

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده میگوی کشور

عنوان:

**ارزیابی اثرات طرح کلان کسب و انتقال  
دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از  
بیماری خاص (SPF) در کشور بر محیط زیست  
شهرستان بوشهر - مطالعه موردی در ایستگاه بندرگاه**

مجری:

آرش حق شناس

شماره ثبت

۴۵۰۰۱

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده میگوی کشور

---

عنوان پروژه : ارزیابی اثرات طرح کلان کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) در کشور بر محیط زیست شهرستان بوشهر- مطالعه موردی در ایستگاه بندرگاه  
شماره مصوب پروژه : K ۹۱۰۱-۹۱۰۲-۹۱۰۵-۱۲-۸۰-۱۴  
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : آرش حق شناس  
نام و نام خانوادگی مجری مسئول ( اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد ) :  
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : آرش حق شناس  
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : خسرو آئین جمشید، بابک قائدنیا، محمد افشارنسب، عباسعلی زنده بودی،  
مریم میربخش، رضا خشنود، غلامرضا ایزد پناهی، پریسا حسین خضری، سهیلا امیدی، عبدالرسول مرزبانی، علی  
کاویانی، محسن نوری نژاد، وحید یگانه، غلامحسین دلیر پور، صمد راستی، احمد سرخوش  
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : سحر مختاری  
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : حسین نگارستان  
محل اجرا: استان بوشهر  
تاریخ شروع : ۹۱/۱۲/۱  
مدت اجرا: ۱ سال و ۶ ماه  
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور  
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵  
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ  
بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسؤل / مجری»

پروژه : ارزیابی اثرات طرح کلان کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) در کشور بر محیط

زیست شهرستان بوشهر-مطالعه موردی در ایستگاه بندرگاه

کد مصوب : K ۹۱۰۱-۹۱۰۰۲-۹۱۰۵-۱۲-۸۰-۱۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۵۰۰۱ تاریخ : ۹۵/۵/۱۶

با مسؤلیت اجرایی جناب آقای آرش حق شناس دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته محیط زیست می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان در

تاریخ ۹۵/۳/۹ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس در پژوهشکده میگوی کشور مشغول بوده است.

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	۱-مقدمه
۱۰	۱-۱- تشریح کلی پروژه
۱۱	۱-۲-اهداف مطالعه
۱۱	۱-۳-قوانین، مقررات و استانداردهای زیست محیطی مرتبط با پروژه
۱۹	۱-۴- تشریح گزینه های مکانی و فنی طرح
۲۵	۱-۵- تشریح فعالیتهای پروژه
۲۵	۱-۶- دیاگرام و فرآیند کلی تولید میگوی عاری از بیماری های خاص
۳۱	۱-۷- نیازهای تولید میگوی مولد SPF
۳۵	۱-۸- برنامه زمانی و طول مدت اجرای طرح
۳۵	۱-۹- تشریح فعالیتهای موجد اثر
۶۷	۲- مواد و روشها
۶۷	۲-۱- روش تامین اطلاعات اقلیمی و نمونه برداری آب
۶۷	۲-۲- روش پیش بینی آثار
۶۹	۲-۳- روش ارزیابی آثار
۶۹	۲-۴- روشهای ارزیابی
۷۸	۳- نتایج
۷۸	۳-۱- پیش بینی آثار
۸۲	۳-۲- نتیجه گیری
۸۲	۳-۳- نتایج بخش ارزیابی
۸۶	۴- بحث و نتیجه گیری
۸۶	۴-۱- شناسایی و تعیین مهمترین فعالیتهای و عناصر نیازمند مدیریت طرح
۹۶	۵- پیشنهادها
۹۶	۵-۱- پایش و مدیریت زیست محیطی
۱۰۲	۵-۲- آموزش و مشارکت مردمی در طرح
۱۰۷	منابع
۱۰۹	چکیده انگلیسی

## چکیده

این مطالعه بخشی از طرح کلان ملی و فناوری "کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگو، عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" بود که با هدف ارزیابی و تحلیل اثرات زیست محیطی کلیه مراحل تولید میگو، عاری از بیماری های خاص (SPF) شامل؛ مولدسازی، تکثیر لارو، پرورش میگو و تغذیه آن، کیفیت آب، تعیین الگوی پایش پیامدها، تعیین راهکارهای مدیریت و کنترل پیامدها به روش تشریحی (کارشناسی) با استفاده از ماتریس سریع از اسفند ماه سال ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و محیط زیست پیرامون آنها در شهرستان بوشهر انجام گردید.

نتایج این تحقیق نشان می دهد در عملیات بهره برداری ۸ عنصر زیست محیطی منطقه دارای اثر منفی و ۳ پارامتر دارای اثر مثبت می باشند. بیشترین فراوانی از نظر درصد وزنی آثار مربوط به رده A- اثرات منفی بسیار اندک معادل ۴۸ درصد، فراوانی آثار مربوط به رده A+ اثرات مثبت بسیار اندک معادل ۷.۵ درصد و فراوانی آثار مربوط به رده B+ اثرات منفی بسیار اندک معادل ۴۴.۵ درصد می باشد.

گرچه نسبت آثار مثبت (۵۲ درصد) به منفی (۴۸ درصد) طرح پایین بوده و اثرات منفی و مثبت دارای اختلاف معنی داری نمی باشند ولی به دلیل ضرورت بسیار زیاد تولید گونه مولد عاری از بیماری و مشکلاتی که صنعت پرورش میگو، کشور با آن دست به گریبان می باشد، اجرای این پروژه موکدا توصیه می گردد. لازم به ذکر است که کاهش و کنترل آثار منفی طرح که بیشتر مربوط به تخلیه پساب طرح به دریا می باشد، امری ضروری است که با اعمال روشهای فنی می توان اثرات سوء آن کاهش داد.

## کلمات کلیدی:

ارزیابی اثرات زیست محیطی، میگو، عاری از بیماری خاص، بندرگاه، بوشهر.

## ۱- مقدمه

از جمله مستندات آن که در خصوص اهمیت یک موضوع و لزوم چاره اندیشی در جهت رفع کمبودها و یا معضلات آن می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد، جنبه‌های مطالعاتی موضوع می‌باشد. جهت شناسایی دقیق تر و عمیق تر یک پدیده اجتماعی و یا منطقه ای و یا هر معضل جامعه صنعتی و انجام اقدامات اجرائی متناسب با عناصر بوجود آورنده آن پدیده، انجام مطالعات پایه و بررسی کلیه عوامل آن ضروری و قابل توجه می‌باشد. در بحث مطالعه، کلیه عوامل سبب ساز موضوع شامل عوامل محیطی، عوامل درونی و برونی مرتبط با آن، مورد بررسی قرار می‌گیرد. وجود عوامل آشکار و وضعیت موجود و نیز شرایط محیطی و توپوگرافی یک منطقه حکایت از لزوم اقدامات پیشگیرانه و یا کاهش دهنده را نمایان می‌سازد.

تهیه مواد مصرفی، مخصوصاً مواد غذایی یکی از اهداف مهم و استراتژیک بوده و همواره سعی در بهینه‌سازی و گسترش این امر بوده است. موجودات آبرزی و از جمله میگو که یکی از مهمترین اقلام غذایی در رژیم غذایی مردم ایران می‌باشد از این قاعده مستثنی نیست.

همچنین با توجه به رشد روزافزون جمعیت و وجود نیروهای بالقوه جوان در منطقه، بکارگیری این نیروها می‌تواند در جهت رشد و توسعه اقتصادی کشور مؤثر باشد و با سرمایه‌گذاری مردم منطقه منجر به اشتغال‌زایی شده که این موضوع همواره مورد توجه و توصیه دولت بوده است.

توجه به اهمیت تولید مولدین عاری از بیماری و نیازمندیهای بالای تخصصی، این تکنولوژی در انحصار بعضی از کشورها از جمله آمریکا، چین و برزیل می‌باشد و سالیانه این کشورها از طریق صادرات و فروش میگوی مولد میلیونها دلار ازری آوری دارند و از طرف دیگر با داشتن این تکنولوژی عملاً تولید میگو را در انحصار خود در آورده و میتوانند از این طریق مشکلاتی را برای سایر کشورها ایجاد نمایند، بطوریکه در سال جاری با مخالفت دولت آمریکا عملاً ورود مولد SPF به کشور با مشکل مواجه و تولید به شدت کاهش یافت. از طرفی استفاده از مولدین وحشی که در منابع آبی کشورهای مختلف بوده نیز دارای ریسک بالایی بوده و صنعت را با خطر بیماری روبرو می‌نماید. این مشکل طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۳ برای پرورش دهندگان در استانهای بوشهر و خوزستان در اثر بروز بیماری لکه سفید پیش آمده و ضمن تعطیلی مزارع موجب میلیاردها ریال خسارت گردید. در برآورد نهائی طرح و نیاز صنعت داخلی و امکان صادرات، تولید ۲۰ هزار مولد عاری از بیماری در برنامه کاری پیش بینی شده است که در فاز اول تصمیم بر تولید ۵ هزار جفت میگوی مولد SPF می‌باشد.

بی‌شک یکی از بزرگترین چالشهای پیش روی انسان قرن بیست و یکم تأمین امنیت غذایی است. رشد فزاینده جمعیت بویژه در کشورهای در حال توسعه و افزایش شکاف اقتصادی بین کشورهای شمال و جنوب و همچنین محدودیت برنامه‌های توسعه در کشورهای تولید کننده مواد غذایی چشم‌انداز نگران‌کننده‌ای از تأمین غذا برای حداقل شرایط ادامه حیات بیش از یک سوم افراد ساکنین این کره خاکی را به تصویر می‌کشد و شعار جهانی فقرزدایی را کم‌رنگ جلوه می‌دهد.

از طرفی تا کنون آشکار گردیده است که توسعه بدون برنامه ریزی میسر نخواهد بود و هر قدر برنامه ریزی بیشتر مبتنی بر واقعیات عینی و توانهای بالقوه طبیعی باشد، دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده آن امکان پذیر خواهد بود. چنانچه مسائل اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی در ضمن برنامه ریزی، مورد نظر قرار نگیرند، رشد اقتصادی نه تنها مسائل بحرانی را برطرف نخواهد کرد، بلکه چه بسا آنها را تشدید هم می نماید. اگر در توسعه، مشکلات اجتماعی در نظر گرفته نشده و با حفظ منابع طبیعی همگام نباشد، نمی توان به اهداف مورد انتظار آن دست یافت.

از طریق ارزیابی می توان دامنه و اهمیت اثرات زیست محیطی را بیان نموده و با شناخت کلیه ابعاد زیست محیطی، ملحوظ داشتن هزینه ها و منافع اقتصادی از بروز پیامدهای یک پروژه توسعه جلوگیری نمود. لذا اگر از ابتدا با انجام ارزیابی، ملاحظات زیست محیطی در الگوها و برنامه های توسعه مورد نظر قرار گیرند و تلفیقی بین سیاستهای زیست محیطی از طریق ارزیابی، با برنامه ریزی عمرانی و طرح های توسعه برقرار باشد از بروز تأثیرات زیانبار و نامطلوب جلوگیری خواهد شد و بدون تردید هر گونه سرمایه گذاری در حفظ محیط زیست و منابع زمین در دراز مدت مقرون به صرفه خواهد بود.

به منظور پیش بینی اثرات زیست محیطی انواع طرح های توسعه و ایجاد فرصتی برای کاهش اثرات منفی و افزایش اثرات مثبت آنها، روند ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) در دهه ۱۹۷۰ گسترش یافت. ارزیابی اثرات زیست محیطی را می توان بصورت زیر تعریف نمود.

ارزیابی فرآیندی قراردادی برای پیش بینی پیامدهای زیست محیطی فعالیتهای توسعه انسانی و برنامه ریزی روشهای مناسب برای حذف یا کاهش اثرات مخرب و تقویت اثرات مثبت می باشد.

بر این اساس، ارزیابی زیست محیطی سه وظیفه اصلی برعهده دارد:

- پیش بینی مسائل و مشکلات
- یافتن روشهایی برای اجتناب از مسائل
- افزایش اثرات مثبت

در این میان، وظیفه سوم از اهمیت خاصی برخوردار است. ارزیابی اثرات زیست محیطی (EIA) فرصت ویژه ای برای ارائه روشهای بهبود وضعیت محیط زیست، به عنوان بخشی از فرآیند توسعه، فراهم می آورد. EIA تناقضات و تقابلات بین پروژه پیشنهادی، برنامه یا طرح های بخشی و محیط زیست را پیش بینی می نماید. همچنین فرصتی برای ارائه روشهای کاهش و تخفیف اثرات جهت به حداقل رساندن مسائل و مشکلات، ایجاد می نماید. ارزیابی زیست محیطی امکان تهیه برنامه های پایش برای ارزیابی اثرات آینده را بوجود آورده، داده های مورد نیاز را در اختیار مدیران قرار می دهد تا بتوانند جهت اجتناب از خسارات زیست محیطی تصمیمات آگاهانه ای بگیرند.

ارزیابی زیست محیطی ابزار مدیریتی برای برنامه ریزان و تصمیم گیرندگان بوده، مکمل سایر مطالعات مهندسی و اقتصادی پروژه ها می باشد. امروزه ارزیابی زیست محیطی به عنوان جزء ضروری برنامه ریزی و مدیریت توسعه پذیرفته شده است. آگاهی و توجه به آن، به اندازه تجزیه و تحلیل های اقتصادی در ارزیابی پروژه ها، ضروری می باشد.

هدف از هر ارزیابی زیست محیطی باید سهولت نیل به توسعه پایدار باشد، باید تا حد امکان سعی گردد اثرات زیست محیطی مفید به حداکثر رسیده و در عین حال اثرات مخرب اصلاح یا حذف گردند. ارزیابی زیست محیطی به انتخاب و طراحی مطمئن پروژه ها، برنامه ها یا طرح ها در راستای پایداری بلند مدت آنها کمک کرده و در نتیجه به بهبود اثربخشی هزینه ها کمک می نماید.

هدف اولیه از تهیه گزارش ارزیابی زیست محیطی اطمینان یافتن از رعایت سیاستها و اهداف تعیین شده در برنامه و فعالیتهای پروژه در امتداد معیارها و قوانین و مقررات زیست محیطی دولتی می باشد. پیش‌بینی ارزیابی زیست محیطی اثرات و ارائه راهکارهای مدیریتی یکی از راه‌های معقول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است که می‌تواند به عنوان ابزار مدیریتی در دست برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد تا بتوانند اثرات بالقوه زیست محیطی ناشی از اجرای طرح را شناسایی و راه‌حلهای و گزینه‌های منطقی جهت حل آنها انتخاب و ارائه نمایند.

بالطبع با انجام این مطالعات می‌توان با اشراف کامل به کلیه اثرات ممکنه از این طرح در منطقه مدیریت کارا و یکپارچه‌ای را بر روی محیط زیست منطقه اعمال نموده و از بوجود آمدن تاثیرات مخرب پیش‌بینی نشده تا حدود بسیار زیادی جلوگیری به عمل آورد. در واقع بمانند سایر مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی با این اقدام، پیشگیری که بسیار بهتر از درمان می‌باشد، انجام شده و با دید باز، نسبت به شناسایی کلیه اثرات پروژه اعم از اثرات مستقیم و غیرمستقیم، کوتاه مدت یا بلندمدت، اولیه و ثانویه، برگشت‌پذیر و غیرقابل برگشت، اجتناب‌پذیر و غیرقابل اجتناب اقدام می‌شود.

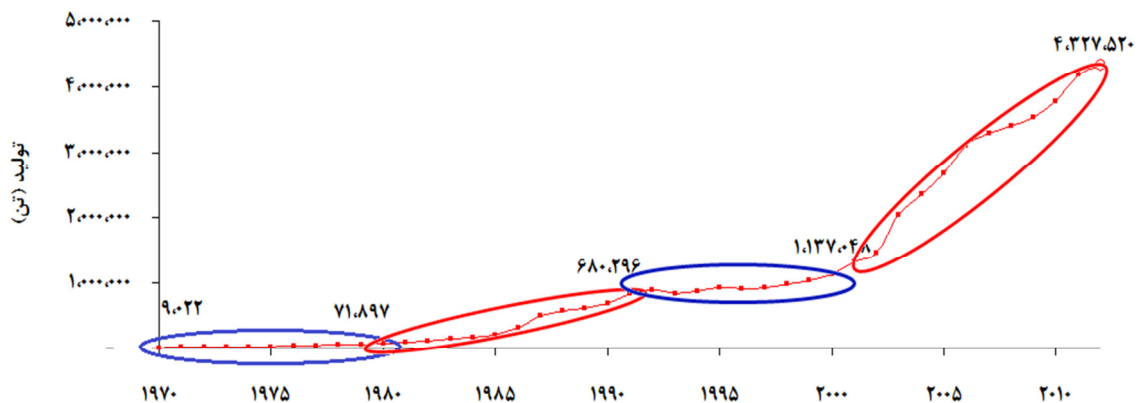
افزایش انفجار گونه جمعیت کره زمین طی یک قرن گذشته و محدود بودن منابع تامین غذا در خشکی ها و دریاها سبب گردیده است تا بشر رو به تولید و پرورش موجودات آورد. این اهلی سازی و تلاش برای پرورش در زمینه همه موجودات اعم از خشکی زی و دریازی و گیاهان و جانوران شده است. پرورش آبزیان متفاوت توسط اقوام متفاوت نیز از حدود ۵ هزار سال پیش به این سو آغاز گردیده است.

صنعت پرورش میگو با ارزش اقتصادی ۲۰.۰۵ میلیارد دلار بعد از پرورش کپور ماهیان دومین جایگاه را در صنعت ۱۴۴.۳۲ میلیارد دلاری آبی پروری جهان دارد. بلحاظ گونه ای میگوی وانامی پرورشی با مجموع ۳,۱۷۸,۷۲۱ تن و ارزش اقتصادی ۱۳.۵۹ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۲ جایگاه اول ارزش اقتصادی آبزیان پرورشی تولید شده در جهان را به خود اختصاص داده است. مطابق آمار سازمان فائو میزان صید جهانی میگوی دریایی در سال ۲۰۱۲ برابر ۳,۳۵۳,۶۶۱ تن و میزان تولید میگوی پرورشی ۴,۳۲۷,۵۲۰ تن بوده است. میزان صید میگوی



دریایی جمهوری اسلامی ایران در این سال ۸,۶۸۶ تن (۰.۲۸٪) و میزان تولید میگوی پرورشی ۱۰,۱۵۲ تن (۰.۱۳٪) بوده است.

صنعت پرورش میگو در جهان از سال های ۱۹۷۰ تاکنون چهار دوره رشد را طی نموده است. دوره آغازین با رشد بسیار ملایم تولید میگوی پرورشی از ۹,۰۲۲ تن در سال ۱۹۷۰ تا ۷۱,۸۹۷ تن در سال ۱۹۸۰ به طول انجامید. دومین دوره رشد صنعت میگوی پرورشی از سال ۱۹۸۰ آغاز شد و تا سال ۸۳۷,۸۴۹ تن رسید. در سومین دوره که همزمان با شیوع بیماریهای ویروسی و بویژه بیماری لکه سفید (WSD) بود، میزان رشد تولید میگو در کل کشورهای جهان بسیار کند شد بنحوی که تا سال ۲۰۰۲ که همزمان با شیوع بیماری لکه سفید میگو در استان خوزستان بود، میزان تولید میگوی پرورشی به ۱,۴۶۷,۲۰۱ تن رسید. دوره جدید که پس از کنترل بیماری های میگو در جهان بود از سال ۲۰۰۳ آغاز شد و تا سال ۲۰۱۲ میزان تولید میگوی پرورشی به ۴,۳۲۷,۵۲۰ تن رسید (نمودار ۱-۱) (FAO, 2014).



نمودار ۱-۱- روند جهانی تولید میگوی پرورشی در سال های ۱۹۷۰-۲۰۱۲ (FAO, 2014).

هر چند از سال ۲۰۱۳ با شیوع بیماری مرگ زود رس میگو (EMS) یا بیماری نکروز حاد هپاتوپانکراس (AHPND) در کشورهای چین (۲۰۰۹)، ویتنام (۲۰۱۰)، مالزی (۲۰۱۱)، تایلند (۲۰۱۲) و مکزیک (۲۰۱۳) مجدداً تولید جهانی میگو کاهش یافته است.

تحقیقات مقدماتی تکثیر و پرورش میگو در ایران از سال ۱۳۶۳ توسط محققان پژوهشکده میگوی کشور در ایستگاه بندرگاه واقع در ۲۰ کیلومتری شرق شهر بوشهر آغاز گردید. نتیجه دو دهه تلاش این پژوهشگران منجر به معرفی دو گونه میگوی بومی به نام های ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) و سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) و یک گونه میگوی غیر بومی به نام سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) و به عبارتی معرفی میگو به صنعت آبرزی پروری کشور گردید.

اولین طرح پرورش میگو در ایران سال ۱۳۷۱ در حاشیه رودخانه بهمشیر در استان خوزستان از طریق وارد نمودن تعدادی پست لاروی میگوی غیر بومی موندن از مالزی در سطح محدود ۲ هکتار انجام گردید. تولید تجاری میگوی پرورشی برای اولین بار در سال ۱۳۷۴ با تولید گونه بومی ببری سبز توسط بخش خصوصی در سایت حله استان بوشهر آغاز گردید. از سال ۱۳۷۷ میگوی ببری سبز بعثت تلفات و بازماندگی پایین جایگاه خود را در بین پرورش دهندگان از دست داد و گونه سفید هندی به عنوان گونه اصلی پرورش انتخاب شد. پس از بروز بیماری ویروسی لکه سفید در سال ۱۳۸۱ در استان خوزستان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور از سال ۱۳۸۳، تحقیق روی میگوی وانامی را در پژوهشکده میگوی کشور شروع کرد و سرانجام در سال ۱۳۸۴ که متقارن با شیوع بیماری لکه سفید در استان بوشهر بود، به تکنیک تکثیر و پرورش میگوی وانامی دست یافت. گونه میگوی سفید غربی که بومی منطقه آمریکای مرکزی می باشد، پس از بروز و همه گیر شدن بیماری لکه سفید در کشور، از سال ۱۳۸۵ در استان بوشهر و از سال ۱۳۸۷ در سایر استان های ساحلی جنوب کشور و استان گلستان، جایگزین گونه‌های بومی گردید.

طی برنامه های دوم و سوم توسعه، صنعت پرورش میگو رشد بسیار زیادی به ویژه در سرمایه گذاری، واگذاری اراضی و احداث زیر ساخت ها داشته است. سرمایه گذاری های انجام شده در ایران در زیر بخش شیلات و آبریان در یک دهه گذشته باعث گردید تا آبروی پروری با یک روند پایدار و قابل توجهی توسعه یابد. همچنین حمایت و نگرش مثبت مسئولان ملی و منطقه ای به توسعه آبروی پروری چشم انداز روشنی از توسعه پایدار و موفق آبروی پروری را فراهم نموده است. میزان تولید میگوی پرورشی در جمهوری اسلامی ایران از ۱۳۶ تن در سال ۱۳۷۴ به حداکثر ۸,۸۸۹ تن در سال ۱۳۸۳ رسید و سپس بدلیل بروز بیماری لکه سفید در سال های ۱۳۸۱، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶ در استان های خوزستان، بوشهر و سیستان و بلوچستان رخ داد میزان تولید میگوی پرورشی به ۲,۵۰۸ تن در سال ۱۳۸۶ کاهش یافت. از سال ۱۳۸۷ به بعد صنعت تولید میگوی پرورشی مجددا جان تازه ای گرفت و علی رغم مشکلات مالی تولید دهندگان، صنعت پرورش میگو در کشور رشد دوباره خود را ادامه داد به نحوی که میزان تولید میگو در سال ۱۳۹۳ به ۲۱,۷۵۵ تن و سطح زیر کشت به ۷,۰۵۳ هکتار رسید.

امروزه با توجه به مخاطرات و حساسیتهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از بیماریهای آبریان به منظور پیشگیری و کنترل بیماریها و افزایش تولید، سرمایه گذاریهای سنگین و پروژه های تحقیقاتی مهمی در کشورهای پیشگام این صنعت انجام شده است و این امر باعث شده تا علی رغم وجود بیماریهای مهلک، شاهد افزایش تولیدات آبروی پروری باشیم. برای مثال تولید میگوی کشور چین در سال ۱۹۹۲ معادل ۲۰۶,۸۶۶ تن بود که در سال ۱۹۹۳ به دلیل فراگیر شدن بیماریها به ۸۷,۸۵۶ تن رسید اما با سرمایه گذاریهای خوبی که انجام شد در سال ۲۰۱۲ تولید میگوی این کشور به ۱,۶۹۶,۴۷۶ تن رسیده است. در ایالات متحده آمریکا پس از بروز بیماری IHNV در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ و کاهش تولید میگو در این سالها، محققین با تولید میگوهای عاری از بیماری (SPF) تولید میگو را به بیش از میزان قبلی رساندند، و پس از شیوع بیماری تورا سندروم در

سالهای ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۸ با تولید میگوهای مقاوم به بیماری (SPR) یکبار دیگر تولید میگو را به بالاترین حد رساندند. البته مجدداً در سال ۱۹۹۹ ویروس لکه سفید (WSSV) گریبان صنعت میگو را گرفت و تولید میگو به دلیل مرگ و میرهای ناشی از این بیماری بسیار کاهش یافت که این بار با تدوین برنامه های ایمنی زیستی دوباره به بالاتر از مرز تولید پیشین رسید (Moss et al., 2004).

علیرغم گسترش سریع صنعت پرورش میگو در جهان و پیشی گرفتن آن از میزان صید در دریاها، در خلال سالهای اخیر کشور های تولید کننده میگو تجارب تلخ فراوانی را در اثر شیوع بیماری های ویروسی تجربه کرده اند (Chamberlain, 1999). تاکنون بیش از ۲۰ ویروس مختلف در میگوها شناسائی شده است که خسارت هنگفتی بر جای می گذارند. تلفات سنگین در صنعت جهانی پرورش میگو در اثر بروز بیماری های مانند TSV، WSD، YHV و IHNV باعث وارد آمدن خسارت اقتصادی در حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال های ۱۹۸۱ و ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۹ شده است (Flegel, 2008). همچنین بروز بیماری مرگ زود رس میگو، AHPND-EMS، در طول سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ باعث کاهش حدود یک میلیون تن میگو و خسارت اقتصادی بمیزان ۵ میلیارد دلار در کشور های چین، تایلند، ویتنام، مالزی و مکزیک گردید. این بیماری باعث کاهش تولید میگوی پرورشی در کشور تایلند از ۶۱۱ هزار تن در سال ۲۰۱۱ به حدود ۱۷۰ هزار تن در سال ۲۰۱۴ گردید.

در ایران نیز خسارت مستقیم و غیر مستقیم بیماری لکه سفید از سال ۱۳۸۱ تاکنون که با احتساب خالی بودن مزارع فوق در سالهای بعد، کاهش روند تولید و عدم اشتغال بخشهای مرتبط بوده، حدود ۲۵۰ میلیارد تومان برآورد شده است. این ویروس در استان خوزستان باعث کاهش تولید میگوی پرورشی از ۲,۰۵۰ تن در سال ۱۳۸۰ به صفر در سال ۱۳۸۱، در استان بوشهر از ۵,۶۰۰ تن در سال ۱۳۸۳ به ۴۷۶ تن در سال ۱۳۸۴ گردید و در استان سیستان و بلوچستان از ۲,۵۰۰ تن در سال ۱۳۸۵ به توقف تولید در سال ۱۳۸۶ گردید.

اگرچه بیماری های ویروسی میگو از جمله لکه سفید میلیاردها دلار خسارت اقتصادی بر جای می گذارند ولی علیرغم گسترش بیماری های ویروسی، صنعت پرورش میگو راههای لازم جهت بازگرداندن تولید به سالهای قبل از بیماری را یافته است (Lightner, 2005). دو راه اصلی جهت این کار شامل اقدامات مدیریتی بهتر<sup>۱</sup> و امنیت زیستی<sup>۲</sup> می باشد. امنیت زیستی شامل مجموعه اقداماتی است که در جهت ممانعت از ورود یک عامل بیماری زا به یک مزرعه و همچنین کاهش و یا ممانعت از گسترش یک بیماری درون یک مزرعه یا یک منطقه اتخاذ می گردد (Horowitz, 2003). برنامه امنیت زیستی در مجتمع های تکثیر و پرورش میگو شامل پایش و مراقبت منظم بیماری ها، اقدامات پیشگیرانه، مدیریت موثر در هنگام شیوع بیماری ها، ضدعفونی و نظافت بین دوره های پرورش و اقدامات عمومی حفاظتی می باشد.

<sup>۱</sup> Good Management Practice

<sup>۲</sup> Biosecurity

به طور کلی مهمترین اقدامات در جهت یک تولید خوب در صنعت پرورش میگو شامل؛ ضد عفونی نمودن مزرعه و استفاده از روش های ریشه کنی به منظور کنترل شیوع بیماری های ویروسی، استفاده از مولدین عاری یا مقاوم نسبت به بیماری های ویروسی (SPF/SPR)، آماده سازی مناسب استخرها قبل از ذخیره سازی، استفاده از روش های مطمئن تشخیصی و جداسازی پاتوژن، افزایش اقدامات امنیت زیستی در مزارع تکثیر و پرورش، غربال گری بچه میگوها قبل از ذخیره سازی با استفاده از آزمایش PCR، ارتقاء مدیریت مراکز تکثیر و مزارع پرورشی جهت جلوگیری از بروز هر گونه استرس و تغییرات شدید محیطی و پایش منظم استخرها به منظور ردیابی ویروس می باشد (Dixon, 1999؛ Lightner, 2005). تولید پست لاروهای سالم و عاری از بیماری و با کیفیت بالا شالوده تولید موفق در صنعت پرورش میگو می باشد.

میگوی SPF<sup>۳</sup> به معنی عاری بودن از هرگونه پاتوژن یا میکروارگانسیم اختصاصی است که موجب مرگ و میر و تلفات در میگوها میشود. این وضعیت بسته به سطوح ایمنی زیستی، محیط جغرافیائی و گونه میگو متفاوت است. پاتوژنهایی که درلیست اختصاصی میگوهای SPF قرار می گیرند باید با اطمینان قابل تشخیص باشند، بتوان بصورت فیزیکی آنها را از سیستم تکثیر و پرورش جدا نموده، و بطور مشخص باعث تهدید و آسیب به صنعت تکثیر و پرورش شوند. بخشی از پاتوژنهای اعلام شده توسط OIE<sup>۴</sup> به عنوان پاتوژنهای قابل گزارش اعلام گردیده و کلیه کشورها موظفند در صورت بروز این قبیل بیماریها موارد را به مجامع بین المللی گزارش نموده و همچنین از نقل و انتقال میگو با داشتن این پاتوژنها خودداری نمایند. میگوهای SPF تولیدی، به بیماریها مقاوم نبوده و با مفهوم SPR<sup>۵</sup> تفاوت داشته ولی میتوان میگوهای SPF را به یک یا چند بیماری مقاوم نموده و میگوی SPR تولید نمود. همچنین میگوی SPF را می توان در یک زمان به یک یا چند بیماری مقاوم نموده و میگوی SPF/SPR تولید نمود. مفهوم SPT<sup>۶</sup> نیز به میگوهای اطلاق میشود که از نظر ژنتیکی به یک بیماری مقاوم باشند. همچنین ویژگیهای میگوهای SPF، ارثی نمی باشد و این خصوصیات از مادر به فرزندان منتقل نمی شود. مفهوم SPF بسته به محل پرورش و تولید میگو و سطوح ایمنی زیستی متفاوت بوده و اگر در شرایط ویژه تولیدی که اصطلاحاً NBC<sup>۷</sup> می نامند تولید شوند، آنها را SPF گویند. در شرایط NBC میگوها برای دو سال تحت مراقبت بوده و برای کلیه بیماریهای خاص غربالگری می شوند. اگر میگوها را به محلی با سطح ایمنی زیستی متوسط منتقل کردند، آنها را میگوهای با سلامتی بالا یا HH<sup>۸</sup> می نامند.

میگوهای مولد اولیه که برای تولید SPF انتخاب می شوند باید از مرکزی تهیه شده باشند که دارای سطح ایمنی بالایی بوده و پس از اطمینان از سلامت آنها در چرخه تولید مولد سازی استفاده کردند.

<sup>3</sup> Specific Pathogen Free

<sup>4</sup> World Organisation for Animal Health, in French (Organization International des Epizooties)

<sup>5</sup> Specific Pathogen Resistance

<sup>6</sup> Specific Pathogen Tolerance

<sup>7</sup> Nuclear Breeding Center

<sup>8</sup> High Health

جدول ۱-۱- لیست عوامل بیماری‌زای اعلام‌شده توسط سازمان جهانی بهداشت دام جهت کنترل در تولید میگوی عاری از بیماری (Wertheim, 2009).

نوع عامل	عامل بیماری‌زا	گروه	طبقه‌بندی
ویروس	TSV	Dicistrovirus	C-1
	WSSV	Nimavirus (n.f.)	C-1
	YHV/GAV/LOV	Ronivirus (n.f.)	C-1,2
	IHHNV	Parvovirus	C-2
	BP	Occluded baculovirus	C-2
	MBV	Occluded baculovirus	C-2
	BMN	Unclassified nonoccluded	C-2
	HPV	Parvovirus	C-1,2
	IMNV	Totivirus	C-1,2
	NHP	Alpha proteobacteria	C-2
انگل	Microsporidians	Microsporidia	C-2
	Haplosporidians	Haplosporidia	C-2
	Gregarines	Apicomplexia	C-3

با توجه به شناخت بیماری‌های جدید این لیست تغییرات بسیاری نموده است و در حال حاضر ۱۲ عوامل بیماری‌زا شامل؛ ۸ ویروس، ۳ انگل و یک باکتری که در جدول ۱-۱ معرفی گردیده اند، برای تولید میگوی SPF پایش می‌شوند. این عوامل از مهلک‌ترین یعنی C-1 تا عواملی که خسارت کمتری وارد می‌کنند ولی باید در نزدیکی مراکز تولید لارو و پرورش میگو نباشند، طبقه بندی شده اند.

با توجه به وجود عوامل بیماری‌زای مختلف در صنعت پرورش میگو و سابقه بروز بیماری‌های ویروسی مهلک در کشور های مختلف تولید کننده میگوی پرورشی که باعث وارد آمدن خسارت اقتصادی در حدود ۱۰ میلیارد دلار بویژه در سال های ۱۹۹۲-۱۹۹۹ شد، همچنین خسارات ناشی از آن بروز بیماری لکه سفید میگو در سال های ۱۳۸۱، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶ در استان های خوزستان، بوشهر و سیستان و بلوچستان به اقتصاد کشور و تولید کنندگان میگو، طرح "کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری (SPF) در کشور و قطع وابستگی به محصولات خارجی" به عنوان یکی از مهمترین اولویت های برنامه راهبردی میگو در دستور کار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور قرار گرفت. با پیگیری های مدیران و کارشناسان موسسه نهایتا در تاریخ ۲۸ اسفند ماه ۱۳۹۰، قرارداد طرح کلان ملی فناوری با عنوان "کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص در کشور و قطع وابستگی به محصولات خارجی" بین معاونت علمی و فناوری ریاست

جمهوری و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی به عنوان نهاد هماهنگ کننده و موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور به عنوان مجری منعقد گردید.

پایین بودن راندمان تولید، مشکلات ژنتیکی و عدم اطمینان از سلامتی مولدین بومی و مولدین وانامی بومی شده، احتمال ورود مولدین غیر SPF (بیوتروریسم)، استقلال و خودکفائی صنعت تولید میگوی پرورش و جلوگیری از خروج ارز، افزایش اشتغال، و کاهش ناهماهنگی در فرایند تولید میگوی پرورشی از دیگر اهداف این طرح می باشد. یکی از مهمترین چرخه های تولید میگوی پرورشی، فراهم نمودن میگوهای سالم و عاری از بیماری می باشد. مهمترین مشکلی که تولید دهندگان میگوی پرورشی با آن مواجهه هستند، تولید مولدینی است که از سلامتی بالا برخوردار باشند.

### ۱-۱- تشریح کلی پروژه

طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی " در برگیرنده کلیه اجزا و مراحل تولید میگوی عاری از بیماری های خاص (SPF) در کشور شامل؛ مولدسازی و تولید لاینهای میگوی عاری از بیماری، تکثیر و پرورش میگو، بیماری شناسی، پایش عوامل بیماری زا، مدیریت بهداشتی آب و ارتقای سطح ایمنی زیستی بر اساس الزامات تعیین شده توسط سازمان جهانی بهداشت دام (OIE) در مرکز تولید میگوی SPF می باشد. اهداف کلان این طرح شامل موارد زیر بود.

- دستیابی به دانش فنی تولید میگوی عاری از بیماری های خاص (SPF)
  - ذخیره سازی مناسب از میگوی عاری از پاتوژنهای خاص در کشور
  - ایجاد پایلوت تحقیقاتی به منظور پایش دائمی میگوی SPF در کشور
  - برطرف نمودن مشکلات ناشی از تلاقی نژادهای یکسان یا هم خونی در گونه های پرورشی
- با توجه به شاخص های مکان یابی شامل؛ سابقه بروز بیماری های اخطارکردنی، وضعیت اکولوژیک و شرایط اقلیمی منطقه، زیرساختهای موردنیاز، وضعیت نیروی انسانی تخصصی، فضاها و عملیاتی موجود و تجهیزات، از بین سه موقعیت جزیره کیش، مجتمع پرورش میگوی گمیشان در استان گلستان و پژوهشکده میگوی کشور مستقر در استان بوشهر، پژوهشکده میگو به عنوان محل اجرای طرح انتخاب گردید. در این طرح با توجه به منشاء ورود مولدین میگوها به کشور، از بین مزارع پرورشی استان های هرمزگان و بوشهر که در ۵ سال اخیر دارای سابقه بروز بیماری های مشخص شده در لیست سازمان جهانی سلامت حیوانات (OIE) نبوده اند، جمعیت های میگو براساس شاخص های بهداشتی، ژنتیکی و فنوتیپی شناسائی و انتخاب گردیدند. سپس میگوهای انتخاب شده بر اساس لیست عوامل بیماری زای مشخص شده از طرف سازمان جهانی سلامت حیوانات (OIE)، غربالگری و به قرنطینه اول در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه متعلق به پژوهشکده میگوی کشور منتقل شدند. فاز اول تولید میگوی عاری از بیماری در این ایستگاه انجام می شود. پس از گذشت ۲ ماه از نگهداری پیش مولدین

منتقل شده به قرنطینه اول و حصول اطمینان از عدم وجود عوامل بیماری زای لیست OIE، میگو های سالم و فاقد عوامل بیماری زا به مرکز تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج فارس منتقل می گردند. عملیات تولید میگوی عاری از بیماری های خاص در فاز های سوم تا چهارم شامل تولید مولدین نسل صفر، تولید نسل اول و دوم در این مرکز انجام می شود.

مطالعه حاضر بررسی آثار زیست محیطی پرورش گونه میگو عاری از پاتوژن های خاص (SPF) در منطقه بندرگاه استان بوشهر می باشد. این بررسی در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه متعلق به پژوهشکده میگوی کشور در محدوده بندر بوشهر انجام گردید. ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه واقع در روستای بندرگاه در انتها الیه جنوبی شبه جزیره بوشهر به مختصات جغرافیایی:  $28^{\circ} 49' 21''$  شمالی  $54^{\circ} 54' 17''$  شرقی قرار دارد. عملیات تولید میگوی عاری از بیماری های خاص در این ایستگاه انجام شد.

## ۱-۲- اهداف مطالعه

مهمترین اهداف این پروژه عبارتند از:

- بررسی آثار زیست محیطی تکثیر و پرورش میگوی عاری از بیماری در سایت بندرگاه
- شناسایی نقاط قوت و ضعف این طرح
- تعیین روشهای کاهش آثار منفی طرح و تقویت آثار مثبت
- ارزیابی برنامه های مدیریت و پایش

## ۱-۳- قوانین، مقررات و استانداردهای زیست محیطی مرتبط با پروژه

کنفرانس جهانی محیط زیست (ریودوژانیرو) در سال ۱۹۹۲، مقدمات انجام برنامه ریزی های زیست محیطی و ورود مطالعات ارزیابی زیست محیطی را به دیگر طرح های توسعه فراهم نمود. بدیهی است چنین امری بدون انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی برای پروژه های توسعه محقق نخواهد شد.

در کشور ما سابقه قانونگذاری زیست محیطی به معنای خاص آن از سه دهه تجاوز نمی کند ولی طی این مدت قوانین و مقررات و مصوبات جامعی در این زمینه تصویب و به مورد اجرا گذشته شده است. (مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران، ۱۳۷۹) در ادامه قوانین و مقررات، آیین نامه ها و ضوابط زیست محیطی مرتبط با طرح مورد مطالعه آورده شده است.

### ۱-۳-۱- دستورالعمل ماده ۳ ضوابط و معیارهای استقرار صنایع

در این دستورالعمل در مورد اشاره شده است که آن دسته از واحدهایی که براساس مصوبات شورایعالی حفاظت محیط زیست یا هیات محترم وزیران مشمول انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی می باشند، براساس

آیین نامه مربوطه مورد بررسی و تصمیم‌گیری قرار می‌گیرند. همچنین در مورد آن دسته از واحدهایی که در این رده قرار نمی‌گیرند و مشمول مطالعات ارزیابی زیست محیطی نمی‌باشند نیز می‌بایست بر اساس پیوست یک آن نسبت به تهیه گزارش توجیهی زیست محیطی اقدام کنند.

### ۲-۳-۱- قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبی

در ماده ۱ این قانون آمده است:

«منابع آبی آبهای تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران ثروت ملی کشور بوده، حفظ و حراست آن از وظایف دولت جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. مدیریت حفاظت و بهره‌برداری این منابع در جهت تامین منافع ملی کشور بر اساس این قانون و مقررات اجرایی آن اعمال می‌گردد. همچنین در ادامه اشاره شده است که قلمرو اجرایی این قانون و مقررات اجرایی آن، بجز مواردی که در این قانون تصریح شده است، کلیه آبهای تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران اعم از آبهای داخلی، مرزی و دریایی می‌باشد. همچنین در این قانون وظایف و اقداماتی که شرکت سهامی شیلات ایران مسوول انجام آنها است ارائه شده است. لازم به ذکر است که بر اساس آخرین مصوبات شورای عالی حفاظت محیط زیست تا مورخه ۱۳۸۴/۲/۱۴ پروژه‌های بسیاری، مشمول قانون ارزیابی زیست محیطی می‌باشد. پیوست ۲ فهرست طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی مشمول انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران آورده شده است. مجریان پروژه‌های مذکور موظفند به همراه گزارش امکان‌سنجی و مکان‌یابی نسبت به تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه اقدام نمایند.

### ۳-۳-۱- اصل پنجاهم قانون اساسی

"اصل پنجاهم قانون اساسی" از جمله مهمترین قوانین مرتبط با حفظ محیط زیست است که به شرح ذیل است: "حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسلهای بعد باید در آن حیات رو به رشدی داشته باشند وظیفه عمومی تلقی می‌گردد، از این رو فعالیتهای اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است و به طور کلی مسئولیت اصلی نظارت بر عهده سازمان حفاظت محیط زیست می‌باشد".

### ۴-۳-۱- قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست

از مهم‌ترین قوانین موجود در زمینه حفاظت از محیط زیست، "قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست" است. به موجب این قانون حفاظت، بهبود و بهسازی محیط زیست و پیشگیری و ممانعت از هر نوع آلودگی و اقدامی که موجب برهم زدن تعادل و تناسب محیط زیست می‌شود، همچنین کلیه امور مربوطه به جانوران وحشی و آبریان آبهای داخلی از وظایف سازمان حفاظت محیط زیست است. در ماده ۲ این قانون آمده است هر عملی که موجب آلودگی آب را فراهم آورد، ممنوع است.



### ۵-۳-۱-آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب

در ماده ۲ این آیین نامه که مشتمل بر ۲۲ ماده و ۷ تبصره می باشد به طور صریح آمده است که «اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی را فراهم نماید ممنوع است».

### ۶-۳-۱-آیین نامه بهداشت محیط

این آیین نامه در ۱۰ ماده و ۳ تبصره آلوده کردن آب آشامیدنی عمومی را ممنوع اعلام کرده است. در تبصره ۲ ماده ۳ این آیین نامه آمده است: سازمانها و موسسه های دولتی و خصوصی تامین کننده آب آشامیدنی عمومی موظف به رعایت همه ضوابط و معیارهای بهداشتی اعلام شده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بوده، باید همه اطلاعات لازم برای بررسی مورد یا موارد و تسهیلات بازدید از تاسیسات را در اختیار وزارت قرار دهند.

### ۷-۳-۱-آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی

ماده ۱۴ این آیین نامه بیان می کند که انجام هر گونه فعالیت در زمینه تکثیر و پرورش آبزیان توسط افراد حقیقی و حقوقی مستلزم دریافت پروانه از شرکت سهامی شیلات ایران است.

طبق ماده ۱۵ این آیین نامه صدور پروانه تکثیر و پرورش آبزیان برای متقاضیان تابع شرایط ذیل است:

- ✓ انطباق موضوع درخواست با طرحهای توسعه تکثیر و پرورش آبزیان در کشور
- ✓ دارا بودن شرایط لازم برای متقاضیان
- ✓ گذراندن دوره های آموزشی یا دارا بودن سابقه علمی یا عملی مرتبط
- ✓ دارا بودن کارشناس یا فن ورز واجد شرایط به تعداد مورد نیاز بر اساس ضوابط شیلات ایران برای صدور یا تمدید پروانه بهره برداری

در ماده ۱۶ این آیین نامه آمده است دریافت بیش از یک پروانه تکثیر و پرورش آبزیان برای اشخاص حقیقی قبل از اینکه موضوع فعالیت پروانه قبلی به مرحله بهره برداری رسیده باشد ممنوع بوده و در مورد اشخاص حقوقی در صوتی که توان مالی، اجرایی، فنی متقاضی به تشخیص شیلات برای بیش از یک فعالیت مناسب باشد دریافت آن بلامانع است.

طبق ماده ۲۰، صدور پروانه تاسیس مزارع پرورش آبزیان موکول به ارائه مجوز تخصیص و بهره برداری از منابع آبی توسط وزارت نیرو است. بر اساس ماده ۲۱ آب بها یا حق النظاره و حق اشتراک برای استفاده از منابع آبی کشور که تحت نظارت و مدیریت وزارت نیرو هستند به شرح زیر محاسبه و توسط دارنده پروانه به وزارت نیرو پرداخت خواهد شد.

همچنین شورای عالی حفاظت محیط زیست در جلسه مورخ ۱۳۹۰/۳/۲۹ کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط زیست، بنا به پیشنهاد شماره ۵۰۲۳-۱ مورخ ۱۳۹۰/۲/۱۲ سازمان حفاظت محیط زیست و به استناد بند «الف» ماده (۱۹۲) قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۸۹ تعداد ۵۱ طرح و پروژه مشمول انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی گردیده و با تعیین مقیاس و به تفکیک نوع منطقه اعم از منطقه خزری (استانهای شمالی کشور)، نوار ساحلی جنوبی (کلیه شهرستانهای نوار ساحلی جنوب)، عرصه های جنگلی (پهن برگ، سوزنی برگ، حفاظتی، مانگرو، زاگرس، پارک های جنگلی طبیعی و دست کاشت) حریم مناطق تحت حفاظت سازمان و تالاب های بین المللی، حوضه های آبریز بلافاصل سدها و سایر تالاب، آبخوان ها و سفره های آب شرب، دریاها و دریاچه ها و جزایر، مناطق کوهستانی و سایر مناطق مشمول انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی می باشند. لازم بذکر است که بخشی از پروژه های مشمول ارزیابی اثرات زیست محیطی طبق این مصوبه در جدول ۲-۱ آورده شده، که طرح فعلی نیز براساس این مصوبه نیاز به انجام مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی دارد.

جدول ۲-۱- پروژه های مشمول انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی

ردیف	عنوان طرح	نوع منطقه	منطقه خزری (استانهای شمالی کشور)	نوار ساحلی جنوب (کلیه شهرستانهای نوار ساحلی جنوب)	عرصه های جنگلی (پهن برگ، سوزنی برگ، حفاظتی مانگرو، زاگرس، پارک های جنگلی طبیعی و دست کاشته)	حریم مناطق تحت حفاظت سازمان و تالاب های بین المللی	حوضه های آبریز بلافاصل سدها و سایر تالاب	سفره های آب شرب	آبخوابها و دریاچه ها و جزایر	مناطق کوهستانی (شمال غرب غرب و جنوب غرب)	سایر مناطق (ایرانی و دشت های حوضه های جنوب و شرق)	ملاحظات	عنوان پروژه	
													عنوان	طرح
۱			در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	مرکزی است که برای جمع آوری، جداسازی، تصفیه و نظارت برای مرکز شهرستانی در نظر گرفته می شود.	سیستم تصفیه یا احداث مرکزی پسماندهای پزشکی	
۲		خدماتی	*	-	*	*	*	-	*	*	-		خطوط انتقال نیرو فشار قوی ۲۳۰ کیلو ولت به پالا	
۳			در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	در هر مقیاس	بیش از ۱ میلیون لیتر		پایه های نفت و گاز	
۴			*	*	-	-	-	-	*	-	-		لازهی رودخانه های اصلی و دائمی و خوردهای بزرگ	
۵		کشاورزی	بیش از ۱۰ هکتار	بیش از ۲۰ هکتار	بیش از ۵ هکتار	بیش از ۲ هکتار	بیش از ۱۰ هکتار	بیش از ۱۰ هکتار	بیش از ۱۰ هکتار	بیش از ۲۰ هکتار	بیش از ۵۰ هکتار		مجتمع پرورش آبزیان (گرم آبی)، سردابی، میگو و خاویاری)	
۶			*	*	*	*	*	*	*	*	*		کشاورزگانهای بزرگ صنعتی دام و طیور	
۷			بیش از ۲۰ هکتار	بیش از ۵۰ هکتار	بیش از ۲۰ هکتار	-	بیش از ۲۰ هکتار	بیش از ۵۰ هکتار	-	بیش از ۱۰۰ هکتار	بیش از ۱۰۰ هکتار		شهرکهای بزرگ دامداری و دامپروری	
۸			بیش از ۱۰۰۰ هکتار	بیش از ۱۰۰۰ هکتار	بیش از ۱۰۰۰ هکتار	-	بیش از ۵۰۰ هکتار	بیش از ۱۰۰۰ هکتار	-	بیش از ۵۰۰ هکتار	بیش از ۵۰۰۰ هکتار		مجتمع های کشت و صنعت	

جدول ۳-۱- حد مجاز و استاندارد مواد موجود در پساب (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

ردیف	مواد آلوده کننده	تخلیه آب‌های سطحی (ppm)	تخلیه به چاه جاذب (ppm)	مصارف کشاورزی و آبیاری (ppm)
۱	نقره	۱	۰/۱	۰/۱
۲	آلومینیوم	۵	۵	۵
۳	آرسینک	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۴	بور	۲	۱	۱
۵	باریم	۵	۱	۱
۶	بریلیوم	۰/۱	۱	۰/۰۵
۷	کلسیم	۷۵	-	-
۸	کادمیوم	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۹	کلر آزاد	۱	۱	۰/۲
۱۰	کلراید	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۱۱	فرم آلدئید	۱	۱	۱
۱۲	فنل	۱	ناچیز	۱
۱۳	سیانور	۰/۵	۰/۱	۰/۱
۱۴	کبالت	۱	۱	۰/۰۵
۱۵	کرم	۰/۵	۱	۱
۱۶	کرم	۲	۲	۲
۱۷	مس	۱	۱	۰/۲
۱۸	فلوراید	۲/۵	۲	۲

ادامه جدول ۳-۱- حد مجاز و استاندارد مواد موجود در پساب (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

ردیف	مواد آلوده‌کننده	تخلیه آب‌های سطحی (ppm)	تخلیه به چاه جاذب (ppm)	مصارف کشاورزی و آبیاری (ppm)
۱۹	آهن	۳	۳	۳
۲۰	جیوه	ناچیز	ناچیز	ناچیز
۲۱	لیتیم	۲/۵	۲/۵	۲/۵
۲۲	منیزیم	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۳	منگنز	۱	۱	۱
۲۴	مولیبدن	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۲۵	نیکل	۲	۲	۲
۲۶	آمونیم	۲/۵	۱	-
۲۷	نیتريت	۱۰	۱۰	-
۲۸	نترات	۵۰	۱۰	-
۲۹	فسفات	۶	-	-
۳۰	سرب	۱	۱	۱
۳۱	سلنیم	۱	۰/۱	۰/۱
۳۲	سولفید	۳	۳	۳
۳۳	سولفیت	۱	۱	۱
۳۴	سولفات	۴۰۰	۴۰۰	۵۰۰
۳۵	وانادیوم	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۳۶	روی	۲	۲	۲
۳۷	چربی و روغن	۱۰	۱۰	۱۰

داده جدول ۳-۱- حد مجاز و استاندارد مواد موجود در پساب (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

ردیف	مواد آلوده کننده	تخلیه آب های سطحی (ppm)	تخلیه به چاه جاذب (ppm)	مصارف کشاورزی و آبیاری (ppm)
۳۸	مواد شوینده	۱/۵	۰/۵	۰/۵
۳۹	BOD <sub>5</sub>	۳۰	۳۰	۱۰۰
۴۰	COD	۶۰	۶۰	۲۰۰
۴۱	اکسیژن محلول	۲	-	۲
۴۲	TDS	تبصره ۱	تبصره ۲	-
۴۳	TSS	۴۰	-	۱۰۰
۴۴	SS	۰	-	-
۴۵	pH	۶/۵-۸/۵	۵-۹	۶-۸/۵
۴۶	مواد رادیواکتیو	۰	۰	۰
۴۷	کدورت	۵۰	-	۵۰
۴۸	رنگ	۷۵	۷۵	۷۵
۴۹	درجه حرارت	تبصره ۴	-	-
۵۰	کلیفرم گوآرشی	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
۵۱	کل کلیفرم	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۵۲	تخم انگل	-	-	تبصره ۵

جدول ۴-۱- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش آبزیان (جعفری باری، ۱۳۸۰).

غلظت	پارامتر
۱۰-۴۰۰	قلیائیت
<۰/۰۱	آلومینیوم
<۰/۰۲	آمونیاک (NH <sub>3</sub> )
<۱/۰	آمونیم (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )
<۰/۰۰۵	آرسنیک
۵	باریم
۰/۰۰۰۵	کادمیوم <۱۰۰mg/l قلیائیت
۴-۱۶۰	کلسیم
۰-۱۰	دی اکسید کربن
<۰/۰۰۳	کلر
۰/۰۰۶	مس <۱۰۰mg/l قلیائیت
۵ تا حد اشباع	اکسیژن محلول
۱۰-۴۰۰	سختی کل
<۰/۰۰۵	سیانید هیدروژن
<۰/۰۰۳	سولفید هیدروژن
<۰/۰۱	آهن
<۰/۰۲	سرب
<۱۵	منیزیم
<۰/۰۱	منگنز
<۰/۰۲	جیوه
<۱۱۰٪ فشار کل گاز	نیتروژن (N <sub>2</sub> )
۰/۱ در آب نرم	نیتريت (NO <sub>2</sub> )
۰-۳/۰	نترات (NO <sub>3</sub> )
<۰/۱	نیکل
۰/۰۰۲	PCB'S

\* غلظتها بر حسب میلی گرم بر لیتر (mg/L)

ادامه جدول ۴-۱- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش آبزیان (جعفری باری - ۱۳۸۰).

غلظت	پارامتر
۶/۵-۸	pH
<۵	پتاسیم
<۵ درصد	شوری
<۰/۰۱	سلنیوم
<۰/۰۰۳	نقره
۷۵	سدیم
<۵۰	سولفات
<۱	سولفور
<۴۰۰	کل مواد جامد (TDS)
<۸۰	کل مواد معلق (TSS)
<۰/۱	اورانیم
<۰/۱	وانادیوم
<۰/۰۰۵	روی
<۰/۰۱	زیرکونیوم

\* غلظتها بر حسب میلی گرم بر لیتر (mg/L)

#### ۴-۱- تشریح گزینه های مکانی و فنی طرح

##### ۴-۱-۱- گزینه مکانی

این بررسی در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه متعلق به پژوهشکده میگوی کشور در محدوده استان بوشهر انجام گردید. این منطقه دارای آب و هوای گرم و مرطوب می باشد. دمای هوا در تابستان به حدود ۴۱ و در زمستان به حدود ۱۵ درجه سانتیگراد می رسد. دمای آب در طی این دو فصل در دامنه ۱۹ تا ۳۷ درجه سانتی گراد قرار دارد. دوره گرما در منطقه مورد بررسی حدود ۷ ماه در سال است. دامنه تغییرات شوری آب دریا از ۳۸ تا ۴۱ گرم در لیتر است.

با توجه به اینکه در مطالعه فعلی تنها گزینه مکانی سایت احداث شده در منطقه بندرگاه بوشهر می باشد و بدلیل وجود تاسیسات مورد نیاز از جنبه تامین و تصفیه و ضد عفونی آب، استخرهای پرورش و سایر تجهیزات آزمایشگاهی محل مورد نظر بعنوان بهترین گزینه در این مرحله می باشد و از سویی در این مورد فاز ساختمانی بدلیل آماده بودن زیر ساخت ها در منطقه وجود ندارد، لذا تنها به تشریح گزینه فنی طرح و متغیرهای مرتبط با گونه مذکور و شرایط پرورش آن پرداخته می شود.

## ۱-۱-۴-۱-۱-۱ ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه

بخشی از فعالیت‌های تحقیقاتی بخش آبی پروری پژوهشکده میگوی کشور در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه واقع در روستای بندرگاه در انتها الیه جنوبی شبه جزیره بوشهر به مختصات جغرافیایی:  $28^{\circ} 49' 21''$  شمالی  $17^{\circ} 54' 50''$  شرقی انجام می‌گردد (نقشه ۱-۱). در این ایستگاه پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه مولدسازی، تکثیر، تولید و بکارگیری غذای زنده میگوهای بومی و غیر بومی انجام می‌شود. همچنین فعالیت‌های پژوهشی در مقیاس کوچک و آزمایشگاهی در زمینه پرورش میگو و نگه‌داری دائم گونه‌های مختلف فیتوپلانکتونی که در صنعت پرورش میگو مورد استفاده قرار می‌گیرند و تامین ذخیره فیتوپلانکتونی برای سایر مراکز بخش خصوصی و یا دولتی نیز در این ایستگاه تحقیقاتی انجام می‌گردد. از سال بهار سال ۱۳۹۱، پس از تصویب طرح کلان تولید مولدین میگوی عاری از بیماری خاص، جهت استقرار و اجرای الزامات ایمنی زیستی مناسب با تولید میگوهای عاری از بیماری، تغییراتی در ساختمان و تاسیسات ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه بوجود آمد و از آن به عنوان محلی برای قرنطینه اول استفاده گردید. به منظور اطمینان از سلامتی میگوهای مورد استفاده در طرح، کلیه میگوهای بومی شده داخل کشور یا مولدین SPF میگوهای خارجی ورودی به مدت حداقل ۲ ماه در این ایستگاه نگهداری شده، پس از انجام تست‌های شناسائی و تائید عدم وجود بیماری‌های مشخص شده در لیست سازمان جهانی سلامت حیوانات (OIE)، اجازه استفاده از میگوها در بخش‌های بعدی طرح صادر می‌گردد. مجوز ورود کلیه مواد غذایی مورد استفاده برای رشد میگوها به ایستگاه بندرگاه پس از انجام تست‌های شناسائی و اطمینان از عاری بودن آنها از هر گونه عامل بیماری‌زای مشخص شده در لیست OIE، صادر می‌شود.

مساحت کل فضاهای موجود در ایستگاه بندرگاه ۵ هزار متر مربع می‌باشد. دسترسی به این ایستگاه از طریق جاده بندرگاه-بوشهر که از کنار درب ورودی ایستگاه واقع شده میسر است.

امکانات مستقر در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه شامل؛ سالن قرنطینه به مساحت متر مربع ۵۰۰ متر مربع، سالن مولد سازی به مساحت متر مربع ۸۰ متر مربع، آزمایشگاه‌های کشت جلبک و عمومی به مساحت ۷۰ متر مربع، و ژنراتور برق اضطراری ۸۰ KWA می‌باشد. پرورش میگوهای جوان تا مرحله پیش مولد در استخرهای پرورشی گلخانه‌ای انجام می‌گردد. آب مورد استفاده در این مرکز با عبور از استخرهای رسوبگذاری و گندزدائی در سالن تصفیه آب نگهداری و سپس به سالن قرنطینه و استخرهای گلخانه‌ای منتقل می‌شود. آب مورد استفاده در سالن مولدسازی با عبور از دستگاه اولترا فیلتراسیون و ماوراء بنفش، ضدعفونی و تصفیه نهایی می‌گردد. آب‌های خروجی ایستگاه به استخر پساب منتقل شده و پس از گندزدائی رهاسازی می‌شود. برق مورد نیاز ایستگاه توسط پست زمینی ۵۰ آمپر تامین می‌گردد.

آب یکی از مهمترین منابع مورد استفاده در آبی پروری می‌باشد. چرخه گردش آب در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه شامل آبیگیری از دریا، رسوبگذاری، تصفیه مقدماتی، ضدعفونی نمودن آب ورودی، ذخیره و بکارگیری آب و نهایتاً ضدعفونی نمودن آب خروجی و خروج آن از ایستگاه می‌باشد (شکل ۱-۱). کل حجم



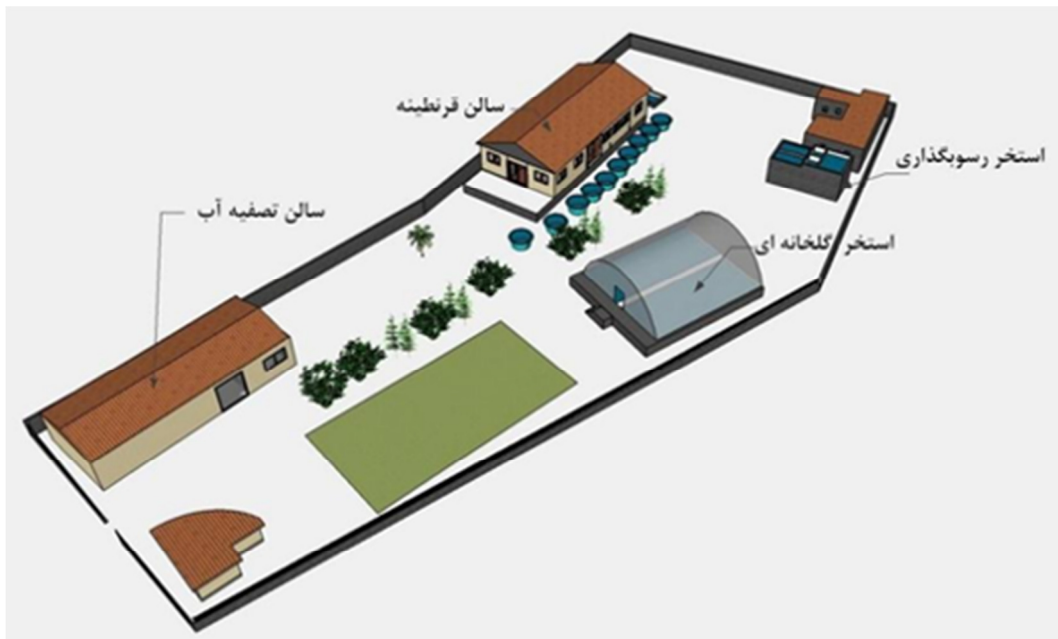
آب قابل ذخیره در استخرها و تانک‌های موجود در ایستگاه بندرگاه حدود ۷۵۰ متر مکعب است. تجهیزات تامین آب ایستگاه بندرگاه شامل ۱۰ عدد استخر سیمانی با جزئیات نشان داده شده در شکل ۱-۲، موتورخانه، اتاق هواده، شופاژ خانه و ۷ عدد پمپ جهت گردش آب می باشد (جدول‌های ۱-۴ و ۱-۵). سیستم گردش آب کلیه سالن‌ها و استخرهای پرورشی بصورت مدارباز است. این ایستگاه دارای یک حلقه چاه با شوری ۳ ppt تا ۵ و دبی ۴ لیتر در ثانیه است.

خط انتقال آب ایستگاه از دریا شامل یک لوله ۴ اینچی پلی اتیلن به طول ۳۰۰ متر از اتاق پمپاژ تا استخر رسوبگذاری می باشد. این خط انتقال مجهز به دو دستگاه پمپ سانتریفوژ اصلی و اضطراری که مشخصات آن در جدول ۱-۶ ذکر شده، می باشد. سیستم هوادهی ایستگاه با یک دستگاه هواده حلزونی با ظرفیت ۶۰۰ کیلو پاسکال و از طریق یک خط لوله ۲ اینچی پلی اتیلن انجام می گردد. سیستم گرمایشی سالن قرنطینه مجهز به یک دستگاه هیتر گازی می باشد. سیستم سرمایشی مورد نیاز با استفاده از کولرهای گازی معمولی و دو تکه انجام می شود.

بر اساس محاسبات به عمل آمده کل ظرفیت استخرها و تانک‌های موجود در ایستگاه بندرگاه حدود ۷۵۰ متر مکعب می باشد. میانگین ماهانه مصرف برق در این ایستگاه حدود ۲۵۰۰ کیلو وات، میانگین ماهانه مصرف آب شیرین ۱۰۰ متر مکعب و میانگین ماهانه مصرف سوخت در فصل سرد (۶ ماه سال) ۱۵۰۰ لیتر است.



نقشه ۱-۱- تصویر موقعیت جغرافیایی ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه.



شکل ۱-۱- طرح جانمایی فضاهای موجود در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه.

جدول ۵-۱- امکانات چرخه آب ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه.

ردیف	شرح	تعداد (دستگاه)
۱	استخر رسوب گیر سیمانی با ظرفیت ۵۰ متر مکعب	۱ عدد
۲	استخر فیلتراسیون با ظرفیت تصفیه ۱۵ متر مکعب آب در ساعت	۲ عدد
۳	استخر ذخیره با ظرفیت ۳۵ متر مکعب	۲ عدد
۴	سالن تصفیه آب به مساحت ۱۷۰ متر مربع	۱ عدد
۵	استخر بتونی گلخانه ای سرپوشیده به مساحت ۱۶۰ متر مربع	۲ عدد
۶	استخر ذخیره آب با ظرفیت ۳۲ متر مکعب	۱ عدد
۷	استخر پساب حاکی به مساحت ۱۰۰ متر مربع	۱ عدد

جدول ۶-۱- تجهیزات تامین آب در ایستگاه.

ردیف	شرح	دبی	قدرت	تعداد
۱	انتقال آب از دریا به استخر رسوب گیر	۱۰	۱۵	۲
۲	انتقال آب از رسوبگیر به فیلتر شنی			بدون استفاده پمپ و به صورت ثقلی
۳	انتقال آب از فیلتر شنی به استخر کلر زنی و ذخیره			بدون استفاده پمپ و به صورت ثقلی
۴	انتقال آب از ذخیره به سالن آب	۵	۴	۱
۵	انتقال آب از ذخیره به استخرهای گلخانه شنی	۲۸	۱۰	۱
۶	انتقال آب از سالن آب به سالن تولید	۵	۴	۱
۷	انتقال آب از چاه لب شور	۱	۱	۱
۸	انتقال آب شیرین	۱	۱	۱

## ۲-۴-۱- گزینه فنی

با توجه به اینکه پرورش گونه میگوی عاری از پاتوژن در طرح حاضر مورد نظر کارفرما بوده و عنوان مطالعات نیز به این گونه اختصاص دارد ذیلاً به تشریح ویژگی‌های گونه مذکور و مزایای پرورش آن پرداخته می‌شود.

## ۱-۴-۲-۱ ویژگی‌های گونه میگوی وانامی عاری از بیماری

میگوی وانامی با نام علمی *Litopenaeus vannamei* و نام عمومی Pacific white shrimp (میگوی سفید غربی)، بومی سواحل غربی آمریکای لاتین در اقیانوس آرام از پرو در جنوب تا مکزیک در شمال است. از اواخر دهه ۱۹۹۰ این گونه در مقیاس تجاری با موفقیت در آسیا پرورش یافت. این گونه سریع‌الرشد نسبت به بیماری‌های رایج میگو و شرایط نامطلوب اکولوژیکی مقاوم است. سرعت رشد میگوی سفید غربی معادل میگوی ببری سیاه است و می‌تواند تا ۳ گرم در هفته رشد کرده و در شرایط پرورش تراکم (تا ۱۵۰ قطعه در متر مربع) به وزن ۲۰ گرم (حداکثر وزن معمول در شرایط پرورشی) برسد. در اوزان بیش از ۲۰ گرم از سرعت رشد این میگو (مخصوصاً نرها) کاسته شده و به ۱ گرم در هفته تنزل می‌یابد. میگوی سفید غربی قادر به تحمل دامنه وسیعی از درجه حرارت است اما همانند اغلب دیگر گونه‌های استوایی و نیمه استوایی در دمای °C ۲۳ تا ۳۰ بهتر رشد می‌کند. مناسبترین درجه دما برای رشد این گونه در میگوهای کوچک (۱ گرمی) °C ۳۰ و برای میگوهای بزرگتر (۱۲ تا ۱۸ گرمی) °C ۲۷ است. میگوی سفید غربی دامنه وسیعی از درجات شوری از ۰.۵ تا ۴۵ ppt را تحمل می‌کند. در محدوده ۷ ppt تا ۳۴ ppt میگو رشد می‌کند و بهترین درجه شوری برای رشد آن در حدود ۱۰ تا ۱۵ ppt است. پرورش میگوی سفید غربی در تراکم‌های بسیار بالا و تا ۱۵۰ قطعه در متر مربع مقدور است و در شرایط بسته و تحت کنترل می‌توان تراکم را تا ۴۰۰ قطعه در متر مربع افزایش داد. در مقایسه با سایر گونه‌های رایج پرورشی نیاز به غذاهایی با پروتئین کمتر (۲۰ تا ۳۵ درصد) دارد و در نتیجه غذای آن ارزاتر است.

## ۲-۴-۲-۱ میزان واردات مولدین میگوی SPF

پس از معرفی میگوی وانامی به صنعت آبی پروری کشور که توسط پژوهشکده میگوی کشور در سال ۱۳۸۴ و همزمان با شیوع بیماری لکه در میگوهای پرورشی سفید هندی در مجتمع‌های پرورش میگوی استان بوشهر رخ داد، از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۸۹ تعداد ۳۴۰۰ جفت مولد SPF میگوی سفید غربی از شرکت‌های تامین‌کننده میگوی SPF و از کشور آمریکا به کشور وارد شده است (جدول ۷-۱).

**جدول ۷-۱- وضعیت واردات مولدین SPF میگوی سفید غربی به کشور از سال ۱۳۸۶ تا کنون.**

ردیف	سال ورود	مبدأ مولدین	تعداد مولد (جفت)	استان مقصد
۲	۱۳۸۶	Molokai	۵۰۰	بوشهر
۳	۱۳۸۷	Kona Bay	۴۵۰	بوشهر
۴	۱۳۸۷	High Health	۵۰۰	بوشهر
۵	۱۳۸۷	Molokai	۵۵۰	بوشهر
۶	۱۳۸۷	High Health	۱۰۰۰	هرمزگان
۷	۱۳۸۹	High Health	۴۰۰	هرمزگان

**۵-۱- تشریح فعالیتهای پروژه**

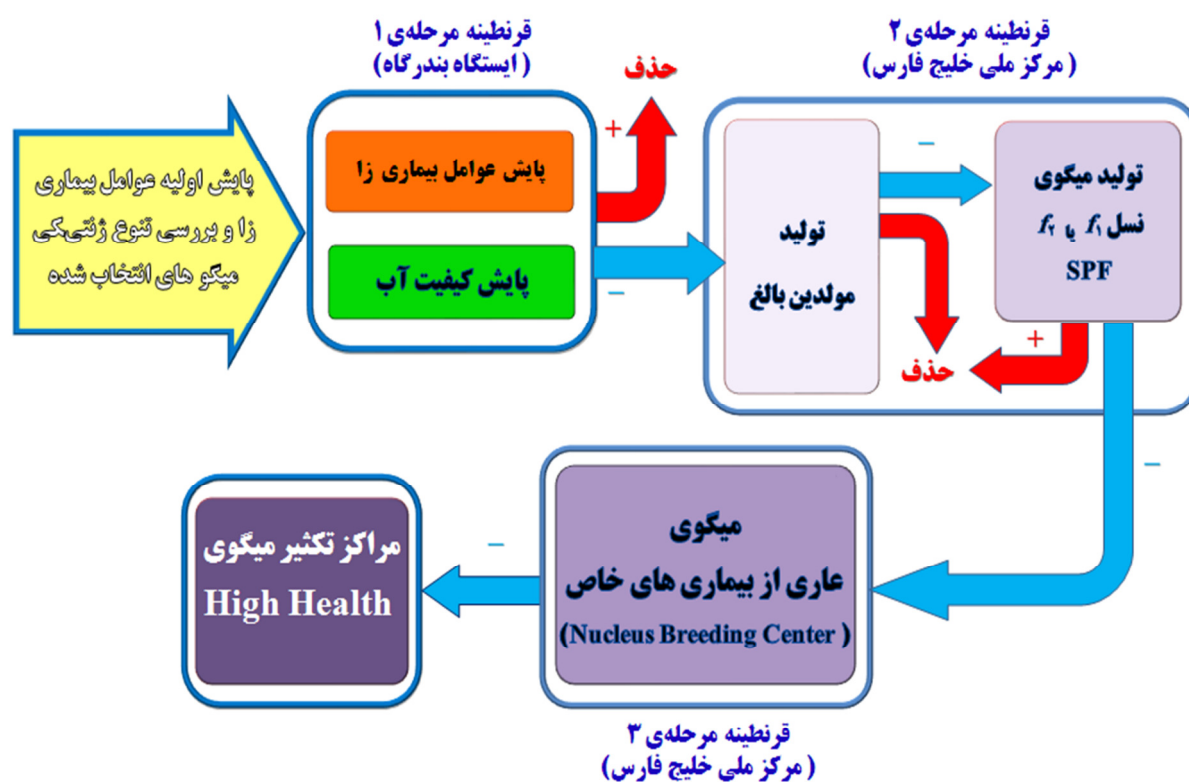
طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی " در چهار فاز انجام گردید. فاز اول تولید میگوی عاری از بیماری در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه اجرا شد. عملیات تولید میگوی عاری از بیماری های خاص در فاز های سوم تا چهارم شامل تولید مولدین میگوی نسل صفر، نسل اول و نسل دوم در مرکز تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج فارس (شغاب) انجام گردید. عمده فعالیتهای پروژه محدود به فعالیتهای دوره بهره برداری می شد که بطور کلی عبارت بودند از:

۱. عملیات آماده سازی حوضچه های پرورش میگو
۲. عملیات آبگیری سیستم تصفیه آب
۳. تکمیل و تجهیز آزمایشگاهها
۴. مدیریت آب شامل زمان و درصد تعویض آب روزانه
۵. ذخیره سازی لاروها
۶. مدیریت تغذیه لاروها و مولدین
۷. کنترل شرایط بهداشتی
۸. مدیریت مولدین

**۶-۱- دیاگرام و فرآیند کلی تولید میگوی عاری از بیماری های خاص**

در ایستگاه تحقیقاتی میگوی عاری از بیماری خلیج فارس (شغاب)، پس از طی مراحل رسیدگی جنسی مولدین میگو های انتخاب شده، عملیات جفت گیری، تخم کشی و تولید لارو در سالن مولد سازی و اتاق تخم کشی انجام می گردد. سپس میگو ها به سالن پرورش لارو در مرکز تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج فارس منتقل می گردند. میگو ها تا مرحله جوانی، حدود ۵ گرم، را طی نموده و سپس برای رشد بیشتر به استخر های

گلخانه ای پرورشی منتقل می‌گردند. پیش مولدین تولید شده در نسل اول از استخرهای گلخانه ای پرورشی مجدداً به سالن سالن مولد سازی مرکز خلیج فارس منتقل می‌شوند. این چرخه برای هر نسل تکرار می‌شود. در هر مرحله انتقال میگوها، پایش عوامل بیماری‌های خاص انجام می‌گردد و در صورت مثبت شدن آزمون شناسائی لیست OIE، کلیه میگوهای موجود در تانک یا استخر مربوطه حذف خواهند شد. مجوز ورود کلیه غذاهای خشک و زنده مصرفی در این طرح پس از تأیید عدم آلودگی به عوامل بیماری‌زا از طرف اداره کل دامپزشکی استان بوشهر، صادر و به قرنطینه‌های اول تا سوم منتقل می‌شود (نمودار ۲).



نمودار ۲-۱- مراحل تولید میگوی عاری از بیماری (SPF) در پژوهشگاه میگوی کشور

### ۱-۶-۱- فاز اول : تولید مولد نسل صفر

به منظور انتخاب مولدین اصلاح برای هر نسل سعی خواهد شد تا علاوه بر شناسایی جمعیت‌های مختلف میگوی سفید غربی حاصل از هر نسل بر اساس شدت تنوع ژنتیکی و ویژگی‌های فنوتیپی از قبیل رشد و بازماندگی بالا، پائین بودن ضریب تبدیل غذایی، عاری بودن و مقاوم بودن به عوامل بیماری‌زا به گزینی صورت گیرد تا از این طریق مولدین مناسب و اصلاح در هر دوره انتخاب گردد. در این طرح علاوه بر شناسایی جمعیت‌های مختلف میگوی سفید غربی در مناطق مختلف کشور و به گزینی آنها، پیش مولدین مناسب و اصلاح با ویژگی‌هایی از قبیل رشد و بازماندگی بالا، ضریب تبدیل غذایی کم و مقاوم بودن در برابر عوامل بیماری‌زا معرفی می‌گردند. به

منظور دسترسی به اهداف فوق پس از صدور گواهی تائید وضعیت بهداشتی مزرعه هدف و میگو های مورد بررسی، علاوه بر ثبت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و شاخص های رشد (میزان رشد، بازماندگی و FCR)، بعد از نمونه گیری از بافت عضله میگوها، مطالعات مولکولی بر روی آنها صورت می گیرد. در این مطالعه پس از استخراج ماده ژنتیکی DNA با استفاده از روش CTAB و با توجه به پرایمرهای طراحی شده از طریق روش های مولکولی همانند ریز ماهواره ای (Microsatellite) و AFLP فراوانی آللی، هتروزیگوسیتی مورد انتظار و مشاهده شده درون و بین جمعیت ها، فاصله ژنتیکی، تعداد آلل های واقعی و تعداد آلل های موثر، میزان تنوع ژنی و تفاوت های ژنتیکی موجود در میان جمعیت های مختلف هر گونه تعیین می گردد. همچنین اختلاف بین جمعیت ها، رابطه ژنتیکی بین جمعیت ها محاسبه می شود. بعد از شناسایی جمعیت های مختلف، به گزینی فردی از میگو های هر جمعیت براساس شاخص های فنوتیپی مانند میانگین وزن و رشد مناسب، و عدم وجود هر گونه ناهنجاری، صورت می پذیرد. پیش مولدین میگو های انتخابی در انتهای مهرماه به ایستگاه بندرگاه منتقل شده و ابتدا بمدت ۲ ماه در سالن قرنطینه و پس از تائید سلامت میگو ها بمدت ۳ ماه در استخر های گلخانه ای پرورش یافتند. در مرحله مولدسازی دمای بهینه آب در محدوده ۲۴ تا ۲۸ درجه سانتی گراد، شوری مطلوب آب حدود ۲۸ تا ۳۲ گرم در لیتر می باشد. زیست سنجی میگو ها هر ۱۵ روز یک بار و غذادهی به آنها در سینی غذا سه وعده در روز انجام می شد. در دو ماه اول پرورش تغذیه میگو ها با استفاده از غذای پلت مخصوص مولدین و در ماههای آخر غذای تر به همراه پلت می باشد. آب استخر هر هفته ۳ بار و هر بار ۲۰ درصد حجم کل استخر تعویض می گردد. هوادهی آب استخر با استفاده از با دستگاه های هواده مکانیکی و به صورت مداوم انجام می شود. در اواخر اسفند ماه میگوها برای تکثیر آماده می شوند. در این مرحله میگو های مولد را از استخر گلخانه خارج نموده و به سالن تکثیر منتقل می نمایند.

با توجه به نقش بسیار مهم آب در انتقال عوامل بیماری زا از ابتدا تا پایان دوره ای اجرای طرح، آب ورودی به ایستگاه بندرگاه و خلیج فارس جهت تعیین وضعیت عوامل میکروبی (قارچ، باکتری و ویروس)، آلاینده ها (شامل فلزات سنگین مس، روی، کادمیوم، سرب و آرسینک و همچنین ترکیبات آروماتیک، PAH)، عوامل زیستی و غیرزیستی (گونه های مختلف پلانکتونی، اکسیژن، دما، شوری، اسیدیته، آمونیاک، نترات، نیتريت، فسفات محلول، سولفید هیدروژن، مواد محلول کل (TDS) و مواد معلق کل (TSS) مورد بررسی دقیق قرار گردید. فعالیت های فوق به ترتیب زیر انجام می گردد.

- انتخاب مزارع مناسب در استان و کشور برای گزینش پیش مولد (سه جمعیت متفاوت)

- برنامه ریزی و شناسایی مزارع هدف

- نمونه گیری از بافت عضله میگوهای مناطق پرورشی مختلف داخل کشور

- جداسازی ماده ژنتیکی DNA

- انجام آزمایشات ریز ماهواره ای (Microsatellite) و AFLP

- تعیین تنوع ژنی و دستیابی به اختلافات ژنتیکی و فنوتیپی در میگوهای نسل (F0)
- به گزینی مولدین نسل F0 ذخیره سازی شده در استخرهای گلخانه براساس اختلافات مربوط به تنوع ژنی و فنوتیپی
- تهیه شناسنامه برای جمعیت‌های مختلف
- خرید و انتقال پیش مولدین از مزارع عاری از بیماری به تعداد حد اقل ۵۰۰ جفت نگهداری و پرورش پیش مولدین
- آبنگیری استخرها و آماده سازی برای پذیرش پیش مولد
- نگه داری جمعیت‌های مختلف در استخرهای متفاوت در سالن قرنطینه
- غذادهی، تعویض آب و کنترل سایر شرایط فیزیکی شیمیایی در سالن قرنطینه
- زیست سنجی و ثبت فاکتورهای رشد در سالن قرنطینه
- جداسازی و انتخاب پیش مولدین
- تک زنی جمعیت های مختلف
- آماده سازی استخرهای گلخانه
- انتقال ۲۵۰ جفت از پیش مولدین هر جمعیت میگوی انمخاب شده به استخر های گلخانه ای
- غذادهی، تعویض آب و کنترل سایر شرایط فیزیکی شیمیایی در استخرهای گلخانه
- زیست سنجی و ثبت فاکتورهای رشد در استخرهای گلخانه
- انتقال مولدین از استخرهای گلخانه به سالن مولدین جهت تکثیر

## ۲-۶-۱- بیماری شناسی و ایمنی زیستی

بر اساس بررسیهای علمی اجرای طرح ایمنی زیستی در تولید میگوی عاری از بیماری بر موضوعات، مولد، غذا، آب، پرسنل و ساختارهای فیزیکی مرتبط است. مهمترین وجه تمایز تولید مولدین میگوی SPF با روش های رایج تولید مولد، استقرار دستورالعمل های ایمنی زیستی در فضاهای مورد استفاده و بهره گیری از روش های فیزیکی، شیمیایی و زیستی برای جلوگیری از ورود و انتشار عوامل بیماری زایی که توان از بین بردن میگو را دارند، می باشد.

برای این منظور مطابق نمودار ۱-۲ باید در طی اجرای طرح، کلیه محل هایی که امکان بروز خطر وجود دارد را شناسائی نموده و نسبت به کنترل بیماریها اقدام و غربالگری نمود. برای استقرار کامل استانداردهای ایمنی زیستی تولید میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) تدوین دستورالعمل های اجرایی استاندارد (SOPs) بر اساس دستور العمل های موجود ارائه شده و از سوی سازمان جهانی بهداشت دام (OIE) تهیه می گردند. برای اطمینان از اجرای دقیق این دستور العمل یک نفر به عنوان کارشناس ناظر مقیم در ایستگاه های بندرگاه و خلیج فارس



تعیین می شود و روزانه یک نفر، طبق برنامه از پیش تعیین شده بر حسن انجام کار و رعایت موزاین ایمنی زیستی در ایستگاه های تحقیقاتی نظارت می نماید. برای استقرار کامل دستورالعمل های ایمنی زیستی و تسهیل دسترسی به رؤس مطالب درج شده در هریک از دستورالعمل های اجرای استاندارد (SOPs)، مطالب اصلی و ضروری هر دستورالعمل می بایست در قالب پوستره های بزرگ و خوانا در ورودی هریک از بخش های مربوط، تهیه و نصب می گردد. ورودی کلیه مکانها باید نسبت به استفاده از مواد ضد عفونی اجباری نموده و کلیه امکانات مورد استفاده در هر بخش باید جداگانه و مجزا نگهداری شوند.

برای پایش و غربالگری بهداشتی میگو های پیش مولد مورد نظر، ابتدا باید از میگوهای مزارع پرورشی مشخص شده بصورت تصادفی نمونه برداری نمود و آنها از نظر وجود بیماریهای مهم از جمله ویروس های WSSV، IMNV، HBV، MBV، IHHNV، YHV، TSV مورد بررسی قرار داد. مزارع هدف باید از نظر وضعیت بهداشتی مزرعه، سلامت میگوها و میزان میگوهای تلف شده تحت بررسی قرار گیرند. پس از مشخص شدن پاسخ منفی آزمون های تشخیص عوامل بیماری زای لیست OIE و صدور گواهی سلامت میگوها، مجوز تامین پیش مولد از مزارع تائید شده صادر می گردد. این اقدام همچنین در مورد کلیه میگو های تولیدی نسل های F0، F1 و F2 در کلیه مراحل رشد از لارو تا مولد انجام گردد. همچنین کلیه غذاهای وارد شده در ایستگاه بندرگاه و مرکز خلیج فارس از نظر این بیماریها کنترل و غربالگری می گردند. چنانچه در هر مرحله انجام آزمایش نمونه ها عاری از هرگونه بیماری باشد وارد مرحله بعد شده و در صورت مثبت بودن از مسیر تولید خارج می شود، تا در نهایت در مرحله تولید میگوی SPF و قرار گرفتن در NBC میگوها از هرگونه پاتوژن عاری باشند. با هدف استقرار الزامات ایمنی زیستی در طرح مراحل زیر اجرا شدند.

- تست بیماری درون مزرعه

- تخلیه کامل ایستگاه تحقیقاتی میگوی بندرگاه از موجود زنده و خشک کردن ایستگاه

- نصب و تعبیه فیلترهای لازم، وسایل و تجهیزات ضد عفونی در ورودی آب به ایستگاه و سالنهای مختلف

- ضد عفونی کامل ایستگاه

- کنترل و پایش بیماریها در سالن قرنطینه

- کنترل و پایش بیماریها در استخرهای گلخانه

- کنترل و پایش مداوم بهداشتی آب در سالن قرنطینه و گلخانه

- کنترل و پایش مداوم فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در سالن قرنطینه و گلخانه

### ۳-۶-۱- فاز دوم: تولید مولد میگوی نسل اول

پس از تامین و انتخاب مولدین نسبت به تکثیر آنها اقدام می گردد. ترجیحا وزن مولدین ماده بیش از ۴۵ گرم و مولدین نر بیش از ۴۰ گرم مطلوب می باشد (Brock and Main, 1994). ممکن است جمعیت های مختلفی برای

تولید مولدین SPF مورد استفاده قرار گیرد. از هر جمعیتی ۲۰۰ مولد (۱۰۰ مولد نر و ۱۰۰ مولد ماده) انتخاب و پس از یک هفته آداپتاسیون، یکی از پایه‌های چشمی مولدین ماده از طریق سوزاندن قطع و با تغذیه مولدین با استفاده از اسکوئید، کرم نرئیس، ملالیس و بیومس آرتیمیا اقدام می‌گردد. جهت تغذیه مولدین نر و ماده، از ماهی مرکب و کرم نرئیس استفاده می‌گردد. تغذیه مولدین ۴ بار در روز و در ساعات ۹ (با کرم پری‌نرئیس)، ۱۱:۳۰ (با ماهی مرکب)، ۱۴ (با کرم پری‌نرئیس) و ۲۰ (با ماهی مرکب) انجام می‌گردد. مولدین هر روز به میزان ۱۶ درصد زی توده تغذیه می‌شوند. تغذیه مولدین در مرحله سازش دهی با شرایط سالن تکثیر و مرحله قطع پایه چشمی مولدین ماده در ساعات ۹ و ۱۴ صبح با اسکوئید و در ساعت ۲۰ با کرم پری‌نرئیس انجام می‌گردد.

وضعیت خاموشی و روشنایی تانک‌ها بدین صورت است که از ساعت ۳ بامداد تا ساعت ۱۸ لامپ‌های بالای تانک‌ها روشن و از ساعت ۱۸ تا ۲۰ خاموش و مجدداً جهت بررسی میگوهای ماده و دریافت اسپرمتوفور توسط آنها روشن و مجدداً تا ۳ بامداد خاموش می‌گردد. همچنین بصورت روزانه، درجه حرارت آب و هوا، pH، شوری و اکسیژن محلول در آب اندازه‌گیری می‌شود.

پس از رسیدگی جنسی مولدین ماده، مولدین رسیده به تانک‌های مولدین نر منتقل و مولدین ماده ای که اسپرمتوفور دریافت نموده اند به تانک‌های تخم‌ریزی منتقل می‌گردند. در طول دوره پرورش مراحل لاروی از جلبک کیتوسروس (۱۲۰۰۰۰ - ۸۰۰۰۰ سلول جلبک بازای هر میلی لیتر) به آب پرورش تانک‌ها افزوده می‌شود. همچنین از مرحله ۳ زوآ تغذیه با ناپلی آرتیمیا آغاز و تا پایان مرحله پست لاروی ادامه می‌یابد. تغذیه با غذای مصنوعی همراه با جلبک از مرحله زوآ ۲ آغاز و تا مرحله پست لارو ۱۵ ادامه می‌یابد. در طول دوره پرورش لارو از EDTA و قارچ کش ترفلان استفاده خواهد شد. ضوابط بهداشتی برای وسایل مورد استفاده و مراحل مختلف میگو (مولدین، مراحل ناپلیوس، مایسیس و پست لاروی) و پرسنل بطور کامل رعایت شده و ضد عفونی آنها بدقت کنترل می‌گردد.

پرورش لارو میگوها در تانک‌های ۴ متر مکعبی تا مرحله پیش مولد با تراکم ۱۰ قطعه و از مرحله پیش مولد تا مرحله مولد دارای رسیدگی جنسی با تراکم ۵ قطعه انجام می‌شود. طول دوره پرورش تا مرحله پیش مولد با توجه به وزن میگوها از ۱۲۰ تا ۱۵۰ روز و تا مرحله مولدین دارای رسیدگی جنسی حدود ۲۷۰ روز می‌باشد.

جهت تکثیر مولدین F0 موارد زیر به ترتیب انجام می‌گردد.

- آماده سازی سالن تکثیر و تجهیزات مورد نیاز تکثیر

- آداپتاسیون مولدین

- قطع پای چشمی و نگه داری مولدین در اتاق ورود استوک

- معرفی مولدین آماده تخم‌ریزی به تانکهای جفت‌گیری

- تکثیر درون گروهی

- تکثیر برون گروهی
- تخم گیری و تولید ناپلی
- انتقال ناپلی ها به سالن پرورش لارو
- پرورش لارو تا مرحله جوانی
- تولید میگوی پرواری نسل F1

#### ۴-۶-۱- فاز سوم: تولید مولد میگوی نسل دوم

کلید فرایند های بالا برای مولدین نسل اول انجام می شود و پس از رسیدگی جنسی آنها، عملیات تکثیر این مولدین و تولید میگو های نسل دوم انجام می گردد.

#### ۵-۶-۱- فاز چهارم : تولید میگوی عاری از بیماری

پس از بررسی وضعیت پاتوژن های مورد بررسی در میگو های پرواری نسل دوم و با توجه به شاخص های ژنتیکی، رشد و درصد بقا، میگو های مناسب به گزینی می گردند. این میگو ها به عنوان محصول نهایی طرح و عاری از بیماری های خاص (SPF) هستند.

- انتقال مولدین F2 از استخرهای گلخانه به سالن مولد سازی
- آخرین مرحله گزینش فنوتیپی و ژنتیکی پیش مولدین تولیدی
- انجام آزمایشات بیماری شناسی
- جدا سازی تعداد ۲۰۰۰ جفت مولد عاری از بیماری

#### ۷-۱- نیازهای تولید میگوی مولد SPF

این طرح با هدف تولید ۲۰۰۰ جفت میگوی مولد SPF انجام شده است.

#### ۱-۷-۱- نوع و میزان غذای مورد نیاز

در فرایند تولید میگوی مولد SPF سه مرحله متفاوت شامل لارو، میگوی جوان تا بالغ و رسیدگی جنسی وجود دارد. در هر مرحله میگو به غذا های مختلفی نیاز دارد. در مرحله لاروی از پلانکتون ها و غذای میکروبیانند استفاده می شود. در مرحله جوانی تا بلوغ غذای اصلی میگو معمولا شامل غذای پلت کنسانتره و در کنار آن پلانکتون ها می باشد. در مرحله مولد سازی نیز علاوه بر غذای پلت از ترکیبات مغذی مانند ماهی مرکب، کرم دریایی و آرتمیا برای بهبود رشد و رسیدگی جنسی استفاده می شود (جدول ۷).

جدول ۸-۱- نوع و میزان غذای مصرفی جهت تولید ۲۰۰۰ جفت میگوی مولد SPF

ردیف	شرح	مقدار	قیمت واحد (هزار ریال)	محل تامین	قیمت (هزار ریال)
۱	ماهی مرکب	۱۵۰ کیلوگرم	۱۵۰	داخلی	۲۲,۵۰۰
۲	کرم نرئیس	۵۰ کیلوگرم	۷۰۰	داخلی	۳۵,۰۰۰
۳	سیست آرتمیا	۱۰ کیلوگرم	۴۰,۰۰۰	خارجی	۴۰,۰۰۰
۴	غذای پلت میگو	۱۰۰۰ کیلوگرم	۴۵	داخلی	۴۵,۰۰۰
۵	غذای لاروی	۱۰ کیلوگرم	۴۰,۰۰۰	داخلی	۴۰,۰۰۰
	جمع کل				۱۸۲,۵۰۰

## ۲-۷-۱- مواد شیمیایی و معدنی مورد نیاز

در چرخه تولید میگو از مواد شیمیایی جهت گندزدائی، تهیه محیط کشت برای رشد پلانکتون ها و کنترل عوامل بیماری را استفاده می شود (جدول ۹-۱).

جدول ۹-۱- مواد شیمیایی و معدنی مصرفی جهت تولید ۲۰۰۰ جفت میگوی مولد SPF

ردیف	شرح	مقدار	قیمت واحد (هزار ریال)	محل تامین	قیمت (هزار ریال)
۱	کیت های تشخیص ویروس	۳۶ عدد	۵۵,۰۰۰	خارجی	۱,۹۸۰,۰۰۰
۲	بنادین	۱۰۰ لیتر	۱۰۰	داخلی	۱۰,۰۰۰
۳	کلر	۱۵۰ کیلوگرم	۷۰	داخلی	۱۰,۵۰۰
۴	فرمالین	۲۰ لیتر	۳۰۰	داخلی	۶,۰۰۰
۵	آهک	۲۰۰ کیلوگرم	۱۰	داخلی	۲,۰۰۰
۶	EDTA	۱۰ کیلوگرم	۱,۰۰۰	داخلی	۱۰,۰۰۰
۷	تیو سولفات	۵ کیلوگرم	۲,۰۰۰	داخلی	۱۰,۰۰۰
۸	محلول محیط کشت جلبک	۴ لیتر	۱,۴۰۰	خارجی	۵,۶۰۰
۹	KNO <sub>3</sub>	۲۰ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۲۴,۰۰۰
۱۰	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	۲ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۲,۴۰۰
۱۱	FeCl <sub>3</sub> . H <sub>2</sub> O	۱ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۱,۲۰۰
۱۲	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> .9 H <sub>2</sub> O	۱ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۱,۲۰۰
۱۳	CuSO <sub>4</sub> .5 H <sub>2</sub> O	۰.۵ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۶۰۰
۱۴	ZnSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	۰.۵ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۶۰۰
۱۵	CoCl <sub>2</sub> .6 H <sub>2</sub> O	۰.۵ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۶۰۰
۱۶	MnCl <sub>2</sub> .4 H <sub>2</sub> O	۰.۵ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۶۰۰
۱۷	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	۰.۵ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۶۰۰
۱۸	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	۰.۵ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۶۰۰
۱۹	Thiamin HCl (B1)	۱ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۱,۲۰۰

ردیف	شرح	مقدار	قیمت واحد (هزار ریال)	محل تامین	قیمت (هزار ریال)
۲۰	Biotin (B6)	۰.۲ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۲۴۰
۲۱	Cobalmin (B12)	۰.۲ کیلوگرم	۱,۲۰۰	خارجی	۲۴۰
۲۲	فوزازولیدون	۱ لیتر	۸۰۰	داخلی	۸۰۰
۲۳	اکسی تتراسیکلین	۲ کیلوگرم	۱,۵۰۰	داخلی	۳,۰۰۰
۲۴	ترفلان	۲ لیتر	۳۰۰	داخلی	۶۰۰
۲۵	آنتی فوم	۲ لیتر	۵۰۰	خارجی	۱,۰۰۰
۲۶	مواد شوینده	۱۰ لیتر	۲۰	داخلی	۲۰۰
۲۷	پودر رختشویی	۱۰ کیلوگرم	۱۵	داخلی	۱۵۰
۲۸	کیت کلر سنج	۵ عدد	۹۰۰	داخلی	۴,۵۰۰
۲۹	هیپوکلریت کلسیم	۱۵۰ کیلوگرم	۳۰	داخلی	۴,۵۰۰
۳۰	CTABBuffer	۱۰۰۰ گرم	۲,۴۰۰	خارجی	۲۴,۰۰۰
۳۱	SDS	۱۰۰۰ گرم	۴۵۸	خارجی	۱,۹۰۰
۳۲	NaCl	۱ کیلوگرم	۸۰۰	خارجی	۸۰۰
۳۳	Isopropanol	۲ لیتر	۸۸۰	خارجی	۱,۷۶۰
۳۴	Ethidium Bromide	۵ گرم	۱,۹۲۰	خارجی	۹,۶۰۰
۳۵	EDTA	۱۰۰۰ گرم	۳۵۲	خارجی	۳,۵۲۰
۳۶	NaOH	۱۰۰۰ گرم	۱,۵۲۰	خارجی	۱,۵۲۰
۳۷	Ammonium Persulfate	۳۰۰ گرم	۳۹۰	خارجی	۴,۶۸۰
۳۸	Temed	۳۰۰ سی سی	۳,۰۰۰	خارجی	۹,۰۰۰
۳۹	Boric Acid	۱۰۰۰ گرم	۱,۰۰۰	خارجی	۲,۰۰۰
۴۰	Agaros	۵۰۰ گرم	۱,۴۲۰	خارجی	۱۴,۲۰۰
۴۱	کلروفرم	۲ لیتر	۹۶۰	خارجی	۱,۹۲۰
۴۲	بتا مرکاپتونول	۵۰۰ سی سی	۲,۵۵۰	خارجی	۵,۱۰۰
۴۳	bp۱۰۰Ladder	۴ عدد	۱,۲۷۵	خارجی	۵,۱۰۰
۴۴	Tris	۱۰۰۰ گرم	۳,۰۰۰	خارجی	۳,۰۰۰
۴۵	Bis- Acrylamide	۵۰۰ گرم	۷۵۰	خارجی	۳۷,۵۰۰
۴۶	ساخت پرایمر میکروساتلایت	۳۵۰ باز	۶,۱۲۵	خارجی	۶,۱۲۵
۴۷	ساخت پرایمر AFLP	۳۰۰ باز	۶,۰۰۰	خارجی	۶,۰۰۰
۴۸	PCR uffer	۳۰ عدد	۸۶	خارجی	۲,۵۸۰
۴۹	MgCl <sub>2</sub>	۱۵۰۰۰ واحد	۳۰	خارجی	۱,۰۰۰
۵۰	dNTP	۳۰ عدد	۱۸۰	خارجی	۵,۴۰۰
۵۱	Tag	۱۰۰۰۰ واحد	۱,۶۸۸	خارجی	۶,۸۰۰
۵۲	Buffer R	۱۰ عدد	۱,۰۰۰	خارجی	۱۰,۰۰۰
۵۳	+ Buffer ۴T	۱۵ عدد	۸۵۰	خارجی	۱۲,۷۵۰
۵۴	آنزیم Mse I	۳۰۰۰ واحد	۷,۱۹۰	خارجی	۱۴,۳۸۰
۵۵	آنزیم Ecor I	۱۰۰۰۰ واحد	۱,۲۰۰	خارجی	۲,۴۰۰
۵۶	Ecor I Adaptor	۷۰ باز	۲۰	خارجی	۱,۴۰۰

ردیف	شرح	مقدار	قیمت واحد (هزار ریال)	محل تامین	قیمت (هزار ریال)
۵۷	Mse I Adaptor	۶۰ باز	۲۰	خارجی	۱,۲۰۰
۵۸	Proteinase K	۲۰ عدد	۴۵۰	خارجی	۹,۰۰۰
۵۹	اتانول	۶ لیتر	۱,۰۰۰	خارجی	۶,۰۰۰
۶۰	آکریل آمید	۱۰۰۰ گرم	۵,۵۶۰	خارجی	۵,۵۶۰
۶۱	نیترا ت نقره	۲۵ گرم	۵,۴۰۰	خارجی	۵,۴۰۰
۶۲	پرایمر	-	-	خارجی	۵,۰۰۰
۶۳	EDTA مولکولی	۵۰۰ گرم	۲,۰۰۰	خارجی	۲,۰۰۰
۶۴	اسید بوریک	۴ بسته	۸۰۰	خارجی	۸۰۰
جمع کل					۸۲۷,۳۵۵

### ۳-۷-۱- منابع مصرفی و مالی

آب مورد نیاز جهت تکثیر گونه‌های مورد نظر از دریا چاه تامین و برداشت خواهد شد که نتایج نمونه برداری کیفی و تحلیل نتایج مربوطه آن در بخش وضع موجود ارایه خواهد شد. جدول شماره ۱۲ هزینه‌های انجام شده جهت تولید ۲۰۰۰ جفت میگوی مولد SPF را ارایه می‌کند.

جدول ۱۰-۱- هزینه‌های اجرای فعالیت‌های مختلف در طرح دستیابی به دانش فنی تولید میگوی SPF طی سال‌های ۹۳-۱۳۹۱

شرح	هزینه (ریال)
مواد شیمیایی طرح	۵,۴۸۳,۰۳۹,۸۹۷
مواد و لوازم مصرف شدنی طرح	۵,۶۳۸,۷۹۳,۸۸۴
خدمات کارشناسی	۱,۸۵۴,۳۲۳,۸۵۹
خدمات قراردادی	۸۴۵,۷۲۰,۱۴۷
ماموریت و حمل و نقل	۱,۲۸۹,۹۵۵,۹۴۴
جمع کل	۱۵,۱۱۱,۸۳۳,۷۸۱

### ۴-۷-۱- برآورد نیروی انسانی و محل تامین آن

تعداد افراد شاغل در ایستگاه بندرگاه ۱۶ نفر می‌باشند. کل پرسنل فعال در ایستگاه‌های تحقیقاتی بندرگاه از نیروهای پیمانی و رسمی پژوهشکده میگوی کشور می‌باشند (جدول ۱۱-۱)

**جدول ۱۱-۱ پرسنل شاغل در ایستگاه بندرگاه**

ردیف	نام بخش	کارشناس و هیات علمی	تکنسین	کارگر
۱	قرنطینه و استخر های گلخانه ای	۲	۲	۲
۲	فایکولب و غذای زنده	-	۲	-
۳	فنی	-	۳	-
۴	اداری	۱	۱	-
۵	تدارکاتی و پشتیبانی	-	۱	۲

**۱-۸- برنامه زمانی و طول مدت اجرای طرح**

قرار داد اجرای طرح کلان ملی فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی " در تاریخ ۲۸ اسفند ماه ۱۳۹۰، بین معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی به عنوان نهاد هماهنگ کننده و موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور به عنوان مجری منعقد گردید. زمان اجرای طرح به مدت ۳۰ ماه از فروردین ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۳ بود (جدول ۱۲-۱).

**جدول ۱۲-۱- برنامه زمان بندی اجرای طرح کلان ملی "کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) در کشور"**

عنوان / وظیفه	شروع	پایان
کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص	۱۳۹۳/۰۱/۱۴	۱۳۹۳/۰۶/۳۱
فاز صفر - بهینه سازی و استقرار استانداردهای ایمنی زیستی	۱۳۹۳/۰۱/۱۴	۱۳۹۱/۰۳/۲۰
فاز اول : تولید مولد نسل صفر (F0)	۱۳۹۱/۰۳/۲۱	۱۳۹۱/۱۲/۲۹
فاز دوم: تولید مولد میگوی نسل اول (F1)	۱۳۹۱/۰۹/۰۷	۱۳۹۲/۱۲/۲۹
فاز سوم : تولید مولد میگوی نسل دوم (F2)	۱۳۹۲/۰۹/۰۶	۱۳۹۳/۰۶/۰۱
فاز چهارم : تولید میگوی عاری از بیماری (SPF)	۱۳۹۳/۰۶/۰۲	۱۳۹۳/۰۶/۳۱
آموزش بهره برداران	۱۳۹۳/۰۵/۱۸	۱۳۹۳/۰۶/۳۱

**۱-۹- تشریح فعالیتهای موجد اثر**

**الف- دوره ساخت**

با توجه به تکمیل طرح و عدم وجود فعالیتهای مرتبط با فاز ساختمانی در این مطالعه بطور کلی هیچگونه فعالیت اثر گذار بر محیط زیست و پارامترهای مربوطه وجود ندارد.

**ب- دوره بهره برداری**

در فاز بهره برداری مهمترین فعالیتهای دارای آثار مثبت یا منفی عبارتند از:

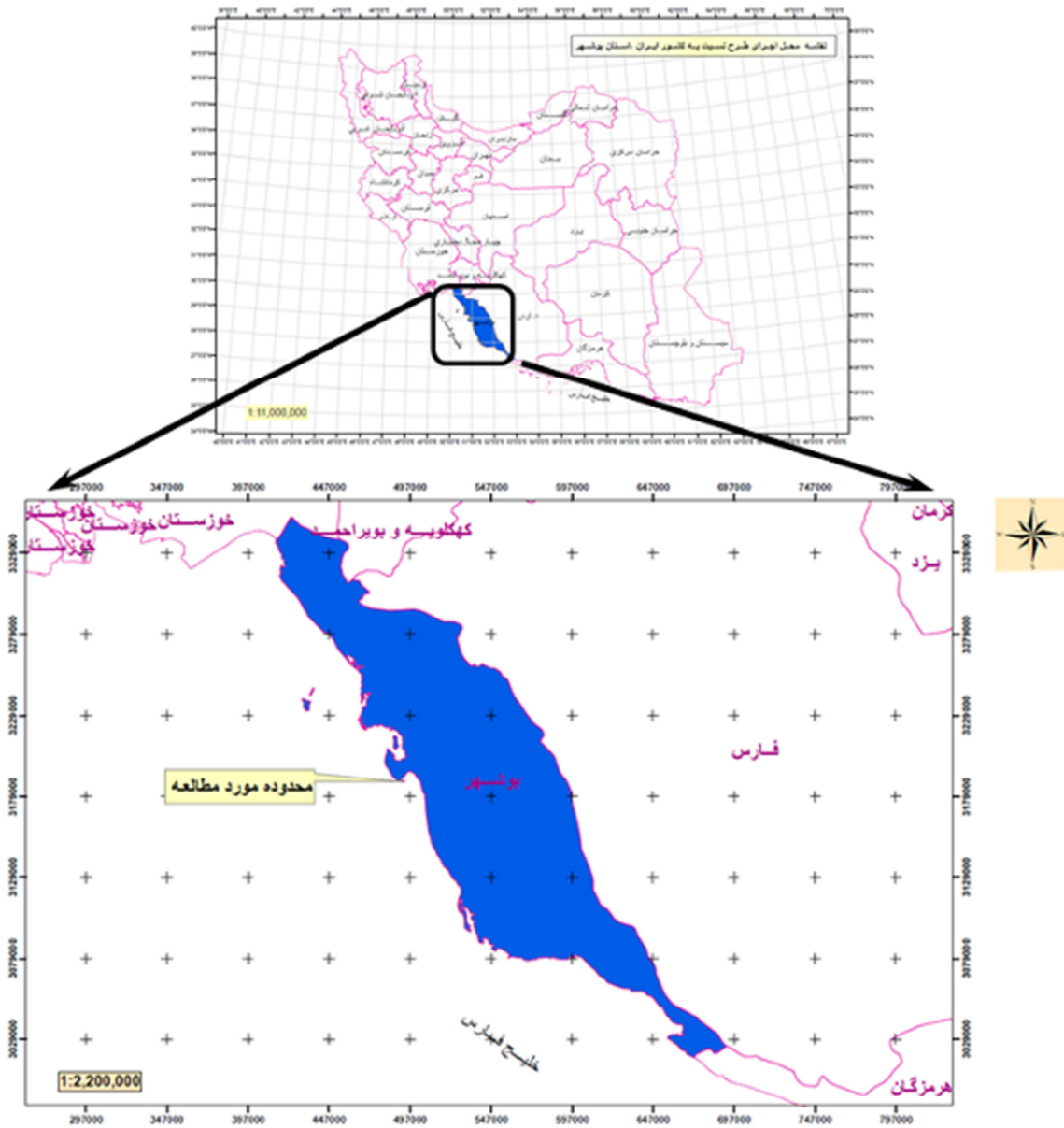
- تولید پساب و برنامه مدیریت آن

- تولید پسابهای بهداشتی ناشی از فعالیت کمپ و کارگران و مدیریت و تصفیه آن
  - تولید پسماندهای شبه خانگی مربوط به بخشهای اداری و کمپ
  - اشتغالزایی
  - دستیابی به فن آوری تولید و تکثیر میگو عاری از بیماری
- لازم بذکر است که کلیه فعالیتها مورد اثر در فاز بهره برداری در فصل پیش بینی آثار به تفصیل ارایه و تحلیل خواهد شد.

#### ۱-۹-۱- تعیین محدوده مطالعات زیست محیطی

پس از تعیین لزوم انجام مطالعات زیست محیطی برای پروژه مورد نظر، دومین گام شامل تعیین محدوده جغرافیایی اثرات و پارامترهای تحت تاثیر است (ماهینی، ۱۳۸۷). شناسایی منابع، یعنی شناخت پارامترهای مربوط به سرزمین و منابع مورد بررسی در ارزیابی، برنامه ریزی و مدیریت امکان پذیر نخواهد بود (مخدوم، ۱۳۷۸). در این مرحله با توجه به وسعت کم محل اجرای طرح و نیز با توجه به عوارض پیرامون آن و عدم وجود فاز ساختمانی در این مطالعه به تعیین دو محدوده محل اجرای طرح و محدوده زیست محیطی که عمدتاً آثار مستقیم طرح بر آن وارد می شود، تعیین شد. نقشه های شماره ۱-۲ و ۱-۳ این محدوده ها را ارایه می کند.





نقشه ۱-۲- نقشه محل اجرای مطالعات ارزیابی اثرات طرح کلان کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) در کشور بر محیط زیست شهرستان بوشهر-مطالعه موردی، ایستگاه بندرگاه (مختصات در سیستم UTM)، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.



نقشه ۳-۱- محدود مطالعه‌ی ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه (مختصات در سیستم UTM)، مطالعات ارزیابی اثرات طرح کلان کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص در کشور بر محیط زیست شهرستان بوشهر - مطالعه موردی، ایستگاه بندرگاه، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.

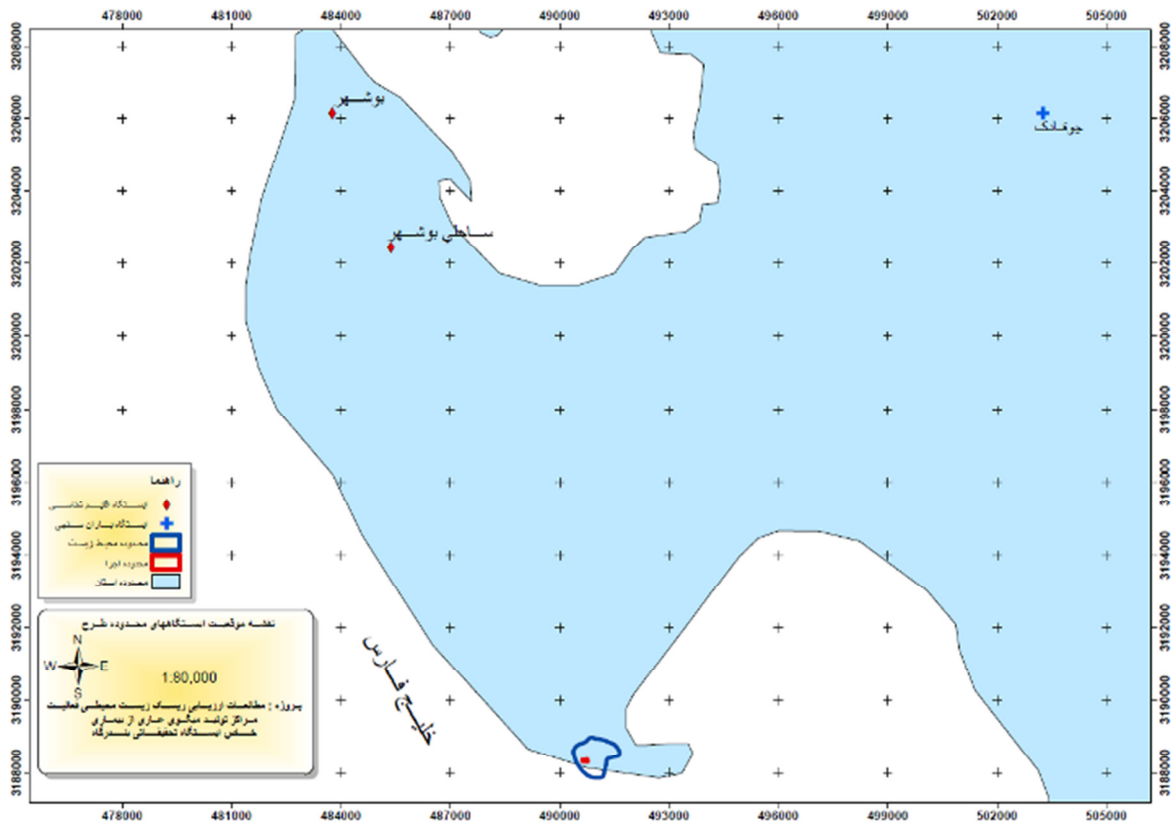
## ۲-۹-۱- محیط فیزیکی - شیمیایی

محیط فیزیکی شیمیایی شامل تمام عوامل اکولوژیک در یک منطقه می باشد. چنین عواملی شامل هوا و اقلیم، انواع منابع آبی، وضعیت خاکشناسی، وضعیت ژئومورفولوژیک، حیات وحش و گیاهشناسی منطقه می باشد. در این بخش وضعیت کنونی (قبل از اجرای پروژه) تمامی عوامل طبیعی (محیطی) که از پروژه مورد نظر متاثر می-شوند شناسایی و تشریح می شود.

### ۱-۹-۲-۱- هوا و اقلیم

به منظور آگاهی از وضعیت کلی آب و هوا و اقلیم منطقه مورد نظر، عناصر مختلفی مانند بارندگی، دما، باد، رطوبت و ... مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرند. عناصر مورد نظر در ارتباط با عوامل همچون عرض جغرافیایی، ارتفاع، دوری و نزدیکی به دریا و ... قرار دارند که خود موجب شکل گیری اقلیم مربوطه در دراز

مدت شده‌اند (شریفی پور، ۱۳۸۶). در مطالعه اقلیم منطقه ایستگاه هواشناسی بوشهر مورد استفاده قرار گرفت که جدول ۱-۱۳ مشخصات ایستگاه مذکور را ارایه می‌کند. همچنین نقشه شماره ۱-۳ موقعیت این ایستگاه را نسبت به محل انجام طرح ارایه می‌کند. داده های هواشناسی در این ایستگاه در یک دوره ۲۸ ساله و از سال ۱۳۶۴ الی ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت. بطور کلی با توجه به محدوده مورد مطالعه مهمترین عوامل اثر گذار بر وضعیت اقلیمی منطقه عبارتند از: عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، فاصله از دریا و جهت وزش باد. داده‌های هواشناسی مورداستفاده در این تحقیق مربوط به دوره زمانی ۲۸ ساله، از سال ۱۳۶۴ الی ۱۳۹۳ از ایستگاه هواشناسی شهر بوشهر مورداستفاده قرار گرفت (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳). این ایستگاه در موقعیت جغرافیایی  $28^{\circ} 59' N$ ؛  $50^{\circ} 50' E$  در ارتفاع ۱۹.۶ متر از سطح دریا قرار گرفته است (شکل ۲-۲).



نقشه ۴-۱- موقعیت ایستگاه‌های اقلیم شناسی و باران سنجی (مختصات در سیستم UTM)، مطالعات ارزیابی اثرات طرح کلان کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص در کشور بر محیط زیست شهرستان بوشهر-مطالعه موردی، ایستگاه بندرگاه، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.

### ۲-۹-۱-۲-بارندگی

این شهرستان تحت تاثیر منبع عظیم رطوبت خلیج فارس قرار دارد و با وارد شدن توده مرغوب غربی با توده سودانی همراه با موج کوتاه (پاییز و زمستان) بعنوان عامل صعود امکان بارندگی برای این شهرستان فراهم می‌گردد. دوره بارندگی در منطقه عموماً در ۶ ماهه آبان لغایت فروردین با حداکثر ریزش‌های جوی در اواخر پاییز و زمستان است، ریزش‌های جوی عموماً از نوع باران با شدت‌های متغیر و به صورت رگبارهای موضعی وتند است که همراه با ایجاد سیلاب‌های سریع می‌باشد. میانگین بارش سالیانه استان بوشهر در طول سال‌های ۱۹۶۱ تا ۲۰۰۰ برابر با ۲۷۵ میلیمتر بوده که نسبت به میانگین بارش سالیانه کشور و کل جهان، به ترتیب با ۴۱۰ و ۹۹۰ میلیمتر، از مناطق کم بارش می‌باشد (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳؛ ۲۰۰۹، Glossary of Meteorology؛ سازمان هواشناسی ایران، ۲۰۱۳). میانگین سالانه بارندگی در دوره مورد بررسی برابر ۲۶۲.۵ میلیمتر بوده است (جدول ۱-۱۳). استان بوشهر دارای بالاترین میزان شدت بارش سیلابی در کشور می‌باشد.

جدول ۱-۱۳- میانگین، حداقل و حداکثر میزان بارش در ایستگاه بوشهر (mm) در دوره مورد بررسی.

پارامتر/ماه	حداقل	میانگین	حداکثر
دی	۴.۴	۸۳.۶۲	۲۹۴.۷
بهمن	۰.۱	۲۹.۷۶	۹۷
اسفند	۰	۱۹.۲۷	۱۳۰.۴
فروردین	۰	۶.۹۲	۲۲.۹
اردیبهشت	۰	۰.۹۷	۱۰.۴
خرداد	۰	۰	۰.۱
تیر	۰	۰.۰۷	۲.۱
مرداد	۰	۰.۴	۱۱.۵
شهریور	۰	۰	۰.۱
مهر	۰	۴.۷۲	۴۲
آبان	۰	۴۸.۹۱	۲۵۲.۸
آذر	۰	۶۷.۸۷	۲۲۵.۸

### ۳-۹-۱-۵-دما

میانگین دمای چند ساله شهرستان بوشهر ۲۷.۲ درجه سانتیگراد است. میانگین حداکثر دمای سالانه نیز ۳۳.۵ درجه سانتیگراد است. حداکثر مطلق دما در تیر ماه ۵۲.۵ درجه سانتیگراد، میانگین حداقل مطلق دمای سالانه ۱۷.۲ درجه سانتیگراد بوده است. حداقل دمای سالانه در دی ماه، ۰.۵- درجه سانتیگراد بوده است (اداره کل

هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳). به طور کلی این شهرستان دارای آب و هوای گرم و مرطوب (رطوبت نسبی بالا) در نواحی داخلی است که دارای دو فصل مشخص معتدل (آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند) و گرم (در ۷ ماه سال) می باشد.

سیر ماهانه دما در طی فصول مختلف سال متغیر است. تغییر ماهانه دما با توجه به جابه جایی استوایی حرارتی اتفاق می افتد. هنگامی که خورشید بر مدار راس السرطان عمود می تابد، این شهرستان حداکثر انرژی تابشی روزانه را دریافت می کند که مصادف با تیر ماه است و متعاقبا با حرکت خورشید به نیمکره جنوبی این شهرستان کاهش می یابد و زمانی که مدار راس الجدی با تابش خورشید زاویه ای عمود می سازد میزان انرژی دریافتی به حداقل می رسد که این حالت با دی و بهمن ماه مصادف است.

در دوره مورد بررسی میانگین حداقل دمای سالانه در محدوده مورد بررسی برابر ۲۰.۶۳ درجه سانتی گراد، میانگین سالانه ۲۵.۱۵ درجه سانتی گراد و میانگین حداکثر سالیانه برابر ۲۷.۰۱ درجه سانتی گراد بوده است (جدول ۱۴-۱).

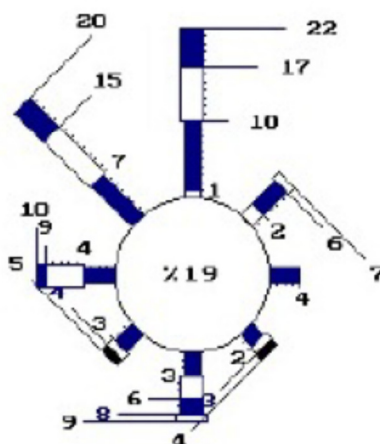
جدول ۱۴-۱- حداقل، متوسط و حداکثر دمای ماهانه ایستگاه بوشهر در دوره مورد بررسی.

پارامتر/ماه	حداقل	میانگین	حداکثر
دی	۱۲.۹	۱۵.۲۲	۱۷.۵
بهمن	۱۴.۷	۱۶.۵۴	۱۸.۵
اسفند	۱۶.۳	۱۹.۵۷	۲۲.۱
فروردین	۲۲.۱	۲۴.۳۵	۲۵.۶
اردیبهشت	۲۶.۹	۲۹.۱۸	۳۱.۳
خرداد	۲۹.۹	۳۱.۳۴	۳۲.۸
تیر	۳۱.۵	۳۳.۰۲	۳۴.۳
مرداد	۳۱.۸	۳۳.۶۷	۳۴.۹
شهریور	۲۸.۲	۳۰.۷۳	۳۳.۲
مهر	۲۶.۴	۲۸.۳۳	۳۰.۱
آبان	۲۰.۸	۲۲.۳۹	۲۳.۵
آذر	۱۴.۳	۱۷.۴۷	۲۰.۴

#### ۴-۲-۹-۱- باد

بادهای محلی استان بوشهر در حقیقت قسمتی از طوفانهای خلیج فارس است که در اثر اختلاف فشار بین صحرای عربستان و ارتفاعات جنوبی ایران در فصول مختلف پدید می آید. بررسی های وضعیت سرعت و جهت

باد در ایستگاه مورد مطالعه نشان می‌دهد که جهت بادهای غالب عمدتاً شمال، شمال غرب و غرب می‌باشد (شکل ۱-۲) (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳).



شکل ۱-۲- گلباد ماهانه در ایستگاه بوشهر

#### ۵-۲-۹-۱- اقلیم

اقلیم استان بوشهر گرم و نیمه خشک می‌باشد. روش‌های زیادی برای تعیین اقلیم مورد استفاده قرار می‌گیرد که در این تحقیق از روش دومارتن<sup>۹</sup> استفاده شده است (جدول ۱-۱۵) (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳).

$$I = P / (T + 10)$$

در این فرمول: I: ضریب خشکی، P: متوسط بارندگی سالانه (mm)، T: متوسط دمای سالانه °C

جدول ۱-۱۵- طبقه بندی اقلیم بر اساس روش دومارتن

محدوده ضریب خشکی (دومارتن)	اقلیم
$10 >$	خشک
۹/۱۹-۱۰	نیمه خشک
۲۳/۹-۲۴	مدیترانه ای
۳۴/۹-۲۸	مرطوب
$۳۵ <$	بسیار مرطوب

توزیع جغرافیایی اقلیم در بوشهر به شرح زیر است:

#### ۱- اقلیم خشک

اقلیم خشک گرم، مناطق وسیعی از استان بوشهر را می‌پوشاند. بندر بوشهر، بندر دیلم، بندر گناوه، بندر ریگ، برازجان، اهرم، خورموج، بندر دیر، بندر کنگان، شبانکاره و سعدآباد در این نوع اقلیم قرار گرفته‌اند.

<sup>۹</sup>Demartonne

## ۲- اقلیم خشک معتدل

این نوع اقلیم به صورت باریکه‌های اقلیمی در شرق خورموج، شمال اهرم در ناحیه بوشکان و شرق کنگان گسترش دارد.

## ۳- اقلیم فرا خشک گرم

محدوده بسیار کوچکی در جنوب شرق استان تحت سیطره اقلیم فراخشک گرم قرار دارد که بندر عسلویه و خلیج نایبند و نیز جزیره خارگو و عباسک از نقاط شاخص آن محسوب می‌گردند

## ۴- اقلیم نیمه خشک گرم

این نوع اقلیم به صورت باریکه‌ای اقلیمی در شرق و شمال شرق برازجان گسترش دارد. در واقع وجود ارتفاعاتی در نواحی شمالی استان سبب پیدایش اقلیم‌های نیمه خشک معتدل و نیمه خشک گرم و خشک معتدل در این نواحی از استان گردیده است که گسترش اقلیم‌های نیمه خشک را در محدوده‌های وسیعی در استان فارس واقع در شمال استان بوشهر می‌توان مشاهده کرد.

## ۶-۲-۹-۱- منابع آب

منابع آبی موجود در منطقه به دو دسته آب‌های سطحی و زیر زمینی تقسیم می‌شوند. آب‌های سطحی شامل دو گروه رودخانه‌های دائمی و فصلی می‌باشند. آب‌های زیر زمینی نیز شامل چشمه‌ها و قنات‌ها می‌باشد.

منابع آب شیرین و رودخانه‌های دائمی استان بوشهر عبارت‌اند از؛ رودخانه شاپور، دالکی، حله، مند، باهوش اهرم، باغان جم و ریز، و رودخانه شورگناوه (جدول ۱۶-۱).

منابع آب زیرزمینی استان بوشهر شامل ۳۲ منابع آبی آبرفتی و آهکی است. منابع آبی آبرفتی خود شامل ۳۲ دشت می‌باشد.

سطوح برخورد به آب در دشت‌ها بالنسبه متغیر بوده و از صفر تا حداکثر ۵۰ متر می‌باشد. کیفیت آب‌های زیرزمینی به‌طور کلی رضایت بخش نبوده و فقط به‌طور ناحیه‌ای، در مجاورت تشکیلات آهکی و کنگلومرایی از کیفیت خوبی برخوردار است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای بوشهر، ۱۳۹۰).

براساس آمار و اطلاعاتی که از منابع مختلف اخذ گردیده است بهره برداری در دشت‌های مهم استان به وسیله ۲۷ حلقه چاه عمیق، ۱۳۳۸ چاه نیمه عمیق، ۱۰۶ رشته قنات و ۴۷۶ دهنه چشمه انجام می‌گیرد و میزان کل تخلیه سالانه بالغ بر ۲۳۳ میلیون متر مکعب می‌باشد. لازم به ذکر است که به احتمال قوی آمار برداری فوق‌الذکر توسط اکیپ‌های مطالعاتی انجام پذیرفته و صرفاً حاصل بازدیدها و جمع‌آوری اطلاعات محلی می‌باشد.

اظهار نظر در مورد امکانات توسعه بهره برداری به علت عدم وجود اطلاعات کافی از میزان جریان‌های ورودی، تغذیه سطحی، تغذیه آهک‌ها، برداشت، تبخیر و زهکشی، تخلیه چشمه‌ها و قنات در این مرحله از مطالعات جایز نبوده ولی به‌طور کلی می‌توان اظهار داشت که افزایش بهره برداری در مناطق بُنداروز، بوشکان، جم و

ریز و فاریاب امکان پذیر خواهد بود. با کنترل آب دهی چشمه های آهکی نیز می توان از اتلاف آب در فصول غیر آبیاری جلوگیری کرده حتی الامکان به استفاده مفید از این منابع کمک نمود. وجود آهک هایی با درز و شکاف و همچنین با گسترش نسبتا زیاد، حتی با توجه به قلت ریزش های جوی سبب ایجاد چشمه های پر آب موضعی گردیده و این موضوع می تواند سهم مهمی را در برنامه ریزی آتی منابع آب و مطالعات آینده به خود اختصاص دهد. بسیاری از چشمه ها که دارای کیفیت خوب می باشند پس از طی مسافتی علاوه بر آن که به علت نفوذ، تلفات انتقال آن ها زیاد است بر اثر مجاورت با املاح مختلف کیفیت آن نیز تنزل می یابد، بدین ترتیب و با توجه به این که می توان از این منابع جهت مصارف شرب و کشاورزی حداکثر استفاده را به عمل آورد، پیشنهاد می شود هر یک از چشمه هایی که دارای کیفیت مناسبی می باشند به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته و نسبت به کنترل و حفاظت آنها اقدام گردد. ذخیره سازی این گونه منابع در استخرها و همچنین انتقال آنها بوسیله لوله یا انهار پوشش شده می تواند قدم موثری در این زمینه باشد.

اکثر رودخانه های واقع در استان غیر دائمی و سیلابی می باشد لهذا استفاده از جریان این رودخانه ها یکی از راه های تغذیه مصنوعی آبرفت دشت ها به شمار می آید که می تواند به طور ناحیه ای موضعی انجام پذیرد. لازم به تذکر است که در این نوع مطالعات ضروری است ضخامت آبرفت در حالت های اشباع و خشک، نفوذپذیری لایه های سطحی خاک، ضرایب هیدرودینامیکی سفره و همچنین عواقب ناشی از این عملیات را کاملا مطالعه نموده چه ممکن است حتی با تغذیه موضعی علاوه بر این که نتیجه مثبتی حاصل نگردد، باعث بالا آمدن سطح آب زیرزمینی گردیده و نتیجتا شور شدن اراضی را به دنبال داشته باشد.

وسعت دشت برازجان حدود ۷۳۰ کیلومتر مربع بوده که از شمال به حوزه دالکی، از جنوب به رودخانه اهرم و از شرق به رشته کوه های کیسکان و بالاخره از غرب به خلیج فارس محدود می گردد. تشکیلات آهکی منطقه به سبب درز و شکاف فراوانی که در اثر تکتونیک زاگرس حاصل شده محل خوبی برای ذخیره آب محسوب می گردد. سنگ کف دشت از مارن بوده ضخامت آبرفت حداکثر به ۹۰ الی ۱۲۰ متر می رسد. جنس آبرفت به جز در ناحیه کوچکی واقع در شرق برازجان در سایر نواحی دشت دانه ریز و آب آن شور می باشد. طبق مطالعات ژئوفیزیک و حفاری های چاه های اکتشافی احتمال وجود سفره آب های شیرین در بیش از ۷۵ درصد از اراضی دشت (نواحی مرکزی و غربی دشت تا سواحل خلیج فارس) وجود ندارد.

میزان املاح آب زیرزمینی منطقه بسیار بالا بوده و دامنه تغییرات هدایت الکتریکی آن از ۲۵۰۰ تا ۶۰۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر مربع و کلرور ۵۰۰ تا ۳۰۰۰۰ میلی گرم در لیتر می باشد. تیپ آب به جز در نواحی اطراف شهر برازجان در بقیه نواحی کلره است. میزان بهره برداری از آب های زیرزمینی در سال ۸۸ برابر با ۵۷۰/۴۴ میلیون مترمکعب می باشد که در مقایسه با سال قبل که ۵۶۹/۰۵ میلیون مترمکعب بوده تفاوت چندانی نداشته است. میزان استحصال آب های سطحی دارای روندی کاهشی بوده بطوریکه در سال ۸۷ با ۲۱ درصد کاهش نسبت به سال ۸۶ مواجه شده است. همچنین میزان بهره برداری و استحصال آب های سطحی در سال ۸۸



برابر ۲۸۸/۲۷ میلیون مترمکعب می باشد که در مقایسه با سال قبل که ۳۶۶/۱۲ میلیون مترمکعب بوده نشان دهنده کاهشی به میزان ۳۲ درصد نسبت به سال قبل می باشد. به عبارتی با گفت، به دلیل قرار داشتن استان در منطقه آبی با اقلیم خشک و همچنین کاهش میزان بارندگی و خشکسالی های متعدد در سال های اخیر میزان استحصال آب های سطحی در هر سال با کاهش نسبت به سال قبل مواجه بوده است. با توجه به اینکه آب به عنوان مهمترین عنصر، نقش حیاتی در شکل گیری و بقای سیستم های طبیعی، اقتصادی و اجتماعی استان دارد، ارائه روش های جدید و بهینه در بهره برداری از منابع آب می تواند بسیار حائز اهمیت باشد. به همین منظور برای بهره برداری از منابع حوزه های آبخیز استان، احداث سد به منزله یکی از روش های مرسوم مورد توجه واقع شده که دارای آثار و پیامدهای زیست محیطی زیادی نیز می باشد و اعتبارات خاصی نیز در نظر گرفته شده است. تخصیص بیش برای ساختمان سد مخزنی رئیسعلی دلواری، سد مخزنی باغان، مطالعه و شناسایی منابع آب استان، تعیین حریم و بستر مسیل ها و رودخانه های استان، مطالعه و اجرای اپی بر روی رودخانه ها، تکمیل و تجهیز شبکه های اندازه گیری آب های سطحی و زیرزمینی طی سال های ۸۷ و ۸۸ به همین منظور می باشد.

آب مورد استفاده برای پرورش آبزیان از منابع مختلفی قابل تامین است ولی بطور کلی باید عاری از مقادیر بالای مواد مغذی، سموم و فلزات سنگین باشد. بهترین منبع تامین آب برای پرورش آبزیان، چاهها و چشمه ها هستند که باید از نظر فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و زیستی قبل از شروع به پرورش آبزی مورد ارزیابی قرار گیرند. براساس دستورالعمل ECE برای زندگی موجودات آبزی کیفیت آب های سطحی به ۵ طبقه تقسیم می شود. به نحوی که طبقه ۱ دارای بهترین کیفیت و طبقه ۵ بدترین کیفیت را برای زندگی موجودات آبزی دارد. یکی از عوامل زیستی موجود در آبها باکتریها می باشند.

اکثر باکتریهای آبزی زندگی آزاد داشته و اثرات سودمندی مانند تجزیه مواد آلی بر محیط زیست دارند ولی برخی از گونه ها در شرایط استرس و نقص ایمنی فرصت طلب هستند و باعث بیماریهای مسری در آبزیان می گردند. از آن جهت که تعداد کل باکتریهای هتروتروف وابسته به شرایط فیزیکوشیمیایی آب می باشد، آنالیز میکروبی آب در دو بار نمونه برداری اطلاعات دقیقی از وضعیت و کیفیت آب نمی دهد.

جدول ۱۶-۱- مشخصات رودخانه های مهم استان بوشهر

جمع	مسیل برازجان	حله	دالکی	شاپور	رودخانه	
۸۰۴۰	۰	۰	۴۸۴۰	۳۲۰۰	خارج استان	مساحت (Km <sup>2</sup> )
۲۸۸۰	۴۷۰	۶۵۰	۸۶۰	۹۰۰	داخل استان	
۱۰۹۲۰	۴۷۰	۶۵۰	۵۷۰۰	۴۱۰۰	جمع	
۱۱۲۴	۰	۰	۶۲۴	۵۰۰	ورودی	آوردسالانه (×۱۰ <sup>۶</sup> m <sup>۳</sup> )
۲۴۵	۲۱	۴۴	۹۵	۸۵	تولید در استان	
۱۳۶۹	۲۱	۴۴	۷۱۹	۵۸۵	جمع	
۱۹۱	۱۶۵	۱۶۵	۱۶۵	۱۶۵	برداشت از جریان سطحی	
۵۲۸	۴۲۰	۴۲۰	۴۲۰	۴۲۰	خروجی از استان	
-	۳۲	۸۵	۶۰	۷۰	خارج استان	طول رودخانه ها (Km)
-	۳۲	۸۵	۲۰۵	۲۱۵	داخل استان	
-	-	۱۷۰	۲۶۵	۲۸۵	جمع	

تصمیم گیری در رابطه با پرورش آبی در یک آب براساس وضعیت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی می باشد، زیرا با انتقال آبی به محل پرورش، گونه های جدیدی از میکروارگانیسمها به محیط معرفی می شوند و وضعیت زیستی آب محل پرورش دچار تغییرات بسیاری می گردد. براساس استانداردهای موجود در زمینه آب مناسب برای آبی پروری، میزانی برای تعداد کل باکتریهای آب در نظر گرفته نشده است.

منبع اصلی تأمین آب هر دو ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و خلیج فارس از دریا می باشد. مقداری از آب مورد نیاز در ایستگاه بندرگاه از آب زیر زمینی تنها چاه موجود که برای کنترل شوری آب دریا می باشد، تأمین می گردد. مهم ترین خصوصیات آب ورودی به دو ایستگاه در دوره موردبررسی در جدول ۱۷-۱ ارائه شده است.

جدول ۱۷-۱- خصوصیات آب ورودی به ایستگاه بندرگاه در دوره موردبررسی.

پارامتر	واحد اندازه گیری	بندرگاه (چاه)	بندرگاه (دریا)
TDS	ppt	۲۸۴۸	۴۵.۷
TSS	ppm	۱۳.۳۳	۵۵.۰۸
Sulfide	ppm	۳	۶.۵۵
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	ppm	۲.۶۴	۰.۱۹
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	ppm	۰.۰۳	۰.۰۹
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	ppm	۰.۶۷	۰.۹۶
NH <sub>3</sub> -N	ppm	۱.۱۲	۱.۳۳
SiO <sub>4</sub> <sup>-4</sup>	ppm	n.d	۰.۶۱
As	ppb	۰.۰۰۱	۵.۴۱
Cu	ppb	۳۸۸	۱۶۸۵
Zn	ppb	۲۲۹.۱۵	۳۷۸۴
Hg	ppb	n.d	۱
Pb	ppb	۱۲.۸۵	۱.۸۷
Cd	ppb	۰.۰۷۳	۰.۱۶
TBC	CFU/ml	۱۰۳×۳.۰۲	۱۰۳×۴.۱
TVC	CFU/ml	۱۰۲×۲.۴۵	۱۰۲×۴.۲

#### ۷-۲-۹-۱- زمین شناسی

شرایط زمین شناسی، هیدرودینامیک و اقلیم مناطق شمال خلیج فارس موجب تشکیل شرایط رسوبی و منظره‌های زمین ریخت شناسی مختلفی در سواحل استان بوشهر شده است (کرمی خانیکی، ۱۳۸۳). شرایط عمومی زمین شناسی سواحل استان بوشهر تابع ویژگی‌های منطقه‌ای زمین ساختی، رسوبی و چینه شناسی است. سواحل این استان در منطقه زمین ساختی زاگرس چین خورده قرار دارد. همچنین تراکم و پراکندگی مکانی گنبد‌های نمکی سواحل استان بوشهر نسبت به مناطق همجوار خود مانند استان هرمزگان کمتر می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت این گنبد‌های نمکی از تاثیر محسوسی بر شرایط کیفی آب مناطق ساحلی برخوردارند (غریب رضا، ۱۳۷۷). بیشتر سواحل پست و کم شیب استان بوشهر پس از پیشروی دریا در ۱۸۰۰۰ سال پیش تشکیل شده است (Lambeck, 1966). در برخی نقاط این مناطق پست با نواحی سنگی تماس شده‌اند. بطور کلی می توان گفت بیشتر مناطق ساحلی استان بوشهر از واحدهای سنگی دوران دوم و سوم زمین شناسی در تماس با دریا تشکیل یافته‌اند.

رژیم رسوبی سواحل استان بوشهر بیشتر از پدیده حمل رسوبات از خشکی و پخش مجدد آنها بر اثر عوامل هیدرودینامیک دریایی قرار دارد. نوع رسوبات نهشته شده در منطقه ساحلی، تابع نوع رسوبات مناطق مبدا، شرایط هیدرولوژیک رودخانه‌ای منتهی به دریا و خصوصیات امواج جزر و مد است. تحقیقات میدانی از مناطق ساحلی نیز موید این مطلب است که بیشتر رسوبات ساحل جنوبی استان، ماسه‌ای تا گراولی و قلوه سنگی است که عمدتاً در شرایط سیلابی و طوفانی به آنجا انتقال یافته و در مصب رودخانه‌ها، مسیل‌ها، سدهای جزر ومدی، زبانه‌های ماسه‌ای، مخروط افکنه دریایی و واریزه‌های ریزشی تجمع یافته است. از مهمترین مراکز تجمع رسوبات، پهنه‌های جزر ومدی گسترده در ساحل خلیج فارس است. فرسایش واحدهای سنگی ساحلی نیز از دیگر عوامل تولید رسوب در سواحل استان می باشد. بطور کلی فرسایش ساحلی ایجاد شده بر اثر امواج از مهمترین فرآیندهای رسوبی بشمار می آیند.

نتایج مطالعات اندازه‌گیری رسوب در ۱۰ پروفیل مختلف در مناطق ساحلی بوشهر که توسط مرکز تحقیقات آب و آبخیزداری در سال ۱۳۸۳ به اتمام رسید، همچنین نتایج مطالعات انجام شده توسط همین شرکت در سال ۱۳۷۹ در بررسی رژیم رسوب بندر بوشهر مورد استفاده قرار گرفت (جدول شماره ۱۸-۱).

جدول ۱-۱- میزان انتقال رسوبات ساحلی در شهرستان بوشهر

انتقال رسوب (ton/year)	بیشترین شدت جریان (m/s)	پروفیل
-۵۸۵۵۴۷	۲/۲۱	۱
-۲۰۳۳۲	۱/۷۵	۲
-۳۷۶۶	۱/۵۴	۳
-۱۷۵۸	۱/۳۱	۴
-۷۳۶	۱/۲۶	۵
-۲۱۱	۱/۴۴	۶
۲۷۲	۱/۵۴	۷
۳۰۲	۱/۵۰	۸
-۵۷۰۸	۱/۸۴	۹
-۱۴۲۰۱	۱/۰۴	۱۰

\*علامت مثبت رسوبات نشان‌دهنده حرکت از جنوب شرقی به شمال غربی است و برعکس.

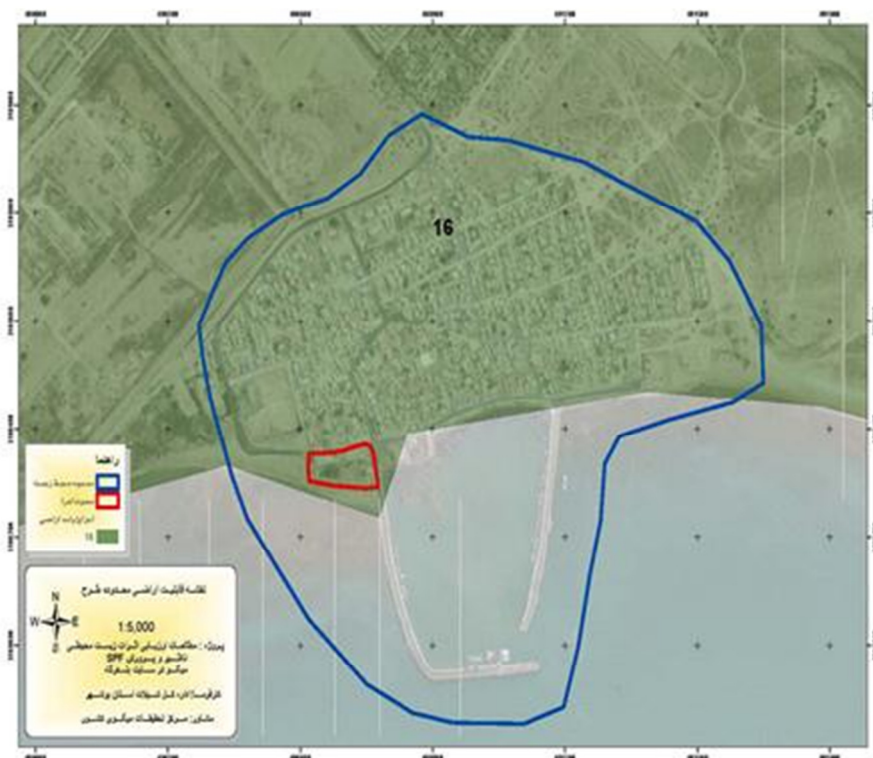
استان بوشهر در منطقه چین خورده زیر گسل اصلی زاگرس قرار داشته از شمال به کوه های خامی، ارتفاعات فُهلان و ارتفاعات شمالی نورآباد که به صورت کمربندی حد شمالی منطقه را در بر گرفته اند و نیز از جنوب به ساحل خلیج فارس محدود می گردد.

کمر بند چین خورده زاگرس به صورت نیمه متقارن از دهدشت تا بهبهان در شمال غربی حوزه بوشهر تا کازرون و برازجان در جنوب کشیده شده است. رخنمون ارتفاعات از تشکیلات بنگستان و خامی در کوهپایه بیشتر از تشکیلات آغاچاری، میشان و گچساران و در نواحی دشت ساحلی رسوبات آبرفتی (Q-t-1) می باشد فاصله میان کوهپایه و دشت ساحلی عموماً سازند گچساران و آغاچاری و گاهاً لایه های بیرون زده آهک آسماری اشغال نموده است و فقط در ۶۰ کیلومتری شرق بوشهر لایه های آسماری در کوه بیرمی (kuh e beyrami) رخنمون دارد.

از سواحل دریا به طرف نواحی کوهستانی سیکل های مختلف رسوبی را می توان مشاهده نمود. این سیکل های رسوبی در مراحل مختلف فرسایش (Erosion)، پیشروی دریا (Marine transgression)، پس روی دریا (Marine regression) و بالازدگی (Uplift) به وجود آمده و لذا هریک خصوصیات متفاوتی را دارا می باشند. سنگ های رسوبی مذکور به ترتیب وقوع عبارتند از:

- کنگلومرا که از قطعات سنگی بزرگی (Boulders) مربوط به سیکل های قبلی همراه با سیمان و احتمالاً بعضی از فسیل ها تشکیل یافته است.
  - رسوبات خوری (Estuarine)، کرانه ای (Litoral)، یا رسوبات کم عمق (Shallow water deposits) که اکثراً از رسوبات خشکی همراه با ما کرو فسیل های بنتیک (Benethic) تشکیل یافته اند.
  - رسوبات دریایی آهک و شیل نریتیک (Neritic) که اکثراً حاوی فسیل های پلاژیک (Pelagic) همراه با گسترش رسوبات چرتی (Chert) در مراحل بیرون زدگی از آب می باشند.
  - رسوبات خوری یا آب های کم عمق که اکثراً از رسوبات خشکی منشأ گرفته اند یا رسوبات لاگونی (Lagoon deposits) و یا تداخلی از هر دو یعنی لاگونی و کم عمق.
- پس از رسوب گذاری و بیرون زدن آنها از دریا، سیکل رسوبی پایان یافته و دوره فرسایش و انحلال رخ داده و با پیش روی مجدد دریا سیکل دیگری آغاز شده است.
- سپر عربستان به طور فعال بر دامنه چین خوردگی زاگرس اثر کرده و سبب ایجاد فشردگی در ناحیه چین خورده زاگرس و ایجاد دره ای باریک و تنگ گردیده است. در همین نواحی تنگ کوهستانی محل سدهای احتمالی و بخشی از مسیر انتقال آب به بوشهر و شهرهای ساحلی قرار گرفته است.
- مورفولوژی نواحی چین خورده به صورت کوه های بلند تاقدیسی غیرمتقارن با دامنه شمالی پرشیب و دامنه های جنوبی کم شیب بوده و سطح فرسایش آبراهه ها به طور غیر هماهنگ در لایه های سخت آهکی دژومیتی به شکل U و در لایه های نرم مارنی و سیلتی به شکل V می باشد.
- نواحی چین خورده و فرو افتاده دامنه های جنوبی با رسوبات آبرفتی و واریزه ای برگشته، تشکیل دشت های بزرگ و کوچکی را در منطقه می دهد که اهم آنها عبارتند از:

- دشت بهبهان: در شمال غربی ناحیه به طول ۳۵ الی ۴۰ و عرض ۸ الی ۱۲ کیلومتر و ارتفاع ۴۰۰ متر که از دشت های بزرگ منطقه می باشد.
- دشت کازرون: در جنوب شرقی ناحیه به طول ۴۰ کیلومتر و عرض ۱۰ کیلومتر و ارتفاع ۸۸۰ الی ۹۰۰ متر از سطح دریا.
- دشت چنار شاهيجان: در شمال کازرون به طول ۲۰ و عرض ۲ کیلومتر به ارتفاع ۱۰۰۰ الی ۱۱۰۰ متر از سطح دریا.
- دشت نورآباد: در شمال غربی چنار شاهيجان به طول ۱۵ و عرض ۶ کیلومتر و ارتفاعی برابر ۹۰۰ متر از سطح دریا.
- دشت فهلیان: در شمال غربی نورآباد به طول ۱۶ و عرض ۸ کیلومتر و ارتفاع ۹۵۰ متر از سطح دریا.
- دشت رستم: که کوچکترین دشت مورد توجه در منطقه بوده و طول آن به ۱۶ و عرض آن به ۳ کیلومتر می رسد و در ارتفاع ۸۰۰ الی ۸۵۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است.
- خصوصیات دشت های مذکور در مناطق کوهپایه ای و ساحلی به شرح زیر می باشد:
- مناطق کوهپایه ای: که در دامنه مناطق چین خورده زاگرس قرار دارد، اکثرا از سازند های مارلی سیلتی، ماسه ای و تبخیری گچساران، میشان و آجاجاری که در دامنه ارتفاعات و کنار دشت ها قرار می گیرند تشکیل شده و در بعضی موارد سازند کنگلومرای بختیاری روی این سازندها را پوشانده و به صورت مناطق ستیغ و صاف درآمد است.
- مناطق ساحلی: در امتداد کوهپایه ها به سمت سواحل خلیج فارس گسترش دارد. این دشت ها اکثرا از رسوبات نمک دار و گل رس که به وسیله رودخانه ها و سیلاب های به جای مانده تشکیل گردیده اند. مواد فرسایشی مناطق چین خورده نواحی شمالی به وسیله رودخانه ها در این نواحی ته نشین می گردد و بر ضخامت رسوبات آبرفتی مزبور می افزاید. شیب نواحی ساحلی از کوهپایه ها تا ساحل دریا بسیار کم و ملایم می باشد.
- لایه های آبرفتی نواحی ساحلی از جنس رسوبات قدیمی دانه ریز (Qt-1) یا آمیخته ای از رسوبات سیلتی (Silt)، رسی (Clay) و مارل اکثرا از لایه های غیر قابل نفوذ گچساران می باشند که با املاح نمک و پتاس و نیترات در جزر و مد دریا مخلوط گردیده و به صورت سفیدک یا توده ای سفید رنگ شوره زار مانند در کنار آبراهه های مجاور دریا به چشم می خورد. در دامنه کوهپایه ها رسوبات جدیدتر (Qt-2) متشکل از شن، ریگ قلوه سنگِ گرد و نیمه مدور با سیمان غیر متراکم ماسه قرار دارد. این رسوبات آبرفتی جدید از نفوذ پذیری خوب برخوردار بوده و می توانند به عنوان لایه های آبدار در دشت های ساحلی مورد ارزیابی قرار گیرند. و بالاخره در حاشیه رودخانه ها رسوبات جوان (Qa-1) قرار گرفته است. نقشه شماره ۵-۱ زمین شناسی محدوده طرح را ارایه می کند.



نقشه ۱-۵- وضعیت زمین شناختی محدوده مورد مطالعه.

در محدوده مطالعات اکثر رسوبات حوزه زاگرس از دوران دوم تا اواخر دوران چهارم قابل بررسی و دارای رخنمون می باشند، که به طور مختصر از قدیم به جدید عبارتند از:

✓ سازند سرمه ( Surme ) : در حدود ۸۰ الی ۱۰۰ متر رخنمون داشته متشکل از آهک قهوه ای تا بلوطی دانه ریز ( Mudstone ) به تناوب دارای باندهای نازک انیدرید و دلومیت انیدریدی همراه با مقدار قابل توجهی درز و شکاف های آب دار می باشد.

✓ سازند هیث ( Hith ) : بین ۴۰ تا ۶۰ متر ضخامت دارد که این ضخامت از جنوب شرقی به شمال غربی افزایش می یابد و از انیدرید دانه درشت و دانه ریز به رنگ تیره صورتی تا سفید و به ندرت قهوه ای تیره همراه با باندهای بسیار نازک آهک دلومیتیک ( Dolomitic ) بسیار سخت و غیر قابل نفوذ می باشد.

✓ سازند فهلیان ( Fahliyan ) : بین ۱۸۰ تا ۳۰۰ متر و گاهی ضخیم تر می باشد. از بالا به پایین، ابتدا آهک متخلخل به رنگ خاکستری روشن، قهوه ای سفید و در پاره ای موارد دوباره متبلور شده ( Roorystalizad ) همراه فسیل می باشد ( Trocholina sp ). به علت تخلخل موجود بین دانه ای مزبور، این سازند از نظر هدایت جریان آب مناسب و عموماً آب دار است. در زیر آهک مزبور آهک فید رنگ و کرم بلوطی قرار دارد که محل تماس آنها در صحرا کاملاً از تفاوت رنگ شناخته می شود و دارای بافت ( Texture )، نیمه اتولیتیک (

- (Pseudo Oolitic) و در پاره ای از نقاط دلمومیتیک و باندهای نازک انیدرید می باشد. این بخش دارای تخلخلی کمتر بوده و حضور لایه های انیدرید سبب غیر قابل نفوذ بودن آنها گردیده است.
- ✓ سازند گدوان (Gadvan FM): به ضخامت ۸۰ الی ۱۲۰ متر و از بالا به پایین تشکیل شده است از ۲۰ متر آهک خاکستری روشن و سبز خاکستری، قهوه ای، گچی (Chalky) سیلتی و مارلی. در زیر آن ۳۰ متر مارل سبز و شیل سبز خاکستری با تناوب نازکی از آهک رسی (Argillaceous Limestone) قرار دارد. در زیر لایه اخیر آهک سفید، بلوطی، گچی دانه ریز همراه با فسیل (Dariyan FM) قرار گرفته است. سازند مزبور به علت حضور ذرات دانه ریز، شیل، مارل و آهک آرژیلی غیر قابل نفوذ و فاقد ارزش ذخیره و هدایت آب می باشد.
- ✓ سازند داریان (Dariyan FM): به ضخامت ۶۰ الی ۱۲۰ متر آهک خاکستری سفید رنگ، پیریت دار، در بعضی نقاط دلمومی تیک به مقدار فراوان، همراه با فسیل آلهگهایی چون (Salpingo Porella SP) و از روزن داران (Hensonella Cylandrice) می باشد و اکثر آهک های داریان خاکستری بوده و دارای سیستم درز و شکاف زیادی می باشد که برای نگاهداری و هدایت آب بسیار مناسب بوده و در منطقه از آهک مزبور چشمه هایی بیرون زده است.
- ✓ سازند کژدمی (Kazhdumi FM): نازک به ضخامت ۱۵ الی ۳۰ متر بوده مرکب از شیل به رنگ سبز تیره، سیلتی، ماسه ای، نیمه سخت و شکننده می باشد. سازند مزبور غیر قابل نفوذ است.
- ✓ سازند سروک (Servak FM): به ضخامت ۱۸۰ الی ۲۵۰ متر و گاهی ضخیم تر و متشکل از آهک خاکستری روشن، قهوه ای تیره، دانه ریز، در پاره ای موارد گچی (Chlky)، آهک های صدفی (Selly)، خرده آهک (Detrital) دارای فسیل فراوان (Orbitolina SP) و (Trocholina SP) می باشد. آهک سروک سخت و خرد شده بوده، دارای سیستم درز و شکاف و مناسب برای ذخیره و هدایت آب است.
- ✓ سازند ایلام (Ilam FM): به ضخامت ۷۰ الی ۹۰ متر متشکل آهک به رنگ سفید، قهوه ای، سفید گچی (White Chalky) در مواردی میکریتیک (Micritic) دوباره متبلور شده، دلمومی تیک دارای فسیل روزن بران مانند Valvulina Picardi و Oligostegina SP همراه با شکستگی و سیستم درز و شکاف مناسب ذخیره و هدایت جریان آب می باشد. تفکیک سازند ایلام و سروک در در صحرا مشکل است مگر آنکه با نمونه برداری و از طریق میکروفسیل بتوان آنها را از یکدیگر تمیز داد.
- ✓ سازند گورپی (Gurpi FM): به ضخامت ۷۰ الی ۱۵۰ متر به تناوبی از مارل و آهک های مارلی به رنگ سبز خاکستری تشکیل شده و دارای مقدار قابل توجهی گلوکونیت می باشد. در بخش زیرین مقدار مارل های خاکستری تیره رنگ و آهک دانه ریز میکرتیک خرد شده افزایش یافته و به مقدار زیاد حاوی انواع مختلف فسیل Globo truncana SP می باشد. سازند مزبور غیر قابل نفوذ می باشد.



✓ سازند پابده (Pabdeh FM): به ضخامت ۲۰ الی ۵۰ متر متشکل از مارل های خاکستری تیره دارای گلکونیک و فسیل روزن بران *Globorotalia SP* می باشد. سازند مزبور غیر قابل نفوذ و تشخیص آن در صحرا بدون مطالعه میکروفسیل مشکل است.

✓ سازند جهرم (Jahrum FM): به ضخامت ۴۵۰ الی ۶۰۰ متر و ضخامت آن از شمال غربی به جنوب شرقی افزایش می یابد و متشکل است از آهک، آهک دلومیتی و به مقدار بسیار زیاد فسیل روزن بران از انواع مختلف *Nummulites SP* است به طوری که به آنها آهک نمولیتیک نیز اطلاق می گردد. در بعضی قسمت ها دلومیت تیره رنگ همراه با گره های چرت (Chert) و انیدرید و باندهای آهک گلوکونیت دار همراه با فسیل *Rotalia SP* وجود دارد. سازند جهرم به شدت خرد شده و دارای سیستم بهم پیوسته درز و شکاف عرضی و طولی بوده و از سازندهای بسیار مناسب برای ذخیره و نگهداری آب می باشد.

✓ سازند آسماری: به ضخامت ۱۱۰ الی ۵۰۰ متر که به سه بخش بالایی، میانی و زیرین تقسیم می گردد. این سازند متشکل از مارل های قهوه ای روشن و تناوبی از انیدرید در بالا، آهک های ماسه ای در وسط و آهک های دلومیتیک و پیریت دار در پایین است. ضخامت آهک های آسماری از رگ سفید به طرف بوشهر و خلیج فارس کاهش می یابد. سطح بیرونی آهک های آسماری فرسایش یافته و بخش دلومیتی در اثر انحلال ایجاد مقادیری شکاف و غار نموده و اکثرا دارای سیستم کارستیک می باشد. اکثر چشمه های پر آب منطقه داخل آهک های قرار دارد و به خصوص در مجاورت گسل ها سیستم شکستگی آنها توسعه یافته است.

✓ سازند گچساران: به ضخامت ۴۵۰ الی ۸۰۰ متر که ضخامت آن از جنوب شرقی به شمال غربی افزایش یافته و در جنوب غربی تغییر رخساره داده، سازند رازک نامیده می شود. این سازند از شمال غربی به طرف بوشهر و خلیج فارس نیز نازک می گردد و متشکل از تناوبی از انیدرید، مارل خاکستری و به ندرت مار قرمز و باندهای نمک می باشد. در نواحی گچساران سازند مزبور به هدف قسمت از Member 1 تا Member 2 تقسیم می شود. حضور لایه های نرم مارل و نمک فرسایش شدیدی را در این سازند به وجود آورده و باندهای نمک سبب افزایش املاح آب های نفوذی می گردند. سازند مزبور غیر قابل نفوذ و غیر مناسب برای آب های زیرزمینی می باشد.

✓ سازند میشان (Mishan FM): به ضخامت ۱۸۰ الی ۲۵۰ متر و گاهی ضخیم تر متشکل از مارل های خاکستری رنگ سیلتی و تناوبی از آهک های ماسه ای همراه با فسیل روزن بران *Rotalia SP* و *Miliolids* می باشد. بخش زیرین میشان به طرف کازرون و نواحی فارس تبدیل به آهک زرد بلوطی رنگ به نام *Guri Member* می گردد. بخش فوقانی میشان غیر قابل نفوذ و آهک گوری مناسب برای ذخیره و هدایت آب می باشد.

✓ سازند آغا جاری: به ضخامت ۱۴۵۰ تا ۲۰۰۰ متر و گاهی ضخیم تر متشکل از مارل های سیلتی، ماسه ای قرمز، قهوه ای رنگ با تناوبی از لایه های ماسه دانه ریز، هوازده و فرسایش یافته بوده که به صورت قطعات بزرگ خورده شده و در پاره ای ارتفاعات به رنگ قرمز خاکستری دیده می شود.

✓ سازند بختیاری ( Bakhtuari FM ): ضخامت سازند مزبور به علت فرسایش نا مشخص بوده و از کنگلومرای رسوبات آبرفتی که همزمان با کوهزایی زاگرس در فرو رفتگی‌ها و ناودیس‌ها جای گرفته و به وسیله سیمانی سخت به هم جوش خورده تشکیل شده است. قطعات متفاوت سنگ‌های آهکی از کرتاسه تا ائوسن و به مقدار قابل توجهی چرت (Chert) قهوه‌ای رنگ را می‌توان در آن مشاهده نمود. سازند بختیاری برای ذخیره آب زیرزمینی نامناسب می‌باشد. کنگلومراهای حوزه بوشهر بسیار متنوع می‌باشند ولی به طور کلی می‌توان آنها را به چهار گروه تقسیم نمود.

۱. کنگلومرای بسیار سخت :

قطعات کنگلومرای مزبور آنچنان با سیمان جوش خورده اند که با ضربات چکش نمی‌توان آنرا خرد نمود و قطعات آهکی در اثر ضربات شکسته می‌شوند ولی سیمان مزبور پابرجا می‌ماند.

۲. کنگلومرای سخت :

مشابه کنگلومرای بالا می‌باشد که قطعات آن با ضربات چکش جدا می‌شوند.

۳. کنگلومرای با سیمان متوسط :

سیمان متشکله آنها طوری است که قطعات شکننده (Friable) و دارای سختی متوسط می‌باشند.

۴. کنگلومرای با سیمان ضعیف :

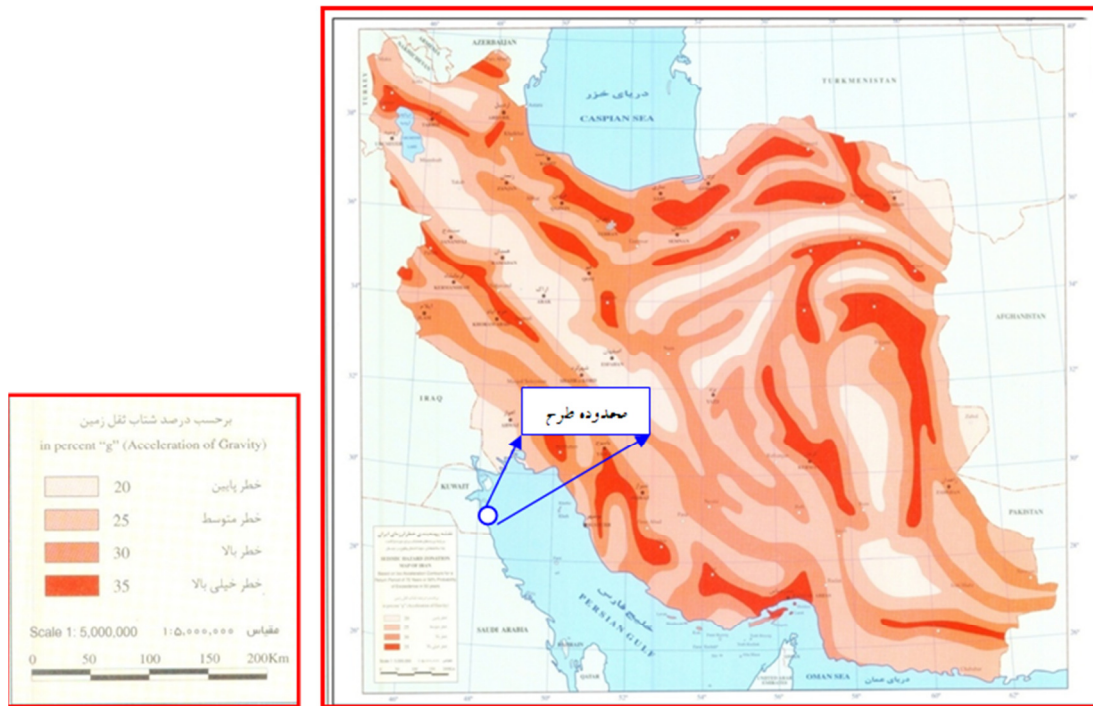
قطعات کنگلومرا با سیمان ضعیف به هم وصل بوده و کاملاً سست (Loose) و جدایی پذیر می‌باشند. در میان کنگلومراهای مزبور لایه‌هایی از مارل و سنگ آهک و قطعات دانه ریز نیز دیده می‌شوند.

#### ۸-۲-۹-۱- خصوصیات لرزه خیزی

مطالعات پیشین نشان داده اند که مهمترین گسل موجود در منطقه گسل کازرون می‌باشد. همچنین می‌توان به چند گسل فرعی دیگر نیز اشاره نمود. بارزترین مشخصه گسل‌های استان بوشهر پوشیده شده توسط نهشته‌های جوانتر می‌باشد که مانع بروز آنها در سطح زمین و تداوم آن در اعماق نامشخص می‌شود.

در مورد گسل کازرون می‌توان گفت که در جنوب غرب برازجان به طول ۲۱۰ کیلومتر قرار دارد و تنها گسلی است که با امتداد شمالی-جنوبی نهشته‌های زاگرس مرتبط می‌شود. این گسل در طول خود یک راست گرد کواترنری ۶۰ کیلومتری دارد. تراکم مراکز زمینلرزه گسل کازرون بویژه در جنوب آن زیاد نمی‌باشد. مطالعات انجام شده در مورد پهنه بندی خطر نسبی لرزه خیزی در ایران که طی مطالعات طرح کالبدی ملی ایران در سال ۱۳۷۶ انجام شد نشان داد که استان بوشهر بطور کلی تحت پوشش پهنه با خطر متوسط و نسبتاً پایین قرار دارد

(نقشه شماره ۶-۱)



نقشه ۶-۱- تقسیمات لرزه خیزی کشوری (ماخذ: پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله)

#### ۹-۲-۹-۱- خاک شناسی

بطور کلی در حدود ۷۰ درصد از اراضی مورد مطالعه در استان بوشهر کم و بیش تحت تاثیر مشکل شوری و قلیائیت است. بافت خاک در استان متغیر است و بطور کلی دارای بافت متوسط و زیاد سبک می باشد. وضعیت خاک شناسی منطقه ساحلی بر اساس ارزیابی منابع و قابلیت اراضی استان بوشهر از نظر شکل ظاهری به ۱۰ تیپ اصلی تقسیم می شود که هر تیپ اصلی خود بر اساس عواملی چون شکل ظاهری، ارتفاع، پوشش گیاهی، کاربری های فعلی، فرسایش، شیب، شوری، قلیائیت، عمق آب زیرزمینی، سیل گیری، و ماندابی به اجزاء کوچکتری تقسیم می شوند. اسامی این تیپ ها به قرار زیر است:

- ✓ تیپ اراضی کوهستان
- ✓ تیپ اراضی تپه ها
- ✓ تیپ اراضی فلات ها و تراس های فوقانی
- ✓ تیپ اراضی دشت های دامنه ای
- ✓ تیپ اراضی دشت های رسوبی رودخانه ای
- ✓ تیپ اراضی پست و شور
- ✓ تیپ اراضی دشت های سیلابی
- ✓ تیپ اراضی واریزه های بادبزی شکل سنگریزه دار

✓ تیپ اراضی مخلوط (مجموع اراضی فلات‌ها، تپه‌ها و دشت‌های سیلابی)

✓ تیپ اراضی متفرقه

از نظر خاک شناسی استان بوشهر دشتی است که از رسوبات آبرفتی دوران چهارم زمین شناسی تشکیل شده است و قسمتی از آن نیز به شکل دشت مرتفع یا فلات و قسمتی هم به صورت دشت آبرفتی و دامنه ای و یا آبرفتی و رودخانه ای است. بافت خاک در بیشتر نقاط بصورت شنی، شنی لومی و یا در مواردی رسی سبک می باشد. اسیدیته خاک نیز  $7/2$  و  $8/3$  می باشد و از نظر میکروالمنت ها و ماکروالمنت ها ضعیف می باشد. از نظر تاثیر شوری و قلیائیت نیز باید گفت که حدود  $70\%$  اراضی کم و بیش تحت تاثیر این عوامل قرار دارند. خاک- های استان بر اساس نوع و جنس به چند گروه تقسیم می شوند:

✓ خاک‌های براون: در منطقه چهاربرج و احمدی

✓ خاک‌های آبرفتی: در مناطقی از بوشهر، بندرگاه، اهرم، کردلان و محمدی

✓ خاک‌های رگوسل: محمد آباد، ناخکی و خورموج

✓ خاک‌های آبرفتی-واریزه ای: اطراف برازجان

✓ خاک‌های شور قلیایی: اطراف زیارت، عباسی، گمارون و چاه تلخ

✓ خاک‌های شور: درنواحی آبطویل، تل اشکی، شیف

✓ خاک‌های سولوننتز: اطراف مند

نقشه خاک های ایران که در سال ۱۹۶۴ میلادی که با همکاری سازمان خوار و بار جهانی و موسسه خاک شناسی و حاصلخیزی خاک تهیه شده، به طور کلی و بر اساس وسعت، گروه های بزرگ زیر را در استان بوشهر نشان می دهد:

#### الف - خاک های شور (Solonchak):

دارای مقادیر متناهی نمک های محلول بوده و وضع زهکشی آنها نامناسب می باشد. میزان مواد آلی در خاکهای شور بسیار کم و رنگ آنها معمولا روشن است.

#### ب - خاک های قلیایی (Solonetz):

در اثر شستشوی ناقص و قلیایی شدن خاک هایشور به وجود می آیند، البته چنین حالتی ممکن است در نتیجه آبیاری خصوصا در شرایط نامساعد زهکشی ایجاد شود. این خاک ها دارای شوری زیادی نبوده و کلیه طبقات خاک دارای مقادیر زیادی رس می باشند.

#### پ - خاک های رسوبی شور (Saline Alluvial Soils):

شامل خاک های رسوبی است که زه کشی آنها ضعیف بوده و دارای مقادیر زیاد یا بالنسبه زیادی نمک می باشند. این اراضی کاملا مسطح یا تقریبا مسطح و احیانا پست بوده از نظر کشاورزی کم و بیش دارای محدودیت است.

### ت- خاک های تپه ماهور و کوهستانی

این خاک ها عموماً خاک های سنگلاخی، کم عمق، واقع بر روی بستر سنگی و فاقد تکامل پروفیلی می باشند. در این خاک ها مقدار زیادی سنگ ریزه وجود دارد، هرچند ممکن است آثار اولیه عوامل تشکیل خاک از قبیل پیدایش مقداری مواد آلی در خاک سطحی نمایان شده باشد ولی هنوز تکامل پروفیلی بسیار کم و ناچیز است. این خاک ها که به نام خاک های لیتوسل نیز نامیده می شوند از نظر کشاورزی دارای محدودیت بسیار زیادی هستند.

از این گروه می توان سری های زیر را نام برد:

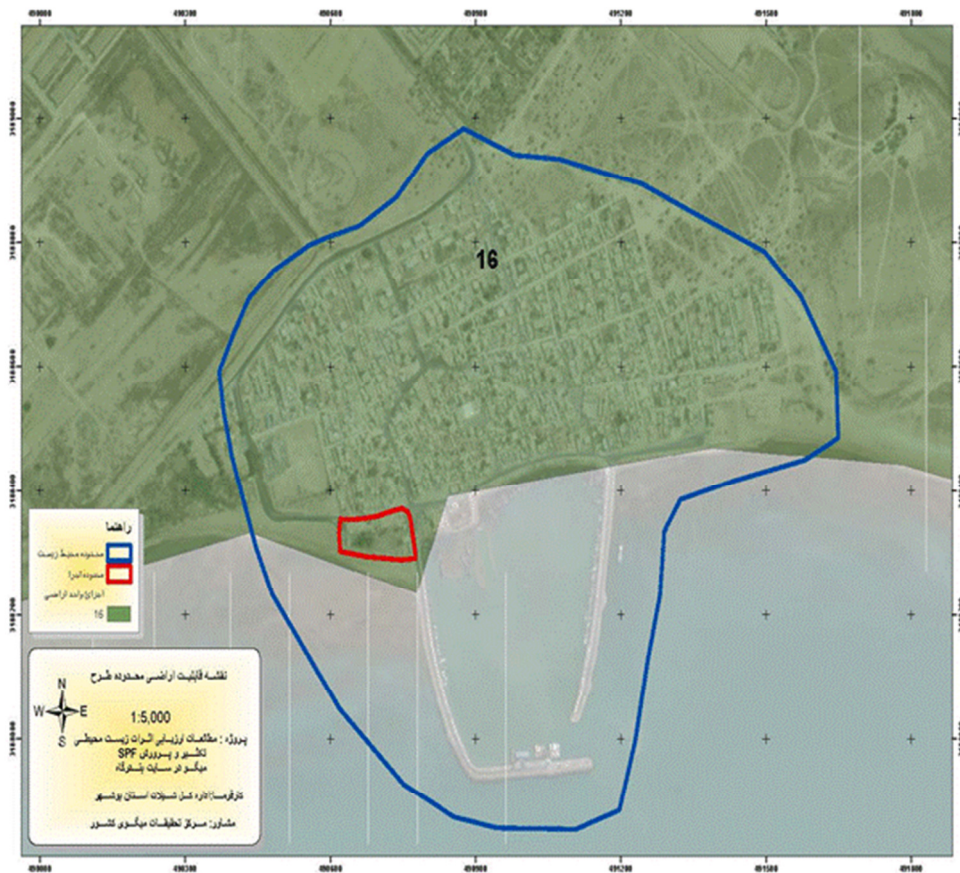
الف - لیتوسل آهکی متشکل از مارن های نمکی و گچی در ناحیه خاک های بیابانی: که در تپه ماهور ها و کوه ها روی مارن های نمکی و گچی وجود دارد. این خاک ها از نظر کشاورزی نامناسب ترین خاک می باشند. برای این نوع خاک ها هیچگونه پروفیل مشخصی که قابل تشریح باشد وجود ندارد. زهکشی خاک های لیتوسل آهکی: زهکشی سطحی این خاک ها مناسب ولی زهکشی عمقی آنها نامناسب است. رُستنی ها: این خاک ها معمولاً فاقد گیاه بوده و سطح تپه ها غالباً عریان می باشد، برخی گیاهان نمک دوست از قبیل (Salicornia) و (Salsola) بر روی این خاک ها مشاهده شده اند.

استفاده از اراضی: این اراضی بایر و غیر قابل اصلاح حتی برای چرای دام نیز نامناسب می باشند.

ب - لیتوسل آهکی در منطقه خاک های بیابانی و سیروزم: این خاک ها در اراضی ناهموار و بریده و غیر قابل کشت که در منطقه خاک های بیابانی و سیروزم واقعند تشکیل شده است. تکامل خاک در این مناطق وجود ندارد و یا بسیار کم است، زیرا به مجرد تاثیر عوامل تشکیل دهنده، در اثر فرسایش طبیعی، خاک جابه جا و از بین می رود. در این اراضی دره های باریک به شکل V با دیواره هایی که به کلی فاقد پوشش خاکی است و همچنین آبروهای باریک و پر شیب فراوان است. جریان آب در سطح زمین بسیار سریع و مقدار نفوذ آن در زمین ناچیز می باشد. جز در مناطق کم شیب و مسطح در سایر مناطق فرسایش شدید یا بسیار شدید است. زهکشی خاک های لیتوسل آهکی در منطقه خاک های بیابانی و سیروزم: زهکشی خارجی زیاد و زهکشی داخلی متغیر است.

استان بوشهر دارای نزدیک به ۲۱۸ هزار هکتار پوشش جنگلی بوده ۹/۴ درصد از مساحت استان ۱/۷۶ درصد از جنگل های کشور را تشکیل می دهد. از این مقدار حدود ۸۶ درصد از طبعی و عمدتاً شامل بادام کوهی و کنار، ۴/۶ درصد از جنگل های دست کاشت، ۹ درصد شوره گزها و ۰/۴ درصد نیز جنگل های حراً می باشند. عمده جنگل های استان حفاظتی و با تراکم پایین بوده و به علت بهره برداری های بی رویه در معرض نابودی بوده اند. وسعت مراتع استان ۱/۳ میلیون هکتار برآورد می شود که ۵۶ درصد مساحت استان و ۱/۴۴ درصد از مراتع کل کشور می باشد. تنها ۰/۶ درصد از مراتع استان خوب ارزیابی می شود و مابقی مراتع متوسط و فقیر می باشند. بطور کلی در محدوده مورد مطالعه خاکها از نوع انتی سول و اریدی سول می باشند. نقشه شماره ۷-۱ پهنه

بندی منطقه را براساس طبقه و نوع خاک ارایه می‌کند. لازم به ذکر است که با توجه به وضعیت ساحل بودن منطقه خصوصیات خاک در بخشهای وسیعی از منطقه مشابه است.



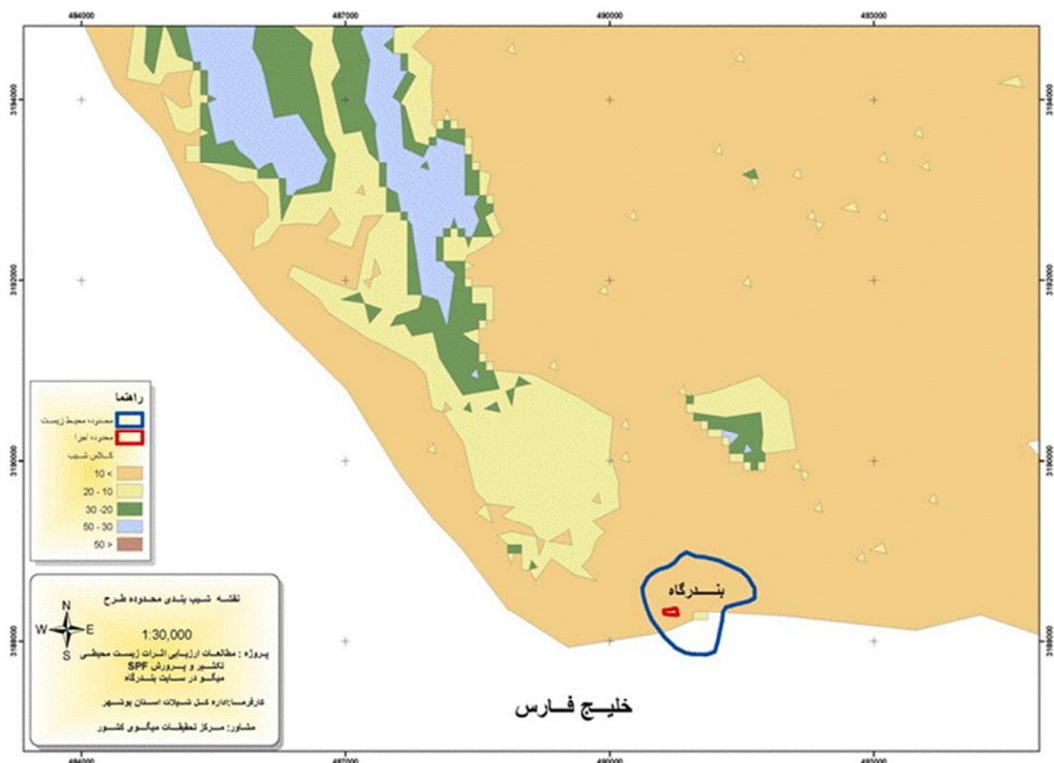
نقشه ۷-۱- نقشه خاک شناسی در محدوده مطالعات

#### ۱۰-۲-۹-۱- توپوگرافی و شیب

از نظر توپوگرافی منطقه مورد مطالعه در بخش ساحلی به دو قسمت متفاوت جلگه ای و کوهستانی تقسیم می‌شود. بخش جلگه ای در نواحی مجاور خلیج فارس و بخش کوهستانی در امتداد آن قرار دارد. تفاوت ارتفاع در منطقه از ۰ تا ۱۵۵۹ متر است.

بخش کوهستانی که حدود ۴۰ درصد از مساحت استان را تشکیل می‌دهد، شامل دو رشته کوه است که ادامه تاقدیس های زاگرس می باشد. رشته کوه ناحیه شمالی-شرقی دنباله رشته کوههای زاگرس فارس است که رشته کوه اصلی استان است. مرتفع ترین قله استان (قله خورموج) با ارتفاع ۱۹۶۰ متر در این رشته کوه واقع است. دیگر رشته کوه شامل ارتفاعات غربی استان است در حاشیه خلیج فارس قرار داشته و از سواحل تنگستان شروع می‌شود و نهایتاً به ارتفاعات گاوبندی در استان هرمزگان محدود می‌گردد. بخش جلگه های ساحلی استان که ادامه جلگه خوزستان می‌باشد حدف اصل بین کوهپایه ها به سمت خلیج فارس از شمال و شمال غربی استان شروع شده و به

سوی جنوب و جنوب غربی امتداد یافته است. ارتفاعات این بخش از سطح دریا کمتر از ۳۰۰ متر است و حداکثر عرض آن در مناطق مرکزی به ۱۱۰ کیلومتر و در جنوب استان و درحد فاصل بین استان بوشهر و هرمزگان به حدود یک کیلومتر می‌رسد. بیشتر مراکز جمعیتی استان دربخش جلگه قراردارند. محدوده مورد مطالعه بدلیل مجاورت با دریا و قرار گرفتن در نوار ساحلی و فاصله اندک در یک طبقه ارتفاعی قرار دارد. عمده مساحت استان در شیب زیر ۱۰ درصد واقع شده است و تنها بخشهایی که بیشتر به انها اشاره شد در طبقات شیب بالاتر قرار میگیرند. نقشه شماره ۸-۱ طبقات شیب محدوده مورد مطالع را ارایه می‌کند. همانطور که از نقشه مشخص است محدوده مورد مطالعه در طبقات زیر ده درصد واقع است.



### ۱-۹-۳-۱- محیط فیزیکی - اکولوژیک و بیولوژیک

#### ۱-۹-۳-۱- پوشش گیاهی

گیاهان استان بوشهر به دو دسته گونه‌های دشتی و کوهستانی تقسیم می‌شوند. گونه‌های دشتی بیشتر در مناطق ساحلی پراکنده می‌باشد که بیشتر گرمادوست هستند. منشاء این گونه‌ها آفریقایی یا آسیایی حاره ای می‌باشد. همچنین کهور ایرانی (از گونه‌های بومی ایران و هندوستان) که از مصرف تجاری و زینتی برخوردار است نیز در بخشها و شهرستان های این استان بوفور وجود دارد. از دیگر گونه‌های کهور می توان به کهور پارسی (کتا)،



جغغه (کهورک) و کهور پاکستانی (سمر) را نام برد. در نواحی شهرستان بوشهر گونه دیگری به نام بابل (کرت) نیز وجود دارد که به شدت تحت تاثیر صنایع لنج سازی قرار گرفته است. گونه آکاسیاسالیسینا با مبداء استرالیایی، گونه آکاسیا فونسیانا (مشک) ، دهیر (زبرک) نیز از دیگر گونه های غالب در سطح استان می‌باشند. قابل ذکر است چندین جنگل و پارک ملی حفاظت شده نیز در سطح استان وجود دارد که هیچ کدام در محدوده طرح قرار نمی گیرند (اداره کل منابع طبیعی استان بوشهر، ۱۳۹۱). با توجه به شرایط محل قرار گیری طرح گونه های درختی عمدتاً از جنس آکاسیا و سایر اجزای پوشش گیاهی از گونه های علفی یکساله عمدتاً از خانواده گندمیان و بوته ها و درختچه ها می باشند.

### ۲-۳-۹-۱- جوامع جانوری

جوامع جانوری وابسته به ساحل در نوار ساحلی استان در این بخش به اختصار معرفی می شوند. این دسته از جانوران ناحیه ساحلی را به علت شرایط خاص حاکم و غنای اکولوژیک آن برای زیستن انتخاب نموده اند (شریفی پور، ۱۳۸۶). این گونه ها که در انواع زیستگاه های ساحلی به چشم می خورند نشان دهنده تناسب زیاد این منطقه برای گونه های مختلف ساحلی می باشد که شامل ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران می باشد. از سوی دیگر تنوع موجود در اقلیم و پستی و بلندی موجب تنوع گونه های پرندگان می شود. بطور کلی در سطح استان طبق آمار سال ۱۳۸۳ از سازمان حفاظت محیط زیست، ۵۰ گونه پستاندار، بیش از ۱۱۰ گونه پرنده، ده ها گونه خشکزی و آبری و صدها گونه ماهی شناسایی شده است. در این میان بیش از ۵۰ گونه حیات وحش حمایت شده می باشند (محمودی راد، ۱۳۸۳).

### ماهی ها

انواع گونه های ماهی موجود در منابع آبی استان بوشهر را می توان به دو دسته رودخانه ای و دریایی تقسیم نمود. ماهیان آب شیرین اغلب در رودخانه ها و چشمه های استان زندگی کرده و تاکنون ۱۷ گونه ماهی از ۹ خانواده شناسایی شده اند که خانواده کپور ماهیان با داشتن ۹ گونه متنوعترین خانواده ماهیان استان بوشهر می باشند. در محل اجرای طرح و زمینهای اطراف آن به دلیل عدم وجود منابع آبی درون سرزمینی هیچکدام از گونه های مذکور وجود ندارد. گونه های ماهیان دریایی مشاهده شده در نوار ساحلی شهرستان بوشهر در جدول ۱۹-۱ ارائه شده است (عبدلی، ۱۳۸۸).

### خزندگان و دوزیستان

از جمله گونه های خزنده خشکیزی انواع مارها، لاک پشت، مارمولک و سوسمار و تعداد اندکی قورباغه و سوسمار در استان بوشهر زیست می کنند که بیشتر در ناحیه شرقی استان متمرکز شده اند. این دسته به دلیل نقشی که در زنجیره غذایی گونه های دیگر دارند، از اهمیت ویژه ای برخوردارند.



### پرندهگان

گونه‌های بومی موجود در استان از قبیل کبک، تیهو، دراج، جیرفتی، انواع کرکس، سسک، سنگ چشم، کاکایی، اگرت و پرستوی دریایی می باشند. از بین گونه‌های مهاجر نیز می توان به اردک‌ها، پرندهگان شکاری، درنا، هوبره، آووست، انواع گیلان‌شاه، و ... اشاره نمود که برای زمستان گذرانی به این استان وارد می شوند (سند زیست محیطی استان بوشهر، ۱۳۸۳).

در استان بوشهر چهار زیستگاه کلی برای زندگی پرندهگان شناسایی شده است: اراضی تالابی، اراضی کشاورزی، دشت ها و کوه‌پایه‌ها، کوه ها و صخره‌ها.

به اقتضای مطالعه حاضر، به معرفی پرندهگان آبی به اختصار می پردازیم: در سواحل استان بوشهر انواع پرندهگان آبی و دریایی در نواحی ساحلی به صورت بومی و مهاجر به سر می برند. اگرت ها، حوایلها، فلامینگو، آبچلیک‌ها، پلیکان‌ها، گیلان‌شاه، سلیم‌ها، کاکایی‌ها و پرستوی دریایی از جمله بهترین این گونه‌ها می باشد.

جدول ۱۹-۱- گونه‌های ماهی مشاهده شده در آب‌های ساحلی و درون سرزمینی شهرستان بوشهر (عبدلی، ۱۳۸۸).

ردیف	نام فارسی	نام علمی	آب شیرین	ساحلی
۱	کل خورک	<i>Periophthal muswaltoni</i>		*
۲	اشلمبو	<i>Boleophtha mus dussumieri</i>		*
۳	شانک زرد باله	<i>Acanthopagrus latus</i>		*
۴	مارماهی خاردار	<i>Mastacembelus mastacembelus</i>	*	
۵	بیاح سرپهن	<i>Mugil cephalus</i>	*	
۶	بیاح	<i>Liza aurata</i>		*
۷	نازک	<i>Chondrostoma regium</i>	*	
۸	توئینی	<i>Capoeta damascina</i>	*	
۹	حمری	<i>Barbus luteus</i>	*	
۱۰	برزم	<i>Barbus kersin</i>	*	
۱۱	شیربت	<i>Barbus grypus</i>	*	

### پستانداران

بیش از ۵۰ گونه پستاندار در استان بوشهر شناسایی شده است. که در این میان می توان به گونه‌های علفخواری چون آهو، جبیر، کل و بز، قوچ و میش اشاره کرد. گراز نیز گونه دیگری است که در نواحی ساحلی به چشم می خورد. از پستانداران وحشی نیز می توان به گرگ، شغال، روباه معمولی و کفتار اشاره نمود که از پراکنش

وسعی برخوردارند. همچنین راسو، خرگوش، پایکا و خارپشت و یا گربه سانانی چون پلنگ، کاراکال، گربه وحشی و گربه جنگلی از دیگر گونه‌های زیست‌مند این استان می‌باشند. خفاش‌ها نیز از دیگر گونه‌های پستاندار هستند که در غارها و شکاف‌های عمیق به سر می‌برند. از کل گونه‌های پستاندار این استان، ۱۴ پستاندار جزو گونه‌های حمایت شده و ۷ تا آسیب‌پذیر می‌باشند.

#### ۴-۹-۱- محیط اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی و تاریخی محدوده طرح

##### ۱-۹-۴-۱- موقعیت نسبی بوشهر و بندرگاه

بوشهر یکی از شهرستان‌های استان بوشهر در جنوب ایران است. مرکز این شهرستان شهر بوشهر است. شهرستان بوشهر از شمال به شهرستان گناوه، از شرق به شهرستان دشتستان، از جنوب به شهرستان تنگستان و از غرب به خلیج فارس منتهی می‌شود. بندرگاه، روستایی از توابع بخش مرکزی در شهرستان بوشهر است. شهرستان بوشهر دارای دو بخش مرکزی و بخش خارک می‌باشد. محدوده مورد مطالعه از نظر جمعیتی در مجاورت نیروگاه اتمی و شامل مراکز مسکونی هلیله، بندرگاه و نیروگاه اتمی می‌باشد (جدول ۲۰-۱).

##### ۲-۹-۴-۱- جمعیت

اطلاعات جمعیت شناختی ارائه شده در این بخش بر اساس آخرین سرشماری انجام شده در سال ۱۳۹۰ و با استناد به آخرین آمار موجود می‌باشد. لازم بذکر است که در برخی موارد بدلیل در دسترس نبودن اطلاعات به آمار سال ۱۳۸۵ اکتفا شده است. طبق تعریفی که در سالنامه آماری استان بوشهر (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، ۱۳۸۹) ارائه شده است: "جمعیت به اعضای همه خانوارهای معمولی ساکن و دست جمعی که اقامتگاه معمولی آنها در زمان سرشماری در ایران قرار دارد و نیز اعضای کلیه خانوارهای غیر ساکن کشور، جامعه مورد سرشماری را تشکیل می‌دهد". جمعیت استان بوشهر طبق آخرین سرشماری سال ۱۳۹۰، ۱۰۳۲۹۴۹ میلیون نفر بوده است. خصوصیات جمعیتی در نواحی اطراف منطقه مورد مطالعه که شامل بندرگاه، هلیله، نیروگاه اتمی می‌باشد در جدول ۲۱-۱ با جمعیت شهر و استان بوشهر مقایسه شده است. همچنین نقشه شماره ۹-۱ محدوده های مسکونی مجاور محل طرح را ارایه می‌کند.

#### جدول ۲۰-۱- مشخصات کلی جمعیت استان بوشهر

مساحت: ۲۲۷۴۲.۷۴۱ کیلومتر مربع	جمعیت: ۱۰۳۲۹۴۹ نفر
تعداد شهرستان: ۱۰	متوسط رشد سالانه: ۳.۱۱ درصد
تعداد بخش: ۲۴	سهم از جمعیت کشور: ۱.۳۷ درصد
تعداد دهستان: ۴۶	میزان شهرنشینی: ۶۸.۲ درصد
تعداد شهر: ۳۶	درصد باسوادی: ۸۳.۶ درصد
تعداد آبادی دارای سکنه: ۶۲۳	بعد خانوار: ۴.۲

جدول ۲۱-۱- جمعیت، تعداد خانوار، به تفکیک جنس در مناطق مسکونی محل اجرای طرح (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

ردیف	محل	تعداد خانوار	جمعیت	
			مرد	زن
۱	استان بوشهر	۲۴۶۷۴۲	۵۶۰۹۵۵	۴۷۱۹۹۴
۲	شهر بوشهر	۶۸۸۱۹	۱۳۴۵۶۰	۱۲۴۳۴۶
۳	بندرگاه	۶۸۱	۱۳۴۶	۱۱۶۳
۴	هلیله	۶۲۸	۱۱۳۰	۱۱۰۸



نقشه ۹-۱- مراکز جمعیتی در محدوده مطالعاتی

### ۳-۹-۱- ساختار جنسی جمعیت

بر طبق آمار موجود در سال ۱۳۹۰ در محدوده مورد مطالعه از کل جمعیت ۷۷۲۱ نفر ساکن در مناطق مجاور محل اجرای طرح ۴۰۹۲ نفر مرد (۵۲/۰۹ درصد) و ۳۶۲۹ نفر زن (۴۷/۰۱ درصد) زن می‌باشند. این نسبت در شهر بوشهر با جمعیت ۲۵۸۹۰۶ نفر بصورت ۴۸/۰۲ درصد زن و ۵۱/۹۸ درصد مرد می‌باشد. همچنین در کل استان بوشهر نسبت جمعیت مرد برابر ۵۴/۳ درصد و ۴۵/۷ درصد زن می‌باشد.

۴-۹-۱- اشتغال و بیکاری

در شماری های انجام شده کلیه افراد ۶ ساله و بالاتر که که در هفت روز گذشته قبل از مراجعه مامور سرشماری به کاری اشتغال داشته اند یا شاغل بوده اند و به عللی (بیماری یا مرخصی) کار نکرده اند، شاغل محسوب می شوند. افرادی که در زمان سرشماری به انجام وظیفه عمومی مشغول بوده اند در سرشماری شاغلان بحساب آمده- اند. در شهرستان بوشهر بطور کلی ۷۵۴۹۸ نفر شاغل وجود دارد که به تفکیک در جدول ۲۲-۱ ارائه شده است.

۵-۹-۱- سواد و آموزش

با توجه به اطلاعات موجود در مورد استان بوشهر و نیز شهرستان بوشهر در مورد میزان سواد و ترکیب جنسی در سالنامه آماری سال ۱۳۹۰ جدول های ۲۳-۱ و ۲۴-۱ خلاصه این وضعیت را ارایه می کند.

جدول ۲۲-۱- برآورد شاغلان ۱۰ ساله و بیشتر بر حسب گروههای عمده فعالیت در شهرستان بوشهر

نوع حرفه	کشاورزی، ماهیگیری و جنگلداری	کشت و صنعت	استخراج معدن	صنعت (ساخت)	تامین، برق، گاز و آب	ساختمان
تعداد شاغل	۴۴۲۴	۲۱	۷۷۵	۶۰۲۴	۱۱۹۰	۶۶۰۴
نوع حرفه	فروش	فعالتهای مربوط به تامین جا و غذا	حمل و نقل و انبارداری	اطلاعات و ارتباطات	بیمه	املاک و مستغلات
تعداد شاغل	۷۷۳۶	۸۲۰	۷۷۰۹	۱۲۰۲	۲۰۲۷	۳۵۸
نوع حرفه	حرفه ای، علمی و فنی	اداری و خدمات پشتیبانی	اداره امور عمومی و دفاع؛ تامین اجتماعی اجباری	آموزش	بهداشت و سلامت	هنر و سرگرمی
تعداد شاغل	۱۲۶۵	۱۱۲۶	۱۹۰۱۹	۵۵۸۲	۲۴۶۵	۴۰۴
نوع حرفه	سایر فعالتهای خدماتی	سازمانهای برون مرزی	فعالتهای خانوارها بعنوان کارفرما	نامشخص		
تعداد شاغل	۱۲۸۷	۱	۴۷	۴۹۲۹		

**جدول ۲۳-۱- وضعیت جنس و سواد در کل استان بوشهر**

جنس	جمع	با سواد	بی سواد	اظهار نشده
مردوزن	۶۷۶۸۱۸۷۶	۵۷۳۶۱۶۸۲	۹۷۱۹۷۱۲	۶۰۰۴۸۲
مرد	۳۴۰۷۹۸۳۳	۳۰۱۲۶۱۲۰	۳۵۷۶۳۹۲	۳۷۷۳۲۱
زن	۳۳۶۰۲۰۴۳	۲۷۲۳۵۵۶۲	۶۱۴۳۳۲۰	۲۲۳۱۶۱

**جدول ۲۴-۱- جمعیت ۶ ساله و بیشتر بر حسب جنس، سن، وضع سکونت و سواد**

جنس	نقاط شهری				نقاط روستایی				غیر ساکن			
	جمع	با سواد	بی سواد	اظهار نشد	جمع	با سواد	بی سواد	اظهار نشد	جمع	با سواد	بی سواد	
مردوزن	۴۸۶۰۹۲۲۸	۴۳۰۴۷۹۷۱	۵۱۳۸۱۶۷	۴۲۳۰۹۰	۱۹۰۲۳۲۹۴	۱۴۱۸۶۷۳۳	۴۵۵۹۷۲۳	۱۷۶۸۳۸	۴۹۳۵۴	۲۶۹۷۸	۲۱۸۲۲	۵۵۴
مرد	۲۴۴۴۲۱۰۷	۲۲۳۵۸۱۹۶	۱۸۲۱۷۹۵	۲۶۲۱۱۶	۹۶۱۲۴۸۷	۷۷۵۲۴۴۷	۱۷۴۵۱۳۵	۱۱۴۹۰۵	۲۵۲۳۹	۱۵۴۷۷	۹۴۶۲	۳۰۰
زن	۲۴۱۶۷۱۲۱	۲۰۶۸۹۷۷۵	۳۳۱۶۳۷۲	۱۶۰۹۷۴	۹۴۱۰۸۰۷	۶۵۳۴۲۸۶	۲۸۱۴۵۸۸	۶۱۹۳۳	۲۴۱۱۵	۱۱۵۰۱	۱۲۳۶۰	۲۵۴

#### ۶-۹-۴-۱- بیکاری

با توجه به اینکه آمار مربوط به مناطق مسکونی بصورت جزئی در دسترس نبود آمار مربوط به افراد تحصیلکرده و بیسواد بیکار در جدول شماره ۲۵-۱ ارایه شده است. جمعیت بیکار دارای تحصیلات عالی بر حسب جنس در شهرستان بوشهر در جدول ۲۶-۱ ارایه شده است.

#### ۷-۹-۴-۱- ویژگی های فرهنگی - تاریخی

قدیمی ترین نشانه های به دست آمده از سکونت در سرزمین بوشهر، به عهد ایلامی و تمدن بین النهرین برمی گردد. در زمان مادها در آغاز سده هشتم قبل از میلاد سرزمین بوشهر جزء یکی از ایالت های جنوب غربی آن دولت بوده و در زمان حکومت هوخشتره جزو ساتراپ نشین چهاردهم دولت ماد بوده است. از دوره هخامنشیان آثار با ارزشی در اطراف شهر برازجان کشف شده است. در دوره ساسانیان و در زمان اردشیر بابکان شهر و رام اردشیری در دو فرسنگی شهر بوشهر بنا نهاده شد که اکنون خرابه های آن به نام ریشهر معروف است. شهر بوشهر در گذشته به اسامی لیان، ریشهر، راشهر، انطاکیه، بندر نادری یا ابوشهر نامیده می شده است. از اواخر قاجاریه تا سال ۱۳۱۶ کشور ایران به ۲۷ بخش تقسیم شده بود که بوشهر، بنادر و جزایر خلیج فارس یکی از این بخش ها محسوب می گردید. از این سال در تقسیمات جدید کشوری، بوشهر و توابع آن یکی از شهرستان های استان هفتم محسوب شده و جزء قلمرو استانداری فارس گردید. در سال ۱۳۳۹ تغییراتی در تقسیمات سیاسی کشور داده شد و بوشهر و توابع آن به نام فرمانداری کل بنادر و جزایر خلیج فارس به مرکزیت بوشهر از استان فارس جدا گردید. در اوایل دهه ۱۳۴۰ این فرمانداری کل و فرمانداری کل بنادر و جزایر دریای عمان تحت عنوان فرمانداری کل بنادر و جزایر خلیج فارس و دریای عمان ادغام گردید.

جدول ۱-۲- جمعیت بیکار بر حسب جنس، سن و سطح سواد در شهرستان بوشهر (۱۳۹۰)

جنس	جمع	با سواد								بی سواد	اظهار نشده
		جمع	ابتدایی	راهنمایی	متوسطه	پیش دانشگاهی	عالی	سوادآموزی بزرگسالان	سایر دوره‌های تحصیلی		
مرد و زن	۹۳۵۸	۹۰۵۵	۸۱۰	۱۸۰۴	۳۹۶۲	۴۲	۲۱۹۳	۲۱	۲۲۳	۲۲۶	۷۷
مرد	۶۹۰۷	۶۶۲۸	۷۴۲	۱۶۴۴	۳۰۴۵	۲۶	۹۸۸	۱۶	۱۶۷	۲۱۵	۶۴
زن	۲۴۵۱	۲۴۲۷	۶۸	۱۶۰	۹۱۷	۱۶	۱۲۰۵	۵	۵۶	۱۱	۱۳

جدول ۱-۳- جمعیت بیکار دارای تحصیلات عالی بر حسب جنس در شهرستان بوشهر (۱۳۹۰)

جنس	جمع	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس و دکترای حرفه ای	دکترای تخصصی	اظهار نشده
مرد و زن	۲۱۹۳	۷۴۹	۱۳۴۱	۹۷	۶	
مرد	۹۸۸	۴۵۵	۴۸۶	۴۳	۴	
زن	۱۲۰۵	۲۹۴	۸۵۵	۵۴	۲	

## ۲- مواد و روشها

در این بخش با توجه به اینکه بطور کلی این مطالعه سه بخش اصلی مطالعه وضع موجود محیط، پیش بینی آثار و ارزیابی آثار تقسیم بندی می شود در این فصل بصورت مجزا این روشها ارائه خواهد شد.

### ۱-۲- روش تامین اطلاعات اقلیمی و نمونه برداری آب

داده های هواشناسی مورد استفاده در این تحقیق مربوط به دوره زمانی ۲۸ ساله، از سال ۱۳۶۴ الی ۱۳۹۳ از ایستگاه هواشناسی شهر بوشهر مورد استفاده قرار گرفت (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳). این ایستگاه در موقعیت جغرافیایی  $59^{\circ} 28' N$ ؛  $50^{\circ} 50' E$  در ارتفاع ۱۹.۶ متر از سطح دریا قرار گرفته است.

پارامترهای میکروبی، مواد مغذی، فلزات سنگین و فیزیکو-شیمیایی اندازه گیری شده در این طرح از اطلاعات سایر پروژه های طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی " که همزمان با اجرای این پروژه انجام شده، مورد استفاده قرار گرفته است.

زمان اجرای تحقیق حاضر به مدت سی ماه از فروردین ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۳ بود.

### ۲-۲- روش پیش بینی آثار

هدف از تهیه گزارش ارزیابی زیست محیطی و پیش بینی اثرات، اطمینان یافتن از رعایت سیاستها و اهداف تعیین شده در برنامه و فعالیتهای پروژه در راستای ضوابط، معیارها، قوانین و مقررات زیست محیطی می باشد. شناسایی، پیش بینی و ارزیابی اثرات زیست محیطی یکی از راه های مقبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است و می تواند به عنوان یک ابزار برنامه ریزی در دسترس برنامه ریزان مدیران و تصمیم گیران قرار گیرد. تا بر اساس آن بتوانند اثرات بالقوه زیست محیطی پروژه های توسعه را شناسایی نموده و گزینه های منطقی جهت حل آن انتخاب کنند.

بر اساس موارد مندرج در فصل نهم دستور کار ۲۱، کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۹۲ ریو دوژانیرو، توسعه صنعتی به عنوان یکی از برنامه های پیشبرد توسعه پایدار مورد توجه قرار گرفته است. بطور کلی هر طرح در راستای توسعه پایدار باید بتواند نیازهای متعددی را مرتفع نماید؛ این نیازها شامل امکان تامین فناوری لازم، توجیه اقتصادی، مقبولیت سیاسی، قابلیت اجرا و پذیرش اجتماعی و عدم زیان و ضرر زیست محیطی می باشد.

به منظور انجام مطالعات زیست محیطی پروژه مذکور، در این مرحله، با توجه به کمیت و کیفیت اطلاعات موجود و پس از بررسی و تجزیه و تحلیل داده ها اثرات مثبت و منفی پروژه در فاز بهره برداری بر محیط پیرامونی ارائه شده است.

در این فصل از گزارش با تشریح آثار زیست محیطی طرح پرورش میگوی عاری از بیماری در سایت بندرگاه، در واقع اطلاعات لازم برای ارزیابی اثرات زیست محیطی پروژه تهیه شده و زمینه برای تدوین برنامه‌های مدیریت و پایش زیست محیطی فراهم می‌گردد.

لازم به ذکر است که بدلیل وجود تاسیسات مورد نیاز از جنبه تامین و تصفیه و ضدعفونی آب، استخرهای پرورش و سایر تجهیزات آزمایشگاهی سایت بندرگاه بعنوان بهترین گزینه در این مرحله معرفی گردیده و لذا تنها یک گزینه مکانی مطرح بود و در این مطالعات صرفاً اثرات طرح در گزینه مکانی مزبور، مورد پایش بینی و ارزیابی زیست محیطی قرار گرفت. هم‌چنین بدلیل آماده بودن زیر ساخت‌ها و تاسیسات لازم در منطقه مرحله ای با عنوان فاز ساختمانی در این طرح وجود نداشت و پایش بینی و ارزیابی آثار فقط مربوط به دوره بهره برداری بود.

### ۱-۲-۲- تشریح روش پایش بینی آثار

به منظور پایش بینی آثار احتمالی یک پروژه و راهکارهای کاهش آنها لازم است که گزینه‌های فنی و مکانی بررسی گردد. هم‌چنین می‌بایست بررسی دقیقی بر روی موجودی محیط محل اجرای طرح صورت پذیرد. پس از انجام بررسی‌های اولیه می‌بایست عناصر زیست محیطی شاخص در منطقه که تحت تاثیر فرآیندها و فعالیت‌های دوره‌های مختلف طرح (ساخت و ساز و بهره برداری) قرار می‌گیرند، غربال شوند. هم‌چنین فعالیت‌های طرح نیز پس از انجام بررسی لازم و امتیاز دهی غربال گردیده و فعالیت‌های شاخص تعیین شده و اثرات آنها بر عناصر زیست محیطی در هر یک از مراحل تعیین گردند. بطور کلی نتیجه اصلی و دستاورد پایش بینی آثار زیست محیطی در سه هدف اصلی زیر خلاصه می‌گردد:

۱. تعیین وجود یا عدم وجود اثرات ناشی از فعالیت‌های مراحل مختلف طرح بر عناصر محیطی
  ۲. تعیین فعالیت‌های شاخص طرح در هر یک از مراحل ساختمانی و بهره‌برداری
  ۳. تعیین عناصر شاخص زیست محیطی که از فعالیت‌های یک طرح بیشترین تاثیرات مثبت یا منفی را می‌پذیرند.
- به منظور انجام مطالعات زیست محیطی پروژه مذکور، در این مرحله با توجه به کمیت و کیفیت اطلاعات موجود پس از بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها (اطلاعات زیست محیطی منطقه و تشریح فنی پروژه)، روش تشریحی (کارشناسی) انتخاب گردید.

در روش تشریحی یا تخصصی، ابتدا اثر تمام فعالیت‌های طرح در فازهای ساختمانی و بهره‌برداری بر کلیه فاکتورهای موجود در محیط زیست منطقه مورد توجه قرار گرفته و سپس انواع آثار اعم از مثبت، منفی، کوتاه مدت، بلندمدت، محلی، برگشت پذیر، برجسته و... تعیین می‌گردد. انتخاب این روش به دلیل عدم وجود داده‌های کمی مورد نیاز به میزان کافی در مورد وضع موجود منطقه بوده که این کمبود اطلاعات کمی که معمولاً در بسیاری مناطق کشور با آن مواجه می‌باشیم، کاربرد سایر روش‌های پایش بینی را میسر نمی‌نماید.



### ۳-۲- روش ارزیابی آثار

فعالیت‌های انسان در راستای توسعه، به هر طریقی که باشد، اثرات مختلفی بر محیط زیست خواهد داشت. هر چند نمی‌توان این فعالیت‌ها را محدود کرد اما باید متناسب با نیازهای حال و آینده و با حفظ پایداری محیط زیست هر چه بیشتر در توسعه و تکامل آنها تلاش کرد. با توجه به منفک بودن موضوع محیط زیست و توسعه ضروری است که با دستیابی به ابزارهای مدیریت محیط زیست در کلیه برنامه‌های توسعه حداقل خسارت به منابع و محیط زیست وارد شود. در حقیقت می‌توان ارزیابی زیست محیطی را روشی جهت تعیین پیش‌بینی و تفسیر اثرات زیست محیطی یک پروژه پیشنهادی بر کل مجموعه محیط زیست، بهداشت عمومی و سلامت اکوسیستم‌هایی دانست که حیات و تداوم زیست انسان‌ها به آن وابسته است.

با توجه به روش‌های مختلف ارزیابی، تلاش و نشست‌ها و کنفرانس‌های متعدد بین‌المللی که در این زمینه صورت گرفته شده روش واحد و هماهنگ جهت ارزیابی پروژه‌ها وجود ندارد که علت آن تنوع پروژه‌ها، پیچیدگی علل جغرافیایی و تنوع محیط‌هایی است که پروژه‌ها در آنها اجرا می‌گردند. در این مطالعه نیز با بررسی روش‌های مختلف ارزیابی اثرات و مقایسه آثار مثبت و منفی روش ماتریس سریع به کار رفته است که دلایل انتخاب آن در صفحات بعد تشریح شده است.

### ۴-۲- روش‌های ارزیابی

با تدوین متدولوژی ارزیابی در ایالات متحده آمریکا، تکامل آن به تدریج از ۱۹۷۵ آغاز و روش‌های مختلفی تا کنون در این زمینه توسط کارشناسان کشورهای دیگر جهان ارائه شده است. بررسی سابقه انتخاب روش‌های ارزیابی نشان می‌دهد که در ابتدا ۵ روش اصلی مورد استفاده کارشناسان ارزیابی قرار گرفته است. از مهمترین این روش‌ها می‌توان به روش کارشناسی (تخصصی یا ویژه)، صورت ریزها، ماتریس‌ها، شبکه‌ها، روی هم گذاری صفحات، مدل‌های شبیه‌سازی، سیستم‌های دیاگرام‌ها یا نمودارهای سیستم، روش‌های تجزیه و تحلیل هزینه و منفعت، شاخص‌های زیست محیطی، متد الکترو، مدل‌های کارگاهی و... اشاره نمود.

#### ۱-۴-۲- تشریح روش ارزیابی منتخب و دلیل انتخاب آن

روش‌های گوناگون جهت ارزیابی گزینه‌ها و انتخاب گزینه وجود دارند. مهم این است که تیم ارزیاب وسیله و ابزاری در اختیار تصمیم‌گیرنده قرار دهد که بتواند از یک طرف اثرات پروژه‌ها بر عوامل مختلف محیط زیست را ملاحظه نموده و از طرف دیگر کل فاکتورها و اثرات پروژه‌ها را در مقایسه با یکدیگر را بررسی نمایند و فقط توجه به یک نوع فاکتور معطوف نگردد. به عنوان مثال نه تنها ارزیابی نکات مثبت یا منفی بر اقتصاد و محیط بیولوژیک را مد نظر قرار می‌دهند بلکه روش کار ارزیابی به گونه‌ای باشد که تصمیم‌گیرنده کل عوامل زیست محیطی از قبیل تغییرات توپوگرافی، اقلیم پوشش گیاهی و حیات وحش را در کنار اقتصاد، اثرات بر

جمعیت، تفکرات مردم و عادات و رسوم و حتی نحوه مشارکت مردم ملاحظه نموده در کل راجع به اجرا یا عدم اجرای پروژه تصمیم‌گیری نماید.

روش مورد استفاده جهت انجام فرآیند ارزیابی در این گزارش، روش ماتریس سریع می باشد. مفهوم ماتریس سریع در سال ۱۹۹۸ توسط پاستاکیا تدوین شد و پس از چند مورد آزمایش انتشار یافت. یکی از دلایل انتخاب روش ماتریس سریع جهت ارزیابی آثار طرح این است که همزمان احتمال بروز یک پیامد در صورت اجرای طرح و عدم اجرای آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدیهی است بسیاری از آثار مثبت، منفی ناشی از اجرای پروژه در صورت عدم اجرا بروز نمی‌نمایند. لذا می‌توان گفت که با توجه به اثرات منفی قابل کنترل و مدیریت و اثرات مثبت قابل توجه هر دو گزینه اجرا و عدم اجرا بطور یکسان فرض می‌شود و در پایان ماتریس سریع نتایج حاصل از آثار مثبت و منفی را با هم مقایسه می‌کنیم و نتیجه‌گیری نهایی حاصل می‌شود. در ادامه ضمن تشریح روش مورد استفاده عملیات ارزیابی نیز آورده می‌شود.

ماتریس سریع ارزیابی اثرات، ابزاری برای سازمان دهی، تجزیه و تحلیل و نشان دادن نتایج یک ارزیابی همه جانبه اثرات زیست محیطی است و به عنوان ابزاری جدید برای شناسایی نشاندهای زیست محیطی مطرح می‌باشد.

روش ماتریس سریع براساس یک روش استاندارد از معیارهای مهم ارزیابی قرار دارد، به همین دلیل ارزش‌های نیمه کمی برای هر کدام از این معیارها قابل تنظیم است، تا برای هر وضعیت یک امتیاز صحیح و مستقل اختصاص داده شود. این ماتریس در مواقعی که اطلاعات کافی موجود نباشد و همچنین هنگامی که اطلاعات کمی چندان زیاد نیست که بتوان به راحتی به بررسی نتایج داده‌ها پرداخت، کاربرد دارد. شکل ساختار یافته ماتریس سریع، این امکان را می‌دهد که زمان لازم برای ارزیابی را بطور قابل توجهی کاهش دهد. ضمن اینکه به لحاظ کاهش هزینه، روش مناسبی می‌باشد. اثرات فعالیتهای پروژه در مقابل عناصر و فاکتورها، معیاری از اثرات مورد انتظار آن فاکتور و عنصر به شمار می‌رود. امتیازها و اعداد بیان شده کمک می‌کند تا خواننده به سرعت نتایج واقعی بیان شده توسط ارزیاب را درک کند. همچنین با توجه به تجربیات کسب شده تیم مطالعاتی در پروژه‌های مشابه، محدود تغییرات اثرات مثبت و منفی در یک بازه مشخص می‌باشد به نحوی که در تمام موارد تقریباً از یک نوع توزیع نرمال تبعیت می‌کنند.

## ۲-۴-۲- تشریح روش ارزیابی ماتریس سریع

در این روش ابتدا معیارهای مورد نظر مهم ارزیابی به امداد روشهای پیش بینی اثرات انتخاب می‌شوند و برای امتیازدهی این معیارها به سه دسته تقسیم شده‌اند:

۱- معیارهایی که از نظر شرایط حائز اهمیت هستند به نحوی که هر کدام می‌توانند امتیاز کسب شده برای هر فاکتور را تغییر دهند.

۲- معیارهایی که از نظر موقعیت دارای ارزش هستند ولی به تنهایی قادر به تغییرات امتیاز کسب شده نمی باشند. برای امتیاز دهی به این معیارها و تعیین دامنه اثرات آنها از فرمول های ساده آماری استفاده می شود.

۳- معیارهایی که با توجه به مقدار اثرپذیری عناصر حائز اهمیت هستند و بر اساس مقدار تغییر ایجاد شده در آنها رتبه خاص خود را دریافت می کنند .

الف) معیارهای دسته اول در دو حالت کلی اهمیت شرایط، و بزرگی تغییر اثرات، امتیاز دهی و توصیف می شوند.

در حالت اول اثراتی که از نظر خواسته های ملی و بین المللی، منطقه ای، فرامحلی و محلی حائز اهمیت هستند. بین امتیازهای ۴ تا ۱ تقسیم شدند بطوریکه مهمترین اثر بالاترین نمره و کم اهمیت ترین آن پایین ترین نمره را کسب می کند.

در حالت دوم بزرگی و تغییرات اثرات بر اساس میزان سود (منابع)، زیان و یا بدون اهمیت بودن تعیین می شود و امتیازهایی بین (۳-۰) رابه خود اختصاص می دهند.

ب) معیارهای دسته دوم که از نظر موقعیت دارای ارزش هستند در ۷ دسته ( با علامت اختصاری b) و با در نظر گرفتن سه امتیاز ( ۳ و ۲ و ۱ ) برای هر دسته با عناوین پایداری فعالیت ( b1 ) ، پایداری پیامد ( b2 )، اثرات تجمعی ( b3 )، بهداشت ( b4 ) ، امکان کنترل ( b5 )، اجتناب ناپذیری ( b6 )، و قابلیت برگشت پذیری ( b7 ) تقسیم می شوند و هر کدام از دسته های فوق با توجه به دائمی ، موقتی و یا بدون ایجاد تغییر بودن در سه رده ( ۱ تا ۳ ) امتیاز دهی و توصیف می شوند.

ج) معیارهای دسته سوم که با علامت اختصاری (Ct) نشان داده می شود، مقادیر اثرپذیر عناصر را براساس مقدار تغییر ایجاد شده در آنها را نشان می دهد. رتبه بندی در این معیار بین اعداد ( ۱ تا ۳ ) می باشد، امتیازها در سه دسته میزان اثر پذیری ضعیف (۱) ، اثر پذیری متوسط (۲) و بسیار اثر پذیر (۳) تقسیم می شوند. در جدول ۲۷ درجه رتبه بندی هر عنصر آورده شده است.

جدول ۱-۲-رتبه بندی عناصر زیست محیطی

درجه	عناصر	محیط ها
۲	کیفیت آب دریا	محیط فیزیکی-شیمیایی (PC)
۱	• کیفیت خاک	
۱	• کیفیت هوا	
۱	- تراز صوتی	
۱	• * اکوسیستم خشکی - جامعه گیاهی	محیط اکولوژیک-بیولوژیک (EB)
۱	- جامعه جانوری	
۱	• * اکوسیستم آبی دریا - جامعه گیاهی	
۲	- جامعه جانوری	
۱	- اشتغال	محیط اقتصادی- فرهنگی اجتماعی (ESC)
۳	- آموزش	
۱	- چشم اندازها و جنبه های زیبایی شناختی	

در مرحله بعد باید با قضاوت کارشناسی و به کمک روشهای پیش بینی و غربال اثرات، عناصر و فاکتورهای خاص محیط زیست تعیین شود. جهت سهولت ارزیابی، ابتدا کل فاکتورهای زیست محیطی در سه دسته، فیزیکی و شیمیایی، اکولوژیک و بیولوژیک، اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی تقسیم می شوند و در یک جدول ماتریس امتیازهای کسب شده با توجه به معیارهای فوق برای هر عنصر زیست محیطی اعمال می شوند.

امتیاز دهی نیز در این روش با توجه به معیارها و بوسیله مجموعهای از فرمول های ساده صورت می گیرد. بطوریکه در مورد معیارهای دسته اول، امتیازها در هم ضرب می شوند. از آنجا که جمع ساده امتیازها ممکن است نتایج یکسانی را برای شرایط متفاوت نشان دهد، استفاده از ضرب برای گروه یک حائز اهمیت است تا وزن هر امتیاز مشخص شود.

امتیاز معیارهای گروه دوم با هم جمع می شوند تا برای همه معیارهای یک عدد بدست آید. این امر تضمینی بر آن است که ارزش هر یک از امتیازها، کل امتیازها را تحت تاثیر قرار ندهد ولی تمام ارزشهای مربوط به گروه دو در محاسبه دخیل شوند و اهمیت هیچیک نادیده گرفته نشود.

در مورد معیار دسته سوم که می توان با نام وزنی و ارزش عناصر زیست محیطی (بر اساس میزان تغییر پذیری) از آنها یاد کرد. دارای تاثیری مستقل هستند و در نتایج at و bt ضرب می شوند.

در نهایت امتیاز نهایی هر فاکتور از ضرب نتایج امتیازهای معیارهای اول در امتیازها معیار دوم و سوم با نام «Es بدست می آید.

$$a_1 * a_2 = a_t \quad (1)$$

$$b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6 + b_7 = b_t \quad (2)$$

$$C_t \quad (3)$$

$$a_t * b_t * c_t = E_s \quad (4)$$

a<sub>1</sub> و a<sub>2</sub> شامل هر یک از امتیازها مربوط به گروه یک می شوند.

b<sub>1</sub>، b<sub>2</sub>، b<sub>3</sub>، b<sub>4</sub>، b<sub>5</sub>، b<sub>6</sub> و b<sub>7</sub> شامل هر یک از امتیازهای مربوط به گروه دو می شوند.

At = نتیجه حاصل ضرب تمامی امتیازهای گروه یک است.

Bt = نتیجه حاصل جمع تمامی امتیازها گروه دو است.

Ct = نتیجه مقدار و وزن تغییر در عناصر زیست محیطی است.

Es = امتیاز زیست محیطی شرایط مربوطه است.

در جدول ۲-۲ معیارهای ارزیابی برای امتیازدهی آورده شده اند.

جدول ۲-۲- معیارهای ارزیابی در ماتریس سریع

معیار	امتیاز	توصیف
اهمیت شرایط (a <sub>1</sub> )	۴	اهمیت از نظر خواسته های ملی/بین المللی
	۳	اهمیت از نظر خواسته های ملی/منطقه ای
	۲	اهمیت برای مناطقی که بلافاصله خارج از شرایط محلی قرار دارند
	۱	اهمیت ما برای شرایط محلی
بزرگی تغییر/اثر (a <sub>2</sub> )	۰	بدون اهمیت
	۳	منافع بسیار مثبت
	۲	بهبود قابل ملاحظه در وضعیت فعلی
	۱	بهبود در وضعیت فعلی
	۰	بدون تغییر/ وضعیت فعلی
	-۱	تغییر منفی در وضعیت فعلی
	-۲	تغییر یا ضرر منفی قابل ملاحظه
	-۳	تغییر یا ضرر منفی بسیار زیاد
پایداری فعالیت (b <sub>1</sub> )	۱	بدون تغییر/ غیر کاربردی
	۲	موقتی
	۳	دائمی
پایداری پیامد (b <sub>2</sub> )	۱	بدون تغییر/ غیر کاربردی
	۲	موقتی (یا اثر کوتاه مدت)
	۳	دائمی (یا اثر بلند مدت)
تجمعی (b <sub>3</sub> )	۱	بدون تغییر/ غیر کاربردی
	۲	غیر تجمعی/ منفرد
	۳	تجمعی/ برهم فزاینده
بهداشت (b <sub>4</sub> )	۱	اثر ضعیف
	۲	اثر متوسط
	۳	اثر بسیار شدید
امکان کنترل (b <sub>5</sub> )	۱	کنترل آسان
	۲	کنترل متوسط
	۳	کنترل بسیار سخت
اجتناب ناپذیری (b <sub>6</sub> )	۱	بدون تغییر/ غیر کاربردی
	۲	اجتناب پذیر
	۳	اجتناب نا پذیر
قابلیت برگشت پذیری (b <sub>7</sub> )	۱	بدون تغییر/ غیر کاربردی
	۲	برگشت پذیر
	۳	برگشت نا پذیر

### ۳-۴-۲- عناصر و فاکتورهای محیط زیست

در ماتریس سریع به فاکتورهای خاص ارزیابی نیاز داریم که از طریق یک فرایند پیمایش به دست آمده اند. هر کدام از این عناصر زیست محیطی در یکی از سر دسته زیر قرار می گیرد.

- فیزیکی - شیمیایی (PC): تمام جنبه های فیزیکی - شیمیایی محیط زیست را در بر می گیرد.
- بیولوژیکی - اکولوژیکی (BE): تمام جنبه های زیست شناختی محیط زیست را شامل می شود.
- اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (ESC): جنبه های محیط زیست انسانی عواقب اقتصادی همراه با سایر جنبه های فرهنگی در این گروه جای می گیرد.

برای استفاده از این سیستم ارزیابی در مورد هر یک از گزینه های پروژه یک ماتریس ساخته می شود. این ماتریس شامل سلولهایی است که معیارهای مربوطه را نمایش می دهند. امتیازهای مربوط به معیارها در هر سلول گذاشته می شوند. عدد امتیاز محیط زیستی (ES) به همان ترتیبی که پیشتر توضیح داده شد، محاسبه و ثبت می شود. هیچ ادعایی در مورد حساسیت هر یک از مقادیر امتیاز زیست محیطی ابراز نمی شود. برای ایجاد یک سیستم معین تر در ارزیابی، امتیازهای مربوط به هر (ES) به صورت محدوده ای جمع بندی می گردد، که قابل مقایسه باشند. محدوده ای که معرف شرایط خاصی است. به عنوان مشخصه ای برای تغییر در دسته ها و گروه ها عمل می کند.

جدول شماره ۲-۲ مقادیر ES و دامنه دسته هایی که در ماتریس سریع به کار می روند را نشان می دهد. ارزیابی نهایی هر جزء مطابق با این دسته ها انجام می شود. با قرار گرفتن امتیاز زیست محیطی در یک محدوده گروه یا دسته، امکان نمایش آن به تنهایی یا به صورت گروهی مطابق با نوع عنصر زیست محیطی به وجود می آید.

### ۴-۴-۲- تعیین امتیاز محیط زیستی دامنه ها و دسته ها

#### ۴-۴-۲-۱- معیارهای دسته اول

همانطور که در تشریح روش ماتریس و نحوه امتیاز دهی معیارها توضیح داده شد، معیارهای دسته اول که از لحاظ شرایط حائز اهمیت هستند، می توانند امتیاز کسب شده برای هر فاکتور را تغییر دهند و از طریق فرمول  $(a1*a2)$  وزن هر امتیاز مشخص می شود. در  $a1$  اهمیت شرایط از ۴ منظر توصیف می شود. (بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن) و در  $a2$  بزرگی اثر آن (مثبت و منفی) در ۸ حالت با متغیرهای ۰ تا  $\pm 3$  توصیف می شوند (جدول ۲-۲). با توجه به محاسبات انجام شده مشخص گردید که کوچکترین و بزرگترین مضارب متغیرهای فوق بین (۱۲-۰) قرار دارند.

#### ۴-۴-۲-۲- معیارهای دسته دوم

معیارهای دسته دوم از نظر موقعیت دارای ارزش هستند ولی به تنهایی قادر به تغییر امتیاز کسب شده نمی باشند. امتیازهای معیارهای گروه دوم با هم جمع می شوند تا برای همه معیارها یک عدد به دست آید. این امر تضمینی

بر آن است که ارزش هر یک از امتیازها، کل امتیاز را تحت تاثیر قرار ندهد ولی تمام ارزش‌های مربوط به گروه دو در محاسبه دخیل شوند و اهمیت هیچیک نادیده گرفته نشود.

با استفاده از فرمول  $(b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)$  امتیازهای مربوط به گروه دوم مشخص می‌شود. در این فرمول پایداری فعالیت (b1)، پایداری پیامد (b2)، تجمعی بودن اثر (b3)، وضعیت بهداشت (b4)، امکان کنترل (b5)، اجتناب ناپذیری (b6)، و قابلیت برگشت پذیری (b7)، اثرات در سه حالت کلی بدون تغییر، موقتی و دائمی توصیف می‌شوند. نتایج محاسبات عددی فرمول فوق نشان می‌دهد که کوچکترین و بزرگترین حاصل جمع متغیرهای فوق بین (۷-۲۱) می‌باشد.

### ۳-۴-۴-۲- معیارهای دسته سوم

معیارهای دسته سوم که از لحاظ مقدار اثرات دارای اهمیت هستند می‌توانند امتیاز کسب شده برای هر فاکتور را تغییر دهد در Ct وزن هر عنصر از نظر میزان تغییرپذیری بر اساس جدول (۵-۱ رتبه بندی عناصر) تعیین می‌شود، این معیار از ۳ دیدگاه (بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن) توصیف می‌شود، متغیر اول اثرات ضعیف، متغیر دوم اثرات متوسط و متغیر سوم اثرات زیاد را بررسی می‌کند. لازم به توضیح است که هر کدام از متغیرهای معیار Ct به طور مستقل قادر به ایجاد تغییرات در نتایج پیامد زیست محیطی هستند و به طور کلی کوچکترین و بزرگترین مضرب بین اعداد ۱ تا ۳ متغیر می‌باشد.

### ۴-۵-۴-۲- تعیین امتیاز نهایی

امتیاز نهایی هر فاکتور از ضرب نتایج امتیازهای اول در معیار دوم و امتیازهای معیار سوم بدست می‌آید. اگر امتیاز at نتیجه حاصل ضرب  $(a1 * a2)$  باشد و bt نتیجه حاصل جمع  $(b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)$  و ct ارزش عنصر زیست محیطی باشد، امتیاز نهایی را با ES نشان می‌دهند. ES برابر است با  $at*bt*ct$ .

با توجه به توضیحات فوق و نتایج محاسبات عددی، معیارهای دسته اول در محدوده بین ۱۲-۰، معیارهای دسته دوم بین ۲۱-۷ و ارزش عناصر (ct) از ۱ تا ۳ هستند. بنابراین دامنه تغییرات عددی ES بین  $± ۷۵۶$  تا ۰ می‌باشد. جهت تبدیل این امتیازهای زیست محیطی به دامنه دسته‌های مشخص عددی و معنادار از فرمول‌های ساده آماری استفاده شده است. بطوریکه با توجه به دامنه اثرات احتمالی، کمترین و بیشترین امتیازهای زیست محیطی، دامنه دسته (RB) معرفی شده که شامل اثرات یا تغییرات بسیار منفی یا بسیار مثبت، اثر منفی و مثبت قابل ملاحظه، اثر مثبت یا منفی متوسط، نسبتاً متوسط، اندک، بسیار اندک و غیر کاربردی (بدون تغییر) می‌باشد.

تجربیات تیم مطالعاتی در پروژه‌های مشابه قبلی نشان می‌دهد که اکثر زیست محیطی‌های فعالیتهای طرح حاضر بر فاکتورهای مختلف از روند مشخص و معینی پیروی می‌کنند فراوانی محدوده اثرات متوسط و قابل ملاحظه تقریباً همیشه بالاتر از فراوانی اثرات بسیار شدید و اندک است بطوریکه از روشهای آماری چون منحنی توزیع نرمال تبعیت می‌نماید.



جدول ۳-۲- تبدیل امتیاز زیست محیطی به دامنه دسته ها

توصیف	RB (دامنه دسته)	ES (امتیاز محیط زیست)
تغییر یا اثر بسیار مثبت	+ F	۶۳۱ تا ۷۵۶
تغییر یا اثر مثبت قابل ملاحظه	+ E	۵۰۵ تا ۶۳۰
تغییر یا اثر مثبت متوسط	+ D	۳۷۹ تا ۵۰۴
تغییر یا اثر مثبت نسبتاً متوسط	+ C	۲۵۳ تا ۳۷۸
تغییر یا اثر مثبت اندک	+ B	۱۲۷ تا ۲۵۲
تغییر اثر مثبت بسیار اندک	+ A	۱ تا ۱۲۶
بدون تغییر / وضعیت موجود / غیر کاربردی	N	۰
تغییر یا اثر منفی بسیار اندک	- A	۱ تا ۱۲۶
تغییر یا اثر منفی اندک	- B	۱۲۷ تا ۲۵۲
تغییر یا اثر منفی نسبتاً متوسط	- C	۲۵۳ تا ۳۷۸
تغییر یا اثر منفی متوسط	- D	۳۷۹ تا ۵۰۴
تغییر یا اثر منفی قابل ملاحظه	- E	۵۰۵ تا ۶۳۰
تغییر یا اثر منفی بسیار منفی	- F	۶۳۱ تا ۷۵۶

## ۳- نتایج

## ۳-۱- پیش بینی آثار

## ۳-۱-۱- تشریح آثار پیش بینی شده در فاز بهره برداری

همانگونه که در فصل تشریح فنی طرح به تفصیل بیان شد، در ایستگاه بندرگاه پروژه های تحقیقاتی در زمینه مولدسازی، تکثیر، تولید و بکارگیری غذای زنده میگوهای بومی و غیر بومی انجام می شود. همچنین فعالیت های پژوهشی در مقیاس کوچک و آزمایشگاهی در زمینه پرورش میگو و نگه داری دائم گونه های مختلف فیتوپلانکتونی که در صنعت پرورش میگو مورد استفاده قرار می گیرند و تامین ذخیره فیتوپلانکتونی برای سایر مراکز بخش خصوصی و یا دولتی نیز در این ایستگاه تحقیقاتی انجام می گردد.

عمده فعالیت های پروژه محدود به فعالیتهای دوره بهره برداری می شود که شامل عملیات آماده سازی حوضچه های پرورش میگو، عملیات آبگیری سیستم تصفیه آب، تکمیل و تجهیز آزمایشگاهها، مدیریت آب شامل زمان و درصد تعویض آب روزانه، ذخیره سازی لاروها، مدیریت تغذیه لاروها و مولدین، کنترل شرایط بهداشتی و مدیریت مولدین می گردد.

## ۳-۱-۱-۱- محیط فیزیکی - شیمیایی

## منابع آب منطقه

با توجه به اینکه یکی از مهمترین منابع مصرفی جهت فعالیتهای آبی پروری، آب می باشد لذا برداشت آب و نیز پساب تولید شده از مهمترین مسائل در فاز بهره برداری خواهد بود. منبع برداشت آب همانطور که پیشتر اشاره شد چاه و آب دریا می باشد. با توجه به نزدیکی تاسیسات نیروگاه اتمی بوشهر به سایت بندرگاه امکان وجود برخی مواد رادیو اکتیو در شرایط خاص همچون بروز حوادث و نشت مواد رادیو اکتیو به آب وجود دارد که مسلماً در چنین مواردی آلودگی آب طرح و اثر منفی بر لاروها و میگوهای مولد اجتناب ناپذیر می باشد. هم چنین برداشت آب از دریا به دلیل نزدیکی به نیروگاه هسته ای ممکن است دمای بالای آب ورودی به طرح را در بر داشته باشد که قطعاً اثراتی بر عملکرد سیستم پرورش لارو و میگوهای مورد نظر خواهد داشت.

از نظر کمی نیز برداشت آب بر چاههای منطقه اثراتی خواهد داشت، که البته به علت مقدار کم آب مورد نیاز طرح (۷۵۰ مترمکعب) اثرات مهمی تلقی نمی شوند.

در خصوص تخلیه پساب طرح به دریا به علت وجود مواد شیمیایی و آلی در پساب که ناشی از تغذیه و فعالیت های کنترل بهداشتی ناقلین می باشد اثراتی بر کیفیت آب دریا وارد می شود که به دلیل حجم کم پساب و نیز قدرت خودپالایی و حجم زیاد آب دریا و نیز امکان انجام پیش تصفیه پساب، اثری ضعیف به شمار می آید. به طور کلی انواع و شدت اثرات فوق الذکر بر منابع آب منطقه به شرح ذیل پیش بینی می گردد:

نوع اثرات: منفی، بلندمدت، محلی، غیر قابل اجتناب

شدت اثرات: ضعیف تا متوسط

### کیفیت خاک

با توجه به مساحت بسیار محدود طرح (۵۰۰۰ متر مربع) و نیز وجود تاسیسات لازم ساختمانی و فنی در سایت مورد مطالعه، فعالیتهای بهره برداری اثری بر خاک منطقه نخواهند گذاشت. اثرات بر خاک در این طرح به فعالیتهای روزمره پرسنل و تولید پسماندهای شبه خانگی و نیز احتمال روغن ریزی ناشی از تردد ماشین آلات طرح محدود می شود که در صورت مدیریت مناسب اثرات مهمی نمی باشند. پساب طرح نیز که به اراضی پیرامون تخلیه نشده و وارد دریا خواهد شد. از سوی دیگر به دلیل هوادهی منظم استخرها لجن تولیدی بسیار ناچیز بوده و لذا اثری بر کیفیت یا کمیت خاک منطقه پیش بینی نمی شود. انواع و شدت آثار به شرح ذیل است.

نوع اثر: منفی، بلندمدت، محلی، قابل اغماض  
شدت اثر: بسیار ضعیف

### اقلیم منطقه

با توجه به مساحت کم و نیز سرپوشیده بودن تاسیسات مورد مطالعه اثری بر اقلیم منطقه پیش بینی نمی گردد.

### میزان صدای منطقه

در فاز بهره برداری به دلیل رفت و آمد وسایل نقلیه به منطقه جهت حمل و نقل و سایر فعالیتهای پرسنل، میزان صدا نسبت به حالت عدم وجود طرح افزایش پیدا می کند. وسائط نقلیه ای که در دوره بهره برداری به منطقه آمد و شد می کنند خودرو سواری و کامیون می باشد که حداکثر تراز صوتی آن ها از ۷۵ تا ۸۰ دسی بل می باشد که با توجه به وجود منطقه مسکونی بندرگاه در اطراف تاسیسات طرح اثراتی بر سلامت ساکنین در پی خواهد داشت گرچه به دلیل اینکه فعالیتهای پروژه ماهیتا ایجاد سرو صدا نمی نمایند. لذا افزایش تراز صوتی ناشی از تردد محدود ماشین آلات موجب آلودگی صوتی چشمگیری در منطقه نخواهد شد. انواع و شدت آثار به شرح ذیل است:

نوع اثر: منفی، بلندمدت، محلی، غیر قابل اجتناب، قابل اغماض  
شدت اثر: ضعیف

### کیفیت هوای منطقه

از آثار وارده بر کیفیت هوا میتوان به انتشار مقادیری گازهای آلاینده همچون SO<sub>2</sub>، CO، اکسیدهای ازت و ذرات دوده به علت تردد ماشین آلات جهت حمل و نقل و استفاده از سوخت ها در وسائط نقلیه سبک و سنگین اشاره نمود که به دلیل میزان نسبتا کم تردد ناشی از طرح، اثر منفی ضعیفی محسوب می گردد. انواع و شدت آثار به شرح ذیل است:

نوع اثر: منفی، بلندمدت، محلی، غیر قابل اجتناب، قابل اغماض  
شدت اثر: ضعیف

### ۲-۱-۱-۳ - محیط اکولوژیک - بیولوژیک

#### اکوسیستم آبی

در اثر فعالیتهایی از قبیل برداشت آب از دریا در طول دوره بهره برداری جهت آبرگیری استخرها و به دلیل ایجاد تلاطم در محل آبرگیر، روند حیات گیاهان و جانوران آبرزی تا شعاع نسبتاً کمی از محل برداشت، دستخوش نوسانات آب می شود که اثرات منفی شدیدی بر فون و فلور دریا وارد نخواهد کرد.

از سوی دیگر با تخلیه پساب به دریا، محتوای آلی و ذرات معلق آب در شعاعی از ناحیه تخلیه افزایش یافته که برتنوع و تراکم گیاهان آبرزی اثرگذار خواهد بود. وجود آلاینده های موجود در پساب و مواد شیمیایی آن برای حیات جانوران آبرزی اعم از ماهیان، خرچنگ ها، لاک پشت ها و... مضر بوده و تجمع برخی مواد سمی در بدن این جانداران به ویژه ماهیان که مصرف خوراکی دارند، موجب ورود مواد مذکور به چرخه حیات خواهد شد که اثرات بهداشتی و سلامتی را در دراز مدت به همراه خواهد داشت. انواع و شدت آثار به شرح ذیل است:

نوع اثر: منفی، بلندمدت، محلی، غیر قابل اجتناب، غیر قابل برگشت  
شدت اثر: متوسط

#### اکوسیستم خشکی

#### اثر بر پوشش گیاهی

با توجه به اینکه منطقه اجرای طرح از پوشش گیاهی ضعیفی برخوردار بوده و دارای بافت مسکونی می باشد و از طرفی محوطه سایت دارای فضای سبز و درختکاری می باشد لذا نه تنها اثر منفی در این باره بروز نمی نماید بلکه پوشش گیاهی و فضای سبز بهبود نیز خواهد یافت. نوع و شدت آثار به شرح زیر است:

نوع اثر: مثبت، بلندمدت، محلی  
شدت اثر: ضعیف

#### گونه های جانوری

فعالتهای فاز بهره برداری در این طرح ماهیتاً تولید سر و صدا نمی نمایند و تنها منابع ایجاد صوت شامل تردد ماشین آلات و پرسنل بهره بردار می باشد که با توجه به عدم وجود گونه های حساس جانوری در اکوسیستم خشکی منطقه، ایجاد صدا اثر قابل اهمیتی محسوب نمی گردد. نوع و شدت آثار به شرح زیر است:

نوع اثر: منفی، بلندمدت، محلی، قابل اغماض  
شدت اثر: بسیار ضعیف

### ۳-۱-۱-۳ - اثر بر مناطق حفاظت شده

در منطقه مطالعاتی، مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست وجود ندارد. لذا فعالیتهای بهره برداری طرح اثری بر این اکوسیستم ها نخواهد داشت.

#### ۴-۱-۱-۳- اثر بر محیط زیست اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

##### اثرات بر اشتغال

بدیهی است که هر پروژه اجرایی به طور مستقیم و غیرمستقیم بر اقتصاد، وضعیت جمعیت و فرهنگ مردم منطقه اثر دارد. بهره برداری از سایت پرورش میگوی SPF در بندرگاه نیاز به تعداد ۱۶ نفر کارشناس و تکنسین و کارگر داشته که پرسنل مذکور در حال حاضر در استخدام پژوهشکده میگوی کشور بوده و لذا استخدام نیروی انسانی جدید پیش بینی نمی گردد ولیکن در صورت توسعه طرح نیروهای جدیدی ممکن است مورد نیاز باشد که به نوبه خود موجب بروز اثراتی مثبت هرچند بسیار ضعیف خواهد شد. نوع و شدت آثار به شرح زیر است:

نوع اثر: مثبت، بلندمدت، منطقه ای

شدت اثر: بسیار ضعیف

##### مناطق مسکونی و ارزش ملک در منطقه

همزمان با شروع بهره برداری از طرح، با افزایش تردد و ایجاد تعدادی فرصت شغلی به صورت مستقیم و غیر مستقیم و نیز امکان توسعه این دانش، دور از انتظار نخواهد بود. نوع و شدت آثار به شرح زیر است:

نوع اثر: مثبت، بلندمدت، منطقه ای

شدت اثر: زیاد

##### آموزش

در زمان بهره برداری پروژه به دلیل ارتباط افراد بومی منطقه با متخصصین و ایجاد گفت و شنودهای تازه، آموزش های جدید شغلی توسط شاغلین فرا گرفته شده و دانش پرورش در منطقه گسترش و بهبود خواهد یافت که در صورت توسعه این صنعت آموزش مذکور اثر خوبی بر جای خواهد گذاشت. به طور کلی مهمترین دستاورد طرح در این زمینه دستیابی به دانش تکثیر گونه میگوی عاری از بیماری و امکان صادر کردن و توسعه و ترویج آن در سطح منطقه ای و ملی خواهد بود. نوع و شدت آثار به شرح زیر است:

نوع اثر: مثبت، بلندمدت، منطقه ای و ملی

شدت اثر: زیاد

##### آثار تاریخی و یادمانهای فرهنگی

اگرچه استان بوشهر از غنای تاریخی خوبی برخوردار بوده و آثار متعددی در زمینه فرهنگی و باستانی در این استان وجود دارد ولیکن در منطقه مورد مطالعه آثار باستانی و یا یادمانهای فرهنگی وجود ندارد.

##### جنبه های زیبا شناختی

با توجه به اینکه تاسیسات مورد مطالعه در مجاورت نوار ساحلی خلیج فارس و در بافت شهری بوشهر قرار گرفته لذا وجود تاسیسات طرح اعم از لوله انتقال آب و نیز ساختمان اداری، آزمایشگاه و ... موجب اثری هرچند

کوچک بر چشم انداز زیبای ساحل دریا گردیده و جنبه‌های زیبایی شناختی منطقه کاهش یابد. نوع و شدت آثار به شرح زیر است:

نوع اثر: منفی، بلندمدت، محلی  
شدت اثر: ضعیف

### اثر بر کاربری اراضی

با توجه به اینکه زمینهای پیرامون سایت از سالها پیش دارای کاربری مسکونی بوده و مناطق شهر بوشهر را در بر می‌گیرد. لذا بهره برداری از پروژه موجب تغییر کاربری اراضی منطقه نخواهد شد.

### ۳-۲- نتیجه گیری

با توجه به نتایج روش تشریحی پیش بینی آثار، برخی از عناصر زیست محیطی اثرات مثبت و منفی در مرحله بهره برداری می‌پذیرند. برخی فعالیتهای طرح با توجه به ماهیت خود و نوع پروژه اثر گذاری بیشتر و یا کمتری دارا می‌باشند.

عناصر و فعالیتهای شاخص طرح که با استفاده از روشهای فوق الذکر پیش بینی و غربال گری شده اند برای بخش ارزیابی زیست محیطی طرح مورد نیاز بوده و در جدول ۱-۳ خلاصه شده اند.

جدول ۱-۳- فعالیتهای شاخص طرح و عناصر با اهمیت زیست محیطی

عناصر شاخص زیست محیطی	فعالیتهای شاخص طرح
حیات جانوری دریا	فاز بهره برداری
گیاهان آبی	
اشتغال مستقیم و غیر مستقیم	
آموزش	
پوشش گیاهی	
کیفیت هوا	
کیفیت صدا	

### ۳-۳- نتایج بخش ارزیابی

#### ۳-۳-۱- اعمال روش ماتریس سریع در پروژه

در این فصل پارامترهای محیطی تشریح شده در فصل پیش بینی آثار به صورت تفکیک شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ماتریس تهیه شده برای پروژه فوق، فاکتورهای زیست محیطی در سه دسته تنظیم شده اند، پارامترهای سه گانه محیطی شامل موارد زیر می‌باشند.

(۱) پارامترهای فیزیکی-شیمیایی (PC): این پارامترها عبارتند از کیفیت آب دریا، کیفیت خاک، کیفیت هوا و تراز صوتی

(۲) اکولوژیکی (E): این عوامل عبارتند از: اکوسیستم خشکی شامل جامعه گیاهی و جانوری و اکوسیستم آبی دریا شامل جامعه جانوری.

(۳) اقتصادی-اجتماعی-فرهنگی (ESC): اشتغال و رونق اقتصادی، مناطق مسکونی و ارزش ملک، آموزش و چشم اندازها و جنبه های زیبایی شناختی.

فعالتهای مختلف ناشی از اجرای پروژه حاضر نیز در مرحله بهره برداری طبقه بندی می شوند. برای درجه بندی و امتیاز دهی در ماتریس ها، اهمیت و اثر بالقوه فعالیت های مختلف بهره برداری جزء به جزء مد نظر قرار می گیرند.

مراحل ارزیابی اثرات به صورت زیر انجام می شود.

۱- عناصر محیطی مطابق با فصل تشریح موجودی استخراج می شوند

۲- فعالتهای کلیدی برای ارزیابی از تشریح پروژه انتخاب می شوند.

۳- روش مورد استفاده برای ارزیابی (ماتریس سریع) برای ارزیابی وضعیت کلی پروژه به کار می رود.

پارامترهای سه گانه محیطی در این ماتریس در فاز بهره برداری طرح در جدول ۲-۳ امتیاز دهی و دسته بندی شده اند.

جدول ۲-۳- امتیاز زیست محیطی پارامترهای سه گانه محیطی در مرحله بهره برداری

RB	at.bt.ct	ct	bt							at		معیارها فاکتورهای زیست محیطی		
	ES		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	a2	a1			
-A	-۲۸	۲	۲	۲	۲	۱	۲	۲	۳	-۱	۱	کیفیت آب دریا		
-A	-۱۳	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۲	۳	-۱	۱		کیفیت خاک	
-A	-۱۵	۱	۲	۳	۲	۱	۲	۲	۳	-۱	۱			کیفیت هوا
-A	-۱۵	۱	۲	۳	۲	۱	۲	۲	۳	-۱	۱			
+A	+۸	۱	-	-	-	-	۲	۳	۳	+۱	۱	جامعه گیاهی خشکی		
-A	-۸	۱	-	-	-	-	۲	۳	۳	-۱	۱		جامعه جانوری خشکی	
-A	-۳۶	۲	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۳	-۱	۱	جامعه جانوری اکوسیستم آبی (دریا)		
-A	-۱۹	۱	۳	۳	۳	۲	۲	۳	۳	-۱	۱		گیاهان آبی	
+A	+۱۵	۱	۳	۳	-	۱	۲	۳	۳	+۱	۱	اشتغال و رونق اقتصادی		
+B	+۱۳۵	۳	۳	۳	-	۱	۲	۳	۳	+۱	۳		آموزش	
-A	-۱۲	۱	۲	۲	۲	-	۲	۱	۳	-۱	۱		جنبه های زیبایی شناختی	

### ۲-۳-۳- نتایج بدست آمده از اعمال روش ماتریس سریع در طرح

پس از اختصاص امتیازهای مربوط به هر بخش محیطی در فاز بهره برداری، نتایج کار ارزیابی به صورت زیر جمع بندی می شوند. خلاصه نتایج در قالب جدول ۳-۳ ارائه گردیده و پس از آن نتایج کسب شده تشریح می شوند.

جدول ۳-۳-مجموع فراوانی امتیازهای زیست محیطی هر یک از دامنه دسته ها در مرحله بهره برداری.

امتیازها													فراوانی طبقات محیطی
+F	+E	+D	+C	+B	+A	N	-A	-B	-C	-D	-E	-F	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۰	۰	PC
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۰	BE
۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	ESC
۰	۰	۰	۰	۱	۲	۰	۸	۰	۰	۰	۰	۰	مجموع

### ۳-۳-۳- تشریح نتایج ماتریس سریع

- (F+) تغییر یا اثر بسیار مثبت: ندارد
- (E+) تغییر یا اثر قابل ملاحظه: ندارد
- (D+) تغییر یا اثر مثبت متوسط: ندارد
- (C+) تغییر یا اثر مثبت: ندارد
- (B+) تغییر یا اثر مثبت اندک: دارد، آموزش
- (A+) تغییر یا اثر مثبت بسیار اندک: دارد، جامعه گیاهی اکوسیستم خشکی، اشتغال
- (N) بدون تغییر / وضعیت موجود / غیر کاربردی: ندارد
- (F-) تغییر یا اثر بسیار منفی: ندارد
- (E-) تغییر یا اثر منفی قابل ملاحظه: ندارد
- (D-) تغییر یا اثر متوسط: ندارد
- (C-) تغییر یا اثر منفی: ندارد
- (B-) تغییر یا اثر منفی اندک: ندارد
- (A-) تغییر یا اثر منفی بسیار اندک: دارد، کیفیت آب دریا، کیفیت هوا، تراز صوتی، کیفیت خاک، جامعه جانوری دریا، گیاهان آبرزی و جنبه های زیبایی شناختی و چشم اندازها.



جدول ۳-۴ فراوانی و درصد نتایج بدست آمده از ماتریس سریع را در فاز بهره برداری طرح مذکور ارائه می دهد.

جدول ۳-۴- فراوانی نتایج ماتریس سریع در فاز بهره برداری طرح

درصد	تعداد	دامنه دسته ها	امتیاز محیط زیستی (FS)	توصیف
—	۰	+F	۶۳۱ تا ۷۵۶	تغییر یا اثر بسیار ضعیف
۰	۰	+E	۵۰۵ تا ۶۳۰	تغییر یا اثر مثبت قابل ملاحظه
۰	۰	+D	۳۷۹ تا ۵۰۴	تغییر یا اثر مثبت متوسط
۰	۰	+C	۲۵۳ تا ۳۷۸	تغییر یا اثر مثبت
۴۴.۵	۱۳۵	+B	۱۲۷ تا ۲۵۲	تغییر یا اثر مثبت اندک
۷.۵	۲۳	+A	۱ تا ۱۲۶	تغییر یا اثر مثبت بسیار اندک
۰	۰	N	۰	بدون تغییر/وضعیت موجود/ غیر کاربردی
۴۸	۱۴۶	-A	۱- تا ۱۲۶-	تغییر یا اثر منفی بسیار اندک
۰	۰	-B	۱۲۷- تا ۲۵۲-	تغییر یا اثر منفی اندک
۰	۰	-C	۲۵۳- تا ۳۷۸-	تغییر یا اثر منفی
۰	۰	-D	۳۷۹- تا ۵۰۴-	تغییر یا اثر منفی متوسط
۰	۰	-E	۵۰۵- تا ۶۳۰-	تغییر یا اثر منفی قابل ملاحظه
۰	۰	-F	۶۳۱- تا ۷۵۶-	تغییر یا اثر بسیار منفی
۱۰۰	۳۰۴	جمع		

## ۴- بحث و نتیجه گیری

بررسی اطلاعات موجود نشان دهنده نتایج زیر در طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) در کشور " می باشد:

- ۱- ۸ عنصر زیست محیطی منطقه دارای اثر منفی و ۳ پارامتر دارای اثر مثبت می باشند.
- ۲- بیشترین فراوانی از نظر درصد وزنی آثار مربوط به رده A- اثرات منفی بسیار اندک معادل ۴۸ درصد است.
- ۳- فراوانی آثار مربوط به رده A+ اثرات مثبت بسیار اندک معادل ۷.۵ درصد می باشد.
- ۴- فراوانی آثار مربوط به رده B+ اثرات منفی بسیار اندک معادل ۴۴.۵ درصد می باشد.
- ۶- بررسی کل امتیاز زیست محیطی طرح نشان می دهد که آثار مثبت پروژه معادل ۵۲ درصد و آثار منفی برابر ۴۸ درصد و نسبت آثار مثبت به منفی حدود ۱.۰۸ می باشد که نشان می دهد که آثار مثبت طرح با اختلاف کمی بیشتر از اثرات منفی آن می باشد.

نتیجه گیری نهایی از فرآیند ارزیابی با روش ماتریس سریع نشان می دهد پروژه مورد مطالعه دارای بیشترین اثرات مثبت در رده های اندک و بسیار اندک بوده و در خصوص اثرات منفی نیز شدت آنها منحصر به آثار منفی بسیار ضعیف یا بسیار اندک می گردد. گرچه نسبت آثار مثبت به منفی طرح پایین بوده و اثرات منفی و مثبت دارای اختلاف معنی داری نمی باشند ولیکن به دلیل امکان گسترش دانش فنی تولید گونه مولد عاری از بیماری و مشکلاتی که تاکنون صنعت پرورش میگوی کشور به این سبب (بیماری گونه های میگو در حوضچه های پرورش) با آن دست به گریبان بوده لذا اجرای پروژه موکدا توصیه می گردد. لازم به ذکر است که کاهش و کنترل آثار منفی طرح (که بیشتر مربوط به تخلیه پساب طرح به دریا می باشد) امری ضروری است که با اعمال روشهای فنی می توان آن را مدیریت نموده و اثرات سوء آن کاهش داده و کنترل نمود.

### ۴-۱- شناسایی و تعیین مهمترین فعالیتهای و عناصر نیازمند مدیریت طرح

#### ۴-۱-۲- شناسایی آثار و مدیریت آنها در فاز ساختمانی

همانطور که پیشتر نیز اشاره شد با توجه به اینکه محل مورد نظر جهت پرورش گونه میگوی عاری از بیماری در سایت بندرگاه از پیش آماده بوده لذا فاز ساختمانی در مطالعه حاضر وجود نداشته بطور کلی آثار منفی وجود ندارد که نیازمند رایه راهکارهای مدیریتی باشد.

#### ۴-۲-۲- شناسایی آثار و مدیریت آنها فاز بهره برداری

مهمترین آلاینده های احتمالی طرح در فاز بهره برداری که در بخشهای پیشین نیز به آنها اشاره شد و نیز روشهای کنترل آنها در ادامه به تفصیل رایه خواهد شد. این آلاینده ها بطور کلی عبارتند از:

- ورود پسابها به منابع آب سطحی و آلودگی ناشی از بار آلی مواد مغذی، و ذرات معلق و سایر ترکیبات

- پسابهای انسانی ناشی از اسکان افراد در سایت  
- پسماندهای بخشهای اداری و یا استراحتگاه پرسنل  
- باقیمانده ای گونه های مرده میگو، پوسته میگو و بطور کلی ضایعات پرورش گونه  
علاوه بر این موارد با توجه به درجه حرارت آب برداشتی بدلیل نزدیکی به نیروگاه اتمی بوشهر و نیز احتمال  
آلوده شدن آبها و محیط منطقه به مواد رادیو اکتیو، لازم است دقت لازم در این خصوص صورت گیرد. در  
بخش پایش به نمونه درجه حرارت آب برداشتی و نیز به وضعیت مواد پرتوزا اشاره شده است.  
لازم بذکر است که در گزارش مجزایی که در مورد ارزیابی ریسک زیست محیطی در مورد سایت بندرگاه  
صورت گرفته است بیشتر به این موارد پرداخته شده است.  
در فاز بهره برداری طرح همانطور که پیشتر اشاره شد در مقیاس محدود در محل در نظر گرفته شده صورت  
می پذیرد. لذا با توجه به وسعت طرح و مقیاس و نیز اهداف انجام کشت و پرورش این گونه بطور کلی حجم  
آلاینده ها در این فاز نیز بسار اندک می باشد. در ادامه به تفکیک آثار احتمالی بر بخشهای مختلف و نیز برنامه  
ها و اقدامات کاهش آثار ارایه می شود.

#### ۱-۲-۴- اقدامات کاهش اثرات سوء بر آبها

به منظور تکثیر و پرورش میگوی عاری از بیماری همانطور که در فصل تشریح فنی نیز اشاره شد آب برداشتی از  
دریا در چند مرحله تصفیه می شود و سپس در استخرها و حوضچه ها برای تکثیر مورد استفاده قرار می گیرد.  
پساب استفاده شده نیز نهایتا به دریا تخلیه می شود. با توجه به حجم اندک پساب و نیز از سویی با توجه به  
فرآیندهای کلی پرورش میگو انتظار نمی رود پساب نهایی حاوی آلودگی زیاد و یا نوع خاص آلودگی  
خطرناک شیمیایی یا میکروبی باشد. تنها پیش بینی می شود که حاوی بار آلی مواد مغذی، ذرات معلق و موارد  
مشابه باشد. با اینحال منظور جلوگیری از آلودگی دریا ناشی از ورود پساب و کاهش میزان این آلودگی بطور  
کل روشهای زیر تشریح میشود:

- تصفیه فیزیکی و شیمیایی و استفاده مجدد پساب (سیستم بسته و استفاده مجدد)  
- تصفیه فیزیکی و شیمیایی و تخلیه به محیط (سیستم باز و تخلیه به آبهای سطحی)  
لازم به ذکر است که با توجه به تخلیه مستقیم به دریا و نیز با توجه به دبی اندک پساب و خصوصیات منبع  
پذیرنده، بطور کلی اثر بر آبهای زیرزمینی در این طرح وجود ندارد.

الف) سیستم بسته و استفاده مجدد

قدمت استفاده از سیستم گردشی پرورش آبزیان به حدود دو دهه می رسد که برای اولین بار در کشور دانمارک  
مورد استفاده قرار گرفت و هم اکنون در کشورهای اروپایی (به طور خاص) مورد استفاده قرار می گیرد.

در یک سیستم مداربسته که آب مورد استفاده جهت پرورش آبزیان از نظر اکسیژن فقیر شده و مواد سمی و فضولات آن زیاد شده است، با حذف مواد معلق توسط میکروفیلتر و تبدیل آمونیوم تولید شده به نیتريت و نترات زیر حد مجاز توسط بیوفیلترها و تزریق اکسیژن مایع خالص بوسیله راکتورهای مخلوط کن و ضد عفونی کردن، آب احیا می شود و مجدداً مورد استفاده قرار می گیرد. در این تصفیه فیزیکی و شیمیایی دقت عمل و سرعت ضرورت دارد بطوریکه کوچکترین اختلال در عمل تصفیه و احیا سبب مرگ و میر شدید آبزیانی که از آب بازگشتی استفاده می کنند می شود. چنین ظرافتی سبب می شود که کنترل کیفیت آب بطور دائمی صورت گیرد و عمل تصفیه بدون کوچکترین توفقی انجام شود. به همین دلیل اتوماسیون نقش مهمی در صحت عمل چنین سیستمی ایفا می کند. پس از اندازه گیری عوامل حیاتی در آب مورد استفاده آبزیان، اطلاعات بدست آمده را تجزیه و تحلیل می کنند. چنین نیازی سبب می شود که صنعت نقش مهمی در اندازه گیری عوامل و تجزیه و تحلیل و اصلاح آنها داشته باشد. تصفیه فیزیکی و شیمیایی و احیای مجدد آب (تصفیه آب) در سیستم مداربسته در مصرف آب و ابعاد زمین مورد نظر موثر است و زمان رشد را به حداقل می رساند، بطوریکه یک محصول در مدت یک سال چند بار قابل عرضه به بازار است. کنترل دما از عوامل مهم دیگری است که سبب کاهش دوره پرورش می شود.

در این سیستم فاکتورهای مورد نیاز تغذیه گونه مورد نظر در شرایط مطلوب نگهداری میشود. در نتیجه در مصرف غذا صرفه جویی می شود و در نهایت هزینه های تمام شده نیز کاهش می یابد که خود یکی از مزایای این سیستم است. بخشهای سیستم مداربسته عبارتند از: چند حوضچه بتنی، میکروفیلتر، پمپ گردش آب، فیلتر بیولوژیک، پمپ هواده، مخروط تزریق اکسیژن مایع، اتاق کنترل، موتور ژنراتور، اشعه UV یا ازون و غذاده خودکار.

هدف کلی در یک سیستم مداربسته پرورش آبزیان استفاده مجدد از آب و افزایش تراکم کشت گونه در استخرهای پرورشی است. طبق محاسبات انجام شده، با احیای مجدد آب و ایجاد شرایط زیست مناسب در استخرها، با تراکم بالا می توان مصرف آب را تا یک هفتادم کاهش داد که این خود در پرورش و فراگیر کردن آن در مناطقی که آب و زمین مختصری دارند، تحول بوجود می آورد. به عنوان مثال در یک مزرعه پرورش ماهی قزل آلا به ظرفیت ۵۰ تن، میزان آب تازه مورد نیاز ۵۰۰ لیتر در ثانیه و مساحت استخرها نیز پنج هزار متر مربع است، اما در یک سیستم آب در گردش با همین ظرفیت، آب مورد استفاده به هفت لیتر در ثانیه و مساحت استخرها تا ۲۵۰ متر مربع کاهش می یابد.

عملکرد سیستم مداربسته مبتنی بر گردش آب موجود در استخرها و احیای مجدد آن از لحاظ اکسیژن مورد نیاز، دفع مواد زائد، تصفیه کردن مواد سمی، تنظیم pH و گندزدایی اب است.

در حال حاضر از سیستم مداربسته بیشتر برای پرورش آبزیان گرمابی و سردآبی استفاده می شود. آب در سیستمهای مداربسته روزانه به دفعات زیاد مدار آب را کاملاً دور می زند. تعداد چرخش آب در مدار بستگی به میزان بیوماس، تصفیه کردن یا تعویض آب، در هر ساعت تا ۴ بار انجام می گیرد.

مهمترین مزایای این سیستم عبارتند از:

- ✓ کاهش مصرف آب
  - ✓ کاهش هزینه ها
  - ✓ عدم تخلیه پساب ناشی از حوضچه های به محیط زیست
  - ✓ کاهش ۹۰ درصدی میزان نیتروژن و کربن در آبهای پذیرنده
  - ✓ تولید بیشتر در مکانهایی که محدودیت آب و زمین وجود دارد
  - ✓ قابلیت استفاده از آب شهری (کلرزدایی شده) و کاهش عوامل بیماریزا جهت رشد بهتر گونه ها
  - ✓ قابلیت ضد عفونی مجدد و حذف پاتوژنها بطور مکرر
  - ✓ برنامه ریزی بین تولید و مصرف
  - ✓ کنترل کامل محیطی جهت افزایش رشد گونه در طول دوره رشد
  - ✓ کنترل سریع بیماری و درمان آن
  - ✓ قابلیت رشد گونه های مختلف آبزیان
  - ✓ قابلیت کنترل دمای آب جهت رشد گونه مورد نظر
  - و مهمترین معایب این سیستم عبارتند از:
  - ✓ نیاز به سرمایه گذاری اولیه بالا
  - ✓ بعلت پیچیدگی سیستم نیاز به مشاورین و کارکنان متخصص و مجرب دارد.
  - ✓ هزینه های نگهداری تجهیزات و تاسیسات بالا می باشد.
  - ✓ همیشه خطر مکانیکی یا الکتریکی وجود دارد.
  - ✓ نیاز به مراقبت کامل و دائم و عکس العمل سریع.
- با توجه به حجم اندک پساب طرح فعلی و نیز اهمیت پاک بودن آب از جنبه عوامل میکروبی و بیماریزا بمنظور کشت گونه میگوی عاری از بیماری و نیز با توجه به هزینه های زیاد این سیستم عملاً این سیستم جهت طرح فعلی پیشنهاد نمی شود.

#### الف) سیستم باز و تخلیه به آبهای سطحی

همانطور که از عنوان این روش مشخص است بطور کلی پساب فعالیتهای آبری پروری به محیط تخلیه می شود که در مورد گونه های آب شیرین می توان از این پساب در آبیاری فضای سبز یا زمینهای کشاورزی استفاده

نمود. در طرح فعلی با توجه به شرایط کشت گونه وانامی و شور بودن آب و نیز محل اجرای طرح که در مجاورت دریا قرار دارد بهترین و اجرایی ترین گزینه تخلیه به دریا می باشد. با اینحال به منظور کنترل ورود آلاینده های آلی پیشنهاد می شود از یک حوضچه ته نشینی با صافی شنی جهت کنترل بار آلی ورودی و در نهایت کلر زنی جهت کنترل احتمالی عوامل میکروبی و بیماریزا پساب استفاده شود.

همچنین جهت تصفیه پسابها امکان استفاده از پکیج های تصفیه پساب آبی پروری نیز وجود دارد. که از روش ذکر شده (احداث حوضچه ته نشینی و فیلتراسیون و کلر زنی) هزینه بیشتری دارد. مطابق با اعلام ها و بررسی های به عمل آمده، درام فیلترهای ساخت کشور ایران روشی اقتصادی و مناسب جهت حذف مواد جامد معلق در آب می باشد. این نوع فیلترها از یک استوانه بزرگ با صفحه مشبک میکرونی که دارای مقاومت زیاد و قابل اطمینان می باشد، تشکیل شده است. فیلترهای مذکور مجهز به سیستم شستشوی معکوس (Back Wash) بوده و با سائزهای ذره گیری و دبی های مختلف قابل تهیه می باشند. متداولترین فیلترها قادر به تصفیه دبی معادل ۲۰۰ لیتر بر ثانیه بوده و قابلیت فیلتراسیون ذرات ۶۰ میکرون می باشد. جنس فیلترهای مذکور از استیل ضد زنگ و دارای پمپهای با فشار بالا جهت شستشوی معکوس می باشند و ابعاد نوعی از آن با دبی برابر ۲۰۰ لیتر در ثانیه، معادل ۴/۵ متر طول، ۲/۵ متر ارتفاع و ۲ متر عرض بوده و دارای نازل های ویژه جهت شستشوی ذرات از روی سطح فیلتر می باشند.

تصفیه ذرات معلق آب در سیستمهای نیمه متراکم و متراکم آبی پروری از نکات کلیدی موفقیت در تولید است و انجام این کار با درام فیلتر بخوبی میسر است با این شرط که درام فیلتر از کیفیت عملکردی خوبی برخوردار باشد و کیفیت تصفیه خود را در زمان طولانی حفظ کند و به لحاظ هیدرولیکی در نقطه صحیحی واقع شده باشد، تا رسیدن ذرات معلق آب به فیلتر دچار اشکال نشود. استفاده صحیح از درام فیلتر موجب کاهش ذرات معلق تا ۹۱ درصد در پساب برگشتی می شود که در بهداشت آبیان و کیفیت محصول تولیدی و حذف عملیات شستشوی حوضچه های پرورش نقشی بسیار موثر و چشمگیر دارد.

این درام فیلترها عموماً دارای تانک نگهدارنده بعنوان جمع کننده آب تصفیه شده می باشد و نیازی به ساخت حوضچه ندارد و از این نظر نیز به در کاهش هزینه ها موثر است .

صفحات غربالی بصورت پانل طراحی و ساخت شده و مشها دارای شبکه محافظ است تا تعمیر و تعویض قطعات مش ها به سهولت قابل انجام شود. مش ها یا صفحات غربالی و ساپورت های مش ها از جنس استیل، شاسی از جنس فلز محافظت شده با زینک ریچ و تانک و کاور دستگاه از جنس فایبرگلاس است و از لحاظ فنی و اقتصادی با شرایط آبی پروری همخوان است. درام فیلترها موجود در ایران و ساخت داخل کشور در ظرفیت های ۵ تا ۶۰۰ لیتر در ثانیه با انواع مش های ۲۰ تا ۱۰۰ میکرون در آبی پروری ارائه می شود. علاوه بر امکان تخلیه به محیط امکان هدایت پساب به حوضچه های تبخیری نیز وجود دارد که با توجه به زمینهای

در دسترس، تبخیر سالیانه، حجم کوچک پساب و نیز هزینه های ساخت و ایزوله کردن حوضچه ها برای این طرح توصیه نمی شود.

#### ۲-۲-۴-۲-۴- تقلیل اثرات سوء بر کیفیت هوا و صوت

در فاز بهره برداری طرح عموماً با توجه به ماهیت طرح هیچگونه فعالیت موجد آلودگی صوتی وجود نخواهد داشت. تنها ایستگاه پمپاژ آب به داخل مجموعه بصورت بسیار جزئی تولید صدا می نماید که با روغن کاری و سرویس منظم، استفاده از اتاقکهای عایق قابل کنترل و کاهش است. تردد ماشین ها از دیگر منابع آلودگی صوتی بشما می رود که قابل احتراز نیست و تنها کنترل سرعت می تواند در کاهش این نوع تنش مفید باشد. در محیط داخل ساختمان پمپ های هوادهی می تواند بعنوان عامل ایجاد آلودگی صوتی در محیط کار بشمار برود که استفاده از گوشی، استفاده از دیواره های عایق و کاهنده شدت صوت می تواند در کنترل این نوع آلودگی مفید باشد.

#### ۳-۲-۴-۳- مدیریت بهداشتی

برای مدیریت بهداشتی ایستگاههای تحقیقاتی بندرگاه و خلیج فارس بایستی اصول چهارگانه پیشگیری، مراقبت، درمان و ریشه کنی مورد توجه و دقت کافی قرار گیرد. با توجه به حساسیت تولید میگوی وانامی عاری از بیماری، رعایت دستور العمل های بهداشتی در بخشهای مختلف و نیز در مورد ابزار و تجهیزات مورد استفاده ضروری است. پاتوژنها یا عوامل بیماریزا در استخرهای پرورش میگو به چندین طریق منتقل می گردند:

\* آب

\* حاملین

\* ناقلین

\* خوراک

بدین منظور مدیریت بهداشتی را می توان در گروههای زیر دسته بندی نمود، که در ادامه به تفکیک تشریح می شوند.

الف- مدیریت بهداشتی آب مورد استفاده

ب- مدیریت بهداشتی تجهیزات، ادوات و مواد غذایی مورد استفاده در پرورش

ج- مدیریت بهداشتی گونه مورد نظر

د- مدیریت بهداشتی کارکنان شاغل در سایت

## مدیریت آب

کیفیت آب یکی از مهم‌ترین شرایط پرورش آبزیان است و اولین قدم در آغاز تلاشها برای فراهم آوردن یک رابطه مناسب بین گونه هدف و محیط‌زیست است که باعث ارتقای شرایط بهداشتی و فیزیولوژیک آن خواهد شد. بنابراین حفظ کیفیت آب از نظر عوامل کیفی از جمله، شوری، درجه حرارت، pH، اکسیژن محلول، کدورت، آمونیاک، نیترات، نیتريت، فسفات، آلاینده‌های فلزات سنگین و نفتی در پیشگیری از بیماری‌ها حیاتی بوده و پایش پارامترهای آن در برنامه روزانه مدیریت الزامی است. کیفیت آب مخصوصاً در مزارع با آب برگشتی بسیار بی ثبات بوده و با نوسانات موقتی مثلاً با افزایش آمونیاک و نیتريت می‌تواند منتج به بیماری و خسارت قابل توجه گردد. این نوسانات محیطی غالباً باعث ضعیف شدن سیستم ایمنی و افزایش حساسیت آبی به پاتوژنها می‌شود. بسیاری از پاتوژن‌ها در محیط فرصت طلب بوده و در مواقع استرس و یا ضعف سیستم ایمنی میگو موجب بروز بیماری می‌گردند. ضدعفونی آب موجب از بین رفتن و کاهش عوامل بیماری‌زا شده و بطور معمول با استفاده از تکنیک‌های اشعه ماوراء بنفش، ازن و یا کلرزنی انجام می‌گردد.

رعایت اصول بهداشتی آب بدون اجرای موفق فیلتراسیون، تصفیه و گندزدائی آب ممکن نیست. فیلتراسیون آب ورودی در مراکزی که مجاور مناطق مصبّی (با میزان بالای تنوع گونه‌ای) می‌باشند، اهمیت ویژه‌ای دارد. این عمل احتمال ورود ناقلین بیماری را کاهش می‌دهد. متأسفانه در چنین مناطقی افزایش میزان بار مواد معلق (اعم از زی‌شناورهای گیاهی و جانوری، ذرات جامد معلق و...) فیلتراسیون را با مشکلات فراوانی مواجه می‌نماید. با اینحال مراقبت دائمی از توری‌ها و فیلترهای نصب شده در مسیر آب ورودی، به‌ویژه آن دسته از توری‌هایی که چشمه ریزتر داشته و بیشتر در معرض تجمع مواد معلق هستند، در این مناطق ضروری و از ارکان مراقبت‌های بهداشتی به شمار می‌رود. از دیگر مواردی که در خصوص بکارگیری ایمنی زیستی مربوط به آب می‌توان متذکر شد، تصفیه آب پیش از میزان مصرف در استخرهای پرورشی می‌باشد.

یکی از سیستم‌های بسیار کارآمد در آبی‌پروری، سیستم مدار بسته، Recirculating aquaculture systems یا آبی‌پروری بدون تعویض آب است (Rijn, 2013). به‌طور کلی آنچه در سالهای اخیر موجب ترویج این سامانه شده، انتقال بسیاری از بیماری‌های خطرناک از جمله بیماری‌های ویروسی به مزارع پرورشی از طریق منابع آبی بوده است. محدودیت دسترسی به آب فراوان سبب شده تا از طریق ایجاد و بکارگیری برخی روش‌های معمول در مهندسی آبی‌پروری، این نقیصه جبران شده و حتی در بسیاری موارد، نسبت به نمونه‌های سیستم باز، از کیفیت و کمیت آب بالاتری برخوردار باشد. به‌طور متوسط جهت پرورش یک کیلو گرم میگوی پرورشی طی ۴ ماه دوره پرورش در سیستم‌های باز ۹۹۰ متر مکعب آب نیاز است. حال آنکه طبق برآوردها این مقدار در روش مدار بسته تنها ۴۰۰ لیتر آب است. استفاده از این روش باعث می‌شود تا علاوه بر اطمینان خاطر از به حداقل رساندن امکان ورود عوامل بیماری‌زا به محیط، هزینه تولید نیز به نحو چشمگیری کاهش یافته و مخاطرات زیست‌محیطی حاصل از تخلیه دائم پساب مزارع پرورش به مناطق اطراف نیز به حداقل برسد.



در هر دو ایستگاه تحقیقاتی مورد بررسی با توجه به تأسیسات موجود استفاده از فیلترهای شنی و کلرزنی در مراحل اول و استفاده از سیستم نانوفیلتراسیون پیشنهاد می‌شود. همچنین به‌طور کلی توصیه می‌شود به‌منظور کنترل بهتر و مصرف کمتر آب از سیستمهای بسته استفاده شود.

#### مدیریت بهداشتی تجهیزات، ادوات و مواد غذایی مورد استفاده در تولید میگو

تجهیزات، سطلها، ساچوک و لوله‌های سیفونی در صورت عدم ضدعفونی مناسب، می‌توانند موجب انتقال عامل بیماری‌زا گردند. همچنین تجمع فضولات میگو در استخرها و حوضچه‌ها، غذای مصرف نشده، جلبکها، گیاهان آبی و سایر مواد تجزیه شده بستر مناسبی جهت رشد و نمو پاتوژن‌های فرصت طلب را فراهم می‌نمایند. بنابراین کف استخرها و حوضچه‌های پرورش می‌بایست مرتباً از این فضولات پاک شده و مسیرهای ورود و خروج آب به استخرها، هواده‌ها و سایر سطوح بایستی مکرراً تمیز گردند.

تمامی وسایل بایستی چند روز قبل از ورود میگو به قرنطینه‌ها تمیز و ضدعفونی گردند. این کار باید طبق دستورالعمل‌های OIE<sup>10</sup> انجام گردد. ضرورت دارد از کاربرد هیپوکلریت در آبی که محتوی آمونیاک است، خودداری شود زیرا از واکنش بین یون هیپوکلریت و آمونیاک گاز سمی کلرین تولید می‌شود.

در مورد غذاهای مورد استفاده توجه به موارد زیر ضروری است:

الف) غذا باید در انبارهای خشک و تمیز نگهداری شود و در مورد غذاهای کنسانتره به تاریخ مصرف آنها باید توجه کرد.

ب) مواد غذایی ورودی به انبار بایست از نظر آلودگی به حشرات و آفات کنترل شود.

ج) از چیدن کیسه‌های غذا در کف انبار خودداری شود برای اینکار میتوان از پالت‌ها یا الوار چوبی استفاده کرد.

#### مدیریت بهداشتی میگوی وانامی

مهم‌ترین گامها در این مرحله عبارت‌اند از:

\* اطمینان از سلامت لارو تهیه شده

\* انتخاب مولدین سالم

\* در نظر گرفتن تراکم مناسب جهت کشت

\* استفاده از مواد ضدعفونی کننده مناسب

\* پایش میکروبی منظم در کلیه مراحل تولید میگوی SPF

\* بررسی مداوم و منظم مشخصات ظاهری میگوها

<sup>10</sup> World Organisation for Animal Health, in French (Organization International des Epizooties)

### مدیریت بهداشتی کارکنان

علاوه بر موارد ذکر شده، ازدیگر اصول مهم مدیریت بهداشتی مزارع آبی‌پروری که می‌تواند خطر انتشار پاتوژن‌ها را در محیط بکاهد، که عموماً ناشی از انتقال پاتوژن‌ها توسط کارکنان و فعالیت آن‌ها می‌باشد، عبارت‌اند از:

- ۱- شستشوی دستها با مایع صابون ضد باکتریایی قبل از ورود به ایستگاه و فضا‌های داخلی قرنطینه‌ها
- ۲- استفاده از کفشها و روپوش‌های یکبار مصرف و یا ضدعفونی‌چکمه‌ها و روپوش‌های مختص هر سالن
- ۳- فراهم نمودن ناحیه و فضایی مناسب جهت ضدعفونی و شستشوی وسایل کار از قبیل سطولهای غذایی، ساچوک، شبکه‌ها و برس، دستگاههای اندازه‌گیری قابل حمل
- ۴- ضدعفونی نمودن کامل استخرها و مخازن و وسایل کار قبل از شروع دوره
- ۵- به حداقل رساندن تعداد کارگران شاغل در هر بخش
- ۶- به حداقل رساندن جابجایی و انتقال میگوها در بین استخرها و مخازن
- ۷- ممانعت از ورود افراد غیر مجاز به سالن هچری و پرورش
- ۸- به حداقل رساندن افراد بازدیدکننده از ایستگاه
- ۱۲- ضدعفونی نمودن خودروهایی که به ایستگاه وارد می‌شوند

### ۴-۲-۲-۴- مدیریت سایر پارامترهای موثر در تولید میگوی عاری از بیماری

علاوه بر موارد ذکر شده پارامترهای دیگری نیز در زمان تولید میگوی عاری از بیماری موثرند که از جمله مهمترین این موارد می‌توان به نقش تغذیه و مدیریت غذایی و نیز فرآیند هوادهی در مخازن و حوضچه‌ها اشاره کرد. این پارامترها علاوه بر جنبه‌های بهداشتی که پیشتر به آنها اشاره شد، از جنبه تامین شرایط مناسب زیست و تامین حداقل نیازهای گونه آبی و نیز از جنبه کاهش میزان آلودگی پساب (مواد غذایی بقیمانده و اکسیژن محلول) بسیار حایز اهمیت هستند.

### الف - هوادهی در مخازن

اکسیژن محلول از پارامترهای کلیدی در حیات آبیان می‌باشد این پارامتر بخصوص در مورد گونه‌های پرورشی در تولید، ایجاد شرایط مناسب زیست گونه بسیار حایز اهمیت است. علاوه بر این کیفیت پساب خروجی از حوضچه‌های پرورش میگو یا ماهی هم وابستگی بسیار بالایی به غلظت اکسیژن محلول آن دارد. تزریق هوا و اکسیژن به آب احتمال تولید لجن را بدلیل افزایش احتمال اکسیداسیون مواد آلی و افزایش فعالیت میکروارگانیسمها در تجزیه هوازی مواد آلی کاهش می‌دهد و علاوه بر آن مانع بی‌هوازی شدن اینگونه فعالیتها و تولید گازهای مضر در محیط پرورش می‌گردد. هوادهی مانع تولید برخی مواد سمی و کاهش BOD و COD و باحداقل کاهش آنها در حوضچه‌ها و پساب خروجی می‌گردد.

با توجه به بازدید های صورت گرفته و شرایط تکثیر گونه وانامی عاری از بیماری هوادهی بصورت دائمی و منظم در حوضچه ها صورت می گیرد. لذا در این خصوص پایش منظم اکسیژن محلول و در نظر گرفتن برق اضطراری در صورت قطع احتمالی برق بعنوان راهکارهای کنترلی پیشنهاد می شود.

### **ب- مدیریت و کاهش آلاینده های آلی پسابها از طریق مدیریت غذادهی**

علاوه بر موارد ذکر شده در خصوص نوع غذای تهیه شده، نحوه نگهداری صحیح و انبار کردن، مورد تایید بودن مراکزی که غذا از آنها تهیه می شود، در نظر گرفتن نیاز روزانه تغذیه گونه های مورد نظر بسیار حایز اهمیت است. با توجه به محدود بودن مقیاس طرح تکثیر میگوی وانامی عاری از بیماری لذا کنترل صحیح غذادهی از نظر میزان و تعداد دفعات در سلامت گونه ها و نیز کاهش میزان آلودگی پساب بسیار اهمیت دارد. استفاده از سینی های غذادهی البته به تعداد مناسب در استخرهای پرورش می تواند به پرورش دهنده، برای غذادهی کافی کمک نماید. در واقع مواد زاید غذایی را می توان با مصرف غذای مناسب و مقدار کافی به حداقل رساند. کنترل کود و غذا باعث کاهش مواد جامد قابل رسوب در پساب نیز می گردد.

### **۵-۲-۴-تقلیل اثرات سوء بر سایر فاکتورهای زیست محیطی**

با توجه به اینکه دستیابی به این علم می تواند در توسعه این صنعت در کشور بسیار موثر باشد. مهمترین نکته در این مورد آموزش، اطلاع رسانی و بازاریابی در خصوص مرحله بعد از تولید (فروش) مولدین و لاروهای عاری از بیماری می باشد. در این خصوص در نظر گرفتن شرایط مناسب حمل و نقل، پایش نسلهای بعدی از مهمترین اقدامات می باشد.

## پیشنهادها

## ۱-۵- پایش و مدیریت زیست محیطی

به منظور ارزیابی، پایش و بررسی مستمر تأثیرات فعالیتهای مختلف یک پروژه بر مجموعه عناصر و مؤلفه‌های زیست محیطی و همچنین نظارت بر حسن اجرای فعالیتهای راهکارهای پیش‌بینی شده در طرح و تخفیف و کاهش اثرات زیست محیطی، تدوین برنامه مدیریتی و اجرای آن پیشنهاد می‌گردد. این برنامه‌ها در نهایت می‌تواند هماهنگی و ارتباط معقول و منطقی مابین شاخصها و عوامل متنوع نظام مدیریت زیست محیطی، فعالیتهای اجرایی و بهره‌برداری پروژه ایجاد نماید. شایان ذکر است که این برنامه بر اساس نیازها و الزامات خاص پروژه و اصول کلی نظام مدیریت زیست محیطی تهیه و تنظیم گردیده و شامل چارچوب اداری - سازمانی مربوطه، پایش، آموزش و مشارکت مردمی مورد نیاز می‌باشد.

نظام مدیریتی زیست محیطی، فرایندی ساختار یافته برای دستیابی به بهبود مستمر می‌باشد که میزان و گستره آن با توجه به جنبه‌های اقتصادی و سایر شرایط، توسط هر سازمانی تعیین می‌گردد.

گرچه با اختیار نمودن یک رویه نظام یافته، می‌توان بهبودهایی را در عملکرد زیست محیطی انتظار داشت، اما باید توجه داشت که با اختیار نمودن یک رویه نظام یافته، می‌توان بهبودهایی را در عملکرد زیست محیطی انتظار داشت، اما باید توجه داشت که نظام مدیریت زیست محیطی تنها ابزاری است که هر سازمانی را قادر می‌سازد که به آن سطحی از عملکرد زیست محیطی که خود مقرر داشته، دست یابد و آن را به طور کامل کنترل نماید، ولی ایجاد و به کارگیری یک نظام مدیریت زیست محیطی به خودی خود و الزاماً موجب کاهش فوری پیامدهای نامطلوب زیست محیطی نمی‌گردد.

در این بخش با توجه به مطالب ارایه شده در بخشهای پیش‌بینی و نیز برنامه‌های کاهش آثار به تعیین روشها و نقاط نیازمند پایش و نیز برنامه‌های مدیریتی زیست محیطی در طرح پرورش میگوی عاری از بیماری در بندرگاه پرداخته می‌شود.

## ۱-۱-۵- ارائه برنامه مدیریت زیست محیطی

## ۱-۱-۱- برنامه کنترل کیفیت آب و پساب حوضچه‌ها

کنترل کیفیت آب از عوامل تعیین‌کننده میزان رشد و مرگ و میر گونه‌های آبی می‌باشد. آب با کیفیت خوب معمولاً به عنوان آب مناسب رشد و ماندگاری آبزیان معرفی می‌شود و لذا با نمونه برداری، در هر دوره پرورش، در صورت مشاهده تغییرات قابل محسوس در اکسیژن محلول، pH، کل نیتروژن آمونیاک و نترات، نسبت به دوره‌های قبل و یا مشاهده هرگونه آلودگی مراتب به ارگان‌های ذیصلاح مانند بهداشت محیط و سازمان حفاظت محیط زیست اطلاع داده خواهد شد.

در مورد کیفیت پساب، خروجی استخرها، سازمان حفاظت محیط زیست استاندارد دفع پساب یا استاندارد خروجی فاضلاب ها را به منابع آب معین نموده است که حدود و میزان استانداردهای زیست محیطی آن مشخص می باشد. در این پروژه بایستی تعداد کافی از پارامترها انتخاب گردند. پارامترهای پیشنهادی جهت پایش و دوره های زمانی پایش و نیز محل پایش آب و پساب در طرح فعلی در جدول شماره ۱-۵ ارایه شده اند.

**جدول ۱-۵- پارامترهای پیشنهادی و تناوب نمونه برداری**

موارد	نام پارامترهای مورد	تناوب	محل نمونه	مسئول انجام	ناظر
آب	TSS	ماهانه	محل برداشت آب، بعد از تصفیه خانه و در زمان ورود به مخازن مخازن تکثیر	مرکز تکثیر میگوی عاری از بیماری	اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر
	PH				
	BOD5				
	DO				
	Total Coliform				
	Fecal Coliform				
	TDS				
	دما	روزانه			
عناصر پرتوزا	ماهانه				
پساب	TSS	ماهانه	خروجی مخازن تکثیر، پس از تصفیه خانه و در محل تخلیه	مرکز تکثیر میگوی عاری از بیماری	اداره کل حفاظت محیط زیست استان بوشهر
	PH				
	BOD5				
	DO				
	Total Coliform				
	Fecal Coliform				
	TDS				

**۱-۲-۱-۵- برنامه کنترل کیفیت مواد زائد جامد**

با توجه به عدم وجود فرآیندهای خاص و موجد تولید پسماند تنها پسماندهای احتمالی مربوط به ضایعات بخشهای اداری، پسماندهای مواد غذایی پرسنل، و ضایعات و دور ریزهای احتمالی باقیمانده های مواد غذایی میگوها می باشند که با توجه به حجم اندک و روشهای مدیریتی که پیشتر اشاره شد، تنها ثبت کمیت و انواع آنها جهت برنامه ریزی مدیریت صحیح پیشنهاد می شود.

## ۲-۱-۵- برنامه پایش زیست محیطی

### ۱-۲-۱-۵- فرآیند خود بازرسی در روند برنامه پایش زیست محیطی

همانگونه که در بخش‌های پیشین اشاره شد برنامه پایش زیست محیطی با هدف تعیین میزان انحراف از استانداردهای مختلف زیست محیطی انجام می‌پذیرد. فرآیند ممیزی نیز فرآیندی است که در راستای برنامه پایش زیست محیطی تعیین این عدم انطباق‌ها را انجام می‌دهد.

تا قبل از لزوم اجرای قوانین محیط زیست در عرضه فعالیت‌های صنعتی و طرح‌های توسعه، مسئولین حفاظت محیط زیست در صورت وجود اشکالی نظیر عدم تطبیق فاضلاب‌ها و یا گازهای خروجی در پسابها یا خروجی دودکش‌ها با استانداردهای موجود، با اختطاریه‌هایی در نهایت سبب تعطیلی واحد مذکور می‌شدند که این امر علاوه بر ضرر اقتصادی به دلیل عدم بازدهی کارخانه، گاهی منجر به حذف کامل چنین واحدهایی از بازار رقابت می‌گردید. لذا مدیران واحدهای صنعتی و تولیدی به اهمیت وجود تشکیلات محیط زیست به دلیل درک مسائل زیست محیطی و رفع مشکلات مربوط به آن پی برده و این باور رسیدند که این امر علاوه بر مزایای اقتصادی و زیست محیطی، سبب جلب نظر طرف‌های ذینفع آن واحد صنعتی خواهد گردید. بنابراین در سال ۱۹۸۵ قانون خود بازرسی به تصویب مجلس امریکا رسید که براساس آن چنانچه تشکیلاتی به صورت خود کنترلی ایرادات و نواقص زیست محیطی خود را مرتفع نماید، در صورت تأیید کارشناسان محیط زیست به عنوان جایزه یک سال از بازرسی معاف خواهند گردید. این مقدمه سبب اشاعه فرهنگ خود بازرسی در راستای مدیریت زیست محیطی گردید و به دنبال این اقدامات آموزش‌های زیست محیطی را گسترش بیشتری داد.

### جدول ۲-۵- گام‌های اساسی مورد نیاز فرآیند ممیزی داخلی

گام‌های اساسی	اقدامات
بررسی وضع موجود و خود بازرسی	جمع‌آوری اطلاعات، ارزشیابی اطلاعات جمع‌آوری شده، تعیین جنبه‌های بحران ساز و نیازمند بهبود و اصلاح، تعیین چارچوب بازرسی با توجه به اهمیت جنبه‌های بحران ساز
مدیریت فرآیند کنترل زیست محیطی	تشکیل تیم بازرسی از متخصصین مختلف و تعیین رئیس گروه تهیه شرح خدمات بازرسی و تعیین محدوده بازرسی تهیه برنامه زمان‌بندی بازدید تهیه صورت‌ریز عملیاتی بازدید تهیه اطلاعیه بازرسی
بازدید از محل	بازرسی تجهیزات مصاحبه با کارکنان
تنظیم پیش‌نویس گزارش عملیات بازرسی	جمع‌آوری اسناد در مراحل بازرسی تنظیم گزارش با جزئیات دقیق

گام های اساسی	اقدامات
فعالیت های بعد از بازدید	تهیه گزارش کامل فنی و زیست محیطی ارائه یافته ها به صورت تفکیک شده بر مبنای اینکه چه کسی چه بخشی از اطلاعات را باید داشته باشد.
ارائه گزارش نهایی	گزارش سالانه فنی جهت انطباق کلی عملیات به مدیریت تجهیزات گزارش سالانه زیست محیطی به سازمان حفاظت محیط زیست
نظارت بر فرآیند خود بازرسی	مدیریت و نظارت بر فرآیند خود بازرسی ایجاد تغییرات ضروری در هر مرحله از فرآیند

## ۲-۱-۵- تشریح گام های فرآیند خود بازرسی

### الف- بررسی وضع موجود و خود بازرسی

مدیریت و کنترل پروژه های مختلف پس از اجرا و یا در فرآیند بهره برداری جهت اطمینان از صحت عملکرد سیستم امری ضروری است. ۴ گام اساسی در این مرحله شامل:

- ✓ جمع آوری اطلاعات
- ✓ ارزشیابی اطلاعات جمع آوری شده
- ✓ تعیین جنبه های بحران ساز و نیازمند بهبود و اصلاح
- ✓ تعیین چارچوب بازرسی با توجه به اهمیت جنبه های بحران ساز می باشد.

### ب- مدیریت فرآیند کنترل زیست محیطی

در این مرحله تیم بازرسی متشکل از متخصصین فنی و زیست محیطی تشکیل شده و جهت ساماندهی کار سیستم یک نفر به عنوان رئیس گروه تعیین گردد. رئیس گروه موظف است شرح خدمات و محدوده بازرسی را تعیین نماید. صورت ریز عملیاتی بازرسی نیز باید با هدف انتقال مطالب به مدیریت ارشد تهیه گردیده و در اختیار سایر اعضای تیم قرار گیرد.

برنامه زمان بندی بازدیدها و اطلاعیه بازرسی نیز باید توسط رئیس گروه بازرسی با مدیریت ارشد هماهنگ گردد. ضمناً برنامه بازرسی و موضوعات بازرسی و روش های مورد نظر مشخص گردد و در این زمینه لازم است که جلسات بین اعضای تیم بازرسی و مدیریت ارشد تیم برقرار گردد.

### پ- بازدید از محل

بازدید از محل بسته به محدودیت کار، اندازه و پیچیدگی عملیات و تعداد اعضای تیم بازرسی ممکن است بین چند ساعت تا چند هفته به طول انجامد. از جمله عناصری که در بازدید باید مدنظر باشد، بازرسی تجهیزات و ابزار و ادوات و همچنین مصاحبه با کارکنان و کسب نظرات آنها در خصوص معضلات موجود می باشند،

اعضای گروه بازرسی باید از جایگاه‌های بهره‌بردار و عملیات، تجهیزات موجود، انبارهای مواد اولیه و محصولات، محل دپوی ضایعات بازدیدهای مداوم داشته و علاوه بر تکمیل صورت‌ریزهای بازرسی یا گزارشی را به صورت دست‌نویس تهیه نمایند.

تمام مستندات تهیه شده ضمن بازرسی باید قابل خواندن، دارای تاریخ، شماره و عنوان صفحه بوده و اسامی بازرسین در ذیل گزارش‌ها و صورت‌ریزهای عملیاتی ارائه گردد. یادداشت‌های بازرسی، اصول کار او را تشکیل می‌دهند و او باید تا تکمیل عملیات بازرسی بعدی آنها را حفظ نماید.

#### ت- تنظیم پیش‌نویس گزارش عملیات بازرسی

مستند کردن اطلاعات جمع‌آوری شده در طی مراحل بازرسی باید کامل و کافی باشد به نحوی که پایه‌ای برای یافته‌های بازرسی و پیشنهادات مربوطه تلقی گردد. بنابر این باید اسناد مربوط به هر بخش خاص که در گزارش ارائه شده جمع‌آوری گردد و در نهایت پیش‌نویس گزارش به صورت تایپی، همراه با تاریخ، شماره و عنوان صفحه و اسامی بازرسین تهیه شود.

#### ث- فعالیت‌های بعد از بازدید

در این گام باید گزارش کامل بازرسی فنی و زیست‌محیطی تهیه گردد. مندرجات این گزارش شامل موارد زیر می‌باشد:

✓ خلاصه

✓ هدف تهیه گزارش

✓ موارد بررسی شده

✓ یافته‌های کلیدی

✓ پیشنهادهای اولیه

✓ طرح اجرایی در خصوص پیشنهادهای مطرح شده.

ضمناً در این گزارش باید مشخص باشد که چه کسی، چه چیزی را باید بداند. مثلاً مبحث مربوط به وضعیت ضایعات فنی باید با هدف گزارش به بخش مهندسی محیط زیست سیستم تهیه گردد و یا اشکال در سیستم تولیدی کارخانه باید به مدیریت تولید گزارش شود.

#### ج- ارائه گزارش نهایی

این گزارش نهایی شامل ۲ بخش است:

الف- گزارش فنی جهت انطباق کلی عملیات به مدیریت تجهیزات



ب- گزارش سالانه زیست محیطی جهت ارائه به سازمان حفاظت محیط زیست جهت اطلاع ارسال می گردد. این گزارش بازرسی ها نیاز به خلاصه اجرایی داشته و مطالب ذکر شده در آنها اثبات پذیر و مستند باشد این گزارش نهایی به طور سالانه تهیه می شود در آن باید نتایج و موضوعات مهم مورد توافق در بازرسی های قبلی طی دفعات گذشته را به طور اجمالی بیان نمود.

### چ- نظارت بر فرآیند خود بازرسی

وقتی طرح اجرایی برای فرآیند خود بازرسی به جریان افتاد، لازم است براین فرآیند، مدیریت و نظارت انجام شود و در هر مرحله ای از فرآیند در صورت لزوم تغییرات ضروری جهت هماهنگی های بیشتر اعمال گردد.

### ح- بازنگری برنامه پایش

بطور معمول هر برنامه ریزی نیاز به بازنگری های دوره ای دارد. در خصوص برنامه های پایش و مدیریت زیست محیطی با توجه به اقدامات انجام شده و نیز نتایج بازرسی های قبلی این بازنگری های در اهداف، برنامه ها و نیز دستورالعمل ها باید بصورت منظم و دوره ای صورت پذیرد. مهمترین اقدامات در زمینه بازنگری طرحهای پایش عبارتند از:

-تعیین شاخصهای ارزیابی باتوجه به هدف پایش، تعیین نقاط کنترل برنامه پایش، دوره های زمانی بازنگری، نوع و سطح بازنگری و ...

-ارزشیابی و ارزیابی برنامه پایش، اهداف و دستورالعملهای قبلی

-انجام اصلاحات مورد نیاز در برنامه پایش ( از نظر دوره، پارامترها، محیط ها و ...)

-ارزیابی کارایی تغییرات و اصلاحات انجام شده

### ۳-۲-۱-۵- تدوین دستورالعمل اندازه گیری یا معرفی منابع مورد استفاده در اندازه گیری

بیشتر در خصوص نقاط پایش، پارامترها، مسئولیتها و موارد مهم در برنامه پایش جداول و مطالبی ارایه گردید. در این بخش به تجهیزات مورد نیاز پرداخته می شود. از آنجاکه اصلی ترین بخش برنامه های پایش نمونه برداری و اندازه گیری های میدانی پارامترهای مختلف می باشد و این بخش از عملیات پایش حالت اجرایی دارد. لذا باید اصول کلی زیر را مد نظر قرار داد:

- جلوگیری از اشتباه هایی که می تواند باعث از بین رفتن برنامه پایش و افزایش هزینه ها شود.

-کنترل تجهیزات (صحت عملکرد) و مواد مورد نیاز از نظر کمی و کیفی قبل از عملیات، در زمان حمل و نقل

و پس از عملیات میدانی یا آزمایشگاهی (تهیه و تکمیل چک لیستهای لازم)

- به همراه داشتن تجهیزات و ظروف نمونه برداری اضافی برای موارد ضروری

- پیش بینی دقیق زمان لازم برای عملیات میدانی و حمل نمونه ها به آزمایشگاه با در نظر گرفتن حوادث پیش بینی نشده.

- هماهنگی لازم بین تیم نمونه بردار و آزمایشگاه و مسوول عملیات

- آموزش کافی کارمندان و داشتن مهارت و صلاحیتهای لازم برای تکنیکهای نمونه برداری و روشهای آنالیز میدانی آزمایشگاهی و مسوولیتهای مرتبط

- به منظور بهبود کیفیت برنامه پایش لازم است هر از چندگاهی مدیر برنامه و کارمندان آزمایشگاهی، کارکنان درگیر در فعالیتهای میدانی را همراهی کنند. این امر ضمن فراهم کردن امکان نظارت بروی فعالیتهای میدانی انجام شده، امکان درک مشکلات و نیازهای کار میدانی را برای کلیه اعضا فراهم خواهد آورد.

در خصوص محیط های مختلف از جمله هوا، آب و یا صوت امروزه برخی از پارامترهای این محیط ها با استفاده از دستگاههای پرتابل اندازه گیری می شود که لزوم آموزش پرسنل در خصوص نحوه کار با دستگاهها، کالیبره کردن آنها و نیز حفظ و نگهداری آنها ضروری است.

افراد مسئول در این زمینه عبارتند از کارشناس محیط زیست واحد و تکنسین آزمایشگاه که بر اساس دستورالعملهای تنظیم شده برای نمونه برداری از نظر تواتر، نقاط نمونه برداری و مواردی از این دست بطور دقیق رعایت شوند.

## ۲-۵- آموزش و مشارکت مردمی در طرح

### ۱-۲-۵- تعیین نیازهای آموزشی

ارائه برنامه های آموزش زیست محیطی در گزارش های ارزیابی نقش مهمی در کاهش و کنترل عوامل تخریب و آلودگی محیط زیست دارد. برنامه های آموزش زیست محیطی که شامل برگزاری دوره ها و کارگاه های آموزشی برای کارکنان و متخصصان شاغل و همچنین بهینه سازی سیستم اطلاعات زیست محیطی هستند، در واقع آموزش رفتار زیست محیطی می باشند. در فعالیتهای مختلف صنعتی، به دلیل وجود اثرات سوء احتمالی ناشی از فعالیتهای مختلف در مراحل ساختمانی و بهره برداری و اعمال نظارت بر این فعالیتهای، آموزش های تخصصی ویژه برای کارکنان و نیز کارکرد آنها ضرورت بسیاری دارد. اجرای برنامه های آموزشی در سطوح مختلف برای مدیران واحدهای صنعتی، ایجاد دفتر محیط زیست، بهداشت و ایمنی در کارخانه، از الزامات اصلی سیستم مدیریت زیست محیطی به شمار می رود. بنابراین برگزاری دوره های مختلف آموزشی با اهداف تقویت علمی و کاربردی، آموزش رفتار زیست محیطی در برخورد با مشکلات زیست محیطی، ایمنی و بهداشتی در سطوح مختلف لازم و ضروری به نظر می رسد. اما این دوره های آموزشی باید از یک سو متناسب با وظیفه شغلی هر فرد و از سوی دیگر متناسب با دانش عمومی و سطح تحصیلات فرد باشد. در ادامه نیازهای آموزشی

کارکنان درگیر در طرح پرورش میگوی عاری از بیماری در قالب دوره های آموزشی مورد نیاز، سطح کارکنان (گروه های هدف)، مدت زمان دوره و تناوب هر دوره ارائه شده است.

### ۲-۲-۵- معرفی پرسنل هدف

برنامه های آموزشی و اطلاع رسانی باید تمامی افراد درگیر در طرح را در بر گیرد. با توجه به تحصیلات مختلف افراد، تجربه کاری افراد و نیز سمت افراد می توان گروه بندی آموزش را برای برگزاری دوره ها و سرفصل های آموزشی تعیین کرد. با توجه به اینکه بطور کلی در طرح حاضر هدف تکثیر و دستیابی به دانش تکثیر و کشت میگوی عاری از بیماری است لذا تاکید اصلی بر شناخت کامل این گونه و خصوصیات آن و مسایل مربوط به نگهداری، تغذیه و ... می باشد. پرسنل و گروههای درگیر را می توان شامل موارد زیر معرفی کرد:

- پرسنل بخش تکثیر

- پرسنل آزمایشگاه

- مدیران و کارشناسان

- سایر افراد (نگهبانان و افراد خدماتی)

در ادامه به تعیین سرفصلها و بیان نیازهای آموزشی هر گروه پرداخته می شود.

### ۳-۲-۵- ارزیابی عناوین و سرفصلهای آموزشی و برنامه زمانبندی

سرفصل های آموزشی عموماً با توجه به سطح آگاهی های تخصصی و عمومی افراد و نیز تجربه کاری افراد قابل برنامه ریزی و اجراست. بدین منظور برگزاری منظم دوره های آموزشی و سنجش میزان یادگیری افراد و یا بازخوردهای آموزش از طریق برگزاری آزمون های عملی و یا تئوری می تواند بسیار مفید باشد. بطور کلی توصیه می شود سرفصلهای ارزیابی شده در بخشهای پیشین به سه دسته عمومی، کاملاً تخصصی و نیمه تخصصی تقسیم شده و با توجه به این تقسیم بندی از روشهای ارزیابی شده برای آموزش در مورد هر کدام از این موارد استفاده شود. عموماً مطالب عمومی قابلیت آموزش از طریق بروشور یا سیستم های مجازی را داشته و مطالب تخصصی عمدتاً باید از طریق برگزاری حضوری دوره های تخصصی صورت پذیرند. در جدول ۳-۵ نیازهای آموزشی ارزیابی شده است.

## جدول ۳-۵-مدت زمان و عنوان دوره های آموزشی مورد نیاز

تناوب	مدت زمان مورد نیاز (ساعت)	سطح کارکنان	عنوان دوره
فصلی	۱۲	کلیه پرسنل	آشنایی با استاندارد ISO 14001
فصلی	۱۲	پرسنل بخش تکثیر	اصول پرورش آبزیان
فصلی	۱۲	پرسنل بخش تکثیر	روش کشت و نگهداری گونه وانامی
فصلی	۸	مدیران	ریسک های بهداشتی در پرورش آبزیان
	۱۲	کلیه پرسنل	
فصلی	۱۲	پرسنل مرتبط با آزمایشگاه ها	ایمنی و آرگونومی در محل کار
	۸	سایر پرسنل	
سالانه	۸	پرسنل مرتبط با آزمایشگاه ها	آشنایی با روش کار با دستگاههای آزمایشگاهی
سالانه	۴	مدیران	بیماریهای آبزیان و روشهای کنترل آنها
	۸	کلیه پرسنل	
سالانه	۴	کلیه سطوح	اصول صرفه جویی در مصرف منابع و آب
سالانه	۴	مدیران	روشهای استفاده مجدد پسابهای پرورش آبزیان
	۸	پرسنل بخش تکثیر	

## ۴-۲-۵- روشهای آموزش و اطلاع رسانی

بطور کلی در خصوص آموزش در سایت بندرگاه با توجه به پرسنل اندک مجموعه و نیز تخصصی بودن دوره ها پیشنهاد می شود دوره ها عمدتاً بصورت حضوری و کارگاه برگزار شود و در پایان از طریق اعطا گواهینامه (بعنوان مشوق) و برگزاری آزمون (بعنوان روش سنجش بازدهی آموزش) برنامه های آموزشی بازنگری و بررسی شود. با اینحال استفاده از روشهای آموزشی زیر نیز در جهت تکمیل دوره های حضوری پیشنهاد می شود:

- استفاده از فیلمها و کلیپ های آموزشی
- تکثیر و توزیع بروشور های آموزشی
- استفاده از تابلوهای الکترونیکی و یا دیوار نوشته
- توزیع کتب مرتبط بین پرسنل

## ۵-۲-۵- روشهای افزایش مشارکتهای مردمی

انجام ارزیابی با راندمان بالا، همواره با استفاده از نظرات و آرا مردم محلی و مشارکت آن ها انجام پذیر است. اصولاً فعالیت تمامی اعضاء یک گروه یا جامعه در کارهایی که به کل گروه و یا جامعه مربوط می گردد را مشارکت می نامند.

هرچند ارزیابی یک پروژه می تواند حتی در شرایط عدم استفاده از نظرات عموم مردم نیز امکان پذیر و معتبر باشد، لیکن سرمایه گذاری و یا کارفرمایان پروژه ها با کسب نظرات و مشارکت عموم مردم، گروه ها و سازمان های اجتماعی تحت تأثیر پروژه ها، قادر خواهند بود که با جلب حمایت آنان در رفع نقایص و کاستی ها در طراحی پروژه ها موفق باشند. مشارکت مردمی از نظر Cohen (2003) عبارتست از:

- ✓ شرکت افراد در تصمیم گیری در زمان پیش از اجرای طرح
- ✓ مشارکت و استفاده از ساکنین منطقه در زمان اجرای طرح
- ✓ ارزشیابی اجرای طرح از طریق مصاحبه، پرسشنامه و ...
- ✓ و تقسیم منافع حاصل از یک پروژه به افراد دیگر

مشارکت مردمی در کلیه موارد، آثار مثبت زیادی دارد، عمده ترین آن ها عبارتند از:

- انطباق بیشتر پروژه با نیازها و خواسته مردم
  - پیدایش روح همکاری در مردم
  - تأمین نیروی انسانی مورد نیاز برای اجرای پروژه
  - تسهیل در اجرای پروژه و سعی در نگهداری و مراقبت از پروژه های انجام شده
- اطلاع رسانی در خصوص مزایای این گونه و نیز برگزاری دور های و جلسات توجیهی و آموزشی توسط پرسنل سایت در جلب مشارکت مردمی و نیز بازاریابی جهت فروش این گونه و کشت انبوه آن می تواند بسیار مفید باشد.

این فرآیند می تواند از طرق زیر صورت پذیرد:

- برگزاری دوره های آموزشی برای ساکنین محلی که در صنعت آبری پروری و پرورش میگو فعالند
- آموزش تجربی و برگزاری بازدید های از محل تکثیر گونه (بصورت محدود و با توجه به رعایت اصول بهداشتی تردد افراد)
- تهیه پرسشنامه و تکمیل آن و بررسی بازخوردهای ساکنین.
- برگزاری جلسات حضوری در خصوص اخذ روشهای پیشنهادی از تکثیر کنندگان میگو

## تشکر و قدردانی

با سپاس از تلاش‌ها و پیگیری‌های ریاست پژوهشکده میگوی کشور آقای دکتر بابک فائدنیا، معاون تحقیقاتی پژوهشکده آقای مهندس وحید یگانه، خانم‌ها سهیلا امیدی، پریسا حسین خضری، و به‌ویژه مشاور محترم پروژه آقای رضا خشنود که در کلیه مراحل اجرای این پروژه مرا یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از همکاری و مساعدت‌های معاون محترم برنامه‌ریزی و پشتیبانی پژوهشکده آقای صمد راستی و بخش‌های پشتیبانی به‌ویژه آقایان سید احمد صداقت و ایرج احمدی که فرصت عملیاتی نمودن این پروژه را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## منابع

- اداره کل هواشناسی استان بوشهر (۱۳۹۳) آمار ایستگاه‌های اقلیم شناسی و باران سنجی بوشهر.
- بهداشت و محیط زیست وزارت نفت (۱۳۸۲) شورای مرکزی نظارت بر ایمنی.
- پورتال رسمی پژوهشگاه زلزله شناسی و مهندسی زلزله
- پورتال رسمی سازمان بنادر و دریانوردی (۱۳۸۸).
- پورتال رسمی مجلس شورای اسلامی
- پورتال رسمی مرکز آمار ایران
- جعفرزاده و همکاران (۱۳۸۵). ارزیابی پیامدهای زیست محیطی طرح احداث مجتمع کارگاهی شرکت ملی حفاری ایران.
- جعفرزاده و همکاران (۱۳۸۵) ارزیابی پیامدهای زیست محیطی طرح افزایش ظرفیت نورد ورق عریض.
- جعفری باری م. (۱۳۸۰) ترجمه اصول مهندسی آبریزان.
- جوادی پیر بازاری س. (۱۳۸۷) ارزیابی زیست محیطی سد گتوند علیا با استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی، چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه تهران.
- خانیکی ع.، راهی غ. ر. و روحیان م. ه. (۱۳۸۳) بررسی ویژگی ها و طبقه بندی سواحل استان بوشهر با استفاده از تصاویر ماهواره ای و تقسیم بندی شپارد و کواردین، ششمین همایش علوم و فنون دریایی.
- سازمان شیلات ایران (۱۳۹۳) آمار سالانه تولید میگو، دفتر امور میگو و آبریزان آب شور.
- سازمان هواشناسی ایران (۲۰۱۳) آمار ۱۸۱ ایستگاه سینوپتیک کشور تا پایان سال ۲۰۰۵ میلادی.
- سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ (۱۳۹۲) نتایج تفصیلی استان بوشهر، معاونت برنامه ریزی استانداری بوشهر.
- شاعری ع. م. و رحمتی ع. (۱۳۹۱) قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی ، انتشارات حک، ۱-۳۳۲.
- شرکت سهامی آب منطقه‌ای بوشهر (۱۳۹۰) گزارشات وضعیت آب‌های زیرزمینی.
- شریفی پور ر.، دانه کار ا. و نوری ج. (۱۳۸۴) ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)، علوم محیطی، ۷، ۴۵-۵۲.
- شکوری م. (۱۳۷۶) فن آوری تکثیر و پرورش متراکم میگو (ترجمه). انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبریزان سازمان شیلات ایران.
- ضیایی ه (۱۳۷۵) راهنمای صحرایی پستانداران ایران، سازمان حفاظت محیط زیست ایران.
- عباسپور م (۱۳۷۱) مهندسی محیط زیست، جلد اول، تهران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- علیزاده ا (۱۳۸۴) هیدرولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران.

- غریب ر. و شایان م. ر. (۱۳۸۶) ارزیابی اولیه ناپایداری اراضی شیدار جهت استفاده در طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی، سومین همایش زمین‌شناسی کاربردی و محیط زیست.
- فیروز ا. (۱۳۸۷) حیات وحش ایران (مهره داران)، مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- مجموعه مقالات کنفرانس ارزیابی اثرات توسعه (۱۹۹۹) بوسنی و هرزگوین.
- محمود ش. و مسعود م. (۱۳۷۵) مقدمه ای بر اثرات زیست محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- محمودی ش. و حکیمیان، م. (۱۳۸۰) مبانی خاکشناسی، انتشارات دانشگاه تهران.
- مخدوم م. (۱۳۸۱) شالوده آمایش سرزمین، چاپ پنجم، دانشگاه تهران.
- مخدوم مجید و همکاران (۱۳۸۰) ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعاتی جغرافیایی دانشگاه تهران.
- مظفریان و. (۱۳۷۸) فلور خوزستان، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان.
- منوری م. (۱۳۸۴) ارزیابی اثرات زیست محیطی، نشر میترا، ۱۳۸۴
- میراب زاده پ. (۱۳۷۵) راهنمای ارزیابی پیامدهای زیست محیطی توسعه، سازمان حفاظت محیط زیست مالزی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست مالزی.
- Blancheton J. P. (2000) Developments in recirculation systems for Mediterranean fish species, *Aquacultural Engineering*, 22, 17–31.
- Chamberlain G. W. (1999) Sustainability of world shrimp farming. In: *Global Trends: Fisheries Management*. EK Pikitch, DD Huppert and MP Sissenwine, Eds American Fisheries Society Symposium, Bethesda, MD.
- Flegel, T.W., Lightner, D.V., Lo, C.F. and Owens, L. (2008) Shrimp disease control: past, present and future, pp. 355-378. In Bondad-Reantaso, M.G., Mohan, C.V., Crumlish, M. and Subasinghe, R.P. (eds.). *Diseases in Asian Aquaculture VI*. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Food and Agriculture Organization (2014) Fishery Department, Fisheries Information, Data and statistic unit, Fishstatj database 1950-2012.
- Gang Q., Clark C. K., Richmanc H. and James E. T. (2005) Aquaculture wastewater treatment and reuse by wind-driven reverse osmosis membrane technology: a pilot study on Coconut Island, Hawaii, *Aquacultural Engineering*, 32, 365–378.
- Horowitz, A. and Horowitz, S. (2003) Alleviation and prevention of disease in shrimp farms in Central and South America: A microbiological approach. Pages 117-138 in C.-S. Lee & J. O'Bryen, editors. *Biosecurity in Aquaculture Production Systems: Exclusion of Pathogens and Other Undesirables*. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA.
- Lightner D.V. (2005) Biosecurity in shrimp farming: pathogen exclusion through use of SPF stock and routine surveillance. *J. World Aquac. Soc.*, 36, 229–248.
- Martin R. (1998) ISO 14001 Guidance Manual, National Center For Environmental Decision Making Research (NCEDR).
- Ridha M. T. (2006) Tilapia Culture in Kuwait: Constraints and Solutions, *NAGA, WorldFish Center Quarterly*, 29 (3 and 4).
- Rijnj V. (2013) Waste treatment in recirculating aquaculture systems, *Aquacultural Engineering*, 53, 49– 56.
- Thomas M., Losordol M., Masser P. and Rakocy J. (1999) *Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: A Review of Component Options*, SRAC Publication, No. 453.
- Environmental Management in oil and gas exploration and production (1997) UNEP/PAC technical report 37.
- Wanmuhamad N. M. (2004) Thai agricultural standard, the Royal Gazette, 121 Special Section 63 D.



**Abstract:**

This study is a part of the national and technology master plan entitled "Attain to technical knowledge of specific pathogen free shrimp production and cut off to dependence on foreign products". The goals of this work were to assess the environmental effects of Specific Pathogen Free shrimp production complex on surrounded region in Persian Gulf (Shoghab) research station in Bushehr city.

The environmental impacts were assessed in Bandragah research station in Bushehr city by usage of comprehensive method for impacts prediction, and Pastakia Matrix for assessment during Feb 2012 till Sep 2014.

Results showed 8 negative and 3 positive environmental factors that affect by operating phase including 48% very slightly negative and 44.5% slightly positive and 7.5% very slightly positive effects. Although there is no significant different between negative and positive effects but based on national strategy on getting the technology doing such a projects is highly recommended. By the usage of technical methods in effluents treatment control and reduction of bad impacts is achievable.

**Keywords:** Environmental risk assessment, Shrimp, Specific pathogen free, Bandargah, Bushehr.



**Ministry of Jihad – e – Agriculture  
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION  
Iranian Fisheries Science Research Institute – Shrimp Research Center**

---

**Project Title : Impact assessment of master plan of "Attain to technical knowledge of specific pathogen free shrimp production and cut off to dependence on foreign products" on Bushehr city environment: A case study, Bandargah research station  
Approved Number: 14-80-12-9105-91002-9101K**

**Author: Arash Haghshenas**

**Project Researcher : Arash Haghshenas**

**Collaborator(s) : K. Aeinjamshid, B. Ghaednia, M. Afsharnasab, A. A. Zendejboudi, M. Mirbakhsh, Gh. Izadpanahi, R. Khoshnoud, A. Kaviani, P.Hosseinkhezri, M. Nourinezhad, S. Omid, A. R. Marzbani, V. Yeganeh, G. Delirpour, S.Rasti, A.Sarkhosh**

**Advisor(s): S. Mokhtari**

**Supervisor: H. Negarestan**

**Location of execution : Bushehr province**

**Date of Beginning : 2013**

**Period of execution : 1 Year & 6 Months**

***Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute***

***Date of publishing : 2016***

**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference**

**MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE  
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION  
Iranian Fisheries Science Research Institute - Shrimp Research Center**

**Project Title :**

**Impact assessment of master plan of "Attain to technical knowledge of specific pathogen free shrimp production and cut off to dependence on foreign products" on Bushehr city environment: A case study, Bandargah research station**

**Project Researcher :**

*Arash Haghshenas*

**Register NO.**

*45001*