

APROBAT:

 Presedinte al Directoratului  
 Director General Executiv-Inginer Sef  
 Dan Danulescu

16 / 05 2024

**TEMA TEHNICA PENTRU**  
**CONTRACTAREA LUCRARILOR DE PROIECTARE**

**1. DATE GENERALE**
**1.1 Definitii si prescurtari**

- Beneficiar (societatea)      Petrotel Lukoil S.A. (sau PLK)
- Furnizor (societatea)      Este firma selectata pentru realizarea scopurilor definite prin Tema Tehnica;
- Licentiatior      este firma care a elaborat documentatia proiectului de baza (Basic Design);
- Consultant sau Colaborator      este persoana fizica sau juridica angajata de una din partile contractului, pentru elaborarea unei documentatii specifice sau a unor activitati necesare indeplinirii scopului proiectului.

**1.2 Definirea etapelor unui proiect**

<b>Etapa Proiect</b>	<b>Definirea scopului si continutul etapei</b>	<b>Principalele livrabilele urmarite</b>
<b>Studiul de caz sau de solutie</b>	Urmareste tratarea si identificarea punctuala a unor cauze si solutii, in general de eliminare neconformitati, optimizare proces, imbunatatirea sigurantei in exploatare sau a rezultatelor economice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificare cauze;</li> <li>▪ Identificare solutii</li> <li>▪ Evaluare costuri / efecte</li> </ul>
<b>Studiul de fezabilitate</b>	Reprezinta prima faza a unui proiect. Principalul obiectiv este acela de a determina solutiile tehnice ale unui proiect si estimarea rentabilitatii economice.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defineste conceptul de baza al proiectului</li> <li>▪ Defineste scopul, graficul si obiectivele si modalitatea de intercatiune cu realizatorul etapei de FEED</li> </ul>
<b>Studiul de Baza / Basic Design</b>	Proiectarea de bază a procesului implică dezvoltarea procesului si proiectare instalatiei. În această etapă, funcția de bază și conceptul noii instalatii/procese sunt stabilite prin dezvoltarea si definirea Tema Tehnica de Proiectare – Montat suporti conform studiu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stabileste datele suficiente cantitativ si calitativ pentru intelegerea si dezvoltarea proiectului:</li> <li>- Descrierea detaliata a procesului si instalatiei;</li> <li>- Datele preliminare pentru proiectare;</li> </ul>

bilanțului materialelor și termic și  
specificarea echipamentelor majore,  
elementelor electrice și de  
automatizare și control.

- Scheme și desene de amplasament detaliate (PFD, P&ID, Plot Plan);
- Simulări și modelări (bilanț material, termic, consum utilități, etc)
- Simulări și analize tehnice (ex. stress mecanic/structural)
- Analize comerciale (economice / financiare)
- Analiza riscurilor;
- Impreună cu etapa anterioară de Pre-FEED, acestea constituie faza de Selecție a soluției / proiectului.

**FEED**  
(Front-End  
Engineering  
Design)

Front-End Engineering Design (n.a.  
*Proiectul de inginerie "cap-coada"*)  
– reprezintă realizarea completă a  
documentației tehnice a unui  
proiect, în formă detaliată și care  
împreună cu pachetul documentației  
de Basic Design vor constitui baza  
pentru selecție (licitarea) și  
contractare a fazei finale de  
Execuție a proiectului  
(implementarea).

- Descrierea detaliată a procesului – filozofia de operare;
- Planul de execuție al proiectului;
- OPIS-ul general cu documentația de detaliu necesară;
- Rapoarte studii HAZOP și SIL
- Standardele și specificațiile utilizate;
- Planuri și scheme finale (Plot Plan, PFD, P&ID, HMB)
- Lista tuturor echipamentelor și Specificațiile de procurare;
- Lista conductelor și specificații materiale;
- Lista instrumentației de măsură și control (AMC);
- Fișele Tehnice ale Echipamentelor Mecanice (Mechanical Data Sheet)
- Fișele Tehnice ale Echipamentelor Electrice (Electrical Data Sheet)
- Diagrame Cauza-Efect (DCE);
- Centralizator cu necesarul de materiale.
- Modelarea inițială 3D;
- Lista furnizori;
- Lista licențiatori;

**DDE**  
Detailed  
Design  
Engineering

Reprezintă realizarea completă și  
documentației tehnice a unui  
proiect, în formă detaliată și  
prezentată în formă final aprobată  
pentru construcție și montaj. În  
general această etapă se realizează  
ulterior contractării și achiziției  
principalelor echipamente, care să  
permită integrarea specificațiilor și a  
dimensiunilor acestor echipamente  
în documentația de proiect finală.

- Scopul proiectului
- Graficul de execuție și implementare
- Modelarea și revizuirea etapelor de construcție și montaj
- Raport final HAZOP
- PFD, P&ID, DCE, MHB – revizii finale;
- Definirea dimensională a elementelor de siguranță (Supape Siguranță PSV, PRV, RV, de blocare);
- Modelele 2D și 3D
- Proiecte de detaliu pentru construcție și instalare
- Desene detaliate ale conductelor (scheme izometrice)
- Detaliile suporturilor de conducte

- Aprobarea desenelor de la furnizori echipamente si a P&ID-urilor aferente
- Avizarea fiselor tehnice ale furnizorilor selectati (Vendor Data Sheet)
- Avizarea fiselor cu date de proces de la furnizori (echipamente, catalizatori, etc)
- Lista completa cu echipamente, cu indicare datelor tehnice;
- Lista completa cu armaturi, cu indicare datelor tehnice;
- Lista completa cu conducte, cu indicare datelor tehnice;
- Lista punctelor de interconectari (Tie-in List)
- Lista instrumentatiei de masura si control (AMC-DCS-ESD)
- Lista de cabluri
- Scheme amplasament ale cablajelor electrice si AMC
- Lista – necesar materiale pentru constructie
- Procedurile de pregatire si de punere in functiune
- Proceduri si instructiuni in situatii de urgenta
- Filozofia opririlor de urgenta (ESD's narrative)
- Proiecte si necesar demolari.

### 1.3 Denumirea proiectului sau a lucrarii

Elaborarea documentatiei de proiectare necesare pentru montat suporti conform Raport tehnic – solutii propuse pentru diminuarea vibratiilor pe sistemele de conducte instalatia HPM si DAV3 (PSC-PLK.645-1.0/04-010)

### 1.4 Scopul urmarit este obtinerea unui:

Studiu de caz sau de solutie	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
Studiului de prefezabilitate al solutiei (Pre-FEED)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
Studiului de baza al solutiei (Basic Design)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
Studiul detaliat al solutiei (FEED) Se vor indica solutiile adoptate pentru executia si montajul suportului.	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
Proiect tehnic de detaliu pentru executie (DDE)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
Proiect tehnic de detaliu pentru uzinare (DDU)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
Proiect de autorizare / reautorizare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
Proiect de reparatie. Documentatie de reparatie pe fiecare conducta pe care se inlocuiesc suporturile cu viza RADTP	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>

### 1.5 Date de identificare si de localizare a proiectului

Sector / Departament solicitant:

Sector Productie Nr. 1

Instalatia: Distilare Atmosferica si in Vacuum  
Hidrofinare Petrol Motorina

Echipamentul sau amplasamentul pentru care se solicita documentatia: Sistem conducte aferente linii transfer cuptor 01-H2  
Sistem conducte aferente compresor 06-NK3

Limitele proiectului

- De la:

Conductele de transfer aferente cuptor 01-H2: PD-01-58 si PD-01-59r  
- Compresorul 06-NK3  
- Conductele aferente compresorului 06-NK3:  
- Conducte gaze H2 de la instalatia RC la HPM: 06-PGH-75  
- Conducte gaze H2 de la fabrica de hidrogen la instalatia HPM: 06-PGH-75A  
- Conducte refulare compresor 06-NK3: N-06-PGH-018 (refulare recirculare) si N-06-PGH-021 (refulare completare)  
- Conducta gaze de la coloana 06-C2 la vas 06-V4: 06-PGH-71  
- Conducta gaze de la instalatia HPM la HB: 06-PGH-105  
- Conducta de motorina de la vas 06-V1 la schimbator de caldura 06-S3: 06-PPM-39  
- Conducte refulare compresoare 06-K1 si 06-K2: 06-PGH-077 (06-K1) si N-06-PGH-021 (06-K2)  
- Conducta gaze refulare treapta 1: 06-PGH-024  
- Conducta aspiratie compresor 06-NK3: N-06-PGH-016

- Pana la:

- Conform studiu atasat

Include (ISBL) /exclude (OSBL)

### 1.6 Documentele de referinta

Raport tehnic – solutii propuse pentru diminuarea vibratiilor pe sistemele de conducte instalatia HPM si DAV3 (PSC-PLK.645-1.0/04-010) (**Anexa 1**).

### 1.7 Termen de implementare

RK 2025 – Octombrie/Noiembrie

## 2. NECESITATE SI OPORTUNITATE

- 2.1. Uzura normala – expirarea duratei de viata remanenta;
- 2.2. Scaderea riscurilor de pierderi financiare din cauza avariilor si incidentelor (LPO)
- 2.3. Cresterea nivelului de siguranta industrială si protectie a mediului in cadrul societatii.

În cadrul instalației de Hidrofinare Petrol Motorina HPM din PETROTEL LUKOIL SA, in zona compresorului 06-NK3, pe parcursul exploatării, s-au observat vibrații vizibile pe anumite sisteme de conducte. De asemenea, in cadrul instalației Distilare atmosferica si in vid DAV, conductele de transfer aferente cuptor 01-H2 prezinta vibrații foarte vizibile. Vibrațiile acestor conducte pot fi cauzate de:

- Procesul care are loc în interiorul conductei datorită variației de parametri și amestecului de fluide

- Incorecta alegere si dimensionare a sistemului de susținere din punct de vedere al preluării sarcinilor primare (greutate proprie a sistemului) si secundare (dilatarea termica).

- Rigidizarea insuficienta a sistemului de susținere al conductelor racordate la echipamente dinamice (de exemplu compresor) ce poate conduce la apariția fenomenului de rezonanta. Scopul final al lucrărilor va fi identificarea soluțiilor de eliminare/atenuare a vibrațiilor pe conducte prin optimizarea sistemului de susținere, daca este cazul, sau prin indicarea unor dispozitive de preluare a vibrațiilor de tip Viscoelastic Damper. Astfel, s-a întocmit analiza de flexibilitate a sistemelor de conducte având la baza sistemul de susținere actual al acestora. Pentru a putea analiza vibrațiile care apar pe aceste sisteme de conducte si a identifica soluții de eliminare/atenuare a acestora s-au efectuat măsurători de vibrații atât pe sistemele de conducte cat si pe echipamentul dinamic (compresor 06-NK3) si fundația acestuia. După fiecare set de măsurători, datele rezultate au fost descărcate și procesate într-o aplicație software pentru a fi trimise la Lisega SE, subcontractant al PIPESUPPORT CONSULT, pentru analiză.

Rapoartele de analiză a vibrațiilor au fost întocmite de către LISEGA SE si se regăsesc in anexele A si B ale prezentului document. In funcție de rezultatele obținute s-a evaluat comportarea sistemelor de conducte din punct de vedere al vibrațiilor ce apar pe acestea si s-au identificat si propune soluții de eliminare/atenuare a acestora prin montarea de atenuatoare de vibrații de tip Viscoelastic Damper sau rigidizarea sistemelor de susținere al conductelor. Conductele si echipamentele care fac obiectul prezentelor măsurători de vibrații sunt următoarele:

- Conductele de transfer aferente cuptor 01-H2: PD-01-58 si PD-01-59.

- Compresorul 06-NK3

- Conductele aferente compresorului 06-NK3:

- o Conducte gaze H2 de la instalația RC la HPM: 06-PGH-75

- o Conducte gaze H2 de la fabrica de hidrogen la instalația HPM: 06-PGH75A

- o Conducte refulare compresor 06-NK3: N-06-PGH-018 (refulare recirculare) si N-06-PGH-021 (refulare completare)

- o Conducta gaze de la coloana 06-C2 la vas 06-V4: 06-PGH-71

- o Conducta gaze de la instalația HPM la HB: 06-PGH-105

- o Conducta de motorina de la vas 06-V1 la schimbător de căldură 06-S3: 06-PPM-39

- o Conducte refulare compresoare 06-K1 si 06-K2: 06-PGH-077 (06-K1) si N-06-PGH-021 (06-K2)

- o Conducta gaze refulare treapta 1: 06-PGH-024

- o Conducta aspirație compresor 06-NK3: N-06-PGH-016

S-au utilizat ca date de intrare pentru analiza datele tehnice ale conductelor menționate in Cartea Conductei, pentru fiecare conducta in parte: fluid, parametri de calcul si de operare, geometria conductei, dimensiuni  $\phi$ Dexs, materialul conductelor. Cu excepția conductelor de transfer aferente cuptor 01-H2, 01-PD-58,59, pentru celelalte sisteme de conducte nu au existat informații privind sistemul de susținere al acestora. Din acest motiv, tipul suporturilor luat în considerare la modelarea sistemelor de conducte în programul de calcul sau in alte

analize a fost relevat în teren. De asemenea, condițiile la capetele de racord la echipamente nu au fost disponibile în documentația pusă la dispoziție de beneficiar. Din acest motiv, deplasările în punctele de racord la echipamente au fost estimate în funcție de parametrii de operare.

### **3. PRINCIPALELE CERINTE**

- 3.1 Elaborarea memoriilor tehnice necesare obtinerii avizelor si autorizatiilor ISCIR, CNCIR pentru inlocuirea sistemului. Intocmire doc. Th. Preliminara de reparatie cu viza RADTP.
- 3.2 Obtinerea avizelor si autorizatiilor necesare implementarii proiectului. Se vor obtine de catre executantul reparatiei, conform instructiunilor din caietul de sarcini de montaj elaborat de catre proiectant.
- 3.3 Elaborarea specificatiilor tehnice de procurare echipamente si materiale.
- 3.4 Verificarea documentatiei tehnice si a ofertelor primite de la potentialii furnizori, efectuarea analizei comparative cu datele din specificatiile de procurare si evaluarea acestora in ceea ce priveste scopul proiectului si emiterea punctului de vedere al proiectantului.
- 3.5 Elaborarea documentatiei de executie si/sau de montaj in conformitate cu normele si legislatia romaneasca si UE in vigoare.
- 3.6 Se vor elabora memoriile si se vor indica volumele de expertiza necesare a fi realizate in cazul in care sunt implicate constructii (fundatii, constructii metalice, conducte, sisteme de aparare la incendiu), echipamente (statice / dinamice) sau conducte existente. Expertizele trebuiesc a solicitate doar in conformitate cu: Daca va fi cazul, conform instructiunilor din caietul de sarcini de montaj elaborat de catre proiectant
  - Legea nr.10 / 1995 Calitatea in constructii republicata;
  - Ordinul MAI nr. 129/2016 - Aprobarea normelor metodologice privind avizarea si autorizarea de securitate la incendiu si protectie civila;
  - HG nr. 2139 din 30 noiembrie 2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe;
- 3.7 Elaborarea documentatiei economico-financiara pentru implementarea solutiilor CAPEX (deveze pe ficare disciplin, devizul general, evaluarea efectelor in urma implmentarii, etc).
- 3.8 Revizuirea schemelor de proces (PFD – Precess Flow Diagrams), de conducte si automatizari (P&ID – Process & Instrumentation Diagrams), bilanturi energetice si materiale (HMB – Heat & Material Balance) in conformitate cu modificarile induse de implementarea solutiei; Neaplicabil, se inlocuiesc doar suporturi existente. Nu se intervine in partea de proces
- 3.9 Realizarea verificarilor finale “Controlul de Autor” asupra implementarii proiectului conform documentatiei elaborate si furnizarea documentatiei “Revizie finala” sau “As-Build” inclusiv a celei de executie (DDE), care sa includa toate modificarile sau derogarile emise pe durata realizarii propiectului propriu-zis.
- 3.10 Relevarea in teren precum si identificarea documentelor existente ce pot utilizate;
- 3.11 Va indica necesarul de activitati necesare pentru efectuarea relevee in vederea determinarii cat mai exacte a scopului si volumelor de materiale implecate la executie.
- 3.12 Va indica necesitatea si cantiatile necesar a fi dezizolate de pe conducte si echipamente, cantitatea de schele temporare pentru efectuarea releveelor si/sau a expertizelor.
- 3.13 Trebuie sa furnizeze raport privind relevarea in teren si evaluarea documentelor puse la dispozitie de beneficiar.
- 3.14 Elaborarea planului de amplasare pentru obiectivele noi/ modernizate;
- 3.15 Va elabora si furniza caiete de sarcini si cerintele necesare pentru realizarea studiilor si expertizele necesare implementarii solutiei. Daca va fi cazul, conform instructiunilor din caietul de sarcini de montaj elaborat de catre proiectant.
- 3.16 Va elabora si prezenta studiile TOPO si GEO pentru amplasamentul identificat, in cazul in care acestea sunt necesare pentru obtinerea Autorizatiei de construire. Daca va fi cazul, conform instructiunilor din caietul de sarcini de montaj elaborat de catre proiectant

### **4. DESCRIEREA SUCCINTA A SOLUTIEI PROPUSE**

Tema Tehnica de Proiectare – Montat suportu conform studiu

Rev.0 / 2024

Page 6 of 13

- 4.1 Intocmire proiect pentru montat suporturi conform Raport tehnic PSC-PLK.645-1-0/04-010. (Anexa 1).

## 5. DOCUMENTATIA PUSA LA DISPOZITIE DE CATRE BENEFICIAR

- 5.1. In scopul realizarii scopului solicitat prin prezenta tema tehnica de proiectare si confrom solutiei propuse pe categorii de lucrari, urmatoarea documentatie va fi pusa la dispozitia Furnizorului:

Nr. crt.	Disciplina	Disponibil		Anexa
1.	<b>TEHNOLOGIE</b>			
1.1.	Scheme de principiu	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
1.2.	PFD, Bilant material si termic	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
1.3.	P&ID	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
1.4.	Diagrama Cauza-Efect	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	
1.5.	Studiu HAZOP	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
1.6.	Manual de operare cu instructiunile pe faze	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	
1.7.	Caracterizarea fluxurilor tehnologice – calitate produse	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
2.	<b>UTILAJE</b>			
2.1.	Existente / Refolosite din existent	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	La cerere
2.2.	Echipamente noi	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	La cerere
2.3.	Specificatii procurare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
2.4.	Analiza tehnica a ofertelor de tehnologii sau echipamente primite de la potentialii furnizori	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
3.	<b>CONDUCTE</b>	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
4.	<b>Constructii beton, edilitare si alte facilitati</b>	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
5.	<b>Constructii metalice</b>	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
6.	<b>Instalatii apa-canal</b>	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.	<b>Instalatii electrice</b>	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.1.	Inalta tensiune > 0,6 kV	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
7.2.	Inalta tensiune > 0,4 kV	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
7.3.	Medie tensiune < 0,4 kV	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.4.	Joasa tensiune < 24 V	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.5.	Iluminat 220 V	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.6.	Iluminat 12-24 V	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.7.	UPS	DA <input type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	
7.8.	Convertizoare frecventa	DA <input type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	
7.9.	Tablouri comanda forta	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
7.10.	Statii TRAFO	DA <input type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	
7.11.	Alte auxiliare, prize impamantare, etc	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere

8.	Instalatii AMC	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
9.	Configurare hardware si software DCS-ESD	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
10.	Analizoare on-line, detectoare gaze	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
11.	Sisteme, retele, instalatii si dotari PSI	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
12.	Utilitati (aer, azot, apa etc)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
13.	Instalatii de incalzire si/sau insotitori	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
14.	Instalatii de ventilatie si/sau climatizare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
15.	Mecanizare ex: grinda monorail	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>	La cerere
16.	Memorii tehnice necesare obtinerii autorizatiilor, avizelor si/sau expertizelor	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
17.	Alte facilitati	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
18.	Devize costuri pe discipline	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	
19.	Devize cost total general	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>	

5.2. Alte cerinte sau dotari solicitate: Nu e cazul

## 6. DOCUMENTATIA INCLUSA IN SCOP SI CARE TREBUIE LIVRATA

- 6.1. Tipul, calitatea si cantitatea documentatie indicata mai jos reprezinta continutul minim al pachetului care se solicita a fi livrat, functie de particularitatile lucrarii pot fi adaugate si alte tipuri de documente care sunt necesare ideplinirii scopului, a tuturor cerintelor legale si de securitate a lucrarilor.
- 6.2. Furnizorul are obligatia sa indice in continutul ofertei tehnice documentatia suplimentara necesara a fi elaborata si livrata in pachetul de documentatie a proiectului.
- 6.3. Furnizorul trebuie sa indice in continutul ofertei tehnice cantitatea si calitatea setului de documentatie si/sau pachetul minim de informatii preliminare ce vor trebui a fi furnizate de catre Beneficiar, informatii provenind de la licentiatori, autorii de Basic Design-uri, furnizorii de echipamente sau a altor entitat si care ii sunt necesare pentru elaborarea scopului in termen, conform Graficului de executie asumat.
- 6.4. Furnizorul are obligatia sa prezinte in cadrul ofertei tehnice Graficul de realizare si de livrare a documentatiei tehnice de proiectare tinand cont de etapele de dezvoltare a proiectului in detaliu si cu conditionarile aferente confrom 5.3.

1. TEHNOLOGIE			
1.1	Memoriu tehnic	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
1.2	Scheme de principiu	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
1.3	PFD, Bilant material si termic	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
1.4	P&ID	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
1.5	Diagrama Cauza Efect	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
1.6	Studiu HAZOP	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
1.7	Manual de operare cu instructiuni pe faze Se va referi doar la specificatii tehnice si cerinte tehnice pentru executia, montajul si exploatarea suporturilor	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
1.8	Aviz verificare MEC	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2. CONDUCTE			
2.1	Memoriu tehnic incluzind standardele de fabricatie	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.2	Lista conductelor la care se intervine	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.3	Lista conductelor noi	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>

2.4	Identificarea, elaborarea si alocarea claselor de conducte, atat pentru cele noi cat si pentru cele existente	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.5	Lista punctelor Tie-In (conexiune vechi – nou)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.6	Calcularea si dimensionarea conform SR EN13480	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.7	Elaborarea izometriilor model 2D & 3D	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.8	Lista necesar materiale, inclusiv suporti, stalpi sau estacade cu precizie de $\pm 10\%$	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.9	Documentatie necesara efectuarii expertizelor. Daca este cazul.	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.10	Proiect de reparatii conducte semnat si stampilat RADTP si MEC	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.11	Avizele si autorizatiile autoritatilor romane (CNCIR, ANRE, etc) Daca este cazul.	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
2.12	Caiet de sarcini pentru constructor. Daca este cazul.	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
<b>3. ECHIPAMENTE - UTILAJE</b>			
3.1	Memoriu tehnic incluzind standardele de fabricatie	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.2	Lista echipamentelor cu indicarea tag-name conform P&ID, caracteristicile principale de design si operare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
3.3	Caietul de sarcini cu cerinte tehnice si de calitate necesare la executia si pentru organizarea achizitiei noilor echipamente si subansamble, vor include minimum: - Fisele Tehnice / Specificatii procurare; - Desenele generale cu indicarea materialelor, dimensiuni critice, cote, greutatile admise; - Dotarile necesar a fi instalate pe echipament la fabricatie si cerintele acestora; - Program control de calitate si grafic urmarire pe etape fabricatie;	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.4	Conditii si cerinte privind protectia impotriva corozivitatii, eroziunii;	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.5	Cerintele si specificatiile tehnice pentru aplicarea izolatiilor termice sau protectiia antifoc;	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.6	Conditii si cerinte privind securitatea personalului;	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.7	Instructiuni privind transportul, conservarea, montajul, pregatire si punerea in functiune, scoaterea din operare, pregatirea si conservarea echipamentului pentru activitati de inspectii si mentenanta;	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.8	Lista cu necesarul materiale pentru PIF si piesele de schimb pentru 2 ani exploatare.	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.9	Proiectul de executie / reparatie semnat si stampilat RADTP si MEC.	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.10	Memoriu si documentatia necesara efectuarii expertizelor echipamentelor existente, inclusiv instructiuni le incercari de rezistenta hidraulica sau pneumatic.	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
3.11	Avizele si autorizatiile autoritatilor romane (CNCIR, etc) certificari PED si NoBo	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
3.12	Analizeaza si avizeaza ofertelor tehnice primite de la potentialii furnizori de echipamente pentru calificarea la licitatie (2 revizii).	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
3.13	Avizarea documentatiei de executie (daca este in sarcina producatorului de echipamente);	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
<b>4. INSTRUMENTATIE – AMC, PLC, DCS si ESD</b>			
4.1	Memoriu tehnic	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.2	Lista echipamentelor cu indicarea tag-name conform P&ID, domeniile, clasa precizie, tip, etc	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.3	Specificatiile de procurare si lista potentialilor producatori	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>

4.4	Lista cu necesarul materiale pentru PIF si piesele de schimb pentru 2 ani exploatare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.5	Jurnal de cabluri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.6	Specificatii de cabluri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.7	Trasee de cabluri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.8	Scheme conexiuni	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.9	Lista I/O	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.10	Secificatii UPS (si hook-up)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
4.11	Lista cu necesar materiale cu precizie de $\pm 10\%$	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
<b>5. ELECTRICE</b>			
5.1	Memoriu tehnic	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.2	Lista echipamentelor cu indicarea tag-name conform P&ID si a principalelor caracteristici tehnice	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.3	Specificatiile de procurare si lista potentialilor producatori	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.4	Lista cu necesarul materiale pentru PIF si piesele de schimb pentru 2 ani exploatare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.5	Jurnal de cabluri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.6	Specificatii de cabluri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.7	Trasee de cabluri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.8	Scheme conexiuni	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.9	Schema instalatiei de impamantare	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.10	Lista I/O	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.11	Secificatii UPS (si hook-up)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.12	Lista cu necesar materiale cu precizie de $\pm 10\%$	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
5.13	Avizele si autorizatiile ANRE	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
<b>6. Constructii metalice, beton si amenajarea teritoriului.</b> Daca este cazul, conform instructiunilor din caietul de sarcini de montaj elaborat de catre proiectant.			
6.1	Memoriu tehnic incluzind standardele de fabricatie	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
6.2	Program control de calitate si graficul de urmarire pe etape executie	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
6.3	Planuri de amplasare fundatii, camine si trasee conducte subterane, drumuri	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
6.4	Documentatia si desenele de executie (DDE)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
6.5	Lista cu necesar materiale cu precizie de $\pm 10\%$	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
6.6	Aviz verificare MDRAP A1, A2	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
6.7	Punctul de vedere al proiectantului privind executia lucrarii (conf. HG nr. 273/1994)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
6.8	Asigura prezenta si prezinta punct de vedere la receptia de terminare a lucrarilor (conf. Legii nr. 10/1995 republicata).	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
6.9	Asigura prezenta si prezinta punct de vedere la receptia finala a lucrarilor (conf. Legii nr. 10/1995 republicata)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
6.10	Intocmirea documentatiei DTAC sau DTAD, dupa caz	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
<b>7. Documentatie privind securitatea industrială de SSM-SU</b>			
7.1	Studiul de identificare a zonelor cu pericol de explozie	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
7.2	Plan amplasare cu indicarea claselor zonelor cu pericol de explozie (zonare Ex)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
7.3	Scenariul si planul de interventie in caz de incendiu	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
7.4	Factori de risc si masuri de tehnica securitatii muncii	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
<b>8. Documentatie privind factorii de mediu si Ecologia</b>			
8.1	Indicarea solutiilor BAT pentru solutia tehnica aleasa	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>

8.2	Studiul de impact asupra indicatorilor cuprinsi in AIM	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
8.3	Enumerarea (eventualelor) tipurilor de deseuri si cantitatea anuala rezultata in urma implementarii solutiei	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
8.4	Noxe generate (daca e cazul), estimarea cantitatii anuale si limitele impuse	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
8.5	Masuri de eliminare sau pentru compensarea impactului negativ asupra climatului de munca si/sau mediului inconjurator.	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
<b>9. Documentatie economica</b>			
9.1	Devize de cheltuieli defalcate pentru fiecare disciplina inclusiv pentru lucrari de expertiza si constructii montaj	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
9.2	Devizul General (CAPEX)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
9.3	Estimare costuri aferente activitatii de punere in functiune	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
9.4	Costuri de operare (OPEX)	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
9.5	Efecte / Venituri realizate in urma implementarii proiectului	DA <input type="checkbox"/>	NU <input checked="" type="checkbox"/>
<b>10. Altele cerinte.</b> Daca este cazul, conform instructiunilor din caietul de sarcini de montaj elaborat de catre proiectant.			
10.1	Lucrari civile - Punctul de vedere al proiectantului privind executia lucrarii (conf. HG nr. 273/1994)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
10.2	Asigura prezenta si prezinta punct de vedere la receptia de terminare a lucrarilor (conf. Legii nr. 10/1995 republicata)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>
10.3	Asigura prezenta si prezinta punct de vedere la receptia finala a lucrarilor – dupa expirarea perioadei de garantie (conf. Legii nr. 10/1995 republicata)	DA <input checked="" type="checkbox"/>	NU <input type="checkbox"/>

## 7. SURSA DE FINANTARE:

## 8. TERMEN EXECUTIE

8.1 Termenele de predare pe faze de executie:

Nr. Crt.	Documentatie elaborata	Termen predare
1.	Memoriile tehnice si specificatiile de procurare pentru echipamentele noi. Specificatii pentru procurare sau executie suporturi.	4 saptamani de lansarea comenzii ferma / contract
2.	Specificatii procurare echipamente noi: reactoare Nu este cazul	4 saptamani de lansarea comenzii ferma / contract
3.	Specificatii procurare echipamente noi: conducte, electric, AMC Nu este cazul	6 saptamani de lansarea comenzii ferma / contract
4.	Documentatie de executie	
	Proiect de dezafectare si/sau de demolare pentru echipamentele existente	6 saptamani de lansarea comenzii ferma / contract
	Proiect de adaptare sau consolidare fundatie (daca e cazul)	10 saptamani de lansarea comenzii ferma / contract
	Proiect de adaptare si montaj legaturi conducte noi (daca e cazul)	2 saptamani de la primirea documentatie de la furnizor echipament

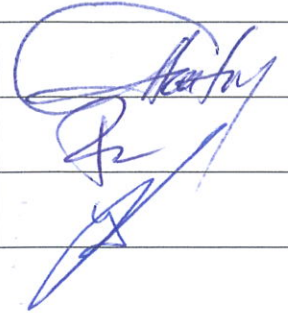
	Proiect de adaptare circuite electrice din statie distributie pana la noul echipament, inclusiv cu interconctarile cu sisteme de automatizare si protectie. Nu este cazul.	4 saptamani de la primirea documentatie de la furnizor echipamente electrice
	Proiect de adaptare circuite AMC si ESD de la noul echipament la DCS existent, inclusiv cu interconectarile la sistem alimentare electric si configurare DCS. Nu este cazul.	4 saptamani de la primirea documentatie de la furnizor echipament AMC
4.	Cerintele tehnice si caietul de sarcini pentru antreprenorul de lucrari C+M, pentru toate disciplinele	10 saptamani de la primirea documentatie de la furnizor echipament
5.	Manuale si instrctiuni de operare pe faze tehnologice <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operatiuni si lucrari premergatoare demontarii echipamentelor existente;</li> <li>- Operatiuni si lucrari premergatoare montarii echipamentelor noi la pozitie;</li> <li>- Instructiuni premergatoarea si pentru punerea in functiune;</li> <li>- Instructiuni de operare normala</li> <li>- Instructiuni si programele de intretinere si mentenanta regulata;</li> <li>- Instructiuni oprire accidentala;</li> <li>- Instructiuni de testare hidraulica si pneumatica pe durata exploatarei echipamentului;</li> <li>- Instructiuni de conservare pentru stationari de scurta (&lt;30 zile) sau lunga durata (&gt;30 zile);</li> </ul>	10 saptamani de la primirea documentatie de la furnizor echipament.
5.	Documentatia completa de executie in forma finala As-Build.	2 saptamani de la PIF

8.2 Termenul maxim de livrare al pachetului complet al documentatiei conform scopului stabilit prin prezenta tema este: **01.08.2024**

8.3 Termenul maxim de livrare a pachetului complet de documentatie dupa efectuarea controlului de autor in varianta/revizia finala As-Built, este de maxim 10 zile lucratoare dupa PIF sau eliminarea oricaror observatii.

## 9. LISTA AVIZARE:

FUNCTIA	NUMELE SI PRENUMELE	SEMNATURA
SEF DEPARTAMENT CONSTRUCTII CAPITALE SI APROVIZIONARE	CORNEL DRAGOMIR	
TEHNOLOG SEF	CATALIN NICULESCU	 16.05.2024
DIRECTOR PRODUCTIE	ADRIAN NEGOITA	
SEF SERVICIU ECHIPAMENTE MECANICE	DENYS MAKUSHEV	 15.05.2024
SEF BIROU AUTOMATIZARI SI AMC	ION ENE	
SEF DEPARTAMENT FIABILITATE	MAXIM GRECOV	
SEF ARIE	MATEI COSTEL	

SEF SERVICIU INSPECTIE ECHIPAMENTE	ALEXANDRU VALENTIN	
SEF DEPARTAMENT SECURITATE INDUSTRIALA, SSM-SU, PM	FLORENTIN DINU	
SEF SERVICIU ECOLOGIE	GHEORGHE DUCA	

**10. RESPONSABIL PROIECT DIN PARTEA BENEFICIARULUI:**

- Numele si prenumele Manea Emilian
- Functia: Ing Tehnolog Sector
- Telefon: 3752
- e-mail: emanea@petrotel.lukoil.com

**11. ANEXE**

Anexa 1	Raport tehnic – PSC-PLK.645-1.0/04-010
---------	--

Tema tehnica intocmita de:

- Numele si prenumele Manea Emilian
- Functia: Inginer Tehnolog Sector 1
- Telefon: 3752
- e-mail: emanea@petrotel.lukoil.com




DENUMIRE CONTRACT: Analiza cauze vibrații conducte si elaborarea masurilor si soluțiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.

DENUMIRE LUCRARE: Analiza cauze vibrații conducte si elaborarea masurilor si soluțiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.

DENUMIRE DOCUMENT	<b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>
COD DOCUMENT	<b>PSC-PLK.645-1.0/04-010</b>
COD BORDEROU	<b>PSC-PLK.645-1.0/04-001</b>
DATA INTOCMIRII	<b>FEBRUARIE 2024</b>

Întocmit:	Verificat	Aprobat:
ing. C.STOICA	ing. F. ZAMFIR	ing. N. NICOLESCU

 <b>PIPESUPPORT CONSULT</b>	<b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Pag.  <b>2/12</b>
		<b>Denumire document:</b> <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>		

## CUPRINS

1. DATELE PROIECTULUI .....	3
2. SCOPUL LUCRARILOR .....	3
3. ANALIZA VIBRATIILOR MASURATE PE CONDUCTE.....	6
4. ANALIZA VIBRATIILOR MASURATE PE COMPRESOR.....	7
5. CONCLUZII SI RECOMANDARI.....	7

**ANEXA A – 23A\_17180\_rev0\_measurement\_report SI**


**23A\_17180\_J\_rev0\_measurement\_report - RAPOARTE ANALIZA VIBRATII CONDUCTE AFERENTE COMPRESOR 06-NK3**

**ANEXA B – 23A\_11915\_rev0\_measurement\_report - RAPORT ANALIZA VIBRATII CONDUCTE AFERENTE CUPTOR 01-H2**

**ANEXA C – 23A\_11915\_1 – FISA TEHNICA DISPOZITIV VISCOELASTIC DAMPER**

**ANEXA D – CARACTERISTICI SUPORTURI NOI PROPUSE**

**ANEXA E – FISA MASURATORI VIBRATII COMPRESOR 06-NK3**

 <b>PIPESUPPORT CONSULT</b>	<b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Pag.  3/12
<b>Denumire document:</b>  RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE								

## 1. DATELE PROIECTULUI

**Contract:** 289/29.09.2023

**Contract:** „Analiza cauze vibrații conducte si elaborarea masurilor si soluțiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.”

Client: PETROTEL LUKOIL SA

Locație: INSTALATIE HPM – COMPRESOR 06-NK3; INSTALATIE DAV – CUPTOR 01-H2

Elaborator Studiu: SC PIPESUPPORT CONSULT SRL

DATA: Februarie 2024

## 2. SCOPUL LUCRARILOR

În cadrul instalației de Hidrofinare Petrol Motorina HPM din PETROTEL LUKOIL SA, in zona compresorului 06-NK3, pe parcursul exploatarei, s-au observat vibrații vizibile pe anumite sisteme de conducte.

De asemenea, in cadrul instalației Distilare atmosferica si in vid DAV, conductele de transfer aferente cuptor 01-H2 prezinta vibrații foarte vizibile.

Vibrațiile acestor conducte pot fi cauzate de:


- Procesul care are loc în interiorul conductei datorită variației de parametri și amestecului de fluide
- Incorecta alegere si dimensionare a sistemului de susținere din punct de vedere al preluării sarcinilor primare (greutate proprie a sistemului) si secundare (dilatarea termica).
- Rigidizarea insuficienta a sistemului de susținere al conductelor racordate la echipamente dinamice (de exemplu compresor) ce poate conduce la apariția fenomenului de rezonanta.

Scopul final al lucrărilor va fi identificarea soluțiilor de eliminare/atenuare a vibrațiilor pe conducte prin optimizarea sistemului de susținere, daca este cazul, sau prin indicarea unor dispozitive de preluare a vibrațiilor de tip Viscoelastic Damper.

Astfel, s-a întocmit analiza de flexibilitate a sistemelor de conducte având la baza sistemul de susținere actual al acestora.

Pentru a putea analiza vibrațiile care apar pe aceste sisteme de conducte si a identifica soluții de eliminare/atenuare a acestora s-au efectuat măsurători de vibrații atât pe sistemele de conducte cat si pe echipamentul dinamic (compresor 06-NK3) si fundația acestuia.

După fiecare set de măsurători, datele rezultate au fost descărcate și procesate într-o aplicație software pentru a fi trimise la Lisega SE, subcontractant al PIPESUPPORT CONSULT, pentru analiză.

 <b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Pag.  4/12
<b>Denumire document:</b> <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMLILE DE CONDUCTE</b>							

Rapoartele de analiză a vibrațiilor au fost întocmite de către LISEGA SE și se regăsesc în anexele A și B ale prezentului document.

În funcție de rezultatele obținute s-a evaluat comportarea sistemelor de conducte din punct de vedere al vibrațiilor ce apar pe acestea și s-au identificat și propune soluții de eliminare/atenuare a acestora prin montarea de atenuatoare de vibrații de tip Viscoelastic Damper sau rigidizarea sistemelor de susținere al conductelor.


Conductele și echipamentele care fac obiectul prezentelor măsurători de vibrații sunt următoarele:

- Conductele de transfer aferente cuptor 01-H2: **PD-01-58** și **PD-01-59**.
- Compresorul 06-NK3
- Conductele aferente compresorului 06-NK3:
  - Conducte gaze H2 de la instalația RC la HPM: **06-PGH-75**
  - Conducte gaze H2 de la fabrica de hidrogen la instalația HPM: **06-PGH-75A**
  - Conducte refulare compresor 06-NK3: **N-06-PGH-018** (refulare recirculare) și **N-06-PGH-021** (refulare completare)
  - Conducta gaze de la coloana 06-C2 la vas 06-V4: **06-PGH-71**
  - Conducta gaze de la instalația HPM la HB: **06-PGH-105**
  - Conducta de motorina de la vas 06-V1 la schimbător de căldură 06-S3: **06-PPM-39**
  - Conducte refulare compresoare 06-K1 și 06-K2: **06-PGH-077** (06-K1) și **N-06-PGH-021** (06-K2)
  - Conducta gaze refulare treapta 1: **06-PGH-024**
  - Conducta aspirație compresor 06-NK3: **N-06-PGH-016**

S-au utilizat ca date de intrare pentru analiza datele tehnice ale conductelor menționate în Cartea Conductei, pentru fiecare conductă în parte: fluid, parametrii de calcul și de operare, geometria conductei, dimensiuni  $\phi$ Dexs, materialul conductelor.

Cu excepția conductelor de transfer aferente cuptor 01-H2, 01-PD-58,59, pentru celelalte sisteme de conducte nu au existat informații privind sistemul de susținere al acestora. Din acest motiv, tipul suporturilor luat în considerare la modelarea sistemelor de conducte în programul de calcul sau în alte analize a fost relevat în teren.

De asemenea, condițiile la capetele de racord la echipamente nu au fost disponibile în documentația pusă la dispoziție de beneficiar. Din acest motiv, deplasările în punctele de racord la echipamente au fost estimate în funcție de parametrii de operare.

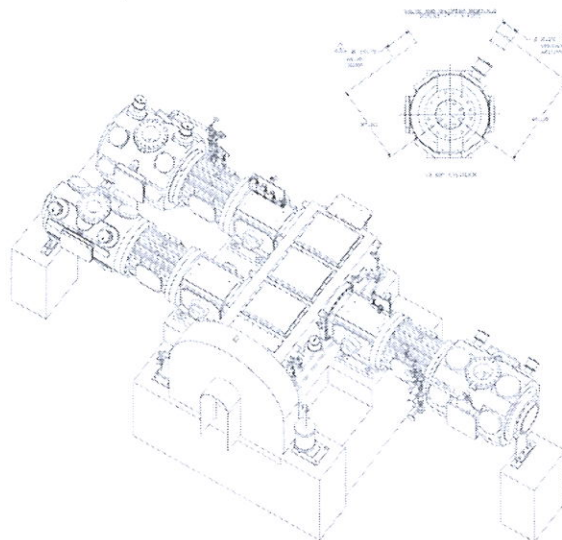
 <b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Pag.  5/12
<b>Denumire document:</b>  <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>							


Principalele caracteristici ale sistemelor de conducte:

Nr.	Sistem de conducte	Fluid	Parametrii		Material	Izolație termica
			PS (bar)	TS (°C)		
1	06-PGH-75, 75A	Gaze cu H <sub>2</sub>	15	100	P235GH	-
2	N-06-PGH-018, 016, 21, 77, 73	Gaze cu H <sub>2</sub>	80/30	100	A106gr.A	-
3	N-06-PGH-33,71,105	Gaze cu H <sub>2</sub>	66	150	A106gr.A	80 mm
4	06-PPM-39	Motorina	65	260	Grad A	100 mm
5	N-06-PGH-24	Gaze cu H <sub>2</sub>	30	150	A106gr.A	-
6	01-PD-58,59	Țiței Desalinat	5	350	A335gr.P5	120 mm

Principalele caracteristici ale compresorului 06-NK3:

- **MODEL COMPRESOR:** Reciprocating Process Compressor, KERO-GAS HYDROTREATING COMPRESSOR, 12.0" STROKE TYPE 3HHE-VL-2-1NL
- **PRODUCĂTOR:** Dresser- Rand Le Havre
- **Fluid de lucru:** gaze cu hidrogen
- Electrical motor: 3000kW, 373RPM
- **HHE-VL Specifications:**
- Max. Stroke: 406,4mm
- RPM: Rated 327, MAX-400
- Operating parameters:
  - Main bearing oil header pressure: 3-3,8bar
  - Startup oil temperature: 27°C
  - Oil operating temperature: 54-66°C
  - Cylinder coolant in temperature: min 6°C above gas inlet temp.
  - Packing coolant flow rate: 18,9 LPM per packing
  - Cylinder coolant pressure: 6,9bar max
  - Distance piece internal gas pressure: 1,7bar max



 <b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Pag.  6/12
<b>Denumire document:</b> <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>							

### 3. ANALIZA VIBRATIILOR MASURATE PE CONDUCTE

Pe baza măsurătorilor, au fost întocmite de către Lisega un rapoarte de analiză, care prezintă valorile măsurătorilor efectuate și evaluarea conform VDI 3842 (iunie, 2004). Acest raport este anexat prezentului document (ANEXA 1 și ANEXA 2).

Mărimea vibrațiilor conductelor este evaluată pe baza valorilor RMS ale vitezelor țevii. Ghidul VDI 3842 prezintă valori orientative pentru evaluarea vibrațiilor conductelor. Pentru a aplica acest ghid, rezultatele măsurătorilor de accelerație sunt transformate viteze de vibrație.

Evaluând conform VDI 3842 rezultatele pot fi:

- **Marginal:** vibrații care sunt adecvate pentru funcționare continuă
- **Correction:** Vibrații care nu sunt adecvate pentru funcționare continuă, sunt adecvate doar pentru o funcționare continuă pe timp limitat și care trebuie eliminate la prima oprire a instalației de întreținere;
- **Dangerous:** vibrații care pot duce la deteriorarea conductelor.

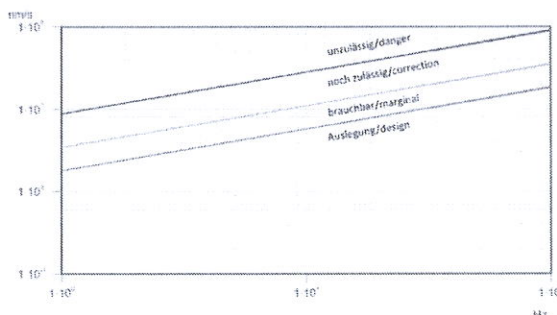



Figure 1 Orientation values for permissible pipe vibration according to VDI-3842

Rapoartele întocmite de către LISEGA SE includ:

- informații privind conductele incluse în raport și datele de intrare luate în considerare la momentul efectuării măsurătorilor de vibrații;
- metoda de analiză și software-ul utilizat pentru analiză;
- analiza și evaluarea rezultatelor obținute din măsurătorile vibrațiilor conform VDI 3842 (iunie 2004);
- punctele de măsură unde s-au identificat vibrații crescute ale conductelor și evaluate și procesate conform VDI 3842
- concluzii și recomandări – acțiunile necesare pentru reducerea/ atenuarea vibrațiilor;
- Schemele izometrice cu poziția senzorilor și axele acestora, și fișele tehnice pentru fiecare senzor în care sunt menționate datele de identificare a măsurătorilor;
- Toate vârfurile și valorile RMS identificate;

 <b>PIPESUPPORT CONSULT</b>	<b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Pag.  7/12
		<b>Denumire document:</b>  <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>		

#### 4. ANALIZA VIBRATIILOR MASURATE PE COMPRESOR

S-au efectuat măsurători de vibrații pe echipament – compresor 06-NK3.

Măsurarea vibrațiilor a fost efectuată de către Christof Industries, subcontractant al PIPESUPPORT CONSULT, cu echipament SKF Microlog Analyzer si valorile obținute se regăsesc in ANEXA E.


In urma analizei măsurătorilor, s-a constatat ca vibrațiile înregistrate cu micologul SKF asupra compresorului sunt in limitele normale de funcționare admisibile ale acestui tip de echipament .

Astfel, cauza posibila a vibrațiilor ce apar pe sistemele de conducte racordate la acesta fiind sistemul de susținere necorespunzător al conductelor, insuficient rigidizat, acestea intrând in rezonanța.

#### 5. CONCLUZII SI RECOMANDARI

După analiza de vibrații întocmită de către LISEGA SE, pentru fiecare conductă, amplitudinea vibrațiilor conductei a fost evaluată și prelucrată conform VDI 3842 (iunie 2004), obținându-se următoarele rezultate:

Nr.	Sistem de conducte	Raport de analiza	Evaluarea vibrațiilor conform VDI 3842
1	06-PGH-75, 75A	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0	<b>CONDUCTA 06-PGH-75</b> CLOSE TO CORECCTION (MP4 – x) CORRECTION (MP5 – y) CORRECTION (MP6 – y) <b>CONDUCTA 06-PGH-75A</b> CORRECTION (MP1 – z) CORRECTION (MP2 – y) CLOSE TO CORECCTION (MP5 – z)
2	N-06-PGH-018, 016, 21, 77, 73	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0 RAPORT LISEGA 23A_17180_J_rev0	<b>CONDUCTA 06-PGH-018</b> CORRECTION (MP4 – z) CORRECTION (MP5 – x) <b>CONDUCTA 06-PGH-016</b> MARGINAL (MP1 – x,z) CLOSE TO CORECCTION (MP3 – z) MARGINAL (MP7 – y) MARGINAL (MP8 – y) <b>CONDUCTA 06-PGH-77</b> CLOSE TO MARGINAL (MP1 – x) <b>CONDUCTA N-06-PGH-21</b> CORRECTION (MP1 – x) CORRECTION (MP2 – x,y,z) CORRECTION (MP3 – y) <b>CONDUCTA N-06-PGH-73</b> DESIGN - nivelul vibrațiilor sub nivelul critic în toate punctele de măsurare
3	N-06-PGH-33,71,105	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0	<b>CONDUCTE N-06-PGH-33,71,105</b> DESIGN - nivelul vibrațiilor sub nivelul critic în toate punctele de măsurare
4	06-PPM-39	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0	CLOSE TO MARGINAL (MP1 – y) CLOSE TO MARGINAL (MP3 – y) CLOSE TO MARGINAL (MP4 – z,x)
5	N-06-PGH-24	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0	CORRECTION (MP4 – z) CORRECTION (MP5 – z)

 <b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie _____	Pag.  <b>8/12</b>
	<b>Denumire document:</b> <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMLER DE CONDUCTE</b>		

Nr.	Sistem de conducte	Raport de analiza	Evaluarea vibrațiilor conform VDI 3842
6	01-PD-58,59	RAPORT LISEGA 23A_11915_rev0	<b>CONDUCTA 01-PD-58</b> DANGER (MP1 – y) CORRECTION (MP1 – z) DANGER (MP2 – y) <b>CONDUCTA 01-PD-59</b> CLOSE TO CORECCTION (MP1 – z)


MP – indica punctul de efectuare al măsurătorii de vibrații și este indicat pe schema izometrică x, y, z – indica axele senzorului cu care s-a efectuat măsurătoarea de vibrații și sunt indicate pentru fiecare senzor pe schema izometrică în punctul de măsurare MP

În urma analizei de vibrații și a evaluării acestora conform VDI 3842 au rezultat următoarele:


- pe toate sistemele de conducte pe care s-au efectuat măsurători de vibrații, cu excepția conductelor N-06-PGH-33, 71, 73, 105 sunt necesare măsuri de atenuare a vibrațiilor.
- se observa că pentru sistemele de conducte **01-PD-58,59** – linii de transfer aferente cuptor 01-H2 din instalația DAV, sunt necesare **masuri de atenuare a vibrațiilor urgente** pentru că în urma măsurătorilor de vibrații a rezultat că acestea, conform VDI 3842 se afla în zona **DANGER** - vibrații care pot duce la deteriorarea conductelor;
- se observa că sistemele de conducte **06-PGH-75, 75A; 06-PGH-018,016; N-06-PGH-021; N-06-PGH-024** – linii aferente compresorului 06-NK3 din instalația HPM, sunt adecvate doar pentru o funcționare continuă pe timp limitat și vibrațiile trebuie eliminate la prima oprire a instalației de întreținere pentru că în urma măsurătorilor a rezultat că acestea, conform VDI 3842 se afla în zona **CORRECTION** sau **CLOSE TO CORECCTION**;
- cu toate că sistemele de conducte **06-PGH-33,71,77,73,105** și **06-PPM-039** – linii aferente compresorului 06-NK3 din instalația HPM, sunt adecvate pentru o funcționare continuă pentru că în urma măsurătorilor a rezultat că acestea, conform VDI 3842 se afla în zona **MARGINAL, CLOSE TO MARGINAL** sau **DESIGN**, dacă în urma analizei de tensiuni și a analizei modale s-a concluzionat că sistemul de susținere al acestora nu este adecvat se vor indica soluții de îmbunătățire al acestuia și conductele vor fi rigidizate;

Astfel, în urma inspecțiilor efectuate în teren, a măsurătorilor de vibrații efectuate și analizate de către LISEGA SE și a analizei de tensiuni/analizei modale întocmite pentru sistemele de conducte aferente compresorului 06-NK3 din instalația HPM și pentru sistemele de conducte aferente cuptorului 01-H2 din instalația DAV s-au identificat următoarele soluții și recomandări pentru atenuarea vibrațiilor:

Nr.	Sistem de conducte	Raport de analiza	Concluzii și recomandări
1	06-PGH-75, 75A	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0 ANALIZA DE TENSIUNI PSC-PLK.645-1.0/04-004	<b>Concluzii:</b> Rigidizarea insuficientă a sistemului de susținere; <b>Recomandări:</b> <b>Rigidizarea sistemului de susținere al conductelor astfel: suportii din nodurile 260,</b>

 <b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Pag.  <b>9/12</b>
	<b>Denumire document:</b>  <b>RAPORT TEHNIC - SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>		

Nr.	Sistem de conducte	Raport de analiza	Concluzii si recomandări
			<p>320 -linia 06-PGH-75 si 500 si 560 - linia 06-PGH-75A vor avea toate cele trei translații blocate (X=Y=Z=0).</p> <p>Pentru ceilalți suportți (bride de tip U-bolt) se considera ca realizează blocaj pe verticala si blocaj lateral daca sunt bine strânse pe conducta.</p>
2	N-06-PGH-018, 016, 21, 77, 73	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0 ANALIZA DE TENSIUNI PSC-PLK.645-1.0/04-005	<p><b>Concluzii:</b> Rigidizarea insuficienta a sistemului de susținere;  <b>Recomandări:</b>  <b>Rigidizarea sistemului de susținere al conductelor</b> astfel:          Suportții din nodurile 1730 (linia N-06-PGH-018), 1900 (linia N-06-PGH-077), 2510 (linia N-06-PGH-073), 2690 (linia N-06-PGH-073), 1360 (linia N-06-PGH-021), 2340 (linia N-06-PGH-077), vor avea blocate toate cele 3 translații (X=Y=Z=0);          Suportții din nodurile 360 (linia N-06-PGH-018), 1130 (linia N-06-PGH-021,31), 1340 (linia N-06-PGH-021), 1400 (linia N-06-PGH-021), 1740 (linia N-06-PGH-018), 2470 (linia N-06-PGH-073), 2490 (linia N-06-PGH-073), 2540 (linia N-06-PGH-073), 2550 (linia N-06-PGH-073), 2780, 2800, 2820, 2840, 2880, 2900 (linia N-06-PGH-073), vor fi prevăzuți si cu blocarea deplasării laterale a conductei.</p>
3	N-06-PGH-33,71,105	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0 ANALIZA DE TENSIUNI PSC-PLK.645-1.0/04-006	<p><b>Concluzii:</b> Rigidizarea insuficienta a sistemului de susținere;  <b>Recomandări:</b>  <b>Rigidizarea sistemului de susținere al conductelor</b> astfel:          Suportții din nodurile 200 (linia N-06-PGH-33), 740 (linia N-06-PGH-71), 1140, 1240, 1300 (linia N-06-PGH-105), vor avea toate cele trei translații blocate (X=Y=Z=0);          Suportții din nodurile 140, 180, 230, 280, 300, 320, 330 (linia N-06-PGH-33), 1020,1030, 1040, 1050, 1100, 1110, 1120, 1130, 1150, 1160, 1170, 1220, 1230, 1250, 1280, 1290, 1310 (linia N-06-PGH-105), vor fi prevăzuți cu blocaje pe verticala si cu blocaje laterale.</p>
4	06-PPM-39	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0 ANALIZA DE TENSIUNI PSC-PLK.645-1.0/04-007	<p><b>Concluzii:</b> Rigidizarea insuficienta a sistemului de susținere;  <b>Recomandări:</b>  <b>Rigidizarea sistemului de susținere al conductelor</b> astfel:          Se va realiza un suport suplimentar in nodul 205, de tip așezat si cu blocaj lateral; suportții din nodurile 200, 70, 80, vor fi prevăzuți si cu blocaje laterale.</p>

 <b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie <table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>					Pag.  <b>10/12</b>
<b>Denumire document:</b>  <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>							

Nr.	Sistem de conducte	Raport de analiza	Concluzii si recomandări
5	N-06-PGH-24	RAPORT LISEGA 23A_17180_rev0 ANALIZA DE TENSIUNI PSC-PLK.645-1.0/04-008	<b>Concluzii:</b> Rigidizarea insuficienta a sistemului de susținere; <b>Recomandări:</b> <b>Rigidizarea sistemului de susținere al conductelor</b> astfel: Suportul din nodul 330 va avea toate cele 3 translații blocate (X=Y=Z=0); Suportul din nodul 350 va fi prevăzut si cu blocaj lateral.
6	01-PD-58,59	RAPORT LISEGA 23A_11915_rev0 ANALIZA DE TENSIUNI PSC-PLK.645-1.0/04-009	<b>Concluzii:</b> Sistemul de susținere actual este deteriorat; Exista vibrații datorate procesului care are loc în interiorul conductei datorită variației de parametri și amestecului de fluide ce nu poate fi controlat si va trebui atenuat prin montarea de dispozitive speciale de preluare a vibrațiilor. <b>Recomandări:</b> <b>Înlocuirea totala a sistemului de susținere deteriorat</b> cu suporturi noi conform specificațiilor tehnice din anexa D. Astfel, toate suporturile cu arc de pe aceste circuite se vor înlocui cu aparate noi. Este necesar montarea unui dispozitiv de preluarea a vibrațiilor pe fiecare linie – un dispozitiv pe linia 01-PD-58 si un dispozitiv pe linia 01-PD-59. Caracteristicile tehnice ale dispozitivului Viscoelastic Damper se regăsesc in anexa C.

Nodurile indicate pentru amplasarea suporturilor se regăsesc pe schemele izometrice de calcul ale fiecărui sistem de conducta in parte in cadrul anexei A din analiza de tensiuni.


Având in vedere ca soluțiile si recomandările pentru atenuarea vibrațiilor ce apar pe sistemele de conducte sunt:

- modificarea tipurilor de suporturi pe anumite conducte si/sau
- montarea pe anumite conducte a unor dispozitive de preluare a vibrațiilor de tip Viscoelastic Damper

va fi necesara întocmirea unor proiecte de reparații a conductelor prin care se va întocmi documentația de execuție si montaj pentru implementarea soluțiilor si recomandărilor din prezentul studiu.

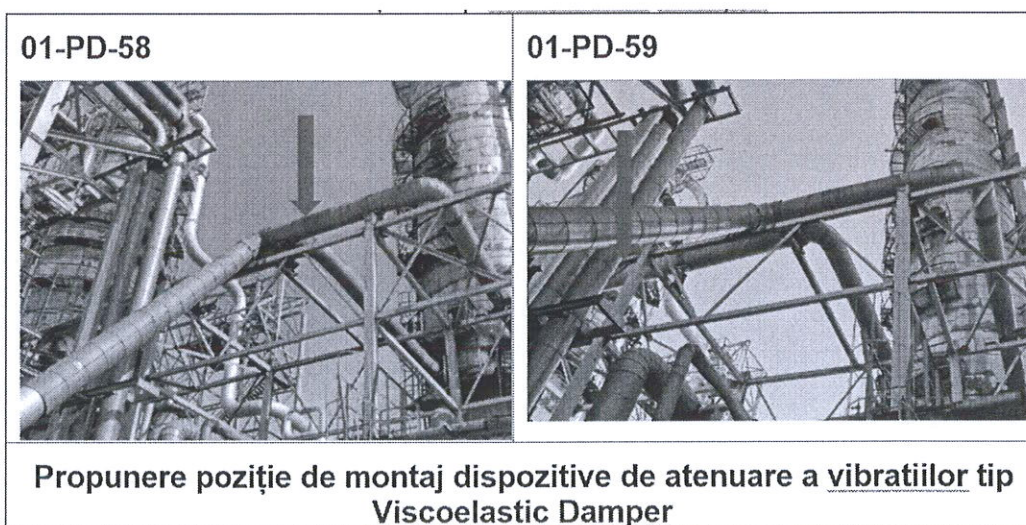
Datele de tema pentru întocmirea proiectelor de reparație, a documentațiilor de execuție si montaj, sunt reprezentate de:

- Pentru modificarea sistemului de susținere al conductelor in vederea rigidizării acestuia: rezultatele analizei de tensiuni pentru fiecare sistem de conducta in parte. In cadrul acesteia se regăsesc sarcinile pe suporturi.

 <b>PIPESUPPORT CONSULT</b>	<b>Denumire lucrare:</b> Analiza cauze vibratii conducte si elaborarea masurilor si solutiilor tehnice de eliminare, pentru liniile de gaze compresoare HPM si linii transfer cuptor 01-H2.	<b>Cod document:</b> PSC-PLK.645-1.0/04-010	Revizie 	Pag.  11/12
		<b>Denumire document:</b>  <b>RAPORT TEHNIC – SOLUTII PROPUSE PENTRU DIMINUAREA VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE CONDUCTE</b>		

- Pentru înlocuirea totala sistemului de susținere al conductelor 01-PD-58,59 – linii de transfer aferente cuptor 01-H2 din instalația DAV: caracteristicile tehnice ale suporturilor cu arc noi se regăsesc in anexa D a prezentului document.
- Pentru montajul dispozitivelor de preluare a vibrațiilor de tip Viscoelastic Damper pe conductele 01-PD-58,59 – linii de transfer aferente cuptor 01-H2 din instalația DAV, caracteristicile tehnice ale acestora se regăsesc in anexa C a prezentului document.

Dispozitivele tip Viscoelastic Damper se vor monta pe conducte in zona indicata mai jos:



Dispozitivele tip Viscoelastic Damper instalate pe aceste sisteme de conducte nu necesită masuri speciale de întreținere și mentenanță. Se recomandă însă un control vizual, o dată pe an, în timpul perioadelor de oprire programată pentru întreținere și mentenanță a instalației.

Dispozitivele tip Viscoelastic Damper reduc în mod eficient vibrațiile prin conversia energiei cinetice în căldură, atenuând astfel mișcarea de vibrație a sistemului. Designul lor le permite să fie utilizate pe o gamă largă de frecvențe, cu toate acestea, tipul necesar de Viscoelastic Damper depinde de valorile vibrațiilor măsurate.

Dispozitivele tip Viscoelastic Damper indicate se pot funcționa fără probleme pentru temperaturi ambientale de la -30 °C la +110 °C, precum și cele mai solicitante condiții de mediu (de exemplu, substanțe chimice, praf/sau sare/atmosfere poluate).

Dispozitivele tip Viscoelastic Damper constă dintr-o carcasă metalică umplută cu un mediu foarte vâscos. Postamentul montat pe conducta conectat la placa de conectare superioară a dispozitivului se poate mișca liber în toate direcțiile. Fie placa de conectare superioară, fie cea inferioară a dispozitivului poate fi conectată la sistemul de conducta, în timp ce cealaltă placă este montată pe un structura de susținere fix.

Dispozitivele tip Viscoelastic Damper nu vor prelua sarcini statice.



PIPESUPPORT CONSULT

**Denumire lucrare:**  
Analiza cauze vibratii  
conducte si elaborarea  
masurilor si solutiilor  
tehnice de eliminare,  
pentru liniile de gaze  
compresoare HPM si linii  
transfer cuptor 01-H2.

**Cod document:**  
PSC-PLK.645-1.0/04-010

Revizie

Pag.

**Denumire document:**

**RAPORT TEHNIC – SOLUTII  
PROPUSE PENTRU DIMINUAREA  
VIBRATIILOR PE SISTEMELE DE  
CONDUCTE**

12/12

