

## CAIET DE SARCINI

### 1. Elemente generale

**1.1.1. Denumirea furnizorului de servicii:** Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică

**1.1.2. Obiectul lucrării:** metodă de apreciere a gradului de uzură, pentru pompe și cilindri hidraulici, prin analiză termografică comparatorie.

**1.1.3. Amplasamentul:** București, sector 4, Str. Cuțitul de Argint nr. 14, București, cod poștal 040558

#### 1.1.4. Fundamentarea necesității și oportunității lucrării:

- Contractul 8CI/2017, din competiția „Cecuri de Inovare 2017” „Metodă de apreciere a gradului de uzură și funcționalitate la pompe și cilindri hidraulici prin termografieră în infraroșu”.
- Programul „20-20-20” care prevede reducerea cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră (echivalent CO<sub>2</sub>) față de 1990; reducerea cu 20% a consumului final de energie față de anul 2005, prin creșterea eficienței energetice și creșterea ponderii surselor regenerabile în totalul mixului energetic la minim 20% până în anul 2020.  
<http://arpee.org.ro/strategia-europa-2020-programul-20-20-20/>
- Metoda termografierii în infraroșu, aplicată în mentenanța predictivă a sistemelor de acționare hidraulică SAH, poate fi încadrată domeniului de specializare inteligentă: Energie, mediu și schimbări climatice.  
Conform propunerii de proiect și după studierea posibilităților logistice existente, s-au elaborat ipotezele de bază pentru selectarea soluțiilor tehnice, adoptabile cu cele mai mici eforturi materiale și financiare, corelate cu posibilitățile efective de realizare, pentru a obține cele mai relevante rezultate tehnico-economice, la nivelul cerințelor normelor specifice actuale.

### 1.2. Lucrări propuse

- asigurarea unui necesar de minim 10 pompe de același tip și minim 10 cilindri hidraulici fără uzură de același tip, în vederea testării și termografierii;
- asigurarea unui necesar de minim 10 pompe de același tip și minim 10 cilindri hidraulici de același tip cu grad de uzură în vederea testării și termografierii;
- asigurarea transporturilor și manipulărilor necesare;
- curățarea în prealabil cu lavete din bumbac, curate a pompelor și cilindrilor hidraulici supuși testării;
- asigurarea unui stand de încercări pentru termografieră în funcționare a cilindrilor hidraulici;
- asigurarea unui stand de încercări pentru termografieră în funcționare a pompelor hidraulice;

- verificarea și completarea instalației hidraulice a standurilor de probare;
- verificarea și completarea instalației electrice a standurilor de probare;
- asigurarea unui necesar de ulei hidraulic H 46, neuzat pe toată durata desfășurării testărilor;
- instruirea unui muncitor în vederea deservirii în condiții de siguranță a standurilor de testare;
- verificarea și pregătirea în vederea termografierii a unei camere de termoviziune în infraroșu;
- la sfârșitul fiecărei zile de muncă se va curăța în mod obligatoriu locul de muncă;
- furnizorul de servicii va achiziționa toate materialele și produsele neprevăzute în lucrare și va asigura organizarea la locul de muncă.

### 1.3. **Etape principale de desfășurare a lucrărilor**

- începerea lucrărilor după transmiterea ordinului de începere a lucrărilor de către beneficiar;
- execuția lucrărilor, conform activităților descrise în proiect, folosind aparatura impusă în caietul de sarcină
- la începutul măsurărilor termografice cu camera de termoviziune în infraroșu, se va avea în vedere setarea corectă a coeficientului de emisivitate a acesteia, în funcție de factorii descriși în literatura de specialitate.

### 1.4. **Condiții tehnice minimale**

La executarea lucrărilor, se vor respecta:

- prevederile prezentului caiet de sarcini
- prescripțiile tehnice și standardele în vigoare necesare la manipularea standurilor de probare a echipamentelor hidraulice.
- normele de protecție a muncii și PSI.

### 1.5. **Termen de finalizare**

- 1 decembrie 2017

## BAZA DE DATE I

Bază de date cu termograme martor, de referință, pentru pompe volumice, **fără uzură**

-Au fost testate la  $P=100$  bar, **10 pompe cu roți dințate, fără uzură, de același tip**, marca VIVOIL (Italia)

Termogramă pompă nr. 1	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 38°C.</li> <li>• Pompa nr. 1 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă pompă nr. 2	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 39,9°C.</li> <li>• Pompa nr. 2 funcționează normal.</li> </ul>

### Termogramă pompă nr. 3



### Observații


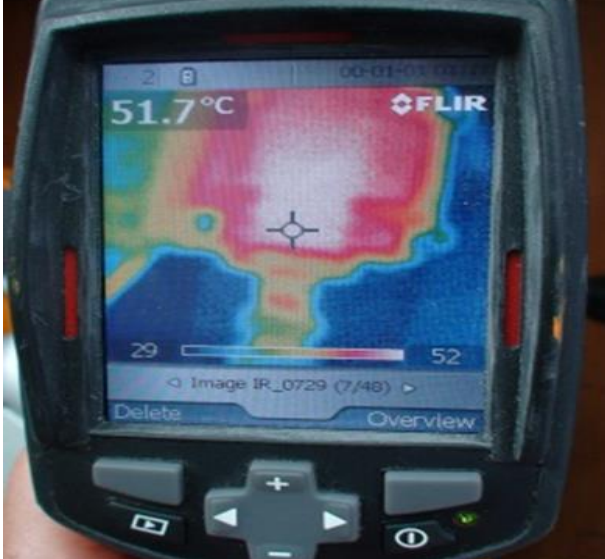
- Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 40,8°C.
- Pompa nr. 3 funcționează normal.

### Termogramă pompă nr. 4



### Observații

- Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 42,0°C.
- Pompa nr. 4 funcționează normal.

Termogramă pompă nr. 5	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 43,8°C.</li> <li>• Pompa nr. 5 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă pompă nr. 6	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 51,7°C.</li> <li>• Pompa nr. 6 funcționează normal.</li> </ul>



Termogramă pompă nr. 7	Observații
 <p>The image shows a FLIR thermal camera's LCD screen. At the top left, the temperature is displayed as 55.3°C. The screen shows a thermal image of a pump housing with a red and yellow hot spot in the center. The FLIR logo is at the top right. Below the image, there is a temperature scale from 24 to 58. At the bottom of the screen, it says 'Image IR_0600 (19/31)' and has 'Delete' and 'Overview' buttons.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 55,3°C.</li> <li>• Pompa nr. 7 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă pompă nr. 8	Observații
 <p>The image shows a FLIR thermal camera's LCD screen. At the top left, the temperature is displayed as 57.4°C. The screen shows a thermal image of a pump housing with a red and yellow hot spot in the center. The FLIR logo is at the top right. Below the image, there is a temperature scale from 25 to 61. At the bottom of the screen, it says 'Image IR_0607 (20/33)' and has 'Delete' and 'Overview' buttons.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 57,4°C.</li> <li>• Pompa nr. 8 funcționează normal.</li> </ul>

### Termogramă pompă nr. 9



### Observații

- Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 58,2°C.
- Pompa nr. 9 funcționează normal.

### Termogramă pompă nr. 10



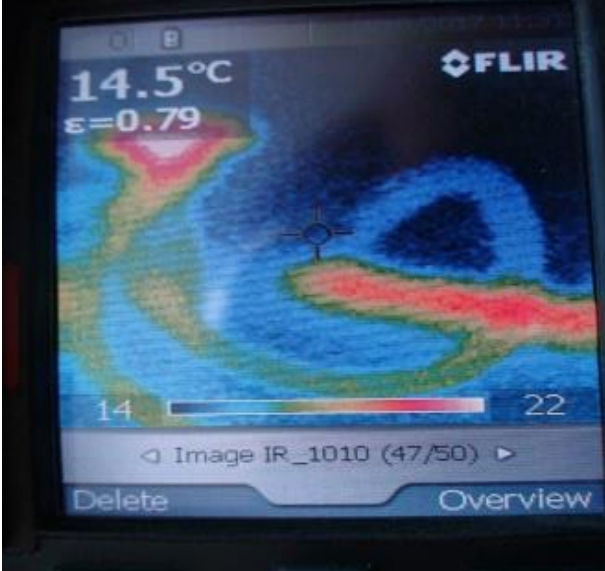

### Observații

- Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 59,4°C.
- Pompa nr. 10 funcționează normal.



## BAZA DE DATE II

Bază de date cu termograme martor, de referință, pentru cilindri, **fără uzură**

- Au fost testați la  $P = 200$  bar, **10 cilindri hidraulici cu dublă acțiune, fără uzură, de același tip** (fabricați în România)

Termogramă cilindru hidraulic nr. 1	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 14,5°C.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 1 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 2	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 15,3°C. Cilindrul hidraulic nr. 2 funcționează normal.</li> </ul>





Termogramă cilindru hidraulic nr. 3	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 15,4°C.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 3 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 4	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 15,7°C. Cilindrul hidraulic nr. 4 funcționează normal.</li> </ul>



**Termogramă cilindru hidraulic nr. 5****Observații**

- Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),
- Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm,  $d_{tija} = 40$  mm,  $\varnothing_{ext} = 74$  mm,  $\varnothing_{int} = 60$  mm
- Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 15,8°C.
- Cilindrul hidraulic nr. 5 funcționează normal.

**Termogramă cilindru hidraulic nr. 6****Observații**

- Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),
- Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm,  $d_{tija} = 40$  mm,  $\varnothing_{ext} = 74$  mm,  $\varnothing_{int} = 60$  mm
- Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 15,9°C.  
Cilindrul hidraulic nr. 6 funcționează normal.

Termogramă cilindru hidraulic nr. 7	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 16,0°C.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 7 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 8	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 16,1°C. Cilindrul hidraulic nr. 8 funcționează normal.</li> </ul>



Termogramă cilindru hidraulic nr. 9	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România)</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 16,5°C.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 9 funcționează normal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 10	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricat în România),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 16,6°C. Cilindrul hidraulic nr. 10 funcționează normal.</li> </ul>



## BAZA DE DATE III

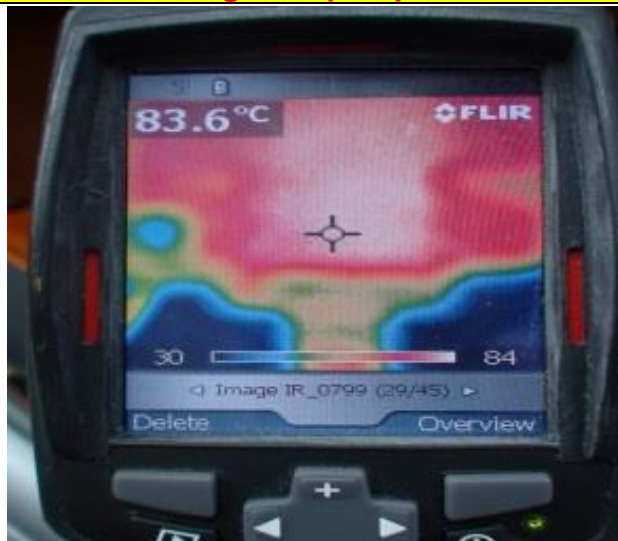
## A) Bază de date cu termograme martor, de referință, pentru pompe, cu diferite grade de uzură

-Au fost testate pe stand, la P=100 bar, **10 pompe cu roți dințate, cu diverse grade uzură, de același tip, marca VIVOIL (Italia)**

Termogramă pompă nr. 1	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 80,1°C.</li> <li>• Se aud zgomote din interiorul pompei.</li> <li>• Pompa nr. 1 funcționează anormal.</li> </ul>
Termogramă pompă nr. 2	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 83,0°C.</li> <li>• Se aud zgomote din interiorul pompei.</li> <li>• Pompa nr. 2 funcționează anormal.</li> </ul>



### Termogramă pompă nr. 3



### Observații



- Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 83,6°C.
- Se aud zgomote din interiorul pompei.
- Pompa nr. 3 funcționează anormal.

### Termogramă pompă nr. 4



### Observații

- Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 83,7°C.
- Se aud zgomote din interiorul pompei.
- Pompa nr. 4 funcționează anormal.

Termogramă pompă nr. 5	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 85,6°C.</li> <li>• Se aud zgomote din interiorul pompei.</li> <li>• Pompa nr. 5 funcționează anormal.</li> </ul>
Termogramă pompă nr. 6	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 51,7°C.</li> <li>• Se aud zgomote din interiorul pompei.</li> <li>• Pompa nr. 6 funcționează anormal.</li> </ul>

### Termogramă pompă nr. 7



### Observații


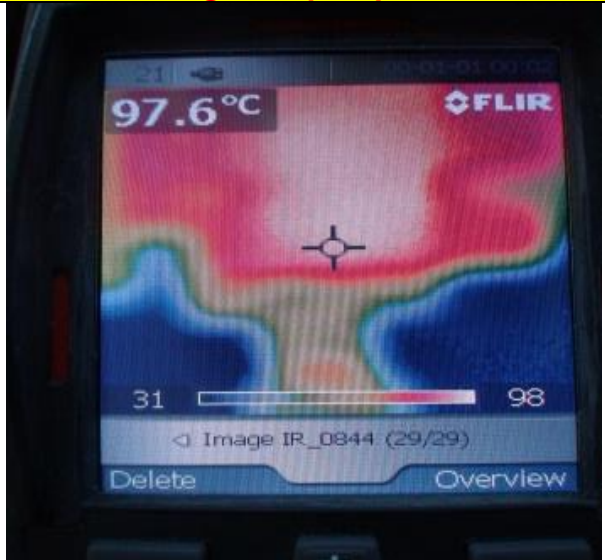
- Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 89,7°C.
- Se aud zgomote din interiorul pompei.
- Pompa nr. 7 funcționează anormal.

### Termogramă pompă nr. 8



### Observații

- Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P -D/C  $V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}$
- Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 93,9°C.
- Se aud zgomote din interiorul pompei.
- Pompa nr. 8 funcționează anormal.

Termogramă pompă nr. 9	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 96,1°C.</li> <li>• Se aud zgomote din interiorul pompei.</li> <li>• Pompa nr. 9 funcționează anormal.</li> </ul>
Termogramă pompă nr. 10	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unei pompe cu roți dințate marca Vivoil (Italia), XV 2P –D/C <math>V_G = 9 \text{ cm}^3/\text{rot}</math></li> <li>• Temperatura înregistrată pe carcasa pompei este 97,6°C.</li> <li>• Se aud zgomote din interiorul pompei.</li> <li>• Pompa nr. 10 funcționează anormal.</li> </ul>







B) Bază de date cu termograme martor, de referință, pentru cilindri, **cu diferite grade de uzură**



- Au fost testați la  $P = 200$  bar, **10 cilindri hidraulici cu dublă acțiune, cu diverse grade de uzură, de același tip** (fabricați în România)



Termogramă cilindru hidraulic nr. 1	Observații
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li><li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li><li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,3°C.</li><li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tijă.</li><li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li><li>• Cilindrul hidraulic nr. 1 funcționează anormal.</li></ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 2	Observații
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li><li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li><li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,4°C.</li><li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tijă.</li><li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li><li>• Cilindrul hidraulic nr. 2 funcționează anormal.</li></ul>



Termogramă cilindru hidraulic nr. 3	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,5°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tija.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 3 funcționează anormal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 4	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,6°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tija.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 4 funcționează anormal.</li> </ul>

Termogramă cilindru hidraulic nr. 5	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,7°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tija.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 5 funcționează anormal.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,8°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tija.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 6 funcționează anormal.</li> </ul>

Termogramă cilindru hidraulic nr. 7	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 18,9°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tija.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 7 funcționează anormal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 8	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 19,0°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tija.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 8 funcționează anormal.</li> </ul>

Termogramă cilindru hidraulic nr. 9	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni)</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 19,4°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tijă.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 9 funcționează anormal.</li> </ul>
Termogramă cilindru hidraulic nr. 10	Observații
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termograma a fost realizată la testarea unui cilindru hidraulic cu dublă acțiune (fabricant UM Plopeni),</li> <li>• Caracteristici cilindru: cursă = 400 mm, <math>d_{tija} = 40</math> mm, <math>\varnothing_{ext} = 74</math> mm, <math>\varnothing_{int} = 60</math> mm</li> <li>• Temperatura înregistrată pe cămașa cilindrului este 19,5°C.</li> <li>• Au apărut scurgeri de ulei pe la tijă.</li> <li>• Tija cilindrului s-a deplasat lent.</li> <li>• Cilindrul hidraulic nr. 10 funcționează anormal.</li> </ul>