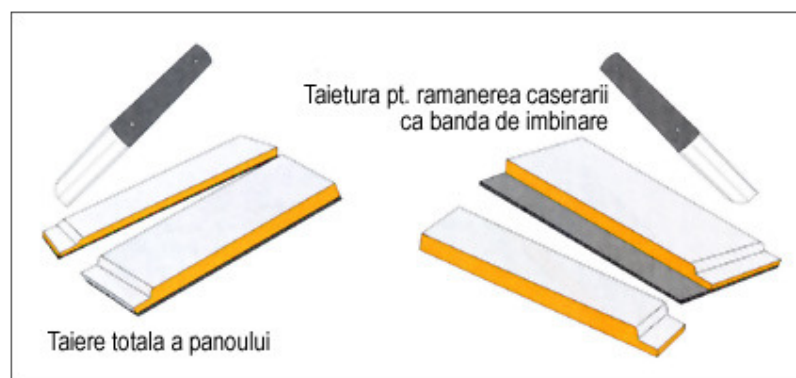


- fig.6 -

Sculele se compun dintr-un corp pe care se monteaza cutitele. Noua generatie de scule CLIMAVÉR MM are incorporate un dispozitiv care, simultan, taie canalul si faciliteaza indepartarea materialului.

Pe panou se marcheaza linia de referinta care serveste pentru traseul urmat de scula de taiat. Cu ajutorul riglei echer nu mai este necesar sa se marcheze linia de referinta.

Alta scula strict necesara este cutitul cu dublu tais.



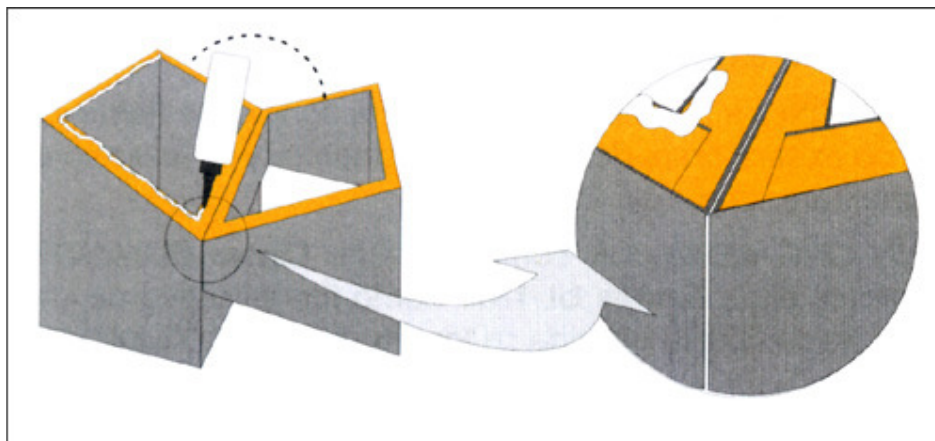
- fig. 7 -

Se poate vedea in desen utilitatea lui la taiere si curatire de material a canalului de capat.

2.3 Imbinarea

Exista 2 tipuri de imbinare:

- imbinarea interioara - aceasta operatie se realizeaza in mod obligatoriu la imbinarea pieselor pentru obtinerea pieselor speciale (coturi, derivatii, etc.).



- fig 8 -

Imbinarea se obtine aplicand un cordon de adeziv COLA CLIMAVER pe marginea interioara a sectiunii vatei pe intregul perimetru al unei singure piese. Sustinerea care va permite intarirea adezivului cu piesele in pozitie corecta se realizeaza aplicand niste benzi adezive, transversal, pe imbinarea exterioara in fiecare plan al conductei.

- Imbinarea exterioara - aceasta imbinare, atat timp cat a fost realizata corect, asigura o foarte buna etanseitate, pierderile de aer fiind infime.

IMPORTANT: pentru a garanta rezistenta si durabilitatea conductelor, benzile adezive trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- folia sa fie din AL pur de 50microni grosime, cu adeziv pe baza de rasina acrilica;
- latimea minima a benzii trebuie sa fie de 65mm;
- omologare dupa norma americana UL 181-A-P sau garantie similara de la fabricant: (rezistenta la tractiune $R \geq 2,8\text{N/mm}^2$; alungirea $\leq 5\%$; forta de desprindere (la 180°) $\geq 0,5\text{N/mm}^2$; forta de desprindere (20°C) $\geq 0,36\text{N/mm}^2$ - 24h).

Sfaturi pentru aplicarea benzii adezive.

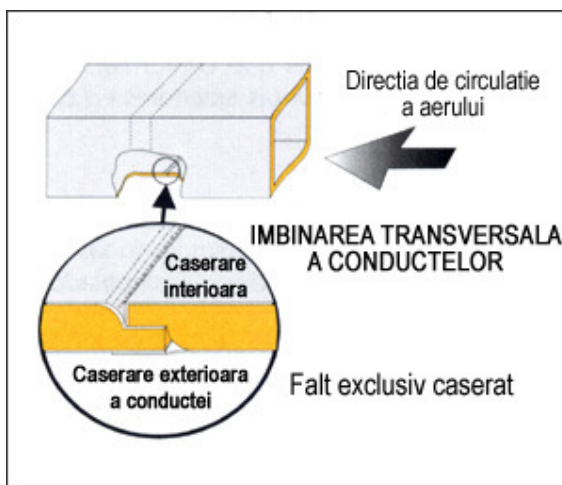
Pentru aplicarea benzilor de AL temperatura aerului trebuie sa fie peste 0°C . Trebuie sa se curate suprafetele pe care se aplica banda. Se preseaza cu ajutorul unei spatule din plastic pana apare in relief profilul de pe caserarea exterioara. Pentru imbinarile longitudinale, la obtinerea tronsonului si la imbinarile transversale intre tronsoane, lipirea cu banda se va face dupa capsarea envelopului exterior. Banda adeziva se va aplica jumatate (3,25cm) pe panou si jumatate pe materialul de caserare indoit pe muchia tronsonului.

Pentru imbinarile pieselor, la construirea pieselor speciale prin metoda TD, nu este necesara prinderea cu capse inainte de acoperirea rostului cu banda adeziva, lipirea imbinarilor facandu-se cu adeziv COLA.

SAINT-GOBAIN CRISTALERIA SA. comercializeaza banda CLIMAVER care indeplineste cerintele normei UL 181. Ca marca a calitatii, pe toata lungimea benzii, este imprimata marca C.

2.4 Imbinarea transversala a elementelor

Asa cum s-a aratat, la imbinarile exterioare, imbinarea transversala a elementelor, se realizeaza asezand suprafetele a 2 tronsoane de conducta in acelasi plan, capsand prelungirea caserarii unuia de celalalt si lipind imbinarea cu banda autoadeziva. Simplitatea montajului consta in faptul ca marginile elementelor care trebuiesc imbinate sunt prelucrate in falt, astfel incat jumatatea unuia din ele completeaza jumatatea lipsa a celuiilalt tronson.



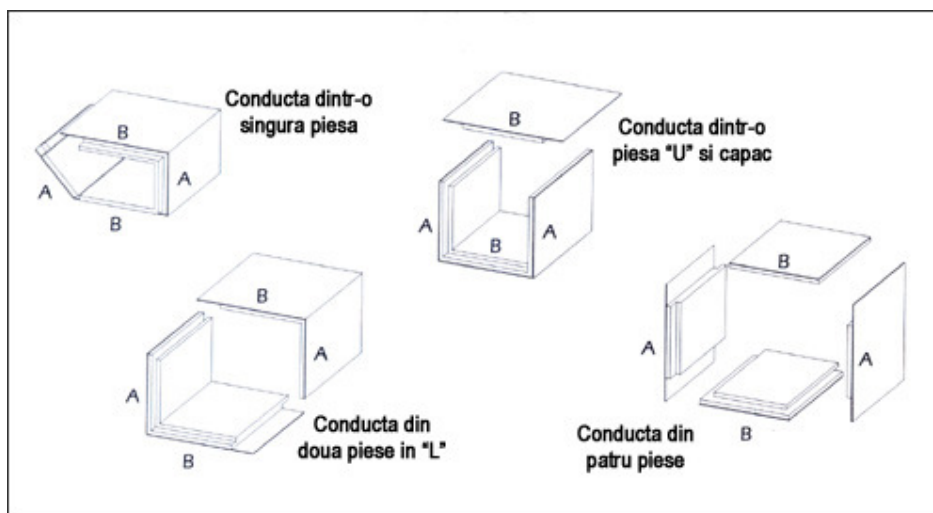
- fig. 9 -

Placile din GAMA CLIMAVER au marginile prelucrate in falt din fabrica, usurandu-se astfel operatiunea de ansamblare. Pentru ca densitatea vatei din aceste margini faltuite este mai mare ca in restul panoului se maresta rigiditatea imbinarii, iar pentru ca aceasta margine din imbinare este caserata se obtine un finisaj interior perfect.

3 Fabricarea conductelor drepte

Tronsoanele drepte sunt piesele cele mai simple si usor de realizat. Cu sculele CLIMAVÉR MM si rigla echer se simplifica si mai mult fabricarea acestor tronsoane, datorita faptului ca se elimina operatiunile de masurare si marcare a celor 2 laturi ale panoului, necesare pentru o croire corecta.

Tronsoanele drepte sunt elemente de baza pentru fabricarea diferitelor piese speciale din reseaua de conducte, folosind metoda TD. Din acest motiv, aceasta metoda este cea mai rapida si mai usoara. In urmatoarele desene se arata diferitele forme de fabricare a conductelor drepte depinzand de marimea panourilor disponibile si de sectiunea pe care dorim sa o obtinem.



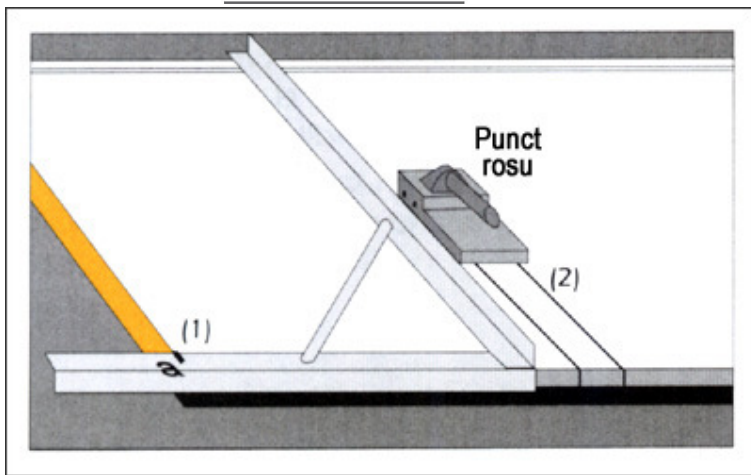
- fig. 10 -

Pentru a utiliza si resturile de panou sau pentru necesitatea de a construi conducte de sectiune mare, ne orientam spre forma cea mai logica de obtinere a conductei.

3.1 Fabricarea unui tronson de conducta dreapta.

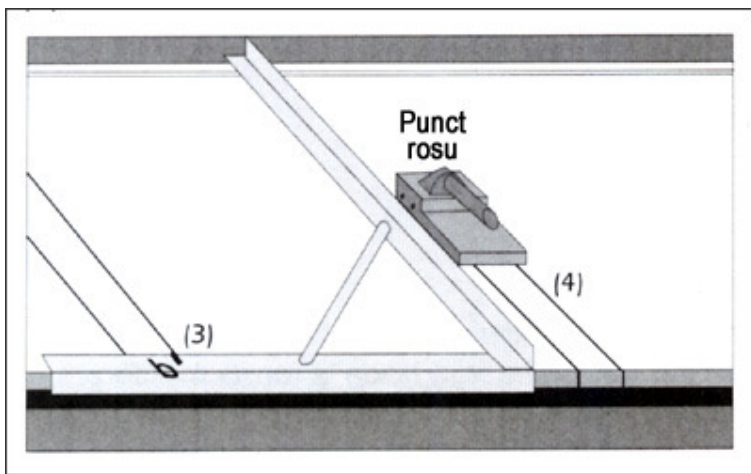
Se pune problema realizarii unui tronson drept cu dimensiunile interioare ($a \times b$). Toate taieturile descrise se vor realiza incepand de la marginea de imbinare avansand spre cealalta margine.

1. se va aseza rigla echer cu dimensiunea "a" a sectiunii conductei ce trebuie obtinuta astfel incat sa coincide cu marginea stanga a panoului CLIMAVÉR (1). Se va trece cu scula CLIMAVÉR MM cu punct rosu (2).



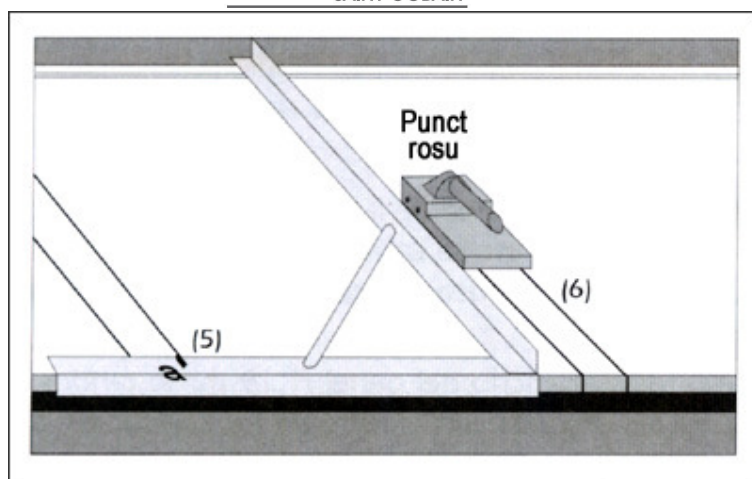
- fig. 11 -

2. se aseaza rigla echer cu dimensiunea "b" a celeilalte laturi a sectiunii ce trebuie obtinuta, incepand de la taietura din dreapta a santului precedent (3). Taierea se face cu scula CLIMAVER MM cu punct rosu (4).



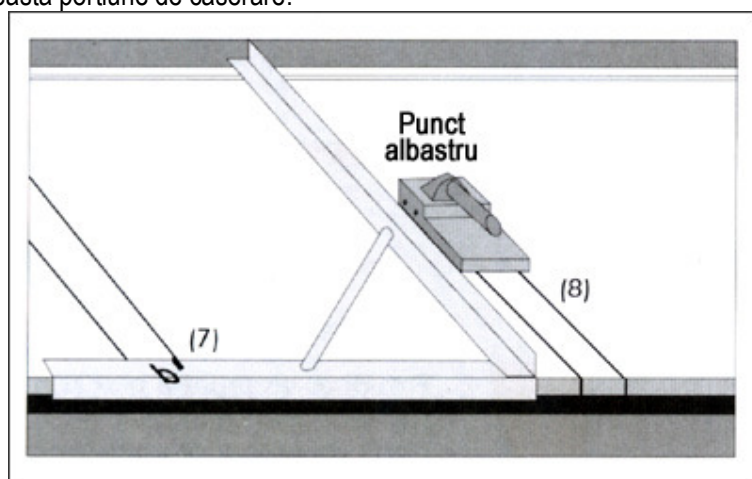
- fig. 12 -

3. se va repeta pasul 2 cu masura "a" asezand dimensiunea pe ultima taietura (5) si taind din nou cu scula marcata cu rosu[.6]



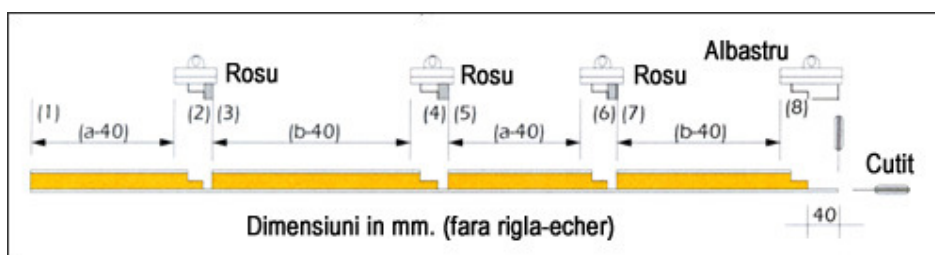
- fig. 13 -

4. in final, la fel ca ala punctele 2 si 3, se masoara de la ultima taietura (7) dimensiunea "b" si se taie cu scula marcata cu albastru(8). Prin acest mod de taiere se elibereaza portiunea de caserare necesara imbinarii de pe muchia tronsonului. Cu cutitul se va taia pentru a separa partea de vata in plus de pe aceasta portiune de caserare.



- fig. 14 -

Rezumand: rigla echer transporta dimensiunile sectiunii interioare ale conductei a*b deplasandu-se inspre dreapta incepand de la ultima taietura si taind de 3 ori cu CLIMAVER MM cu punct rosu si ultima cu punct albastru.



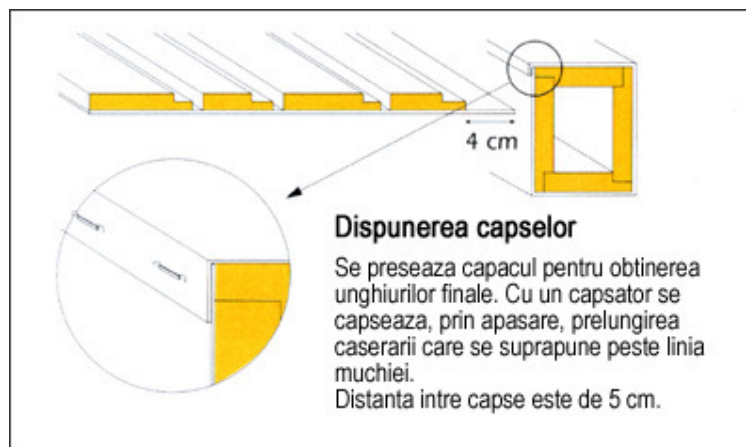
- fig. 15 -

In fig.15 este o schema a modului de masurare a distantelor intre taieturi (in mm), a sculelor ce trebuiesc folosite si unde trebuiesc aplicate daca nu se foloseste rigla echer.

În cazul în care se utilizează rigla echer măsurile rezultă direct, pe rigla fiind scăzuți în mod automat cei 40 de mm.

Dacă s-a utilizat toată lățimea panoului (1,19m), pentru completarea secțiunii, se va utiliza un element debitat cu scula cu punct negru.

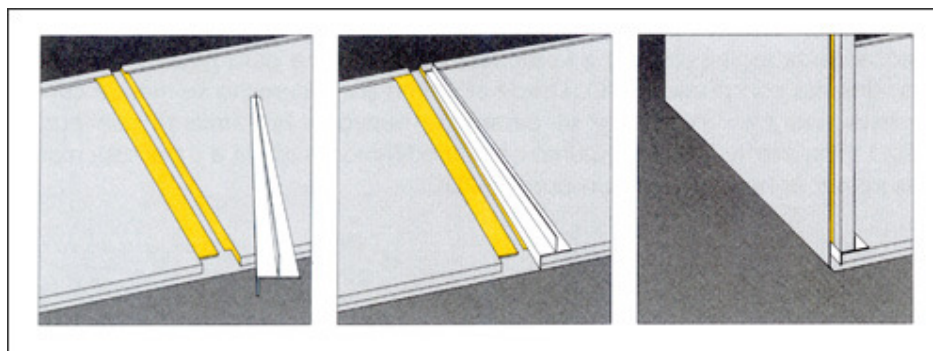
Îmbinarea pe muchia ultimă, pentru a prefigura tronsonul drept, trebuie să se realizeze, în cazul SCM, așezând profilele PERFIVER L în toate tăieturile de îmbinare, forțând închiderea fetelor conductei până la obținerea unghiurilor de 90°. Una din extremele panoului va avea o lungime a casei care se va capsă.



- fig. 16 -

3.1.1 Așezarea profilului PERFIVER L la conductele din SCM

Fabricarea unui tronson drept de conductă din SCM se bazează pe cele arătate anterior, comune tuturor conductelor din GAMA CLIMAVÉR dar, spre deosebire de acestea, în fiecare tăietură efectuată cu sculele indicate, se așază un profil PERFIVER L de 1,155m lungime care va întări îmbinarea longitudinală interioară a conductei drepte.

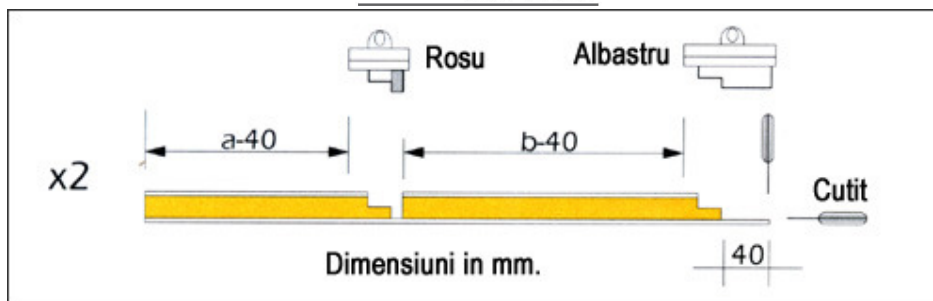


- fig.17 -

3.2 Fabricarea unei conducte drepte din 2 piese

Se vor marca pe panou, începând de la marginea stângă, consecutiv, dimensiunile "a" și "b" ale secțiunii conductei. Se va trece peste prima măsură cu scula cu punct roșu iar peste cea de a doua cu cea cu punct albastru.

Se va proceda, pentru a doua piesă, ca și în cazul anterior.



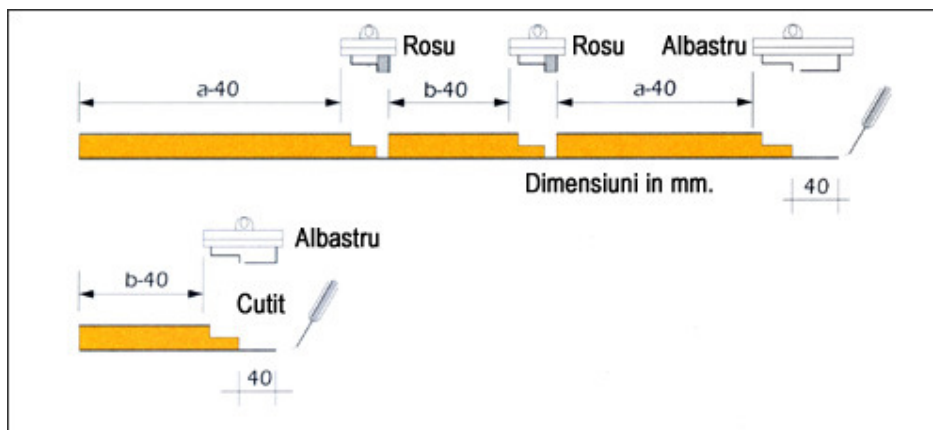
- fig. 18 -

In fig.18 se realizeaza o schema a masurarii in mm, a sculelor care se vor utiliza si locul unde se foloseste fiecare. Daca s-ar folosi rigla echer aceasta scade automat cei 40mm.

3.3 Fabricarea unei conducte drepte dintr-un U si capac

Se diferentiaza de procedeul anterior doar prin obtinerea piesei U care se va realiza asezand rigla echer pe dimensiunea "a" si taind cu scula cu punct rosu. De la ultima taietura dreapta se va masura cu rigla echer dimensiunea "b" si se va taia cu aceeaasi scula. In final, de la ultima taietura, masuram "a" si taiem cu scula cu punct albastru. Capacul se obtine marcand distanta de baza "b" si taind cu scula albastra.

Pe cele 2 extreme unde taieturile au fost facute cu scula cu punct albastru, vom decupa cu dosul lamei cutitului pentru a obtine banda de caserare care se va capsa.



- fig.19 -

Pentru forma finala se capseaza si se lipeste cu banda adeziva.

3.4 Fabricarea unei conducte drepte din 4 piese

Aceasta piesa este fundamentala pentru toate piesele speciale care se obtin prin metoda capacelor, chiar daca pentru conductele drepte are sens doar pentru sectiunile mari.

Sectiunea desfasurata se compune din 4 capace egale 2 cate 2.: (a - 40) si (b - 40).

Astfel cele 4 fete vor avea o latura taiata cu scula cu punct albastru si o latura taiata cu cutitul, fara falt.

Masurarea capacelor se incepe de la latura stanga a panoului cu (a-40mm), unde "a" este baza sectiunii interioare a conductei. Odata marcata aceasta dimensiune o va face sa coincida cu linia ghid si vom taia cu scula CLIMAVER MM cu bulina albastra. Vom taia panoul pe linia obtinuta si vom curati banda de imbinare.

Se va repeta procedeul pentru a obtine celalalt capac (1) si de asemenea pentru capacele (2) si (4) dar, natural, inlocuind masura „a” cu masura (b-40mm).

În final, pentru obținerea tronsonului drept se va capsă banda de îmbinare de la fiecare capac pe partea dreaptă a celui alt capac, se vor așeza profilele PRFIVER L (în cazul SCM) și se va închide conducta cu al patrulea capac, capsând și lipind cu banda adezivă fiecare îmbinare.

Insistăm ca, în cazul utilizării riglei echer, nu este necesară scăderea celor 40mm. ci este suficient să se ia direct dimensiunile „a” și „b”.

4 PIESE SPECIALE: SCHIMBARI DE DIRECTIONE

4.1 Fabricarea

În acest capitol vom trata tema construirii schimbărilor de direcție.

În mod tradițional, piesele speciale s-au fabricat prin metoda capacelor.

În acest manual propunem o a doua metodă, metoda TD care facilitează calitatea montajelor și este valabilă atât pentru conductele din SCM cât și pentru restul conductelor din GAMA CLIMAVÉR.

Metoda TD, pentru fabricarea de piese speciale, se bazează, așa cum indică și numele, pe construirea lor, începând de la tronsoanele de conducte drepte.

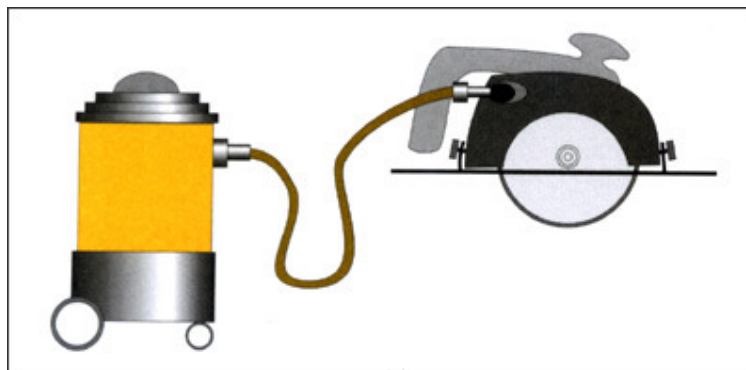
Piesele care vor constitui piesele speciale se obțin prin sectionarea, după anumite principii, a tronsoanelor drepte.

- Dacă se realizează o instalație cu conducte din CLIMAVÉR PLUS R, fără profile, se folosesc sculele MTR sau cutitul cu maner de lemn, respectând în mod obligatoriu unghiurile de incidență ale acestuia.
- Dacă conductele sunt în SCM, vor avea incorporate profile longitudinale PERFIVER L. Când trebuie să tăiem aceste profile din AL forma cea mai rapidă și simplă este utilizarea unui circular tangential (flex). În ceea ce privește discul, diametrul este de 130mm. cu 80 de dinți. Adâncimea tăieturii nu va fi mai mică de 38mm și nici mai mare de 40mm. Pentru această circulară are un dispozitiv de ajustare.

Circularul va avea alt dispozitiv pentru înclinarea la unghiul de tăiere cerut. În general se vor realiza tăieturi perpendiculare și înclinate la 22,5 grade și 45 grade față de verticală.

IMPORTANT:

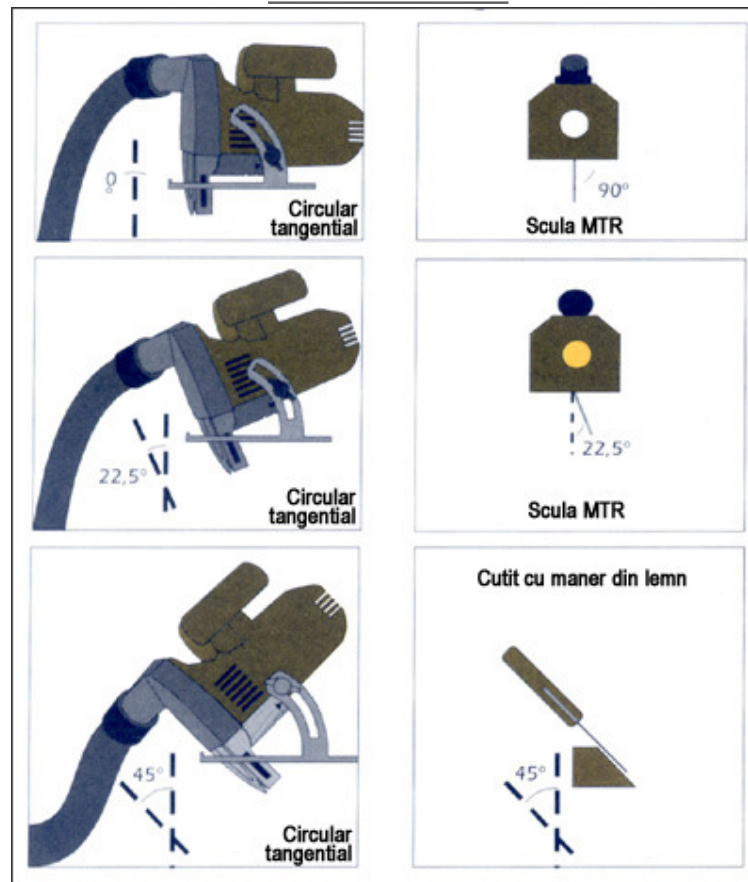
Pentru motive de securitate și igienă a muncii va trebui conectat la circular un aspirator.



- fig. 20 -

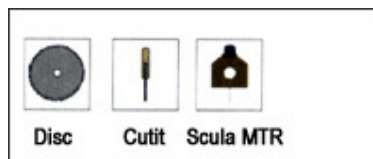
Tăierea la colțuri, inclusiv a profilelor PERFIVER L, se va face cu circularul, restul fiind tăiat cu un cutit.

În următoarele desene se pot observa cele 3 poziții de incidență utilizate pentru realizarea tuturor pieselor speciale.



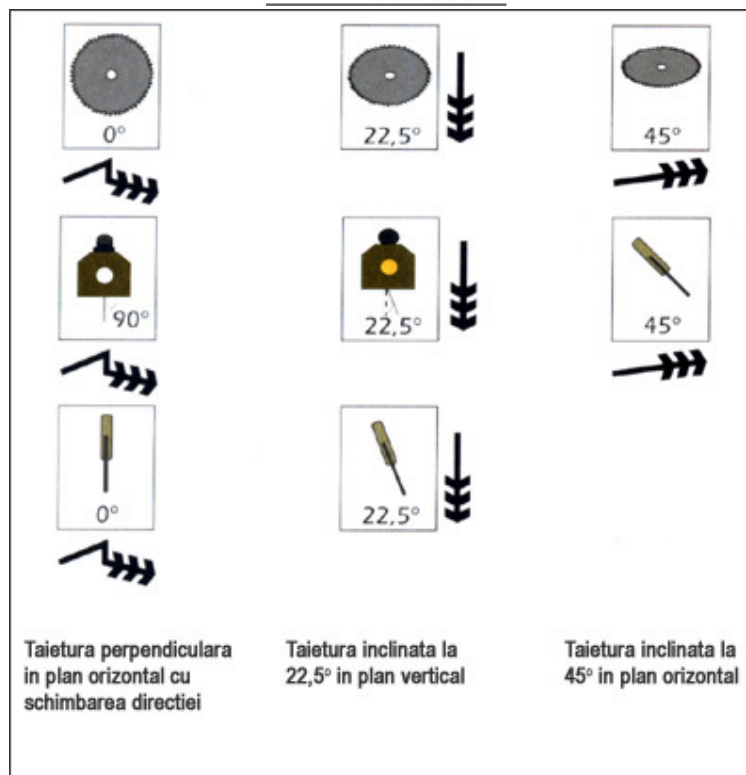
- fig.21 -

In continuare se vor prezenta schemele care detaliaza pasii necesari a fi facuti pentru obtinerea pieselor speciale.
Simboluri utilizate in scheme: discul, cutitul, sculele MTR.



- fig. 22 -

Inclinarea acestor scule arata ca taietura poate sa nu fie totdeauna perpendiculara pe conducta (0 grade).
Unghiul exact de taiere fata de suprafata conductei se va indica mai jos.
Numarul indica gradul de inclinare al circularului sau al cutitului.
Sageata reprezinta directia pe care o are circularul sau cutitul atunci cand taie.
In urmatorul exemplu se observa cele 3 posibilitati de taiere:



- fig. 23 -

Dupa operatiunile de taiere se va proceda la imbinarea diferitelor piese obtinute. Imbinarea acestor piese se va realiza conform celor expuse in cap. 2, atat pentru imbinarea interioara cat si pentru cea exterioara a conductelor.

4.2 Fabricarea de coturi

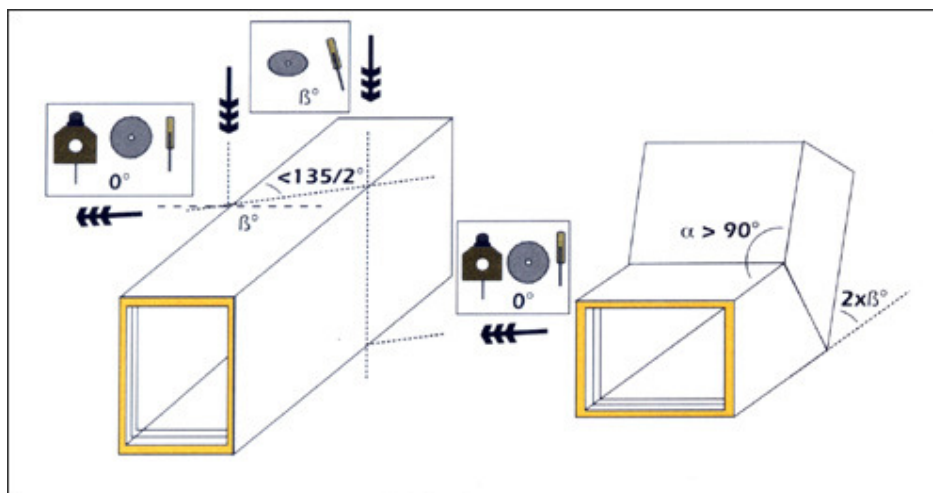
Cotul este prima piesa speciala a carei constructie se explica in acest manual.

Cum s-a precizat deja, numin piesa speciala conducta de forma speciala, adica tronsoanele care nu sunt drepte.

Cot este orice schimbare de directie in retea, fara sa existe bifurcare a fluxului de aer care circula.

Se va evita intotdeauna construirea de coturi sau orice alt tip de piesa speciala prin curbe pure (circulare), datorita faptului ca pentru realizarea lor sunt necesare un nr. mai mare de taieturi ale partii interioare, ceea ce slabeste piesa speciala si poate duce la o degradare a vatei de sticla in cazul unei executii incorecte.

Datorita usurintei de realizare, se explica in continuare construirea de coturi in unghi mai mare de 90 grade.



4.2.1 Coturi cu unghiul mai mare de 90 de grade pornind de la conducta dreapta

Aceste coturi se realizeaza pornind de la un tronson drept. Se marcheaza linia de taiere dupa cum arata fig. 24 si se taie cu sculele MTR (sau, in SCM, cu circularul transversal) dupa planul imaginar care traverseaza conducta si trece prin linia mentionata.

Taieturile cu scula MTR galbena (sau in cazul SCM, cu discul inclinat cu unghiul beta) se vor realiza mai intai, apoi taieturile cu scula cu bulina alba (discul perpendicular pe suprafata conductei in cazul SCM).

Una din piesele obtinute se roteste pentru a forma cotul.

Nu este posibila imbinarea in fals si nici nu se pot capsa piesele, din acest motiv fiind strict necesara aplicarea cordonului de adeziv COLA pe marginile interioare (in sectiune) ale unuia din tronsoanele de imbinat.

Cand se imbina piesele se vor sustine cu banda adeziva, iar adezivul in exces se va indeparta cu o spatula din plastic. Dupa aceasta operatie se lipeste cu banda adeziva CLIMAVER zona exterioara, pe intreg perimetrul.

Imbinarea va ramane etansa si rigida, atat in interior cat si in exterior.

4.2.2 Cot la 90 de grade prin metoda tronsonului drept

Acesta este sistemul indicat pentru fabricarea de coturi. Se porneste de la un tronson drept care, in cazul conductelor din SCM, va avea deja prevazute profilele PERFIVER L.

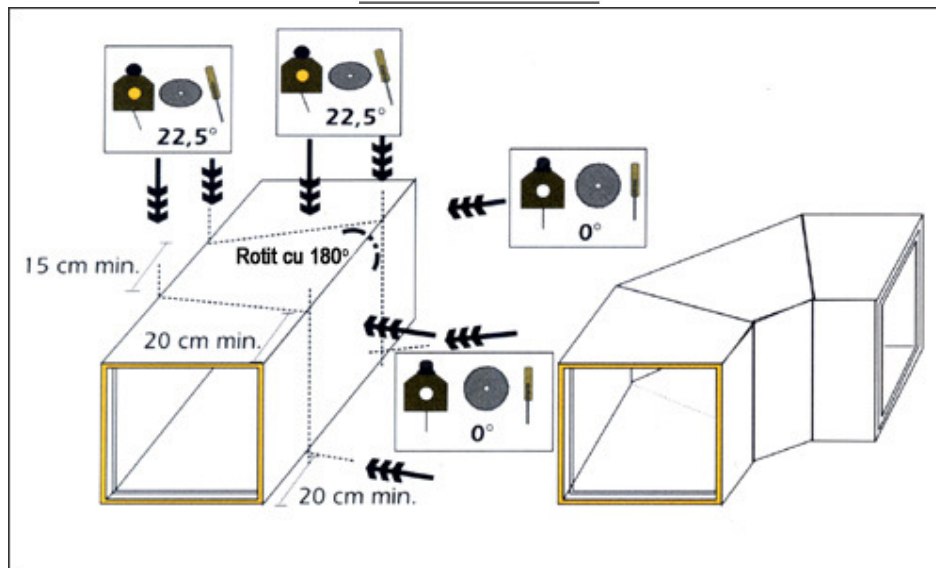
Pe una din fetele tronsonului drept se ia o linie ghid care apare pe caserarea exterioara si se marcheaza verticalele corespunzatoare. Pe ultima fata se unesc cele 2 verticale trasate. Cu sculele MTR sau cu circularul se taie conducta avand grija la inclinarea taieturii (scula cu punct alb, sau discul perpendicular pe suprafata conductei).

Taietura pe suprafata exterioara se face dupa liniile inclinate la 22,5 grade. Asa se obtine prima din cele 3 piese care vor forma cotul.

La o distanta de minim 15cm de liniile anterioare se realizeaza aceeaasi operatie dar in unghi de 22,5 grade simetric primei taieturi (simetric fata de axul perpendicular pe lungimea tronsonului). Asa obtinem cele 3 tronsoane ale conductei.

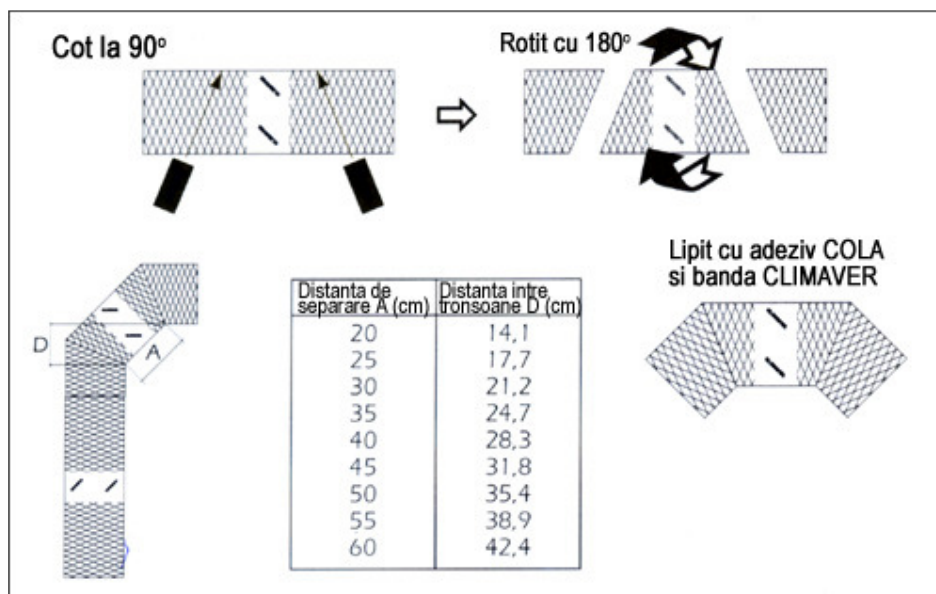
Rotim cu 180 de grade piesa din mijloc si formam cotul. Imbinarea intre piese se realizeaza ca la punctul anterior. Trebuie urmata una din liniile trasate pe suprafata exterioara sau una imaginara, paralela cu acestea, cu un unghi de 22,5 grade.

Daca nu se urmeaza aceasta linie se obtin coturi diferite de 90 de grade (coturi inchise sau deschise).



- fig. 25 -

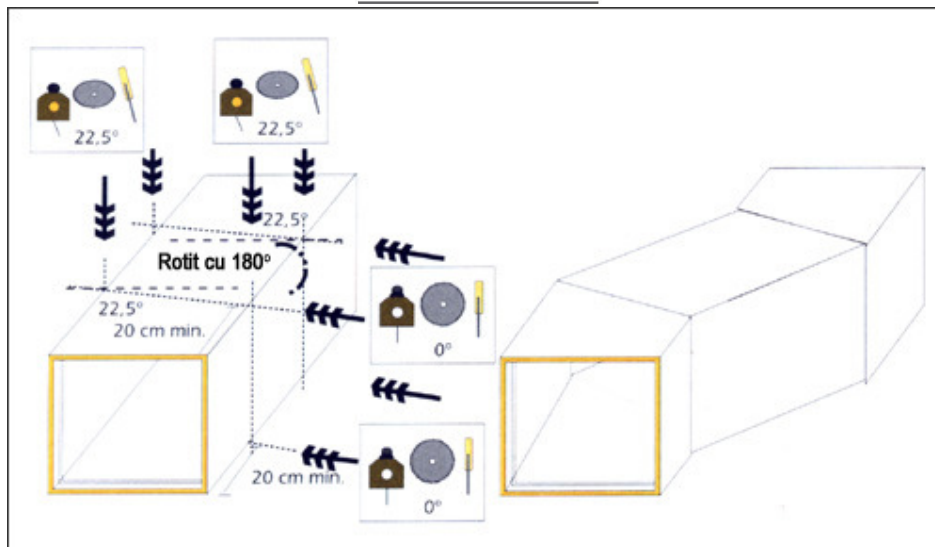
Prezentare schematica:



- fig. 26 -

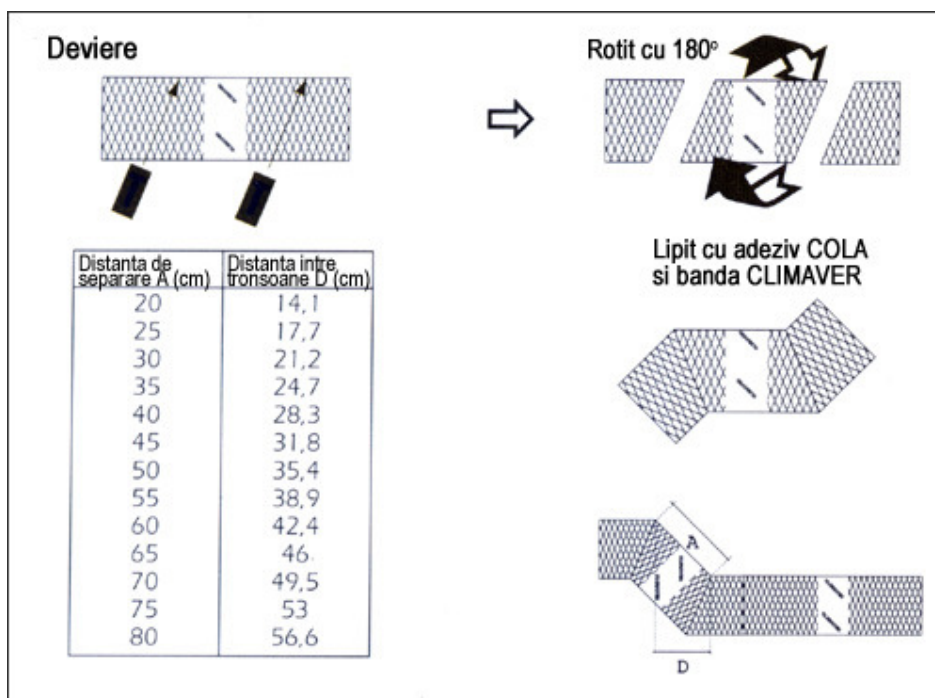
4.3 Devierea

Devierea poate fi uneori necesara pentru a evita obstacole interpuse in traiectoria dreapta a conductei. Conducta isi mentine sectiunea constanta pe toata lungimea ei. Figura urmatoare (27) arata trasarea necesara pentru realizarea acestei devieri



- fig. 27 -

Prezentare schematica:



- fig. 28 -

5 PIESE SPECIALE - RAMIFICATII

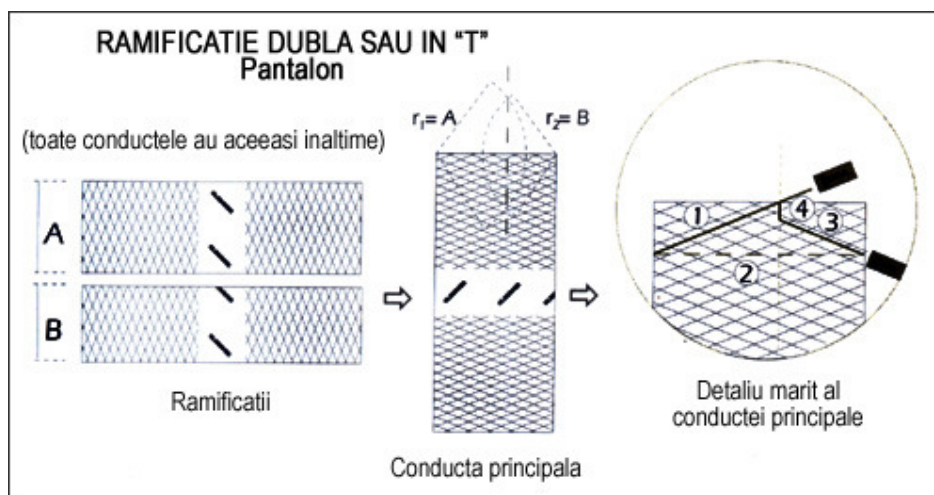
5.1 Ramificatii duble

Numim ramificatie dubla, piesa speciala care provoaca o bifurcatie a aerului care circula in retea putand fi schimbata directia unei ramuri (ramificatie in "r") sau a ambelor (ramificatie dubla sau "pantaloni").

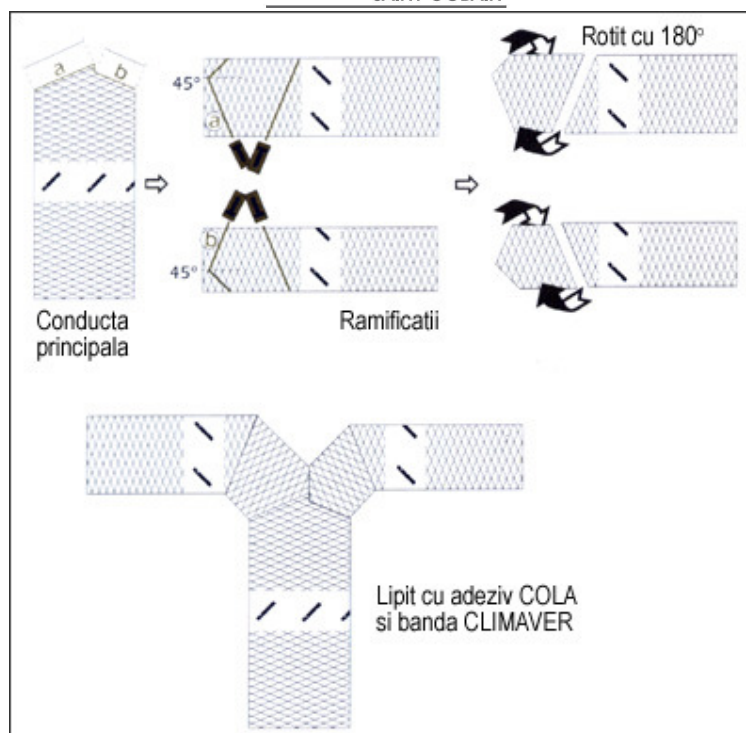
Exista diferite tipuri de ramificatii sau bifurcatii iar pentru trasarea lor folosim ceea ce a fost explicat pana acum, dand doar explicatiile speciale fiecarei piese in particular.

Trebuie semnalat ca ramura principala va trebui sa fie de o sectiune mai mare decat ramificatia, pentru o distributie corecta a aerului.

5.1.1 Ramificatie dubla obtinuta din tronsonul drept



- fig. 29 -

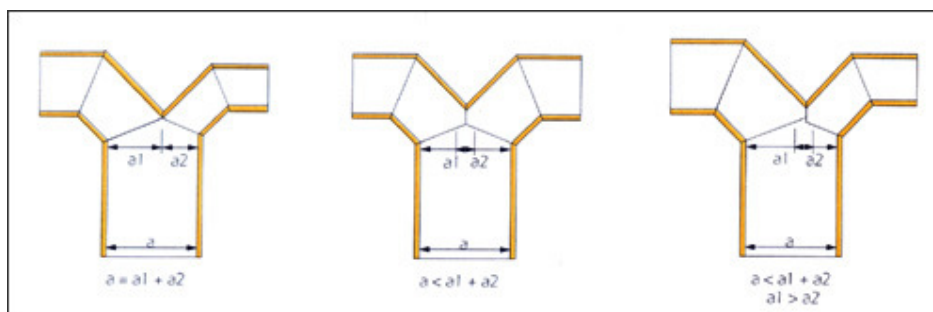


- fig. 30 -

Coturile ramificatiei din aceasta figura, numita in mod comun "pantalon" se realizeaza asa cum a fost prezentata anterior. Coturile pot avea sectiuni diferite iar suma acestora poate fi superioara sectiunii conductei principale, desi inaltimile trebuie sa fie egale.

Primul lucru este sa trasam linia "r" perpendiculara pe sectiunea conductei principale si care trece prin intersectia curbilor de raze A si B care reprezinta latimea sectiunilor exterioare ale ramurilor. Prin aceasta linie va trece imbinarea celor 2 ramuri. Trasam linia 1 urmand directia uneia din liniile ghid, pana la extremitatea cea mai indepartata. In continuare vom trasa linia 2 dupa directia perpendiculara pe directia conductei principale. Din cealalta extremitate a liniei 2, urmand directia liniei ghid, trasam linia 3 care se va uni cu linia deja obtinuta dand-ne forma taietorii conductei principale pentru a se putea imbina cele 3 elemente precum si dimensiunile „a” si „b” pe care le vom transla ramurilor.

Dimensiunile „a” si „b” odata transportate pe 2 linii ghid din fiecare ramura se unesc punctele interioare prin 2 drepte cu inclinatia la 45 de grade, cu extremele ramificatiilor. Se va verifica usor ca atunci cand suma sectiunilor interioare ale ramificatiilor este egala cu sectiunea interioara a conductei principale se vor taia doar la 45 de grade marginile pieselor in zona de imbinare cu ramificatiile.



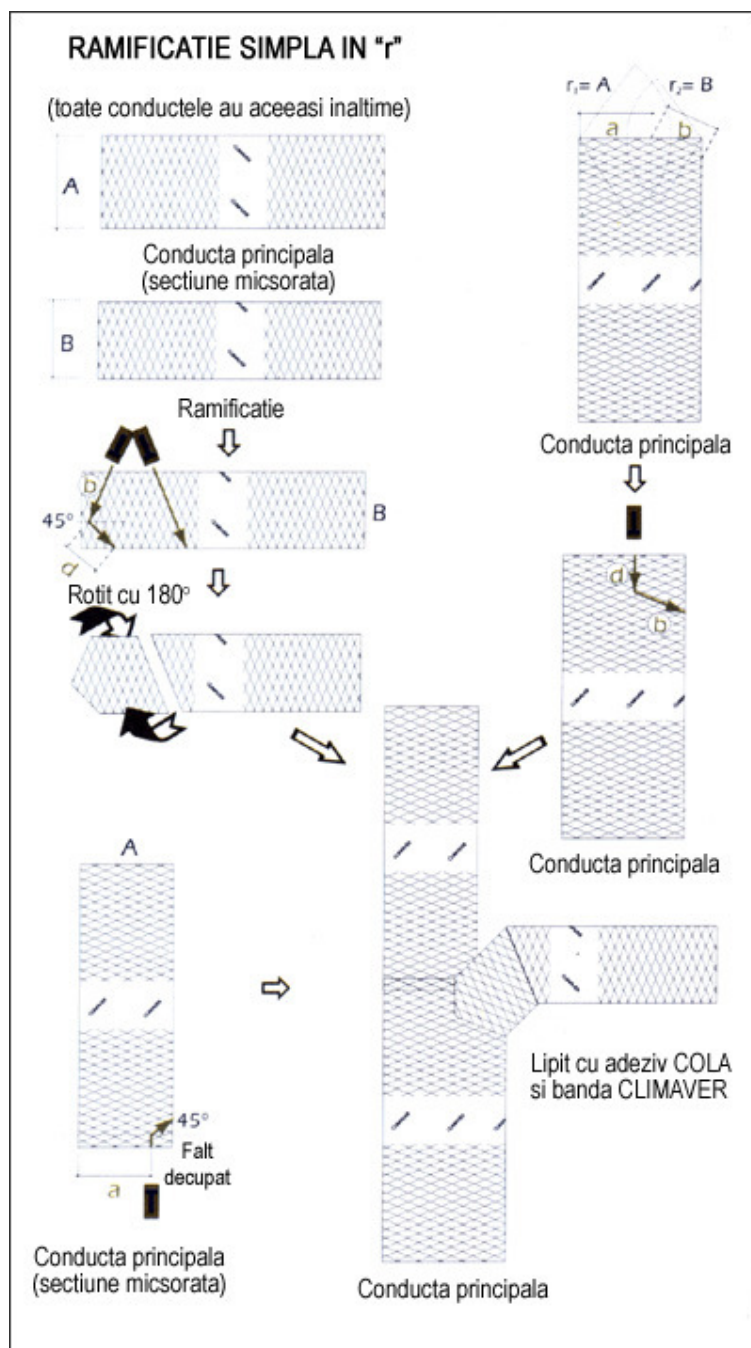
- fig. 31 -

A nu se uita sa se lipeasca cu banda adeziva partea exterioara a imbinarii si cu adeziv COLA pe partea interioara a tronsoanelor.

5.2 Ramificatii simple in "r"

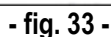
5.2.1 Ramificatii in "r" din tronson drept

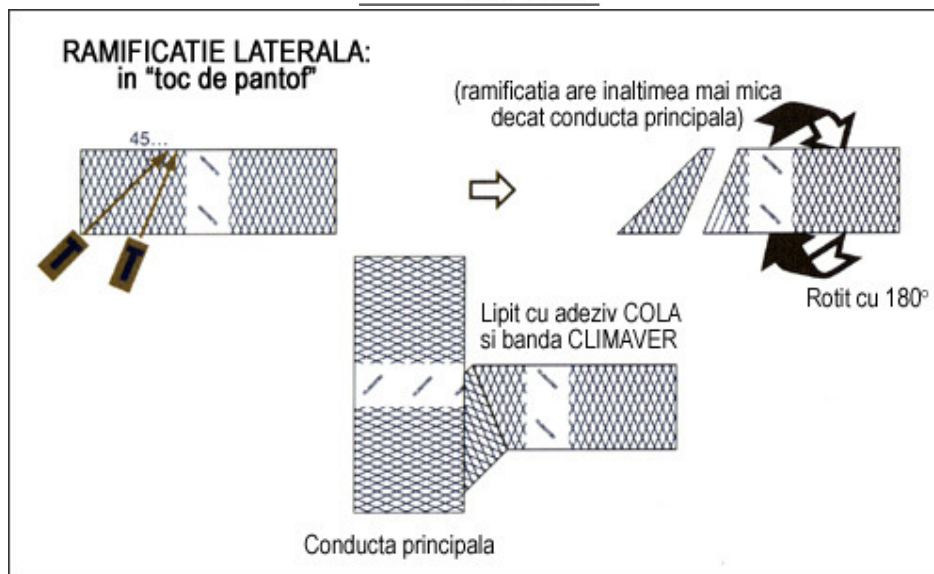
Se va realiza ca si ramificatia dubla sau "pantalon" din 3 tronsoane drepte. In acest caz doar una din ramificatii va fi taiata, la fel ca si conducta principala care va avea o taietura inclinata la 22,5 grade pentru a se adapta ramificatiei.



Pentru imbinarea tronsonului secundar, fara schimbare de directie, vor trebui aplicate 2 mici decrosuri in care sa intre faltul conductei principale.

Pentru a imbrina conducta principala cu ramificatia se va folosi un profil PERFIVER H in conducta principala, lasand libera o sectiune egala cu sectiunea externa a "tocului de pantof" care trebuie imbinat. Pentru a termina se va lipi cu banda de AL perimetrul format de ramificatie.





- fig. 34 -

6 PIESE SPECIALE - REDUCTII ALE SECTIUNII

Alte piese speciale foarte obisnuite in instalatii sunt reductiile. Acestea reprezinta schimbari in sectiunea conductelor si se utilizeaza pentru a corela viteza cu debitul de aer, principalele caracteristici ale instalatiei.

Trebuie subliniat ca reductiile sunt singurele piese speciale care se fabrica prin metoda capacelor. De asemenea trebuie tinut cont de faptul ca si metoda TD se poate folosi in unele cazuri.

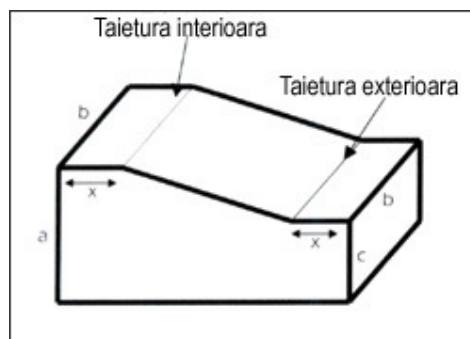
Pentru SCM profilele trebuiesc taiate dupa conturul elementelor sectiunii si asezate in timpul montarii pieselor.

Exista diferite tipuri de reductii in functie de numarul planurilor care trebuiesc reduse (1, 2, 3 sau 4 fete) si de axa celor 2 guri (centrata sau descentrata).

Trebuie sa subliniem o serie de aspecte comune trasarii tuturor reductiilor. Acestea sunt:

- Intotdeauna trebuie lasata o parte dreapta „x” inainte de imbinarea reductiei la tronsonul drept ($x \geq 10\text{cm}$) la ambele capete;
- Cu cat reductia este mai lunga ($>30\text{cm}$) cu atat se evita mai bine socurile curentului de aer;
- Totdeauna, cand este posibil, se va incepe trasarea de la capacul plan pentru ca acesta sa serveasca drept ghid pentru restul trasarii;
- Toate piesele de racord vor trebui sa aiba taieturi transversale cu unghi inchis. Se va evita, daca este posibil, sa se lase taieturi deschise care pot slabi elementul;
- Trebuie tinut cont de faptul ca, daca reductia este de refulare sau de admisie, faltul de imbinare se va orienta in consecinta (in sensul curentului - vezi Fig. 9);
- In cazul capacelor cu inclinatia, in mod normal vom realiza la distanta „x” o taietura inclinata interioara, intotdeauna in partea spre care se inclina capacul si alta identica, exterioara la cealalta margine a capacului, tot la distanta „x”;
- Sunt cazuri in care, atunci cand are loc o schimbare brusca de sectiune sau de directie, trebuiesc executate sanfrenari ale marginilor panoului;
- Atat crestaturile cat si sanfrenarile trebuiesc lipite cu adeziv COLA CLIMAVER si banda adeziva.

6.1 Reductia unei sectiuni in U si capac

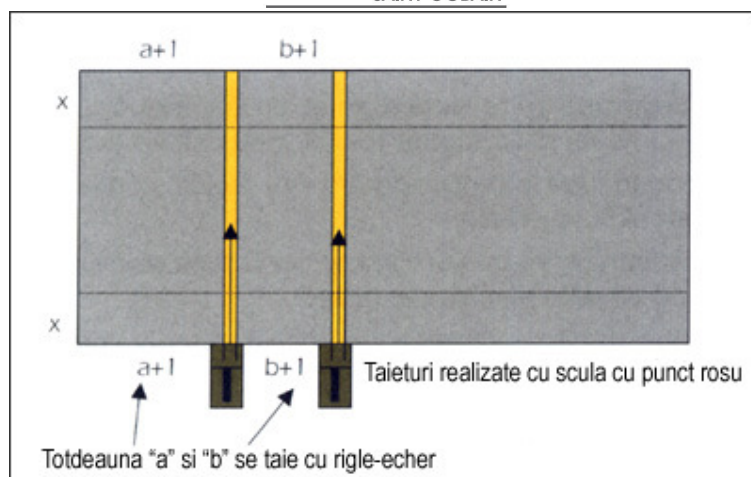


- fig. 35 -

Pentru a realiza forma U vom face 2 taieturi cu scula cu punct rosu la distantele $(a+1)\text{cm}$ si $(b+1)\text{cm}$.

Trebuie tinut cont ca daca folosim rigla echer pentru a face aceste taieturi nu mai este necesar sa marcam 1cm. in plus.

Vom trasa 2 linii paralele marginilor panoului la distanta „x” (care poate fi aceeaasi sau nu) de ambele margini.



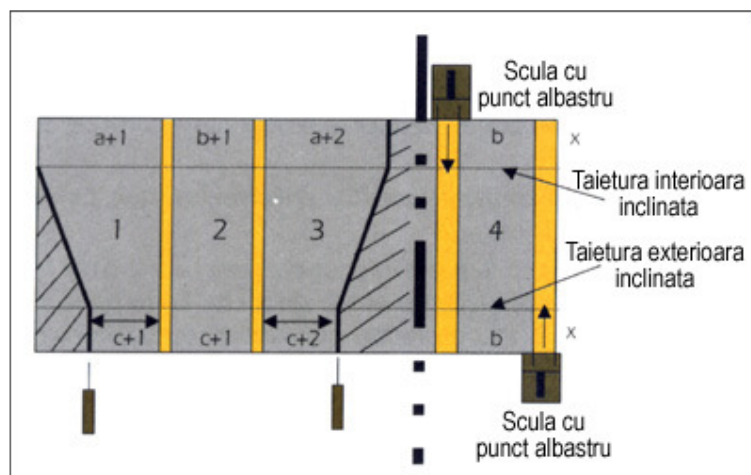
- fig. 36 -

In marginea pe care vrem sa o reducem vom trasa o linie la distanta $(c+1)$ cm pana la x , fata de capacul 1 si la $(c+2)$ cm fata de capacul 3. Pe acest capac 3 va trebui, de asemenea, sa marcam o linie de la margine pana in „x” la distanta $(a+2)$ cm in partea superioara. De la linia „x” vom uni partea superioara neredusa cu partea inferioara redusa.

Taiem marginea stanga a capacului 1 si cea dreapta a capacului 3.

In final facem capacul 4 cu dimensiunea „b”, acest capac trebuind sa aiba o taietura, facuta cu scula cu punct albastru, la fiecare capat.

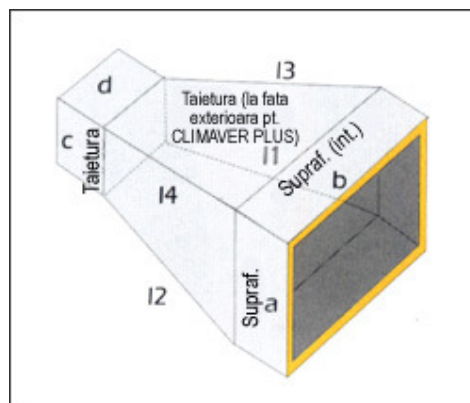
Pe capacul 4 vom face o crestatura interioara intr-un capat si una exterioara in celalalt capat. Acest capac, in mod normal, este mai scurt ca celelalte 3 datorita faptului ca traseul inclinat este mai mare iar pentru a compensa aceasta taiem ce este in plus la celelalte elemente.



- fig. 37 -

In cazul in care se instaleaza conducte din SCM vom introduce, in timpul ansamblarii, profile PERFIVER L masurate si taiate anterior in mod adecvat.

6.2 Reductie la toate cele 4 fete



- fig. 38 -

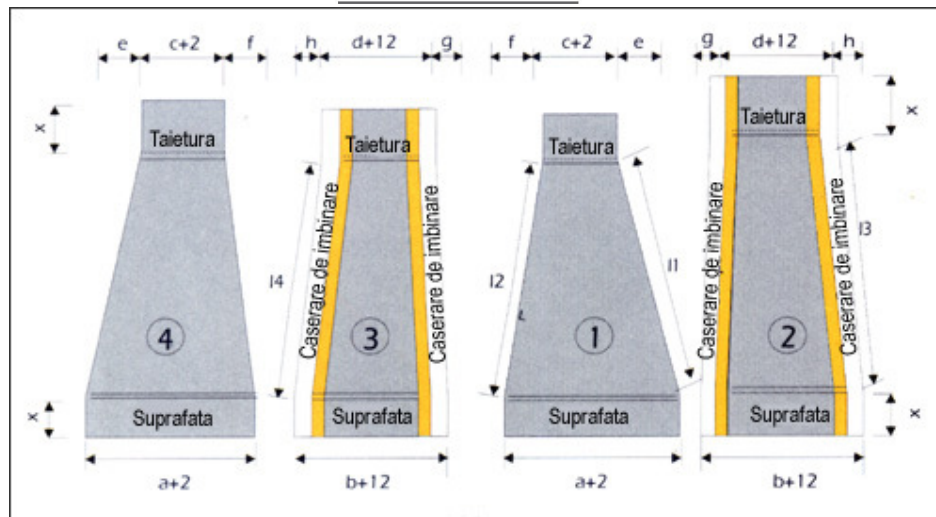
Un alt tip posibil de reductie este cea la 4 fete. Este o reductie in 2 dimensiuni, trecand de la o sectiune ($a*b$) la alta ($c*d$). in cazul acestei reductii, diferita fata de cea anterioara, nici o fata nu ramane plana. Cu aceasta constructie se reuseste sa se obtina reductii in latime si in inaltime, caz in care, intrarea si iesirea raman centrate. Pentru aceasta dimensiunile „e” si „f” din schema trebuie sa fie egale.

Toate fetele vor fi indoite din care cauza trebuiesc facute taieturi pentru a putea modela fiecare piesa componenta.

Acest tip de piesa speciala se obtine totdeauna din capace, asa cum este descris in continuare.

Orice tip de reductie se poate deduce cu usurinta de la cele 2 prezentate in acest manual.

- Pentru realizarea acestor reductii trebuie sa facem cate 2 piese si cate 2 capace egale intre ele;
- Pentru capac vom masura, la partea inferioara a placii, $(a+2)$ cm si vom face 2 taieturi perpendiculare pe respectiva margine, de lungime „x”. In partea superioara a placii vom masura $(c+2)$ cm astfel incat dimensiunea sa fie centrata fata de mijlocul lui $(a+2)$ cm si vom face o taietura de lungime „x” pe marginea superioara a placii plecand de la punctele obtinute. Vom uni punctele inferioare si superioare de la baza taieturilor executate pe lungimile „x”;
- Pentru realizarea celorlalte piese (lateralele) vom taia cate un panou cu latimea $(b+12)$ cm (pentru obtinerea prelungirii casearii necesara imbinarii capacelor) si o lungime de $(x+l+x)$ in care „l” este distanta inclinata de pe capac. Vom taia cu scula cu semn albastru pentru a realiza marginile necesare imbinarii.



- fig. 39 -

- Vom repeta procesul pentru a obtine alt capac si alta piesa, egale, si in final vom monta reductia. In cazul SCM cand vom face montarea vom prevedea profilele PERFIVER L taiate corespunzator anterior.

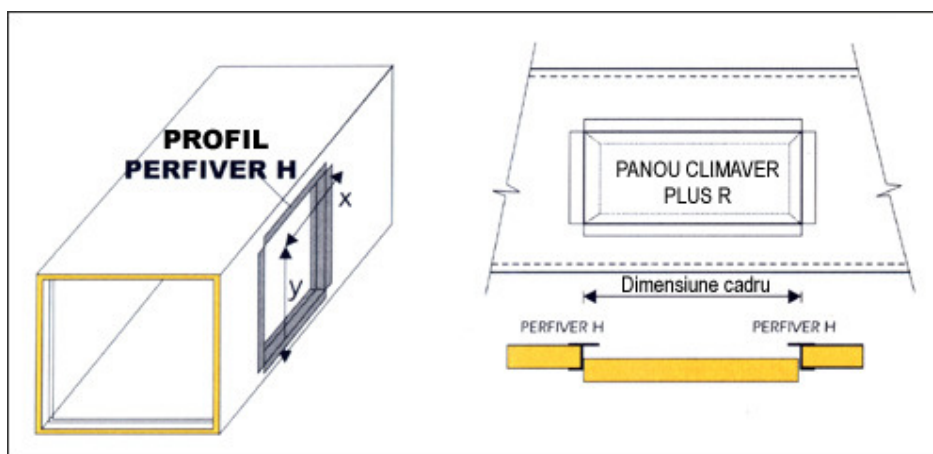
7 OPERATIUNI AUXILIARE

Vom trata in acest capitol diferite operatiuni auxiliare care trebuiesc facute la conductele CLIMAVÉR, pentru terminarea instalatiei, cum ar fi: racordul la ventilator, difuzoare si grile, usi de acces, suporturi de prindere, sisteme de ranforsare.

7.1 Realizarea unei usi de acces (portita de vizitare)

Atat normele UNE existente cat si noul "Regulament de instalatii termice in cladiri" atrag atentia asupra realizarii usilor de acces in conducte in scopul inspectarii instalatiei.

Pentru realizarea unei usi de acces se taie cu cutitul o fereastră de dimensiunile dorite. In acest gol se aseaza un cadru realizat din profile PERFIVER H. Pentru confectionarea cadrului, se taie in unghi drept partea profilelor din afara panoului si in unghi la 45 de grade partea din interiorul conductei.



- fig. 40 -

Se aseaza partea decupata si se lipeste, ca un capac, cu banda adeziva, pentru a asigura etanseitatea usii. Profilele PERFIVER H nu se folosesc in exclusivitate pentru SCM ci si pentru cuplarea diferitelor aparate la conductele CLIMAVÉR.

7.2 Racordul cu o grila

Racordarea unei grile la conducta de aer este o operatie curenta pentru o instalatie de ventilatie. Pentru aceasta trebuie facut un cadru din PERFIVER H, asa cum s-a descris anterior, cu aceleasi dimensiuni ca si grila care se va conecta. Va fi, de asemenea, necesar si un tronson drept, de dimensiuni egale cu distanta dintre tavanul fals in care este grila si conducta.

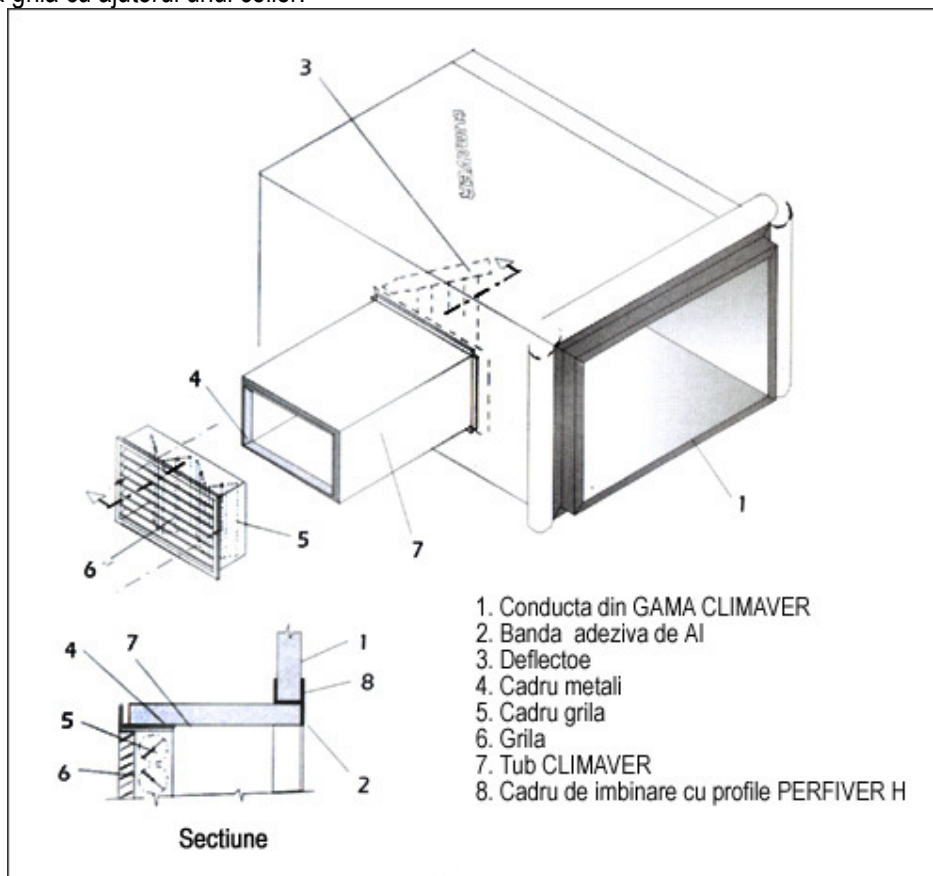
Pentru conectare va fi suficient ca tronsonul drept sa se aseze de la cadrul conductei pana la grila si sa se lipeasca cu banda pentru asigurarea etanseitatii.

Procesul de conectare la un difuzor este similar dar va trebui conectata conducta la un plenum inainte de iesirea din difuzor. Aceasta conexiune se va face astfel incat unghiul intre conducta si iesirea aerului din difuzor sa fie de 90 de grade astfel incat energia cinetica a fluidului sa se transforme in presiune statica in plenum.

	Instalare	Directia conductei	Obiectiv
Grila	direct	paralel cu iesirea aerului	energia cinetica maxima

Difuzor	prin plenum	perpendicular pe directia de iesire a aerului	presiunea statica maxima
---------	-------------	---	--------------------------

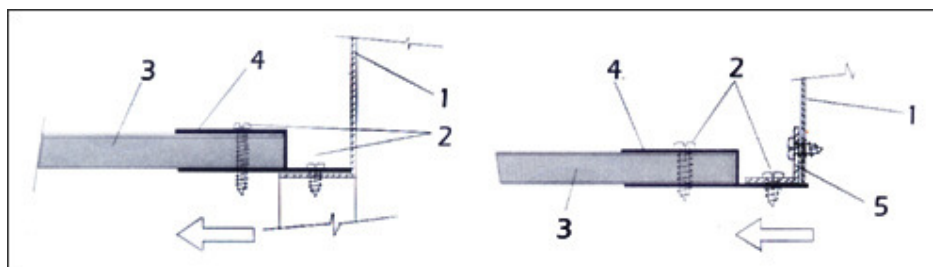
Procesul este similar daca se opteaza pentru o conducta flexibila tip FLEXIVER. In acest caz trebuie sa facem pe conducta principala o taietura circulara de dimensiunea gulerului conductei circulare care trebuie racordata. In el vom pune un inel suport pe care vom instala gulerul de record. Celalalt capat al conductei FLEXIVER se racordeaza la grila cu ajutorul unui colier.



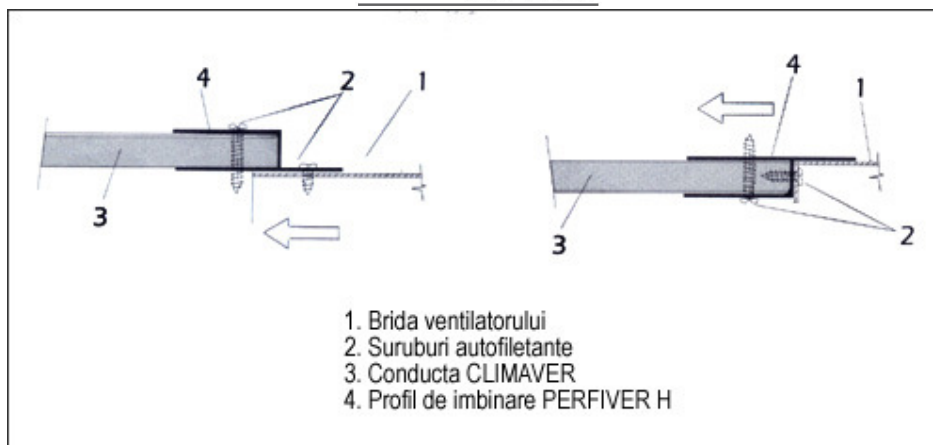
- fig. 41 -

7.3 Conectarea la ventilator

Partea de iesire a aerului din ventilator si intrare in instalatie este un punct critic datorita vitezei maxime a aerului si a spatiului din zona, de obicei insuficient pentru lucru.



- fig. 42 -



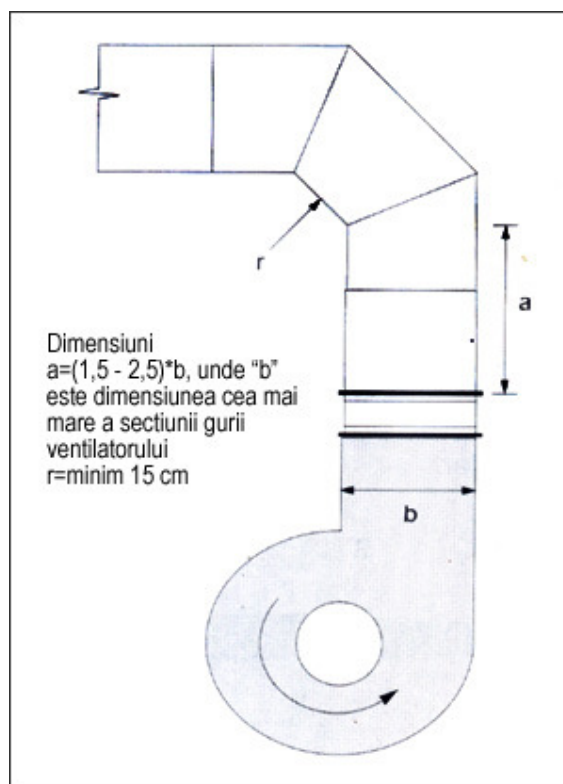
- fig. 43 -

Exista diferite posibilitati de a conecta conducta principala a instalatiei cu ventilatorul, in toate cazurile fiind necesare profile PERFIVER H si suruburile pentru a asigura sustinerea.

La conectare vor trebui respectate urmatoarele indicatii:

- Iesirea ventilatorului trebuie sa continue printr-un tronson drept cu lungimea minima de $(1,5 - 2,5) \cdot b$ in care „b” este dimensiunea mare a gurii ventilatorului.
- Daca se realizeaza reductii dupa iesire acestea trebuie sa aiba o inclinare maxima de 15 grade.
- Daca trebuie realizat un cot, sensul circulatiei aerului in acesta trebuie sa corespunda cu cel de rotatie al ventilatorului.
- La conectarea ventilatorului se recomanda prevederea unui dispozitiv elastic pentru preluarea vibratiilor acestuia.

In cele din urma, in functie de pozitia bridei ventilatorului si a conductei de aer, s-ar putea sa fie necesar un cornier metalic pentru a intari prinderea ventilatorului.



- fig. 44 -

Dupa cum se observa un surub (2) intareste prinderea profilului PERFIVER H pe peretele conductei.

7.4 Ranforsari ale conductelor

Conductele din sistemul CLIMAVER, CLIMAVER PLUS si CLIMAVER METAL se incadreaza, datorita rigiditatii lor, in Clasa III, in acord cu Norma UNE 100-105, ceea ce permite marirea distantei intre intariturile ce trebuiesc facute conductei. Distanța între întărituri va fi calculată în funcție de mărimea secțiunii și presiunea curentului de aer, obiectivul fiind totdeauna să nu se ajungă la deformarea maximă, aceasta fiind 1/100 din dimensiunea maximă a peretelui conductei. În mod normal se folosesc 2 tipuri de ranforsare:

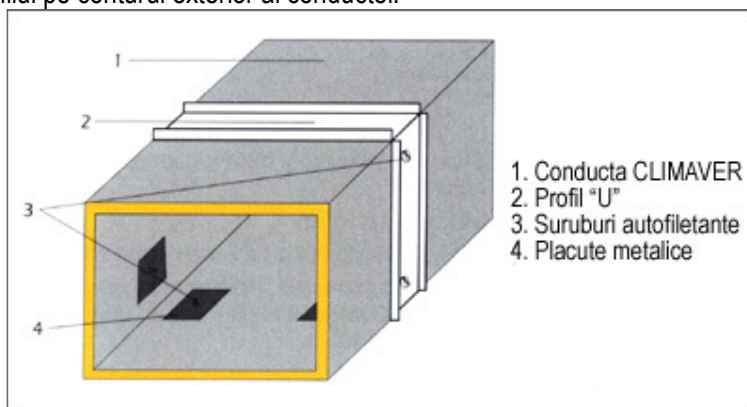
- Prin plase a caror utilizare îngreunează curățirea conductei.
- Prin profile U sau T.

Se explica folosirea intariturilor in ultima varianta.

Pentru a realiza o intaritura avem nevoie de un profil in U sau T pe tot perimetrul conductei, bucati de tabla de 50*150mm, suruburi speciale pentru metal, banda adeziva.

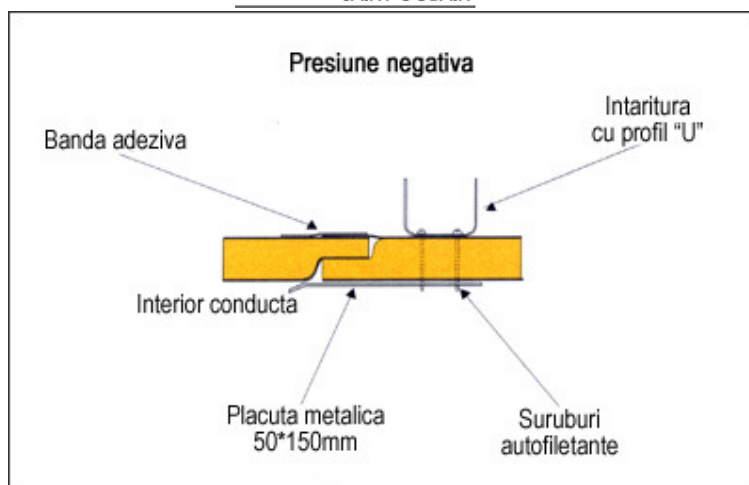
Se executa astfel:

- Se masoara exteriorul fiecarei laturi a conductei pentru a se putea taia aripile profilului. Astfel se va putea indoi profilul pe conturul exterior al conductei.



- fig. 45 -

- In ultima taietura din profil se lasa 2 urechi pentru a putea inchide cadrul cu un surub.
- Se va perfora profilul pentru suruburile autofiletante care se vor prinde de placile metalice interioare. Aceste placi au grosimea 0,8 - 1,2mm si trebuie sa fie destul de lungi pentru a prinde si marginea panoului urmator.



- fig. 46 -

Tabelele I, II și III indică tipurile de întărituri și distanțele între acestea în funcție de următorii parametri:

- Dimensiunea interioară maximă în mm. (L)
- Pentru o deformare maximă de L/100.
- Presiunea maximă din conductă (s-au considerat presiuni de până la 500Pa chiar dacă CLIMAVER PLUS R și SCM suportă presiuni până la 800Pa).
- Rigiditatea panoului este definită după norma UNE 100-105 în cele 3 clase:
 - Clasa I - CLIMAVER (PLATA)
 - Clasa II și Clasa III (CLIMAVER PLUS R)

Tabel I - Ranforsari exterioare (presiune maximă 150 Pa)

Dimensiuni interioare	Rigidizari panou			
	CLIMAVER		CLIMAVER PLUS R și SCM	
	Distanța (m)		Distanța (m)	
L Maxim (mm)	0,6	1,2	0,6	1,2
≤375	X	X	X	X
376-450	X	X	X	X
451-600	X	X	X	X
601-750	X	X	X	X
751-900	X	X	X	X
901-1050	(0,8) 25	*	X	X
1051-1200	(0,8) 25	*	->	(0,8)25
1201-1500	(0,8) 25	*	->	(0,8)25
1501-1800	(0,8) 25	*	->	(1,2)25
1801-2100	(0,8) 25	*	->	(0,8)30
2101-2400	(0,8) 30	*	->	(0,8)40

X - conductă nu necesită întărituri

* - conductă nu poate avea întărituri la această dimensiune

-> - conductă poate avea întărituri care corespund distanței mai mari

Între paranteze apare menționată grosimea placutelor interioare și lungimea acestora.

Tabel II - Ranforsari exterioare (presiune maxima 250 Pa)

Dimensiuni interioare L Maxim (mm)	Rigidizari panou			
	CLIMAVER		CLIMAVER PLUS R si SCM	
	Distanța (m)		Distanța (m)	
	0,6	1,2	0,6	1,2
<=375	X	X	X	X
376-450	X	X	X	X
451-600	X	X	X	X
601-750	(0,8) 25	*	X	X
751-900	(0,8) 25	*	X	X
901-1050	(0,8) 25	*	->	(0,8) 25
1051-1200	(0,8) 25	*	->	(0,8)30
1201-1500	(0,8) 25	*	(0,8) 25	*
1501-1800	(1,2) 25	*	(1,2) 25	*
1801-2100	(1,2) 30	*	(1,2) 25	*
2101-2400	(1,2) 30	*	(1,2) 30	*

X - conducta nu necesita intarituri

* - conducta nu poate avea intarituri la aceasta dimensiune

-> - conducta poate avea intarituri care corespund distantei mai mari

Intre paranteze apare mentionata grosimea placutelor interioare si lungimea acestora.

Tabel III - Ranforsari exterioare (presiune maxima 500 Pa)

Dimensiuni interioare Maxim (mm)	Rigidizari panou			
	CLIMAVER		CLIMAVER PLUS R si SCM	
	Distanța (m)		Distanța (m)	
	0,6	1,2	0,6	1,2
<=375	X	X	X	X
376-450	->	(0,8) 25	X	X
451-600	->	(0,8) 25	X	X
601-750	(0,8) 25	*	->	(0,8) 25
751-900	(0,8) 25	*	->	(0,8) 25
901-1050	(0,8) 25	*	->	(0,8) 25
1051-1200	(0,8) 25	*	->	(0,8) 25
1201-1500	(0,8) 25	*	->	(0,8) 30
1501-1800	(1,2) 25	*	->	(1,2) 30
1801-2100	(1,2) 30	*	->	(1,2) 40
2101-2400	(1,2) 40	*	->	(1,2) 50

X - conducta nu necesita intarituri

* - conducta nu poate avea intarituri la aceasta dimensiune

-> - conducta poate avea intarituri care corespund distantei mai mari

Intre paranteze apare mentionata grosimea placutelor interioare si lungimea acestora.

7.5 Suporti

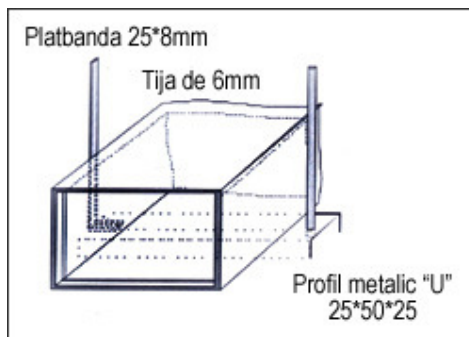
7.5.1 Suporti pentru conducte orizontale

Instalarea finala a conductelor pe tavan se va realiza cu ajutorul suportilor. Distanța între suportii este data de către Norma UNE 100-105 în funcție de secțiunea conductei așa cum apare în tabelul următor:

Dimensiunea interioară (mm)	Distanța maximă (m)
<900	2,4
900-1500	1,8
>1500	1,2

În plus trebuie ținut cont de faptul că nu pot fi mai mult de 2 îmbinări transversale între 2 suportii. Când perimetrul conductei este mai mic de 2 metri și nu există întărituri vor putea fi până la 2 îmbinări transversale între suportii.

- Forma cea mai obișnuită pentru susținerea conductei este un profil U orizontal cu dimensiunile 25*50*25mm din tablă galvanizată de 0,8mm grosime.



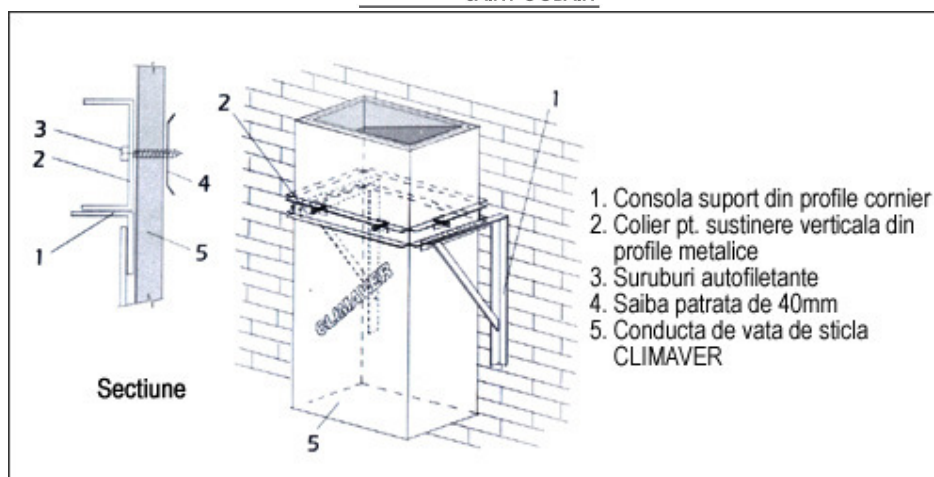
- fig. 47 -

- Profilul U va fi prins de tavan prin 2 tije cu filet cu diametrul de 6 mm sau cu platbande de 25*8mm
- Când conducta este întărită este bine ca suportul să coincidă cu întărirea cu condiția respectării distanțelor din tabelul anterior. În acest caz, elementele verticale ale suportului vor fi prinse de întărirea cu 2 table și șuruburi

Trebuie subliniat, că în cazul SCM, conducta nu se îngreunează mult prin înglobarea profilelor (400gr/m) și deci nu trebuie modificat suportii pentru acest caz.

7.5.2 Suporti verticali

Suportii verticali se vor dispune la o distanță maximă de 3m după Norma UNE 100-105.



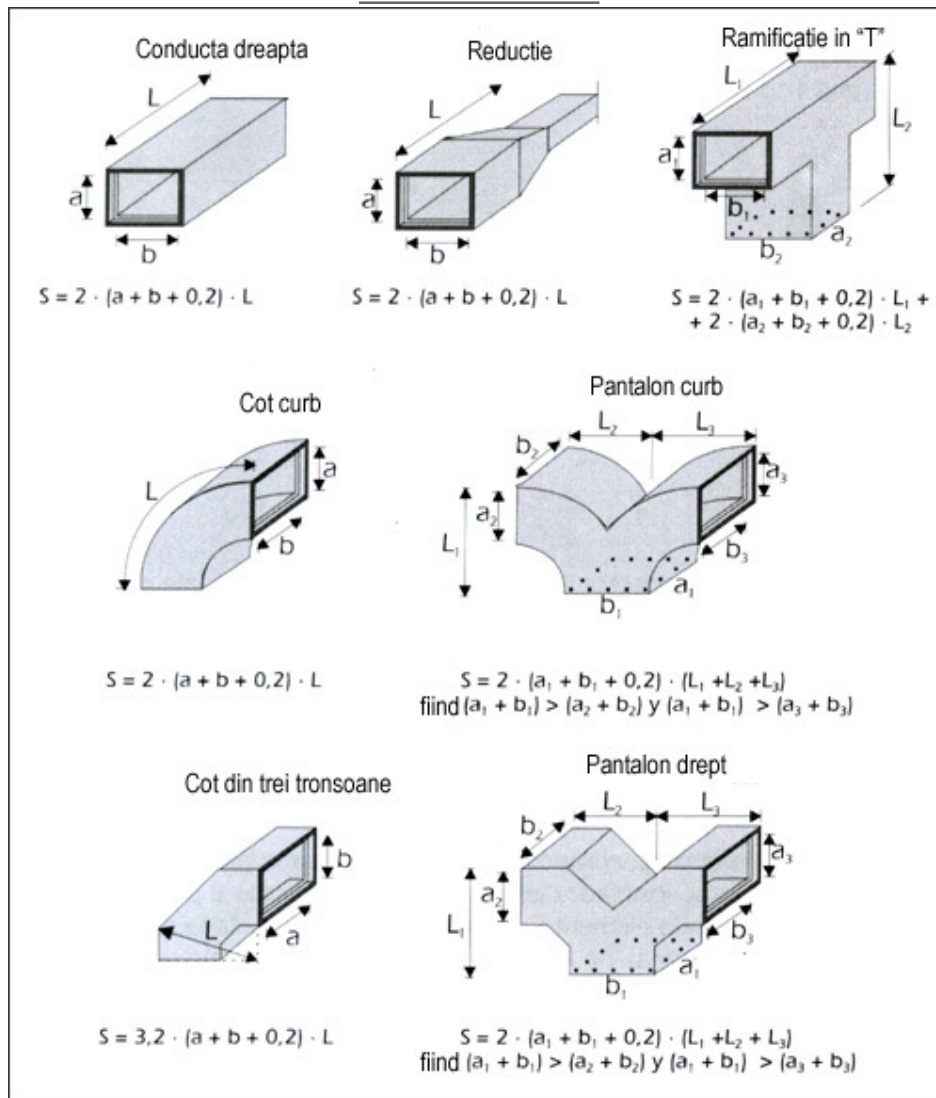
- fig. 48 -

Cand conducta se prinde pe un perete vertical ancorarea va trebui sa fie in acelasi loc cu intaritura. In acest caz va trebui sa se instaleze o piesa din tabla fixata pe elementul de intarire. Suportul se va realiza dintr-un profil cornier de minim 30*30*3mm.

7.6 Conducte CLIMAVER - antemasuratori

Pentru a calcula(m^2)de placa CLIMAVER, oricare ar fi produsul din gama, pentru o retea de conducte, incepand de la sectiunile interioare a fiecarui element sau tronson care compune respectiva retea, in mod normal se aplica normele de masurare pentru conductele din materiale izolatoare date de ANDIMA (Asociatia Nationala a Producatorilor de Materiale Izolatoare).

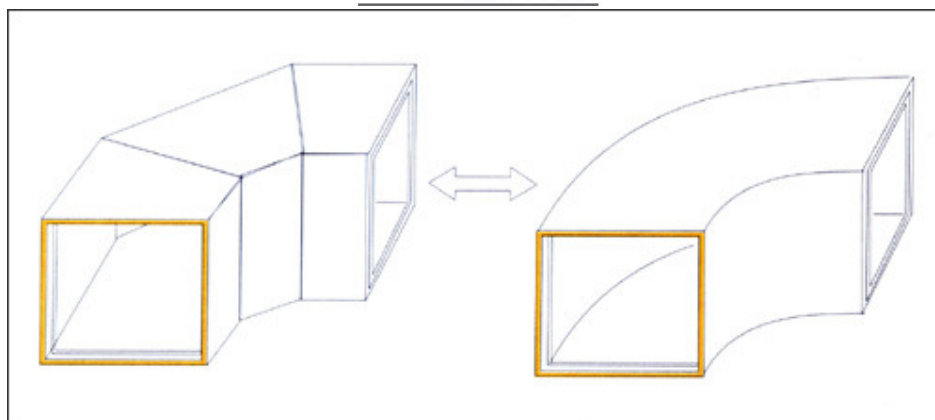
Aceste norme se aplica si pentru a stabili cantitatile din proiect incepand cu planul de distributie a aerului din instalatia de aer conditionat, incalzire sau ventilatie, inclusiv grosimea materialului (in cazul CLIMAVER - 2,5cm). In continuare se arata diferitele elemente cu relatiile lor de calcul in metri (figurile corespunzatoare cotului de 90 de grade format din 3 piese si a "pantalonului" obtinut din imbinarea a 2 elemente asa cum a fost descris, nu apartin normelor date de ANDIMA. Se adauga ca model de calcul.



- fig. 49 -

8 ANEXA I

PIERDERI DE PRESIUNE IN CONDUCTELE CLIMAVR PLUS R - INFORMATII DESPRE INCERCARI -



- fig. 50 -

Conductele pentru aer conditionat realizate din placi de vata de sticla in sistemul TD prezinta la coturi si ramificatii pierderi de presiune usor inferioare sau in mare parte similare celor realizate din tronson curb.

De fapt, asa se demonstreaza in experimentul de laborator care se reproduce in continuare.

Buletin de incercare (experiment).

Pierdere de presiune in conducte CLIMAVER.

8.1 Obiectul

Analiza comparativa intre cele mai obisnuite 2 sisteme de fabricare de pieselor speciale pentru retele de conducte, realizate din placi de vata de sticla, caserate la interior cu folie de AL, asupra pierderilor de presiune.

8.2 Antecedente

Sistemul de fabricatie de conducte traditional (prin capace) permite realizarea de retele de conducte cu piese speciale si coturi avand suprafete curbe.

Un neajuns al sistemului este legat de calitatea pieselor speciale si in special al coturilor, elementele cele mai simple si obisnuite. Acestea depind de calificarea executantului si, in orice caz, suprafetele interne ale piesei au un numar mare de taieturi interioare si implicit de imbinari.

Aceste imbinari, daca nu sunt corect executate, pot crea zone de acumulare de murdarie si pot constitui puncte slabe ale elementului.

Prezentul studiu vrea sa determine pierderile de presiune tinand cont, intre alti factori, de posibila influenta a imbinarilor interioare in timpul frecarii cu aerul.

Dupa exemplul sistemelor de montare folosit in SUA, care elimina sistemul prin capace si suprafete curbe, SAINT-GOBAIN CRISTALERIA SA. a dezvoltat o intreaga metodologie de montaje bazate pe fabricarea de piese speciale si deci coturi, din conducte drepte.

Elementele necesare pentru realizarea deviatiiilor in distributia aerului la un unghi de 90 de grade se realizeaza, in acesta metoda, prin 2 schimbări de directie de 45 de grade separate de o distanta minima de 15cm.

Avantajele evidente ale acestui sistem, cu un numar redus de imbinari si cu calitate si rezistenta superioare, pareau sa nu prezinte alt inconvenient decat posibila pierdere mai mare de presiune in noul tip de cot, tinand seama de o geometrie aparent mai defavorabila.

In orice caz, nu trebuia sa existe o diferenta apreciabila in pierderile de presiune, existand argumente favorabile fata de noul sistem in acesta privinta (rugozitate superficiala mai mica, mai putine taieturi).

Pentru a confirma cele prezentate mai sus, s-a hotarat sa se faca un experiment de evaluare dupa care s-a intocmit acest buletin informativ.

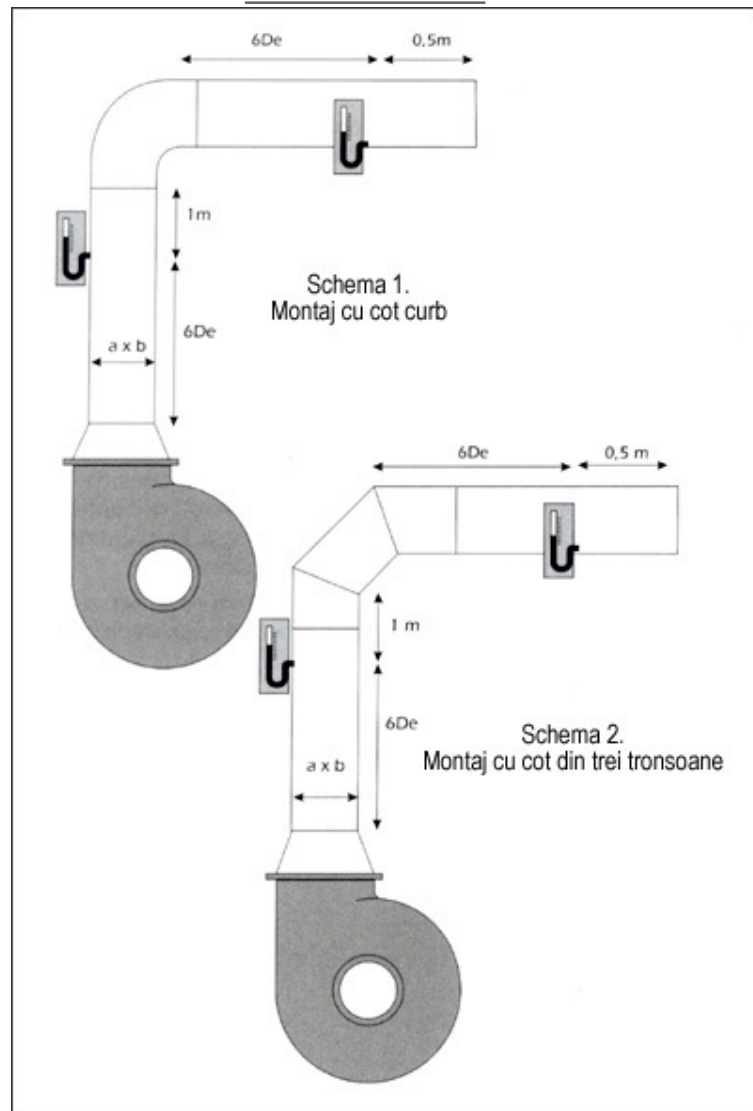
8.3 Experimentul

8.3.1 Montarea

S-au construit montaje cu aceeași geometrie a conductelor CLIMAVER și s-au conectat la ieșirea unui ventilator centrifugal cu un motor cu viteză variabilă capabil să producă $8\text{m}^3/\text{s}$ și o presiune de 110mm col H_2O .

Condițiile experimentului au fost:

- Montaj alcătuit dintr-un (tronson drept + un cot + un tronson drept). Tronsoanele drepte aveau o lungime mai mare cu 1m decât de 6 ori diametrul echivalent al secțiunii rectangulare al conductei. Diametrul echivalent al unei conducte rectangulare de secțiune ($a*b$) este $De = 2*a*b/a+b$.
- Conductele de încercare au fost realizate cu 2 secțiuni: $300*300\text{mm}$ și $390*310\text{mm}$. Pentru fiecare secțiune s-au construit câte 2 tipuri de coturi: curb și din 3 piese având grijă ca desfășurările longitudinale ale coturilor să fie egale pentru fiecare secțiune a conductei.
- Viteza de circulație a aerului a fost determinată cu un anemometru situat la distanța de 6 ori diametrul echivalent al ieșirii drepte din cot + 0,50m.
- Pierderile de presiune din sistem s-au determinat cu ajutorul unui tub PITOT așezând captatorii la 1m înainte de cot și la o distanță de 6 ori diametrul echivalent ieșirii drepte. Montajul se poate observa în schema alăturată.



- fig. 51 -

8.3.2 Rezultatele experimentului

În tabelul următor se dau valorile măsurătorilor reale obținute în cadrul experimentului:

Viteza aerului (m/s)	Pierderi de presiune reale ΔP (mm col H_2O)			
	Cot rotund 390*310mm	Cot din 3 piese 390*310mm	Cot rotund 300*300mm	Cot din 3 piese 300*300mm
7	2	1,5	1	1
14	8,5	-	-	5
15	-	8,5	6	-
20	20	-	-	-
22	-	20	15	13

Dacă extindem rezultatele la un spectru complet al vitezei aerului se poate ajunge la valorile teoretice ajustând valorile reale obținute cu relația:

$$\Delta P = C \cdot K_{Re} \cdot v^2 / 4$$

unde:

- coeficientul C este functie de geometria cotului (sectiune si forma)
- valoarea lui K_{Re} depinde de Re dar tinde la 1 pentru viteze ale aerului $v > 5,5 \text{ m/s}$ in sectiunile de incercari.

Rezumand:

Se poate stabili cu aproximare suficienta pentru pierderile de presiune o curba parabolica de forma:

$$\Delta P = K_i \cdot v^2$$

unde valorile lui „ K_i ” difera pentru fiecare geometrie obtinuta ca media valorilor reale a rezultatelor din cadrul incercarilor.

Din cele expuse rezulta tabelul 2:

Viteza aerului (m/s)	Pierderi de presiune reale ΔP (mm col H_2O)			
	Cot rotund 390*310mm	Cot din 3 piese 390*310mm	Cot rotund 300*300mm	Cot din 3 piese 300*300mm
1	0,05	0,04	0,03	0,02
2	0,18	0,15	0,10	0,10
3	0,41	0,33	0,23	0,22
4	0,74	0,59	0,42	0,38
5	1,15	0,93	0,65	0,60
6	1,66	1,33	0,94	0,86
7	2,25	1,81	1,27	1,18
8	2,94	2,37	1,66	1,54
9	3,73	3	2,11	1,94
10	4,60	3,70	2,60	2,40
11	5,57	4,48	3,15	2,90
12	6,62	5,33	3,74	3,46
13	7,77	6,25	4,39	4,06
14	9,02	7,25	5,10	4,70
15	10,35	8,33	5,85	5,40
16	11,78	9,47	6,66	6,14
17	13,29	10,69	7,51	6,94
18	14,90	11,99	8,42	7,78
19	16,61	13,36	9,39	8,66
20	18,40	14,80	10,40	9,60
21	20,29	16,32	11,47	10,58
22	22,26	17,91	12,58	11,62

Reprezentarea grafica a tabelului ar fi:

- Pierderi de presiune in coturi curbe si in coturi din 3 tronsoane drepte.

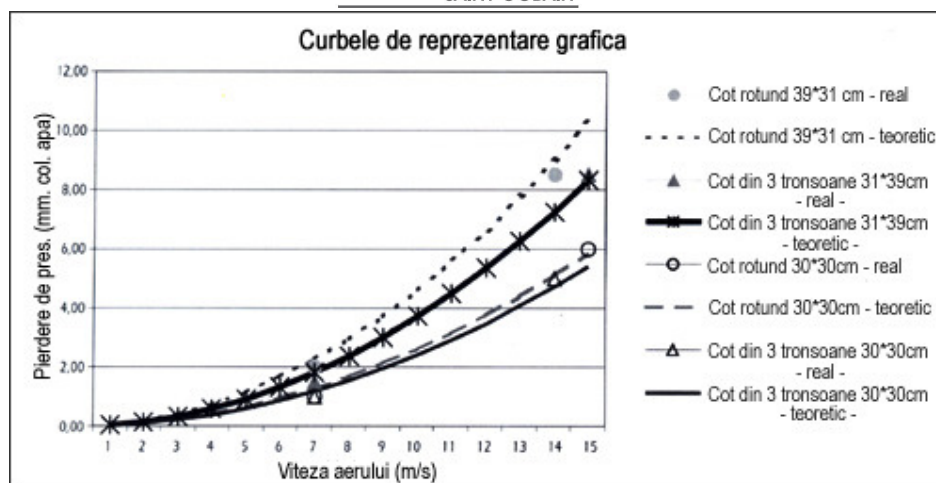


Fig. 52

8.3.3 Concluzii

Din rezultatele obtinute se poate concluziona:

- pentru aceeasi geometrie coturile din 3 piese (2 devieri de 45 de grade) prezinta o pierdere de presiune usor mai mica comparabil cu coturile de suprafata circulara sau curbe pentru suprafete interioare de canale caserate.
- Diferentele intre cele 2 sisteme de coturi sunt neesentiale pentru viteze ale aerului <7m/s.

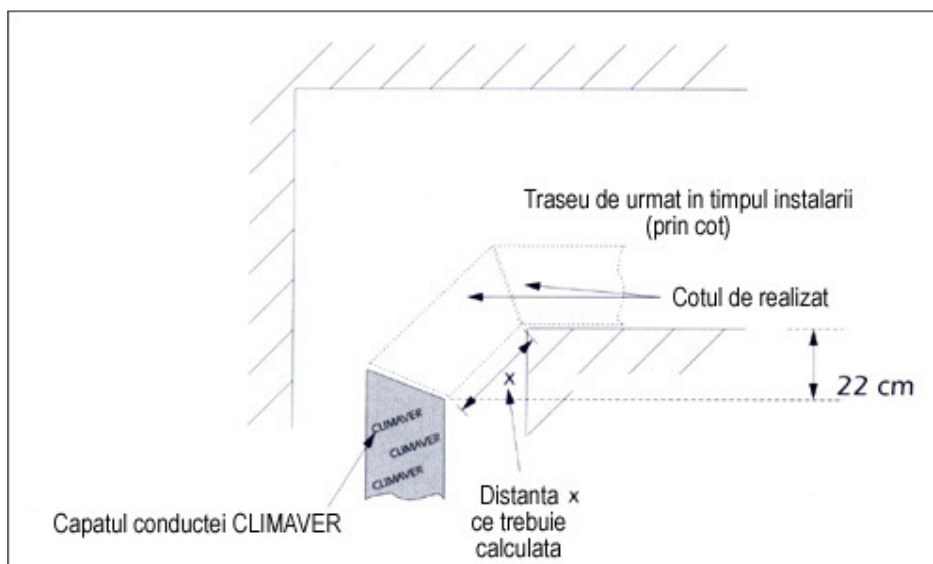
Calcululele de pierderi de presiune realizate prin programele informatice pentru piesele speciale cu suprafete curbe (si caserate pe ambele fete) se aplica si pentru montarea de retele de conducte construite dupa metoda TD, fara a fi necesare ajustari.

9 ANEXA II

MASURAREA ELEMENTELOR IN INSTALATII CU CONDUCTE CLIMAVER

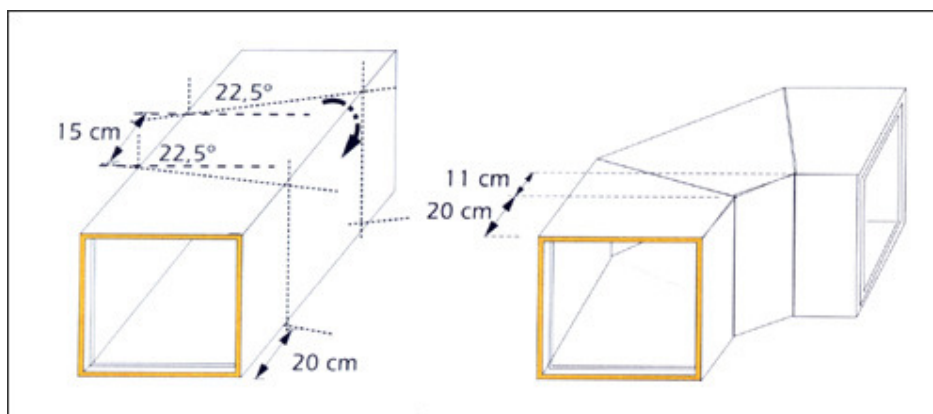
Folosind metoda TD este foarte usor sa se ia dimensiunile potrivite pentru a se realiza elementele din proiect. Vom arata acest lucru printr-un exemplu:

Sa ne imaginam o instalatie la care trebuie sa facem un cot dupa care sa continuam cu instalatia traversand peretele.



- fig. 53 -

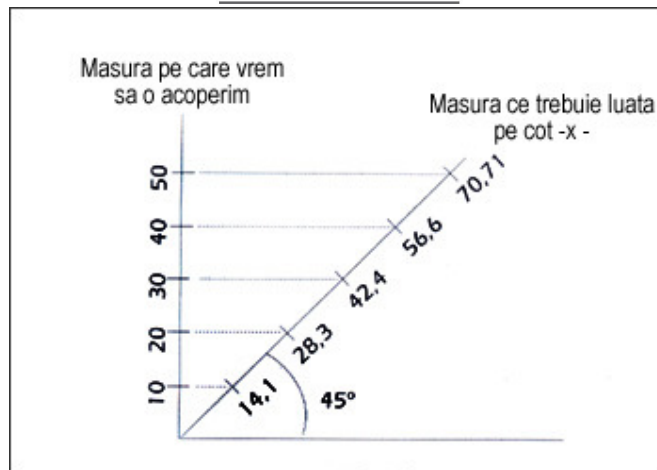
De la capatul conductei si pana la perete este o distanta de 22cm. In acesti 22cm urmeaza sa schimbam directia printr-un cot. Intr-un cot standard pentru fiecare 15cm pe care ii separa cele 2 taieturi la 22,5 grade (dupa liniile ghid) se consuma 11cm.



- fig. 54 -

Astfel, pentru a avea 22cm trebuie sa facem cele 2 taieturi la 22,5 grade la distanta de 30cm.

Totusi, pentru distante unde este mai greu de aplicat regula de 3 simple, este mai usor de trasat un sablon cum este cel din fig. 55.



- fig. 55 -

Astfel printr-o masuratoare directa obtinem dimensiunile exacte pentru a ne incadra in desenul din proiectul instalatiei.

10 ANEXA III

CE NU TREBUIE FACUT LA CONDUCTELE CLIMAVER

10.1 Recomandari ale normativelor

Dupa Norma UNE 100-105-84, Anexa 5.6 - "Limitari ale folosirii" nu putem utiliza conducte din vata de sticla pentru:

- Conducte pentru gaze si fum (nise de laborator, bucatarii)
- Pentru gaze corozive si cu particule solide in suspensie
- Conducte instalate in afara cladirilor
- Conducte ingropate
- Pentru conducte verticale >10m fara suportii corespunzatori

Nu este voie sa se foloseasca conducte din vata de sticla cand se depasesc urmatoarele limite de aplicare:

- Presiunea limita maxima 500Pa (conducte CLIMAVER PLUS R \leq 800Pa)
- Viteza maxima a aerului 10m/s (conducte CLIMAVER PLUS R < 18m/s)
- Temperatura maxima a aerului 65°C in exteriorul conductei si 100°C in interiorul conductei (65°C pentru CLIMAVER PLUS R)
- Temperatura minima -40°C

Dupa Norma UNE 100-106-84 nu este voie sa se foloseasca benzi de AL care nu corespund urmatoarelor cerinte:

- Latimea minima nominala a benzii 60mm
- Rezistenta la tractiune \geq 45N/cm
- Rezistenta la dezlipire va fi de minim. 6,7N/cm la 82°C si dupa 15 min. de proba

Dupa Norma UNE 100-105-84 conductele nu pot fi lasate fara intarituri cand una dintre laturi este mai mare de 80cm pentru CLIMAVER VELO si CLIMAVER PLATA sau mai mare de 90cm pentru CLIMAVER PLUS R (a se vedea capitolul 7).

Dupa aceeasi norma trebuiesc pusi suportii in urmatoarele conditii:

Dimensiuni interioare (mm)	Distanța maximă între suportii (m)
<900	2,4
900-1500	1,8
>1500	1,2

NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA SI EXECUTAREA INSTALATIILOR DE VENTILARE SI CLIMATIZARE INDICATIV I.5-98

Elaborat de catre ICECON SA. Bucuresti si aprobat de catre MLPAT prin Ordinul nr.55/N/15.07.1998 si de catre INSPECTORATUL GENERAL AL CORPULUI POMPIERILOR MILITARI cu AVIZUL nr.34806/09.12.1997.

Cap.20 - Canale de Aer

Materiale si tehnologii utilizate pentru confectionarea canalelor

20.1 Alegerea materialelor si a tehnologiilor pentru confectionarea si montarea canalelor de aer se va face in functie de conditiile de exploatare, montaj, particularitatile constructiei in care sunt montate, consideratiile economice, estetice, etc.

Pentru canalele de aer se vor utiliza: tabla de otel, AL, mase plastice, etc., ce necesita a fi izolate termic, cat si materiale termoizolante: placi de vata minerala..... etc.

Utilizarea de noi materiale si tehnologii de executie este admisa numai daca sunt agrementate tehnic, in conformitate cu prevederile „Legii privind calitatea in constructii” si HGR nr.392/1994 „Agrementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in constructii”.

20.3 Canalele de ventilare se executa de regula din materiale incombustibile (C0). Canalele de aer din materiale greu combustibile (C1 si C2) se admit in:

- incaperi de categoria C pericol de incendiu, cu conditia amplasarii canalelor astfel incat acestea sa nu contribuie la propagarea cu usurinta a focului;
- incaperi de categoria D si E pericol de incendiu amplasate in constructii de gradul I si II rezistenta la foc;
- constructii civile de gradul I si II rezistenta la foc, in afara de cladiri publice de importanta deosebita, muzee, biblioteci, centre de calcul, arhive, sali aglomerate, cladiri nalte si foarte inalte, spitale, azile de copii si batrani, crese, camine si alte cladiri ce adapostesc persoane ce nu se pot evacua singure.

Canale de ventilare din placi de vata minerala.

20.28 La instalatiile de ventilare sau climatizare, pentru introducerea aerului in cladirile civile, social culturale sau de productie, incadrate in categoriile de pericol de incendiu si gradul de rezistenta specificate la articolul 20.3, se pot utiliza canale de aer din placi de vata nimerala.

Aceste canale se pot utiliza si la instalatiile de evacuare a aerului viciat care vehiculeaza aer cu temperatura sub 70grade Celsius si care nu contine gaze, vapori, praf sau fum.

20.29 Canalele de aer din placi de vata minerala vor avea sectiunea rectangulara cu latura mare pana la 1000mm.

20.30 Presiunea statica maxima admisa in canalele de aer din placi de vata minerala este de 500Pa.

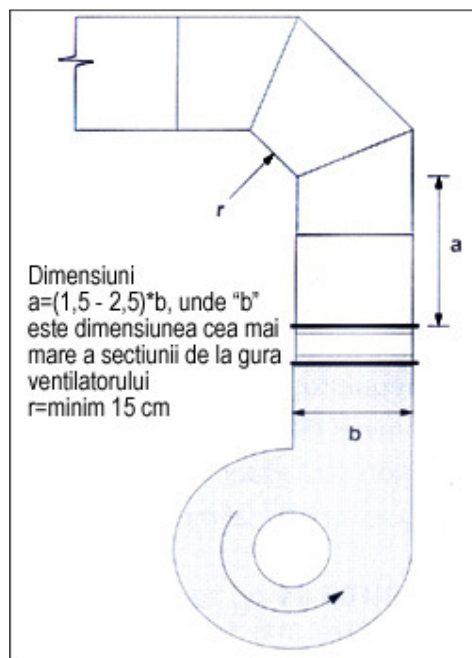
10.2 Recomandari ale fabricantului

Nu trebuiesc facute taieturi interioare in panou.

Astfel, nu trebuiesc realizate coturi curbe pentru ca acestea implica realizarea unor taieturi interioare in panou pentru a-i putea da forma curba.

Iesirea din ventilator trebuie sa continue printr-un traseu drept cu lungimea de (1,5 - 2,5)xdimensiunea cea mai mare a gurii ventilatorului.

Daca se realizeaza reductii dupa iesire trebuie sa aiba o inclinare maxima de 15 grade.



- fig. 56 -

Daca trebuie facut un cot, sensul circulatiei aerului in el trebuie sa fie acelasi cu sensul de rotire al ventilatorului. Imbinarea la ventilator trebuie ajustata interpunand un dispozitiv flexibil pentru a evita propagarea vibratiilor. In final si in functie de pozitia relativa a bridei ventilatorului fata de conducta de aer ar putea fi necesara dipunerea unui coltar de metal pentru a intari imbinaea. Dupa cum se observa se pot utiliza suruburi pentru a intari imbinarea intre profilul PERFIVER H si panou.

Alt aspect care trebuie luat in seama este acela ca nu trebuie introdus capatul conductei (marginile panourilor) in spatiul de iesire al ventilatorului. Banda de aluminiu utilizata trebuie sa aiba minim 65mm latime 50microni grosime si sa fie in conformitate cu Norma UL 181.