

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**  
**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A**  
**ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr.....la OMEC nr.....din.....

# **CURRICULUM**

pentru

**clasa a IX-a**

**ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ**

**Domeniul de pregătire profesională:**  
**TEHNICI POLIGRAFICE**

**2025**

<b>GRUPUL DE LUCRU:</b>	
<b>DAN ADRIANA</b>	profesor ing., gradul I, Colegiul Tehnic MEDIA, București
<b>PÎRVULESCU CRENGUȚA MANUELA</b>	profesor dr.ing., gradul I, Colegiul Tehnic MEDIA, București
<b>RAFA MARIA ADRIANA</b>	profesor ing., gradul I, Colegiul Tehnic de Comunicații „Augustin Maior” Cluj-Napoca
<b>OLTEAN IOANA</b>	profesor ing., gradul I, Colegiul Tehnic de Comunicații „Augustin Maior” Cluj-Napoca
<b>CIMPOEȘU ELENA NICOLETA</b>	profesor ing., gradul I, Școala Profesională Specială pentru Deficienți de Auz „Sfânta Maria”
<b>LUSPENEC GRAȚIAN</b>	profesor ing., Liceul Tehnologic Special „Gheorghe Atanasiu”
<b>ENĂCHESCU MIRCEA</b>	profesor ing., gradul I, Colegiul Tehnic MEDIA, București
<b>LUSPENEC TEODORA MARIA</b>	profesor ing., Liceul Tehnologic Special „Gheorghe Atanasiu”
<b>URS MANUELA GEORGETA</b>	profesor ing., gradul I, Colegiul Tehnic MEDIA, București
<b>FARCAȘ REMUS</b>	Operator economic Grup Transilvae
<b>MARICA MIRELA</b>	Operator economic ATT Asociatia Tipografilor Transilvania
<b>MOSTIS KAROLY</b>	Operator economic GPO GRAPHICS
<b>MAZILU SIMONA FLORINA</b>	Operator economic ALLMAZ
<b>BRATFALEAN DANIELA ELENA</b>	Operator economic DISZ TIPO

**COORDONARE CNDIPT:**

**Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT**

**Carmen RĂILEANU – Responsabil GLC domeniul de pregătire**

## NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 3 și 4 al Cadrului național al calificărilor (CNC) corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice:

### A. Calificări profesionale de nivel 4 CNC

1. Tehnician poligraf
2. Tehnician producție poligrafică
3. Tehnician operator procesare text/imagine<sup>1</sup>

### B. Calificări profesionale de nivel 3 CNC

1. Tipăritor offset
2. Operator montaj tipar de probă
3. Legător

### Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale (URI)	Denumire modul
<b>URÎ 1. Utilizarea standardelor în procesele tehnologice poligrafice</b>	<b>MODUL I. Standarde poligrafice</b>
<b>URÎ 3. Pregătirea materialelor pentru efectuarea proceselor tehnologice poligrafice</b>	<b>MODUL II. Pregătirea materialelor poligrafice</b>

<sup>1</sup> Calificarea *Tehnician operator procesare text/imagine* aparține domeniului de pregătire profesională *Producție media*. Conform propunerilor operatorilor economici – membri ai Asociației Tipografilor din Transilvania, pregătirea generală specifică acestei calificări este cea corespunzătoare domeniului de pregătire profesională *Tehnici poligrafice*.

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a IX-a**  
**Învățământ liceal – filiera tehnologică**  
**Aria curriculară Tehnologii**

**Domeniul de pregătire profesională: TEHNICI POLIGRAFICE**

**Curriculum de specialitate (CS):**

**Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)**

**Modul I. Standarde poligrafice**

<b>Total ore /an:</b>	<b>120</b>
<b>din care:</b>	
<b>pregătire teoretică de specialitate</b>	<b>60</b>
<b>laborator</b>	<b>30</b>
<b>instruire practică</b>	<b>30</b>

**Modul II. Pregătirea materialelor poligrafice**

<b>Total ore /an:</b>	<b>180</b>
<b>din care:</b>	
<b>pregătire teoretică de specialitate</b>	<b>60</b>
<b>laborator</b>	<b>60</b>
<b>instruire practică</b>	<b>60</b>

**Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore**

**Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)**

**Stagii de pregătire practică\***

**Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an**

**Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională\*\***

**Total ore /an = 1săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 480 ore/an**

**Notă:**

În clasa a IX-a, stagiul de pregătire practică se poate desfășura în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor desfășurate în cadrul CDEOS vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

\*Curriculumul asociat SPP este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total de ore alocate anual stagiilor de pregătire practică se poate aloca, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr între 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

\*\*Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesionale reprezintă ore care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

## MODUL I. STANDARDE POLIGRAFICE

### • Notă introductivă

Modulul „Standarde poligrafice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

<b>pregătire teoretică de specialitate</b>	<b>60 ore/an</b>
<b>laborator</b>	<b>30 ore/an</b>
<b>instruire practică</b>	<b>30 ore/an</b>

Modulul „Standarde poligrafice” este un modul esențial în formarea competențelor necesare pentru aplicarea standardelor tehnice, de calitate și editoriale în procesul de producție poligrafică, în conformitate cu normele naționale și internaționale din domeniu. Modulul le oferă elevilor bazele teoretice și practice privind calitatea, siguranța și conformitatea proceselor și produselor tipografice.

Modulul „Standarde poligrafice” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structură modul

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. UTILIZAREA STANDARDELOR ÎN PROCESELE TEHNOLOGICE POLIGRAFICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1. 1.1.2.	1.2.1. 1.2.2.	1.3.1.	1. Noțiuni generale despre standardizare în poligrafie <ul style="list-style-type: none"><li>Definirea și rolul standardelor în industria tipografică</li><li>Instituții de standardizare (ISO, CEN, ASRO)</li><li>Tipuri de standarde: tehnice, de calitate, de mediu, de siguranță</li><li>Standardele europene și internaționale relevante pentru poligrafie (ISO 12647, ISO 3664, ISO 2846, ISO 12640)</li><li>Sisteme de unități de măsură tipografice</li></ul>
1.1.3.	1.2.3. 1.2.4. 1.2.5.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	2. Standardele privind formatele tipografice <ul style="list-style-type: none"><li>Standardele internaționale ISO 216 pentru formate de hârtie (A, B, C)</li></ul>

	1.2.6. 1.2.7. 1.2.8.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formate de tipar uzuale: A4, A5, B5, ½ B3, ¼ B1 etc.</li> <li>• Formate de bază și formate de finisare</li> <li>• Modul de stabilire a formatului final și a formatului de tipar</li> <li>• Toleranțe admise la tăiere și pliere</li> </ul> <p>3. Standardele privind caracterele și compoziția textului</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificarea caracterelor tipografice (serif, sans serif, script etc.)</li> <li>• Parametrii standard ai caracterelor: corp, grosime, spațiere, interliniere</li> <li>• Norme de lizibilitate și proporționare</li> <li>• Reguli de utilizare a fonturilor în publicații și lucrări de artă grafică</li> <li>• Standarde privind codurile de caractere și compatibilitatea digitală (Unicode, OpenType)</li> </ul>
1.1.4.	1.2.9. 1.2.10. 1.2.11.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	<p>4. Standardele și regulile de paginare și machetare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme generale de compoziție: aliniere, margini, justificare, proporții vizuale</li> <li>• Reguli de numerotare a paginilor și de organizare a conținutului</li> <li>• Standardele pentru structura editorială: pagină de titlu, colofon, paginare recto-verso</li> <li>• Standardizarea elementelor grafice (logo, antet, casetă redacțională)</li> <li>• Corelarea standardelor de machetare cu cerințele clientului și caietul de sarcini</li> </ul>

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)**

- suport de curs „Standardele în poligrafie”;
- norme ISO și SR specifice industriei tipografice;
- mostre de lucrări tipărite și documentații tehnice;
- software de machetare (InDesign, Illustrator, CorelDRAW);
- instrumente de măsurare: riglă tipografică, densitometru, spectrofotometru;
- punși de comandă, fișe de tipar, caiete de sarcini reale;
- videoproiector, calculator, imprimantă.

**Sugestii metodologice**

Conținuturile programei modulului „**Standarde poligrafice**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

*Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului*, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Metodele noi de predare implică învățarea activă și interactivă, punând accentul pe implicarea elevilor prin tehnologie, proiecte, jocuri didactice și colaborare, precum și pe învățarea personalizată. Exemple populare includ învățarea combinată (blended learning), clasa inversată (flipped classroom), metoda Jigsaw, învățarea bazată pe proiecte, simulările, brainstormingul, diagrama Venn și utilizarea inteligenței artificiale.

Aceste activități de învățare presupun:

- Analiza standardelor ISO aplicabile în tipografie (exercițiu documentar)
- Identificarea formatelor și calculul necesarului de tipar pentru o lucrare dată
- Alegerea corectă a caracterelor și realizarea unei machete standardizate
- Completarea unui **caiet de sarcini** pentru o lucrare reală (ex: broșură, carte, afiș)
- Întocmirea unei **pungi de comandă** și urmărirea fluxului de producție
- Vizită la o tipografie pentru observarea aplicării standardelor
- Prezentări și dezbateri despre importanța standardelor de calitate și mediu

Ca exemplu de metodă didactică propunem **Învățarea prin proiect asistată digital**.

Metoda combină învățarea prin proiect (Project-Based Learning) cu utilizarea instrumentelor digitale specifice industriei poligrafice (ex: aplicații de montaj digital, simulatoare de tipar, foi de calcul interactive).

Elevii devin „echipe de producție” care trebuie să planifice și să calculeze necesarul de tipar pentru o lucrare reală (revistă, catalog, flyer etc.), utilizând formatele standard și optimizând consumul de hârtie.

**Tema activității: Identificarea formatelor și calculul necesarului de tipar pentru o lucrare dată**

**Durata:** 1 oră

**Rezultatele învățării vizate:**

**Cunoștințe**

1.1.3. Formatele lucrărilor poligrafice

**Abilități**

1.2.3. *Calcularea formatelor brute ale lucrărilor poligrafice*

1.2.4. *Calcularea formatelor finite ale lucrărilor poligrafice*

1.2.5. *Determinarea dimensiunilor oglinzilor paginilor și a ramelor albe pentru cărți și broșuri*

**Atitudini**

1.3.1. Respectarea standardelor poligrafice referitoare la formate

1.3.2. *Asumarea inițiativei în rezolvarea problemelor*

1.3.3. *Manifestarea gândirii critice în rezolvarea problemelor de paginare tipografică*

**Desfășurarea activității**

Etapa 1 – Captarea atenției

Profesorul prezintă o lucrare reală (revistă sau pliant) și provoacă elevii:

„Cum am putea calcula câte coli de hârtie sunt necesare pentru a tipări 5000 de exemplare din această revistă, fără să risipim material?”

Se vizualizează un scurt clip video despre optimizarea formatelor de tipar în industrie.

Etapa 2 – Explorare / Descoperire

Elevii, organizați pe echipe, primesc:

- o lucrare simulată (ex: flyer A5, broșură A4, afiș A3);
- o fișă digitală interactivă unde pot modifica formatele și tirajul pentru a observa cum variază necesarul de tipar.

Prin manipulare digitală, descoperă:

- care este raportul dintre formatele A0–A4;
- cum se realizează „împosibilul de tipar”;
- cum influențează pierderile și retușurile consumul total.

### Etapa 3 – Aplicare practică

Fiecare echipă realizează un mini-proiect:

„Planificarea lucrării de tipar pentru un catalog de 16 pagini A4, tiraj 1000 exemplare.”

Elevii folosesc aplicația de calcul și prezintă:

- formatul de tipar ales (ex: 50x70 cm, 70x100 cm);
- numărul de coli necesare;
- schema de montaj;
- argumentarea alegerilor lor.

### Etapa 4 – Reflecție și evaluare

Echipele își prezintă rezultatele printr-un **pitch de 3 minute** (oral + digital), iar colegii oferă feedback folosind o **fișă Google Form** cu criterii (corectitudine calcule, justificare, eficiență consum, claritate prezentare).

Profesorul completează evaluarea prin rubrica de performanță.

Avantaje ale metodei

- ✓ Dezvoltă competențe reale de planificare și estimare în poligrafie
- ✓ Încurajează gândirea critică și colaborarea
- ✓ Integrează tehnologia în procesul de învățare
- ✓ Crește motivația și simulează mediul profesional

### **Lista activităților sugerate pentru parcurgerea laboratorului:**

1. Măsurarea dimensiunilor formatelor standardizate – verificarea toleranțelor conform normelor ISO și EN.
2. Determinarea raportului de aspect pentru diferite formate de hârtie – compararea proporțiilor între formatele A, B și C.
3. Calculul numărului de pagini rezultate dintr-o coală brută – aplicarea metodelor de impoziție și pliere.
4. Utilizarea programelor DTP (InDesign, CorelDRAW, Illustrator) – crearea unei machete de pagină conform specificațiilor standardizate.
5. Testarea lizibilității caracterelor – imprimarea și compararea clarității la dimensiuni și tipuri diferite de fonturi.
6. Determinarea densității de caractere – măsurarea numărului de caractere pe cm<sup>2</sup> pentru diferite fonturi și mărimi.
7. Exercițiu de calibrare a marginii de tăiere (bleed) – setarea și verificarea zonelor de siguranță în fișierele pregătite pentru tipar.
8. Realizarea unui test de machetare – aranjarea corectă a elementelor de text și imagine pentru o pagină tipărită.
9. Calculul suprafeței de imprimare – determinarea procentului de acoperire cu cerneală pe o pagină.
10. Verificarea conformității fișierelor PDF pentru tipar – folosirea instrumentelor prepress (Preflight, PDF/X) pentru validarea specificațiilor.

### **Lista activităților sugerate pentru parcurgerea orelor de instruire practică:**

1. Identificarea și clasificarea formatelor de hârtie standardizate (A, B, C) – recunoașterea formatelor utilizate în industria poligrafică și stabilirea destinațiilor specifice.
2. Determinarea formatului finit al unui produs tipografic – aplicarea relației dintre formatul brut și cel finit prin pliere sau tăiere.
3. Exercițiu de calcul al pierderilor de hârtie – determinarea randamentului dintr-un format brut pentru diferite dimensiuni de pagină.

4. Studiarea elementelor componente ale paginii – identificarea și explicarea rolului marginilor, spațiilor albe, colontiturilor și numerotării.
5. Analiza machetei unei reviste – evaluarea modului de aplicare a regulilor de compoziție tipografică.
6. Proiectarea unei pagini tipografice simple – stabilirea grilei de machetare, a zonelor de text și imagine, în conformitate cu regulile standard.
7. Exercițiu de identificare a fonturilor – compararea tipurilor de caractere (serif, sans-serif, script, display) și a aplicabilității lor.
8. Calculul gradului de umplere al paginii – determinarea proporției text–imagine și impactul asupra lizibilității.
9. Studiu comparativ al standardelor ISO privind formatele de hârtie – aplicarea normelor ISO 216, ISO 269 în exemple concrete.
10. Elaborarea unei fișe tehnice pentru un produs poligrafic – includerea specificațiilor de format, font, margini, și tip de suport.

### Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

*a. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Realizarea evaluării pe baza standardului de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării din Standardul de pregătire profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

*b. finală*

- Realizată pe baza standardului de evaluare din Standardul de pregătire profesională ținând cont de criteriile, indicatorii de realizare și ponderea acestora.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate, itemi de tip rezolvare de probleme, itemi de tip eseu, etc.
- Proiectul, 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. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ, iar la final de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

## Instrument de evaluare: Probă practică – Proiect de calcul al necesarului de tipar

### PROBĂ PRACTICĂ

<b>DOMENIUL DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ</b>	<b>PRODUCTIE MEDIA</b>
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	Standardele privind formatele tipografice
<i>Modul</i>	Standarde poligrafice
<i>Clasa</i>	a IX-a
<i>Tema probei practice</i>	Identificarea formatelor și calculul necesarului de tipar pentru o lucrare poligrafică

### Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.3. Formatele lucrărilor poligrafice	1.2.3. <i>Calcularea formatelor brute ale lucrărilor poligrafice</i> 1.2.4. <i>Calcularea formatelor finite ale lucrărilor poligrafice</i> 1.2.5. <i>Determinarea dimensiunilor oglinzilor paginilor și a ramelor albe pentru cărți și broșuri</i>	1.3.1. Respectarea standardelor poligrafice referitoare la formate 1.3.2. <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea problemelor</i> 1.3.3. <i>Manifestarea gândirii critice în rezolvarea problemelor de paginare tipografică</i>

### Enunțul probei practice:

Identificați formatul finit al unei reviste 210 × 297 mm (A4), 32 pagini, tipărire față-verso.

### Sarcini de lucru:

1. Alege formatul brut de tipar (de exemplu: format brut B1 = 700 × 1000 mm) conform standardului ISO 216.
2. Stabilește modul de impoziție (numărul de pagini care încap pe o față de coală).
3. Calculează randamentul de tipar știind că pierderile tehnologice reprezintă 3%:

Randament = Suprafața formatului brut/ Suprafața formatului finit

4. Completează fișa tehnică a lucrării (format, tiraj, număr pagini, material, pierderi, total coli).
5. Prezintă grafic modul de aranjare a paginilor (schema de impoziție simplificată).

## Grila de evaluare

<b>Criterii de evaluare</b>	<b>Punctaj</b>	<b>Indicatori de evaluare</b>	<b>Punctaj pe indicator</b>
<b>1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru</b>	<b>30 p</b>	Organizarea ergonomică a locului de muncă	10p
		Analizarea corectă a situației propuse	10p
		Selectarea corectă a instrumentelor necesare determinării dimensiunilor formatului brut	10p
<b>2. Realizarea sarcinii de lucru</b>	<b>40 p</b>	Identificarea corectă a formatului finit și a formatului brut conform standardelor	10p
		Determinarea corectă a schemei de pliere/impoziție	10p
		Aplicarea formulelor corecte pentru calculul randamentului de tipar	5p
		Completarea corectă a fișei tehnice a lucrării	10p
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului	5p
<b>3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru</b>	<b>30 p</b>	Respectarea normelor de redactare, acuratețea și prezentarea estetică a lucrării	10p
		Corectitudinea graficii/aranjamentului paginilor (schema de impoziție)	10p
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	10p

## BIBLIOGRAFIE

- ISO 12647: Procesul de tipar – Parametri și condiții
- ISO 216: Formate de hârtie – Seria A și B
- SR EN ISO 9001:2015 – Sisteme de management al calității
- SR EN ISO 14001:2015 – Management de mediu
- Ghiduri de standardizare ASRO pentru industria tipografică

## MODUL II. PREGĂTIREA MATERIALELOR POLIGRAFICE

### • Notă introductivă

Modulul „Pregătirea materialelor poligrafice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

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

<b>pregătire teoretică de specialitate</b>	<b>60 ore/an</b>
<b>laborator</b>	<b>60 ore/an</b>
<b>instruire practică</b>	<b>60 ore/an</b>

Modulul „Pregătirea materialelor poligrafice” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Tehnici poligrafice sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structură modul

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 3. PREGĂTIREA MATERIALELOR PENTRU EFECTUAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE POLIGRAFICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
3.1.1.	3.2.1. 3.2.2. 3.2.3. 3.2.4.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.3. 3.3.4. 3.3.5. 3.3.6. 3.3.7.	<b>Determinarea parametrilor tehnici principali</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Raportul dintre formatul de tipar și formatul lucrării (impoziție)</li><li>• Număr de pagini / coli tipar</li><li>• Tipul și gramajul hârtiei / cartoanelor</li><li>• Tipul de cerneală și tehnologia de tipărire (offset, digital, flexo etc.)</li><li>• Tipul de finisare (plastifiere, lăcuire, capsare, broșare, legătorie)</li></ul> <b>Fișa tehnologică a lucrării poligrafice</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rolul și structura fișei tehnologice</li><li>• Date generale: titlu lucrare, tiraj, format, număr de pagini, materiale utilizate</li><li>• Parametri pentru secțiunile de tipar și finisare</li><li>• Calculul consumurilor de materiale (hârtie, cerneală, adezivi)</li></ul>
3.1.2.	3.2.5. 3.2.6.	3.3.1. 3.3.2.	<b>Legătura între materiale și parametri tehnici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rolul materialelor în procesul tehnologic</li></ul>

	3.2.8. 3.2.7. 3.2.9. 3.2.10.	3.3.3. 3.3.4. 3.3.5. 3.3.6. 3.3.7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alegerea hârtiei și a cernelii în funcție de destinația produsului</li> <li>• Influența formatului asupra consumului de materiale</li> </ul> <p><b>Controlul calității materialelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode de testare a caracteristicilor fizico-mecanice și optice</li> <li>• Utilizarea aparatelor de măsură (densitometru, micrometru, spectrofotometru)</li> <li>• Interpretarea rezultatelor și completarea fișelor de control</li> </ul>
3.1.3	3.2.11. 3.2.12. 3.2.13. 3.2.14. 3.2.15. 3.2.16. 3.2.17.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.3. 3.3.4. 3.3.5. 3.3.6. 3.3.7.	<p><b>Materiale suport pentru tipărire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificarea materialelor poligrafice</li> <li>• Tipuri de hârtie: offset, cretată, reciclabilă, specială</li> <li>• Proprietăți: gramaj, netezime, albedo, opacitate, rigiditate</li> <li>• Cartoane și folii pentru ambalaje</li> </ul> <p>Suporturi plastice și metalice pentru tipar</p>
3.1.4. 3.1.5. 3.1.6. 3.1.7.	3.2.18. 3.2.19. 3.2.20. 3.2.21. 3.2.22.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.3. 3.3.4. 3.3.5. 3.3.6. 3.3.7.	<p><b>Cerneluri și materiale auxiliare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compoziția cernelurilor: pigmenți, lianți, solvenți, aditivi</li> <li>• Tipuri de cerneluri: pe bază de apă, UV, solvent, latex</li> <li>• Solvenți, diluanți, substanțe de curățare</li> <li>• Compatibilitatea cernelurilor cu suporturile de tipar</li> </ul> <p><b>Materiale pentru finisare poligrafică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adezivi și lacuri (UV, acrilice, termofuzibili)</li> <li>• Folii pentru plastifiere (lucioase, mate, soft-touch)</li> <li>• Materiale pentru ambalare, legătorie și decorare</li> </ul>

Se propune următoarea ordine de parcurgere a conținuturilor:

**1. Noțiuni introductive**

- Clasificarea materialelor poligrafice

**2. Materiale suport pentru tipărire**

- Tipuri de hârtie: offset, cretată, reciclabilă, specială
- Proprietăți: gramaj, netezime, albedo, opacitate, rigiditate
- Cartoane și folii pentru ambalaje
- Suporturi plastice și metalice pentru tipar

**3. Cerneluri și materiale auxiliare**

- Compoziția cernelurilor: pigmenți, lianți, solvenți, aditivi
- Tipuri de cerneluri: pe bază de apă, UV, solvent, latex
- Solvenți, diluanți, substanțe de curățare
- Compatibilitatea cernelurilor cu suporturile de tipar

**4. Materiale pentru finisare poligrafică**

- Adezivi și lacuri (UV, acrilice, termofuzibili)
- Folii pentru plastifiere (lucioase, mate, soft-touch)
- Materiale pentru ambalare, legătorie și decorare

**5. Controlul calității materialelor**

- Metode de testare a caracteristicilor fizico-mecanice și optice

- Utilizarea aparatelor de măsură (densitometru, micrometru, spectrofotometru)
- Interpretarea rezultatelor și completarea fișelor de control

#### **6. Determinarea parametrilor tehnici principali**

- Raportul dintre formatul de tipar și formatul lucrării (impoziție)
- Număr de pagini / coli tipar
- Tipul și gramajul hârtiei / cartoanelor
- Tipul de cerneală și tehnologia de tipărire (offset, digital, flexo etc.)
- Tipul de finisare (plastifiere, lăcuire, capsare, broșare, legătorie)

#### **7. Legătura între materiale și parametri tehnici**

- Rolul materialelor în procesul tehnologic
- Alegerea hârtiei și a cernelii în funcție de destinația produsului
- Influența formatului asupra consumului de materiale

#### **8. Fișa tehnologică a lucrării poligrafice**

- Rolul și structura fișei tehnologice
- Date generale: titlu lucrare, tiraj, format, număr de pagini, materiale utilizate
- Parametri pentru secțiunile de tipar și finisare
- Calculul consumurilor de materiale (hârtie, cerneală, adezivi)

### **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic)**

- Mostre de hârtie (gramaj, grosime, volum, rugozitate, opacitate);
- Mostre de cerneală;
- Paletar de culori ( CMYK, Pantone, etc.);
- Lupă tipografică;
- Mașina de tăiat și rotunjit hârtie;
- Mașina de imprimat pentru satinarea și finisarea hârtiei;
- Mașină de ștanțat plăci offset.;
- Suporturi de imprimare;
- Firnis;
- Accesorii pentru modificarea consistenței și vitezei de uscare a cernelurilor;
- Constituenți și adjuvanți pentru prepararea soluțiilor de umezire;
- Plăci offset;
- Mașină de ștanțat plăci offset;
- Trusa tipăritorului;
- Standarde ISO specifice produselor tipografie.

### **Sugestii metodologice**

Conținuturile programei modului „**Pregătirea materialelor poligrafice**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire al elvilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Pregătirea materialelor poligrafice**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Procesul educațional trebuie organizat astfel încât elevii să învețe prin instruire directă; prin învățarea reciprocă; învățarea online (e-learning).

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. Pentru consolidarea –fixarea, competențelor dobândite sau pentru recuperarea competențelor planificate, dar nedobândite adecvat se vor propune activități remediale pe parcursul modulului astfel ca aceste deficiențe să fie recuperate în cel mai scurt timp.

Pregătirea în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare/ îndrumări de laborator.

Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- a. Tema abordată;
- b. Noțiuni teoretice;
- c. Lista cu echipamentele și instrumentele necesare realizării sarcinilor de lucru;
- d. Materiale tipografice;
- e. Sarcini/Instrucțiuni de lucru;
- f. Criteriile de evaluare;
- g. Concluzii și observații personale;

Având în vedere că prin lucrările de laborator, în afară de însușirea cunoștințelor teoretice, elevii își formează/dezvoltă abilități practice și probează atitudini legate de activitatea desfășurată, se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări de laborator: pregătirea pentru realizarea sarcini de lucru alegerea instrumentelor pentru executarea lucrării de laborator, rezolvarea creativă a eventualelor probleme de adaptare a echipamentelor/mijloacelor de învățământ folosite la condițiile concrete din laborator și/sau la specificul sarcinilor de lucru pe care le presupune efectuarea lucrării etc. Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului „**Pregătirea materialelor poligrafice**” iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini. Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor executa o măsurătoare/o identificare a caracteristicilor cernelurilor, a hârtiei tipografice, a caracteristicilor generale ale materialelor tipărite și vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă. Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă. La începutul activității de laborator tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Lista temelor propuse pentru parcurgerea orelor de laborator la modulul „**Pregătirea materialelor poligrafice**”:

1. Selectarea hârtiei după caracteristicile acesteia;
2. Calcularea cantității necesare de hârtie – determinarea necesarului pentru un tiraj dat, inclusiv pierderi tehnologice.
3. Identificarea culorilor dintr-un material tipărit utilizând paletarul de culori Pantone;
4. Analizarea defectelor dintr-un material tipărit utilizând lupa tipografică;
5. Măsurarea culorii folosind spectrocolorimetrul;
6. Realizarea unui tipar de probă pentru o sarcină dată;
7. Realizarea unor produse tipografice ( cărți de vizită, calendare, broșuri, fluturași pentru reclame, etichete, etc.) indicând materialele utilizate și procesul tehnologic;
8. Analizarea parcursului unui „Lanț de custodie FSC și PEFC” pentru hârtia utilizată la realizarea unui produs tipografic;

## 9. Producerea manuală a hârtiei din hârtie reciclată;

Pregătirea prin instruire practică săptămânală se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări/probe practice pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare/ îndrumări probe practice.

Structura materialelor de învățare proiectate pentru desfășurarea probelor practice ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

1. Identificarea și clasificarea tipurilor de hârtie – determinarea gramajului, texturii și destinației (offset, reciclabil, special).
2. Testarea absorbției cernelii – aplicarea unei cantități standard de cerneală și observarea comportamentului hârtiei.
3. Verificarea grosimii cartonului – utilizarea micrometrului și evaluarea materialului pentru diferite tipuri de produse (ambalaje, coperti).
4. Pregătirea suporturilor pentru imprimare digitală sau offset – decuparea și ajustarea culorilor pentru dimensiuni specifice. Determinarea dimensiunilor coli de hârtie – măsurarea și compararea cu standardele ISO (formate A, B, C).
5. Sortarea hârtiei și cartonului – după gramaj, format și tip de imprimare, pentru organizarea fluxului de producție.
6. Prepararea și etichetarea materialelor – organizarea culorilor și cartonului pe paleți sau rafturi pentru tipar.
7. Realizarea unei fișe tehnice a materialului – includerea informațiilor despre tip, format, gramaj, grosime, destinație și observații tehnice.
8. Alegerea materialelor și a dispozitivelor/ uneltelor pentru realizarea unei sarcini date (carte de vizita, felicitate, pliant de promovare etc.)
9. Completarea fișei de proiectare tehnologică pentru realizarea unui produs tipografic (pliant, fluturaș, pliant de promovare, afiș, etc)
10. Determinarea vâscozității cernelii utilizate la imprimare, în vederea asigurării calității și uniformității procesului de tipărire utilizând vâscozimetrul
11. Verificarea densității optice a cernelurilor tipărite, utilizând densitometrul
12. Determinarea temperaturii și umidității relative în atelier sau tipografie utilizând termohigrometrul.
13. Ajustarea parametrilor fizico-chimici ai cernelurilor și a soluțiilor de umezire, utilizând instrumente specifice de măsură și control, și a accesoriilor necesare în vederea asigurării calității imprimării.
14. Verificarea mostrelor de culoare specială utilizând spetofotometrul, lupa tipografică și standardul de referință al culorii speciale.
15. Verificarea efectului Corona asupra suportului de imprimare.
16. Determinarea calității și conformității tiparului de probă
17. Aplicarea normelor de sănătatea și securitatea muncii la utilizarea aparatelor / instrumentelor utilizate

## FIȘĂ DE LUCRU – INSTRUIRE PRACTICĂ

### Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.4. Cerneluri 3.1.5. Soluții de umezire utilizate în procesele tehnologice poligrafice 3.1.6. Accesorii pentru modificarea consistenței și vitezei de uscare a cernelurilor	3.2.18. Verificarea cernelurilor și a soluțiilor de umezire din punct de vedere al conformității cu cerințele specifice ale procesului tehnologic 3.2.19. Pregătirea cernelurilor și a soluțiilor de umezire pentru imprimare 3.2.20. Prepararea soluțiilor de umezire pentru tiparul offset 3.2.21. Utilizarea instrumentelor de măsură și control	3.3.2. Respectarea normelor tehnice în vigoare, privind calitatea și cantitatea elementelor de referință ale lucrării 3.3.4. Rezolvarea autonomă a problemelor legate de pregătirea materialelor conform instrucțiunilor de lucru ale echipamentelor 3.3.5. Recepționarea cernelurilor și a soluțiilor de umezire în vederea pregătirii imprimării, conform fișei tehnologice 3.3.6. Asumarea rolului în echipa și colaborarea cu ceilalți membri ai echipei

**Modul:** Pregătirea materialelor poligrafice

**Tema:** Utilizarea instrumentelor de măsură și control pentru verificarea și pregătirea cernelurilor flexografice pentru imprimare

**Metoda:** Învățare bazată pe rezolvarea de probleme (PBL)

**Durata:** 2–3 ore

**Locul desfășurării:** Atelierul de practică / tipografie parteneră

**Echipă:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

### 1. Scopul activității

Verificarea și ajustarea parametrilor fizico-chimici ai cernelurilor (vâscozitate, densitate, finețe, temperatură), utilizând instrumente specifice de măsură și control, în vederea asigurării calității imprimării.

### 2. Situația-problemă

În timpul tipării unui tiraj, culorile imprimate apar mai deschise decât proba de culoare aprobată. Operatorul suspectează că cerneala utilizată are o vâscozitate necorespunzătoare.

**Cum poți verifica și corecta parametrii cernelii, folosind instrumentele de măsură disponibile?**

### 3. Obiective de învățare

La finalul activității, elevii vor fi capabili să:

- identifice instrumentele adecvate pentru verificarea cernelurilor;
- efectueze corect măsurători de vâscozitate și densitate;
- interpreteze datele obținute și să decidă ajustări necesare;
- respecte normele de protecție și igienă a muncii;
- colaboreze eficient în rezolvarea unei probleme reale.

#### 4. Materiale și aparatură utilizată

Denumirea echipamentului / materialului	Scopul utilizării
Vâscozimetru Ford / Shell	Determinarea vâscozității
Spectrofotometru	Verificarea culorii tipărite
Termometru digital	Controlul temperaturii cernelii
Cronometru digital	Măsurarea timpului de curgere
Termohigrometru digital / analogic	Măsurarea temperaturii și umidității relative din atelier/tipografie
Racletă metalică	Distribuirea uniformă a probei
Pahare gradate / eprubete	Pregătirea probelor
Agitator / paletă de omogenizare	Amestecarea uniformă a probei
Mostre de cerneluri (CMYK)	Probe de test
Hârtie tipografică standard	Suport pentru imprimare probă
Mănuși, lavete, echipament de protecție, soluție de curățare	Siguranță în manipulare și igienă în lucru

#### 5. Desfășurarea activității

Etapa	Activitatea elevului	Observații / rezultate
1. Analiza problemei	Discuția în echipă asupra cauzei posibile a culorii deschise.	
2. Formularea ipotezelor	Notarea posibilelor cauze:	
3. Planificarea verificărilor	Se stabilește planul de măsurare: ce parametri se verifică, cu ce instrumente.	
4. Măsurători experimentale	Efectuarea determinărilor de vâscozitate, densitate, finețe.	
5. Înregistrarea datelor	Se completează tabelele de mai jos.	
6. Interpretarea rezultatelor	Compararea valorilor cu limitele din fișa tehnică a cernelii.	
7. Concluzii și propuneri	Ce ajustări sunt necesare? (ex: diluare, omogenizare, aclimatizare)	

#### **A. Determinarea vâscozității cernelii utilizate la imprimare, în vederea asigurării calității și uniformității procesului de tipărire.**

##### **Instrucțiuni de lucru:**

- Se omogenizează proba de cerneală (agitare lentă, fără formarea de bule de aer).
- Se umple complet cupa vâscozimetrului, asigurând temperatura de  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Se cronometrează timpul de curgere (în secunde) al cernelii din cupă.
- Se repetă măsurarea de 2–3 ori și se calculează media valorilor.
- Se compară rezultatul obținut cu valorile recomandate în fișa tehnică a cernelii.

Culoarea / tipul cernelii	Temperatura probei (°C)	Timp de curgere (s) – 1	Timp de curgere (s) – 2	Timp mediu (s)	Valoare standard (s)	Abatere	Observații / acțiuni corective
Cyan					35 ± 2		
Magenta					33 ± 2		
Galben					30 ± 2		
Negru (K)					38 ± 2		

### Interpretarea rezultatelor

- Vâscozitate prea mică → cerneala este prea fluidă, acoperire slabă, posibile scurgeri.
- Vâscozitate prea mare → transfer dificil, posibile pete sau neuniformități.
- Ajustare posibilă: adăugare agent de diluare / omogenizare / aclimatizare la temperatura mediului.

### Analiza echipei

- Probleme identificate: \_\_\_\_\_
- Cauze posibile: \_\_\_\_\_
- Soluții propuse: \_\_\_\_\_

### Reflecția individuală

- Ce am învățat despre relația dintre vâscozitate și calitatea imprimării?  
.....
- Ce erori pot influența măsurarea vâscozității?  
.....
- Cum pot preveni aceste erori într-un proces real de producție?  
.....

## B. Verificarea culorii ale cernelurilor tipărite

### Instrucțiuni de lucru:

1. Se imprimă mostre de culoare pe suportul stabilit (hârtie offset sau cretată).
2. Se măsoară culoarea cu spectrofotometrul.
3. Se măsoară diferența de culoare Delta E prin măsurarea culorii tipărite și a referinței.
4. Se notează observațiile privind diferențele și posibilele cauze (ex.: strat prea subțire, cerneală prea fluidă, presiune neuniformă etc.).

Nr. crt.	Culoarea testată	L*a*b* măsurat	L*a*b* de referință	Delta E	Observații (cauze posibile, acțiuni corective)
1	Cyan				
2	Magenta				
3	Galben				
4	Negru (K)				

### Analiza rezultatelor

Valoare Delta E	Potrivirea culorii
0-1	Potrivire perfectă
1-2	Diferență aproape perceptibilă
2-3	Acceptabil

3-5	Diferență vizibilă
Mai mare de 5	Diferență inacceptabilă

- Culoarea cu cea mai mare abatere: \_\_\_\_\_
- Cauza posibilă: \_\_\_\_\_
- Soluție propusă: \_\_\_\_\_
- După corecție, densitățile sunt conforme?  Da  Nu

### Concluzii și reflecție

- Ce am învățat despre relația dintre valoarea Delta E și aspectul culorii?  
.....
- Cum influențează grosimea stratului de cerneală valoarea măsurată?  
.....
- Ce aş putea îmbunătăți la următoarea măsurare?  
.....

### C. Determinarea timpului de uscare al cernelii flexografice

#### Materiale necesare

Hârtie albă curată și/sau bandă adezivă (pentru test)

#### Instrucțiuni de lucru

- Se pune proba tipărită pe o suprafață plană, la temperatura camerei (20–24 °C).
- Se pornește cronometrul imediat după imprimare.
- La intervale regulate (de exemplu: 1 min, 3 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min):
  - se apasă ușor o bucată de hârtie albă pe zona imprimată,
  - se ridică hârtia și se observă dacă rămâne urmă de cerneală.
- Se notează momentul la care nu mai apar urme — acesta este timpul de uscare completă.
- Opțional: se repetă testul cu bandă adezivă — dacă la dezlipire nu rămâne cerneală, uscarea este completă.

<b>I n t e r v a l d e t i m p ( s e c )</b>	<b>Urme de cerneală la atingere</b>	<b>Urme pe bandă adezivă</b>	<b>O b s e r v a ț ii</b>

2 0			
4 0			
6 0			
8 0			
1 0 0			
1 2 0			
1 4 0			

### Analiza rezultatelor

Timpi de uscare tipic:

Strat subțire pe hârtie absorbantă: 30–90 secunde

Strat mai gros sau carton: 1–3 minute

### Analiza echipei

- Probleme identificate: \_\_\_\_\_
- Cauze posibile: \_\_\_\_\_
- Soluții propuse: \_\_\_\_\_

### Reflecția individuală

Cum s-a comportat cerneala pe mostrele testate? Au existat diferențe între zonele probei?

.....

Ce relație există între vâscozitatea cernelii și timpul de uscare?

.....

Cum a afectat grosimea stratului timpul de uscare?

.....

### **D. Determinarea temperaturii și umidității relative în atelier sau tipografie pentru a asigura calitatea imprimării, stabilitatea hârtiei și vâscozitatea optimă a cernelurilor.**

#### Instrucțiuni de lucru

- Se amplasează termohigrometrul în zona de lucru, departe de surse directe de căldură sau curenți de aer.
- Se lasă instrumentul să se stabilizeze 2–5 minute.
- Se citesc valorile de temperatură (°C) și umiditate (%) și se notează în tabel.
- Se repetă măsurarea în mai multe puncte ale atelierului pentru o medie reprezentativă.
- Se compară valorile obținute cu intervalele recomandate pentru tipar și depozitarea hârtiei/cernelurilor.

Punct de măsurare	Temperatura (°C)	Umiditate (%)	Abatere față de standard	Observații

### Intervale recomandate pentru tipar

Parametru	Interval recomandat	Observații
Temperatura mediului	20 – 25 °C	Ideal pentru hârtie și cerneală offset
Umiditate relativă	45 – 55 %	Previne uscarea prematură sau deformarea suporturilor

### Analiza rezultatelor

- Dacă temperatura < 20 °C → hârtia rigidă, cerneală vâscoasă
- Dacă temperatura > 25 °C → uscarea rapidă a cernelii, riscuri de imprimare neuniformă
- Umiditate < 45 % → hârtie se încrețește, electricitate statică
- Umiditate > 55 % → cerneală se usucă lent, hârtia se dilată

### Analiza echipei

- **Probleme identificate:** \_\_\_\_\_
- **Cauze posibile:** \_\_\_\_\_
- **Soluții propuse:** \_\_\_\_\_

### Reflecția individuală

- **Cum influențează temperatura și umiditatea calitatea tiparului?**  
.....
- **Ce măsuri preventive pot fi luate pentru menținerea condițiilor optime?**  
.....
- **Cum aș ajusta procesul de tipar în cazul unor abateri de mediu?**  
.....

### 6. Analiza și concluziile echipei

Probleme identificate:	
Cauza probabilă:	
Soluții propuse:	
Măsuri corective aplicate:	

### 7. Reflecția individuală (autoevaluare)

- Ce am învățat nou din această activitate?  
.....
- Ce dificultăți am întâmpinat și cum le-am depășit?  
.....

- Ce aş face diferit într-o situație similară reală de producție?

.....

## **8. Observațiile profesorului**

.....  
.....

## **9. Norme de sănătatea și securitatea muncii respectate:**

- Utilizarea echipamentului de protecție (mănuși, halat)
- Manipularea cernelurilor conform instrucțiunilor
- Igienizarea postului de lucru după activitate
- Respectarea indicațiilor profesorului

**Propunem un exemplu de activitate de învățare, în cadrul laboratorului tehnologic, unde se poate aplica metoda: Metoda - ”Diagrama Ishikawa”( *diagrama cauza-efect/ os de pește*) care permite:**

- ilustrarea grafică a legăturii dintre un rezultat și factorii ce au dus la apariția acestuia;
- imagine de ansamblu a cauzelor potențiale ce au dus la o anumită problemă sau efect.

### **ETAPE**

1. *Definirea problemei* – sub forma unei întrebări “DE CE..?”– se notează problema în „capul” peștelui. Este important ca toți membrii grupului să agreeze formularea problemei.

2. *Construirea “scheletului”* – Identificați cauzele potențiale și grupați-le în categorii principale - nu mai mult de 4- 6 (exemplu: cerneala utilizată, tipuri de hârtie de imprimare, soluția de umezire, tehnologia de imprimare, proceduri, norme de SSM, etc. ). Fiecare dintre aceste categorii majore va fi explorată în detaliu. Subcauzele identificate sunt poziționate pe “oasele” principale. Pentru fiecare , continuați să vă întrebați “de ce s-a întâmplat acest lucru?”

3. *Analiza informațiilor* - evaluează fiecare cauză majoră și potențialele cauze detaliate asociate cu aceasta. Marchează (eventual cu culoare distinctă) elementele cele mai promițătoare în acest sens, pentru investigarea ulterioară.

4. *Plan de acțiune* - creează un plan de acțiuni pentru rezolvarea cauzei încercuite.

Se vizează dobândirea următoarelor rezultate ale învățării:

<b>Cunoștințe:</b>	3.1.4. <i>Cernelurile;</i> 3.1.5. <i>Soluții de umezire utilizate în procesele tehnologice poligrafice.</i>
<b>Abilitați:</b>	3.2.18. <i>Verificarea cernelurilor și a soluțiilor de umezire din punct de vedere al conformității cu cerințele specifice ale procesului tehnologic;</i> 3.2.19. <i>Pregătirea cernelurilor și a soluțiilor de umezire pentru imprimare;</i> 3.2.20. <i>Utilizarea instrumentelor de măsură și control;</i> 3.2.21. <i>Utilizarea documentației de specialitate.</i>
<b>Atitudini:</b>	3.3.2. <i>Respectarea normelor tehnice în vigoare, privind calitatea și cantitatea elementelor de referință a lucrării;</i> 3.3.3. <i>Respectarea normelor generale și specifice privind sănătatea și securitatea muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului;</i> 3.3.5. <i>Recepționarea cernelurilor și a soluțiilor de umezire în vederea pregătirii imprimării, conform fișei tehnologice;</i> 3.3.7. <i>Respectarea disciplinei de specialitate și a termenelor de execuție.</i>
<b>Conținutul:</b>	<b>Tehnologia de realizare a unei cărți de vizită</b> (conform fișei tehnologice și a cerințelor designului realizat anterior).

Pentru aplicarea metodei se parcurg etapele (definirea problemei, construirea “scheletului”, analiza informațiilor, plan de acțiune) respectând recomandările:

- Se lucrează în echipe de câte 4-5 elevi. Se desemnează un raportor pentru fiecare echipă. Acesta va prezenta în plen rezultatele obținute.

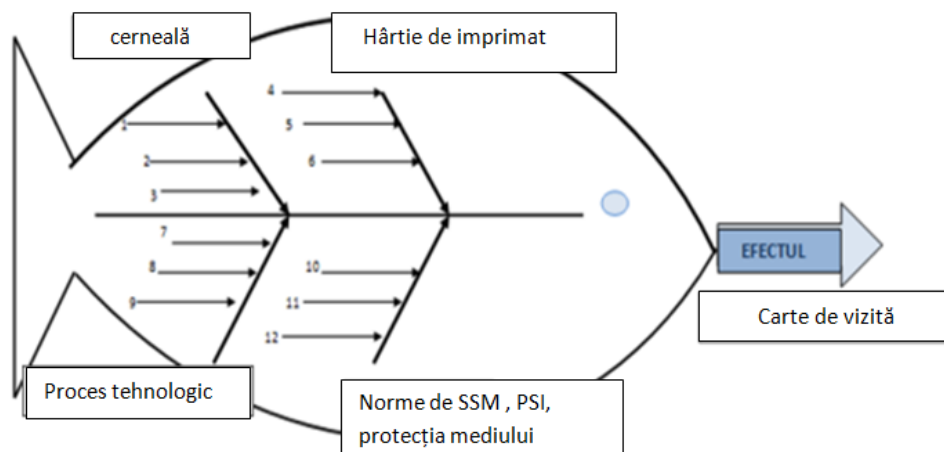
### **Sarcini de lucru:**

1. Discutați cu colegii din echipă și identificați subcauzele pentru câte o categorie principală aleasă în realizarea cărții de vizită.

2. Consemnați subcauzele pe postituri pe care raportorul le va așeza pe “oasele” principale ale diagramei Ishikawa (de pe flipchart/tabla) la categoria principală aleasă de către echipă.

- urmăriți cu atenție prezentările colegilor, reținând elementele de interes;
- puneți întrebări dacă nu vă este totul suficient de clar;

- discutați și clarificați în plen eventualele incertitudini semnalate.



Lucrarea de laborator se execută prin parcurgerea următoarelor etape:

1. Instructajul privind normele *de sănătatea și securitatea muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului, specifice lucrării;*
2. Planificarea individuală a muncii, prin prezentarea de către profesor a obiectivelor lecției, distribuirea sarcinilor și a responsabilităților.
3. Efectuarea propriu-zisă a lucrării de laborator
4. Controlul și autocontrolul execuției propriu-zise a lucrării de laborator

### Un alt exemplu de metodă didactică: **Învățarea prin experiment**

Metoda poate presupune integrarea mijloacelor digitale în activitatea practică:

- utilizarea senzorilor digitali (de umiditate, grosime etc.);
- completarea fișelor de laborator în format online (Google Sheets / Padlet);
- analiza datelor și prezentarea concluziilor prin aplicații digitale (Canva, PowerPoint, Genially).

Această metodă stimulează **învățarea activă, colaborarea, gândirea critică și competențele digitale.**

**Tema activității:** Controlul suporturilor de imprimare din punct de vedere cantitativ și calitativ

**Durata:** 2 ore

**Tipul lecției:** Lecție de laborator

**Forma de organizare:** echipe de câte 3 – 4 elevi

Se vizează dobândirea următoarelor rezultate ale învățării:

<b>Cunoștințe</b>	<i>3.1.2. Elemente de referință ale lucrărilor poligrafice;</i>
<b>Abilitați:</b>	<i>3.2.8. Controlul suporturilor de imprimare din punct de vedere cantitativ și calitativ; 3.2.9. Utilizarea instrumentelor de măsură și control; 3.2.10. Utilizarea documentației de specialitate.</i>
<b>Atitudini:</b>	<i>3.3.2. Respectarea normelor tehnice în vigoare, privind calitatea și cantitatea elementelor de referință a lucrării; 3.3.3. Respectarea normelor generale și specifice privind sănătatea și securitatea muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului; 3.3.5. Asumarea rolului în echipă și colaborarea cu ceilalți membri ai echipei;</i>

## FIȘĂ DE LUCRU

**Modulul:** Pregătirea materialelor poligrafice

**Tema:** Controlul suporturilor de imprimare din punct de vedere cantitativ și calitativ

**Clasa:** IX

**Durata:** 2 ore

**Data:** \_\_\_\_\_

**Profesor:** \_\_\_\_\_

**Elev:** \_\_\_\_\_

**Grupa / echipa:** \_\_\_\_\_

### Scopul lucrării

Determinarea principalelor caracteristici **cantitative și calitative** ale suporturilor de imprimare (hârtie, carton, material sintetic) pentru a evalua conformitatea acestora cu standardele poligrafice

### Resurse utilizate

Nr. crt.	Denumirea materialului / aparatului	Scopul utilizării
1	Mostră de hârtie / carton / folie sintetică	Suport de imprimare analizat
2	Micrometru	Determinarea grosimii
3	Balanță electronică	Determinarea greutății specifice
4	Aparat de măsurat umiditatea	Determinarea umidității
5	Senzor / aplicație digitală	Înregistrarea și analiza datelor
6	Lupa / microscop digital	Examinarea suprafeței
7	Calculator / tabletă	Prelucrarea și prezentarea rezultatelor

Suporturile de imprimare trebuie să îndeplinească cerințe tehnice specifice:

- **Grosime (mm /  $\mu\text{m}$ )** – influențează rigiditatea și comportarea la tipar;
- **Greutate specifică ( $\text{g}/\text{m}^2$ )** – determină opacitatea și stabilitatea mecanică;
- **Umiditate (%)** – afectează planeitatea și aderența cernelii;
- **Netezime / luciu** – influențează calitatea imprimării;
- **Rezistență mecanică** – definește comportarea în procesul de imprimare

### Modul de lucru

1. Identificați tipul de suport și notați caracteristicile vizuale.
2. Măsurați **grosimea** folosind micrometrul (media a 3 măsurători).
3. Determinați **greutatea specifică** (masa unei coli raportată la suprafață).
4. Măsurați **umiditatea** cu aparatul specific.
5. Examinați **aspectul suprafeței** (netezime, luciu, uniformitate) la lupă / microscop digital.
6. Notați toate valorile în tabelul de mai jos.
7. Comparați valorile obținute cu cele din standardele de referință.
8. Formulați concluzii privind calitatea suportului analizat.

### Tabel de rezultate

Caracteristică	Unitate de măsură	Valori măsurate	Media valorilor	Valoare standard (orientativă)	Observații
Grosime	$\mu\text{m}$			80–150 $\mu\text{m}$	
Greutate specifică	$\text{g}/\text{m}^2$			70–200 $\text{g}/\text{m}^2$	
Umiditate	%			5–7 %	

Netezime	subiectiv / numeric			conform standardului	
Aspect suprafață	descriere			uniform	
Rezistență mecanică	testare / observație			satisfăcătoare	

### Analiza și interpretarea rezultatelor

- Comparați valorile obținute cu valorile standard.
- Indicați eventualele neconformități.
- Explicați posibilele cauze ale abaterilor.

### Comentarii / interpretare:

### Concluzii

### Sugestii privind evaluarea

Evaluarea componentă a strategiei didactice, oferă informații cu privire la calitatea actului de învățare. Evaluarea trebuie proiectată încă din faza de planificare didactică, nu doar aplicată la final. În cadrul unei strategii didactice complete, evaluarea este corelată cu rezultatele învățării, oferă un feedback constant elevului și contribuie la adaptarea continua a demersului didactic.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării din cadrul modulului ”Pregătirea materialelor poligrafice”, evaluarea trebuie să fie continuă, obiectivă și practică, centrată pe competențe. Se recomandă o pondere mai mare pentru activitățile aplicative, se evaluează atât rezultatele obținute, cât și modul de lucru. Utilizarea de metode variate: observație sistematică, probă practică/laborator, teste scrise, portofoliu, autoevaluare.

Formele evaluării în funcție de momentul în care se realizează evaluarea sunt:

- Evaluarea inițială – la început de modul/unitate de învățare. Instrumentele de evaluare, recomandate sunt: chestionare, fișe de evaluare, etc. Rolul evaluării inițiale este de ghidare a demersului didactic;
- Evaluarea formativă (continua) – pe parcursul lecțiilor sau al activităților practice. Instrumentele de evaluare, recomandate sunt: observația sistematică, fișe de lucru, chestionare, fișe de evaluare, fișe de autoevaluare și interevaluare, utilizarea feedforward (are în vedere acțiunile viitoare și modul în care poate fi îmbunătățită performanța în viitor). Rolul evaluării formative este de îmbunătățire a procesului de învățare în timp real. Permite elevilor să înțeleagă ce trebuie îmbunătățit, îi motivează. Cadrele didactice obțin informații pentru a adapta strategiile didactice spre remediere sau performanță.
- Evaluarea sumativă - la final de unitate de învățare/modul. Instrumentele de evaluare, recomandate sunt: proiect, probă practică, test teoretic, portofoliu.

Evaluarea are în vedere standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării din Standardul de pregătire profesională, care prezintă criteriile și indicatorii de realizare precum și ponderea acestora.

Propunem ca exemplu de evaluare un **Test de verificare a cunoștințelor**

### Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.4. Cerneluri	3.2.18. Verificarea cernelurilor și a soluțiilor de umezire din punct	3.3.2. Respectarea normelor tehnice în vigoare, privind

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.5. Soluții de umezire utilizate în procesele tehnologice poligrafice  3.1.6. Accesorii pentru modificarea consistenței și vitezei de uscare a cernelurilor	de vedere al conformității cu cerințele specifice ale procesului tehnologic  3.2.19. Pregătirea cernelurilor și a soluțiilor de umezire pentru imprimare  3.2.20. Prepararea soluțiilor de umezire pentru tiparul offset 3.2.21. Utilizarea instrumentelor de măsură și control	calitatea și cantitatea elementelor de referință ale lucrării 3.3.4. Rezolvarea autonomă a problemelor legate de pregătirea materialelor conform instrucțiunilor de lucru ale echipamentelor 3.3.5. Recepționarea cernelurilor și a soluțiilor de umezire în vederea pregătirii imprimării, conform fișei tehnologice

### TEST DE EVALUARE

**Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 50 minute**

#### SUBIECTUL I

**30 puncte**

##### I.1

**14 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1– 7) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Ce instrument se utilizează pentru măsurarea densității optice a cernelii tipografice?

- a) Micrometrul
- b) Densitometru
- c) pH-metru
- d) Viscosimetru

2. Ce parametru controlează viscozitatea unei cerneluri?

- a) Gradul de luciu
- b) Capacitatea de absorbție
- c) Rezistența la curgere
- d) Stabilitatea la lumină

3. Ce valoare a  $\Delta E$  indică o diferență de culoare acceptabilă în tipar?

- a)  $\Delta E > 10$
- b)  $\Delta E = 0$
- c)  $\Delta E$  între 2 și 5
- d)  $\Delta E < 1$

4. În tiparul offset, emulsificarea cernelii reprezintă:

- a) Evaporarea apei din soluția de umezire
- b) Interacțiunea dintre cerneală și soluția de umezire
- c) Procesul de oxidare a pigmentilor
- d) Măsurarea luciului imprimării

5. Precizia de măsurare a Spectrofotometrului este:
- Foarte scăzută
  - Scăzută
  - Bună (pentru un control rapid)
  - Foarte înaltă (standard ISO)
6. Un pH prea ridicat al soluției de umezire poate determina:
- Emulsificare excesivă a cernelii
  - Uscare mai rapidă
  - Aderență mai mare
  - Reducerea luciului
7. În timpul controlului vizual standardizat, se utilizează:
- Iluminare de birou (4000 K)
  - Lumină naturală directă
  - Cabină de iluminare standard D50
  - Lanternă cu lumină rece

### I.2

**6 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate Instrumente de măsură, iar în coloana **B** sunt enumerate Parametrii mășurați.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

Coloana A	Coloana B
1. Viscosimetru	a. Intensitatea culorii
2. Spectrofotometru	b. Vâscozitatea / fluiditatea cernelii
3. Micrometrul	c. Distanțe mici cu precizie ridicată

### I.3

**10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

- Densimetrul măsoară grosimea stratului de cerneală aplicat.
- pH-ul soluției de umezire trebuie să fie neutru (7,0) pentru tiparul offset.
- O cerneală cu vâscozitate prea mică poate provoca scurgeri și pete.
- Cerneala tipografică folosită în tiparul offset este solubilă în apă și se amestecă direct cu soluția de umezire.
- Soluția de umezire are rolul de a proteja zonele neimprimabile ale plăcii offset, împiedicând depunerea cernelii pe acestea.

## SUBIECTUL II

**30 puncte**

### II.1

**16 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- a) Densitometrul este folosit pentru a măsura .....(1)..... optică a culorilor imprimate și pentru a verifica uniformitatea depunerii cernelii.
- b) Colorimetrul determină valorile colorimetrice  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  și .....(2)..... față de un standard de referință.
- c) Înainte de utilizare, cernelurile trebuie .....(3)..... pentru a asigura o distribuție ..... (4)..... a pigmentilor și a componentelor lichide.
- d) În tiparul flexografic se utilizează cerneluri lichide, pe bază de ....(5).... sau ....(6)...., care se usucă rapid prin evaporare, asigurând o .....(7) ..... curată pe diverse tipuri de suporturi.
- e) În tiparul digital, .....(8)..... sunt special formulate pentru a se fixa direct pe suport, fără utilizarea soluției de umezire.

## II.2.

**14 puncte**

La controlul imprimării, operatorul a măsurat densitatea culorii cyan cu un densitometru. Valorile obținute sunt:

Zona 1: 1,35

Zona 2: 1,28

Zona 3: 1,42

Standardul procesului:  $1,35 \pm 0,05$

Cerințe:

- a) Identifică zonele conforme și neconforme.
- b) Propune o măsură corectivă pentru zonele neconforme.

## SUBIECTUL III

**30 puncte**

### III.1

**30 puncte**

**Realizează un eseu cu tema:** „Verificarea și pregătirea cernelurilor în conformitate cu cerințele procesului tehnologic”, având în vedere următoarele aspecte:

- 1 Tipuri cerneluri ecologice și avantaje al utilizării acestora;
2. Parametrii utilizați pentru verificarea cernelurilor;
3. Pregătirea cernelurilor pentru imprimare;
4. Echipamente de măsură și control în tehnologiile poligrafice, precum și parametrii de calitate controlați de acestea.

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

## SUBIECTUL I

**30 puncte**

### I.1

**14 puncte**

1 – b; 2 – c; 3 - c; 4 - b; 5 – d; 6-a; 7-c.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.  
Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**I. 2** **6puncte**

1 – b; 2 – a; 3 – c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**I.3** **10 puncte**

1 – F; 2 – F; 3 – A; 4 - F; 6 -A

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL II** **30 puncte**

**II.1** **16 puncte**

a) 1 – densitatea; b) 2 – diferența de culoare  $\Delta E$ ; c) 3 – omogenizate; 4 – uniformă;

d) 5 - apă, 6 – solvenți, 7- imprimare;

e) 8- cernelurile;

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**II.2.** **14 puncte**

a)

Zona conformă: 1 (se încadrează în 1,30–1,40)

Zonă neconformă: 2 (1,28 < 1,40)

Zonă neconformă: 3 (1,42 > 1,40)

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b)

Măsură corectivă pentru zonele neconforme:

Zona 2 -creșterea debitului de cerneală pe zona respectivă.

Zona 3 -reducerea debitului de cerneală pe zona respectivă.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte.*

*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III** **30 puncte**

**III.1** **30 puncte**

**30 puncte** distribuite astfel:

1. Prezintă două tipuri cerneluri ecologice și trei avantaje al utilizării acestora

**10 puncte**

Cerneluri ecologice:

Cerneluri pe bază de uleiuri vegetale;

Cerneluri pe bază de apă;

Cerneluri UV fără solvenți (pentru tiparul offset UV sau digital).

*Pentru răspuns corect și complet (două tipuri de creneluri ecologice) se acordă 5 puncte.*  
*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*  
*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

Avantajele utilizării cernelurilor ecologice

- Reduc impactul asupra mediului prin emisii mai mici de COV;
- Favorizează reciclarea și reutilizarea hârtiei;
- Protejează sănătatea lucrătorilor prin eliminarea solvenților toxici;

*Pentru răspuns corect și complet (3 avantaje ale cernelurilor ecologice) se acordă 5 puncte.*  
*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*  
*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

2. Enumeră trei parametrii utilizați pentru verificarea cernelurilor:

**5 puncte**

- Vâscozitate, intensitatea culorii;
- Densitate optică și echilibru de culoare CMYK;
- Compatibilitatea cu hârtia și cu soluția de umezire;
- Comportamentul la emulsificare și uscarea cernelii.

*Pentru răspuns corect și complet (3 parametrii) se acordă 5 puncte.*  
*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*  
*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

3. Descrie pregătirea cernelurilor pentru imprimare

**5 puncte**

Dozarea și amestecarea cernelurilor:

- Corectarea culorii conform standardului ISO 12647-2 (DeltaE);
- Utilizarea sistemelor de rețetare automată;
- Condițiile optime de stocare (temperatură, umiditate, durată).

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.*  
*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*  
*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

4. Prezintă echipamente de măsură și control în tehnologiile poligrafice, precum și parametrii de calitate controlați

**10 puncte**

Echipamente moderne de control:

- Densitometre spectrofotometrice (X-Rite, etc. );
- Colorimetre și spectrofotometre portabile;
- Control automat în linie;
- Sisteme de măsurare a grosimii stratului de cerneală.

*Pentru răspuns corect și complet (enumera 2 echipamente) se acordă 5 puncte.*  
*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*  
*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

Parametrii de calitate controlați:

- Densitate, balans de gri, trap, dot gain;

Registru, uniformitate, contrast de imprimare.

*Pentru răspuns corect și complet ( enumera 3 parametrii) se acordă 5 puncte.*

*Pentru fiecare parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## **BIBLIOGRAFIE**

### **Surse online**

1. **Fogra** – [www.fogra.org](http://www.fogra.org) – Studii și ghiduri despre standardele ISO, cerneluri certificate și calitatea imprimării.
2. **European Printing Ink Association (EuPIA)** –<https://www.eupia.org/> Ghiduri și specificații tehnice pentru cerneluri ecologice, sigure și certificate.
3. **ISO.org – Graphic Technology Standards** - <https://www.iso.org/standards.html> – Lista completă a standardelor internaționale aplicabile în poligrafie.
4. ISO 12647-6
5. **Print Process Control – Heidelberg Colour Management Guides** [https://www.heidelberg.com/global/en/products/color\\_management.jsp](https://www.heidelberg.com/global/en/products/color_management.jsp) – Documentație tehnică despre implementarea ISO 12647-2 și controlul culorii în tipar offset și digital
6. **TAPPI – Paper Manufacturing and Testing Resources-** <https://www.tappi.org> – Standarde și publicații pentru producerea și testarea suporturilor de tipar
7. <https://www.xrite.com/>