بسمه تعالی

پیوست ۳: چارچوب برنامه پژوهشی–فناوری قطب علمی پژوهش در حفاری

۱- عنوان برنامه پژوهشی–فناوری

برنامه پیشنهادی قطب علمی پژوهش در فناوری حفاری

۲– توجیه برنامه و ضرورت اجرای آن و ذکر اسناد بالادستی و الویت های کشور

صنعت حفاری یکی از صنایع زیربنایی و گلوگاهی در بخش نفت و گاز بوده که بلحاظ قرار گرفتن آن در اولین مرحله از فرآیند تولید نفت و گاز، اهمیت کلیدی داشته و لزوم سرمایه گذاری علمی و تحقیقاتی کشور در بخشهای مختلف آن جهت نیل به خودکفایی نسبی علمی و تکنولوژیک بسیار جدی بنظر می رسد. با توجه به این نکته که ایران دارای رتبه سوم مخازن نفتی و رتبه دوم مخازن گازی در جهان میباشد و تنها راه رسیدن به این مخازن از طریق صنعت حفاری می باشد، اهمیت استراتژیک این صنعت بیش از بیش نمایان می شود.

هر چند که بیش از یک قرن از شکل گیری صنعت حفاری و نفت و گاز در کشور می گذرد ولی متاسفانه تجهیزات اصلی و مهم این صنعت عمدتا وارداتی بوده و در طول یک قرن برنامه هدفمندی در کشور برای ایجاد شرکتهای توانمند در ساخت و تامین تجهیزات صنعت نفت بوجود نیامده است. همین مشکل سبب شده که کشور در هنگام تحریم های ظالمانه برای تامین تجهیزات اصلی دچار مشکل گردد. این بی برنامگی چنان بوده که حتی برای تولید اقلام پرمصرف حفاری مانند نوک مته و لوله های حفاری نیز اقدام هدفمندی برای ایجاد زیرساختهای لازم مانند تشکیل شرکتهای دانش بنیان و توانمند و حمایت از آنها صورت نگیرد و بطور کامل اقلام اصلی بصورت وارداتی تامین گردد. صنعت حفاری دارای تجهیزات تخصصی مختلف و متنوعی بوده و به رشته های مختلف علمی مانند مکانیک، برق، مواد، عمران، زمین شناسی، شیمی، پلیمر و محیط زیست نیاز دارد. در حقیقت این صنعت دارای رشته های تخصصی متنوعی بوده و یک حوزه بین رشته ای محسوب میگردد. برای رشد صنعت حفاری لازم است که تخصص های مختلف علمی در گرایش مورد نیاز حفاری به توسعه و تحقیق مشغول شوند.

اگرچه حال حاضر رشته حفاری در بعضی از دانشگاههای کشور در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد وجود دارد ولی با توجه به این مسئله که گروه های تخصصی این دانشگاه ها فقط به جنبه های فرایند های استخراج و بهره برداری و مشکلات تولید در صنعت نفت می پردازند ضرورت تشکیل این قطب با پتانسیل بین رشته ای امری اجتناب ناپذیر به نظر میرسد تا با ایجاد آن به نیازهای تکنولوژیک صنعت حفاری پاسخ داده شود. لذا با توجه به اهمیت استراتژیک این صنعت و در جهت پاسخگویی به نیازهای علمی و تخصصی آن در رشته های مختلف احتیاج به یک مجموعه بین رشته ای وابسته بهم بوده تا هر کدام در حوزه خود ولی با کاربرد در زمینه صنعت حفاری بکار مشغول شده و آخرین یافته های خود را به این مجموعه منتقل نماید. در این قطب هدف آنست که از یکطرف با توجه به نیاز صنعت حفاری به رشته های تخصصی متنوع و گوناگون که در رشته های حفاری بدان توجه نمی شود و از طرف دیگر با توجه به نزدیک بودن دانشگاه شهید چمران اهواز به حوزه عملیات حفاری قطب علمی حفاری در این دانشگاه تشکیل گردد. همچنین سعی میشود از متخصصان رشته حفاری در دانشگاه صنعت نفت اهواز و آبادان نیز استفاده شود.

با توجه به وجود نیروهای دانشگاهی و همچنین نیروهای با تجربه صنعتی در این دانشگاه امکان جذب پروژه های تحقیقاتی برای این قطب وجود دارد.

در سند نقشه جامع علمی کشور الویت های نفت و گاز که شامل حفاری می شود به عنوان الویت های الف تعیین شده است.

الویت های الف:

در فناوری: فناوری هوافضا – فناوری اطلاعات و ارتباطات – فناوری هسته ای – فناوریهای نانو ومیکرو – فناوریهای نفت و گاز – فناوری زیستی – فناوریهای زیست محیطی – فناوریهای نرم و فرهنگی

۳– اهداف کلی و جزیی برنامه با توجه به مقدمه و ماده ۲ آیین نامه قطبهای علمی؛

اهداف کلی قطب:

- کسب مرجعیت علمی و فناوری در صنعت حفاری در سطح منطقه ملی و بین المللی
- هدایت بخشی از تحقیقات دانشگاهی به سمت موضوعات صنعت حفاری برای افزایش توان علمی کشور
- ایجاد تیم و شبکه تحقیقاتی متشکل از تخصص های مختلف برای پاسخگویی به نیازهای صنعت حفاری
- تعامل مستمر و سازنده با شرکتهای حفاری برای مشاوره و تصمیم سازی در زمینه های مورد نیاز
- گسترش همکاری علمی و بین المللی با تاکید بر کشورهای همسایه و نفتخیز

اهداف جزئی قطب:

برای رسیدن به اهداف کلی، قطب علمی فعالیتهای خود را در چهار محور ذیل متمرکز خواهد نمود:

الف: محور اداری

ب: محور آموزشی

ب: محور تحقیقاتی

ج: محور فناوری

اهداف مهم هر محور بشرح ذیل می باشند:

الف: محور اداری

۱. فراهم آوری بسترهای فناوری اطلاعات در قطب مانند سایت اینترنتی، شبکه مجازی و غیره
۲. شناسایی و ایجاد شبکه متخصصان و پژوهشگران مربوط به صنعت حفاری
۳. تکمیل کتب، تجهیزات و نرم افزارهای مورد نیاز در مرکز تحقیقات حفاری
۴. ارتباط با شرکتهای حفاری و نفت برای افزایش همکاری و تعامل علمی و اجرائی فی مابین
۵. تشکیل بانک اطلاعات کتب، نیازهای پژوهشی و فناوری، پروژههای تحقیقاتی فناوری تکمیل شده، شرکتهای داخلی و خارجی مرتبط با صنعت حفاری

۶. بررسی زمینه همکاری های بین المللی بخصوص با کشورهای منطقه

ب: محور آموزشی

۱. توسعه رشته های دانشگاهی مورد نیاز در صنعت حفاری
۲.هدایت پایان نامه های تحصیلات تکمیلی بسمت موضوعات مرتبط با صنعت حفاری
۳.افزایش پایان نامه ها با حمایت مالی شرکتهای حوزه حفاری
۴.بکارگیری دوره های دکتری پژوهش محور با موضوعات صنعت حفاری
۵.ساماندهی دوره های کارآموزی و کیفیت بخشی به آنها
۶.برگزاری دوره های مهارت آموزی با گواهی سازمان فنی و حرفه ای
۷.انسجام بخشی به بازدیدهای دانشجویان و اساتید از صنعت حفاری
۸.جذب دانشجویان کارشناسی ارشد از کشورهای خارجی
۹.برگزاری دوره آموزش های تخصصی و دستگاهی

ج: محور تحقیقاتی

۱. انجام تحقیقات تقاضامحور برای رفع نیازها و مشکلات پژوهشی صنعت حفاری
۲.ایجاد تیم و هسته های پژوهشی متشکل از تخصص های مختلف برای انجام تحقیقات نوآورانه
۳.مشارکت در برگزاری همایش های ملی و بین المللی صنعت حفاری
۴.ارائه سمینارها و وبینارهای مشترک دوره ای با حضور دانشگاهیان و کارشناسان صنعت حفاری
۵.انجام خدمات آزمایشگاهی و مشاوره ای مورد نیاز صنعت حفاری
۶. تحقیقات بازار و مطالعات امکان سنجی فنی و اقتصادی

د: محور فناوری

۱. برنامه ریزی برای بومی سازی تجهیزات مورد نیاز صنعت حفاری
۲.افزایش میزان اختراعات و نوآوری در صنعت حفاری
۳.افزایش تعداد استارت آپ ها در صنعت حفاری
۴.افزایش شرکت های نوپا و دانش بنیان برای تامین نیازهای صنعت حفاری

جدول ۱: اهداف کمی برنامه

محور	ردیف	عنوان فعالیت	سال اجرای برنامه					
			۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	
اداری	۱	تعداد نشست های نیازشناسی با شرکتهای حفاری	۶	۶	۸	۸	۱۰	
	۲	تعداد جلسات شورای قطب علمی	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	
	۳	ارائه گزارشهای سالانه	۱	۱	۱	۱	۱	
آموزشی	۴	راه اندازی دوره کارشناسی مهندسی نفت	–	۱	–	–	–	
	۵	هدایت پایان نامه های تحصیلات تکمیلی به حوزه حفاری	۱۰	۱۲	۱۵	۱۷	۲۰	
	۶	حمایت مالی پایان نامه ها توسط شرکتهای حوزه حفاری	۵	۷	۱۰	۱۳	۱۵	
	۷	جذب دانشجویان دکترا پژوهش محور به حوزه حفاری	۱	۱	۲	۲	۳	
	۸	هدایت دانشجویان کارآموزی به صنعت حفاری	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
	۹	انجام بازدیدهای دانشجویان و اساتید از صنعت حفاری	۴	۴	۴	۴	۴	
	۱۰	راه اندازی دوره کارشناسی ارشد حفاری مشترک بین المللی	–	–	–	–	۱	
	۱۱	جذب دانشجویان کارشناسی ارشد از کشورهای خارجی	–	–	۸	۸	۸	
پژوهشی	۱۲	انجام قراردادهای تحقیقاتی در حوزه حفاری	۲	۲	۳	۳	۴	
	۱۳	انجام قراردادهای تحقیقاتی خارجی در حوزه حفاری	–	–	–	۱	۱	
	۱۴	ارسال پروپوزالهای تحقیقاتی در حوزه حفاری	۴	۵	۷	۷	۹	
	۱۵	چاپ مقاله در نشریات علمی ISI	۵	۸	۱۰	۱۲	۱۴	
	۱۶	چاپ مقاله در نشریات علمی ISC	۲	۳	۴	۵	۶	
	۱۷	چاپ مقاله در کنفرانس های معتبر ملی و بین المللی	۵	۶	۷	۸	۹	
	۱۸	برگزاری سمینارها و کارگاههای تخصصی	۶	۶	۸	۸	۱۰	
	۱۹	مشارکت در برگزاری همایش ملی و بین المللی حفاری	–	۱	۱	۱	۱	
فناوری	۲۰	ساخت تجهیزات مورد نیاز صنعت حفاری	۱	۱	۱	۱	۱	
	۲۱	اختراعات ثبت شده در حوزه حفاری	۲	۲	۳	۳	۴	
	۲۲	برگزاری استارت آپ مرتبط با حفاری	–	۱	–	۱	–	
	۲۳	حمایت از شرکت های نوپا در حوزه حفاری	۱	۱	۱	۱	۱	

۴- مراحل و نحوه اجرای برنامه برای تحقق اهداف

نحوه اجرای برنامه ها برای دستیابی به اهداف بشرح زیر ارائه میشود.

۴-۱ محور اداری

۱. تشکیل منظم جلسات شورای قطب و رصد فعالیتهای مصوب
۲.ایجاد هسته ها و شاخه های تخصصی در قطب و تقسیم وظایف هسته ها و شاخه ها بین اعضا
۳.شناسایی دانشگاهیان و متخصصان صنعت حفاری توسط اعضا و بکارگیری آنان در هسته ها و شاخه های قطب
۴.تشکیل سایت اینترنتی و بروز رسانی آن با توجه به تحولات صنعت حفاری
۵.تکمیل کتب، تجهیزات و نرم افزارهای موجود در مرکز تحقیقات حفاری
۶.مذاکره با شرکتهای حفاری و نفت برای شناساندن اهداف و ماموریت قطب و چگونگی تلفیق برنامه های مورد نیاز آنها در برنامه های قطب و نحوه تعامل علمی و اجرائی فی مابین
۷.استفاده از ظرفیت قطب و مرکز تحقیقات برای همکاری های بین المللی شرکتهای حفاری در شرایط تحریم
۸.تشکیل بانک اطلاعات در زمینه پژوهشگران و تحقیقات مربوط به حفاری
۹.ارتباط با قطب های مرتبط و برگزاری نشست های مشترک

۴-۲ محور آموزشی

۱. راه اندازی دوره کارشناسی مهندسی نفت با گرایش حفاری در مدت ۳ سال آینده

۲.راه اندازی دوره کارشناسی ارشد مشترک مهندسی حفاری (Master of Applied Drilling-MAD) با همکاری یکی از دانشگاههای خارجی در ظرف ۴ سال آینده

یکی از ضعفهایی که در حال حاضر در صنعت حفاری احساس میشود عدم ارتباط کافی پرسنل این صنعت با روشهای نوین و تکنولوژیهای جدید صنعت حفاری میباشد. در گذشته (قبل از پیروزی انقلاب) مدرسه حفاری که توسط شرکت آسکو (ASCO) در اهواز تاسیس شده بود وظیفه تربیت متخصصین حفاری را بعهده میگرفت که در آن از متخصصین بین المللی برای آموزش نیروها استفاده میشد. بعد از انقلاب این مدرسه بصورت واحد آموزش کار خود را ادامه داد. هر چند نیروهای متخصص داخلی وظیفه تربیت کادر جدید را بعهده دارند ولی بنظر میرسد که لازم است ارتباطات بیشتر علمی و آموزشی نیز وجود داشته باشد تا نیروها با آخرین تکنولوژیها موجود در حفاری نیز آشنا شوند. یکی از برنامه های قطب ایجاد دوره کارشناسی ارشد مهندسی جفاری مشترک با یکی از دانشگاهها و مراکز آموزشی تخصصی حفاری در خارج، دوره کارشناسی ارشد می باشد بنحوی که دانشجویان حداقل یک ترم و خداکثر دو ترم را در خارج بگذرانند.

۳. هدایت پایان نامه دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا به موضوعات مربوط به حفاری

با توجه به اینکه در صنعت حفاری علاوه بر رشته حفاری طیف بسیار زیادی از رشته های دیگر مانند مکانیک، برق، کامپیوتر، عمران، شیمی، زمین شناسی و غیره می توانند پایان نامه تحصیلات تکمیلی تعریف نمایند.

۴. پذیرش دانشجویان دکترا پژوهش محور در زمینه حفاری

۵. ساماندهی دوره های کارآموزی و کیفیت بخشی به آنها

با توجه به اهمیت دانشجویان کارشناسی به شناخت صنعت حفاری لازمست برنامه ریزی مجدد برای تعیین چگونگی گذراندن ساعات کارآموزی صورت گرفته و برای هر رشته سرفصل کارآموزی مشتمل بر جزئیات فعالیتهای کارموز مشخص گردد تا بیشترین بهره وری از جضور دانشجویان صورت گیرد.

۶.انسجام بخشی به بازدیدهای دانشجویان و اساتید از صنعت حفاری

۷.جذب دانشجویان کارشناسی ارشد از کشورهای خارجی بخصوص کشورهای منطقه

۴-۳ محور تحقیقاتی

بازوی اصلی فعالیتهای تحقیقاتی قطب حفاری مرکز تحقیقات حفاری دانشگاه می باشد. بر طبق برنامه ریزی موجود قطب حفاری در ۶ هسته تخصصی و ۱۹ شاخه تخصصی طبق جدول (۲) می تواند فعالیت علمی داشته باشد.

جدول۲: تقسیم بندی هسته ها و شاخه های تخصصی مرتبط با صنعت حفاری

	هسته	شاخه	توضیحات
۱	برق و الکترونیک	الکترونیک	
		قدرت	
		کنترل	
		مخابرات و فناوری اطلاعات	شامل نرم افزار و سخت افزار
۲	شیمی، HSE، زمین شناسی	گل حفاری	
		سیمان حفاری	
		پلیمر	
		پسماند	
		آلاینده محیط زیستی	شامل HSE
		زمین شناسی	
۳	مکانیک سیالات	سیالات حفاری	
		نفت و مخزن	
۴	مکانیک جامدات	ساخت تجهیزات	
		ارتعاشات	
		تحلیل تنش	

۵	مواد	انتخاب جنس	
		خوردگی	
۶	علوم انسانی	مدیریت	
		اقتصاد	

۱- زمینه های تحقیقاتی هسته ها و شاخه های قطب حفاری بشرح ذیل می باشند:

۱-۱ تحقیقات در زمینه سیستمهای برق، الکترونیک و ابزار دقیق، در صنعت حفاری- دکتر سروش و همکاران

هدایت رشته‌های حفاری به مناطقی که با حفاری عمودی قابل دسترس نیستند دارای تکنیک‌های ویژه‌ای است که در دست کشورهای محدودی است. این تکنیک‌ها تلفیقی از کنترل خودکار، سینماتیک حرکت رباتهای خرطومی، ناوبری اینرسی، مخابرات و انتقال سیگنال می‌باشد. در تحقیقاتی که در این حوزه انجام می‌گیرد ضمن شبیه سازی فرایند حفاری مورب به طراحی کنترل‌گر مناسب برای هدایت رشتهٔ حفاری در مسیر مناسب پرداخته خواهد شد.

همچنین یکی از ملزومات کار در صنعت حفاری، تامین انرژی یا همان برق پایدار است. از این رو، پرداختن به طراحی واحدهای تولید و تامین انرژی و انتقال آن به ادوات حفاری یکی از ضروریات کار خواهد بود. با توجه به لزوم انتقال و ثبت سیگنال های ارسالی از سنسورها و پردازش مناسب آنها برای ارائه دستورهای مناسب برای کنترل حفاری، تحلیل نمونه موجود انتقال و پردازش سیگنال نیز می تواند یکی از محورهای مهم برای فعالیت قطب باشد. بررسی و شبیه سازی نرم افزارهای موجود نیز یکی دیگر از فعالیت های مهم خواهد بود که می تواند به بومی سازی فرآیند نرم افزاری حفاری شود. همچنین می توان نرم افزار شبیه سازی و آموزش پرسنلی برای کارکنان صنعت حفاری را طراحی و پیاده سازی کرد.

بومی سازی و مهندسی معکوس حسگرهای موجود نیز یکی از زمینه های قابل پژوهش و فعالیت خواهد بود که با مشارکت همکاران متخصص در زمینه مهندسی مواد امکان پذیر است. طراحی و ساخت ربات های کنترلی نیز زمینه دیگری است که برای جمع آموری برخی داده ها از چاه ها ضروری بنظر می رسد. بنابراین می توان گفت قطب علمی حفاری در بخش های زیر می تواند فعالیت های مهم و اثرگذاری را ارائه دهد:

۱. طراحی کنترل‌گر مناسب برای هدایت رشتهٔ حفاری در مسیر مناسب
۲.بررسی حسگرهای موجود و تحلیل کارکرد آنها به منظور تغییر و بهبود عملکرد آنها
۳.امکان سنجی ساخت حسگرهای لازم و بومی سازی آنها
۴.جبران سازی توان مصرفی در مجموعه ادوات فعال در سایت حفاری
۵.تحلیل نمونه های موجود در پردازش سیگنال و تصویر و ارائه نقشه ارتباطی بلوک دیاگرامی با جزئیات لازم
۶.ارائه نرم افزارهای شبیه سازی واحدهای مختلف حفاری
۷. طراحی، تحلیل و ساخت ربات های لازم برای جمع آوری داده های لازم
۸.تدوین و تطبیق استانداردهای رایج و کاربردی در افزاره های ارتباطی، کنترلی و الکترونیکی
۹.استخراج ویژگی‌ها و آنالیز افزاره‌های الکترونیکی
۱۰. تلاش برای راه اندازی و دستیابی به یک آزمایشگاه مرجع برای ارائه خدمات فنی
۱۱. طراحی سیستمهای اتوماسیون صنعتی برای بخش های مختلف حفاری

۱۲. شبیه سازی، مدلسازی و کنترل اتوماتیک سیستم حفاری
۱۳. بهینه سازی و کنترل نرخ حفاری (ROP)
۱۴. بهینه سازی مصرف سوخت با سنکرون کردن ژنراتورهای دکل حفاری
۱۵. طراحی و ساخت گاورنر الکتریکی و جایگزینی آن با گاورنرهای مکانیکی جهت افزایش راندمان
۱۶. بررسی، انتخاب و طراحی درایوها و سافت استارترهای مناسب برای موتورهای صنعت حفاری
۱۷. تامین برق مطمئن ایستگاهها و مراکز دور از شهرها با استفاده از منابع انرژی نو
۱۸. طراحی سیستمهای مانیتورینگ و کنترل از راه دور جهت مدیریت مراکز و ایستگاه‌های مختلف
۱۹. تحلیل فاکتور قدرت در ژنراتورهای حفاری و روشهای بهینه سازی توان الکتریکی موتورهای دستگاه حفاری
۲۰. تحلیل انواع لرزش در ژنراتورهای دستگاه حفاری و راهکارهای کاهش یا حذف آن

2-1 تحقیقات در زمینه شیمی، گل و سیمان حفاری - دکتر مرادزادگان و همکاران

اهم فعالیت ها در سه بخش مورد بررسی قرار می گیرد:

الف) گل حفاری:

عدم انتخاب سیال مناسب میتواند با ایجاد ناپایداری در چاه، هزینه های زیادی را بر شرکت های حفاری تحمیل کند، علاوه بر این گیر کردن مته، تنگ شدن بدنه چاه، کاهش نرخ حفاری و بعضاً از دست دادن چاه از دیگر پیامدهای ناشی از عدم انتخاب صحیح کل می باشد. علیرغم گسترش تکنیک‌های حفاری برآورد می شود که حداقل ده درصد بودجه چاهها (سالانه هزینه ای بالغ بر یک میلیارد دلار در جهان) ، صرف مقابله با این گونه مشکلات می شود. لذا بهینه کردن نوع سیال حفاری به گونه ای که بتوان از یک سیال ارزان، در دسترس و مناسب برای یک سازنداستفاده نمود واثرات مخرب زیست میحطی ناشی از افزایه ها را در آن به حد اقل رساند، مستلزم به کار گیری دانش تخصصی شیمی خواهد بود. با این مقدمه بررسی های ذیل به عنوان مهمترین موضوعات در بخش گل حفاری مد نظر می باشد:

۱) استفاده از گل های پایه آبی به جای پایه روغنی
۲)طراحی و استفاده از افزایه های نانو برای بهبود خواص گل
۳) طراح و استفاده از افزایه های دوستار محیط زیست در جهت کاهش خطرات زیست محیطی و سناریوی تماس
۴) طراحی و سنتز مواد بازدارنده خوردگی و کپسوله کردن آنها
۵) طراحی و بکارگیری امولسی فایر های آب در روغن و روغن در آب
۶) طراحی و سنتز دمولسی فایر های جدید
۷) شناسایی و بکارگیری زیست توده های ارزان در جهت عملکرد بهتر گل

ب) سیمانکاری:

عملیات سیمانکاری چاه نفت به منظورهای مختلف انجام می شود. ازجمله مهمترین کاربرد ها می توان به نشت بندی فضای annulus بین لوله جداری یا آستری رانده شده در چاه (casing or liner) و سازند حفاری شده، اشاره نمود. فاکتور های متعددی برای سیمانکاری در نظر گرفته می شود که می توانند زمان بندش و مقاومت نهایی قابل انتظار

را کنترل کنند. امروزه با طراحی و بکار گیری افزایه های شیمیایی خاص می توان خواص مذکور را بهینه نمود. لذا فعالیت ها وخدمات مرتبط در این خصوص را می توان به صورت ذیل ارائه نمود:

۱) طراحی و بکار گیری آنتی فوم های جدید
۲) سنتز پخش کنند ها و مواد بندش زمان جدید
۳) شتاب دهند های جدید
۴) افزایند های مقاومت تراکمی سیمان

ج) لاگ گیری:

طبق تعریف، اندازه‌گیری یک یا چند کمیت فیزیکی در مقابل عمق و یا زمان بصورت پیوسته که در داخل چاه صورت می‌گیرد. به نام لاگ (Log) یا نمودار یا نگار خوانده می‌شود. این اصطلاح از کلمه لاگ که به منظور بیان ثبت و یادداشت به کار می‌رود گرفته شده است. امروزه به دلیل گستردگی و تنوع لاگ‌ها، طبقه‌بندی متعددی از آنها ارائه شده است. به کمک دانش تخصصی شیمی امروزه شیوه های جدیدی برای لاگ ابداع گردیده که از جمله میتوان به لاگ NMR اشاره نمود که می توان امکان بهره گیری از آن را بومی نمود.

3-1 تحقیقات در زمینه تاثیر پسماند و آلاینده محیط زیستی-دکتر میرزاجانی و همکاران

صنعت حفاری چاههای نفت و گاز از جمله صنایع بالادستی نفت می باشد که از پتانسیل آلودگی زیست محیطی بالایی برخوردار می باشد. و به همین جهت و بدلایل متعدد دیگر از جمله پراکندگی موقعیت چاهها ، واقع شدن چاهها در مناطق با ارزش اکولوژیکی بالا ، فاصله کم آنها با منابع تامین کننده آب شرب و مناطق مسکونی ، حجم و سمیت بالای پسماندهای تولید شده موجب حساسیت زیاد میشود. مهمترین پسماندهای تولید شده ناشی از عملیات حفاری شامل کنده های حفاری ، سیال باقیمانده حفاری، آب همراه تولید هستندکه اغلب حاوی مواد سمی مختلفی بوده و درصورت عدم مدیریت صحیح پتانسیل آسیب رسانی جدی به محیط زیست , سلامت انسان و سایرموجودات زنده را دارند. در هر صورت باید در هر برنامه نوع پسماند تولید شده، فعالیت های تولید کننده پسماند، حجم پسماند، مشخصات فیزیکی و شیمیایی پسماند، ترکیبات و منشا آن به دقت شناسایی گردد. سپس طراحی های مناسبی برای پردازش، تصفیه و حذف انواع مختلف این آلاینده ها ارایه شود. لذا با در نظر گرفتن نیاز به حفظ محیط زیست برای نسل های آینده، شناخت عملیات حفاری و آسیب های ناشی از این عملیات بر محیط زیست، ضرورتی اجتناب ناپذیر می باشد. انواع مختلف پسماندهای موجود شامل پسماندهای حفاری، آب تولیدی و همچنین پسماندها و سیالات تولیدی هستند که مجموعه آنها را پسماندهای اکتشاف و تولید می نامند. پسماندهای حفاری ممکن است طیفی از مواد سمی داشته باشند مواد خطرناکی مثل کادمیم، آرسنیک، کروم، سرب، جیوه، مس و ... یا گازوئیل، گریس و دیگر هیدروکربن های آلی از قبیل متانول،فنول های کلردار، فرمالدهید، بنزن، تولوئن، اتیل بنزن، دی متیل بنزن و آکریلامید. اگر از گلهای پایه روغنی استفاده شود مقادیر بیشتری هیدروکربنهای سمی مانند بنزن و هیدروکربنهای آروماتیک پلی سیکلیک اروماتیک هیدروکربنه که همگی و از موادخطرناک مواد سرطا نزا هستند یافت می شوند... همچنین ممکن است گودال های ذخیره گل حفاری حاوی مخلوطی از دیگر افزودنی های شیمیایی مورد استفاده طی فرآیند حفاری به شرح زیر نیز باشند:

اسیدها و بازها، ممانعت کننده های خوردگی، باکتری سایدها و بیوسایدها، سور فکتانت ها،کف زداها، امولسییفایرها، ممانعت کننده های کنترل شیل، رقیق کننده هاو پراکنده کنند ه ها، مواد افزودنی جهت افزایش وزن، (مانند سولفات

باریم، باریت و هماتیت) وگل بنتونیت . بعلاوه هنگام حفاری، آب همراه نیزتولید شده و در تأسیسات روی زمینی ازنفت و گاز جدا می گردد. بسیاری از آلود گی های محیطی از طریق اب تولیدی وارد محیط میشوند ونوع آنها بستگی به مکان عملیات حفاری دارند. در بعضی جاها آب استخراجی به شدت نمکی است و اجزای آب تولیدی اغلب شامل موارد زیر است:

ترکیبات آلی فرار ،VOC ها ، هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ایPAHها ، سایر هیدروکربن ها مانند نفت خام، فلزات سنگین از جمله باریوم،ارسنیک، سرب، روی، کادمیم، وانادیم، جیوه، سلنیم، مواد رادیواکتیو طبیعی NORM ، مانند رادیوم 226 .

ضمنا طی عملیاتی که تعمیر و نگهداری چا هها نیز برخی مواد سمی مورد استفاده قرار می گیرند. این مواد شیمیایی ممکن است وارد محیط شوند. .مواد سمی عملیات تعمیرات شامل موارد زیر است:

اسیدهای قوی که معمولا برای زنگ زدایی به کار میروند وترکیبات مربوط به خود زنگ

ممانعت کننده های خوردگی که در چاه تزریق می شوند ترکیبات مقاوم در برابرخوردگی

پسماندهای مرتبط با پاکسازی رنگها مانند حلالهایکه نفت وگریس را معلق میکنند.

با توجه به این مشکلات و مسایل موجود و بیان شده در بالا در محور تحقیقاتی پسماند و الاینده های زیست محیطی زمینه های متعددی هستند که امکان همکاری مشاوره وجود دارد:

۱. شناسایی و پایش آلاینده های موجود در پساب و پسماند ناشی از صنت حفاری

۲.استفاده از روشهای نوین آنالیز و ارزیابی مواد آلوده و مضر در پساب و پسماند ناشی ازحفاری

۳. انتخاب روش بهینه جهت برخورد با انواع پسماند و مدیریت اجرایی روش انتخاب شده و نظارت بر آن

۴.ارایه راهکار برای بازیافت واستفاده مجدد گل حفاری

۵.کاربرد فناوری نانو در حذف آلاینده های فلزی معدنی وآلی موجود پساب و پسماند های حاصل از حفاری

۶. استفاده از روشهای زیستی در تصفیه پسابها و پسماندهای ناشی از صنت حفاری

۷.طراحی و ساخت سنسورهای شیمیایی مناسب برای تشخیص انواع آلایندهای موجود از جمله آلایندهای رادیو اکتیو

۸. جداسازی و بازیابی فاز روغن از پسآبها و پسماندها

۹.تهیه و استفاده از نانو فیلترها و فیلتراسیون غشایی در تصفیه پساب های نمکزدایی

۱۰. پاکسازی پسماندهای گـل روغنـی به روش بیـولوژیکی با استفاده از باکتری های نفت خوار و روش گیاه پالایی

۱۱. ارایه و سنتز نانو سیالهای جدید برای حذف موثر آلودگیها

۱۲. سنتز نانو کامپوزیت های مناسب جهت حذف آلایند های رادیواکتیو موجود

۱۳. ارایه راهکار برای حذف پسماندهای حاصل از عملیات اسیدکاری چاه

۱۴. سنتز و استفاده از نانو مواد جدید برای بهبود خواص رنگهای صنعتی مورد استفاده در صنعت حفاری

۱۵. ارائه سیستم های مکانیزه تصفیه و بازیابی سیالات

۱۶. طراحی سیستم های تصفیه پسماندهای مایع و جامد

4-1 تحقیقات در زمینه مکانیک سیالات و جریان چندفازی در حفاری- دکتر حاجی دولو و همکاران

با توجه به اینکه سیال حفاری نقش بسیار مهمی در عملیات حفاری بعهده دارد لذا تحقیق در زمینه جریان سیال تک فاز، دو فاز و سه فاز در لوله حفاری و لوله حلقوی اطراف مته بسیار مورد نیاز است. توضیح اینکه تا کنون جریان سیال دو فاز

در لوله پایین رونده و فضای حلقوی بالا آورنده سیال حفاری وقتی که فاز گاز (قابل تراکم) و فاز مایع (فازغیر قابل تراکم) همزمان وجود داشته باشند انجام نشده است زیرا این نوع جریان مربوط به تکنولوژی جدید تحت نام **Under Balanced Drilling (UBD)** میباشد که اخیرا وارد کشور شده و هنوز ابهامات و اشکالات بسیار زیادی در فهم فیزیک و طبیعت جریان آن وجود دارد. محورهای مهم مورد تحقیق عبارتند از:

۱. مدلسازی و شبیه سازی جریان چندفاز (چهارفاز) در شرایط **UBD-MPD**.
۲.مدلسازی و شبیه سازی فوران چاه
۳.بررسی عملکرد هندسه مته و جت سیال در عملیات حفاری
۴.بررسی تاثیر چرخش رشته حفاری در افت فشار سیال حفاری
۵.بررسی نقش نانوذزات در عملکرد سیال حفاری
۶.ایجاد نرم افزارهای کنترل فوران و حفاری فروتعادلی

1-5 تحقیقات در زمینه مکانیک سیالات، نفت و مخزن- دکتر نقره آبادی

با توجه به اینکه حفاری بر مخزن و عملکرد آن تاثیر می گذارد لذا بخشی از تحقیقات در رابطه با چگونگی ارتباط چاه حفاری با مخزن و تداخلات فی مابین مخزن و چاه می باشد. از موارد دیگری که می توان بررسی نمود مهندسی مخزن و بهره برداری از آن است که موارد زیر مدنظر است:

۱. مطالعات پایداری مخزن چاه در اثر حفاری و تاثیر خواص سازند بر آن
۲.طرح مطالعات مخازن و ارائه طرح مطالعات فنی و اقتصادی طرح
۳.بررسی آزمایشگاهی بهبود کارایی روشهای شیمیایی ازدیاد برداشت با استفاده از ذرات نانو در مقیاس میکرومدل
۴.ارزیابی میکروسکوپیک بهبود کارایی تزریق آب هوشمند توسط مواد شیمیایی بر روی ضریب بازیافت نفت در سیستم شکافدار
۵.استفاده از نانوذرات هوشمند در ازدیاد برداشت از مخازن کربناته ترکدار
۶.مطالعه¬ی آزمایشگاهی و تئوری آشام خودبه خودی در مقیاس مغزه در طی فرایند ازدیاد برداشت آب هوشمند بهبود یافته توسط مواد شیمیایی
۷.تصفیه آب همراه نفت جهت استفاده مجدد
۸.طراحی و ساخت نانوذرات هوشمند پلیمری (نانوذره پلی آکریل آمید-نانولایه پلی استایرن) مورد کاربرد در فرایند ازدیاد برداشت نفت
۹.بررسی انواع روشهای ازدیاد برداشت شیمیایی با توجه به خصیصه های مخزن و انتخاب بهترین روش با توجه به مشخصات برداشت

1-6 تحقیقات در زمینه مکانیک جامدات و طراحی و دانش فنی ساخت تجهیزات حفاری-دکتر دنه دزفولی و همکاران

صنعت حفاری در زمره مؤثرترین و بزرگترین صنایع فعال در ایران است و بی‌گمان از جمله مهم‌ترین صنایع کشور به لحاظ اقتصادی، سیاسی و امنیت ملی به شمار می‌رود. با این وجود در حوزهٔ تأمین تجهیزات موردنیاز این صنعت، همچنان وابستگی قابل توجهی به خارج از کشور مشاهده می‌شود. موارد متعددی برای تشریح اهمیت ساخت داخلی تجهیزات

حفاری در ایران وجود دارد که کاهش هزینه‌ها، رشد درون‌زای اقتصاد ملی و توسعهٔ بازارهای صادراتی، از آن جمله هستند. به علت درهم‌تنیدگی زیاد تجهیزات مورد استفاده در این صنعت و اصول طراحی و تولید فناورانه، در سال رونق تولید نیاز به همتی مضاعف است. قطب پژوهش در حفاری بنا دارد تا بر اساس سیاست‌های کلی علم و فناوری مذکور در نقشه جامع علمی کشور و با در نظرگرفتن چالش‌های پیشروی صنعت ساخت تجهیزات حفاری و همچنین مطالعه و شناسایی نقاط ضعف موجود در این حوزه، اقدامات پژوهانه و فناورانه‌ای را در حمایت از صنعت ساخت تجهیزات حفاری کشور ارائه دهد. علاوه بر این، علت اصلی انتخاب این محور تحقیقاتی در حوزه ساخت تجهیزات را باید در ضرورت استقلال و خودکفایی صنعت حفاری دانست که در نهایت به استقلال سیاسی کشور نیز منجر خواهد شد. موضوعی که ضرورت آن با توجه به تحریم‌های متمادی ایران در سال‌های اخیر غیرقابل انکار است. جهت تحقق بخشیدن به صنعت حفاری، این قطب می‌تواند برنامه‌ریزی‌های بلندمدت برای توسعه فناورانه از طریق تهیه دانش فنی و فرآیند تولید جهت حمایت از ساخت داخل، خرید از سازندگان داخلی، جلوگیری از واردات کالاهای خارجی، حمایت از فرصت‌های شغلی و سرمایه‌های ملی داشته باشد. طراحی مهندسی و مکانیکی بسیاری از تجهیزات حفاری در این قطب قابل انجام بوده که سپس با استفاده از شرکتهای سازنده امکان ساخت داخل آنها نیز فراهم خواهد شد. این قطب در حقیقت دانش فنی و تکنولوژی مورد نیاز را بومی نموده و با استفاده از سازندگان داخلی قابل ساخت می‌سازد. برخی از تجهیزاتی که این قطب در صدد بومی‌سازی طراحی و دانش فنی ساخت آنها می‌باشد، عبارتند از:

۱- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت آچارهای هیدرولیکی حفاری
۲-طراحی و تدوین دانش فنی ساخت تجهیزات بالابری هیدرولیکی
۳- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت سکوبان آهنی **Iron Roughneck**
۴-طراحی و تدوین دانش فنی ساخت سیمولاتورهای کنترل فوران چاه
۵- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت تجهیزات بهینه¬سازی نرخ نفوذ
۶-طراحی و تدوین دانش فنی ساخت سیستم جمع آوری دیتای نمودارگیری
۷- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت ابزارهای درون چاهی نمودارگیری
۸- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت موتورهای درون چاهی
۹-طراحی و تدوین دانش فنی ساخت مجمو عه کامل **MWD**
۱۰- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت ابزار **Gyro**
۱۱- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت تجهیزات مدیریت پسماندهای حفاری
۱۲- طراحی و تدوین دانش فنی ساخت افزودنی¬های گل حفاری

7-1 تحقیقات در زمینه مکانیک جامدات و ارتعاشات و کنترل رشته حفاری و سیستمهای دوار- دکتر مرادی و همکاران

رشته های حفاری (**Drill strings**) تحت تاثیر نیروهای دینامیکی بسیار پیچیده ای قرار دارند که وجود آنها باعث ایجاد تنشهای متفاوتی شده، استهلاک سیستم را به دنبال دارد. دوران آنچنانکه در سطح دیده می شود, در عمل به حرکتی پیچیده در پایین حفره تبدیل می شود که توسط متغیرهای زیادی کنترل می شود. امروزه این نظر که دینامیک رشته حفاری نقش بسزایی در کاهش راندمان حفاری را برعهده دارد, بصورت گسترده ای در صنعت حفاری پذیرفته شده

است. نیروهای دینامیکی ناشی از اندرکنش مته و سازند, اندرکنش رشته حفاری و سازند, طراحی رشته حفاری, شرایط و شیوه حفاری می باشند.

محققینی که در زمینه حفاری بکار مشغول می باشند گروهی از پدیده ها را که بنام ارتعاشات نامیده می شوند شناسایی کرده اند. وجود نیروهای دینامیکی باعث بروز ارتعاشات در رشته حفاری می گردد. این ارتعاشات ممکن است بوضوح دیده شود (مانند جهش رشته (**Jumping**)), ویا ممکن است که پنهان بوده و فقط هنگامی که باعث شکست ابزارهای حفاری گردید حس شود. در هر صورت چنین ارتعاشاتی هزینه های زیادی را برای حفاری چاه نفت به خود اختصاص می دهد. اگر چه میزان دقیقی در دست نیست, اما تخمین زده می شود که خسارات ناشی از ارتعاشات رشته تا حدود ۱۰٪ کل هزینه های چاه را در بر داشته باشد. این هزینه ها شامل:

- زمان از دست رفته جهت بیرون کشیدن رشته و تعیین محل شکست
- عملیات گرفتن و بالا آوردن رشته بریده شده (**Fishing**)
- کاهش میزان نفوذ (**R.O.P**)
- کیفیت پایین حفره و در برخی موارد از بین رفتن چاه

می باشد. جهت بررسی، کنترل و کاهش اثر ارتعاشات در صنعت حفاری برنامه های پیشنهادی زیر از سوی قطب حفاری پیشنهاد می گردد:

۱- طراحی و ساخت ابزارهای اندازه گیری پارامترهای دینامیکی رشته حفاری. از جمله این پارامترها می توان به وزن و گشتاور پیچشی روی مته، گشتاور خمشی وارد بر رشته، سرعت دورانی رشته، شتابهای رشته، فشار گل و دما اشاره نمود. این کار در سه سطح توصیه می شود:

- اندازه گیری خارج خط در پایین رشته: در اینجا ابزارهای اندازه گیری پارامترهای حفاری را ضبط نموده و با بالا آوردن رشته، اطلاعات فوق را جهت تحلیل در اختیار می گذارد.
- اندازه گیری برخط در سطح: اندازه گیریهای انجام شده در سطح توانایی بررسی ارتعاشات محوری و پیچشی رشته را دارا می باشند. پارامترهای مورد اندازه گیری شامل وزن و گشتاور پیچشی، سرعت دورانی رشته و شتابهای رشته می باشند.
- اندازه گیری برخط در پایین رشته: مزیت اصلی و مهم اندازه گیری پارامترهای حفاری در نزدیکی مته دانستن وضعیت دقیق مته، پایدارکننده، موتور و سایر ابزارهای ته چاه و در نتیجه آگاهی آنی از وضعیت رشته است. در حقیقت از این ابزارها می توان به عنوان چشم حفار نام برد. اندازه گیریهای انجام شده توانایی بررسی انواع ارتعاشات رشته را دارا می باشند. این اطلاعات از طریق سیستم تله متری به سطح منتقل می شوند. هدف از انجام این برنامه طراحی و ساخت سخت افزار و نرم افزار لازم جهت اندازه گیری پارامترهای دینامیکی رشته حفاری در ته چاه در طی عملیات حفر چاه می باشد.

۲-طراحی و ساخت سیستم مکانیزه جابجایی ادوات حفاری: بیش از ۳۰٪ زمان دکل های حفاری به جابجایی رشته حفاری و راندن لوله های جداری اختصاص دارد. این فعالیت ها همواره توأم با خسارات پرسنل نیز می باشند. مهمترین روش کاهش حوادث و افزایش سرعت جابجایی رشته و راندن لوله جداری، کاهش نفرات درگیر این عملیات و استفاده از سیستم های مکانیزه جابجایی به جای سیستم دستی می باشد. روشهای سنتی مکانیزاسیون منجر به تغییرات زیاد در طراحی اجزاء مختلف دکل می گردد که این امر هزینه های زیادی را

بدنبال دارد. در مقابل در این برنامه سعی بر استفاده از سیستم های مکانیزه در تکنولوژی موجود دکل های حفاری مستقر در محدوده عملیات شرکتهای حفاری می باشد. در اینجا هدف طراحی سیستم مکانیزه جابجایی ادوات حفاری مانند لوله های وزنه، حفاری و جداری می باشد.

۳- بررسی علل شکست کابل های مورد استفاده شرکتهای حفاری در ایران: کابل یکی از سازه های مکانیکی است که توان تحمل بارهای کششی را دارا می باشد. امروزه کاربرد انواع مختلف کابلها در صنعت حفاری امری رایج است. کابلها تحت تأثیر انواع مختلف بارگذاری قرار داشته که این امر در نهایت منجر به شکست آنها می گردد. این شکست ها کندی عملیات حفاری را به دنبال داشته و علاوه بر آن ممکن است حادثه آفرین نیز باشند. در اینجا به بررسی کاربرد انواع کابل ها درصنعت حفاری پرداخته، شکست های مکانیکی آنها بررسی می گردد.

۴-تحلیل نرم افزاری پدیده های دینامیکی: برای حل معضل ارتعاشات در رشته های حفاری سرویسهای دینامیکی ابداع شده اند که یکی از آنها ابزار تحلیل می باشد. در اینجا دینامیک رشته تحت تأثیر نیروهای وارده با استفاده از روشهای تحلیلی و عددی بررسی می گردد. کاربرد مدل های دینامیکی جهت طراحی بهینه رشته بگونه ای است که معضل ارتعاشات در آن رخ نداده و یا حداقل باشد. همچنین از این مدلها می توان در جهت تحلیل شکستهای بوجود آمده در رشته های حفاری و تعیین دلایل شکست رشته استفاده برد. این تحلیل ها برای حفاری عمودی و جهت دار استفاده می شود.

8-1 تحقیقات در زمینه مکانیک جامدات و تحلیل تنش- دکتر صدیقی و همکاران

در سال‌های اخیر به دلیل افت تولید ناشی از کاهش حجم و افت فشار مخازن نفتی در گذر زمان و نیاز به استخراج روزافزون نفت از چاه‌های نفتی، بسیاری از حوزه‌های میادین نفتی وارد فاز تولید و بهره‌برداری از چاه‌های عمیق و استفاده از روش حفاری انحرافی و افقی شده‌اند. با این حال، به علت پیچیده‌تر بودن شرایط در این‌گونه چاه‌ها، اغلب رشته حفاری دچار سوراخ‌شدگی یا گسیختگی می‌شود. این شکست عموما به دلیل خستگی در ناحیه اتصال رشته‌ها، به عنوان یکی از آسیب‌پذیر ترین نقاط رشته، و با رشد ترک به‌وقوع می‌پیوندد. شکست رشته حفاری می‌تواند منجر به از بین رفتن و یا آسیب جدی تجهیزات حفاری شده و موجب هدررفتن هزینه و زمان زیاد جهت عملیات بازیافت مانده گردد. ممکن است در نتیجه عدم موفقیت در بازیافت مانده، نیاز به حفاری کنارگذر به عنوان مسیر جایگزین وجود داشته باشد. بر همین اساس و به منظور افزایش عمر بهره‌برداری، پایش وضعیت سیستم بصورت در حین کار **(online)** و نیز خارج از سرویس **(off-line)** بصورت دوره‌ای در نقاط بحرانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در واقع پایش وضعیت می تواند با پیش بینی و شناسایی عیوب از وقوع حوادث فوق جلوگیری نموده و باعث کاهش هزینه‌های خرابی و افزایش عمر رشته‌های حفاری گردد. از آنجایی که پایش تمامی نواحی کاری (رشته حفاری) مشکل و تقریباً غیرممکن است، می‌توان با آنالیز نیرویی و تحلیل تنش، نواحی بحرانی را شناسایی و برای پایش این نواحی برنامه‌ریزی لازم را ارائه نمود. همچنین در صورت وقوع عیب، با تشخیص به موقع آن می‌توان دستورالعمل لازم جهت تقویت سازه را ارائه کرد. علاوه بر موارد ذکر شده، در نظر است موضوعات زیر در این بخش مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و راهکارهای اجرایی طراحی فرآیندها و ساخت قطعات و تجهیزات مرتبط پیشنهاد گردد:

۱. طراحی و ساخت هم مرکزکننده‌های کامپوزیتی (**composite centralizer**)

۲.طراحی و ساخت کفشک و طوقه کامپوزیتی (**composite shoe and collar**)

۳.طراحی و ساخت رشته حفاری کامپوزیتی (composite drill pipe)
۴.تحلیل خستگی و پدیده شکست برشی در ناحیه اتصالات لوله های وزنه drill collar
۵.تحلیل تنش پایدار کننده ها (stabilizer) ناشی از برخورد با دیواره سازندهای سخت
۶.تحلیل تنش محوری و خمشی در Kelly
۷.تعیین جنس مناسب برای کابل حفاری drilling line
۸.تحلیل تنش و کرنش سیمان سخت شده در طول زمان با استفاده از مدل المان‌های چسبنده اینترفیس و رفتار ویسکو الاستیک
۹.امکان استفاده از سیمان پلاستیک جهت افزایش شکل پذیری سیمان سخت شده برای تاب آوری در برابر ترک خوردگی
۱۰. تغییرات مقاومت فشاری و کششی سیمان بند ۱ تحت تغییرات دما و فشار با گذشت زمان
۱۱. اثر افزآینده‌های مختلف روی مقاومت فشاری و کششی سیمان سخت شده در زمان‌های کوتاه مدت و دراز مدت

برنامه‌ریزی به گونه‌ای صورت خواهد گرفت تا ضعیف‌ترین نقاط در مجموعه رشته حفاری از این حیث شناسایی شده و راهکارهای علمی و عملی جهت افزایش طول عمر آنها پیشنهاد خواهد شد. در بخش طراحی رشته حفاری، اتصالات و دیگر مکانیزم‌های موجود در صنعت حفاری، می‌توان به کمک «بهینه‌سازی پارامترهای هندسی و مواد»، «طراحی مجدد رشته حفاری بر اساس اندازه حفره، محدوده عمق و زاویه انحراف چاه»، «انتخاب پارامترهای حفاری مناسب» و «امکان‌سنجی، تحلیل و طراحی لوله‌های کامپوزیتی با استحکام بالا و وزن پایین» طول عمر خستگی قطعات را بهبود بخشید. در این راستا و به کمک الگوریتم‌های نوین بهینه‌سازی سعی خواهد شد طراحی بهینه سیستم‌های مکانیکی مذکور با در نظر گرفتن محدودیت‌های مختلف ارائه و پیشنهاد گردد. در این راستا، به کمک روش‌های نوین اجزای محدود، آنالیز مودال، تست‌های غیرمخرب (مانند تست‌های آلتراسونیک) و استفاده از نرم‌افزارهای توانمندی مانند ANSYS، COMOSL و MATLAB، فرآیند شناسایی ترک، راهکارهای جلوگیری از ایجاد ترک و همچنین پیش‌بینی عمر خستگی قطعات مختلف و از جمله رشته حفاری صورت خواهد پذیرفت.

9-1 تحقیقات در زمینه موارد و خوردگی - دکتر رنجبر و همکاران

خوردگی، یکی از مشکلات مزمن در صنایع است و هزینه های زیادی را به صنعت تحمیل میکند. این هزینه صرف روش های جلوگیری از خوردگی، بازدارندگی، اسید شویی، انتخاب و جایگزینی مواد، و اعمال پوشش های سخت و یا مقاوم به خوردگی است. نوع خوردگی و شدت اسیب های وارده بستگی به عوامل مختلفی دارد و از چند بعد بایستی بررسی و در نظر گرفته شود. در مقابله با خوردگی بعنوان یک پدیده اجتناب ناپذیر، شرایط محیطی، شرایط کاری، نیرو وتنش های وارده، دما و الیاژ ماده مربوطه بایستی در نظر گرفته شود. در واقع مجموعه عوامل متالورژیکی، الکتروشیمیایی، مکانیکی، بهره برداری، تعمیرو نگه داری در خوردگی و شدت ان نقش داشته و حتی نوع انرا تعیین می کنند. بعضی وقتها، خوردگی با سایش و رفتگی توام شده و شدت میابد. مثل پدیده کاویتاسیون در پمپ ها که اغلب سایش، ضربه، و خوردگی با هم نقش بازی می کنند. خوردگی در همه صنایع دریایی، خشکی، دوار، نفت، گاز، پتروشمی، حفاری و ..... دیده میشود. لذا صنعت حفاری هم با توجه به ماهیت پیچیدگی و گستردگی ان، دارای قطعات و تجهیزات فلزی و غیرفلزی متعددی است که در دریا یا خشکی، در تماس با محیط خورنده مثل گل حفاری، در شرایط محیطی نمکی

خورنده، بصورت متحرک (دوار) ویا ثابت ، تحت تنش و دما، و یا تحت سایش و خستگی قرار گرفته و پیوسته مشکلاتی در انها بروز می کند.

همانند سایر صنایع، برای صنعت حفاری نیز در موارد مختلف استانداردهایی تعریف شده و دستورالعمل هایی توصیه میشود. عدول از این استانداردها، شرایط را تغییییر و مشکلاتی را بوجود می اورد. این باید و نباید ها متناسب با شرایط خوردگی و انتخاب الیاژ مناسب مربوطه صورت می گیرد. در مواردی که منجر به شکست می شود بررسی ها نشان می دهد که در اغلب انها رد پای خوردگی دیده می شود. اما بعضی از قطعات حفاری مثل: لوله حفاری، پمپ ها، سازه ها و دکل ها، مخازن، کابل های حفاری، و قطعات جوشکاری ها و ... بیشتر در معرض خوردگی و اسیب هستند. بهر حال، در مقابله با خوردگی، مهندسی متالورژی و بصورت تخصصی تر مهندسی خوردگی و حفاظت نقش پر رنگی دارد. در کنار ان نیاز به مهندسی سطح و پوشش نیز احساس میشود.

بغیر از خوردگی و انتخاب مواد، در صنعت حفاری قطعات و ابزار های زیادی وجود دارد که با توجه به مشکلات کشور نیاز به بومی سازی دارد. مثل مته های حفاری که بومی سازی ان به جهاد دانشگاهی واگذار شده است. لذا امکان سنجی ساخت قطعات ریز و درشت حفاری بدون مهندس متالورژ مجرب امکان پذیر نمی باشد. قطعاتی که بایستی با انتخاب ترکیب مناسب شیمیایی ریخته گری شده، ی شکل داده شوند، یا جوشکاری و لحیم کاری شده و یا پوشش داده شوند.

بنابراین در محورهای تحقیقاتی زیر امکان همکاری و مشاوره وجود دارد:

۱- شناسایی مکانیزم های خوردگی در قطعات و تجهیزات مختلف حفاری اعم از دریایی و خشکی

۲- ارایه روش های مقابله و پیش گیرانه و حفاظت از خوردگی، مثل روش های حفاظت کاتدی، و مواد بازدارنده

۳- معرفی پوشش های مختلف فلزی، کامپوزیتی و یا پلیمری مناسب برای مقابله و کاهش خوردگی وسایش، و افزایش عمر قطعات

۴- بررسی و معرفی انتخاب مواد و الیاژ مناسب برای کاربردهای متناسب با شرایط کاری

۵- شناسایی و معرفی روش های ساخت قطعات فلزی و ارایه خدمات مشاوره ای و نظارتی، همانند مته های حفاری، لوله های حفاری، کویل تیوب ها، و لاینرها .....

۶- تدوین و تطبیق استاندارهای رایج و کاربردی صنعت حفاری

۷- ارایه خدمات مهندسی متالورژیکی اعم از تعیین خواص مکانیکی(استحکام و سختی و خستگی)، نرخ خوردگی، مقاومت سایشی، مقاومت خزشی، و عملیات حرارتی

۸- خصوصیات یابی قطعات کاری، اسیب دیده و نو با متالوگرافی و انالیزهای پیشرفته

۹ -تحلیل شکست و عارضه یابی قطعات معیوب و از کارافتاده در حین کار و یا قطعات برگشتی

۱۰- انتخاب بهینه ترکیب سیمان های حفاری و افزودنی های جدید برای افزایش کارایی، استحکام و خصوصیات لازم

10-1 تحقیقات در زمینه زمین شناسی حفاری- دکتر علیپور و همکاران

امروزه با توجه به هزینه‌های بالای حفاری دستیابی به الگوی‌های ساختاری و زمین‌شناختی بر اساس ریز آنالیزهای زمین-شناسی مانند تکنیک Fluid Inclusion می‌توان دوری و نزدیکی به Oil Window را بخوبی مشخص نمود و ریسک حفاری را تا میزان ۶۰ در صد کاهش داد. دانشگاه شهید چمران اهواز به‌عنوان تنها دانشگاه دارای مقطع کارشناسی ارشد

و دکتری تخصصی در رشته زمین‌شناسی نفت در ایران می‌تواند کمک شایانی به گسترش این نوع تکنولوژی‌ها در منطقه و کشور نماید.

در بسیاری از موارد شناخت دقیق از ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه می‌تواند کمک شایانی به حل مشکلات اکتشاف و تولید نماید. صنعت حفاری نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد چراکه عدم آگاهی کافی از ویژگی‌های خود زمین، عملیات حفاری آن را نیز مشکل خواهد نمود. در همین راستا، بررسی‌های ژئوشیمیایی به‌راحتی قادرند نوع سیالات هیدروکربنی موجود در هر یک از افق‌های تولیدی را پیش‌بینی نمایند. بدین ترتیب، با تکمیل نمودن (Perforation) بخش‌هایی از مخزن که حاوی نفت شیرین می‌باشد (Low sulfur oil) تا حد زیادی می‌توان از مشکلات خورندگی (Corrosion) جلوگیری نمود.

علاوه بر این، علوم زمین تکنیک‌های بسیار قدرتمندی در اختیار دارد که قادرند تاریخچه سیستم‌های هیدروکربنی حوضه‌ها را بخوبی بازسازی و یا مدلسازی نمایند. در یکی از این تکنیک‌ها موسوم به مدلسازی حوضه و سیستم نفتی (Basin and petroleum system modeling)، اطلاعات حاصل از شاخه‌های مختلف با هم تلفیق گردیده و مدل‌های چندبعدی ساخته می‌شوند. با استفاده از این مدل‌ها می‌توان مناطق ایده‌آل برای حفاری چاه در یک میدان را مکان‌یابی نمود. این امر نه تنها به کاهش ریسک اکتشاف کمک شایانی می‌کند بلکه به‌طرز چشمگیری خطرات زیست-محیطی/عملیاتی در حین حفاری را کاهش می‌دهد.

علاوه بر این موارد، دانش ژئوشیمی آلی با بررسی‌های نمونه‌های نفت و سنگ قادر است خاستگاه هیدروکربن‌های موجود در زیر سطح را تعیین نموده و تا حد بالایی کیفیت نفت موجود در مخازن زیرسطحی را پیش‌بینی نماید. بدین ترتیب، می‌توان با اولیت‌بندی نمودن اهداف اکتشافی (Prospect ranking) به حفاری مناسب‌ترین تله‌های نفتی اقدام ورزید.

در زمینه پسماندهای نفتی و آلودگیهای ایجاد شده در حین حفاری چاه‌های نفتی، علم ژئوشیمی آلی می‌تواند با استفاده از روشهای آنالیزی GCMS و GCxGC به مطالعه ترکیبات بیومارکری پرداخته و ماندگاری ترکیبات هیدروکربنی در شرایط سطح زمین را رصد نماید (Monitoring). همچنین، رویکردهایی برای زدایش آنها از طریق پالایش میکروبی (Microbial remediation) یا گیاهی می‌تواند از طریق این مطالعات پیشنهاد داده شود.

علوم زمین قادر است اطلاعات با ارزشی را در حین حفاری جمع‌آوری نموده و از آنها به منظور کاهش ریسک اکتشاف، بالا بردن بهره‌وری از مخازن و توسعه میادین نفتی استفاده کند. از جمله مهم‌ترین این اطلاعات می‌توان به موارد ذیل اساره نمود:

- **نگار گل و خرده‌های حفاری (Mud logging and Drill cuttings)،**
- **مغزه‌های حفاری (Drill cores)،**
- **نگارهای چاهی در حین حفاری (Open-hole logs)،**
- **نگارهای چاهی در حین تولید (Cased-hole logs)،**
- **مطالعات لرزه‌ای درون‌چاهی (Borehole seismic).**

با استفاده از این اطلاعات، خصوصیات سیالات هیدروکربنی موجود در مخازن (سطوح تماس بین سیالات و میزان اشباع شدگی آنها) و ویژگی‌های سنگی (جنس، تخلخل و تراوایی) با دقت بالایی قابل پیش‌بینی خواهند بود. بدیهی است که این امر کمک شایانی به هدایت عملیات حفاری (Well steering) نموده و هزینه‌های موجود در حین تولید و توسعه میادین را تا حد قابل ملاحضه‌ای کاهش می‌دهد.

11-1 تحقیقات در زمینه علوم انسانی- دکتر نداف و همکاران

بررسی و شناسایی مهارتهای حرفه ای مدیریتی مورد نیاز مدیران و شاغلان در صنعت حفاری از طریق مطالعات تطبیقی، محک زنی benchmarking و میدانی؛

مطالعه ساختار های مدیریتی در شرکتهای پیشرو و استخراج الگوهای برنامه ریزی استراتژیک، ساختارهای اجرایی و سازوکارهای نظارتی و کنترلی؛

بررسی و مطالعه ابعاد مدیریت منابع انسانی در صنعت حفاری (از استعداد یابی و جذب تا ارزیابی عملکرد و روشهای توسعه نیروی انسانی نظیر آموزش، مربی گری و متنورینگ mentoring)

بررسی ابعاد اقتصادی و بازاریابی پروژه های حفاری و روشهای تامین مالی آنها

مطالعه و بررسی مدیریت فناوری در صنعت حفاری و نقش فناوری های نوین در توسعه صنعت به ویژه فناوری ارتباطات و اطلاعات

بررسی ابعاد مدیریت تولید و عملیات operation management در صنعت حفاری و مسایل زنجیره تامین

بررسی و مطالعه ابعاد محیطی موثر بر بهبود عملکرد صنعت حفاری نظیر ابعاد اخلاقی و محیط زیستی؛ مسئولتیهای اجتماعی و تاثیرات توسعه صنعت بر جامعه؛ همکاری های منطقه ای و بین المللی در قالب قراردادهای سرمایه گذاری مشترک joint venture سایر سازوکارهای همکاری؛ نقش نیروهای سیاسی و امنیتی و ساختارهای حاکمیتی داخلی و خارجی و سایر عوامل تاثیر گذار؛

۲ برگزاری نشست های نیازشناسی و نیازسنجی بصورت مشترک بین دانشگاهیان و متخصین حفاری

۳ مشارکت و همکاری دانشگاهیان در برنامه ریزی تعیین الویتهای تحقیقاتی صنعت حفاری

۴ برگزاری کارگاهها و سمینارهای آموزشی ماهانه

قطب در نظر دارد با همکاری مرکز تحقیقات حفاری دانشگاه و شرکت های مرتبط با صنعت حفاری بطور ماهانه یک سمینار و یا کارگاه آموزشی را در منطقه برگزار نماید.

۵ همکاری در برگزاری همایش حفاری ملی و بین المللی

تا کنون کنفرانس حفاری بطور پراکنده برگزار گردیده است. این قطب بنا دارد در زمینه برگزاری این کنفرانش مشارکت فعال نموده و در صورت امکان آنرا بصورت دوسالانه برگزار نماید.

همچنین در نظر است سطح کنفرانس را بین المللی نموده و با مراجع بین المللی مانند IADC برای برگزاری کنفرانس های حفاری در کشور رایزنی صورت گیرد تا در صورت امکان برخی از کنفرانس‌های بین المللی مربوط به رشته در ایران برگزار گردد.

۴-۴ محور فناوری

در محور فناوری هدف ایجاد یک بستر مدیریت فناوری برای تولید مجموعه های تخصصی مورد نیاز حفاری در داخل کشور میباشد. با توجه به مسئله تحریمها از یکطرف و ورود تجهیزات با هزینه های چند برابر و همچنین با توجه به وجود مجموعه های تولیدی با توان بالا بنظر میرسد که مشکل عمده نبود یک سیستم مدیریت فناوری برای انطباق نیازهای صنعت حفاری به شرکت های تولید کننده صنعتی در داخل میباشند. بعبارت دیگر شرکتهای صنعتی از تکنولوژی و طرز

کار دستگاههای حفاری اطلاع ندارند و از طرفی هم توان علمی یا اقتصادی لازم یا ریسک سرمایه گذاری لازم برای تدوین دانش فنی اولیه این دستگاهها را نداشته و لذا کمتر جرات ورود به حوزه این صنعت را دارند. قطب علمی میتواند با برنامه ریزی لازم و الویت بندی ساخت تجهیزات لازم نسبت به تدوین دانش فنی آنها اقدام کرده و تحت نظارت خود و با همکاری شرکتهای حفاری ساخت تجهیزات را به شرکتهای توانمند داخلی واگذار نماید. بدبن طریق ضریب اطمینان و کیفیت تولیدی ساخت تجهیزات بالا خواهد رفت. زیرا با توان علمی مجموعه قطب حمایت میشود و همچنین کنترلها و بازرسیهای لازم بر کار شرکتها صورت میگیرد. تجربیات کشورهای پیشرفته نیز نشان داده که برای ساخت مجموعه های با تکنولوژی بالا باید از مدلهای همکاری علمی- اقتصادی-فنی استفاده نمود.

پاره ای از فناوریهای مورد نیاز حفاری عبارتند از:

۱. فناوری ساخت آچارهای هیدرولیکی
۲. فناوری ساخت تجهیزات بالابری هیدرولیکی
۳. فناوری ساخت سکوبان آهنی (Iron Roughneck)
۴. فناوری ساخت سیمولاتورهای کنترل فوران چاه
۵. فناوری ساخت تجهیزات بهینه‌سازی نرخ نفوذ
۶. فناوری ساخت سیستم جمع آوری دیتای نمودارگیری
۷. فناوری ساخت ابزارهای درون چاهی نمودارگیری
۸. فناوری ساخت موتورهای درون چاهی
۹. فناوری ساخت مجمو عه کامل MWD
۱۰. فناوری ساخت ابزار Gyro
۱۱. فناوری ساخت تجهیزات مدیریت پسماندهای حفاری
۱۲. فناوری ساخت افزودنی‌های گل حفاری

۵- اعلام تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری مورد نیاز برای اجرای برنامه

در حال حاضر مرکز تحقیقات حفاری دانشگاه دارای امکانات اداری مانند کامپیوتر، پرینتر، فکس، تلفن و اینترنت میباشد که از آن میتوان برای فعالتیهای اداری قطب نیز استفاده نمود. همچنین با توجه به اینکه دانشگاه شهید چمران اهواز دارای آزمایشگاهها و کارگاههای متعددی میباشد لذا بطور اصولی تمامی این وسایل در اختیار قطب علمی خواهند بود که لزومی به ذکر اسامی همه آنها نمی باشد. در ذیل به نام پاره ای از وسایل شاخص اشاره میشود.

جدول ۳: امکانات موجود سخت افزاری و نرم افزاری

تجهیزات آزمایشگاهی	نرم افزارها
دستگاه میکروسکوپ الکترونی رویشی SEM	ANSYS
میکروسکوپ الکتونی عبوری TEM	FLUENT
دستگاه XRD	ABAQUS

دستگاه تست یونیورسال کشش و فشار	ADAMS
دستگاه سختی سنج میکروسکپی ثابت	HFTS-ASPEN BJAC
انواع میکروسکوپ نوری با قابلیت بالا	PVELITE-TANK
کوره القایی	CAESAR
کوره مقاومتی دمای ۱۰۰۰ و ۱۶۰۰	CATIA-MDT-SOLIDWORK
کارگاههای جوشکاری و تراشکاری	PDMS-AUTOPLANT
آزمایشگاه ارتعاشات و دینامیک	NASTRAN
دستگاه سایش pin-on -disc	MECHANICAL DESKTOP
دستگاه پتانسیو استات خوردگی	INVENTOR
کوره تحت اتمسفر لوله ای	ADINA
دستگاه تست خستگی	OPENFOAM
دستگاه کوانتومترو XRF برای انالیز شیمیایی	MATLAB
دستگاه HPLC	CFX
دستگاه GC-GCMS	COMSOL
دستگاه AAS (Atomic Absorption Spectrometer)	

امکانات مورد نیاز و قابل خریداری

جدول ۴: امکانات مورد نیاز سخت افزاری و نرم افزاری

تجهیزات آزمایشگاهی	نرم افزارها
انواع مغزه گیر ها	Wellflo
دستگاه تهیه مقاطع نازک و صیقلی از سنگ	OLGA
دستگاه برش و اماده سازی نمونه های ازمایشگاهی (وایرکات)	Pipesim
دستگاه XRF برای انالیز شیمیایی	Pipephase
دستگاههای تست غیر مخرب	
دستگاه سختی سنج پرتابل	
دستگاه میکروسکوپ الکترونی رویشی SEM بهمراه EDAX	
دستگاه ضخامت سنج	
دستگاه اندازه گیری کشش سطحی	
دستگاه اندازه گیری ویسکوزیته و سایر خواص	

۶- تعیین مسئولیت هر یک از اعضای قطب علمی در اجرای آن

همانطور که اشاره شد ۶ هسته و ۱۹ شاخه تخصصی برای فعالیتهای قطب تعریف شده است. همچنین از همکاری سایر افراد در دانشگاه و خارج از دانشگاه نیز برای تکمیل نیازهای تخصصی استفاده می شود. مسولیت هر کدام از افراد در حوزه های تحقیقاتی در جدول ذیل مشخص شده است.

جدول ۵: تقسیم مسولیتهای تخصصی اعضای قطب

	هسته	اعضای هسته	شاخه	مسول شاخه	همکاران
۱	برق و الکترونیک	۱- دکتر سروش	الکترونیک	دکتر سروش	دکتر فرشیدی
			قدرت	دکتر نبی پور	دکتر صنیعی و منادی
			کنترل	دکتر موسی پور	دکتر مرتضوی
			مخابرات و فناوری اطلاعات	دکتر رشتی	دکتر نادران و پروانه
۲	شیمی ،HSE، زمین شناسی	۱- دکتر مرادزادگان ۲- خانم دکتر میرزاجانی ۳- دکتر علیپور	گل حفاری	دکتر مرادزادگان	دکتر تمثیلیان
			سیمان حفاری	دکتر مرادزادگان	دکتر لبیب زاده
			پلیمر	دکتر مرادزادگان	دکتر کیاست و تقوی
			پسماند	دکتر میرزاجانی	دکتر رستگارزاده و پوررضا
			آلاینده محیط زیستی	دکتر میرزاجانی	دکتر کلاهی و حویزی
			زمین شناسی	دکتر علیپور	دکتر علیزاده
۳	مکانیک سیالات	۱- دکتر حاجی دولو ۲- دکتر نقره آبادی	سیالات حفاری	دکتر حاجی دولو	دکتر مرادی
			نفت و مخزن	دکتر نقره آبادی	دکتر تمثیلیان
۴	مکانیک جامدات	۱- دکتر مرادی ۲- دکتر دنه دزفولی ۳- دکتر صدیقی ۴- دکتر حاج نائب	ساخت تجهیزات	دکتر دنه دزفولی	دکتر ربیعه
			ارتعاشات	دکتر مرادی،	دکتر حاج نائب
			تحلیل تنش	دکتر صدیقی	دکتر یاقوتیان دکتر ولیپور
۵	مواد	۱- دکتر رنجبر ۲- اسماعیل رنجبر ۳- دکتر مهدی یگانه	انتخاب جنس	دکتر رنجبر	دکتر حجاری
			خوردگی	دکتر رنجبر	دکتر یگانه
۶	علوم انسانی	۱- دکتر نداف ۲- دکتر منصوری	مدیریت	دکتر نداف	دکتر محمودی
			اقتصاد	دکتر منصوری	دکتر قاسمیه

همچنین با توجه به فعالیتهای مختلف اجرایی در راستای اهداف قطب تقسیم بندی مسولیت های اجرایی بشرح ذیل می باشد.

جدول ۶: تقسیم مسولیتهای اجرایی اعضای قطب

ردیف	عنوان فعالیت	مسول پیگیری
۱	بروزرسانی و نظارت بر سایت اینترنتی قطب	دکتر سروش
۲	هماهنگی و ساماندهی کارآموزی	دکتر صدیقی
۳	هماهنگی امور همایش و نشست ها	دکتر رنجبر
۴	هماهنگی بازدیدهای حفاری	دکتر دنه دزفولی
۵	تدوین گزارشهای ادواری	دکتر حاجی دولو
۶	راه اندازی رشته کارشناسی مهندسی نفت گرایش حفاری	دکتر شاپور مرادی
۷	راه اندازی دوره کارشناسی ارشد مشترک	دکتر تمثیلیان
۸	تکمیل بانک اطلاعات	دکتر مرادزادگان
۹	خرید تجهیزات و پیگیری گرنت فناوری	دکتر میرزاجانی
۱۰	برگزاری استارتاپ	دکتر نقره آبادی

۷- جدول زمانبندی اجرای برنامه

جدول ۷: زمانبندی اجرای برنامه

محور	ردیف	عنوان فعالیت	سال اجرای برنامه ۱۳۹۸ -۱۴۰۲				
			اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
اداری	۱	تشکیل و نظارت بر سایت اینترنتی قطب					
	۲	تجهیز و تکمیل کتب، تجهیزات و نرم افزارها					
	۳	تشکیل بانکهای اطلاعاتی مورد نیاز					
	۴	ارتباط با شرکتهای وابسته به حفاری و نفت					
	۵	تدوین گزارشهای سالانه					
آموزشی	۶	راه اندازی دوره کارشناسی مهندسی نفت					
	۷	هدایت پایان نامه های تحصیلات تکمیلی به حوزه حفاری					
	۸	حمایت مالی پایان نامه ها توسط شرکتهای حوزه حفاری					
	۹	جذب دانشجویان دکترا پژوهش محور به موضوعات حفاری					
	۱۰	ساماندهی دوره های کارآموزی و کیفیت بخشی به آنها					
	۱۱	انسجام بخشی به بازدیدهای دانشجویان و اساتید					
	۱۲	راه اندازی دوره کارشناسی ارشد مشترک بین المللی					

	۱۳	جذب دانشجویان کارشناسی ارشد از کشورهای خارجی									
پژوهشی	۱۴	انجام قراردادهای تحقیقاتی در حوزه حفاری									
	۱۵	انجام قراردادهای تحقیقاتی خارجی در حوزه حفاری									
	۱۶	چاپ مقاله در نشریات معتبر علمی داخلی و خارجی									
	۱۷	چاپ مقاله در کنفرانس های معتبر ملی و بین المللی									
	۱۸	برگزاری سمینارها و کارگاههای تخصصی									
	۱۹	مشارکت در برگزاری همایش ملی و بین المللی حفاری									
فناوری	۲۰	ساخت تجهیزات مورد نیاز صنعت حفاری									
	۲۱	اختراعات ثبت شده در حوزه حفاری									
	۲۲	برگزاری استارت آپ مرتبط با حفاری									
	۲۳	حمایت از تاسیس شرکت های نوپا در حوزه حفاری									

۸- برآورد هزینه های اجرای برنامه شامل تجهیزات، نیروی انسانی، خدمات

جدول ۸: تخمین هزینه های اجرای برنامه

ردیف	عنوان فعالیت	مبلغ (میلیون ریال)					
		۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	
۱	هزینه های جاری	۱۵۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	
۲	هزینه خرید کتاب و نرم افزار	۲۰۰	۲۴۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	
۳	هزینه مسافرت	۱۰۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	
۴	هزینه برگزاری نشست و سمینار	۱۰۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	
۵	هزینه کمکی برگزاری همایش ملی یا بین المللی	–	–	–	–	–	
۶	هزینه نیروی انسانی کمکی	۵۰	۶۰	۸۰	۸۰	۸۰	
۷	هزینه خرید تجهیزات مورد نیاز پژوهشی (با توجه به پیشنهادهای همکاران)	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	
۸	هزینه های پیش بینی نشده	۱۰۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	
	جمع	۱۷۰۰	۲۰۴۰	۲۱۸۰	۲۱۸۰	۲۱۸۰	

۹- نحوه تامین منابع مالی مورد نیاز برای اجرای برنامه

مهمترین منبع مالی برای تامین هزینه ها از طریق انجام خدمات پژوهشی و علمی اعضای قطب با سازمانها و شرکتهای نفتی و حفاری می باشد. در حال حاضر ۱۵٪ مبلغ هر قرارداد برای هزینه های بالاسری دانشگاه اختصاص می یابد. که از این سهم ۵٪ برای هزینه های قطب و مرکز تحقیقات حفاری اختصاص می یابد.

همچنین بودجه حمایتی وزارت علوم و دانشگاه نیز برای هزینه های جاری قطب و مرکز تحقیقات حفاری اختصاص می یابد.

جدول ۹: برآورد قراردادهای پژوهشی و فناوری قطب

ردیف	عنوان فعالیت	مبلغ (میلیون ریال)					
		۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	
۱	مبلغ قراردادهای پژوهشی و فناوری با خارج دانشگاه	۶۰۰۰	۸۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۲۰۰۰	

جدول ۱۰: برآورد درآمدهای قطب

ردیف	عنوان فعالیت	مبلغ (میلیون ریال)					
		۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	
۱	بالاسری قراردادهای پژوهشی و فناوری (۵٪ از بالاسری)	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۶۰۰	
۲	گرنت فناوری دانشگاه	۶۰۰۰	۶۰۰	۸۰۰	۸۰۰	۸۰۰	
۳	بودجه حمایتی وزارت عتف	۳۵۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	
۴	بودجه حمایتی دانشگاه	۳۵۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰	۷۰۰	
۵	جمع	۱۶۰۰۰	۱۸۰۰	۲۳۰۰	۲۵۰۰	۲۸۰۰	

۱۰- مزیتهای نسبی موجود در استان و منطقه و نحوه استفاده از آنها

با توجه به اینکه خاستگاه صنعت حفاری و نفت و گاز در استان خوزستان می باشد و بیش از ۸۰٪ نفت کشور از مناطق نفتخیز جنوب تامین می شود لذا بطور طبیعی مزیت نسبی دانشگاه همکاری علمی و پژوهشی با این صنعت می باشد. تجربیات بین المللی نشان داده شده که رشد دانشگاهها متاثر از صنایع و سازمانهای فعال در اطراف آن بسیار هدفمندتر و ملموس تر خواهد بود. معمولا بررسی و حل مشکلات صنعتی و پژوهشی نیاز به ارتباطات و بازدیدهای متناوب و مکرر برای شناخت مشکل و سپس ارائه راه حل مناسب دارد که این مزیت معمولا در دانشگاههای منطقه موجود است.
همچنین بخاطر همین نزدیکی، دانشجویان رشته حفاری نیز براحتی می توانند از تاسیسات و امکانات شرکتهای حفاری بازدید نمایند. مهمترین وظیفه اعضای قطب ایجاد اعتماد در رابطه همکاری بین دانشگاه و صنعت حفاری می باشد. این اعتماد بمرور زمان و از طریق مسولیت پذیری، افزایش توان علمی تخصصی و ارائه پیشنهادات و گزارشهای مفید و موثر به صنعت بدست می آید. در حال حاضر مرکز تحقیقات حفاری در دانشگاه شهید چمران اهواز وجود دارد که بنا بر ضرورتهای همکاری بین دانشگاه و صنعت حفاری از سال ۱۳۸۲ کار خود را شروع نموده است. این مرکز بعنوان یکی از کانون های اصلی فعالیتهای پژوهشی و فناوری قطب حفاری خواهد بود که هدایت و راهبری پروژههای تحقیقاتی و فناوری را بعهده خواهد داشت. همچنین تلاش خواهد شد که زمینه همکاری در سایر حوزه های آموزشی، فناوری، بازاریابی و همکاری های بین المللی نیز با شرکتهای حفاری و نفتی نیز گسترش یابد. با تشکیل قطب حفاری در استان

خوزستان امکان رایزنی و همکاری درازمدت بین دانشگاهیان و شرکتهای حفاری و نفت گسترش می یابد زیرا آنان از اراده و عزم دانشگاه برای سرمایه گذاری علمی و پژوهشی نیز مطمئن خواهند شد.

۱۱– سازمانها و شرکت های استفاده کننده از نتایج برنامه

بطور کلی دودسته از سازمانها و شرکتها از نتایج برنامه استفاده می کنند که عبارتند از:

الف: شرکتهای بخش دولتی عبارتند از:

شرکت ملی حفاری ایران

شرکت ملی حفاری شمال

شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب اداره کل حفاری

شرکت نفت فلات قاره، اداره کل حفاری

شرکت نفت پارس، اداره کل حفاری

شرکت نفت مرکزی، اداره کل حفاری

ب: شرکتهای بخش خصوصی عبارتند از:

شرکت حفاری دانا، شرکتهای پرشیا قشم، مپصا، عملیات اکتشاف نفت، پترو صنعت حفار، حفاری استوان کیش، حفاری شمال، دانا پترو ریگ، گلوبال پترو تک، مهران، تامین دکل صبا، نوآوران انرژی خاورمیانه، پترو دانیال کیش، توسعه حفاری تدبیر، حفاری دانا، حفاری و اکتشاف انرژی گستر، پدکس، کند و کاو انرژی پارس، پترو گوهر کیش، پترو الماس آرام کیش، پترو کاریز امید کیش، بین الملل حفاری، حفاری مپنا

۱۲– دستاوردهای مورد نظر برنامه با توجه به اهداف آیین نامه قطبهای علمی

مهمترین دستاورد این قطب ایجاد زیرساخت مناسب علمی برای رفع نیازهای تکنولوژیک صنعت حفاری از طریق همکاریهای متقابل و هدفمند دانشگاه و صنعت میباشد. بعبارت دیگر صنعت حفاری کشور یک بازوی توانمند علمی برای برنامه ریزی و افزایش توان تکنولژیکی خود پیدا خواهد نمود و لازم نیست که برای هر موضوعی با شرکتها خارجی مختلف وارد مذاکره شود. در حقیقت یک مدل مناسب همکاری دانشگاه و صنعت در کشور ایجاد خواهد شد.

سایر دستاوردهای این قطب بشرح ذیل میباشد:

- ☒ تربیت دانشجویان ماهر و ورزیده برای کار در صنعت حفاری
- ☒ افزایش توان علمی و تحقیقاتی استان و دانشگاه در زمینه های کاربردی
- ☒ کمک به حل مشکلات علمی و پژوهشی صنعت حفاری
- ☒ افزایش توان رقابتی صنعت حفاری در مناقصات بین المللی
- ☒ کمک به تولید دستگاههای با فناوری پیچیده در صنعت حفاری
- ☒ افزایش افراد اشتغال بکار در صنایع پیشرفته
- ☒ افزایش تعداد انتشارات علمی دانشگاه در حوزه حفاری