



**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE**  
**INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI IAȘI**

**Instituția de învățământ:** Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA" Iași

**Titlu CDL:** „Developing vocabulary in vocational English classes”

**Tipul CDL-ului:** EXTINDERE

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională:** Tehnic/Mecanică

**Calificarea profesională:** MECANIC AUTO

**Clasa:** Anul I Scoala Profesionala

**Număr ore:** 150

**Autori:**

- **Colegiul Tehn. "Mihail Sturdza": RUSU DRAGOS, RUSU MĂDĂLINA**
- **Operatorul economic SC BRAS SRL: ZUGRAVU GEORGIAN**

**AN ȘCOLAR**

**2019 – 2020**



## Notă de prezentare

Modulul „ Developing vocabulary in vocational English classes ” , pentru anul I Școala Profesională, se adresează elevilor care vor dobândi calificarea ”Mecanic auto” din domeniul de pregătire MECANICĂ. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește aprofundarea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea ”*Mecanic auto*”.

Modulul se studiază pe durata a **5 săptămâni, 30 ore/săptămână** de pregătire care se efectuează în cadrul școlii.

Modulul face parte din Curriculum de Dezvoltare Locală. El oferă elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice domeniului automobilelor moderne. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

**Curriculum-ul de dezvoltare locală** este elaborat în cadru școlii și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (cunoștințe de bază în limba engleză referitoare la terminologia din domeniul mecanicii);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

**Scopul curriculumului de dezvoltare locală** este de a adânci competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire.



## 1. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                  | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situatii de învățare                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                | Abilități                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                        |
| 8.1.1.Evaluarea preliminară a defectelor automobilului, simptomele funcționării defectuoase, cauze, operații preliminare de verificare folosind terminologia specifică din limba engleză. | 8.2.1.Colectarea și interpretarea informațiilor furnizate de client.<br>8.2.2.Evaluarea inițială a stării tehnice<br>8.2.3. Propunerea si argumentarea unei intervenții specializate. | 8.3.1.Respectarea procedurilor interne privind preluarea automobilului de la client și realizarea verificărilor preliminare.<br>8.3.2.Colaborarea eficientă cu ceilalți angajați | 1.Evaluarea preliminară a stării tehnice a automobilului<br>1.1.Documentatia tehnică pentru evaluarea sumară a instalației electrice<br>1.2.Simptome ale funcționării defectuoase ale automobilului și cauzele posibile<br>1.3.Aplicații practice(culegerea și utilizarea datelor tehnice pentru evaluarea sumară a defectelor, colectarea și interpretarea informațiilor furnizate de client, evaluarea inițială a stării tehnice a automobilului, propunerea și argumentarea unei intervenții specializate) | Lucrări practice pe domeniul mecanic folosind documentația originală din limba engleză |
| 8.1.2.Sisteme de diagnoză din construcția automobilului folosind terminologia                                                                                                             | 8.2.4. Utilizarea sistemelor de diagnoză ale automobilului.<br>8.2.5. Culegerea si utilizarea datelor tehnice necesare pentru evaluarea sumară a defectelor.                          | 8.3.3.Respectarea procedurilor interne privind controlul starii tehnice a automobilului                                                                                          | 2. Diagnosticarea instalațiilor electrice ale automobilului<br>2.1.Sisteme de diagnoză specifice automobilului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Lucrări practice pe domeniul mecanic folosind documentația originală din limba engleză |



| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Situatii de învățare                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |
| <p>specifică din limba engleză.</p> <p>8.1.3.Documentația tehnică pentru evaluarea sumară a defectelor folosind terminologia specifică din limba engleză.</p> <p>8.1.4.Mijloace utilizate la controlul tehnic și de identificare a anomaliilor în funcționarea automobilului folosind terminologia specifică din limba engleză.</p> <p>8.1.5.Metode și proceduri de testare a automobilului (în mers și în staționare) folosind terminologia specifică din limba engleză.</p> | <p>8.2.6. Utilizarea corectă a mijloacelor tehnice pentru controlul stării tehnice a automobilelor.</p> <p>8.2.7. Executarea operațiilor de control, verificare și măsurare conform schemelor de diagnosticare și procedurilor specifice de testare a automobilului.</p> <p>8.2.8. Completarea fișei de lucru.</p> | <p>electric, stabilirea unui diagnostic, propunerea intervențiilor necesare și completarea documentelor specifice.</p> <p>8.3.4.Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-îndeplinirea sarcinilor</li> <li>-utilizarea corectă a mijloacelor de lucru</li> <li>-respectarea normelor SSM</li> <li>-utilizarea rațională a resurselor</li> </ul> | <p>2.2.Mijloace utilizate la controlul tehnic și de identificare a anomaliilor în funcționare</p> <p>2.3.Metode și procedee de testare a instalațiilor electrice specific automobilului (în mers/în staționare)</p> <p>2.4. Norme SSM specifice</p> <p>2.5.Aplicații practice (utilizarea sistemelor de diagnoză ale automobilului , lucrari practice de control, verificare, măsurare și evaluare a instalațiilor electrice ale automobilului</p> <p>2.6. Aplicații de completare a formularelor specifice operațiilor realizate și rezultatele testărilor efectuate</p> | <p>Lucrări practice pe domeniul mecanic folosind documentația originală din limba engleză</p> |
| <p>8.1.6. Proceduri de pregătire în vederea realizării intervențiilor folosind terminologia specifică</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>8.2.9.Pregatirea postului de lucru pentru realizarea intervenției:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-protejarea automobilului</li> <li>-identificarea automobilului</li> <li>-culegerea și utilizarea datelor</li> </ul>                                                                              | <p>8.3.5.Preocupare pentru menținerea curățeniei și asigurarea condițiilor de lucru la locul de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>3. Pregatirea automobilului în vederea realizării intervențiilor:</p> <p>3.1. Proceduri specifice privind operațiile de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Lucrări practice pe domeniul</p>                                                           |



| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Situatii de învățare                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |
| din limba engleză.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | tehnice<br>-pregatirea automobilului<br>-ridicarea automobilului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | muncă<br>8.3.6. Asumarea respectării procedurilor interne cu privire la pregătirea automobilului în vederea realizării intervențiilor                                                                                                                                                                                                                                     | pregătire, mijloacele de lucru și reglementărilor privind SSM<br>3.2. Aplicații practice de pregătire a automobilului în vederea realizării intervențiilor (protejarea automobilului, identificarea automobilului, culegerea și utilizarea datelor tehnice, ridicarea automobilului)                                                                                                                                                                                | mecanic folosind documentația originală din limba engleză                              |
| 8.1.7. Lucrări de reparații simple ale automobilelor (demontarea componentelor, înlocuirea/repararea pieselor defecte, remontarea componentelor, realizarea reglajelor, verificarea stării tehnice în urma realizării intervențiilor, montarea și instalarea accesoriilor, efectuarea eventualelor lucrări de ajustare, | 8.2.10. Efectuarea intervențiilor necesare asupra unui vehicul rutier, pe baza evaluării inițiale:<br>-demontarea componentelor<br>-înlocuirea/repararea pieselor defecte<br>-remontarea componentelor<br>-realizarea reglajelor<br>-verificarea stării tehnice în urma realizării intervențiilor<br>-montarea și instalarea accesoriilor<br>-efectuarea micilor lucrări de ajustare<br>-completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrării.<br>8.2.11. Aplicarea normelor SSM<br>8.2.12. Aplicarea normelor de protecție a mediului | 8.3.7. Respectarea cerințelor producătorilor cu privire la organizarea service-urilor auto<br>8.3.8. Respectarea procedurilor interne cu privire la intervențiile realizate<br>8.3.9. Respectarea normelor de timp pentru operațiile efectuate la locul de muncă<br>8.3.10. Abordarea soluțiilor tehnice noi<br>8.3.11. Manifestarea tactului, solitudinii și competenței | 4. Lucrări de reparații simple ale instalațiilor electrice pentru automobile<br>4.1. Operații și mijloace de lucru utilizate la repararea instalațiilor electrice ale automobilelor<br>4.2. Norme de sănătate și securitate a muncii și norme de protecția mediului aplicabile lucrărilor de reparare a automobilelor<br>4.3. Aplicații practice privind intervențiile necesare asupra instalațiilor electrice ale automobilelor, pe baza evaluării stării tehnice: | Lucrări practice pe domeniul mecanic folosind documentația originală din limba engleză |



| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situatii de învățare |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Abilități                                                                            | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |
| completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor) folosind terminologia specifică din limba engleză.<br>8.1.8. Norme de sănătate și securitate în muncă folosind terminologia specifică din limba engleză.<br>8.1.9. Norme de protecția mediului folosind terminologia specifică din limba engleză. | 8.2.13. Utilizarea calculatorului în completarea documentelor/rapoartelor/graficelor | profesionale în relațiile cu colegii de echipă/beneficiari<br>8.3.12. Asumarea inițiativei și demonstrarea responsabilității în rezolvarea unor probleme<br>8.3.13. Oferirea de sugestii și acceptarea ideilor noi, respectând opiniile celorlalți | -demontarea componentelor<br>-înlocuirea/repararea pieselor defecte<br>-remontarea componentelor<br>-realizarea reglajelor<br>-verificarea stării tehnice în urma realizării intervențiilor<br>-montarea și instalarea accesoriilor<br>-efectuarea eventualelor lucrări de ajustare<br>-completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor |                      |



## 2. Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)

- fișe de instructaj SSM+PSI, fișe de documentare, caietul de practică, fișe de observație, fișe de lucru, fișe tehnologice
- documentații tehnice și formulare specifice (carnetul de service, cărți tehnice ale automobilelor furnizate de producător, cataloage de componente, manuale de întreținere și reparații, proceduri, reviste de specialitate

## 3. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „ Developing vocabulary in vocational English classes ” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de cunoștințe a grupului instruit și, nu în ultimul rând, de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

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 CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup), de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

În acest cadru, **activitățile de învățare/instruire practică** utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile practice, de execuție. Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca, în acest proces, să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor, cum ar fi:

- Brainstorming, Explozia stelara, Pălăriile gânditoare, Caruselul, Metoda Multi-voting, Masa rotunda, Interviuul de grup, Tehnica focus-grupului, Metoda Frisco, Sinectica, Buzz-groups, Metoda Delphi, etc



## 4. Modalități de evaluare

**Calitatea evaluării** elevilor reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în calificările dobândite. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței **procesului de evaluare**, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse în standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări. Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică și rentabilitatea, credibilitatea, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea.

**Evaluarea** trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la **criteriile de performanță** și la **condițiile de aplicabilitate** ale acestora, corelată cu **tipul probelor de evaluare** specificate în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru fiecare competență și vizând exclusiv **probele de evaluare solicitate** în aceste standarde ( nimic mai mult, nimic mai puțin ).

În parcurgerea modulului, elevii exersează și alte rezultate ale învățării tehnice generale, necesare atingerii competențelor modulului, urmând ca acestea să fie evaluate în cadrul modulelor care le includ.

Evaluarea implică **observarea, evaluarea produsului și chestionarea**, ținând cont de faptul că toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

**Observarea** înseamnă urmărirea elevului în timp ce efectuează o activitate ( reală sau simulată ).

**Evaluarea produsului** înseamnă verificarea vizuală a unui lucru realizat sau produs de elev, după ce activitatea acestuia s-a încheiat.

**Chestionarea** înseamnă punerea de întrebări elevului, la care acesta poate răspunde fie verbal, fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise în conținuturile unității ( pentru a verifica dacă elevul înțelege de ce au fost efectuate activitățile ), sau pot să testeze capacitatea elevului de a lucra în alte contexte precizate. În egală măsură, metoda reprezintă și un mijloc important de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

**Conceperea unui instrument de evaluare** impune analiza lucrurilor care vor fi acceptate ca probe și modul în care vor fi măsurate sau estimate acestea. În mod ideal, **schema de evaluare**, care include modele de întrebări și de soluții la probleme, ar trebui pregătită în același timp cu **instrumentul de evaluare**, asigurându-se astfel **complementaritatea** lor, precum și certificarea capacității elevilor de a completa întrebările/a realiza sarcinile impuse în timpul alocat ( de exemplu, pentru o evaluare a abilităților practice, cel care concepe evaluarea ar trebui să elaboreze și o listă de control cu observații, care să definească abilitățile de care elevii trebuie să dea dovadă în timpul evaluării ).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate, iar ca **metode de evaluare** recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice

Ca **instrumente de evaluare** se pot folosi:

- Teste cu itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.
- Proiectul prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport;



- Studiul de caz, care poate viza un proces de testare, de diagnosticare și de reparare;
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

## 5. Bibliografie

- Dragos Rusu – Developing vocabulary in English vocational classes, Lucrare de gradul I, Iași, 2016
- <https://fccid.io/XUJDS201/User-Manual/Users-Manual-2895801>
- [https://en.wikibooks.org/wiki/Automobile\\_Repair/Diagnostics](https://en.wikibooks.org/wiki/Automobile_Repair/Diagnostics)
- <https://www.slideshare.net/UnniSreenivas/basic-terminologies-of-engineering-mechanics>
- \*\*\*- Norme interne de service auto
- \*\*\*- Cărți tehnice ale automobilelor, manual de întreținere și reparații
- Alina Melnic - Auxiliar curricular „Testarea automobilului”, 2008
- <https://www.edmunds.com/glossary/>
- Gheorghe Frățilă, Mariana Frățilă, Sterian Samoilă - Automobile. Cunoaștere, întreținere și reparare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008
- Mihai Stratulat, Cristian Andreescu- Diagnosticarea automobilului, Editura Știință și Tehnică, București, 1977
- Mihail Ionescu s.a. - Tehnologia de întreținere, exploatare și reparare a autovehiculelor rutiere, Editura didactică și Pedagogică, București, 1997
- Otat s.a. - Echipamente și tehnici de diagnosticare a autovehiculelor, Editura Universitaria Craiova, 2005
- Eduard Rakosi - Diagnosticarea autovehiculelor. Tehnici și echipamente, Editura „Gh.Asachi”, Iași, 1999
- Viorel I.A., Iancu V - Mașini și acționări electrice, Litografie Institutul Politehnic Cluj, 1990.
- Viorel I.-A, Ciorbă R.C. - Mașini electrice în sisteme de acționare, Ed. UT Press, Cluj, 2002.
- Biró K.A., Viorel I.-A., Szabó L., Henneberger G.: Mașini electrice speciale, Ed. Mediamira, Cluj, 2005.
- Simion A. - Mașini electrice speciale pentru automatizări, Ed. Universitas, Chișinău (R. Moldova), 1993.
- Henneberger G., Viorel I.-A. - Variable reluctance electrical machines, Shaker Verlag, Aachen, Germania, 2001.



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN IAȘI

Instituția de învățământ: COLEGIUL TEHNIC „**MIHAIL STURDZA**” IAȘI

Operator economic partener: **S.C. BRAS SRL.**

Titlu CDL: “**REPARAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ**”

Tipul CDL-ului: **APROFUNDARE**

Profilul/Domeniul de pregătire profesională: **Mecanică**

Calificarea profesională: **MECANIC AUTO**

**Clasa: a X-a învățământ profesional**

**Număr de ore: 270**

**Autori:**

- Colegiul Tehnic “Mihail Sturdza” Iași: **MĂNUCĂ RADU**  
**PURCARIU RODICA**
- Operatorul economic: **SC. BRAS SRL: PRUTEANU ADRIAN**

**AN ȘCOLAR**

**2019 - 2020**

## 1. Notă de prezentare

Modulul „**Repararea motoarelor cu ardere internă**” pentru clasa a X-a școala profesională, se adresează elevilor care vor dobândi calificarea ”Mecanic auto” din domeniul de pregătire MECANICA. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește aprofundarea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea ”Mecanic auto”.

Modulul se studiază pe durata a **9 săptămâni \* 30 ore/săptămână, total 270 ore** de pregătire practică comasată care se efectuează în parteneriat cu agenții economici.

Modulul face parte din Curriculum de Dezvoltare Locală. El oferă elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice operațiilor de reparare a motoarelor cu ardere internă, cu respectarea normelor de igienă și securitate a muncii. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;

**Curriculum-ul de dezvoltare locală** este elaborat într-un cadru de parteneriat între școală și agentul economic și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (baza materială a atelierelor școlare, cadrul de colaborare cu agenții economici);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

**Scopul curriculumului de dezvoltare locală** este de a adânci competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire. Aceasta se va realiza prin realizarea unor lucrări practice specifice pentru **MODULUL IV ”Automobile”** și **MODULUL III, ”Asamblari mecanice”**.

## 2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                 | SITUAȚII DE ÎNVĂȚARE                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                             | Abilități                                                                                                                                                                                                                                     | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
| 8.1.1.Evaluarea preliminară a defectelor motoarelor cu ardere internă,simptome de funcționare defectuoasă și cauze posibile                                                                                                            | 8.2.1.Colectarea și interpretarea informațiilor furnizate de client<br>8.2.2.Evaluarea inițială a stării tehnice a motorului<br>8.2.3.Propunerea și argumentarea unei intervenții specializate                                                | 8.3.1.Respectarea procedurilor interne privind preluarea automobilului de la client și realizarea verificărilor preliminare<br>8.3.2.Colaborarea eficientă cu ceilalți angajați                                                                               | Obține informații referitoare la defectele motoarelor cu ardere internă,simptome de funcționare defectuoasă și cauze posibile                                               | - Activități de documentare pentru evaluarea preliminară a defectelor motoarelor cu ardere internă<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare                                                                  |
| 8.1.2.Sisteme de diagnoză a motorului cu ardere internă<br>8.1.3.Documentația tehnică pentru evaluarea sumară a defectelor<br>8.1.4.Mijloace utilizate la controlul tehnic și de identificare a anomaliilor în funcționarea motoarelor | 8.2.4.Utilizarea sistemelor de diagnoză ale motorului<br>8.2.5.Culegerea și utilizarea datelor necesare pentru evaluarea sumară a motorului<br>8.2.6.Utilizarea corectă a mijloacelor tehnice pentru controlul motorului.<br>8.2.7.Utilizarea | 8.3.3.Respectarea procedurii interne privind controlul stării tehnice a motorului, stabilirea unui diagnostic, propunerea intervențiilor necesare și completarea documentelor specifice<br>8.3.4.Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de | Alege sistemul de diagnoză adecvat și documentația tehnică necesară<br><br>Identifică și utilizează mijloacele tehnice de control tehnic<br><br>Aplică procedee adecvate de | -Activități practice de diagnosticare a motoarelor cu ardere internă<br><br>- Activități de documentare pentru evaluarea sumară a defectelor<br><br>-Demonstrații practice de utilizare a mijloacelor de control tehnic |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                               |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                             | CONȚINUTURI                                                                                                                          | SITUAȚII DE ÎNVĂȚARE                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                 | Abilități                                                                                                                                                                                        | Atitudini                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |
| 8.1.5. Metode și procedee de testare a motorului.                                                                                                                          | operațiilor de control, verificare și măsurare conform schemei de diagnosticare<br>8.2.8. Completarea fișei de lucru                                                                             | îndeplinirea sarcinilor, utilizarea corectă a mijloacelor de lucru, respectarea SSM, utilizarea eficientă a resurselor.                                                                                                     | testare a motorului.                                                                                                                 | - Discuții dirijate despre procedee de testare a motorului cu ardere internă                                                                 |
| 8.1.6. Proceduri de pregătire a motorului în vederea realizării intervențiilor                                                                                             | 8.2.9. Pregătirea postului de lucru pentru realizarea intervenției                                                                                                                               | 8.3.5. Preocupare pentru menținerea curăteniei și asigurarea condițiilor de lucru la locul de muncă<br>8.3.6. Asumarea respectării procedurii interne cu privire la pregătirea motorului în vederea realizării intervenției | Efectuează operațiunile necesare de pregătire a motorului necesare pentru intervențiilor                                             | - Discuții dirijate referitoare la pregătirea motorului în vederea realizării intervențiilor                                                 |
| 8.1.7. Lucări de reparații simple ale motorului :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontarea componentelor</li> <li>• Inlocuirea/repararea pieselor</li> </ul> | 8.2.10. Efectuarea intervențiilor necesare la motor, pe baza evaluării inițiale:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontarea componentelor</li> <li>• Inlocuirea/repararea</li> </ul> | 8.3.7. Respectarea cerințelor producătorilor cu privire la organizarea atelierelor auto<br>8.3.8. respectarea procedurilor interne cu                                                                                       | Demontează elementele componente necesare și efectuează operațiile de remediere a defectiunilor<br><br>Efectuează reglajele necesare | - Discuții dirijate de identificarea defectiunilor<br>- Activități practice de efectuare reparațiilor simple ale motorului cu ardere internă |



| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                                                                                                                                                                                                  |           | CONȚINUTURI                                                                                         | SITUAȚII DE ÎNVĂȚARE                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                                                        | Atitudini |                                                                                                     |                                                                                                                                          |
|                                                                              | <p>calculatorului în redactarea și completarea diverselor documente, grafice</p> <p>8.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>8.2.15. Comunicarea rezultatelor activității profesionale desfășurate</p> |           | <p>Utilizează calculatorul pentru completarea documentelor, citirea graficelor de diagnosticare</p> | <p>- Activități practice de utilizare a calculatorului în redactarea documentelor specifice și interpretarea graficelor de diagnoză.</p> |

### 3. Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)

- Huse de protecție cu autofixare magnetică
- SDV-uri, trusa mecanicului auto, lămpă de atelier, trusa pentru calajul pompelor de injecție Diesel
- SDV-uri pentru demontarea injectoarelor, lămpă stroboscopică pentru motoare Diesel, scula de antrenare și poziționare a fuliei, set 4 chei de bujii diferite tipuri, echipamente de diagnosticare: analizor gaze de esapament, standuri de diagnosticare, compresometru.
- AMC: analizor gaze esapament, compresometru, trusa control presiune ulei motor, aparat mecanic pentru verificarea tensiunii curelelor, multimetru digital.
- Echipamente: instalație de curățat sisteme de injecție, robot pornire+redresor, compresor de aer, furtun de aer cu mosor și pistol de umflat, echipament pentru verificarea și reglarea geometriei direcției
- Utilaje: elevator/rampă, aparat pentru aerisirea sistemului de frână
- Standuri: de diagnosticare, tester etanșitate circuit de racire, stand cu rulouri pentru frână, stand cu luxmetru-aparat pentru reglat faruri
- Planșe/panoplii cu componente și ansambluri ale automobilului
- Formulare tip ale carnetului de service
- Calculator, videoproector, ecran de proiecție, soft didactic de diagnoză

### 4. Sugestii metodologice

Cele 270 ore alocate modulului vor fi predate de către maestrul instructor și rămâne la latitudinea acestuia repartizarea orelor necesare fiecărei teme în funcție de dificultatea acesteia.

Între competențe și conținuturi există o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Activitatea de învățare/instruire utilizată de cadrul didactic va avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitatea de învățare și nu pe cea de predare.

Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, este recomandat ca în acest proces să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor.

Metodele recomandate pentru atingerea obiectivelor sunt:

- explorative (vizite de documentare, observarea independentă, studiul de caz, problematizarea);
- expozitive (explicatia, descrierea, exemplificarea);
- metode bazate pe acțiune (efectuarea de lucrări practice, jocul de rol, simularea).

Conținuturile programei modulului **„Repararea motoarelor cu ardere internă”** trebuie să fie abordate într-o manieră diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul de cunoștințe anterioare ale acestuia.

## 5. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea trebuie sa fie de tip continuu, corelata cu criteriile de performanta si cu tipul problemelor de evaluare precizate in Standardele de Pregatire Profesionala corespunzatoare calificarii pentru nivelul 1 in domeniul mecanic. O singura competenta fiind evaluata o singura data.

Elevii trebuie evaluati numai in ceea ce priveste dobandirea competentelor specifice.

La incheierea cu succes a unei evaluari, este suficient un feedback de felicitare. In cazul unei incercari nereusite, este esentiala transmiterea unui feedback clar si constructiv. Aceasta trebuie sa includa discutii cu elevul in legatura cu motivele care au dus la insucces, identificarea unei noi ocazii pentru reevaluare, precum si sprijinul suplimentar de care elevul are nevoie.

Reevaluarea trebuie sa utilizeze acelasi instrument, desi locul de desfasurare a evaluarii poate fi modificat.

Planificarea evaluarii competentelor trebuie sa evite suprapuneri cu perioadele de evaluare de la celelalte module.

Pot fi utilizate ca metode de evaluare: folosirea SN, expunerea, conversatia, demonstratia, descoperirea dirijata, studiu de caz, activitate de laborator, instruire practica, activitate frontala, activitate individuala, activitate de grup sau in echipa, laborator tehnologic, activitati practice.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- probele scrise;
- probele orale;
- proiecte;
- portofolii;
- descriptori de performanta;
- fise de evaluare;
- investigatia;
- autoevaluarea;
- teste cu diferite tipuri de itemi.

## 6. Bibliografie

- 1 Radu Gaiginschi, Edward Rakosi, s.a. Siguranta circulatiei rutiere,volumul I, Editura Tehnica, Bucuresti, 2004;
- 2 Radu Gaiginschi, Edward Rakosi, s.a. Siguranta circulatiei rutiere,volumul II, Editura Tehnica, Bucuresti, 2006;
- 3 Vasile Neculaiasa Miscarea automobilelor, Editura Tehnica, Bucuresti, 2001
- 4 Marin Untaru, Vasile Cimpian, s.a. Automobile, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2004
- 5.Nicolae Bataga, Aurica Cazila, s.a. Rodarea, uzarea, testarea si reglarea motoarelor termice, Editura Tehnica, 2000;
6. Aurel Ciocîrlea – Vasilescu, Mariana Constantin, Asamblări mecanice, Manual pentru clasa a XI-a, ruta directă și clasa a XIII-a, ruta progresivă, Editura CD press2006;
7. Mihaela – Gabriela Ionescu, Gabriela – Alice Enache, ș.a., Asamblări mecanice, Manual pentru clasa a XI-a, ruta directă și clasa a XIII-a, ruta progresivă, Editura Akademos2006.



**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE**  
**INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI IAȘI**

**Instituția de învățământ: Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA" Iași**

**Operator economic partener: SC. BRAS SRL Iasi**

**Titlu CDL: „AUTOMOBILE ELECTRICE SI HIBRIDE ”**

**Tipul CDL-ului: EXTINDERE**

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/Mecanică**

**Calificarea profesională:**

**MECANIC AUTO**

**Clasa: a XI –a, Scoala Profesionala**

**Număr ore: 300**

**Autori: MANUCA RADU**

- **Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza": MANUCA RADU, RUSU MĂDĂLINA**

**DOGARU DAN**

**Operatorul economic SC BRAS SRL , Ing. ZUGRAVU GEORGIAN**

**AN ȘCOLAR**

**2019 – 2020**

## Notă de prezentare

Modulul „**Automobile electrice si hibride**” pentru anul III Scoala Profesionala, se adreseaza elevilor care vor dobândi calificarea ”Mecanic auto” din domeniul de pregătire MECANICA. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește aprofundarea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea ”*Mecanic auto*”.

Modulul se studiază pe durata a **10 săptămâni \* 30 ore/săptămână, total 300 ore** de pregătire practică comasată care se efectuează în parteneriat cu agenții economici.

Modulul face parte din Curriculum de Dezvoltare Locală. El oferă elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice domeniului automobilelor moderne, cu respectarea normelor de igienă și securitate a muncii. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;

**Curriculum-ul de dezvoltare locală** este elaborat într-un cadru de parteneriat între școală și agentul economic și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (baza materială a atelierelor școlare, cadrul de colaborare cu agenții economici);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

**Scopul curriculumului de dezvoltare locală** este de a adânci competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire.

## 1. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                     |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                  | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Situații de învățare                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                       | Abilități                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                |
| 8.1.1.Evaluarea preliminară a defectelor automobilului electric, simptomele funcționării defectuoase, cauze, operații preliminare de verificare. | 8.2.1.Colectarea și interpretarea informațiilor furnizate de client.<br>8.2.2.Evaluarea inițială a stării tehnice<br>8.2.3. Propunerea și argumentarea unei intervenții specializate. | 8.3.1.Respectarea procedurilor interne privind preluarea automobilului de la client și realizarea verificărilor preliminare.<br>8.3.2.Colaborarea eficientă cu ceilalți angajați | 1.Evaluarea preliminară a stării tehnice a automobilului electric/hibrid<br>1.1.Documentația tehnică pentru evaluarea sumară a defectelor<br>1.2.Simptome ale funcționării defectuoase ale automobilului electric și cauzele posibile<br>1.4.Aplicații practice(culegerea și utilizarea datelor tehnice pentru evaluarea sumară a defectelor, colectarea și interpretarea informațiilor furnizate de client, evaluarea inițială a stării tehnice a automobilului, propunerea și argumentarea unei intervenții specializate) | Lucrări practice de verificare, măsurare și evaluare preliminară a defectelor automobilului electric, pe baza schemelor de diagnosticare și procedurilor specifice de testare. |
| 8.1.2.Sisteme de diagnoză din construcția automobilului electric.<br>8.1.3.Documentația tehnică pentru                                           | 8.2.4.Utilizarea sistemelor de diagnoză ale automobilului electric.<br>8.2.5.Culegerea și utilizarea datelor                                                                          | 8.3.3.Respectarea procedurilor interne privind controlul stării tehnice a automobilului electric, stabilirea unui diagnostic, propunerea                                         | 2.Diagnosticarea automobilului electric/hibrid<br>2.1.Sisteme de diagnoză specifice automobilului electric<br>2.2.Mijloace utilizate la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Lucrări practice de diagnosticare a automobilului                                                                                                                              |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situații de învățare                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                           | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        |
| <p>evaluarea initiala a defectelor.</p> <p>8.1.4.Mijloace utilizate la controlul tehnic si de identificare a anomaliiilor in functionarea automobilului electric</p> <p>8.1.5.Metode si proceduri de testare a automobilului electric (in mers si in stationare)</p> | <p>tehnice necesare pentru evaluarea initiala a defectelor.</p> <p>8.2.6.Utilizarea corecta a mijloacelor tehnice pentru controlul starii tehnice a automobilelor electrice.</p> <p>8.2.7.Efectuarea operatiilor de control, verificare si masurare conform schemelor de diagnosticare si procedurilor specifice de testare a automobilelor electrice.</p> <p>8.2.8.Completarea fisei de lucru.</p> | <p>interventiilor necesare si completarea documentelor specifice.</p> <p>8.3.4.Asumarea si mentinerea unui comportament responsabil fata de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-indeplimirea sarcinilor</li> <li>-utilizarea corecta a mijloacelor de lucru</li> <li>-respectarea normelor SSM</li> <li>-utilizarea rationala a resurselor</li> </ul> | <p>controlul tehnic si de identificare a anomaliiilor in functionare</p> <p>2.3.Metode si procedee de testare a automobilului (in mers/in stationare</p> <p>2.4. Norme SSM specifice</p> <p>2.5.Aplicatii practice (utilizarea sistemelor de diagnoza ale automobilului electric, lucrari practice de control, verificare, masurare si evaluare a starii tehnice a unui automobil electric/ hibrid</p> <p>2.6. Aplicatii de completare a formularelor specifice operatiilor realizate si rezultatele testarilor efectuate</p> | <p>Aplicatii practice de completare a formularelor specifice cu informatii referitoare la operatiile de diagnoza realizate si rezultatele testelor</p> |
| <p>8.1.6.Proceduri de pregatire in vederea realizarii interventiilor</p>                                                                                                                                                                                             | <p>8.2.9.Pregatirea postului de lucru pentru realizarea interventiei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-protejarea automobilului</li> <li>-identificarea automobilului</li> <li>-culegerea si utilizarea datelor tehnice</li> </ul>                                                                                                                                                       | <p>8.3.5.Preocupare pentru mentinerea curateniei si asigurarea conditiilor de lucru la locul de munca</p> <p>8.3.6.Asumarea respectarii procedurilor interne cu privire la pregatirea automobilului electric</p>                                                                                                                                               | <p>3.Pregatirea automobilului in vederea realizarii interventiilor:</p> <p>3.1.Proceduri specifice privind operatiile de pregatire, mijloacele de lucru si reglementarilor privind SSM</p> <p>Aplicatii practice de pregatire a automobilului in</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Lucrari practice de pregatire a automobilului in vederea realizarii interventiilor</p>                                                              |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Situații de învățare                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -pregatirea automobilului<br>-ridicarea automobilului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | în vederea realizării intervențiilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | vederea realizării intervențiilor (protejarea automobilului, identificarea automobilului, culegerea și utilizarea datelor tehnice, ridicarea automobilului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                          |
| 8.1.7. Lucrări de reparații simple ale automobilelor electrice (demontarea componentelor, înlocuirea/repararea pieselor defecte, remontarea componentelor, realizarea reglajelor, verificarea stării tehnice în urma realizării intervențiilor, montarea și instalarea accesoriilor, efectuarea eventualelor lucrări de ajustare, completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor)<br>8.1.8. Norme de sănătate și securitate în muncă | 8.2.10. Efectuarea intervențiilor necesare asupra unui automobil electric, pe baza evaluării inițiale:<br>-demontarea componentelor<br>-înlocuirea/repararea pieselor defecte<br>-remontarea componentelor<br>-realizarea reglajelor<br>-verificarea stării tehnice în urma realizării intervențiilor<br>-montarea și instalarea accesoriilor<br>-efectuarea micilor lucrări de ajustare<br>-completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrării.<br>8.2.11. Aplicarea | 8.3.7. Respectarea cerințelor producătorilor cu privire la organizarea service-urilor auto<br>8.3.8. Respectarea procedurilor interne cu privire la intervențiile realizate<br>8.3.9. Respectarea normelor de timp pentru operațiile efectuate la locul de muncă<br>8.3.10. Abordarea soluțiilor tehnice noi<br>8.3.11. Manifestarea tactului, solitudinii și competenței profesionale în relațiile cu colegii de echipă/beneficiari<br>8.3.12. Asumarea inițiativei și | 4. Lucrări de reparații simple ale automobilelor electrice/hibrid<br>4.1. Operații și mijloace de lucru utilizate la repararea automobilelor<br>4.2. Norme de sănătate și securitate a muncii și norme de protecția mediului aplicabile lucrărilor de reparație a automobilelor<br>4.3. Aplicații practice privind intervențiile necesare asupra automobilelor, pe baza evaluării stării tehnice demontarea componentelor, înlocuirea/repararea pieselor defecte, remontarea componentelor, realizarea reglajelor, verificarea stării tehnice în urma realizării intervențiilor, montarea și instalarea accesoriilor, efectuarea eventualelor | Lucrări complexe de executare a intervențiilor necesare asupra automobilului electric, evaluarea stării tehnice a motorului, transmisiei, sistemelor de conducere, sistemelor de susținere și propulsie. |



| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                                                                                                          |                                                                                                                     | CONȚINUTURI                                                                                                 | Situații de învățare |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                                                                                                                | Atitudini                                                                                                           |                                                                                                             |                      |
| 8.1.9.Norme de protecția mediului                                            | normelor SSM<br>8.2.12.Aplicarea normelor de protecție a mediului<br>8.2.13.Utilizarea calculatorului în completarea documentelor/rapoartelor/graficelor | demonstrarea responsabilității în rezolvarea unor probleme<br>8.3.13.Oferirea de sugestii și acceptarea ideilor noi | lucrări de ajustare, completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor) |                      |

## 2. Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)

- fise de instructaj SSM+PSI, fise de documentare, caietul de practica, fise de observatie, fise de lucru, fise tehnologice
- documentatii tehnice si formulare specifice (carnetul de service, carti tehnice ale automobilelor furnizate de producator, cataloage de componente, manuale de intretinere si reparatii, proceduri, reviste de specialitate
- huse de protectie cu fixare automagnetice
- scule, dispozitive si verificatoare: trusa mecanicului auto, lampa de atelier, scule si dispozitive specifice
- aparate de masura si control specifice, truse, echipament de verificare si reglare a geometriei rotilor
- utilaje: elevator/rampa, aparat pentru aerisirea sistemului de racire
- standuri de testare, diagnosticare si reglare computerizata, testere, standuri de incercare.

## 3. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Automobile electrice si hibrid**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de cunoștințe a grupului instruit, de complexitatea lucrărilor executate și, nu în ultimul rând, de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Înstruirea se va realiza în ateliere cu o bună dotare material.

Cele 90 ore alocate modulului vor fi predate de către specialistii agentului economic.

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 CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități :

- Lucrari practice de control, verificare , masurare si evaluare a starii tehnice a unui automobil electric, conform schemelor de diagnosticare si procedurilor specifice de testare
- Aplicatii de completare a formularelor specifice cu informatii referitoare la operatiile realizate si rezultatul testelor
- Lucrari practice de pregatire a automobilului electric/hibrid .in vederea realizarii interventiilor

- Lucrări complexe de executare a intervențiilor necesare asupra unui automobil, pe baza evaluării stării tehnice a motorului, transmisiei, sistemelor de conducere, de susținere și propulsie, echipamentului electric:
  - Demontarea componentelor
  - Înlocuirea/repararea pieselor defecte
  - Remontarea componentelor
  - Realizarea reglajelor
  - Verificarea stării tehnice a automobilului în urma intervențiilor
  - Montarea și instalarea accesoriilor
  - Efectuarea micilor lucrări de ajustare
  - Completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor

Lista lucrărilor practice poate fi dezvoltată și adaptată în funcție de condițiile specifice oferite de partenerul de practică, cu condiția ca toate rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională să vizate în acest mod să poată fi obținute.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

În acest cadru, **activitățile de învățare/instruire practică** utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile practice, de execuție. Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca, în acest proces, să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor, cum ar fi:

- Brainstorming, Explozia stelara, Palariile ganditoare, Caruselul, Metoda Multi-voting, masa rotunda, interviul de grup, tehnica focus-grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, etc

#### 4. Modalități de evaluare

**Calitatea evaluării** elevilor reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în calificările dobândite. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței **procesului de evaluare**, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse în standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări.

Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică și rentabilitatea, credibilitatea, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea.

**Evaluarea** trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la **criteriile de performanță** și la **condițiile de aplicabilitate** ale acestora, corelată cu **tipul probelor de evaluare** specificate în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru fiecare competență și vizând exclusiv **probele de evaluare solicitate** în aceste standarde (nimic mai mult, nimic mai puțin).

În parcurgerea modulului, elevii exersează și alte rezultate ale învățării tehnice generale, necesare atingerii competențelor modulului, urmând ca acestea să fie evaluate în cadrul modulelor care le includ.

Evaluarea implică **observarea**, **evaluarea produsului** și **chestionarea**, ținând cont de faptul că toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

**Observarea** înseamnă urmărirea elevului în timp ce efectuează o activitate (reală sau simulată).

**Evaluarea produsului** înseamnă verificarea vizuală a unui lucru realizat sau produs de elev, după ce activitatea acestuia s-a încheiat.

**Chestionarea** înseamnă punerea de întrebări elevului, la care acesta poate răspunde fie verbal, fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise în conținuturile unității (pentru a



verifica  
dacă elevul

Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants

anpcdefp

**Chambon**  
Calea Chisinaului, 34, 700180, Iasi  
Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

înțelege de ce au fost efectuate activitățile ), sau pot să testeze capacitatea elevului de a lucra în alte contexte precizate. În egală măsură, metoda reprezintă și un mijloc important de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

**Conceperea unui instrument de evaluare** impune analiza lucrurilor care vor fi acceptate ca probe și modul în care vor fi măsurate sau estimate acestea. În mod ideal, **schema de evaluare**, care include modele de întrebări și de soluții la probleme, ar trebui pregătită în același timp cu **instrumentul de evaluare**, asigurându-se astfel **complementaritatea** lor, precum și certificarea capacității elevilor de a completa întrebările/a realiza sarcinile impuse în timpul alocat ( de exemplu, pentru o evaluare a abilităților practice, cel care concepe evaluarea ar trebui să elaboreze și o listă de control cu observații, care să definească abilitățile de care elevii trebuie să dea dovadă în timpul evaluării ).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice

Ca **instrumente de evaluare** se pot folosi:

- Fișe de observație; fișe de lucru; fișe de autoevaluare;
- Teste cu itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.
- Proiectul prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratenia tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport;
- Studiul de caz, care poate viza un proces de testare, de diagnosticare și de reparare;
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

## 5. Bibliografie

- Gheorghe Fratila, Mariana Fratila, Sterian Samoila-Automobile. Cunoastere, intretinere si reparare, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2008
- Mihai Stratulat, Cristian Andreescu-Diagnosticarea automobilului, Editura Stiinta si Tehnica, Bucuresti, 1977
- Mihail Ionescu s.a.-Tehnologia de intretinere, exploatare si reparare a autovehiculelor rutiere, Editura didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1997
- Otat s.a.-Echipamente si tehnici de diagnosticare a autovehiculelor, Editura Universitaria Craiova, 2005
- Eduard Rakosi-Diagnosticarea autovehiculelor. Tehnici si echipamente, Editura „Gh.Asachi”, Iasi, 1999
- \*\*\*-Norme interne de service auto
- \*\*\*-Carti tehnice ale automobilelor, manual de intretinere si reparatii
- Alina Melnic-Auxiliar curricular,, Testarea automobilului”, 2008
- Viorel I.A., Iancu V.: Mașini și acționări electrice, Litografie Institutul Politehnic Cluj, 1990.
- Viorel I.-A, Ciorbă R.C.: Mașini electrice în sisteme de acționare, Ed. UT Press, Cluj, 2002.



- Biró K.A., Viorel I.-A., Szabó L., Henneberger G.: Maşini electrice speciale, Ed. Mediamira, Cluj, 2005.
- Simion A.: Maşini electrice speciale pentru automatizări, Ed. Universitas, Chişinău (R. Moldova), 1993.
- Vasile N., Slaiher S.: Servomotoare electrice – teorie, calcul, aplicaţii, Ed. Electra, Bucureşti, 2002.
- Trifa V.: Servomecanisme, Litografie Institutul Politehnic Cluj, 1981.
- Henneberger G., Viorel I.-A.: Variable reluctance electrical machines, Shaker Verlag, Aachen, Germania, 2001.



*Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iasi,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax. 0232-233435/0232231530  
E-mail: [gsmis.ro@yahoo.com](mailto:gsmis.ro@yahoo.com)*



**Calea Chisinaului, 34, 700180, Iasi**  
**Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702**  
**E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)**

**Instituția de învățământ: Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA" Iași**

**Operator economic partener: SC CHAMBON SRL, IAȘI**

**Titlu CDL: „ NOȚIUNI DE BAZĂ PENTRU LUCRARI DE INTRETINERE SI  
REPARARE A AUTOMOBILULUI”**

**Tipul CDL-ului: APROFUNDARE**

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/Mecanică**

**Calificarea profesională:**

**TINICHIGIU VOPSITOR AUTO**

**Clasa: a IX-a Școala profesională**

**Număr ore: 150**

**Autori:**

- **Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza": ȘOREA MAGDA , RUSU MĂDĂLINA**
- **Operatorul economic: SC OPEN AUTO CENTER SRL , IAȘI**

**AN ȘCOLAR**

**2019 – 2020**

## 1. Notă de prezentare

Modulul „Noțiuni de bază pentru lucrări de întreținere și reparare a automobilului” pentru clasa a IX-a, școala profesională, se adresează elevilor care vor dobândi meseria ”Operator la mașini cu comandă numerică” din domeniul de pregătire MECANICA. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește aprofundarea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea ”Operator la mașini cu comandă numerică”.

Modulul se studiază pe durata a **5 săptămâni \* 30 ore/săptămână, total 150 ore** de pregătire practică comasată care se efectuează în parteneriat cu agenții economici.

Modulul face parte din Curriculum de Dezvoltare Locală. El oferă elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice operațiilor de execuție a pieselor, cu respectarea normelor de igienă și securitate a muncii. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;

**Curriculum-ul de dezvoltare locală** este elaborat într-un cadru de parteneriat între școală și agentul economic și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (baza materială a atelierelor școlare, cadrul de colaborare cu agenții economici);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

**Scopul curriculumului de dezvoltare locală** este de a adânci competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire. Aceasta se va realiza prin realizarea unor lucrări practice specifice pentru **MODULUL I ”Reprezentarea pieselor mecanice”** și **MODULUL II, ”Lăcătușărie generală”**.

## 2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                   |                                                                                                                                                               | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                         | Atitudini                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Noțiuni de Securitate și Sănătate în Muncă                                   | 1.2.14. Utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate | 1.3.5. <i>Colaborarea cu membrii echipei pentru îndeplinirea riguroasă a sarcinilor ce le revin în timpul lucrului, în condiții de Securitate și Sănătate</i> | <b>Riscuri de accidentare și de îmbolnăvire profesională</b><br>-Riscuri mecanice, electrice, termice, chimice, biologice de accidentare;<br>- Măsuri tehnice și organizatorice privind combaterea riscurilor de accidentare;<br><b>Mijloace de protecție</b><br>-Protecția intrinsecă;<br>- Protecția colectivă;<br>- Protecția individuală<br><br><b>Accidente de muncă</b><br>-Definirea accidentelor de muncă;<br>-Clasificarea accidentelor de muncă;<br>-Cercetarea accidentelor de muncă;<br><br><b>Boli profesionale</b><br>- Definirea bolilor profesionale<br>-Factori generatori de boli profesionale | - Studiu de caz privind identificarea riscurilor de accidentare specifice activităților din ateliere;<br><br>- Discuții dirijate pentru evitarea sau eliminarea riscurilor de accidentare;<br><br>-Discuții dirijate privind identificarea metodelor de protecție;<br>- Exerciții privind identificarea și utilizarea echipamentului individual de protecție<br><br>-Studiu de caz privind identificarea accidentelor de muncă<br><br>-Discuții privind identificarea factorilor generatori de boli profesionale |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                        | Abilități                                                                                                                                                                                                    | Atitudini                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>1.1.3. Reguli de reprezentare în proiecție ortogonală a pieselor</p> <p>1.1.6. Reguli de reprezentare a schiței după model</p> |                                                                                                                                                                                                              | <p>1.3.5. <i>Colaborarea cu membrii echipei pentru îndeplinirea riguroasă a sarcinilor ce le revin în timpul întocmirii schiței pentru realizarea pieselor</i></p> | <p><b>Igiena la locul de muncă</b></p> <p><b>Reguli de reprezentare a schiței după model</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazele premergătoare executării schiței;</li> <li>- Etapele de executare a schiței;</li> <li>- Exerciții de întocmire a schiței după model.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discuții dirijate privind identificarea regulilor de igienă la locul de muncă</li> <li>- Discuții dirijate pentru identificarea unor surse de informare despre regulile de reprezentare a schiței după model</li> <li>- Activități de documentare pentru stabilirea etapelor de execuție a schiței după model</li> <li>- Stabilirea pe baza discuțiilor dirijate a formei, dimensiunilor și funcționalității piesei model</li> <li>- Activități practice de întocmire a schiței după model</li> <li>- Activități de lucru în grup/în echipă</li> </ul> |
| 1.1.5. Abateri de prelucrare (abateri dimensionale, abateri de formă și de poziție)                                               | <p>1.2.9. Înscrierea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pe schița piesei mecanice necesare executării acesteia</p> <p>1.2.10. Interpretarea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție</p> | <p>1.3.8. <i>Asumarea responsabilității în ceea ce privește respectarea normelor generale utilizate la întocmirea schiței piesei mecanice</i></p>                  | <p><b>Abateri de prelucrare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abateri dimensionale</li> <li>- Abateri de formă și de poziție</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activități de documentare pentru identificarea abaterilor dimensionale de formă și de poziție ale piesei</li> <li>- Analiza posibilităților de înscriere a abaterilor pe desenul piesei</li> <li>- Studiu de caz privind interpretarea cotelor și calculul abaterilor dimensionale</li> <li>- Activități practice de înscriere a abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pe desenul piesei</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și</li> </ul>                                                                                            |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                   | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                       | Abilități                                                                                                                                                                         | Atitudini                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                  | pentru realizarea pieselor mecanice                                                                                                                                               |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | relaționare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1.2. Tipuri de materiale și semifabricate necesare executării pieselor<br>- Proprietăți fizice, mecanice și tehnologice ale materialelor<br>- aliaje feroase: oțeluri și fonte | 2.2.2. Identificarea materialelor metalice după culoare, aspect<br>2.2.5. Utilizarea simbolurilor standardizate ale materialelor                                                  | 2.3.3. Respectarea prescripțiilor din desenele de execuție la realizarea pieselor | <b>Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie</b><br>- proprietăți fizice, mecanice și tehnologice ale materialelor metalice<br>- aliaje feroase (oțeluri și fonte)<br><b>Materiale pentru construcția cabinelor și caroseriilor autovehiculelor</b> | - Activități de documentare pentru identificarea proprietăților metalelor și aliajelor<br>- Activități practice de alegere a materialelor și semifabricatelor în vederea prelucrării<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.1.3. Mijloace utilizate în atelierul de lăcătușerie pentru măsurarea și verificarea dimensiunilor geometrice (șublere, micrometre, echiere, rigle de control)                  | 2.2.6. Alegerea mijloacelor de măsurat și verificat în funcție de mărimea fizică de măsurat<br>2.2.7. Utilizarea mijloacelor de măsurat și verificat lungimi, unghiuri, suprafețe | 2.3.5. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme                           | <b>Mijloace de măsurat și verificat</b><br>- mijloace de măsurat și verificat lungimi (șublere, micrometre)<br>- mijloace de verificat unghiuri (echere)<br>- mijloace de verificat suprafețe (rigle de control)                                                                               | - Discuții dirijate de identificare a mijloacelor de măsurare utilizate în atelierul de lăcătușerie<br>- Studii de caz privind alegerea mijloacelor de măsurate adecvate mărimilor de măsurat și preciziei rezultate în urma prelucrării<br>- Activități practice de măsurare și verificare a dimensiunilor geometrice<br>- Discuții dirijate de luare a deciziilor privind precizia de prelucrare a pieselor<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare |
| 2.1.4. Operații pregătitoare aplicate semifabricatelor în vederea executării                                                                                                     | 2.2.9. Utilizarea S.D.V.-urilor și utilajelor în funcție de operația executată                                                                                                    |                                                                                   | <b>Operații pregătitoare aplicate semifabricatelor în vederea executării pieselor prin operații de lăcătușerie</b>                                                                                                                                                                             | - Discuții dirijate de identificare a operațiilor pregătitoare aplicate semifabricatelor<br>- Demonstrații practice de utilizare a SDV-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                 |                                                                                                                                  |                                                                | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                  | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                   | Abilități                                                                                                                        | Atitudini                                                      |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| pieselor (curățare manuală, îndreptare manuală, trasare)                                                                                                                                     | 2.2.13. Trasarea semifabricatelor<br>2.2.15. Calculul dimensiunilor maxime și minime ale pieselor, conform desenelor de execuție |                                                                | <b>general</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Curățarea manuală</li> <li>- Îndreptarea manuală</li> <li>- Trasarea semifabricatelor</li> </ul>                                     | urilor și utilajelor <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activități practice de execuție a operațiilor pregătitoare aplicate semifabricatelor</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1.7. Noțiuni generale despre prelucrarea prin așchiere a materialelor metalice (adaos de prelucrare, tipuri de așchii, scule așchietoare, mișcări necesare la așchiere, regim de așchiere) | 2.2.25. Stabilirea adaosului de prelucrare la executarea unei piese<br>2.2.26. Definirea parametrilor regimului de așchiere      | 2.3.6. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă | <b>Noțiuni generale despre prelucrarea prin așchiere a materialelor metalice</b> (adaos de prelucrare, tipuri de așchii, scule așchietoare, mișcări necesare la așchiere, regim de așchiere) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activități de documentare pentru înțelegerea procesului de așchiere și elementelor regimului de așchiere</li> <li>- Studiu de caz privind calculul adaosului de prelucrare</li> <li>- Demonstrații practice de alegere a sculelor așchietoare</li> <li>- Stabilirea pe baza discuțiilor dirijate a mișcărilor necesare la așchiere</li> <li>- Activități practice de reglare a regimului de așchiere</li> <li>- Problematizarea</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul> |
| 2.1.8. Pilirea metalelor                                                                                                                                                                     | 2.2.27. Pilirea manuală a suprafețelor                                                                                           |                                                                | <b>Pilirea metalelor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tehnologia de execuție a operației de pilire manuală a semifabricatelor</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de identificare a riscurilor de accidentare la pilire</li> <li>- Discuții dirijate de înțelegere a tehnologiei de execuție a operației de pilire</li> <li>- Activități practice de execuție a operației de pilire</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| 2.1.9. Polizarea                                                                                                                                                                             | 2.2.29. Curățarea de                                                                                                             |                                                                | <b>Polizarea pieselor</b>                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de aplicare a</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                                                        |           | CONȚINUTURI                                                                                                                               | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                                                              | Atitudini |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| pieselor                                                                     | bavuri și impurități a suprafețelor și muchiilor prin polizare                                         |           | - Tehnologia de execuție a operației de polizare                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>normelor de SSM la polizare</li> <li>- Discuții dirijate de înțelegere a tehnologiei de execuție a operației de polizare</li> <li>- Activități practice de execuție a operației de polizare</li> <li>- Activități în echipă de realizare a unui proiect</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul> |
| 2.1.10. Găurirea și prelucrarea găurilor                                     | 2.2.30 Executarea operației de găurire                                                                 |           | <b>Găurirea și prelucrarea găurilor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tehnologia de execuție a operației de găurire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de aplicare a normelor de SSM la găurire</li> <li>- Demonstrații practice pentru înțelegerea fazelor de execuție a operației de găurire</li> <li>- Activități practice de execuție a operației de găurire</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>                       |
| 2.1.11. Filetarea                                                            | 2.2.35. Executarea manuală a filetelor exterioare<br>2.2.37. Executarea manuală a filetelor interioare |           | <b>Filetarea</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filetarea manuală exterioară</li> <li>- Filetarea manuală interioară</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de aplicare a normelor de SSM la filetarea</li> <li>- Demonstrații practice pentru înțelegerea fazelor de de execuție a operației de filetarea</li> <li>- Activități practice de filetarea manuală exterioară și interioară</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>     |
| 2.1.12. Documentația tehnologică utilizată în atelierul de lăcătușerie       | 2.2.39. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de                              |           | <b>Fișa tehnologică</b> (întocmirea fișei tehnologice după desenul de execuție al piesei, informațiile tehnologice la                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discuții dirijate de identificare a documentelor utilizate în atelierul de lăcătușerie</li> <li>- Studiu de caz pentru întocmirea fișei</li> </ul>                                                                                                                                                                         |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                                                    |           | CONȚINUTURI         | Situații de învățare                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                                                          | Atitudini |                     |                                                                                                                                                                               |
|                                                                              | lăcătușerie generală<br>2.2.40. Utilizarea<br>vocabularului comun<br>și a celui de<br>specialitate |           | nivelul operației). | tehnologice după desenul de execuție al<br>piesei<br>- Activități de documentare în echipă<br>- Activități practice pentru înțelegerea<br>rolului fiecărei persoane în echipă |

### 3. Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)

- fișe cu instrucțiuni de lucru și norme de SSM la locul de muncă;
- bancuri de lucru;
- perii de sârmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor;
- SDV-uri pentru operația de îndreptare manuală: placă de îndreptat, ciocane, nicovale;
- SDV – uri folosite la trasare: masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralele, distanțier, ciocan, riglă, șubler;
- scule și verificatoare folosite la pilire: pile de diferite tipuri, șublere, rigle de control, echer, șabloane;
- polizoare: stabile și portabile;
- scule și verificatoare folosite la polizare: pietre de polizor, șublere;
- scule și verificatoare folosite la găurire: burghie elicoidale, dispozitive pentru prinderea burghiului, dispozitive pentru prinderea piesei pe masa mașinii, șublere, micrometre;
- scule și verificatoare folosite la alezare, teșire, lărgire: alezoare, teșitoare, lărgitoare, șublere, micrometre;
- SDV – uri folosite la filetarea manuală: tarozi, filiere, manivele port-tarod, port-filiere, șublere, micrometre, calibre-tampon, calibre-inel.
- *semifabricate*: table, platbande, bare, profile, țevi, sârme;
- *materiale*: metalice feroase (oțeluri, fonte), aliaje ale cuprului, aliaje ale aluminiului;
- *mijloace de măsurat și verificat*: lungimi, unghiuri, suprafețe;
- *utilaje*: mașini de găurit, polizoare

### 4. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modului „Noțiuni de bază pentru fabricarea pieselor de precizie” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de cunoștințe a grupului instruit, de complexitatea lucrărilor executate și, nu în ultimul rând, de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Instruirea se va realiza în ateliere cu o bună dotare materială

Cele 150 ore alocate modului vor fi predate de către maiștri instructori și rămâne la latitudinea cadrelor didactice repartizarea orelor necesare fiecărei teme în funcție de dificultatea acesteia. 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 CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului, etc;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- activități de documentare;
- problematizarea;
- demonstrația;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

În acest cadru, **activitățile de învățare/instruire practică** utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile practice, de execuție. Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca, în acest proces, să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor, cum ar fi:

- metodele bazate pe acțiuni: efectuarea de lucrări de atelier, jocul de rol sau simularea;
- metodele explorative (vizite de documentare, excursii tematice, studii de caz, problematizarea, observarea independentă);
- metodele expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) ș.a.

Pentru atingerea competențelor din modul se vor aplica strategii de învățare cu caracter practic-aplicativ, cum ar fi:

- munca în echipă;
- demonstrație cu participare;
- modelare în urma unor instrucțiuni.

## Sugestii conținuturi

### I.Măsurile de prim ajutor

**Etapile primului ajutor** sunt:

1. Scoaterea accidentatului din mediul în care s-a produs accidentul (apă, foc, zăpadă, automobil etc.). Acest lucru nu este întotdeauna posibil.
2. Îndepărtarea curioșilor trebuie avută în vedere pe toată durata acțiunii. Ideal ar fi să avem cel puțin un colaborator care să facă acest lucru..
3. Examinarea accidentatului se face cu foarte multă blândețe, pe cât posibil fără a-l mișca.

Se controlează: pulsul (la încheietura mâinii, la carotidă sau artera femurală) **respirația** (de obicei se aude sau se simte în ureche; eventual se poate folosi o oglindă rece, care se aburește) **reflexul pupilar**.

Dacă nu se constată semne vitale se încercă, în cazul în care există șanse de reușită (a trecut foarte puțin timp - de ordinul minutelor - de la încetarea activității cardiace), **resuscitarea**

(masaj cardiac și respirație artificială). În caz de insucces sau inutilitate evidentă accidentatul trebuie lăsat exact așa cum l-am găsit, pentru ca procuratura să poată eventual întocmi actele de deces.

Dacă accidentatul are puls și respirație, se verifică **starea de conștiență** (numele, data de azi etc.). În caz afirmativ, se stabilesc condițiile accidentului (ce a pățit? unde îl doare?), pentru a stabili leziunile posibile.

În continuare se stabilesc leziunile existente:

-**hemoragiile** externe sunt vizibile. Cele interne pot apare în craniu, torace sau abdomen și sunt de obicei însoțite de vânătăi sau plăgi. Locul respectiv se durifică din cauza sângelui care curge în interior. În cazul hemoragiilor interne craniene, deosebit de periculoase, accidentatul devine palid și își poate pierde cunoștința

-**fracturile** se pot identifica prin palparea cu blândețe (atenție!) a întregului corp. Dacă accidentatul este căzut pe spate, este descălțat și se trece un ac peste talpă. Dacă nu simte nimic, avem de a face cu o fractură de coloană.

1. Acordarea primului ajutor va fi aprofundată pentru fiecare caz în parte în continuare
2. Anunțarea unui post medical de nivel cât mai înalt. Toate spitalele, autosanitarele, echipele de salvamont, salvamar etc. folosesc o frecvență radio "de salvare"
3. Organizarea și efectuarea transportului către postul medical
4. Supravegherea permanentă accidentatului, care trebuie transportat pe targă cu capul înainte, pentru ca salvatorul care stă în spate să poată observa orice modificare apărută

### **Hemoragiile**

a. **hemoragiile interne** se manifestă prin dureri în zona plăgii, paloare (fața și/sau extremitățile membrelor sunt palide și reci), amețeli. Atenție însă, aceleași simptome pot apare și din cauza hipotensiunii sau lipsei de calciu. Se aplică comprese reci pe locul hemoragiei și se organizează transportul cât mai urgent, într-o poziție care să micșoreze aportul de sânge către zona lezată.

b. **hemoragiile interne cu manifestări externe** sunt cauzate de leziuni interne, dar sângele iese în afara corpului prin orificii naturale (nas, gură etc.). Se acționează ca și în cazul hemoragiilor interne. În cazul sângerărilor pe gură se poate înghiți apă rece sau gheață, iar în cazul hemoragiilor nazale se pot aplica tamponare în nări.

c. **hemoragiile externe** pot fi *arteriale* (sângele provine dintr-o arteră, este roșu aprins, țâșnește cu presiune sau pulsând) sau *venoase* (sângele provine dintr-o venă, este roșu închis și curge continuu). Tratamentul constă în oprirea hemoragiei și eventual administrarea de analgezice

**Oprirea hemoragiei** se poate face prin compresie digitală (pentru scurtă durată), pansament compresiv (legat strâns) sau garou. Acesta din urmă poate fi un tub de cauciuc, un șnur, o curea etc. Garoul se aplică deasupra plăgii în cazul hemoragiilor arteriale și sub plagă în cazul celor venoase, astfel încât să împiedice ajungerea sângelui la plagă. La fiecare 15-20 de minute garoul trebuie slăbit obligatoriu pentru câteva minute, pentru a permite irigarea zonei respective cu sânge, în caz contrar apărând necroza (țesuturile, lipsite de oxigen, mor). Garoul trebuie scos definitiv după 4 ore, în cel mai rău caz 6 ore. Pentru ca toți salvatorii să poată ține cont de acest lucru, pe obrazul accidentatului se scrie cu pastă ora și minutul aplicării garoului.

În cazul unor vase de sânge importante se poate aplica un garou compresiv - în punctul de compresie se aplică un corp dur, de dimensiunile unui dop, învelit în mai multe straturi de fașă, care să preseze vasul, iar peste el un pansament legat strâns.

Hemoragiile foarte puternice, cu pierderi masive de sânge, pot duce la starea de comă, deoarece creierul nu mai este irigat suficient. În acest caz, ca o ultimă soluție, se poate aplica **autotransfuzia**. Accidentatul este culcat cu picioarele mai sus decât capul și cu mâinile ridicate, astfel încât sângele să curgă către creier.

## Fracturile

**Fracturile** pot fi *închise* sau *deschise*. În al doilea caz osul rupt a rupt țesuturile înconjurătoare și a ieșit în afara corpului, complicând astfel situația, deoarece pot fi lezate vase sangvine importante sau nervi. Fracturile, dacă nu sunt deschise și, deci, vizibile, se pot identifica prin palparea ușoară a corpului accidentatului, în special în locurile în care acesta simte dureri puternice. Se administrează analgezice (calmante) și se *imobilizează*. În cazul fracturilor deschise se efectuează mai întâi *hemostaza* (oprirea sângerării) și toaleta plăgii.

Uneori poate apare doar **fisurarea** osului în urma lovirii sau solicitării anormale. Durerea este foarte localizată iar membrul afectat nu poate fi folosit. Se intervine ca și în cazul fracturilor.

**ATENȚIE!** Niciodată nu trebuie încercată în cadrul primului ajutor reducerea fracturii (reșezarea oaselor în poziția naturală), deoarece un nespecialist poate astfel produce leziuni suplimentare!

### Imobilizarea fracturilor

Pentru imobilizare se folosesc obiecte de o construcție specială, numite *atele*, care pot fi însă improvizate (scânduri, crengi, tablă etc.). Se imobilizează ambele capete ale osului rupt. Extremitățile membrului imobilizat trebuie lăsate libere pentru a putea observa orice schimbare (umflare, paloare) care ar putea indica o imobilizare incorectă, care stânjenește circulația sângelui (vezi **garou**). Capetele osului, ca și atelele, trebuie învelite în materiale moi (vată, prosop etc.). Imobilizarea este specifică pentru fiecare tip de fractură în parte și trebuie învățată prin exerciții practice. În general se folosesc câte două atele, pe ambele părți ale membrului afectat. În cazuri extreme un picior se poate imobiliza legându-l de celălalt iar un braț prin legarea de corp.

### Alte afecțiuni ale aparatului loco-motor

**Cârceii** sunt niște contracții involuntare, dureroase, ale mușchilor, cauzate de lipsa de calciu și favorizate de frig, umezeală și efort. Se relaxează membrul în cauză, se administrează calciu gluconic, se masează ușor locul și se ferește de frig și umezeală.

**Întinderile** de mușchi, ligamente sau tendoane sunt produse de solicitarea anormală a elementului respectiv și favorizate de lipsa de calciu, de antrenament sau o încălzire necorespunzătoare. Apar dureri surde în locul afectat. Se administrează vasodilatatoare, antiinflamatoare, se aplică comprese reci și se imobilizează. La solicitări mari poate apare chiar **ruptura** elementului în cauză, identificabilă prin palpate și caracterizată de o durere puternică. În acest caz membrul afectat trebuie ținut în repaus.

**Entorsele** apar la solicitarea anormală a unei încheieturi, care se umflă și devine dureroasă. Se administrează analgezice și antiinflamatorii, se aplică comprese și se imobilizează. Uneori, la solicitări mai puternice, poate apare **luxația**, oasele deplasându-se unul față de celălalt și ieșind din articulație. Intervenția este identică.

## Măsuri de prim ajutor în caz de stop cardio-respirator

***Nu efectuați masajul cardiac decât pe o victimă care este inconștientă deci nu are nici respirație nici puls!***

Dacă două persoane sunt disponibile, unul trebuie să **sune la 112**, în timp ce celălalt începe cât mai repede posibil masajul cardiac.

1. Dacă constatați un stop cardiac sau o tulburare cardiacă (bătăi de inimă neperceptibile, absența pulsului carotidian), masajul cardiac extern trebuie început.

2. Victima este întinsă pe spate pe o suprafață dură, în aceeași poziție ca pentru respirația gură la gură.

3. Comprimați toracele (piptul) victimei apăsându-l cu ambele mâini și plasându-vă în laterala victimei.

4. Plasați podul palmei la 1- 2 cm de baza toracelui.

5. Aplicați palma cealaltă peste prima, trageți în sus degetele pentru a se obține o puternică presiune numai pe podul palmei, și împingeți în jos, până la întinderea completă a

brațelor. Comprimarea trebuie să fie ritmică și rapidă, cu palma tot timpul în contact cu toracele (pieptul) victimei. Faceți 80-100 compresii/minut (o serie de 15 compresii durează 9-11 secunde).

6. Faceți două insuflații la fiecare 15 compresii.
7. După un minut (80 compresii cel puțin) vă opriți și verificați pulsul timp de 5- 10 secunde.
8. Continuați masajul cardiac și respirația gură la gură până la sosirea ajutorului medical.

### **Măsuri de prim ajutor în caz de fracturi**

1. Dacă este posibil, nu deplasați victima.
2. Nu mișcați membrul fracturat și nu încercați să reduceți fractura.
3. În caz de hemoragie aplicați o compresă curată(tifon ori vată) sau la nevoie, propria dvs. mână apăsând plaga pentru a opri sângerarea. Mențineți o presiune constantă asupra plăgii ce puțin 5 minute. Dacă este posibil, ridicați membrul rănit(gamba sau brațul) deasupra nivelului inimii. Când sângerarea s-a oprit, fixați pansamentul cu ajutorul unui bandaj(Nu desfaceți bandajul pentru a verifica starea plăgii! Asigurați-vă că bandajul nu este prea strâns, acest lucru putând opri circulația sanguină!). Verificați dacă pacientul este șocat.

***Nu aplicați niciodată garou, în afara situației în care hemoragia nu poate fi controlată altfel iar victima este în pericol de moarte. Garourile măresc riscul de amputație ulterioară!***

În caz de șoc întindeți victima pe spate dar nu o deplasați dacă a suferit răni la spate sau gât. Dacă victima este înconștientă și prezintă răni grave la maxilar sau la față, sau vomită, se întoarce pe lateral și să vă asigurați că respiră bine. Vă asigurați că victima nu suferă de frig, acoperiți-o cu păături sau haine. Ridicați picioarele victimei pe un sul sau o grămadă de haine.

***Sunați la 112.*** Nu se vor da alimente sau lichide victimei.

***Dacă sunteți nevoiți să deplasați victima fără asistență medicală, faceți-o numai după fixarea membrului fracturat cu o atelă făcută dintr-o bucată de lemn sau dintr-un ziar rulat.***

### **Măsuri de prim ajutor în caz de leșin**

În general victimele care au suferit un leșin își revin foarte repede. Dacă acest lucru nu se întâmplă, victima poate fi în pericol mare și trebuie să **sunăți la 112**. Apoi:

1. Întindeți victima pe spate și asigurați-vă că respiră ușor.
2. Liniștiți victima, aplicându-i o compresă rece pe față.
3. Dacă victima varsă, se pune în poziție laterală și mențineți căile respiratorii libere
4. Anunțați incidentul medicului de familie.

### **Măsuri de prim ajutor în caz de accidente provocate de curentul electric**

În raport cu intensitatea curentului pot apare urmatoarele manifestari: senzatie de tremuratura a corpului, contracturi musculare generalizate, pierderea constientei si chiar moartea. La locul de contact al curentului, victima prezinta arsura, a carei întindere , profunzime si gravitate se datoresc transformarii la exteriorul sau interiorul corpului a energiei electrice în energie calorica. Voltajul arde si intensitatea omoara.

**Conduita de urmat:** Siguranta salvatorului: nu atingeti victima înainte de a întrerupe curentul electric. Se întrerupe sursa de curent. Se îndeparteaza victima de sursa de curent utilizând un obiect uscat ca de exemplu o coada de matura, haine uscate, având grija sa va plasati pe o zona uscata. Evaluarea nivelului de constienta si a functiilor vitale (ABC) este pasul urmator cu mentiunea ca se considera posibilitatea existentei leziunii de coloana cervicala. Daca victima nu respira si nu are puls se încep imediat manevrele de resuscitare cardio-pulmonara dupa ce a fost solicitat ajutorul unui echipaj calificat. Toti pacientii electrocutati se transporta la spital.

### **Trusa de prim ajutor**

Trusa de prim-ajutor trebuie să conțină:

1. Fasa de tifon de 8 cm latime;
2. Compresse sterile impachetate separat în pachete sigilate (tip neadeziv) 10/10 cm;
3. Bandaje;
4. Leucoplast în fluture, simplu, pentru plăgi;
5. Leucoplast, role de 2,5 cm;
6. Foarfeci;
7. Un pachet de tampoane de vata sterile;
8. Un bandaj elastic de 7-8 cm latime (pentru luxatii sau entorse de glezna sau pumn);
9. Un pachet de vata absorbanta nesterila (pentru a impacheta atecele);
10. Aspirine;
11. Paracetamol, Algocalmin, Calmant forte (se vor pune si siropuri sau tablete cu doze pentru copii sub 16 ani);
12. Termometru pentru masurarea temperaturii - oral si intrarectal;
13. O sticla cu sirop de ipeca (pentru producerea vomiei în cazul înghitirii de substante toxice sau otravuri);
14. Pensa fara dinti;
15. Ace de siguranta;
16. O sticluta de apa oxigenata (solutie 3%);
17. Calciu gluconolactat;
18. O sticluta de tinctura de iod;
19. Xilina sau alt anestezic;
20. Lotiune dezinfectanta;
21. O bucata de sapun plat;
22. Lanterna;
23. Trusa de muscaturi de sarpe;
24. Un antihistaminic, forma lichida sau tablete, pentru reactii alergice.

## **II. Curățarea semifabricatelor**

### **Materiale pentru construcția și protecția anticorozivă a caroseriilor autovehiculelor**

Cabina, respectiv caroseria, reprezintă habitatul în care este amplasat postul de conducere, cu toate sistemele de comandă, control și semnalizare. Ea trebuie să asigure:

- ✓ condiții pentru securitatea conducătorului auto și a pasagerilor;
- ✓ confort;
- ✓ rezistență la solicitările mecanice, fizice și chimice;
- ✓ rezistența aerodinamică minimă la deplasarea automobilului;
- ✓ forma estetică plăcută;
- ✓ un grad de finisare superior.

Cabinele și caroseriile se pot executa din materiale plastice, compozite și metalice.

### **Materialele metalice pentru cabine și caroserii**

#### **Table și benzi din oțel negalanizate pentru presare la rece**

Alegerea materialelor pentru presarea, la rece, a pieselor de caroserie se efectuează ținând cont de următoarele caracteristici: tensiunea la rupere, ; tensiunea limită de curgere tehnică, alungirea la rupere , etc.

Pentru fabricarea reperelor de caroserii și cabine auto, prin deformarea plastică la rece, se recomandă utilizarea oțelurilor carbon (OL 34, OL 37) și a oțelurilor carbon de calitate (OLC 10, OLC 15, OLC

25, OLC 35). Tablele supuse ambutisărilor adânci, sau medii, trebuie să aibă un conținut redus de carbon, sub 0,12% (0,15%), iar cele care trebuie sudate sub 0,30% .

Tablele și benzile din oțel cu conținut mic de carbon, laminate la rece, cu grosimi de 0,5 ...3,0 mm destinate caroseriilor auto, se livrează, conform STAS 10318-80, în calitățile A4 și A5,

### Table și benzi zincate

Aceste sortimente se obțin din tablă de oțel decapată, recoaptă și acoperită cu un strat de zinc protector, depus galvanic sau prin scufundarea într-o baie de zinc topit. Se livrează în foi de dimensiuni standard sau tipizate.

Pentru condiții climaterice foarte severe, constructorii de automobile folosesc: tabla galvanizată pe ambele fețe; injecția de ceară, vopseaua sudabilă bogată în zinc, aplicată înainte de asamblare; masticurile de etanșare; vopsirea prin electroforeză.

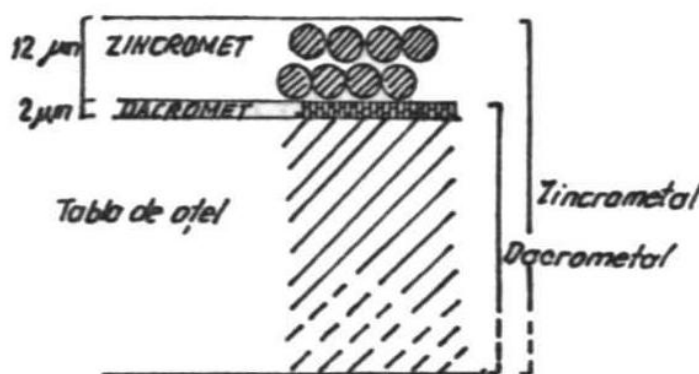


Figura 1. Sistemul de acoperire de tip ZINCROMETAL

Toate aceste soluții s-au dovedit insuficiente. Pe lângă soluțiile posibile, cunoscute deja: electrozincaj, galvanizare și acoperire organometalică, Societatea DIAMOND SHAMROCK, specializată în chimia cromului, a realizat o tablă din oțel protejat, denumită ZINCROMETAL.

Zincrometalul este un sistem bistrat, Figura 1, aplicat continuu pe o tablă de oțel laminată la rece.

Performanțele zincrometalului depind, în mare parte de proprietățile primului strat (DACROMET), care este realizat dintr-o soluție apoasă ce conține ca elemente principale acidul cromic și pudra de zinc. Al doilea strat, aplicat pe dacromet, este o rășină bogată în zinc, special sudabilă pentru a permite sudarea prin rezistență.

Zincrometalul se comportă bine la ambutisare și sudare, nu necesită tratamente de suprafață și are o rezistență intrinsecă de 250 ori mai bună la coroziune salină, în zonele deformate, și de 350 ori mai mare, în zonele nedeformabile, în comparație cu tablele la care s-au aplicat numai tratamente clasice.

### Tablele sandwich

Pentru a reduce zgomotele transmise caroseriei automobilului, producătorii dezvoltă noi materiale. În această categorie sunt cuprinse și tablele sandwich antivibratoare. Acestea se obțin prin colaminarea a două table din oțel, separate printr-un strat de rășină vâscoasă.

Apariția tablelor sandwich se datorează, atât necesității reducerii zgomotului, cât și preocupării:

- ✓ constructorilor de autovehicule de a concepe modele cât mai performante, din punct de vedere al confortului;
- ✓ producătorilor de materiale, de a inova și dezvolta noi rețete de table pentru caroseriile de autovehicule.

În acest context se situează și tendința introducerii tablelor sandwich în construcția caroseriilor și cabinelor autovehiculelor produse în Europa, S.U.A și Japonia. Ele permit încadrarea autovehiculelor în normele de zgomot reglementate de organizațiile internaționale, tabelul 3.2.

### **Structura tablelor sandwich**

Tablele sandwich sunt compozite formate din trei straturi:

- ✓ oțel, cu grosimea de 0,35 ... 1,00 mm;
- ✓ polimeri cu grosimea de 0,045 mm.

Stratul din polimer are rolul de a asigura insonorizarea tablei din oțel. Amortizarea vibrațiilor din material este posibilă prin disiparea energiei acestora, sub formă de căldură, în polimerul solicitat la forfecare.

Compozitele de tip sandwich integrează proprietățile antivibratorii cu calitățile de rezistență mecanică ale tablei de oțel. Deci, proprietățile mecanice ale acestora sunt dependente de cele ale materialului metalic.

La alegerea polimerului trebuie să se țină seama, nu numai de performanțele sale viscoelastice, ci, și de caracteristicile sale termice și amorfе. După tratamentele termice, caracterul lui hidrofob contribuie, în mod semnificativ, la majorarea rezistenței la coroziune, iar, relativa sa rigiditate determină realizarea unei adeziuni de bună calitate cu elementul din oțel. Sudarea prin rezistență este asigurată prin dispersia de particule metalice în stratul de polimer.

### **Comportamentul tablelor sandwich în procesul industrial.**

Tablele compozite oțel - polimer – oțel sunt utile numai în măsura în care ele satisfac, simultan, trei existențe:

- ✓ contribuie eficient la atenuarea vibrațiilor structurilor și deci la diminuarea zgomotului radiat;
- ✓ sunt comparabile cu ansamblul procesului industrial de punere în lucru la beneficiar;
- ✓ au un comportament de serviciu echivalent cu cel al tablelor tradiționale, sau cu cel al oricărui material pe care pot să-l substituie.

**Ambutisarea.** Aptitudinea de ambutisare a unei table sandwich depinde, în mare parte, de aderența polimerului. Dacă aceasta este slabă apar cute în suprafețele de strângere sau în zonele unde metalul este comprimat. Desigur ca și în cazul tablei clasice, ambutisarea tablei sandwich depinde de parametrii mecanici ai oțelului și condițiile de formare. La deformarea tablei sandwich este necesară majorarea presiunii de strângere pentru a compensa mai mult sensibilitatea produsului la plisare. După ambutisare este important să se controleze aderența elementelor tablei sandwich și integritatea structurii. Acest control se poate realiza cu ultrasunete.

### **Asamblarea.**

**Asamblarea mecanică.** Cuplul de strângere poate diminua în timp fluajul polimerului sub solicitarea de compresiune aplicată. În scopul evitării reajustării strângerii, utilizarea particulelor dispersate, în cantitate redusă, în stratul de polimer, apare ca o soluție eficientă.

**Asamblarea prin lipire** se utilizează pentru toate tablele sandwich ale căror proprietăți acustice nu sunt degradate de încălzirea până la 473 ... 483 K.

**Asamblarea prin sudare.** Tablele sandwich se sudează prin puncte cu utilaje industriale elastice. Natura și concentrația particulelor metalice, prezente în rășină pentru asigurarea contactului electric între elementele structurale ale sandwich-ului, sunt minuțios optimizate în

vederea obținerii rezultatelor dorite. Structura metalică în punctul de sudură nu diferă, prea mult, de cea obținută la o tablă clasică. Pe de o parte, nucleul (sâmburele) de topitură se dezvoltă la interfața celor două table asamblate, în plus, la fel la interfața celor două manșete ale oțelului din compozit. Polimerul este expulzat din zona punctului de sudură, sub efectul efortului de strângere al electrozilor și ca urmare a vaporizării sub acțiunea temperaturii de peste 570 K. O adaptare a ciclului de sudură sub forma unei faze de încălzire prealabilă, cu o intensitate mare și o fază de sudură normală permite evitarea riscului unei suprasarcini, dacă sursa de căldură este echipată cu un regulator de curent.

**Sudura cu arc electric.** La asamblarea cap la cap este necesară adaptarea unei strategii, care să conducă la diminuarea și canalizarea gazului format. De aceea, se recomandă efectuarea unor reglaje ale tensiunii minime, practicarea unor jocuri mai riguroase față de tablele monolitice și acordarea unei atenții deosebite metalului de aport. Sudarea cu laser a tablei sandwich prezintă aceleași particularități ca și sudura cu arc.

### Vopsirea

Trei condiții trebuie puse pentru a garanta compatibilitatea tablelor sandwich cu procesul de recoacere a vopselei:

- ✓ conservarea coeficienților de amortizare;
- ✓ păstrarea aderenței dintre straturi;
- ✓ absența interacțiunii cu baia de cataforeză.

### Comportamentul în exploatare al tablelor sandwich

#### Comportarea la coroziune

Parametrul care condiționează comportarea la coroziune a tablei sandwich este caracterul hidrofob al rășinii. Acest factor este primordial ca și prezența acoperirii cu zinc la interfața oțel-polimer.

În privința coroziunii pieselor, nivelul aderenței inițiale din sandwich și aptitudinea sa de a fi prelucrat prin deformare are o mare importanță. De exemplu, aderența degradată la marginea tablei, în timpul deformării poate să favorizeze propagarea coroziunii. Comportamentul la contactul cu uleiul Pentru unele aplicații, cum ar fi carterul motorului, tabla sandwich trebuie să funcționeze la temperatură înaltă în contact cu uleiul. Cercetările efectuate, în condiții draconice, au arătat că proprietățile de amortizare și de aderență nu sunt alterate în timp iar uleiul nu penetrează prin straturile sandwich-ului.

#### Rigiditatea

Rigiditatea este un criteriu important pentru dimensionarea pieselor din tablă sandwich. Toate calculele de structură trebuie să țină seama de viscozitatea polimerului și deci de dependența caracteristicilor sale de timp și temperatură. Pentru o tablă sandwich simetrică în secțiune, constituită din două folii metalice cu grosimea de 0,4 mm, rigiditatea este cuprinsă între 60 și 70% din cea a unei table monolitice de 0,8 mm.

Pentru creșterea rigidității sandwich-ului, la grosime totală constantă, se pot realiza produse de grosimi distincte. Ca efect, izolarea polimerului de fibrele neutre ale compozitului reduce solicitarea sa la forfecare și asigură majorarea rigidității.

**Contribuția tablelor sandwich la confortul acustic.** Funcția pe care o au tablele sandwich este atenuată de vibrațiile transmise prin structura mecanică. Această atenuare rezultă din mecanismul de amortizare a vibrațiilor la rezonanță prin disiparea energiei sub formă de căldură în polimer.

Deci, înlocuirea tablei monolitice cu una sandwich, conduce la diminuarea masei vehiculelor cu 20...35%, prin suprimarea materialelor clasice de amortizare, în condițiile realizării unui confort acustic egal celui obținut cu soluțiile tradiționale. Aportul tablelor sandwich, sub aspectul reducerii vibrațiilor poate fi demonstrat prin exemplul unui pasaj al roții din spate a unui autoturism. Acesta a fost solicitat printr-o forță de impact și o accelerare, măsurată pe piesa, care are funcția de transfer (g/F). Cercetările experimentale arată că utilizarea tablelor sandwich diminuează considerabil parametrul g/F în anumite zone de frecvență.

**Aplicații ale tablelor sandwich pe automobile.** Zgomotul emis depinde de parametrii constructivi ai structurilor, rigiditate, masă și nivelul de amortizare. Condițiile de fixare și de legare a structurilor între ele au rol determinant în ceea ce privește nivelul zgomotului radiat. Natura materialelor joacă un rol de primă importanță în stabilirea performanțelor acustice. Dolerite aplicații reprezentative ale tablelor sandwich în cazul autoturismelor, sunt exemplificate în Figura 2.

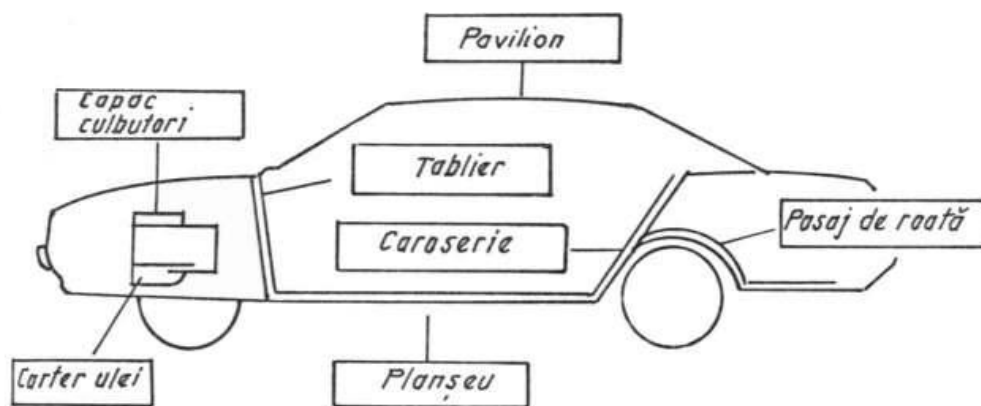


Figura 2 Aplicații ale tablelor sandwich

Modul de concepere a caroseriei constituie, în prezent, cheia confortului acustic al autovehiculului.

Tablele sandwich, cu excelentul lor comportament la vibrații, au o influență deosebită în transmiterea zgomotului. De asemenea, ele reduc zgomotul provocat de impactul cu aerul. Folosirea lor pentru tablier nu împiedică dispunerea unui sistem de tipul masă -resort pentru filtrarea zgomotului produs de motor. Noile materiale se folosesc pentru planșeu și pasajele roților din spate. Prin utilizarea lor se pot suprima insonorizările cu materiale stratificate flexibile. Pentru ameliorarea confortului acustic al pasagerilor se poate utiliza tabla sandwich la fabricarea panourilor laterale ale caroseriei și pavilionului.

În acest caz, ameliorarea confortului este însoțită de o ușoară creștere a masei autovehiculului și a costului. În soluțiile tehnice luate în considerare, în diferite proiecte, creșterea de masă, prin utilizarea tablei sandwich, a fost de aproximativ 10 kg.

### Lucrări specifice la repararea cabinelor:

A. **Sudarea** – se folosește pentru remedierea **fisurilor**, a **găurilor** sau încălzirea părților deformate în vederea îndreptării.

*În general, se folosește sudarea oxiacetilenică, pentru a evita deformarea suprafețelor (tablelor subțiri) care se poate produce în cazul folosirii sudurii electrice.*

*Dacă se folosește sudarea electrică, se recomandă procedeul de îmbinare prin puncte.*

B. **Peticirea** – constă în aplicarea unor adaosuri speciale confecționate din același material cu materialul suprafeței, prin care se urmărește remedierea **fisurilor** și a **crăpăturilor**.

C. **Nituirea** – se folosește în cazul utilizării unor întăritoare ale suprafețelor sau lonjeroanelor cadrului.

### Asamblarea cu îmbinare prin întrepătrundere

Îmbinările prin întrepătrundere se împart în procedee cu unelte cu pregătire prin tăiere parțială locală, care lucrează în una sau mai multe trepte și în procedeu cu unelte cu matriță, care se poate deschide și închide, fără pregătire prin tăiere parțială locală,

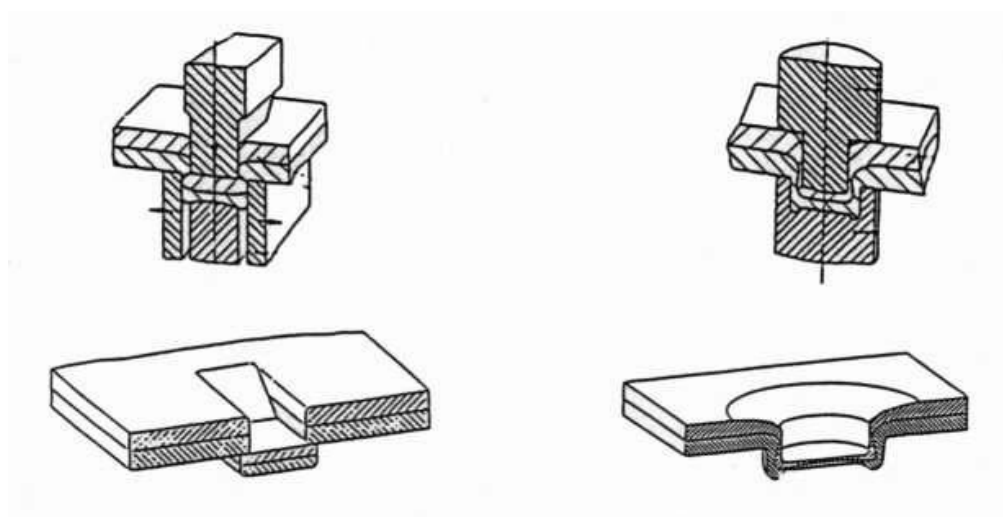
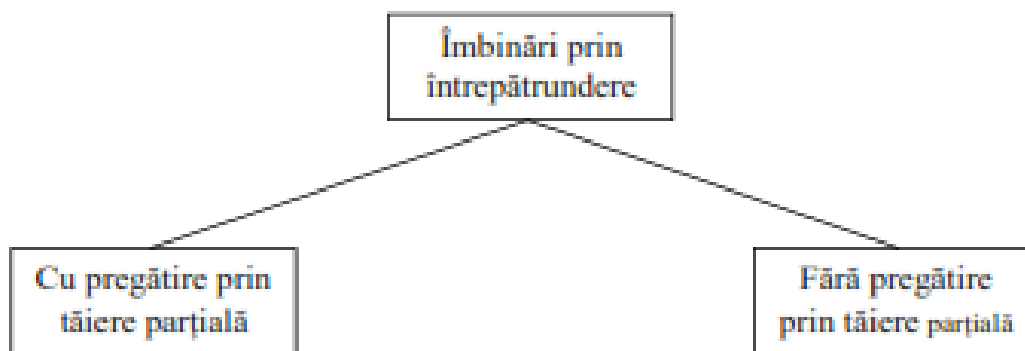


Figura 3 Tipuri de îmbinări prin întrepătrundere

### Îmbinări prin întrepătrunderea cu pregătire prin tăiere parțială locală

Prin aceste îmbinări se realizează, în urma unui proces combinat de tăiere cu forfecare, îmbinarea și presarea la rece, o legătură, care nu se poate demonta.

Domeniul îmbinării este delimitat de întrepătrunderea și tăierea în material. Materialul, care este împins din planul tablei în afară, este astfel presat încât prin lățire se realizează o legătură cvasiformă.

În îmbinarea prin întrepătrundere cu pregătire prin tăiere parțială forma geometrică a elementelor îmbinării se oprește la dreptunghiuri. Mai trebuie luat în calcul faptul că eforturile transmisibile, la elementele de îmbinare de formă dreptunghiulară, sunt diferite în cele două direcții din plan.

### Îmbinări prin întrepătrundere fără pregătire prin tăiere parțială

La aceste îmbinări, elementul de îmbinare este realizat ca la îmbinările precedente, într-un proces de lucru neîntrerupt. Diferența dintre cele două tipuri de îmbinări este dată de forma geometrică a poansonului și matriței.

Îmbinările prin întrepătrundere fără pregătire prin tăiere parțială se împart în procese cu matriță închisă și deschisă.

Principiul de îmbinare cu matriță închisă este o combinație a tragerii în adâncime cu presarea în timpul curgerii materialului. Normele nu prevăd pentru acest proces un gen proxim propriu și este denumit, din acest motiv, îmbinarea "TOX".

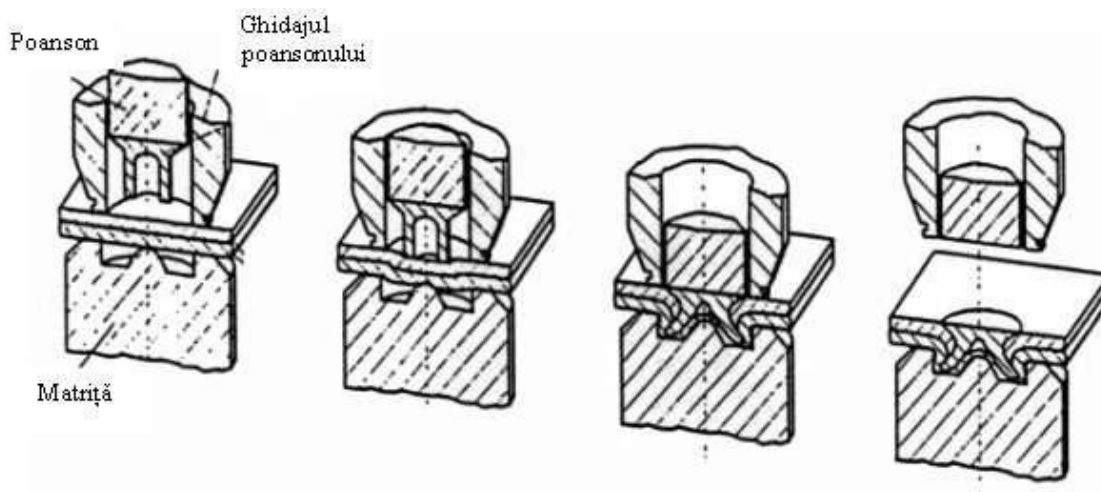


Figura 4 Schema procesului de nituire prin ștanțare cu nit semitubular

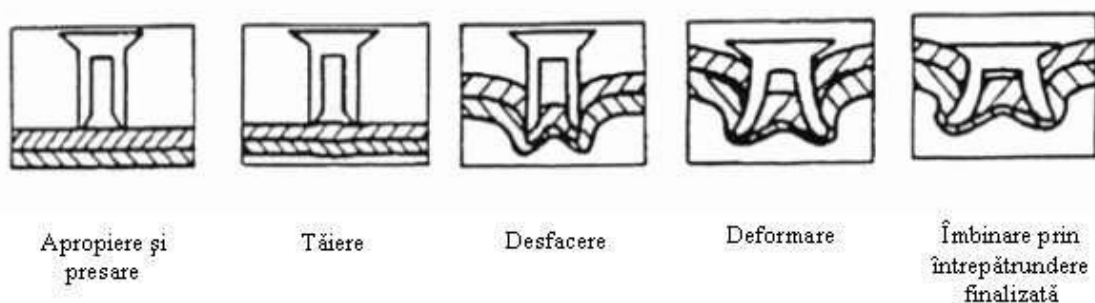


Figura 5 Etapele îmbinării la nituirea prin ștanțare cu nit semitubular

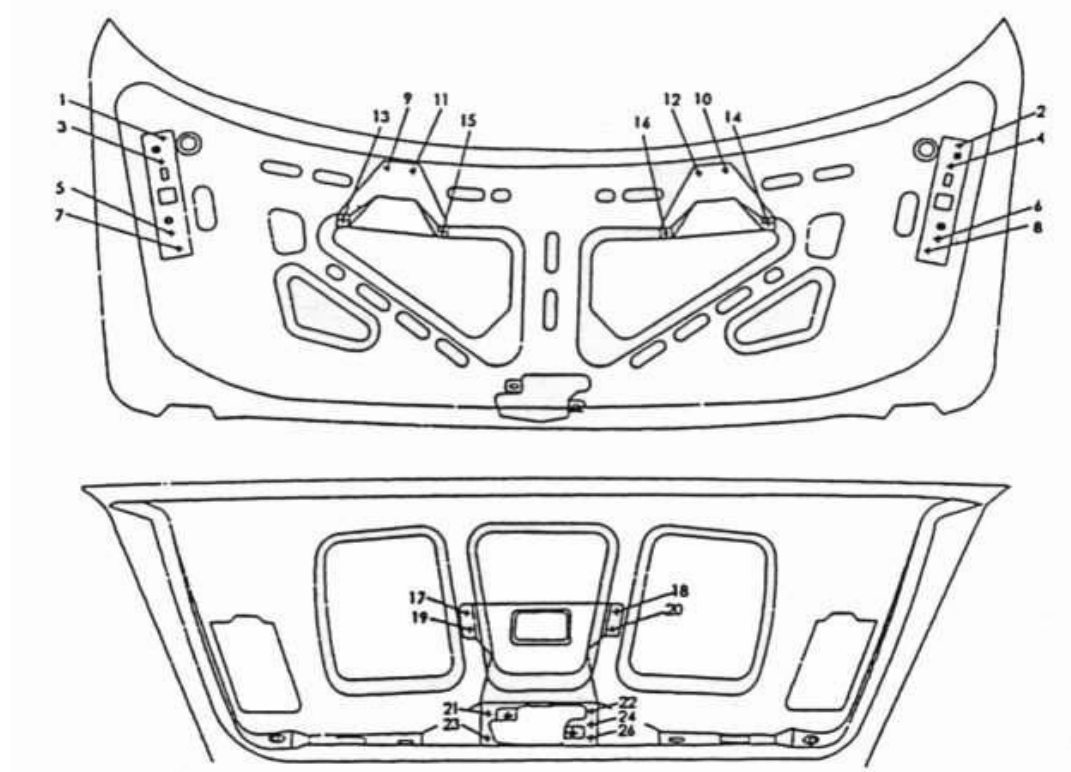


Figura 6 Capota portbagajului, balamaua, întăritura încuietorii și suportul triunghiului reflectorizant asamblate cu nituri prin întrepătrundere TOX

Elementele specifice îmbinate cu nituri tubulare sunt prezentate în Figura 5. Astfel, capota portbagajului, balamaua, suportul triunghiului reflectorizant și întăritura încuietorii sunt asamblate cu nituri prin întrepătrundere. Nituirea după principiul TOX se pretează la robotizare.

### Nituirea prin ștanțare

Spre deosebire de procedeele convenționale de nituire, la nituirea prin ștanțare, Figura 6, nu se mai găuresc înainte tablele care trebuie asamblate. Prin eliminarea acestei operații se înregistrează o diminuare a prețului de fabricație și apare posibilitatea ca procedeul de îmbinare să fie automatizat.

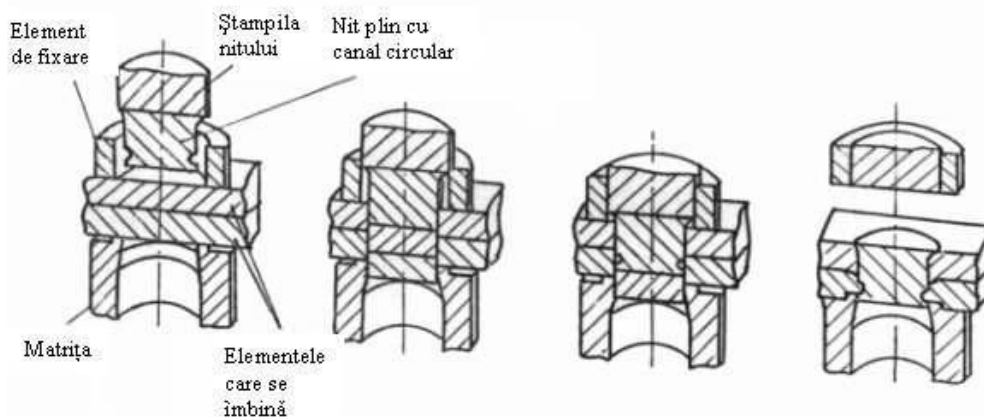


Figura 7 Prezentarea schematică a procesului de nituire prin ștanțare cu nit plin

Legăturile executate prin nituirea prin ștanțare realizează, la fel ca și cele prin întrepătrundere, o asamblare care nu se mai poate desface și are aceeași formă.

Legăturile cu nituri singulare nu se vor modifica până când nu este depășită forța de strângere.

Nituirea prin ștanțare, depinde de nitul introdus, și se împarte în:

- ✓ nituire prin ștanțare cu nit semitubular;
- ✓ nituire prin ștanțare cu nit plin.

În prezent se realizează, într-o mai mare măsură, nituirea prin ștanțare cu nituri semitubulare.

Nituirea prin ștanțare, cu nit semitubular, este un procedeu de asamblare continuă, într-o singură fază, la care tablele au o accesibilitate din ambele părți la locul îmbinării.

Nitul ștanțat acționează ca o sculă, care dă forma. Cu ajutorul, unui așa numit cap, el se apropie de partea de îmbinat și se centrează la matriță perpendicular și aliniat

## Tehnologii de asamblare cu adezivi sintetici

### Adezivi sintetici

Adezivii sintetici sunt substanțe de natură organică sau anorganică, care pot lega corpurile solide prin fenomenul de adeziune, fără a schimba structura materialelor îmbinate.

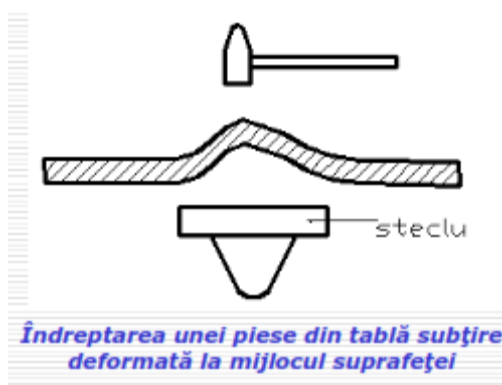
Ca adezivi sunt considerate cleiurile, dispersiile adezive, chiturile adezive, adezivii de topire și rășinile adezive anaerobe. Adeziunea este rezultanta forțelor de atracție intermoleculară, care se manifestă la nivelul suprafețelor de contact ale diferitelor substanțe solide sau lichide. Totalitatea forțelor, care se manifestă între moleculele constitutive ale aceleiași substanțe, se numesc forțe coezive. Ele determină fenomenul de coeziune. Rezistența mecanică a îmbinării lipite este determinată de suma forțelor de adeziune și coeziune.

Adezivii sintetici asigură realizarea unor îmbinări cu etanșitate și rezistență mecanică ridicate, folosind în același scop tehnici simple. În componența adezivilor intră polimerul, solventul sau amestecul de solvenți, materiale de umplutură, întăritori, acceleratori, agenți reticulari, stabilizatori și plastifianți.

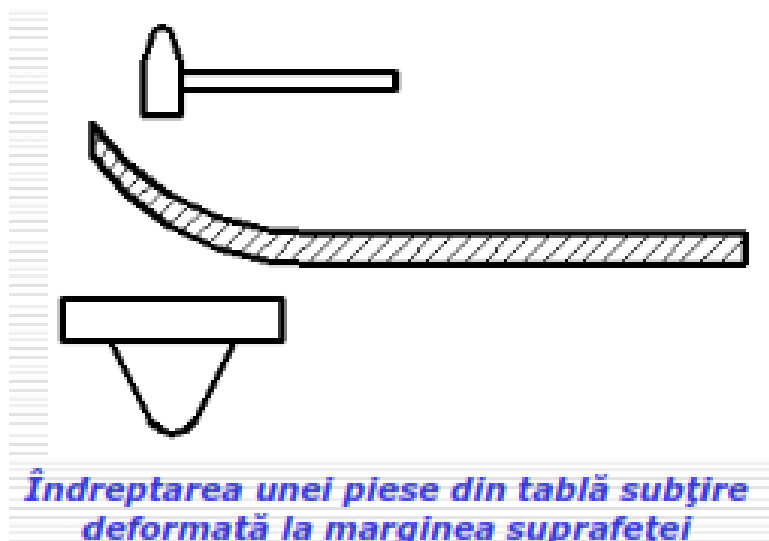
D. **Netezirea suprafețelor** – constă în aplicarea unor chituri sau grunduri speciale pe aceste suprafețe, iar după uscarea acestora urmează **răzuirea** chitului sau grundului pentru obținerea unor suprafețe lise.

E. **Îndreptarea** – se folosește pentru refacerea formelor inițiale ale suprafețelor. Uneori pentru realizarea unor forme speciale se folosește **bombarea**.

Îndreptarea unei piese din tablă subțire care prezintă o deformăție la **mijlocul suprafeței** ei (de exemplu o aripă a caroseriei) se face prin lovituri aplicate **de la exterior la interior** cu ciocanul de lăcătușerie, folosind nicovala de mână (șteclu). Astfel, se evită modificarea dimensiunilor finale ale piesei, care s-ar produce în cazul în care îndreptarea s-ar efectua de la interior (din zona deformată) spre exterior



Îndreptarea unei piese din tablă subțire deformată **la margine**, se face pornind de la **interior spre exterior**. Astfel, se evită propagarea ondulației tablei către centrul suprafeței, ceea ce ar crea deformarea ei suplimentară.



### III. PILIREA METALELOR

#### Tehnologia pilirii manuale

Modul de lucru cu pila. Piesa se fixează în menghină așa încât suprafața ce se va pili să fie deasupra nivelului menghinei cu 5-10 mm. poziția corectă de lucru la pilire este reprezentată în figura 8.

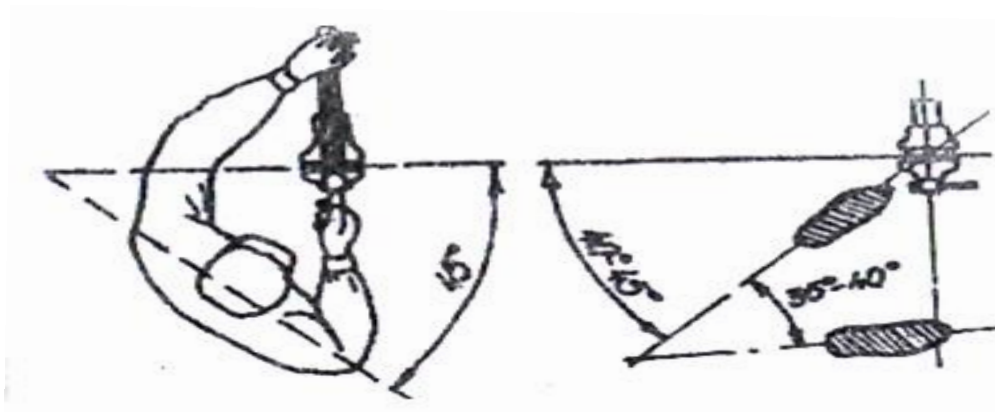


Fig. 8. Poziția corectă la operația de pilire

Mânerul pilei va fi strâns în mâna dreaptă așa încât capătul său extrem să se sprijine în palmă, iar degetul cel mare să se afle deasupra și să fie îndreptat în lungul mânerului. Mâna stângă trebuie ținută pe capătul pilei, în așa fel, încât degetele să fie întinse drept și să se apăsă pila în tot timpul prelucrării.

Pila trebuie mișcată uniform. La mișcarea înapoi, pila nu trebuie apăsată deoarece dinții pilei prind metalul numai la mișcarea înainte.

## Tipuri de pilire

1. *Pilirea de degroșare* (fig.9) este operația de îndepărtare a celei mai mari părți din adaosul de prelucrare, cu scopul de a aduce piesa la forma și dimensiunile cât mai apropiate de cele date în desenul de execuție.

Se recomandă să se execute pilirea dreapta, combinată cu pilirea în cruce. Pilirea va începe întotdeauna cu o pilă de degroșare (bastardă sau aspră) trecând treptat la pile mai fine.

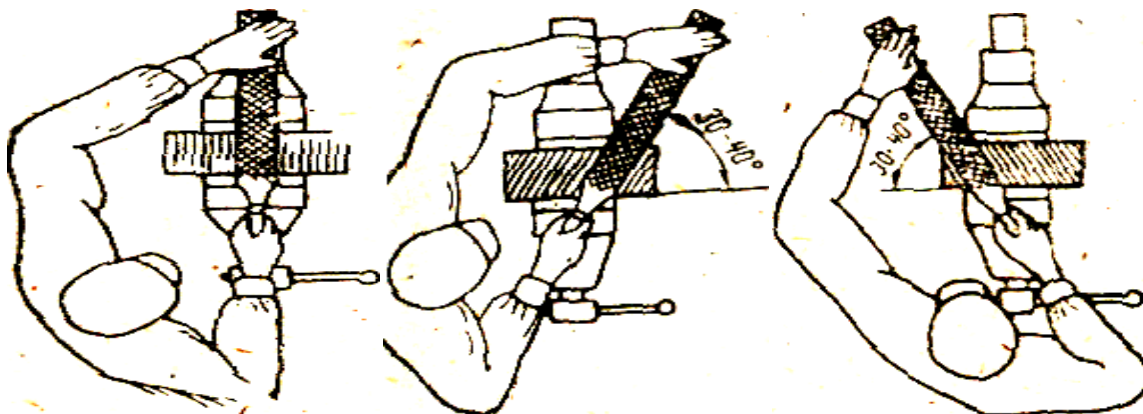


Fig.9 Pilirea de degroșare

2. *Pilirea de finisare* (fig.10) se execută cu pile fine sau dublu fine și dacă este cazul se continuă finisarea cu pânză abrazivă.

Finisarea se poate face: transversal (a), longitudinal (b) și (c) sau circular (d).

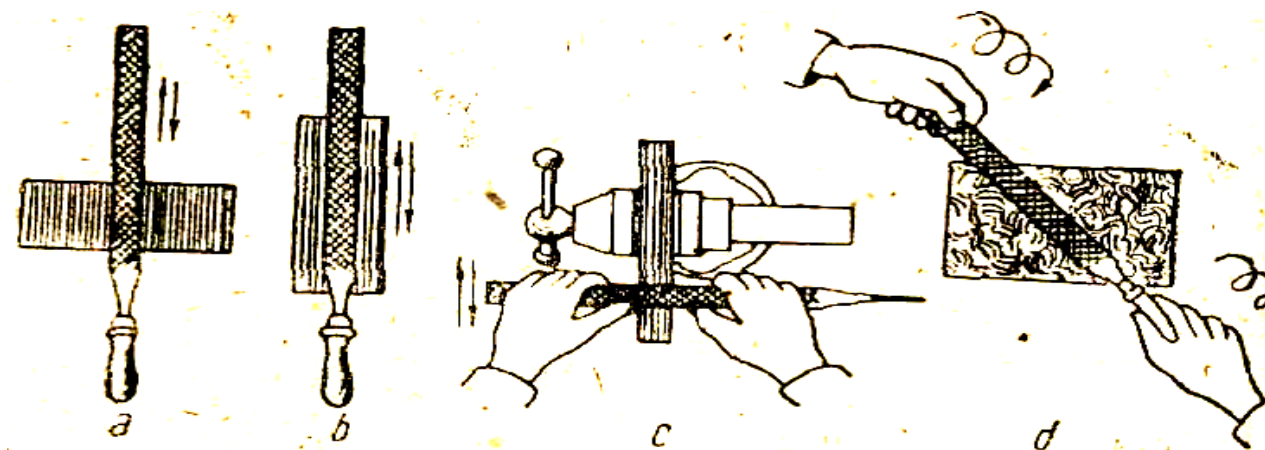


Fig10. Pilirea de finisare

Finisarea se poate executa pe uscat sau cu ulei. Suprafața finisată cu ulei este mai rezistentă la coroziune. Alegerea pilelor se face în funcție de:

- grosimea stratului ce trebuie îndepărtat;
- precizia de prelucrare;
- conturul suprafețelor .
- caracteristicile materialului;

Pentru pilirea grosolană (de degroșare), când grosimea stratului îndepărtat trebuie să fie de cel puțin 0,5 mm, se aleg pile cu dantură mare ca de exemplu: pile aspre sau pile bastarde.

*Pentru pilirea straturilor mai subțiri de metal, cu grosimi de 0,2-0,5 mm, se aleg pile semifine.*

*La operațiile de finisare, când se pilesc straturi cu grosimi de 0,1-0,2 mm, se aleg pile fine. Pilele dublu fine se folosesc pentru lucrările de precizie.*

*Pilele - ac se folosesc pentru lucrări de mare precizie în mecanică fină, când se prelucrează orificii profilate ale aparatelor optice sau în ceasornicărie.*

*Pilele - cizelate se folosesc în diverse lucrări speciale.*

In functie de conturul suprafetelor care se prelucreaza, pilele se aleg astfel:

- *pentru pilirea suprafetelor plane, a santurilor si a canalelor se aleg pile late, drepte si ascutite;*
- *pentru pilirea gaurilor rotunde, a taieturilor rotunde si a celor ovale se aleg pile late cu muchii ovale;*
- *pentru pilirea suprafetelor plane inguste, care nu se pot prelucra cu pile late, si pentru pilirea gaurilor patrute sau dreptunghiulare se aleg pile patrute;*
- *pentru pilirea colturilor interioare si a santurilor de ghidare se aleg pile triunghiulare;*
- *pentru pilirea colturilor interioare care nu se pot pili cu pila triunghiulara, a canalelor de pana inguste si a gaurilor triunghiulare se aleg pile cutit;*
- *pentru pilirea rotilor dintate se aleg pile rombice.*
- *pentru pilirea canalelor plane cu racorduri ovale se aleg pile late cu muchii ovale;*

Ținând cont de caracteristicile metalului care se prelucrează, pilele se aleg după următoarele considerente:

- *pentru pilirea metalelor moi* (cupru, alamă, aluminiu, plumb,) se aleg pile cu dantură simplă și cu pasul mai mare;

- *pentru pilirea metalelor cu duritate mare* (oțeluri, fonte etc.) se aleg pile cu dantura dubla si pas mic

## IV. GĂURIREA (BURGHIEREA)

### Definire

Gaurirea este operatia tehnologica de prelucrare prin aschiere care are ca scop obtinerea unor gauri (alezaje) in material plin, prelucrarea putand fi executata pe masini de gaurit, masini de frezat sau strunguri. Dupa burghiere gaurile mai pot fi prelucrate prin: tesire, largire, alezare, adancire sau filetare.

Adaosul de prelucrare se înlătură sub formă de aşchii.

Masunile de gaurit sunt masini unelte pe care se executa operatiile tehnologice de gaurire (burghiere), largire, alezare, filetare pot fi portabile (cu actionare manuala, electrica sau pneumatica) sau stabile.

Masunile de gaurit stabilese clasifica astfel:

- *dupa pozitia arborelui principal: masini de gaurit verticale si orizontale;*
- *dupa constructie si domeniu de utilizare: masini de gaurit de banc, cu coloana, cu montan, radiale, multiax, de gaurit si alezat orizontale si in coordonate.*

Sculele se fixeaza in arborele principal al masinii de gaurit astfel:

- *prin intermediul mandrinelor cele cu coada conica;*
- *direct in locul arborelui principal sau folosind reductiile cu coada conica (burghie, alezoare, tarozi).*

Piese se fixeaza pe masa masinii in menghine sau in dispozitive speciale.

## V.TEHNOLOGIA FILATarii MANUALE

**1. Filetarea exterioară (pentru arbori)** – se executa cu filierele.

Operația de filetare exterioara (fig. 11) are următoarele etape:

Fig.11. Operația de filetare manuală



- fixarea tijei (piesei de filetat) în menghină și ungerea abundentă cu ulei;
- fixarea filierei în portfilieră;
- așezarea filierei pe capătul tijei și centrarea ei;

- rotirea și apăsarea uniformă a filierei în sensul acelor de ceasornic, pentru filetul pe dreapta și în sens invers pentru filetul pe stânga.

După câteva rotații complete, se întrerupe apăsarea axială și se rotește filiera în sens invers cu jumătate de rotație, în scopul de a sfărâma așchiile desprinse în cursa activă și a le face să cadă prin canalele de evacuare ale filierei. Se are în vedere păstrarea coaxialității.

-ștergerea tijei, cu o cârpă sau cu bumbac, de ulei și de așchii.

*Filetarea se execută complet dintr-o singură trecere.*

## 2. Filetarea interioară (pentru alezaje)

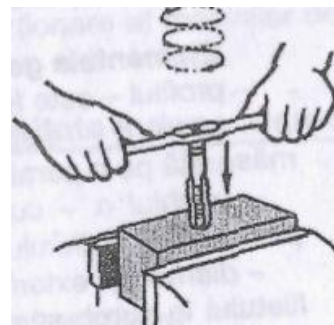
Se utilizează seturi de trei tarozi (tarod de degroșare, mediu și de finisare), pentru executarea filetului metric normat și a filetului în țoli, sau doi tarozi (tarod de degroșare și de finisare), pentru executarea filetului metric fin și a filetului pentru țevi.

Înainte de operația de filetare este necesar să se teșească muchia găurii și să se verifice diametrul acesteia. Diametrul găurii pentru filet va fi mai mic cu 1-1,5 mm decât diametrul exterior al filetului, pentru a nu se produce griparea sau chiar ruperea tarodului.

Operația de filetare interioară (fig. 12) are următoarele etape:

- fixarea piesei de filetat în menghina și ungerea cu lubrifiant;
- fixarea tarodului în porttarod;
- introducerea tarodului în gaura de filetat, în așa fel încât axa lui să corespundă cu axa găurii;
- cu ajutorul manivelei se rotește tarodul în sensul de așchiere și se apasă ușor numai la primele spire; după 1-2 rotații se execută  $\frac{1}{2}$  rotație în sens invers, pentru sfaramarea aschilor metalice.

Fig.12 Filetare interioară



*Filetul se va executa cu toată seria de tarozi pentru a se evita ruperea acestora și obținerea unei calitatinecorespunzătoare a flancurilor filetului.*

## 5. Modalități de evaluare

**Calitatea evaluării** elevilor reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în calificările dobândite. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței **procesului de evaluare**, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse în standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări.

Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică și rentabilitatea, credibilitatea, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea.

**Evaluarea** trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la **criteriile de performanță** și la **condițiile de aplicabilitate** ale acestora, corelată cu **tipul probelor de evaluare** specificate în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru fiecare competență și vizând exclusiv **probele de evaluare solicitate** în aceste standarde (nimic mai mult, nimic mai puțin).

În parcurgerea modulului, elevii exersează și alte rezultate ale învățării tehnice generale, necesare atingerii competențelor modulului, urmând ca acestea să fie evaluate în cadrul modulelor care le includ.

Evaluarea implică **observarea, evaluarea produsului și chestionarea**, ținând cont de faptul că toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

- **Observarea** înseamnă urmărirea elevului în timp ce efectuează o activitate (reală sau simulată).
- **Evaluarea produsului** înseamnă verificarea vizuală a unui lucru realizat sau produs de elev, după ce activitatea acestuia s-a încheiat.
- **Chestionarea** înseamnă punerea de întrebări elevului, la care acesta poate răspunde fie verbal, fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise în conținuturile unității (pentru a verifica dacă elevul înțelege de ce au fost efectuate activitățile), sau pot să testeze capacitatea elevului de a lucra în alte contexte precizate. În egală măsură, metoda reprezintă și un mijloc important de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

**Conceperea unui instrument de evaluare** impune analiza lucrurilor care vor fi acceptate ca probe și modul în care vor fi măsurate sau estimate acestea. În mod ideal, **schema de evaluare**, care include modele de întrebări și de soluții la probleme, ar trebui pregătită în același timp cu **instrumentul de evaluare**, asigurându-se astfel **complementaritatea** lor, precum și certificarea capacității elevilor de a completa întrebările/a realiza sarcinile impuse în timpul alocat (de exemplu, pentru o evaluare a abilităților practice, cel care concepe evaluarea ar trebui să elaboreze și o listă de control cu observații, care să definească abilitățile de care elevii trebuie să dea dovadă în timpul evaluării).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Proba de lucru
- Interviu
- Chestionarul

- Fișe de autoevaluare
- Miniproiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

## **6. Bibliografie**

- Andrei George Albulescu, Rodica Purcariu, ș.a., - Securitate și Sănătate în Muncă, manual, clasa a IX-a, Editura Tipoflex, Iași, 2010;
- Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice, E.D.P. București, 1987;
- G. S. Georgescu – Îndrumător pentru atelierele mecanice, E.T.București, 1978;
- Tonea A., Cârstea N. - Elemente de tehnologie generală, E.D.P., București 2000;
- Dodoc P. – Metrologie generală, E.D.P. București, 1979;
- Popescu N. - Studiul materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994;
- Țonea, A. ș.a. - Studiul materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996;
- Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005;
- Conf. univ. dr. Cristian Păun, "Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității".

Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iași,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax: 0232-233435/0232231530  
E-mail: [gsmsis\\_ro@yahoo.com](mailto:gsmsis_ro@yahoo.com)



Calea Chisinaului, 34, 700180, Iași  
Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

**Instituția de învățământ: Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA" Iași**

**Operator economic partener: SC CHAMBON SRL, IAȘI**

**Titlu CDL: „PROCEDURI DE EVALUARE, REPARARE ȘI PROTECȚIE  
ANTICOROZIVĂ A CAROSERIILOR”**

**Tipul CDL-ului: EXTINDERE**

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/Mecanică**

**Calificarea profesională:**

**TINICHIGIU VOPSITOR AUTO**

**Clasa: a X-a Școala profesională**

**Număr ore: 270**

**Autori:**

- Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza": ȘOREA MAGDA , RUSU MĂDĂLINA
- Operatorul economic: SC OPEN AUTO CENTER SRL , IAȘI

**AN ȘCOLAR**

**2019 – 2020**

## Notă de prezentare

Modulul „**Proceduri de evaluare, reparare și protecție anticorozivă a caroseriilor**” pentru clasa a X-a, învățământ profesional, se adresează elevilor care vor dobândi calificarea

„**Tinichigiu vopsitor auto**” din domeniul de pregătire **MECANICA**. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește extinderea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea „**Tinichigiu vopsitor auto**”

Modulul se studiază pe durata a **9 săptămâni x 5 zile/săpt. x 6 ore/zi = 270 ore/an** de pregătire practică comasată care se efectuează în parteneriat cu agenții economici.

**Scopul Modulului din Curriculum-ul în Dezvoltare Locală** este de a extinde competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire.

**Rolul CDL-ului** este de a oferi elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice procedurilor de evaluare, reparare și protecție anticorozivă a caroseriilor, cu respectarea normelor de igienă și securitate a muncii. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;

**Curriculum-ul în dezvoltare locală** este elaborat într-un cadru de parteneriat între școală și operatorul economic și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (baza materială a atelierelor școlare, cadrul de colaborare cu operatorii economici);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

Situațiile de învățare care răspund nevoilor de formare identificate împreună cu operatorul economic sunt :

Identificarea părților componente ale caroseriei

Identificarea defectelor caroseriei

Identificarea tipurilor de coroziune

Vopsirea automobilelor

Nevoile de formare cărora le răspunde CDL-ul și a rezultatelor învățării extinse propuse a fi dobândite sunt impuse de activitatea curentă la operatorii economici unde elevii efectuează practica comasată într-un cadru de parteneriat cu școala.

Lista Unităților de rezultate ale învățării din SPP vizate :

URÎ 8-Întreținerea și repararea elementelor de caroserie :

URÎ 10-Vopsirea elementelor de caroserie

## 1. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare (codificate conform SPP)               |                                                                                                                           |                                                                                                                                     | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                              | Abilități                                                                                                                 | Atitudini                                                                                                                           |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |
| 8.1.2 Caroseria automobilului<br>-rolul, condițiile impuse și clasificarea caroseriilor | 8.2.2.Folosirea terminologiei de specialitate pentru a comunica în legătură cu părțile constructive ale caroseriei        | 8.3.2. Urmărirea continuă a noutăților cu privire la materialele și tehnicile de întreținere și reparare a elementelor de caroserie | <b>1.Caroseria automobilului</b><br>-rolul caroseriei<br>-părțile constructive ale caroseriei(structuri de rezistență ale caroseriei, structuri detașabile ale caroseriei) | Activități practice de identificarea părților constructive ale caroseriei<br>Identificarea structurilor de rezistență<br>Identificarea structurilor detașabile<br>Executarea operațiilor pregătitoare în vederea prelucrării |
| 8.1.6 Organizarea activității de întreținere a caroseriei                               | 8.2.3 Efectuarea întreținerii curente a caroseriei                                                                        | 8.3.4. Respectarea procedurilor interne cu privire la întreținerea și repararea elementelor de caroserie a automobilului            | <b>2.Întreținerea curentă a caroseriei</b><br>-operații de întreținere exterioare<br>-operații de întreținere interioare                                                   | Stabilirea ordinii operațiilor de întreținere exterioare și interioare<br>Pregătirea S.D.V.-urilor necesare<br>Executarea operațiilor de întreținere exterioară și interioară                                                |
| 8.1.2 Defecte și remedieri ale caroseriei automobilului                                 | 8.2.4. Efectuarea verificărilor și măsurărilor cerute de procedurile specifice pentru identificarea defectelor caroseriei | 8.3.4. Respectarea procedurilor interne cu privire la întreținerea și repararea elementelor de caroserie a automobilului            | <b>3.Evaluarea defectelor caroseriei</b><br>-efectuarea verificărilor și măsurărilor cerute de procedurile specifice pentru identificarea defectelor caroseriei            | Identificarea variantei de remediere avantajoasă<br>Executarea operațiilor de remediere a caroseriei conform metodei folosite                                                                                                |
| 8.1.7 Tehnologii moderne de întreținere                                                 | 8.2.8. Remedierea principalelor elemente deformate                                                                        | 8.3.8. Asumarea inițiativei pentru rezolvarea unor                                                                                  | <b>4.Tehnologii de remediere a elementelor de caroserie</b><br>-stabilirea unei tehnologii de                                                                              | Identificarea variantei de remediere avantajoasă<br>Execuarea operației de remediere a                                                                                                                                       |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare (codificate conform SPP)                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                        | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                      | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                  | Abilități                                                                                                                                                                                 | Atitudini                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| și remediere a caroseriilor                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           | probleme specifice întreținerii și reparării elementelor de caroserie                                                                  | remediere a elementelor de caroserie pentru o situație dată                                                                                                                                                                      | caroseriei conform metodei stabilite                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10.1.2. Tipuri de protecție anticorozivă utilizată în construcția autovehiculelor                                                                                                           | 10.2.1 Folosirea terminologiei de specialitate pentru a comunica în legătură cu coroziunea și protecția anticorozivă.<br>10.2.2 Identificarea factorilor ce determină apariția coroziunii | 10.3.1 Menținerea unui interes continuu față de evoluțiile materialelor și tehnicilor de vopsire a automobilelor                       | <b>5. Protecția anticorozivă a caroseriei</b><br>-protecție anticorozivă prin acoperiri metalice<br>-protecția anticorozivă prin acoperiri nemetalice<br>-protecția anticorozivă a pieselor din materiale plastice și elastomeri | Activități de identificarea tipurilor de coroziune ce afectează caroseriile;<br>Activități de identificare a materialelor și tehnicilor de protecție anticorozivă a caroseriilor (acoperiri metalice, acoperiri nemetalice, acoperiri ale pieselor din materiale plastice și elastomeri). |
| 10.1.5. Organizarea activității de vopsire a automobilelor:<br>-Norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice lucrărilor de vopsire a automobilelor | 10.2.3. Folosirea terminologiei de specialitate pentru a comunica în legătură cu materialele mijloacele și metodele de vopsire a elementelor de caroserie                                 | 10.3.2. Respectarea procedurilor interne cu privire la vopsirea automobilelor<br><br>10.3.3 Colaborarea eficientă cu ceilalți angajați | <b>6. Protecția anticorozivă a caroseriei prin vopsire</b><br>-procesul tehnologic de vopsire (curățirea, pregătirea suprafețelor, grunduirea, chituirea, vopsirea, uscarea, finisarea)                                          | Activități de organizare a vopsirii automobilelor;<br>Pregătirea S.D.V.urilor necesare procesului tehnologic de vopsire;<br>Activități practice de curățire, pregătirea suprafețelor, grunduire, chituire, vopsire, uscarea, finisarea)                                                   |
| 10.1.5. Organizarea activității de vopsire a automobilelor:                                                                                                                                 | 10.2.6 Efectuarea verificărilor și măsurărilor cerute de                                                                                                                                  | 10.3.4 Asumarea și menținerea unui comportament                                                                                        | <b>7. Remedierea defectelor apărute la vopsire</b><br>-identificarea defectelor                                                                                                                                                  | Activități de identificare a defectelor apărute la vopsire<br>Pregătirea S.D.V.-urilor necesare remedierii                                                                                                                                                                                |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare (codificate conform SPP)                                                    |                                                                          |                                                                                                                                                | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                  | Situații de învățare                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                   | Abilități                                                                | Atitudini                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                |
| -Norme de tehnica securității muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice lucrărilor de vopsire a automobilelor | procedurile specifice pentru identificarea defectelor apărute la vopsire | responsabil față de:<br>-îndeplinirea sarcinilor primite;<br>-utilizarea corectă a mijloacelor de lucru;<br>-utilizarea rațională a resurselor | apărute la vopsire prin verificările și măsurările cerute de procedurile specifice;-remediarea defectelor<br>-verificarea calității lucrărilor de remediare conform standardelor de calitate | defectelor<br>Activități practice de remediare a defectelor<br>Activități de verificare a calității lucrărilor |

**Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)**

- Repere, subansambluri și ansambluri ale caroseriilor auto;
- Truse de scule pentru tinichigerie, echipamente și utilaje necesare pentru lucrări de reparare a caroseriei (demontare, îndreptare, lipire, nituire, sudare, profilare, înlocuire, verificare, montare);
- Materiale și mijloace de lucru utilizate la întreținerea și repararea elementelor de caroserie;
- Scule și dispozitive: trusă de pistol de vopsit, trusă de șlefuit, trusă de chituit;
- Aparate, utilaje, instalații: compresorul de aer, instalații de curățire, băi de vopsire, camere de vopsire, camere de uscare,
- Echipamente de vopsire: prin pensulare, prin tamburare, prin imersie, electroforetică, prin stropire, prin reflux, prin pat fluidizat, prin pulverizare, electrostatică.
- Materiale: substanțe pentru spălare, decapare, finisare, chituri, grunduri, tipuri de vopsele, lacuri, diluanți.

## **2. Sugestii metodologice**

Conținuturile programei modulului „**Proceduri de evaluare, reparare și protecție anticorozivă a caroseriilor**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de cunoștințe a grupului instruit, de complexitatea lucrărilor executate și, nu în ultimul rând, de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Instruirea se va realiza la operatorii economici (service) cu o bună dotare materială.

Cele 270 ore alocate modulului vor fi predate de către maiștri instructori și rămâne la latitudinea cadrelor didactice repartizarea orelor necesare fiecărei teme în funcție de dificultatea acesteia. 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 CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- activități de documentare;

- problematizarea;
- demonstrația;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

În acest cadru, **activitățile de învățare/instruire practică** utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile practice, de execuție. Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca, în acest proces, să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor, cum ar fi:

- metodele bazate pe acțiune: efectuarea de lucrări ;
- metodele explorative (vizite de documentare, excursii tematice, studii de caz, problematizarea, observarea independentă);
- metodele expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) ș.a.

Pentru atingerea competențelor din modul se vor aplica strategii de învățare cu caracter practic-aplicativ, cum ar fi:

- munca în echipă;
- demonstrație cu participare;
- modelare în urma unor instrucțiuni.

### **Sugestii conținuturi**

#### **Materiale pentru construcția și protecția anticorozivă a caroseriilor autovehiculelor**

Cabina, respectiv caroseria, reprezintă habitatul în care este amplasat postul de conducere, cu toate sistemele de comandă, control și semnalizare. Ea trebuie să asigure:

- ✓ condiții pentru securitatea conducătorului auto și a pasagerilor;
- ✓ confort;
- ✓ rezistență la solicitările mecanice, fizice și chimice;
- ✓ rezistența aerodinamică minimă la deplasarea automobilului;
- ✓ forma estetică plăcută;
- ✓ un grad de finisare superior.

Cabinele și caroseriile se pot executa din materiale plastice, compozite și metalice.

## REPARAREA CADRULUI LA AUTOMOBILE CU CAROSERIE PORTANTA SAU SEMIIMPORTANTA CU CADRU DETASABIL

La exploatarea automobilului, cadrul are o foarte mare importanta, un cadru deformat poate produce functionarea necorespunzatoare a transmisiei, reducand caracteristicile de deplasare.

In general, piesele cadrului sunt asamblate cu nituri sau cu suruburi pentru a putea fi demontate usor atunci cand trebuie sa fie indreptate sau inlocuite.

Multe lucrari de verificare, masurare si chiar de reparatie pot fi facute cu automobilul nedemontat sau demontat partial.

Defectele care se intalnesc la cadre se pot grupa in trei categorii:

- deformarea elementelor cadrului;
- deteriorarea imbinarilor nituite sau sudate;
- fisurarea sau ruperea elementelor cadrului (in special a lonjeroanelor);

Repararea imbinarilor.

A) **Îmbinarile de nituri** se verifica prin ciocanire. Verificarea etanseitatii unei imbinari cu nituri se face prin realizarea unei suprapresiuni cu o pompa in urma careia trebuie sa nu apara prelingerii de apa. In cazul in care se constata o slaba etanseitate a imbinarilor nituite se executa stemuirea niturilor si a marginilor tablelor. Inainte de baterea niturilor se verifica gaurile respective chiar daca acestea sunt deteriorate, se alezeaza si se introduc nituri cu diametre mai mari, se amplaseaza la o distanta de 120 - 200 mm.

Daca nitul este pera slab, se poate constata prin miscarea cu mana. Niturile slabe se mai pot constata si prin lovirea capetelor lor cu ciocanul. La nitul bine fixat, se aude un sunet clar, iar la cel slabit, un sunet ingrosat.

B) **Îmbinarile cu suruburi.** Strangerea unei piese cu mai multe suruburi se face astfel, incat suruburile sa fie perpendiculare pe suprafata in care se insurubeaza, filetul surubului nu trebuie uns prea mult intrucat uleiul se colecteaza in fundul gaurii si impiedica strangerea completa. Pentru a se impiedica desurubarea se folosesc saibe de diferite forme, contrapiulite si cuie spintecate.

C) **Îmbinarile sudate.** La aceste imbinari, piesele care s-au desfacut se curata de sudura veche si apoi se resudeaza. Daca apar crapaturi in zona fostei suduri se stabileste pana unde se intinde crapatura. Intreaga portiune a marginii cu crapatura, se indeparteaza cu ajutorul daltii, se curata cu pila, se sudeaza din nou cu electrozi corespunzatori.

### Repararea fisurilor și a crapaturilor.

Fisurarea sau ruperea unor elemente ale cadrului si in speciala lonjeroanelor se datoresc supraincarcarii, obosirii materialului, asamblarilor defectuoase, tamponarilor etc. Fisurile si crapaturile se pot repara prin sudare de placi peste zona fisurata sau crapata si in unele cazuri placile pot fi fixate cu nituri. Aceste placi poarta denumirea de "piese de consolidare". Inainte de a se fixa piesa de consolidare, cadrul trebuie indreptat, iar fisura sudata. Piesele de consolidare se fac in functie de pozitia fisurii: cand fisurile sunt situate pe peretele vertical al lonjeronului, ele se fixeaza la exteriorul lonjeronului iar cand fisurile sunt pe aripile lonjeronului, piesele de consolidare se pot prinde la exterior sau la interior.

Indreptarea pieselor. Pentru indreptarea pieselor deformate se aplica doua procedee: la cald sau la rece. Indreptarea la rece se face manual cu ajutorul suruburilor de strangere. Piesele care nu pot fi indreptate la rece se incalzesc si se indreapta apoi cu unelte corespunzatoare.

Tehnologia de reparare folosind nituirea:

Nitul slabit se indeparteaza fara a deforma gaura. Pentru a evita eventualele accidente ce s-ar putea produce din cauza saririi capului nitului, se gaureste capul nitului cu un burghiu avand diametrul egal cu cel al tijei nitului, dupa care capul se indeparteaza foarte usor cu dalta si

ciocanul. Mai rar se taie capul nitului cu dalta sau cu flacăra oxiacetilenică. După scoaterea niturilor, se verifică dacă gaurile sunt deformate. Gaurile deformate se alezează cu un burghiu având diametrul maxim al ovalizării, avându-se grijă ca acest diametru al găurii să corespundă pentru diametrul standardizat al tijeide nit. După alezare, se curată bine cu o periede sarma suprafețele pe care trebuie să se sprijine capetele de nit.

Nituirea se execută în general la cald, numai cu ciocanul pneumatic sau cu mașini de nituit. Nituirea la cald nu da întotdeauna rezultate bune deoarece prin încălzire niturile se dilată, și, după ce au fost bătute, se răcesc, se contractă, își micșorează diametrul, apar jocuri între diametrul tijei și diametrul găurii. Acest joc se mărește în timpul exploatării automobilului și ulterior produce fisurarea sau ruperea elementelor nituite în zona respectivă.

În ultimul timp, în uzinele constructoare de automobile și în întreprinderile mari de reparații auto, nituirea se face la rece, cu prese hidraulice cărora li se reglează forța de apăsare în funcție de diametrul tijei nitului. Acest sistem îmbunătățește calitatea nituirii, mărin­d în același timp și productivitatea muncii. Nu se recomandă încălzirea capetelor niturilor slabe și bătutul lor din nou, deoarece, în acest mod, jocul se înalță pentru un timp foarte scurt, se ovalizează, iar, în plus, se produce și fisurarea elementelor asamblate.

### Diagnosticarea cadrului și caroseriei

**Operația de diagnosticare a cadrului** constă în verificarea integrității cadrului, a geometriei, eventualele încovoieri, torsiuni și coroziuni. Această operație se poate face: vizual sau computerizat. Vizual se urmărește existența urmelor de accidente grave cum ar fi rupturi, fisuri, deformări, iar computerizat, pe standul cu role inerti­ale se apreciază influența impactului asupra stării actuale, se indică dacă geometria mașinii este corectă sau nu, și dacă punțile sunt perpendiculare pe axa longitudinală a cadrului. Cele mai importante defecțiuni ale cadrului sunt: încovoierea, torsiunea și fisurile. Automobilul este ridicat cu diferite tipuri de elevatoare, pentru a se putea verifica vizual eventualele defecțiuni și uzuri. Geometria cadrului se mai poate verifica cu ajutorul aparatelor de măsurare. Cadrele sunt simetrice, iar în urma impactului această simetrie suferă modificări. Deci dimensiunile stânga-dreapta nu mai sunt egale. Aparatul cu care se măsoară aceste dimensiuni este prezentat în figura.



a - elevator foarfecă;      b - elevator cu bare;    c - aparat pentru măsurarea dimensiunilor  
Tipuri de elevatoare.

Operația de diagnosticare a caroseriei constă în verificarea tablei cu testere speciale care depistează zonele cu avarii reparate, grosimea stratului de vopsea indicând locurile în care s-a intervenit pe caroserie (chit, vopsea etc).

Testerul ultrasonic depistează defectele din caroserie sau cadrul. El are încorporat un element piezo-magnetic care generează ultrasunete. Fasciculul de unde se reflectă în interiorul

piesei și pe defect, după care revine la sursa ce poate fi și emițător și receptor. Poziționarea defectului se face prin interpretarea semnalelor. Metoda prezintă avantajul de a găsi defectele în profunzime datorită, însă este lentă datorită necesității de scanare multiplă a piesei. Uneori este necesară executarea controlului pe mai multe suprafețe ale piesei. Metoda de control prin ultrasunete este foarte sensibilă la detectarea defectelor netede. Există testere la care semnalele sunt vizibile pe un ecran și atunci depistarea defectelor este mai ușoară.



a



b



c



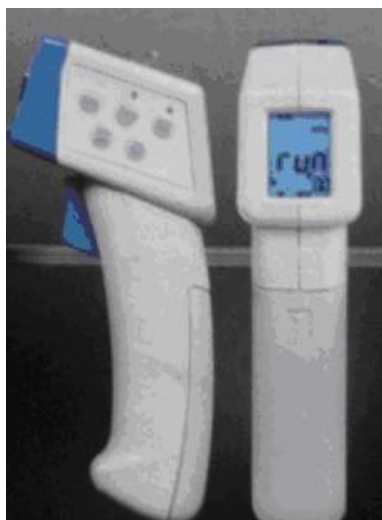
d



e

a – Tester ultrasonic pentru cadru sau caroserie fără afișaj; b – tester ultrasonic cu afișaj;  
c – Tester inductiv pentru carosertie; d – video endoscop; e- endoscop pentru PC;

Testerul inductiv din fig. c funcționează pe baza inducției electromagnetice. Aparatul are o sondă încorporată care măsoară grosimea straturilor neferoase (vopsea, chit, smalt, cauciuc etc) de pe substraturile magnetice (fier, oțel, etc) si / sau nemagnetice (aluminu etc). Dacă la măsurarea în puncte diferite rezultatele sunt diferite, înseamnă că pe acele zone au fost reparate.



Vizioscopul fig. de mai jos, este un aparat care are o cameră video și o sursă luminoasă la capatul unui tub flexibil de circa un metru lungime, care poate vizualiza defectele caroseriilor în locurile greu accesibile.



a  
Videoscop

Altă metodă de detectarea defectelor caroseriilor constă în măsurarea pe diagonală a acestora. În general în urma accidentelor dimensiunile caroseriilor și a cadrelor se modifică.

Există aparate digitale de măsurare a dimensiunilor cu afișare pe display sau standuri pentru măsurare 3D a structurii inferioare și superioare a caroseriei, a laturilor și spatelui vehiculului.

Standul include un portal de măsurare, care poate fi deplasat deasupra vehiculului și care include dimensiunile prescrise de constructor specifice fiecărui tip de autovehicul. Acest stand afișează diferența dintre dimensiunile reale și dimensiunile din normative, dând informații despre metodele de remediere a defectelor prin metoda pull/push/support (PPS) împinge/trage/.



Aparat digital pentru măsurarea dimensiunilor; stand 3D pentru măsurarea dimensiunilor  
Datele de măsurare sunt stocate pe computer și pot fi trimise prin e-mail sau printate ca raport, care certifică faptul că vehiculul a fost redresat în limitele toleranțelor de măsurare, date de către producătorul vehiculului.

Defecte în exploatare și repararea cadrului și caroseriei

| Defect                                                                               | Reparare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - deformațiile cadrului în plan orizontal și vertical<br>- deformații ale caroseriei | - Cadrul sau lonjeroanele se poate îndrepta cu prese special<br>- Deformațiile mici ale caroseriei se remediază prin îndreptare cu truse speciale care cuprind diferite tipuri de ciocane, presă pneumatică pentru îndreptat table sau cu trusa pentru tinigherie cu cilindru hidraulic pentru tras tablă , pompă, și cilindru hidraulic pentru împins tablă |
| - fisurarea sau ruperea traverselor și                                               | - fisurarea și ruperea se remediază prin sudare după care se verifică lucrarea prin măsurarea diagonalelor                                                                                                                                                                                                                                                   |
| - ruginirea                                                                          | - se înlătură porțiunea ruginită, apoi se aplică tratamentele corespunzătoare                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| - găurirea                                                                           | - se remediază prin peticirea porțiunii respective                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| - deteriorarea balamalelor                                                           | - se înlocuiesc balamalele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| deteriorarea garniturilor                                                            | - garniturile geamurilor și ușilor se înlocuiesc                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Caracteristicile reparațiilor:

Operațiile și lucrările de recondiționare nu sunt identice la fiecare automobil, volumul depinzând de starea de uzură a automobilului respectiv

Piese care se recondiționează provin dintr-un autovehicul uzat și prezintă defecte ascunse și impurități care nu pot fi înlăturate în totalitate.

*Acest lucru necesită o mobilitate a planului de operații și a procesului tehnologic de reparare.*

#### **Primirea autovehiculelor în reparație**

Persoana care se ocupă de întreținere în unitatea economică este cea care trebuie aducă autovehiculele defectate în întreprinderea de reparații; introducerea automobilului la reparații se face la termene stabilite.

Autovehiculul și agregatele trimise la reparat trebuie să fie complete, fără piese înlocuite sau deteriorate.

Autovehiculul trebuie să fie cu inventarul complet și cu componentele cu care a lucrat în exploatare.

Primirea și predarea se face între delegații beneficiarului și reparatorului. Între aceștia se încheie un act de predare-primire în care se consemnează:

- ☐ ☐ datele de identificare ale autovehiculului
- ☐ ☐ piesele lipsă sau degradate (se plătesc separat de către beneficiar)
- ☐ ☐ termenul de livrare a autovehiculului reparat
- ☐ ☐ alte mențiuni.

*Unitățile de reparare au stabilite norme departamentale care indică condițiile ce trebuie îndeplinite de automobile aduse la reparat.*

### **Repararea cabinei**

**Cabina** poate prezenta următoarele defecte:

- 1- **la carcasa exterioară:** ruginirea, găurirea, deformarea carcasei;
- 2- **la cadrul cabinei:** ruginirea și deteriorarea (ruperea) acestuia;
- 3- **la uși:** deteriorarea balamalelor și închizătoarelor;
- 4- **la geamuri:** deteriorarea garniturilor și a mecanismelor de ridicare.

**Recondiționarea cabinei** cuprinde următoarele operații:

1. **dezechiparea cabinei:** îndepărtarea tapițeriei, a instalației electrice, a aparaturii de bord, a geamurilor și a garniturilor;
2. repararea **învelișului exterior** prin **îndreptare** sau **peticire**;
3. repararea **cadrului** prin **sudare**, **peticire** sau **înlocuirea** părților deteriorate;
4. **refacerea închizătorilor**, a **balamalelor** și a **mecanismelor de ridicare**;
5. **asamblarea generală** a cabinei;
6. **îndepărtarea vopselei vechi**;
7. **chituirea cabinei** și **finisarea chitului**;
8. **vopsirea exterioară și interioară** a cabinei;
9. **control tehnic** de verificare.

## **REPARAREA ELEMENTELOR DE CAROSERIE**

Procesul tehnologic este următorul:

- se aplica cu pensula pe suprafata respectiva un strat subtire de solvent;
- la intervale de cca. 10 minute se mai repeta operatia de 2 – 3 ori, pana se constata ca vopseaua s-a inmuiat;
- se rascheteaza manual; muncitorul va lucra cu manusi de cauciuc, pentru a nu veni in contact solventul cu mana (soda caustica ataca pielea);
- se spala, apoi, cu apa calda (70 – 80 °C), iar daca au mai ramas urme de vopsea si chit se foloseste peria de sarma si hartia abraziva;
- se sterge, pentru uscare, cu bumbac sau cu o carpa moale.

In unitatile de reparatii auto, indepartarea vopselei se face cufundand caroseria sau elementele de caroserie intr-o baie cu o solutie fierbinte (70 – 80 °C) de apa cu 5 % soda caustica. Timpul de mentinere este de 30 min. Se scoate caroseria din baie si se lasa sa se scurga solutia, apoi se introduce intr-o baie cu apa calda, la 50 °C, cca. 10 min, dupa care se scoate si se spala cu un jet de apa rece sub presiune; apoi se usuca cu aer sau prin stergere cu bumbac.

In timpul exploatarei automobilelor, la partile metalice ale caroseriei si ale aripilor pot aparea urmatoarele defecte principale: crapaturi si rupturi, portiuni deformate sau indoite, burdusiri, slabirea sau ruperea unor elemente de asamblare.

Deoarece sunt mai multe cauze care produc deformarea pieselor de tabla, si metodele folosite pentru reparatie sunt diferite. Cele mai intalnite situatii si modurile de remediere sunt descrise in continuare:

- cand tabla este turtita, dar nu intinsa, panourile sau piesele respective se indreapta fara demontare, prin impingerea cu mana a partilor deformate, cand acest lucru este posibil, sau prin sudarea unei sarme in zona infundata, apoi, tragandu-se de sarma in sus pana cand dispare deformarea, dupa care sarma se taie;

- cand tabla se turteste si se intinde, remedierea se poate face fie la rece, fie la cald. Indreptarea la rece se face la deformari mici, folosindu-se ciocanul si nicovala de mana. Daca intinderea este mai mare, se foloseste metoda de indreptare la cald prin ventuze. Se incalzeste cu o flacara oxiacetilenica pe rand, intr-o anumita ordine, pornindu-se de la centrul turtirii spre margini, in cercuri concentrice, cate un punct cu diametru de 10 – 20 mm, la cca. 600°C (culoarea visinie) si se bate cu ciocanul, tinandu-se contra cu nicovala de mana. Cand fata de incalzire este prea mare, si distanta luata intre centrele punctelor incalzite este prea mica, deformarea in loc sa dispara, creste din cauza eforturilor de compresiune ale zonelor reci din jur. Cand prin incalzire si batere nu se inlatura

deformarea, se încearcă răcire pieselor încălzite, după baterea cu ciocanul, cu o carpa udă. Acest gen de operație nu se poate executa decât la piese din tablă groasă (peste 1,5 mm); tablă subțire, dacă este tratată în acest fel, își pierde din calitățile mecanice. După terminarea operației, se netezește cu o pilă fină;

- când tablă este turtită și apar fisuri pe margini, se folosește metoda de îndreptare la cald, după care se studiază fisurile, pilindu-se și cordoanele de sudură ale fisurilor.

- sculele utilizate pentru repararea și în special îndreptarea elementelor de caroserie deformate sunt următoarele:

- ciocanul pneumatic pentru finisarea tablei după îndreptarea manuală. Acesta lucrează cu aer comprimat la  $5 \times 105 \text{ N/m}^2$ . Frecvența și intensitatea loviturilor se reglează prin intermediul unui tragaci. Legătura dintre ciocan și nicovală are forma de U, iar adâncitura poate avea până la un metru lungime, în funcție de distanța de la margine a porțiunii care trebuie îndepărtată. Ciocanul pneumatic prezintă, însă, dezavantajul că produce prea mult zgomot în timpul lucrului;

- dispozitivul de presare (fig 58) pentru îndreptarea usilor deformate în urma unei tamponări. Traversa principală a dispozitivului este confecționată din oțel cornier și are la capete gheare fixe sau articulate prin care se fixează de marginile usii.

Suprafața de contact cu tablă usii trebuie să fie cât mai mare și captusită cu postav sau pasla. Acesta suprafața este confecționată din tablă de oțel și este acționată de surubul mecanic cu filet de rezistență cu profil patrat. Poziția dispozitivului depinde de felul deformăției.

Alte dispozitive pentru îndepărtat elemente de caroserie:

- suporturile în forma de lingură (fig 59), pentru îndepărtarea colturilor cu îndoituri interioare;
- dispozitivele mecanice (fig 60), construite pe principiul cricurilor pentru îndepărtarea cadrelor. Prin rotirea unui surub filetat în piulita – manson fixă, se lungeste sau se scurtează distanța dintre capete;

- aparatul hidraulic cu bilă de cauciuc (fig 61). Pompa hidraulică poate fi montată pe aparat așa cum se vede în figura sau poate fi amplasată separat, legătura între pompa și aparat făcându-se în cel de al doilea caz prin cabluri flexibile armate. În acest fel, aparatul este mai ușor permițându-se, cu ajutorul unor cabluri prelungitoare, să se lucreze la diferite distanțe față de pompa hidraulică.

### **Repararea panourilor laterale**

Deteriorarea panourilor laterale la caroseriile metalice se datorează tamponărilor. Primul lucru ce trebuie făcut este de a se determina gradul și felul deteriorării, în funcție de această constatare stabilindu-se și modul de reparare. Modul de reparare depinde, în primul rând, de felul deformării, și anume dacă ea s-a produs cu sau fără întinderea materialului, lucru ce se constată prin împingerea la loc a tablei. Când deformarea s-a produs fără întinderea sau ruperea suprafeței materialului, îndreptarea se poate face pe loc, fără a fi nevoie de demontarea captuselii din zona corespunzătoare interioară a caroseriei.

Soluția cea mai simplă constă în sudarea unei sârme în fundul adânciturii, tragerea de sarmă până când materialul este îndreptat și panoul și-a capătat forma inițială, după care se taie sarma și se pilește locul respectiv. În cazul în care sunt mai multe adâncituri apropiate, operația de readucere la forma inițială se va executa simultan; în caz contrar, în timp ce unele se îndreaptă, altele rămân la forma deformată. În cazul în care deformarea s-a produs cu întinderea materialului, trebuie să se demonteze captuseala interioară.

Procesul tehnologic de reparare a unui automobil este următorul:

- se demontează tapiteria interioară în dreptul zonei deformate;
- se îndepărtează vopsea de la exterior și stratul de pasta antifonică din interior cu o paletă metalică, după care șpala bine cu benzina. Suprafața de îndreptat se curată bine de impurități, pentru ca în timpul baterii cu ciocanul acestea să nu producă amprente sau zgărieturi pe tablă. Dacă deformarea este mică și se crede că în timpul îndreptării stratul de vopsea din exterior nu va sări, se aplică un strat subțire de ulei de motor care împiedică desprinderea vopselei de pe tablă, iar stratul de ulei fiind lucios va pune în același timp și mai bine în evidență deformarea;

- se incepe cu deformatiile cele mai mari, loviturile de ciocan aplicandu-se in locurile cele mai deformate, dinspre centru spre margini. La primele lovituri, nicovala de mana nu se aseaza in dreptul ciocanului, ci la marginea zonei deformate.

Numarul loviturilor puternice nu va fi prea mare, pentru a nu intinde tabla prea puternic. Deformarile cu colturi ascutite se repara incepandu-se de la colturile cele mai ascutite.

Cand deformarile sunt insa mici, indreptarea incepe de la margini spre centru. Dupa indreptare se mai bate putin cu ciocanul de lemn sau de cauciuc, folosindu-se nicovala corespunzatoare ca un contra suport, dupa care se trece la netezirea suprafetelor. Netezirea suprafetelor consta in indreptarea micilor denivelari ramase dupa indreptare, ea putandu-se executa manual sau cu ciocanul pneumatic.

La netezire, se folosesc ciocane cu greutate mai mici, iar loviturile aplicate sunt mai usoare. Primul control al calitatii netezirii se face manual.

Daca se mai constata deformatii mici, se continua operatia, apoi se pileste cu o pila lata fina, dar nu prea mult, pentru a nu se subtia tabla.

Prin pilire se mai pot constata deformari mici, care se vor indrepta, nivelarea trebuind sa fie aproape perfecta, deoarece acoperirea ulterioara cu chit necesita un strat prea gros de chit care din cauza trepidatiilor crapa si cade.

In cazul deformatiilor prea mari se poate utiliza metoda de indreptare cu ventuze asa cum se arata in fig 62, pentru indreptarea unui panou de tabla bombat mult.

Prima operatie consta din incalzirea si strangerea cu ciocanul a portiunii E prin metoda ventuzelor.

Dupa strangerea cu ventuze, se executa o indreptare, la rece de la centru spre exterior.

Se incalzeste si se strange zona F. Se incalzesc si se strang din nou suprafetele G si H, dupa care se indreapta la rece pozitia I.

Pentru realizarea in bune conditii a operatiei de strangere, trebuie sa se respecte urmatoarele prescriptii:

- operatia trebuie inceputa la punctul cel mai deformat;
- daca deformatia este prea adanca, indreptarea se face in doua faze: in prima faza se indreapta jumatate din deformatie, iar in faza a doua restul;
- daca deformatia este produsa de un obiect ascutit si are o lungime mare, repararea se face incepandu-se de la cele doua capete spre centru;
- dupa primele lovituri tari, cand nicovala nu se tine in dreptul ciocanului se stabileste forta de bataie a ciocanului si se tine nicovala in dreptul lui ca un contra suport. La autobuzele si furgonetele la care suprafata unui panou este deformata mai mult de 50% si prezinta si multe defecte ale tablei, se demonteaza apanoul de pe caroserie, indreptarea pe tabla de indreptat facandu-se in conditii mult mai bune.

In locul metodei prin care deformarile se inlatura prin impingere – presare dinspre partea opusa deformarii, se mai utilizeaza si metoda intinderii in lungime.

Procesul tehnologic de peticire:

- se taie zona deteriorata cu un foarfece de tinichigerie cautand sa i se dea o forma cat mai regulata (dreptunghi sau patrat);
- se indreapta restul panoului, inclusiv marginile taieturii, dupa una din metodele aratate anterior;
- se face un sablon din hartie mai groasa sau din carton dupa marginile taieturii;
- se taie peticul de tabla de aceeasi grosime cu cea a panoului;
- se indreapta marginile peticului;
- se fixeaza peticul in taietura prin cateva puncte de sudura;
- se face sudarea completa a peticului pe portiuni intercalate, pentru a nu incalzi si deforma prea mult panoul si peticul in zona cordonului de sudura;
- se indreapta toata zona sudata;
- se pileste cordonul de sudura.

La o serie de autobuze, caroseria are panourile confectionate din tabla de aluminiu pentru ca greutatea proprie a acestuia sa fie mai redusa.

Repararea panourilor de aluminiu deformate se poate face la cald sau la rece. S-a constatat ca, după cca. 5 ani de la utilizare, tablele de aluminiu se intaresc, devin casante și se sparg, îndreptarea lor putându-se face numai la cald sau folosindu-se un tratament de recoacere, încălzind tabla la 350 °C timp de 10 secunde pentru fiecare mm din grosimea tablei.

Procedeele de îndreptare a panourilor din tabla de aluminiu diferă față de cele utilizate la panourile din tabla de oțel. Îndreptarea se execută la rece, folosindu-se ciocane de lemn sau cu garnitura de textolit.

Când deformarea este prea mare și nu se poate remedia prin îndreptare la rece locul deformat se poate încălzi numai o dată până la 350°C, încălzirile repetate făcând tabla de aluminiu casantă.

După ce s-a încălzit corespunzător zona deformată se bate cu ciocanul de lemn și se ține contra cu nicovala de mână până se îndreaptă denivelările după care se răcește locul încălzit cu o carpa udă. Răcirea bruscă face ca tabla să se contracte și nivelările se micșorează.

Se poate utiliza și procedeul cu aplicare de ventuze calde, însă operația de încălzire trebuie făcută cu multă atenție, folosindu-se obligatoriu stratul de șeu pentru verificarea temperaturii.

### **Repararea ușilor**

Cadrela ușilor de la caroseriile metalice sunt executate din profilele din tabla și se deformează numai când sunt supuse unor socuri puternice. La uși pot apărea două feluri de deformări: deformarea tablei ușii și deformarea ramei cu tablă cu tot.

Cu ocazia îndreptării ușilor trebuie să se demonteze tapiteria, maneralele, geamurile și toate armaturile. În cazul în care pe partea interioară a tablei ușii este un material antifon (pasta, pasla, etc.), va fi îndepărtat și acesta.

Repararea ușilor se face cu sau fără demontarea lor de pe automobil. Constatarea dacă ușile sunt sau nu în stare bună se face vizual, precum și după modul în care se închid.

Ușile trebuie să se închidă ușor, iar spațiul care rămâne între ușă și caroserie trebuie să fie uniform, de jur împrejur acest spațiu fiind curpins, în general, între 2 – 6 mm după tipul caroseriei.

Închiderea ușilor cu greutate se datorează mai multor cauze, cele mai dese fiind:

- ghidul ușii freacă într-o parte; se remediază prin reglarea ghidului;
- o parte a ușii se freacă de caroserie, acest lucru constatându-se după vopseaua zgăriată din zonele respective; se remediază prin strangerea suruburilor de fixare a balamalelor;
- tamponalele slabite se strâng din nou bine cu suruburile lor, iar dacă sunt uzate se înlocuiesc.

Ușile care au și ramă deformată se îndreaptă prin presarea lor în direcția opusă socului care a produs deformarea. Se demontează geamurile și toate armaturile și se fixează traversa principală a presei cu ghearele de prindere de – a lungul deformării maxime din planul orizontal. În lipsa acesteia, se pot utiliza prese de mână. De-a lungul stalpului deformat se așează o grindă de esență tare 1 (fig 63) sub care, în dreptul săgeții maxime de deformare, se așează o bucată de lemn 2 acoperită cu pasla, pentru a nu deteriora vopseaua. Grinda 1 se prinde de ușă la extremități cu ajutorul preselor de mână 3 și 4.

Prin strangerea preselor de mână, marginile ușii sunt trase spre grindă, iar deformarea din dreptul săgeții maxime este întinsă de bucată mică de lemn.

După demontarea dispozitivelor de îndepărtare, se lasă ușă 2 – 3 ore și apoi se verifică, deoarece, în timp, deformarea tinde să revină.

Reglarea ușilor se face prin modul de construcție a cremalierelor care dau posibilitatea reglării lor în toate sensurile. În prima fază, se face o strângere provizorie, verificându-se centrarea ușii și poziția ei la nivelul conturului caroseriei, după care se face strângerea definitivă. Dacă prin reglarea cremalierelor nu se obține un rezultat corespunzător se reglează balamelele.

Reglarea balamalelor se face în felul următor:

- se demontează suruburile și se scoate captuseala de pe stalpul cu panoul lateral;
- se demontează suruburile semibalamei scurte inferioare de pe stalpul cabinei și apoi se închide ușă;
- cu un dorn cu diametrul de 8 mm se scoate boltul balamei superioare după ce în prealabil s-a demontat suportul oglinzii retrovizoare;

- se deschide usa și se scoate arcul limitatorului opritor al usii;
- se dau jos usile și se execută alte gauri pentru balamale.

În cazul când prin acționarea suruburilor de la zavorul usii nu se obține apropierea suficientă a usii de rama caroseriei, reglajul usii trebuie făcut din balamale.

### **Repararea aripilor**

Aripile deformate fără întinderea materialului se repară prin îndreptarea la rece cu ajutorul ciocanului de bombaj, ținându-se contra cu o nicovală de mână. Suprafețele aripilor fiind în general bombate mult, operația de îndreptare se execută cu oarecare greutate. Când există o singură umflătură, operația de îndreptare începe prin aplicarea loviturilor de ciocan concentric, de la centru spre margine. Loviturile vor fi mai slabe în centrul umflăturii și mai puternice spre margini. Dacă se procedează invers, deformarea se amplifică.

Dacă deformarea tablei s-a produs la margine, atunci se bate mai puternic în centrul deformării și mai puțin spre margini. După îndreptare, se finisează cu ciocanul pneumatic. Când sunt mai multe umflături apropiate, se îndreaptă întâi porțiunea dintre ele, obținându-se o singură umflătură mare, după care se începe îndreptarea de la margine spre centru.

Aripile deformate cu întinderea materialului se repară la cald. Una din operațiile specifice acestui gen de deformare este repararea marginii unei aripi cu întinderea materialului. Repararea se poate executa în două feluri:

a) prin ondularea tablei, urmată de o refulare la rece, dacă deformarea prin întindere nu este prea mare;

b) prin încălzirea cutelor, în cazul în care materialul a fost întins prea tare, prin tăierea surplusului de material potrivit în urma îndreptării și prin sudarea marginilor tăieturii. Operațiile ce se execută în acest al doilea caz sunt următoarele (fig 64):

În cazul a, se demontează suruburile de fixare a aripii de caroserie, aplicându-se în spate un reazem solid; se presează aripa în direcția A-A, indicată de săgeată, cu mână sau cu un dispozitiv de presare. În urma acestei operații, aripa își capătă forma inițială, iar în centrul porțiunii întinse apare o buclă în forma de V;

În cazul b, se creștează cuta cu fierăstraul de mână la marginea aripii și apoi se taie tabla aripii până la varful cutoi cu fierăstraul pentru metale sau cu un foarfece de tablă;

- se îndreaptă marginea în dreptul tăieturii, pentru a se stabili surplusul de material;
- se trasează cu un ac de trasat linia care delimitează surplusul de material și se taie cu fierăstraul sau cu foarfecele;

- se îndreaptă marginile tăieturii și se sudează cap la cap. În dreptul sudurii, marginea este îndoită pe partea interioară a aripii cu un adaos de 2-3 mm grosime și 8-10 mm lățime pe toată lățimea sudurii. Se îndreaptă din nou eventualele deformări aparute în timpul sudurii și apoi se pilește cordonul de sudură.

Aripile care au suferit deformări adânci și cu rupturi se repară astfel:

- se demontează aripa, se îndreaptă și se sudează porțiunile rupte sau crapate din afara zonei accidentate; se confecționează, apoi un sablon din carton sau placaj după o aripă bună, pentru a se da celei tamponate o formă cât mai apropiată de cea originală;

- se bate, apoi cu ciocanul de bombat, ținându-se contra cu nicovală de mână, în zonele în care apar diferențe față de sablon.

Dacă o parte din aripă este deteriorată și nu se mai poate repara, se îndreaptă întâi aripa întreagă, se taie bucata ce nu se mai poate repara și se pune în locul ei, prin sudură, un petec corespunzător. Când nu se poate obține o netezire corespunzătoare a zonei deformate, din cauza prea multor petice sau cordoane de sudură, se aplică un strat de lipitură moale cu ciocanul de lipit, care se netezește apoi cu o pilă fină și cu o panză abrazivă. După repararea aripilor se montează întâi provizoriu și după o eventuală ajustare se așează garnitura de etansare (chederul) între aripă și caroserie și se strâng definitiv suruburile.

În general operațiile care se execută pentru repararea unei aripi sunt: curățirea suprafețelor interioare ale aripii de orice impurități, chiar dacă automobilul a fost spălat; demontarea roții și apoi a

aripii respective, dacă este cazul; aducerea aripii cât mai aproape de forma inițială prin apăsare sau întindere cu mâna sau cu un dispozitiv oarecare; îndreptarea deformațiilor; sudarea fisurilor sau rupturilor; netezirea, acoperirea cu grund a zonelor curățate de vopsea, pentru a le proteja împotriva ruginii.

Toate operațiile de îndreptare manuală ale aripilor trebuie să se execute în poziția normală de lucru a acesteia. Sudarea se execută numai oxiacetilenic, pentru a se evita arderea tablei, becul folosit fiind ales corespunzător cu grosimea tablei. În plus, la sudarea oxiacetilenică cusătura de sudură este mai moale și se poate pili mai ușor decât în cazul sudurii electrice. Flacăra utilizată trebuie să fie neutră, deoarece în timpul deformării și al îndreptării tabla suferă un proces de ecruisare, care provoacă arderea tablei în cazul supraîncălzirii.

Pentru a se îmbunătăți ruptura tablei și pentru a se evita ruperea ei din nou în zonele sudate, după terminarea sudurii, când cordonul de sudură are încă culoare roșie închis se bate ușor cu ciocanul, ținându-se contra cu nicovala de mână. În cazul când roata împiedică operația de îndreptare sau aripa trebuie demontată de pe automobil, se suspendă automobilul pe o capră metalică și se demontează roata respectivă.

Netezirea aripilor cu lipitura moale (aliaj de cositor cu plumb) se face în felul următor:

- se pregătește suprafața pe care trebuie să se pună aliajul, curățându-se de toate impuritățile și de vopsea până se ajunge la luciul metalic. Se decapează cu clorura de zinc, după care se aterne cu ciocanul de lipit aliajul pe porțiuni mici, netezindu-se cât mai bine.

Repararea aripilor nedemontabile de autocamioane tamponate se face în felul următor:

- se ridică porțiunea de aripă îndoită cu ajutorul unei rangi sau al unei grinzii de lemn, până când ajunge la poziția apropiată de cea normală. În cazul în care ea a primit lovitură din față, se readuce la loc cu un dispozitiv hidraulic sau mecanic sau, în lipsa acestuia cu un cric obișnuit;

- dacă aripa este ruptă, se prinde cu câteva puncte de sudură;

- se scoate ranga și se îndreaptă aripa cu ciocanul și cu nicovala de mână, iar dacă apar umflături se înlătură prin aplicarea de ventuze calde, racite cu bumbac imbibat cu apă;

- se sudează definitiv rupturile cu flacăra neutră, pentru considerentele arătate anterior, se netezește porțiunea îndreptată, curățându-se apoi bine de vopsea locul îndreptat pentru a se vedea dacă nu sunt fisuri.

Când aripa este ruptă și lipsește o bucată, se îndreaptă, se taie un petic din tabla de aceeași grosime cu aripa, apropiat ca mărime de bucata lipsă, se prinde în câteva puncte de sudură, se îndreaptă și se bombează după profilul aripii, apoi se sudează complet cu sudură oxiacetilenică. Se netezesc prin pilire cordoanele de sudură. Dacă în timpul tamponării s-a rupt garnitura cheder, ea se înlocuiește complet. Este de menționat faptul că în general, autocamioanele cu aripi numai în față, în spate roțile au niste aparatoare de noroi cu nervuri confecționate din tabla prin ambutisare.

Montarea la loc a aripii se face în ordine inversă demontării, cu următoarele lucrări suplimentare:

- interiorul aripii se curăță atent (la aripile vechi) de noroi și rugină, după care se aplică cu pistolul de stropit sau cu pensula 1 – 2 straturi de protecție anticorozivă;

- se aplică atât pe rama farului, cât și pe bordura aripii un cordon de mastic, care lipindu-se de garnituri, asigură etansarea ansamblului; de asemenea, se aplică un cordon de mastic gros și de alungul liniei de separare, dintre stalpul usii – față și aripă, pe linia dintre aripă și masca;

- după așezarea ripii, se aplică un cordon de mastic între dublura aripii și aripă.

### ***Înlocuirea pavilionului***

Deoarece apa de ploaie se scurge relativ repede de pe partea superioară a caroseriilor, pavilionul se înlocuiește de obicei numai în cazul accidentării automobilelor. Pentru înlocuirea pavilionului la caroseriile autoturismelor de tip Dacia se demontează, în prealabil toate ușile, planșeul de bord, parbrizul, luneta – spate și garnitura interioară (captuseala) a pavilionului.

Pentru recuperarea garniturii interioare, demontarea se face cu grijă, cunoscând că aceasta este lipită cu un adeziv puternic tip preandez, pe toată suprafața interioară a pavilionului.

Daca garnitura veche nu poate fi refolosita, se confectioneaza una noua de pasla groasa de 3 – 5 mm, cu dimensiunile 1100 x 900 mm. Se recomanda pastrarea cu grija a pieselor anexa demontate, ca de exemplu vergelele, cleme de agatare, intinzatorul garniturii, locasurile vergelelor, deoarece acestea se procura cu greu.

Dupa redresarea celorlalte elemente ale caroseriei (accidentate), in special a stalpilor – fata de care se centreaza toata partea superioara a caroseriei, se trece la desfacerea treptata, cu o dalta bine ascutita, a punctelor de sudura ce leaga pavilionul de rama caroseriei, de panoul custodelui si de partea superioara a stalpilor. Pentru inlaturarea deformarii tablei se recomanda desfacerea intermitenta a punctelor de sudura, cand pe o parte cand pe cealalta parte, cu redresare imediata in toate cazurile posibile a marginilor si muchiilor de pe rama caroseriei. Apoi, se indreapta toate deformatiile de pe partea superioara a stalpilor si rama custodelui, precum si de pe celelalte elemente cu care urmeaza a se imbina pavilionul nou.

Dupa grunduire pavilionul nou (sau cel vechi indreptat si reparat in prealabil) se prinde provizoriu de rama caroseriei si de partea superioara a stalpilor in cateva puncte de sudura, dupa care daca este cazul se ajusteaza prin batai usoare cu ciocanul cu cap de cauciuc, in raport cu celelalte elemente cu care trebuie imbinat.

Datorita deformatiilor ce au loc la incalzirea tablelor subtiri, imbinarea pavilioanelor atat la caroseriile autoturismelor, cat si la cabinele caroseriilor de autocamioane, nu se poate efectua prin sudare oxiacetilenica. In cazul in care nu se dispune de cleste de sudura, se recomanda realizarea imbinarii cu sudura electrica cu electrozi subtiri prin puncte intercalate la distante de 12 – 15 mm.

Punerea la loc a garniturii se face astfel:

- se inleiaza toata suprafata interioara a pavilionului;
- se reamplaseaza in rama caroseriei locasurile 7 ale vergelelor si cele 2 cleme 8 de agatare a ultimei vergele 5;
- se pune la loc tija 5, cu agatarea acesteia de celelele 8;
- se reaseaza succesiv celelalte vergele 4, 3, 2 si 1 cu asezarea in prealabil sub acestea a garniturii de pasla;
- se echilibreaza garnitura prin repartizarea uniforma a acesteia in raport cu toata lungimea vergelelor;
- se asigura o buna intindere a paslei prin tragerea ei si fixarea sub prima vergea din fata, 1;
- se inleiaza intaritura din carton a geamului – spate, conturul parbrizului si intariturile geamului fata – spate;
- se taie surplusul de pasla rezultat dupa intinderea acesteia;
- se lipeste la loc panoul lateral – interior nou al custodelui;
- se reaseaza garniturile de carton ale panoului custode 10, fixate prin stifturile plastice 11;
- se reaseaza garnitura din carton gros din fata 12, fixata prin diblurile 13.

### ***Repararea rezervorului de combustibil***

Rezervorul de combustibil este executat in cele mai multe cazuri, din doua jumutati de tabla ambutisata concav. Tabla are o grosime de 1 – 2 mm, in functie de volumul rezervorului. Asamblarea rezervoarelor de combustibil se executa prin sudare oxiacetilenica sau prin sudare prin puncte cu cordon continuu.

Rezervoarele de benzina sunt amplasate in locuri diferite, in functie de tipul automobilului. La autocamioane si autobuze, ele sunt amplasate in partile laterale ale sasiului, iar la autoturisme in zona portbagajului. In partea superioara, rezervorul de combustibil are:

- orificiul pentru umplere, format dintr-un tub sudat si astupat cu un capac cu supapa de suprapresiune;
- locas pentru sonda litrometrica, dispozitivul litrometric in locasul respectiv nefiind lipit pentru a se putea demonta usor;
- locas pentru conducta pompei de alimentare.

La partea inferioara a rezervorului se afla un robinet de golire.

În timpul exploatarei, mai ales la autocamioane și autobuze, pot apărea următoarele defecțiuni la rezervoarele de combustibil:

- deformarea rezervorului
- pierderi de combustibil datorate neetanșeității provocate de perforarea prin lovire a rezervorului, fisurarea cordonului de sudură, coroziunea tablei;
- slăbirea elementelor auxiliare montate în corpul rezervorului.

Procesul tehnologic de reparare este următorul:

- determinarea defecțiunii vizuale;
- golirea rezervorului de combustibil;
- demontarea rezervorului de pe automobil;
- spălarea rezervorului;
- înlăturarea defecțiunilor;
- probarea etansării;
- montarea rezervorului pe automobil;

Neetanșeitatea rezervorului se determină vizual, cu rezervorul plin de combustibil, montat pe automobil. Se golește apoi combustibilul din rezervor și se desface conducta de legătură cu pompa de benzină și sonda litrometrică, se desfac coliere de fixare și se dă rezervorul jos. Rezervorul se spală foarte bine pentru a se îndepărta și cel mai mic rest de combustibil, mai ales în cazul benzinei. Se recomandă ca spălarea să se facă cu abur de mai multe ori. În lipsa aburului se poate folosi apă caldă sau rece care se schimbă de câteva ori după ce a stat în rezervor de fiecare dată cca. o oră. Dacă modul de reparare permite, mai ales în cazul fisurilor, sudarea se poate face numai cu apă în rezervor până aproape de locul de sudat.

Îndreptarea rezervorului se poate executa și fără demontarea lui în părți componente sau tăierea de ferestre, dacă zona deformată permite introducerea prin gura de umplere a unei linguri cu coadă lungă și cu forma corespunzătoare cu care să se poată ține contra la loviturile date cu ciocanul. Dacă acest lucru nu este posibil, se procedează după caz în următoarele moduri:

- deformarea este prea mare și pe ambele jumătăți; se desface rezervorul prin tăiere cu dală în cele două părți componente, se îndreaptă și se sudează la loc;
- deformarea este aproape de gura de umplere; se scoate tubul respectiv, se face operația de îndreptare și apoi se sudează tubul de umplere la loc;
- deformarea nu este în zona gurii de umplere; se taie o fereastră într-o zonă care să permită introducerea mâinii cu nicovală de mână pentru a ține contra la loviturile ciocanului; fereastra se face cu dală sau cu flacăra oxiacetilenică; înainte de a se suda la loc bucata scoasă se vor îndrepta atât marginile ei cât și marginile făcute în rezervor.

În cazul în care au căzut peretii despărțitori, se va tăia de asemenea o fereastră, pentru a se permite sudarea lor. În cazul apariției zonelor ruginite unde tabla s-a subțiat mult sau a fost perforată, se taie porțiunea ruginită până în zona de tablă bună, cautându-se ca bucata tăiată să aibă o formă cât mai regulată și în special patrată sau dreptunghiulară. Se taie un petec de aceeași mărime din tablă cu grosimea acelei a rezervorului, se îndreaptă atât marginile petecului cât și ale golului din rezervor, se prinde petecul cu câteva puncte de sudură și apoi se sudează. După terminarea reparației se face verificarea etanșeității, deoarece în timpul operației de îndreptare pot apărea fisuri atât în locurile îndreptate cât și în zonele lipite sau sudate.

Verificarea se face punând un dop de cauciuc la gura de umplere, prin dop intrând un tub alimentat cu aer comprimat la  $(1,1 \pm 2) \times 10^5 \text{ N/m}^2$ . Se introduce rezervorul în apă curată. Acolo unde apar bule de aer înseamnă că nu este etans. Dacă îmbinările au fost lipite, reparația se execută tot prin lipire deoarece, dacă s-ar executa prin sudură, zonele apropiate de cordonul de sudură se vor dezlipi, deoarece temperatura necesară executării sudurii cu flacăra oxiacetilenică este mult mai mare decât aceea la care se oprește materialul de adaos folosit la lipire.

După sudare sau lipire, se verifică din nou etanșeitatea. Neetanșeitatea se poate datora și dezlipirii mufei în care se montează robinetul de golire sau a helenderului conductei care leagă rezervorul de pompa de benzină. Etansarea se restabilește prin lipire prin lipitura tare, folosindu-se bare de alama, care sunt mai rezistente la socuri.

### ***Repararea cadrului la automobile cu caroserie portantă sau semiportantă cu cadrul detașabil***

La automobilele cu caroserie portantă sau cu caroserie semiportantă cu cadru detașabil, cadrul asigură legătura dintre partea din față și cea din spate a automobilului. Pe el sunt montate organele automobilului, inclusiv caroseria, și preia toate solicitările care apar în exploatare, ca: încovoierea, compresiune, tracțiune, răsucire și oscilații în diverse planuri.

La exploatarea automobilului, cadrul are o foarte mare importanță. Un cadru deformat sau cu elemente cu defectiuni poate produce funcționarea necorespunzătoare a transmisiei, reducând caracteristicile de deplasare, conducând la uzură prematură a anvelopelor, la creșterea consumului de combustibil și uneori la accidente.

În general, piesele cadrului sunt asamblate cu nituri sau cu suruburi pentru a putea fi demontate ușor, atunci când trebuie să fie îndreptate sau înlocuite.

Multe lucrări de verificare, măsurare sau chiar reparație pot fi făcute cu automobilul nedemontat sau demontat parțial. De aceea trebuie să se stabilească dinainte de începerea lucrărilor de tinichigerie, ce anume trebuie neapărat demontat, pentru a nu se prelungi timpul de reparație și a se mari printr-o manoperă suplimentară costul reparației.

Defectele care se întâlnesc mai des la cadre sunt:

- deformarea elementelor cadrului;
- deteriorarea îmbinărilor nituite sau sudate;
- fisurarea sau ruperea elementelor cadrului (în special al lonjeroanelor)

Piesele cadrului se confecționează prin matritare din tablă de oțel cu conținut redus de carbon, iar profilele utilizate sunt de cele mai multe ori în formă de U pentru a avea o rezistență mare la solicitările la care sunt supuse și în același timp pentru a avea o greutate mai mică. De multe ori, lonjeroanele au din aceleași motive secțiuni variabile.

Deformarea elementelor cadrului poate consta în:

- încovoierea lonjeroanelor și a traverselor, atât în plan vertical cât și în plan orizontal;
- strambarea lonjeroanelor și a traverselor;
- deformări unghiulare în zonele de asamblare ale traverselor cu lonjeroanele.

Determinarea deformatiilor se poate face vizual, cu ajutorul unei rigle drepte, prin măsurări cu diverse elemente, iar în cazul unghiurilor prin utilizarea sabloanelor. Deformările mari, ca încovoierea și răsucirea se pot determina numai vizual. Deformările mai mici se pot determina cu ajutorul unei rigle metalice care se așează pe fiecare față a elementului cadrului. În caz de deformare rigla nu calcă cu toată lungimea pe suprafața respectivă a elementului cadru.

Dacă deformările sunt mai mici și starea generală a cadrului este bună îndreptarea se poate executa pe loc fără demontarea elementelor deformate de pe cadru. De cele mai multe ori îndreptarea se face la rece, pentru a se evita schimbarea structurii cristaline a materialului. Îndreptarea la cald se folosește în cazul deformatiilor mari. Dispozitivele folosite pentru îndreptare pot fi: prese pentru împins sau pentru strângere, cricuri, vinciuri, parghii cu stifturi, lanturi cu scripete, etc.

Presa pentru îndreptat este formată dintr-o traversă dublă (fig 67) este formată dintr-o traversă dublă care are la mijloc o gaură filetată în care se înșurubează printr-o piulită sudată în traversă, un surub cu profil patră, cu maner de învârtire. Presa are trei dispozitive de prindere și fixare a elementelor de cadru care trebuie îndreptate. Pentru îndreptarea lonjeroanelor deformate spre interior se folosesc cricuri, vinciuri sau extensoare hidraulice sau mecanice. Parghiile cu stifturi (fig 68) se folosesc la îndreptarea profilelor usoare de autoturisme. Ele au diverse lungimi.

Când deformarea este mai mare, pentru a nu se produce fisuri, mai ales în zonele de îmbinare rigidă elementele de cadru se încălzesc cu flacăra oxiacetilenică la cca. 180°C. Îndreptarea sau readucerea la poziția zonelor deformate se execută trecându-se cu 3-5 mm peste poziția normală. Din cauza elasticității materialului, elementul asupra căruia s-a acționat revine în poziția normală. Se lasă să se răcească încet. Readucerea cadrelor la forma inițială se verifică, apoi cu rigla cu sabloanele colțar și prin măsurarea în diagonală. Se recomandă ca elementele de răsucire și în special lonjeroanele să se înlocuiască. Deformările unghiulare se pot remedia prin mai multe metode. Cele mai folosite sunt următoarele:

- un capat din fata al unui lonjeron (fig 69) este ancorat cu un lant de un punct fix, in timp ce capatul din spate al celuiilalt lonjeron este tras in sens contrar cu ajutorul unui troliu, al unei macarale cu scripete sau al unui sistem de scripeti cu cablu, ancorat de un alt punct fix;

- punandu-se in doua colturi in diagonala cate o pana de lemn de esenta tare (fig 70), se introduce fie un impingator cu surub, fie un vinci cu care se apasa pana cand unghiurile revin la valoarea normala.

Dupa terminarea operatiilor de indreptare, se verifica daca nu au aparut fisuri pe elementele indreptate, precum si starea ansamblurilor nituite, cu suruburi sau sudate. Determinarea elementelor de asamblare se constata vizual si se remediaza fiecare dupa specificul imbinarii.

### ***Repararea caroseriilor autoportante și semiportante***

In ultimul timp, intreprinderile constructoare fabrica autobuze si autoturisme cu caroserii autoportante si semiportante, datorita avantajelor pe care acestea le prezinta din punct de vedere constructiv, cat si din punct de vedere al rezistentei in timpul exploatarei.

Caracteristica principala a caroseriilor autoportante consta in faptul ca scheletul caroseriei, cadrul si caroseria se repara impreuna.

Datorita dimensiunilor, care le fac improprii pentru a fi instalate pe transportoare sau pe carucioare, caroseriile se repara, in majoritatea cazurilor, la posturi fixe de lucru. Indiferent de forma si marimea lor, caroseriile se repara, in general, dupa procesul tehnologic prezentat.

La inceput, se fac spalarea exterioara si uscarea, dupa care urmeaza dezechiparea, in cadrul careia se scot de pe caroserie scaunele, instalatia pneumatica, instalatia de climatizare, echipamentul electric, geamurile cu ramele si armaturile lor, usile si imbracamintea interioara. Piese si ansamblurile demontate sunt dirijate la posturile de lucru, unde se executa curatarea si repararea lor.

La caroseriile autoportante si semiportante, cele mai dese defectiuni sunt: fisurarea stalpilor, a grinzilor si a ramelor scheletului, deformarea colturilor, deformarea ramelor usilor sau a geamurilor, ruginirea partii inferioare a caroseriei.

Deformarile se pot constata vizual, prin masuri facute intre anumite puncte de reper, prin verificari cu sabloane. Celelalte defecte se constata vizual. Caroseriile autoportante si semiportante se pot repara prin doua metode, si anume:

- repararea prin metoda deschiderii scheletului;
- repararea prin metoda demontarii complete;

Repararea prin metoda deschiderii scheletului se executa numai in cazul in care automobilul este in primul ciclu de reparatie capitala si tot ansamblul caroseriei se prezinta, in general in stare buna. Ea este o metoda care reduce timpul de reparatie si consta numai din demontarea tapiteriei si eventual a unor elemente care se pot repara pe loc.

Metoda demontarii complete se utilizeaza la caroseriile care au suferit accidente sau care prezinta deteriorari vizibile. Ea consta in demontarea completa a tuturor panourilor si verificarea tuturor elementelor caroseriei si a cadrului.

Procesul tehnologic este urmatorul:

- se spala si se usuca la exterior;
- se demonteaza covorul, scaunele, platformele, tapiteria, geamurile, instalatia de incalzire, instalatia electrica.

- se demonteaza, apoi toata partea mecanica a automobilului. Dupa aceste operatii de demontare, se verifica amanuntit cadrul si scheletul, demontandu-se numai elementele care trebuie inlocuite sau care nu se pot repara pe loc.

Dupa reparare, toate elementele ansamblate prin nituri sau suruburi, se vopsesc cu un strat subtire de miniu de plumb, pentru a se preveni ruginirea. Se monteaza apoi, toate elementele demontate, in ordinea inversa demontarii. Se executa vopsirea generala. Caroseriile autoportante si semiportante de autoturisme se repara mai usor decat cele de autobuze, deoarece ele au dimensiuni si greutate mai mici. Pentru repararea caroseriilor de acest gen este nevoie de un banc special sau de o placa dreapta de control, asezata perfect orizontal atunci cand se face verificarea.

Caroseria se fixeaza pe banc in doua puncte si se verifica cu sablonul sau cu o rigla metalica, daca celelalte puncte ale sasiului corespund cu punctele respective de pe bancul de control. Folosirea bancurilor de control reduce timpul de reparatie si imbunatateste calitatea acestora prin faptul ca toate verificarile se pot face usor in timpul executarii reparatiilor.

Asa cum s-a aratat si anterior, verificarea prin banc si reparatiile se fac dupa ce tapiteria, scaunele, toate agregatele, ansamblurile si subansamblurile mecanice, inclusiv instalatia electrica, au fost demontate de pe sasiu. Usile, aripile, capacul portbagajului, capota, se demonteaza si ele, eventualele reparatii facandu-se in atelier, dupa care se aduc si se remonteaza.

Cele mai multe defecte ale caroseriilor autoportante constau din deformarile produse de: tamponari, slabirea imbinarilor nituite sau cu suruburi, fisurarea imbinarilor sudate, ruginirea tablei, mai ales in partea inferioara. Deformarile se determina vizual, cu sabloane, cu rigla metalica sau prin masuri comparative.

### ***Repararea stâlpului central***

Una dintre piesele de mare rezistenta ale caroseriilor de la autoturisme de tipul Sedan este stalpul central. Deoarece stalpul central preia tensiunile si socurile cele mai mari in timpul exploatarei autoturismelor pe drumuri accidentate, la repararea acestui element trebuie avut grija de a i se mentine, respectiv a i se reda robustetea initiala.

Functional, stalpul central este astfel conceput la toate caroseriile cu patru usi incat sa serveasca ca stalp broasca pentru usa din fata si ca stalp cocos (balamale) pentru usa din spate. Tot pe aceasta sunt fixate piulitele de ancoraj si elementele de consolidare ale balamalelorusii din spate, precum si ghidajele si dispozitivul de siguranta pentru broasca usii din fata.

Avand in vedere interactiunea dintre stalpul central si usi, privind buna functionare a inchiderii usilor, cu implicatiile ce rezulta de aici pentru etansarea caroseriei, in cazul accidentelor grave, acesta se inlocuieste cu unul nou.

Exista totusi, situatii in care unele defectiuni cu caracter local nu afecteaza in totalitate stalpul central, ci numai unele zone restransefapt ce permite repararea cu rezultate bune.

In cazul cand atat adaosul de stalp, cat si zonele de imbinare prin sudura prezinta, unele mici neregularitati (adancituri), acestea, inainte de grunduire se netezesc prin adaos de aliaje de lipit.

Suprafetele proaspat prelucrate, in special cele finisate prin lipire sau pietre abrazive, trebuie imediat grunduite, deoarece in medii umede procesul de coroziune incepe din primele ore, chiar daca acest fenomen apare vizibil mult mai tarziu.

### ***Repararea pragului podelei***

Constructiv, pragul podelei, la majoritatea caroseriilor de autoturisme, este realizat din tabla ambutisata sub forma de cheson inchis, care face legatura, de-a lungul podelei, intre stalpul central si stalpul din fata, acoperind toata distanta dintre cele doua aripi.

La majoritatea caroseriilor, pragul este sudat prin puncte de tablă podelei.

Daca portiunea defecta a pragului este mica, aceasta se poate repara prin peticire, dar in cazul in care aceasta se intinde pe o suprafata mai mare sau cand coroziunea apare simultan in mai multe locuri, se recomanda inlocuirea pragului.

Pentru inlocuirea unui prag se procedeaza astfel:

- se scot toate usile si scaunele de pe partea pragului de inlocuit;
- se scot toate piesele, ornamentele exterioare si interioare de pe prag si stalpi, inclusiv covoarele de cauciuc si imbracamintea interioara a stalpului;
- se acopera cu o placa de azbest umed toate adaosurile de cauciuc nedemontabile de pe stalpi si planseul podelei, pentru a preveni deteriorarea lor de la caldura lucrarilor de sudare;
- se topeste, cu ajutorul arzatorului oxiacetilenic, aliajul de netezire care acopera cusatura de sudura ce uneste capatul posterior al laturii exterioare a pragului de capatul interior al stalpului din spate, dupa care se taie fie cu dalta, in cazul sudurii prin puncte, fie cu ferastraul mic, in cazul sudarii oxiacetilenice sau electrice continue;

- similar se procedează și pentru desprinderea pragului de la capatul interior al stălpului central și al stălpului din față; în funcție de soluția constructivă, la unele caroserii pragul este fixat de aripile interioare prin nituri; în acest caz, desfacerea îmbinării se obține ușor prin gaurire, pilirea capetelor și scoaterea niturilor cu un dorn; pentru pilirea capetelor superioare ale niturilor se recomandă folosirea polizorului cu ax de antrenare flexibil, cu o piatră abrazivă de diametru mic, 60 – 80 mm, cu graunți duri și mari, cu lănti ceramici.

Prinderea laturii interioare a pragului de marginile longitudinale ale planșeului, în cazul caroseriilor autoportante sau de traversele podelei la alte tipuri constructive, se realizează, de obicei, cu sudura prin puncte. Desfacerea acestor legături se recomandă a se face tot cu o dală îngustă și un unghi ascuțit. Operația este mult mai ușoară dacă punctele de sudură sunt, în prealabil, gaurite cu un burghiu de un diametru mic, de 3 – 4 mm. Folosind ca operație ajutoare gaurirea, se menajează mult marginile podelei, eliminându-se o mare parte din lucrurile ulterioare de îndreptare și netezire.

După executarea lucrărilor arătate mai sus și eliberarea pragului de toate îmbinările sudate sau nituite cu care era legat de stălp, podea, etc., pragul se scoate, având grijă să se pastreze armaturile, elementele auxiliare și eventualele piese speciale de fixare, deoarece, în caz de pierdere, unele dintre acestea se procură greu.

Pentru montarea unui prag se procedează în felul următor:

- se așază caroseria pe o suprafață perfect plană, cunoscând că orice deformare de la poziția normală a elementelor, care vin în contact cu pragul se va resimți, după asamblarea lor prin sudură, asupra întregii caroserii, și în special, asupra golului ușilor.

- se verifică cu atenție părțile de sprijin ale caroseriei de care urmează a se lega pragul nou; în caz de nevoie se repară, în prealabil, toate defectiunile vizibile;

- se îndreaptă și se curată cu atenție toate suprafețele de contact ale stălpilor și ale aripilor, pentru a se asigura o suprapunere cât mai bună a acestora cu pragul nou;

- se verifică existența, din fabricație, pe latura inferioară a pragului nou, a gaurilor de scurgere a apei; în caz de nevoie, se execută cu un burghiu de 6 – 10 mm câte o gaură pentru scurgerea apei la cele două extremități ale pragului, cât mai aproape de marginea inferioară unde urmează a se suda de stălpul din spate, respectiv stălpul din față al caroseriei, precum și în dreptul stălpului central; după gaurire, fiecare din orificiile menționate se trasează cu poansonul astfel ca metalul marginal să se îndoaie în jos, formând un jgheab de scurgere a apei pe toată circumferința gării.

- se potrivesc prin ajustare cele două extremități ale noului prag pe marginile stălpilor și pe celelalte elemente cu care urmează a se îmbina prin sudură;

- se fixează noul prag de restul caroseriei, de obicei în dreptul stălpilor, cu 2-3 cleme cu surub; se verifică potrivirea pragului față de stălpi, podea și la unele caroserii și față de aripi după care se strâng bine clemele fixate;

- se prinde provizoriu pragul prin câteva puncte de sudură, distanțate la 150 – 250 mm de podeaua caroseriei, după care se face o ultimă verificare a poziției elementelor ce urmează a fi definitivare, executându-se eventualele reajustări;

- se prinde cu sudură prin puncte partea inferioară frontală a fiecărui stălp de marginea superioară a pragului, după care se scot toate clemele de fixare; în lipsa sculelor speciale de sudură prin percuție, necesare pentru această operație, se recomandă sudarea acestor elemente cu sudură oxiacetilenică folosind un arzător mic;

- se prinde, prin puncte de sudură electrică, marginea podelei de stălp; se recomandă începerea punctelor de sudură de la stălpii exteriori spre stălpul central, eventualele nepotriviri putând fi ajustate prin aplicarea succesivă și simetrică, de ambele părți, a unor petice calde cu flacăra oxiacetilenică, racite brusc pentru strângerea tablei;

- se curată prin pilire capetele punctelor de sudură, care apoi, pentru netezirea tablei, se umplu cu aliaj de lipit;

- se îndepărtează cu o piatră abrazivă tot surplusul de metal rezultat din îmbinarea prin sudură, se curată celelalte suprafețe reparate sau îndreptate, după care se aplică un strat de grund anticoroziv.

### ***Repararea panourilor laterale ale aripilor, a capotei, a măștii radiatorului și a scării***

Unele automobile și mai ales autobuze, au în loc de aripi panouri unilaterale simple, confecționate din tablă, fixate prin suruburi de caroserie sau sudate. Ele se pot deforma sau rupe din cauza unei tamponări, se pot coroda sau se pot fisura. Fisurile sau crapăturile se repara prin sudare oxiacetilenică, becul folosit, alegându-se în funcție de grosimea tablei. După sudare, cordonul de sudură se polizează. În caz de corodare, dacă zona este mai mică, se taie porțiunea respectivă și se pune un petec din tablă la fel ca și în cazul reparării rezervorului de combustibil. În cazul deformării, dacă este mică, se îndreaptă pe roata respectivă demontată. La capota și masca pot apărea deformări din cauze accidentale: pot apărea crapături atât la tablă cât și la îmbinările sudate. Repararea se face la fel ca și la celelalte elemente de tablă ale caroseriei.

### ***Repararea cabinei***

Autocamioanele și derivatele lor au o cabină separată de restul caroseriei, în care sta șoferul și însoțitorul marfurilor, sau cei care deservește diversele instalații sau dispozitive montate pe automobil. Tot în cabină se află o serie de elemente care asigură exploatarea automobilului. În momentul de față toate cabinele se construiesc din tablă, prin presare, asamblarea elementelor făcându-se de cele mai multe ori, prin sudare prin puncte.

Majoritatea defectiunilor care apar la cabine sunt: fisuri, rupturi, desfacerea punctelor de sudură, deformări (de cele mai multe ori din cauze accidentale), corodarea părții inferioare. Cabinele trebuie să fie corect centrate, în caz contrar, ușile nu se mai închid bine, iar geamurile de parbriz și cele din spate nu se pot fixa cum trebuie.

La cabina reprezentată în figura 71 se localizează următoarele defecte: turtiri locale și deformări ale ansamblului 1; fisuri, sparturi și rupturi ale tablei și elementelor de rezistență 2; deteriorarea ușilor, balamalelor macaralelor pentru geamuri și închizătoarelor 3; corodarea anumitor porțiuni ale cabinei și ușilor 4; spargerea parbrizului și geamurilor 5; defectarea dispozitivului de rabatare al cabinei, a tampoanelor cabinei, a aripilor, a scarilor, a măștii radiatorului.

Lucrările de reparare a cabinei constau în: îndreptarea porțiunilor de tablă cu deformări ușoare sau decuparea unor porțiuni cu infundări pronunțate (datorate loviturilor), care nu se pot îndrepta sau care sunt corodate și înlocuirea lor prin petecire prin sudare cu gaze; înlocuirea unor elemente de rezistență rupte sau fisurate; repararea elementelor dispozitivului de rabatare al cabinei; înlocuirea tampoanelor de cauciuc și repararea altor elemente ale dispozitivului de fixare a cabinei pe cadru; înlocuirea măștii radiatorului când aceasta este deformată sau spartă; repararea și fixarea aripilor a scarilor și fixarea lor corectă, etc. De asemenea, în funcție de necesitate, se înlocuiesc parbrizul și geamurile laterale.

La înlocuirea parbrizului se urmărește montarea lui corectă pe tot conturul fără a fi forțat, cu ajutorul garniturilor de profil și lungime corespunzătoare. La ușă, în afară de îndreptarea tablei, se procedează la repararea sau înlocuirea mecanismelor de închidere, fixarea balamalelor și înlocuirea lor dacă sunt uzate, repararea sau înlocuirea macaralelor pentru geamurile laterale. La montarea ușilor se urmărește ca spațiul dintre ușă și cabină să fie uniform pe tot conturul, iar etansarea să se realizeze cu garnituri în bună stare. Din interiorul cabinei trebuie să se verifice și să se repare tapiseria, scaunul șoferului, instalația de ventilație, de încălzire, aparatura de bord, podeaua, etc.

În vederea vopsirii, se nivelează mai întâi porțiunile reparate, părțile inferioare se acoperă cu materiale anticorozive și apoi se face vopsirea conform tehnologiei adoptate.

În final cabina se echipează cu aparatura de bord, oglonzile retrovizoare, stergătoarele de parbriz, instalația electrică aferentă, etc.

### ***Repararea și controlul radiatoarelor de răcire***

Instalația de răcire a motoarelor are rolul de a menține motoarele la temperatura optimă de funcționare, evitându-se condensarea combustibilului din amestecul carburant, atunci când motorul

merge la o temperatura prea scazuta, iar combustibilul condensat se scurge pe peretii cilindrului, subtiaza si spala uleiul, producand uzura prematura a cilindrului, segmentilor si pistoanelor.

La radiatoare, in timpul exploatarii, pot aparea urmatoarele defectiuni:

- deformarea bazinelor din cauze accidentale;
- fisurarea ansamblarilor cu corpul radiatorului;
- fisurarea bazinelor;
- infundarea partiala a tevilor de racire si a bazinului inferior cu mal provenit din utilizarea

apei murdare, folosita la completarea nivelului apei in radiator;

- depunerea unei cruste de saruri pe peretii inferiori ai bazinelor si tevilor de racire din cauza apei cu duritate mare (care contine calcar sau alte saruri); crusta de saruri este rea conducatoare de caldura si schimbul de caldura dintre apa si exterior se face mai greu, motorul functionand supraincalzit;

- deformarea tevilor de racire din cauze accidentale;
- spargerea tevilor de racire.

Remedierile se fac in felul urmator:

- bazinele deformate se constata vizual si se repara, dezlipindu-le cu un ciocan de lipit incalzit, de pe corpul radiatorului si indreptandu-le cu un ciocan de lemn, dupa care se lipesc la locul lor cu lipitura moale;

- fisurarea cordonului de lipitura se constata vizual, prin prelingerile de apa care apar; se repara prin lipire;

- fisurarea bazinelor se intampla mai rar si se constata vizual. Se repara prin peticire cu un petic din tabla de alama cu grosimea de 1 – 2 mm, prin lipitura (alamire). Toate lucrarile de reparatii se fac cu radiatorul demontat de pe automobil, dupa terminarea reparatiei facandu-se o proba de presiune asa cum se va arata ulterior;

- infundarea cu mal se constata prin supraincalzirea motorului, apa circuland greu. Se remedieaza facand o racire in circuit deschis si anume: cu motorul mergand se deschide robinetul de golire, iar in orificiul de umplere din bazinul superior se introduce apa de la robinet cu un furtun. Operatia dureaza pana cand apa iese curata. Aceasta metoda prezinta dezavantajul ca daca dureaza prea mult, motorul mergand sub temperatura de regim, combustibilul din amestecul carburant se condenseaza pe peretii cilindrului si spala uleiul, subtiindu-l in acelasi timp;

- depunerea crustei de saruri poate fi evitata, daca in zonele cu apa dura, apa folosita este dedurificata cu anumite substante, in general fosfati, inainte de folosire. Daca totusi s-a depus crusta pe toti peretii camerelor de racire din bloc si chiulase, se procedeaza la dezincrustare. Se goleste instalatia de racire, se demonteaza termostatul. Se introduce in instalatia de racire o solutie de apa 5% acid clorhidric sau 10% soda caustica si petrol si se lasa circa 12 h. Se recomanda solutia acida care nu ataca materialele din care sunt confectionate elementele instalatiei de racire. Se porneste apoi motorul si se lasa sa mearga la ralanti 40 – 50 minute, dupa care se deschide robinetul de golire si se face o racire in circuit deschis cu motorul functionand timp de aproape 15 minute. Se inchide robinetul, se umple instalatia de racire cu apa si se face ultima spalare cu motorul in functiune inca 15 minute. Se goleste instalatia de racire si se umple din nou cu apa curata:

- deformarea tevilor de racire se constata vizual si se incearca indreptarea, dezlipindu-se bazinul superior si introducandu-se in tevilor deformat o vergea de otel cu sectiunea putin mai mica decat a tevilor de racire. Operatia trebuie facuta cu atentie pentru a nu se fisura tevilor. Aceeasi vergea poate fi utilizata si pentru desfundarea tevilor infundate.

- fisurarea tevilor de racire se constata, mai intai, vizual prin scurgerile de apa care se observa. Se demonteaza radiatorul de pe automobil, se astupa toate orificiile cu dopuri elastice, un singur dop avand o teava pe care intra un furtun cu aer comprimat la o presiune de (0,25 . 0,50) 10 N/m<sup>2</sup> pentru a nu sparge tevilor. Se introduce apoi radiatorul intr-un bazin cu apa si se da drumul aerului comprimat, furnizat, de cele mai multe ori de o pompa pentru umflat cauciucurile. Acolo unde apar bule de aer inseamna ca e o teava sparta. Pentru localizarea tevilor respective, avandu-se in vedere ca tevilor de racire se afla asezate pe mai multe randuri, se scoate radiatorul afara, se dezlipesc bazinele si se verifica pe rand din zona in care au aparut bulele de aer. Verificarea se face in felul urmator: se astupa fiecare teava, pe rand, la un capat cu o pana (dop de lemn) fara a forta, iar la celalalt capat se

introduce printr-o teava calibrata aer comprimat, radiatorul fiind introdus in bazinul cu apa. Daca apar bule de aer inseamna ca teava respectiva este sparta.

Remedierea unei tevi sparte se poate face in doua feluri:

- prin suspendarea tevii respective, adica astuparea ei cu dopuri la ambele capete, fiind scoasa astfel din circuitul de racire. In general, se admite suspendarea a maximum 10% din tevile de racire. In caz contrar, radiatorul nu mai poate evacua cantitatea necesara de caldura din apa, mai ales vara.

- prin lipirea tevii respective; se procedeaza in felul urmator: se introduce in teava respectiva o vergea de otel incalzita, cu sectiunea putin mai mica decat a tevii si se dezlipesc cu ciocanul de lipit capetele tevii din placile de baza. Vergeaua incalzita dezlipeste teava, si de pe aripioarele de racire, teava scotandu-se usor cu un cleste special. Se remonteaza, lipindu-se cu lipitura moale capetele pe placile de baza. Se face din nou proba la presiune, dupa care se lipesc benzile, facandu-se din nou proba la presiune.

Daca teava nu se poate repara, ea se poate inlocui cu alta, procedandu-se asa cum s-a aratat mai inainte.

### **Înlocuirea geamurilor**

Operatia de inlocuire a geamurilor se face atunci cand geamurile sunt sparte, crapate sau si – au pierdut transparenta. La marea majoritate a automobilelor, geamurile sunt din cristal securizat, triplex si plexiglas, pentru a se evita producerea de taieturi cu cioburi la spargerea lor. Foarte rar si numai in cazuri extreme, se mai folosesc geamuri din cristal simplu, care insa trebuie cat mai repede inlocuite cu geamuri din material corespunzator. Geamurile din cristal securizat se fabrica la dimensiunile si formele necesare, dupa securizare ele nemaiputand a fi taiate. Celelalte materiale se taie astfel:

- se executa un sablon din tabla subtire, carton sau hartie groasa in forma geamului care trebuie taiat;
- se aseaza sablonul pe masa si deasupra placa de geam din care se va taia;
- se ung liniile de taiere cu petrol lampant;
- se taie geamul cu diamantul, urmarindu-se marginile sablonului;
- se impinge geamul la marginile mesei, partea exterioara fiind in consola, si se incepe sa se apese, treptat, de-a lungul taieturii pana cand geamul crapa;
- se rupe geamul, ciocanindu-se usor pe crestatura cu manerul port – diamantului sau cu un cleste pentru despicat geamuri;
- se face o slefuire de degrosare a marginilor si apoi una de finisare. Grosimea geamului trebuie sa fie identica cu a celui vechi, pentru a putea intra in garnitura de montare.

In general, succesiunea operatiilor pentru inlocuirea geamurilor este urmatoarea:

- demontarea ramei in care a fost geamul vechi;
- scoaterea completa a geamului vechi;
- montarea geamului nou in rama.

## **Protecția anticorozivă a automobilelor**

### **GLOSAR DE TERMENI**

|               |                                                                                                                |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Degresare     | Îndepartarea grasimilor                                                                                        |
| Diluant       | Produs special în vederea reducerii vâscozitatii lacurilor si vopselelor                                       |
| Stabilizatori | Împiedica sedimentarea pigmentilor                                                                             |
| Solventi      | Substante care dizolva (ex.apa)                                                                                |
| Dispersie     | Împrastiere a pigmentilor                                                                                      |
| Antioxidanti  | Împiedica oxidarea                                                                                             |
| Decaparea     | Curatarea oxizilor si a impuritatilor                                                                          |
| Matisare      | Împiedica pelicula de vposea sa fie lucioasa dupa uscare                                                       |
| Pulverizarea  | Aplicarea vopselei sub forma de particule fin divizate, care se depun pe piesa, si se unesc formând o pelicula |

|               |                                                                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vâscozitate   | Data de viteză de scurgere a unui fluid printr-un orificiu (comparative cu                             |
| Aerografe     | Echipamente de vopsire (pistoale de vopsit de ultima generație)                                        |
| Standardizare | Tipizare, ordonare, grupare                                                                            |
| Documentare   | Culegerea informațiilor pe o temă dată                                                                 |
| Smirghel      | Abrazivi pe diferite tipuri de suport                                                                  |
| Slefuire      | Curățare cu abrazivi pentru netezirea și uniformizarea suprafețelor după                               |
| Abrazivi      | Materiale dure și colturoase care pot îndepărta aschii fine                                            |
| Pigmenți      | Substanțe colorate insolubile                                                                          |
| Solvenți      | Substanțe ce conțin carbon și hidrogen (hidrocarburi)                                                  |
| Plastifianți  | Produse organice care dizolvă substanțele, ele rămân în pelicula                                       |
| Emailuri      | Lacuri în care s-au introdus pigmenți metalici organici sau anorganici, dau pelicule lucioase          |
| Antispumanti  | Împiedică formarea spumei                                                                              |
| Lianți        | Componenti de bază ai vopselei (asigură legăturile între particule)                                    |
| Volatilitatea | Cu cât se evaporă mai ușor                                                                             |
| Dizolvanti    | Lichide de natură organică ce dizolvă liantul, iar după aplicare se evaporă formând o peliculă subțire |
| Lustruirea    | Operația de finisare prin care se asigură suprafețelor vopsite și mate un luciu                        |
| Grundurile    | Primul strat de material anticoroziv, aplicat înainte de vopsire                                       |

### **Materialele de protecție anticorozivă a caroseriilor**

Pentru diminuarea coroziunii caroseriilor, suprafețele metalice ale acestora se acoperă cu straturi rezistente, de natură anorganică sau organică și uneori cu materiale multistrat. Structurile depuse trebuie să îndeplinească o serie de condiții. Astfel, ele trebuie să fie: continui, lipsite de pori, aderente la suportul metalic, uniforme ca grosime, stabile din punct de vedere chimic și să prezinte o rezistență mecanică ridicată.

### **Materiale din structura sistemului de vopsire**

Un sistem de vopsire este alcătuit din straturi de materiale peliculogene: grunduri, chituri, vopsele și emailuri compatibile, care formează, prin uscare și lustruire, o peliculă de protecție rezistentă și elastică. Materialele de vopsire compatibile se obțin, de obicei, pe baza aceluiași liant sau a unor lianți cu structură chimică asemănătoare.

Pentru ca protecția împotriva coroziunii să fie eficientă, este necesar ca, pe lângă o bună alegere a materialului metalic, a soluțiilor constructive și a sistemului de vopsire, să se aplice un tratament corespunzător al suprafețelor. Tratarea suprafețelor cuprinde operații mecanice, chimice și electrochimice (prelucrarea mecanică, degresarea și decaparea pentru îndepărtarea impurităților), precum și acoperiri chimice (fosfatarea și pasivizarea).

### **Produse și materiale pentru tratarea suprafețelor**

Pentru curățirea eficientă a suprafețelor, precum și îndepărtarea straturilor vechi de vopsea, ruginii sau a altor impurități solide se folosește sablarea cu alicie. Dimensiunile și forma alicelor cu care se efectuează sablarea, în funcție de natura materialului supus sablării, sunt clasificate conform STAS 7482-89. Astfel, pentru aplicarea unui strat de vopsea cu grosimea de 30 -50 μm se recomandă folosirea alicelor dure; suprafața obținută este cu alveole având dimensiuni proporționale cu clasa granulometrică a alicelor turnate sau sparte (colțuroase).

Îndepărtarea grăsimilor de pe suprafețele metalice se obține fie prin degresare chimică, cu ajutorul solvenților organici (hidrocarburi, derivați clorurați, alcooli) sau a soluțiilor alcaline, fie prin degresare electrolitică sau cu ultrasunete (operația se execută cu solvenți clorurați sau în apă cu emulgatori).

Oxizii de pe suprafața pieselor metalice se îndepărtează prin decapare chimică (cufundarea pieselor în soluții acide sau alcaline) sau electrochimică (se realizează în soluții de acid sulfuric, acid clorhidric sau mai rar în soluții alcaline și neutre).

Acoperirea cu straturi și compuși anorganici prin fosfatare, realizată controlat, pe cale chimică sau electrochimică, constituie o metodă de protecție a metalelor față de diferite medii corosive (peste stratul fosfatat se depun straturi organice de protecție anticorozivă).

Fosfatarea constă în formarea pe suprafața metalică a unui strat de cristale fine de fosfați metalici secundari și terțiari, practic insolubili (fosfați de fier, magneziu sau zinc), din soluții apoase, care conțin fosfați metalici primari.

Datorită avantajelor pe care le prezintă zincul (prin propria sa coroziune zincul produce o difuzie de ioni de zinc și de ioni de OH, care formează prin reacție oxizi de hidrocarbonați sau oxiclură de zinc, în concordanță cu atmosfera ambiantă; produse insolubile, care întârzie coroziunea prin polarizarea pilei zinc - fier), procedeul de fosfatare cu zinc se utilizează, în prezent, în vopsitoriile majorității firmelor producătoare de automobile. Evoluția acoperirilor prin fosfatare, din ultimii ani, arată că grosimea straturilor cristaline este în descreștere, paralel cu îmbunătățirea calității.

Băile de fosfatare pot fi accelerate și pot lucra fie la temperatura camerei, fie la temperatură ridicată. Băile de fosfatare neaccelerată conțin fosfați primari și acid fosforic, în care uneori se mai adaugă agenți de umectare sau substanțe pentru creșterea rezistenței la coroziune a acoperirii formate. Formarea acoperirilor de fosfați poate fi intensificată prin adăugarea în soluție a unor acceleratori: agenți de oxidare, agenți de reducere, compuși ai metalelor grele. Azotații și azoții sunt utilizați pe scară largă în băile de accelerare, deoarece produc o reducere mare a duratei de fosfatare, precum și o scădere a conținutului de fier din soluție, prin oxidarea fosfatului feros în fosfat feric, precipitat care se separă la fundul băii.

Deoarece piesele fosfatate prezintă porozități ale stratului de fosfați, care constituie centri preferențiali de coroziune, acestea sunt pasivizate.

Pasivizarea se obține prin formarea la suprafața metalului a unui strat de compus metal-oxigen. În acest scop piesele sunt spălate, prin imersie sau pulverizare, cu soluții de acid cronic și acid fosforic, fiecare în concentrații de 0,05—0,1 g/dm<sup>3</sup>, la temperatura de 313 ... 323 K, timp de 3 - 4 minute.

#### **a) Grundurile**

Sunt dispersii de pigmenți și materiale de umplutură în uleiuri sau lacuri. Ele formează straturile de bază, care realizează aderența dintre suport și celelalte straturi ale sistemului de vopsire. De asemenea, au rolul de a acoperi neregularitățile de ordinul a 0,1 - 0,5 mm. După uscare dau pelicule dure, cu aspect mat sau semimat. Se folosesc și grunduri de culoare sau vopsele intermediare, care au compoziția intermediară între grund și stratul exterior de vopsea (sunt nuanțate în culoarea vopselei și au un aspect semimat).

Pigmenții utilizați în grunduri sunt: cromatul de zinc, miniul de plumb, oxidul de zinc, pulberea de zinc metalic, cromatul de bariu și potasiu. Piese de schimb la caroserii sunt livrate grunduite, iar caroseriile sunt stocate, în procesul tehnologic de fabricație, în această stare de protecție temporară.

#### **b) Chiturile**

Obținute din dispersii de lacuri, cu un procent mare de pigmenți și materiale de umplutură, chiturile sunt materiale de egalizare și netezire a suprafețelor de vopsit, ce se aplică peste grundul anticoroziv. După uscare dau straturi dure, cu aspect mat și cu elasticitate redusă.

Chiturile pot fi de cuțit (paste aplicate manual în straturi multiple cu un șpaclu de oțel sau celuloid) sau de stropit (fluide, de consistența grundului: se aplică prin stropire cu pistolul într-o singură trecere). Chiturile de cuțit pot fi cu uscare în aer (nitrocelulozice) sau cu uscare rapidă (bi sau tricomponente, pe bază de rășini epoxidice sau poliesterice).

### c) Emailurile, lacurile și vopselele

Materialele peliculogene obținute din: uleiuri sicative sau semisicative, derivați celulozici, rășini naturale, substanțe bituminoase, derivați ai cauciucului natural, elastomeri, rășini ale compușilor organometalici se folosesc sub formă de soluții, emulsii sau dispersii, în diferiți solvenți, pe baza cărora se produc emailuri, lacuri, vopsele, grunduri și chituri, plastisoli și organosoli.

**Emailurile** de vopsea sunt lacuri care conțin pigmenți anorganici și organici, cu sau fără materiale de umplură. Au mare putere de acoperire, dau pelicule dure, foarte lucioase, divers colorate și netede. În prezent marile firme producătoare de automobile au renunțat complet la utilizarea emailurilor nitrocelulozice în favoarea celor sintetice.

Ultimele dau o peliculă cu rezistența la șoc de 4 - 5 ori mai mare, au o duritate superioară cu 30 - 50% și au durata de uscare la temperatura de 400 ... 440 K de numai 30 - 40 min.

**Lacurile** sunt soluții de derivați celulozici, rășini naturale sau sintetice în solvenți organici volatili (hidrocarburi clorurate, benzen, alcoolii inferiori, acetat de etil sau amil), cu sau fără adaos de uleiuri vegetale sau inhibitori de coroziune. Sunt incolore sau slab colorate de rășinile utilizate sau de coloranți.

După uscare dau pelicule transparente și lucioase, cu excepția lacurilor bituminoase. Se utilizează ca ultim strat peste vopseaua intermediară, când se cere un luciu foarte intens sau ca substanțe protectoare pentru suprafețele metalice sau metalizate.

**Vopselele.** Fiind suspensii de pigmenți, uneori și de materiale de umplură în diferite substanțe peliculogene, vopselele dau după uscare pelicule colorate cu aspect de la semimat la semilucios. Vopselele se împart în două grupe, după poziția în sistemul de vopsire:

- ✓ vopsele finite;
- ✓ vopsele intermediare.

După substanța peliculogenă folosită, vopselele finite sunt: vopsele pe bază de ulei și vopsele emulsionate.

Vopselele intermediare asigură o acoperire a stratului anterior, reducând numărul straturilor de email. Vopselele pot fi și pe bază de lianți solubili în apă. Rășinile de bază pentru acestea pot fi alchidice, fenolice, aminice, acrilice.

### Materiale pentru antifonarea și etanșarea caroseriei

Compoziția materialelor pentru antifonarea caroseriei este foarte variată. Două mari categorii de produse intră în amestecuri:

- ✓ produsul de bază, care posedă proprietăți visco-elastice (produse din hârtie, fibre netesute, produse bituminoase de natură petrolieră, polimeri, elastomeri, rășini epoxi);
- ✓ materiale de umplură, care permit adaptarea proprietăților produselor de bază la necesități (grafit sub formă lamelară sau granulat, mică, ardezic, cretă, făină de lemn, pudră de talc, ferită, etc.).

Combinațiile produs de bază - material de umplură sunt numeroase.

Formulele de obținere a materialelor, într-o mare măsură, satisfac exigențele tehnice ridicate de:

- ✓ temperatura și durata de menținere în cuptor;
- ✓ Poziția la aplicarea pe caroserie;
- ✓ Rezistența la frig;
- ✓ Rezistența la șoc;
- ✓ Rezistența la abraziune.

Pentru temperaturi de 313...323 K se folosește pâslă impregnată cu produse bituminoase. Principalele structuri de amortizare sunt prezentate în Figura 1. Pentru temperaturi foarte înalte sau pentru diferite aplicații speciale se folosesc: polimeri vinilici, elastomeri, rășini epoxi.

Pentru etanșarea golurilor, dintre diversele panouri asamblate, se utilizează masticuri. Masticurile prezintă următoarele proprietăți: sunt permanent elastice; inerte din punct de vedere chimic și nu conțin componente volatili. Ele au și funcția de antifonare.

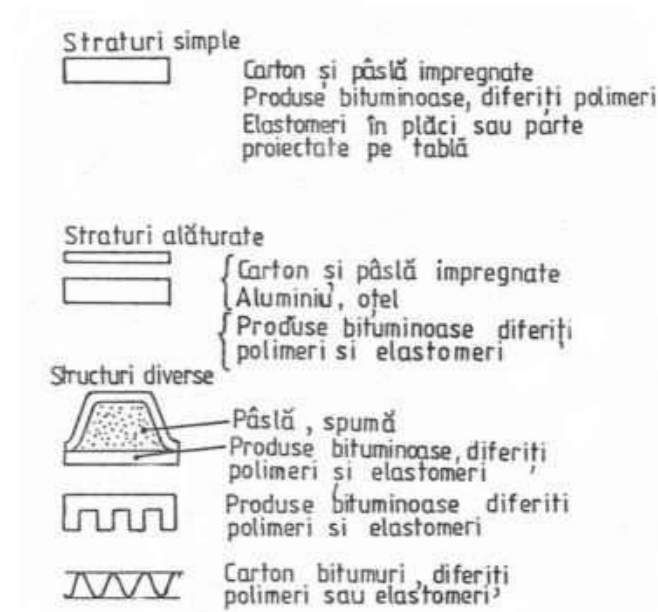


Figura 1 Structuri de amortizare a zgomotelor și vibrațiilor

**MATERIALE DE FOND:** Chituri; Grunduri; Pregatitori La pregătirea suprafețelor se utilizează:

- Chituri de poliester
- Chituri aplicabile cu pistolul
- Chituri de poliester întărite cu fibra de sticlă
- Chituri de poliester pentru plastic
- Chituri pentru suprafețe de zinc sau oțel

Instrucțiuni pentru utilizarea chiturilor:

- ✓ Se alege chitul care se adaptează mai bine la suprafața, oțel, plastic, galvanizare cu aluminiu, etc. Acestea trebuie să fie mereu slefuite și degresate.
- ✓ Să nu se chituiască pe grunduri acide, grunduri 1K sau vopsea termoplastică.
- ✓ Timpul de aplicare depinde de temperatura și de cantitatea de activator sau catalizator.
- ✓ Este foarte importantă pregătirea corectă înainte de aplicarea chiturilor, realizând o slefuire cu abrazivul cel mai adecvat.
- ✓ Aplicarea corectă a chiturilor micșorează timpul necesar pentru slefuirea lor ulterioară.
- ✓ Uscarea se poate accelera cu un aport de căldură.
- ✓ Slefuirea se face uscat deoarece produsele de poliester absorb apă, ceea ce ar putea produce baci după vopsire.
- ✓ Înainte de aplicarea stratului de finisaj, trebuie să se folosească mereu un pregătitor peste chituri evitând astfel absorțiile.

Norme de securitate pentru folosirea chiturilor:

- ✓ Realizarea slefuirii chiturilor cu echipamente care au un sistem de aspirare a prafului și utilizarea mastilor de protecție pentru praful fine.
- ✓ Evitarea contactului produsului cu pielea și cu ochii, protecție cu mănuși și ochelari adecvați.
- ✓ Chiturile aplicabile cu pistolul se întăresc repede, de aceea echipamentele utilizate la aplicare trebuie să fie curățate dinainte cu un dizolvant, pentru a evita înfundarea orificiilor interne ale pistolului.

Clasificarea grundurilor:

- Grunduri vinilice, fosfatante sau washprimers
- Grunduri pentru plastic
- Grunduri lipsite de cromati
- Grunduri epoxy

## Cauzele și prevenirea defectelor de chituire

### Uscare



#### Cauze:

- întăritor adăugat insuficient;
- umiditate atmosferică crescută, care, pe lângă uscarea deficitară poate provoca și umplerea hârtiei;
- materialul se usucă

#### Corectarea defectului rezultat:

- se șlefuește până la tablă și se reia chituirea respectând instrucțiunile

### Pete pe lacul de acoperire



#### Cauze:

- întăritor în exces în PE chit
- întăritor amestecat necorespunzător în PE chit

#### Prevenire:

- verificați proporțiile de întăritor
- amestecați compoziția corespunzător

#### Corectarea defectului rezultat:

- se șlefuește până la tablă și se reia chituirea respectând instrucțiunile

### Apariția găurilor



#### Cauze:

- chituire necorespunzătoare (prezența aerului sau strat prea gros)
- suprafața de lucru nu este suficient de uscată
- strat de substanță de etanșare prea subțire

#### Prevenire:

- se presează cu o spatulă de mai multe ori în același loc pentru a evacua aerul
- dacă se chituește în mai multe straturi, se aplică straturi mai subțiri
- se folosesc materiale bine uscate
- pori bine șlefuiți și chituiți
- PE chit se izolează înainte de aplicarea lacului de acoperire

#### Corectarea defectului rezultat:

- se șlefuește până la tablă și se reia chituirea respectând instrucțiunile

### Urme de șlefuire



#### Cauze:

- șlefuirea chitului cu hârtie abrazivă necorespunzătoare (prea grosieră)
- șlefuirea lacului vechi cu hârtie abrazivă necorespunzătoare (prea grosieră)

#### Prevenire:

- folosiți hârtia abrazivă cu granulația indicată
- șlefuiți zgârieturile mari cu hârtie abrazivă fină

#### Corectarea defectului rezultat:

- se șlefuieste până la tablă și se reia chituiră

## Cauzele și prevenirea defectelor de aplicare a substanțelor de etanșare

### Formarea bășicilor



#### Cauze:

- timp prea scurt de aerisire între straturi
- straturi prea groase de substanță de etanșare
- prezența resturilor de apă de la șlefuire în colțuri, pe margini, la îmbinarea pieselor și sub barele ornamentale
- duritatea ridicată a apei la șlefuire
- poluarea aerului comprimat
- umiditatea crescută a aerului (mai mult de 80 % în cazul produselor 2K)
- formarea condensului datorită oscilațiilor de temperatură

#### Prevenire:

- aerisire între straturi 10 min. / 20 °C
- aplicare unică cu grosimea maximă de 80 μm pentru substanța de etanșare HS și 40 μm pentru substanța de etanșare MS
- piesele componente se demontează, în măsura posibilului
- aerul se elimină cu grijă
- resturile de apă de la șlefuire nu se lasă să se usuce, ci se șterg
- aerul comprimat trebuie să fie uscat și fără impurități
- se va evita formarea condensului, temperatura constantă și umezeala

#### Remediarea defectului rezultat:

- se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile

### Urme de șlefuire în stratul de acoperire



#### Cauze:

- șlefuirea substanței de etanșare cu o hârtie abrazivă de granulație necorespunzătoare (prea grosieră)
- șlefuire cu hârtie abrazivă necorespunzătoare (prea grosieră) după o lăcuire veche
- izolarea insuficientă a chitului înainte de aplicarea emailului de acoperire
- viscozitatea scăzută a emailului de acoperire

#### Prevenire:

- utilizarea unei hârtii abrazive cu granulația indicată
- șlefuirea zgârieturilor grosiere cu hârtie abrazivă fină
- izolarea corespunzătoare a suprafețelor chituite cu ajutorul substanței de etanșare
- respectarea viscozității indicate pentru emailurile de acoperire

#### Remediarea defectului rezultat:

- se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile

### Aderența scăzută a suprafeței de

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>lucru</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   | <p><b>Cauze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pregătirea necorespunzătoare a suprafeței - urme de grăsime, de degete, praf</li> <li>utilizarea de materiale incompatibile cu anumite tipuri de tablă</li> <li>diluarea materialului cu un diluant necorespunzător (nu cu cel original)</li> </ul> <p><b>Prevenire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>suprafața se curăță cu atenție înainte de lăcuire</li> <li>se verifică ce tip de material se poate aplica pe tabla dată</li> <li>se folosesc diluanții indicați</li> </ul> <p><b>Remediarea defectului rezultat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile</li> <li>substanța de etanșare 2K se alege în funcție de suprafața de lucru</li> </ul> |
| <b>Deformarea suprafeței de aplicare</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | <p><b>Cauze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>insuficienta uscare și curățare a stratului vechi</li> <li>grosimea prea mare a straturilor vechi</li> </ul> <p><b>Prevenire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>respectarea timpului de uscare indicat</li> <li>respectarea grosimii straturilor</li> </ul> <p><b>Remediarea defectului rezultat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3. Modalități de evaluare

**Calitatea evaluării** elevilor reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în calificările dobândite. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței **procesului de evaluare**, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse în standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări.

Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică și rentabilitatea, credibilitatea, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea.

**Evaluarea** trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la **criteriile de performanță** și la **condițiile de aplicabilitate** ale acestora, corelată cu **tipul probelor de evaluare** specificate în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru fiecare competență și vizând exclusiv **probele de evaluare solicitate** în aceste standarde (nimic mai mult, nimic mai puțin).

În parcurgerea modulului, elevii exersează și alte rezultate ale învățării tehnice generale, necesare atingerii competențelor modulului, urmând ca acestea să fie evaluate în cadrul modulelor care le includ.

Evaluarea implică **observarea**, **evaluarea produsului** și **chestionarea**, ținând cont de faptul că toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

- Observarea** înseamnă urmărirea elevului în timp ce efectuează o activitate (reală sau simulată).

- **Evaluarea produsului** înseamnă verificarea vizuală a unui lucru realizat sau produs de elev, după ce activitatea acestuia s-a încheiat.
- **Chestionarea** înseamnă punerea de întrebări elevului, la care acesta poate răspunde fie verbal, fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise în conținuturile unității ( pentru a verifica dacă elevul înțelege de ce au fost efectuate activitățile ), sau pot să testeze capacitatea elevului de a lucra în alte contexte precizate. În egală măsură, metoda reprezintă și un mijloc important de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

**Conceperea unui instrument de evaluare** impune analiza lucrurilor care vor fi acceptate ca probe și modul în care vor fi măsurate sau estimate acestea. În mod ideal, **schema de evaluare**, care include modele de întrebări și de soluții la probleme, ar trebui pregătită în același timp cu **instrumentul de evaluare**, asigurându-se astfel **complementaritatea** lor, precum și certificarea capacității elevilor de a completa întrebările/a realiza sarcinile impuse în timpul alocat ( de exemplu, pentru o evaluare a abilităților practice, cel care concepe evaluarea ar trebui să elaboreze și o listă de control cu observații, care să definească abilitățile de care elevii trebuie să dea dovadă în timpul evaluării ).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriilor de performanță și la condițiile de aplicabilitate, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Proba de lucru
- Interviu
- Chestionarul
- Fișe de autoevaluare
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

#### 4. Bibliografie

1. Frățilă, Gh., Frățilă, M., Samoilă, St., -Automobile. Cunoaștere, întreținere și reparare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2009;
2. Constantin Aramă, adrian Mihai, Gheorghe Ruse, Dan Vaiteanu, Gheorghe Zatreanu- Automobilul de la Ala Z, Editura Militară- București, 1985;
3. I. Sava, M.V. Popa, N. Dinescu, Tinichigiu Vopsitor Auto, manual pentru școli profesionale anii II și III, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994;
4. Georgeta Barbălușu- Auxiliar Curricular „Repararea cadrului și caroseriei”, 2009



Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iași,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax: 0232-233435/0232231530  
E-mail: [gsmis.ro@yahoo.com](mailto:gsmis.ro@yahoo.com)



Calea Chisinaului, 34, 700180, Iași  
Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

**Instituția de învățământ: Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA" Iași**

**Operator economic partener: SC CHAMBON SRL, IAȘI**

**Titlu CDL: „LUCRĂRI PRACTICE DE ÎNTREȚINERE, REPARARE ȘI VOPSIRE A AUTOMOBILULUI”**

**Tipul CDL-ului: APROFUNDARE**

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/Mecanică**

**Calificarea profesională:**

**TINICHIGIU VOPSITOR AUTO**

**Clasa: a XI-a Școala profesională**

**Număr ore: 300**

**Autori:**

- Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza": ȘOREA MAGDA , RUSU MĂDĂLINA
- Operatorul economic: SC OPEN AUTO SRL , IAȘI

**AN ȘCOLAR**

**2019 – 2020**

## Notă de prezentare

Modulul „**LUCRĂRI PRACTICE DE ÎNTREȚINERE, REPARARE ȘI VOPSIRE A AUTOMOBILULUI**” pentru clasa a XI-a, învățământ profesional, se adresează elevilor care vor dobândi calificarea „**Tinichigiu vopsitor auto**” din domeniul de pregătire **MECANICA**. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește aprofundarea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea „**Tinichigiu vopsitor auto**”

Modulul se studiază pe durata a 10 săptămâni x 5 zile/săpt. x 6 ore/zi = 300 ore/an de pregătire practică comasată care se efectuează în parteneriat cu agenții economici.

**Scopul Modulului din Curriculum-ul în Dezvoltare Locală** este de a aprofunda competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire.

**Rolul CDL-ului** este de a oferi elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice necesare efectuării lucrărilor practice de întreținere, reparare și vopsire a automobilului cu respectarea normelor de igienă și securitate a muncii. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;

**Curriculum-ul în Dezvoltare Locală** este elaborat într-un cadru de parteneriat între școală și operatorul economic și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (baza materială a atelierelor școlare, cadrul de colaborare cu operatorii economici);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

Situațiile de învățare care răspund nevoilor de formare identificate împreună cu operatorul economic sunt :

Stabilirea ordinii operațiilor de întreținere exterioare și interioare

Pregătirea S.D.V.-urilor necesare

Executarea operațiilor de întreținere exterioară și interioară

Activități de organizare a vopsirii automobilelor;

Pregătirea S.D.V.urilor necesare procesului tehnologic de vopsire;

Activități practice de curățire, pregătirea suprafețelor, grunduire, chituire, vopsire, uscarea, finisarea)

Nevoile de formare cărora le răspunde CDL-ul și a rezultatelor învățării extinse propuse a fi dobândite sunt impuse de activitatea curentă la operatorii economici unde elevii efectuează practica comasată într-un cadru de parteneriat cu școala.

Lista Unităților de rezultate ale învățării din SPP vizate :

**URÎ 8-Întreținerea și repararea elementelor de caroserie :**

**URÎ 10-Vopsirea elementelor de caroserie**

## 1. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare (codificate conform SPP)                                          |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                             | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                           | Atitudini                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
| 8.1.8. Norme de sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului | 8.2.10. Aplicarea normelor de sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului                                    | 8.3.9. Respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului.                                                                 | <b>1.Norme de sănătatea și protecția muncii de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului la operațiile de întreținere și repararea elementelor de caroserie și la vopsire.</b>                                                     | Activități de studiu a Normelor de Sanatate și Protecția Muncii și Prevenire și Stingere a Incendiilor aplicate in service uri autola operațiile de întreținere și repararea elementelor de caroserie și la vopsire. |
| 8.1.6 Organizarea activității de întreținere a caroseriei                                                          | 8.2.3 Efectuarea întreținerii curente a caroseriei                                                                                                                  | 8.3.4. Respectarea procedurilor interne cu privire la întreținerea și repararea elementelor de caroserie a automobilului                                                                           | <b>2.Întreținerea curentă a caroseriei</b><br>-operații de întreținere exterioare<br>-operații de întreținere interioare                                                                                                                                | Stabilirea ordinii operațiilor de întreținere exterioare și interioare<br>Pregătirea S.D.V.-urilor necesare<br>Executarea operațiilor de întreținere exterioară și interioară                                        |
| 8.1.2 Defecte și remedieri ale caroseriei automobilului                                                            | 8.2.4. Efectuarea verificărilor și măsurăturilor cerute de procedurile specifice pentru identificarea defectelor caroseriei<br>8.2.5. Stabilirea unei tehnologii de | 8.3.4. Respectarea procedurilor interne cu privire la întreținerea și repararea elementelor de caroserie a automobilului;<br>8.3.6. Pregătirea atentă a locului de muncă și menținerea curățeniei; | <b>3.Lucrări practice de remediere a caroseriei</b><br>3.1 Înlocuirea aripei față(stânga-dreapta)<br>3.2 Înlocuirea capotei motor<br>3.3 Repararea aripiei față<br>3.4 Înlocuirea mecanismului de închidere capotă motor<br>3.5 Înlocuirea mecanismului | Identificarea variantei de remediere avantajoasă<br>Executarea operațiilor de remediere a caroseriei conform metodei folosite                                                                                        |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare (codificate conform SPP)                                                                                        |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                    | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                         | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                       | Abilități                                                                                                        | Atitudini                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                  | remediere a elementelor de caroserie;<br>8.2.8. Remedierea elementelor deformate                                 |                                                                                                                                                                                    | de închidere capotă portbagaj<br>3.6 Înlocuirea mască față<br>3.7 Înlocuirea mască spate<br>3.8 Înlocuirea barei de protecție față<br>3.9 Repararea aripiei față<br>3.10 Înlocuirea filtrului de polen(de habitacul).               |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8.1.3. Garnituri interioare și tapițeria automobilelor                                                                                                           | 8.2.5. Stabilirea unei tehnologii de remediere a elementelor de caroserie                                        | 8.3.8. Asumarea inițiativei pentru rezolvarea unor probleme specifice întreținerii și reparării elementelor de caroserie                                                           | <b>4. Lucrări practice de înlocuire a garniturilor</b><br>4.1 Înlocuirea garniturii de etanșare capotă portbagaj;<br>4.2 Înlocuirea garniturii de etanșare ușă față.                                                                | Stabilirea ordinii operațiilor de demontare-montare;<br>Pregătirea S.D.V.-urilor necesare<br>Executarea operațiilor de înlocuire a garniturii de etanșare capotă portbagaj<br>Executarea operațiilor de înlocuire a garniturii de etanșare capotă portbagaj |
| 10.1.5. Organizarea activității de vopsire a automobilelor:<br>-Mijloace de lucru utilizate la vopsirea automobilelor.<br>Prescripții tehnice privind utilizarea | 10.2.5 Pregătirea suprafețelor pentru vopsire;<br>10.2.4 Aplicarea tehnologiilor de vopsire la o suprafață dată; | 10.3.2. Respectarea procedurilor interne cu privire la vopsirea automobilelor.<br>10.3.4 Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de:<br>-îndeplinirea sarcinilor | <b>5.Lucrări practice de vopsire a caroseriei</b><br>5.1 Pregătirea suprafețelor metalice feroase in vederea vopsirii;<br>5.2 Vopsirea aripiei față;<br>5.3 Vopsirea capotei;<br>5.4 Vopsirea jantei;<br>5.5 Vopsirea panoului ușii | Activități de organizare a vopsirii automobilelor;<br>Pregătirea S.D.V.urilor necesare procesului tehnologic de vopsire;<br>Activități practice de curățire, pregătirea suprafețelor, grunduire, chituire, vopsire, uscarea, finisarea)                     |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare (codificate conform SPP)                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                         | Abilități                                                                                                                                                                             | Atitudini                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |
| mijloacelor de lucru.<br>-Organizarea locului de muncă la vopsirea automobilelor.                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       | primite;<br>-utilizarea corectă a mijloacelor de lucru;<br>-utilizarea rațională a resurselor                                                                                                                                                                                    | față;<br>5.6 Vopsirea portbagajului;<br>5.7 Vopsirea ușii față;<br>5.8 Vopsirea ușii spate;<br>5.9 Vopsirea barei de protecție;<br>5.10 Vopsirea pragului podelei.                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
| 10.1.5. Organizarea activității de vopsire a automobilelor:<br>-Mijloace de lucru utilizate la vopsirea automobilelor.<br>Prescripții tehnice privind utilizarea mijloacelor de lucru.<br>-Organizarea locului de muncă la vopsirea automobilelor. | 10.2.6.Efectuarea verficarilor și măsurărilor cerute de procedurile specifice pentru identificarea defectelor apărute la vopsire.<br>10.2.7 Remedierea defectelor apărute la vopsire. | 10.3.2. Respectarea procedurilor interne cu privire la vopsirea automobilelor.<br>10.3.4 Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de:<br>-îndeplinirea sarcinilor primite;<br>-utilizarea corectă a mijloacelor de lucru;<br>-utilizarea rațională a resurselor | <b>6.Lucrări practice de remediere a defectelor apărute la vopsire</b><br>-identificarea defectelor apărute la vopsire prin verficarile și măsurările cerute de procedurile specifice;-remedierea defectelor<br>-verificarea calității lucrărilor de remediere conform standardelor de calitate | Activități de identificare a defectelor apărute la vopsire<br>Pregătirea S.D.V.-urilor necesare remedierii defectelor<br>Activități practice de remediere a defectelor<br>Activități de verificare a calității lucrărilor |

## **2. Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)**

- Repere,subansambluri și ansambluri ale caroseriilor auto;
- Truse de scule pentru tinichigerie, echipamente și utilaje necesare pentru lucrări de reparare a caroseriei(demontare, îndreptare, lipire, nituire, sudare, profilare, înlocuire, verificare, montare);
- Materiale și mijloace de lucru utilizate la întreținerea și repararea elementelor de caroserie;
- Scule și dispozitive: trusă de pistol de vopsit, trusă de șlefuit, trusă de chituit;
- Aparate, utilaje, instalații: compresorul de aer, instalații de curățire, băi de vopsire, camere de vopsire, camere de uscare,
- Echipamente de vopsire: prin pensulare, prin tamburare, prin imersie, electroforetică, prin stropire, prin reflux, prin pat fluidizat, prin pulverizare, electrostatică.
- Materiale: substanțe pentru spălare, decapare, finisare, chituri, grunduri, tipuri de vopsele, lacuri, diluanți.

## **3. Sugestii metodologice**

Conținuturile programei modulului „**LUCRĂRI PRACTICE DE ÎNTREȚINERE,REPARARE ȘI VOPSIRE A AUTOMOBILULUI**”trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de cunoștințe a grupului instruit, de complexitatea lucrărilor executate și, nu în ultimul rând, de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Instruirea se va realiza la operatorii economici(service) cu o bună dotare materială.

Cele 300 ore alocate modulului vor fi predate de către maiștri instructori și rămâne la latitudinea cadrelor didactice repartizarea orelor necesare fiecărei teme în funcție de dificultatea acesteia. 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 CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- activități de documentare;

- problematizarea;
- demonstrația;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

În acest cadru, **activitățile de învățare/instruire practică** utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile practice, de execuție. Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modului, recomandăm ca, în acest proces, să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor, cum ar fi:

- metodele bazate pe acțiune: efectuarea de lucrări ;
- metodele explorative (vizite de documentare, excursii tematice, studii de caz, problematizarea, observarea independentă);
- metodele expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) ș.a.

Pentru atingerea competențelor din modul se vor aplica strategii de învățare cu caracter practic-aplicativ, cum ar fi:

- munca în echipă;
- demonstrație cu participare;
- modelare în urma unor instrucțiuni.

## Sugestii conținuturi

### NORME DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ-NORME DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR NORME DE IGIENĂ LA LOCUL DE MUNCĂ

#### *Norme de sănătate și securitate în muncă*

*Extras din Legea 319 din 2006- Legea privind securitatea și sănătatea în muncă*

#### **Obligațiile lucrătorilor**

**Art. 22.** - Fiecare lucrător trebuie să își desfășoare activitatea, în conformitate cu pregătirea și instruirea sa, precum și cu instrucțiunile primite din partea angajatorului, astfel încât să nu expună la pericol de accidentare sau îmbolnăvire profesională atât propria persoană, cât și alte persoane care pot fi afectate de acțiunile sau omisiunile sale în timpul procesului de muncă.

**Art. 23.** - (1) În mod deosebit, în scopul realizării obiectivelor prevăzute la art. 22, lucrătorii au următoarele obligații:

- a) să utilizeze corect mașinile, aparatura, uneltele, substanțele periculoase, echipamentele de transport și alte mijloace de producție;
- b) să utilizeze corect echipamentul individual de protecție acordat și, după utilizare, să îl înapoieze sau să îl pună la locul destinat pentru păstrare;

- c) să nu procedeze la scoaterea din funcțiune, la modificarea, schimbarea sau înlăturarea arbitrară a dispozitivelor de securitate proprii, în special ale mașinilor, aparaturii, uneltelor, instalațiilor tehnice și clădirilor, și să utilizeze corect aceste dispozitive;
- d) să comunice imediat angajatorului și/sau lucrătorilor desemnați orice situație de muncă despre care au motive întemeiate să o considere un pericol pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor, precum și orice deficiență a sistemelor de protecție;
- e) să aducă la cunoștință conducătorului locului de muncă și/sau angajatorului accidentele suferite de propria persoană;
- f) să coopereze cu angajatorul și/sau cu lucrătorii desemnați, atât timp cât este necesar, pentru a face posibilă realizarea oricăror măsuri sau cerințe dispuse de către inspectorii de muncă și inspectorii sanitari, pentru protecția sănătății și securității lucrătorilor;
- g) să coopereze, atât timp cât este necesar, cu angajatorul și/sau cu lucrătorii desemnați, pentru a permite angajatorului să se asigure că mediul de muncă și condițiile de lucru sunt sigure și fără riscuri pentru securitate și sănătate, în domeniul său de activitate.

### **Caracteristicile reparațiilor:**

- Operațiile și lucrările de recondiționare nu sunt identice la fiecare automobil, volumul depinzând de starea de uzură a automobilului respectiv
- Piesele care se recondiționează provin dintr-un autovehicul uzat și prezintă defecte ascunse și impurități care nu pot fi înlăturate în totalitate.
- *Acest lucru necesită o mobilitate a planului de operații și a procesului tehnologic de reparare.*
- **Primirea autovehiculelor în reparație**
- Persoana care se ocupă de întreținere în unitatea economică este cea care trebuie aducă autovehiculele defectate în întreprinderea de reparații; introducerea automobilului la reparații se face la termene stabilite.
- Autovehiculul și agregatele trimise la reparat trebuie să fie complete, fără piese înlocuite sau deteriorate.
- Autovehiculul trebuie să fie cu inventarul complet și cu componentele cu care a lucrat în exploatare.
- Primirea și predarea se face între delegații beneficiarului și reparatorului. Între aceștia se încheie un act de predare–primire în care se consemnează:
  - ☐ ☐ datele de identificare ale autovehiculului
  - ☐ ☐ piesele lipsă sau degradate (se plătesc separat de către beneficiar)
  - ☐ ☐ termenul de livrare a autovehiculului reparat
  - ☐ ☐ alte mențiuni.
- *Unitățile de reparare au stabilite norme departamentale care indică condițiile ce trebuie îndeplinite de automobile aduse la reparat.*

### **Ordinea operațiilor de demontare a unui autovehicul**

- I. Dezechiparea – operația de scoatere de pe autovehicul a echipamentului electric, aparaturii de bord, tapițeriei și a altor elemente ce pot fi deteriorate la spălarea exterioră. Această operație se efectuează înaintea spălării;*
- II. Demontarea benei;*
- III. Demontarea cabinei;*
- IV. Demontarea roților, inclusiv a celei de rezervă;*
- V. Demontarea aripilor, scărilor, capotelor;*
- VI. Scoaterea rezervoarelor, radiatoarelor și a altor componente cu volum interior;*
- VII. Demontarea sistemului de direcție;*

VIII. Demontarea sistemului de frânare;

IX. Demontarea transmisiei;

X. Demontarea grupului motopropulsor (motor, ambreiaj, cutie de viteze);

XI. Demontarea punților și elementelor suspensiei.

După ce se demontează în **agregate**, elementele componente sunt spălate la exterior și se continuă demontarea lor în **ansambluri**, **subansambluri** și **piese** pe liniile tehnologice respective. Demontarea autovehiculului și agregatelor în cadrul reparației capitale se face pe linii de demontare în flux, prevăzute cu transportoare.

Demontarea parțială pentru reparațiile curente sau medii se face într-un loc fix.

La demontare se folosesc mijloace specifice acelei lucrări: mijloace de ridicare și transportat, dispozitive, scule pentru demontare, mijloace mecanizate (mașini de deșurubat acționate electro – hidraulic).

La demontare trebuie să existe o tehnologie precisă care să indice:

- ✓ ordinea operațiilor de demontare;
- ✓ mijloacele cu care se efectuează fiecare operație;
- ✓ condițiile tehnice care trebuie respectate la demontare.

Printr-o demontare corectă se economisesc o serie de piese și se realizează economii la prețul de cost al reparației.

De exemplu, la rulmenți, cantitatea recuperată printr-o demontare corectă crește cu 10...15 %; la șuruburi, prezoane și piulițe cu până la 25%; prețul de cost al reparației se poate reduce cu până la 5...6 %.

O demontare necorespunzătoare are următoarele consecințe negative:

- ✓ amestecarea pieselor de diverse repere și categorii și creșterea consumului de timp pentru separarea lor la asamblare;
- ✓ creșterea consumului de piese noi;
- ✓ creșterea volumului de lucrări de reparație ca urmare a remedierii defectelor provocate de demontarea incorectă;
- ✓ creșterea cheltuielilor de reparație;
- ✓ creșterea pericolului de accidentare a muncitorilor.

Problemele de bază ale secțiilor de demontare sunt :

- ✓ menținerea curățeniei necesare bunei executări a lucrărilor;
- ✓ respectarea strictă a tehnologiei de demontare.

Pentru a îndeplini dezideratele de mai sus, se folosește **metoda fișei de demontare**, în care se indică cum trebuie realizată corect fiecare operație.

*Demontarea parțială* a autovehiculelor se face la staționar.

Piese rezultate din demontare sunt acoperite cu impurități provenite fie din mediul exterior, fie ca urmare a proceselor de lucru utile care se desfășoară în autovehicul sau a proceselor dăunătoare ce afectează autovehiculul în funcționare și la staționare.

*Principalele categorii de impurități care se găsesc pe piese la demontare sunt:*

- ✓ uleiuri și unsori;
- ✓ calamină și zgură;
- ✓ oxizi;
- ✓ produși de uzare;
- ✓ depuneri de carbonați (piatră);
- ✓ vopsea veche și chit;
- ✓ urme de garnituri;
- ✓ urme de materiale tehnologice.

*Aceste impurități trebuie îndepărtate de pe piese în următoarele scopuri:*

- ✓ asigurarea igienei lucrărilor de reparații;

- ✓ asigurarea posibilităților de măsurare și verificare corectă a pieselor în vederea stabilirii defectelor;
- ✓ menținerea curățeniei pe suprafața de lucru;
- ✓ asigurarea unei bune calități a reparației.

Spre deosebire de autovehiculul nou, la care impuritățile rămase de la fabricație sunt puține, la autovehiculul reparat cantitatea de impurități rămase este ridicată, producând defecțiuni în exploatare.

Conform studiilor efectuate de Richard Snayer, defecțiunile constatate în exploatare la un număr mare de motoare, se împart astfel:

- ✓ 9% cauzate de reglaje greșite;
- ✓ 10% cauzate de coroziune;
- ✓ 11% cauzate de suprasarcinile din exploatare;
- ✓ 12% cauzate de ungerea necorespunzătoare;
- ✓ 13% cauzate de greșelile de montaj;
- ✓ 44% cauzate de impuritățile rămase în motoare la reparația acestora.

Pentru evitarea prezenței impurităților în autovehiculele reparate, pe durata procesului tehnologic se execută următoarele lucrări de spălare și curățire:

- ✓ spălarea exterioară a autovehiculului înainte de intrarea în reparație;
- ✓ spălarea și curățirea exterioară a agregatelor;
- ✓ spălarea, curățirea și degresarea pieselor după demontare;
- ✓ spălarea și curățirea unor piese după recondiționare;
- ✓ curățirea unor piese înainte de asamblare;
- ✓ curățirea agregatelor și autovehiculului înainte de vopsirea finală.

Impuritățile se îndepărtează de pe piese prin *curățire*, *spălare* și *degresare*, în cele mai multe cazuri îndepărtarea făcându-se prin toate cele trei procedee.

### **Emailurile, lacurile și vopselele**

Materialele peliculogene obținute din: uleiuri sicative sau semisicative, derivați celulozici, rășini naturale, substanțe bituminoase, derivați ai cauciucului natural, elastomeri, rășini ale compușilor organometalici se folosesc sub formă de soluții, emulsii sau dispersii, în diferiți solvenți, pe baza cărora se produc emailuri, lacuri, vopsele, grunduri și chituri, plastisoli și organosoli.

**Emailurile** de vopsea sunt lacuri care conțin pigmenți anorganici și organici, cu sau fără materiale de umplutură. Au mare putere de acoperire, dau pelicule dure, foarte lucioase, divers colorate și netede. În prezent marile firme producătoare de automobile au renunțat complet la utilizarea emailurilor nitrocelulozice în favoarea celor sintetice.

Ultimele dau o peliculă cu rezistența la șoc de 4 - 5 ori mai mare, au o duritate superioară cu 30 - 50% și au durata de uscare la temperatura de 400 ... 440 K de numai 30 - 40 min.

**Lacurile** sunt soluții de derivați celulozici, rășini naturale sau sintetice în solvenți organici volatili (hidrocarburi clorurate, benzen, alcooli inferiori, acetat de etil sau amil), cu sau fără adaos de uleiuri vegetale sau inhibitori de coroziune. Sunt incolore sau slab colorate de rășinile utilizate sau de coloranți.

După uscare dau pelicule transparente și lucioase, cu excepția lacurilor bituminoase. Se utilizează ca ultim strat peste vopseaua intermediară, când se cere un luciu foarte intens sau ca substane protectoare pentru suprafețele metalice sau metalizate.

**Vopselele.** Fiind suspensii de pigmenți, uneori și de materiale de umplutură în diferite substanțe peliculogene, vopselele dau după uscare pelicule colorate cu aspect de la semimat la semilucios. Vopselele se împart în două grupe, după poziția în sistemul de vopsire:

- ✓ vopsele finite;

- ✓ vopsele intermediare.

După substanța peliculogenă folosită, vopselele finite sunt: vopsele pe bază de ulei și vopsele emulsionate.

Vopselele intermediare asigură o acoperire a stratului anterior, reducând numărul straturilor de email. Vopselele pot fi și pe bază de lianți solubili în apă. Rășinile de bază pentru acestea pot fi alchidice, fenolice, aminice, acrilice.

### **Tendințe în industria vopselelor auto**

Noile orientări în domeniul vopselelor auto permit definirea a două direcții posibile de dezvoltare:

- ✓ eliminarea totală a solvenților organici (se disting: vopsele pudră și vopsele diluate în apă);
- ✓ reducerea de solvenți organici.

Pudrele sunt amestecuri de rășini solide și pigmenți, utilizate sub formă topită, după concasare și fine divizări. Aplicarea lor pe produse se face cu mai multe scule, adeseori pentru proiecție cu un pistol electrostatic, manual sau automat. Uscarea se efectuează la o temperatură suficient de înaltă pentru a provoca prin fuziune formarea unui film continuu.

Se disting:

- ✓ pudre termoplastice (în general acrilice). Se depun printr-o fuziune fără polimerizare la uscare. Procedul s-a dezvoltat pentru lacurile cu ton plin (Honda, GM, Ford);
- ✓ pudre termorigide (epoxi, poliester, poliuretan). Aceste pudre se depun prin reticulare la cald.

Sistemul asigură o serie de avantaje care constau în:

- ✓ economie de vopsea prin diminuarea cu 50% a pierderilor la aplicare;
- ✓ suprimarea dispozitivelor de pulverizare cu aer și de reglare;
- ✓ bună protecție anticorozivă.

Dezavantajele decurg din:

- ✓ Investițiile mari pentru instalațiile speciale;
- ✓ Prețul ridicat al pudrelor (de 2 - 3 ori mai mare ca al vopselelor obișnuite);
- ✓ depuneri de straturi groase (50  $\mu$ m) cu multe neregularități;
- ✓ imposibilitatea obținerii nuanțelor metalizate;
- ✓ schimbarea dificilă a nuanței;
- ✓ imposibilitatea vopsirii materialelor plastice.

Vopselele de apă pot fi: hidrosolubile și hidrodiluabile.

### **Vopselele de apă hidrosolubile**

Acestea sunt soluții de lianți de tip alchidmelamină sau acrilic, dizolvate în apă. Slaba stabilitate și viscozitatea înaltă a soluțiilor limitează componentele uscate (20%) și solicită adaosuri de solvenți organici (alcooli, glicoli, aminoalcooli). Vopselele de apă hidrodiluabile se obțin din dispersii de rășini, în principal acrilice, în apă.

Făcând un bilanț, al vopselelor de apă, se pot nominaliza următoarele **avantaje**:

- cantitatea mică de solvenți;
- diminuarea riscurilor de a se produce intoxicații și incendii;
- prețul înalt este compensat de câștigul de diluanți;
- energia cheltuită pentru evaporarea apei este compensată de reducerea ventilării

și **dezavantaje**:

- într-un strat se depun puține componente uscate (sunt necesare cel puțin 4 straturi, deci cabine de aplicare lungi) ;
- Instalații costisitoare de climatizare a cabinelor (folosirea unui pistol special poate rezolva această problemă) ;
- timp lung de uscare (10 min. la 535 K + 20 min. la 453 K);
- probleme de aplicare (strălucire, culoare, etc);
- Dificultăți de realizare a metalizărilor.

Gama soluțiilor prezentate poate fi completată cu noile sisteme de vopsire bazate pe:

- vopsele cu multe componente uscate monocompuse (30 - 50% vopsea la 50 - 70% mediu solid);
- produse cu multe componente uscate bicompușe (de tip poliuretan, fie poliuretan cu poliester, fie acril-uretan).

### ROLUL MATERIALELOR DE VOPSIRE

Materialele de vopsire au rolul de protejare a metalului, lemnului, etc., în vederea reducerii efectului distructiv al agenților atmosferici

Pistoale de vopsit

|                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Operații de pregătire a suprafeței pentru un panou nou (fără daune) |   |   |   |
|                                                                     | Pistol pentru pulverizare A                                                         | Pistol pentru pulverizare B                                                          | Pistol pentru pulverizare C                                                           |
|                                                                     |  |  |  |
|                                                                     | Trusă aerograf                                                                      | Trusă aerograf                                                                       | Pistol pentru pulverizare D                                                           |
|                                                                     |  |  |  |
|                                                                     | Compresor tip 1                                                                     | Compresor tip 2                                                                      | Compresor tip 3                                                                       |
| Nr.                                                                 | Operații                                                                            | Materiale                                                                            |                                                                                       |

|   |                       |                                                                   |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | Curatare si degresare | Dizolvant de curatare                                             |
| 2 | Matuire a cataforezei | Uscat, abraziv P220, P320 sau P400 Cu apa, abraziv P600, P800 sau |
| 3 | Degresare             | Dizolvant de curatare                                             |
| 4 | Fond                  | Grund Wash-primer Sprit-chit grosime normala                      |
| 5 | Slefuire              | Uscat P360, P400 Cu apa P600, P800                                |
| 6 | Degresare             | Dizolvant de curatare Camuflare                                   |
| 7 | Finisaj               | Vopsirea de finisaj                                               |

Pregatirea suprafetei pentru un panou cu daune medii sau mari

| Nr. crt. | Operatii                                                         | Materiale                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Curatare si degresare                                            | Dizolvant de curatare                                                                                                                      |
| 2        | Șlefuirea marginilor zonei reparate<br>Șlefuirea restului piesei | Șlefuirea restului piesei, cu P80, P100 si P150 pe uscat.<br>Abraziv P220 pe uscat, cu masina excentric-rotativa                           |
| 3        | Degresare                                                        | Dizolvant de curatare                                                                                                                      |
| 4        | Fond                                                             | Chituri de poliester<br>Slefuirea chitului pe uscat: P80; P120 polizor vibrator; P150; Sprit chit HS pe zona chituita; Sprit chit izolator |
| 5        | Slefuire sprit chitului                                          | Abraziv P320 si P320 pe uscat cu polizor excentric-rotativ. Slefuire cu apa P500, P600, P800 sau P1000                                     |
| 6        | Curatare si degresare                                            | Dizolvant de curatare                                                                                                                      |
| 7        | Finisaj                                                          | Vopsirea de finisaj                                                                                                                        |

## DEFECTE, CAUZE, REMEDIERI

**Scopurile** protecției anticorozive sunt:

**\*protejarea împotriva coroziunii a:**

- motorului;
- cutiei de viteze;
- radiatorului;
- jantelor;
- caroseriei;

**\*antifonarea** suprafețelor interioare și a aripilor automobilului;

**\*estetic-decorativ** la suprafețele exterioare ale caroseriilor, cabinelor, etc;

**Vopsirea** se face în două etape:

**I. vopsirea componentelor și agregatelor** automobilului după repararea și rodarea lor: motor, cutie de viteze, punți motoare, cadru;

**II. vopsirea finală** a automobilului, după ce a fost asamblat și verificat.

Pentru vopsire se parcurge următorul **proces tehnologic** specific:

**a. curățirea automobilului** în vederea vopsirii:

- îndepărtarea prafului;
- îndepărtarea noroiului;
- îndepărtarea scurgerilor;

- îndepărtarea vopselei vechi;

**b. pregătirea suprafețelor** în vederea vopsirii;

**c. grunduirea și uscarea grundului;**

**d. chituirea și șlefuirea chitului** pe suprafețele deformate;

**e. vopsirea** propriu-zisă (**emailarea**) în una sau două faze;

**f. uscarea vopselei;**

**g. finisarea** suprafețelor vopsite (**șlefuirea**).

**a) Curățirea automobilului** se face după spălarea exterioară a automobilului, urmată de uscare; **îndepărtarea vopselei** vechi de pe suprafețele cabinei, aripilor, capotelor și caroseriilor se face prin procedee

*manuale, mecanice, chimice, termice.*

**1. Curățirea manuală** se execută:

- cu răzuitoare de oțel;

- cu perii de sârmă;

- cu pânză abrazivă;

- cu polizoare și scule speciale;

- prin sablare cu nisip.

În acest mod vopseaua veche, rugina și straturile de grăsimi se îndepărtează, creând **condiții bune de aderență** pentru **grund** și **vopsirea** care urmează.

**2. Curățirea chimică** se face prin utilizarea unor **detergenți** și **paste**, care permit apoi îndepărtarea prin spălare a vopselei dizolvate.

Astfel, pentru **îndepărtarea vopselei vechi** de pe suprafețele metalice ale ieselor și agregatelor se folosește o **soluție de 5...10 % sodă caustică**, încălzită la 60...80 °C în care se scufundă piesele respective.

Pentru **îndepărtarea vopselei de pe piesele mari**, care nu se pot cufunda în soluție (cabinele, caroseriile), se folosește o **soluție de sodă caustică cu**

**concentrație mare** (25...30%), care se aplică direct peste vopseaua veche cu ajutorul unei pensule în 2–3 straturi succesive. După 10...12 ore, stratul de vopsea veche este distrus și poate fi spălat cu apă fierbinte.

**Dezavantajele acestui procedeu sunt:**

☐ **consum mare de sodă caustică;**

☐ **determină ruginirea suprafețelor care nu pot fi bine spălate;**

☐ **soluția se scurge rapid de pe suprafețele verticale.**

Pentru **înlăturarea** unora dintre aceste dezavantaje se folosesc **pastele chimice**, care sunt **soluții bazice slabe**, care se amestecă până la îngroșare cu diferite substanțe organice sau minerale (săpun, scrobeală, cretă, var).

O astfel de pastă (compusă din 60 g de var nestins, 40 g sodă calcinată și 400 g apă) se aplică de două ori la un interval de 30...40 minute, fiind necesare circa 1,6 kg pentru 1 m<sup>2</sup> de suprafață vopsită.

Pentru **îndepărtarea pe cale chimică a vopselei vechi** se folosesc și detergenți pe bază de solvenți organici (40 g acetonă, 50 g benzen, 10 g parafină). Detergenții se aplică pe suprafețe de 2...3 ori la intervale de 3...4 minute, iar vopseaua înmuiată se poate îndepărta după 3...15 minute de la aplicarea detergentului, cu ajutorul răzuitoarelor sau periilor de sârmă.

**3. Curățirea termică** a vopselei vechi constă în distrugerea straturilor de vopsea și chit cu ajutorul flăcării deschise de la lampa cu benzină sau cu gaz. Flacăra înmoaie și arde vopseaua veche, iar resturile se îndepărtează prin

frecare cu peria de sârmă.

Procedeul are o **utilizare limitată** deoarece:

- ☐ poate distruge îmbrăcămintea interioară a cabinei și caroseriei, instalațiile electrice, îmbinările cu cositor și materiale plastice;
- ☐ deformează materialul;
- ☐ este periculos din punct de vedere al P.S.I.

Procedeul poate fi folosit la curățirea:

- aripilor;
- capotelor;
- măștilor.

b) **Pregătirea suprafețelor în vederea vopsirii** se face cu scopul îndepărtării **oxizilor, impurităților** și **urmelor de grăsimi** care împiedică aderența chitului și vopselei noi la suprafețele metalice sau nemetalice.

- ☐ **Rugina** se îndepărtează prin *procedee mecanice*, cu ajutorul:
  - periiilor de sârmă;
  - hârtiei abrazive;
  - pietrelor de polizor;
  - sablării, sau *pe cale chimică* cu o soluție de 10% acid ortofosforic, aplicat cu ajutorul pensulei.

După 3...5 minute de la aplicare, suprafața **se spală** cu apă fierbinte și apoi cu apă rece.

- ☐ **Petele de grăsime** se înlătură prin *ștergere* cu o cârpă curată înmuiată în *benzină* sau *white-spirit*.

c) **Grunduirea** suprafețelor care vor fi vopsite se face imediat după pregătirea lor și are ca scop mărirea aderenței materialului de vopsit la suprafață și a rezistenței la coroziune a acestui material.

- ☐ Pentru *grunduire* se folosește amestec de **grund propriu-zis** cu **solvenți întăritori** (în proporție de 4:1 în masă), care se aplică cu pensula sau pistolul (presiunea aerului 0,4 MPa).

- ☐ **Stratul de grund** trebuie să fie:

- cât mai uniform;
- cât mai subțire (10...15  $\mu\text{m}$ );
- fără scurgeri.

- ☐ **Suprafețele grunduite** se usucă:

- la 18...20 °C, timp de 12...14 ore; sau
- la 60...100 °C timp de 2...3 ore, în camere speciale de uscare.

d) **Chituirea** se execută cu scopul nivelării suprafețelor care urmează să fie vopsite, fără ca grosimea totală a stratului de chit să depășească 2 mm .

- ☐ **Chitul** se prezintă sub forma unei *paste groase* realizată din:

- uleiuri sau lacuri;
- cretă și talc pentru îngroșare;
- pigmenți pentru culoare;
- diverși dizolvanți;
- substanțe sicative.

Chitul se aplică manual (chit de cuțit), cu ajutorul șpaclului, pe suprafețele deformate, astfel încât să acopere golurile și neregularitățile.

După aplicarea și întinderea corespunzătoare, stratul de chit se răzuiește pentru uniformizare, suprafața se lasă să se usuce și apoi se aplică un alt strat.

Ultimul strat de chit se aplică, de obicei, cu pistolul (chit de stropit) pe întreaga suprafață de vopsit.

Grosimea fiecărui strat succesiv nu trebuie să depășească 0,5 mm.

□ **Șlefuirea stratului** de chit se face după **uscarea** lui timp de câteva zile, cu scopul nivelării și finisării suprafețelor chituite, înainte de vopsirea definitivă. În timpul șlefuirii, suprafața respectivă **se udă abundant cu apă** pentru **ușurința șlefuirii** și **evitarea formării prafului**.

Șlefuirea se face:

- cu hârtie abrazivă foarte fină;
- cu o piele aspră rezistentă la apă;
- cu pastă abrazivă.

Operația se poate executa:

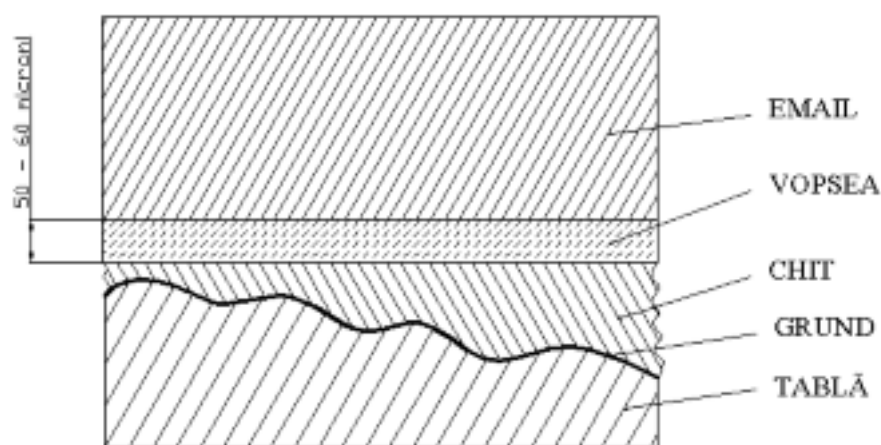
- manual:
- cu dispozitive de șlefuit: - electrice;
- pneumatice.



În timpul șlefuirii, suprafața respectivă **se udă abundant cu apă** pentru **ușurința șlefuirii** și **evitarea formării prafului**.

După șlefuire suprafața **se spală cu apă** și **se șterge cu materiale textile curate**, **sufându-se** apoi **cu aer** până la uscarea completă.

**Stratul de protecție anticorozivă** aplicat pe suprafețele pieselor metalice ale caroseriei are componența indicată din figura de mai jos.



e) **Vopsirea propriu-zisă** se poate efectua: - cu pensula;

- prin pulverizare la rece;
- prin pulverizare la cald;

**Stratul de protecție anticorozivă aplicat pe suprafețele pieselor metalice ale caroseriei**

- prin imersie în tambur rotativ;
- electrostatic (electroforeza).

□ **vopsirea cu pensula:** este **sigură, simplă, nu necesită utilaje speciale**, dar are **productivitate scăzută** și **nu se poate folosi pentru aplicarea materialelor cu uscare rapidă**;

□ **vopsirea prin pulverizare la rece:** se face **cu un pistol cu aer comprimat** care antrenează vopseaua pe suprafața de vopsit sub forma unor particule foarte fine (figura următoare).

**Viteza de vopsire** este de 5...6 ori mai mare decât la vopsirea cu pensula, iar stratul vopsit are **calități superioare**.

Procedeul prezintă **pericol de inflamabilitate**.

1-filtru de aer care reține particulele de ulei și apă;

2-rezervor cu vopsea;

3-reductor de presiune;

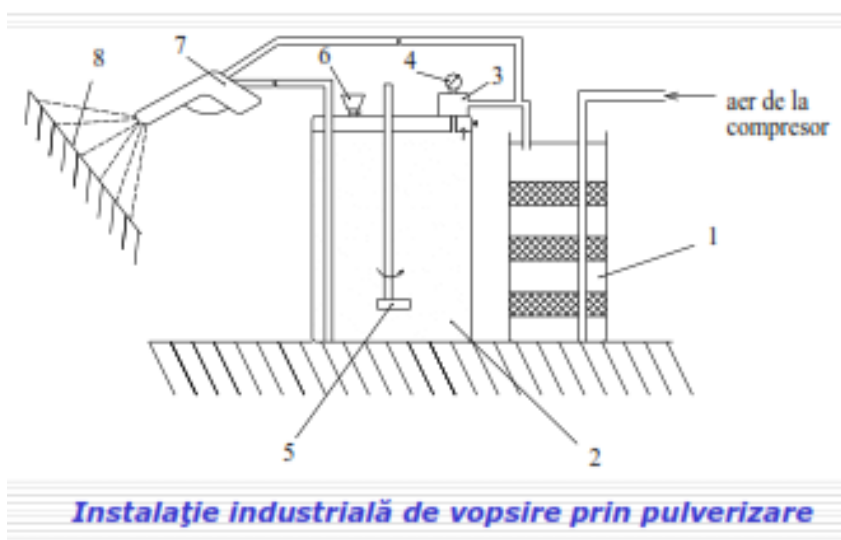
4-manometru;

5-amestecător de vopsea;

6-pâlnie pentru alimentare cu vopsea;

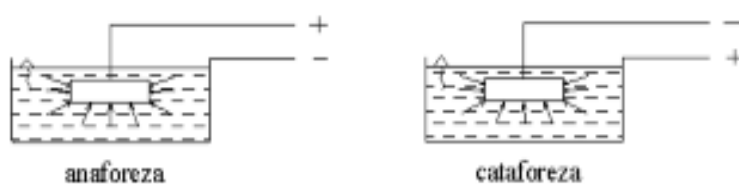
7-pistol de vopsit;

8-suprafața care se vopsește.



□ **vopsirea prin imersie:** este folosită în unitățile constructoare de mașini, asigurând o **productivitate foarte mare** procesului.

□ **vopsirea prin electroforeză:** se face cu vopsele solubile în apă într-o baie alimentată cu curent continuu (figura de mai jos).



**Principiul vopsirii prin electroforeză**

□ În cazul **anaforezei**, piesele care trebuiesc vopsite sunt introduse într-o baie de vopsea emulsionată și supuse unei tensiuni electrice.

Particulele de vopsea în stare coloidală se deplasează către **obiectul de vopsit plasat la anod** și se depun sub forma unui strat omogen insolubil în apă.

- tensiunea la care are loc procesul: 50...500 V;
- durata vopsirii: 2...3 minute;
- temperatura lichidului: 20...25 °C.

S-a constatat că la piesele vopsite prin **anaforeză**, sub suprafața vopsită se produce în timp o **degajare de oxigen**, care creează **amorse de oxidare**. Cu timpul, aceste amorse se

dezvoltă și sub stratul de vopsea apar **zone oxidate**, manifestate prin **ruginirea tablei sub vopsea**, ce compromite suprafața respectivă.

În mod analog, la **cataforeză** piesa este Din acest motiv, anaforeza s-a înlocuit cu cataforeza, la care

aceste efecte nu apar. plasată la **catod**, iar baia cu soluție de vopsea emulsionată este conectată la anodul

instalației.

☐ În timpul procesului de vopsire finală a automobilului, părțile care nu trebuie vopsite (geamuri, garnituri, suprafețe cu acoperiri decorative, etc.) **se izolează cu hârtie sau vaselină**.

☐ Vopsirea se execută în **încăperi speciale**, prevăzute cu **ventilație ascendentă** sau **descendentă** și **lipsite de surse de flacără**. Ventilația asigură evaporarea dizolvanților și îndepărtarea vaporilor de vopsea. Secțiunile de vopsire trebuie prevăzute cu filtre din perdele de apă pentru reținerea vaporilor de vopsea.

f) **Uscarea vopselei** se poate face:

- *pe cale naturală*;

- *prin convecție*;

- *prin radiație*.

☐ **Uscarea naturală**: se face în aer liber sau în încăperi ventilate;

☐ **Uscarea prin convecție**: este o uscare accelerată, realizată în tuneluri de uscare cu curent de aer încălzit; este un procedeu de uscare simplu, se exploatează ușor, dar necesită un mare consum energetic;

☐ **Uscarea prin radiație**: este un procedeu de uscare forțată, realizat cu surse de radiații infraroșii sau ultraviolete.

g) **Finisarea suprafețelor vopsite (șlefuirea)** se face cu ajutorul unor **paste de finisat** care **astupă** porii rămași în vopsea, **nivelează** neregularitățile microscopice, asigurând în același timp și **un luciu** al suprafeței vopsite, care mărește rezistența împotriva agenților atmosferici.

**Antifonarea** - unor elemente din tablă ale cabinelor și caroseriilor; se aplică: - *suprafețelor interioare ale planșelor*;

- *interiorul aripilor*;

- *capotei motorului*;

- *tablierelor laterale și frontale*.

Procedeul se realizează prin **lipirea unor plăci autoadezive** pe suprafețele respective sau prin **pulverizarea unor straturi antifonice de cauciuc combinat cu rășini sintetice** cu grosimea de 1...3 mm.

Materialele aplicate pe părțile inferioare ale automobilului îndeplinesc și funcția de **protecție contra loviturilor cu pietriș**.

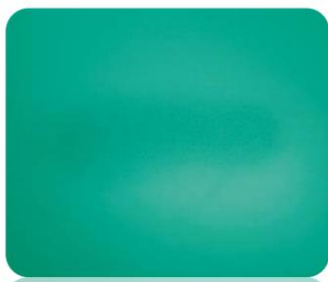
**Etanșările caroseriilor de automobile** se restabilesc la reparație cu ajutorul **masticurilor** folosite pentru garnituri și pentru elementele de tablă bordurate sau sudate.

### **Defecte de vopsire :**

Acoperire slabă; Impurități în filmul de vopsea; Aspect de coaja de portocală; Holograme; Color separation on sealant; Scurgeri; Aspect de nori în vopselele metalizate; Fiertura solvent; Conturare; Exsudare polyester; Pete de apă; Urme de șlefuire; Bule de apă; Incretire; Aspect de lac întepat; Pierderea luciului; Efect de sare și piper; Impurități și praf în vopsea; Impurități și praf în lac; Adeziune slabă; Probleme de adeziune în stratul de vopsea;

### **Acoperire slaba**

**Definitie** • culoare inegala • Substrat vizibil prin stratul de acoperire (Topcoat)



**Cauza** • Strat de acoperire (Topcoat) aplicat insuficient  
• Substrat necorespunzator, inegal (finisari de efect).

**Prevenire** • Grosimea filmului de vopsea sa fie respectata conform Fisei Tehnice.

- Pentru culori cu acoperire slaba utilizati surfacer-ul adecvat.
- Pulverizati un substrat cu o culoare neutra.

**Remediu** • Slefuiti suprafata si aplicati din nou

### **Impuritati in filmul de vopsea**

**Definitie** • Impuritati in suprafata proaspat vopsita.



**Cauza** • Suprafata nu a fost curatata bine.  
• Filtre folosite neadecvate  
• Presiune prea joasa in cabina de vopsit  
• Haine de lucru necorespunzatoare • Cabina de vopsit murdara

**Prevenire** • Suflati cu grija suprafata, curatati si apoi stergeti cu o laveta fara scame.

- Verificati filtrele cu regularitate
- Purtati haine de lucru corespunzatoare (fara scame) –
- Pastarti cabina in conditii optime de lucru

**Remediu** • Slefuiti usor defectul si apoi polisati

- In cazul suprafetelor mari, slefuiti si revopsiti

### **Holograme**

**Definitie** • Efect 3D pe suprafetele cu vopsea inchisa la culoare, pe care a fost remediat un defect.

- De obicei matuire eliptica sau circulara; iridescenta gri a unui film de vopsea



**Cauza** • Remediere defecte pe majoritatea straturilor de vopsea sau de lac, de culoare închisă

**Prevenire** • Utilizați materiale adecvate pentru slefuire.

- Respectați timpii de uscare pentru sistemele de vopsit folosite.
- Respectați instrucțiunile din Fișele Tehnice Remediu

**Remediu** • Tratați din nou suprafața cu polisuri adecvate Remediu

### **Scurgeri**

**Definiție** • Scurgeri de vopsea pe elementele verticale



**Cauza** • Aplicare inegală a vopselei

- Nerespectarea vâscozității corecte a vopselei
- Agenți reducători nepotriviti
- Temperatura prea scăzută în cabină
- Grosime prea mare a filmului de vopsea
- Pistol defect (duză)
- Timp de aerare între straturi prea mic

**Prevenire** • Respectați instrucțiunile cu privire la vopsea și la temperatura din cabina de vopsit.

- Verificați cu regularitate echipamentul de vopsire
- Amestecați și aplicați vopsea în conformitate cu instrucțiunile de pe Fișele Tehnice

**Remediu** • După timpul de uscare recomandat, neteziți orice scurgere.

- Dacă trebuie, utilizați infraroșii pentru uscarea de după și apoi polisați.
- Dacă scurgerile au fost slefuite prin straturi, revopsiți.

### **Aspect de nori în vopselele metalizate**

**Definiție** • Culoare / efect inegal



**Cauza** • Pistol defect (duza)

• Presiunea incorectă a aerului, agent reductor nepotrivit, tehnici de aplicare incorecte, vâscozitate incorectă la aplicare.

**Prevenire** • Utilizați rigle de mixare sau cupe de vâscozitate pentru a obține vâscozitatea potrivită.

• Pastrati pistoalele de vopsit curate.

• Țineți pistolul paralel cu suprafața în timpul aplicării (mențineți distanța corectă). respectați instrucțiunile date de producătorul pistolului de vopsit.

• Respectați recomandările de aplicare din Fișele Tehnice ale produselor.

**Remediu** • Permiteți lacului să se usuce complet apoi șlefuiți suprafața și revopsiți.

## Cauzele și prevenirea defectelor de aplicare a substanțelor de etanșare

### Formarea bășicilor



#### Cauze:

- timp prea scurt de aerisire între straturi
- straturi prea groase de substanță de etanșare
- prezența resturilor de apă de la șlefuire în colțuri, pe margini, la îmbinarea pieselor și sub barele ornamentale
- duritatea ridicată a apei la șlefuire
- poluarea aerului comprimat
- umiditatea crescută a aerului (mai mult de 80 % în cazul produselor 2K)
- formarea condensului datorită oscilațiilor de temperatură

#### Prevenire:

- aerisire între straturi 10 min. / 20 °C
- aplicare unică cu grosimea maximă de 80 μm pentru substanța de etanșare HS și 40 μm pentru substanța de etanșare MS
- piesele componente se demontează, în măsura posibilului
- aerul se elimină cu grijă
- resturile de apă de la șlefuire nu se lasă să se usuce, ci se șterg
- aerul comprimat trebuie să fie uscat și fără impurități
- se va evita formarea condensului, temperatura constantă și umezeala

#### Remediarea defectului rezultat:

- se șlefuiște până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile

#### Urme de șlefuire în stratul de acoperire

**Cauze:**

- șlefuirea substanței de etanșare cu o hârtie abrazivă de granulație necorespunzătoare (prea grosieră)
- șlefuire cu hârtie abrazivă necorespunzătoare (prea grosieră) după o lăcuire veche
- izolarea insuficientă a chitului înainte de aplicarea emailului de acoperire
- viscozitatea scăzută a emailului de acoperire

**Prevenire:**

- utilizarea unei hârtii abrazive cu granulația indicată
- șlefuirea zgârieturilor grosiere cu hârtie abrazivă fină
- izolarea corespunzătoare a suprafețelor chituite cu ajutorul substanței de etanșare
- respectarea viscozității indicate pentru emailurile de acoperire

**Remediarea defectului rezultat:**

- se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile

#### Aderența scăzută a suprafeței de lucru

**Cauze:**

- pregătirea necorespunzătoare a suprafeței - urme de grăsime, de degete, praf
- utilizarea de materiale incompatibile cu anumite tipuri de tablă
- diluarea materialului cu un diluant necorespunzător (nu cu cel original)

**Prevenire:**

- suprafața se curăță cu atenție înainte de lăcuire
- se verifică ce tip de material se poate aplica pe tabla dată
- se folosesc diluanții indicați

**Remediarea defectului rezultat:**

- se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile
- substanța de etanșare 2K se alege în funcție de suprafața de lucru

#### Deformarea suprafeței de aplicare

**Cauze:**

- insuficienta uscare și curățare a stratului vechi
- grosimea prea mare a straturilor vechi

**Prevenire:**

- respectarea timpului de uscare indicat
- respectarea grosimii straturilor

**Remediarea defectului rezultat:**

- se șlefuieste până la tablă și se reia aplicarea substanței de etanșare respectând instrucțiunile

## Cauzele și prevenirea defectelor de vopsire în două sau trei straturi

### Zone întunecate



#### Cauze:

- tehnica de aplicare necorespunzătoare (duza, presiunea)
- timp prea scurt pentru aerisire
- utilizarea unui diluant neadecvat
- temperatura necorespunzătoare (prea rece sau prea caldă) a suprafeței de lucru

#### Prevenire:

- respectarea tehnicii de aplicare
- utilizați diluantul indicat
- se va asigura o temperatură corespunzătoare (18 – 20 °C) și umiditate maximă de 40 – 60 % a spațiului și suprafeței de lucru

#### Remediarea defectului rezultat:

- se șlefuiște până la substanța de etanșare și se reia aplicarea Bazei respectând instrucțiunile

### Distorsiuni ale nuanțelor de culoare



#### Cauze:

- nerespectarea condițiilor de aplicare indicate (jetul, presiunea, distanța de la care se pulverizează)
- tehnica de pulverizare incorectă: prea umed, prea uscat, fără acoperire
- suprafața afectată de influențele meteorologice sau de utilizarea materialelor de curățat necorespunzătoare
- deviații apărute la vopsirea în serie
- baza a fost insuficient amestecată înainte de utilizare

#### Prevenire:

- respectarea condițiilor de aplicare indicate
- pulverizarea conform tehnicii blend-in
- realizarea unui ton de culoare la vopsirea parțială
- baza se amestecă bine înainte de utilizare

#### Remediarea defectului rezultat

- se șlefuiște până la substanța de etanșare și se reia aplicarea bazei respectând instrucțiunile

### Cratere



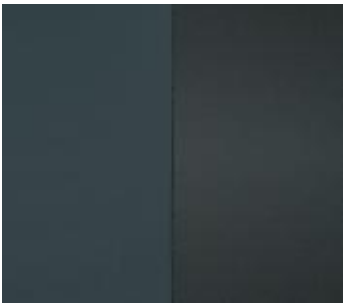
#### Cauze:

- resturi de ceară, grăsimi, silicon
- aerul comprimat poluat cu resturi de condens sau de ulei
- utilizarea agenților sau sprayurilor de polisare pe bază de silicon
- suprafața de lucru curățată necorespunzător înainte de vopsire

#### Prevenire:

- înainte de a începe vopsirea suprafața se curăță cu atenție cu MOBIHEL Detergent antisiliconic cu COV redus sau cu MOBIHEL HYDRO Detergent
- întreținerea despărțitorilor de ulei și apă (filtre)

#### Remediarea defectului rezultat:

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• se șlefuieste până la substanța de etanșare și se reia aplicarea vopselei respectând instrucțiunile</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Apariția scursurilor</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                      | <p><b>Cauze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• viscozitate neadecvată a MOBIHEL HYDRO Base</li><li>• grosimea prea mare a stratului de MOBIHEL HYDRO Base</li><li>• pistol de pulverizare neadecvat (duza și presiunea)</li><li>• material sau suprafață de lucru prea rece, sau temperatura prea joasă din încăpere</li><li>• utilizarea unui diluant necorespunzător</li></ul> <p><b>Prevenire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• respectarea instrucțiunilor tehnice de utilizare</li><li>• utilizarea unui pistol de vopsit adecvat</li><li>• încălzirea suprafeței de vopsit și a materialului la temperatura încăperii +20°C</li><li>• utilizarea diluantului indicat</li></ul> <p><b>Remediarea defectului rezultat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• se șlefuieste până la substanța de etanșare și se reia aplicarea Bazei conform instrucțiunilor</li></ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Mătuire (pierderea luciului)</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                     | <p><b>Cauze:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• straturi prea groase de MOBIHEL 2K HS 2:1 lac transparent cu COV redus (mai mult de două aplicări)</li><li>• umiditatea atmosferică crescută</li><li>• deformarea suprafeței</li><li>• defecte ale întăritorului - întăritorul poate reacționa cu aerul</li><li>• umiditate în aerul comprimat</li></ul> <p><b>Prevenire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• respectarea instrucțiunilor tehnice de aplicare a materialului</li><li>• după folosire, cutia cu întăritor se va închide cât mai bine</li><li>• asigurarea posibilității de aerisire cu aer proaspăt (la uscare)</li><li>• respectarea timpului de uscare</li><li>• utilizarea întăritorului indicat</li></ul> <p><b>Remediarea defectului rezultat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• se șlefuieste până la substanța de etanșare și se reia aplicarea MOBIHEL 2K HS 2:1 lac transparent cu COV redus respectând instrucțiunile</li><li>• se controlează calitatea întăritorului - trebuie să fie limpede, incolor, lichid, fără nici un fel de impurități la suprafață.</li></ul> |

## 4. Modalități de evaluare

**Calitatea evaluării** elevilor reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în calificările dobândite. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței **procesului de evaluare**, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse în standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări.

Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică și rentabilitatea, credibilitatea, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea.

**Evaluarea** trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la **criteriile de performanță** și la **condițiile de aplicabilitate** ale acestora, corelată cu **tipul probelor de evaluare** specificate în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru fiecare competență și vizând exclusiv **probele de evaluare solicitate** în aceste standarde ( nimic mai mult, nimic mai puțin ).

În parcurgerea modulului, elevii exersează și alte rezultate ale învățării tehnice generale, necesare atingerii competențelor modulului, urmând ca acestea să fie evaluate în cadrul modulelor care le includ.

Evaluarea implică **observarea**, **evaluarea produsului** și **chestionarea**, ținând cont de faptul că toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

- **Observarea** înseamnă urmărirea elevului în timp ce efectuează o activitate ( reală sau simulată ).
- **Evaluarea produsului** înseamnă verificarea vizuală a unui lucru realizat sau produs de elev, după ce activitatea acestuia s-a încheiat.
- **Chestionarea** înseamnă punerea de întrebări elevului, la care acesta poate răspunde fie verbal, fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise în conținuturile unității ( pentru a verifica dacă elevul înțelege de ce au fost efectuate activitățile ), sau pot să testeze capacitatea elevului de a lucra în alte contexte precizate. În egală măsură, metoda reprezintă și un mijloc important de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

**Conceperea unui instrument de evaluare** impune analiza lucrurilor care vor fi acceptate ca probe și modul în care vor fi măsurate sau estimate acestea. În mod ideal, **schema de evaluare**, care include modele de întrebări și de soluții la probleme, ar trebui pregătită în același timp cu **instrumentul de evaluare**, asigurându-se astfel **complementaritatea** lor, precum și certificarea capacității elevilor de a completa întrebările/a realiza sarcinile impuse în timpul alocat ( de exemplu, pentru o evaluare a abilităților practice, cel care concepe evaluarea ar trebui să elaboreze și o listă de control cu observații, care să definească abilitățile de care elevii trebuie să dea dovadă în timpul evaluării ).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriilor de performanță și la condițiile de aplicabilitate, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Proba de lucru
- Interviu
- Chestionarul
- Fișe de autoevaluare

- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

## 5. Bibliografie

1. Frățilă, Gh., Frățilă, M., Samoilă, St., -Automobile. Cunoașterea, întreținere și reparare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2009;
2. Constantin Aramă, adrian Mihai, Gheorghe Ruse, Dan Vaiteanu, Gheorghe Zatreanu- Automobilul de la Ala Z, Editura Militară- București, 1985;
3. I. Sava, M.V. Popa, N. Dinescu, Tinichigiu Vopsitor Auto, manual pentru școli profesionale anii II și III, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994;
4. Georgeta Barbălău- Auxiliar Curricular „Repararea cadrului și caroseriei”, 2009.
5. Atanasiu, N., Ariesanu, E., Peptea G., **Tinichigiu vopsitor auto**, Partea a doua, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1997
6. Jinescu, V., **Utilajul si tehnologia constructiilor mecanice**, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1989
7. Serbanut, I., **Protectia muncii in industria constructiilor de masini**, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1985
8. [www\\_RegieLive\\_ro](http://www.RegieLive.ro)\_REPARAREA AUTOMOBILELOR



*Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iasi,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax. 0232-233435/0232231530  
E-mail: [gsmsis\\_ro@yahoo.com](mailto:gsmsis_ro@yahoo.com)*



Calea Chisinaului, 34, 700180, Iasi  
Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

## **CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ**

# **"NOȚIUNI DE BAZĂ PENTRU REALIZAREA PIESELOR DE PRECIZIE PRIN OPERAȚII DE LĂCĂTUȘERIE GENERALĂ"**

**Clasa a IX-a, învățământ profesional**

**OPERATOR LA MAȘINI CU COMANDĂ  
NUMERICĂ**

**2019 - 2020**

**Instituția de învățământ: Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA" Iași**

**Operator economic partener: SC CHAMBON SRL, IAȘI**

**Titlu CDL: „ NOȚIUNI DE BAZĂ PENTRU REALIZAREA PIESELOR DE  
PRECIZIE PRIN OPERAȚII DE LĂCĂTUȘĂRIE GENTERALĂ”**

**Tipul CDL-ului: APROFUNDARE**

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/Mecanică**

**Calificarea profesională:**

**OPERATOR LA MAȘINI CU COMANDĂ NUMERICĂ**

**Clasa: a IX-a Școala profesională**

**Număr ore: 150**

**Autori:**

➤ **Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza":**

- **BIBIRE VICROR,**
- **PURCARIU RODICA,**
- **IRIMIA ALEXANDRU IONUȚ**

➤ **Operatorul economic: SC. CHAMBON SRL, IAȘI:**

- **LASCU MARIANA**

**AN ȘCOLAR**

**2019 – 2020**

## 1. Notă de prezentare

Modulul „Noțiuni de bază pentru realizarea pieselor de precizie prin operații de lăcătușărie generală” pentru clasa a IX-a, școala profesională, se adresează elevilor care vor dobândi meseria ”Operator la mașini cu comandă numerică” din domeniul de pregătire MECANICA. Prin parcurgerea acestui modul se urmărește aprofundarea pentru dobândirea unităților de rezultate ale învățării descrise în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru calificarea ”Operator la mașini cu comandă numerică”.

Modulul se studiază pe durata a **5 săptămâni \* 30 ore/săptămână, total 150 ore** de pregătire practică comasată care se efectuează în parteneriat cu agenții economici.

Modulul face parte din Curriculum în Dezvoltare Locală. El oferă elevilor cunoștințe, abilități și atitudini specifice operațiilor de execuție a pieselor, cu respectarea normelor de igienă și securitate a muncii. Fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;

**Curriculum-ul în dezvoltare locală** este elaborat într-un cadru de parteneriat între școală și agentul economic și are în vedere:

- resursele locale pentru instruire (baza materială a atelierelor școlare, cadrul de colaborare cu agenții economici);
- cerințele locale pentru pregătirea în domeniul MECANICĂ, pentru a răspunde activităților economice desfășurate în zonă.

**Scopul curriculumului în dezvoltare locală** este de a adânci competențele cheie și pe cele generale, rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unităților de rezultate ale învățării specifice domeniului de pregătire. Aceasta se va realiza prin realizarea unor lucrări practice specifice pentru **MODULUL I ”Reprezentarea pieselor mecanice”** și **MODULUL II, ”Lăcătușărie generală”**.

## 2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                                                                |                                     |                                                                                                                                                                                                                 | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                  | Abilități                           | Atitudini                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>2.1.1. Atelierul de prelucrări mecanice:</b><br>- dotarea atelierului de lăcătușerie;<br>- cerințe ergonomice de organizare a locului de muncă;<br>- norme generale de securitate și sănătate în muncă;<br>- norme de protecția mediului | 2.2.1. Organizarea locului de muncă | 2.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă<br><br>2.3.6. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă<br><br>2.3.7. adoptarea unei atitudini responsabile față de protecția mediului | <b>Riscuri de accidentare și de îmbolnăvire profesională</b><br>-Riscuri mecanice, electrice, termice, chimice, biologice de accidentare;<br>- Măsurile tehnice și organizatorice privind combaterea riscurilor de accidentare;<br><b>Mijloace de protecție</b><br>-Protecția intrinsecă;<br>- Protecția colectivă;<br>- Protecția individuală<br><br><b>Accidente de muncă</b><br>-Definirea accidentelor de muncă;<br>-Clasificarea accidentelor de muncă;<br>-Cercetarea accidentelor de muncă;<br><br><b>Boli profesionale</b><br>- Definirea bolilor profesionale<br>-Factori generatori de boli profesionale<br><br><b>Igiena la locul de muncă</b> | - Studiu de caz privind identificarea riscurilor de accidentare specifice activităților din ateliere;<br><br>- Discuții dirijate pentru evitarea sau eliminarea riscurilor de accidentare;<br><br>-Discuții dirijate privind identificarea metodelor de protecție;<br>- Exerciții privind identificarea și utilizarea echipamentului individual de protecție<br><br>-Studiu de caz privind identificarea accidentelor de muncă<br><br>-Discuții privind identificarea factorilor generatori de boli profesionale |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                                                               | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                        | Abilități                                                                                                                                                                                                                                                    | Atitudini                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>1.1.3. Reguli de reprezentare în proiecție ortogonală a pieselor</p> <p>1.1.6. Reguli de reprezentare a schiței după model</p> | <p>1.2.4. Utilizarea regulilor de reprezentare în proiecție ortogonală a pieselor pentru întocmirea schiței utilizate necesare executării piesei mecanice</p> <p>1.2.5. Realizarea vederilor și secțiunilor piesei mecanice necesare executării acesteia</p> | <p>1.3.5. <i>Colaborarea cu membrii echipei pentru îndeplinirea riguroasă a sarcinilor ce le revin în timpul întocmirii schiței pentru realizarea pieselor</i></p> | <p><b>Reguli de reprezentare a schiței după model</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazele premergătoare executării schiței;</li> <li>- Etapele de executare a schiței;</li> <li>- Exerciții de întocmire a schiței după model.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discuții dirijate privind identificarea regulilor de igienă la locul demuncă</li> <li>- Discuții dirijate pentru identificarea unor surse de informare despre regulile de reprezentare a schiței după model</li> <li>- Activități de documentare pentru stabilirea etapelor de execuție a schiței după model</li> <li>- Stabilirea pe baza discuțiilor dirijate a formei, dimensiunilor și funcționalității piesei model</li> <li>- Activități practice de întocmire a schiței după model</li> <li>- Activități de lucru în grup/în echipă</li> </ul> |
| <p>1.1.5. Abateri de prelucrare (abateri dimensionale, abateri de formă și de poziție)</p>                                        | <p>1.2.9. Înscrierea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pe schița piesei mecanice necesare executării acesteia</p> <p>1.2.10. Interpretarea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pentru realizarea pieselor mecanice</p>             | <p>1.3.8. <i>Asumarea responsabilității în ceea ce privește respectarea normelor generale utilizate la întocmirea schiței piesei mecanice</i></p>                  | <p><b>Abateri de prelucrare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abateri dimensionale</li> <li>- Abateri de formă și de poziție</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activități de documentare pentru identificarea abaterilor dimensionale de formă și de poziție ale piesei</li> <li>- Analiza posibilităților de înscriere a abaterilor pe desenul piesei</li> <li>- Studiu de caz privind interpretarea cotelor și calculul abaterilor dimensionale</li> <li>- Activități practice de înscriere a abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pe desenul piesei</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>                                                                               |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                   | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                                      | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                       | Abilități                                                                                                                                                                         | Atitudini                                                                         |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.1.2. Tipuri de materiale și semifabricate necesare executării pieselor<br>- Proprietăți fizice, mecanice și tehnologice ale materialelor<br>- aliaje feroase: oțeluri și fonte | 2.2.2. Identificarea materialelor metalice după culoare, aspect<br>2.2.5. Utilizarea simbolurilor standardizate ale materialelor                                                  | 2.3.3. Respectarea prescripțiilor din desenele de execuție la realizarea pieselor | <b>Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie</b><br>- proprietăți fizice, mecanice și tehnologice ale materialelor metalice<br>- aliaje feroase (oțeluri și fonte)    | - Activități de documentare pentru identificarea proprietăților metalelor și aliajelor<br>- Activități practice de alegere a materialelor și semifabricatelor în vederea prelucrării<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.1.3. Mijloace utilizate în atelierul de lăcătușerie pentru măsurarea și verificarea dimensiunilor geometrice (șublere, micrometre, echer, rigle de control)                    | 2.2.6. Alegerea mijloacelor de măsurat și verificat în funcție de mărimea fizică de măsurat<br>2.2.7. Utilizarea mijloacelor de măsurat și verificat lungimi, unghiuri, suprafețe | 2.3.5. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme                           | <b>Mijloace de măsurat și verificat</b><br>- mijloace de măsurat și verificat lungimi (șublere, micrometre)<br>- mijloace de verificat unghiuri (echere)<br>- mijloace de verificat suprafețe (rigle de control) | - Discuții dirijate de identificare a mijloacelor de măsurare utilizate în atelierul de lăcătușerie<br>- Studii de caz privind alegerea mijloacelor de măsurate adecvate mărimilor de măsurat și preciziei rezultate în urma prelucrării<br>- Activități practice de măsurare și verificare a dimensiunilor geometrice<br>- Discuții dirijate de luare a deciziilor privind precizia de prelucrare a pieselor<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare |
| 2.1.4. Operații pregătitoare aplicate semifabricatelor în vederea executării pieselor (curățare manuală, îndreptare manuală, trasare)                                            | 2.2.9. Utilizarea S.D.V.-urilor și utilajelor în funcție de operația executată<br>2.2.13. Trasarea semifabricatelor                                                               |                                                                                   | <b>Operații pregătitoare aplicate semifabricatelor în vederea executării pieselor prin operații de lăcătușerie general</b><br>- Curățarea manuală<br>- Îndreptarea manuală<br>- Trasarea semifabricatelor        | - Discuții dirijate de identificare a operațiilor pregătitoare aplicate semifabricatelor<br>- Demonstrații practice de utilizare a SDV-urilor și utilajelor<br>- Activități practice de execuție a operațiilor pregătitoare aplicate                                                                                                                                                                                                                              |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP)                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                | CONȚINUTURI                                                                                                                                                                                  | Situatii de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                                                                                                  | Abilități                                                                                                                   | Atitudini                                                      |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                             | 2.2.15. Calculul dimensiunilor maxime și minime ale pieselor, conform desenelor de execuție                                 |                                                                |                                                                                                                                                                                              | semifabricatelor<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.1.7. Noțiuni generale despre prelucrarea prin aşchiere a materialelor metalice (adaos de prelucrare, tipuri de aşchii, scule aşchietoare, mișcări necesare la aşchiere, regim de aşchiere | 2.2.25. Stabilirea adaosului de prelucrare la executarea unei piese<br>2.2.26. Definirea parametrilor regimului de aşchiere | 2.3.6. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă | <b>Noțiuni generale despre prelucrarea prin aşchiere a materialelor metalice</b> (adaos de prelucrare, tipuri de aşchii, scule aşchietoare, mișcări necesare la aşchiere, regim de aşchiere) | - Activități de documentare pentru înțelegerea procesului de aşchiere și elementelor regimului de aşchiere<br>- Studiu de caz privind calculul adaosului de prelucrare<br>- Demonstrații practice de alegere a sculelor aşchietoare<br>- Stabilirea pe baza discuțiilor dirijate a mișcărilor necesare la aşchiere<br>- Activități practice de reglare a regimului de aşchiere<br>- Problematizarea<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare |
| 2.1.8. Pilirea metalelor                                                                                                                                                                    | 2.2.27. Pilirea manuală a suprafețelor                                                                                      |                                                                | <b>Pilirea metalelor</b><br>- Tehnologia de execuție a operației de pilire manuală a semifabricatelor                                                                                        | - Demonstrații practice de identificare a riscurilor de accidentare la pilire<br>- Discuții dirijate de înțelegere a tehnologiei de execuție a operației de pilire<br>- Activități practice de execuție a operației de pilire<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare<br>-                                                                                                                                                                  |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                                                        |           | CONȚINUTURI                                                                                | Situatii de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                                                              | Atitudini |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.1.9. Polizarea pieselor                                                    | 2.2.29. Curățarea de bavuri și impurități a suprafețelor și muchiilor prin polizare                    |           | <b>Polizarea pieselor</b><br>- Tehnologia de execuție a operației de polizare              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de aplicare a normelor de SSM la polizare</li> <li>- Discuții dirijate de înțelegere a tehnologiei de execuție a operației de polizare</li> <li>- Activități practice de execuție a operației de polizare</li> <li>- Activități în echipă de realizare a unui proiect</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul> |
| 2.1.10. Găurirea și prelucrarea găurilor                                     | 2.2.30 Executarea operației de găurire                                                                 |           | <b>Găurirea și prelucrarea găurilor</b><br>- Tehnologia de execuție a operației de găurire | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de aplicare a normelor de SSM la găurire</li> <li>- Demonstrații practice pentru înțelegerea fazelor de execuție a operației de găurire</li> <li>- Activități practice de execuție a operației de găurire</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>                                                             |
| 2.1.11. Filetarea                                                            | 2.2.35. Executarea manuală a filetelor exterioare<br>2.2.37. Executarea manuală a filetelor interioare |           | <b>Filetarea</b><br>- Filetarea manuală exterioară<br>- Filetarea manuală interioară       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrații practice de aplicare a normelor de SSM la filetarea</li> <li>- Demonstrații practice pentru înțelegerea fazelor de execuție a operației de filetarea</li> <li>- Activități practice de filetarea manuală exterioară și interioară</li> <li>- Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul>                                              |

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare<br>(codificate conform SPP) |                                                                                                                                                                     |           | CONȚINUTURI                                                                                                                               | Situații de învățare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                   | Abilități                                                                                                                                                           | Atitudini |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.1.12. Documentația tehnologică utilizată în atelierul de lăcătușerie       | 2.2.39. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de lăcătușerie generală<br>2.2.40. Utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate |           | <b>Fișa tehnologică</b> (întocmirea fișei tehnologice după desenul de execuție al piesei, informațiile tehnologice la nivelul operației). | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discuții dirijate de identificare a documentelor utilizate în atelierul de lăcătușerie</li> <li>- Studiu de caz pentru întocmirea fișei tehnologice după desenul de execuție al piesei</li> <li>- Activități de documentare în echipă</li> <li>- Activități practice pentru înțelegerea rolului fiecărei persoane în echipă</li> </ul> |

### 3. Lista minimă de resurse materiale necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)

- fișe cu instrucțiuni de lucru și norme de SSM la locul de muncă;
- bancuri de lucru;
- perii de sârmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor;
- SDV-uri pentru operația de îndreptare manuală: placă de îndreptat, ciocane, nicovale;
- SDV – uri folosite la trasare: masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralele, distanțier, ciocan, riglă, șubler;
- scule și verificatoare folosite la pilire: pile de diferite tipuri, șublere, rigle de control, echere, șabloane;
- polizoare: stabile și portabile;
- scule și verificatoare folosite la polizare: pietre de polizor, șublere;
- scule și verificatoare folosite la găurire: burghie elicoidale, dispozitive pentru prinderea burghiului, dispozitive pentru prinderea piesei pe masa mașinii, șublere, micrometre;
- scule și verificatoare folosite la alezare, teșire, lărgire: alezoare, teșitoare, lărgitoare, șublere, micrometre;
- SDV – uri folosite la filetarea manuală: tarozi, filiere, manivele port-tarod, port-filiere, șublere, micrometre, calibre-tampon, calibre-inel.
- *semifabricate*: table, platbande, bare, profile, țevi, sârme;
- *materiale*: metale feroase (oțeluri, fonte), aliaje ale cuprului, aliaje ale aluminiului;
- *mijloace de măsurat și verificat*: lungimi, unghiuri, suprafețe;
- *utilaje*: mașini de găurit, polizoare

### 4. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Noțiuni de bază pentru fabricarea pieselor de precizie**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de nivelul de cunoștințe a grupului instruit, de complexitatea lucrărilor executate și, nu în ultimul rând, de ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Instruirea se va realiza în ateliere cu o bună dotare materială

Cele 150 ore alocate modulului vor fi predate de către maiștri instructori și rămâne la latitudinea cadrelor didactice repartizarea orelor necesare fiecărei teme în funcție de dificultatea acesteia. 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 CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6,

metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- activități de documentare;
- problematizarea;
- demonstrația;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

În acest cadru, **activitățile de învățare/instruire practică** utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile practice, de execuție. Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modului, recomandăm ca, în acest proces, să se utilizeze metode cât mai diverse, care să stimuleze atenția, interesul, participarea nemijlocită și spiritul creativ al elevilor, cum ar fi:

- metodele bazate pe acțiune: efectuarea de lucrări de atelier, jocul de rol sau simularea;
- metodele explorative (vizite de documentare, excursii tematice, studii de caz, problematizarea, observarea independentă);
- metodele expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) ș.a.

Pentru atingerea competențelor din modul se vor aplica strategii de învățare cu caracter practic-aplicativ, cum ar fi:

- munca în echipă;
- demonstrație cu participare;
- modelare în urma unor instrucțiuni.

## 5. Modalități de evaluare

**Calitatea evaluării** elevilor reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în calificările dobândite. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței **procesului de evaluare**, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse în standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări.

Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt: validitatea, fidelitatea, aplicabilitatea practică și rentabilitatea, credibilitatea, compatibilitatea cu învățarea eficientă și flexibilitatea.

**Evaluarea** trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la **criteriile de performanță** și la **condițiile de aplicabilitate** ale acestora, corelată cu **tipul probelor de evaluare** specificate în **Standardul de Pregătire Profesională** pentru fiecare competență și vizând exclusiv **probele de evaluare solicitate** în aceste standarde ( nimic mai mult, nimic mai puțin ).

În parcurgerea modulului, elevii exersează și alte rezultate ale învățării tehnice generale, necesare atingerii competențelor modulului, urmând ca acestea să fie evaluate în cadrul modulelor care le includ.

Evaluarea implică **observarea, evaluarea produsului și chestionarea**, ținând cont de faptul că toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

- **Observarea** înseamnă urmărirea elevului în timp ce efectuează o activitate ( reală sau simulată ).
- **Evaluarea produsului** înseamnă verificarea vizuală a unui lucru realizat sau produs de elev, după ce activitatea acestuia s-a încheiat.
- **Chestionarea** înseamnă punerea de întrebări elevului, la care acesta poate răspunde fie verbal, fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise în conținuturile unității ( pentru a verifica dacă elevul înțelege de ce au fost efectuate activitățile ), sau pot să testeze capacitatea elevului de a lucra în alte contexte precizate. În egală măsură, metoda reprezintă și un mijloc important de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

**Conceperea unui instrument de evaluare** impune analiza lucrurilor care vor fi acceptate ca probe și modul în care vor fi măsurate sau estimate acestea. În mod ideal, **schema de evaluare**, care include modele de întrebări și de soluții la probleme, ar trebui pregătită în același timp cu **instrumentul de evaluare**, asigurându-se astfel **complementaritatea** lor, precum și certificarea capacității elevilor de a completa întrebările/a realiza sarcinile impuse în timpul alocat ( de exemplu, pentru o evaluare a abilităților practice, cel care concepe evaluarea ar trebui să elaboreze și o listă de control cu observații, care să definească abilitățile de care elevii trebuie să dea dovadă în timpul evaluării ).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriilor de performanță și la condițiile de aplicabilitate, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Proba de lucru

- Interviu
- Chestionarul
- Fișe de autoevaluare
- Miniproiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

## 6. Bibliografie

1. Andrei George Albulescu, Rodica Purcariu, ș.a., - Securitate și Sănătate în Muncă, manual, clasa a IX-a, Editura Tipoflex, Iași, 2010;
2. Andrei George Albulescu, Rodica Purcariu, ș.a., - Securitate și Sănătate în Muncă, manual, clasa a X-a, Editura Tipoflex, Iași, 2010;
3. E. Botez, V.Moraru, C. Ispas, Mașini unelte, Editura Tehnică, 1990;
4. Gh. Husein, Desen Tehnic de specialitate, E.D.P., București, 1996;
5. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice, E.D.P. București, 1987;
6. G. S. Georgescu, Îndrumător pentru atelierele mecanice, E.T.București, 1978;
7. Gabriel Frumușanu, Mașini unelte și prelucrări prin așchiere, Ars Academica, București, 2008;
8. Opera Crenguța, Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2009;
9. Tonea A., Cârstea N. - Elemente de tehnologie generală, E.D.P., București 2000;
10. Dodoc P., Metrologie generală, E.D.P. București, 1979;
11. Țonea, A. ș.a., Studiul materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996;
12. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005;
13. Conf. univ. dr. Cristian Păun, "Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității".



*Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iasi,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax. 0232-233435/0232231530  
E-mail: [gsmsis\\_ro@yahoo.com](mailto:gsmsis_ro@yahoo.com)*



Calea Chisinaului, 34, 700180, Iasi  
Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

**Unitatea de învățământ: Colegiul Tehnic "MIHAIL STURDZA", Iași**

**Operatorul economic: CHAMBON SRL, IAȘI**

**Titlul CDL: „ FABRICAREA PIESELOR DE PRECIZIE PE MAȘINI  
UNELTE CONVENȚIONALE”**

**Tipul CDL- ului: APROFUNDARE**

**Profilul/Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/Mecanică**

**Calificarea profesională: OPERATOR LA MAȘINI CU COMANDĂ  
NUMERICĂ**

**Clasa a X-a, Învățămant profesional**

**Număr ore: 270 ore**

**Autori:**

- **Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza", Iași: COMANICI MARIANA  
PURCARIU RODICA**
- **Operatorul economic: SC CHAMBON SRL, IAȘI –  
LASCU MARIANA**

**AN ȘCOLAR  
2019 - 2020**

## 1. Notă de prezentare

### 1.1 Denumirea calificării

Prezentul CDL face parte din planul de învățământ al calificării **Operator la mașini cu comandă numerică**, modulul M5.

### 1.2 Nivelul de pregătire (învățământ profesional/dual)

Acest CDL este destinat nivelului 3 de pregătire, învățământ profesional-dual, conform Cadrului național al calificărilor.

### 1.3 Numărul de ore alocat modulului

Modulul are alocat un număr de 270 ore.

### 1.4 Scopul modulului CDL

Elevul trebuie să cunoască funcționarea unei mașini-unelte cu comandă numerică luând în considerare complexitatea fiecărei sarcini. Trebuie să răspundă următoarelor sarcini:

- Înțierea în procesul de prelucrare, examinarea detaliată a documentelor relevante, cum ar fi desenele de execuție, fișele tehnologice, lotul de prelucrare, etc.
- Să recunoască cele mai multe echipamente și materiale utilizate frecvent: tipuri de strunguri sau mașini de frezat, SDV-uri.
- Să verifice mașina-unelte, condiția și instalarea sculelor;
- Să poată porni mașina și să efectueze operații simple sub supraveghere constantă;
- Să schimbe sculele și să instaleze altele noi.
- Să verifice conformitatea pieselor cu datele din desenul de execuție (toleranțe dimensionale, starea suprafeței)
- Să regleze un strung sau freză CNC prin examinarea detaliată a documentelor relevante cum ar fi ordinea de lucru, planul, gama de operații;
- Să pregătească MUCN pentru operații simple de prelucrare;

### 1.5 Rolul CDL-ului

Rolul acestui modul are în vedere pregătirea pentru formarea la locul de muncă. Aceasta trebuie să permită elevului, ca în timpul pregătirii și operării MUCN să dobândească competențele cerute de companie prin implementarea sarcinilor enumerate în procedurile de activități profesionale.

Instituțiile trebuie să găsească pentru fiecare candidat un loc de primire pentru perioadele de formare profesională în mediul profesional.

### 1.6 Situațiile de învățare

Pentru fiecare secvență a perioadei de formare, sarcinile atribuite elevilor vor corespunde celor dezvoltate în sistemul de referință pentru activitățile școlare/profesionale.

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

---

Condițiile de reușită a perioadei de formare se află la toate nivelurile de desfășurare - înainte, în timpul și după.

Înainte de fiecare secvență, se încheie un contract individual de formare în comun de către membrii echipa didactice și agentul economic. De la specificul companiei, cerințele de la certificarea calificărilor și a realizărilor anterioare ale elevului, documentul specifică lista sarcinilor ce vor fi încredințate elevului, precum și modalitățile de formare preconizate în cadrul companiei.

În fiecare secvență, echipa de instruire asigură o urmărire. În caz de dificultăți observate în cursul unei vizite, trebuie avută în vedere o renegociere a contractului. După fiecare secvență, o evaluare individuală este stabilită în comun de către tutori și cel puțin un membru al echipei didactice. Cu această ocazie profesorul leagă rezultatul muncii efectuate pe sarcini negociate, cu competențele care trebuie dobândite din sistemul de referință de certificare.

### **1.7 Scurtă descriere a nevoilor de formare cărora le răspunde CDL-ul și a rezultatelor învățării**

CDL-ul propus, răspunde nevoii de **aprofundare** a cunoștințelor asociate studiului prelucrării pe mașini-unelte convenționale în vederea acoperirii unităților de rezultate ale învățării:

**1. Realizarea schiței piesei mecanice în vederea executării ei;**

**4. Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale;**

**7. Fabricarea reperelor pe mașini-unelte convenționale**

Pentru o formare de succes sunt necesare următoarele date:

- Mașini-unelte tip strung, freză și mașini de rectificat;
- Documentația necesară: desene de execuție, fișe tehnologice, planuri de operații, etc;
- Elementele de resurse necesare pentru rezolvarea problemelor prezentate.

Elevii vor trebui să:

- Identifice și să analizeze informațiile tehnice;
- Efectueze o analiză funcțională a mașinilor-unelte în vederea pregătirii pentru prelucrare;
- Să conducă o mașină-unelte pentru obținerea piesei conform desenului de execuție și a prescripțiilor tehnice.

Evaluarea ar trebui să țină seama de:

- Precizia analizei efectuate;
- Respectarea prescripțiilor din documentația tehnică;
- Respectarea normelor privind protecția muncii și protecția mediului.

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

### 2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării

| Rezultate ale învățării propuse spre aprofundare                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                      | Conținuturile învățării                                                                                                                                                                 | Situații de învățare                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                                                                                                             | Abilități                                                                                                                                                                                                                               | Atitudini                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                  |
| 1.1.3. Reguli de reprezentare în proiecție ortogonală a pieselor<br>1.1.6. Reguli de reprezentare a schiței după model | 1.2.14. Utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate                                                                                                                                                                       | 1.3.5. Colaborarea cu membrii echipei pentru îndeplinirea riguroasă a sarcinilor ce le revin în timpul întocmirii schiței pentru realizarea pieselor | <b>Reguli de reprezentare a schiței după model</b><br>- Fazele premergătoare executării schiței;<br>- Etapele de executare a schiței;<br>- Exerciții de întocmire a schiței după model. | - Activități de documentare<br>- Activități practice<br>- Activități de lucru în grup/în echipă                                                  |
| 1.1.5. Abateri de prelucrare (abateri dimensionale, abateri de formă și de poziție)                                    | 1.2.9. Înscrierea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pe schița piesei mecanice necesare executării acesteia<br>1.2.10. Interpretarea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție pentru realizarea pieselor mecanice ; | 1.3.8. Asumarea responsabilității în ceea ce privește respectarea normelor generale utilizate la întocmirea schiței piesei mecanice                  | <b>Abateri de prelucrare</b><br>- Abateri dimensionale<br>- Abateri de formă și de poziție                                                                                              | - Activități de documentare<br>- Problematizarea<br>- Studii de caz<br>- Activități practice<br>- Activități bazate pe comunicare și relaționare |
| 4.1.1. Noțiuni fundamentale din teoria măsurătorilor                                                                   | 4.2.3. Selectarea metodelor și a mijloacelor de măsurare și control în funcție de mărimea de măsurat și de domeniul ei                                                                                                                  | 4.3.1. Respectarea normelor ergonomice la locul de muncă                                                                                             | <b>Precizia prelucrării și a asamblării în Construcția de Mașini:</b>                                                                                                                   | - Interpretarea desenului de execuție;<br>- Discuții de grup privind                                                                             |

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1.3 Precizia prelucrării și asamblării pieselor; | <p>de variație;</p> <p>4.2.15. Calcularea dimensiunilor limită, calculul toleranțelor;</p> <p>4.2.19. Alegerea mijloacelor de măsurare specifice în vederea determinării abaterilor dimensionale, de formă și poziție ale pieselor</p> <p>4.2.20. Utilizarea mijloacelor de măsurare și control în vederea determinării abaterilor dimensionale de formă și poziție ale pieselor;</p> | <p>4.3.2. Respectarea procedurilor de lucru;</p> <p>4.3.3. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;</p> <p>4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme;</p> <p>4.3.6. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor;</p> | <p>Precizia dimensională:</p> <p>a. dimensiuni, abateri, toleranțe</p> <p>b. asamblarea alezajelor cu arborii – ajustaje:</p> <p>- Precizia formei geometrice a suprafețelor – abateri de la formă;</p> <p>- Precizia poziției suprafețelor și liniilor – abateri de poziție;</p> <p>- Rugozitatea suprafețelor – criteriile de apreciere.</p> | <p>precizia prelucrării și a asamblării;</p> <p>- Exerciții de identificare a abaterilor de la forma geometrică a suprafețelor;</p> <p>- Exerciții de calcul pentru abateri, toleranțe și ajustaje;</p> <p>- Discuții dirijate privind alegerea preciziei și a ajustajelor;</p> |
|                                                    | <p>4.2.22. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate;</p> <p>4.2.23. Comunicarea /Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate.</p>                                                                                                                                                                                                         | <p>4.3.7. Purtarea permanentă și cu responsabilitate a echipamentului de protecție în scopul prevenirii accidentelor de muncă și a bolilor profesionale;</p>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Completarea fișelor de lucru;</p> <p>- Utilizarea instrucțiunilor de lucru în funcție de sarcinile date ;</p> <p>- Verificarea individuală a realizării sarcinii date pe baza instrucțiunilor de lucru;</p>                                                                  |

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.7. Noțiuni generale despre prelucrarea prin aschiere a materialelor metalice (adaos de prelucrare, tipuri de așchii, scule așchietoare, mișcări necesare la așchiere, regim de așchiere: | 2.2.25. Stabilirea adaosului de prelucrare la executarea unei piese<br><br>2.2.26. Definirea parametrilor regimului de așchiere     | 4.3.8. Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor.<br><br>-Păstrarea ordinii și curățeniei în zona de lucru.               | <b>Noțiuni generale despre prelucrarea prin aschiere a materialelor metalice</b><br>(adaos de prelucrare, tipuri de așchii, scule așchietoare, mișcări necesare la așchiere, regim de așchiere);              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activități de documentare pentru înțelegerea procesului de așchiere și elementelor regimului de așchiere;</li> <li>- Studiu de caz privind calculul adaosului de prelucrare;</li> <li>- Demonstrații practice de alegere a sculelor așchietoare;</li> <li>- Stabilirea pe baza discuțiilor dirijate a mișcărilor necesare la așchiere;</li> <li>- Activități practice de reglare a regimului de așchiere;</li> <li>- Problematizarea Activități bazate pe comunicare și relaționare</li> </ul> |
| 7.1.1. Mașini-unelte specifice prelucrării prin strunjire, frezare, rectificare;<br><br>7.1.2. Scule așchietoare utilizate                                                                   | 7.2.1. Pregătirea mașinilor de strunjit, frezat și rectificat în vederea realizării pieselor simple;<br><br>7.2.2. Alegerea corectă | 7.3.3. Colaborarea cu membrii echipei;<br>7.3.5. Respectarea termenelor de realizare a sarcinilor;<br>7.3.7. Acordarea primului ajutor în caz de accident de muncă; | 1. Mașini-unelte specifice prelucrării prin strunjire, frezare, rectificare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasificare</li> <li>- părți componente</li> <li>- principiul de funcționare</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Demonstrații practice de identificare a diferitelor tipuri de mașini-unelte specifice prelucrării prin strunjire, frezare, rectificare;</li> <li>- Activități practice de</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| la strunjire, frezare, rectificare;<br>7.1.3. Dispozitive și verificatoare utilizate la strunjire, frezare, rectificare; | a sculelor utilizate pe mașini de strunjit, frezat, rectificat;<br>7.2.3. Utilizarea sculelor în vederea executării prelucrării prin strunjire, frezare, rectificare;<br>7.2.4. Alegerea corectă a dispozitivelor utilizate la strunjire, frezare, rectificare; |                                                                                                                         | 2. Scule așchietoare – tipuri de scule și caracteristicile acestora;<br>3. Dispozitive specifice prelucrării pe mașini de strunjit, frezat și rectificat;<br>4. Organizarea postului de lucru în vederea prelucrării<br>4.1 Orientarea și fixarea piesei, relația piesă / port-piesă / mașină – simbolizare tehnologică;<br>4.2. Condiții de așchiere și caracteristicile sculelor;<br>4.3. Cote de fabricație<br>4.4. Aplicații | identificare a părților componente ale acestora și discuții dirijate privind rolul acestora;<br>- Demonstrații practice de alegere a dispozitivelor adecvate;<br>- Studiu de caz privind funcționarea mașinilor-unelte;<br>-Stabilirea în funcție de forma și mărimea lotului de piese a dispozitivelor, universale, |
| 7.1.6. Procese tehnologice de realizare a pieselor simple pe mașini de strunjit, frezat, rectificat;<br>7.1.9. Norme de  | 7.2.7. Alegerea parametrilor optimi pentru operația executată pe mașini de strunjit, frezat și rectificat                                                                                                                                                       | 7.3.8. Respectarea normelor de protecție a mediului;<br>7.3.9. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă; | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alegerea semifabricatului de prelucrat;</li> <li>• Alegerea sculelor așchietoare;</li> <li>• Fixarea/prinderea semifabricatului în dispozitiv;</li> </ul> Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice                                                                                                                                                                          | -Stabilirea gamei de operații în funcție de forma constructiv-funcțională a piesei;<br>-Extragerea din desenele de execuție a cotelor care determină precizia pieselor                                                                                                                                               |

### CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

|                                                                                                                            |  |  |                                                                    |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| SSM, de protecția<br>mediului și PSI<br>specifice prelucrării<br>pieselor pe mașini<br>de strunjit, frezat,<br>rectificat; |  |  | prelucrării pieselor pe mașini<br>de strunjit, frezat, rectificat; | după prelucrare;<br><br>- Alegerea sculelor din<br>cataloage și normative; |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|



### 3. Lista minimă de resurse materiale

- Rețea de PC-uri conectate la internet, videoproiector, suporturi de curs, softuri educaționale, filme didactice;
- Mașini – Unelte convenționale: mașini de frezat, strunguri și mașini de rectificat;
- Repere prelucrate pe MU convenționale, SDV-uri specifice, machete funcționale sau planșe ale unor tipuri de MU;
- Reviste de specialitate, cărți tehnice ale producătorilor de scule și MU;
- Fișe de lucru, teste, chestionare;
- Documentație tehnică (plan de operații, fișă tehnologică, desene de execuție);

### 4. Sugestii metodologice

#### Mod de organizare

Elevul trebuie să învețe mai întâi să citească și să interpreteze corect instrucțiunile privind ordinea de lucru și gama de prelucrare, astfel încât să înțeleagă toate operațiile care trebuie efectuate și să respecte secvențele.

Se recomandă prezentarea elevilor a unei mari varietăți de desene, planuri de lucru care să evidențieze principalele distincții, cum ar fi: indicatorul, tabelul de componență, adnotările, standardele specifice companiei și așa mai departe.

Elevii trebuie să poată identifica echipamentele și materialele necesare pentru prelucrarea piesei și asigurarea disponibilității (mașină-unelte, accesorii de montaj, SDV-uri, etc.).

Elevii trebuie să recunoască diferitele materiale și caracteristicile lor (compoziția, indicele de prelucrare, etc.). De asemenea, trebuie subliniată importanța verificării semifabricatelor (natura, cantitatea, dimensiunile).

O atenție deosebită trebuie acordată verificării setării generale a mașinii-unelte înainte de a începe lucrul.

De asemenea, trebuie să se verifice cu atenție starea sculelor precum și instalarea corespunzătoare a acestora. Pentru a face acest lucru, este necesar să se cunoască metodele de fixare a sculelor, precum și problemele legate de uzura lor.

Elevul trebuie să fie capabil să recunoască condițiile pentru o montare sigură a piesei, inclusiv metodele de fixare și punctele de prindere sau de susținere, în conformitate cu specificațiile piesei de prelucrat.

Elevul trebuie să respecte procedurile de pornire ale mașinii-unelte. Se sugerează identificarea butoanelor care trebuie activate în timpul operațiilor și a funcțiilor acestora. În mod evident, trebuie să poată manipula dispozitivele de urgență ale mașinii-unelte și măsurile care trebuie întreprinse pentru a reporni lucrul în caz de coliziune.

## **CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale**

Acest pas va fi o ocazie de a reaminti importanța respectării instrucțiunilor de siguranță și de a-i informa despre riscurile asociate comportamentelor neconforme în concordanță cu funcționarea în siguranță a mașinii-unelte cu comandă numerică.

De asemenea, profesorul trebuie să se asigure că elevul înțelege și respectă succesiunea operațiunilor stabilite în gama de operații, precum și specificațiile acestora (regimul de așchiere).

### **5. Sugestii privind evaluarea**

A) Înainte de a continua evaluarea învățării efectuate trebuie să verifice următoarele aspecte :

◇ Dacă elevul a avut suficient timp pentru a dezvolta competența specifică și respectă toate condițiile și criteriile descrise în partea 1 și 2.

◇ Elevul este capabil să pregătească și să opereze o mașină-unelte convențională, pentru a efectua diverse operații de strunjire sau de frezat, respectând în același timp măsurile de sănătate și siguranță în orice moment.

B) Trebuie completată secțiunea fișa de instruire ”Contextul în care s-a realizat învățarea,,.

C) Odată ce învățarea părții 1 și 2 este finalizată și competența este stăpânită, trebuie semnată fișa de instruire de elev și profesor .

D) Pentru a confirma stăpânirea abilităților, agentul economic poate fi consultat în achiziția abilităților.

Metode de evaluare:

#### **1. Sub forma unui control în timpul instruirii:**

Evaluarea candidaților se bazează pe o situație de evaluare. Perioada aleasă pentru situația de evaluare este responsabilitatea profesorilor responsabili de promovarea formării și dobândirea de competențe.

Este organizată de către profesorul (profesorii) responsabil (ă) de predarea CDL-ului. Gradul de cerință este echivalent cu cel cerut în SPP.

La sfârșitul examinării în timpul formării, profesorul va constitui pentru fiecare candidat o foaie de evaluare a activității desfășurate. Acest formular este însoțit de o propunere pentru o notă.

#### **2. Sub forma unui test scris de 1- 2 ore:**

Elevul este rugat să răspundă la întrebări despre o problemă reală dintr-o fișă tehnică sau un prospect și extrase din diverse documentații.

Fișă de lucru

**Exercițiul I:**

Pentru schema de așchiere din fig.1, denumiți elementele notate cu: 1, 2, 3, 4, 5.

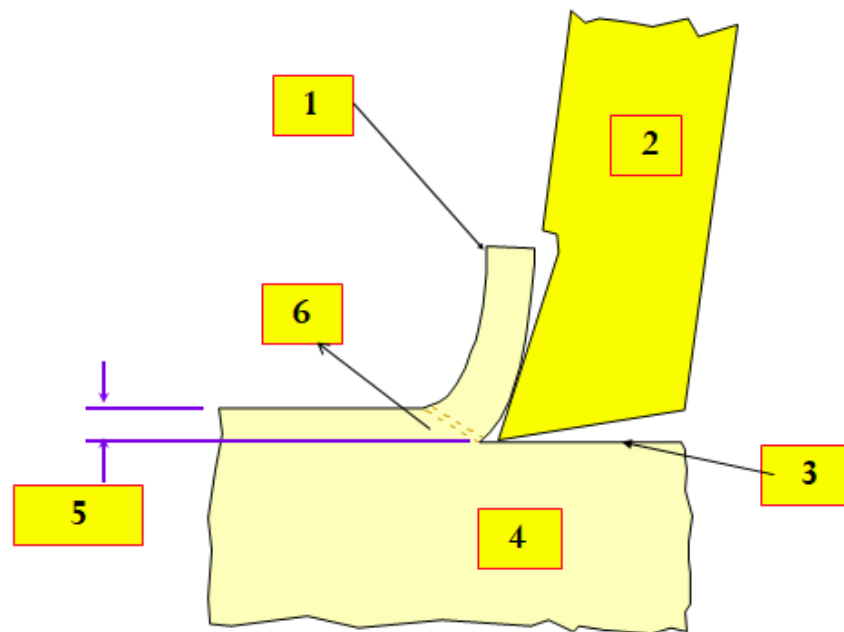


Fig.1

**Exercițiul II:**

- Precizați denumirea mașinii unelte din figură;
- Denumiți elementele componente, notate cu 1, 2, 3, 6.
- Descrieți rolul elementului notat cu cifra 3

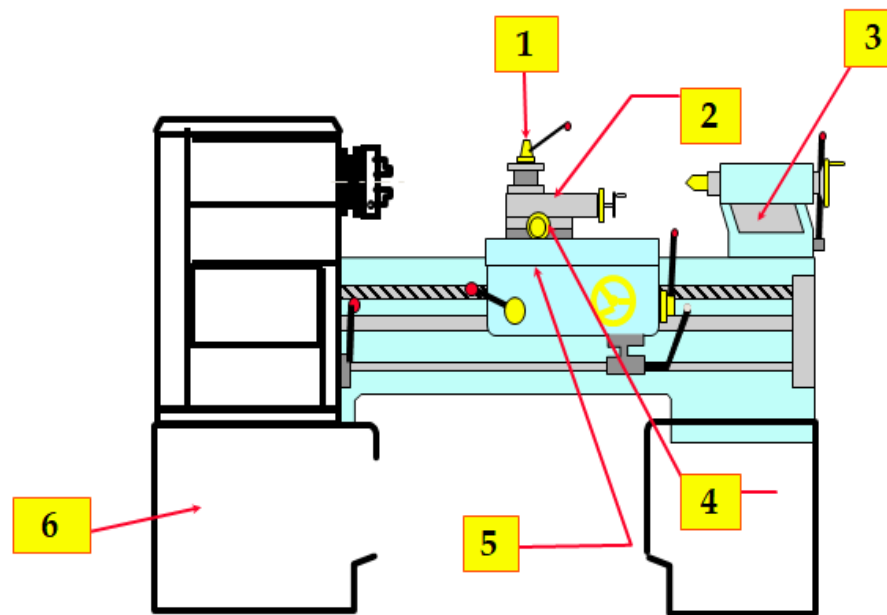


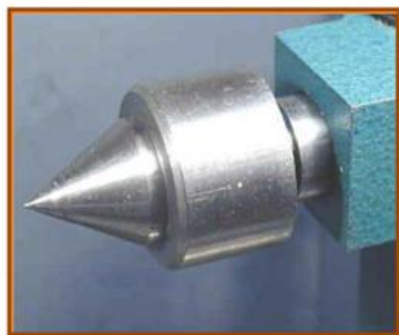
Fig.2

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

Exercițiul III. Precizați denumirea elementelor din figurile următoare (a. b. c):



a

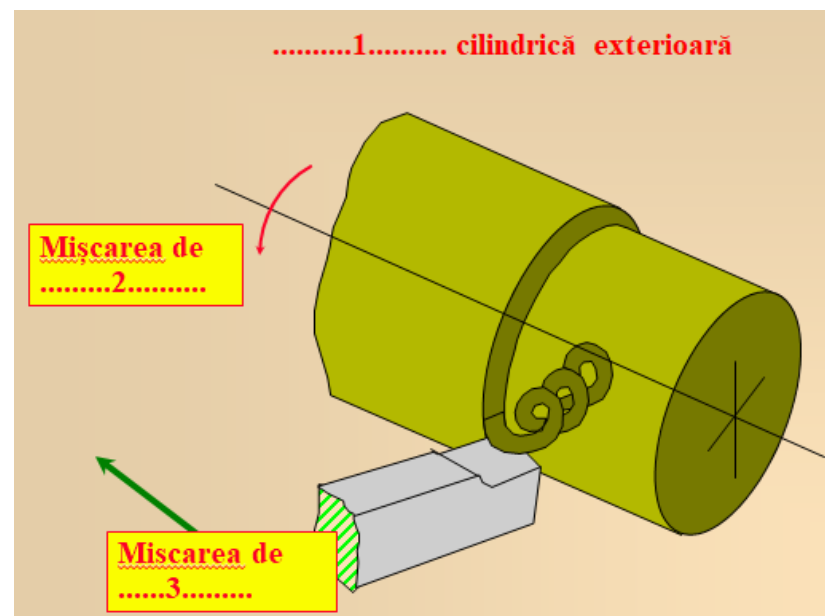


b



c

Exercițiul IV. Completați spațiile punctate cu informația corectă(1, 2, 3):



**TEST DE EVALUARE**

**I. Încercuiți litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns::**

**1. Universalul are rolul de:**

- a) prindere și fixare a semifabricatului;
- b) prindere și fixare a sculelor aschietoare.

**2. Fața de așezare a cuțitului de strung are rolul:**

- a) elimină așchiile din zona prelucrării;
- b) reduce frecările cu suprafața piesei supusă prelucrării.

**3. Mijlocul de măsură se adoptă după:**

- a. Cerințele impuse de măsurand
- b. Funcție de metoda de măsurare
- c. Funcție de operator
- d. Funcție de unitatea de măsură

**II. Precizați care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate (A) și care sunt false (F):**

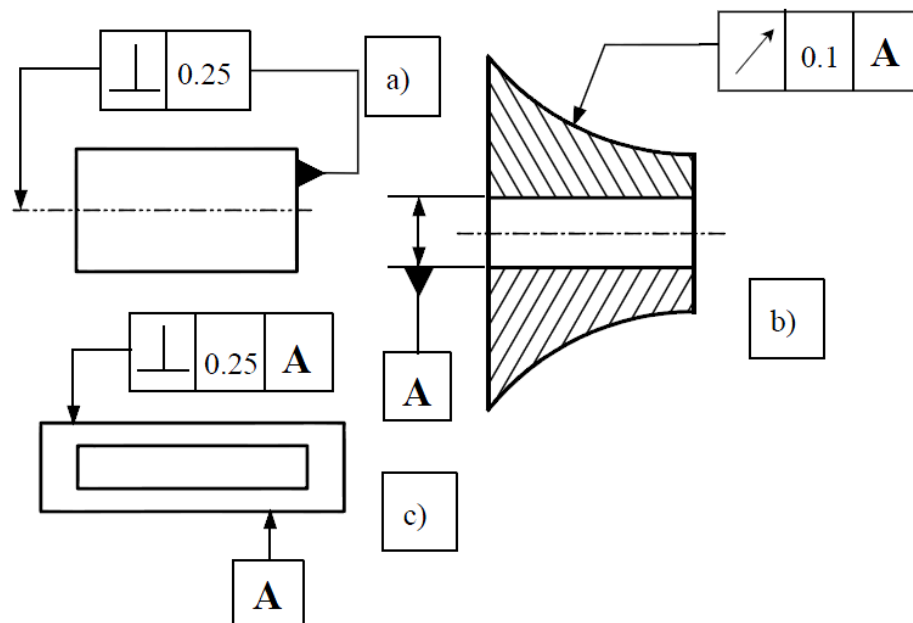
- 1. Căldura dezvoltată în procesul de așchiere este preluată de așchii, scula așchietoare, semifabricat, lichidul de răcire și ungere și de către mediul înconjurător.
- 2. Uzura sculei așchietoare se manifestă numai pe fața de așezare.
- 3. Parametrii regimului de așchiere sunt adâncimea de așchiere, avansul de lucru și viteza de așchiere.

## CDL - Fabricarea pieselor de precizie pe mașini unelte convenționale

4. Mărimea adaosului de prelucrare este influențată de metoda de elaborare a semifabricatului;

5. Rezultatul unei măsurări poate fi influențată de abateri de formă, particularitățile operatorului, mijlocul de măsură , mediul înconjurător.

III. Identificați abaterile de la forma geometrică din următoarele figuri și denumiți-le:



IV. Specificați ce reprezintă pentru  $\varnothing 30^{+0,02}_{-0,03}$  :

$\varnothing$  .....

30 .....

+0,02 .....

-0,03 .....

## BIBLIOGRAFIE

1. Gh. Husein, Desen tehnic de specialitate, E.D.P., București 1996;
2. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana – Măsurări tehnice, Editura Aramis, 2005;
3. Gabriel Frumușanu – Mașini-unelte și prelucrări prin așchiere, Ars Academica, București, 2008;
4. Crenguța –Lăcrămioara Oprea - Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică 2006;
5. BASUC, Mariana, BALȚĂ, Mihai, ș.a. - Reglementări și bune practici în domeniul Securității și sănătății în muncă, Ed. Copertex , Bucuresti, 2004.
6. Gh. Zgura, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice E.D.P. București, 1987

[www.edu.ro](http://www.edu.ro)

<http://www.didactic.ro/>

<http://tvvet.ro>

tanaviosoft@yahoo.com



*Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iasi,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax. 0232-233435/0232231530  
E-mail: [gsmsis\\_ro@yahoo.com](mailto:gsmsis_ro@yahoo.com)*



Calea Chisinaului, 34, 700180, Iasi  
Tel:+40-332 - 418701; Fax:+40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

# CAIET DE PRACTICĂ

pentru

**Clasa a X-a - ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL**

Numele elevului ..... Clasa.....

An școlar ..... Maistru instructor .....

**Proiect SEE nr. 2018-EY-PCVET-R1-0003**

***"Îmbunătățirea stagiilor de practică în domeniul mecanic"***

# **CALIFICAREA PROFESIONALĂ**

## **OPERATOR LA MAȘINI CU COMANDĂ NUMERICĂ**

**Domeniul de pregătire profesională:**



**Autori:**

- **Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza", Iași: COMANICI MARIANA  
PURCARIU RODICA**
- **Operatorul economic: SC CHAMBON SRL, IAȘI –  
LASCU MARIANA**

## Cuprins

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Cap. I. NOȚIUNI DE DESEN TEHNIC .....                                   | 5  |
| a) PRINCIPALELE REGULI DE REPREZENTARE A VEDERILOR .....                | 8  |
| b) REPREZENTAREA SECȚIUNILOR .....                                      | 11 |
| c) COTAREA ÎN DESENUL TEHNIC .....                                      | 14 |
| d) REPREZENTAREA SCHIȚEI ȘI A DESENULUI LA SCARĂ .....                  | 20 |
| e) ABATERI DIMENSIONALE .....                                           | 25 |
| f) ABATERI DE LA FORMA GEOMETRICĂ .....                                 | 26 |
| Cap. II. NOȚIUNI DE MĂSURĂRI TEHNICE .....                              | 28 |
| ✓ Măsurarea cu șublerul .....                                           | 32 |
| ✓ Măsurarea cu micrometrul .....                                        | 37 |
| ✓ Măsurarea cu comparatorul .....                                       | 40 |
| Cap. III. PRELUCRĂRI PRIN AȘCHIERE .....                                | 44 |
| a) PRELUCRAREA PRIN STRUNJIRE .....                                     | 47 |
| b) PRELUCRAREA PRIN FREZARE .....                                       | 59 |
| c) PRELUCRAREA PRIN RECTIFICARE .....                                   | 71 |
| ➤ NORME DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR .. | 86 |
| ➤ Bibliografie: .....                                                   | 95 |
| ➤ ANEXE .....                                                           | 96 |

## **INTRODUCERE**

Această lucrare se adresează elevilor de clasa a X-a, învățământ profesional, ea nefiind excesiv teoretizată, accentul punându-se pe :

1. Prezentarea mijloacelor de măsurare, asculelor, utilajelor și a modului de lucru;
2. Demonstrații practice, cum ar fi :
  - organizarea locului de muncă;
  - realizarea, citirea și interpretarea desenelor tehnice;
  - exerciții de măsurare cu mijloace universale;
  - exerciții de fixare și centrare a pieselor pe mașini – unelte;
  - verificarea calității pieselor;
  - calcularea dimensiunilor limită și a toleranțelor, etc..

Considerăm că definițiile simple, explicațiile amănunțite într-un limbaj accesibil combinat cu multe fotografii și schițe îi fac pe elevi să înțeleagă mai ușor cele explicate.

Rezolvarea cerințelor din fișele de lucru îi ajută pe elevi să-și organizeze și desfășoare activitățile cu respectarea normelor de Securitate și Sănătate în Muncă și totodată să realizeze lucrări de calitate.

Dorim ca acest caiet să fie un adevărat ghid de instruire practică în domeniul mecanic care să-l ajute pe elev să-și formeze primele deprinderi în meseria *Operator la mașini cu comandă numerică*.

Mai dorim să conștientizăm elevul asupra pericolelor ce pot surveni în timpul lucrului cu sculele și utilajele din dotare, și să-l determinăm să folosească echipamentul de lucru și cel de protecție a muncii, pentru a evita situațiile neplăcute și suferințele cauzate de accidente.

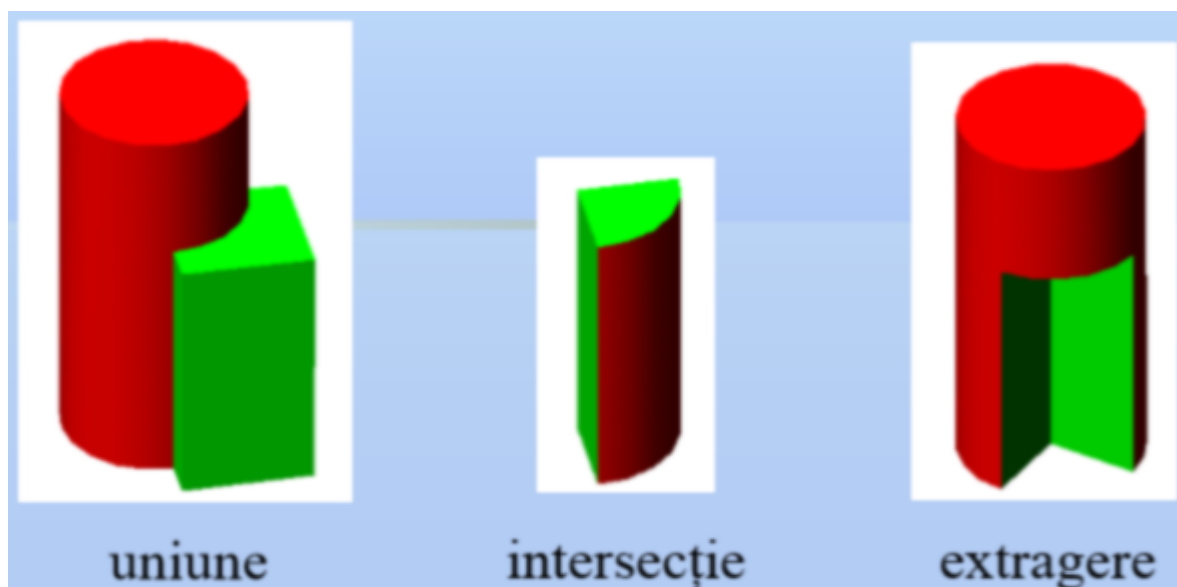
Prin schițele și procesele tehnologice pe care elevul trebuie să le facă la fiecare temă încercăm să-i formăm automatismele necesare meseiei.

## Cap. I. NOȚIUNI DE DESEN TEHNIC

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 1

Desenul tehnic este reprezentarea grafică plană a unei concepții tehnice după anumite norme și reguli stabilite. Scopul desenului tehnic este acela de a reprezenta obiecte din spațiul tridimensional pe o foaie de hârtie, astfel încât reprezentarea obținută să descrie complet, atât ca formă cât și ca dimensiuni, obiectul însuși. Pentru a putea citi și executa desene tehnice care la rândul lor să poată fi citite de oricine, indiferent de limba pe care o vorbește, este necesar să existe un limbaj specific. Limbajul grafic al desenului tehnic este necesar pentru a face legătura între doi oameni care (poate) nu se întâlnesc, proiectant și executant sau proiectant și utilizator.

Obiectele care apar în tehnică și în viața de toate zilele au, de regulă, forme spațiale complexe. Ele rezultă dintr-o uniune, intersecție sau extragere a unor forme geometrice simple (prisme, piramide, cilindri, conuri, sfere, toruri).

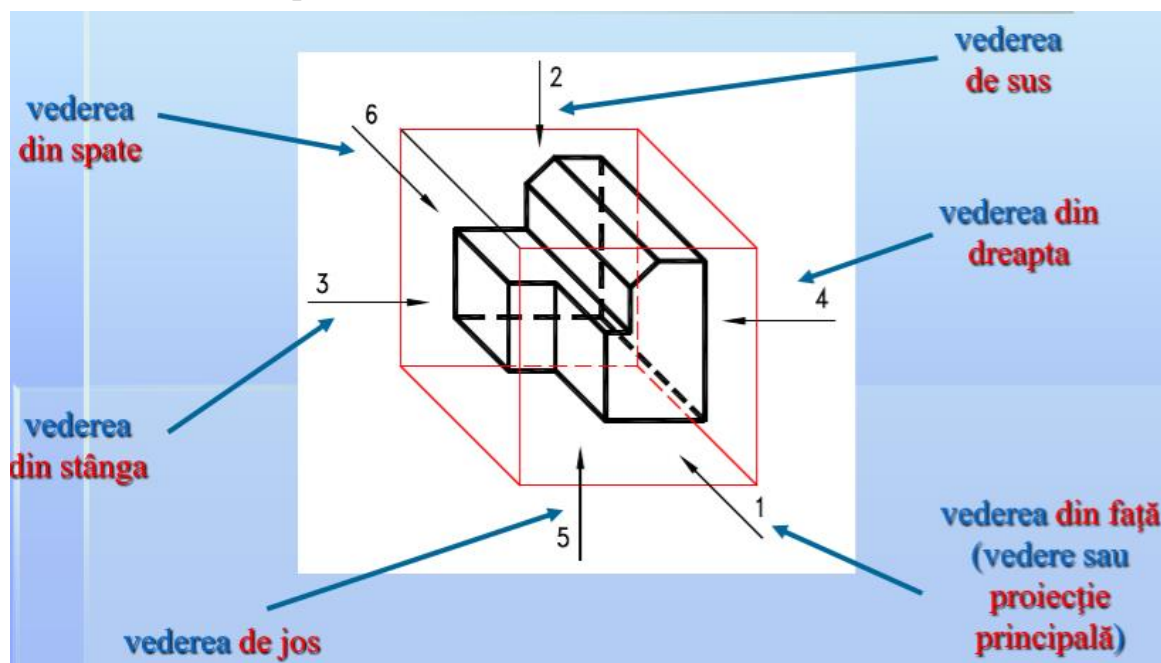


Metoda folosită pentru reprezentarea plană a obiectelor tridimensionale este cea a proiecțiilor. Cea mai utilizată metodă de proiecție în desenul tehnic este proiecția ortogonală, când direcția de proiecție este perpendiculară pe planul de proiecție. Un segment de dreaptă se proiectează ortogonal pe un plan proiectând ortogonal extremitățile sale. Deoarece fețele unui obiect sunt figuri geometrice, acesta se poate proiecta ortogonal pe oricât de multe plane de proiecție, cu condiția ca fiecare set de drepte proiectante corespunzătoare unui plan să fie paralele între ele și perpendicular pe acel plan.

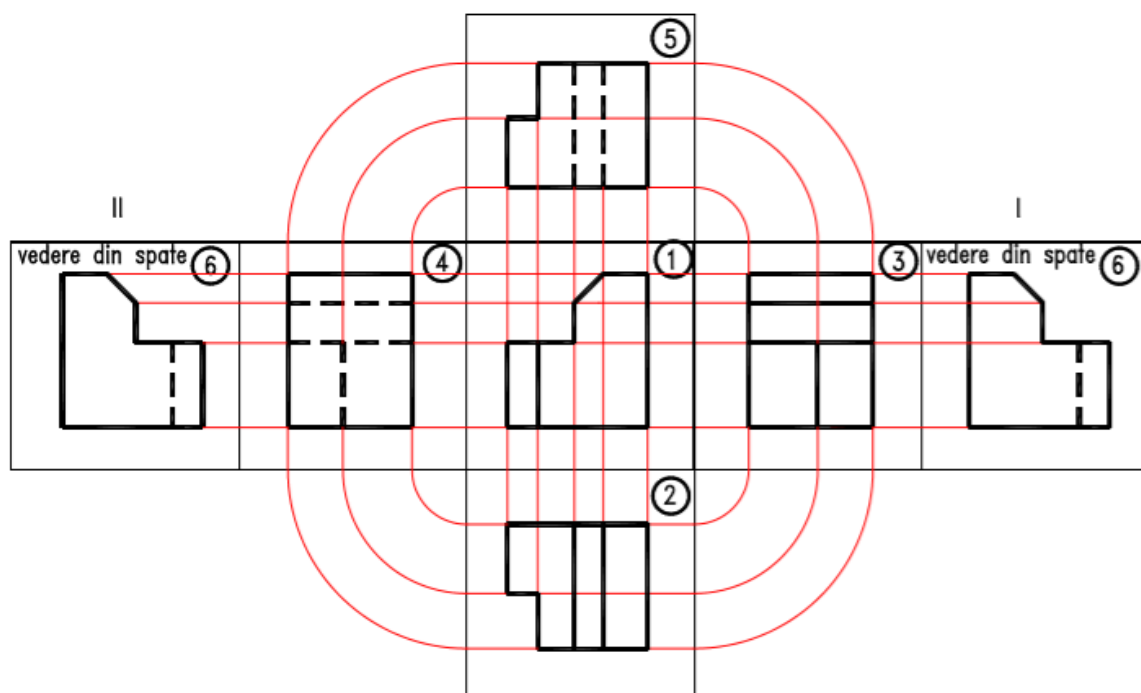
Determinarea completă ca formă și dimensiuni a unui obiect se realizează prin reprezentarea ortogonală pe mai multe plane de proiecție.

Uneori nu sunt suficiente două sau trei proiecții, fiind necesare 4, 5, 6 sau chiar mai multe proiecții, în unele situații fiind nevoie de reprezentări combinate (vederi și secțiuni) pe aceeași proiecție. Modul de dispunere a proiecțiilor ortogonale ale unei piese (vederi și secțiuni) pe desenele tehnice poartă numele de dispunerea proiecțiilor și este reglementată prin STAS 614-76.

Se obțin 6 vederi, după cum urmează:



În consecință, piesa prezentată anterior va avea proiecțiile dispuse după cum urmează:



- a. Proiecția principală (vederea din față) se alege astfel încât:
  - ✓ să reprezinte piesa în poziția de funcționare;
  - ✓ pe această proiecție să fie indicate cele mai multe detalii de formă și dimensionale. Piese care pot funcționa în orice poziție (șuruburi, axe, arbori etc.) se reprezintă, de obicei, în poziția de prelucrare.
- b. La stabilirea numărului de proiecții trebuie să se țină seama de faptul că:
  - ✓ piesa trebuie complet reprezentată;
  - ✓ toate dimensiunile care definesc formele geometrice componente ale piesei trebuie înscrise pe desen, fără a crea greșeli de interpretare sau citire a desenului.

## **a) PRINCIPALELE REGULI DE REPREZENTARE A VEDERILOR**

### **FIȘĂ DE DOCUMENTARE 2**

#### Alegerea proiecțiilor:

- se evită reprezentarea a prea multe contururi și muchii acoperite;
- se evită repetarea inutilă a detaliilor;
- se recomandă ca majoritatea fețelor plane ale pieselor să fie paralele cu planele de proiecție pentru că astfel ele se proiectează în adevărată mărime.

#### Proiecția principală:

- să reprezinte piesa în poziția de funcționare;
- în această proiecție să apară cele mai multe detalii de formă și dimensionale ale piesei;
- piesele care pot funcționa în orice poziție se reprezintă în poziția de prelucrare.

#### Liniile de axă:

- axele de revoluție sau de simetrie ale obiectelor se reprezintă cu linie punct subțire ce depășește cu 2-3 mm conturul piesei.

#### Muchia reală:

- muchia reală (mr) este evidentă atunci când suprafețele care se intersectează rezultă prin așchiere (strunjire, frezare, găurire, alezare, etc.).
- aceasta se trasează pe desen cu linie continuă groasă.

#### Muchia fictivă:

- reprezintă intersecția imaginară dintre două suprafețe racordate prin rotunjire;

- se reprezintă cu linie continua subțire care nu trebuie să atingă liniile de contur, muchiile reale de intersecție sau alte muchii fictive;
- dacă două muchii fictive foarte apropiate sunt concentrice sau paralele se reprezintă numai aceea corespunzătoare grosimii mai mici;
- dacă muchia fictivă se confundă cu linia de contur se va reprezenta linia de contur;

 Suprafețele plane (suprafețele laterale ale paralelipipedelor și trunchiurilor de piramidă, porțiunile de cilindri teșite plan și având formă de patrulater):

- pot fi indicate prin trasarea cu linie continuă subțire a diagonalelor acesteia;
- suprafețele striate, ornamentate cu relief mărunț și uniform se reprezintă în vedere prin trasarea pe o mica porțiune a formei reliefului cu linie continuă subțire;

 Obiectele simetrice care admit unul sau două plane de simetrie:

- se pot reprezenta pe jumătate, respectiv pe sfert. Axele de simetrie se intersectează, în acest caz, la fiecare capăt cu două liniuțe paralele trasate cu linie continua subțire perpendicular pe linia de axă;

 Direcțiile de proiecție:

- se indică pe desen printr-o săgeată perpendiculară pe suprafața care se proiectează și având vârful orientat spre aceasta;
- se identifică printr-o literă majusculă.

## FIȘĂ DE LUCRU 1

Exercițiul 1. Reprezentați în 3 vederi piesa din fig. 1

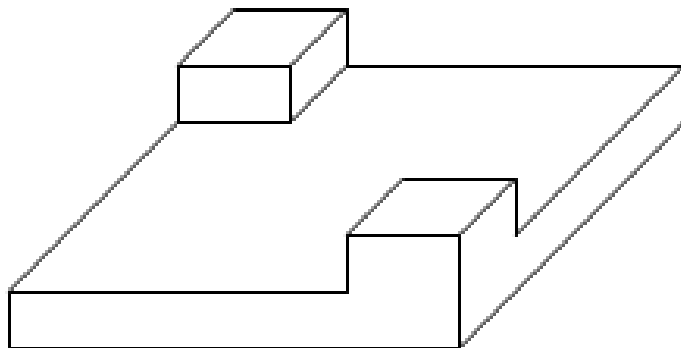


Fig. 1

Exercițiul 2. Reprezentați într-un număr adecvat de vederi piesa din fig.2

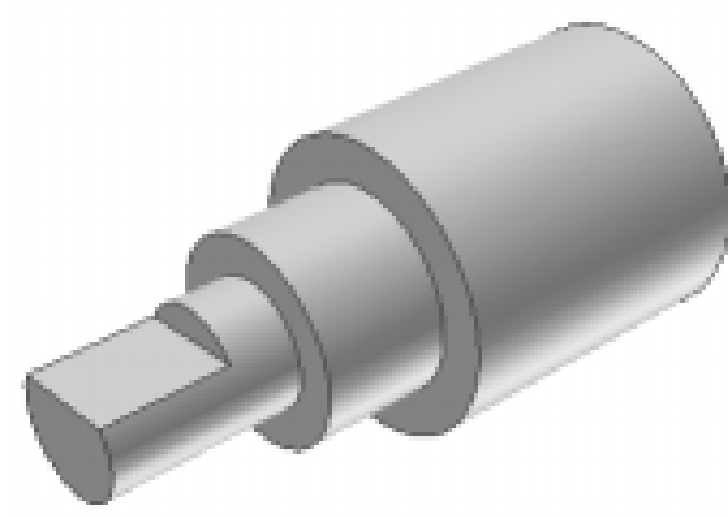


Fig.2

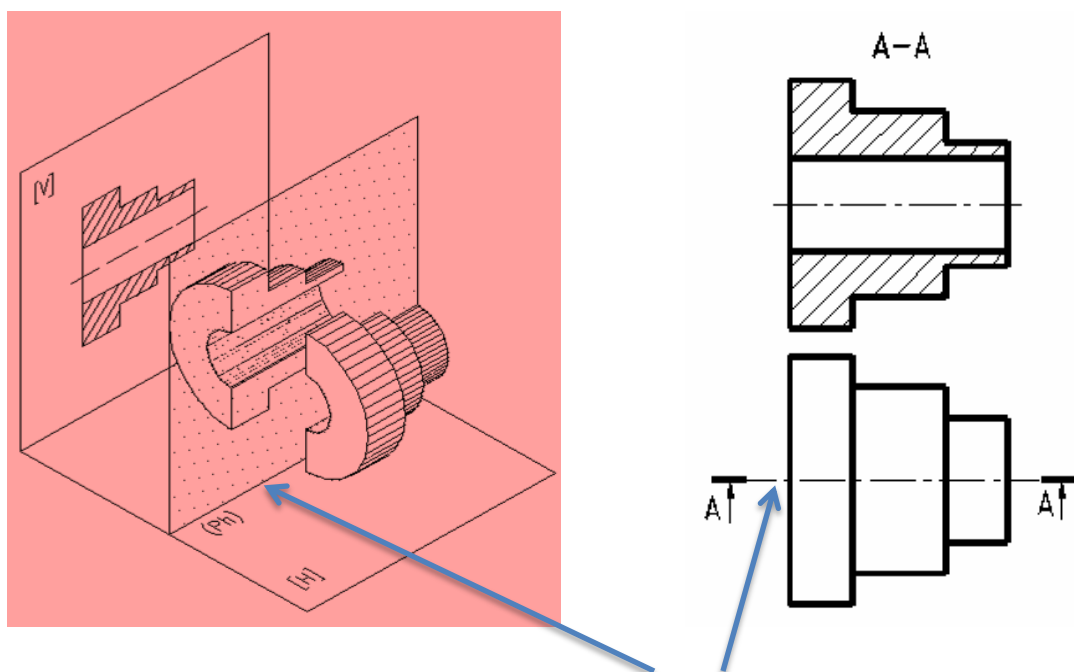
## b) REPREZENTAREA SECȚIUNILOR

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 3

Pentru citirea fără dificultate a unui desen ce reprezintă o piesă cu goluri se utilizează reprezentarea în secțiune pe unul, două sau mai multe plane de proiecție.

#### Secțiunea:

- este reprezentarea în proiecție ortogonală pe un plan a unui obiect după intersectarea acestuia cu o suprafață fictivă de secționare și îndepărtarea imaginărilor a părții obiectului situată între observator și suprafața de secționare.
- atât muchiile de contur exterior cât și muchiile de contur interior se desenează cu linie continuă groasă.
- planul de secționare se alege în general paralel cu planul de proiecție pe care se face reprezentarea.
- **traseul de secționare** este urma planului de secționare pe planul de proiecție și se trasează cu linie punct subțire având la capete și la locurile de schimbare a direcției segmente de dreaptă trasate cu linie continuă groasă.

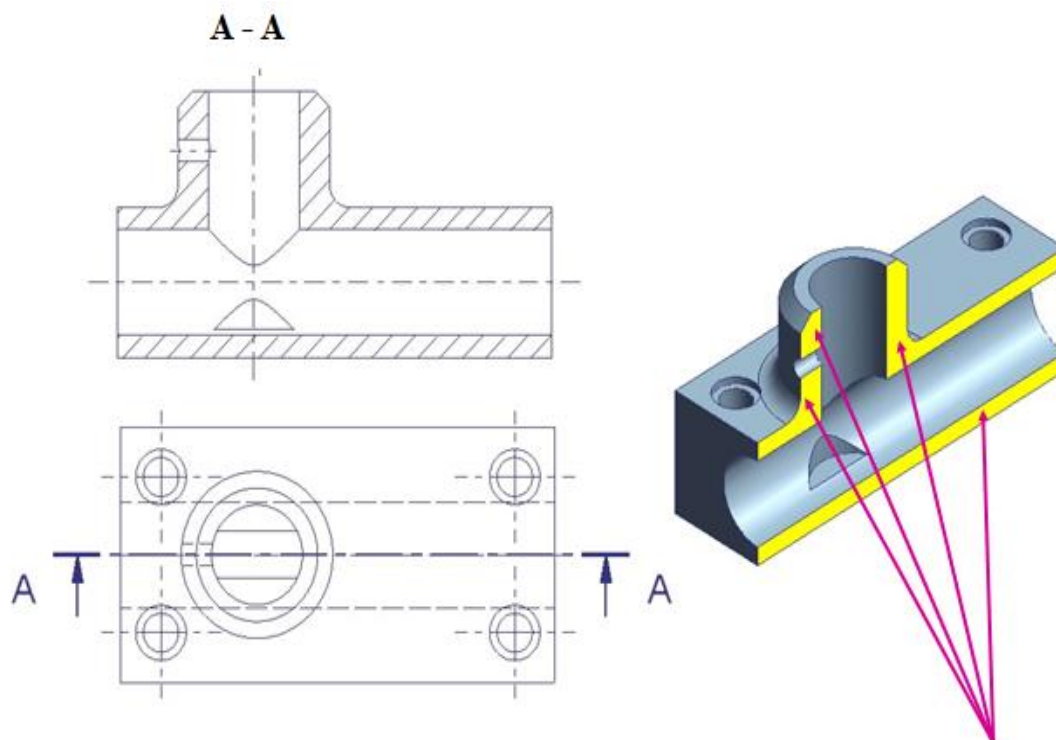


## Traseul de secționare

- **notarea traseului de secționare** se face cu litere majuscule. Literele se scriu paralel cu baza formatului, desupra sau lângă linia săgeții, cât și deasupra proiecției.

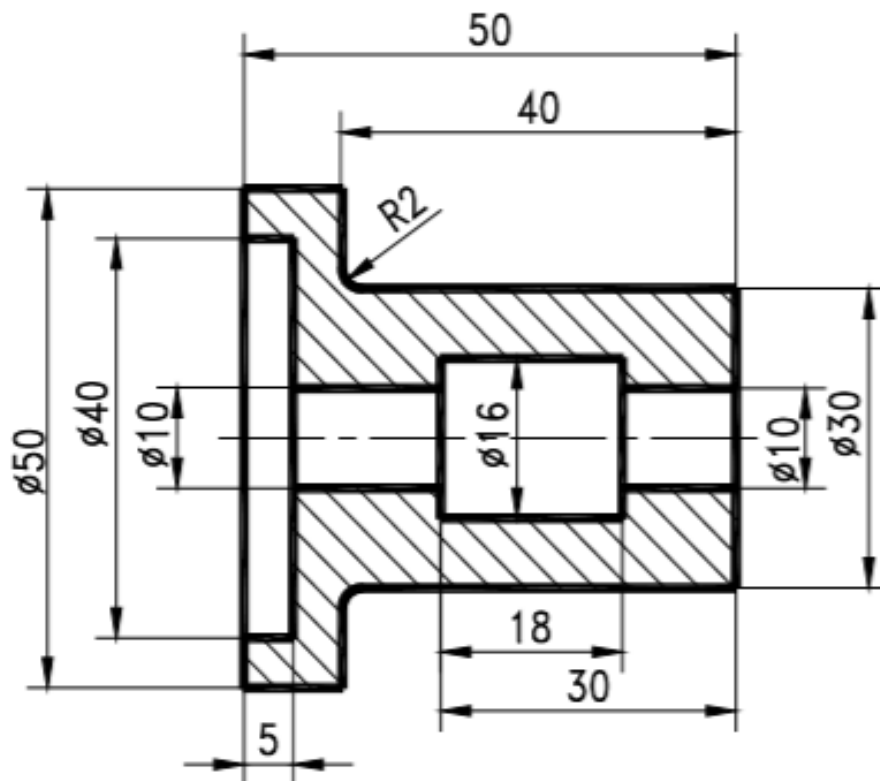
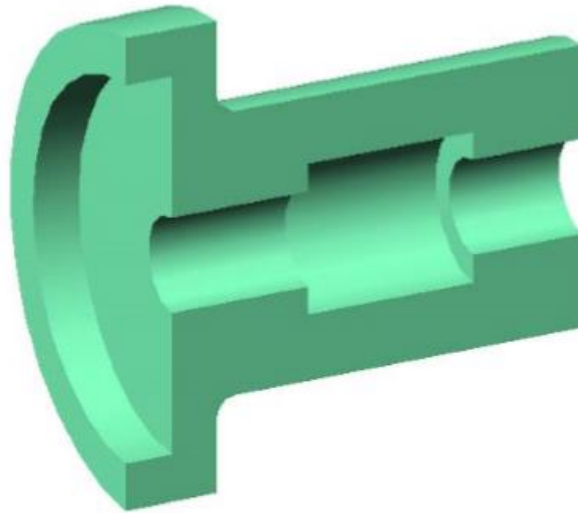
### Reținem :

- ✓ *Secțiunea arată părțile pline ale obiectului care sunt în contact cu planul de secționare.*
- ✓ *Piese cu goluri interioare se reprezintă obligatoriu în secțiune, pentru a vedea forma golului.*
- ✓ *Pe vedere se marchează cu linie punct mixtă traseul planului de secționare.*
- ✓ *Traseul de secționare nu se reprezintă în cazul secțiunilor suprapuse și intercalate;*
- ✓ *Se hașurează doar suprafețele secționate.*



Pentru piesele reprezentate în secțiune:

- ◆ cotele exterioare se vor înscrie deasupra secțiunii;
- ◆ cotele interioare se vor înscrie dedesubtul secțiunii



## Hașuri utilizate în desenul tehnic

### Reguli de execuție a hașurilor:

Hașurile se trasează cu linie continuă subțire înclinate la  $45^\circ$  față de liniile de contur sau față de una dintre axele de simetrie sau, dacă nu este posibil față de chenarul formatului.

Dacă linia de contur este înclinată la  $45^\circ$  hașura se execută cu înclinarea de  $30^\circ$  sau  $60^\circ$ .

### Reprezentarea rupturilor

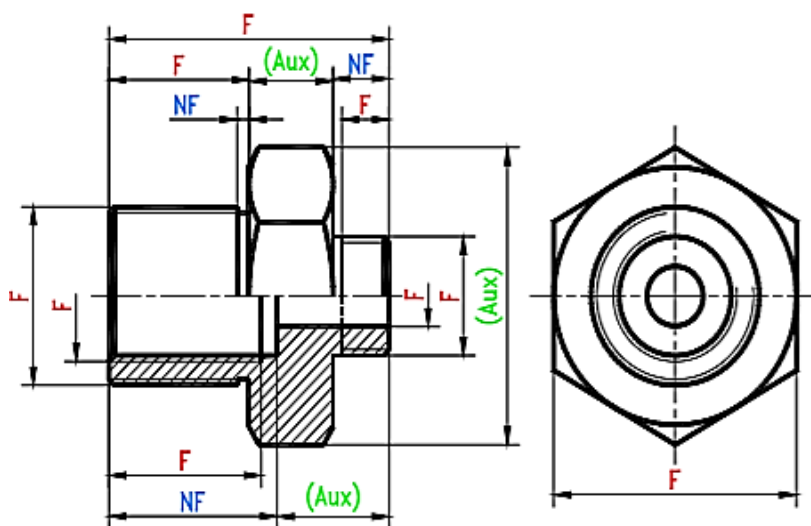
Ruptura este reprezentarea ortogonală, pe un plan, a unei piese din care se îndepărtează o anumită parte, separând-o de restul piesei printr-o suprafață neregulată, numită suprafață de ruptură, perpendiculară pe planul de proiecție sauparalelă cu acesta.

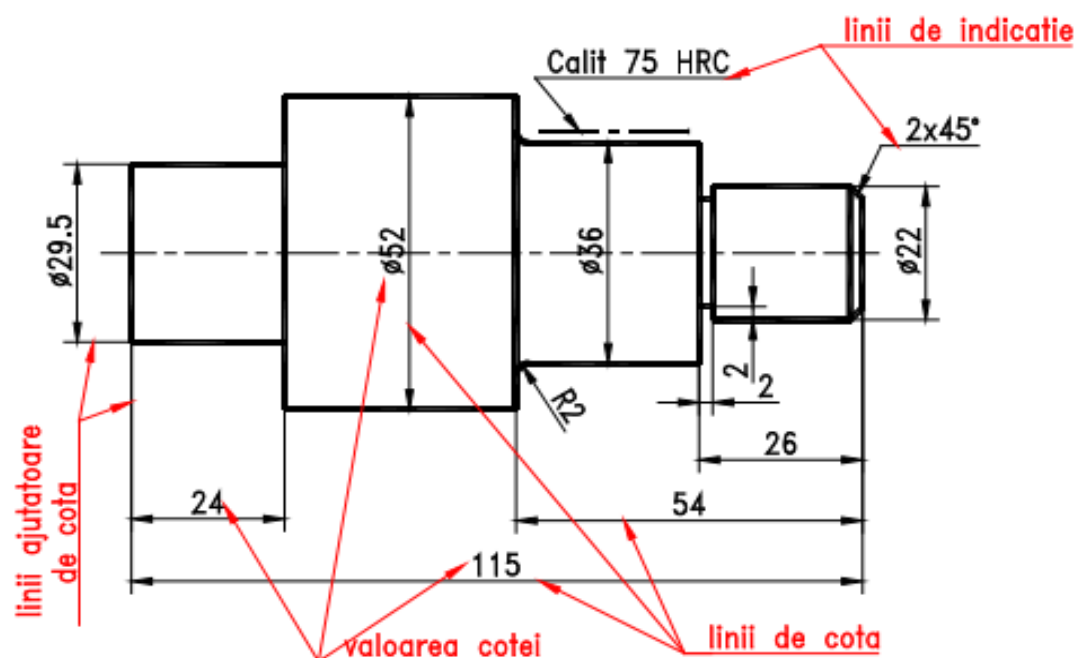
## c) COTAREA ÎN DESENUL TEHNIC

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 4

Cotarea: înscrierea pe desen a dimensiunilor necesare executării și funcționării unei piese. După rolul lor în funcționarea piesei:

- cote funcționale (F), esențiale pentru funcționarea piesei;
- cote nefuncționale (NF), care nu sunt esențiale pentru funcționarea piesei, dar sunt esențiale pentru executarea ei;
- cote auxiliare (Aux), cu caracter informativ, care decurg din alte valori indicate pe desen și care se indică între paranteze.





Elementele cotării

## Simboluri utilizate la cotarea desenelor tehnice

| Simbol           | Utilizare                                    | Exemplu              | Simbol                | Utilizare                                              | Exemplu                                                          |
|------------------|----------------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| $\varnothing$    | Înainte cotei ce indică un diametru          | $\varnothing 10$     | R                     | Înainte cotei ce indică o rază                         | R4                                                               |
| $\square$        | Înainte cotei ce indică latura unui pătrat   | $\square 30$         | SR<br>S $\varnothing$ | Înainte cotei ce indică raza ori diametrul unei sfere  | SR12<br>S $\varnothing 25$                                       |
| $\triangleright$ | Înainte raportului ce reprezintă conicitatea | $\triangleright 1:5$ | =                     | Indică egalitatea informativă a două cote alăturate    | $\begin{array}{c} = \\ \text{---} * \text{---} \\ = \end{array}$ |
| $\triangleleft$  | Înainte raportului ce reprezintă înclinarea  | $\triangleleft 1:5$  | $\cup$                | Deasupra numărului ce indică lungimea unui arc de cerc | $\cup 18$                                                        |

**FIȘĂ DE LUCRU 2**

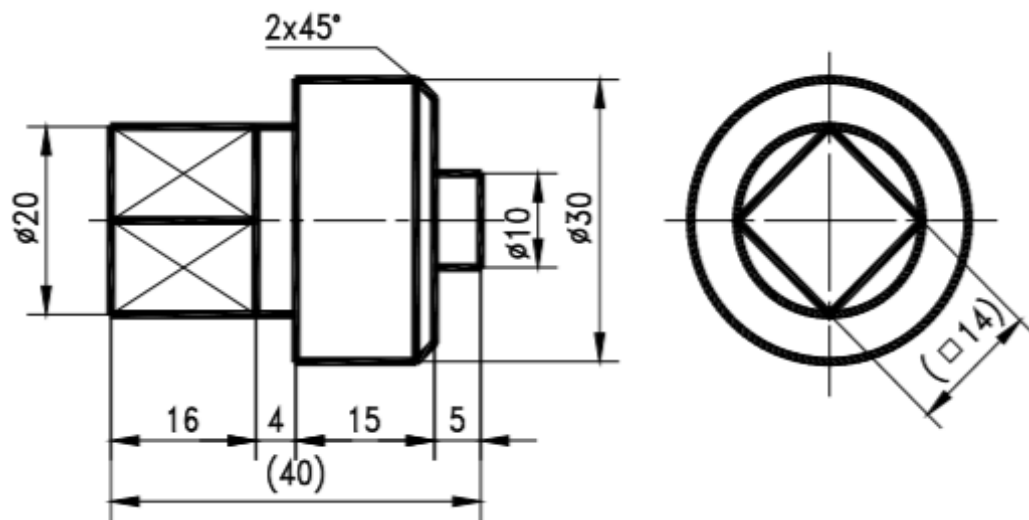
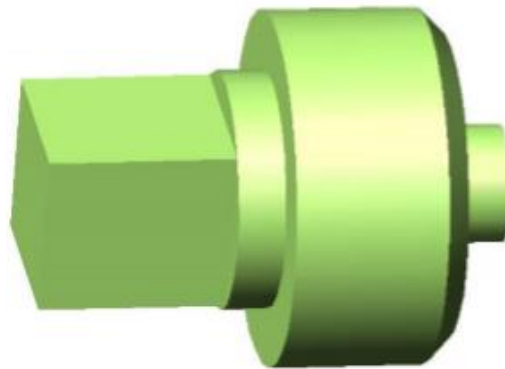
Completați tabelul următor astfel:

1. În coloana 1 veți completa cu simbolurile specifice fiecarui element din coloana 2;
2. În ultima coloană, la valoarea cotei veți adăuga simbolul specific.

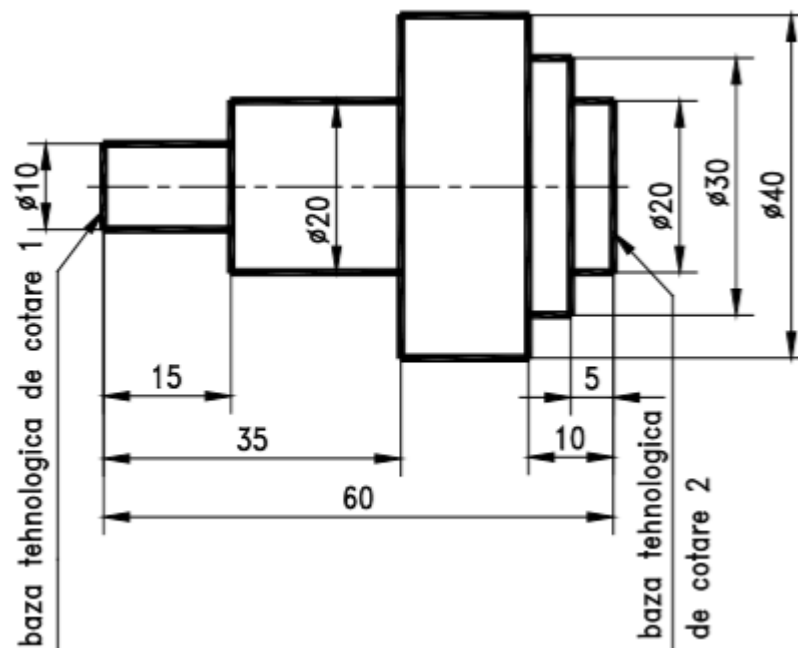
| SIMBOLURI UTILIZATE LA COTARE |                                   |                      |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1. Simbolul                   | 2. Elementul cotat                | 3. Exemplu de cotare |
|                               | Diametre                          | 40                   |
|                               | Raze de curbura                   | 30                   |
|                               | Raza sferei                       | 50                   |
|                               | Arce de curbura                   | 75                   |
|                               | Diametrul sferei                  | 45                   |
|                               | Latura pătratului                 | 40                   |
|                               | Conicitate                        | 1:10 sau 1:10        |
|                               | Înclinare                         | 1:100 sau 1:100      |
|                               | Egalitate informativa a doua cote |                      |

## Metode de cotare - Exemple

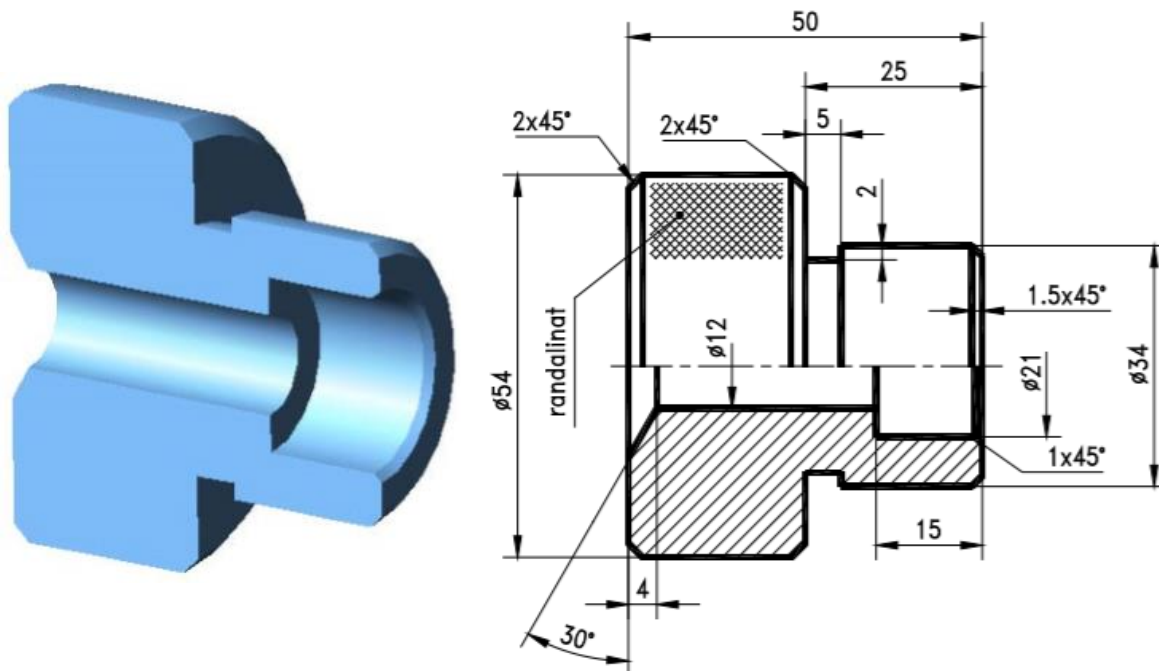
### a. Cotarea în serie (lanț)



### b. Cotarea față de un element comun (cotare tehnologică)

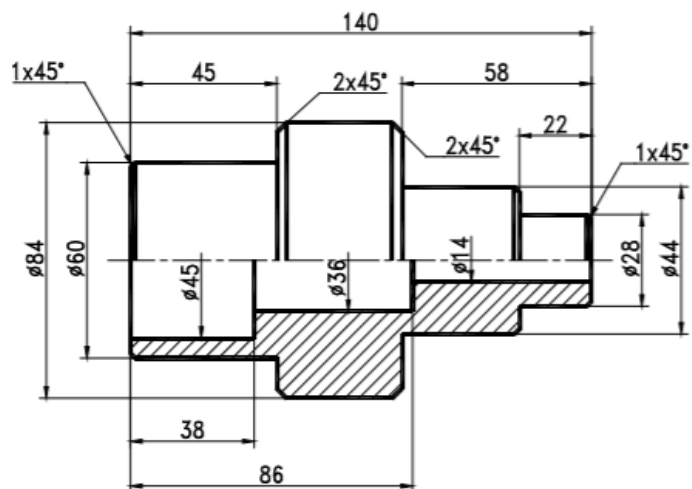
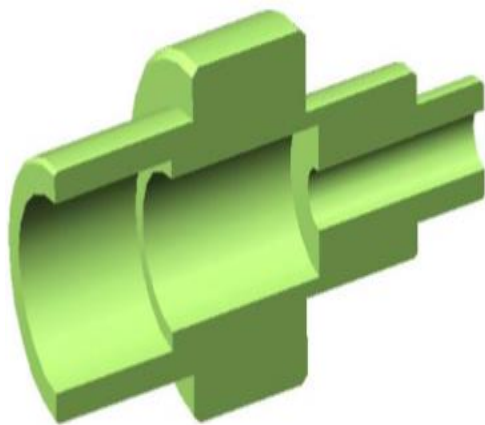


c. Cotarea combinată (este cea mai utilizată metodă de cotare);

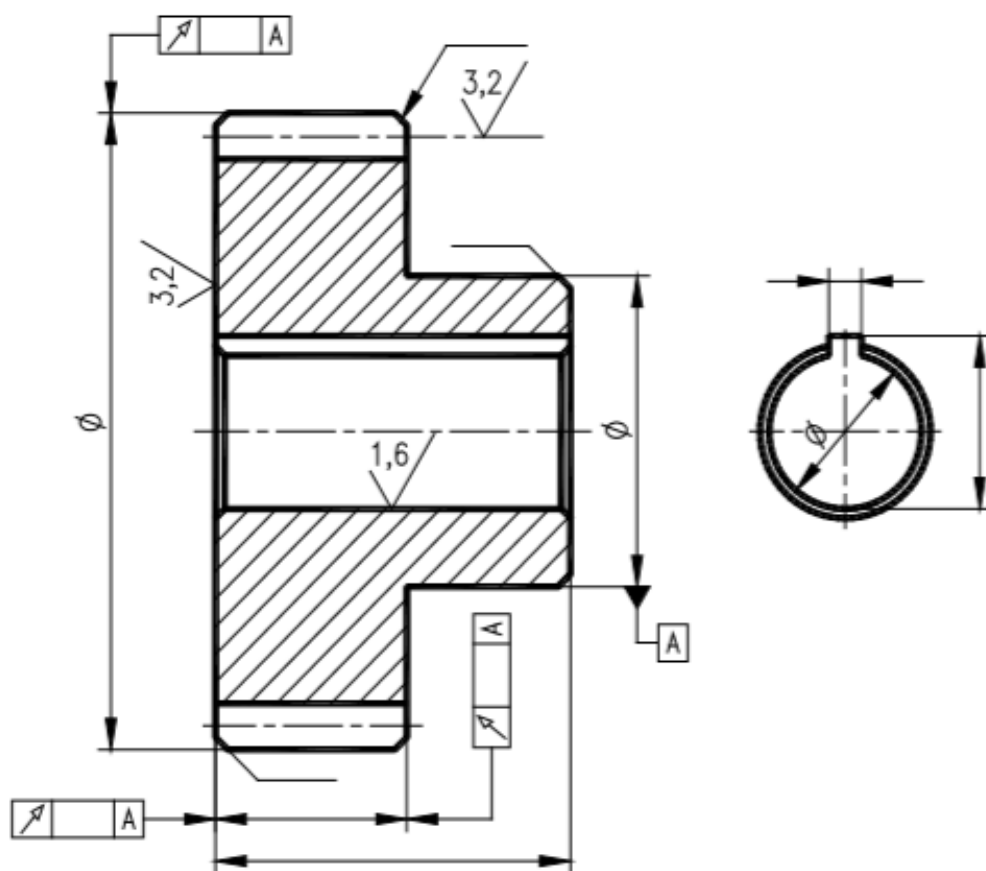


La piesele reprezentate jumătate vedere – jumătate secțiune:

- ◆ cotele referitoare la exteriorul piesei se vor înscrie de partea vederii;
- ◆ cotele referitoare la interior se vor înscrie de partea secțiunii



Exemplu de cotare a unei roți dințate:



**d) REPREZENTAREA SCHIȚEI ȘI A DESENULUI LA SCARĂ****FIȘĂ DE DOCUMENTARE 5**

Desenul unei piese este reprezentarea tuturor formelor geometrice componente într-un număr de proiecții corespunzătoare astfel ca piesa să fie clar și complet reprezentată.

**Schița** este desenul executat cu mâna liberă în limita aproximației vizuale, păstrând proporția între dimensiunile liniare ale elementelor geometrice. Pentru executarea schiței se parcurg următoarele etape:

Etapele principale în întocmirea schiței:

- ✓ Observații și studii (studiul preliminar al piesei);
  - Studiul (identificarea) piesei;
  - Studiul tehnologic;
  - Studiul formelor geometrice ale piesei;
  - Stabilirea poziției de reprezentare;
  - Stabilirea numărului de proiecții.
- ✓ Realizarea grafică a schiței
  - Alegerea formatului de hârtie și stabilirea spațiului necesar pentru fiecare proiecție (dreptunghiurile minime de încadrare)
  - Trasarea axelor de simetrie;
  - Trasarea conturului exterior;
  - Trasarea conturului interior;
  - Hașurarea părților secționate.

**Desenul la scară** este desenul executat după schiță, la o anumită scară, cu ajutorul instrumentelor de desenat sau cu ajutorul computerului folosind un soft specializat în acest scop (ex. AUTOCAD).

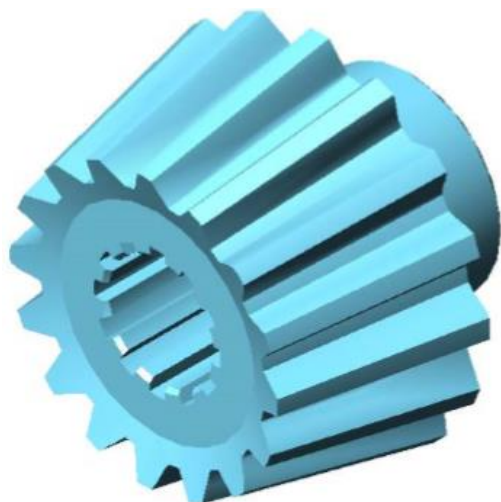
Scara de reprezentare este raportul între dimensiunile măsurate pe desen și cele reale, corespunzătoare aceluiași element. Pentru executarea desenului la scară, se parcurg următoarele etape:

- alegerea scării de reprezentare în funcție de mărimea și complexitatea piesei.
- alegerea formatului de desen în funcție de: scara aleasă, numărul de

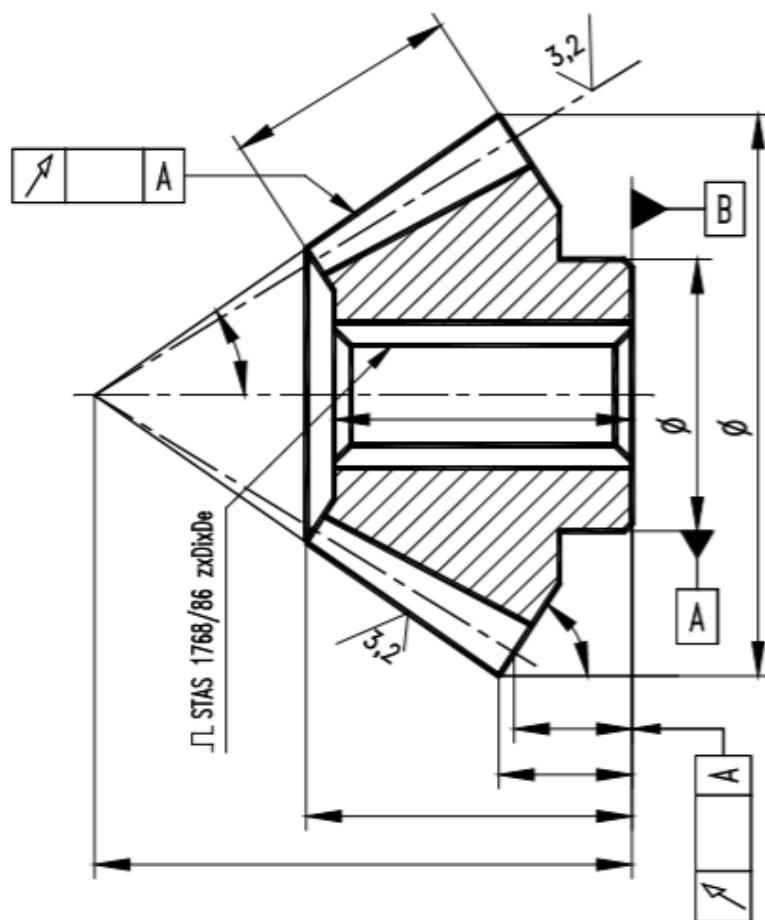
proiecții, dimensiunile de gabarit ale piesei, etc.;

- executarea propriu-zisă a desenului la scară parcurgând, în principiu, aceleași faze ca la executarea schiței;

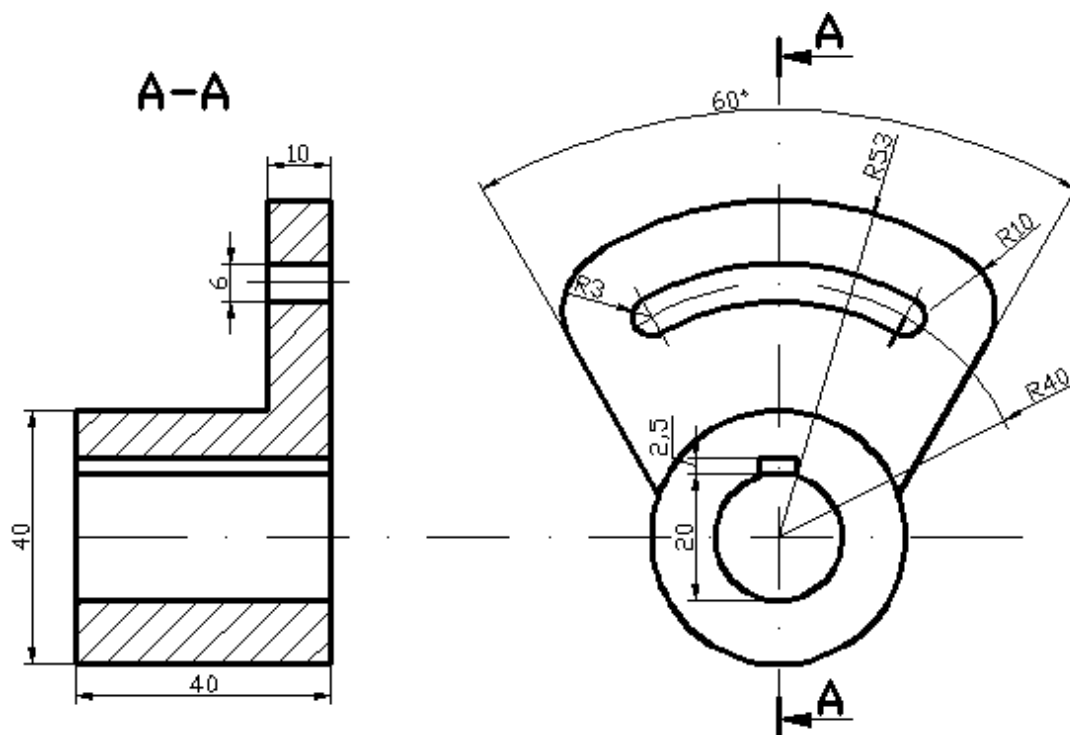
Exemplu 1:



Desenul de execuție  
al unei roți dințate  
conice

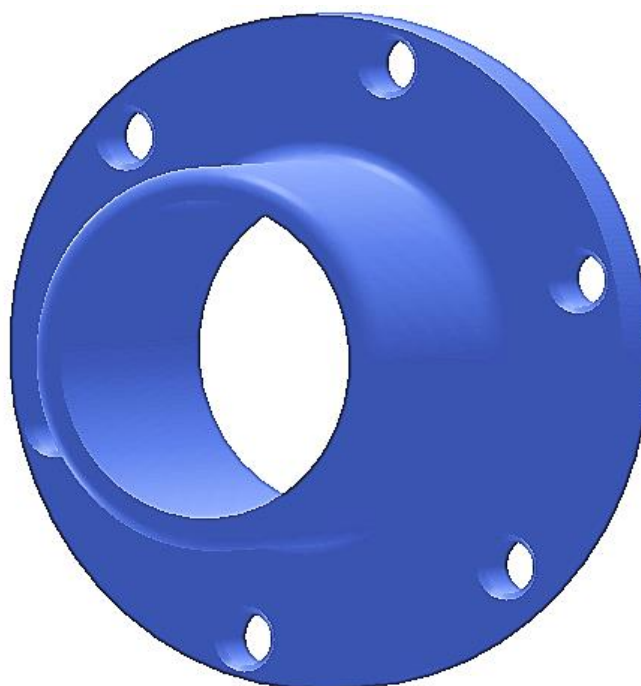
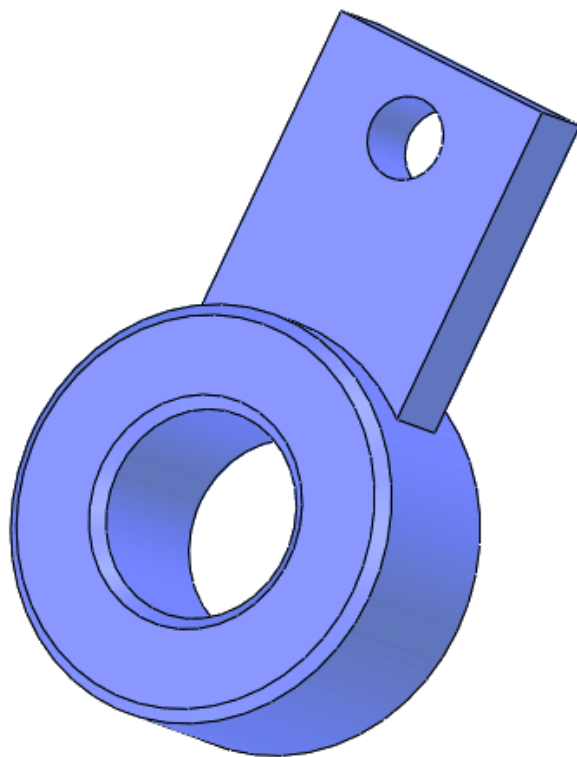


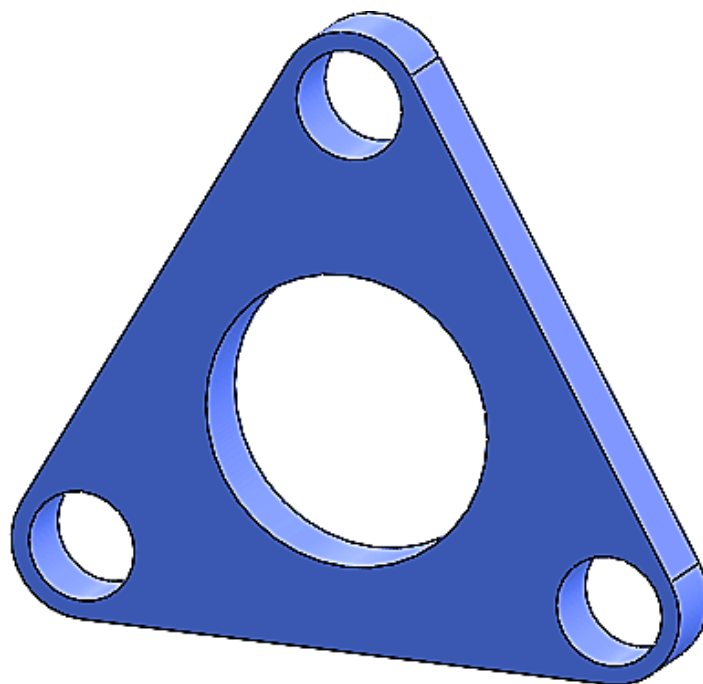
Exemplu 2:



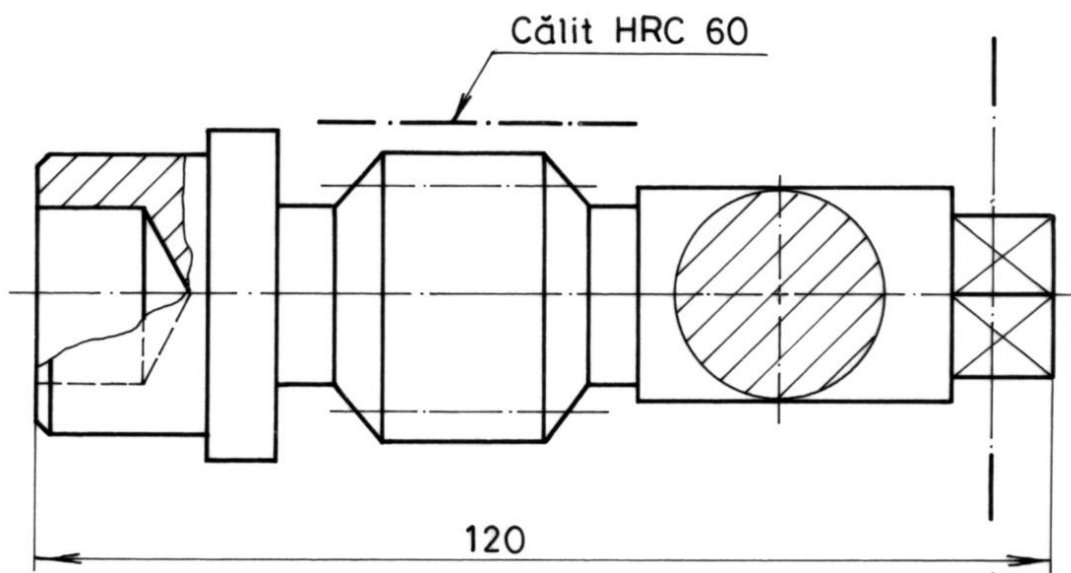
### **FIȘĂ DE LUCRU 3**

1. Să se execute schița următoarelor piese, pe formate A3, utilizând un număr minim de proiecții (vederi și secțiuni).





2. Să se execute cotarea piesei reprezentată în desenul de mai jos și apoi să se analizeze din punct de vedere tehnologic și funcțional.



## FIȘĂ DE DOCUMENTARE 6

### e) ABATERI DIMENSIONALE

- ☐ Realizarea exactă a unei dimensiuni este practic imposibilă.
- ☐ Orice dimensiune rezultă în urma prelucrării la o dimensiune efectivă (determinată prin măsurare) diferită de dimensiunea nominală  $N$  la care este proiectată piesa.
- ☐ Totuși, piesa este corect executată atâta timp cât dimensiunea efectivă se înscrie într-un interval definit de dimensiunile limită, adică de dimensiunea maximă ( $D_{\max}$ ) și dimensiunea minimă ( $D_{\min}$ ) admise.
- ☐ Diferența algebrică dintre dimensiunea efectivă și dimensiunea nominală se numește abatere efectivă.

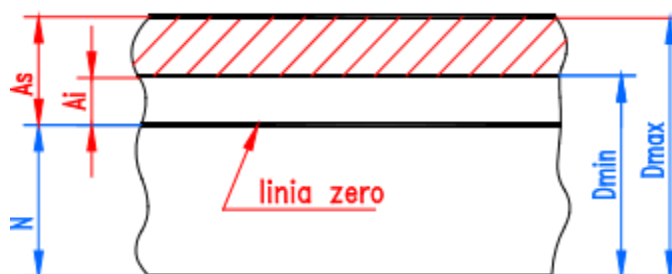
$A_s$  - abaterea superioară

$A_i$  - abaterea inferioară

$$A_s = D_{\max} - N$$

$$A_i = D_{\min} - N$$

$$T = D_{\max} - D_{\min} \text{ sau } T = A_s - A_i$$



| ALEZAJ     |                       | ARBORE     |                       |
|------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| N          | Diametrul nominal     | N          | Diametrul nominal     |
| $D_{\max}$ | Diametrul maxim       | $d_{\max}$ | diametrul maxim       |
| $D_{\min}$ | Diametrul minim       | $d_{\min}$ | diametrul minim       |
| $A_s$      | Abaterea superioară   | $a_s$      | abaterea superioară   |
| $A_i$      | Abaterea inferioară   | $a_i$      | abaterea inferioară   |
| $T_D$      | Toleranța la diametru | $T_d$      | Toleranța la diametru |

## f) ABATERI DE LA FORMA GEOMETRICĂ

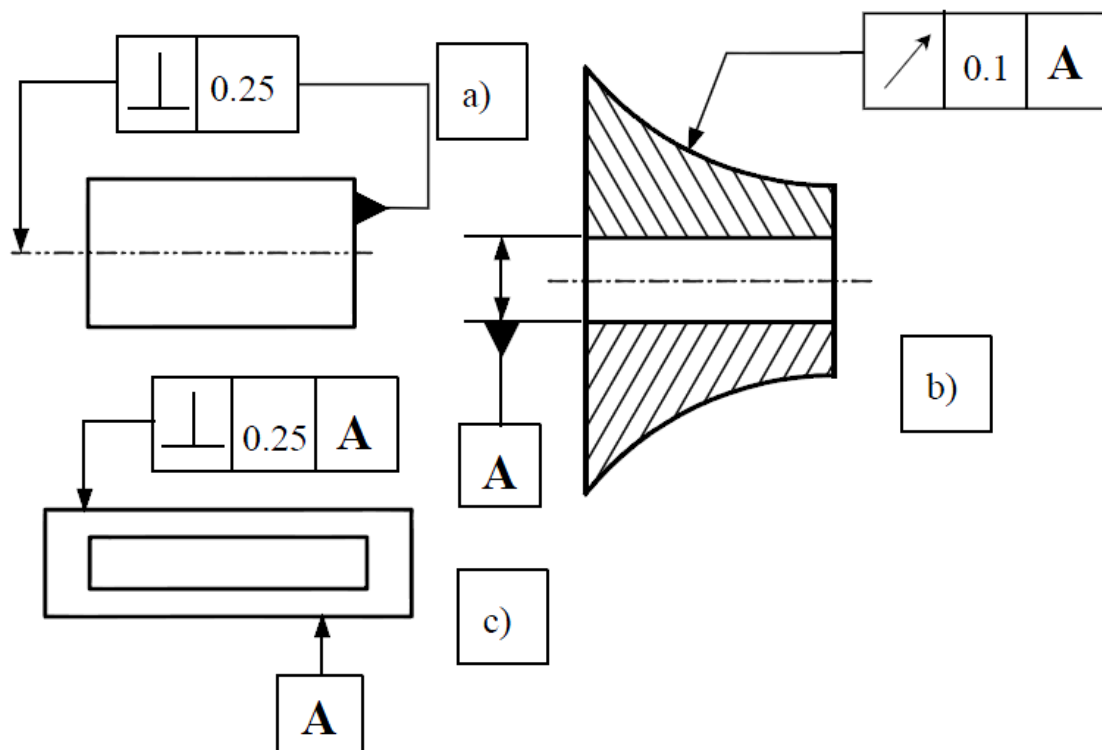
| Tipul toleranței       | Tipul toleranței                               | Simbol |
|------------------------|------------------------------------------------|--------|
| Tolerante de forma     | Toleranta la rectilinitate                     | —      |
|                        | Toleranta la planeitate                        |        |
|                        | Toleranta la circularitate                     | ○      |
|                        | Toleranta la cilindricitate                    |        |
|                        | Toleranta la forma data a profilului           | ⌒      |
|                        | Toleranta la forma data a suprafeței           | ⌒      |
| Tolerante de orientare | Toleranta la paralelism                        | //     |
|                        | Toleranta la perpendicularitate                | ⊥      |
|                        | Toleranta la inclinare                         | ∠      |
| Tolerante de pozitie   | Toleranta la pozitia nominala                  | ⊕      |
|                        | Toleranta la concentricitate si coaxialitate   | ⊙      |
|                        | Toleranta la simetrie                          | ≡      |
| Tolerante de bataie    | Toleranta bataii circulare (radiale, frontale) |        |
|                        | Toleranta bataii totale                        |        |

Înscrierea datelor privind toleranțele  
de formă și de poziție

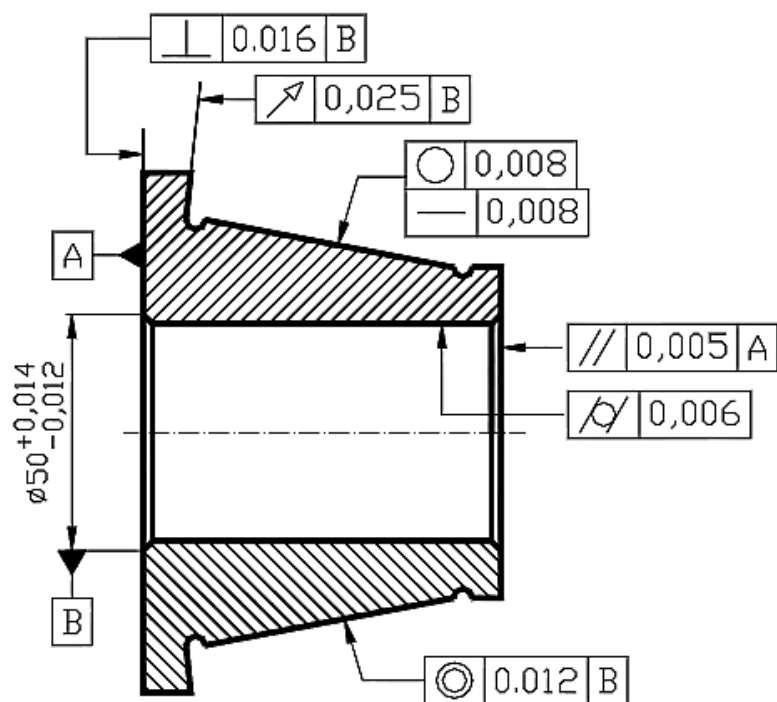
## Exemplu 1

Cadrul cu datele privind toleranța se leagă de elementul la care se referă printr-o linie de indicație terminată cu o săgeată și acolo unde este cazul, de baza de referință printr-o linie de indicație terminată cu un triunghi înnegrit.

## Exemplu 2



## Exemplu 3



## Cap. II. NOȚIUNI DE MĂSURĂRI TEHNICE

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 7

- Măsurarea - activitatea metrologică prin care mărimea de măsurat al cărui purtaător se va numi măsurand este comparată cu unitatea de măsură înmagazinată într-un mijloc de măsurare în scopul stabilirii raportului dintre mărimea de măsurat și unitatea de măsură aleasă.

- Unitatea de măsură - o mărime de aceeași natură cu mărimea de măsurat și care în mod uzual are valoarea 1.

- Principiul de măsurare - fenomenul fizic ce stă la baza unei măsurari

- Metoda de măsurare - procedeul rațional de efectuare al operațiilor de măsurare sau modul în care se aplică principiul de măsurare.

- Controlul - o activitate permanentă sau periodică a unei activități în scopul urmăririi evoluției acesteia și pentru a lua măsuri de îmbunătățire.

- Mărime fundamentală - mărime admisă prin convenție ca fiind independentă funcțional de alte mărimi.

- Densitate - Mărime fizică definită prin raportul dintre masa și volumul unui corp.

- Suprapresiune - presiune mai mare decât presiunea atmosferică.

- Depresiune - presiune mai mică decât presiunea atmosferică.

- Verificare - acțiunea care stabilește dacă valoarea determinată corespunde valorii impuse.

Principalii indici metrologici ce caracterizează metodele și mijloacele de măsurare sunt:

**1) Scara gradată** este totalitatea reperelor dispuse de-a lungul unei linii drepte sau curbe, care reprezintă un sir de valori succesive ale valorii de măsurat. În funcție de poziția reperului cu valoarea zero scările gradate pot fi:

- cu zero la limita inferioară;

- cu zero la mijloc;
- cu zero în afara scării.

**2) Reperele** reprezintă semnele ce limitează diviziunile și au forma de liniute cu diferite lungimi, trasate perpendicular pe linia scării gradate.

**3) Diviziunile** reprezintă distanța „c” dintre axele sau centrele a două repere consecutive.

**4) Valoarea diviziunii (i)** reprezintă valoarea marimii măsurat corespunzătoare unei diviziuni sau deplasării indicelui cu o diviziune (este înscrisă pe aparat).

**5) Indicația aparatului de măsurare** reprezintă valoarea rezultată în urma măsurării cu aparatul respectiv, obținută prin înmulțirea indicațiilor citite pe scara gradată și cu constanta aparatului.

**6) Precizia citirii** reprezintă precizia atinsă la citirea indicatorilor pe scara gradată; în condiții de laborator ea poate ajunge până la 0,1 dintr-o diviziune, iar în producție la 0,5 dintr-o diviziune.

**7) Domeniul (limitele) de măsurare** poate fi considerat pe scara aparatului ca reprezentând intervalul cuprins între reperele extreme ale scării gradate (exemplu : ortotestul are  $\pm 100...$ ) sau în general, ca reprezentând valorile minime și maxime care pot fi determinate cu ajutorul aparatului respectiv (exemplu: la ortotest în funcție de înălțimea coloanei respective).

**8) Constanta aparatului** reprezintă raportul dintre valoarea mărimii măsurate și valoarea citirii.

**9) Pragul de sensibilitate** reprezintă valoarea minimă a mărimi măsurate capabilă să provoace o variație sesizabilă a indicatorului aparatului.

**10) Forța de măsurare** reprezintă forța cu care palpatorul apasă suprafața piesei în timpul măsurării.

## MIJLOACE DE MĂSURARE

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 8



## Măsurii terminale pentru lungimi

➤ cale plan-paralele



➤ calibre

pentru filete



de interstiții (lere)



inel și tampon



## Măsurii de lungime cu repere

Rigle

rigide



flexibile



Rulete

obișnuite



din fibre de sticlă

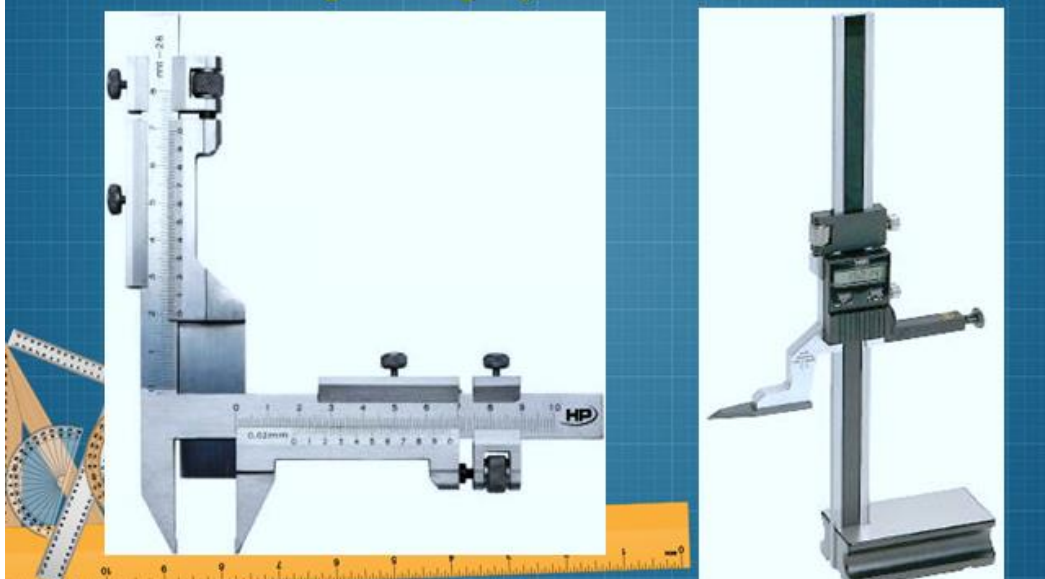


✓ **Măsurarea cu șublerul**

**Șublere de exterior, interior și adâncime**



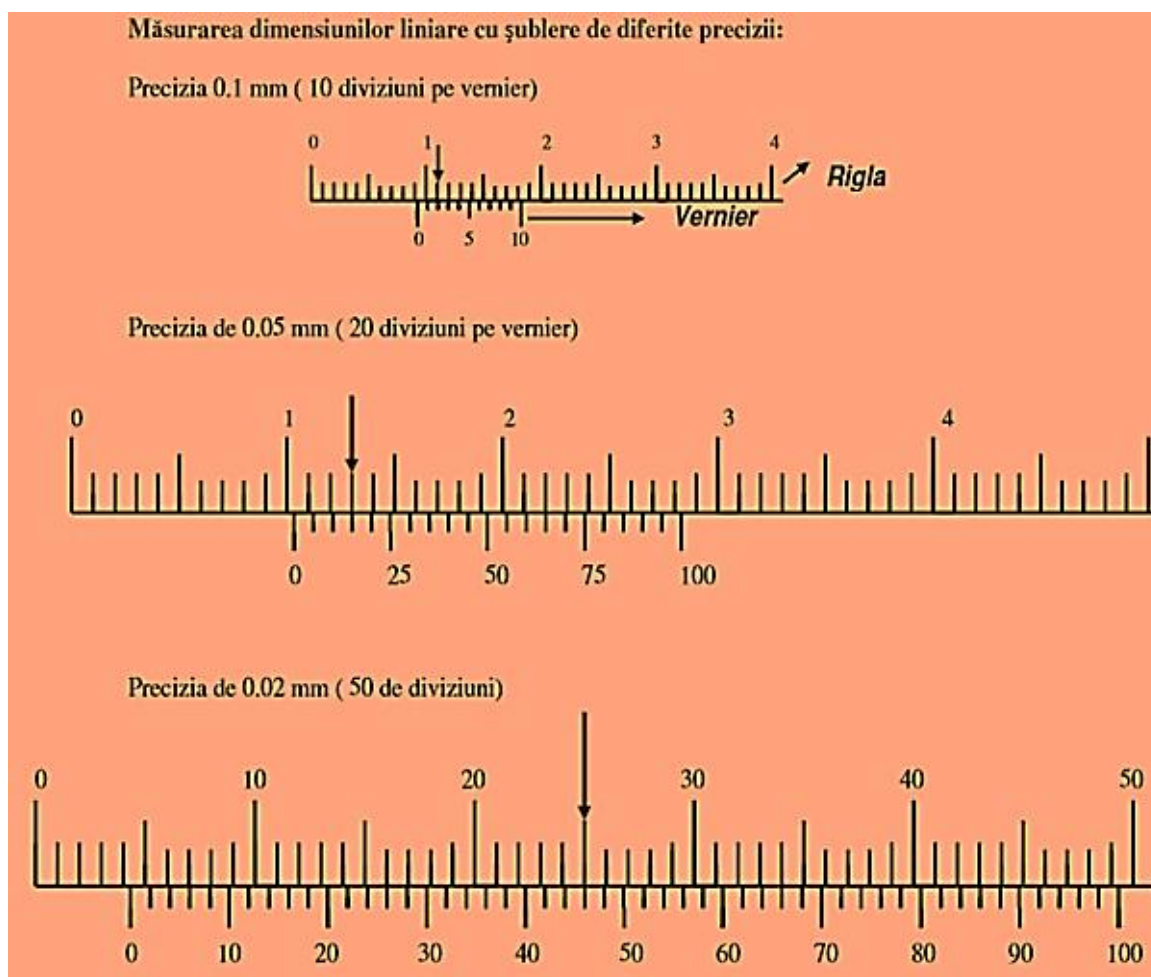
**Șublere pentru măsurarea roților dințate și pentru trasat**

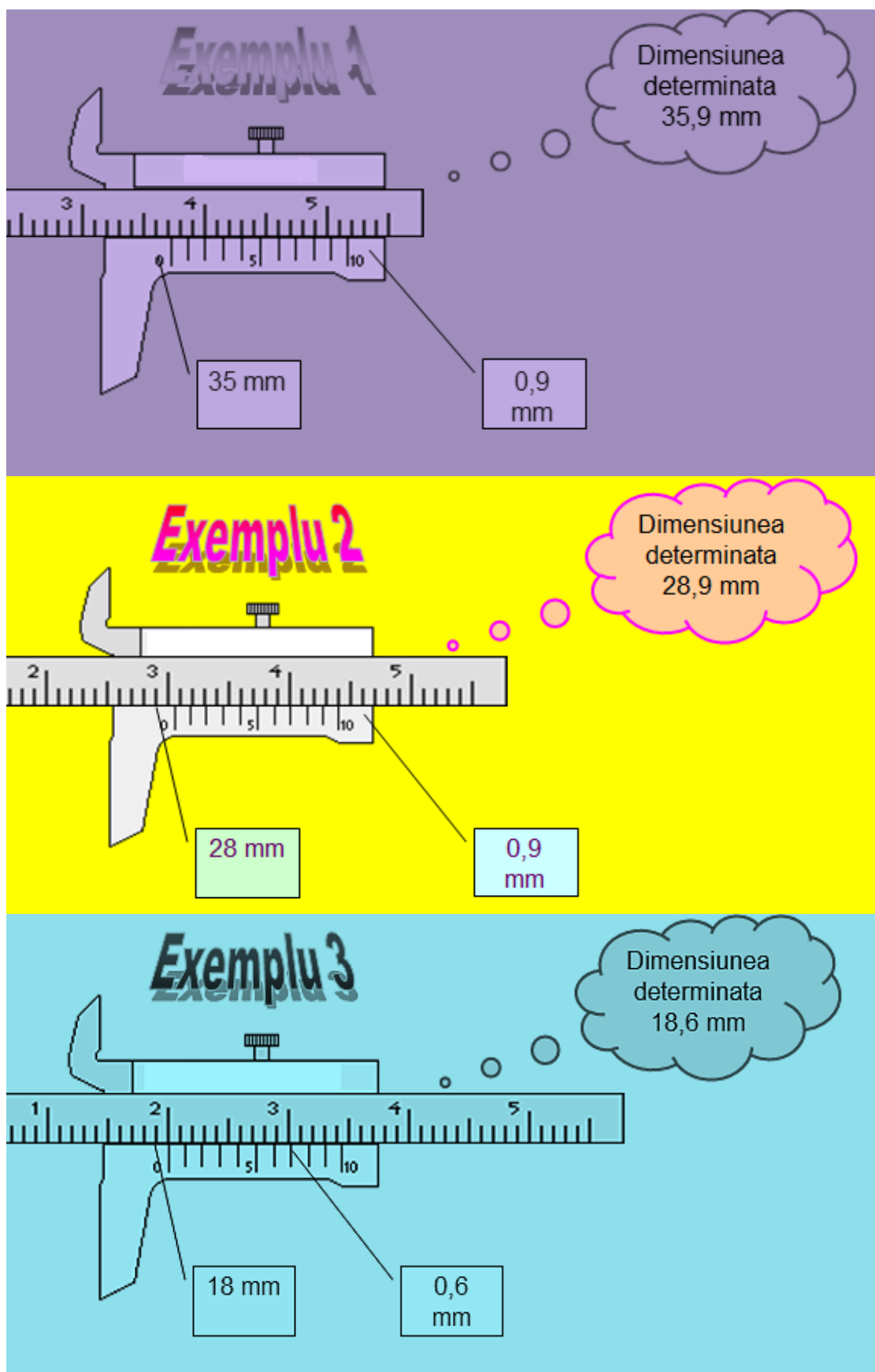


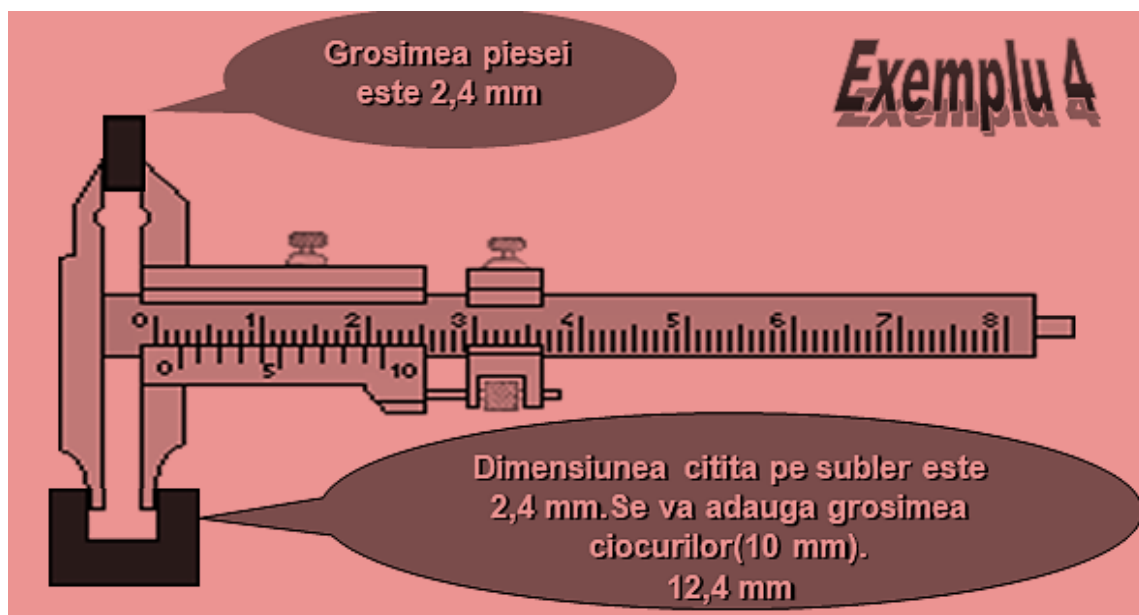


Șubler cu afișaj digital

## Tehnica măsurării cu șublerul





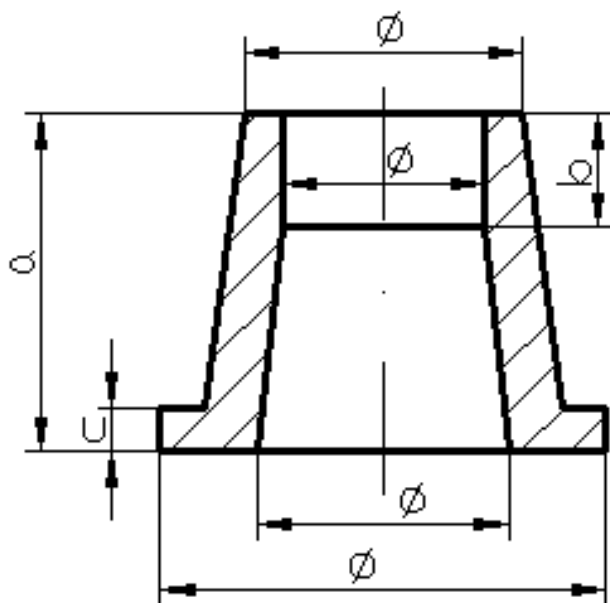


## FIȘĂ DE LUCRU 4

### Măsurarea pieselor cu șublerul

#### Mod de lucru:

- Se identifică piesa supusă operației de măsurare și se stabilesc dimensiunile care trebuie determinate.
- Pe baza desenului de mai jos se face corespondența între dimensiunile piesei, cotele înscrise pe desen și cotele plasate în tabelul de lucru.
- Se înscriu cotele determinate prin măsurare în tabelul de lucru. Se acorda cate un punct pentru fiecare cotă determinată corect. Se admite eroare de masurare de  $\pm 0,1$  mm. Se vor plasa pe desen indici la cele 5 cote pentru diametre.



| Cote       | a= | b= | c= | $\phi_1=$ | $\phi_2=$ | $\phi_3=$ | $\phi_4=$ |
|------------|----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Efectiv    |    |    |    |           |           |           |           |
| Verificare |    |    |    |           |           |           |           |

✓ **Măsurarea cu micrometrul**

**Micrometre de exterior, interior și adâncime**



**Micrometru cu cadran**

**Micrometru cu talere**



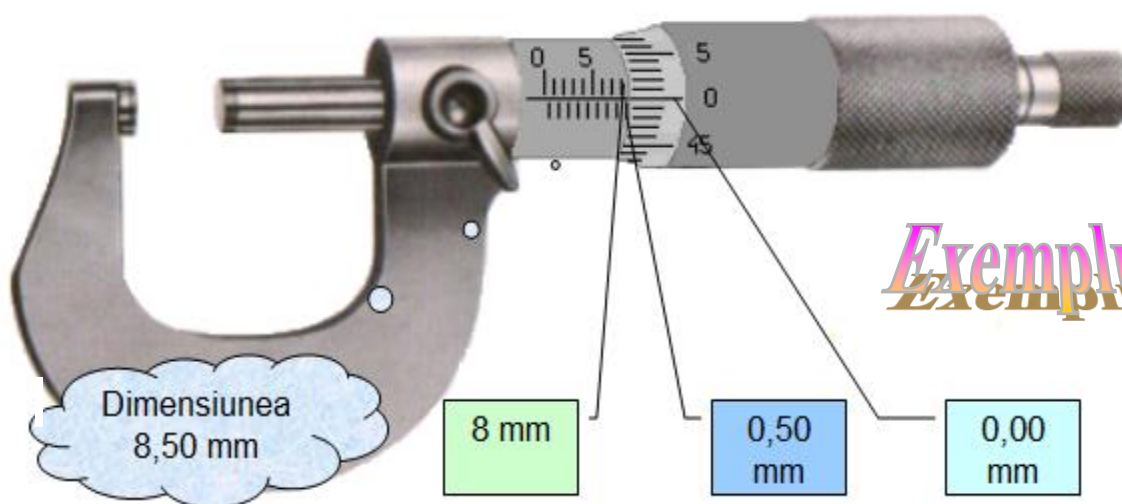
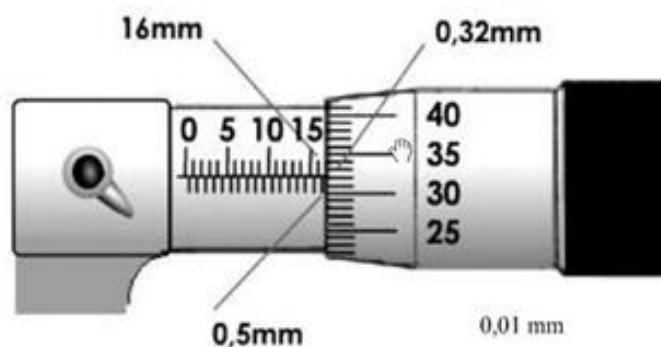
**Micrometru pentru filete**



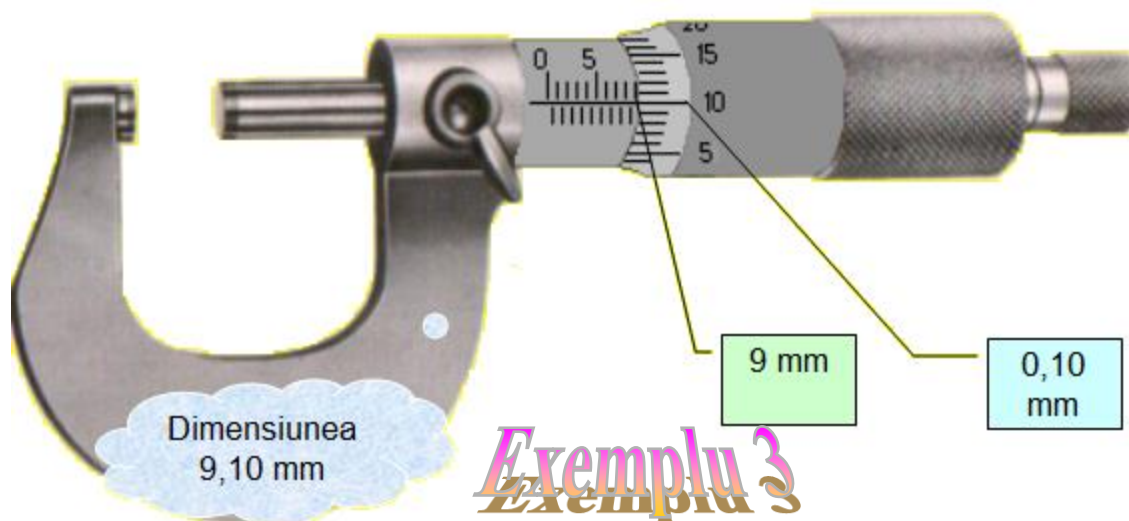
**Micrometru pentru table**

## Exemple de citire a micrometrului

**Exemplu 1**



**Exemplu 2**



**Exemplu 3**

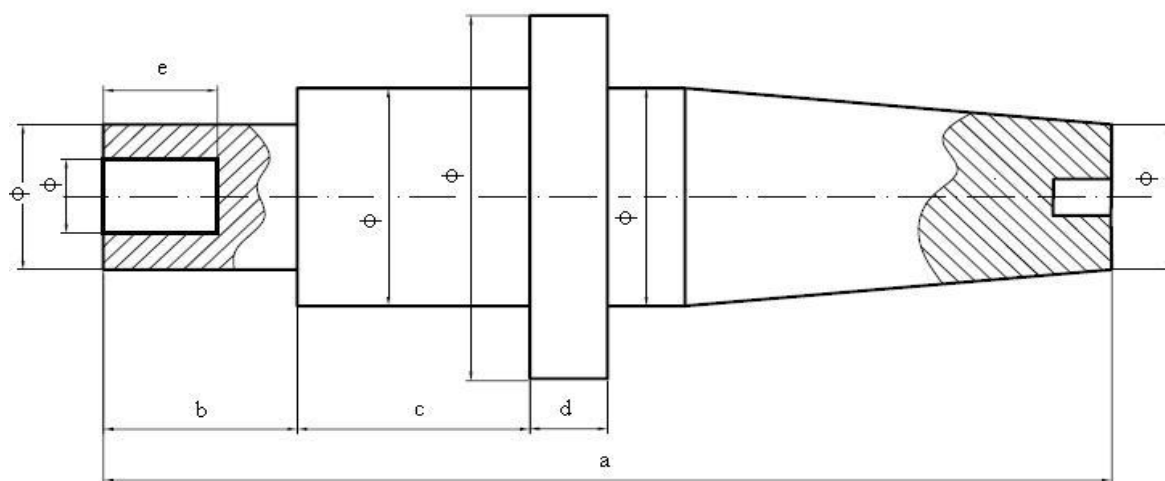
## FIȘĂ DE LUCRU 5

### Măsurarea pieselor cu micrometrul

Mod de lucru:

- Se identifică piesa supusă operației de măsurare și se stabilesc dimensiunile care trebuie determinate.
- Pe baza desenului de mai jos se face corespondența între dimensiunile piesei, cotele înscrise pe desen și cotele plasate în tabelul de lucru.
- Se înscriu cotele determinate prin măsurare în tabelul de lucru.
- Se acordă câte un punct pentru fiecare cotă determinată corect.
- Se admite eroare de masurare de  $\pm 0,02$  mm.

Pentru cotele „b”/ „c” și „e” se va utiliza micrometru de adâncime.



| Cota                | a= | b= | c= | d= | e= | φ <sub>1</sub> = | φ <sub>2</sub> = | φ <sub>3</sub> = | φ <sub>4</sub> = | φ <sub>5</sub> = | φ <sub>6</sub> = |
|---------------------|----|----|----|----|----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Dimensiune nominală |    |    |    |    |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Dimensiune efectivă |    |    |    |    |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Control             |    |    |    |    |    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

## ✓ Măsurarea cu comparatorul

### Măsurarea abaterilor de la forma geometrică cu ajutorul comparatorului cu cadran

Considerații teoretice: Comparatoarele sunt aparate de măsură și control utilizate pentru determinarea abaterilor de formă, de poziție și mai rar pentru determinarea dimensiunilor liniare.

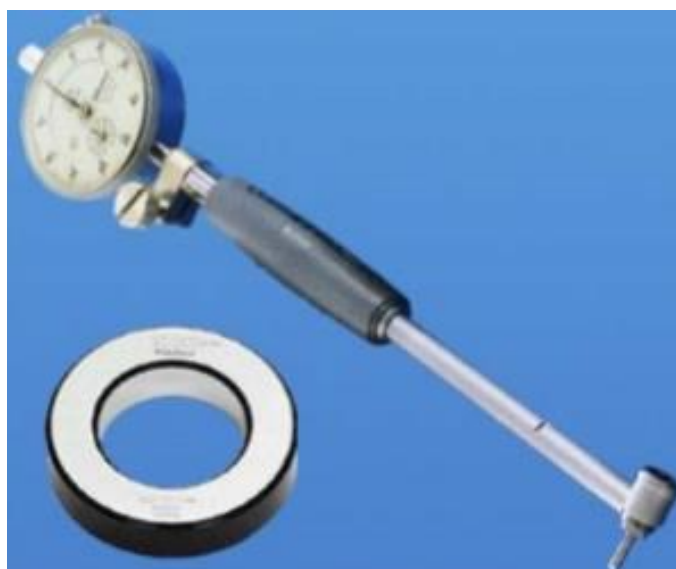
Clasificarea comparatoarelor după modul constructiv:

- mecanice;
- optice;
- electrice;
- pneumatice.

După precizia de măsurare:

- comparator mecanic obișnuit - precizia 0,01 mm;
- minimetru, ortotest - precizia 0,001 mm;
- pasametru - precizia 0,02 mm.

### Părțile componente ale comparatorului mecanic obișnuit



Comparatorul de interior



## FIȘĂ DE LUCRU 6

Determinarea abaterilor de la paralelism, planitate și cilindricitate cu ajutorul comparatorului

Materiale necesare:

- comparator obișnuit cu suport magnetic;
- masa de măsurat;
- arbore neted;
- set de piese prismatice;
- fișe de lucru.

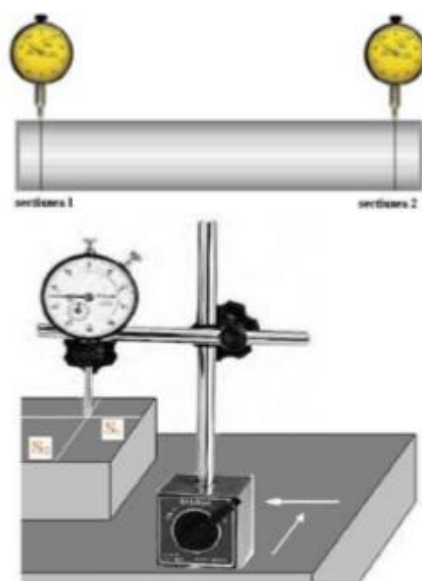
Mod de lucru:

-Se montează ceasul comparator pe tijele de legătură în raport cu suportul magnetic.

-Se fixează suportul magnetic pe masa de măsurare și se poziționează suprafețele de măsurare.

-Se pune tija palpator în contact direct cu suprafața de măsurare și se reglează comparatorul cu acul indicator la 0.

-Se ridică palpatorul și se deplasează suprafața de măsurare în următoarea poziție de măsurare.



- Se înscrie în fișa de lucru mărimea abaterii corespunzătoare determinării.
- Se procedează în mod similar pentru cele 3 categorii de abateri.

| Secțiunea de măsurare | Abateri    |           |                |
|-----------------------|------------|-----------|----------------|
|                       | Paralelism | Planitate | Cilindricitate |
| Secțiunea I           |            |           |                |
| Secțiunea II          |            |           |                |
| Concluzii             |            |           |                |

## **Cap. III. PRELUCRĂRI PRIN AȘCHIERE**

### **FIȘĂ DE DOCUMENTARE 9**

**Noțiuni generale despre prelucrarea prin așchiere a materialelor metalice (adaos de prelucrare, tipuri de așchii, scule așchietoare, mișcări necesare la așchiere, regim de așchiere**

Definitie: Prelucrarea prin așchiere este procedeul tehnologic de modificare a formei și dimensiunilor semifabricatelor, cu ajutorul unor scule așchietoare, pe mașini-unelte.

Pentru realizarea procesului de prelucrare prin așchiere sunt necesare următoarele:

- sursa de energie;
- mașinile-unelte;
- sculele așchietoare;
- dispozitivele;
- semifabricatele;
- prezența umană.

În urma prelucrărilor prin așchiere, piesele componente ale mașinilor și ale aparatelor suferă modificări de natură cantitativă și calitativă:

- creșterea preciziei dimensionale;
- modificarea structurii cristaline a stratului superficial de metal;
- creșterea calității suprafețelor;
- modificarea formei semifabricatelor.

Prelucrarea prin așchiere presupune înlăturarea surplusului de metal (aliaj) de pe suprafața pieselor brute, obținute prin laminare, turnare, forjare, matrițare sub forma adaosului de prelucrare.

Mărimea adaosului de prelucrare este influențată de următorii factori:

- metoda de elaborare a semifabricatului;
- complexitatea formei pieselor;
- natura materialului;
- tipul producției.

Adaosul de prelucrare se înlătură sub formă de așchii. În spiritul economiei de metal se recomandă ca adaosul de prelucrare să fie minim. Mărimea adaosului de prelucrare se stabilește prin calcul, sau pe baza unor normative.

$a_1$  - grosimea așchiei;  $a_2$  - stratul deformat suplimentar datorită frecărilor;

$a_3$  - stratul de metal ecruisat;  $a_4$  - adaosul de prelucrare.

Procesul de așchiere, are loc datorită acțiunii sculei așchietoare, asupra căreia acționează forța de așchiere  $F$ . Presiunea exercitată de scula așchietoare crește progresiv, determinând o deformare locală, inițial elastică, iar apoi cu caracter plastic. În fața tăișului sculei așchietoare, cristalele de metal se lungesc și se înclină.

Tipuri de așchii - Forma așchiilor este influențată de următorii factori:

- natura materialului de prelucrat;
- forma geometrică a sculei;
- regimul de așchiere.

Sunt 3 tipuri de așchii :

1. **așchii de rupere**-prelucrarea materialelor fragile(fonte,bronzuri);
2. **așchii de fragmentare**-prelucrarea materialelor dure și semidure;
3. **așchii de curgere**-prelucrarea oțelurilor moi, alamelor.

Mișcările necesare realizării procesului de așchiere:

- I. Mișcarea principală de așchiere.
- II. Mișcarea de avans longitudinal.
- III. Mișcarea de avans transversal.

Desprinderea așchiilor, în procesul de așchiere, presupune o mișcare relativă între scula așchietoare și suprafața piesei.

Mișcarea principală de așchiere (I) este imprimată sculei așchietoare (frezare, rectificare) sau piesei de prelucrat (strunjire).

Mișcarea de avans longitudinal (II) asigură prelucrarea prin așchiere a unei suprafețe pe o anumită lungime (continuitatea așchiei).

Mișcarea de avans transversal (III) asigură înlăturarea adaosului de prelucrare, dar și prelucrarea suprafeței piesei pe o direcție perpendiculară mișcării de avans longitudinal.

**Regimul de așchiere** - reprezintă totalitatea parametrilor ce caracterizează desfășurarea procesului de așchiere. Acești parametri sunt viteza de așchiere, avansul și adâncimea de așchiere.

*Avansul*  $f$ ,  $f_z$ , sau  $f_n(s)$  este spațiul parcurs de scula așchietoare în decursul unei rotații complete a piesei și se măsoară în mm/rot.

*Adâncimea de așchiat*  $a_p(t)$  este distanța dintre suprafața de așchiat și suprafața așchiată, măsurată în direcția normală pe suprafața prelucrată, se exprimă în milimetri.

*Viteza de așchiere*  $v_c(v)$  este spațiul parcurs de tăișul sculei în raport cu piesa de prelucrat, în unitate de timp și se măsoară în m/min.

Stabilirea rațională a acestor parametri ai regimului de așchiere este de mare importanță pentru calitatea pieselor prelucrate, precum și pentru realizarea lor în condiții cât mai avantajoase.

În acest caz **avansul** se stabilește în funcție de netezimea cerută pentru suprafața ce se prelucrează.

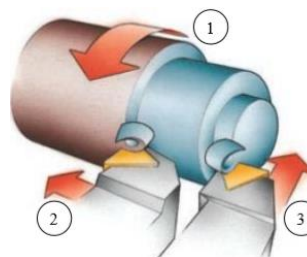
Există două tipuri de avansuri, unul pentru degroșare și unul de finisare. Mărimea **vitezi de așchiere** se alege în funcție de felul prelucrării, materialul de prelucrat și scula așchietoare din normative sau se determină cu ajutorul unor relații experimentale.

Cu viteza „ $v_c$ ”, aleasă din normative se calculează numărul de rotații „ $n$ ” pe care trebuie să le facă piesa de prelucrat :

$$n = \frac{1000 \times v}{\pi \times d} [\text{rot/min}]$$

în care :  $v_c$  – este viteza de așchiere;  $d$  – este diametrul piesei de prelucrat în mm.

## a) PRELUCRAREA PRIN STRUNJIRE



### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 10

Strunjirea este operația de prelucrare prin așchiere pe mașini-unelte numite **strunguri**.

La această prelucrare, piesa execută mișcarea principală de așchiere (mișcarea de rotație), iar scula mișcarea de avans (mișcarea rectilinie longitudinală , transversală sau combinată).

Clasificarea strungurilor:

- |                       |                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| - Strunguri normale;  | - Strunguri de detalonat;                 |
| - Strunguri revolver; | - Strunguri automate de copiat;           |
| - Strunguri carusel;  | - Strunguri cu comandă numerică numerică; |
| - Strunguri multiaxe; | - Centre de prelucrare.                   |

#### Prelucrări executate pe strungul normal:

- *Strunjirea suprafețelor cilindrice exterioare.* În cazul prelucrării suprafețelor cilindrice exterioare, piesele de prelucrat se fixează în universal sau se prind între vîrfuri , în funcție de rigiditatea și dimensiunile acestora . Atunci cînd este necesar sunt sprijinite în lunete sau dispozitive .

1. Prelucrarea arborilor scurți cu același diametru pe toată lungimea

2. Prelucrarea arborilor în trepte .

- *Strunjirea suprafețelor cilindrice interioare .*
- *Strunjirea suprafețelor frontale și retezarea .*
- *Prelucrarea suprafețelor conice.* Se pot prelucra pe strungul normal prin mai multe metode și anume :

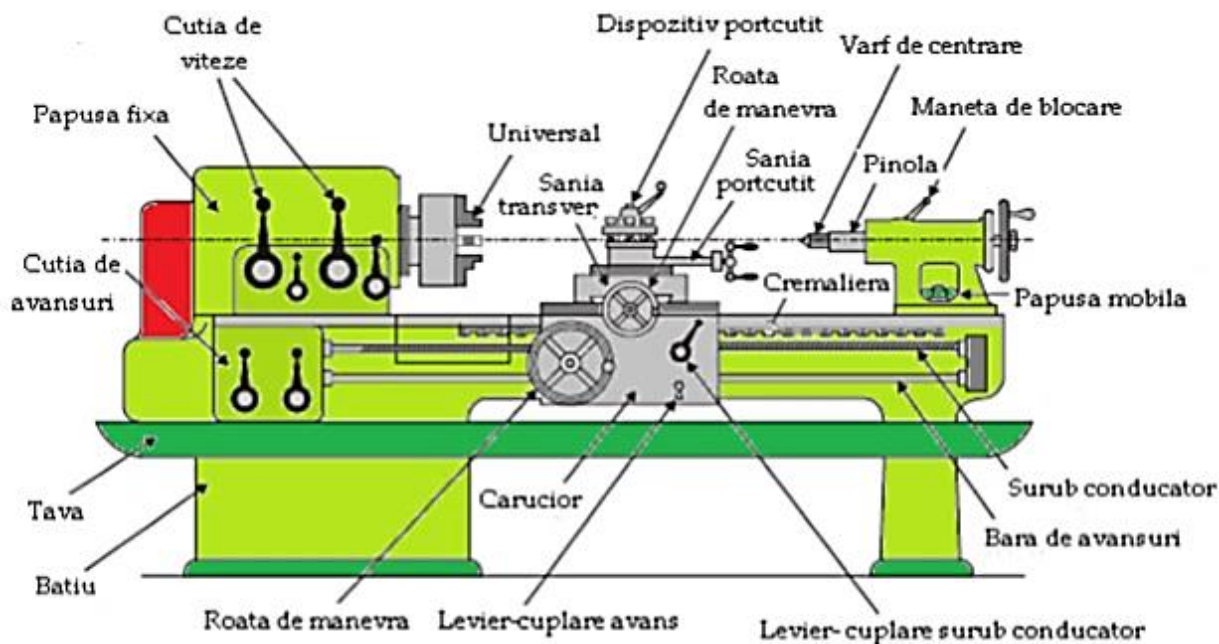
1- cu rotirea saniei port cuțit a căruciorului

2- cu rigla de copiat

3- prin deplasarea transversală a păpușii mobile (conicități exterioare )

4- cu cuțite profilate .

- *Găurirea și centrarea pe strung.*
- *Prelucrarea filetelor, interioare și exterioare .*



Strung normal – părți componente



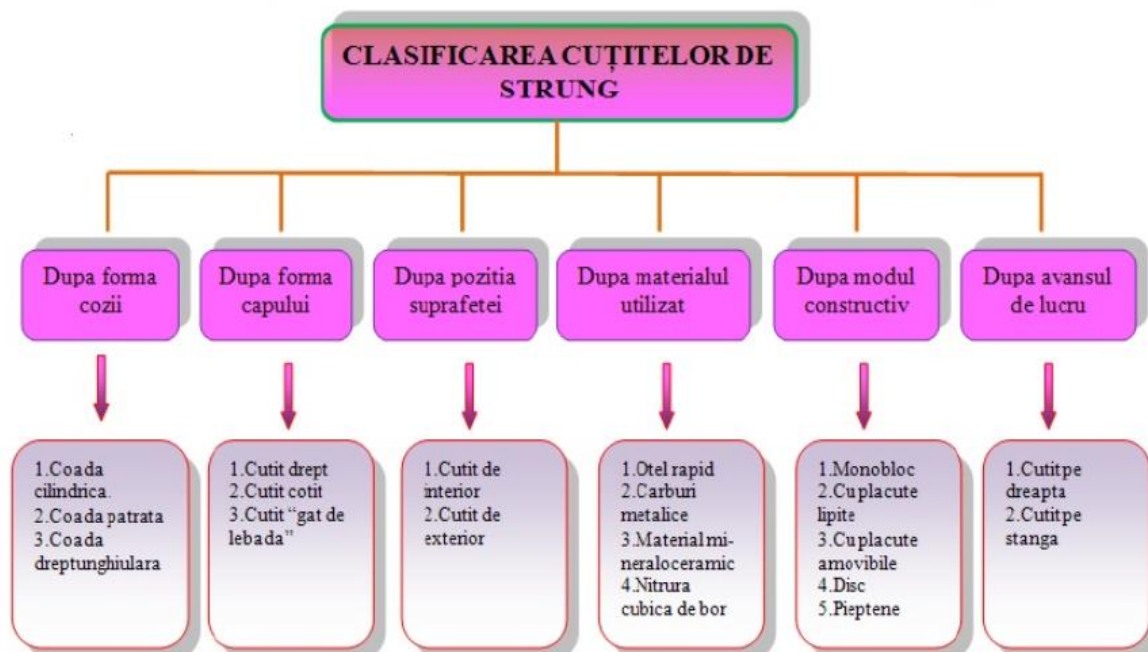
Strung vertical



Strung Revolver

## Scule așchietoare - Cuțite de strung

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 11



**Exemple:**



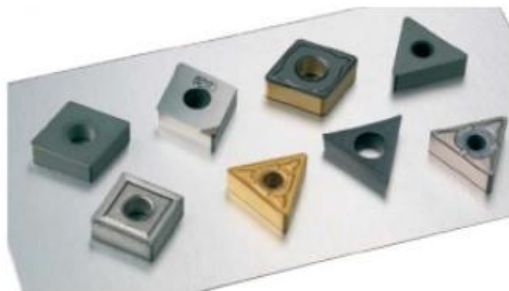
a. monobloc



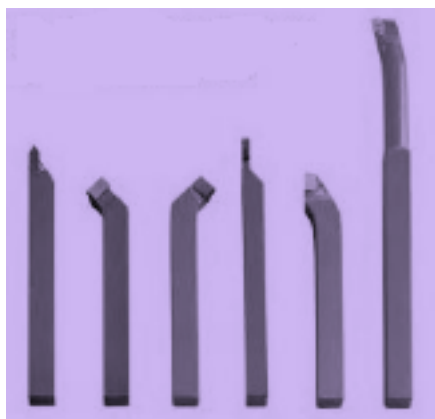
b. cu plăcuță lipită



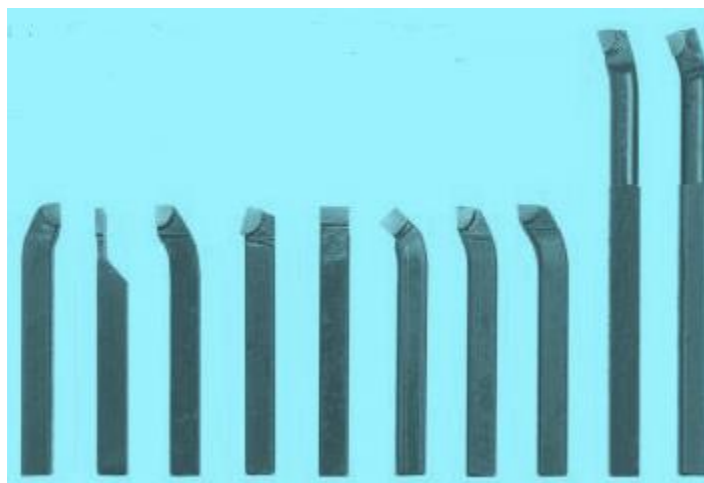
c. cu plăcuță amovibilă



**Plăcuțe amovibile**



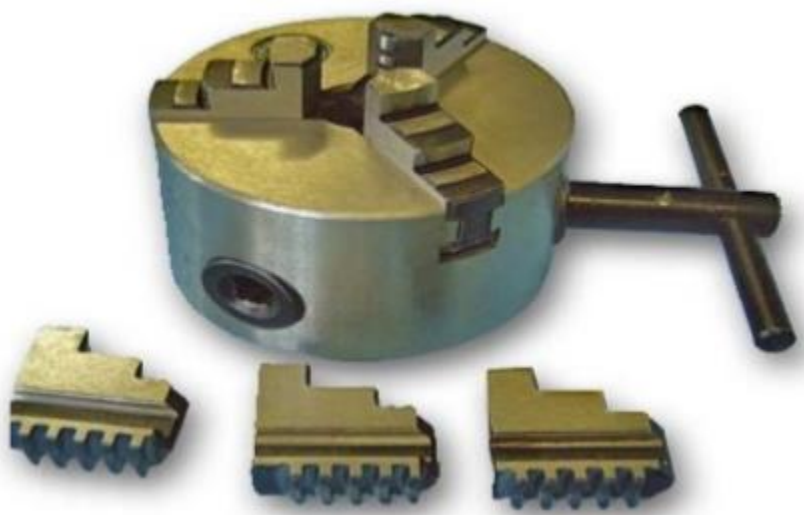
Cuțite de strung pentru colț interior



Cuțite de strung pentru canelat interior

**DISPOZITIVE****FIȘĂ DE DOCUMENTARE 12***a) Fixarea pieselor la strunjire*

Piesa ce urmează a se prelucra se fixează într-un dispozitiv, ținând seama de forma și de dimensiunile ei. Cel mai des se folosește sistemul de fixare al pieselor în mandrina universală.



Dispozitivul universal

Universalul este un dispozitiv de fixare prevăzut, de obicei, cu trei bacuri, care realizează simultan centrarea și strângerea pieselor, având diametre într-o gamă relativ largă.

Universalul poate realiza centrarea și strângerea piesei cu bacurile așezate în poziție normală pentru piese de diametru mic sau întoarsă pentru piese scurte, cu diametrul mare. Universalul este montat pe capătul arborelui principal prin înșurubare, având un sistem de asigurare.



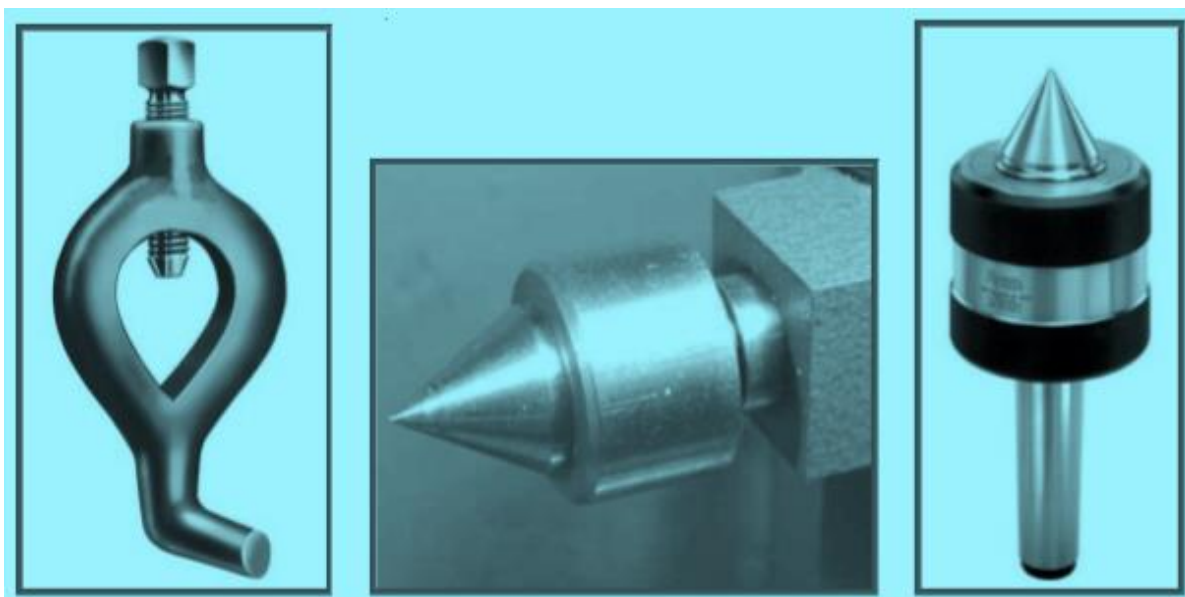
Tipuri de universal



Fixarea piesei în universal



Universal cu 4 bacuri



Inimă de antrenare

Vârfuri de centrare și fixare

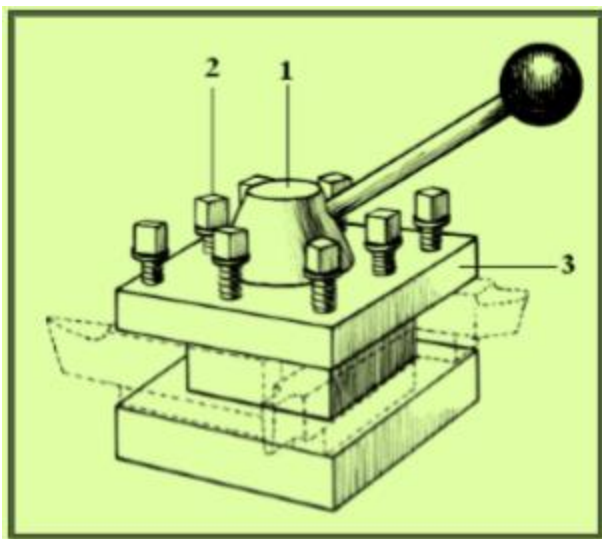


Lunete mobile sau fixe – utilizate pentru piese cu rigiditate mică

*b) Fixarea cuțitelor de strung*

Dintre dispozitivele de prindere a sculelor pe strung, cele mai răspândite sunt suporturile portcuțit, de diferite construcții: cu placă sau cu patru poziții.

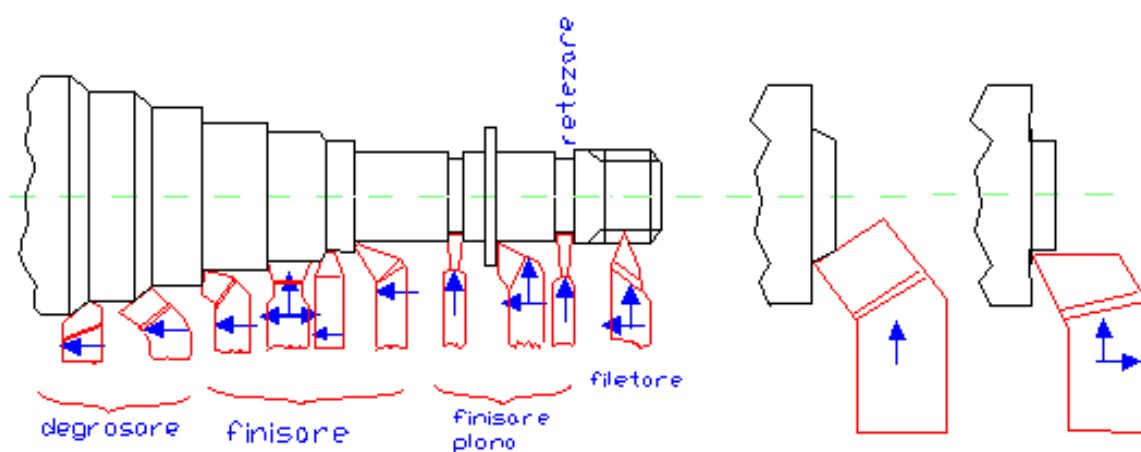
Aducerea și fixarea sculei în poziția de lucru se realizează prin rotirea suportului portcuțit cu ajutorul manetei 1.



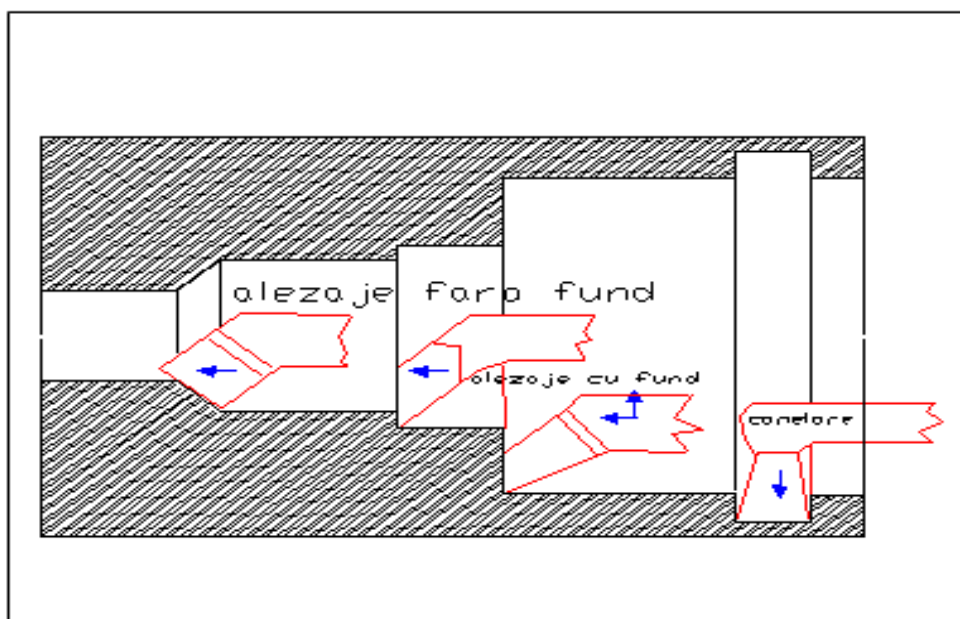
Cuțitul se fixează în portcuțitul 3 cu șuruburile 2, astfel încât vârful lui să se găsească la înălțimea axei piesei de prelucrat. Pentru așezarea cuțitului la înălțimea necesară, de obicei se folosesc plăcuțe de reglare care se așează sub cuțit. Această înălțime la care se fixează vârful cuțitului se verifică după vârful din pinola păpușii mobile sau cu ajutorul unor șabloane.

Prelucrări executate prin strunjire

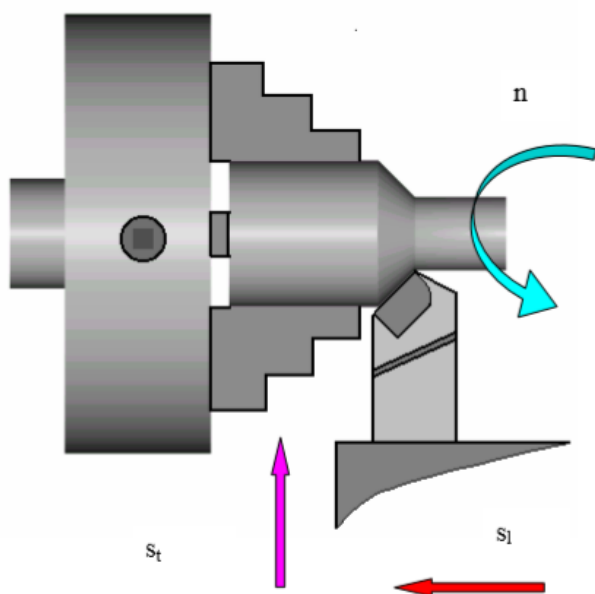
Exemple:



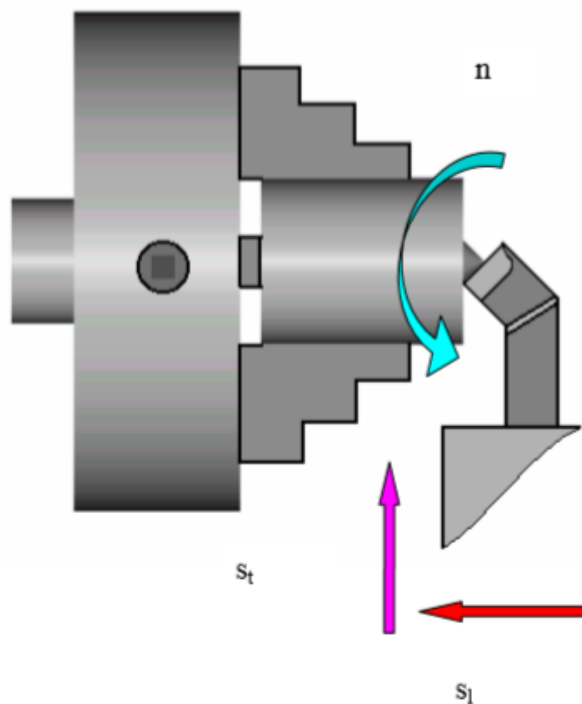
Strunjire exterioară longitudinală și frontală



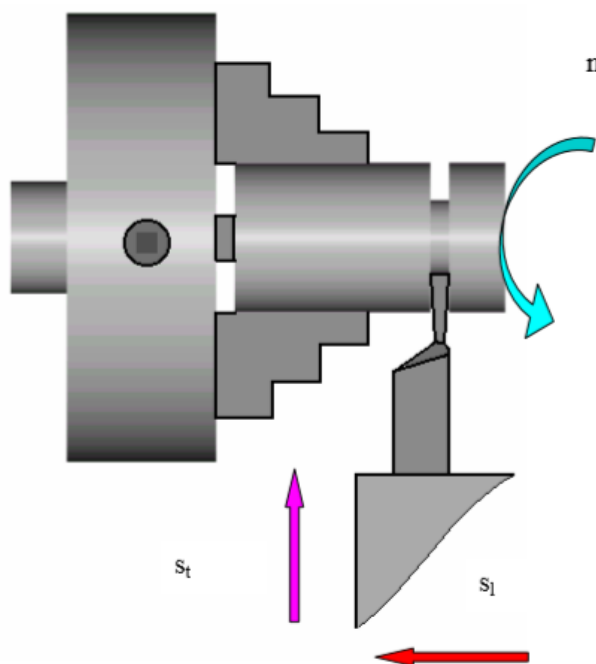
Strunjire interioară



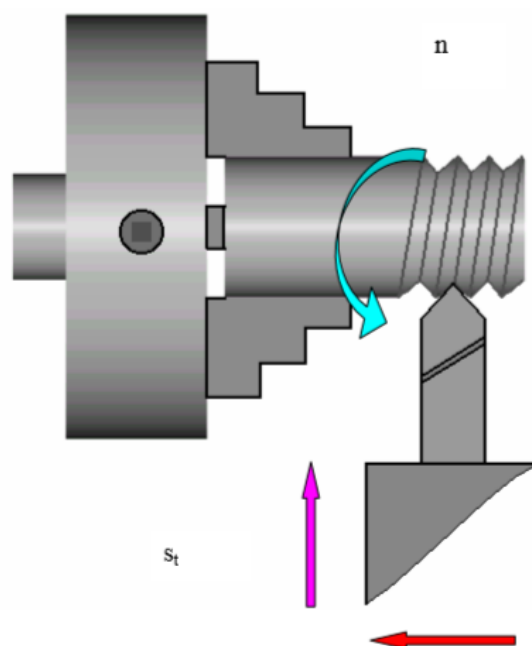
Strunjirea longitudinală exterioară



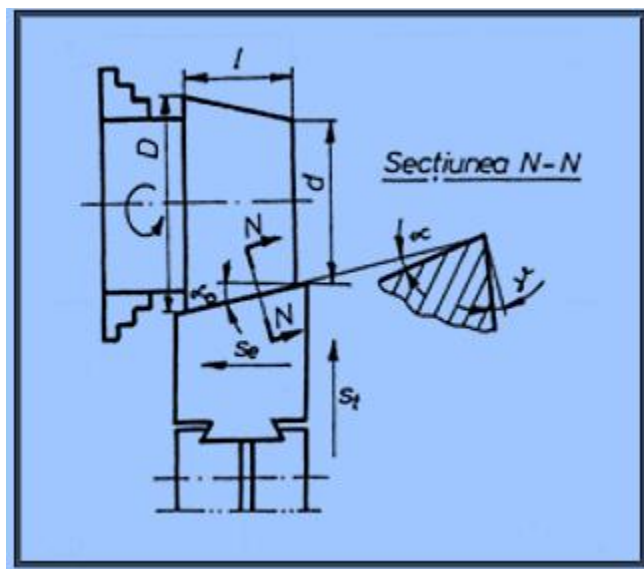
Strunjirea frontală exterioară



Filetarea exterioară cu cușitul



Strunjirea de canelare- retezare



Strunjirea suprafețelor conice cu cuțit profilat

## FIȘĂ DE LUCRU 7

### Precizați:

#### I. Denumirea mașinii unelte reprezentată în figura 1:

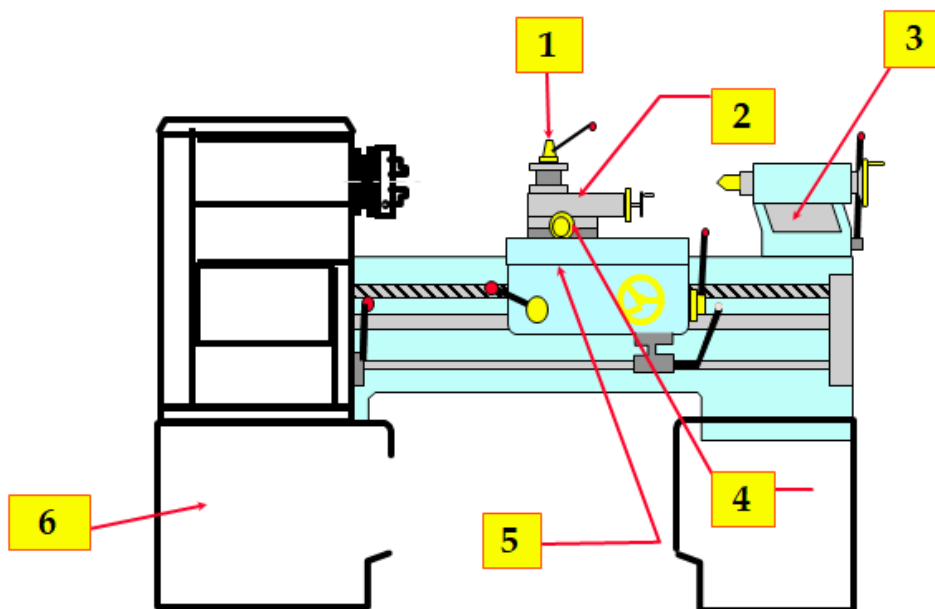
.....

Fig. 1



#### II. Părțile componente numerotate pe figura 2:

Fig. 2



1. ....

2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

III. Denumiți sculele așchietoare reprezentate în figura 3:



Fig. 3

IV. Precizați denumirea și rolul obiectelor din figura 4:



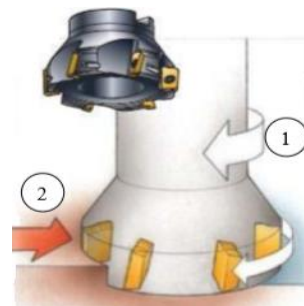
1.....

2.....

3.....

Fig. 4

## b) PRELUCRAREA PRIN FREZARE



### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 13

Frezarea este operația de prelucrare prin așchiere care se execută cu ajutorul unei scule așchietoare numită freză, pe o mașină–unealtă denumită mașină de frezat.

Mișcarea principală de așchiere este executată de sculă, iar mișcarea de avans de piesa de prelucrat (mai rar de sculă).

I. **Regimul de așchiere** la frezare este caracterizat de:

- ☐ adâncimea de așchiere ( $a_p$ );
- ☐ avansul de așchiere ( $f$ ,  $f_z$  sau  $f_n$ );
- ☐ viteza de așchiere ( $v_c$ ).

Adâncimea de așchiere se stabilește în funcție de mărimea adaosului de prelucrare și numărul de treceri adoptat. La frezare se urmărește ca întregul adaos de prelucrare să fie înlăturat într-o singură trecere. Dacă condițiile de precizie și calitate a suprafeței sunt ridicate, adaosul de prelucrare se îndepărtează în două faze: frezare de degroșare și frezare de finisare.

Mișcarea principală de așchiere se realizează cu viteza de așchiere  $v$  [m/min]. Mărimea vitezei de așchiere se poate determina cu ajutorul unor relații experimentale sau se alege din normative în funcție de:

- ☐ schema de lucru adoptată;
- ☐ natura și materialul sculei;
- ☐ materialul de prelucrat .

Pe baza vitezei de așchiere calculate, se determină turația la arborele principal al mașinii cu relația:

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times D} \text{ [rot/min]}$$
 unde:  $V_c$ -viteza de așchiere;  $D$ -diametrul sculei așchietoare. Mișcarea de avans presupune o deplasare între sculă și piesă.

Viteza de avans se determină din relația :

Avansul pe dinte ( $f_z$ ), ca dimensiune a secțiunii transversale a stratului de așchiere, este distanța dintre două suprafețe de așchiere consecutive, generate de doi dinți alăturați, măsurată în direcția avansului de frezare.

## II. Metode de frezare

- Frezare contra avansului
- Frezare în sensul avansului

Metoda de frezare contra avansului se aplică de regulă la degroșarea semifabricatelor, în special când acestea au o crustă dură, iar metoda frezării în sensul avansului se aplică de obicei la finisarea semifabricatelor de grosime mică, ce se prind mai dificil pe mașinile de frezat

## III. Mașini-unelte de frezat

În funcție de construcția și de destinația lor, mașinile-unelte de frezat pot fi:

- ☐ universale;
- ☐ verticale;
- ☐ speciale (longitudinale, pentru frezat filet, roți dințate etc).

Mașina de frezat universală se pretează la o gama foarte largă de prelucrări, cum ar fi prelucrarea suprafețelor plane, profilate, înclinate, a roților dințate, a canalelor elicoidale. Scula așchietoare se montează în arborele principal al masinii.

Mașină de frezat universală





#### IV. Scule așchietoare

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 14

Freza este o sculă așchietoare cu mai multe tăișuri, pentru prelucrarea suprafețelor plane și profilate, a canalelor de diferite forme etc.

La o freză se deosebesc dinții așchietori și corpul. Din punct de vedere constructiv, frezele pot fi executate dintr-o bucată (în acest caz se numesc freze monobloc) sau asamblate (în acest caz se numesc freze cu dinți montați).

- Frezele cilindrice se folosesc pentru prelucrarea suprafețelor plane pe mașinile de frezat orizontale.

Ele pot avea dinți drepți sau înclinați

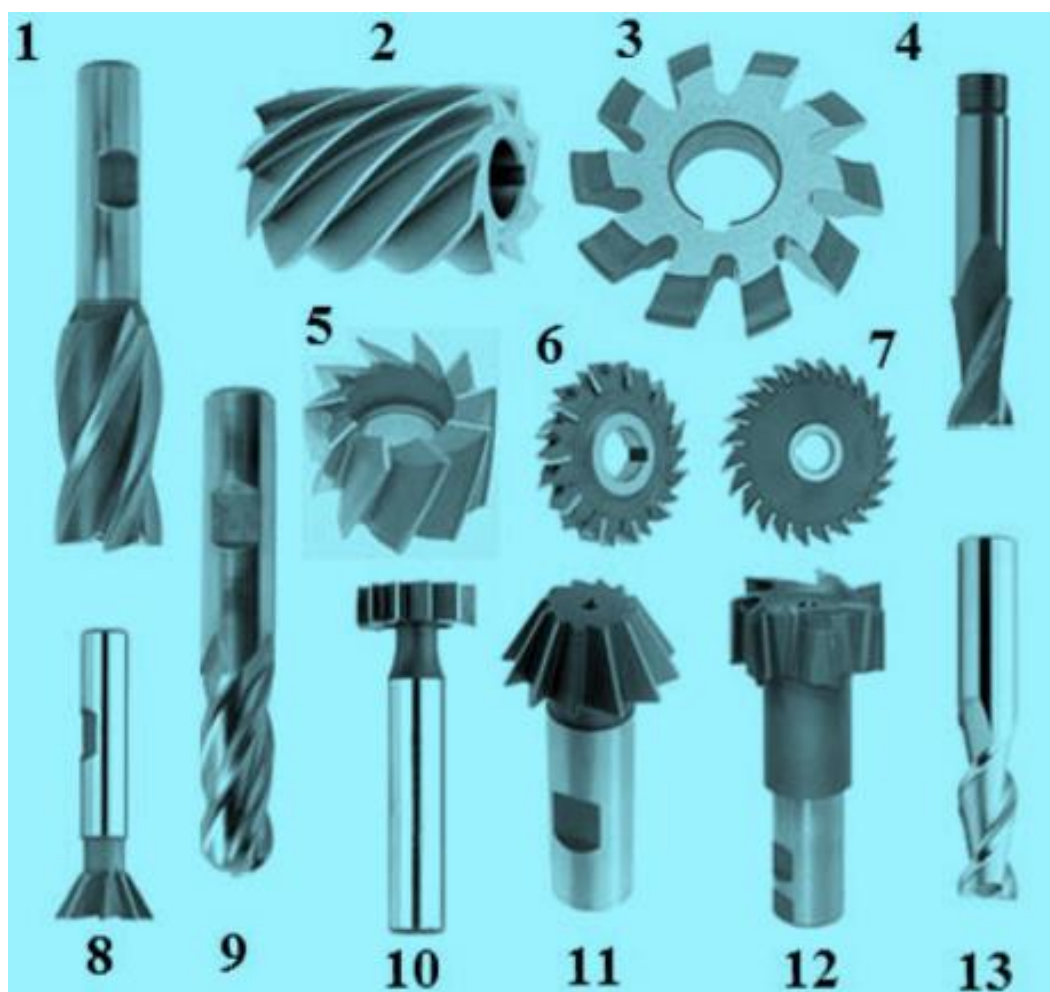
- Frezele cilindro-frontale – la prelucrarea suprafețelor plane pe mașini de frezat verticale.
- Frezele disc se folosesc pentru prelucrarea canalelor pe mașinile de frezat orizontale. Aceste freze sunt prevăzute pe suprafața cilindrică exterioară și pe cele două suprafețe frontale cu dinți așchietori
- Frezele deget se folosesc pentru prelucrarea canalelor pe mașini de frezat verticale. Aceste freze au dinți așchietori pe suprafața frontală și pe suprafața cilindrică.
- Frezele unghiulare se folosesc pentru prelucrarea suprafețelor înclinate
- Freze profilate – la acestea suprafața activă are un anumit profil pentru prelucrarea unor suprafețe complexe. Din această categorie fac parte și frezele-modul, care se folosesc pentru taierea dinților roților dințate.



Freză unghiulară



Freză profilată



1.Freză deget

2.Freză cilindrică cu dinți elicoidali

3.Freză modul disc

4.Freză deget

5.Freză cilindro-frontală

6.Freză disc

7.Freză disc

8.Freză pentru canale (coadă de rândunică)

9.Freză deget pentru profilare

10.Freză pentru canale în "T"

11.Freză conică

12.Freză pentru canale

13.Freză deget

**DISPOZITIVE****FIȘĂ DE DOCUMENTARE 15***a) Fixarea pieselor pe mașinile de frezat*

Piese se pot fixa pe masa mașinii de frezat în diferite feluri, folosindu-se sisteme de fixare simple, dispozitive universale și speciale.

- Menghina rotativă
- Menghina complexă
- Menghina înclinabilă
- Menghina articulată
- Cap divizor (Capul divizor servește la divizarea într-un număr anumit de părți, în vederea stabilirii poziției unghiulare a suprafețelor pieselor de prelucrat)
- Fixarea pieselor cu bride



Menghină rotativă



Cap divizor



Menghină complexă



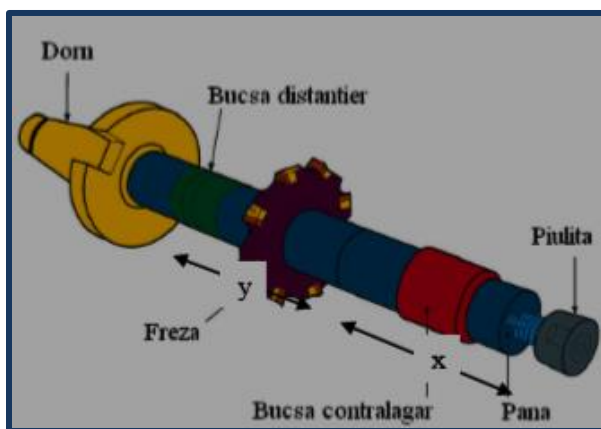
Menghină înclinabilă



Fixarea pieselor cu bride

*b) Fixarea sculelor așchietoare (freze) pe mașinile de frezat.*

Frezele se fixează cu ajutorul unui dorn care se introduce în alezajul conic al arborelui principal. Alezajul conic de la capătul arborelui este normalizat în sistemele Morse sau ISO. Frezele cilindrice se montează pe un dorn al cărui capăt se fixează în arborele principal în alezajul conic, iar cel de-al doilea se sprijină într-un lagăr în consola mașinii.



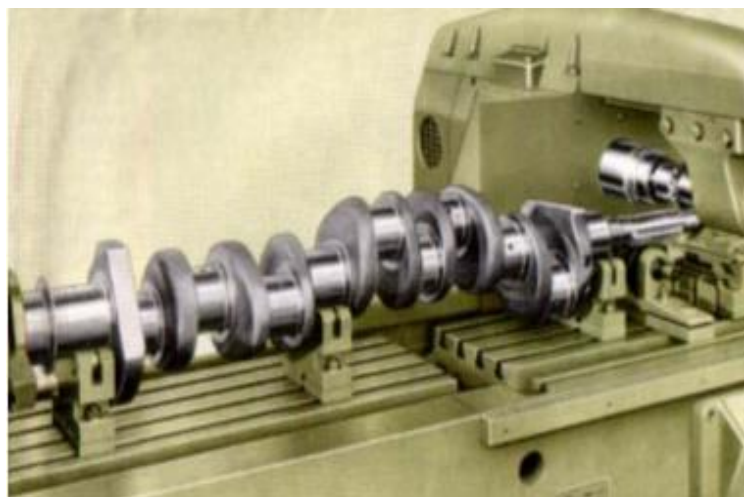
Fixarea frezelor pe dorn



Bucșe elastice (pensete)

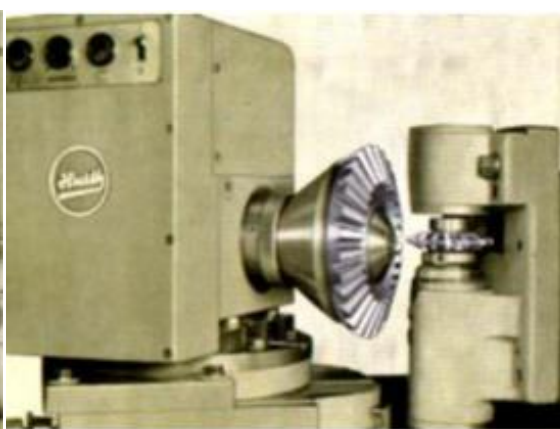
### Prelucrări executate pe mașinile de frezat

- ✓ Frezarea suprafețelor plane
- ✓ Frezarea ghidajelor
- ✓ Frezarea canalelor de pană
- ✓ Frezarea roților dințate cilindrice
- ✓ Frezarea roților dințate conice



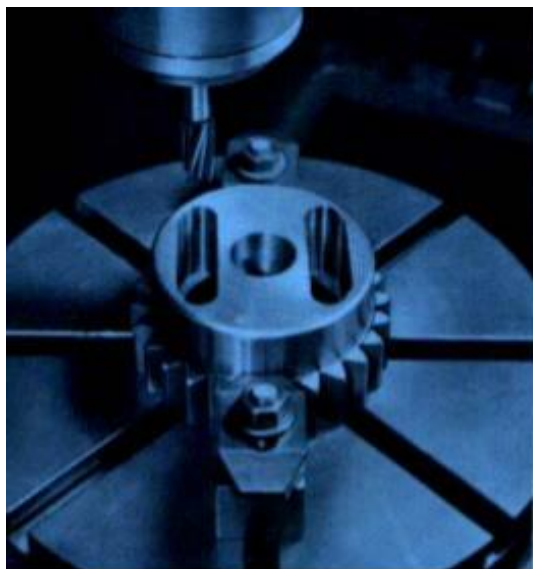
Frezarea canelurilor

Frezarea pinioanelor

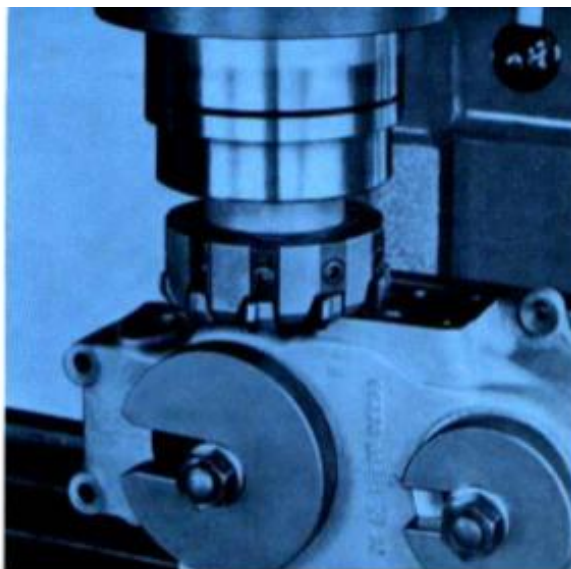


Frezarea canalelor de pană

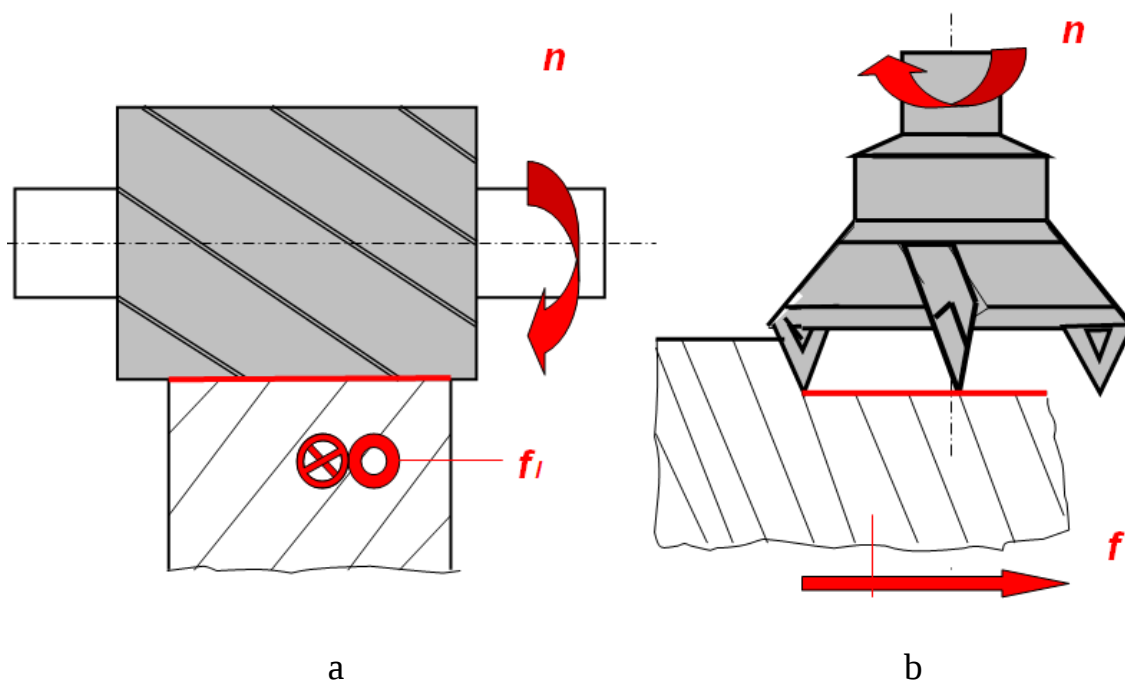
Frezarea roților dințate



Frezarea cu freză deget



Frezarea cu cap de frezat

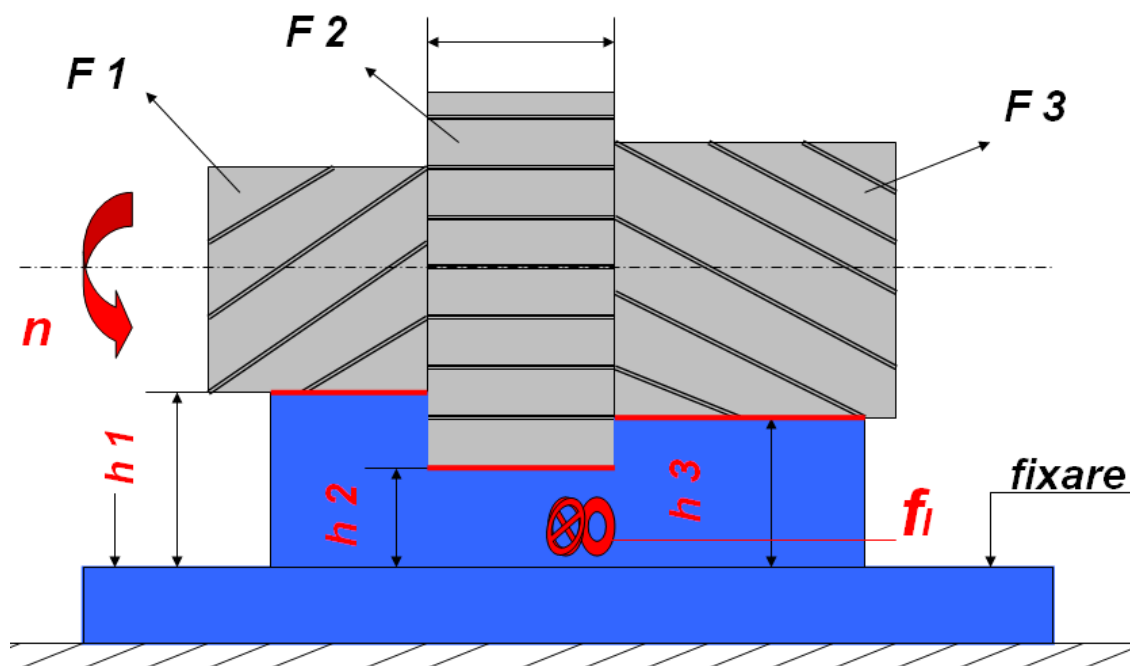


a

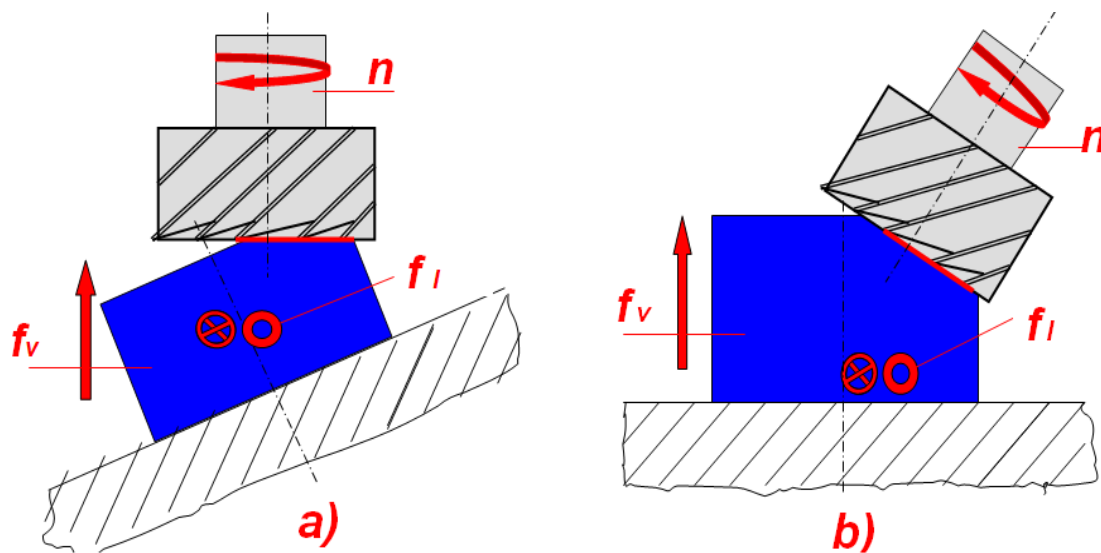
b

Frezarea unei suprafețe plane

a) cu freza cilindrică; b) cu freza frontală



Frezarea simultană a mai multor suprafețe plane



Frezarea suprafețelor plane înclinate

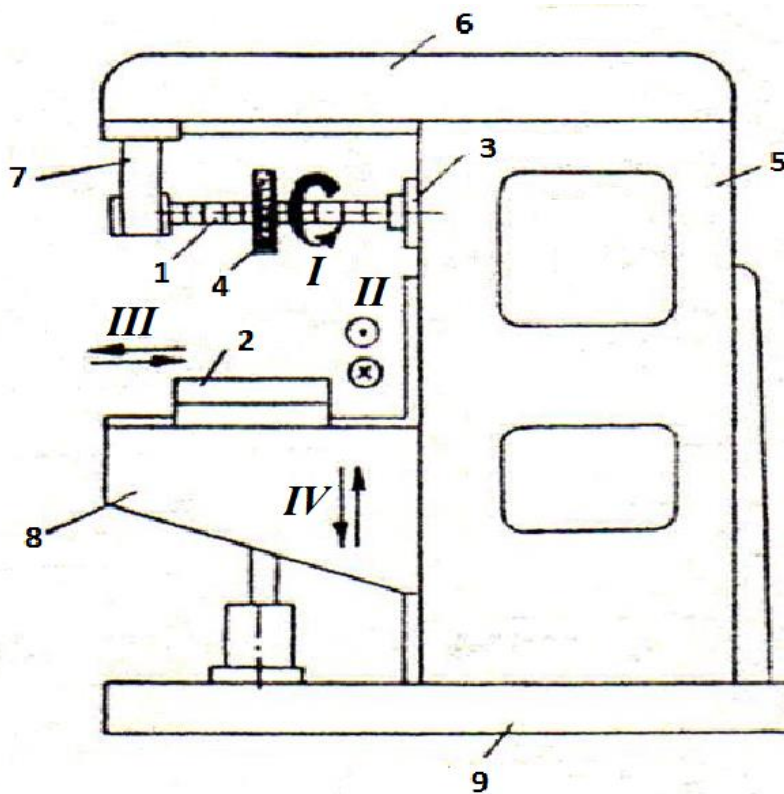
a) prin înclinarea piesei ; b) prin înclinarea arborelui port-sculă

## FIȘĂ DE LUCRU 8

### Precizați:

I. Denumirea mașinii de frezat reprezentată în figura următoare:

.....



II. Părțile componente numerotate pe figura de mai sus de la 1 la 4:

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

III. Mișcările pe care le execută mașina de frezat:

I .....

II .....

III .....

IV .....

IV. Pe baza imaginilor de mai jos, să se identifice tipurile de freze:



## c) PRELUCRAREA PRIN RECTIFICARE



### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 16

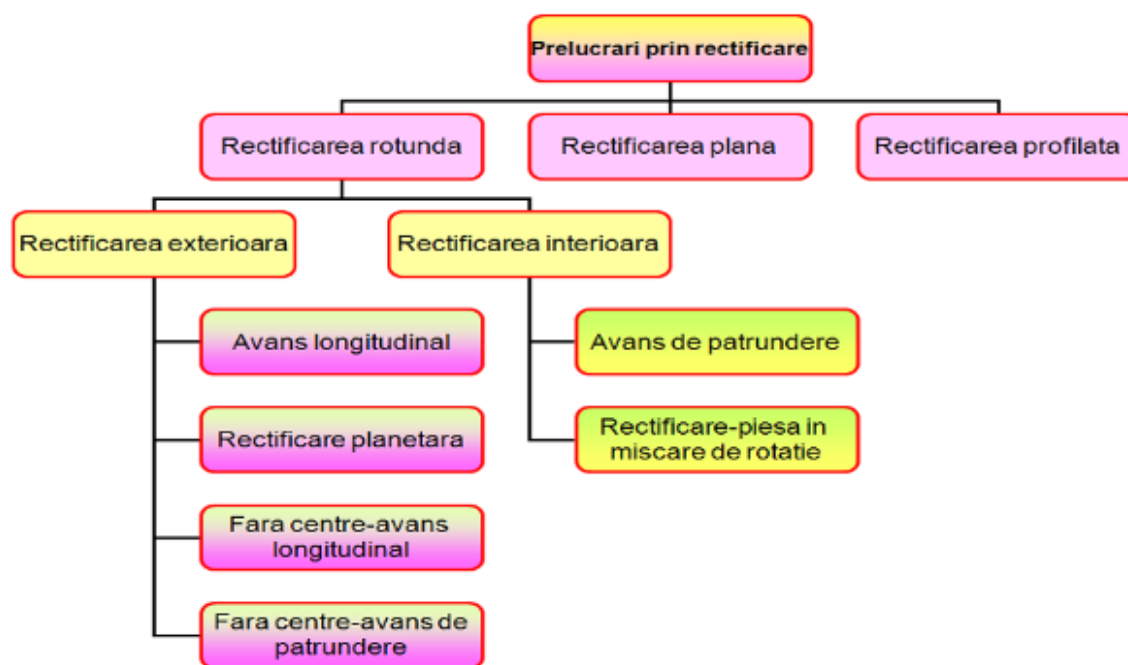
Rectificarea este operația tehnologică de prelucrare a suprafețelor, cu ajutorul unor scule așchietoare numite pietre abrazive, pe mașini de rectificat. Se urmărește obținerea unei calități superioare a suprafeței și unei mari precizii dimensionale și de formă. Rectificarea este asemănătoare cu frezarea, scula utilizată fiind un corp de rotație ca și freza, dar care, în locul dinților în număr limitat al acesteia, posedă un număr foarte mare de tăișuri mici, formate din granule abrazive înglobate în corpul abraziv. Rectificarea se caracterizează prin temperaturi mari în zona de așchiere ( $900-1200^{\circ}\text{C}$ ), deoarece granulele abrazive trec prin adaosul de prelucrare cu viteze foarte mari ( $15-100\text{ m/s}$ ) și cu forțe de frecare mari. Din acest motiv așchiile detașate se obțin sub formă de scântei sau de picături incandescente. Temperatura ridicată și presiunea mare pe suprafața de așchiere, care caracterizează prelucrările prin rectificare, fac ca în stratul superficial al piesei așchiate să se producă transformări structurale și fizice.

Prelucrarea prin rectificare se utilizează în general când se impun cerințe deosebite, ca:

- ☐ precizie înaltă (dimensională, de formă și de poziție);
- ☐ calitate deosebită a suprafeței (rugozitate, structură superficială);
- ☐ comportare funcțională specială (anduranță, rezistență la coroziune, precizie de mișcare, interschimbabilitate a organelor de mașină);
- ☐ suprafețe cu aspect estetic.

În comparație cu celelalte metode de prelucrare prin așchiere, rectificarea prezintă avantajul că se poate aplica la prelucrarea metalelor cu duritate mare sau a materialelor dure utilizate la fabricarea sculelor așchietoare.

### a) Prelucrări executate prin rectificare



Rectificarea este utilizată frecvent ca operație finală pentru obținerea unei mari precizii dimensionale și a unei calități superioare a suprafeței. Rectificarea suprafețelor cilindrice și conice exterioare și interioare ale pieselor călite este procedeul cel mai economic și de multe ori singurul posibil pentru obținerea condițiilor tehnice prescrise. La semifabricatele turnate sau matrițate foarte precis, cu adaosuri minime de prelucrare, rectificarea se poate folosi pentru prelucrarea semifabricatului netratat termic, direct ca operație de finisare, fără o prelucrare prealabilă prin strunjire.

#### *Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare.*

Rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare se poate face pe mașini de rectificat rotund, pe mașini de rectificat universal și pe mașini de rectificat fără

vârfuri. Pe mașinile de rectificat rotund și universal, rectificarea suprafețelor cilindrice exterioare se face de obicei între vârfuri.

După modul de lucru folosit, rectificarea se poate executa cu avans longitudinal, atunci când lățimea pietrei este mai mare decât lungimea piesei. În acest caz, piesa execută o mișcare de rotație (vp), care este mișcarea de avans pentru generarea suprafeței cilindrice, precum și mișcarea de avans (sl), pentru a se efectua prelucrarea pe toată lungimea. Discul de rectificat execută mișcarea principală de așchiere (v)

*Rectificarea suprafețelor conice* se execută pe mașinile de rectificat universale folosindu-se următoarele metode:

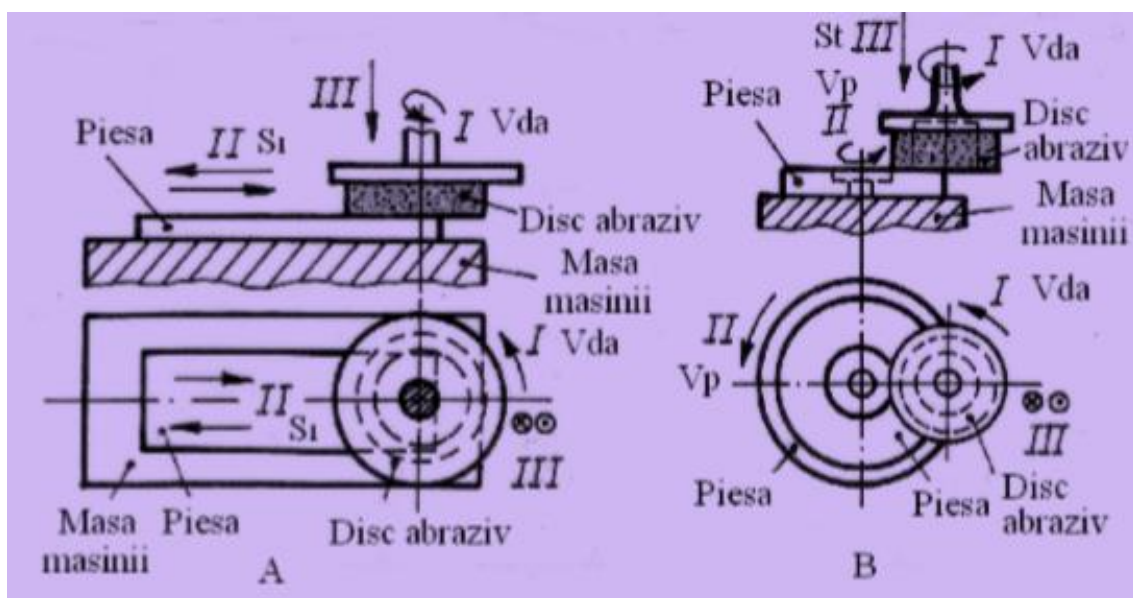
- ✓ rectificarea prin înclinarea mesei port-piesă , pentru piese cu conicitate mică (max. 10°) și lungime mare . Masa mașinii execută mișcarea de avans axial, piesa avînd generatoarea suprafeței conice paralelă cu suprafața activă a discului de rectificat.
- ✓ rectificarea cu înclinarea păpușii portpiesă , pentru cazul pieselor scurte și cu conicitate mare. În acest caz, piesa este fixată în universal. Prelucrarea se poate executa cu avans longitudinal sau de pătrundere ;
- ✓ rectificarea cu înclinarea axei păpușii portpiatră, pentru piese de lungime medie și conicitate mare. In funcție de mărimea pieselor, prelucrarea poate fi executată cu avans longitudinal sau de pătrundere ;

*Rectificarea interioară a găurilor cilindrice:*

Rectificarea suprafețelor cilindrice interioare asigură precizia diametrului în treptele 7...6 ISO și rugozitatea  $Ra = 1,6...0,8\mu m$ . Se deosebesc următoarele procedee de rectificare interioară:

- ✓ rectificare cu rotirea piesei fixată în mandrina mașinii;
- ✓ rectificarea cu piesa fixă pe mașini de rectificat interior planetare ;
- ✓ rectificare pe mașini de rectificat fără vârfuri.

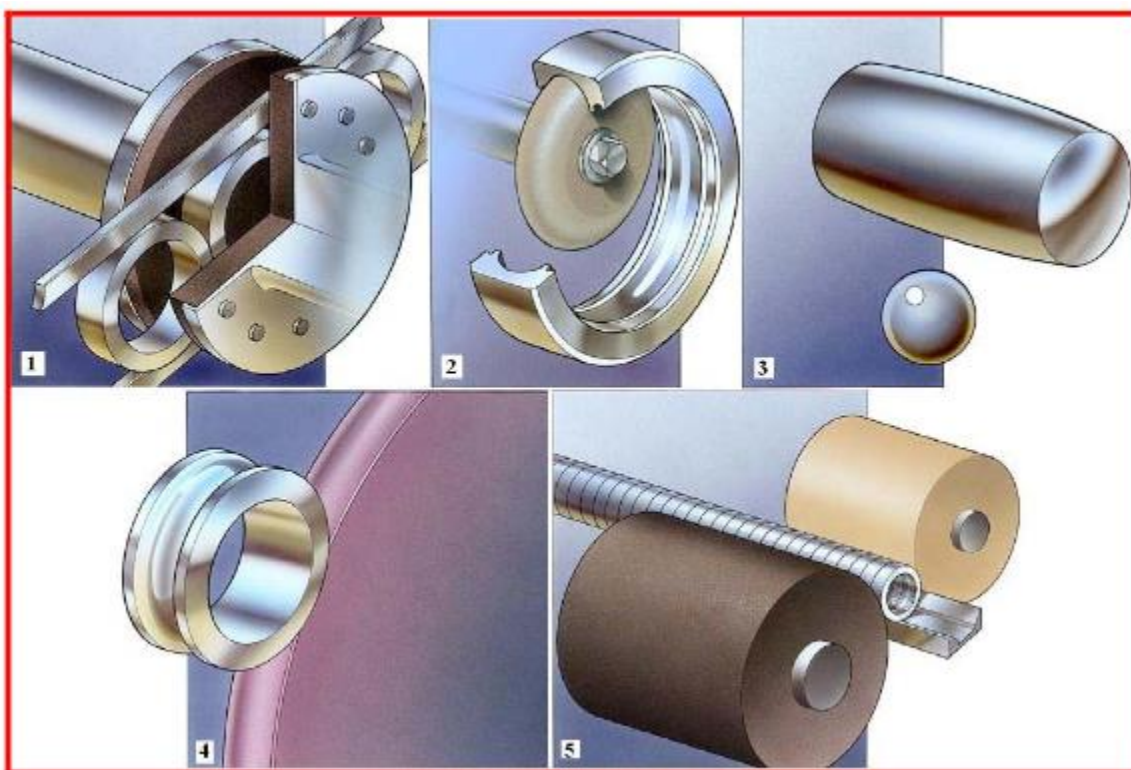
*Rectificarea plană:* Este operația de finisare a suprafețelor plane obținute prin rabotare, frezare etc. La această prelucrare, mișcarea principală le așchiere este mișcarea de rotație v, a pietrei. Mișcările de avans sînt mișcări rectilinii executate pe direcția longitudinală st sau transversală st. Prelucrarea la adîncimea de așchiere t se execută prin pătrunderea discului de rectificat pe direcția sr .



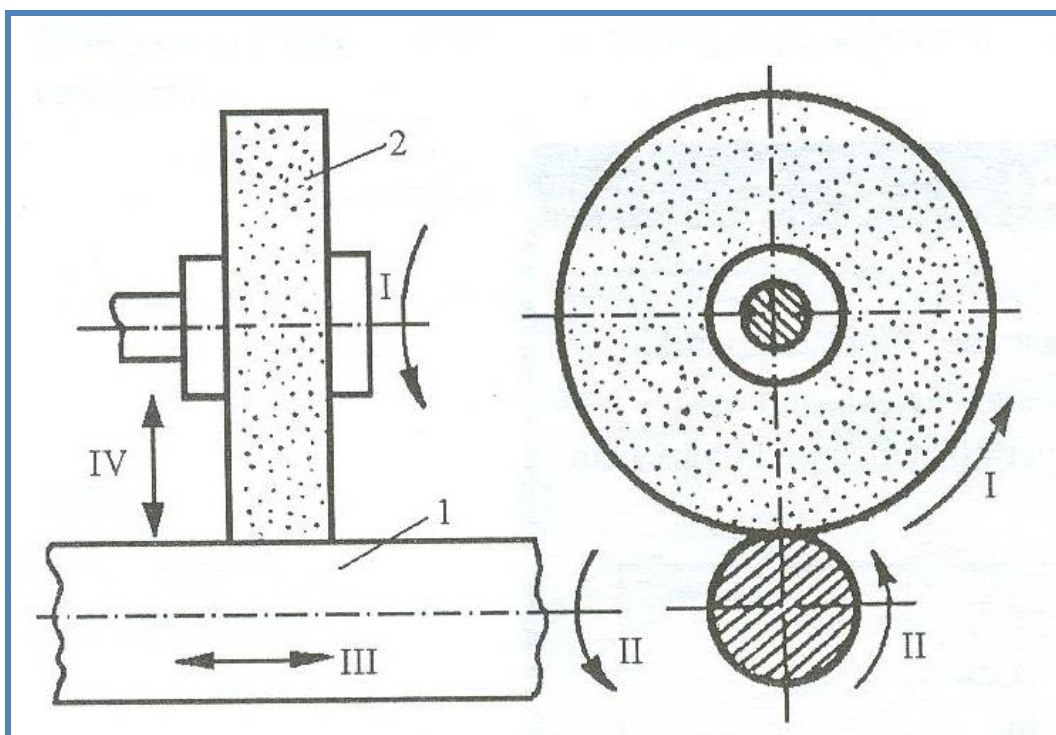
Rectificarea rotundă



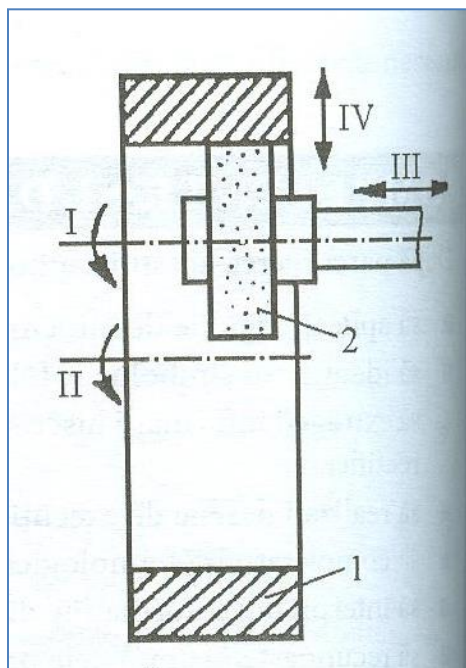
Rectificarea plană



Prelucrări prin rectificare



Schema rectificării suprafețelor exterioare

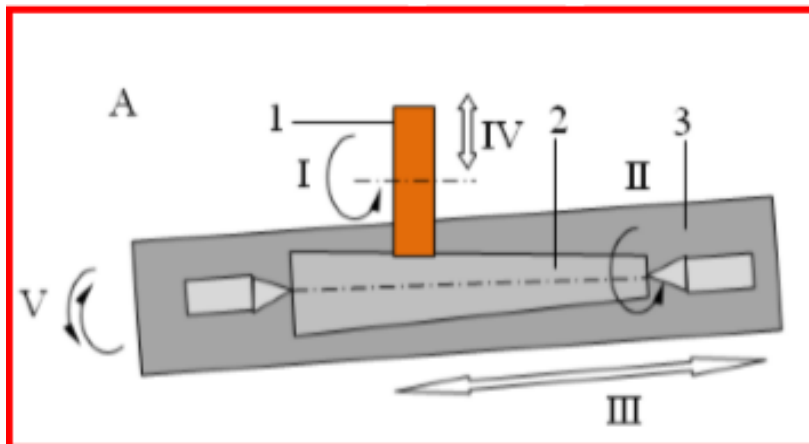


Rectificare suprafețelor interioare



Rectificarea fără centre

Rectificarea suprafețelor  
conice



Rectificarea profilată

## b) Mașini de rectificat

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE 17

Mașinile de rectificat sunt mașini-unelte cu ajutorul cărora se execută operația de rectificare, o prelucrare prin aschiere cu ajutorul sculelor (pietrelor) abrazive.

Mașinilor de rectificat li se impun anumite caracteristici și anume:

- mers liniștit - fără trepidații, echilibrarea minuțioasă a tuturor organelor în mișcare;
- batiu masiv și rigid cu sisteme de ghidare corespunzătoare;
- posibilitatea schimbării sensului de mișcare a mesei fără șocuri ;
- antrenarea pietrei de rectificat direct de la motorul electric sau prin transmisii cu curele;
- protejarea suprafețelor de ghidare împotriva pulberilor abrazive rezultate din aşchiere.

După forma suprafeței ce se prelucrează:

- mașini de rectificat plan;
- mașini de rectificat rotund;
- masini de rectificat filete, dantura roților dințate, arbori canelați etc.

Dupa gradul de universalitate se disting:

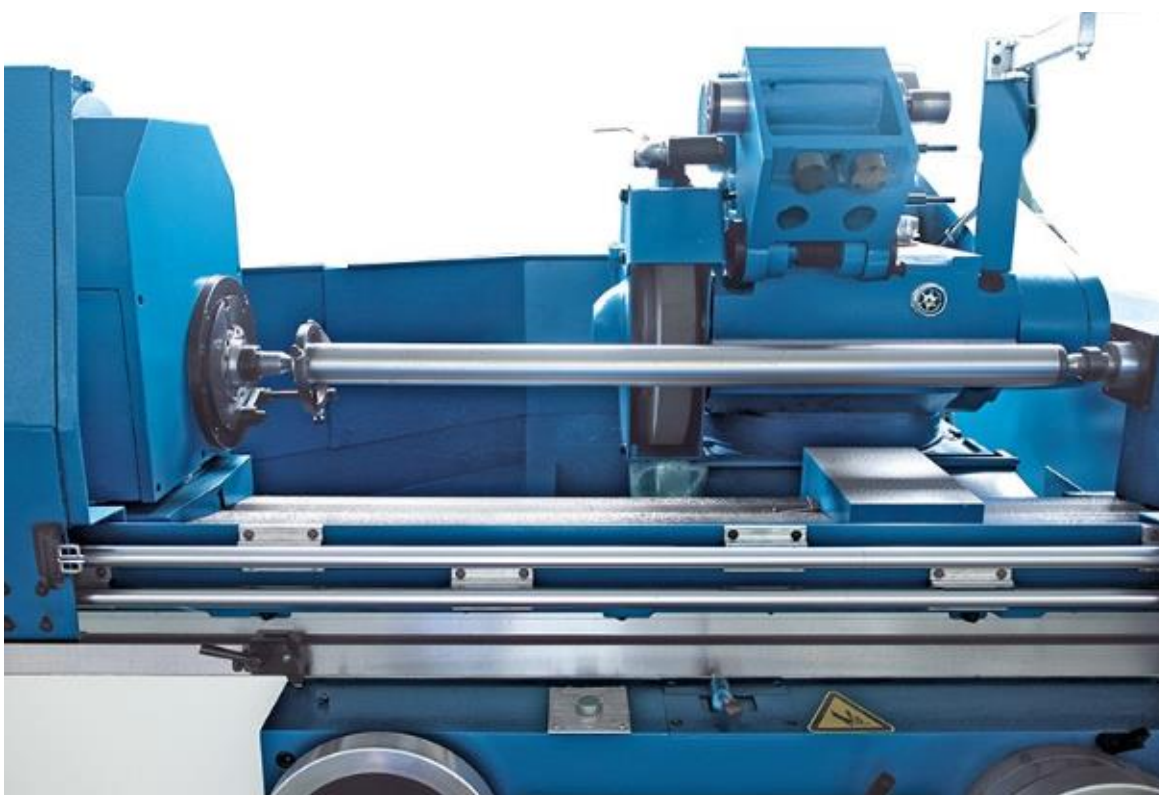
- mașini de rectificat universale;
- mașini de rectificat specializate.



Mașina de rectificat universală



Mașină de rectificat  
plan



Mașina de rectificat rotund

**c) Scule abrazive utilizate la rectificare****FIȘĂ DE DOCUMENTARE 18**

Sculele abrazive sunt confecționate din granule de material abraziv prinse cu ajutorul unui liant. Datorită durității ridicate și a formei lor colțuroase, granulele abrazive realizează așchierea.

Materialele abrazive din care se confecționează corpuri abrazive pot fi:

- ☐ naturale;
- ☐ sintetice.

Dintre materialele abrazive naturale se folosesc:

- cuarțul (oxid de siliciu cristalin);
- corindonul (oxid de aluminiu cristalin);
- șmirghelul ( un amestec de oxid de aluminiu, oxid de siliciu, silicați și alte impurități);
- diamantul ( o varietate de carbon cristalin);



Pietre abrazive cu coadă



Pietre abrazive diamantate



Pietre abrazive disc



Pietre abrazive cu alezaj



Bare abrazive

#### **d) Controlul și montarea pietrelor abrazive**

Pietrele abrazive trebuie stocate cu grijă și trebuie verificate și inspectate înainte de utilizare pentru depistarea posibilelor crăpăturilor în corpul lor, care ar putea provoca spargerea pietrei în timpul lucrului; acest lucru este deosebit de periculos, din cauza turațiilor mari la care se lucrează, putând duce la accidente extrem de grave.

Pietrele abrazive trebuie echilibrate înainte de utilizare pentru minimizarea vibrațiilor cauzate de turațiile mari ce se utilizează la rectificare.

Pietrele abrazive cu alezaj se montează astfel:

- ✓ dacă diametrul alezajului este prea mare se introduc bușe din plumb sau material plastic;
- ✓ dacă diametrul alezajului este mai mic nu se introduc pe ax forțat;
- ✓ la fixare, între piatra abrazivă și piuliță se introduce șaibă din carton, cauciuc sau metal moale;
- ✓ la montaj se verifică poziția pietrei abrazive (abateri în direcție radială și axială).

Pietrele abrazive se verifica la:

- ✓ prezența fisurilor;
- ✓ rezistența mecanică.

Prezența fisurilor se poate evidenția prin următoarele metode:

1. observare vizuală;
2. după sunet;
3. atac chimic.

Rezistența mecanică a pietrelor abrazive se verifică pe mașini speciale la turație dublă.

- Îndreptarea pietrelor abrazive se face cu role din oțel de scule călit.
- Ascuțirea pietrelor abrazive se face cu vârf de diamant.



Ascuțirea pietrelor abrazive

## FIȘĂ DE LUCRU 8

- I. Identificați părțile componente ale mașinii de rectificat, pe baza imaginii de mai jos (fig.1):



fig. 1

- II. Explicați și demonstrați procedeul de montare a pietrelor abrazive cu alezaj pe mașina de rectificat.
- III. Denumiți metodele de prelucrare prin rectificare (notate cu A,B,C,D,E și F), prezentate în figura 2.

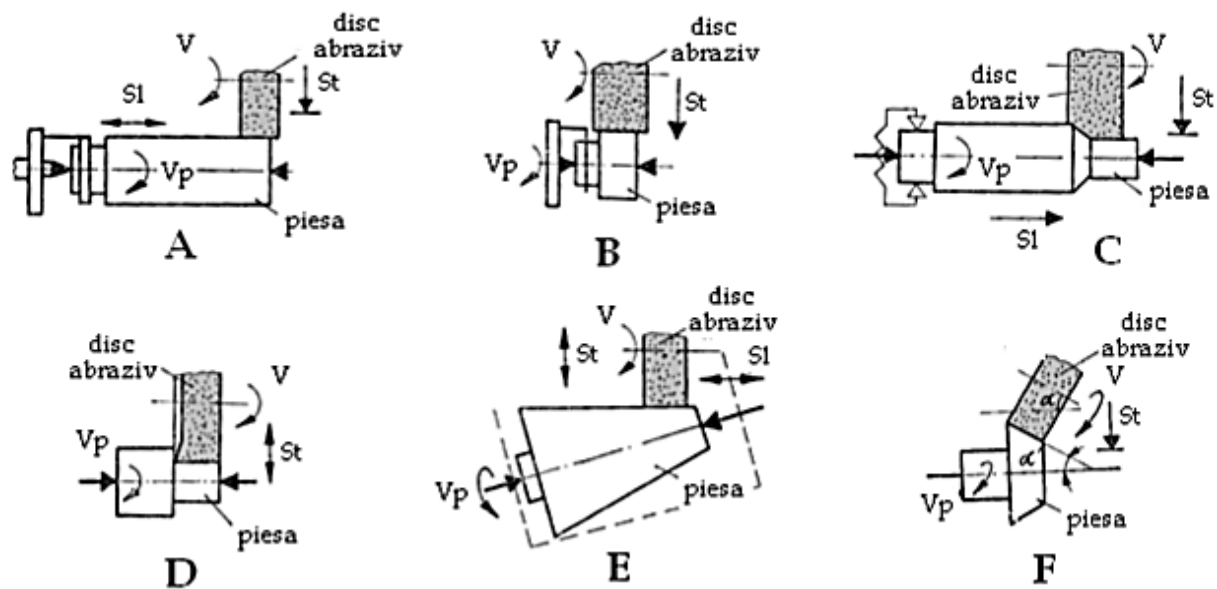


fig. 2

IV. Identificați procedeul de prelucrare prezentat în figura 3 și explicați modul de lucru.

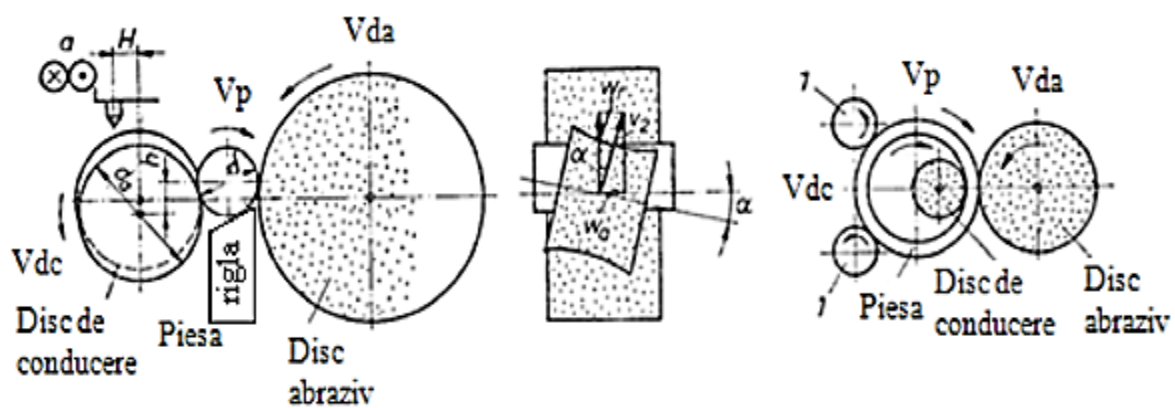


fig. 3

- V. Analizați imaginea din figura 4 și precizați:
- Metoda de prelucrare reprezentată;
  - Denumirea elementelor notate cu 1, 2, 3.
  - Denumirea mișcărilor executate în vederea prelucrării.

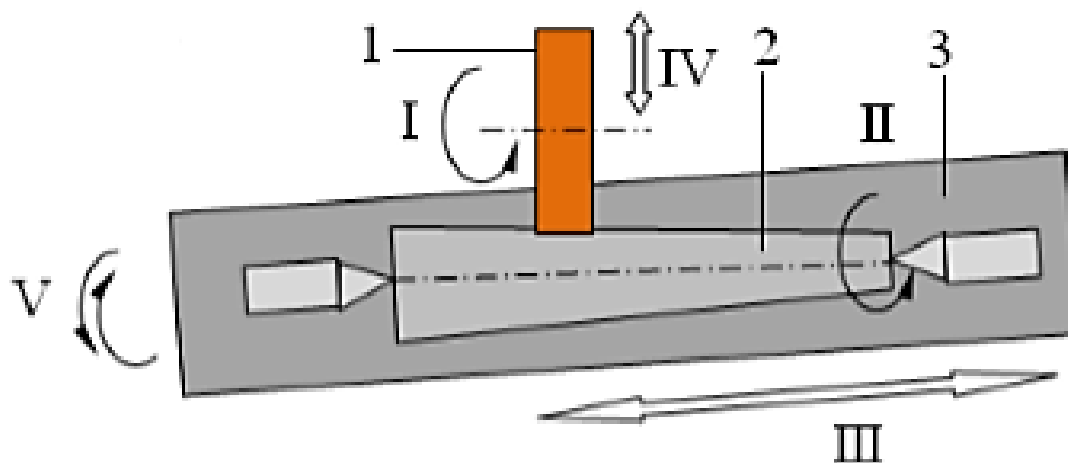


fig. 4

## ➤ **NORME DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR**

### **FIȘĂ DE DOCUMENTARE 19**

#### **1. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII**

În condițiile prelucrării pieselor prin așchiere pe mașini-unelte, existența pieselor și a organelor de mașini, a așchiilor, a conductoarelor electrice sub tensiune, a lichidului de răcire și ungere se poate pune în pericol integritatea corporală a muncitorului. Pentru înlăturarea accidentelor, în timpul prelucrării prin așchiere, trebuie respectate principalele măsuri de tehnica securității muncii: ‰

- ✓ să se controleze starea mașinii înainte de începerea lucrului, verificându-se toate manetele de comandă, dacă ambreiajul mișcării principale și mecanismele de avans nu se pot autocupla sau autodecupla, instalația de răcire și ungere; ‰
- ✓ să se controleze instalația electrică a mașinii-unelte, îndeosebi legătura cu pământul a instalației electrice și integritatea izolației conductoarelor, buna funcționare a sistemelor de blocare și siguranță electrică a mașinilor;
- ✓ să se controleze buna fixare a piesei, a sculelor și a dispozitivelor pe mașina-uneltă;
- ✓ să se folosească dispozitive de siguranță și de îngrădire a transmisiilor, a angrenajelor și a altor organe de mașini în mișcare;
- ✓ în timpul lucrului să se folosească dispozitive de protecție împotriva așchiilor: ecrane, ochelari;
- ✓ nu se admite frânarea organelor în mișcare cu mâna;
- ✓ nu se admite îndepărtarea așchiilor cu mâna, ci cu un cârlig sau cu o perie;
- ✓ controlul stării sculei așchietoare și controlul prelucrării piesei nu se admite a fi făcute în timpul funcționării mașinii;

- ✓ în cazul rectificării se verifică integritatea dispozitivului de protecție corespunzător unghiului de contact dintre piatră și piesa care se prelucreează, funcționarea exhaustorului de absorbție a prafului ce se produce în timpul lucrului și protecția contra granulelor care se desprind în timpul lucrului;
- ✓ hainele de protecție să fie încheiate la toți nasturii, manșetele să fie strânse cu elastic, iar capul să fie acoperit;
- ✓ locul de muncă trebuie ținut în curățenie și ordine.

## 2. NORME DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

INSTRUIREA în domeniul situațiilor de urgență se certifică prin înscrieri realizate, după caz, în fișa individuală de instructaj în domeniul situațiilor de urgență sau în procesele verbale de instruire.

După efectuarea instructajelor este obligatorie completarea fișelor individuale de instructaj, înscrisul efectuându-se cu pastă sau cu cerneală.

După completare, fișa individuală de instructaj în domeniul situațiilor de urgență se semnează de persoana instruită și de către persoanele care au efectuat și au verificat instructajul.

Maistrul instructor răspunde de păstrarea fișelor individuale de instructaj în domeniul situațiilor de urgență pentru toți elevii practicanți.

Pentru asigurarea respectării regulilor și măsurilor PSI, fiecare elev practicant are următoarele obligații principale:

- să cunoască și să respecte normele generale de PSI din unitatea în care își desfășoară activitatea și sarcinile de prevenire și stingere specifice locului de muncă;
- să respecte regulile de apărare împotriva incendiilor, aduse la cunoștință, sub orice formă, de către agentul economic sau de persoanele desemnate de acesta;
- să îndeplinească la termen toate măsurile stabilite pentru prevenirea și stingerea incendiilor;
- să utilizeze, potrivit instrucțiunilor date de agentul economic sau de persoanele desemnate de acesta, substanțele periculoase, instalațiile, aparatura și echipamentele de lucru;

- să nu efectueze manevre și modificări nepermise ale mijloacelor tehnice de protecție sau de intervenție pentru stingerea incendiilor;
- la terminarea programului să verifice și să ia toate măsurile pentru înlăturarea cauzelor ce pot provoca incendii;
- să nu afecteze sub nici o formă funcționalitatea căilor de acces și de evacuare din clădiri;
- să comunice imediat șefilor ierarhici și personalului cu atribuții de prevenire și stingere a incendiilor orice situație stabilită de acesta ca fiind un pericol de incendiu, precum și orice defecțiune sesizată la sistemele de protecție sau de intervenție pentru stingerea incendiilor;
- să coopereze cu membrii compartimentului PSI și cu ceilalți salariați desemnați de angajator, atât cât le permit cunoștințele și sarcinile atribuite, în vederea realizării măsurilor de apărare împotriva incendiilor;

## INSTRUCȚIUNI DE COMPORTARE ÎN CAZ DE INCENDIU

- Comportați-vă cu calm și respectați regulile:
- Dacă pentru salvarea oamenilor, trebuie să treceți prin încăperi incendiate, puneți pe cap o pătură umedă;
- Deschide-ți cu prudență ușile, deoarece aflusul rapid de aer, provoacă creșterea rapidă a flăcărilor;
- Prin încăperile cu fum dens deplasați-vă târâș sau aplecați-vă; acoperiți-vă nasul și gura cu măști de unică folosință sau cu o batistă umezită în apă curată.
- Strigați victimele , găsiți-le și salvați-le;
- Dacă vi se aprinde îmbrăcămintea, nu fugiți; culcați-vă pe pământ și rostogoliți-vă;
- Asupra oamenilor cărora li s-a aprins îmbrăcămintea, aruncați un palton, o pătură sau ceva care îi acoperă etanș;
- În cazul stingerii incendiului folosiți stingătoare, apă, nisip, pământ, învelitori, etc.;

Principalele mijloace de intervenție în caz de incendiu sunt stingătoarele. Stingătoarele sunt utilizate, în modul cel mai eficace, atunci când sunt amplasate la îndemână, în număr suficient, având capacitatea de stingere corespunzătoare cantității și naturii materialelor combustibile existente în spațiul protejat și sunt folosite de persoane familiarizate cu punerea lor în funcțiune. Stingătoarele sunt dispozitive de stingere, acționate manual, care contin o substanță care poate fi refulată și dirijată asupra unui focar de ardere, sub efectul presiunii create în interiorul lor.

**Instrucțiunile din tabelul de mai jos se aplică tuturor mijloacelor de semnalizare care conțin o culoare de securitate**

|                                    |                                                                                      |                                                                                                                                 |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Roșu</b>                        | <b>Semnal de interdicție<br/>Pericol-alarmă<br/>Materiale și echipamente<br/>PSI</b> | <b>Atitudini periculoase<br/>Stop, oprire, dispozitive<br/>de oprire de urgență<br/>Evacuare<br/>Identificare și localizare</b> |
| <b>Galben sau<br/>galben-oranj</b> | <b>Semnal de avertizare</b>                                                          | <b>Atentie, precauție<br/>Verificare</b>                                                                                        |
| <b>Albastru</b>                    | <b>Semnal de obligație</b>                                                           | <b>Comportament sau<br/>acțiune specifică<br/>Obligația purtării EIP</b>                                                        |
| <b>Verde</b>                       | <b>Semnal de salvare sau de<br/>prim ajutor<br/>Situație de securitate</b>           | <b>Usi, iesiri, căi de acces,<br/>echipamente, posturi,<br/>încăperi<br/>Revenire la normal</b>                                 |

## APLICAREA PREVEDERILOR LEGALE REFERITOARE LA SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ ȘI ÎN DOMENIUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ

### FIȘA DE LUCRU 9

#### ***Lucrează singur!***

Analizează “*Planul de prevenire și protecție*” din întreprinderea în care îți desfășori activitatea și identifică măsurile care trebuie aplicate în secția de prelucrări mecanice, care au ca scop asigurarea sănătății și securității muncitorilor. Completează tabelul de mai jos:

| Măsuri                | Activități | Termene | Persoana responsabilă |
|-----------------------|------------|---------|-----------------------|
| MĂSURI TEHNICE        |            |         |                       |
| MĂSURI ORGANIZATORICE |            |         |                       |

### FIȘA DE LUCRU 10

#### ***Lucrează singur!***

- I. Având în vedere specificul activităților dintr-o întreprindere de prelucrări mecanice, întocmește un decalog cu *instrucțiuni proprii* specifice meseriei de operator la mașini cu comandă numerică.
- II. Realizează organizarea ergonomică a locului de muncă, folosind echipamentele de muncă specifice realizării unei flanșe pe un strung universal.

## COMUNICAREA ȘI MUNCA ÎN ECHIPĂ

### FIȘA DE LUCRU 11

#### **Lucrează în echipă!**

Principalele activități realizate de un operator la mașini cu comandă numerică, sunt:

- Operații de realizare a unui desen tehnic;
- Citirea și interpretarea unui desen tehnic;
- Operații de măsurare, utilizând mijloacele de măsurare specifice;
- Operații de prelucrare pe mașini-unelte convenționale.

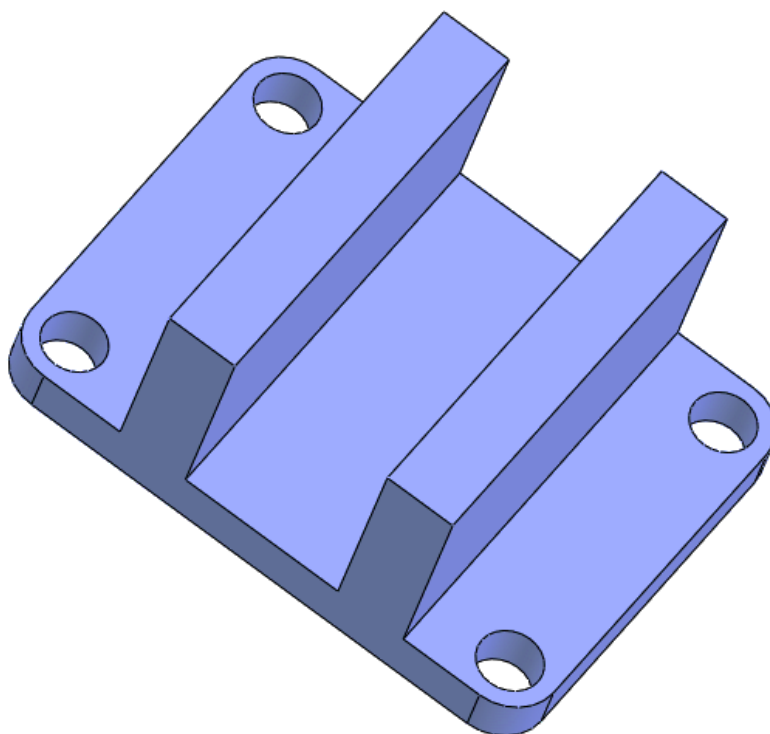
*Având în vedere specificul acestor activități, identifică riscurile de accidentare și grupează-le completând tabelul de mai jos:*

| Grupa de riscuri                                                                                                                                                                                | Tipuri de riscuri |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b><u>Riscuri fizice:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mecanice;</li> <li>➤ Electrice</li> <li>➤ Termice</li> <li>➤ Radiații;</li> <li>➤ Zgomote</li> <li>➤ Vibrații</li> </ul> |                   |
| <b>Riscuri chimice</b>                                                                                                                                                                          |                   |
| <b>Riscuri biologice</b>                                                                                                                                                                        |                   |
| <b>Afecțiuni musculo – scheletice (ASM – uri)</b>                                                                                                                                               |                   |

## **APLICAREA PROCEDURILOR DE CALITATE**

### **FIȘĂ DE LUCRU 12**

1. Să se execute schița următoarei piese, pe formate A3, utilizând un număr minim de proiecții (vederi și secțiuni).



2. Să se măsoare piesa utilizând mijloace de măsură universale.
3. Să se execute cotarea piesei și apoi să se analizeze din punct de vedere tehnologic și funcțional.
4. Să se completeze planul de operații (pentru o operație la alegere), pentru piesa de mai sus.

|                |                   |                      |                                      |                                            |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|------|----------------|-------|-----------------|-------------------|--------|--------------------------------|-------|-----------|----|
| Întreprinderea |                   | Sectia:              | Atelierul:                           | PLAN DE OPERATII<br>PRELUCRARI<br>MECANICE |      | Simbol Produs: |       | Denumire piesa: |                   | Piesa: |                                |       |           |    |
| Mașina:        |                   | Dispozitivul:        | Nr bucati<br>prelucrate<br>simultan: | Denumire operație:                         |      |                |       |                 | Nr oper.:         |        | Fila nr.<br><br>Total<br>file: |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      | Grupa                                      | Tp   | Tb             | To    | Te              | Timp Adaos        |        |                                |       | Tu/buc    |    |
|                |                   |                      |                                      | Categ.                                     |      |                |       |                 | Ta                |        |                                |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      |                                            |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      |                                            | Data | Nume           | Semn. | Nr.             | Modificari        |        | Data                           | Semn. |           |    |
|                |                   |                      |                                      | Executat                                   |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      | Verificat                                  |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      | Aprobat                                    |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      | Calcul<br>timp                             |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
|                |                   |                      |                                      | Norm. Sef                                  |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
| Nr<br>fazei    | Denumirea fazelor | Scula<br>așchietoare | Verificatoare<br>instrumente         | Regim de Lucru                             |      |                |       |                 | Dimensiuni ( mm ) |        |                                |       | Norma/buc |    |
|                |                   |                      |                                      | a                                          | s    | v              | n     | la              | lc                | lp     | d                              | ld    | Tb        | Ta |
| 1              |                   |                      |                                      |                                            |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
| 2              |                   |                      |                                      |                                            |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |
| 3              |                   |                      |                                      |                                            |      |                |       |                 |                   |        |                                |       |           |    |

## FIȘĂ DE APRECIERE COLECTIVĂ

| Operații din cadrul procesului de realizare a reperului                                                          | Puncte acordate pe operații | Numărul de control al elevului (numele și prenumele elevului) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|                                                                                                                  |                             | 1                                                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|                                                                                                                  |                             | Punctajul obținut de către elevi                              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 1.Citirea desenului / fișei tehnice                                                                              | 1                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 2.Fixarea corectă a materialului în dispozitivul de prindere                                                     | 4                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 3.Măsurarea, trasarea, punctarea centrului găurii                                                                | 10                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 4.Alegerea burghiului                                                                                            | 8                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 5.Fixarea burghiului în mandrina mașinii de găurit                                                               | 5                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 6.Fixarea corectă a materialului piesei în dispozitivul de prindere de pe mașina de găurit                       | 4                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 7.Exploatarea corectă a mașinii de găurit                                                                        | 8                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 8.Execuția operației de găurire                                                                                  | 20                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 9.Finisarea găurii (teșirea marginii găurii)                                                                     | 2                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 10.Efectuarea controlului calității: abateri de la dimensiuni, formă, poziție; calitatea suprafețelor prelucrate | 17                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 11.Respectarea timpului pentru efectuarea operației de găurire                                                   | 10                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 12.Respectarea normelor NTSM și PSI                                                                              | 10                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <b>Total puncte realizate</b>                                                                                    | <b>100</b>                  |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <b>Transformarea punctelor în note</b>                                                                           |                             |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

## ➤ **Bibliografie:**

1. Gh. Husein, Desen tehnic de specialitate, E.D.P., București 1996;
2. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana – Măsurări tehnice, Editura Aramis, 2005;
3. Gabriel Frumușanu – Mașini-unelte și prelucrări prin așchiere, Ars Academica, București, 2008;
4. Crenguța –Lăcrămioara Oprea - Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică 2006;
5. BASUC, Mariana, BALȚĂ, Mihai, ș.a. - Reglementări și bune practici în domeniul Securității și sănătății în muncă, Ed. Copertex , Bucuresti, 2004.
6. Gh. Zgura, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice E.D.P. București, 1987

[www.edu.ro](http://www.edu.ro)

<http://www.didactic.ro/>

<http://tvvet.ro>

tanaviosoft@yahoo.com

## ➤ **ANEXE**

### **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

## **REZOLVĂRI, REZULTATE OBȚINUTE**

**OBSERVAȚII** (referitoare la modul de lucru și la rezultatul obținut)

**OBSERVAȚII**

## **OBSERVAȚII**

## **OBSERVAȚII**

## **DIFICULTĂȚI ÎNTÂMPINATE**

## **DIFICULTĂȚI ÎNTÂMPINATE**

## **DIFICULTĂȚI ÎNTÂMPINATE**

## **DIFICULTĂȚI ÎNTÂMPINATE**

## **CONCLUZII**

## **CONCLUZII**

## **CONCLUZII**

## **CONCLUZII**

## **CONCLUZII**



*Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza" Iasi,  
Strada Mihail Sturdza nr.2,  
Tel/Fax. 0232-233435 / 0232231530  
E-mail: [gsmsis\\_ro@yahoo.com](mailto:gsmsis_ro@yahoo.com)*



Calea Chisinaului, 34, 700180, Iasi  
Tel: +40-332 - 418701; Fax: +40-332 - 418702  
E-mail: [info@chambon-srl.com](mailto:info@chambon-srl.com)

# **GHID DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII OBTINUTE DE ELEVI ÎN STAGIILE DE PRACTICĂ**

**Domeniul: MECANICĂ**

**Învățământ profesional**

## **Autori:**

- **Colegiul Tehnic "Mihail Sturdza", Iași: COMANICI MARIANA  
PURCARIU RODICA**
- **Operatorul economic: SC CHAMBON SRL, IAȘI –  
LASCU MARIANA**

## **CUPRINS**

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cap I. INTRODUCERE.....                                                                                                      | 3  |
| 1. Desfășurarea stagiului de practică.....                                                                                   | 3  |
| 2. Organizarea și desfășurarea practicii.....                                                                                | 4  |
| 2.1. Organizarea pregătirii efectuării practicii .....                                                                       | 4  |
| 2.2. Stabilirea tematicii după care se va desfășura stagiul de practică .....                                                | 4  |
| 2.3. Efectuarea practicii de specialitate .....                                                                              | 5  |
| 2.4. Evaluarea activității de practică.....                                                                                  | 6  |
| Cap. II. Metode de evaluare .....                                                                                            | 9  |
| 1. Competențe profesionale .....                                                                                             | 9  |
| 2. Evaluarea practică .....                                                                                                  | 10 |
| Cap. III. EXEMPLE DE BUNĂ PRACTICĂ.....                                                                                      | 11 |
| A. Unitatea de competență generală corespunzătoare meseriilor din domeniul mecanic: .....                                    | 11 |
| 1. Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență..... | 11 |
| B. Unitățile de rezultate ale învățării obținute de elevi în stagiile de practică .....                                      | 12 |
| 1. Realizarea schiței piesei mecanice în vederea executării ei .....                                                         | 12 |
| 2. Realizarea pieselor prin operații de lăcătușerie generală .....                                                           | 13 |
| 3. Montarea organelor de mașini în subansambluri mecanice .....                                                              | 16 |
| 4. Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale.....                                                         | 17 |
| 5. Realizarea desenului tehnic pentru organe de mașini .....                                                                 | 18 |
| 6. Realizarea asamblărilor mecanice .....                                                                                    | 19 |
| ➤ BIBLIOGRAFIE.....                                                                                                          | 20 |

## Cap I. INTRODUCERE

### 1. Desfășurarea stagiului de practică

Stagiul de practică asigură aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul activităților didactice. Activitățile desfășurate în cadrul stagiului de practică sunt stabilite în acord cu Planul de învățământ și Programa școlară de către cadrul didactic responsabil de practică, prin consultarea Tutorelui desemnat de către instituția partener de practică.

Activitatea de practică se desfășoară pe durata prevăzută în Planul de învățământ.

**Elevul practicant** efectuează stagiul de practică în conformitate cu convenția de colaborare încheiată între instituția care are calitatea de organizator de practică (instituția de învățământ preuniversitar) și partenerul de practică (instituția care participă la procesul de instruire practică a elevilor).

Elevul practicant are obligația ca pe durata derulării stagiului de practică:

- să respecte programul de lucru stabilit și activitățile specificate de tutore pentru îndeplinirea obiectivelor;
- să folosească informațiile la care are acces în timpul stagiului exclusiv pentru dezvoltarea sa profesională;
- să respecte regulamentul de ordine interioară specific instituției partener de practică;
- să completeze Caietul de practică, instrument de lucru pentru elev

#### **Tutorele**

Partenerul de practică desemnează un tutore pentru stagiul de practică. Acesta, împreună cu cadrul didactic responsabil de practică, definește obiectivele stagiului de practică, activitățile și sarcinile concrete pentru perioada stagiului de practică, tematica activităților practice.

#### **Cadrul didactic supervizor**

Organizatorul de practică desemnează un cadru didactic responsabil de practică pentru planificarea, organizarea și supravegherea desfășurării pregătirii practice, numit Cadru didactic supervizor. Cadrul didactic supervizor împreună cu Tutorele desemnat de instituția care primește cursanții în practică coordonează activitățile specifice stagiilor de

practică. Totodată, cadrul didactic supervisor participă la evaluarea și notarea elevului, la finalul stagiului de practică.

**Caietul de practică** este un instrument pus la dispoziția elevului pentru identificarea tematicii și înregistrarea tuturor informațiilor ce reflectă activitatea propriu-zisă desfășurată de practicant pe perioada stagiului de practică. Acesta conține: Fișe de documentare, Fișe de lucru, Studii de caz, Rezolvări de probleme, etc. cu următoarea structură: Tema abordată, Activități desfășurate, Surse bibliografice, Dificultăți întâmpinate, Observații (referitoare la modul de lucru și la rezultatul obținut).

Fișele de lucru reflectă activitatea desfășurată de elevul practicant și stau la baza monitorizării eficiente a activității derulate de cursant.

## **2. Organizarea și desfășurarea practicii**

### **2.1. Organizarea pregătirii efectuării practicii**

În conformitate cu planul de învățământ, elevii efectuează practică de specialitate la parteneri de practică, în instituții ale căror profil este compatibil cu cerințele cuprinse în programa școlară.

Având în vedere specificul școlii, practica se realizează astfel:

- Pentru calificările ” Mecanic auto” și ”Tinichigiu vopsitor auto” sunt încheiate convenții de colaborare cu Întreprinderi Mici și Mijlocii din Iași (precum SC Bras Renault SRL, SC Grup Tester Casa Auto SA, SC Open Service ș.a.).
- Pentru elevii de la calificarea profesională ”Lăcătuș construcții metalice și utilaj tehnologic” și ”Operator la mașini cu comandă numerică”, este necesară încheierea convențiilor de colaborare cu 4 firme (SC Chambon SRL, SC Delphi Diesel System România, IG WATTEUW România Iași, SC OMCO România SRL).

### **2.2. Stabilirea tematicii după care se va desfășura stagiul de practică**

Stagiul de practică se desfășoară conform programei școlare specifice calificării elevului. Cadrul didactic supervisor în colaborare cu tutorele vor

stabili activitățile pe care trebuie să le desfășoare un elev practicant pentru a acoperi întreaga programă de studiu.

Totodată, prin efectuarea stagiului de practică, elevul va realiza o serie de obiective generale transpuse prin:

- cunoașterea organizării și a modului de derulare a activității în instituția unde se efectuează practică.

- cunoașterea legislației și a normelor în vigoare care vizează activitatea instituției unde desfășoară practică precum și cunoașterea procedurilor ce stau la baza relației dintre instituția unde face practică și alte instituții de profil cu care cooperează în mod curent. În acest sens, elevii trebuie să-și însușească atât reglementările emise de autoritățile centrale, cât și prevederile interne ale instituției respective (norme interne, circulare etc.). Materialele realizate de elev sunt parte integrantă a caietului de practică. Elevii trebuie să execute lucrările curente încredințate de unitățile unde efectuează practică. Elevii vor reține, cronologic, în caietul de practică descrierea succintă a activității desfășurate.

### **2.3.Efectuarea practicii de specialitate**

Elevii care, conform planului de învățământ, au obligația de a efectua stagiul de practică vor efectua activitatea de practică numai în instituții care permit documentarea și aprofundarea practică a cunoștințelor dobândite la modulele de specialitate. Prin activitatea de practică se urmărește ca elevii să acumuleze cunoștințe practice în vederea participării active la viața profesională, a îmbunătățirii abilităților profesionale iar la final de ciclu obținerea a **certificatului de calificare profesională**.

Practica se efectuează în baza convenției de colaborare dintre instituția organizatoare de practică și partenerul de practică. Cadrul didactic supervizor va asigura suport tutorelui pentru desfășurarea în condiții optime a Stagiului de practică. Tutorele va stabili programul zilnic de desfășurare a practicii și prin consultare cu cadrul didactic supervizor va stabili activitățile concrete pe care elevul trebuie să le desfășoare zilnic în instituția care asigură suport pentru pregătirea practică.

La finalul stagiului de practică elevul trebuie să posede:

- Caietul de practică completat și semnat de către elev, Tutore și Cadrul didactic supervizor
- Orice alt document solicitat de Tutore sau Cadrul didactic supervizor care reflectă activitatea desfășurată în perioada de Stagiu.

## **2.4. Evaluarea activității de practică**

Evaluarea activității se realizează în cadru organizat, în instituția organizatoare de practică. La baza evaluării stau Fișele de lucru din Caietul de Practică, care reflectă activitatea desfășurată de elevul practicant pe durata perioadei de stagiu.

Evaluarea stagiului de practică va urmări:

- gradul de îndeplinire a sarcinilor și de implicare în activitățile de pe parcursul stagiului de practică;
- volumul și relevanța activităților desfășurate;
- evaluarea cunoștințelor, abilităților și deprinderilor dobândite;
- modul de elaborare a caietului de practică.

Elevul practicant va prezenta, în vederea evaluării, Caietul de practică și calificativul acordat de tutore, respectiv Admis/Respins. Elevul nu poate fi evaluat și, prin urmare, nu poate fi declarat promovat dacă Tutorele acordă calificativul Respins.

Evaluarea se va face în conformitate cu competențele profesionale prevăzute în Standardele de Pregătire Profesională.

✓ Ce este competența profesională?

Competența profesională reprezintă capacitatea de a aplica, transfera și combina cunoștințe și deprinderi în situații și medii de muncă diverse, pentru a realiza activitățile cerute la locul de muncă, la nivelul calitativ specificat în standard.

Competența profesională este îmbinarea și utilizarea armonioasă a cunoștințelor, deprinderilor și atitudinilor în vederea obținerii rezultatelor așteptate la locul de muncă.

A fi competent înseamnă:

- a aplica cunoștințe de specialitate;
- a folosi deprinderi specifice;
- a analiza și a lua decizii;
- a fi creativ;
- a lucra cu alții ca membru al unei echipe;
- a comunica eficient;
- a te adapta la mediul de muncă specific;
- a face față situațiilor neprevăzute.

✓ Ce este evaluarea competențelor profesionale?

Evaluarea competențelor profesionale este procesul de obținere a informațiilor necesare pentru stabilirea îndeplinirii de către elev a cerințelor standardului.

Standardul este documentul care oferă repere clare, de ordin calitativ, privind îndeplinirea corespunzătoare a activităților specifice locului de muncă. Standardele au utilizări multiple. În primul rând, ele constituie un referențial obiectiv în formarea și evaluarea profesională.

✓ Evaluarea poate fi normativă sau criterială.

- Prin evaluare normativă înțelegem că activitatea și rezultatele unei persoane se analizează în raport cu anumite valori prestabilite de timp, calitate, număr de piese realizate, număr de clienți serviți etc. Dacă observăm că persoana X demonstrează o performanță peste medie, iar persoana Z dovedește o performanță sub medie, putem spune că am făcut o evaluare normativă.
- Evaluarea criterială cere ca analiza activităților și rezultatelor unei persoane să se facă în raport cu criteriile de realizare definite de un standard. Esența utilizării standardelor ca referențial pentru evaluare este aceea de a pune în evidență faptul că o persoană este capabilă să realizeze activitățile și să obțină rezultatele așteptate așa cum sunt descrise în standard.

Atunci când se evaluează competența profesională, evaluarea criterială este singura în măsură să dea o informație relevantă pentru ca un evaluator să ia decizia corectă. Scopul evaluării criteriale este acela de a stabili dacă o persoană are sau nu o competență așa cum este ea descrisă într-un standard.

Evaluarea competențelor în raport cu criteriile de realizare specificate în standarde se efectuează în condiții reale de muncă sau cât mai apropiate de acestea.

✓ De ce este utilă evaluarea competențelor profesionale?

Standardele descriu competențele necesare desfășurării unor activități de muncă. Evaluarea pe baza standardelor evidențiază capacitatea unei persoane de a integra cunoștințele teoretice cu deprinderile practice și cu capacitatea proprie de gândire, analiză și sinteză pentru a efectua activități și a obține rezultate la nivelul calitativ descris în standard. Evaluarea competențelor oferă garanția că o persoană a demonstrat că are cunoștințele și deprinderile necesare efectuării activităților descrise în standardul pe baza căruia a fost evaluată.

✓ Caracteristicile și principiile evaluării competențelor profesionale

▪ Se raportează la standard

Evaluarea competențelor se raportează la competențele descrise de un standard ocupațional / de pregătire profesională. Standardul este documentul care oferă repere clare, de ordin calitativ, privind îndeplinirea corespunzătoare a activităților specifice locului de muncă. Evaluarea competențelor se efectuează în raport cu criteriile de realizare descrise în standard.

▪ Rezultatul evaluării: competent / încă nu competent

Dacă standardul stabilește etalonul de realizare a activității de muncă, înseamnă că nu există grade de competență. O persoană evaluată îndeplinește sau încă nu îndeplinește cerințele standardului. Ea nu poate fi nici „aproape” nici „foarte” competentă, ci doar „competentă” sau „încă nu competentă”.

✓ Principiile care stau la baza procesului de evaluare a competențelor profesionale

- Validitate
- Credibilitate
- Corectitudine
- Flexibilitate
- Simplitate
- Eficiența costurilor

## Cap. II. Metode de evaluare

Metodele folosite în evaluare trebuie să evidențieze faptul că un elev are cunoștințele și deprinderile necesare efectuării activităților de muncă și, mai ales, are capacitatea de a obține rezultatele așteptate în urma efectuării acestor activități. Metodele de evaluare evidențiază:

- Cunoștințele și deprinderile corespunzătoare unității sau grupului de unități evaluate ;
- Capacitatea de înțelegere și discernământul candidatului;
- Atitudinea acestuia în diferite situații de muncă;
- Capacitatea de adaptare la mediul de muncă în vederea obținerii rezultatelor așteptate;
- Capacitatea de a acționa eficace în situații neprevăzute.

### 1. Competențe profesionale

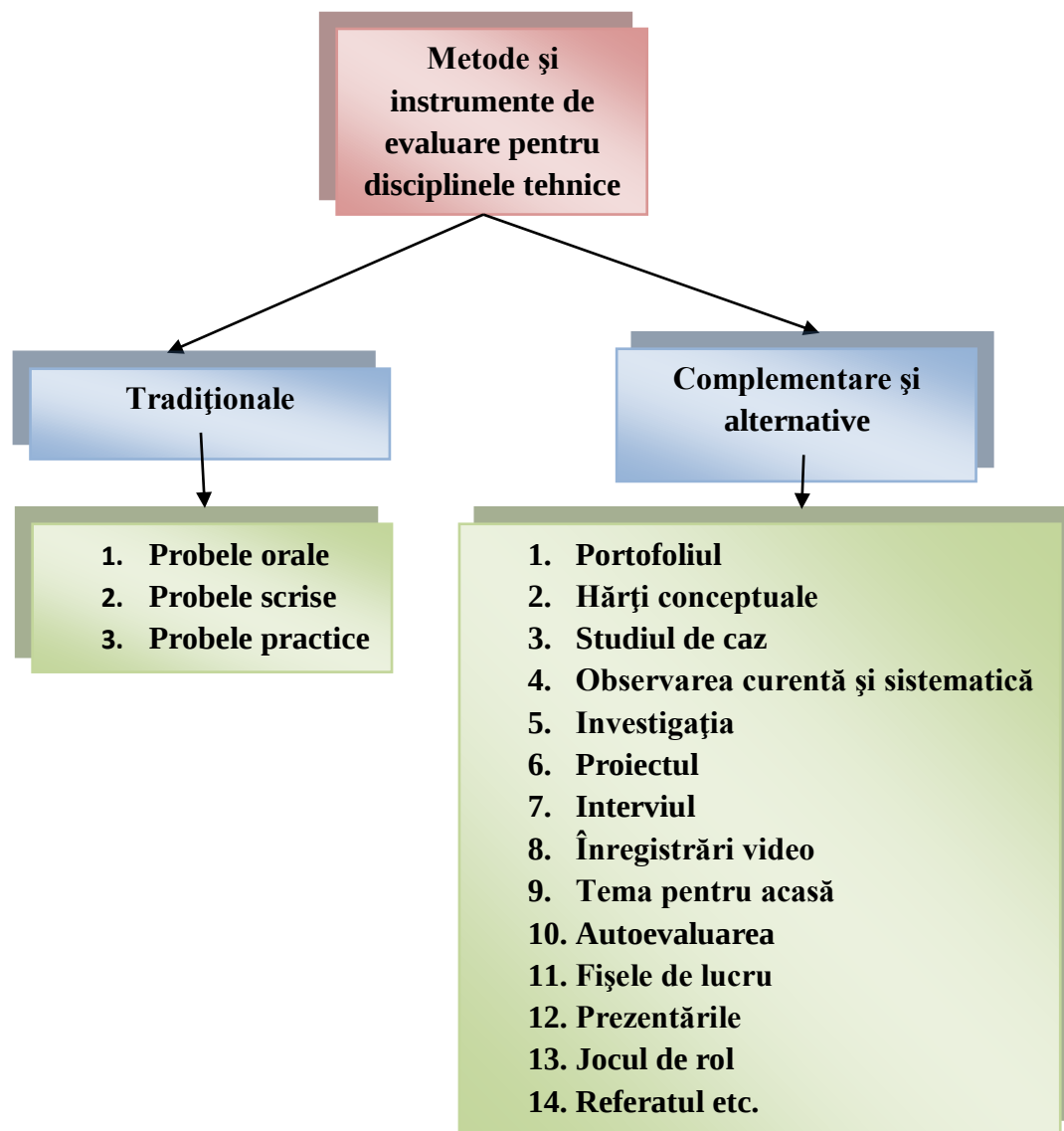
Unitatea de competență generală corespunzătoare meseriilor din domeniul mecanic este:

#### **Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență**

Lista cu unitățile de rezultate ale învățării obținute de elevi în stagiile de practică”, pentru a fi utilizată de către toți tutorii este:

1. Realizarea schiței piesei mecanice în vederea executării ei;
2. Realizarea pieselor prin operații de lăcătușerie generală;
3. Montarea organelor de mașini în subansambluri mecanice;
4. Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale;
5. Realizarea desenului tehnic pentru organe de mașini;
6. Realizarea asamblărilor mecanice.

Metodele de evaluare a competențelor profesionale pot fi diversificate conform schemei de mai jos:



## 2. Evaluarea practică

Evaluarea practică se realizează cu precădere la disciplinele tehnice prin utilizarea de probe practice, care pot fi individuale sau pe grupe. Prin aplicarea probelor practice se verifică modul în care elevii aplică cunoștințele teoretice în rezolvarea situațiilor practice, precum și modul de formare a competențelor specifice meseriei pentru care aceștia se instruiesc. Maistrul instructor va preciza chiar de la începutul secvenței de instruire tematica activității practice, modul de evaluare a acesteia, baremul de notare, precum și utilajele, aparatele, sculele, instrumentele de măsură și control și dispozitivele cu care elevii vor realiza produsul finit.

La aplicarea probelor practice sunt evaluate:

- modul în care sunt respectate și aplicate normele de Securitate și Sănătate în Muncă;

- priceperile și deprinderile practice de execuție a unor piese, dispozitive, aparate, instalații etc;
- funcționalitatea, calitatea și precizia cu care au fost realizate acele produse;
- modul în care elevii utilizează și manevrează S.D.V. - urile pe care le au în dotare la executarea unei lucrări practice;
- modul în care este respectat procesul tehnologic de fabricație sau de execuție;

Pentru ca verificarea și aprecierea să se facă obiectiv, maestrul instructor va întocmi fișe de apreciere a activității practice care vor cuprinde o serie de indicatori tehnici specifici. Această fișă de apreciere va fi adusă la cunoștința elevilor, contribuind la mobilizarea lor pentru a obține lucrări de calitate și totodată constituie un mijloc de autocontrol pentru elevi. Având această fișă, fiecare elev va ști să-și măsoare rezultatul muncii sale pentru obiectul realizat.

Produsul evaluat poate fi un obiect, proiect, un desen, schiță, planșă, grafic etc.

### **Cap. III. EXEMPLE DE BUNĂ PRACTICĂ**

#### **A. Unitatea de competență generală corespunzătoare meseriilor din domeniul mecanic:**

##### **1. Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență**

##### **1.1. *Principalele activități realizate în atelierul de prelucrări mecanice, sunt:***

- Operații de curățare a pieselor de praf, ulei, oxizi, vopsea, pilitură;
- Operații de trasare;
- Operații de pilire;
- Operații de polizare;
- Operații de găurire, filetare, strunjire, etc.

**Cerințe:** Având în vedere specificul acestor activități, identifică riscurile de accidentare și grupează-le completând tabelul de mai jos:

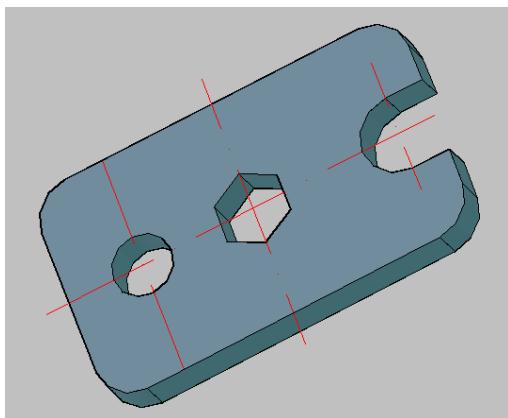
| Grupa de riscuri                                                                                                                                                                                | Tipuri de riscuri |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b><u>Riscuri fizice:</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mecanice;</li> <li>➤ Electrice</li> <li>➤ Termice</li> <li>➤ Radiații;</li> <li>➤ Zgomote</li> <li>➤ Vibrații</li> </ul> |                   |
| <b>Riscuri chimice</b>                                                                                                                                                                          |                   |
| <b>Riscuri biologice</b>                                                                                                                                                                        |                   |
| <b>Afecțiuni musculo – scheletice (ASM – uri)</b>                                                                                                                                               |                   |

## B. Unitățile de rezultate ale învățării obținute de elevi în stagiile de practică

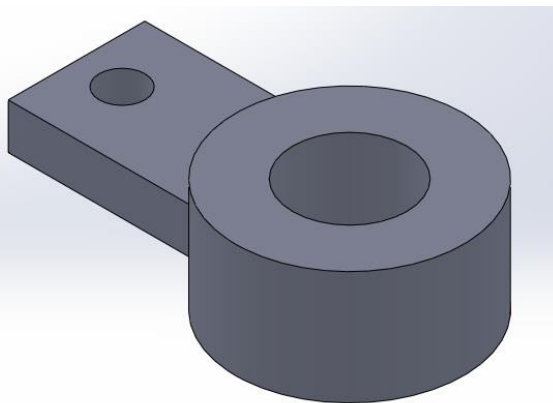
### 1. Realizarea schiței piesei mecanice în vederea executării ei

#### Exemplu 1

**Cerință:** Să se execute pe formate A4, schița următoarelor piese, utilizând un număr minim de proiecții (vederi și secțiuni).



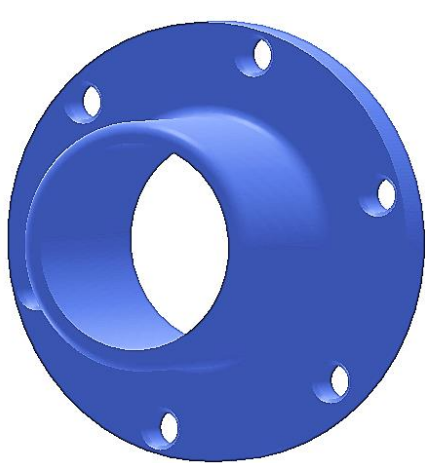
a).



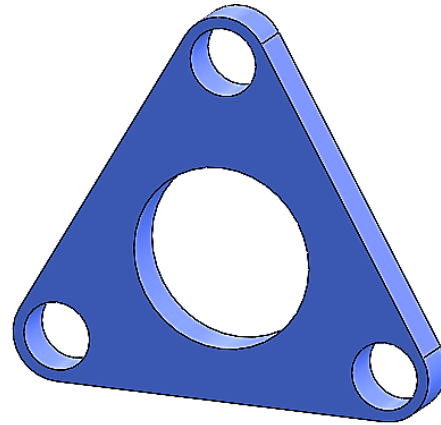
b).

## Exemplu 2

**Cerință:** Să se execute schița următoarelor piese, pe formate A3, utilizând un număr adecvat de proiecții (vederi și secțiuni).



a)

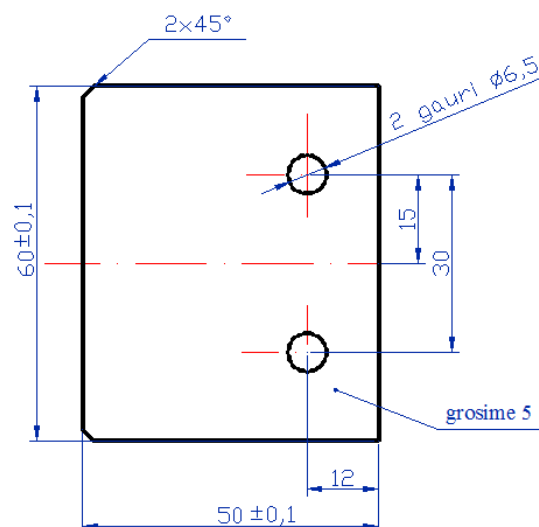


b)

## 2. Realizarea pieselor prin operații de lăcătușerie generală

**Cerință:** Execută piesa tip eclisă conform indicațiilor din fișa tehnologică

În cadrul unității de rezultate ale învățării **Realizarea pieselor prin operații de lăcătușerie generală** maestrul instructor va desfășura o activitate de evaluare practică, pentru care va prezenta elevilor fișa tehnologică a reperului și desenul acestuia la scară. Pentru secvențe de evaluare va întocmi fișa de apreciere a operațiilor de prelucrare a reperului propus.



### Fișă tehnologică

| Denumirea produsului: eclisă |         |                                       |              |                                 |                                                 |
|------------------------------|---------|---------------------------------------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| Material: oțel de uz general |         | Calitate: OL37                        |              | Secțiune: profil dreptunghiular |                                                 |
| Nr. op.                      | Atelier | Operații tehnologice                  | Date tehnice | Utilaj                          | S.D.V.                                          |
| 1                            | MECANIC | Curățare manuală semifabricat         |              | Banc de lucru                   | Perii de sârmă                                  |
| 2                            |         | Îndreptare manual semifabricat        |              | Placă de îndreptat              | Ciocan                                          |
| 3                            |         | Trasare contur, degajare centre găuri |              | Banc de lucru                   | Ac de trasat, punctuator, riglă gradată, ciocan |
| 4                            |         | Debitare contur                       |              | Banc de lucru                   | Ferăstrău manual, menghină, banc                |
| 5                            |         | Execuție două găuri Ø 6,5 mm          |              | Mașină de găurit fixă verticală | Burghiu eliciodal Ø 6,5 mm                      |
| 6                            |         | Pilire contur și teșit 2x45°          |              | Banc de lucru                   | Pile late, menghină                             |
| 7                            |         | Finisare contur                       |              | Banc de lucru                   | Menghină, pile fine, hârtie abrazivă            |
| 8                            |         | Control final                         |              |                                 | Șubler, echer                                   |

### FIȘĂ DE APRECIERE COLECTIVĂ

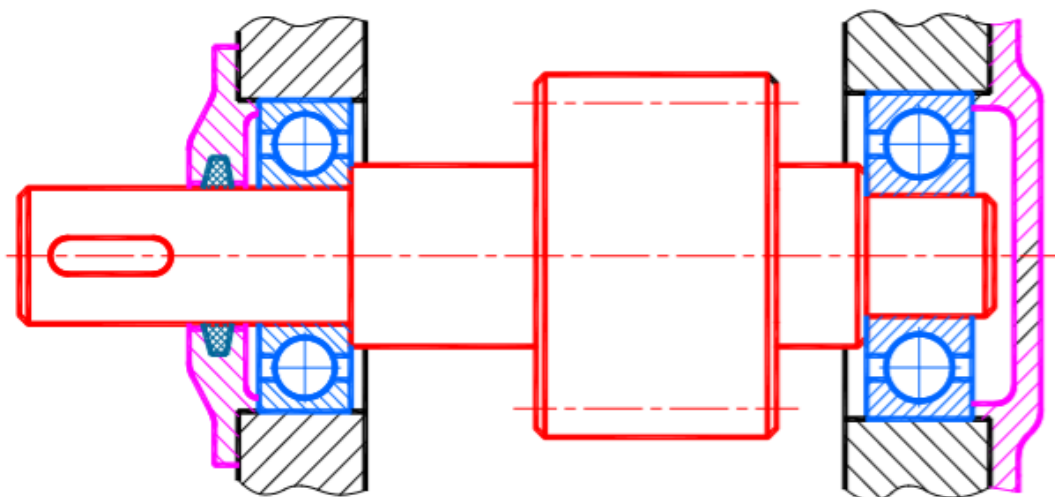
| Operații din cadrul procesului de realizare a reperului                                                           | Puncte acordate pe operații | Numărul de control al elevului (numele și prenumele elevului) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|                                                                                                                   |                             | 1                                                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|                                                                                                                   |                             | Punctajul obținut de către elevi                              |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 1. Citirea desenului / fișei tehnice                                                                              | 1                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 2. Fixarea corectă a materialului în dispozitivul de prindere                                                     | 4                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 3. Măsurarea, trasarea, punctarea centrului găurii                                                                | 10                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 4. Alegerea burghiului                                                                                            | 8                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 5. Fixarea burghiului în mandrina mașinii de găurit                                                               | 5                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 6. Fixarea corectă a materialului piesei în dispozitivul de prindere de pe mașina de găurit                       | 4                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 7. Exploatarea corectă a mașinii de găurit                                                                        | 8                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 8. Execuția operației de găurire                                                                                  | 20                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 9. Finisarea găurii (teșirea marginii găurii)                                                                     | 2                           |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 10. Efectuarea controlului calității: abateri de la dimensiuni, formă, poziție; calitatea suprafețelor prelucrate | 17                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 11. Respectarea timpului pentru efectuarea operației de găurire                                                   | 10                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| 12. Respectarea normelor NTSM și PSI                                                                              | 10                          |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <b>Total puncte realizate</b>                                                                                     | <b>100</b>                  |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <b>Transformarea punctelor în note</b>                                                                            |                             |                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

### 3. Montarea organelor de mașini în subansambluri mecanice

*Realizați subansamblul reprezentat în figura de mai jos și rezolvați următoarele cerințe:*

1. Identificați elementele component ale subansamblului;
2. Pentru fusul arborelui cu diametrul  $d = 60 \text{ mm}$ , supus la solicitări radiale, alegeți tipul de rulment care se montează pe acesta;
3. Completați următorul tabel, precizând operațiile necesare realizării subansamblului.

| Nr.crt. | Operația | SDV – uri folosite |
|---------|----------|--------------------|
|         |          |                    |
|         |          |                    |
|         |          |                    |
|         |          |                    |



#### 4. Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale

Determinarea abaterilor de la paralelism, planitate și cilindricitate cu ajutorul comparatorului

Materiale necesare:

- comparator obișnuit cu suport magnetic;
- masa de măsurat;
- arbore neted;
- set de piese prismatice;
- fișe de lucru.

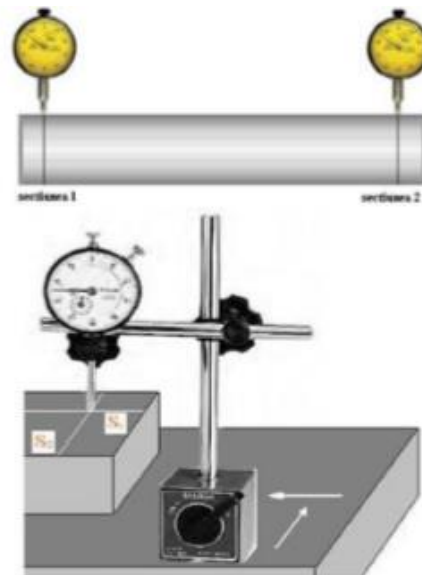
Mod de lucru:

-Se montează ceasul comparator pe tijele de legătură în raport cu suportul magnetic.

-Se fixează suportul magnetic pe masa de măsurare și se poziționează suprafețele de măsurare.

-Se pune tija palpator în contact direct cu suprafața de măsurare și se reglează comparatorul cu acul indicator la 0.

-Se ridică palpatorul și se deplasează suprafața de măsurare în următoarea poziție de măsurare.



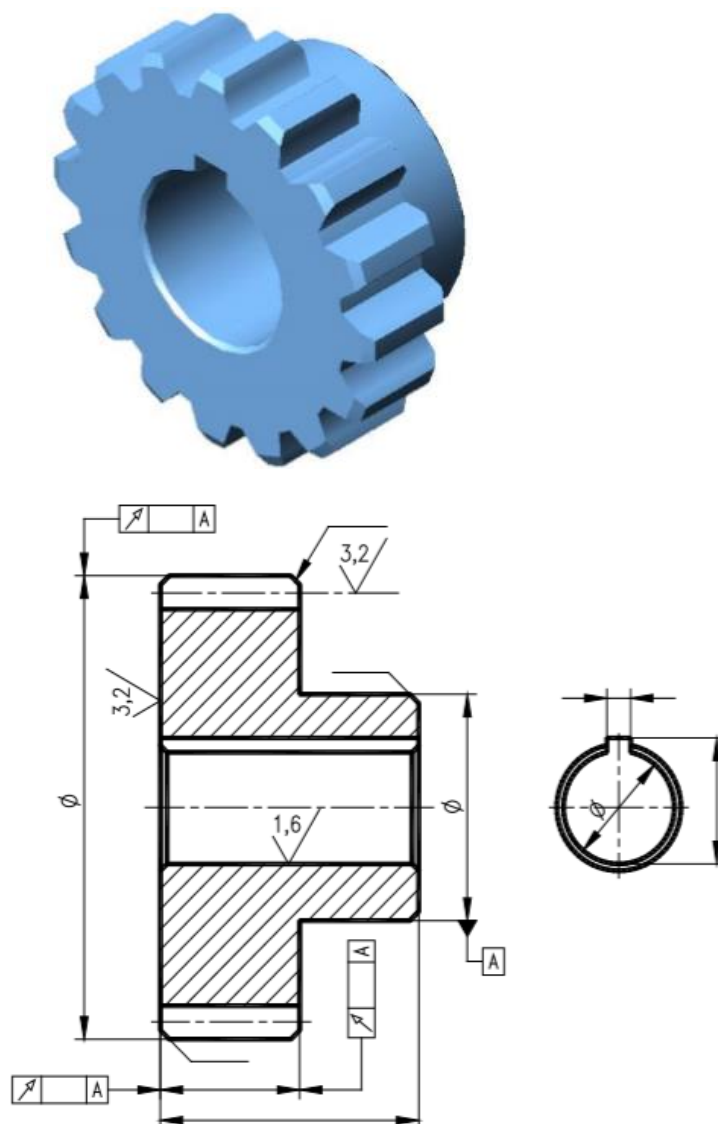
- Se înscrie în fișa de lucru mărimea abaterii corespunzătoare determinării.
- Se procedează în mod similar pentru cele 3 categorii de abateri.

| Secțiunea de măsurare | Abateri    |           |                |
|-----------------------|------------|-----------|----------------|
|                       | Paralelism | Planitate | Cilindricitate |
| Secțiunea I           |            |           |                |
| Secțiunea II          |            |           |                |
| Concluzii             |            |           |                |

## 5. Realizarea desenului tehnic pentru organe de mașini

*Se dă roata dințată reprezentată în figura de mai jos. Se cere:*

1. Folosind șublerul și micrometrul, efectuați măsurătorile necesare pentru determinarea dimensiunilor elementelor componente;
2. Completați desenul cu cotele corespunzătoare



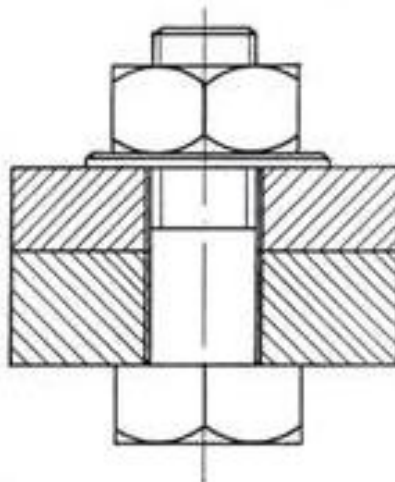
## 6. Realizarea asamblărilor mecanice

*Se dă asamblarea filetată de mai jos.*

*Cerințe:*

1. Descrie elementele componente ale asamblării;
2. Realizează asamblarea pieselor cu grosimile de: 5 mm și 10 mm, folosind șuruburi de M10;
3. Descrie succesiunea operațiilor de asamblare și completează tabelul de mai jos.

| Nr.crt. | Operația | SDV – uri folosite |
|---------|----------|--------------------|
|         |          |                    |
|         |          |                    |
|         |          |                    |
|         |          |                    |



## ➤ BIBLIOGRAFIE

1. Gh. Husein, Desen tehnic de specialitate, E.D.P., București 1996;
2. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana – Măsurări tehnice, Editura Aramis, 2005;
3. Gabriel Frumușanu – Mașini-unelte și prelucrări prin așchiere, Ars Academica, București, 2008;
4. Crenguța –Lăcrămioara Oprea - Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică 2006;
5. BASUC, Mariana, BALTĂ, Mihai, ș.a. - Reglementări și bune practici în domeniul Securității și sănătății în muncă, Ed. Copertex , Bucuresti, 2004.
6. Gh. Zgura, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice E.D.P. București, 1987

[www.edu.ro](http://www.edu.ro)

<http://www.didactic.ro/>

<http://tvvet.ro>

tanaviosoft@yahoo.com