



# فرم پیشنهاد طرح کلان ملی

عنوان طرح نامه:

کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت ESP

**مجری / مجریان**

(عضو هیئت علمی پیشنهاد دهنده طرح)

**واحد / پژوهشکده**

(سازمان جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی)

تاریخ ابلاغ طرح:



## فصل اول - خلاصه مدیریتی

### ۱-۱ - عنوان طرح:

کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت ESP

### ۱-۲ - خلاصه طرح:

خلاصه‌ای از طرح در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ کلمه بیان کنید.

به منظور استخراج نفت از چاه فاقد فشار طبیعی و یا افزایش تولید از چاه‌های فعال، می‌توان از روش‌های فراآوری مصنوعی استفاده کرد. از پرکاربردترین این روش‌ها، استفاده از پمپ‌های برقی درون چاهی است. پمپ برقی درون چاهی (ESP) بدلیل حساسیت‌های خاص جهت انتقال سیال چند فاز، وجود شرایط خوردندگی و ساینندگی در چاه، جزو تجهیزات با تکنولوژی بالا در صنایع نفت و گاز محسوب می‌شود و تولید آن در انحصار چند شرکت خاص می‌باشد. با توجه به نیاز سالیانه، حداقل ۵۰ دستگاه پمپ برقی درون چاهی مورد نیاز کشور و صنایع نفت و گاز می‌باشد. در این طرح یک نمونه با قدرت تقریبی ۲۰۰ اسب بخار متناسب با مناقصه امور کالا با هماهنگی شرکت نفت برای یک چاه مشخص مد نظر قرار گرفته و اقدام به طراحی و ساخت آن می‌شود. با توجه به اینکه هم اکنون کل مجموعه از خارج کشور تامین می‌شود و هزینه هر دستگاه بالغ بر ۲۵۰ هزار یورو بوده و هزینه نصب که تقریباً برابر همین مبلغ می‌باشد، با بومی سازی این دستگاه، از خروج سالیانه حدود ۲۵ میلیون یورو ارز جلوگیری می‌شود. این مبلغ در زمان تحریم بسیار بیشتر از این مقدار می‌شود. از مزایای دیگر طرح، ایجاد اشتغال و ساخت مجموعه ESP متناسب با چاه‌های ایران می‌باشد. این محصول جزو ده قلم کالای ضروری ساخت داخل وزارت نفت نیز می‌باشد.

### ۱-۳ - نام مجری:

سازمان جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی

|              |                                                                                                                       |                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

۴-۱- محل اصلی اجرای طرح (نام واحدی/ پژوهشکده که مسئول اصلی اجرای طرح است)

سازمان جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی

۵-۱- نام بهره‌بردار/ مشارکت‌کننده مالی:

نام بهره‌بردار/ مشارکت‌کننده مالی طرح را وارد کنید

۶-۱- مدت زمان اجرا (ماه):

۱۸

۷-۱- تاریخ شروع طرح (روز/ماه/ سال طبق ابلاغیه)

سازمان جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی

۸-۱- ماهیت و مقیاس طرح:

طرح پژوهشی- تحقیقاتی، ساخت و تولید

۹-۱- اعتبار کل مورد نیاز (میلیون ریال):

۷۰/۰۰۰

۱۰-۱- برآورد هزینه‌های اجرای طرح (خلاصه جدول مالی):

| ردیف | نوع هزینه                    | هزینه ریالی    | هزینه ارزی |
|------|------------------------------|----------------|------------|
| ۱    | نیروی انسانی                 | ۱۸/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |            |
| ۲    | وسایل و مواد مصرفی           | ۲۷/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۱۳۰/۰۰۰    |
| ۳    | دستگاه‌ها و تجهیزات غیرمصرفی | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  | ۸۰/۰۰۰     |
| ۴    | خرید خدمات / اجاره           |                |            |

|              |                                                                                                                       |                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

|                    |                 |                              |   |
|--------------------|-----------------|------------------------------|---|
| سایر هزینه ها ارزی | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰   | سایر هزینه ها                | ۵ |
| -                  | هزینه های بیمه. | بیمه                         | ۶ |
| -                  | هزینه های بیمه. | مالیات                       | ۷ |
| ۲۱۰/۰۰۰            | ۴۹/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  | جمع کل هزینه های طرح (ریال): |   |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## ۲- فصل دوم: کلیات طرح

### ۲-۱- مسئله و راهکار

#### ۲-۱-۱- شرح مسئله

طرح شما قرار است چه مسئله ای را در کشور حل نماید؟ این مشکل را در این بخش شرح دهید.



- افزایش برداشت از مخازن کشور، از اولویتهای اصلی وزارت نفت محسوب می شود و براساس اظهارات مسئولین محترم صنعت نفت، افزایش یک درصد بازیافت مخازن نفتی کشور معادل چند سال بودجه کشور است. همچنین برداشت مستمر کشورهای همسایه از میادین مشترک، ضرورت دستیابی به تجهیزات پیشرفته را نمایان می سازد. با ملاحظات سیاسی و اینکه شرایط تحریم کار تهیه این تجهیزات را با اشکال مواجه نموده است، در کنار تلاش های سیاسی باید سرمایه گذاری تحقیقاتی برای ساخت این تجهیزات انجام شود. از آنجایی که بیشتر چاه های نفت کشور در نیمه دوم عمر خود هستند و فشار آنها کم شده و با توجه به افزایش قیمت نفت، استفاده از روشهای فراز آوری مصنوعی مقرون به صرفه می باشد. از میان این روش ها، استفاده از پمپ های ESP بسیار پرکاربرد می باشد.

## ۲-۱-۲- راهکار ارائه شده در طرح

راهکار شما برای حل مشکل مطرح شده در بند ۲-۱-۱ چیست؟ آن را به طور مختصر شرح دهید.



دستیابی به تکنولوژی ساخت پمپ های برقی درون چاهی در کشور و خود کفا شدن در این عرصه منطقی و ضروری به نظر می رسد. از سوی دیگر نیاز بازار و تحریم های موجود، سودآوری طرح را قطعی می نماید. از طرفی با تدوین دانش فنی، امکان ساخت کلاس های مختلف از خانواده های این الکتروپمپ مهیا شده و امکان توسعه کسب و کار در این حوزه و گسترش بازارهای مربوطه به خوبی فراهم می گردد. علاوه براین امکان صادرات محصول در حوزه منطقه ای و فرامنطقه ای بوجود می آید.

با توجه به تکنولوژی بالای این پمپ ها بنظر می رسد که ساختارهای تعمیراتی، و تولید باید در کنار سازمان تحقیقاتی مناسبی به بومی سازی این تکنولوژی بپردازد. لازم بذکر است که ماهیت این محصول حتی برای تیراژ بالا یک محصول تولیدی همگن نیست، لذا برای هر چاه و در زمان های مختلف ممکن است پمپ های مختلف مورد نیاز باشد. بنابراین به صرف دریافت نقشه و اطلاعات تولیدی یک محصول خاص نمی توان آن محصول را روی خط تولید قرار داد. این ویژگی خاص لزوم ایجاد تیم قوی مهندسی و طراحی را در کنار تجهیز کارگاه تولیدی و تعمیراتی را بیان می دارد.

## ۲-۲- کلیات فنی طرح

در این طرح قرار است چه فناوری هایی را توسعه دهید؟ کلیات آن را به طور مختصر شرح دهید.

- بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت الکتروپمپ درون چاهی
- تشکیل تیم قوی مهندسی و طراحی با توان نظارتی بالا و ارتباطات داخلی و خارجی مناسب، جهت پشتیبانی و اجرای برنامه های طراحی و ساخت با همکاری کارفرما، از طریق تامین بازار کار داخلی
- برنامه ریزی برای ارتقاء سطح دانش فنی جهت توسعه بازار از طریق طراحی و ساخت مجموعه های جدید.
- ساخت و تست مجموعه درایو، ترانسفورماتور، پمپ، تفکیک کننده، الکتروموتور و محافظ و تامین مجموعه سنسورها و کابل و سیستم مونیترینگ و نیز تامین بخشی از امکانات ساخت، تست و کنترل کیفی در محدوده این پروژه ( یک نمونه با قدرت تقریبی ۸۰ اسب تا ۲۰۰ اسب )
- ارائه پیشنهاد پروژه های بعدی به منظور گسترش و تکمیل تجهیزات تست و کنترل کیفی این مجموعه.

**۱-۲-۲- جزئیات طرح از منظر فنی**

از دیدگاه فنی، جزئیات فناوری مورد نظر را به صورت کامل مورد بررسی قرار دهید.

این الکتروپمپها متشکل از یک پمپ سانتریفوژ، موتور الکتریکی، کابلها و ترانسفورماتوری است که نیروی محرکه لازم را فراهم می کند. با استخراج نفت از چاه، سیال از موتور عبور کرده و آنرا خنک می کند. با توجه به اینکه پمپ سانتریفوژ چند مرحله ای می باشد می توان با اضافه کردن مراحل، به فشار مورد نیاز جهت رساندن نفت به سطح زمین با شدت دلخواه دست یافت. مزایای این تکنیک عبارتند از: ظرفیت و عمق استخراج بالا، بازده بالا در ظرفیتهای زیاد، هزینه نگهداری کم، تجهیزات سطحی کم و مقاومت در مقابل خوردگی.

همانطور که اشاره شد این پمپها از نوع گریز از مرکز بوده و تعداد مراحل مورد نیاز جهت نصب پمپ در عمق مورد نظر و اندازه لوله مغزی مناسب، براساس شبیه سازی چاه با نرم افزار و براساس اطلاعات حاصل از جریان طبیعی چاه مشخص می شود. بخشهای مختلف یک مجموعه الکتروپمپ درون چاهی به ترتیب از انتهایی ترین بخش تا سطح عبارتند از: حسگرها، موتور الکتریکی، محافظ موتور، تفکیک کننده، پمپ، شیر یکطرفه، کابل، لوله مغزی و آویزه ها، تابلوی کنترل، کنترل کننده دور موتور، سیستم جمع آوری اطلاعات، ژنراتور؛ ترانسفورماتور و تجهیزات سرچاهی. از ملزومات عمر طولانی این نوع تلمبه ها استفاده از برق پایدار با هدف جلوگیری از خاموش شدن تلمبه است. چرا که عامل اصلی کاهش طول عمر این دستگاهها تعدد دفعات روشن خاموش شدن آنهاست.

بخش های مختلف این دستگاه در پیوست شماره ۲ آورده شده است.

**۲-۲-۲- جزئیات طرح از منظر ساختاری**

آیا داشتن این فناوری چرخه خاصی را تکمیل می کند؟ جایگاه فناوری را در کل ساختار صنعت و فناوری کشور تشریح نمایید.

جهت استخراج نفت از چاه های فاقد فشار طبیعی و یا افزایش تولید از چاه های فعال، از روش های فراآوری مصنوعی استفاده می شود که یکی از پرکاربردترین این روش ها، استفاده از پمپ برقی درون چاهی (ESP) می باشد. این دستگاه نفت خام را از عمق ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متری با توجه به توان هر پمپ به سطح پمپاژ می کند. هم اکنون فناوری ساخت این پمپ ها در اختیار چند شرکت آمریکایی، کانادایی، آلمانی و روسی می باشد که با قیمت در حدود ۲۵۰۰۰۰ یورو تا ۱ میلیون یورو با توجه به مشخصات چاه به فروش می رسانند. که این مبلغ در زمان تحریم علاوه بر مشکلات تامین به چندین برابر این مبلغ می رسد.

|              |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۸ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح:</b> کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### ۲-۳- اهمیت و جذابیت طرح

در این بخش معیارهای در نظر گرفته شده برای جذابیت به تفصیل مورد بررسی قرار می گیرند. آیا دستیابی به فناوری مورد نظر برای کشور موضوعی استراتژیک محسوب می شود؟

افزایش برداشت از مخازن کشور، از اولویتهای اصلی وزارت نفت محسوب می شود و براساس اظهارات مسئولین محترم صنعت نفت، افزایش یک درصد بازیافت مخازن نفتی کشور معادل چند سال بودجه کشور است. همچنین برداشت مستمر کشورهای همسایه از میادین مشترک، ضرورت دستیابی به تجهیزات پیشرفته را نمایان می سازد. با ملاحظات سیاسی و اینکه شرایط تحریم کار تهیه این تجهیزات را با اشکال مواجه نموده است، در کنار تلاش های سیاسی باید سرمایه گذاری تحقیقاتی برای ساخت این تجهیزات انجام شود.

#### ۲-۳-۱- جذابیت فناورانه

##### • تاثیر بر جایگاه کشور در منطقه و دنیا/اهمیت استراتژیک

این فناوری را چند کشور در سطح دنیا در اختیار دارند؟ در سطح منطقه چند کشور فناوری مورد بحث را در اختیار دارند؟ ایران چندمین کشوری است که به این فناوری دست خواهد یافت؟ چه کشورهایی فناوری را ندارند ولی روی آن کار می کنند؟ دستیابی به فناوری مورد نظر چگونه ما را در همکاری های بین المللی وارد خواهد نمود؟

فناوری پمپ های برقی درون چاهی در اختیار ۵ کشور می باشد و در سطح منطقه هیچ کشوری این تکنولوژی را ندارد و از کشورهای صاحب تکنولوژی خرید می کنند. دستیابی به این فناوری مشکلات تامین این دستگاه در زمان تحریم ها و حتی در شرایط عادی با قیمت بالا را برای کشورمان رفع می کند و از کاهش برداشت نفت از میادین نفتی مشترک جلوگیری می کند.

##### • ایجاد زمینه های جدید

با در اختیار داشتن فناوری مورد نظر چه زمینه های جدیدی از تحقیق و توسعه گشوده خواهد شد؟ چقدر احتمال دارد این زمینه های جدید به ایجاد فناوری های جدید منجر شوند؟ چقدر ما را در رسیدن به آنچه که به دلیل تحریم یا دلایل دیگر نمی توانیم برسیم کمک خواهد کرد؟ چقدر احتمال دارد اکتشافات جدیدی با استفاده از فناوری مورد نظر انجام شود؟





بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پمپ های برقی درون چاهی این دست آوردها را برای ما خواهد داشت:

فناوری مربوط به موتورهای الکتریکی و پمپ هائی با قابلیت کارکرد در شرایط سخت محیطی فشار و دمای بالا و در عمق زمین و درون سیال نفت و مسئله آب بندی نمودن محصول

فناوری مربوط به موتورهای الکتریکی دور بالا با قدرت زیاد و طول زیاد و قطر کم و حل معضلات این طراحی

فناوری مربوط به درایوهای توان بالا برای شرایطی که طول کابل بین موتور و درایو در حد بیش از ۲۰۰۰ متر باشد.

فناوری مربوط به سنسورهای خاص چاه های نفت و انتقال سیگنال و نیز سیستم مونیتورینگ

فناوری مربوط به کابل های درون چاهی

فناوری مربوط به سیستم های تست و آزمایشگاهی خاص این تجهیزات و نیز استانداردهای مورد قبول

دستیابی به دانش فنی الکتروموتورهای خاص با شرایط کاری خاص ( دما و فشار بالا و در عمق ۳۰۰۰ متری) که این مورد زمینه ساز پیشرفت در زمینه سایر الکتروموتورهای ضد انفجار و خاص در صنایع نفت و گاز خواهد بود.

دستیابی به فناوری درایو الکتروموتورهای توان بالا از راه دور که این مورد در صنایع مختلف نفت، سیمان، پتروشیمی، فولاد و صنایع غذایی کاربرد خواهد داشت.

دستیابی به فناوری پمپ های چند مرحله ای توان بالا، علاوه بر صنعت نفت در سایر صنایع مانند کشاورزی و پتروشیمی ما را یاری خواهد کرد.

#### • تنوع کاربردها

فناوری مورد نظر/محصول خروجی فناوری، در چه زمینه‌هایی کاربرد دارد؟ آیا تنها در یک صنعت خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا در صنایع مختلف کاربردهای متنوع خواهد داشت؟



این پمپ ها منحصر در فرازآوری مصنوعی نفت خام از چاه های نیمه فعال و یا افزایش تولید چاه های فعال استفاده می شود. اما به توجه به اینکه این دستگاه از چندین بخش تشکیل شده است، هر بخش به صورت جداگانه می تواند در سایر کاربردها و صنایع استفاده شده و یا زمینه ساز تکنولوژی جدید باشد:

الکتروموتور: موتورهای ضد انفجار در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، موتورهای اکتشاف کوچک درون چاهی، پمپ های کشاورزی توان بالا، الکتروموتورهای دودکش توان بالا در صنعت مترو و تونل سازی

پمپ: پمپ های کشاورزی توان بالا، صنایع دریایی و زیر دریایی

درايو VFD: درايوها توان بالا از راه دور در صنعت پتروشیمی، سیمان و فولاد

کابل: کابل های حرارتی ولتاژ متوسط توان بالا در موارد کاربرد دما و فشار بالا با مسافت بالای ۵۰۰ متر

## ۲-۳-۲- جذابیت اقتصادی

### • تولید ثروت

گردش مالی کل حاصل از در اختیار گرفتن فناوری چقدر خواهد بود؟ میزان تاثیر آن بر قیمت تمام شده کالا و یا خدمات چگونه است؟ چه میزان صرفه جویی ارزی/ریالی در پی خواهد داشت؟ چه میزان و چگونه بر بهره‌وری تاثیر می‌گذارد؟ کل ارزش افزوده مستقیم و غیرمستقیم حاصل از اجرای پروژه چقدر است؟

گردش مالی سالیانه این پروژه با ظرفیت ۵۰ دستگاه در سال بالغ بر ۲۵ میلیون یورو خواهد بود، قیمت محصول در زمان عادی قیمت رقابتی با محصول های خارجی بوده و از مطابقت کامل با مشخصات چاه های داخلی برخوردار خواهد بود ولی در زمان تحریم این قیمت بسیار به صرفه تر از نمونه های خارجی خواهد بود.

### • صادرات

دستیابی به فناوری مورد نظر چه میزان بر صادرات می‌تواند موثر باشد؟ اندازه بازار محصول خروجی در ایران و کل دنیا چقدر است؟ چه کشورهایی مصرف‌کننده عمده خروجی این فناوری هستند؟ شرکت‌های تامین‌کننده جهانی کدامند؟ سهم بازار هر یک چقدر است؟

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۱۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

تولید با ظرفیت ۵۰ دستگاه در سال جهت مصرف داخلی در نظر گرفته شده است که این ظرفیت می تواند جهت صادرات به کشورهای منطقه تا ۱۰۰ دستگاه افزایش داشته باشد.

شرکتهایی همچون شلومبرگر (Schlumberger) ، ودفورد (Weatherford) در آمریکا و Alnas ، Novomet و Borets در روسیه در این زمینه فعالند.

### ۳-۲- جذابیت اجتماعی

#### • ارتقای غرور ملی

محصول پروژه تا چه میزان مخاطب وسیع در سطح ملی دارد و تا چه میزان می تواند موجب ارتقای غرور ملی شود؟

با توجه به تکنولوژی بالای این محصول و در نظر گرفتن اینکه تکنولوژی این محصول فقط در اختیار چند کشور و شرکت خارجی می باشد، تحقق انجام این طرح بازتاب خیلی خوبی در جامعه خواهد داشت و توان کشور را در منطقه بیش از پیش افزایش خواهد داد.

#### • امنیت ملی

خروجی پروژه تا چه میزان بر امنیت ملی موثر است؟ احساس امنیت در جامعه را چقدر تحت تاثیر قرار خواهد داد؟

کسب دانش فنی این محصول، ما را از وابستگی به کشورهای دارنده تکنولوژی بی نیاز می کند و چون این تکنولوژی با میزان استخراج نفت رابطه مستقیم دارد، باعث آرامش خاطر کشور از عدم کاهش تولید نفت در هر زمان و بخصوص در زمان تحریم خواهد بود.

#### • کیفیت زندگی و سلامت

فناوری مورد نظر چگونه و به چه میزان بر کیفیت زندگی افراد جامعه تأثیر می گذارد؟ سلامت عمومی جامعه را چگونه تحت تاثیر قرار می دهد؟

استفاده از پمپ های برقی درون چاهی، باعث افزایش برداشت نفت شده و بالطبع افزایش برداشت نفت، باعث افزایش بودجه های عمرانی، سلامتی و رفاه خواهد شد.

#### • اشتغال تخصصی

برآورد میزان تولید شغل برای افراد با تحصیلات کارشناسی و بالاتر به صورت مستقیم و غیر مستقیم به چه اندازه است؟

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۱۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

۱۵ نفر تیم طراحی

حدود ۵۰ نفر به صورت مستقیم در تولید

۵ نفر در بازرگانی

بیش از ۶۰ نفر در راه اندازی و اجرا به صورت غیر مستقیم

[Click here to enter text.](#)

## ۴-۲- بازار

### ۴-۲-۱- تقاضای بازار

مشتریان نهایی و دستگاه‌های بهره‌بردار کدامند؟ تقاضای بالقوه و موجود برای محصول نهایی چقدر است؟ پیش‌بینی تقاضا برای سال‌های آینده چه میزان است؟

با توجه به برداشت مستمر کشورهای همسایه از میادین مشترک و همچنین از آنجایی که بیشتر چاه‌های کشور در نیمه دوم عمر خود هستند و فشار آنها کم شده در صورت ناتوانی دولت برای تهیه این دستگاه‌ها که متاسفانه جزو اقلام تحریم هم هستند، ضریب اطمینان و امنیت تولید نفت به خطر می‌افتد. با توجه به اعلام نیاز شرکت نفت حداقل ۵۰ دستگاه مجموعه ESP در کشور مورد نیاز است.

### ۴-۲-۲- میزان رقابت در بازار

به جز این شرکت چند شرکت دیگر محصولات مشابه (جایگزین) تولید می‌کنند؟ سهم بازار آن‌ها چگونه است؟ وضعیت واردات محصول چگونه است؟



در حال حاضر برخی از قراردادهای قبلی منقضی شده و با توجه به تحریم های موجود ، دریافت خدمات مورد نیاز از برخی شرکت های چینی ارایه دهنده این خدمات، به کندی و با هزینه های بیشتر انجام می گیرد. با همکاری فلات قاره و یک شرکت داخلی و خارجی یک مجموعه تعمیراتی در قشم راه اندازی شده ولی هنوز در ابتدای کار هستند. همچنین در جهت اجرای ساخت داخل نامه وزیر مناقصه ساخت داخل ۴۰ دستگاه برگزار شده ولی هنوز از نظر قراردادی اجرائی نشده است. بهر حال در صورت فعالیت مناسب دانش فنی تعمیرات و یا ساخت نمونه های مناقصه با همکاری خارجی اجرا میشود که خود این فعالیت ها یک پیشرفت قابل ملاحظه است ولی برای تدوین دانش فنی طراحی و ساخت که قابلیت طراحی و ساخت نمونه های دیگر هم فراهم شود هنوز تصمیمی گرفته نشده. با این طرح امید است که گامی اساسی در این جهت برداشته شود.

## ۲-۵- رقبا

### ۲-۵-۱- راهکارهای کنونی

آیا برای مشکل مطروحه، در حال حاضر راه حلی در کشور وجود دارد؟ نیاز کشور در این زمینه چگونه تامین می شود؟ چه بازیگرانی در این زمینه در کشور فعال هستند؟

هم اکنون به صورت خرید خارج انجام می گیرد.

### ۲-۵-۲- مزیت رقابتی راهکار فعلی

اگر برای مشکل مذکور، راه حلی در کشور وجود دارد، مزیت رقابتی این طرح نسبت به راهکارهای موجود چیست؟

با همکاری فلات قاره و یک شرکت داخلی و خارجی یک مجموعه تعمیراتی در قشم راه اندازی شده ولی هنوز در ابتدای کار هستند. همچنین در جهت اجرای ساخت داخل نامه وزیر مناقصه ساخت داخل ۴۰ دستگاه برگزار شده ولی هنوز از نظر قراردادی اجرائی نشده است. برای تدوین دانش فنی طراحی و ساخت که قابلیت طراحی و ساخت نمونه های دیگر هم فراهم شود هنوز تصمیمی گرفته نشده. با این طرح امید است که گامی اساسی در این جهت برداشته شود

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۱۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### ۳- اجرا

#### ۳-۱- برنامه بازاریابی / تجاری سازی / فروش

آیا برای بازاریابی و تجاری سازی محصول نهایی خود برنامه ای دارید؟ آیا شبکه مشتریان بالقوه و بالفعل محصول خود را شناسایی کرده و با آن ها ارتباط برقرار کرده اید؟ برنامه شما برای فروش و انعقاد قراردادهای نهایی با مشتریان محصول چیست؟

این محصول جزو ده قلم کالای ضروری وزارت نفت می باشد و سازمان جهاد خواجه نصیر به دنبال بومی سازی و کسب دانش فنی این محصول می باشد تا بتواند در صورت نیاز با همکاری یک شرکت خارجی، جزوتامین کنندگان شرکت نفت، شرکت فلات قاره و سایر شرکت های فعال در این حوزه باشد. خرید این محصول به صورت مناقصه خصوصی تامین محصول برگزار می شود که سازمان جهاد خواجه نصیر جزو لیست تامین کنندگان می باشد.

#### ۳-۲- عملیات اجرایی

##### ۳-۲-۱- محل اجرای طرح و زیرساخت ها

موقعیت زیرساخت های اجرای طرح را که در اختیار دارید، شرح دهید. این زیرساخت ها شامل آزمایشگاه ها، خطوط تولید، ساختمان اداری ، مراکز فروش، واحدهای صنعتی و تولید، انبار و... می شود.



اساس شیوه کار در این پروژه به این صورت است که در کنار مباحث طراحی مستقیم، روی یک نمونه شاهد، مطالعات مهندسی معکوس اجراء می شود و براساس تجربیات و اطلاعات بدست آمده در فاز شناسائی نمونه، نسبت به طراحی نمونه مدنظر برای ساخت اقدام شود. لذا مراحل ذیل پیش بینی شده است.

۱. دریافت نمونه مورد تأیید وزارت نفت که تا حد امکان دارای شرایط ذیل باشد.
  - ۱.۱. نمونه کامل و با مشخصات کاملاً درست
  - ۱.۲. دریافت اطلاعات کاتالوگی مثل مشخصات خروجی و ورودی
  - ۱.۳. امکان انجام تست عملیاتی برای نمونه کاملاً مشابه در حال کار
۲. تحلیل طراحی الکتروموتور و پمپ و ملحقات وابسته
  - ۲.۱. تحلیل‌های الکترومغناطیسی و الکتریکی و تعیین پارامترهای مدل براساس اطلاعات طراحی
  - ۲.۲. تحلیل‌های مکانیکی (ارتعاش، تنش، حرارتی و ...) و تعیین پارامترهای بحرانی
  - ۲.۳. مقایسه پارامترهای تحلیلی با پارامترهای نمونه و اصلاح روش طراحی و تحلیلی
  - ۲.۴. تدوین اولیه روش طراحی موتور و پمپ و ملحقات دیگر
۳. فاز شناسائی اولیه
  - ۳.۱. استخراج مشخصات الکتریکی، مغناطیسی و مکانیکی مواد و قطعات مختلف از طریق تست و آنالیز
  - ۳.۲. تعیین عملکرد هر قطعه و تعیین پارامترهای بحرانی آن
  - ۳.۳. ارائه نتایج بررسیها به تیم طراح جهت بهره برداری و اصلاح الگوریتم طراحی موتور و پمپ
  - ۳.۴. استخراج نقشه قطعات و نقشه مونتاژی
۴. تعیین پروسه ساخت برای هر قطعه و برای کل مجموعه
۵. تعیین پروسه کنترل کیفی قطعات و کنترل کیفی کل مجموعه
۶. اصلاح طرح کنترل پروژه براساس اطلاعات جدید

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۱۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

۷. تهیه و ساخت تجهیزات مورد نیاز برای اجرای پروژه ساخت و کنترل کیفی و یا عقد قرارداد با پیمانکار صلاحیتدار

۷.۱. ساخت قالب ها و فیکسچرهائی که برای پروژه ساخت مورد نیاز هستند در صورتی که ساخت و تهیه آنها جزو اهداف طرح قرار گیرد مثل قالبهای پانچ (هسته روتور و هسته استاتور) و ریخته گری (درپوش ها و قطعات مکانیکی دیگر)، فیکسچرها (فیکسچر مونتاژ هسته های روتور و استاتور و ابزار آلات لازم برای استقرار سیم بندی و عایق درون شیارهای استاتور و ... ) و دیگر وسایل کارگاهی مورد نیاز

۷.۲. آماده سازی سیستم VPI لاک کاری به روش غوطه وری و خلاء جهت رزین کاری در صورت نیاز

۷.۳. تهیه و آماده سازی امکانات تست و کنترل کیفی مثل تست ولتاژ بالا، تست مگر و PI ، تست ولتاژ ضربه، تست هسته های استاتور، ارتعاش سنج، صدا سنج و ...

۷.۴. شناسائی و تدوین پروژه همکاری با پیمانکاران مجری تست های محیطی، بالانس دینامیک، قالب ساز، ریخته گر و

...

۸. ساخت قطعات و مونتاژ و اعمال برنامه کنترل کیفی

۹. تست های نهائی طبق پروژه تعریف شده

۱۰. ارسال نتایج تست و مشخصه های عملکردی موتور به تیم طراح موتور جهت بهره برداری و اصلاح روش طراحی گردآوری مستندات و تدوین گزارش نهائی شامل گزارش های طراحی، نرم افزارهای تهیه شده، تدوین پروژه ساخت قطعات و کنترل کیفی آنها، نقشه های قطعات و نقشه مونتاژی، تدوین پروژه مونتاژ قطعات و کنترل کیفی آنها، گزارش تست های نهائی و مشخصه های عملکردی، تائیدیه ها و ...

## ۲-۳- تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز

برای انجام طرح، تجهیزات و مواد اصلی مورد نیاز را شرح دهید. چه بخشی از این تجهیزات در حال حاضر در اختیار شرکت است؟ چه بخشی از تامین این تجهیزات از طریق داخلی و چه بخشی از طریق خرید خارجی انجام می شود؟



|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۱۷ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

مواد تجهیزات مربوط به ساخت، اجرا و تست خرید خارج انجام شده و در داخل طراحی و ساخته می شود.

### ۳-۳- مجوز و استاندارد

#### ۳-۳-۱- استانداردهای مورد نیاز

برای این محصول چه استانداردهایی (ملی و بین المللی) تدوین شده است؟ کسب کدام یک از این استانداردها برای عرضه محصول نهایی به بازار الزامی است؟

تمام استانداردهای مربوط به شرکت نفت جهت بهره برداری از این محصول لازم الاجرا می باشد.

#### ۳-۳-۲- مجوزهای مورد نیاز

آیا برای تجاری سازی و بهره بردای از محصول نهایی نیاز به اخذ مجوز خاصی از نهادهای ذی ربط (مانند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و وزارت صمت) است؟ فرایند اخذ این مجوزها چگونه است؟

اخذ مجوز باید از شرکت نفت و فلات قاره صورت گیرد، که این فرایند با ساخت و تست طبق استاندارد این شرکت ها تحقق می یابد.

#### ۳-۳-۳- پروانه های مورد نیاز

آیا برای تولید صنعتی و انبوه محصول، نیاز به پروانه خاصی است؟

تاییدیه کارفرما

### ۳-۴- شرح خدمات، زمان بندی و فازبندی طرح

در این بخش، زمان بندی و فازبندی و فرایند اجرای طرح را با جزییات تشریح کنید. این بخش در پیوست شماره ۱ انجام شود.

زمانبندی کلی در زیر بیان می شود و زمانبندی با جزئیات در پیوست ۱ ذکر شده است.



دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه

عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت

ESP

صفحه ۱۸ از ۷۷

| (۲۴ ماه)             |                                              |                          |                       |                                                          |                     |                        |     |     |      |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| شماره مرحله / فعالیت | نام مرحله / فعالیت                           | مرحله / فعالیت پیش نیاز: | درصد وزنی به کل پروژه | نام منابع مورد استفاده ( نیروی انسانی ، مواد مصرفی و...) | مدت زمان اجرا (ماه) | نمودار زمان بندی (ماه) |     |     |      |       |       |       |       |       |       |
|                      |                                              |                          |                       |                                                          |                     | ۱-۲                    | ۳-۵ | ۶-۸ | ۹-۱۰ | ۱۱-۱۲ | ۱۳-۱۵ | ۱۶-۱۸ | ۱۹-۲۰ | ۲۱-۲۲ | ۲۳-۲۴ |
| ۱                    | مطالعات ، جمع آوری اطلاعات و شناسایی محصول   | -                        | ۱۰                    | نیروی انسانی                                             | ۵                   | *                      | *   |     |      |       |       |       |       |       |       |
| ۲                    | طراحی و شبیه سازی                            | ۱                        | ۱۵                    | نیروی انسانی                                             | ۷                   | *                      | *   | *   |      |       |       |       |       |       |       |
| ۳                    | نمونه سازی یک عدد و ساخت تجهیزات تولید و تست | ۲                        | ۴۵                    | نیروی انسانی - تجهیزات و مواد ذکر شده                    | ۱۴                  | *                      | *   | *   | *    | *     | *     | *     |       |       |       |
| ۴                    | تست و تحویل دهی                              | ۳                        | ۱۰                    | نیروی انسانی                                             | ۴                   |                        |     |     |      |       |       | *     | *     | *     |       |
| ۵                    | تدوین دانش فنی                               | ۱ تا ۴                   | ۲۰                    | نیروی انسانی                                             | ۲۲                  | *                      | *   | *   | *    | *     | *     | *     | *     | *     | *     |

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۱۹ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### ۳-۵- شاخص ها و مقاطع گزارش دهی

شاخص های اصلی پیشرفت طرح (milestone) را بیان کنید. در چه مقاطع زمانی به این نقاط پیشرفت خواهید رسید؟

پروژه در ۵ فاز تعریف شده و زمان هر فاز مشخص شده است. (بخش ۳-۴)

### ۳-۶- برآوردهای مالی و هزینه های طرح

در این بخش هزینه های مورد نیاز در طرح با جزییات آورده شود.

#### ۳-۶-۱- هزینه های پرسنلی

| ردیف | نام و نام خانوادگی | میزان تحصیلات | مسئولیت در طرح  | میزان همکاری در ماه | تعداد ماههای همکاری | جمع هزینه در ماه |
|------|--------------------|---------------|-----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| ۱    | سام روزبهانی       | دکتر          | تجهیزات سرچاهی  | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۸۰               |
| ۲    | خلیل کنزی          | دکتر          | مدیر پروژه      | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۱۰۰              |
| ۳    | عباس نظری          | کارشناسی ارشد | کابل            | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۸۰               |
| ۴    | محمد خدادادی       | کارشناسی ارشد | تدارکات         | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۸۰               |
| ۵    | محمد هادی کریمی    | کارشناسی ارشد | درایو           | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۸۰               |
| ۶    | مانی ملک           | کارشناسی ارشد | تجهیزات مکانیکی | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۸۰               |
| ۷    | علی جدیدی          | کارشناسی ارشد | طراحی مکانیکی   | ۲۰۰                 | ۱۲                  | ۸۰               |
| ۸    | قاسم واشقانی       | کارشناسی      | ساخت بورد       | ۲۰۰                 | ۱۲                  | ۶۰               |
| ۹    | مهرزاد کاهنی       | کارشناسی ارشد | تحلیل مکانیکی   | ۲۰۰                 | ۱۲                  | ۶۰               |
| ۱۰   | میثم صادقی         | کارشناسی      | تهیه نقشه       | ۲۰۰                 | ۱۲                  | ۶۰               |

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۰ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| ردیف                                                   | نام و نام خانوادگی | میزان تحصیلات | مسئولیت در طرح | میزان همکاری در ماه | تعداد ماههای همکاری | جمع هزینه در ماه |
|--------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| ۱۱                                                     | محمد کاظم کنزی     | کاردان فنی    | مسئول ساخت     | ۲۰۰                 | ۲۴                  | ۶۰               |
| ۱۲                                                     | احسان ناصری        | کارشناسی      | تدارکات        | ۲۰۰                 | ۱۲                  | ۶۰               |
| ۱۳                                                     | محمد نیاززاده      | کارشناسی      | کنترل کیفی     | ۲۰۰                 | ۱۲                  | ۶۰               |
| جمع کل هزینه های پرسنلی برای کل زمان اجرای طرح (ریال): |                    |               |                |                     |                     |                  |
| ۱۸/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰                                         |                    |               |                |                     |                     |                  |

### ۳-۶-۲- هزینه مواد اولیه و مصرفی مورد نیاز

| ردیف | نام ماده مصرفی                                                | کشور تأمین کننده   | تعداد / مقدار (با ذکر واحد) | قیمت واحد     | قیمت کل       |
|------|---------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| ۱    | کابل و سنسور                                                  | روسیه، چین، آمریکا | ۱                           | ۱۳۰۰۰۰        | ۱۳۰۰۰۰        |
| ۲    | مواد مغناطیسی، فولاد، آهن آلات و یاتاقان                      | نام کشور.          | ۱                           | ۵/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۵/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
| ۳    | سوئیچ های نیمه هادی، قطعات الکترونیکی، ترانس، سلف و سوئیچ برد | نام کشور.          | ۱                           | ۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
| ۴    | مواد الکتروموتور                                              | نام کشور.          | ۱                           | ۸/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۸/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
| ۵    | مواد درایو                                                    | نام کشور.          | ۱                           | ۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
| ۶    | مواد جهت مونتاژ تجهیزات                                       | نام کشور.          | ۱                           | ۰             | ۰             |

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| ردیف            | نام ماده مصرفی                                      | کشور تأمین کننده | تعداد / مقدار (با ذکر واحد) | قیمت واحد     | قیمت کل        |
|-----------------|-----------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|----------------|
|                 |                                                     |                  |                             | ۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  |
| ۷               | مواد لازم جهت ساخت تجهیزات سیم پیچی                 | داخلی            | ۱                           | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  |
| ۸               | مواد لازم جهت تست و ایجاد شرایط تست بار موتور و پمپ | داخلی            | ۱                           | ۳/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ۳/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  |
| جمع کل هزینه ها |                                                     |                  |                             |               | ۲۷/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
|                 |                                                     |                  |                             |               | ۱۳۰/۰۰۰        |

### ۳-۶-۳- هزینه دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز

| ردیف    | نام دستگاه و تجهیزات                                                          | تعداد / مقدار (با ذکر واحد) | کشور سازنده | کاربرد دستگاه                                                          | قیمت واحد     | واحد پول | قیمت کل       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| ۱       | فیکسچرهای مخصوص ساخت و قالب های مورد نیاز پانچ و ریخته گری و فرم دهنده ها     | ۱                           | چین         | فیکسچرهای مخصوص ساخت و قالب های مورد نیاز پانچ و ریخته گری و فرم دهنده | ۴۵۰۰۰         | یورو     | ۴۵۰۰۰         |
| ۲       | دستگاه های عملیات حرارتی قطعات و ایجاد شرایط اجرای آن و شرایط کنترل کیفی آنها | ۱                           | چین، روسیه  | انجام عملیات حرارتی قطعات                                              | ۲۰۰۰۰         | یورو     | ۲۰۰۰۰         |
| ۳       | دستگاه های عملیات ماشین کاری و ایجاد شرایط اجرای آن و شرایط کنترل کیفی        | ۱                           | چین، روسیه  | ماشین کاری قطعات                                                       | ۱۵۰۰۰         | یورو     | ۱۵۰۰۰         |
| ۴       | دستگاه بالانس قطعات مختلف و ایجاد شرایط اجرای آن و کنترل کیفی                 | ۱                           | ایران       | بالانس                                                                 | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ | ریال     | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
| جمع کل: |                                                                               |                             |             |                                                                        | ریالی         |          | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ |
|         |                                                                               |                             |             |                                                                        | ارزی          |          | ۸۰/۰۰۰        |

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

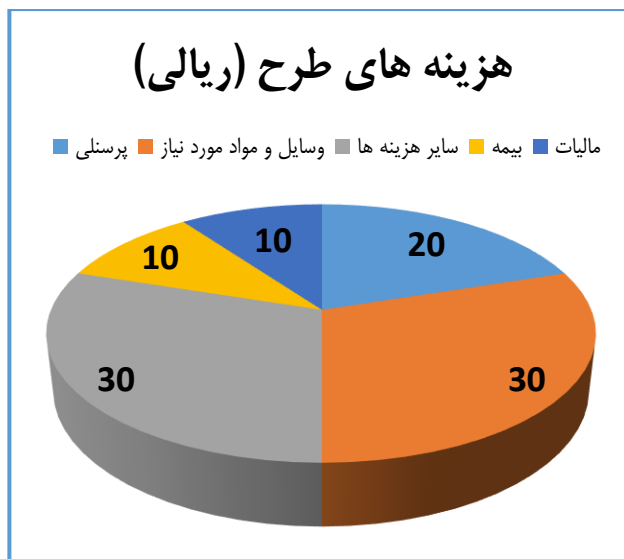
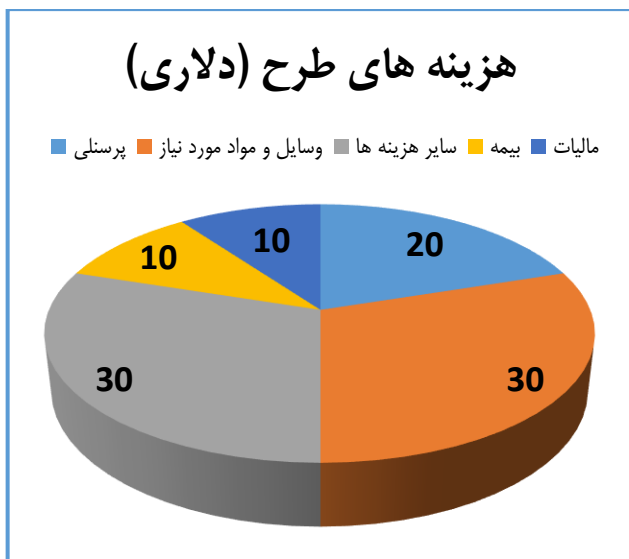
۴-۶-۳- سایر هزینه ها (اجاره، خرید خدمت ، و....)

| ردیف    | عنوان هزینه                                        | واحد پول | مبلغ هزینه         |
|---------|----------------------------------------------------|----------|--------------------|
| ۱       | خدمات دریافتی برش، لیزر و وایرکات                  | ریال     | ۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰      |
| ۲       | خدمات دریافتی آنالیز مواد، سخت کاری و خدمات مونتاژ | ریال     | ۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰      |
| ۳       | Click here to enter text.                          | واحد.    | هزینه کل.          |
| جمع کل: |                                                    | ریالی    | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰      |
|         |                                                    | ارزی     | سایر هزینه ها ارزی |

۵-۶-۳- مجموع هزینه ها (جدول و نمودار)

| ردیف                                    | نوع هزینه                     | هزینه ریالی     | هزینه ارزی         |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------|
| ۱                                       | نیروی انسانی                  | ۱۸/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  |                    |
| ۲                                       | وسایل و مواد مورد نیاز        | ۲۷/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  | ۱۳۰/۰۰۰            |
| ۳                                       | دستگاه ها و تجهیزات مورد نیاز | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰   | ۸۰/۰۰۰             |
| ۴                                       | سایر هزینه ها                 | ۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰   | سایر هزینه ها ارزی |
| ۵                                       | بیمه                          | هزینه های بیمه. | -                  |
| ۶                                       | مالیات                        | هزینه های بیمه. | -                  |
| جمع کل هزینه های پروژه ( میلیون ریال ): |                               | ۴۹/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰  | ۲۱۰/۰۰۰            |

\* اگر طرح فاقد هزینه های دلاری است، نمودار مربوطه را پاک کنید.



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح:</b> کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## ۴- اطلاعات مجری

### ۴-۱- معرفی مجری

اطلاعاتی که به صورت کلی مجری را معرفی می‌کند، بیان کنید. چرا شما فرد مناسبی برای انجام این طرح هستید؟ آیا شخصیت حقیقی/حقوقی مجری طرح است؟ اطلاعات کلی نظیر سال تاسیس، تعداد پرسنل و... را بیان کنید.

سازمان جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی با توجه به تجربیات و سوابقی که در پیوست ۳ ذکر می‌شود با تکیه بر توانمندی فنی و دانشگاهی و تجهیزات کارگاهی، از سال ۱۳۹۳ در طرح پمپ‌های برقی درون چاهی وارد شده است و تاکنون موفق به بازسازی و بازیابی یک دستگاه الکتروموتور پمپ برقی درون چاهی و تست موفق آن به همراه دمونتاژ و شناسایی پمپ شده است. سال تاسیس: ۱۳۵۹

### ۴-۲- سوابق مجری

#### ۴-۲-۱- سوابق فنی-صنعتی مجری در رابطه با موضوع طرح

آیا به طور مشخص سوابق فنی و صنعتی در حوزه فناوری مورد نظر داشته اید؟ جزییات تجربیات و اقدامات انجام شده در این زمینه را تا کنون بیان نمایید.

پیوست ۳

#### ۴-۲-۲- سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح

سوابق علمی مجری در رابطه با موضوع طرح را به طور کامل بیان کنید. این سوابق شامل تحصیلات، دستاوردهای علمی و پژوهشی، ثبت اختراع و... می‌شود.

پیوست ۳

### ۴-۳- تیم اجرایی، همکاران و مشاوران

#### ۴-۳-۱- تیم اجرایی

هسته‌ی اصلی اجرای طرح را معرفی کرده و سوابق و نقش آنها را در اجرای طرح بیان نمایید.



|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۵ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| مدیر پروژه: محمد خدادادی - عضو هیات علمی - کارشناس ارشد صنایع |                                                                               |                                                            |                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ردیف                                                          | نام بخش                                                                       | مدیر داخلی سازمان<br>جهاد دانشگاهی خواجه<br>نصیرالدین طوسی | تخصص و سمت اجرایی                                                                                    |
| ۱                                                             | موتور الکتریکی                                                                | دکتر کنزی                                                  | ماشین های الکتریکی - دانشیار پژوهشی                                                                  |
| ۲                                                             | تجهیزات سرچاهی و ترانسفورماتور و تابلوی کنترل ، حسگر و سیستم جمع آوری اطلاعات | مهندس روزبهانی<br>دانشجوی دکتری                            | الکترونیک قدرت و سیستم - عضو هیئت علمی و مربی پژوهش -                                                |
| ۳                                                             | مجموعه سیستم مکانیکی شامل پمپ، محافظ و تفکیک کننده                            | مهندس جدیدی                                                | مکانیک - مدیر مرکز ماشین های الکتریکی                                                                |
| ۴                                                             | کابل                                                                          | مهندس نظری                                                 | ماشین های الکتریکی و الکترونیک قدرت - عضو هیئت علمی و مربی پژوهشی - مدیر گروه ماشین های الکتریکی     |
| ۵                                                             | درایو موتور                                                                   | مهندس کریمی                                                | الکترونیک قدرت - عضو هیئت علمی و مربی پژوهشی - مدیر گروه محرکه های الکتریکی با سازگاری الکترومغناطیس |

## ۲-۳-۴- همکاران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه هایی خارج از شرکت، به عنوان همکار استفاده می شود؟ نام، نقش، نوع همکاری و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

تامین کنندگان خارجی و داخلی - جهاد دانشگاهی واحد علم و صنعت - استاتید دانشگاه صنعتی خواجه نصیر - شرکت پارس کمپرسور - کابل ابهر، سیمکو اریکسون

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح:</b> کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### ۳-۳-۴- مشاوران

آیا در فرایند اجرای این طرح، از مجموعه‌هایی خارج از شرکت، به عنوان مشاور استفاده می‌شود؟ نام و سابقه آنها را به طور کامل شرح دهید.

کارشناسان شرکت فلات نفت و فلات قاره

### ۴-۴-۴- اطلاعات تماس

|                                                                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| عباس نظری                                                                         | نام         |
| مدیر گروه ماشین های الکتریکی                                                      | سمت         |
| ۰۹۱۲۳۴۱۶۴۵۲                                                                       | شماره همراه |
| ۰۲۱۸۸۴۶۶۲۰۰ داخلی ۱۳۲                                                             | شماره ثابت  |
| A_nazari@acecr.ac.ir                                                              | ایمیل       |
| تهران- سیدخندان- دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه خواجه نصیر- ساختمان جهاد دانشگاهی | نشانی       |

|               |                                                                                                                  |                                                                                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۷ از ۷۷ | <p>مرکز طرح‌های کلان ملی فناوری</p> <p><b>عنوان طرح:</b> کسب دانش فنی و تولید پمپ‌های برقی درون چاهی نفت ESP</p> |  <p>ریاست جمهوری<br/>معاونت علمی و فناوری</p> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

۵- پیوست شماره ۱: شرح خدمات و برنامه زمان‌بندی

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۸ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پمپ برقی درون چاهی<br>Date:97/11/01<br>Ver:0 |                                                            |            |            |             |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|--|--|
| ID                                                                           | Task Name                                                  | Duration   | تاریخ شروع | تاریخ پایان |  |  |
| ۱                                                                            | بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پمپ برقی درون چاهی         | 117.08 wks | ۹۸/۱/۱۵    | ۰۰/۱/۱۵     |  |  |
| ۲                                                                            | مطالعات اولیه پروژه                                        | 3.28 wks   | ۹۸/۱/۱۵    | ۹۸/۲/۴      |  |  |
| ۳                                                                            | تهیه و ارائه مدارک اولیه                                   | 1.64 wks   | ۹۸/۱/۱۵    | ۹۸/۱/۲۵     |  |  |
| ۴                                                                            | مطالعه وضعیت میدانی و چاههای مورد نظر                      | 1.64 wks   | ۹۸/۱/۲۵    | ۹۸/۲/۴      |  |  |
| ۵                                                                            | دریافت نمونه و شناسایی سیستم                               | 1.64 wks   | ۹۸/۱/۲۵    | ۹۸/۲/۴      |  |  |
| ۶                                                                            | طراحی تجهیزات مکانیکی و تهیه نقشه های ساخت                 | 26.18 wks  | ۹۸/۲/۴     | ۹۸/۷/۱۰     |  |  |
| ۷                                                                            | طراحی مفهومی                                               | 3.28 wks   | ۹۸/۲/۴     | ۹۸/۲/۲۳     |  |  |
| ۸                                                                            | طراحی و انتخاب قطعات و تجهیزات مکانیکی و الکتریکی          | 3.28 wks   | ۹۸/۲/۲۳    | ۹۸/۳/۱۳     |  |  |
| ۹                                                                            | طراحی اجزاء دوار                                           | 3.28 wks   | ۹۸/۲/۲۳    | ۹۸/۳/۱۳     |  |  |
| ۱۰                                                                           | طراحی متوالی مجموعه واحدها                                 | 1.64 wks   | ۹۸/۳/۱۳    | ۹۸/۳/۲۵     |  |  |
| ۱۱                                                                           | CAD/CAM مدل سازی                                           | 8.2 wks    | ۹۸/۳/۲۵    | ۹۸/۵/۱۰     |  |  |
| ۱۲                                                                           | انتخاب مواد                                                | 1.64 wks   | ۹۸/۳/۱۳    | ۹۸/۳/۲۵     |  |  |
| ۱۳                                                                           | بازنگری طراحی و مدل سازی و اعمال تغییرات احتمالی           | 3.28 wks   | ۹۸/۵/۱۰    | ۹۸/۵/۳۱     |  |  |
| ۱۴                                                                           | تهیه نقشه های ساخت                                         | 6.5 wks    | ۹۸/۵/۳۱    | ۹۸/۶/۱۰     |  |  |
| ۱۵                                                                           | تدارکات واحد های مکانیکی (مواد اولیه، ابزار های خاص)       | 19.5 wks   | ۹۸/۷/۱۰    | ۹۸/۱۱/۱۰    |  |  |
| ۱۶                                                                           | تدارکات واحد های مکانیکی (مواد اولیه، ابزار های خاص)       | 19.5 wks   | ۹۸/۷/۱۰    | ۹۸/۱۱/۱۰    |  |  |
| ۱۷                                                                           | طراحی سیستم های برق ، کنترل و ابزار دقیق                   | 5.74 wks   | ۹۸/۲/۴     | ۹۸/۳/۸      |  |  |
| ۱۸                                                                           | طراحی سیستم های برق ، کنترل و ابزار دقیق                   | 5.74 wks   | ۹۸/۲/۴     | ۹۸/۳/۸      |  |  |
| ۱۹                                                                           | تدارکات واحد های الکتریکی ، الکترونیکی و ابزار دقیق        | 13.12 wks  | ۹۸/۳/۸     | ۹۸/۵/۲۶     |  |  |
| ۲۰                                                                           | تدارکات واحد های الکتریکی ، الکترونیکی و ابزار دقیق        | 13.12 wks  | ۹۸/۳/۸     | ۹۸/۵/۲۶     |  |  |
| ۲۱                                                                           | آزمایش و مونتاژ بخش های الکتریکی ، الکترونیکی و ابزار دقیق | 4.92 wks   | ۹۸/۵/۲۶    | ۹۸/۶/۲۷     |  |  |
| ۲۲                                                                           | آزمایش و مونتاژ بخش های الکتریکی ، الکترونیکی و ابزار دقیق | 4.92 wks   | ۹۸/۵/۲۶    | ۹۸/۶/۲۷     |  |  |
| ۲۳                                                                           | ساخت و مونتاژ نهایی تجهیزات مکانیکی                        | 34.88 wks  | ۹۸/۱۱/۱۰   | ۹۹/۶/۱۸     |  |  |
| ۲۴                                                                           | ساخت قطعات دوار                                            | 8 wks      | ۹۸/۱۱/۱۰   | ۹۹/۱/۱۶     |  |  |
| ۲۵                                                                           | آزمایش ابعادی قطعات دوار                                   | 2.46 wks   | ۹۹/۱/۱۶    | ۹۹/۱/۳۱     |  |  |

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۲۹ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پمپ برقی درون چاهی<br>Date:97/11/01<br>Ver:0 |                                                          |           |            |             |                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ID                                                                           | Task Name                                                | Duration  | تاریخ شروع | تاریخ پایان |                                                                                      |  |
| ۲۶                                                                           | عملیات حرارتی قطعات دوار                                 | 2.46 wks  | ۹۸/۱۱/۱۰   | ۹۸/۱۱/۲۷    |  |  |
| ۲۷                                                                           | قالب سازی قطعات بنده                                     | 7 wks     | ۹۸/۱۱/۱۰   | ۹۸/۱۲/۲۴    |                                                                                      |  |
| ۲۸                                                                           | ساخت قطعات بنده                                          | 2.46 wks  | ۹۸/۱۲/۲۴   | ۹۹/۱/۲۵     |                                                                                      |  |
| ۲۹                                                                           | آزمایش ابعادی قطعات بنده                                 | 2.46 wks  | ۹۸/۱۱/۱۰   | ۹۸/۱۱/۲۷    |                                                                                      |  |
| ۳۰                                                                           | عملیات حرارتی قطعات بنده و آماده سازی                    | 2.46 wks  | ۹۹/۱/۲۵    | ۹۹/۲/۱۸     |                                                                                      |  |
| ۳۱                                                                           | (NACE) مطابق با استاندارد) آزمون های پس از عملیات حرارتی | 2.46 wks  | ۹۹/۲/۱۸    | ۹۹/۲/۲۲     |                                                                                      |  |
| ۳۲                                                                           | (Finishing) عملیات ماشینکاری نهایی                       | 2.46 wks  | ۹۹/۲/۲۲    | ۹۹/۲/۲۵     |                                                                                      |  |
| ۳۳                                                                           | بالانس قطعات متفرقه                                      | 3.28 wks  | ۹۹/۲/۲۶    | ۹۹/۳/۲۵     |                                                                                      |  |
| ۳۴                                                                           | بالانس شفت مرکزی                                         | 2.46 wks  | ۹۹/۲/۲۵    | ۹۹/۳/۱۸     |                                                                                      |  |
| ۳۵                                                                           | ساخت قطعات ثابت                                          | 4.92 wks  | ۹۹/۳/۱۸    | ۹۹/۵/۱۶     |                                                                                      |  |
| ۳۶                                                                           | مونتاژ واحد های مکانیکی                                  | 3.28 wks  | ۹۹/۵/۱۶    | ۹۹/۵/۲۵     |                                                                                      |  |
| ۳۷                                                                           | بالانس مجموعه                                            | 1.64 wks  | ۹۹/۵/۲۵    | ۹۹/۶/۲      |                                                                                      |  |
| ۳۸                                                                           | مونتاژ نهایی کل مجموعه مکانیکال                          | 2.46 wks  | ۹۹/۶/۲     | ۹۹/۶/۱۸     |                                                                                      |  |
| ۳۹                                                                           | طراحی و ساخت الکتروموتور                                 | 57.4 wks  | ۹۸/۳/۴     | ۹۹/۲/۷      |                                                                                      |  |
| ۴۰                                                                           | طراحی ابعادی و تحلیل الکتروموتور                         | 20.5 wks  | ۹۸/۲/۴     | ۹۸/۶/۵      |                                                                                      |  |
| ۴۱                                                                           | طراحی قالب ها و فیکسچرها                                 | 16.4 wks  | ۹۸/۶/۵     | ۹۸/۹/۱۸     |                                                                                      |  |
| ۴۲                                                                           | تدارکات                                                  | 16.4 wks  | ۹۸/۶/۵     | ۹۸/۹/۱۸     |                                                                                      |  |
| ۴۳                                                                           | ساخت قالب ها و فیکسچرها و الکتروموتور                    | 12.3 wks  | ۹۸/۹/۱۸    | ۹۸/۱۲/۳     |                                                                                      |  |
| ۴۴                                                                           | تست الکتروموتور                                          | 8.2 wks   | ۹۸/۱۲/۳    | ۹۹/۲/۷      |                                                                                      |  |
| ۴۵                                                                           | طراحی و ساخت سیستم درایو                                 | 41.82 wks | ۹۸/۳/۴     | ۹۸/۱۰/۱۷    |                                                                                      |  |
| ۴۶                                                                           | طراحی درایو و شبیه سازی                                  | 21.32 wks | ۹۸/۲/۴     | ۹۸/۶/۱۰     |                                                                                      |  |
| ۴۷                                                                           | تدارکات                                                  | 12.3 wks  | ۹۸/۶/۱۱    | ۹۸/۸/۲۹     |                                                                                      |  |
| ۴۸                                                                           | ساخت درایو                                               | 12.3 wks  | ۹۸/۶/۱۱    | ۹۸/۸/۲۹     |                                                                                      |  |
| ۴۹                                                                           | تست درایو                                                | 8.2 wks   | ۹۸/۸/۲۹    | ۹۸/۱۰/۱۷    |                                                                                      |  |
| ۵۰                                                                           | CE یا ATEX اخذ گواهی های                                 | 13.5 wks  | ۹۹/۶/۱۸    | ۹۹/۹/۵      |                                                                                      |  |
| ۵۱                                                                           | CE یا ATEX اخذ گواهی های                                 | 13.5 wks  | ۹۹/۶/۱۸    | ۹۹/۹/۵      |                                                                                      |  |

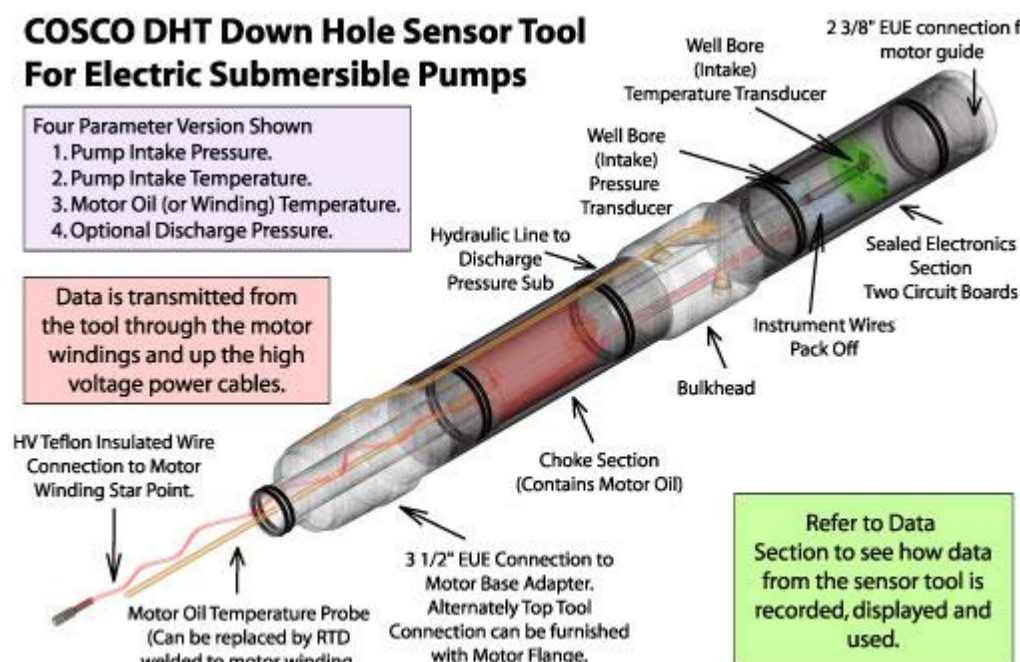


|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## پیوست شماره ۲: اجزای پمپ برقی ESP

۱. حسگرها

جهت حفاظت بیشتر از پمپها به ویژه جهت جلوگیری از گرم شدن بیش از حد موتور از سنسور دما و فشار در سیستم ESP استفاده میگردد. این سنسورها می توانند دما و فشار سیال ورودی را اندازه گیری نموده و همچنین اطلاعاتی از دمای سیم پیچها، ارتعاشات و مقاومت عایقی موتور ارسال نمایند. با توجه به اهمیت دمای سیم پیچ موتور که در عمر آن بسیار موثر است این اطلاعات بسیار مفید بوده و در چگونگی کار با پمپ موثر می باشند.

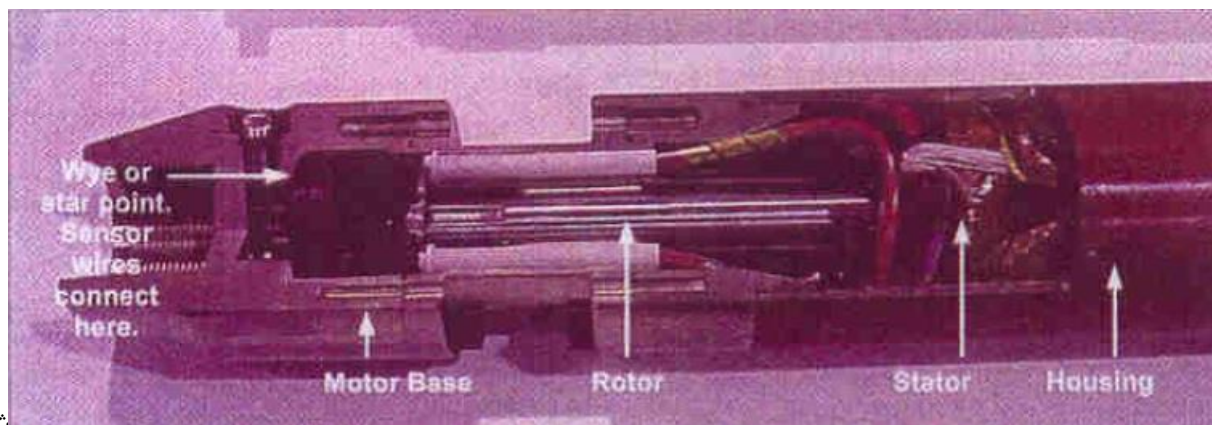


شکل ۱: تصویر حسگر

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## ۲. موتور الکتریکی

موتور مجموعه پمپ درون چاهی از نوع موتورهای القایی سه فاز قفس سنجابی بوده و طول آنها به ده متر هم می رسد. این موتورها دارای قطری بین ۷/۵ تا ۲۵ سانتیمتر هستند و ولتاژ کاری آنها بین ۳۸۰ تا ۵۰۰۰ ولت می باشد. قسمت ساختاری و مکانیکی موتور به دلیل شرایط خاص فیزیکی و شیمیایی محل نصب قابل توجه می باشد. چرا که این موتور باید با قطر و ابعادی محدود که کلا با موتورهای القایی مرسوم متفاوت است، توان مورد نیاز را تامین کند. از سوی دیگر علاوه بر اینکه جنس مواد جدار این قسمت از مجموعه باید در معرض انواع سیالات خورنده تاب تحمل شرایط سخت را داشته باشد، باید هنگام طراحی موتور و تحلیل تنشهای حرارتی، دمای بالای اطراف آن و نحوه خنک سازی آن توسط انتقال حرارت توسط سیال چاه را بدقت مورد بررسی قرار داد. تستهای مورد نیاز جهت عملیاتی شدن موتور عبارتند از: آزمایش بی باری، تستهای عایقی و تستهای حرارتی. این موتورها هنگام نصب با نوعی روغن تصفیه شده جهت روغنکاری مناسب یا تاقانها و انتقال گرمای حاصل از سیم پیچها به بیرون پر می شوند.



شکل ۲: موتور ESP



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۳ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| Ledend       | Rated Capacity, kW | Rated Voltage, V | Rated Current, A | Efficiency, % | Power Factor Cos $\phi$ | Slip, % |
|--------------|--------------------|------------------|------------------|---------------|-------------------------|---------|
| M200T-130MB5 | 200                | 2100             | 73               | 85,0          | 0,85                    | 5,8     |
| M230T-130MB5 | 230                | 2400             | 78               | 85,0          | 0,85                    | 5,8     |
| M250T-130MB5 | 250                | 2700             | 76               | 85,0          | 0,85                    | 5,8     |
| M360T-130MB5 | 360                | 3000             | 99               | 85,0          | 0,84                    | 5,8     |

| Ledend       | Well Diameter Min, mm | Fluid Velocity Min, m/s | Number of Section pcs.. | Motor Length mm | Weight, kg | Type of Hydroprotector |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|------------|------------------------|
| M200T-130MB5 | 148,3                 | 1,1                     | 2                       | 9683            | 900        | 3-PR62, 2-PR67         |
| M230T-130MB5 | 148,3                 | 1,1                     | 2                       | 10673           | 946        | 3-PR62, 2-PR67         |
| M250T-130MB5 | 148,3                 | 1,1                     | 2                       | 11663           | 1026       | 3-PR62, 2-PR67         |
| M360T-130MB5 | 148,3                 | 1,1                     | 2                       | 15623           | 1390       | 3-PR62, 2-PR67         |

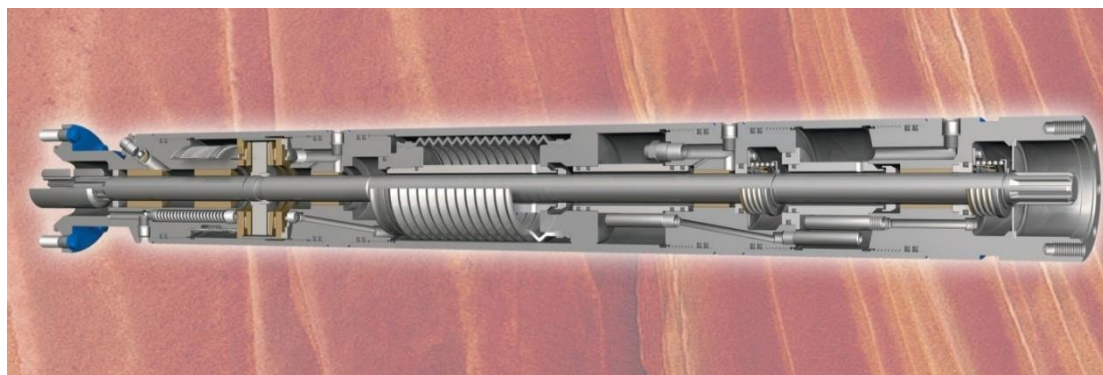
Winding insulation resistance at  $t=20\pm10^{\circ}\text{C}$  - 500 MOhm, at  $t=115\pm15^{\circ}\text{C}$  - 25 MOhm, 3000 RPM.

جدول ۱: مشخصات یک نمونه موتور ESP

### ۳. محافظ موتور

این قسمت از تجهیزات پمپ از ورود سیال داخل چاه به موتور جلوگیری می نماید. محافظت کننده همچنین بعنوان مخزنی از هیدروکربور عمل کرده و فشار درون موتور را با فشار چاه متعادل می کند. بدین ترتیب اختلاف فشار در دو سوی موتور را که لازمه ورود سیال داخل چاه به موتور است، به حداقل کاهش می دهد. کارکردهای دیگر محافظ عبارتند از: جلوگیری از انتقال نیروهای محوری به موتور، محافظت از روغن موتور در برابر سیال چاه، ایجاد قابلیت انبساط و انقباض برای روغن موتور و ایجاد ارتباط مکانیکی بین موتور و پمپ.

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



شکل ۳: محافظ موتور

| Specifications                     |                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| Outside diameter                   | 5.130 in [130.30 mm]                        |
| Max. bottomhole temperature rating | 425 degF [218 degC]                         |
| Length                             | Dictated by system configuration            |
| Metallurgy                         | Carbon steel or Redalloy* high-nickel alloy |
| Chambers                           | Metal bellows, bag, or labyrinth            |
| Shaft diameter                     | 1.187 in [30.15 mm]                         |
| Deviation                          | 0–90°                                       |

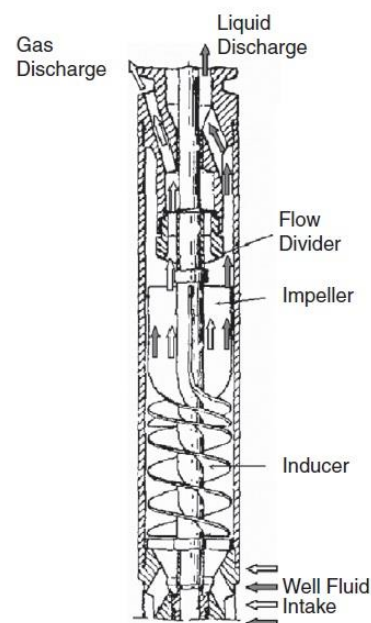
جدول ۲: مشخصات یک نمونه محافظ

#### ۴. تفکیک کننده

معمولا قبل از ورود سیال داخل چاه به پمپ آنرا از یک جداکننده گاز عبور می دهند. وظیفه این جداکننده تفکیک گاز از سیال ورودی و تخلیه آن از طریق مجرای ویژه آن به خارج از چاه است. بدین ترتیب از کاویتاسیون پمپ جلوگیری شده و موتور تحت شرایط پایدار عمل می نماید. همچنین شدت

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۵ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

تولید افزایش یافته و عمر پمپ افزایش می یابد. جداسازی گاز از سیال داخل چاه با استفاده از نیروی گریز از مرکز صورت می گیرد و با ورود سیال به داخل جداکننده گاز، اجزای مایع و گاز از این طریق جدا شده و مایع به مرحله اول پمپ هدایت می شود. گاز نیز از طریق مجرای ویژه خارج می شود.



شکل ۴: جداکننده

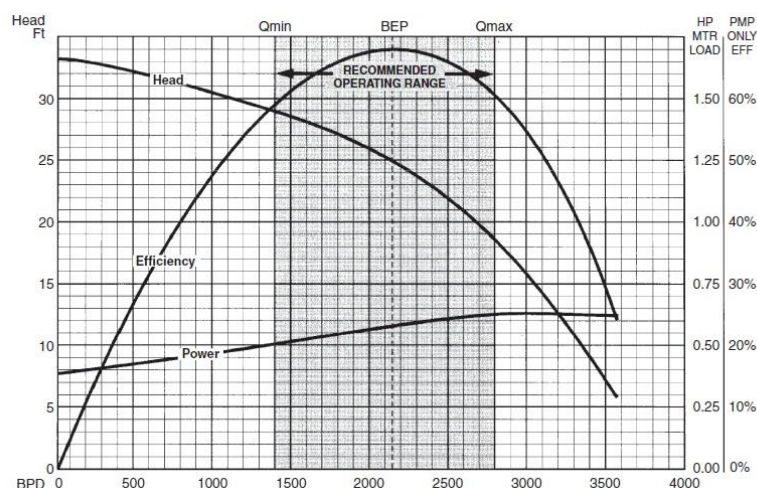
##### ۵. پمپ

میتوان انواع پمپهای غوطه ور، با ظرفیتهای مختلف تولید نمود. پمپها از نوع سانتریفیوژ و چند مرحله ای هستند که می توان تعداد مراحل را براساس ارتفاع مورد نیاز در نظر گرفت. پمپ از جنس آلیاژهای نیکل ساخته می شود که در مقابل خوردندگی مقاوم می باشد. شفت پمپ نیز از آلیاژ مونل (۶۰٪ نیکل، ۴٪ آهن، ۲٪ منگنز و ۳۴٪ مس) ساخته می شود . طول پمپ میتواند تا ۷/۵ متر برسد و قطر آن نیز تا ۲۶ سانتیمتر میرسد. حداکثر تعداد طبقات پمپ براساس استقامت مکانیکی محور ، استقامت فشاری جدار پمپ و بیشینه بار محوری معین می شود.

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



شکل ۵: پمپ شناور



شکل ۶: نمونه ای از منحنی عملکرد پمپ درون چاهی

## ۶. کابل

یکی از اجزای حیاتی پمپ های برقی درون چاهی، کابلها هستند. بطور کلی تجهیزات درون چاهی قویا" تحت تاثیر کیفیت و قابلیت اطمینان کابل قرار دارند و کابلها نقش بسزایی در بهره برداری طولانی تر از تجهیزات درون چاهی ایفا می کنند. کابلهای درون چاهی محصولات ویژه ای هستند که برای بهره برداری از چاه های عمیق نفت با شرایط محیطی سخت استفاده می شوند. با توجه به محدودیت های محیط نصب و شرایط خاص چاه های نفت همچون ابعاد کم، دمای بالا، فشار زیاد، وجود سیالات خورنده و تنشهای مکانیکی، کابلهای مورد استفاده باید بادوام و قابل اطمینان باشند. طراحی این کابلها بر اساس استانداردهای IEEE1019-IEEE1018-IEEE1017 و API RP11s5,s6 انجام می شود. اندازه، شکل و نوع این کابلها بسته به نوع چاه و موتور پمپ نصب شده

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۷ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

تغییر می کند. این کابلها در انواع یک و چند سیمه با مقطع گرد یا تخت ساخته می شوند. بعضی از انواع آن شامل سیمهای کنترل موتور پمپ نیز هستند. معمولاً در چاههایی که محدودیت فضا وجود ندارد از کابلهای گرد و از نوع تخت نیز در چاههای کم عمق با دمای پایین استفاده می شود. جنس هادی مورد استفاده مس و با درصد خلوص حدود ۹۹ می باشد. مس مورد استفاده در بعضی موارد قلع پوش می شود تا هم در برابر اکسیداسیون و گازهای خورنده مقاوم شود و هم چسبندگی آن به ترکیبات عایقی افزایش یابد. بصورت استاندارد، کابلهای درون چاهی از سه هادی ایزوله شده نسبت به هم که سه فاز را می سازند تشکیل شده است. هادی فازها می تواند مفتولی و یکپارچه یا افشان و چند رشته ای باشد. در مواقع نیاز به درزبندی مناسب در برابر گازها و خصوصاً کاهش آسیبهای ناشی از گاز سولفید هیدروژن، از هادی مفتولی استفاده می شود. همچنین برای جلوگیری از نفوذ گازها، از ترکیبات مخصوص چسبنده، بین هادی و مواد عایقی استفاده می شود.

مهمترین عوامل در انتخاب نوع کابل عبارتند از: اندازه کابل براساس جریان کشی موتور، عایق براساس میزان ولتاژ، گرد یا تخت بودن براساس فضای چاه، دمای چاه، درصد گاز به سیال و میزان خوردگی سیال درون چاه. هرچند بطور کلی استفاده از کابلهای مدور بدلیل متعادل بودن جریان نسبت به کابلهای تخت ارجحیت دارد اما در برخی موارد مانند محدودیت فضای چاه، در صد بالای گاز می توان از نوع تخت آن نیز استفاده کرد.



a کل ۷: کابل درون چاهی

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۸ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

#### DATA - PL-450L (EL) - FLAT

| Size<br>(AWG) | Conductor | Resistance |           | Overall Dimensions |    | Weight  |        |
|---------------|-----------|------------|-----------|--------------------|----|---------|--------|
|               |           | Ω/kft@20°C | Ω/km@20°C | in                 | mm | [lb/ft] | [kg/m] |

| PL 450 (EL) 5kV - Flat |                    |      |      |             |               |      |      |
|------------------------|--------------------|------|------|-------------|---------------|------|------|
| 1                      | Solid              | 0.14 | 0.45 | 0.68 x 1.75 | 17.35 x 44.55 | 2.42 | 3.60 |
| 1                      | 7 Strand Compacted | 0.14 | 0.46 | 0.69 x 1.78 | 17.60 x 45.30 | 2.46 | 3.66 |
| 2                      | Solid              | 0.17 | 0.56 | 0.65 x 1.66 | 16.52 x 42.12 | 2.16 | 3.21 |
| 2                      | 7 Strand Compacted | 0.17 | 0.57 | 0.67 x 1.70 | 16.90 x 43.20 | 2.22 | 3.30 |
| 4                      | Solid              | 0.26 | 0.86 | 0.60 x 1.50 | 15.19 x 38.07 | 1.76 | 2.62 |
| 6                      | Solid              | 0.43 | 1.40 | 0.56 x 1.37 | 14.12 x 34.86 | 1.40 | 2.08 |

جدول ۳: یک نمونه مشخصات فنی کابل درون چاهی

#### ۷. تابلوی کنترل

جهت راه اندازی و کنترل موتور پمپ از تابلوی کنترل استفاده می شود. از جمله فعالیتهای این قسمت، جلوگیری از خاموش شدن تلمبه است. چرا که عامل اصلی کاهش طول عمر مجموعه ESP تعداد دفعات روشن خاموش شدن آنهاست.

#### ۸. کنترل کننده دور موتور

جهت تغییر دور موتور پمپ از کنترل کننده دور موتور استفاده میشود. این کنترل کننده ها فرکانسی بوده و می توانند با تغییر فرکانس برق موتور دور آنرا تغییر دهند تا حجم سیال پمپ شونده تغییر کند. به دلیل اینکه این کنترل کننده ها می توانند صدماتی به عایق موتور وارد نمایند، استفاده از تکنیک مناسب بسیار مهم است. کنترل کننده ها از سه قسمت اصلی شامل یکسو کننده، کنترل DC و اینورتر تشکیل شده است. طراحی و انتخاب این تجهیزات براساس استانداردهای IEC146 و IEEE519 انجام می شود. در میدانهای نفتی که برق سراسری وجود ندارد از ژنراتورهای فرکانس متغیر (VFG) استفاده می شود. اجزای این دستگاه عبارتند از: دیزل محرک، ژنراتور ۳ فاز و کنترلر الکتریکی سرعت محرک دیزلی. از جمله محاسن VFG کیفیت جریان خروجی است که عمر مجموعه ESP را افزایش می دهد.

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۳۹ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



شکل ۸: کنترل کننده موتور

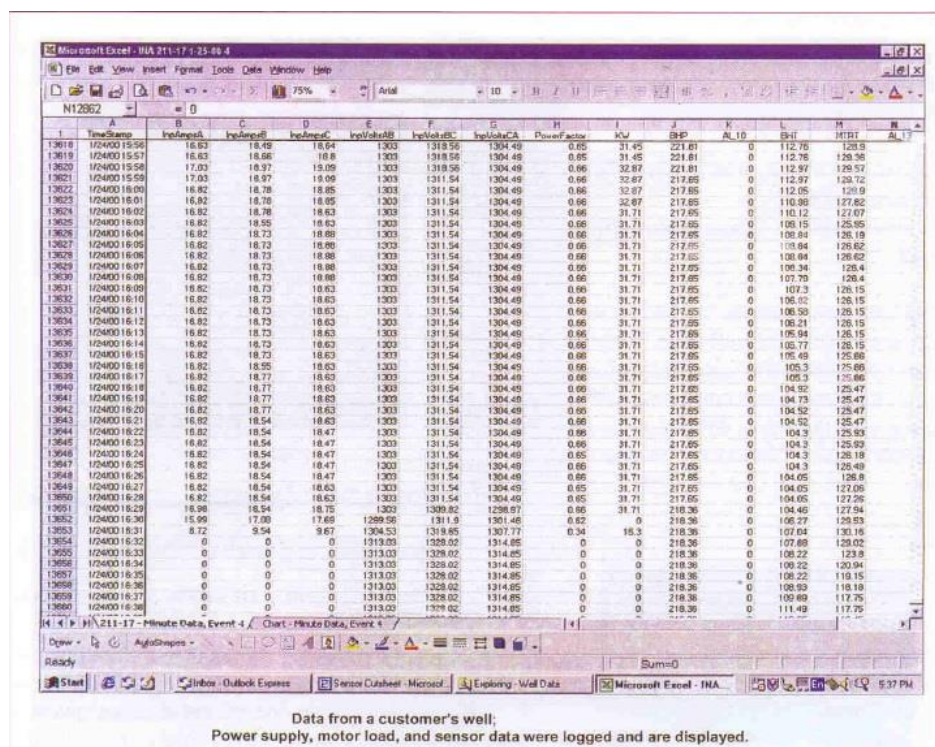
۹. سیستم جمع آوری اطلاعات

اطلاعات بدست آمده از سنسورهای چاه و پمپ جمع آوری شده و در فرمتهای استاندارد مانند اکسل، جدول یا نمودار قابل ارایه می باشد.





## عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت ESP



شکل ۹: سیستم جمع آوری اطلاعات

۱۰. ترانسفورماتور

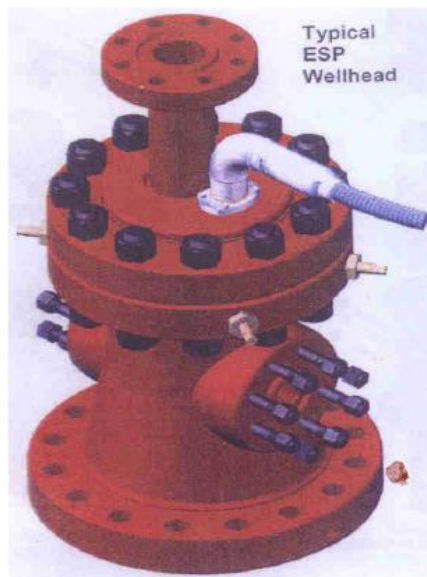
پمپ درون چاهی جهت تامین ولتاژ تغذیه مورد نیاز موتور، مجهز به ترانسفورماتور سه فاز می باشد. این ترانسها باید طوری طراحی شوند که بتوانند در هر شرایط آب و هوایی از شرایط کویری گرفته تا شرایط قطبی به خوبی عمل نمایند. نوع و جزییات ترانس مورد نیاز برحسب نیاز کاهش یا افزایش ولتاژ، ولتاژ مورد نیاز و قدرت درخواستی متفاوت خواهد بود.

۱۱. تجهیزات سرچاهی



|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

شرکتهای بهره بردار از تجهیزات ویژه سرچاهی که براساس استانداردهای API طراحی شده اند استفاده می کنند. برای هر پمپی با نیازهای ویژه خود طراحی مناسب تجهیزات سرچاهی صورت میگیرد.



شکل ۱۰: تجهیزات سرچاهی

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### پیوست ۳: معرفی و سوابق مجری

الف: جهاد دانشگاهی خواجه نصیر با سابقه مکفی در زمینه طراحی و ساخت الکتروموتورهای خاص به همراه صنایع سازنده الکتروموتور مثل موتوژن و یا جمکو و با همکاری اساتید دانشگاهی مرتبط.

ب: جهاد دانشگاهی علم و صنعت به همراهی جهاد دانشگاهی خواجه نصیر با سوابق طولانی در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات الکترونیک قدرت و درایو و با همکاری اساتید دانشگاهی مرتبط.

ج: صنایع سازنده پمپ و تجهیزات آن

د: صنایع سازنده تجهیزات خاص شرکت نفت

وجود سوابق درخشان پژوهشی و صنعتی و امکانات موجود جهاد دانشگاهی قابل ارزیابی فنی و اجرایی می باشد. این توانمندیها که گوشه ای از آن در ادامه ذکر خواهد شد، گویای قوای منحصر بفرد این مجموعه جهادی در بعهده گیری طرح های کلان ملی می باشد.

### مشخصات و امکانات کارگاه ساخت

الف: کارگاه مرکز ماشین های الکتریکی فشارقوی جهاد دانشگاهی واحد خواجه نصیر واقع در هلجرد

ب: ترانسفورماتور ورودی کارگاه فوق و یا کارگاه ترانسفورماتورهای خاص واحد علم و صنعت

ج: تعمیرات درایو و متعلقات آن کارگاه مبدلهای الکترونیک قدرت واحد علم و صنعت واقع در هلجرد

د: تعمیرات پمپ و متعلقات آن کارگاه پیمانکار ساخت پمپ ( کمپرسور پارس و یا صنایع شهید نامجو )

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۳ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



نمایی از مجتمع تحقیقاتی جهاد دانشگاهی

- ❖ مرکز خدمات تخصصی ماشین های الکتریکی
- ❖ مرکز خدمات تخصصی ساخت و تولید
- ❖ مرکز خدمات تخصصی فرستنده های رادیویی
- ❖ مرکز خدمات تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات

مرکز خدمات تخصصی ماشین های الکتریکی

گروه پژوهشی ماشین های الکتریکی به همراه مرکز خدمات تخصصی ماشین های الکتریکی فعالیت های تخصصی در زمینه ماشین های الکتریکی فشار قوی شامل الکتروموتورها، ژنراتورها، ترانسفورماتورها، موتورهای القایی، ژنراتورهای سنکرون و موتورهای اونیورسال انجام می دهد. در واقع مسائل طراحی پروژه ها در گروه و ساخت و اجرا در مرکز ماشین های الکتریکی انجام می شود. این مرکز در محل مجتمع تحقیقاتی شهدای جهاد دانشگاهی واقع است که از جمله

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

فعالیت‌های تحقیقاتی آن می‌توان به طراحی و ساخت کویل‌های فشار قوی تا ۱۵ کیلوولت با روش Resin Rich و VPI اشاره کرد. طراحی بهینه ماشین‌های الکتریکی شامل بررسی صوت، ارتعاش، توزیع شار و انتقال حرارت و همچنین طراحی و ساخت کنترل دورموتور القایی تا ۴۵ کیلو وات با کنترل جریان از سایر فعالیت‌های تحقیقاتی این مرکز می‌باشد. از جمله فعالیت‌های مرکز خدمات تخصصی ماشین‌های الکتریکی جهاد دانشگاهی خواجه نصیر تعمیر و بازسازی ماشین‌های الکتریکی برای صنایع مهماتسازی، پتروشیمی، راه آهن و شرکت نفت، طراحی و ساخت انواع ترانسفورماتورهای خشک و روغنی برای مراکز مختلف صنعتی، طراحی و ساخت انواع الکتروموتورها و ژنراتورهای خاص برای کاربردهای ویژه و انواع منابع تغذیه قدرت بالای ۱۲ پالسه دیودی و ترانزیستوری و نیز لوازم الکترومغناطیسی مانند شیرهای مغناطیسی می‌باشد. برخی از عمده فعالیت‌های این گروه عبارتند از:

- طراحی و ساخت انواع ترانسفورماتورها و سلف‌های قدرت بالا جهت فرکانسهای کاری مختلف
  - طراحی و ساخت انواع الکتروموتور DC در قدرتهای مختلف و در سرعتهای بالا تا (۲۰۰۰) دور در دقیقه
  - طراحی و ساخت انواع ژنراتور DC و AC جهت مصارف خاص
  - بررسی مسایل نویز و ارتعاش و صدا در الکتروموتورها و ژنراتورها
  - بررسی انتقال حرارت در ماشین‌های الکتریکی
  - مدلسازی فرکانسی ماشین‌های الکتریکی
  - طراحی و ساخت انواع کویل‌های فشار قوی با روش‌های resin rich و روش VPI نیم کویل معمولی - نیم کویل ترانسپوز - تمام کویل
  - طراحی و ساخت رگولاتور ولتاژ
  - طراحی و ساخت انواع منابع تغذیه DC شش پالسه ، ۱۲ پالسه ، دیودی و ترانزیستوری و AC باحفاظت‌های کامل
  - طراحی و ساخت موتور counter rotating با قدرت ۷۲ کیلو وات
  - طراحی و ساخت ترمز فوکو با توان بالا
- مشخصات کارگاه و موقعیت مکانی:

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۵ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

کرج، اتوبان کرج قزوین، جنب بلوار سوپا مجتمع تحقیقاتی جهاد دانشگاهی (هلجرد)  
مساحت کارگاه: ۱۵۰۰ مترمربع فضای کارگاهی و ۲۰۰ مترمربع فضای اداری



مرکز ماشینهای الکتریکی

تجهیزات کارگاهی

- ۱- پرس هیدرولیک ۳۰۰ تن جهت تعویض شفت و پرس ۷۰ تن (ساخت جهاد)
- ۲- فرم دهنده نیم کوئل به طول ۱۵ متر (ساخت جهاد)
- ۳- فرم دهنده تمام کوئل به طول ۳ متر (ساخت جهاد)
- ۴- پرس کوئل به طول ۱/۵ متر و قابل توسعه (ساخت جهاد)
- ۵- سیستم تست (over speed ساخت جهاد)

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

- ۶- کوره حرارتی، سیستم گردان (ساخت جهاد)
- ۷- سیستم VPI ، ۲۰۰۰ لیتری (ساخت جهاد)
- ۸- سیستم تست seasoning جهت کالکتورهای DC
- ۹- انواع قالبهای پانچ تیغه کالکتور (ساخت جهاد)
- ۱۰- انواع قالبهای پانچ ورقه های مغناطیسی (ساخت جهاد)
- ۱۱- سیستم جوشکاری کالکتورها (ساخت جهاد)
- ۱۲- دستگاه بانداژ (ساخت جهاد)
- ۱۳- سیستم بار با تغییرات پیوسته (ساخت جهاد)
- ۱۴- دستگاه نوار پیچ هادی و نوار پیچ کوئل (ساخت جهاد)
- ۱۵- دستگاه آنیل کردن تسمه مسی (ساخت جهاد)
- ۱۶- کلاف پیچ (ساخت جهاد)
- ۱۷- تراش ۲/۵ متر و ۱/۵ متر
- ۱۸- رکتیفایر پر قدرت در چند رنج (ساخت جهاد)
- ۱۹- اتو ترانسفورماتور تست ۳۰۰ (KVA ساخت جهاد)
- ۲۰- انواع فیکسچرها (ساخت جهاد)
- ۲۱- نورد هادی و تسمه در سائز مختلف جهت تهیه سیستم تخت و تیغه کالکتور (ساخت جهاد)
- ۲۲- سیستم شستشو
- ۲۳- تجهیزات آزمایشگاهی و تست و کنترل کیفی مطابق با استانداردهای IEC

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۷ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

۲۴- تست تانژانت دلتا

۲۵- میکرو اهم متر

۲۷- تست مگر ۵ KV با تغییرات پله ای ولتاژ

۲۸- اندازه گیری PI و ظرفیت خازنی کلافها

۲۹- دستگاه سنجش تلفات آهنی

۳۰- شارسنج

۳۱- تست Hipot (AC و DC)

۳۲- جرثقیل سقفی

و :

Vibration meter .

Sound level meter .

Laser Thermo meter .

LRC meter .

Bar to Bar tester .

Surge Comparison tester .

مرکز خدمات تخصصی ساخت و تولید

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۸ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



مرکز ساخت و تولید

- ❖ طراحی و ساخت انواع گیت های کنترل تردد
- ❖ طراحی و ساخت انواع رله های نیمه هادی
- ❖ طراحی و ساخت انواع رکتیفایر و رگولاتور
- ❖ طراحی و ساخت انواع شارژر و اینورتر
- ❖ طراحی و ساخت انواع آنتن های رفلکتوری مشبک
- ❖ طراحی و ساخت آنتن های سهموی
- ❖ طراحی و ساخت مولد الکتریکی ولتاژ بالا (شوکر)
- ❖ طراحی و ساخت گوسی سری اپراتوری ۱۱۸



|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۴۹ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## ❖ طراحی و ساخت آذرخش لیزری

مرکز خدمات تخصصی فرستنده های رادیویی

جهاد دانشگاهی خواجه نصیر پس از اجرای پروژه های متعدد مخابراتی، در سال ۱۳۷۳ وارد حوزه فرستنده های پرقدرت رادیویی موج متوسط شده و پس از یک دوره پژوهشی ۳ ساله، تا سال ۱۳۸۹ بیش از ۲۳۰۰۰ کیلووات فرستنده MW با توانهای از ۱ تا ۱۰۰۰ کیلووات تولید و تحویل سازمان صداوسیما داده که در ۱۰۰ ایستگاه رادیویی در سراسر کشور نصب و راه اندازی گردیده است.

در سال ۱۳۸۴ پروژه فرستنده های رادیویی FM شروع شد و پس از یک پژوهش ۴ ساله، تاکنون بیش از ۶۰ دستگاه فرستنده ۱ و ۲ کیلووات و ۵۰ دستگاه فرستنده ۲۰۰ وات FM تولید و تحویل سازمان صدا و سیما داده است و در حال بهینه سازی نمونه های قبلی و تولید بیش از ۱۵۰ دستگاه دیگر همچنین طراحی و ساخت فرستنده های پرقدرت ۵ و ۱۰ کیلووات FM به صورت هواخنک و آب خنک میباشد.

در کنار فرستنده های FM، پژوهشگران جهاد دانشگاهی خواجه نصیر موفق به طراحی و ساخت سامانه های جانبی فرستنده مانند اکسایتر دیجیتال FM، ارسال کننده RDS، سامانه راک کنترل و مانیتورینگ دیجیتال صوت و پکیج سامانه خنک سازی با مایع شده اند.

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۰ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



#### فرستنده های رادیویی FM

- ❖ نیل به خودکفایی کشور در زمینه این فرستنده ها
- ❖ دستیابی به دانش طراحی فرستنده ۲ کیلووات در پی چهار سال پژوهش
- ❖ استقبال بیشتر به دلیل کیفیت صدای بهتر
- ❖ تولید ۶۰ دستگاه فرستنده و نصب آنها در کشور
- ❖ نیاز کشور به ۵۰۰ فرستنده در ۵ سال آتی
- ❖ تولید ارسال کننده اطلاعات دیجیتال RDS
- ❖ صادرات به عراق

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

❖ عقد قرارداد تدوین دانش فنی فرستنده‌های ۱۰ کیلووات

فرستنده های موج متوسط:

- ❖ دستیابی به دانش طراحی انواع فرستنده تا یک مگاوات
- ❖ استفاده از تکنولوژی سویچینگ با راندمان ۹۰٪
- ❖ پوشش صدای ۹۵٪ کشور توسط فرستنده های جهاد
- ❖ استفاده از مدولاسیون PWM با عناصر MOSFET
- ❖ استفاده از تکنیک جمع قدرت سری و موازی
- ❖ تولید فرستنده های رادیویی سیار تا ۱۰۰ کیلووات
- ❖ تولید یکصد دستگاه فرستنده و نصب آنها در کشور
- ❖ صرفه جویی ارزی بیش از ۳۰ میلیون دلار در تولید ۲۰ مگاوات
- ❖ صادرات به لبنان، عراق، سوریه ، افغانستان و بنگلادش

مرکز خدمات تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات

گروه فناوری اطلاعات

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



- ❖ طراحی و راه اندازی مرکز داده سازمان سنجش کشور، مرکز داده سازمان ملی جوانان، خبرگزاری جمهوری اسلامی، شبکه برق شرکت های برق منطقه ای، همکاری و مشاوره در پروژه مرکز داده ملی- مرکز تحقیقات مخابرات
- ❖ طراحی نرم افزار جامع ارزیابی کیفیت و سرعت خدمات اینترنت کشور
- ❖ سامانه ارتباطی مردم و دولت (سامد)
- ❖ سامانه پرداخت تلفنی قبوض تلفن ثابت (۱۸۱۸) استان تهران، هرمزگان و...
- ❖ بهینه سازی زیرساخت و شبکه شرکت توانیر
- ❖ بهینه سازی زیرساخت و شبکه پالایشگاه گاز ایلام
- ❖ طرح جامع گسترش فعالیتهای رایانهای مجلس شورای اسلامی
- ❖ طرح جامع فناوری اطلاعات شرکت نفت و گاز پارس، ستاد اجرایی فرمان امام، طرح جامع آموزش و توسعه منابع انسانی در حوزه فاوا، برای توسعه نیروی انسانی پایدار (UNDP)
- ❖ آمایش اقتصادی کشور از حیث توسعه سرویسها و زیرساختهای ICT
- ❖ طرح توسعه خدمات ارزش افزوده مراکز رشد کشور (World Bank)

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۳ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

❖ طرح حمایت از بخش خصوصی در حوزه ICT

❖ طراحی و توسعه سیستم شاخصهای کلان حکومتی

گروه کنترل تردد و دسترسی

نصب و راه اندازی کنترل تردد بیت رهبری، مجلس شورای اسلامی، خبرگزاری جمهوری اسلامی، سازمان صدا و سیما، کتابخانه ملی، سازمان انرژی اتمی، سازمان سنجش، دیوان محاسبات کشور، صدا و سیمای مراکز استان ها، پارک فناوری پردیس، ستاد کل نیرو های مسلح، پژوهشکده دانشهای بنیادی

**سوابق کلی جهاد دانشگاهی واحد خواجه نصیرالدین طوسی**

**پروژه های انجام شده براساس طراحی معکوس**

اجرای این پروژه ها نشان از توانائی جهاد دانشگاهی برای عملیاتی نمودن روش طراحی معکوس دارد.

✓ ساخت الکترو موتور ۱۸۰۰ دور مورد استفاده در صنایع ریلی کشور

✓ ساخت الکترو موتور ۳۰۰۰ دور مورد استفاده در صنایع ریلی کشور

✓ ساخت و تولید موتور ارتفاع مورد استفاده در صنایع نظامی

✓ ساخت و تولید موتور سمت مورد استفاده در صنایع نظامی

✓ یکسو ساز ۳ فاز ۱۵۰۰ ولت ۷۵۰ - آمپر جهت یکسو کردن ولتاژ خروجی ژنراتور واگن های دانمارکی

✓ یکسوساز ۳ فاز ۱۶۰ ولت ۳۰۰ - آمپر جهت یکسو کردن ولتاژ خروجی ژنراتور واگن های اکسپرس

✓ یکسوساز ۳ فاز ۱۶۰ ولت ۶۰۰ - آمپر جهت ترانس های شارژ از خارج واگن های اکسپرس

**پروژه های انجام شده براساس طراحی معکوس و سپس دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت**

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

✓ طراحی و ساخت واگن مولد ۶۶۰ ولتی شامل تابلو کنترل ، سیستم مونیتورینگ و اطفاء حریق و ...

✓ طراحی و ساخت موتورهای Countor Rotating با قدرتهای بالا ( ۳۸ الی ۷۲ کیلووات): اجرای این طرح با طراحی معکوس موتور ۳۸kw شروع شد و با اتمام فاز بهینه سازی و تولید آن طراحی موتور معکوسگرد ۶۰kw و سپس ۷۲kw بدون نیاز به نمونه و براساس دانش طراحی کسب شده انجام گردید.



✓ طراحی و ساخت انواع رگولاتور ژنراتور با کاربرد در قطارهای مسافری



|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۵ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

✓ ساخت ژنراتور واگن: این طرح با طراحی معکوس شروع و سپس به دانش فنی تبدیل گردید.

✓ تنظیم کننده ولتاژ جهت تثبیت کردن ولتاژ خروجی ژنراتور واگن های دانمارکی

✓ الکترو موتور ۱۲۰۰۰ دور مورد استفاده در صنایع نظامی



✓ تولید ۷۰۰ عدد شیربخار مغناطیسی

**پروژه های انجام شده براساس طراحی بومی و کسب دانش فنی**

✓ طراحی و ساخت موتور اونیورسال

✓ طراحی و ساخت کوره های القایی ذوب و فورج فلزات



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



✓ طراحی و ساخت بار فو کو ۴۵ و ۱۰۰ کیلووات : این طرح بدون نمونه داخلی و یا خارجی و فقط براساس دانش فنی طراحی جهاد انجام شد.



✓ طراحی و ساخت رله های نیمه هادی در ولتاژها و جریانه های مختلف و رله های سیستم

✓ طراحی و ساخت انواع رکتیفایر و اینورتر با توانهای مختلف



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۷ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



✓ طراحی و ساخت جبران ساز ۳۵ ، ۵۰ ، ۲۵۰ و ۶۰۰ کیلو ولت آمپر

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۸ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



- ✓ طراحی مکانیکی شفتها در الکتروموتورها و ژنراتورها
- ✓ طراحی و ساخت سیستم Seasoning
- ✓ طراحی و ساخت کویلهای فشارقوی تا ۱۰KV به روش VPI و ساخت سیستم VPI
- ✓ طراحی و ساخت نیم کویل ترانسپوز ۱۱ کیلوولت
- ✓ طراحی بهینه موتور اونیورسال به سه روش تابع جریمه و جستجو و Descent و مقایسه نتایج
- ✓ بررسی صدا و ارتعاش در الکتروموتورها
- ✓ طراحی PWM Rectifier تک فاز با قدرت ۴۰۰KVA با جریان سینوسی در ورودی و ضریب توان ۰,۹۹۷
- ✓ طراحی و ساخت انواع شارژرهای صنعتی سوئیچینگ مازولار به صورت دارای PFC

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۵۹ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



- ✓ طراحی و ساخت انواع شارژرهای صنعتی تریستوری
- ✓ طراحی و ساخت انواع ترانسفورماتورهای فرکانس بالا
- ✓ دستگاه اکسایتر دیجیتالی اف ام
- ✓ تدوین دانش فنی و طراحی و ساخت مرکز تلفن ۸۰۰ شماره ای مبتنی بر IP (IP – PBX)
- ✓ طراحی و ساخت انواع فرستنده های پر قدرت رادیویی از ظرفیت ۱، ۱۰، ۱۰۰، ۵۰۰، ۳۰۰، ۶۰۰ کیلو وات و ۱، ۲ مگاوات
- ✓ طراحی و ساخت فرستنده های رادیویی موج متوسط تمام ترانزیستوری

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۰ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



✓ طراحی و ساخت DRM جهت فرستنده های پر قدرت تمام ترانزیستوری MW ساخت داخل



✓ طراحی ، شبیه سازی و پیاده سازی سیستم DVB – H روی فرستنده های صدا و سیما

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



✓ طراحی و ساخت آنتن VLF و سایت مربوطه

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



- ✓ طراحی و ساخت کدکنده RDS (همراه کردن دیتای دیجیتال به همراه سیگنال FM)
- طرح‌های برگزیده جشنواره بین‌المللی خوارزمی در جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی
- ✓ طراحی و ساخت کوره القایی فورج فرکانس متوسط تریستوری
- ✓ طراحی و ساخت فرستنده رادیویی موج متوسط ۱۰ kw
- ✓ دستیابی به دانش فنی، طراحی و تولید مجموعه تجهیزات آزمایشگاهی فشار قوی
- ✓ طراحی و ساخت فرستنده یک مگاوات موج متوسط رادیویی تمام ترانزیستوری
- ✓ طراحی و ساخت سیستم لایه‌نشانی فیزیکی نیمه اتوماتیک
- تاسیس دفتر مدیریت پروژه و بهبود فرآیندها

نظارت بر کلیه پروژه ها در زمینه زمان بندی، هزینه و خروجی ها

|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۳ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

ایجاد سیستم یکپارچه مدیریت مستندات پروژه ها

پویا کردن سیستم مدیریت کیفیت ایزو ۹۰۰۱

برخی از سازمان های طرف قرارداد جهاد دانشگاهی خواجه نصیر





|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## افتخارات کسب شده

نمایشگاه دستاوردهای جهاد دانشگاهی



بازدید رهبر معظم انقلاب از دستاوردهای واحد خواجه نصیر



دریافت لوح تقدیر از مسئولین عالی رتبه کشور



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۵ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



گواهینامه ها ، تأییدیه ها ، افتخارات و استانداردها

رتبه ی سوم پژوهش های کاربردی برای "طراحی و بومی سازی تستر و شبیه ساز سامانه پدافندی" در سی امین جشنواره بین المللی خوارزمی

رتبه ی سوم ابتکار در هشتمین جشنواره خوارزمی

رتبه ی دوم تحقیقات کاربردی در دهمین جشنواره بین المللی خوارزمی

رتبه ی اول پژوهش های توسعه ای در دوازدهمین جشنواره جوان خوارزمی

رتبه ی دوم پژوهش های کاربردی در دوازدهمین جشنواره جوان خوارزمی

رتبه ی دوم ابتکار در پانزدهمین جشنواره بین المللی خوارزمی

رتبه ی دوم پژوهش های کاربردی در بیست و یکمین جشنواره بین المللی خوارزمی

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

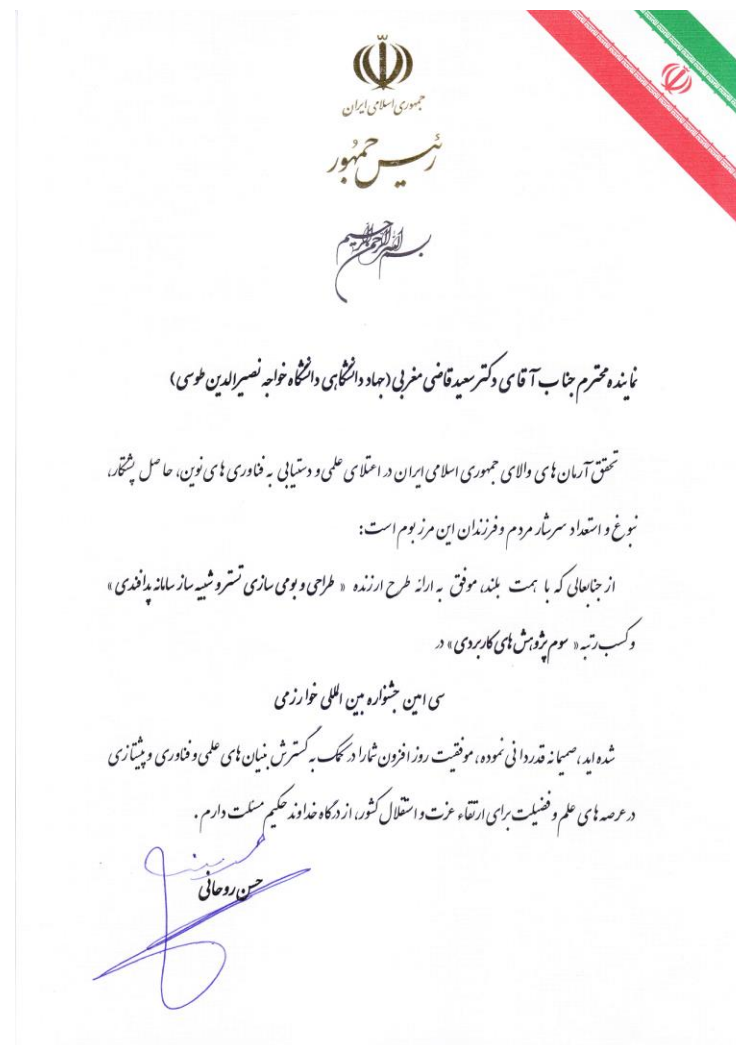
تقدیرنامه از معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری برای طراحی و ساخت پرقدرت ترین فرستنده رادیویی موج متوسط خاورمیانه

تایید صلاحیت همکاری تحقیقاتی با وزارت نفت

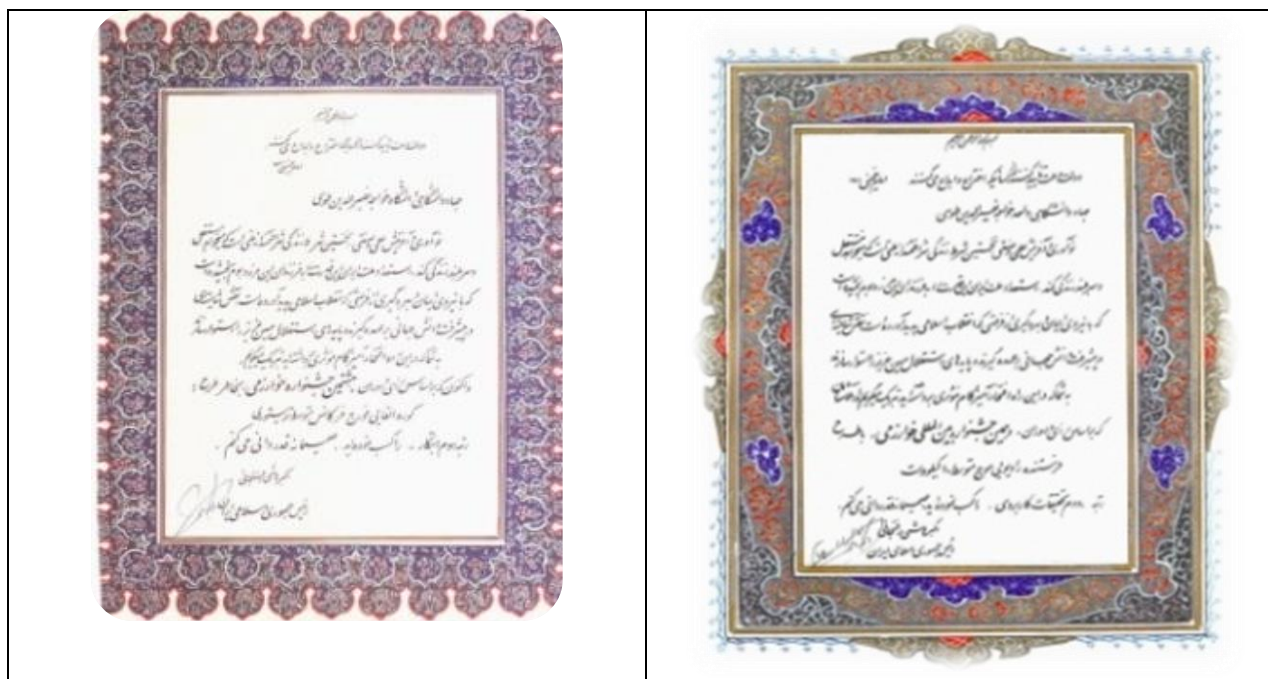
اعلام رضایت کارفرمایان و مشتریان (مجلس شورای اسلامی، نهاد ریاست جمهوری، صدا و سیما، سازمان اسناد و کتابخانه ملی و وزارت خارجه)



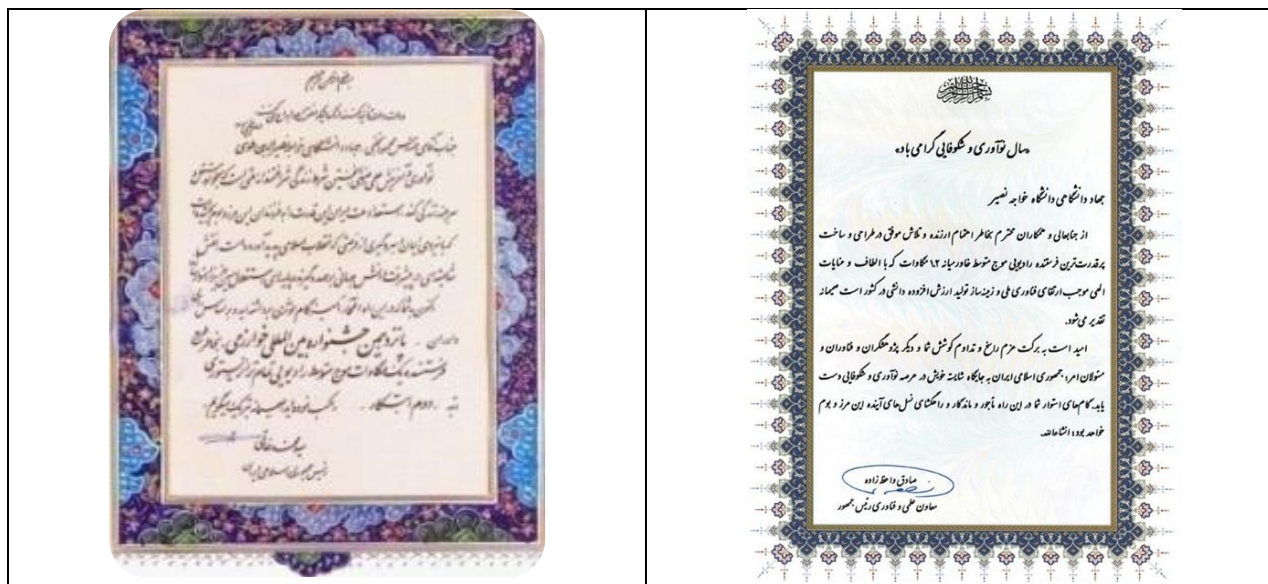
|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۷ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۸ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

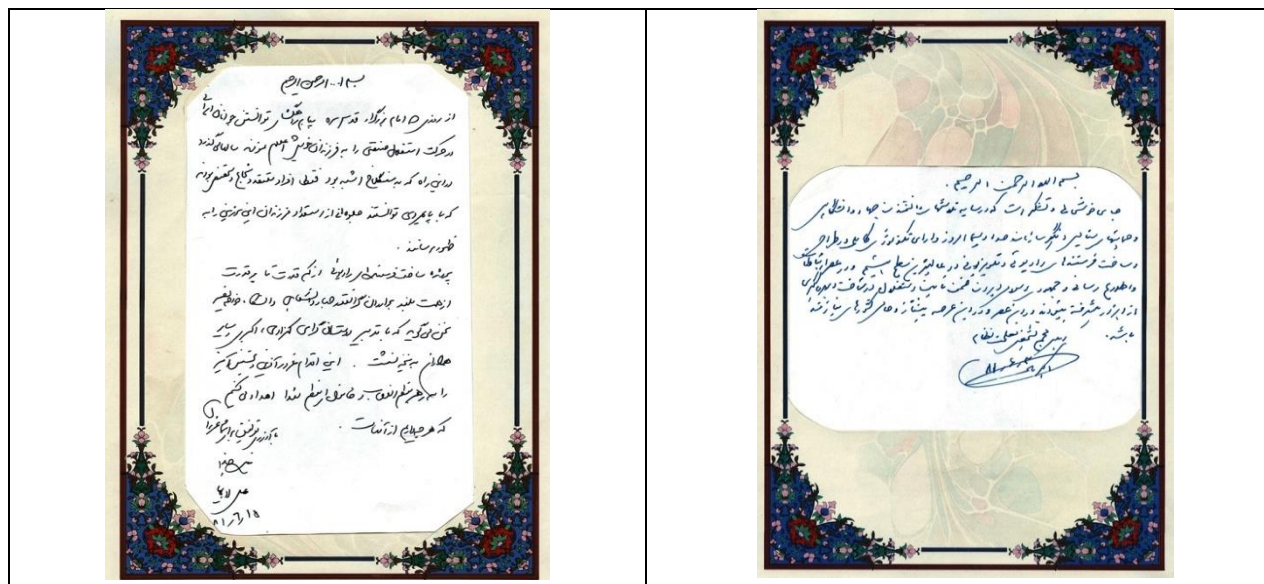


|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۶۹ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|





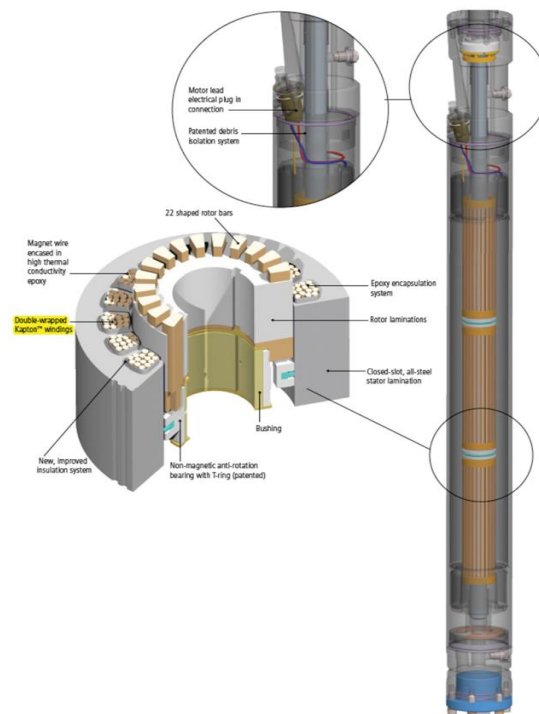
|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۰ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



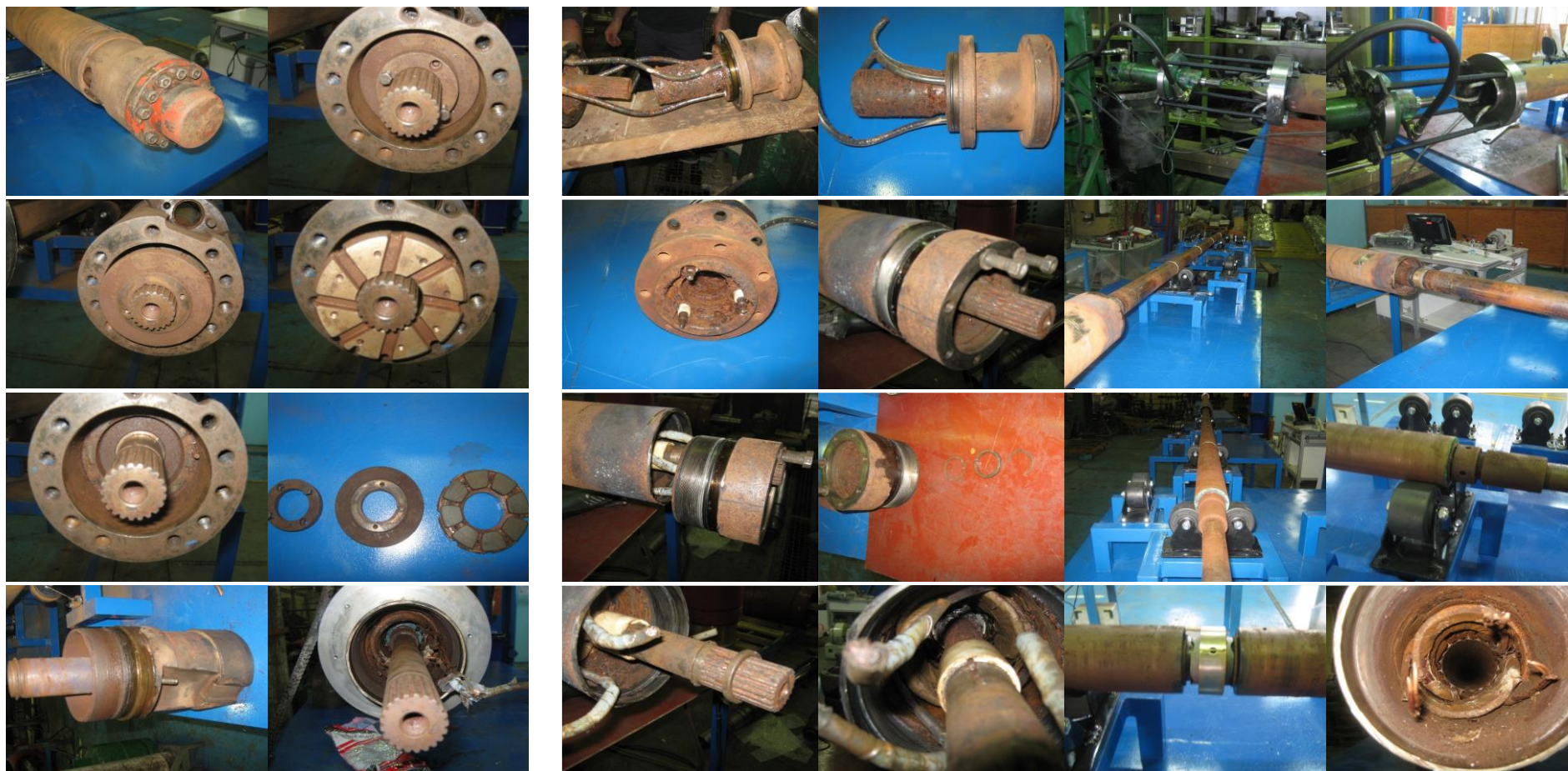
|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۱ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

پیوست ۴: نمونه الکتروموتور تعمیر شده توسط سازمان جهاد دانشگاهی خواجه نصیر

- دانش فنی شناسایی و تعمیرات الکتروموتورهای ESP
- تعمیرات استاتور الکتروموتور ESP
- تعمیرات روتور مربوط به الکتروموتور ESP



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۲ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|





|               |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۳ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p><b>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</b></p> <p><b>ESP</b></p> |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## ساخت وسایل مورد نیاز برای بازیچی

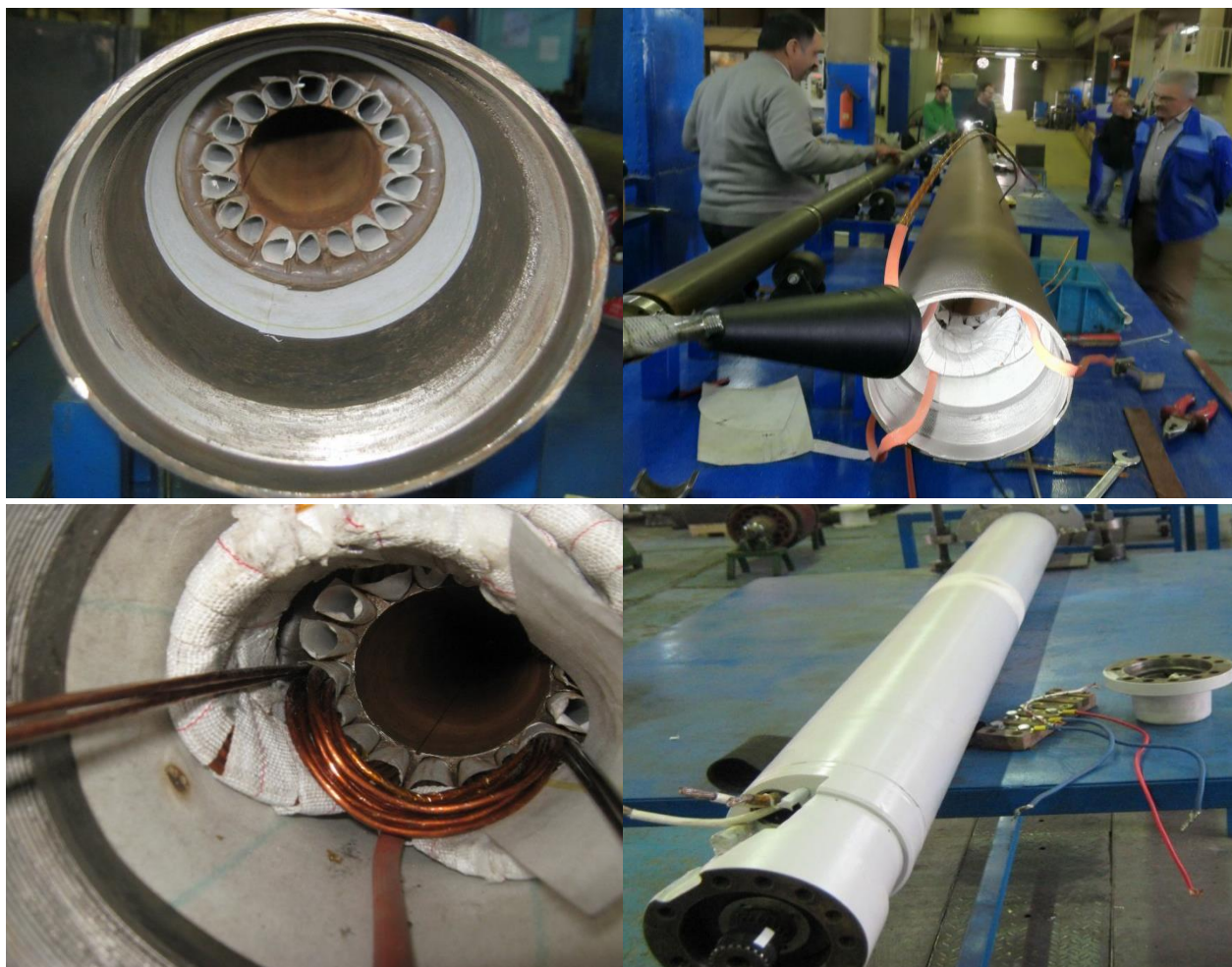
- میز نگهدارنده
- چهار عدد قرقره برای انجام عملیات سیم پیچی
- تهیه ساخت وسایل تمیز کننده شیار
- میله های پرکننده شیار
- دوربین بوردسکوپ برای بازرسی داخل شیار و استاتور
- طراحی و ساخت ترانسفورماتور سه فاز برای انجام تست بی باری
- فیکسچر فرم دهنده قسمت پیشانی کوئل
- فیکسچر نگهدارنده موتور برای تست روتور قفل شده
- فیکسچر نگهدارنده برای نگهداری موتور در تست بی باری
- ابزار برای هدایت سیم موقع سیم پیچی
- خرید و یا تهیه لوازم تست

|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۴ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۵ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## انجام عملیات باز پیچی



|               |                                                                                                                       |                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| صفحه ۷۶ از ۷۷ | <p>دفتر تخصصی فنی مهندسی و علوم پایه</p> <p>عنوان طرح: کسب دانش فنی و تولید پمپ های برقی درون چاهی نفت</p> <p>ESP</p> |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### آزمایشها و جمع بندی

- تست موتور ESP بعد از سیم پیچی و قبل از لاک کاری
- اندازه گیری امپدانسهای مد تفاضلی و مد مشترک موتور
- نتایج تست های بی باری، روتور قفل شده و اندازه گیری تلفات مکانیکی







تحلیل الکترومغناطیسی الکتروموتور ESP با روش اجزای محدود

