

# بررسی میزان آلودگی نفتی در حوزه جنوبی دریای خزر محدوده تنکابن - بندر ترکمن

حسن نصرا... زاده ساروی

بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران، ساری صندوق پستی: ۹۱۶  
تاریخ دریافت: تیر ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۰

## چکیده

این پروژه با هدف تعیین میزان کل مواد نفتی آب و مقایسه آن با مناطق دیگر در نوار ساحلی حوزه جنوبی دریای خزر در استانهای مازندران و گلستان (از تنکابن تا بندر ترکمن) از پائیز سال ۷۵ تا زمستان سال ۷۶ صورت پذیرفت. ۳۳۰ نمونه آب در ۷ ناحیه در عمق کمتر از ۵ متر و عمق ۱۰ متر طی ۵ فصل جمع‌آوری شده و براساس روشهای استاندارد میزان کل مواد نفتی بوسیله دستگاه مادون قرمز (IR) مدل فیلیپس تعیین گردید. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که میزان کل مواد نفتی آب در ایستگاههای مختلف بین ۰/۱۱ تا ۰/۶۳ میلی‌گرم برلیتر و در فصول مختلف بین ۰/۱۱ تا ۰/۲۹ میلی‌گرم برلیتر در نوسان بوده است. این میزان در عمق کمتر از ۵ متر بین ۰/۰۷۸ تا ۰/۰۶۲۷ میلی‌گرم برلیتر و در عمق ۱۰ متر در محدوده ۰/۰۸۳ تا ۰/۰۶۴۸ میلی‌گرم برلیتر متغیر بوده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس (ANOVA) نشان می‌دهد که بین ایستگاهها و فصول مختلف اختلاف معنی‌دار بوده ( $P < 0/001$ )، اما بین منطقه ساحلی و منطقه عمیق اختلاف معنی‌دار نبوده است ( $P > 0/344$ ). در مقایسه، این منطقه از حوزه جنوبی دریای خزر نسبت به منطقه باکو آذربایجان دارای میزان مواد نفتی بسیار کمتری می‌باشد، اما در مقایسه با دریای مدیترانه که میدانهای نفتی در آن وجود ندارد میزان کل مواد نفتی بالاتر بوده است. در مجموع این منطقه از دریای خزر با توجه به نداشتن میدانهای نفتی و عدم تخلیه فاضلاب‌های صنعتی از رودخانه‌های ساحلی، از آلودگی نفتی خیلی کمی برخوردار می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** آلودگی نفتی، بندر ترکمن، دریای خزر، ایران

## مقدمه

همه ساله حوادث بیشماری باعث نشت و ریزش مواد نفتی به محیط زیست دریایی می شود. بطوریکه امروزه نفت به عنوان یکی از گسترده ترین عوامل آلودگی دریاها مطرح و مورد توجه محافل و مجامع بین المللی قرار گرفته است.

دریای خزر با داشتن پالایشگاههای نفت، گاز و پتروشیمی در پیرامون خود و همچنین غنی بودن ذخایر نفتی در حوزه های نفتی و توسعه روز افزون فعالیتهای اکتشاف و حفاری توسط کشورهای حاشیه، خصوصاً آذربایجان و قزاقستان امکان بروز حوادث ناشی از نشت نفت، پراکنش مواد نفتی و همینطور آلوده سازی دریا در اثر تخلیه فاضلابها و پسابهای صنعتی که در حاشیه این دریا و رودهای مهم آن قرار دارند، دور از انتظار نیست. با توجه به این نکات به مواردی چند از این نوع خطرات احتمالی زیست محیطی اشاره می کنیم:

بستر خلیج باکو در آذربایجان بین ۱ تا ۱/۵ متر پوشیده از بقایای نفت از جمله مازوت است (کردوانی، ۱۳۷۴)، و بر همین اساس دانشمندان محیط زیست عقیده دارند که آلودگی نفتی بندر باکو هم اکنون بیش از ۱۲ بار بالاتر از حد مجاز می باشد و با بالا آمدن سطح آب دریا ممکن است این آلودگی تشدید گردیده و ادامه حیات آبریان را به مخاطره اندازد (گورابی، ۱۳۷۴). همچنین مواد نفتی و سمی از طریق بندر باکو و شهر سورگایت جمهوری آذربایجان به میزان سیصد تن مواد نفتی و یک میلیون تن مواد سمی به دریای خزر تخلیه می شود (برزگر، ۱۳۷۳). از طرفی بالا آمدن آب دریا، شرایط جوی نامناسبی را برای دکل های نفتی میدان نفتی آذربایجان و میدان نفتی تنگیز در قزاقستان که در دریا قرار دارند، بوجود آورده است بطوریکه حتی لوله های ارتباطی از سکوی شناور نفتی به بندر چلکن و کراس نودسک (بزرگترین بندر سواحل شرقی) در ترکمنستان، در معرض هجوم آب دریا قرار گرفته است (کاپلین، ۱۳۷۴). شبه جزیره Mangyshalvk واقع در کشور قزاقستان منشاء اصلی آلودگی نفتی در قسمت شمالی دریای خزر می باشد (پورکاظمی، ۱۳۷۶).

حضور کمپانیهای نفتی غربی در دریای خزر و حفاری چاههای نفتی در بستر دریا که روز به روز در حال افزایش می باشد، احتمال آلودگی نفتی را در منطقه دو چندان خواهد کرد.

در راستای انجام این پروژه، پژوهشکده صنعت نفت در منطقه‌ای بین ساری و بندرترکمن طی سالهای ۶۵، ۷۳، ۷۴ و ۷۵ میزان مواد نفتی آب را تعیین نموده است. طبق نتایج بدست آمده میزان کل مواد نفتی (TPH) آب بین ۰/۰۲۴ تا ۲/۸۱ میلی‌گرم برلیتر متغیر بوده است (بذرافشان، ۱۳۷۴). به هر حال با توجه به ذخایر ارزشمند مواد نفتی در دریای خزر و گسترش عملیات اکتشاف، حفاری و برداشت از این منابع، می‌بایست سهم هر کشور در آلودگی حادثه مشخص و معین گردد. در این راستا مرکز تحقیقات شیلات مازندران اقدام به اجرای پروژه بررسی آلودگی نفتی در حوزه جنوبی دریای خزر نموده است، که با این پروژه و استمرار آن میزان آلودگی نفتی این حوزه تعیین و با دیگر مناطق دریای خزر و همچنین با دریاهاى دیگر مقایسه می‌گردد.

## مواد و روشها

از آنجائیکه آلودگی نفتی در مراحل حفاری، انتقال، پالایش و مراحل ذخیره سازی صورت می‌پذیرد لذا ایستگاههای نمونه برداری در ارتباط با هر یک از مراحل فوق انتخاب گردیده است. در طول سواحل حوزه جنوبی دریای خزر در استانهای مازندران و گلستان (از تنکابن تا بندرترکمن)، ۷ ناحیه در عمق کمتر از ۵ متر و عمق ۱۰ متر انتخاب شدند و طی پنج فصل از پاییز سال ۷۵ تا زمستان سال ۷۶ نمونه برداری از این مناطق انجام گردید. منطقه مورد بررسی و موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در جدول شماره یک نشان داده شده است.

نمونه برداری آب بوسیله نمونه بردار فلزی نسکین انجام شده و از هر ایستگاه شش نمونه [سه نمونه در عمق کمتر از ۵ متر و سه نمونه در عمق ۱۰ متر (عمق‌های سطحی، ۵، ۱۰ متر)] جمع آوری گردیده است.

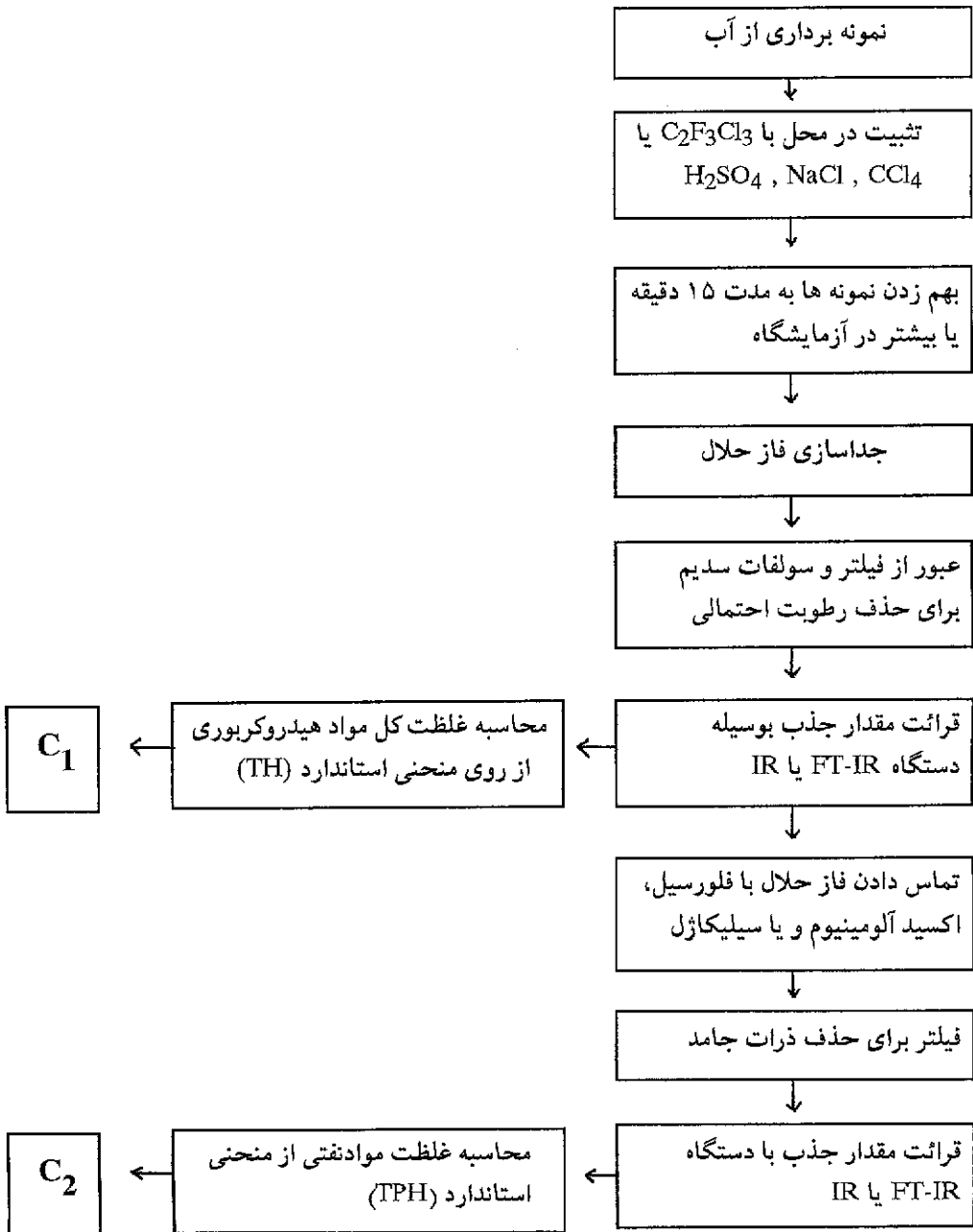
جدول ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری

شماره ایستگاه	ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	مقابل رودخانه تنکابن - نشتارود	۵۰° ۵۴' ۰۸"	۳۶° ۴۹' ۴۸"
۲	حوالی بندر نوشهر	۵۱° ۲۹' ۵۸"	۳۶° ۴۰' ۵۱"
۳	حوالی بندر بابلسر	۵۲° ۳۸' ۹۷"	۳۶° ۴۳' ۹۹"
۴	مقابل نیروگاه نکاء	—	—
۵	مقابل بندر امیرآباد	۵۳° ۱۷' ۴۷"	۳۶° ۵۲' ۶۰"
۶	حوالی دهانه رودخانه گرگانرود	۵۳° ۵۲' ۵۵"	۳۷° ۰۱' ۰۷"
۷	حوالی صیدگاه ترکمن	۵۳° ۳۶' ۹۹"	۳۷° ۲۴' ۰۴"

## مواد و روشها

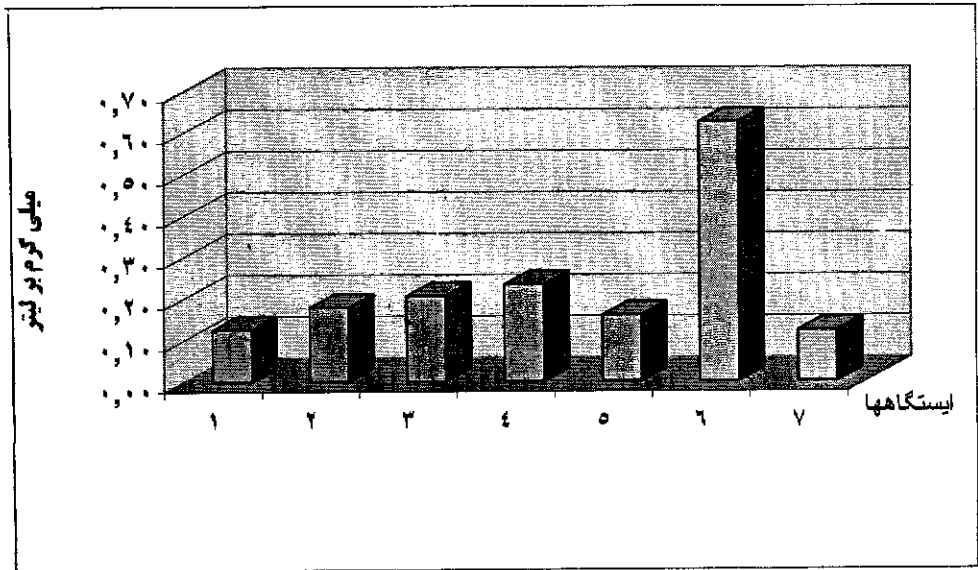
نمونه‌های جمع‌آوری شده طبق روشهای (ASTM, 1995)، (ROPME, 1989) و (ارادفسکی و همکاران، ۱۹۹۲) و شرح کامل روش انجام کار و مواد بکار رفته شده در نمودار ۱ مدل آورده شده است و نمونه‌ها پس از پالایش بوسیله دستگاه مادون قرمز (IR) مدل فیلیپس میزان کل هیدروکربورهای نفتی (TPH)<sup>(۱)</sup> در آنها آنالیز گردیده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار spss انجام شد و مقایسه میانگین‌های TPH در فصول، مناطق و ایستگاهها با استفاده از ANOVA و آزمون توکی انجام شد (Bazigos, 1983).

نمودار ۱: نمودار (Flow Chart) آزمایشات اندازه‌گیری مواد نفتی در آب (بذرافشان، ۱۳۷۴)



## نتایج

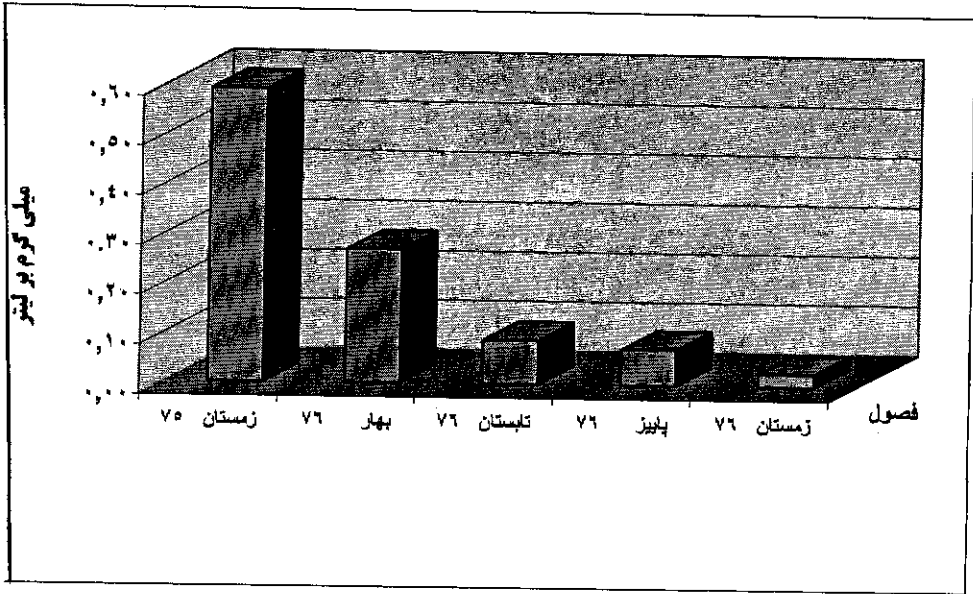
نتایج میزان کل مواد نفتی (TPH) آب در هفت ایستگاه و فصول مختلف در جدول شماره ۲ و نمودارهای شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است. براساس داده‌های بدست آمده میانگین و حداکثر میزان کل مواد نفتی فصل زمستان سال ۱۳۷۵ بیشترین مقدار را نسبت به فصول دیگر نشان داده است و همچنین بیشترین مقدار کل مواد نفتی در ایستگاه شماره ۴ (مقابل نیروگاه نکاء) مشاهده گردید.



نمودار ۲: تغییرات کل مواد نفتی در ایستگاههای مختلف حوزه جنوبی دریای خزر

جدول ۲: میانگین کل مواد نفتی (TPH) برحسب میلی‌گرم در لیتر با انحراف معیار و حداقل - حداکثر در ایستگاهها و فصول مختلف در حوزه جنوبی دریای خزر سالهای ۷۵ و ۷۶

ایستگاهها	زمستان ۱۳۷۶ میانگین	پاییز ۱۳۷۶ میانگین	تابستان ۱۳۷۶ میانگین	بهار ۱۳۷۶ میانگین	زمستان ۱۳۷۵ میانگین
۱ مقابل رودخانه نفتارود	$0/3 \pm 0/25$ ( $0/12-0/76$ )	$0/11 \pm 0/09$ ( $0/02-0/28$ )	$0/06 \pm 0/00$ ( $0/05-0/0601$ )	$0/1 \pm 0/04$ ( $0/04-0/1500$ )	$0/06 \pm 0/04$ ( $0/02-0/11$ )
۲ حوالی بندر بوشهر	$0/49 \pm 0/50$ ( $0/09-0/1300$ )	$0/28 \pm 0/27$ ( $0/08-0/77$ )	$0/06 \pm 0/02$ ( $0/04-0/0900$ )	$0/03 \pm 0/04$ ( $0/01-0/10$ )	$0/03 \pm 0/020$ ( $0/02-0/0800$ )
۳ حوالی بندر بابلسر	$0/7 \pm 0/79$ ( $0/11-2/20$ )	$0/23 \pm 0/06$ ( $0/14-0/30$ )	$0/07 \pm 0/01$ ( $0/06-0/0900$ )	$0/02 \pm 0/01$ ( $0/01-0/0400$ )	$0/02 \pm 0/00$ ( $0/02-0/0200$ )
۴ مقابل نیروگاه نکاء	$0/63 \pm 1/12$ ( $0/08-2/9$ )	$0/35 \pm 0/2$ ( $0/17-0/75$ )	$0/15 \pm 0/81$ ( $0/06-0/51$ )	$0/05 \pm 0/04$ ( $0/02-0/13$ )	$0/01 \pm 0/00$ ( $0/01-0/0200$ )
۵ مقابل بندر امیرآباد	$0/13 \pm 0/02$ ( $0/11-0/15$ )	$0/4 \pm 0/54$ ( $0/04-1/20$ )	$0/04 \pm 0/08$ ( $0/07-0/25$ )	$0/11 \pm 0/080$ ( $0/07-0/23$ )	$0/02 \pm 0/00$ ( $0/01-0/02$ )
۶ حوالی رودخانه گرگانرود	—	$0/3 \pm 0/02$ ( $0/28-0/32$ )	$0/08 \pm 0/01$ ( $0/08-0/0900$ )	$0/09 \pm 0/02$ ( $0/07-0/10$ )	$0/03 \pm 0/01$ ( $0/02-0/0300$ )
۷ حوالی صیدگاه ترکمن	$0/12 \pm 0/03$ ( $0/08-0/15$ )	$0/27 \pm 0/04$ ( $0/22-0/32$ )	$0/07 \pm 0/01$ ( $0/06-0/0800$ )	$0/14 \pm 0/050$ ( $0/05-0/18$ )	$0/02 \pm 0/01$ ( $0/01-0/02$ )



نمودار ۳: تغییرات کل مواد نفتی در فصول مختلف حوزه جنوبی دریای خزر

آنالیز واریانس سه طرفه کل مواد نفتی آب برای سه تیمار مناطق، فصول و ایستگاهها نشان داد که بین دو منطقه ساحلی و عمیق اختلاف معنی دار نبوده ( $P > 0/344$ ) در صورتیکه بین فصول و ایستگاههای مختلف اختلاف به شدت معنی دار می باشد ( $P < 0/00$ ). اثر متقابل بین تیمار مناطق و فصول و همینطور مناطق و ایستگاهها وجود ندارد ( $P > 0/806$  و  $P > 0/534$ ). اثر متقابل بین فصول و ایستگاهها وجود دارد ( $P < 0/001$ ) و اثر متقابل بین مناطق، فصول و ایستگاهها وجود ندارد ( $P > 0/444$ ). همچنین با استفاده از آزمون توکی نتایج نشان می دهد که فقط بین فصل زمستان ۱۳۷۵ با تک تک فصول ۱۳۷۶ اختلاف معنی دار بوده است (جدول شماره ۳).

نتایج آزمون توکی ایستگاههای مختلف در جدول شماره ۴ نشان می دهد که بین ایستگاههای گرگانرود و نیروگاه نكاء اختلاف معنی دار وجود ندارد اما این دو ایستگاه با تک تک ایستگاههای دیگر اختلاف معنی داری را نشان می دهند.



جدول ۳: نتایج آزمون توکی بمنظور مشخص نمودن فصول همگن و ناهمگن در ارتباط با میزان کل مواد نفتی (TPH) آب

فصول مختلف	میانگین	فصول همگن
زمستان	۰/۵۹۰	*
بهار	۰/۲۶۹	*
تابستان	۰/۰۸۷۶	*
پائیز	۰/۰۷۱۹	*
زمستان	۰/۰۲۵۹	*

جدول ۴: نتایج آزمون توکی به منظور مشخص نمودن ایستگاههای همگن و ناهمگن در ارتباط با میزان کل مواد نفتی (TPH) آب

شماره ایستگاه	ایستگاهها	میانگین	ایستگاههای همگن
۱	مقابل رودخانه تنکابن - نشتارود	۰/۱۲۵	*
۲	حوالی بندر نوشهر	۰/۱۷۹	*
۳	حوالی بندر بایلسر	۰/۲۰۶	*
۴	مقابل نیروگاه نکاء	۰/۲۳۲	*
۵	مقابل بندر امیرآباد	۰/۱۵۹	*
۶	حوالی دهانه رودخانه گرگانرود	۰/۶۲۷	*
۷	حوالی صیدگاه ترکمن	۰/۱۲۲	*

## بحث

همانگونه که نتایج نشان می‌دهد در بین ایستگاههای مختلف استانهای مازندران و گلستان (از تنکابن تا بندر ترکمن) ایستگاه مقابل نیروگاه با TPH برابر با  $2/9$  میلی گرم برلیتر در فصل زمستان دارای حداکثر مقدار بود، که علت آن احتمالاً نشست مازوت مصرفی نیروگاه در هنگام تخلیه و همچنین فاضلاب کارخانه می‌باشد. (نمودار ۲). همچنین حداکثر میزان TPH آب اعماق  $10$  متر، مربوط به ایستگاه مقابل نیروگاه نکاء است که علت آن در بالا آورده شده است. اما حداکثر میزان TPH آب اعماق کمتر از  $5$  متر، مربوط به ایستگاه حوالی دهانه گرگانرود می‌باشد که این احتمالاً بدلیل تخلیه فاضلاب‌های مختلف به این رودخانه و در نهایت به دریا می‌باشد. البته در بررسیهای مربوط به پژوهشکده نفت در سالهای قبل هم مقادیر TPH آب در منطقه مذکور گزارش شده است ( $0/24 - 2/81$  میلی گرم برلیتر).

در سواحل استانهای مازندران و گلستان، میانگین غلظت کل مواد نفتی آب در محدوده  $0/1$  تا  $2/9$  میلی گرم برلیتر در نوسان بوده است (قاسم‌اف، ۱۹۹۴). این مقدار در مقایسه با منطقه باکو در جمهوری آذربایجان اختلاف بسیار زیادی را نشان می‌دهد، چرا که این میزان در منطقه باکو بین  $2/2$  تا  $562$  میلی گرم برلیتر در نوسان بوده است. همچنین مقایسه TPH دریای خزر و دریای مدیترانه نشان می‌دهد که با توجه به مقادیر غلظتی  $0/0002$  تا  $0/050$  میلی گرم بر لیتر در مناطق مختلف دریای مدیترانه، دارای غلظت کمتری نسبت به ناحیه مذکور در دریای خزر بوده است. در دریای مدیترانه چاههای نفتی وجود ندارد و فقط تردد کشتیها در آن صورت می‌پذیرد (WHO/UNDP, 1995). همچنین طبق نتایج بدست آمده در منطقه غربی خزر جنوبی (باکو - آذربایجان) در عمق  $700$  متری میزان TPH آب به مقدار  $0/4$  تا  $6/3$  میلی گرم برلیتر مشاهده گردیده است. در حالیکه در مقایسه با منطقه ساحلی ایران دارای مقادیر بالاتری می‌باشد. از آنجائیکه تاثیر آلودگیهای نفتی در نواحی ساحلی نسبت به مناطق باز دریا بارزتر است حتی در منطقه باکو که دارای چاههای نفتی می‌باشد، نواحی عمیق این منطقه تحت تاثیر مناطق ساحلی قرار گرفته است (قاسم‌اف، ۱۹۹۴). مقایسه شاخص‌های آلودگی کفزی نشان می‌دهند که در منطقه باکو که به شدت آلوده به مواد نفتی است، کفزیان مقاوم و سازگاری از قبیل بالانوس و ترئیس که متعلق به دریاها و آروف و سیاه می‌باشند، وجود دارند (قاسم‌اف، ۱۹۹۴). اما در منطقه ساحلی و عمیق حوزه جنوبی دریای خزر که تقریباً عاری از آلودگی نفتی است، این گونه‌های مقاوم و سازگار به میزان کمی دیده شده‌اند (هاشمیان، ۱۳۷۷).

پایین بودن غلظت مواد نفتی منطقه ساحلی حوزه جنوبی دریای خزر (از تنکابن تا بندر ترکمن) در مقایسه با مناطق دیگر دریای خزر، بدلیل عدم تخلیه مواد نفتی از طریق رودخانه‌های ساحلی ایران می‌باشد. در حالیکه از طریق رودخانه ولگا طی سالهای ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۰ مقدار ۹۴ تا ۱۴۶ هزار تن مواد نفتی به دریای خزر تخلیه شده است. همچنین بوسیله رودخانه‌های ترک، اورال و کورا طی سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۰ مقدار ۲۲/۱ هزار تن مواد نفتی به دریای خزر وارد شده است (کاپلین، ۱۳۷۴).

میزان حداقل و حداکثر TPH آب بدست آمده، برابر ۰/۰۱ تا ۲/۹ میلی‌گرم برلیتر بوده است که با نتایج بدست آمده از پژوهشکده نفت در سالهای قبل (۰/۴ تا ۲/۸۱) تقریباً برابر است. بالا بودن غلظت TPH فصل زمستان احتمالاً به دلیل وجود جریانات قوی سیکلونی آبهای سرد شمالی در منطقه باکو است که مواد نفتی مدفون در کف دریا را به سواحل ایران انتقال می‌دهد و همینطور نشست مازوت در هنگام تخلیه در منطقه نیروگاه نکاء می‌باشد.

شایان ذکر است که از نظر تجزیه و تحلیل آماری بین میانگین کل مواد نفتی (TPH) آب ایستگاهها و فصول مختلف اختلاف معنی دار است اما بین مناطق اختلاف معنی دار نمی‌باشد.

## تشکر و قدردانی

از ریاست محترم مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران و معاونین محترم که در هموار نمودن کارهای تحقیقاتی کمال همکاری را داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر ربانی مشاور محترم این پروژه و راهنمایهای کاربردی ایشان و از آقای فاطمی (استاد دانشگاه مازندران) و آقای صلواتی (کارشناس دانشگاه پیام نور بهشهر) به خاطر همکاری در قرائت نمونه‌ها و دقت کافی در این خصوص سپاسگزارم.

همچنین از آقایان مهندس حسن فضلی، مهندس شعبان نجف پور، یوسف ایری، سید احمد حجازی، الیاسی و مسئول محترم و پرسنل ایستگاه قره‌سو و رانندگان محترم به دلیل همکاری در انجام نمونه‌برداریها و همکاری که در امر تایپ این پروژه همکاری داشته‌اند تشکر می‌گردد.

## منابع

ارادفسکی، و.؛ ترووا، ی. آ. و نمیروفکایا، گ. ک.، ۱۹۹۲، راهنمای تجزیه شیمی آب دریا،

- انتشارات سن پترزبورگ، ترجمه: یونس عادل، مرکز تحقیقات شیلات گیلان، صفحات: ۱ تا ۱۴.
- بذرافشان، ع.، ۱۳۷۴. بررسی اثرات زیست محیطی ناشی از اکتشاف و حفاری در آبهای ساحلی منطقه نکاء (بررسی آلودگی نفتی). پژوهشهای صنعت و نفت، صفحات: ۳ و ۵. برزگر، ن.، ۱۳۷۳. نگاهی به دریای خزر و ذخایر آن. نشریه کشاورزی و دامپروری، شماره ۶۷۲، صفحات: ۲۰ و ۲۹.
- پورکاظمی، م.، ۱۳۷۶. نگرشی بر وضعیت تاسماهیان دریای خزر و چگونگی حفظ ذخائر آن، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳، سال ششم، پاییز، ۱۳ صفحه.
- قاسم اف، آ.گ.، ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. انتشارات ناوکا-باکو، ترجمه: ابوالقاسم شریعتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۲۶ صفحه.
- کاپلین، پ.، ۱۳۷۴. وضعیت زیست محیطی دریای خزر در شرایط افزایش سطح آب دریا. ترجمه: عباسقلی جمائی و قهرمان قدرت‌نما. مجله آب و توسعه، شماره ۱، سال سوم، ۱۹ صفحه.
- کردوانی، پ.، ۱۳۷۴. اکوسیستم آبی ایران (دریای خزر). نشر قومس، صفحات: ۱۹۹ تا ۲۱۴. گورابی، ر.، ۱۳۷۴. پیشروی آب دریای خزر همچنان ادامه دارد. ماهنامه علمی-تخصصی کشاورزی، شماره ۱۲۳، صفحات ۷ و ۱۹.
- هاشمیان، ع.، ۱۳۷۷. پراکنش زی‌توده و تنوع ماکروبتوزها در سواحل جنوبی دریای خزر، دانشگاه منابع طبیعی و علوم دریایی نور. ۸۲ صفحه.
- American Society for Testing and Material (ASTM) , 1995. D4281, pp.34-41.**
- Bazigos , G. , 1983. Applied fishery statistics. FAO, Rome, 164 P.**
- The Regional Organization for the Protection of Marine Environment (ROPME) , 1989. Kuwait, I.R. Iran, Oman, Qatar, Saudi Arabia, 270 P.**
- WHO/UNDP , 1995. Health risks from marine pollution in the Mediteranean. part 1, 20 P.**