

## راهنمای شرکت در چالش

### طراحی، ساخت و بهره‌برداری از دکل‌های حفاری آب‌های کم‌عمق

صنعت نفت و گاز یک صنعت جهانی است که شامل اکتشاف، استخراج، پالایش و توزیع منابع نفت و گاز است. ایران یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و صادرکنندگان نفت و گاز در جهان است و ذخایر قابل‌توجهی از هر دو منبع را در اختیار دارد. بخشی از ذخایر نفت و گاز ایران در آب‌های کم‌عمق قرار دارند. حفاری چاه‌های جدید و تعمیر چاه‌های موجود در نواحی ساحلی یا نزدیک به ساحل که عمق آب کم (Shallow Water) یا حتی بسیار کم (Ultra-Shallow Water) است که مستلزم دستیابی به فناوری طراحی و ساخت؛ "دکل حفاری پایه‌دار دریایی در عمق کم" است، که در اصطلاح Shallow Water Jackup Rig نامیده می‌شوند.

در همین راستا معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری و شرکت ملی نفت ایران به منظور ارتقاء تاب‌آوری ملی، رقابت‌پذیری بین‌المللی، کاهش ارزی و همچنین بهره‌مندی از ظرفیت زیست‌بوم فناوری و نوآوری، چالشی با عنوان "طراحی، ساخت و بهره‌برداری از دکل‌های حفاری آب‌های کم‌عمق" را مطرح نموده و از طرح‌های فناورانه و نوآورانه در این زمینه حمایت می‌نمایند.

بدین منظور از نخبگان، صاحبان ایده و شرکت‌های دانش بنیان و فناور کشور دعوت می‌نماید تا طرح‌های خود را با توجه به شرح نیازمندی و الزامات مطرح شده از طریق سایت [Innoten.ir](http://Innoten.ir) ارسال نمایند.



# طراحی، ساخت و بهره‌برداری از دکل‌های حفاری آب‌های کم‌عمق

ارسال طرح از طریق [innoten.ir](http://innoten.ir)



## حمایت‌ها

- < ارائه مجوز تولید بار اول اقلام فناورانه به منظور انعقاد قرارداد با کارفرما بدون انجام تشریفات قانون و مقررات برگزاری مناقصات
- < حمایت در جهت توسعه بازار به منظور خرید مجدد تجهیزات و اقلام ساخته شده در قالب تسهیلات تا سقف ۲۰ میلیارد تومان
- < حمایت تا سقف ۵۰ درصد از هزینه‌های تحقیق و توسعه با ارائه اعتبار مالیاتی یا تسهیلات کم بهره
- < تسهیل در اخذ مجوزها و استانداردهای الزامی
- < تامین بخشی از زیرساخت‌های مورد نیاز برای اجرای طرح

## ۱- بیان مسئله

صنعت نفت و گاز یک صنعت جهانی است که شامل اکتشاف، استخراج، پالایش و توزیع منابع نفت و گاز است. نفت و گاز از مهم‌ترین منابع انرژی در جهان هستند که سهم قابل‌توجهی از مصرف جهانی انرژی را به خود اختصاص می‌دهند. این صنعت همچنین سهم عمده‌ای در اقتصاد جهانی دارد و اشتغال، درآمد و امنیت انرژی را برای بسیاری از کشورها فراهم می‌کند.

ایران یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و صادرکنندگان نفت و گاز در جهان است و ذخایر قابل‌توجهی از هر دو منبع را در اختیار دارد. با این حال، صنعت نفت و گاز ایران در سال‌های اخیر با چالش‌های مهمی از جمله تحریم‌های اقتصادی مواجه بوده است. این تحریم‌ها سبب شده سرمایه‌گذاری و توسعه منابع نفت و گاز دشوار شود و توانایی ایران برای صادرات نفت و گاز به سایر کشورها به شدت تحت تأثیر قرار گیرد.

بخشی از ذخایر نفت و گاز ایران در آب‌های کم‌عمق قرار دارند. حفاری چاه‌های جدید و تعمیر یا متروکه‌سازی چاه‌های موجود در نواحی ساحلی یا نزدیک به ساحل که عمق آب کم (Shallow Water) یا حتی بسیار کم (Ultra-Shallow Water) مستلزم دستیابی به فناوری طراحی و ساخت "دکل حفاری پایه‌دار دریایی در عمق کم" است که در اصطلاح Shallow Water Jackup Rig نامیده می‌شوند.

در ایران مناطق مختلفی جهت استفاده این دکل‌ها وجود دارد. به طور مثال منطقه نفتی بهرگان منطقه نفتی ساحلی/فراساحلی تحت مدیریت شرکت نفت فلات قاره ایران است که انجام عملیات حفاری و تعمیرات در آن نیاز به دکل حفاری پایه‌دار دریایی در عمق کم دارد. همچنین طرح‌های توسعه میادین نفتی بهرگانسر و هندیجان که در حیطه منطقه بهرگان خلیج فارس قرار دارند، شامل حفاری ۳ چاه جدید در میدان بهرگانسر با حداقل عمق آب ۵ متر و حفاری ۱۰ چاه جدید در میدان نفتی هندیجان با حداقل عمق آب ۲/۵ متر با هدف افزایش ظرفیت تولید از میادین مذکور از سال ۱۳۹۷ تا کنون در دستور کار است.

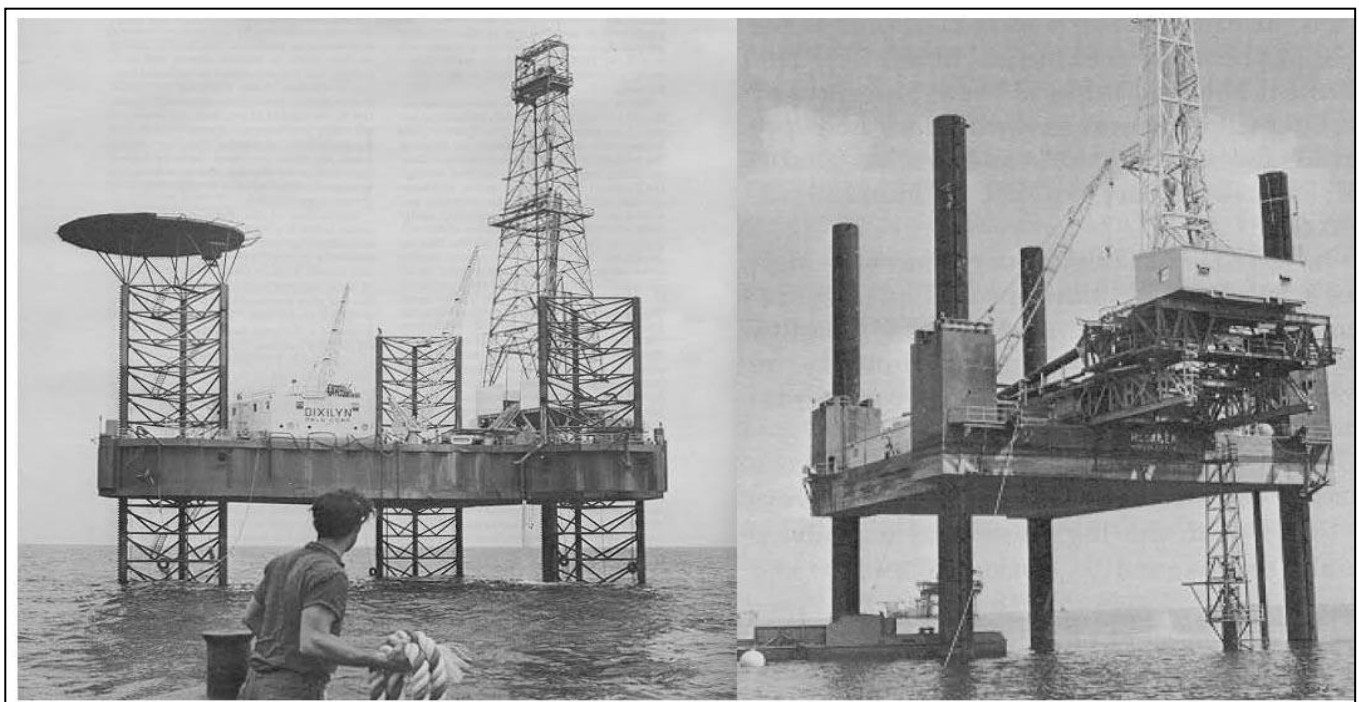
باتوجه به تعداد کم دکل حفاری پایه‌دار دریایی در عمق کم (تعداد دکل‌های عملیاتی حداکثر ۱۰ عدد می‌باشد)، قیمت بالای خرید و تحریم کشور، عملاً تأمین آن از خارج از کشور با چالش‌های متعدد همراه است. در سال ۱۳۹۶ شرکت چینی CPOE در منطقه بهرگان آخرین چاه را توسط این مدل از دکل حفاری کرده که به دلیل تحریم‌ها حاضر به ادامه کار نشد.

باتوجه به بررسی تجارب داخلی موجود در زمینه طراحی و ساخت انواع سازه‌های ساحلی و فراساحلی در کشور، فعالیت شرکت‌های توانمند در حوزه تعمیر و نگهداری دکل‌های حفاری و همچنین مدیریت و راهبری انواع دکل‌های حفاری دریایی و خشکی، تشکیل کنسرسیومی از مجموعه‌های دانش بنیان توانمند داخلی و اخذ مشاوره از برخی مراکز خارجی، پیش‌بینی می‌شود امکان بومی‌سازی این دکل را میسر می‌سازد.

## ۲-تاریخچه حفاری دریا

حفاری دریایی تاریخچه طولانی و پیچیده‌ای دارد و به اواسط قرن نوزدهم باز می‌گردد. در سال ۱۸۹۷ در حوالی منطقه "سامر لند" اچ.ال. ویلیامز با حفاری یک چاه فراساحلی از روی یک اسکله چوبی، یک میدان واقع در خشکی و دریا را تا کانال "ساناتا باربارا" گسترش داد. حفر این چاه که تنها ۳۸ سال پس از حفر اولین چاه نفت انجام شد، اولین حفاری دریایی محسوب می‌شود. نیاز به حفر چاه‌های عمیق‌تر باعث نوآوری زیادی در آن زمان شد و در سال ۱۹۰۱ برای حفاری چاه "اسپیندل تاپ" حفاری دورانی به‌وسیله کاپیتان "آنتونی اف لوکاس" تا عمق ۱۰۲۰ فوتی به کار گرفته شد و صنعت حفاری دچار تغییرات عمده‌ای گردید.

اولین سکوی نفتی جک‌آپ<sup>۱</sup> به نام «اسکورپیون» نامگذاری شد که در سال ۱۹۵۴ توسط شرکت نفت زاپاتا سفارش داده شد<sup>۲</sup>. در دهه ۱۹۷۰، سکوهای نیمه شناور توسعه یافتند که می‌توانستند در آب‌های عمیق‌تر نیز کار کنند. حفاری دریایی در طول سال‌ها با چالش‌ها و بحث‌های متعددی از جمله نگرانی در مورد اثرات زیست محیطی، خطرات ایمنی و پتانسیل نشت نفت روبرو بوده است. این مسائل منجر به افزایش مقررات و نظارت‌های دقیق‌تر و همچنین توسعه فناوری‌ها و شیوه‌های جدید با هدف به حداقل رساندن خطرات مرتبط با حفاری دریایی شده است.



شکل ۱- اولین دکل حفاری دریایی

<sup>۱</sup> Jack-Up

<sup>۲</sup> <https://drillingstore.com/types-of-offshore-rigs>

### ۳- درباره دکل‌های دریایی

دکل‌های دریایی سازه‌های حفاری دریایی هستند که برای حفاری چاه‌های نفت و گاز در آب‌ها استفاده می‌شوند.<sup>۳</sup> دکل‌های دریایی، بسته به عمق چاه و شرایط حفاری در دو گروه تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱) دکل‌هایی که به نحوی در کف دریا قرار داده می‌شوند (Bottom Support Rig) که خود به سه دسته تقسیم می‌شوند: شناور<sup>۴</sup>، جک‌آپ و ثابت<sup>۵</sup>

۲) دکل‌هایی که روی آب شناور هستند (Floating Rigs) که در دو نوع Drill Ship و Semisubmersible تفکیک می‌شوند. در ادامه این دودسته به تفکیک توضیح داده می‌شوند.

#### ۳-۱- دکل‌هایی که در کف دریا قرار می‌گیرند (Bottom Support Rig)

##### Submersible Rigs - ۱-۱-۳

این دکل‌ها معمولاً در آب‌های کم‌عمق مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ساختمان آن‌ها مخازن بزرگی تعبیه شده است که هنگام انتقال دکل، خالی هستند و پس از استقرار در محل مورد نظر با آب پر می‌شوند. با پر شدن مخازن، دکل سنگین شده به داخل آب فرو می‌رود و در کف دریا قرار می‌گیرد. از آنجا که سازه دکل روی کف دریا قرار دارد، بستر دریا در منطقه مورد نظر باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. این دکل‌ها معمولاً در آب‌هایی تا عمق ۳۰ فوی و در مناطقی که امواج و جریان‌های دریایی شدید نیست به کار می‌روند. (شکل ۲).



شکل ۲- Submersible

<sup>۳</sup> (Charles A. Sternbach; Marlan W. Downey; Gerald M. Friedman, ۲۰۰۰)

<sup>۴</sup> Submersible

<sup>۵</sup> Fixed Platform

### ۳-۱-۲ Jackup Rigs

گونه‌ای از سکوها حفاری قابل حمل است. این نوع از سکوها شامل یک بدنه شناور بوده که تجهیزات و دکل حفاری بر روی آن نصب می‌شود و شامل پایه‌های عظیمی هستند که کل وزن بدنه، تجهیزات و دکل حفاری را تحمل می‌کنند. تعداد پایه‌های این سکوها معمولاً ۳ یا ۴ عدد با مقطع دایره‌ای است. این پایه‌ها از میان بدنه فولادی به بالا و پایین می‌روند و به همین دلیل است که به این نوع شناورها Jackup یا خود بالابر می‌گویند. پایه‌ها در زمان حفاری به عمق آب رفته و پس از قرار گرفتن بر بستر دریا، بدنه سکو را بر روی خود و خارج از آب نگه می‌دارد. از این سکوها در حفاری چاه‌های نفتی یا گازی در مناطق کم‌عمق دریاها (حداکثر تا عمق ۱۵۰ متر آب) استفاده می‌شود. به دلیل قرار گرفتن پایه‌ها در کف دریا، خاک بستر دریا از نظر میزان تحمل بارهای ناشی از وزن دکل باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. اثرات جریان‌های زیر دریا در شسته شدن خاک و مسائلی از این دست نیز نباید از نظر دور بماند (شکل ۳).



شکل ۳- Jack up Rigs

### ۳-۱-۳ Fixed Jacketed Structure

این دکل‌ها تنها برای حفر چاه‌های توسعه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. سازه این دکل‌ها با استفاده از Pile به کف دریا کوبیده می‌شود. پس از اتمام فرآیند حفاری این سازه برای استخراج نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. فناوری تجهیزات حفاری مورد استفاده در این دکل‌ها مشابه دکل‌های زمینی است. این سازه‌ها تا عمق ۳۰۰۰ فوت مورد استفاده قرار می‌گیرند و به علت ثابت شدن آن‌ها در کف دریا برای شرایط آب و هوایی سخت بسیار مناسب هستند. شاید بتوان عمده‌ترین اشکالات این دکل‌ها را هزینه ساخت سنگین و عدم امکان استفاده از آن‌ها در حفاری‌های متعدد برشمرد (شکل ۴). بطور کلی این دکل‌ها در دو دسته Compact Rig و Drilling Tender تفکیک می‌شوند. در ادامه این دو دسته معرفی می‌شوند.



شکل ۴- Fixed Jacketed Structure

### ۱-۳-۱-۳ Compact Rig (Self Contained Platform)

دکل فشرده که به‌عنوان سکوی خودکفایی نیز شناخته می‌شود، نوعی ساختار حفاری دریایی است که به‌گونه‌ای طراحی شده که کوچک‌تر از سکوهای حفاری دریایی سنتی است. دکل‌های فشرده معمولاً برای حفاری در آب‌های کم‌عمق استفاده می‌شوند زیرا سکوهای حفاری بزرگتر و پیچیده‌تر عملی یا مقرون به‌صرفه نیستند. دکل‌های فشرده واحدهای مستقلی هستند که با یک بارج<sup>۶</sup> یا قایق به محل حفاری منتقل می‌شوند و معمولاً از یک سکوی حفاری و یک فضای ذخیره‌سازی برای تجهیزات و لوازم حفاری تشکیل می‌شوند. این دکل‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که به‌راحتی مونتاژ و جدا شوند که به آنها اجازه می‌دهد تا به سرعت در مکان‌های حفاری جدید مستقر شوند. به‌طور کلی، سکوهای فشرده جزء مهمی از صنعت نفت و گاز دریایی هستند، زیرا راه‌حلی انعطاف‌پذیر و مقرون به‌صرفه برای حفاری در آب‌های کم‌عمق ارائه می‌کنند. با این حال، مانند تمام عملیات حفاری دریایی، آنها باید به‌طور ایمن و مسئولانه انجام شوند تا خطرات زیست محیطی و ایمنی به حداقل برسد (شکل ۵).



شکل ۵- Compact Rig

<sup>۶</sup> Barge

### Drilling Tender-۲-۳-۱-۳

در نواحی که شرایط آب‌وهوایی چندان سخت نیست، یک سازه ثابت (پلتفرم) تعبیه می‌شود که تنها تجهیزاتی نظیر جرثقیل و Drawworks روی آن نصب می‌شوند. سایر تجهیزات مانند تجهیزات گل، ژنراتورها، محل استراحت کارکنان و ... روی یک بارج تعبیه شده و نزدیک دکل قرار می‌گیرد. بارج توسط لنگرها ثابت شده و به وسیله یک Catwalk به پلتفرم متصل می‌گردد. در شرایط آب و هوایی سخت و تلاطم دریا، به علت حرکت بارج عملیات حفاری متوقف می‌شود. به همین دلیل از این سیستم تنها در نواحی که دارای آب و هوایی آرام است می‌توان استفاده کرد (شکل ۶).



شکل ۶- Drilling Tender

### ۲-۳-۲- دکل‌هایی که روی آب شناور هستند (Floating Rigs)

#### Drillship-۱-۲-۳

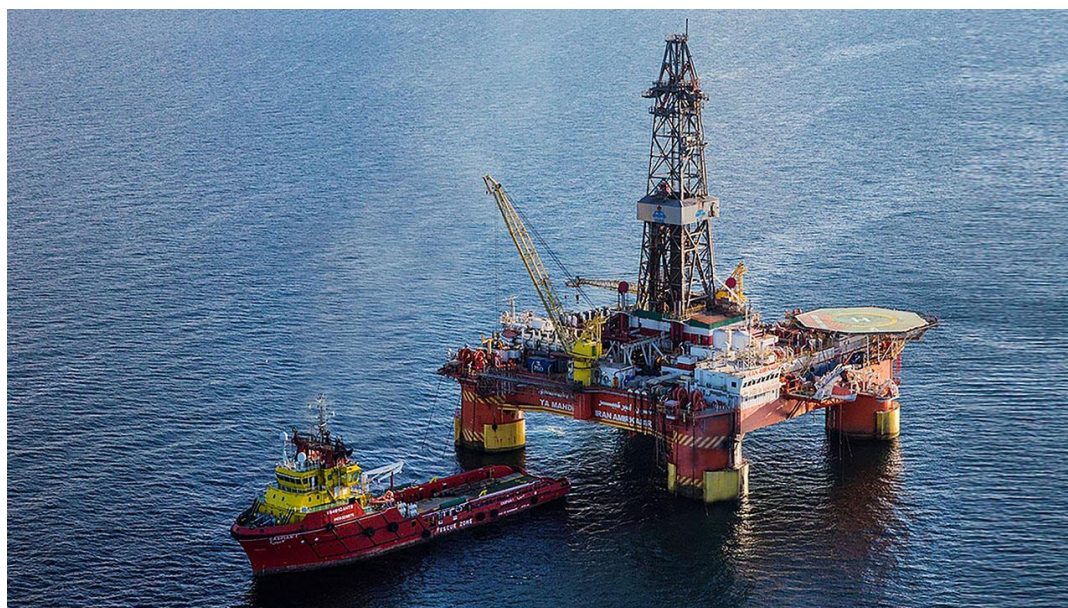
Drillship نوعی کشتی حفاری دریایی است که برای حفاری چاه‌های نفت و گاز در آب‌های عمیق و محیط‌های فوق عمیق طراحی شده است. کشتی‌های حفاری معمولاً مجهز به تجهیزاتی از جمله ستون حفاری، رشته حفاری، جلوگیری از انفجار و سایر تجهیزات مورد نیاز برای عملیات حفاری است. کشتی‌های حفاری خود کششی بوده و قادر به حفاری در آب‌هایی با عمق بیش از ۱۰۰۰۰ فوت (۳۰۴۸ متر) باشد. کشتی‌های حفاری معمولاً مجهز به سیستم‌های موقعیت‌یابی پویا هستند که به آن‌ها اجازه می‌دهد در طول عملیات حفاری موقعیت پایداری را در آب حفظ کنند. کشتی‌های حفاری اغلب همراه با سیستم‌های تولید در زیر دریا استفاده می‌شوند که امکان تولید نفت و گاز از مخازن آب‌های عمیق را فراهم می‌کنند. به‌طور کلی، کشتی‌های حفاری جزء مهمی از صنعت نفت و گاز فراساحلی هستند زیرا امکان اکتشاف و تولید منابع در آب‌های عمیق و محیط‌های فوق عمیق را فراهم می‌کنند. با این حال، استفاده از کشتی‌های حفاری خطرات زیست‌محیطی و ایمنی قابل‌توجهی را نیز به‌همراه دارد و این صنعت تحت نظارت و مقررات گسترده است تا اطمینان حاصل شود که عملیات حفاری به‌طور ایمن و مسئولانه انجام می‌شود.



Drillship-V شکل

### Semisubmersible-۲-۳-۳

نیمه شناورها نوعی دکل حفاری دریایی است که برای کار در آب‌های عمیق و محیط‌های فوق عمیق طراحی شده است. نیمه شناورها تا حدی در آب غوطه‌ور هستند و پایه‌های بزرگی دارند که تا کف دریا امتداد دارند. این پایه‌ها را می‌توان برای تنظیم ارتفاع دکل بالای آب و برای حفظ ثبات در حین عملیات حفاری بالا یا پایین آورد. نیمه شناورها معمولاً برای حفاری چاه‌های تولیدی استفاده می‌شوند، زیرا می‌توانند برای مدت طولانی در محل باقی بمانند. نیمه شناورها مجهز به تجهیزات پیشرفته حفاری، از جمله دریل حفاری، رشته حفاری، جلوگیری از انفجار و سایر تجهیزات مورد نیاز برای عملیات حفاری هستند. این سازه‌ها اغلب در ارتباط با سیستم‌های تولید زیر دریا استفاده می‌شوند که امکان تولید نفت و گاز از مخازن آب‌های عمیق را فراهم می‌کند (شکل ۸).



شکل ۸- Semisubmersible

#### ۴- روش‌های به‌کارگرفته‌شده جهت حفاری در مناطق کم‌عمق

کشورهای زیادی در سراسر جهان هستند که عملیات حفاری آب کم‌عمق را انجام می‌دهند که هر کدام روش‌ها و فناوری‌های خاص خود را دارند. به عنوان مثال در ایالات متحده؛ در خلیج مکزیک، بسیاری از عملیات حفاری آب کم‌عمق از یک دکل جک‌آپ استفاده می‌کنند که یک سکوی متحرک است که توسط پایه‌های جمع‌شونده پشتیبانی می‌شود. آنها اغلب برای حفاری اکتشافی و حفاری تولیدی در مناطق ساحلی و میادین نزدیک ساحل استفاده می‌شوند.

به‌طورکلی، روش‌های خاص مورد استفاده برای حفاری آب کم‌عمق بسته به عواملی مانند عمق آب، شرایط محیطی و در دسترس بودن فناوری و منابع می‌تواند بسیار متفاوت باشد. با این حال، روش‌های به‌کارگرفته‌شده برای حفاری در آب‌های کم‌عمق به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:

##### ۴-۱- ساخت سکوهای ثابت یا دکل‌های حفاری خشکی

شرکت "ایندیانا پترولیوم" در اکتشافات خود در فاصله نیم‌مایلی از خشکی مخزنی را کشف کرد و تصمیم گرفت برای اولین بار از یک سکو با دکل خشکی برای حفر چاه نفت استفاده نماید لذا با طراحی سکوی فولادی به‌همراه دکل یا Derrick ۱۲۰ فوتی "استیل‌لند" این کار را آغاز کرد. در میادین نزدیک به ساحل، معمولاً نیروها از طریق Cat Walk برای کار به سکو می‌رفتند.

در ایران نیز سال ۱۳۴۰ در میدان رشادت از یک پلتفرم حفاری برای حفر چاه‌های این میدان استفاده شد که هنوز هم در منطقه رشادت باقی است. مشکل این سکوها ثابت‌شدن دکل با کلیه متعلقات بر روی سکو است. هزینه‌های قابل توجه نگهداری و عدم استفاده مجدد از تجهیزات حفاری گران قیمت خواب سرمایه‌گذاری را زیاد می‌کند و توجیه اقتصادی این سکوها را با ورود دکل‌های پایه‌دار Mobile Off-Shore Drilling Unit یا Jack-up از دهه ۵۰ میلادی با تردید مواجه کرد.

از سوی دیگر وجود تجهیزات حفاری روی این سکوها موجب تعمیرات به‌موقع چاه‌ها می‌شود؛ زیرا به محض نیاز ورود مجدد<sup>۷</sup>؛ تعویض تجهیزات درون چاهی و یا رشته تکمیلی نیاز به برنامه‌ریزی و زمان‌بندی جابجایی تجهیزات حفاری نیست.

ساخت سکوهای ثابت یا سکوهای حفاری خشکی به‌طورکلی شامل چندین مرحله کلیدی است، از جمله:

۱. انتخاب مکان: اولین مرحله در فرایند ساخت و ساز، انتخاب محل مناسب برای سکو یا دکل است. این معمولاً شامل تجزیه و تحلیل دقیق عوامل زمین‌شناسی و محیطی و همچنین ارزیابی ملاحظات لجستیکی مانند دسترسی به حمل و نقل و زیرساخت است.

۲. طراحی و مهندسی: پس از انتخاب سایت، مرحله بعدی طراحی و مهندسی سکو یا دکل است. این شامل توسعه مشخصات و نقشه‌های دقیق برای سازه، از جمله نوع فونداسیون، اندازه و پیکربندی سکوی حفاری یا عرشه تولید، و چیدمان تأسیسات پشتیبانی مانند محل زندگی، مناطق ذخیره‌سازی و سکوهای هلیکوپتری است.

<sup>۷</sup> Reentry

۳. ساخت: پس از نهایی‌شدن طرح، سکو یا دکل در یارد<sup>۸</sup> ساخته می‌شود. این معمولاً شامل ساخت اسکلت فولادی و نصب اجزا و سیستم‌های مختلف از جمله تجهیزات حفاری، تجهیزات تولید و امکانات پشتیبانی می‌شود. ۴. حمل‌ونقل و نصب: هنگامی که سکو یا دکل ساخته شد، به محل حفاری منتقل می‌شود و در کف دریا یا خشکی نصب می‌شود. این معمولاً شامل استفاده از کشتی‌ها و جرثقیل‌های تخصصی برای بلند کردن و قرار دادن سکو یا دکل در جای خود است.

۵. راه‌اندازی: پس از نصب پلت فرم یا دکل، تحت یک سری آزمایش‌ها و بازرسی‌ها قرار می‌گیرد تا از عملکرد آن اطمینان حاصل شود. پس از تکمیل این آزمایش‌ها، سکو یا دکل برای حفاری تولید یا سایر فعالیت‌های تولید نفت و گاز آماده است.

به‌طور کلی، ساخت سکوه‌ای ثابت یا دکل‌های حفاری خشکی فرآیندی پیچیده و زمان‌بر است که نیاز به برنامه‌ریزی و هماهنگی دقیق دارد. این فرآیند از ابتدا تا انتها می‌تواند چندین سال طول بکشد و طیف وسیعی از چالش‌های فنی و لجستیکی را شامل می‌شود. با این حال، با تخصص و منابع مناسب، می‌توان سازه‌های حفاری ایمن، قابل اعتماد و کارآمد ساخت که می‌تواند به استخراج منابع ارزشمند از زمین کمک کند.

#### ۲-۴- ساخت جزایر مصنوعی<sup>۹</sup>

گاهی اوقات جزایر مصنوعی به‌عنوان پایگاهی برای عملیات استخراج نفت در دریا استفاده می‌شود. ساخت چنین جزایری می‌تواند بستری پایدار برای تجهیزات حفاری و تولید فراهم کند و همچنین می‌تواند فضای اضافی را برای تاسیسات ذخیره‌سازی و فرآوری فراهم کند. در مورد استخراج نفت، فرایند ساخت یک جزیره مصنوعی معمولاً شامل لایروبی مقدار زیادی از مواد از بستر دریا برای ایجاد پایه‌ای برای جزیره است. جزیره باید بتواند وزن تجهیزات حفاری و تولید و همچنین هرگونه تاسیسات ذخیره‌سازی، محل زندگی و سایر زیرساخت‌های مورد نیاز برای عملیات را تحمل کند. جزایر مصنوعی می‌توانند چندین مزیت را برای عملیات استخراج نفت در دریا ارائه دهند. آنها یک پلت فرم پایدار برای تجهیزات حفاری و تولید فراهم می‌کنند که می‌تواند به افزایش کارایی و کاهش خطر حوادث کمک کند. آنها همچنین می‌توانند فضای اضافی را برای امکانات ذخیره‌سازی و پردازش ارائه دهند که می‌تواند به ساده‌سازی عملیات و کاهش هزینه‌ها کمک کند. در برخی از کشورها که بدلیل یخ‌زدگی آب و وجود کوه‌های یخی و مخاطرات زیست‌محیطی ناشی از برخورد سکوه‌ای نفتی با یخ‌ها امکان استفاده از شناورهای لجستیکی جهت تأمین کالاهای حفاری از جمله رشته حفاری وجود ندارد، از طرح جزایر مصنوعی استفاده می‌شود. کشورهایی مانند کانادا، ایسلند و فنلاند از این روش استفاده کرده‌اند. برای ساخت این سایت‌ها می‌بایست خاک‌ریزی و کوبش آن بادقت و بر اساس استاندارد نظام مهندسی هر کشور انجام شود. از سوی دیگر، مسائل زیست‌محیطی را با رعایت استانداردها می‌توان تقلیل داد. واحدهای بهره‌برداری به‌راحتی در میدان ساخته می‌شوند. در این روش سرعت حفاری نیز بیشتر است و با توجه به مدت زمان برداشت از یک چاه، هزینه‌های احداث سایت و جاده به‌مرور زمان به سمت صفر میل می‌کند.

<sup>۸</sup> Yard

<sup>۹</sup> Artificial Island

## ۵- لجستیک دریایی در آب‌های کم‌عمق

یکی از اصلی‌ترین مسائل در حفاری دریایی لجستیک و رساندن تجهیزات حفاری و درون‌چاهی به دکل‌ها است. لجستیک دریایی در آب‌های کم‌عمق به دلیل عمق و عرض محدود آبراه‌ها می‌تواند چالش‌های منحصر به فردی را ایجاد کند. آب‌های کم‌عمق معمولاً در رودخانه‌ها و نواحی ساحلی یا نزدیک به ساحل یافت می‌شوند و اغلب برای حمل و نقل کالاها و مواد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یکی از چالش‌های اصلی لجستیک دریایی در آب‌های کم‌عمق، پیشروی محدود شناورهای است که می‌توانند در این مناطق حرکت کنند. کشتی‌هایی با آب‌کش کم‌عمق، مانند قایق‌های مسطح یا قایق‌های کم‌عمق، اغلب برای حمل و نقل در آب‌های کم‌عمق استفاده می‌شوند. این شناورها برای کار در آبراه‌های با عمق محدود طراحی شده‌اند و می‌توانند انواع کالاها را حمل کنند.

برای حمل بار از شناورهایی با Draft مناسب عمق آب باید استفاده شود. اکثر شناورها با GRT هزار معمولاً از ۳/۷ متر تا ۵ متر Draft دارند. برندهای آمریکایی سازنده شناور، شناورهایی با Draft کم می‌سازند اما کمبود شناور و زیاد بودن تعداد دفعات سفر جهت ارسال بار موجب بازنمایی اهمیت لجستیک شده است.

به‌طورکلی، لجستیک دریایی موثر در آب‌های کم‌عمق نیاز به برنامه‌ریزی دقیق، تجهیزات تخصصی و درک عمیق از شرایط محیطی و مقررات محلی دارد. با پرداختن به این چالش‌ها، ارائه دهندگان لجستیک می‌توانند از حمل و نقل ایمن و کارآمد کالا و مواد در آبراه‌های کم‌عمق اطمینان حاصل کنند.



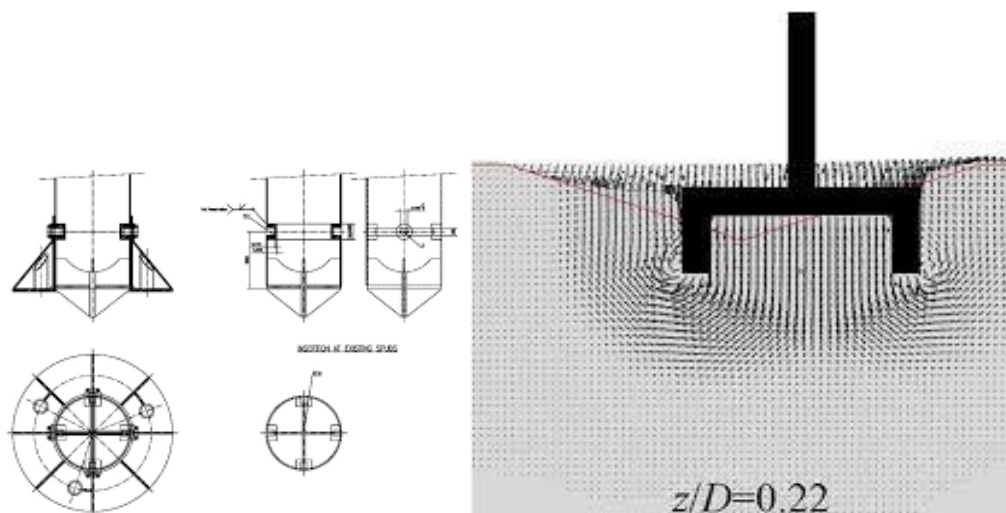
## ۶- الزامات و استانداردهای طراحی

دکل‌های مخصوص آب‌های کم‌عمق با نفوذپذیری بالا دارای ویژگی‌های خاصی از قبیل مساحت کم، وزن پایین، پایه‌های لوله‌ای، Spud Can خاص همچنین نازل‌های جت در بالا، پایین و کناره‌های آن است.

➤ **Haul یا Deck دکل‌های کم‌عمق:** سازه و Haul دستگاه؛ علاوه‌بر سبک بودن و مساحت معقول، ابعادی باتوجه‌به وزن haul داشته باشد تا حداقل Draft ایجاد شود زیرا عموماً عمق آب در این مخازن کمتر از ۱۰ متر است. در مخازن کم‌عمق بهرگان‌سر و هندیشان عمق آب ۴ تا ۵ متر و ۲/۵ تا ۴ متر است لذا Draft دکل باید قابلیت عبور از عمق آب را داشته باشد.

➤ **پایه‌های دکل‌های Jack-up برای آب‌های کم‌عمق:** پایه این دکل‌ها از یک لوله یا ستون و چرخ‌شانه فیکس شده بر روی آن تشکیل شده است و موتورهای حرکت Haul دستگاه به بالا و پایین را بر عهده دارند. حرکت این نوع ستون نسبت به ستون‌های سازه Bracing آسان‌تر است و جت کردن هوا و آب باعث دورشدن گلولای از پایه‌های دکل می‌شود. علاوه‌بر این، استفاده از لوله ستونی، وزن دکل و به تبع آن Draft را به‌شدت کاهش می‌دهد. این Jacking System دارای تعداد بیشتری Pinion یا چرخ‌دنده متصل به چرخ‌شانه‌دار است که اینرسی بیشتری برای حرکت دادن ستون به سمت بالا و پایین ایجاد و گشتاور بیشتری تولید می‌کند (شکل ۹).

➤ **SpudCan دکل‌های آب‌های کم‌عمق:** باید طوری طراحی شود که مانند پایه‌ها حداقل چسبندگی را بالای گلولای کف دریا ایجاد کند.



شکل ۹- Jacking System

➤ **شرکت‌های کلاس‌دهنده و بیمه دریایی:** شرکت‌های کلاس‌دهنده لیستی از تولیدکنندگان فولاد مرغوب را جهت اخذ کلاس پیشنهاد می‌کنند. فولاد مصرفی در HAUL دستگاه و پایه‌ها از این سازندگان تهیه می‌شود. برای تجهیزات حفاری نیز این شرکت‌ها لیست تأمین‌کنندگان<sup>۱۰</sup> دارند و تنها دکل‌هایی را کلاس می‌کنند که تجهیزات آن از سازندگان موجود در لیست تأمین‌کنندگان تأمین شده باشد. در زمینه تجهیزات ایمنی، ناوبری و بی‌سیم، تجهیزات برقی و یا تبدیل انرژی نیز همین روال طی می‌شود. طراحی بر مبنای اقلیم باید برای تجهیزات مانیتورینگ، موتورهای، روانکارها و طراحی سازه Stretcher دکل در نظر گرفته شود. شرکت‌های کلاس‌دهنده، دارای شرکت بیمه دریایی هستند. از این‌رو کلیه محاسبات شناوری و غوطه‌وری مورد محاسبه دقیق قرار گرفته تا در آینده پرداخت خسارت به دلیل غرق‌شدگی به حداقل ممکن برسد. متأسفانه اخذ کلاس از خارج از کشور باعث کاهش ساخت بومی می‌شود. به‌عنوان مثال کشور چین با تغییر طراحی چیدمان تجهیزات موجود و ایجاد کلاس دکل پایه‌دار Super M2 طرح ساخت دکل پایه‌دار CP300 را ایجاد کرد. چین توانست ۸ تا ۱۰ دکل را به شرکت‌های ایرانی بفروشد. لذا ایجاد شرکت کلاس با بیمه دریایی یکی از الزامات اصلی ساخت در یک کشور است و یا اینکه باید از شرکت طراح و ارائه خدمات کلاس بین‌المللی استفاده کرد.

➤ **زمینه‌سازی ساخت، حوضچه خشک و Ship Yard:** وجود این یاردها امکان ساخت دکل‌های گوناگون دریایی و شناورها نیز تعمیرات دوره‌ای را به‌وجود می‌آورد. تنها یاردهای موجود با این قابلیت در جنوب ایزوایکو و در شمال شرکت صدرا در نکا است. البته با تغییراتی کوچک و جزئی در نواحی ساحلی نیز می‌توان دکل ساخت؛ در برخی یاردهای کشتی‌سازی نظیر خرمشهر نیز امکان ساخت با لحاظ الزامات ایمنی مقدور است. برای ساخت و انتخاب تجهیزات دکل به دو نکته باید توجه ویژه داشت:

✚ اطمینان از عملکرد تجهیز و هم‌خوانی با ولتاژ طراحی شده: تهیه تجهیزات متناسب در ایران با ولتاژ ۶۰ هرتز گرچه راندمان بالایی دارند اما بسیار سخت است. بنابراین با در نظر گرفتن تعمیرات، برای کشور ایران بهتر است از ولتاژ ۵۰ هرتز مولدهای الکتریکی یا موتورهای الکتریکی استفاده شود.

✚ عوامل محیط محل مورد استفاده: ایران در خلیج فارس دارای ۲ مخزن در آب‌های کم‌عمق به نام‌های بهرگان‌سر با عمق آب حدود چهارونیم متر و میدان نفتی هندیجان با عمق آب دوونیم متر است. شرایط میدان هندیجان برای ورود دکل‌ها بسیار سخت است لذا طراحی‌های خاص برای این مخزن مورد نیاز است.

<sup>۱۰</sup> Vendor List

## ۷- ملاحظات فنی

برای مطلع شدن از مشخصات فنی دکل موردنیاز برای آب‌های کم‌عمق به [پیوست در انتهای فایل راهنما](#) مراجعه نمایید.

## ۸- اطلاعات اقتصادی طرح

جهت تحلیل اقتصادی طرح به حجم بازار داخلی و حجم بازار خارجی نگاهی می‌اندازیم:

### حجم بازار داخلی

در حال حاضر حدود ۴۰ چاه جدید جهت حفاری و ۲۰ چاه تعمیری در آب‌های کم‌عمق ایران برنامه‌ریزی شده است. برای انجام تعمیرات و یا حفاری‌های جدید نیاز به حداقل یک دستگاه دکل حفاری در آب‌های کم‌عمق وجود دارد درحالی‌که اکنون هیچ دکل حفاری در آب‌های کم‌عمق در ایران فعال نیست. در گذشته دکل موردنیاز توسط شرکت چینی CNPC تأمین شده است که بنا به دلایلی این دکل امکان حضور مجدد در ایران را ندارد. در افق ده ساله نیز، سالانه نیاز به دکل برای انجام تعمیرات ۵ تا ۱۰ چاه در بازار ایران پیش‌بینی می‌شود.

طبق آخرین بررسی‌های شرکت ملی نفت ایران، در حال حاضر از این خدمت، برای حفاری ۱۳ حلقه چاه دریایی هندیجان و بهرگانسر می‌توان استفاده کرد. هزینه طراحی و ساخت یک دکل ۱۱۵ میلیون دلار برآورد شده است.

(زمان موردنیاز برای حفاری ۱۳ حلقه چاه دریایی هندیجان و بهرگانسر مدت ۴ سال برآورد شده است که هزینه پیشنهادی برای اخذ خدمات از دکل ۱۲۰ هزار دلار در روز گزارش شده است و هزینه عملیاتی برای دکل ۴۰ هزار دلار در روز پیش‌بینی شده است.)

### حجم بازار خارجی

در حال حاضر ۴۶۴ دکل در فراساحل جهان در حال حفاری هستند. از این تعداد ۳۳۳ دکل جک‌آپ مشغول به کار هستند. تمام این دکل‌ها قابلیت فعالیت در آب‌های خیلی کم‌عمق را ندارند. تعداد این دکل‌های خاص محدود است و به دلیل ساخت موردی و مشکلات لجستیک و نیاز به تجهیزات خاص با روندی کند حفاری می‌کنند.

## هزینه‌های ساخت

هزینه‌های برآورد شده برای ساخت، عملیات و درآمد و نرخ بازگشت سرمایه این دکل دریایی به ترتیب در جداول ۱، ۲ و ۳ آورده شده است:

مبلغ به میلیون دلار

| جدول ۱- برآورد هزینه‌های ساخت دکل دریای کم‌عمق |                                                                 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ردیف                                           | برآورد هزینه‌های ساخت دکل دریای کم‌عمق با مشخصات پیوست شماره یک |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                | دکل اول                                                         | دکل دوم |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ۱                                              | ۲۵                                                              | ۲۵      | هزینه خرید تجهیزات حفاری (مانند دکل و هویستینگ سیستم، مادپمپ‌ها، دراورکس، تاپ‌درايو، روتاری، سیستم فوران گیر، دیزل ژنراتورهای اصلی، کمپرسورها، لاین‌های پرفشار، دریل استرینگ، سیستم‌های اینسترومنت و کنترل، سیستم‌های برق VFD Room، ....)                                                |
| ۲                                              | ۱۵                                                              | ۱۵      | هزینه خرید تجهیزات دریایی دکل جک آپ (مانند کرین‌ها، سیستم‌های اسکدینگ کانتیلور، پایه‌های دکل، جکینگ سیستم و سیستم‌های کنترل آن، پمپ‌های آب، سیستم‌های تصفیه آب و فاضلاب، لنگرها و وینچ‌های آن‌ها، قایق‌ها و تجهیزات مربوطه، تجهیزات مخابراتی و اینترنتی، تجهیزات ناوبری و بولاردها و...) |
| ۳                                              | ۵                                                               | ۵       | هزینه خرید تجهیزات عمومی (مانند؛ ایرکاندیشنرهای کمپ و دکل، ژنراتور اضطراری، سیستم‌های اتوماسیون و اعلان و اطفاء داخل کمپ و دکل، تجهیزات کمپ‌ها، روشنایی‌ها، کابل‌های قدرت و کنترل، سکوی بالگرد و تجهیزات آن، تجهیزات آشپزخانه، تجهیزات استحمام و...)                                     |
| ۴                                              | ۱                                                               | ۱       | هزینه خرید اقلام و تجهیزات قابل ساخت داخل (رنگ، تابلوهای توزیع برق، برخی از اقلام آشپزخانه و کمپ‌ها و ....)                                                                                                                                                                              |
| ۵                                              | ۲۵                                                              | ۲۵      | هزینه ورق‌های آهن‌آلات ساخت سازه اصلی هال دکل و کمپ‌ها و... که باید در داخل ساخته شود.                                                                                                                                                                                                   |
| ۶                                              | ۱۰                                                              | ۱۰      | هزینه خرید اسناد طراحی دکل دریایی                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ۷                                              | ۲                                                               | ۱       | هزینه طراحی مقدماتی و تفصیلی؛ تمامی سازه‌های فلزی و جانمایی‌های نصب (شرکت‌های طراحی ایرانی)                                                                                                                                                                                              |
| ۸                                              | ۵                                                               | ۱       | هزینه طراحی مقدماتی و تفصیلی؛ تمامی تجهیزات و سیستم‌ها (شرکت‌های طراحی ایرانی)                                                                                                                                                                                                           |
| ۹                                              | ۲                                                               | ۲       | هزینه اخذ تأییدیه تمامی طراحی‌های مقدماتی و تفصیلی                                                                                                                                                                                                                                       |
| ۱۰                                             | ۲                                                               | ۱/۵     | هزینه شرکت‌های نظارت و بازرسی ساخت و نصب تمامی سازه‌ها و تجهیزات و... (شرکت‌های مشاوران ایرانی)                                                                                                                                                                                          |
| ۱۱                                             | ۲                                                               | ۱/۵     | هزینه نظارت شرکت کلاس مربوطه                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ۱۲                                             | ۳                                                               | ۱       | هزینه شرکت‌های نظارت و بازرسی ساخت و نصب سازه‌ها و تجهیزات و...                                                                                                                                                                                                                          |

|     |                                        |     |     |
|-----|----------------------------------------|-----|-----|
| ۱۳  | هزینه مدیریت پروژه                     | ۵   | ۲   |
| ۱۴  | هزینه ساخت سازه‌های فلزی               | ۵   | ۴   |
| ۱۵  | هزینه ساخت کمپ                         | ۱   | ۱   |
| ۱۶  | هزینه نصب برقی و مکانیکی تمامی تجهیزات | ۳   | ۲/۵ |
| ۱۷  | هزینه رنگ آمیزی‌ها                     | ۱   | ۱   |
| ۱۸  | هزینه راه‌اندازی اولیه تمامی تجهیزات   | ۲   | ۱   |
| ۱۹  | هزینه تست‌های راه‌اندازی و تحویل‌دهی   | ۱   | ۵/۵ |
| جمع |                                        | ۱۱۵ | ۱۰۱ |

جدول ۲- برآورد هزینه‌های عملیات

| شرح هزینه                    | مقدار هزینه روزانه | توضیحات                  |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| هزینه روزانه عملیات          | ۲۵ هزار دلار       |                          |
| هزینه آب و سوخت مصرفی روزانه | ۷ هزار دلار        |                          |
| هزینه لجستیک و شناور         | ۴ هزار دلار        |                          |
| هزینه‌های جانبی روزانه       | ۱ هزار دلار        | سالانه ۳۰۰ هزار دلار     |
| هزینه تعمیرات                | ۳ هزار دلار        | هر پنج سال ۵ میلیون دلار |
| جمع                          | ۴۰ هزار دلار       |                          |

جدول ۳- برآورد درآمد و نرخ بازگشت سرمایه

| شاخص                                                                         | مقدار                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| هزینه‌های ثابت (طراحی و ساخت و راه‌اندازی دکل اول)                           | ۱۱۵ میلیون دلار                                                          |
| هزینه‌های عملیاتی (با احتساب هزینه نگهداری و تعمیرات سالانه و اساسی دوره‌ای) | ۴۰ هزار دلار روزانه (میانگین ده ساله)                                    |
| نرخ اجاره روزانه                                                             | ۱۲۰ هزار دلار روزانه<br>(میانگین ده ساله با نرخ رشد ۵ درصد اجاره سالانه) |
| مدت زمان بازگشت سرمایه بر اساس بازار تضمین شده                               | ۱۰ سال                                                                   |
| نرخ بازدهی داخلی (IRR)                                                       | ۱۶ درصد                                                                  |
| NPV                                                                          | ۸۲ میلیون دلار                                                           |

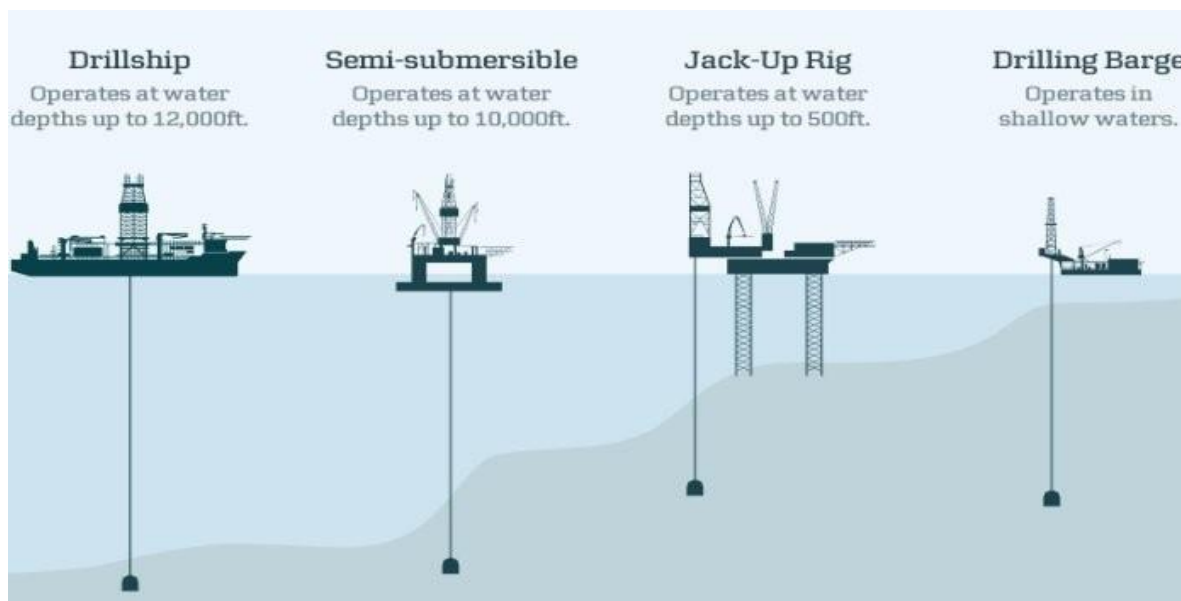
## ۹- ارائه‌دهندگان خدمات در ایران

لیست شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات در جدول ۴ آمده است:

| جدول ۴- شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمت |                           |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| نام شرکت                          | تعداد دستگاه حفاری دریایی | توضیحات                         |
| پتروگوهر فراساحل کیش              | ۴                         | جکاپ ملکی                       |
| پترو اوریم کیش                    | ۲                         | جکاپ ملکی                       |
| حفاری بین امللی                   | ۲                         | جکاپ ملکی                       |
| تاسیسات دریایی ایران              | ۱                         | جکاپ اجاره ای                   |
| حفاری شمال                        | ۳                         | جکاپ ملکی                       |
| حفاری استوان کیش                  | ۱                         | جکاپ ملکی                       |
| ملی حفاری ایران                   | ۳                         | ۲ جکاپ ملکی و ۱ دکل مورب        |
| شرکت ملی نفت ایران                | ۲                         | ۱ نیمه شناور ملکی و ۱ جکاپ ملکی |
| حفاری مپنا                        | ۱                         | نیمه شناور ملکی                 |
| جمع                               | ۱۹                        |                                 |

## ۱۰- موضوع محوری چالش

هدف از برگزاری این چالش، بومی‌سازی دکل حفاری پایه‌دار دریایی در عمق کم از طریق کنسرسیوم دانش‌بنیان با توجه به شرایط و الزامات ذکر شده و ملاحظات فنی پیوست شده در انتهای فایل راهنما است. لذا از نخبگان، صاحبان ایده و شرکت‌های دانش بنیان و فناور کشور دعوت می‌شود، طرح‌های فناورانه و نوآورانه خود را از طریق سایت اینوتن ([innoten.ir](http://innoten.ir)) ارسال نمایند.



## ۱۱- شرایط طرح‌های پیشنهادی

۱. راهکارها و طرح‌های پیشنهادی باید شفاف و روشن باشند.
۲. منبع واردات مواد اولیه و یا تجهیزات مورد نیاز پیش‌بینی شود.
۳. کلیه پیشنهادها مبتنی بر استانداردهای مورد قبول باشند.
۴. ملاحظات فنی مطابق با شرایط حفاری در ایران باشد.
۵. شرح نتایج بر اساس اصول علمی و مستندات باشد.
۶. امکان بازدید و ارزیابی در هر مرحله از ساخت باید فراهم شود.
۷. روش‌های پرهزینه و بدون توجیه اقتصادی قابل قبول نیست.
۸. طرح قابلیت تجاری‌سازی داشته باشد.
۹. پیش‌بینی زمان ساخت بیش از ۴ سال نباشد.
۱۰. دریافت استانداردهای لازم و اخذ کلاس بر عهده سازنده است و سازوکارهای آن باید لحاظ شود.

## ۱۲- درباره متقاضی

### شرکت ملی نفت ایران

شرکت ملی نفت ایران از سال ۱۳۳۰ تاکنون عهده‌دار سامان بخشیدن و سیاست‌گذاری فعالیت‌های صنعت نفت اعم از اکتشاف، حفاری، تولید، پژوهش و توسعه و همچنین صادرات نفت و گاز بوده است. این شرکت با در اختیار داشتن ذخیره‌های عظیم هیدروکربوری، یکی از بزرگترین شرکت‌های نفتی جهان به شمار می‌آید. با پیشرفت دانش و فناوری صنعت نفت و پیچیده‌تر شدن مناسبت‌های اقتصادی و سیاسی، جایگاه شرکت ملی نفت ایران نیز ارتقا یافته است. از این رو سیاست‌های ملی، منطقه‌ای و همکاری با کشورهای مهم صنعتی در زمینه تأمین انرژی و ایجاد ثبات در بازارهای جهانی نفت در دستور کار این شرکت قرار دارد.

### برخی از مشتریان بالقوه

سیاست‌گذاری فعالیت‌های اکتشافی و حفاری نفت بر عهده شرکت ملی نفت ایران است. این شرکت علاوه بر واگذاری توسعه میادین نفتی و گازی، توسط شرکت‌های زیر، مجموعه بهره‌برداری از آن‌ها را بر عهده دارد. بازار هدف اولیه دکل ساخت داخل تمام شرکت‌های دکل‌دار، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات میادین نفتی که قصد گسترش خدمات را دارند، شرکت‌های کارفرمایی اصلی که همگی دولتی هستند و شرکت‌های نیمه دولتی و خصوصی اکتشاف و تولید که به نوعی توسعه دهنده میادین محسوب می‌شوند، هستند. مشتریان تماماً دولتی: شرکت مناطق نفت‌خیز جنوب ایران، شرکت نفت فلات قاره، شرکت نفت و گاز پارس

## معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان:

این نهاد بنا بر ضرورت و باهدف ارتقای اقتدار ملی، تولید ثروت و افزایش کیفیت زندگی مردم از طریق افزایش توانمندی‌های فناوری و نوآوری در کشور و ارتقای «نظام ملی نوآوری» و تکمیل مؤلفه‌ها و حلقه‌های آن ایجاد شده است. در ایجاد این نهاد اهداف دیگری همچون توسعه «اقتصاد دانش بنیان» از طریق هماهنگی و هم‌افزایی بین‌بخشی و بین‌دستگاهی، ارتقای ارتباط «دانش» با «صنعت» و «جامعه»، تسهیل تبادلات بین بخش‌های عرضه و تقاضای فناوری و نوآوری و تجاری‌سازی دستاوردهای فناوری و نوآوری و توسعه شرکت‌های دانش بنیان نیز مد نظر بوده است. علاوه بر موارد مذکور برای این معاونت اهدافی چون توسعه فناوری‌های راهبردی و اولویت‌دار ملی مصرح در نقشه جامع علمی کشور و اعتلای ارتباطات بین‌المللی علمی، فناوری و نوآوری و توسعه دیپلماسی علمی و فناوری نیز تعیین شده است. در راستای تحقق اهداف فوق و پاسخگویی به نیازهای جامعه وظایف متعددی برای این معاونت در نظر گرفته شده است. از جمله مهمترین این وظایف در سطح کلان می‌توان به برنامه‌ریزی، هماهنگی بین بخشی و هم‌افزایی در «نظام ملی نوآوری» و بین برنامه‌های توسعه و سیاست‌های کلان توسعه علم و فناوری کشور اشاره کرد. در کنار این وظایف کلان، وظایف دیگری نیز با محوریت حمایت از شرکت‌های دانش بنیان و به طور کل تقویت پایه‌های اقتصاد دانش بنیان در نظر گرفته شده که در برگیرنده مواردی چون، توسعه فناوری، تقویت فرآیند تجاری‌سازی و حمایت از موسسات و شرکت‌های دانش بنیان و شرکت‌های طراحی مهندسی، حمایت از گسترش فعالیت تحقیق و توسعه در کشور و ارتقای توان «مدیریت فناوری» در شرکت‌های دانش بنیان، ارتقای کارآفرینی فناورانه و بهبود فضای کسب و کار دانش بنیان و هدایت سرمایه‌های کشور جهت تولید کالاها و خدمات دانش بنیان، توسعه ساز و کارهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تأمین مالی لازم در اقتصاد دانش بنیان، حمایت از ایجاد و توانمندسازی تشکلهای خصوصی در زمینه تولید و توسعه صادرات کالاها و خدمات دانش بنیان، تحریک تقاضا، بازاریابی و تضمین بازار برای تولیدات داخلی و بازاریابی و صادرات کالاها و خدمات دانش بنیان و ... است.

### ۱۳- حمایت‌های موردنظر

#### حمایت‌های معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان

- ❖ ارائه مجوز تولید بار اول اقلام فناورانه به منظور انعقاد قرارداد با کارفرما بدون انجام تشریفات قانون و مقررات برگزاری مناقصات
- ❖ حمایت در جهت توسعه بازار به منظور خرید مجدد تجهیزات و اقلام ساخته شده در قالب تسهیلات تا سقف ۲۰ میلیارد تومان
- ❖ تأمین منابع مالی مورد نیاز طراحی، ساخت و اجرای آزمون‌های میدانی (بررسی عملکرد) متناسب با ضوابط و قوانین جاری معاونت تا سقف ۵۰٪ از هزینه‌های تحقیق و توسعه
- ❖ تسهیل در اخذ مجوزها و استانداردهای الزامی
- ❖ تأمین بخشی از زیرساخت‌های مورد نیاز برای اجرای طرح

## حمایت‌های شرکت ملی نفت ایران

۱. همکاری در فرایند شناسایی طرح‌های حائز صلاحیت به‌منظور تشکیل کنسرسیوم و پیشنهاد آنها به معاونت
۲. همکاری و مشاوره در شناسایی زنجیره تأمین داخلی و خارجی اقلام وارداتی پروژه
۳. صدور مجوزهای لازم و در صورت امکان تأمین زیرساخت‌های فیزیکی و قانونی مرتبط با وزارت نفت برای انجام طرح‌های فناورانه
۴. تخصیص منابع مالی جهت حمایت از طرح‌های فناورانه تعریف شده
۵. همکاری در مراحل تدوین استانداردها و دستورالعمل‌های موردنیاز در مراحل طراحی و ساخت و انجام آزمون‌های عملکردی
۶. همکاری و تسهیل‌گری در مراحل اعطای تسهیلات مصوب وزارت نفت از محل بودجه بند (الف) تبصره ۱۸ جهت ساخت
۷. در صورت نیاز، سرمایه‌گذاری در شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط با استفاده از ظرفیت‌های موجود در صندوق پژوهش و فناوری غیردولتی نفت

## تعهدات و حمایت‌های مشترک

۱. حفظ و عدم انتشار دانش فنی مستخرج بر اساس دستورالعمل حقوق مالکیت فکری صنعت نفت
۲. حمایت از شناسایی و به‌کارگیری شرکت‌های ذی‌صلاح و توانمند مرتبط با موضوع در قالب برگزاری نشست‌های تخصصی و رویدادهای فناورانه.
۳. همکاری و مشارکت در برگزاری نشست‌های تخصصی به‌منظور شکست فعالیت‌های پروژه و تهیه و تنظیم برنامه کاری و زمانی اقلام قابل‌تحويل

## مراحل و زمان بندی شرکت در چالش

### ثبت نام و ارسال طرح

در این مرحله شرکت‌کنندگان و فناوران فرصت دارند تا **۳۱ تیر ماه ۱۴۰۲** با مراجعه به سایت چالش، اقدام به ارسال طرح پیشنهادی در قالب فرم مورد نظر کنند.

### غربالگری و داوری مرحله اول

در این مرحله طرح‌های ارسال شده مورد غربالگری و داوری توسط داوران متخصص قرار می‌گیرند.

### حمایت از ساخت نمونه

پس از داوری اولیه از تیم‌های برتر جهت ساخت نمونه محصول حمایت می‌شود.

### تولید نمونه محصول

تیم‌های برتر بر اساس یک برنامه زمان‌بندی مشخص و مطابق با شاخص‌ها و الزامات تعریف شده اقدام به تولید نمونه محصول می‌کنند.

### داوری فنی نمونه‌های

#### ساخته شده

نمونه محصولات تولید شده توسط کارشناسان و متقاضیان، بر اساس شاخص‌ها و الزامات تعیین شده ارزیابی خواهند شد.

### معرفی به متقاضیان

تیم برتر بر اساس نظر کارشناسان، تعیین شده و فرآیند معرفی به متقاضیان جهت همکاری و تولید صنعتی محصول تسهیل می‌گردد.

## ❖ فایل پیوست راهنمای چالش

| Equipment Description                                   | Unit              | Parameters                          |
|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| <b>A- Unit Specifications</b>                           |                   |                                     |
| Rig Type                                                |                   | Jack-Up                             |
| Unit/Design/Shape                                       |                   | Three Tringular                     |
| Class Code Version                                      |                   | Self-Elevating Drilling Unit, HELDK |
| Minimum Operating Water Depth                           |                   | ۶,۶ Ft                              |
| Maximum Operating Wind Speed                            |                   | ۷۰Knot                              |
| Maximum Wave Hight                                      |                   | ۲۴,۶ Ft                             |
| Maximum Air Gap Considered                              |                   | ۸۲ft                                |
| Maximum Leg Penetration Considered                      |                   | ۶۵ft                                |
| <b>A.۱ Main Dimensions/Technical Description</b>        |                   |                                     |
| Displacement At Loading                                 | Mt                | Over Than ۷۰۰۰                      |
| Number Of Legs/Length                                   | No.               | ۳                                   |
| Minimum Leg Length Available Below Hull                 | M                 | ۵۸                                  |
| Type Of Leg                                             |                   | Cylindrical                         |
| Leg Spacing (Center To Center)                          |                   |                                     |
| Traverse (Minimum)                                      | M                 | ۳۷                                  |
| Longitudinal (Minimum)                                  | M                 | ۴۱                                  |
| Independent Leg or Matt                                 |                   | Independent Leg                     |
| Spud Can Jetting System                                 | Yes/No            | Yes                                 |
| Bottom Jets                                             | Yes/No            | Yes                                 |
| Top Jets                                                | Yes/No            | Yes                                 |
| Cantilever Or Slot                                      |                   | Cantilever                          |
| Skid-Off                                                | Yes/No            | Yes                                 |
| Reach AFT, From/To                                      | M/M               | ۱۲                                  |
| Transverse, Port/Stb                                    | :                 | ۷,۵                                 |
| Max. Cantilever Load (Combined Hood + Rotary + Setback) |                   | ۴۵۰                                 |
| Max. Rotary Load                                        | Mt                | ۴۵۰                                 |
| Max. Setback Load                                       | Mt                | ۲۰۴                                 |
| Accommodation For Max. No Of Personnel                  | No.               | ۱۰۰                                 |
| <b>A.۲ Storage Capacities</b>                           |                   |                                     |
| Fuel (Minimum)                                          | Bbl               | ۳۴۰,۹,۱۸                            |
| Drilling Water (Minimum)                                | Bbl               | ۴۱۳۸,۰۲                             |
| Potable Water (Minimum)                                 | Bbl               | ۱۷۸۵,۷۳                             |
| Mud Processing Tanks (Minimum)                          | Bbl               | ۲۱۷۶,۱                              |
| Active Liquid Mud (Minimum)                             | Bbl:              | ۵۰۳,۲                               |
| Active Liquid Mud Transfer Rate                         | Gpm               | ۸۰۰                                 |
| Independent Oil Base Mud Storage                        | Bbl:              | No                                  |
| Independent Brine Storage (Minimum)                     | Bbl:              | ۳۵۲,۲                               |
| Bulk Bentonite Storage (Minimum)                        | M <sup>۳</sup>    | ۴۵*۸۰٪=۳۶                           |
| Bulk Bentonite Transfer Rate                            | Mt/Hr:            | ۹۰                                  |
| Bulk Barite Storage (Minimum)                           | M <sup>۳</sup>    | ۴۵                                  |
| Bulk Barite Transfer Rate                               | Mt/Hr:            | ۹۰                                  |
| Bulk Cement Storage (Minimum)                           | M <sup>۳</sup>    | ۱۳۵*۸۰٪=۱۰۸                         |
| Bulk Cement Transfer Rate                               | Mt/Hr:            | ۹۰                                  |
| Sack Storage                                            | No:               | ۱                                   |
| Explosives Storage (Jett Is on Able)                    | Yes/No            | Yes                                 |
| Pipe Racks Area (Minimum)                               | M <sup>۲</sup>    | ۲۳۰                                 |
| Cantilever Pipe Rack                                    | M X M             | ۱۵,۵*۱۴,۸۴                          |
| Max. Load Capacity                                      | Kg/M <sup>۲</sup> | ۲۵۰۰                                |
| Lower Rack Dimensions (Minimum)                         | Mx M              | ۱۳,۵*۵,۶                            |
| Max. Load Capacity (Minimum)                            | Kg/M <sup>۲</sup> | ۱۳۰۰                                |
| Miscellaneous Storage Area (Minimum)                    | M <sup>۲</sup>    | ۶۰                                  |
| Operator Storage Area (Minimum)                         | M <sup>۲</sup>    | ۳۰                                  |
| Preload Capacity                                        |                   |                                     |
| Time To Fill and Dump Preload                           | Hrs               | ۸                                   |
| <b>A.۳ Jackup Systems</b>                               |                   |                                     |
| Jacking Speed (Minimum)                                 | Ft/Min            | ۰,۹۸                                |
| Require For Field Tow                                   | Yes/No:           | Yes                                 |
| Raw Water Systems                                       | Yes/No:           | Yes                                 |
| Pump Location (Water Tow or Leg)                        |                   | Water Tower                         |
| Suction Distance Below Hull (Max.)                      | M                 | ۱۲                                  |
| <b>A.۴ Operational Capabilities</b>                     |                   |                                     |
| Minimum Operating Water Depth                           |                   | ۶,۶ Ft                              |
| Maximum Operating Wind Speed                            |                   | ۷۰Knot                              |
| Maximum Wave Hight                                      |                   | ۲۴,۶ Ft                             |
| Maximum Air Gap Considered                              |                   | ۸۲ft                                |
| Maximum Leg Penetration Considered                      |                   | ۶۵ft                                |
| Drilling Depth Capability (Rated)                       | M:                | ۷۰۰۰                                |

|                                                 |                   |                     |
|-------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Transit Speed Towed (Historical Avg.)           | Knot:             | ۴                   |
| Leg (Spud Can) Below Hull in Transit            | M                 | ۰                   |
| Maximum Leg Length Permitted in Tow             | M                 | ۷۲                  |
| Number Of Tugs for Field Tow                    |                   | ۳                   |
| Associated Minimum Bollard Pull Per Tug         | Mt                | ۹۰                  |
| Maximum Preload Reaction Per Leg                |                   | ۳۳۰۰                |
| Bearing Pressure at Maximum Preload             |                   | ۴۰ t/M <sup>۲</sup> |
| A.۵ Variable Loading Available To Operator      |                   |                     |
| Transit VL (Available to Operator Equipment)    | Mt                | ۱۱۰۰                |
| Drilling VL                                     | Mt                | ۱۶۰۰                |
| Survival VL                                     | Mt                | ۹۰۰                 |
| Jacking VL                                      | Mt                | ۱۱۰۰                |
| A.۶ Environmental Limits                        |                   |                     |
| Air Gap (Below Bottom of Main Hull)             | M                 | ۴٫۵                 |
| Max. Wave Height                                | M                 | ۷٫۵                 |
| Max. Wave Period                                | Sec               | ۹٫۶                 |
| Max. Wind Velocity Knots                        | Knots             | ۷۲                  |
| Max. Current Velocity                           | Knots             | ۲٫۵                 |
| Survival                                        |                   |                     |
| Air Gap (Below Bottom Of Main Hull)             |                   | ۵٫۵                 |
| Max. Wave Height                                |                   | ۷٫۵                 |
| Max. Wave Period                                | Sec               | ۹٫۶                 |
| Max. Wind Velocity Knots                        | Knots             | ۱۰۰                 |
| Max. Current Velocity                           | Knots             | ۲٫۵                 |
| Working Water Depth                             | M                 | ۴۰                  |
| A.۷ Mooring System                              |                   |                     |
| Location                                        |                   | Both Side           |
| A.۸ Marine Loading Hoses                        |                   |                     |
| Location Of Loading Manifolds (Port/Stbd/Both)  |                   | Both Side           |
| A.۹ Cranes, Hoists, And Materials Handling      |                   |                     |
| Cranes, Revolving, Main                         |                   |                     |
| Quantity                                        | No.:              | ۲                   |
| Specification                                   |                   | Api-۲c              |
| Type                                            |                   |                     |
| Power                                           | Elec/Diesel/ Hyd  | Diesel              |
| Location (Stbd, Port, Aft, Frwd)                |                   | Port/Stbd           |
| Minimum Dynamic "Over The Side" Heavy Lift Req. |                   |                     |
| Load/Radius/Lift Speed/Wave Height              | Mt/M/M Per Min/M  | ۳۵/۱۴/۲۰            |
| Whip - Mt/Radius/Lift Speed                     | Mt/M/M Per Min    | ۵/۳۲/۸۰             |
| Boom Length                                     | M:                | ۳۲                  |
| Bop Handling System                             |                   |                     |
| Make/Type                                       |                   |                     |
| Rated Capacity                                  | Mt:               | ۳۲                  |
| A.۱۰ Helicopter Facilities                      |                   |                     |
| Size                                            |                   | ۱۴*۱۶               |
| Location                                        |                   | Fwd                 |
| Load Capacity(Minimum)                          | Kg/M <sup>۲</sup> | ۲۰۰                 |
| Deck Markings                                   | Yes/No:           | Yes                 |
| Illumination                                    |                   | Yes                 |
| Fueling Systems                                 | Yes/No:           | No                  |
| Fire Protection                                 | Yes/No:           | Yes                 |
| B. General Rig Specifications                   |                   |                     |
| B.۱ Derrick And Substructure                    |                   |                     |
| B.۱.۱. Derrick/Mast                             |                   |                     |
| Hook Load Capacity                              | Kn                | ۴۵۰۰                |
| Rated For Wind Speed:                           |                   |                     |
| With Full Set Back                              | M/Sec:            | ۳۳٫۵                |
| With No Set Back                                | M/Sec:            | ۵۱٫۵                |
| Height                                          | M:                | ۴۷                  |
| Dimensions Of Base                              | M X M:            | ۹٫۱۴۴*۹٫۱۴۴         |
| Dimensions Of Crown                             | M X M:            | ۳٫۵*۳٫۵             |
| Gross Nominal Capacity                          | Mt                | ۴۵۰                 |
| Maximum Number of Lines                         | No.:              | ۱۲                  |
| Ladders With Safety Cages and Rests             | Yes/No:           | Yes                 |
| پلتفرم For Crown Sheave Access                  | Yes/No:           | Yes                 |
| Counter Balance, System for Rig Tongs And       |                   |                     |
| Pipe Spinning Tong                              | Yes/No:           | Yes                 |
| Lighting System Explosion Proof                 | Yes/No:           | Yes                 |
| B.۱.۲ Racking پلتفرم                            |                   |                     |
| Racking پلتفرم Capacity Of ° In DP              | M:                | ۶۰۴۸                |
| Racking پلتفرم Capacity Of ^ In DC              | No.:              | ۸                   |

|                                                    |          |                              |
|----------------------------------------------------|----------|------------------------------|
| B.۱.۳ Substructure                                 |          |                              |
| Height                                             | M:       | ۲٫۹                          |
| Width                                              | M:       | ۱۳                           |
| Length                                             | M:       | ۱۵٫۵                         |
| Setback Capacity                                   | Mt:      | ۲۰۴                          |
| Simultaneous Setback-Rotary Capacity               | Mt:      | ۵۸۰                          |
| B.۱.۴ Weather Proofing                             |          |                              |
| Rig Floor Windbreaks                               | Yes/No   | Yes                          |
| Height                                             | M        | ۳٫۵                          |
| Derrickman Windbreaks                              | Yes/No   | Yes                          |
| Height                                             | M        | ۳٫۵                          |
| B.۲ Drawworks and Associated Equipment             |          |                              |
| B.۲.۱ Drawworks                                    |          |                              |
| Drum Type                                          | :        | Single                       |
| Model                                              | :        | Electric                     |
| Rated Input Power Continuous (Minimum)             | Hp:      | ۲۰۰۰                         |
| Rated Input Power Minimum                          | Hp:      | ۲۰۰۰                         |
| Maximum Line Pull ۱۲ Lines                         | Klbs     | ۱۱۶٫۴۰۰                      |
| B.۲.۲ Drawworks Power                              |          |                              |
| Number Of Electric Motors                          | No.:     | ۲                            |
| Type Of Electric Motors                            |          | Ac Induction Traction Motors |
| B.۲.۳ Auxiliary Brake                              |          | Yes                          |
| Independent Back-Up System Type                    | :        | Yes                          |
| Control Max. Load To Full Stop                     | Yes/No:  | Yes                          |
| B.۲.۴ Automatic Driller                            |          | Yes                          |
| B.۳ Derrick Hoisting Equipment                     |          |                              |
| B.۳.۱ Crown Block                                  |          |                              |
| Make/Type                                          | :        |                              |
| Rated Capacity                                     | Mt:      | ۴۵۰                          |
| No. Of Sheaves                                     | No.:     | ۷                            |
| Sheave Diameter                                    | In:      | ۶۰                           |
| Sheave Grooved for Line Size                       | In:      | ۱ ۱/۲                        |
| B.۳.۲ Travelling Block                             |          |                              |
| Make/Type                                          | :        |                              |
| Rated Capacity                                     | Mt       | ۴۵۰                          |
| No. Of Sheaves                                     | No.:     | ۶                            |
| Sheave Diameter                                    | In:      | ۶۰                           |
| Sheave Grooved for Line Size                       | In:      | ۱ ۱/۲                        |
| B.۳.۳ Hook                                         |          |                              |
| Rated Capacity                                     | Mt       | ۴۵۰                          |
| B.۳.۴ Swivel                                       |          |                              |
| Rated Capacity                                     | Mt       | ۴۵۰                          |
| Test/Working Pressure                              | Psi/Psi: | ۷۵۰۰/۵۰۰۰                    |
| B.۳.۵ Drilling Line                                |          |                              |
| Diameter                                           | In:      | ۱ ۱/۲                        |
| B.۳.۶ Anchor Dead Line                             |          |                              |
| Weight Sensor                                      | Yes/No:  | Yes                          |
| B.۴ Rotating System                                |          |                              |
| B.۴.۱ Rotary Table                                 |          |                              |
| Maximum Opening                                    | In:      | ۳۷ ۱/۲                       |
| Rated Capacity                                     | Kn:      | ۵۸۵۰                         |
| Rotating Load Capacity                             | Rpm      | ۳۰۰                          |
| Maximum Continuous Torque                          | Ft.Lbs:  | ۲۳۸۰۰                        |
| Output Power                                       | Hp:      | ۱۰۹۵                         |
| Drip Pan/Mud Collection System                     | Yes/No:  | Yes                          |
| Air Brake                                          |          | Yes                          |
| B.۴.۲ Master Bushings                              |          | Yes                          |
| B.۴.۳ Top Drive                                    |          |                              |
| Rated Capacity                                     | Mt       | ۴۵۰                          |
| Test/Working Pressure                              | Psi/Psi: | ۷۵۰۰/۵۰۰۰                    |
| Remote Operated Kelly Cock                         | Yes/No:  | Yes                          |
| Output Power                                       | Hp:      | ۱۱۰۰                         |
| Output Torque                                      | Ft.Lbs   | ۵۱۰۰۰                        |
| Maximum Rotary Speed                               | Rpm:     | ۲۲۸                          |
| Cooling System Type                                | :        | Blower                       |
| Speed @ Maximum Torque                             |          | ۱۱۴                          |
| Maximum Continuous Speed                           |          | ۲۲۸                          |
| B.۴.۴ Top Drive Make out/Breakout System           |          |                              |
| Max. Breakout Torque That Can Be Applied by System | Ft.Lbs:  | ۷۵۰۰۰                        |
| C. Power Supply System                             |          |                              |
| C.۱ Rig Power Plant                                |          |                              |

|                                                      |          |                                             |
|------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|
| C.۱.۱ Main Diesel Engines                            |          |                                             |
| Quantity                                             | No.:     | ۴                                           |
| Make/Type                                            | :        | Cat۳۵۱۶b                                    |
| Maximum Continuous Power                             | Hp:      | ۲۲۱۴                                        |
| At Rotation Speed Of                                 | Rpm:     | ۱۵۰۰                                        |
| Equipped With Spark Arrestors                        | Yes/No:  | Yes                                         |
| Mufflers Installed                                   | Yes/No:  | Yes                                         |
| Automatic And Manual Fuel Shut-Offs                  | Yes/No:  | Yes                                         |
| Colling System                                       |          | Air- And Water-Cooled Radiator on Main Deck |
| C.۱.۲ Ac-Generator                                   |          |                                             |
| Quantity                                             | No.:     | ۴                                           |
| Make/Type                                            | :        | Sr±b                                        |
| Continuous Power                                     | Hp:      | ۴ * ۱۹۱۲kva                                 |
| At Rotation Speed Of                                 | Rpm:     | ۱۵۰۰                                        |
| Output Volts                                         | Volts:   | ۶۰۰                                         |
| C.۱.۳ Hazardous Areas                                |          |                                             |
| Meets Regulatory Requirements with Respect To:       |          |                                             |
| Area Classification,                                 | Yes/No:  | Yes                                         |
| Access,                                              | Yes/No:  | Yes                                         |
| Ventilation                                          | Yes/No:  | Yes                                         |
| Machinery And Electrical Installations               | Yes/No:  | Yes                                         |
| C.۱.۴ Emergency Shutdown                             |          | Yes                                         |
| C.۱.۵ Compressed Air Systems                         |          |                                             |
| C.۱.۵.۱ Air Compressors - High Pressure:             |          |                                             |
| Quantity                                             | No:      | ۲                                           |
| Make                                                 | :        |                                             |
| Rated Capacity                                       | M³/Hr:   | ۳۶/۳۰                                       |
| Working Press                                        | Kpa:     | ۳,۰۰۰                                       |
| Prime Mover (Electric/Diesel)                        | Hp:      | Electric/Diesel                             |
| Continuous Power                                     | Hp:      | ۱۰                                          |
| C.۱.۵.۲ Air Compressors - Medium Pressure (Rig Air): |          |                                             |
| Quantity                                             | No:      | ۳                                           |
| Rated Capacity                                       | M³/Hr:   | ۶۱۲                                         |
| Working Press                                        | Kpa:     | ۱,۰۰۰                                       |
| Prime Mover (Electric/Diesel)                        | Hp:      | Electric                                    |
| Continuous Power                                     | Hp:      | ۱۰۲                                         |
| Air Dryers                                           |          |                                             |
| Quantity                                             | No.:     | ۲                                           |
| Rated Capacity                                       | M³/Hr:   | ۸۵۲                                         |
| C.۲ Emergency Generator                              |          | Based On Classification Rules               |
| C.۲.۱ Engine                                         |          |                                             |
| Quantity                                             | No.:     | ۱                                           |
| Maximum Output                                       | Hp:      | Based On Classification Rules               |
| At Rotation Speed                                    | Rpm:     | ۱,۵۰۰                                       |
| Starting Methods (Automatic, Manual, Air/Hydraulic)  | :        | Both                                        |
| Angle Of Operation                                   | Degrees: | Yes                                         |
| Capable Of ۲۴-Hour Operation                         | Yes/No:  | Yes                                         |
| C.۲.۲ Ac-Generator                                   |          |                                             |
| Quantity                                             | No.:     | ۱                                           |
| Maximum Output                                       | Hp:      | ۳۸۱                                         |
| At Rotation Speed                                    | Rpm:     | ۱,۵۰۰                                       |
| Output Volts                                         | Volts:   | ۴۰۰                                         |
| Capable Of Back-Feeding Power To Main Bus            | Yes/No:  | No                                          |
| D. Drill string Equipment                            |          |                                             |
| D.۱ Tubulars                                         |          | Yes                                         |
| D.۲ Handling Tools                                   |          | Yes                                         |
| D.۳ Fishing Equipment                                |          | Yes                                         |
| E. Well Control Equipment                            |          |                                             |
| E.۱ BOP STACK (From Bottom to Top)                   |          |                                             |
| Stack Complete With:                                 |          |                                             |
| - Guide Frame                                        | Yes/No:  | Yes                                         |
| - Pick Up Attachment                                 | Yes/No:  | Yes                                         |
| - Transport Base                                     | Yes/No:  | Yes                                         |
| Small Bore:                                          |          |                                             |
| Size (Bore)                                          | In:      | ۱۳-۵/۸"                                     |
| Working Pressure                                     | Psi      | ۱۰,۰۰۰                                      |
| Large Bore:                                          |          |                                             |
| Size (Bore)                                          | In:      | ۲۰-۳/۴"                                     |
| Working Pressure                                     | Psi      | ۳,۰۰۰                                       |
| Diverter                                             |          |                                             |

|                                              |         |                     |
|----------------------------------------------|---------|---------------------|
| Fixed Diverter Housing                       |         |                     |
| Make/Type                                    |         | ۲۹-۱/۲"-۵۰۰psi      |
| Maximum Bore                                 |         | ۲۹-۱/۲"             |
| Working Pressure                             | Psi     | ۵۰۰Psi              |
| E.۲,۳ Kill Line Valves                       |         |                     |
| Quantity                                     | :       | ۲                   |
| Make/Type                                    |         | ۴"-۱۰۰۰۰psi         |
| Size                                         |         | ۴"                  |
| Working Pressure                             |         | ۱۰۰۰۰               |
| E.۲,۴ Choke Line Valves                      |         |                     |
| Quantity                                     |         | ۲                   |
| Make/Type                                    |         | ۴"-۱۰۰۰۰psi         |
| Size                                         |         | ۴"                  |
| Working Pressure                             |         | ۱۰۰۰۰               |
| E.۳ Bop Control System                       |         | Yes                 |
| E.۳,۳ Driller's Control Panel                |         |                     |
| E.۳,۴ Remote Control Panels                  |         |                     |
| Location                                     | :       | Toolpusher's Office |
| E.۴ Choke Manifold                           |         | Yes                 |
| All Appropriate Components H's Rated         | Yes/No: | Yes                 |
| E.۴,۱ Choke Manifold                         |         |                     |
| Minimum ID                                   | In:     | >۲,۵                |
| Maximum WP                                   | Psi:    | ۱۰,۰۰۰              |
| H'S Service                                  | Yes/No: | Yes                 |
| E.۴,۲ Flexible Choke & Kill Lines            |         |                     |
| Quantity                                     | No.:    | ۲                   |
| Id                                           | In:     | ۳"                  |
| Working Pressure/Test Pressure               | Psi/Psi | ۱۰,۰۰۰/۱۵,۰۰۰       |
| E.۴,۳ Flexible Bop Control Hoses Bop         |         |                     |
| Quantity                                     | No.:    | ۱۴                  |
| ID                                           | In:     | ۱,۰                 |
| Working Pressure/Test Pressure               | Psi/Psi | ۵,۰۰۰/۷,۵۰۰         |
| E.۵ Bop Testing Equipment Bop                |         |                     |
| E.۵,۱ Hydraulic Bop Test Pump Bop            |         | Yes                 |
| Pressure Rating                              | Psi:    | ۱۵,۰۰۰              |
| Chart Recorder                               | Yes/No: | Yes                 |
| E.۵,۲ Bop Test Stump                         |         |                     |
| Quantity                                     | No.:    | ۱                   |
| Test Pressure                                | Psi:    | ۱۰۰۰۰               |
| Size                                         | In:     | ۱۳-۵/۸"             |
| E.۶ Connected to Deck (Welded/Bolted)        |         | Bolted              |
| E.۶,۱ Bop Hoist System Bop                   |         | Yes                 |
| E.۶,۲ Conductor Pipe Tensioning System       | Yes/No: | Yes                 |
| F. Mud System/Bulk System                    |         |                     |
| F.۱ High Pressure Mud System                 |         |                     |
| System Working Pressure                      | Psi:    | ۵,۰۰۰               |
| System Test Pressure                         | Psi:    | ۷۵۰۰                |
| F.۱,۱ Mud Pumps                              |         |                     |
| Quantity                                     | No.:    | ۳                   |
| Type (Triplex/Duplex)                        | :       | Triplex             |
| Power                                        |         | ۱۶۰۰ Hp             |
| Liner Size                                   | Cm:     | ۱۸۰,۱۷۰,۱۶۵,۱۶۰     |
| Pump Speed (۹۰٪ Of Max.)                     | Spm:    | ۱۲۰                 |
| Pump Pressure                                | Psi:    | ۳۳۵۰                |
| Working Flowrate                             | Gpm     | ۷۳۷                 |
| Mud Pump Drive Motors                        | No.:    | ۲                   |
| Motor Type                                   | :       | Ac Traction Motor   |
| Maximum Working Pressure                     | Psi:    | ۵,۰۰۰               |
| Test Pressure                                | Psi:    | ۷۵۰۰                |
| Supercharging Pump                           |         | Yes                 |
| Driven By Motor of Power                     | Hp:     | ۱۰۰,۰               |
| M.P. Pulsation Dampener                      |         | Yes                 |
| Reset Relief Valve                           | Type:   | Reset               |
| Working Flowrate Per Pump At ۹۰٪ Of Max. Spm |         | ۱۲۰                 |
| F.۱,۲ Standpipe Manifold                     |         |                     |
| Quantity Of Standpipes                       | No.:    | ۲                   |
| Pressure Rating                              | Psi:    | ۵۰۰۰                |
| Standpipes ID                                | In:     | ۴                   |
| F.۲ Low Pressure Mud System                  |         |                     |
| F.۲,۱ Mud Tanks                              |         |                     |
| Quantity                                     | No.:    | ۶                   |

|                                                                                                                        |         |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|
| Minimum Total Capacity                                                                                                 | Bbl:    | ۳۴۶m³                  |
| F.۲.۲ Settling/Solids Control Tanks                                                                                    |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۵ Solids Control Tanks |
| Total Usable Capacity (Minimum)                                                                                        | Bbl:    | ۵۰۳                    |
| F.۲.۳ Trip Tank                                                                                                        |         |                        |
| Usable Capacity                                                                                                        | Bbl:    | ۶۷,۳                   |
| Capacity/Meter                                                                                                         | Bbl/Ft: | ۳,۷۷                   |
| F.۲.۴ Shale Shaker                                                                                                     |         |                        |
| Primary:                                                                                                               |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۴                      |
| Design Flowrate                                                                                                        | Gpm     | ۶۰۰                    |
| F.۲.۵ Mud Cleaner                                                                                                      |         |                        |
| Number Of Cones X Sizes                                                                                                |         | ۲۰*۴ / ۲*۱۲            |
| Max. Flowrate (Minimum)                                                                                                | Gpm     | ۱۰۰۰                   |
| F.۲.۶ Mud/Gas Separator (Poor Boy)                                                                                     |         |                        |
| Primary Gas Discharge Line ID                                                                                          | In      | ۸                      |
| Secondary Gas Discharge Line ID (If U-Tube Mud Seal)                                                                   | In      | ۵ ۱/۲                  |
| Mud Seal Height                                                                                                        | M       | ۳                      |
| Height/Outside Diameter                                                                                                | M/In    | ۷/۸                    |
| Working Pressure                                                                                                       | Psi:    | ۱۵۰                    |
| F.۲.۷ Degasser                                                                                                         |         | Yes                    |
| Make/Type                                                                                                              | :       | China/Vacuum           |
| Capacity                                                                                                               | Gpm     | ۱۵۸۴                   |
| F.۲.۸ Mud Agitators                                                                                                    |         | Yes                    |
| F.۲.۹ Mud Centrifuge                                                                                                   |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۲                      |
| Type                                                                                                                   | :       | Variable Speed         |
| F.۳ Bulk System                                                                                                        |         |                        |
| F.۳.۱ Barite/Bentonite Silos                                                                                           |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۲                      |
| Capacity Of Each Silo                                                                                                  | M³      | ۴۰                     |
| Locations                                                                                                              | :       | Main Deck              |
| Pressure Rating                                                                                                        | Psi:    | ۵۰,۰۰۰                 |
| F.۳.۲ Cement Silos                                                                                                     |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۳                      |
| Capacity Of Each Silo                                                                                                  | M³      | ۴۰                     |
| Locations                                                                                                              | :       | Main Deck              |
| Pressure Rating                                                                                                        | Psi:    | ۵۰,۷۵                  |
| F.۳.۳ Surge Tank for Barite/Bentonite                                                                                  |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۱                      |
| Capacity Of Each Tank                                                                                                  | M³      | ۱m³                    |
| Pressure Rating                                                                                                        | Psi:    | ۲۰                     |
| F.۳.۴ Surge Tank for Cement                                                                                            |         |                        |
| Quantity                                                                                                               | No.:    | ۱                      |
| Capacity Of Each Tank                                                                                                  | M³      | ۲                      |
| Pressure Rating                                                                                                        | Psi:    | ۲۰                     |
| F.۳.۵ Bulk Transfer System                                                                                             |         |                        |
| Independent Air System for The Silos and Surge Tanks Consisting of a High-Volume Low-Pressure Compressor And Air Drier | Yes/No: | Yes                    |
| Air Reduced from Main Air Supply Through Pressure Regulators                                                           | Yes/No: | Yes                    |
| Separate Volume Tank and Drier                                                                                         | Yes/No: | No                     |
| Pressure Regulators                                                                                                    | Yes/No: | Yes                    |
| Separate Volume Tank and Drier                                                                                         | Yes/No: | No                     |
| G. Casing/Cementing Equipment                                                                                          |         |                        |
| G.۱ Casing Equipment                                                                                                   |         |                        |
| G.۱.۱ API Casing Drift API                                                                                             |         | As Designed            |
| For Casing OD, Weight, Quantity                                                                                        |         |                        |
| G.۱.۲ Clamp-On Casing Thread Protectors                                                                                |         |                        |
| For Casing OD, Weight, Quantity                                                                                        |         |                        |
| G.۱.۳ Side Door Casing Elevator                                                                                        |         | Yes                    |
| G.۱.۴ Slip Type Elevator/Spider                                                                                        |         | Yes                    |
| G.۱.۵ Casing Slip                                                                                                      |         | Yes                    |
| G.۱.۶ Casing Bowls                                                                                                     |         | Yes                    |
| G.۱.۷ Manual Casing Tongs                                                                                              |         | Yes                    |
| G.۱.۸ Power Casing Tong                                                                                                |         | Yes                    |
| G.۱.۹ Power Unit for Casing & Tubing Tongs                                                                             |         | Yes                    |
| G.۲ Cementing Manifold                                                                                                 |         |                        |
| Discharge Manifold Working Pressure                                                                                    | Psi:    | ۱۰,۰۰۰                 |
| Cement Pump Discharge Lines Min. ID                                                                                    | In      | ۲                      |

|                                                       |                      |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Cement Pump Discharge Lines Working Pressure          | Psi:                 | ۱۰,۰۰۰                       |
| Manifold Safety Pressure Relief Valve                 | Yes/No               | Yes                          |
| Size                                                  | In                   | ۲ ۷/۸                        |
| Length (Total)                                        | M:                   | ۲۵۰                          |
| X-Overs to Drillpipe Specified In Section D.۱,۳ D.۱,۳ | Yes/No:              | Yes                          |
| H. Instrumentation/Communication                      |                      |                              |
| H.۱ Drilling Instrumentation at Driller's Position    |                      | Yes                          |
| H.۲ Drilling Parameter Recorder                       |                      | Yes                          |
| H.۳ Instrumentation at Choke Manifold                 |                      | Yes                          |
| H.۴ Pressure Gauge at Standpipe                       |                      | Yes                          |
| H.۵ Deviation Equipment                               |                      | Yes                          |
| H.۶ Internal Rig Communication System                 |                      | Yes                          |
| H.۶.۱ Telephone System                                |                      | Yes                          |
| H.۶.۲ Public Address System                           |                      | Yes                          |
| H.۶.۳ Driller's Clear Call System                     |                      | Yes                          |
| H.۶.۴ Hand-Held Vhf Radios                            |                      | Yes                          |
| H.۶.۵ Other Communication System                      |                      | Yes                          |
| H.۷ Environmental Instrumentation                     |                      | Yes                          |
| H.۷.۱ Temperature Indicators                          |                      |                              |
| H.۷.۲ Barometric Pressure Indicator                   | Yes/No:              | Yes                          |
| H.۷.۳ Humidity Sensing Indicator                      | Yes/No:              | Yes                          |
| H.۷.۴ Wind Speed/Direction Meter                      | Yes/No:              | Yes                          |
| H.۸ Radio Equipment                                   |                      | Meet Working Requirement     |
| I. Production Test Equipment                          |                      | No, If Need Can Be Installed |
| K. Accommodations                                     |                      |                              |
| K.۱ Offices                                           |                      |                              |
| K.۱.۱ Company Representative's Offices                |                      |                              |
| Quantity                                              | No.:                 | ۱                            |
| K.۱.۲ Contractor Representative's Offices             |                      |                              |
| Quantity                                              | No.:                 | ۱                            |
| Unrestricted View to Drill Floor                      | Yes/No:              | Yes                          |
| K.۱.۳ Radio Room                                      |                      |                              |
| Quantity                                              | No.:                 | ۱                            |
| Radio Communications License                          | Yes/No:              | Yes                          |
| Communications Equipment List                         |                      |                              |
| Internal Telephone Connection                         | Yes/No:              | Yes                          |
| K.۱.۴ Hospital Room                                   |                      |                              |
| Number Of Beds/Bunks                                  | No.:                 | ۱                            |
| K.۱.۵ Mud Laboratory and Facilities                   |                      |                              |
| Separate Room                                         | Yes/No:              | Yes                          |
| K.۲ Living Quarters                                   |                      |                              |
| K.۲.۱ Staterooms (General)                            |                      |                              |
| Total Persons Accommodated                            | No.:                 | ۱۰۰                          |
| Floor Area of Staterooms                              | M <sup>2</sup> /Bunk |                              |
| Bunk Size                                             | M X M                | ۲,۰۲۴۰,۹۲                    |
| K.۲.۲ Food Preparation and Storage Area               |                      |                              |
| Galley                                                | No.:                 | ۱                            |
| Electrical Appliances (Grounded or Double Insulated)  | Yes/No               | Yes                          |
| Dry Food Store                                        | No.:                 | ۲                            |
| Refrigerator                                          | No.:                 | ۲                            |
| Freezer                                               | No.:                 | ۲                            |
| K.۲.۳ Meeting Rooms                                   |                      |                              |
| Quantity                                              | No.:                 | ۱                            |
| K.۲.۴ Recreation Rooms                                |                      |                              |
| Quantity                                              | No.:                 | ۱                            |
| K.۲.۵ Ventilation                                     |                      |                              |
| Positive Pressure                                     | Yes/No               | Yes                          |
| Airlock Arrangements on All External Doors            | Yes/No               | Yes                          |
| L. Safety Equipment                                   |                      |                              |
| L.۱ General Safety Equipment                          |                      |                              |
| Included In PM System                                 | Yes/No               | Yes                          |
| Derrick Safety Belts                                  | No.:                 | ۶                            |
| Derrick Climbing Assistant                            | Yes/No:              |                              |
| Fresh Air Blowers (Bug Blowers)                       |                      |                              |
| L.۲ Gas/Fire/Smoke Detection                          |                      |                              |
| L.۲.۱ H <sub>۲</sub> 's Monitoring System             |                      |                              |
| L.۲.۲ Combustible Gas Monitoring System               |                      |                              |
| L.۲.۳ H <sub>۲</sub> 's Detectors (Portable)          |                      | Yes                          |
| L.۲.۴ Explosimeters                                   |                      |                              |
| L.۲.۵ Fire/Smoke Detection                            |                      |                              |
| L.۳ Fire Fighting Equipment                           |                      |                              |

|                                                         |        |     |
|---------------------------------------------------------|--------|-----|
| L.۳.۱ Fire Pumps                                        |        |     |
| L.۳.۲ Hydrants and Hoses                                |        |     |
| L.۳.۳ Portable Fire Extinguishers                       |        |     |
| L.۳.۴ Helideck Foam System                              |        |     |
| L.۳.۵ Fixed Fire Extinguishing System                   |        |     |
| L.۳.۶ Water Deluge System                               |        |     |
| L.۳.۷ Firefighter Equipment                             |        |     |
| L.۴ Breathing Apparatus                                 |        |     |
| L.۴.۱ Scba's                                            |        |     |
| L.۴.۲ Derrickman Escape Sets                            |        |     |
| L.۴.۳ Breathing Air Compressor (If Applicable)          |        |     |
| L.۵ Helideck Rescue Equipment                           |        |     |
| L.۶ Emergency Warning Alarms                            |        |     |
| L.۷ Survival Equipment                                  |        |     |
| L.۷.۱ Lifeboats                                         |        |     |
| L.۷.۲ Liferafts                                         |        |     |
| L.۷.۳ Rescue Boat                                       |        |     |
| L.۷.۴ Life Jackets                                      |        |     |
| L.۷.۵ Immersion (Survival) Suits                        |        |     |
| L.۷.۶ Life Buoys                                        |        |     |
| L.۷.۷ Work Vests/Flotation Suits                        |        |     |
| L.۷.۸ Escape Ladders/Scramble Nets                      |        |     |
| L.۷.۹ Rescue Basket                                     |        |     |
| L.۷.۱۰ Distress Signals                                 |        |     |
| L.۷.۱۱ Line-Throwing Appliance                          |        |     |
| M. Pollution Prevention Equipment                       |        |     |
| M.۱ Sanitary and Food Waste                             |        |     |
| M.۲ Machinery Space Waste Oil Drainage and Storage      |        |     |
| M.۳ Bilge, Deck Drain Oily Water Treatment/Storage      |        |     |
| System Captures & Stores All MODU Oily Waste            | Yes/No | Yes |
| M.۴ Rig Floor, Cellar Deck, Piperack                    |        |     |
| Oily Mud Treatment/Separation                           |        |     |
| System Captures and Separates Mud Solids/Oils/Water     | Yes/No | Yes |
| System Capable of Separation Of Mud Solids & Oily Waste | Yes/No | Yes |



۰۲۱۶۵۰۱۳۰۴



www.innoten.ir



info@innoten.ir