

## تعاریف و اصطلاحات پروژه‌های نفت و گاز

در این بخش به شرح تعاریف اولیه و مهم در نفت و گاز میپردازیم که از نظام فنی و اجرایی طرح‌ها و پروژه‌های صنعت نفت استخراج شده است  
**کارفرما یا (Client /Company):**

اشاره به شرکتی است که پروژه را تعریف می‌کند و منابع مالی مربوطه جهت انجام طرح را تأمین می‌نماید. مثلاً "در پروژه‌های نفتی: شرکت نفت ایران NIOC یا شرکت گاز ایران NIGC و یا شرکت ملی پتروشیمی NPC

### **پیمانکار (Contractor)**

اشاره به شرکتی است که در مناقصه مورد تأیید کارفرما قرار گرفته است و مقرر است مطالعات و اجرا طرح یا پروژه را انجام دهد.

### **لایسنسور (Licensor)**

شرکت صاحب تکنولوژی یا دانش فنی

### **تعریف میدان نفتی یا گازی: (Oil/Gas Field)**

هریک از منابع یا مخازن زیر زمینی یا رو زمینی در تقسیمات داخل سرزمین، آب‌های داخلی، ساحلی، فلات قاره و بین‌المللی مجاور مرزهای کشور و آب‌های آزاد بین‌المللی که احتمال وجود نفت در آن میسر است و مشخصات فنی و مختصات جغرافیایی آن توسط وزارت نفت مشخص می‌گردد.

### **تعریف مخزن طبیعی نفت یا گاز: (Oil/Gas Reservoir)**

هر کدام از تقادیس‌ها، ساختمان‌های چینه‌ای یا هر گونه ساختار حاوی مواد هیدرو کربنی یا ترکیبی از آن‌ها که دارای خواص سنگ، سیال و فشار مستقل باشد.

### **تعریف میدان / مخزن طبیعی کشف شده: (Green Field/Reservoir):**

میدان/مخزن نفتی یا گازی کشف شده که آماده ورود به مرحله توسعه می‌باشد.

### **تعریف میدان/مخزن طبیعی توسعه یافته: (Brown Field/Reservoir)**

میدان/مخزنی که قبلاً به بهره‌برداری و تولید رسیده است.

## **انواع و دسته‌بندی‌های پروژه‌های نفت و گاز:**

پروژه‌های صنایع نفت و گاز و پتروشیمی به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱. پروژه‌های صنایع بالادستی (Up-Stream)
۲. پروژه‌های صنایع میان دستی (Mid-Stream)
۳. پروژه‌های صنایع پایین دستی (Down-Stream)

در بخش بالادستی صنعت نفت و گاز، پروژه‌های بالادستی (Up-Stream)، عموماً شامل موارد زیر می‌شود:

- پروژه‌های اکتشاف (Exploration) و حفاری
- پروژه‌های توسعه میدان (Field Development & Wells Production)

پروژه‌های صنایع میان دستی (Mid-Stream) عموماً شامل موارد زیر می‌شود:

- شبکه یا کریدور خطوط جریانی از چاهها (flow line & pipeline network & Field Pipeline Gathering)
- طراحی و ساخت واحد‌های فرآورش نفت و گاز (Central Production Unit: CPF)
- واحد‌های شیرین‌سازی و نمک زدایی نفت (Crude Oil Desalination & Crude Oil H<sub>2</sub>S Removal (Oil Stripper))
- واحد‌های شیرین‌سازی و نمزدایی گاز (Gas Sweetening Plant & Gas Dehydration Unit)
- واحد تراکم و انتقال گاز (Gas Compression Unit & Gas Transportation Pipeline)
- ذخیره‌سازی و انتقال نفت (Oil Storage & Oil Transportation Pipeline)

پروژه‌های صنایع پایین دستی (Down-Stream) عموماً شامل موارد زیر می‌شود:

- صنایع پالایشگاهی کوچک و بزرگ (Refinery & Mini Refinery)
- صنایع پتروشیمی و شیمیایی (Petrochemical & Chemical Plant)

### تقسیم بندی پروژه های نفت و گاز از نظر موقعیت مکانی:

- یک مدل دسته بندی دیگر در صنایع نفت و گاز وجود دارد که این صنایع را به دو دسته زیر تقسیم می کند:
- تاسیسات مستقر در خشکی (Onshore Facilities) و تاسیسات مستقر در دریا (Offshore Facilities)

توجه: در تقسیم بندی و مطالعات مهندسی پروژه ها به مطالعات بر روی تاسیسات روی خشکی شامل تاسیسات فرآوری و خطوط انتقال اصطلاحاً " ، مطالعات سطح الارضی (Surface Study) و به مطالعات بر روی میدان و چگونگی حفاری و استخراج نفت اصطلاحاً " ، مطالعات تحت الارضی (Sub-Surface study) میگویند.

توجه: در آخرین نسخه نظام فنی و اجرایی طرحها و پروژههای صنعت نفت که توسط وزارت نفت در تیر ماه ۹۶ منتشر شده است، پروژهها و طرحهای صنعت نفت و گاز تنها به دو دسته بالادستی و پاییندستی تقسیم شدهاند. بنابراین از نظر این سند رسمی دولتی، بخش میان دستی صنعت نفت لحاظ نشده است. اما در بسیاری از کشورهای دنیا پروژهها و طرحهای صنعت نفت و گاز را بر اساس همان سه دسته بندی ذکر شده تقسیم بندی می کنند.

معمولاً در چاهها و میدانهای نفتی دو مدل فعالیت انجام می شود که به شرح ذیل است:

- عملیات بهبود ضریب بازیافت (IOR/IGR) Improved Oil/Gas Recovery
- عملیات افزایش ضریب بازیافت (EOR/EGR) Enhance Oil/Gas Recovery

اصولاً " طرحها و پروژههای صنعت نفت و گاز بر اساس نوع پروژه و به صورت زیر دسته بندی می شوند:

- ۱- اکتشاف و ارزیابی
- ۲- توسعه میدان/مخزن های کشف شده و تولید
- ۳- پروژههای بهبود/افزایش ضریب برداشت در میدان/مخزن های توسعه یافته
- ۴- خطوط لوله انتقال و تاسیسات وابسته (دریا و خشکی)
- ۵- واحدهای پالایش نفت و فرآورش گاز طبیعی
- ۶- مجتمع های پتروشیمی
- ۷- انبارها و مخازن ذخیره سازی نفت، گاز و فرآورده های نفتی و اسکله های صادراتی
- ۸- تاسیسات عرضه و پخش فرآورده های نفت و گاز
- ۹- پروژههای تعمیرات اساسی (تجهیزات میدین نفتی، خطوط لوله و تاسیسات پائین دستی)
- ۱۰- پروژههای بهبود کارایی انرژی

### مراحل اجرای پروژه های نفت و گاز

معمولاً مراحل زیر در پروژهها و طرحهای نفت و گاز مشترک است:

۱. طراحی و مهندسی (Design & Engineering)
۲. خدمات خرید و خرید کالا (Procurement)
۳. ساخت و نصب (Construction & Installation)
۴. پیش راه اندازی (Pre-Commissioning)
۵. راه اندازی (Commissioning)
۶. تحویل به بهره بردار (Hand-Over)

## مراحل کلی پروژه‌های پایین دستی صنعت نفت و گاز:

۱. تعریف طرح/پروژه (Project initiation)
۲. طراحی مفهومی (Conceptual Design) و مطالعات امکان‌سنجی (Feasibility Study)
۳. طراحی پایه (Basic Design)
۴. مهندسی یکپارچه (FEED: Front End Engineering Design)
۵. طراحی تفصیلی (Detail Design)
۶. خرید و تدارکات کالا و تجهیزات (Procurement)
۷. ساختمان و نصب طرح/پروژه (Construction & Installation)
۸. راه‌اندازی طرح/پروژه (Commissioning)
۹. بهره‌برداری از طرح/پروژه (Operation)

در پروژه‌های صنعتی و به خصوص پروژه‌های صنعت نفت و گاز و پتروشیمی و در فاز مهندسی مدارک گوناگونی در مراحل مختلفی تولید می‌شوند. این مدارک دسته‌بندی‌ها و نام‌گذاری‌های متفاوتی در کشورها، صنایع و استانداردهای مختلف دارند. آشنایی با این مدارک و مراحل تهیه آنها از این جهت مهم است که کارشناس برنامه‌ریزی و کنترل پروژه یک پروژه EPC در طول کار خود به دفعات با نام این مدارک و مراحل برخورد می‌کند و بدیهی است برای برنامه‌ریزی کردن فعالیت‌ها باید یک شناخت نسبی از آنها داشته باشد. بنابراین مطالعه این نام‌ها و آشنایی حداقلی با این مدارک و مراحل فاز مهندسی برای یک کارشناس فنی هر بخش مهندسی، خصوصاً "کارشناس برنامه‌ریزی و کنترل پروژه مشغول در یک پروژه EPC، ضروری و لازم است.

مطابق با استاندارد IPS بخش مهندسی پروژه به یازده بخش (Discipline) تقسیم شده که به شرح ذیل است:

1. Heating, Ventilation, Air Conditioning Cooling & Refrigeration (AR)
2. Civil (CE)
3. Electrical (EL)
4. General (GN)
5. Instrument (IN)
6. Fixed Mechanical Equipment (ME)
7. Piping & Pipelines (PI)
8. Process Machineries (PM)
9. Process & Chemical (PR)
10. Safety, Fire Fighting & Environmental Pollution Control (SF)
11. Technical Protection (TP)

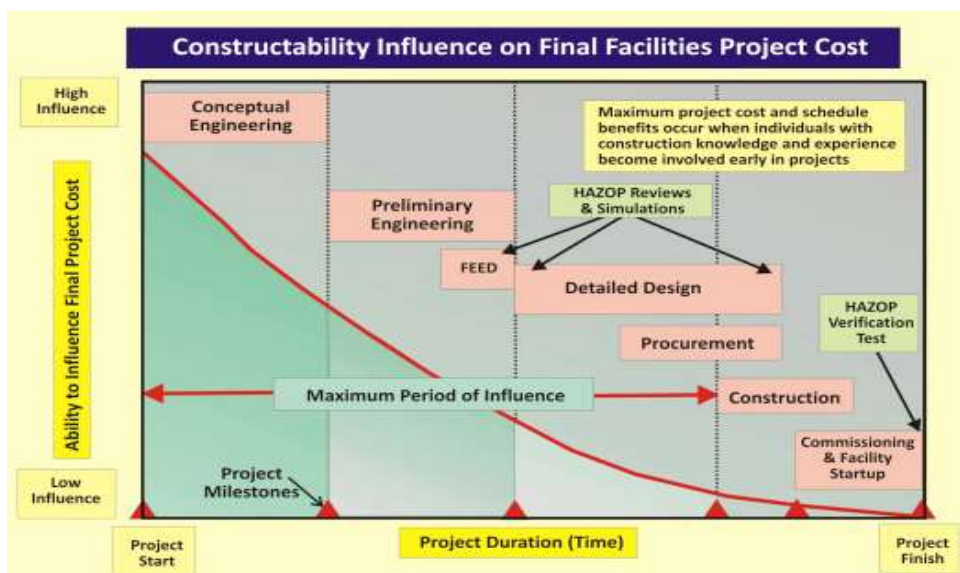
همچنین از نظر استاندارد IPS مدارک مهندسی در هر کدام از بخش‌های بالا در شش دسته زیر تقسیم‌بندی می‌شوند. (شایان ذکر است تمام شش بند زیر برای همه دیسپلین‌ها تولید نمی‌شود.

- مدارک اجرا و نصب (Construction and installation Doc.)
  - نقشه‌های مهندسی (Drawings)
  - مهندسی و طراحی (Engineering and design)
  - عمومی (General)
  - بازرسی (Inspection)
  - مواد و مصالح و تجهیزات (Material and equipment)
- دسته‌بندی بالا فقط مربوط به استاندارد IPS است.

## مراحل فاز مهندسی یک پروژه

در صنعت نفت و گاز در فاز مطالعات مهندسی مراحل ذیل جهت انجام یک پروژه از ابتدا تا انتهای فاز مهندسی به شرح ذیل بررسی میگردد:

- مطالعات امکان سنجی و مفهومی (Feasibility & Conceptual Design & Study)
  - طراحی پایه (Basic Design & Study)
  - مهندسی یکپارچه (FEED: Front End Engineering Design & Study)
  - طراحی تفصیلی (Detail Design & Study)
- مراحل بالا در همه پروژهها یکسان نیست و ممکن است محدوده کاری (Scope) هر پیمانکار یا شرکت در پروژه شامل یکی یا همه بخشهای بالا باشد.
- بعد انجام خدمات مهندسی پروژه، خدمات مهندسی خرید (Procurement Engineering) برای انجام مناقصات خرید کالا و اقلام پروژه صورت میگیرد. پس از انجام خرید کالاها مرحله ساخت تجهیزات (Construction) و نصب تجهیزات (Installation) صورت میگیرد.



شکل ۱: مراحل انجام مطالعات انجام یک پروژه

### ۱. مطالعات امکان سنجی و مفهومی (Feasibility & Conceptual Design & Study)

#### مطالعات امکان سنجی

در این مرحله خدمات ارائه شده شامل مجموعه مطالعاتی است که به منظور بررسی جنبه های مختلف طرح/پروژه مشتمل بر فنی، مالی، اقتصادی و اجتماعی، زیست محیطی و ایمنی انجام می پذیرد و در بخش های مطالعات فرصت، مطالعات امکان سنجی اولیه و مطالعات امکان سنجی نهایی تکامل می یابد. اگر چه چارچوب و سرفصل مطالعات امکان سنجی تقریباً ثابت است، لیکن از آنجا که حدود نوع و دقت اطلاعات در مراحل انجام این مطالعه تغییر می کند ممکن است این مطالعات در بیش از یک مرحله و تحت عناوین پیش مطالعه امکان سنجی، امکان سنجی اولیه و امکان سنجی نهایی صورت پذیرد.

سرفصل های مطالعاتی مورد نظر عموماً به شرح ذیل است:

- بازار و ظرفیت: بررسی بازار و تقاضا، پیش بینی فروش و بازاریابی، برنامه تولید انواع محصولات و ظرفیت کارخانه.
- مواد اولیه و خوراک مورد نیاز: مواد اولیه و خوراک مورد نیاز و محل و نحوه تامین آنها شامل مواد خام، مواد نیم ساخته، مواد کمکی، ملزومات کارخانه، آب، برق و گاز و ...
- موقعیت و محل: باتوجه به دسترسی به مواد اولیه و بویژه راه ها ارتباطی و امکان پذیر جذب نیرو ماهر صورت می پذیرد.
- طراحی پروژه: شامل تعریف و تعیین دامنه، محدوده پروژه، فناوری، روشهای مختلف تولید
- ساختمانها با زیربنای لازم: زمین و محوطه به همراه برآوردهای تقریبی از هزینه های سرمایه تامین تجهیزات و کارها ساختمانی
- برآورد هزینه: سازمان و برآورد هزینه های سربار تولید، فروش و اداری.
- برآورد نیرو انسانی بهره بردار: اعم از کارگر و کارمند باتوجه به طبقه بند مهارتی و برآورد هزینه مربوطه.

- برنامه ریزی اجرا پروژه : شامل برآورد از هزینه ها اجرا پروژه به همراه جدول زمانبندی
  - ارزیابی مالی و اقتصاد : شامل مجموع هزینه های سرمایه گذاری اعم از ثابت و سرمایه در گردش، منابع تامین مالی ، هزینه تولید به تفکیک ثابت و متغیر، ارزیابی اقتصادی (سود آوری) در ابعاد خرد و کلان شامل دوره و نرخ بازگشت سرمایه، نقطه سرسبز ، تأثیرات طرح در ایجاد اشتغال و غیره.
- در این فاز با توجه به سرمایه گذاری روی طرح ، مساله فاینانس و مطالعات بازگشت سرمایه (IRR) و ارزش خالص حاضر (NPV) مورد بررسی و تحلیل قرار میگیرد. در صورتیکه نرخ بازگشت سرمایه در یک کشور از بهره بانک کمتر باشد انجام پروژه سودمند نبوده و منفعتی نخواهد داشت.

### مطالعات مفهومی:

هدف از مطالعات مفهومی بررسی جنبه های مختلف فنی، مالی - اقتصادی و زیست محیطی سناریوهای مختلف برای تولید یک محصول با کیفیت و کمیت مناسب میباشد. برای هر سناریو معایب ، مزایا ، واحدهای جانبی مورد نیاز و ... بررسی شده و از نظر قابلیت اجرایی و هزینه ها مورد ارزیابی قرار میگیرد. کتابچه فنی مربوط به مطالعات امکان سنجی تهیه شده و نهایتاً یک یا دو گزینه که قابلیت و توجیه فنی - اقتصادی داشته باشد نهایی میگردد. در این راستا طراحی مفهومی بر اساس نیازهای کارفرما (Conceptual Design) شکل می گیرد که طی آن دانش فنی مناسب با لیسانس طرح ، حجم سرمایه گذاری و چگونگی فاینانس برای آغاز طراحی پایه را در بر می گیرد. در مرحله طراحی مفهومی و امکان سنجی، هدف نهایی انتخاب روشها و راه حل های مناسب و بهینه برای طرح، تعیین تکلیف لیسانسور یا دانش فنی (تامین کنندگان کالا، تجهیزات و خدمات به منظور انتخاب دانش فنی مناسب)، تعیین سیمای کلی پروژه و تدوین مبانی طراحی برای مراحل پایه و تفصیلی می باشد. در این مرحله، توجیه پذیری پروژه از لحاظ فنی و اقتصادی مورد مطالعه و بررسی قرار می گیرد و چنانچه پروژه ای به یکی از این دو لحاظ و یا هر دو، توجیه پذیر نباشد آن پروژه مردود بوده و انجام نخواهد شد. مدت زمان انجام این مطالعات بسته به نوع پروژه میباشد.

- در طراحی مفهومی و امکان سنجی آیتمهای ذیل باید حتماً ارائه گردد :
- معرفی طرح یا پروژه به همراه موقعیت مکانی پروژه
- محصولات مورد نظر و میزان تولید هریک و مشخصه هریک (Quality & Quantity)
- خوراکیهای مرتبط و میزان مصرف هریک و مشخصه هریک (Quality & Quantity)
- سرویس های جانبی مورد نیاز و قابلیت دسترسی به آنها
- شرح بخش فرآیند به همراه دیاگرام های جریان فرآیندی بصورت Block Flow Diagram (BFD)
- منبع تامین خوراک و خطوط انتقال خوراک به همراه امکانات ذخیره سازی خوراک و مخازن ذخیره محصولات
- لیست کلی تجهیزات اصلی و فلسفه جانمایی واحدها و شماتیک نقشه جانمایی کارخانه

### ۲. طراحی پایه (Basic Design & Study)

طراحی پایه (Design Basic) ، بسط یا گسترش طراحی مفهومی می باشد، در این مرحله از مهندسی تمامی بخش های مهندسی درگیر انجام فعالیت های خود میباشدند. در این فاز مهندسی به تعریف فرآیندهای مورد نیاز، تجهیزات اصلی و امکانات پروژه پرداخته می شود. طراحی پایه بخشی از فرآیند طراحی است که طی آن بر مبنای سیمای کلی طرح/پروژه که در مرحله طراحی مفهومی مشخص شده اقدام به بررسی کامل و میدانی جهت انجام محاسبات و مطالعات مهندسی این فاز میگردد. در این مرحله فرآیندها به روشنی تعیین و کارکردهای اصلی تمامی بخش ها مشخص می شود.

در این فاز عمده ترین مدارک مربوط به بخش فرآیند شرح خدمات هر بخش بطور اجمالی به شرح ذیل میباشد:

#### فرآیند (Process)

- انجام محاسبات فرآیندی مورد نیاز
- تعیین فلسفه و مبانی طراحی ، Process Design Basis & Criteria
- تعیین ضوابط و استانداردهای طراحی (Standard & Design Code)
- بازنگری و تکمیل اطلاعات و داده های مربوط به گزینه برتر فناوری و تهیه اطلاعات و داده های لازم برای طراحی فرآیند
- تهیه نقشه و دیاگرامهای فرآیند Process Flow Diagram (PFD) و Piping & Instrument Diagram (P&ID)
- طراحی فرآیندی ادوات ، محاسبات و تعیین مشخصات تجهیزات و انجام محاسبات لازم جهت تعیین توان و سایر تجهیزات
- شبیه سازی فرآیندها (Process Simulation) و نهایی کردن جداول موازنه انرژی و مواد و سرویس های جانبی موردنیاز

- انجام محاسبات هیدرولیکی و سائز خط لوله
- طراحی آرایش کارخانه (Plant Layout)
- تهیه مدارک (Block Flow Diagram (BFD)
- تهیه مدارک (Utility Flow Diagram (UFD)
- تهیه دیتا شیت و برگه اطلاعات فنی (Process Data Sheet)
- طراحی سیستم کنترل (Control System Philosophy)
- نهایی نمودن محل احداث و تهیه نقشه‌های جانمایی (Plot Plan)
- نهایی نمودن دانش فنی پروژه
- انجام بررسی‌های HAZOP
- تهیه دستورالعمل‌های پیش راه‌اندازی و راه‌اندازی و متوقف نمودن واحد در حالت‌های عادی و Emergency
- سیستم تأمین آب (آشامیدنی، کشاورزی، مصرفی، آتشنشانی، صنعتی) و سیستم دفع فاضلاب

### ۳. مهندسی یکپارچه (FEED: Front End Engineering Design & Study)

- فاز مهندسی یکپارچه یا FEED در واقع نقش اصلی برای تکمیل مطالعات مهندسی پایه و کاهش زمان مهندسی در فاز EPC میباشد.
- در فاز FEED مراحل طراحی و مهندسی تا قبل از شروع طراحی تفصیلی انجام می‌پذیرد. کارشناسان FEED که عموماً از نفرات خبره و باتجربه‌ای هستند نقش مهمی در اجرا پروژه دارند چرا که علاوه بر تکمیل مهندسی در زمینه تخمین هزینه مالی پروژه و ارائه توجیه فنی و اقتصادی قابل قبول مربوطه به طرح اولیه پروژه، کمک بزرگی به کارفرما جهت انتخاب پیمانکاران اجرایی پروژه و در نهایت اجرای آن و رسیدن به بالاترین راندمان تولید در زمان بهره‌برداری می‌نماید لذا مرحله FEED نقش بزرگی را در پروژه به عهده دارد.
- از مهمترین مزایای انجام مطالعات FEED میتوان به کاهش زمان مهندسی در فاز EPC و تعیین تکلیف آیتمهای خاص با زمان تحویل بالا را در نظر داشت که اصطلاحاً "(LLI=Long Lead Item)" میگویند.

#### ▪ طراحی تفصیلی (Detail Design & Study)

فعالیت طراحی تفصیلی پس از پایان مرحله طراحی پایه و یا مطالعات FEED صورت گرفته و به منظور انجام محاسبات نهایی، تهیه نقشه‌های اجرایی و ساخت، نهایی نمودن مشخصات فنی، و سایر اسناد و مدارک مهندسی صورت می‌پذیرد.

در ذیل شرح فعالیتهای شرکت بین المللی پتروفک (Petrofac) به همراه لیست مدارک مهندسی در طی انجام یک پروژه به عنوان نمونه آورده شده است.

#### **Feasibility Study Phase:**

- Establish elements & building blocks of agreed concepts.
- Review technical feasibility, cost and schedule for concepts and blocks.
- Compare, evaluate and rank the concepts with a set of agreed criteria.
- Identify preferred options for study.
- Prepare preliminary engineering deliverables for each option.
- Generate cost estimate ( $\pm 40\%$  accurate) and schedule for each option.
- Select the feasible concept and issue Feasibility Study Report.

#### **Concept Engineering**

- Review Feasibility Report
- Review applicable codes, standards & legislation.
- Develop preliminary Process Design (H&MB, PFD, and Equipment List)
- Develop preliminary Equipment datasheets and Plot Plan.
- Develop preliminary Engineering Philosophies (HSE, Electrical, C&I, Civil)
- Perform HAZID and risk analysis
- Generate cost estimate ( $\pm 30\%$  accurate).
- Develop preliminary Project Development, Execution and Procurement Plans.

- Prepare and Issue Concept Design Report and Basis of Design.

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

- Review Concept Design Report and Basis of Design.
- Review applicable codes, standards & legislation.
- Develop firm Process Design (H&MB, PFD, and Equipment List)
- Detailed Flow Assurance Evaluation
- Perform Process Studies and selection of technologies.
- Develop Process Philosophies
- Major Equipment sizing, selection and datasheets.
- Develop P&ID and perform sizing of major piping.
- Develop Material Selection Report
- Develop Plot Plan
- Perform HAZOP review & issue HAZOP report
- Develop Mechanical datasheets and specifications for major equipment.
- Develop engineering design for Pipeline, Piping, Civil, Electrical, HSE, C&I, Telecom etc.
- Produce MTOs (Piping, Structural, Civil, Electrical, Instrument etc.)
- Issue Request for Budget quotations for major equipment.
- Generate Requisitions & issue RFQs for long lead items.
- Perform Technical & Commercial Bid Evaluations of vendor quotes and provide recommendations.
- Develop Procurement Plan, Preferred Suppliers list, Logistics study.
- Generate Cost Estimate ( $\pm 20\%$  accurate)
- Define Project Execution Plan.
- Update Basis of Design
- Generate Invitation to Tender for Engineering, Procurement & Construction (EPC) Contract.

### **Detailed Engineering after award of EPC contract**

- Review scope of work.
- Development of organization chart.
- Finalize Technical Document Register (TDR).
- Review FEED documents and update Design Basis.
- Review applicable codes, standards & legislation.
- Validate and update Process Design (H&MB, PFD, and Equipment List).
- Validate and update Flow Assurance Evaluation.
- Perform Process Studies.
- Update Process Philosophies (Operating & Control, Isolation, Shutdown, Blowdown, Flaring, Draining, Sparging, Insulation & Winterization etc.).
- Validate Equipment sizing, prepare Equipment list and Process Datasheets.
- Detail out and update P&ID, validate sizing of piping and prepare line list.
- Validate and update Material Selection Report.
- Validate and update Plot Plan.
- Perform HAZOP review, issue HAZOP report and close-out HAZOP actions.
- Develop Mechanical datasheets and specifications for all equipment.
- Detail out engineering design for Pipeline, Piping, Civil, Electrical, HSE, Instrumentation, Telecom etc.
- Produce MTOs (Piping, Structural, Civil, Electrical, Instrument etc.)
- Generate Requisitions & issue RFQs for all equipment and items.
- Perform Technical & Commercial Bid Evaluations / shortlist vendor for procurement and order placement.
- Review of post-order vendor documents for design consistency.
- Issue Engineering Design Manual.
- Prepare and issue Pre-Commissioning and Commissioning Procedures.
- Prepare and issue Operating & Maintenance Manuals.

#### ۴. معرفی مهندسی شیمی و نقش مهندس فرآیند در پروژه های نفت و گاز

این رشته شاخه ای از علوم مهندسی است که با طراحی، ساخت و بهره برداری از فرآیندها و کارخانجات مرتبط با صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و صنایع شیمیایی و پالایشگاهی سروکار دارد و حیطه اصلی مطالعات یک مهندس شیمی بر سه بخش "پدیده های انتقال، اختلاط، مهندسی واکنش و جداسازی" مرتبط است. در واقع مهندسی شیمی علم کاربرد ریاضیات، فیزیک، شیمی و اقتصاد در فرآیند تبدیل مواد خام به مواد مفید تر است. بنابراین به طور کلی می توان مهندسی شیمی را علم استفاده از موازنه جرم، موازنه انرژی، موازنه حرکت برای طراحی و کنترل واحدهای فرآیندی شیمیایی از جمله واحدهای یک پالایشگاه پتروشیمی، صنایع چوب و کاغذ و ... دانست. بخش فرآیند به عنوان اولین دسیپلین مهندسی در شرکتهای مهندسی نفت و گاز میباشد که مسولیتهای ذیل را برعهده دارد:

#### **Process engineer has the following responsibilities:**

- Studies process systems for manufacture of a product or to implement
- Improvements / changes in existing production units.
- Prepares economic studies associated with process performance.
- Evaluates operating data of existing or new equipment.
- Designs and/or specifies items of equipment required to define the process flowsheet or flow system.
- Evaluates competitive bids for equipment.

در پروژه های نفت و گاز نفر مهندس فرآیند فعالیت های زیر را انجام میدهد :

- Prepare heat and material balance studies for a proposed process, with and without use of software applications.
- Prepare rough cost economics, including preliminary sizing and important
- Details of equipment, factor to an order of magnitude capital cost estimate
- Prepare a production cost estimate, and work with economic evaluation
- Representatives to establish a payout and the financial economics of the proposed process.
- Participate in layout planning for the proposed plant.
- Prepare operating, control and safeguarding philosophies of the plant.
- Prepare and supervise drafting of process flow diagrams (PFD).
- Prepare and supervise drafting of piping and instrumentation diagram (P&ID), With necessary preliminary sizing of all piping, equipment and representation of
- All instrumentation for plant monitoring, automation and protection.
- Prepare detailed sizing of all process equipment and utility systems, with and without use of software applications.
- Prepare process datasheet for all equipment and package systems. This is used by mechanical engineers to prepare a detailed equipment specification.
- Determine size and specifications for all safety relief valves.
- Select piping specifications from existing company standards for the fluids and their operating conditions for incorporation in P&ID.
- Select from company insulation standards the insulation codes to be applied to each hot or cold pipe or equipment as applicable.
- Prepare line schedule, equipment summary schedules, summary schedules for safety relief valves and rupture disks.
- Perform technical evaluation of bids and recommendation of qualified vendors.

با تشکر

رضا عسگری