

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
INSTALATOR INSTALAȚII DE
VENTILARE ȘI DE CONDIȚIONARE

Domeniul de pregătire profesională:
CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

GRUPUL DE LUCRU:

FEHER ANDREI	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” Cluj Napoca
MEREUȚĂ FELICIA	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Mircea Cristea” Brașov
HUTTER MIHAELA	ing. prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București
RĂDOI MARIA	ing. prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București

COORDONARE - CNDIPT:

RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, pentru calificarea profesională: **INSTALATOR INSTALAȚII DE VENTILARE ȘI DE CONDIȚIONARE**

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)	Denumire modul
URÎ 5. Realizarea canalelor de ventilare pentru instalații de ventilare	MODUL I: Canale de ventilare
URÎ 6. Montarea ansamblelor și subansamblelor pentru instalații de ventilare și de condiționare	MODUL II: Ansamblu și subansamblu de ventilare
URÎ 7. Montarea aparatelor și utilajelor specifice instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului	MODUL III: Aparat și utilaje de ventilare și condiționare

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: INSTALATOR INSTALAȚII DE VENTILARE ȘI DE CONDIȚIONARE
Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Pregătire practică¹

Modul I. Canale de ventilare

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	120

Modul II. Ansamblu și subansamblu de ventilare

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	90

Modul III. Aparat și utilaje de ventilare a aerului

Total ore/an:	240
din care:	
Laborator tehnologic	120
Instruire practică	120

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an

Stagiul de pregătire practică² - Curriculum în dezvoltare locală

Modul IV. *	-----
	Total ore/an: 300

Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

TOTAL GENERAL: 930 ore/an

Notă:

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

MODUL I: CANALE DE VENTILARE

NOTĂ INTRODUCATIVĂ

Modulul „Canale de ventilare”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații de ventilare și de condiționare* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **120 ore/an** – instruire practică

Modulul „Canale de ventilare” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator instalații de ventilare și de condiționare*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5: REALIZAREA CANALELOR DE VENTILARE PENTRU INSTALAȚII DE VENTILARE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.1	5.2.1	5.3.1	Tehnologia de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de derivație și reglaj - pe baza documentației de execuție: <ul style="list-style-type: none">• lucrări pregătitoare de alegere a SDV-lor pentru măsurare• trasarea materialelor în vederea confecționării tuburilor și pieselor de ventilare cu secțiuni dreptunghiulare și/sau circulare (folosind relații de calcul din geometria plană și în spațiu și planurile de execuție)• lucrări de prelucrare a materialelor(table metalice sau din materiale plastice, panouri rigide din aluminiu) prin operații tehnologice (îndreptare, tăiere, pilire, îndoire, rotunjire, fălțuire, găurire, nituire, lipire sau sudură) conform fișelor tehnologice și a planurile de execuție• lucrări de îmbinare pe etape a tuburilor și pieselor în subansamble mici /tronsoane de tubulatură ca și elemente prefabricate în vederea montării lor în instalații.

5.1.2	5.2.2 5.2.3	5.3.1 5.3.2	Lucrări specifice de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de ventilații: prin tehnica nouă adaptată la procesele specifice (noi de producție) din instalațiile de ventilare: - tubulaturi flexibile, tuburi și piese modulare pentru ventilare și transport pneumatic - metode de îmbinare rapide și ușor remontabile.
5.1.3	5.2.4	5.3.3	Operații de verificare a calității lucrărilor de confecționare a pieselor și a tubulaturilor: <ul style="list-style-type: none"> • verificarea coaxialității și a diametrelor/ suprafețelor corespunzător planurilor de execuție; • verificarea lungimilor, a grosimilor materialului, a îmbinărilor/ etanșărilor) pe baza planurilor de execuție, în vederea montării în instalația de ventilare; • verificarea calității materialelor și a pieselor obținute
5.1.4	5.2.5	5.3.4 5.3.5	Prevederi legale de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de realizare a canalelor și pieselor de ventilare destinate instalațiilor de ventilare.

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție mască de sudură

SDV-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat, nivelă cu bulă de aer, șubler, ciocan cu coadă, ciocan de îndreptat, nicovale de îndreptat, patent, trusă de șurubelnițe, trusă de chei simple și reglabile, menghină paralelă, bomfaier, foarfecă pentru tablă (manuală și electrică), scule pentru nituire, scule pentru fălțuire,

Utilaje: polizoare unghiulare, mașini de găurit, de înșurubat, mașini pentru rotunjirea tablei, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură materiale plastice.

Documentație tehnică de execuție pentru realizarea instalațiilor de ventilare și de condiționare a aerului /planuri de execuție/fișe tehnologice

Materii prime și materiale: table metalice și din materiale plastice, piese de: derivație reglare, îmbinare și montaj, armături, materiale de etanșare, AMC-uri

Instrumente de scris și desenat : creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4,

Mijloace didactice: Flipchard, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării

URÎ 5 Realizarea canalelor de ventilare pentru instalații de ventilare.

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modului **Canale de ventilare**.

Prin aplicarea acestor metode:

- se acordă prioritate dezvoltării personalității elevilor, vizând latura formativă a educației
- sunt centrate pe acțiune, pe învățarea prin descoperire
- sunt flexibile, încurajează învățarea prin cooperare și capacitatea de autoevaluare la elevi, evaluarea fiind una formativă
- stimulează motivația intrinsecă
- relația profesor-elev este democratică, bazată pe respect și colaborare, iar disciplina derivă din modul de organizare a lecției
- încurajează participarea elevilor la derularea lecției dezvoltând inițiativa și creativitatea.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi aplicată la lecția **Tehnologia de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de derivatie și reglaj** este: **TEHNICA FLORII DE NUFĂR**.

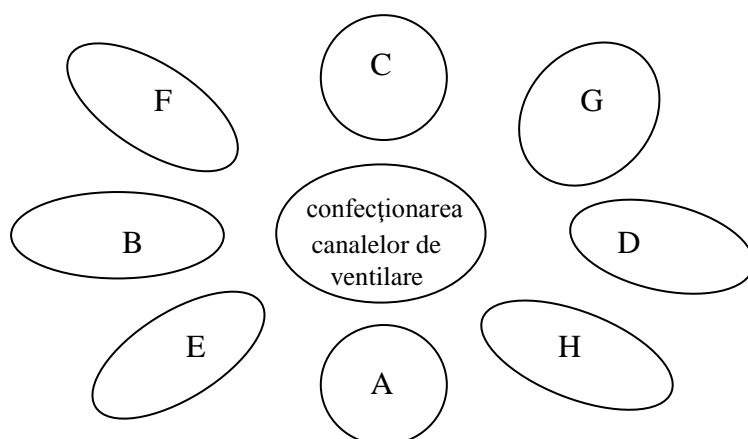
Metoda presupune deducerea de conexiuni între idei, concepte, pornind de la o temă centrală. Problema sau tema centrală determină cele 8 idei secundare care se construiesc în jurul celei principale, asemenea petalelor florii de nufăr (Tehnica Lotus).

Etapele metodei sunt următoarele:

- 1) Se stabilește și se anunță tema centrală
- 2) Se constituie un grup central format din 8 elevi din clasa. Aceștia vor fi cei care vor stabili cele 8 idei secundare generate de tema centrală.
- 3) Se constituie grupele secundare. Fiecare membru din grupul central își alcătuiește un grup de lucru din elevii clasei ca grup secundar. Vor rezulta astfel 8 grupuri. Fiecare grup va aborda tema propusă de cel care a constituit grupul.
- 4) Etapa muncii în grup. Fiecare grup secundar lucrează la elaborarea a unei idei dintre cele 8 idei legate de tema dată. Toți membrii echipei trebuie să-și aducă contribuția la dezvoltarea ideilor secundare.
- 5) Se centralizează ideile de către liderul grupului. Au loc discuții, completări, comentarii.
- 6) Aprecierea modului de organizare a muncii de către lider și a valorii ideilor emise.

Obiectiv urmărit:

Metoda stimulează și dezvoltă capacități ale inteligenței lingvistice, ale inteligenței interpersonale, ale inteligenței intrapersonale (capacitatea de autoînțelegere, autoapreciere corectă a propriilor sentimente, motivații), ale inteligenței naturaliste (care face omul capabil să recunoască, să clasifice, să se inspire din mediul înconjurător), ale inteligenței sociale (capacitatea de relaționare).



Etape de realizare

- Construirea diagramei;
- Scrierea temei centrale în centrul diagramei;

Pentru tema: Tehnologia de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de derivație și reglaj corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.2. Descrierea lucrărilor specifice de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de ventilații prin tehnica nouă adaptată la procesele specifice (noi de producție) din instalațiile de ventilare

5.2.1. Utilizarea documentației tehnice de execuție pentru confecționarea pieselor și a tubulaturilor de ventilație destinate instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului

5.2.2. Executarea lucrărilor specifice de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de ventilații prin tehnica nouă adaptată la procesele specifice (noi de producție) din instalațiile de ventilare,

metoda propusă este asemănătoare metodei ciorchinului. După parcurgerea/predarea lecției, profesorul recurge la o formă de fixare mai eficientă decât repetarea, prin aplicarea metodei "FLOREA DE NUFĂR". Se alege tema centrală: **Confecționarea canalelor de ventilare.**

Cerința este ca elevii, pe baza cunoștințelor predate în oră, să facă conexiuni între tema centrală și pașii de realizare a tubulaturilor dintr-un material dat, de exemplu din tablă.

- Elevii se gândesc la ideile prin care vor dezvolta tema centrală. Vor merge pe rând la tablă sau flipchart și vor completa o idee într-una din petale. Ideile se trec în cele 8 "petale" care înconjoară tema centrală, în sensul acelor de ceasornic.

Vor putea scrie în petala A; trasarea tablei,

petala B; debitarea tablei,

petala C; îndoirea tablei,

petala D; fălțuirea tablei,

petala E; poziționarea flanșei

petala F; trasarea găurilor pentru nituri,

petala G; găurirea tubulaturii în vederea nituirii,

petala H; nituirea flanșelor

- Nu este obligatoriu dar se pot continua conexiunile între fiecare petală în parte. De exemplu la îndoire se poate atașa o altă petală privind modul de îndoire; manuală sau mecanică, la debitare la fel o petală cu debitarea manuală sau mecanică și așa mai departe.

Se completează în acest mod cât mai multe cadrane. ("flori de nufăr")

- Se analizează înscrisurile de pe petale și se apreciază rezultatele din punct de vedere calitativ și cantitativ. Ideile emise se pot folosi ca sursă de noi aplicații și teme de studiu în lecțiile viitoare.

Se recomandă următoarele activități practice:

- Exerciții practice de organizare a locului de muncă
- Exerciții de confecționare a tubulaturilor drepte cu secțiune rectangulară
 - Calcularea necesarului de materiale pentru canale drepte,
 - Trasarea formei canalelor
 - Decuparea materialului pentru tubulatură,
- Exerciții de confecționare a tubulaturilor drepte cu secțiune circulară
Exerciții de confecționare a pieselor speciale cu secțiune rectangulară: coturi, curbe, racorduri pantalon cu secțiune dreptunghiulară
 - calcularea necesarului de material; trasare; decupare.
- Exerciții de confecționare a pieselor speciale cu secțiune circulară: coturi, curbe, racorduri pantalon cu secțiune dreptunghiulară.
 - calcularea necesarului de material; trasare; decupare.
- Exerciții de confecționare a dispozitivelor de aspirație
- Exerciții de confecționare a grilajelor

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom sau a lui Marzano.

EXEMPLE DE INSTRUMENTE DE EVALUARE SUMATIVĂ, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.1. Tehnologia de confecționare a tubulaturilor și a pieselor de derivație și reglaj

5.2.1. Utilizarea documentației tehnice de execuție pentru confecționarea pieselor și a tubulaturilor de ventilație destinate instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului

5.3.1. *Asumarea responsabilității, alături de colegii de echipă la executarea lucrărilor de prelucrare a materialelor și de îmbinare a tuburilor și pieselor de ventilații în vederea montării*

5.3.2. *Manifestarea curiozității și interesului de adaptare profesională/socială la noile schimbări ivite/tehnica nouă pentru confecționarea tubulaturilor și a pieselor de ventilații*

Laborator tehnologic:

Tema – Confecționarea canalelor de ventilare

Timp alocat: 20 minute

TEST DE EVALUARE SUMATIVA

Notă : Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Subiectul I. _____ **(30 p)**

A. Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect: 10p

1. La stabilirea resurselor materiale de execuție a instalațiilor de ventilare și de condiționare a aerului se utilizează:

- a) legislația de protecția muncii;
- b) protocolul intern;
- c) proiectul de execuție;
- d) colecția de indicatoare de deviz;

2. Tubulaturile instalațiilor de ventilare se confecționează cu secțiune:

- a) rectangulară și/sau circulară;
- b) concavă;
- c) convexă;
- d) triunghiulară;

3. Pentru măsurarea și trasarea tablelor, în vederea confecționării tuburilor și a pieselor de ventilare se utilizează:

- a) firul cu plumb;
- b) SDV-uri din trusa tinichigiului;
- c) trasatorul cu raze laser;
- d) dalta și ciocanul;

4. La realizarea canalelor de ventilare în condiții de siguranță se respectă cu strictețe:

- a) negocierea colectivă;
- b) panourile tehnice;
- c) indicațiile normelor de deviz;
- d) legislația specifică de SSM și PSI;

B. În coloana **A** sunt indicate diferite *SDV-uri* pentru executarea elementelor instalației de ventilare, iar în coloana **B** Rolul *SDV-urilor*. Scrieți, pe foaia de lucru, asocierile corecte dintre fiecare cifra din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. (10p)

SDV-uri		Rolul SDV-urilor	
1	ruletă	a	măsoară orizontalitatea/verticalitatea
2	bomfaier	b	îndreaptă tabla
3	scule pentru fălțuire	c	taie tablele
4	ciocan	d	execută falțul
5	nivelă cu bulă de aer	e	măsoară viteza aerului
		f	măsoară dimensiuni

C. Citiți afirmațiile din tabelul de mai jos și notați pe foaia de lucru, în rubrica **A/F**: dacă afirmația este corectă **litera A**, iar dacă considerați afirmația falsă **litera F**; (10p)

Nr crt	Afirmații	A/F
1	Proiectul de execuție specific instalațiilor de ventilare cuprinde numai piese desenate	
2	Noțiunile de geometrie plană sunt utilizate la măsurarea și trasarea tablelor în vederea confecționării tuburilor și a pieselor de ventilare având secțiuni dreptunghiulare și/sau circulare	
3	Se recomandă pentru tăierea tablelor doar bomfaierul	
4	Operația de îmbinare cu nituri a tablelor este de tip nedemontabil	
5	Respectarea normelor PSI la prelucrarea tablelor nu este obligatorie	

Subiectul II. (24p)

Scrieți pe foaia de lucru cuvântul corespunzător spațiului numerotat din următoarea frază folosind cuvântul din grupul de cuvinte date:

A. geometrie, tubulaturi, ventilare, secțiuni. (12 p)

La măsurarea și trasarea materialelor în vederea confecționării tuburilor /pieselor de1..... cu2..... dreptunghiulare și/sau circulare se aplică noțiuni de3..... plană

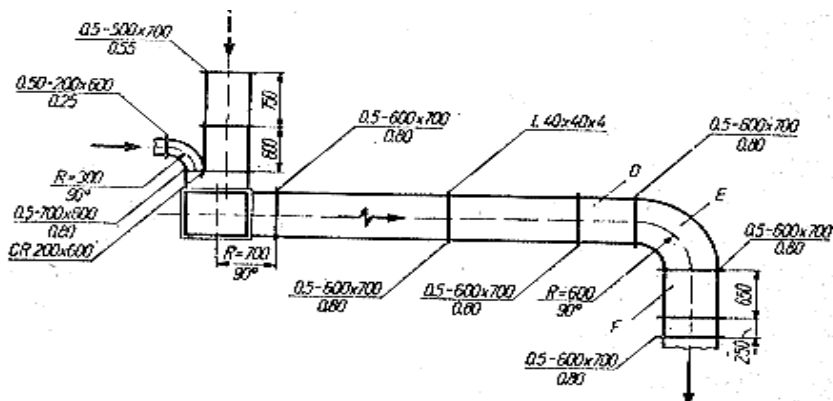
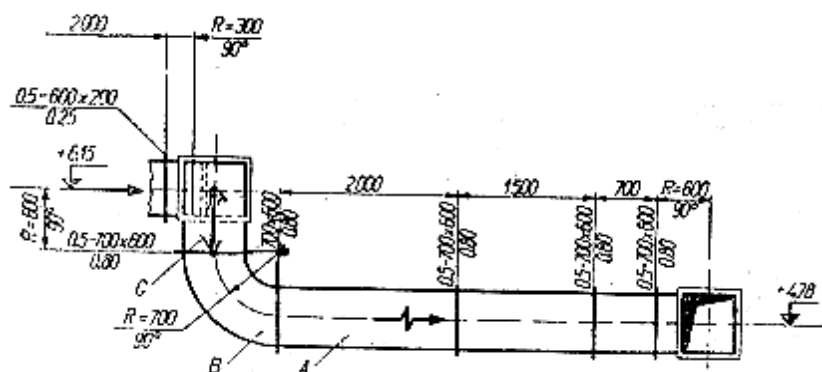
B. documentației, etapelor, SDV-urilor, instalațiilor . (12 p)

Planificarea1..... tehnologice de pregătire a materialelor specifice2..... de ventilare se face conform tehnice de execuție.

Subiectul III. 36p

A Scrieți pe foaia de lucru:

- a. tipul de desen de execuție redat de cele două figuri(**Fig.1**, respectiv **Fig.2**) (4p)
- b. denumirea desenului prezentat în **fig. 1** (4p)
- c. denumirea desenului prezentat în **fig. 2** (4p)
- d. denumiți porțiunea **C** din **fig. 1** (4p)
- e. denumiți porțiunea **B** din **fig. 1** (4p)
- f. denumiți porțiunea **A** din **fig. 1** (4p)



B. Scrieti pe foaia de lucru:

1. ce reprezintă cotarea specificată în reperul de mai jos .

8p

0,5-700x600

0,8

- a. 0,5.....?
- b. 700.....?
- c. 600.....?
- d. 0,8?

2. unde se utilizează pe traseul tubulaturii cotarea din exemplul dat ?

2p

3. un material de execuție pentru reperului dat.

2p

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I - 30 puncte

A. - 10 puncte (4x2,5p)

- 1. - c 2,5p
- 2. - a 2,5 p
- 3. - b 2,5p
- 4. - d 2,5 p

B.- 10 puncte (5 x 2 p)

- | | |
|------|-----|
| 1- f | 2,p |
| 2- c | 2,p |
| 3- d | 2,p |
| 4- b | 2,p |
| 5- a | 2,p |

C.- 10 puncte (5x2p)

- | | |
|------|-----|
| 1. F | 2 p |
| 2. A | 2 p |
| 3. F | 2 p |
| 4. A | 2 p |
| 5. F | 2 p |

SUBIECTUL II - 24puncte

A - 12 puncte (4x3p)

- | | |
|--------------|-----|
| 1- ventilare | 4 p |
| 2- secțiuni | 4 p |
| 3- geometrie | 4 p |

B. 12 puncte(3x4p)

- | | |
|-------------------|-----|
| 1 – etapelor | 4 p |
| 2 – instalațiilor | 4 p |
| 3- documentației | 4 p |

SUBIECTUL III – 36 puncte

A.

24 p

- | | |
|--|----|
| a. desen de subansamblu tubulatură din tablă | 4p |
| b. reprezentarea în elevație | 4p |
| c. reprezentarea în plan | 4p |
| d. ramificație asimetrică | 4p |
| e. cot 90° | 4p |
| f. tronson drept | 4p |

B.

8p

- | | |
|--------------------------------------|----|
| 1. | |
| a. grosimea tablei în mm, | |
| b. latura văzută a secțiunii în mm | |
| c. latura nevăzută a secțiunii în mm | |
| d. viteza aerului în m/s | |
| 2. îmbinarea cu flanșe | 2p |
| 3. tablă zincată | 2p |

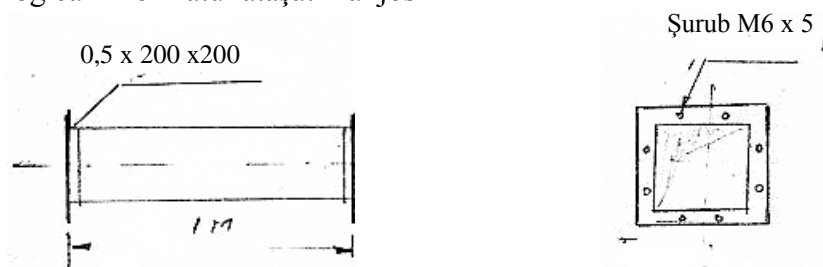
Probă practică:

Tema – Confecționarea unui tronson de tubulatură de ventilare de secțiune dreptunghiulară conform schiței alăturate mai jos

Timp alocat: 3 ore

Enunțul temei pentru proba practică:

1. Confecționarea unui tronson de tubulatură de ventilare din tablă zincată de secțiune dreptunghiulară conform schiței alăturate mai jos
2. Completați o fișă tehnologică în formatul atașat mai jos



Nr.	Operații tehnologice	Materiale	SDV-uri	Verificare

Sarcini de lucru:

1. alegerea tablei
2. alegerea flanșelor
3. alegerea SDV-ilor
4. alegerea șuruburilor
5. efectuarea îmbinărilor fâltuite
6. nituirea flanșelor pe tubulatură
7. verificarea lucrărilor

Notă: După finalizarea lucrării, veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, SDV-urile utilizate, precum și succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat conform fișei tehnologice completate.

Fișă de evaluare

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Evaluare
1.	Prezentarea sarcinii de lucru	Pregătirea frontului de lucru	5 p	
		Alegerea materialelor de execuție	5 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	10 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru	Trasarea tablei	5 p	
		Debitarea tablei	10 p	
		Îndoirea tablei	10 p	
		Fâltuirea	15 p	
		Nituirea flanșei	5 p	
		Verificarea lucrărilor	5 p	
1.	Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10 p	

		Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p	
		Prezentarea NSSM și de protecție a mediului specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-ilor, cu precizarea riscurilor nerespectării acestora	10 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	
PUNCTAJ FINAL				

Fișă de observație

Criteriul de observare		Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2.A lucrat în mod independent			
3.A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului			
4.A înlăturat nesiguranța în alegerea SDV-urilor			
5.S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier			
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru -Siguranța în mânăuirea uneltelor și materialelor		

• BIBLIOGRAFIE

V Florea ș.a. – Desen tehnic de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995

Șt. Vintilă – Materiale de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Christea – Instalații de încălzire centrală și ventilare, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Cimpoaia, I. Ivanov – Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991

A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze Editura ARTECHNO, București 2002

ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008

A. Țibrea ș.a. – Studiul materialelor & construcții, Ed. Economică Preuniversitaria 2000

Șt. Vintilă – Hidraulică aplicată, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET

xxxxxxxxx– Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare

(Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)

MODUL II: ANSAMBLE ȘI SUBANSAMBLE DE VENTILARE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Ansamble și subansamble de ventilare”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații de ventilare și de condiționare* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **90 ore/an** – instruire practică

Modulul „Ansamble și subansamble de ventilare” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator instalații de ventilare și de condiționare*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: MONTAREA ANSAMBLELOR ȘI SUBANSAMBLELOR PENTRU INSTALAȚII DE VENTILARE ȘI DE CONDIȚIONARE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1	6.2.1	6.3.1 6.3.2	Lucrări de montaj a ansamblelor și subansamblelor pentru instalații de ventilare și de condiționare pe etape de lucrări: <ul style="list-style-type: none">• de trasare a traseelor de montaj a/tubulaturii;• de execuție a golurilor/ trecerilor prin ziduri și planșee a tubulaturilor;• de stabilire a pozițiilor/ locurilor de montaj a pieselor de consolidare (console, tiranți,etc.);• de alegere a pieselor de susținere încastrate în zid cu mortar și/sau prinse prin dibluri și holșuruburi) Documentația tehnică de montaj <ul style="list-style-type: none">• pentru ansamble ale instalației de ventilare: planuri, detalii de execuție• pentru subansamble: detalii de montaj, fișe tehnice.
6.1.2	6.2.2	6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	Tehnologia de montare / îmbinare a subansamblurilor: <ul style="list-style-type: none">- prin operații de îmbinare demontabile (flanșe și șuruburi)- prin operații de îmbinare nedemontabile (nituire, fălțuire, lipire sau sudură)

Calificarea profesională: Instalator instalații de ventilare și de condiționare

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

			(conform documentației tehnice de execuție – detalii de montaj, fișe tehnice).
6.1.3	6.2.3	6.3.3	Tehnologia de racordare a gurilor de aspirație și de refulare în instalația de ventilare și de condiționare - reguli precizate în normative privind: uniformizarea curgerii și repartiția uniformă a aerului pe întreaga suprafață a gurii, etanșarea pentru respectarea parametrilor de stare după montare. - trasarea golului pentru gurile de aspirație (etape, SDV-uri) - tăierea golului – SDV-uri - fixarea gurii prin metodele de îmbinare tipice ale materialului de execuție - etanșarea dintre gol și gura de evacuare sau refulare - fixarea finală a gurilor de aspirație și refulare.
6.1.4	6.2.4	6.3.1 6.3.3 6.3.4	Etape de montaj ale subansamblelor uzinate • tehnici de montaj moderne, conform caietului de sarcini și conform documentației de execuție specifică instalațiilor de ventilare și de condiționare: • verificarea corespondenței dintre tipul și caracteristicile subansamblelor furnizate și cele prevăzute în proiect • efectuarea lucrărilor pregătitoare de susținere a subansamblelor după necesități ca fundație sau suport de rigidizare; • verificarea flanșelor de racordare; • efectuarea etanșărilor • efectuarea îmbinărilor • verificarea lucrărilor efectuate
6.1.5	6.2.5	6.3.4 6.3.5	Lucrări de verificare a calității execuției instalațiilor de ventilare și de condiționare: - documentația tehnică • caracteristici tehnice ale echipamentelor montate; • condiții de montaj pentru: - canalele de aer, - gurile de refulare/aspirație, Norme de SSM și protecția mediului la montarea canalelor de aer, accesoriilor și echipamentelor de producerea aerului.

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție, mască de sudură
SDV-uri și AMC-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat cu laser, nivelă cu bulă de aer, șubler, ciocan cu coadă, ciocan de îndreptat, nicovale de îndreptat, patent, trusă de șurubelnițe, trusă de chei simple și reglabile, menghină paralelă, bomfaier, foarfecă pentru tablă (manuală și electrică), scule pentru nituire, scule pentru fâltuire, trusa instalatorului de ventilații, fir cu plumb, furtun de nivel, termometre, manometre, apometre, detector de cabluri și conducte subterane, telemetru.

Utilaje: polizoare unghiulare, mașini de găurit, de înșurubat, mașini pentru rotunjirea tablei, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură pentru materiale plastice, ciocan roteopercutor bormașină, flex, aparat de sudură pentru metal și țevi din materiale plastice.

Documentație tehnică de execuție pentru realizarea instalațiilor de ventilare și de condiționare a aerului /planuri de execuție/fișe tehnologice

Materii prime și materiale: table metalice și din materiale plastice, piese de derivație și reglare îmbinare, armături, materiale de etanșare, AMC-uri

Mijloace didactice: Flipchart, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării

URÎ 6 Montarea ansamblelor și subansamblelor pentru instalații de ventilare și de condiționare

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinelui, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda Focus Grup, metoda Cauză-Efect, simularea, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateră, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual, realizarea de portofolii conduce la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului, acesta devenind subiect al procesului educațional;
- învățarea prin acțiune (experiențială), învățarea prin descoperire;
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare;

Pentru dezvoltarea rezultatelor învățării (abilități, atitudini) prevăzute în standardul de pregătire profesională, în cadrul orelor de laborator tehnologic și instruire paractică care ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului; se prezintă cu titlu de exemplu metoda **ȘTIU, VREAU SĂ ȘTIU, AM ÎNVĂȚAT**.

Pentru tema: **Tehnologia de montare / îmbinare a subansamblurilor**, elevii au deja cunoștințe privind confecționarea tubulaturilor, etanșarea și îmbinarea lor în tronsoane. Se pot atinge următoarele rezultate ale învățării:

6.1.1. Prezentarea lucrărilor de montaj a ansamblelor și subansamblelor pentru instalații de ventilare și de condiționare pe etape de lucrări

6.2.2. Îmbinarea subansamblurilor de ventilații prin operații de îmbinare demontabile (flanșe și șuruburi) sau nedemontabile (nituire, fâlțuire, lipire sau sudură) conform documentației tehnice de execuție

6.2.4. Montarea subansamblelor uzinate conform tehnicilor moderne de lucru prin utilizarea caietului de sarcini din documentația de execuție specifică instalațiilor de ventilare și de condiționare

6.1.5. Precizarea lucrărilor de verificare a calității execuției instalațiilor de ventilare și de condiționare conform documentației

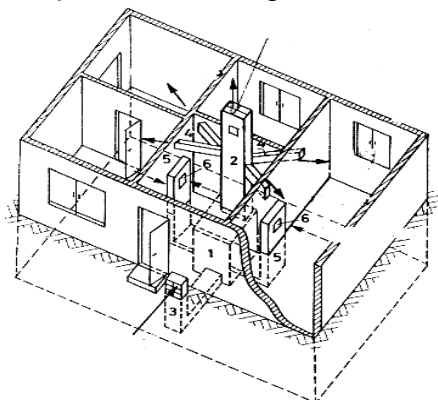
Prin metoda **ȘTIU, VREAU SĂ ȘTIU, AM ÎNVĂȚAT**, elevii trec în revistă ceea ce știu deja despre o anumită temă și apoi se formulează întrebări la care se așteaptă găsirea răspunsului în lecție. Se formează 3 grupe care corespund celor 3 rubrici ale tabelului:

a) ceea ce știm/credem că știm; b) ceea ce vrem să știm; c) ceea ce am învățat

În cazul de față **Elevii au la îndemână FISA DE DOCUMENTARE** sau un text legat de subiect, prin lectură individuală sau frontală:

Ansamblele și subansamblele din instalația de ventilare și condiționare a aerului sunt acele piese statice sau mobile care fac parte din instalația de ventilare și îndeplinesc un rol de filtrare, aspirare, refulare, schimbare de direcție și de volum a aerului din instalație.

La montarea acestor ansamble și subansamble procesele de muncă cuprind următoarele operații principale:



- verificarea corespondenței dintre tipul de îmbinare și etanșare a pieselor cu cele utilizate la tronsonul de tubulatură.
- trasarea
- tăierea
- executarea după caz a unor fundații sau structuri de rigidizare sau consolidare.
- executarea găurilor de prindere
- etanșarea prin garnituri, paste, sau presare
- fixarea pieselor în tronsonul de tubulatură
- verificarea lucrărilor

Un rol important la montarea acestor ansamble și subansamble este și modul prin care trebuie protejate tubulaturile împotriva transmiterii zgomotelor și a vibrațiilor.

Pașii metodei:

- Profesorul pune o întrebare/ridică o problemă care admite mai multe perspective de abordare;
- Elevii se gândesc la răspuns în mod individual, definindu-și o anumită poziție. Pentru a fi mai bine conturat și articulat, răspunsul poate fi notat pe hârtie;
- Elevii se aliniază pe două linii, corespunzător a două puncte de vedere opuse (pro și contra), alegându-și o poziție care reflectă punctul lor de vedere.

Elevii fac o listă cu răspunsul notat pe hârtie:

a) ce știu deja despre montajul tubulaturilor;

b) formulează întrebări care evidențiază nevoile de învățare legate de temă;

Elevii trebuie să discute între ei răspunsurile pe care le au.

La un capăt al liniei se vor situa elevii care au opinii favorabile, iar la celălalt capăt se vor situa elevii care au opinii nefavorabile. Toți ceilalți se așază între cele două capete. Odată aliniați, elevii pot continua să discute răspunsurile cu vecinii din stânga și din dreapta lor, încercând să se convingă reciproc să se alăture unei “tabere” sau alta. După ce s-a construit linia, ea se poate îndoi la mijloc, pentru ca elevii care au păreri divergente să poată sta de vorbă.

c) În final se trece la compararea a **ceea ce știau înainte de lectură** completând tabelul pe ultima coloană

Cu ceea ce au dorit să afle și au aflat se ajunge la discuția finală care va conține mesajul central. Tabelul cu cele trei rubrici se finalizează frontal pe flipchart sau pe tablă în forma de mai jos.

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT
Executarea și îmbinarea tubulaturilor și a tronsoanelor de tubulatură	Tehnologia de îmbinare a subansamblelor în tubulaturi	Montarea ansamblelor și a subansamblelor în instalația de ventilare și condiționare a aerului

Pentru atingerea rezultatelor învățării corespunzătoare acestui modul, se propun, cu titlu de exemplu, următoarele teme de activități practice care se pot realiza la orele de **instruire practică și laborator tehnologic**

- Exerciții de trasare a traseelor de montaj pentru canalele de aer
- Exerciții de fixare a locurilor de montaj a pieselor de consolidare (console, tiranți, etc.)
- Exerciții de alegere a pieselor de susținere încastrate în zid
- Exerciții de montare a dispozitivelor de aspirație
- Exerciții de montare a dispozitivelor de refulare
- Exerciții de montare a dispozitivelor de reglare
- Exerciții de utilizare a documentației tehnice pentru montarea canalelor de aer
- Exerciții de utilizarea a caietului de sarcini pentru montarea canalelor de aer
- Exerciții de montare a canalelor de aer, racordarea la centrala de ventilare
- Exerciții de montare a subansamblelor uzinate
- Lucrări de exploatare a tubulaturilor și pieselor speciale din instalații de ventilare
- Lucrări de întreținere a tubulaturilor și pieselor speciale din instalații de ventilare

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom sau a lui Marzano.

EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE A PROBEI PRACTICE:

Tema: Tehnologia de asamblare a unei tubulaturi cu un cot de aceeași secțiune pentru un tronson de ventilații, corespunzătoare următoarelor rezultate ale învățării:

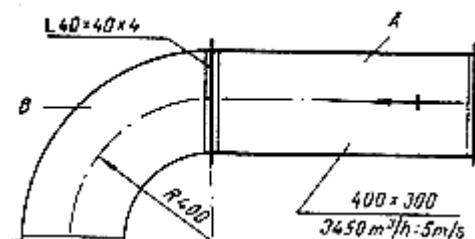
6.1.1. Prezentarea lucrărilor de montaj a ansamblelor și subansamblelor pentru instalații de ventilare și de condiționare pe etape de lucrări

6.2.2. Îmbinarea subansamblurilor de ventilații prin operații de îmbinare demontabile (flanșe și șuruburi) sau nedemontabile (nituire, fâlțuire, lipire sau sudură) conform documentației tehnice de execuție

6.2.4. Montarea subansamblelor uzinate conform tehnicilor moderne de lucru prin utilizarea caietului de sarcini din documentația de execuție specifică instalațiilor de ventilare și de condiționare

Timp alocat: 50 minute

Enunțul temei pentru proba practică: Asamblați o tubulatură cu un cot de aceeași secțiune pentru un tronson de ventilații prin flanșe cu șurub executate din cornier conform schiței alăturate .



Sarcini de lucru:

1. alegerea pieselor de ventilații
2. alegerea SDV-lor
3. alegerea șuruburilor
4. efectuarea îmbinărilor
5. Introducerea garniturii de etanșare
6. strângerea finală a șuruburilor
7. verificarea lucrărilor

Timp de lucru: 40 min

Notă: După finalizarea lucrării, veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, SDV-urile utilizate, precum și succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat.

Fișă de evaluare

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea sarcinii de lucru	Pregatirea frontului de lucru	5 p	
		Adoptarea dimensiunilor de montaj standard pentru ambele piese	5 p	
		Alegerea materialelor de execuție	5 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	5 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru	Introducerea șuruburilor	5 p	
		Montarea garniturii de etanșare	10 p	
		Strângerea șuruburilor	20 p	
		Verificarea lucrărilor	15 p	
1.	Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10 p	
		Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p	
		Prezentarea normelor de sănătatea și securitatea muncii și de protective a mediului specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-lor, cu precizarea riscurilor nerespectării acestora	10 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	
PUNCTAJ FINAL				

Fișă de observație

Criteriul de observare		Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru in totalitate			
2.A lucrat in mod independent			
3.A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului			
4.A înlăturat nesiguranța în alegerea SDV-urilor			
5.S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier			
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru- Siguranța în mânuirea uneltelor și materialelor		

• BIBLIOGRAFIE

V Florea ș.a. – Desen tehnic de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995

Șt. Vintilă – Materiale de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Christea – Instalații de încălzire centrală și ventilare, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Cimpoaia, I. Ivanov – Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991

A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze Editura ARTECHNO, București 2002

ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008

A. Țibrea ș.a. – Studiul materialelor & construcții, Ed. Economică Preuniversitaria 2000

Șt. Vintilă – Hidraulică aplicată, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET

xxxxxxxxx– Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare

(Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)

<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>

<http://www.dppd.ro/pedagogie>

nefsegrant.siveco.ro/c/document_library

MODUL III: APARATE ȘI UTILAJE DE VENTILARE A AERULUI

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Aparate și utilaje de ventilare a aerului”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații de ventilare și de condiționare* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **120 ore/an** – laborator tehnologic
- **120 ore/an** – instruire practică

Modulul „Aparate și utilaje de ventilare a aerului” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator instalații de ventilare și de condiționare*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7: MONTAREA APARATELOR ȘI UTILAJELOR SPECIFICE INSTALAȚIILOR DE VENTILARE ȘI CONDIȚIONARE A AERULUI			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
7.1.1	7.2.1	7.3.1 7.3.2	Lucrări de montaj a aparatelor si utilajelor specifice instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului conform documentației tehnice pentru montarea: <ul style="list-style-type: none">• filtrelor de aer• bateriilor de încălzire și de răcire• camerelor separatoare de umiditate• camerelor de umidificare a aerului• pieselor de atenuare a zgomotelor (burdufuri, atenuatoare lamelare de zgomote) la cuplarea utilajelor motor• ventilatoarelor și a exhaustoarelor de aer• aparatelor de aer condiționat monobloc în vederea operării cu un echipament modern
7.1.2	7.2.2	7.3.1 7.3.3	Tehnici neconvenționale de încălzire care completează tehnica instalațiilor de ventilare tradiționale conform normativelor I.5.2010: Tehnici de încălzire a aerului folosind energiile verzi, neconvenționale: <ul style="list-style-type: none">- instalație de extragere a căldurii din aerul expirat cu ajutorul instalațiilor de ventilare prin recuperarea căldurii în

			<p>dublu flux și pentru asigurarea căldurii în clădiri.</p> <ul style="list-style-type: none"> - racordarea pompelor de căldură la instalația de ventilare și condiționare a aerului pentru încălzirea aerului/răcirea aerului în funcție de anotimp. - racordarea instalațiilor de producere a energiei electrice cu ajutorul energiei eoliene la instalația de ventilare și condiționare pentru alimentarea cu energie electrică a utilajelor/echipamentelor; - racordarea instalațiilor de producere a energiei electrice cu ajutorul panourilor fotovoltaice la instalația de ventilare și condiționare pentru alimentarea cu energie electrică a utilajelor/ echipamentelor
7.1.3	7.2.3	7.3.1 7.3.3	<p>AMC-uri de comandă și control : (a parametrilor aerului și a organelor de acționare și închidere din instalația de ventilare și de condiționare conform precipțiilor normativelor):</p> <ul style="list-style-type: none"> - termocupluri - anemostate - ejectoare de aer pentru realizarea amestecurilor termice - senzori de aer viciat
7.1.4	7.2.4	7.3.4	<p>Proceduri tehnice de control a calității (privind verificarea montajului corect al utilajelor/aparatelor):</p> <ul style="list-style-type: none"> - cartea tehnică a utilajelor/aparatelor - proces verbal de recepție: conform măsurărilor din timpul funcționării de probă a instalației. <ul style="list-style-type: none"> ▪ verificarea vitezelor de propagare a aerului ▪ verificarea temperaturilor aerului ▪ verificarea umidității relative a aerului ▪ raportul de aer curat/aer viciat
7.1.5	7.2.5	7.3.5	<p>Norme legale igienico - sanitare/ veterinare și de protecția mediului; norme de PSI, sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență specifice montării aparatelor si utilajelor din instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului</p>

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție mască de sudură

SDV-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat, nivelă cu bulă de aer, șubler, ciocan cu coadă, ciocan de îndreptat, nicovale de îndreptat, patent, trusă de șurubelnițe, trusă de chei simple și reglabile, menghină paralelă, bomfaier, foarfecă pentru tablă (manuală și electrică), scule pentru nituire, scule pentru fălțuire,

Utilaje: polizoare unghiulare, mașini de găurit, de înșurubat, mașini pentru rotunjirea tablei, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură pentru materiale plastice și AMC-uri

Documentație tehnică de execuție pentru realizarea instalațiilor de ventilare și de condiționare a aerului /planuri de execuție

Materii prime și materiale: table metalice și din materiale plastice, piese de derivație și reglare îmbinare, armături, materiale de etanșare

Mijloace didactice: Flipchart, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării

URÎ 7 Montarea ansamblelor și subansamblelor pentru instalații de ventilare și de condiționare.

Programa modulului se citește liniar datorită asocierii dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării și se utilizează în strânsă corelație cu Standardul de Pregătire Profesională, în care este precizat standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării.

Rezultatele învățării se dezvoltă prin ore de laborator tehnologic și ore de instruire practică. Cadrelor didactice le va reveni libertatea de a distribui orele modulului pe teme, astfel încât să formeze elevilor rezultatele învățării prevăzute în standard, fără a depăși, însă, numărul de ore alocat prin planul de învățământ fiecărui tip de instruire.

Plecând de la principiul includerii, acceptând că fiecare copil este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea rezultatelor învățării propuse în Standardul de Pregătire Profesională.

Profesorul are libertatea de a dezvolta diferențiat conținuturile învățării, numărul de ore alocat fiecărei teme rămânând la latitudinea sa, în funcție de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică, punând accentul pe metode cu caracter preponderent practic-aplicativ și creativ.

Activitățile de învățare se realizează în laboratorul/cabinetul de specialitate și în atelierul de specialitate din școală sau de la operatorii economici de profil. Locul de desfășurare a activității, formele de activitate, metodele, materialele didactice, fișele de lucru și de documentare trebuie să fie corelate cu rezultatele învățării și conținuturile asociate lor.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu cerințe educative speciale.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele metode didactice și activități de învățare:

- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video;
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Experimentul;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă/în pereche.

Se recomandă utilizarea de metode didactice specifice condițiilor concrete la nivelul colectivului de elevi și a dotării materiale a școlii, pentru dezvoltarea tuturor rezultatelor învățării propuse în Standardul de Pregătire Profesională.

Alături de metodele didactice tradiționale, se recomandă a se folosi metode moderne de stimulare a creativității elevilor, cum ar fi: brainstormingul, tehnica 6/3/5, pălăriile gânditoare, cafeneaua,

metoda cubului, mozaicul, turul galeriei, starburst etc. Atât metodele tradiționale, cât și cele alternative de predare - învățare sunt fundamentale pentru buna desfășurare a activității didactice.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Aparate și utilaje de ventilare a aerului**” autorii propun următoarele activități de învățare, care se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic și instruire practică:

- Exerciții practice de organizare a locului de muncă
- Exerciții de interpretare a manualului de montare a ventilatoarelor
- Exerciții de trasare a poziției ventilatorului cu accesoriile de montaj
- Exerciții de montare a ventilatoarelor cu accesorii de montaj și de funcționare
- Exerciții de monitorizare a funcționării aparatelor și echipamentelor
- Exerciții de monitorizare a funcționării AMC-urilor din instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului
- Exerciții de identificare a defectelor aparatelor de ventilare și de condiționare a aerului
- Exerciții de înlocuire a aparatelor și echipamentelor cu defecte
- Lucrări de exploatare echipamentelor din instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului
- Lucrări de întreținere a echipamentelor din instalațiile de ventilare și de condiționare a aerului
- Activități de verificare și probare a lucrărilor de ventilare
- Vizite de documentare la operatori economici.

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le modifica, multiplica și adapta fiecărei teme din programă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune o activitate practică de aplicare a metodei moderne de predare - învățare **CUBUL**, pentru achiziționarea rezultatelor învățării din tema **Tehnologia de montare al unui ventilator axial – lecția Întocmirea fișei tehnologice**. Prin aplicarea acestei metode:

- se acordă prioritate dezvoltării personalității elevilor, vizând latura formativă a educației la elevi;
- se încurajează învățarea prin cooperare și capacitatea de autoevaluare la elevi, evaluarea fiind una formativă;
- stimulează motivația intrinsecă;
- relația profesor-elev este democratică, bazată pe respect și colaborare, iar disciplina derivă din modul de organizare a lecției;
- se încurajează participarea elevilor la derularea lecției dezvoltând inițiativa și creativitatea.

Rezultatele învățării vizate:

7.1.1. Lucrări de montare a aparatelor și utilajelor specifice instalațiilor de ventilare și de condiționare a aerului

7.2.2. Aplicarea tehnicilor neconvenționale de încălzire care completează în ultima vreme tehnica instalațiilor de ventilare tradiționale conform normativelor

7.2.3. Montarea AMC-urilor de comandă și control a parametrilor aerului și a organelor de acționare/ închidere din instalația de ventilare și de condiționare conform precipțiilor normativelor

7.2.5. Aplicarea prevederilor legale referitoare la normele: igienico – sanitar/veterinare, de protecție a mediului, normele PSI, sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență, specifice.

Prin utilizarea metodei cubului, participanții dobândesc abilități practice prin experimentare individuală. Metoda implică toți elevii în activitate. Fiecare elev devine responsabil, atât pentru propria învățare, cât și pentru învățarea celorlalți.

Pentru o lecție de recapitulare **Întocmirea fișei tehnologice** cu tema **Tehnologia de montare al unui ventilator axial**, la instruire practică, metoda **Cubului** presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Profesorul prezintă elevilor metoda Cubului. Cubul simbolizând un întreg (toți pașii de execuție).
- Profesorul anunță tema care se va discuta și trece la întocmirea fișei tehnologice - **Tehnologia de montare al unui ventilator axial** în instalația de ventilare și obiectivele lecției de recapitulare, precum și timpul de lucru de 30 de minute.

Elevii se împart în 6 grupe eterogene. Fiecare grup primește o fișă cu cerința și o foaie mare de hârtie. Se alege un lider de grup (în fiecare grupă) care să controleze derularea acțiunii. Elevii vor lucra pe grupe, se împart sarcinile între membrii grupului;

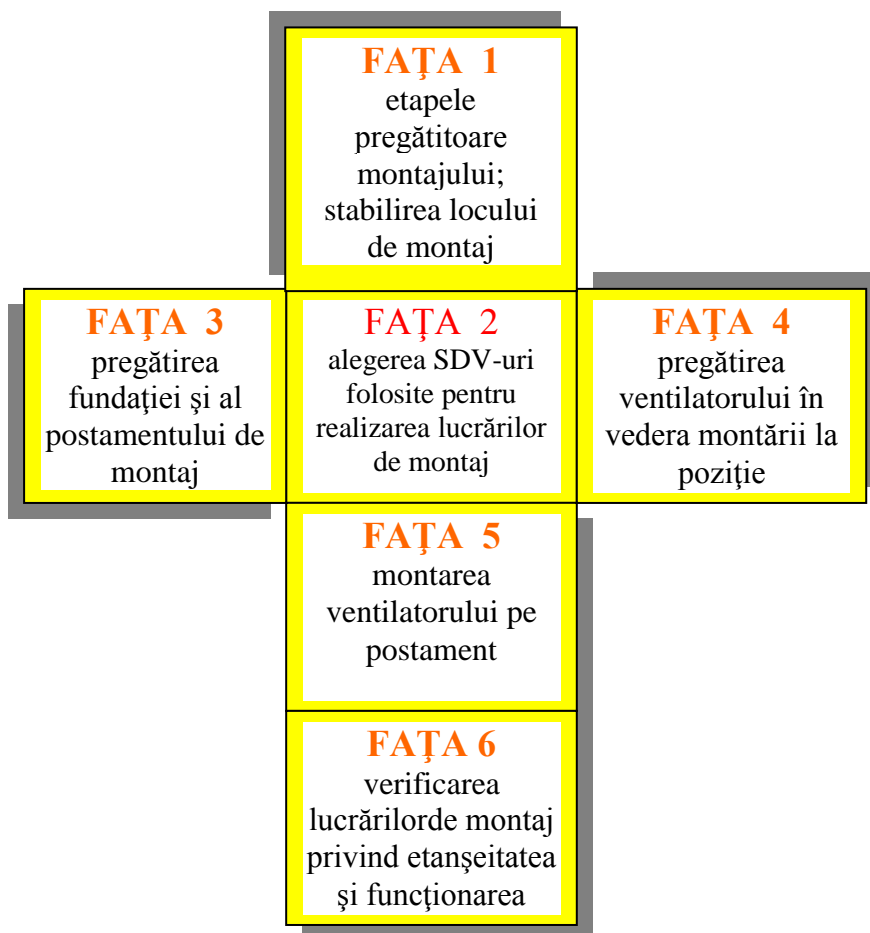
Fiecare grupă scrie cerința și răspunsurile la cerință pe foaia primită. Astfel fiecare grup va avea de redactat o fațetă a cubului astfel:

- - „față” - 1 = etapele pregătitoare montajului; stabilirea locului de montaj
- - „față” - 2 = alegerea SDV-uri folosite pentru realizarea lucrărilor de montaj
- - „față” - 3 = pregătirea fundației și al postamentului de montaj
- - „față” - 4 = pregătirea ventilatorului în vederea montării la poziție
- - „față” - 5 = montarea ventilatorului pe postament
- - „față” - 6 = verificarea lucrărilor de montaj privind etanșeitatea și funcționarea instalației

Liderul fiecărei grupe coordonează desfășurarea acțiunii.

Profesorul supraveghează activitatea elevilor și dă indicații acolo unde este nevoie. Soluționează eventual și situațiile în care nu toți elevii se implică în cadrul activității de grup sau atunci când un elev monopolizează toate activitățile

În final se afișează pe tablă foile celor 6 grupe, construindu-se cubul. Se face turul galeriei.



• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom sau a lui Marzano.

Propunem următoarele **metode și instrumente de evaluare:**

- Fișe de observație;
- Liste de verificare;
- Grile de evaluare criterială;
- Ghiduri de notare;
- Fișe de evaluare / autoevaluare / interevaluare;
- Activități practice;
- Teste docimologice.
- Portofoliul,
- Lucrarea practică finală,
- Testele sumative.

Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ –laborator tehnologic

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Pentru nota maximă (10 zece) elevul trebuie să obțină 100 de puncte

Timp de lucru 20 minute

Subiectul I. (30 p)

A. Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect: 10p

1. Montarea ventilatoarelor centrifugale așezate direct pe sol sau pe pardoseli se face pe:

- a) suporti metalici;
- b) console rigide;
- c) postamente din beton cu izolație antivibrații;
- d) suporti din beton;

2. Ventilatoarelor axiale se montează pe:

- a) canale de aer sau orificii/perete;
- b) înaintea gurilor de refulare;
- c) înaintea gurilor de aspirație;
- d) pe clapeta șibăr

3. Conform prescripțiilor din "Normativul privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice în clădiri - C125" toate echipamentele producătoare de vibrații vor fi prevăzute cu:

- a) garnituri de contact;
- b) masă spongioasă;
- c) suport cu profile elasto-plastice;
- d) elemente elastice intercalate;

4. Înlocuirea materialelor necesare montării aparatelor și utilajelor specifice instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului se va face pe baza unei note de constatare, numai cu acordul

- executantului lucrării;
- proiectantului
- arhitectului;
- instalatorului de ventilare;

B. În coloana **A** sunt indicate *dispozitivele și utilajele* pentru instalația de ventilare, iar în coloana **B** *rolul dispozitivelor și a utilajelor în instalația de ventilare*. Scrieți, pe foaia de lucru, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**. (10p)

<i>Dispozitivele și utilajele</i>		Rolul dispozitivelor și a utilajelor	
1	ventilatoare axiale	a	rețin praful din aer
2	baterii de încălzire	b	recuperează căldura aerului evacuat
3	jaluzele reglabile	c	prepară aerul cald
4	filtre de praf	d	micșorează secțiunea de curgere a aerului
5	recuperatoare de căldură	e	reglează debitul de aer
		f	vehiculează aerul

C. Citiți afirmațiile din tabelul de mai jos și notați pe foaia de lucru în rubrica **A/F**: dacă afirmația este corectă **litera A**, iar dacă considerați afirmația falsă **litera F**; (10p)

Nr crt	Afirmații	A/F
1	Axul ventilatorului axial și a motorul electric nu este obligatoriu să fie bine centrate și perfect orizontale	
2	Tot personalul muncitor are obligația de a avea viza medicală și instructajul de protecția muncii specific/efectuat	
3	Garniturile vor fi tăiate și montate astfel încât marginile lor să pătrundă în interiorul canalului de aer/aparat	
4	Aparatele electrice vor fi legate la instalația pe punere la pământ.	
5	Piese de susținere a aparatelor montate la înălțime se încastrează în zid cu mortar de ipsos și șuruburi	

Subiectul II. (24p)

Scrieți pe foaia de lucru cuvântul corespunzător spațiului numerotat din următoarea frază folosind cuvântul din grupul de cuvinte date:

A. sârmă, axiale, rabiț, jaluzele. (12 p)

Ventilatoarele ...1.... montate în pereții exteriori vor fi protejate contra ploii sau zăpezii prin....2.... și vor avea dispozitive prevăzute cu plasa de3....

B. elastice, cauciuc, refularea, vibrații . (12 p)

Toate echipamentele producătoare de1..... vor fi prevăzute cu burdufuri2..... atât pe aspirație cât și pe3..... agregatului (aparaturii) cu elemente de legătura între echipamentul considerat și tubulatura de ventilare.

Subiectul III. (36p)

Studiați cu atenție desenul de mai jos și scrieți pe foaia de lucru:

- tipul de instalație și respectiv tipul de desen 6p
- legenda 24p(3px8)
- precizați rolul instalației din desenul dat mai jos 3p
- specificați de ce echipamentul **1** din desen se montează între cele două echipamente notate **RF**?.....3p

B. 12 puncte(3x4p)

- 1 – vibrații 4 p
2 – elastice 4 p
3- refularea 4 p

SUBIECTUL III – 36 puncte

- a. instalație de ventilare mecanică locală; schemă izometrică 6p
b. legenda: 24p
 H₁-hotă simplă/ secțiune rectangulară; CR-clapetă de reglaj;/secțiune circulară;
 RF / Ø380 – racord flexibil –secțiune circulară; **1-V₁**- ventilator centrifugal; **2**-tubulatură /racord de aspirație a ventilatorului; **3**-tubulatură pentru refularea aerului din ventilator; RF /320x320 - racord flexibil –secțiune rectangulară; CV/200x700 – căciulă de ventilare
c. evacuează aerul vical direct de la sursă 3p
d.echipamentul **1** din desen se montează între cele două echipamente notate **RF(racord flexibil)** – măsură contra vibrațiilor 3p

• BIBLIOGRAFIE

- V Florea ș.a. – Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
Șt. Vintilă – Materiale de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
Al. Christea – Instalații de încălzire centrală și ventilare, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
Al. Cimpoaia, I. Ivanov – Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991
A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze Editura ARTECHNO, București 2002
ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008
A. Țibrea ș.a. – Studiul materialelor & construcții, Ed. Economică Preuniversitaria 2000
Șt. Vintilă – Hidraulică aplicată, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET
xxxxxxx– Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare
(Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
<http://www.dppd.ro/pedagogie>
nefsegrant.siveco.ro/c/document_library