



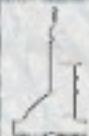
وزارت راه و شهرسازی
سازمان ملی مهندسی و شهرسازی



مرکز تحلیلات راه، مسکن و شهرسازی

طرح ویژه شهر «بندرگان»

جلد سوم: مطالعات آب و محیط‌زیست



توپوگرافی

ساختمان اکولوژیک

ساختمان کالبدی

زمینهای شهری

زمینهای اقتصادی



حَلَالٌ لِّذَلِكَ

تصویبه شورای عالی معماری و شهرسازی مورخ ۹۶/۲/۲۵ درخصوص طرح ویژه شهر کنگ

پیرو درخواست شماره ۹۶۲۵۰۰/۵۰۷۵ مورخ ۹۶/۲/۲۴ سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، موضوع درخواست تهییه طرح ویژه برای شهر تاریخی بندرکنگ، شورای عالی شهرسازی و معماری در جلسه مورخ ۹۶/۲/۲۵ به استناد بند ۱۰ از ماده یک آئین نامه نحوه بررسی و تصویب طرح های توسعه و عمران محلی، ناحیه ای، منطقه ای و ملی و مقررات شهرسازی و معماری کشور و با توجه به انسجام، یکپارچگی، پویایی و سرزنشگی بافت تاریخی شهر، وجود سالم ترین و وسیع ترین بافت تاریخی شهری در حاشیه شمالی خلیج فارس، تعدد دانه های سالم ارزشمند در بافت تاریخی شامل خانه ها، مساجد و آب انبارها، وجود نمونه ای کامل از شهرسازی و معماری بومی، دارا بودن میراث معنوی در مقیاس ملی و جهانی، قابلیت های گردشگری متعدد در داخل شهر و حومه آن، مقرر نمود:

بنابر اتمام افق طرح جامع قلی، ضمن توقف اجرای طرح تفصیلی ۱۳۷۸ در محدوده ۱۹۵ هکتاری بافت تاریخی و جلوگیری از تهییه طرح های متعدد و موازی، طرح ویژه برای کل شهر، با رویکرد حفاظت از میراث فرهنگی، تاریخی، زیست محیطی و طبیعی شهر و ارزش های ملموس و ناملموس موجود در آن در طرح توسعه شهر، صیانت از حقوق ساکنین شهر، ایجاد زمینه های استمرار معماری و شهرسازی بومی در بخش های توسعه شهری، با رعایت ملاحظات اکولوژیک دریا و خشکی و کلیه ضوابط و مقررات، منشورها و آئین نامه های ملی و بین المللی معطوف به حفاظت از شهرهای تاریخی، در هماهنگی با برنامه مدیریتی ثبت جهانی بندرکنگ، با تأکید بر بهره گیری از مشارکت حداکثری شهروندان، توسط وزارت راه و شهرسازی، با همکاری سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری، سازمان حفاظت محیط زیست و شهرداری شهر کنگ، طرف مدت ۹ ماه تهییه شود. شرح خدمات طرح ویژه، نحوه انتخاب مشاور و چگونگی انجام طرح به تأیید کمیته تخصصی معماری، طراحی شهری و بافت های واحد ارزش رسیده و طرح نهایتاً به تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران خواهد رسید.

طرح ویژه شهر کنگ

جلد اول: مبانی نظری و شناخت کنگ

جلد دوم: شناخت و تحلیل شرایط اجتماعی و جمعیتی، اقتصادی و گردشگری در شهر کنگ

جلد سوم: مطالعات آب و محیط زیست

جلد چهارم: احیای ساختار اکولوژیک

جلد پنجم: برنامه‌ریزی کالبدی

جلد ششم: مطالعات طراحی شهری

جلد هفتم: مطالعات معماری و مسکن

جلد هشتم: مطالعات حمل و نقل

جلد نهم: تدوین چشم‌انداز و راهبرد و برنامه اقدام مشترک توسعه شهر کنگ

جلد دهم: ضوابط و مقررات

پیوست جلد دهم: دستورالعمل‌ها

جلد یازدهم: طرح‌های موضوعی و موضوعی

طرح ویژه شهر کنگ

کارفما: معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی

مشاور: مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

همکاران طرح

مجری: دکتر غزال راهب

مطالعات برنامه‌ریزی شهری: دکتر علی طبیبی (مسئول مطالعات شهرسازی طرح)، دکتر کورش علی رضایی‌پرتو، دکتر فردیس سالاریان و همکاران

مطالعات ترافیک: شرکت پارسه (دکتر محمود صفارزاده، دکتر بابک میربهاء، مهندس صابر فضلی، مهندس علیرضا عبدالرزاقی)

مطالعات طراحی شهری: دکتر اشکان رضوانی نراقی، دکتر کاوه رشیدزاده، مهندس امیر رضا رحیمی، دکتر غزال راهب

مطالعات ساختار اکولوژیک شهر: دکتر اشکان رضوانی نراقی

مطالعات معماری: دکتر غزال راهب، مهندس رویا خرمی، مهندس معصومه حقانی

مشاور معماری تاریخی کنگ: دکتر شیوا آراسته

مطالعات اجتماعی: شرکت نقش کلیک (دکتر گروند، خانم وطن‌پرست، دکتر دیهول و همکاران)

مطالعات گردشگری: آقای محمد آمانج رسولی

مطالعات اقتصادی: دکتر همت جو- دکتر رضا نصر اصفهانی

مطالعات هیدرولوژی و محیط زیست: شرکت مهاسب شرق (دکتر اویس ترابی و همکاران)

مطالعات محیط زیست (پسماند و آلاینده‌های هوا): مهندس فاطمه زاهد

مطالعات شناخت و مطالعات میدانی: دکتر الهام ضابطیان، مهندس زینب صادقی و همکاران موضوعی

صفحه آرایی: مهندس آرسام صلاحی مقدم

با همکاری دفتر منطقه‌ای خلیج فارس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (دکتر طاها طباطبایی و همکاران)

سخن آغازین

به دلیل اهمیت تاریخی شهر کنگ به عنوان یک میراث ملی، مقرر شد که براساس مصوبه مورخ ۹۶/۲/۲۵ شورای عالی معماری و شهرسازی طرح جامع و تفصیلی این شهر در قالب طرح ویژه و با شرایط ارائه شده در مصوبه مذکور تهیه شود. با توجه به اهمیت شهر و طرح مرتبط با آن و همچنین نقشی که این طرح می‌تواند در ارائه الگویی برای دیگر شهرهای با شرایط مشابه داشته باشد، تهیه این طرح با راهبری معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی به مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی واگذار شد.

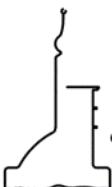
مرکز تحقیقات در تهیه این طرح تلاش نمود که ضمن دستیابی به شناخت عمیق شهر از ابعاد مختلف و در پیوند با بستر تاریخی و طبیعی آن برپایه شاخص‌های حائز اهمیتی که در مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی به آن پرداخته شده و نقشی کلیدی در حفظ اصالت و منظر تاریخی و فرهنگی شهر خواهد داشت، ساختاری برای تحقق پذیر نمودن راهکارهای ارائه شده نیز ارائه دهد. طرح حاضر به دنبال آن بوده که با نگاهی جامع، یکپارچه و باتکیه بر سرمایه اجتماعی شهر، طرحی نو برای چشم‌انداز توسعه شهر دراندازد. حفاظت سرمایه‌ها و میراث ملموس و ناملموس شهر به عنوان یک اصل بنیادین در تهیه طرح مورد توجه قرار گرفته است. مشارکت عمومی در فرایند تهیه طرح، از رویکردهای حائز اهمیت در این طرح بود. این مهم با بهره‌گیری از نظرات و بازخوردهای گروه‌های مختلف مردم در مقاطع مختلف پیشرفت پروره، دسترسی آزاد به اطلاعات پروره از طریق وبگاه طراحی شده برای این منظور و ثبت بازخوردها و دیدگاه‌های بازدیدکنندگان میسر شد. همچنین، توجه به توسعه متناسب با ظرفیت‌های محیط زیست و منابع موجود، توسعه کالبدی همسو با احیای ساختار اکولوژیک شهر و طراحی معامل از مقیاس جزء به کل و کل به جزء از رویکردهای مورد توجه در این طرح بوده است.

موضوع حائز اهمیت دیگر همانطور که در ابتداء به آن اشاره شد، ساختاری است که به منظور تحقق بخشی طرح مورد استفاده قرار گرفته است. در طرح‌های جامع شهری، به طور معمول نقشه‌های کالبدی پیشنهادی و ضوابط پیوست آن، مبنای عمل قرار می‌گیرد. طرح حاضر با بهره‌گیری از ساختارهای موادی دیگری، همچون «ارائه برنامه اقدام مشترک سازمانی»، «تهیه طرح‌های موضوعی و موضوعی» برای اماکن و محورهای مهم که می‌توانند نقش الگو برای بقیه فضاهای شهر و ساختمان‌ها بر اساس ضوابط تدوین شده را داشته باشند و همچنین، با ارائه دستورالعمل‌های پیوست درخصوص «سازکار و تصویب طرح بنایی حائز اهمیت»، «تهیه ساختار برای مسؤولیت‌های اجتماعی سازمان‌های ذی نفع و دی نفوذ در شهر کنگ»، «تدوین چارچوب اجرایی حفاظت از میراث تاریخی شهر» و همچنین «منشور گردشگری خاص شهر کنگ» تلاش کرده است که ساختاری منسجم اجرایی برای تحقق ایده‌ها در قالب یک سامانه یکپارچه، همسو و هماهنگ فراهم آورد.

در انتهای، ضمن تشکر از همکاری و حمایت‌های معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی و شهرداری بندر کنگ در پیشبرد تهیه این طرح، امید است که روش به کار گرفته شده در تهیه طرح حاضر بتواند پس از دریافت بازخوردها در اجرا و اعمال آن، به عنوان یک الگو برای تهیه دیگر طرح‌های توسعه در کشور مورد استفاده قرار گیرد.

محمد شکرچیزاده

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



پیش درآمد

شهر بندری کنگ با ۱۹۲۳۱ نفر جمعیت (بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵) و مساحت محدوده ۶۵۰ هکتار (بر اساس آخرین طرح جامع و تفصیلی مصوب) در فاصله ۱۶۵ کیلومتری غرب بندرعباس از استان هرمزگان و در شهرستان لنگه واقع شده است.

شهری دلربا که نخل‌های سربرافراشته آن، در زیر آفتاب تابان جنوب، سایه ساری دلنشیں عرضه می‌دارد؛ بادگیرهایی که نسیم خوش دریا را به قلب خانه‌ها هدایت می‌کنند؛ پیکر سفید ساختمان‌ها که با تزئینات ظریف خود در زیر تشعشع نور آفتاب و در میان آبی دریا و آسمان آرمیده‌اند و تعداد قابل توجهی از آن‌ها همچنین سرزنه بوده و مامن زندگی خانواده‌ها محسوب می‌شوند؛ گذرهایی که در پیچ و شکنج خود به ناگاه تصویر دریا را به رهگذران عرضه می‌دارند و برکه‌های آب در جای جای شهر که نشانی از فن مهندسی آب در آن پهنه است. سیمای این شهر از میان آبهای خلیج فارس، در میان دو آبی آسمان و دریا، با بادگیرها، مناره‌های سوزنی و نخل‌هایی که بر پیکره سفید شهر نقش بسته اند، چهره‌ای ماندگار را به نمایش می‌گذارد.

اما این همه که در پیکر کالبد شهر تجسم می‌یابد، تنها بخشی از زیبایی‌های این بندر دل انگیز است...

این شهر در خشکی تمام نمی‌شود؛ حیات شهر تا افقی دوردست در دریا امتداد می‌یابد و در آن، معنا می‌یابد و نه صرفاً در لبه آن؛ چرا که دریا آمیخته با زندگی مردمان است و لنج‌ها و قایق‌های صیادی تا افق دور با رنگ‌های زرد و قرمز که هوشمندانه در تضاد با زمینه آبی دریا شکل گرفته‌اند، در امتداد و میان ساحل و اسکله خاکی شهر رخ می‌نمایاند و جز و مد زیبای خلیج فارس که در طول روز چندین مرتبه رخ می‌دهد، مناظری پویا و بدیع را به نمایش می‌گذارد. فراتر آن که، دریا و زندگی با دریا در مناسک، باورها و آیین‌های ساکنین نیز عمیقاً رخنه کرده و اساساً، الهام‌بخش آن بوده است.

از طرف دیگر، تاریخ شفاهی و جمع دوستان و اقوام این شهر نه محدود به به سرزمین ایران که تا آنجا که دریانوردان توانمند این خطه توان پیمایش در دریا را داشتند، امتداد می‌یابد. در غروب، کمی که آفتاب در پشت افق خلیج نیلگون فارس فرو می‌نشیند و از شدت تابش آن کاسته می‌شود، محفل بزرگان شهر در موزه مردم‌شناسی که به همت خود، آن را بربا کرده اند، برپاست. جمی که به گرمی پذیرای مهمانانند. نشستن و گپ زدن با ناخدايان قدیمی این جمع که سینه آنها مملو از خاطرات سفرهای طولانی به کرانه‌های اقیانوس از بمبهی گرفته تا زنگبار و شما آفریقا و ساحل عربستان و جزایر خلیج فارس است، لطف این فضا را صد چندان می‌کند. این دریانوردان خبره که گفتگی‌های بسیار از فن دریانوردی و ابزار و آداب آن دارند، جلوه دیگری از شهر و آدمیان آن را به نمایش می‌گذارند. حضور در این محفل با چاشنی بوی دریا و شرجی نمناک جنوب، کیفیتی ویژه از این شهر را به نمایش می‌گذارد.

مردمان این دیار در جای جای آداب و سلوک زندگی خود، قدردان دریایی بخشندگانی هستند که منابع ارتقاء و صناعت خود را مدیون آنند: در تورهای صیادی که از آب بیرون کشیده می‌شود، گونه‌گونی ماهی‌ها که این دریایی مهربان به ساکنین عرضه می‌دارد، تأییدی بر بخشندگی دریا و ارزش این نعمت الهی برای ساکنین است؛ از طرف دیگر، صنعت لنج سازی و تعمیرات آن، چنان در این سرزمین پاگرفته‌اند که لنج‌های سراسر حوزه خلیج فارس و دریایی عمان را جذب کرده و صنعتی فعال را در منطقه رقم می‌زنند؛ همچنان که صنایع دستی و فراوری ضایعات نخل در پیوند عمیق و گسترده‌ای با معیشت وابسته به دریا قرار می‌گیرد و زنجیره پیوسته حیرت‌انگیزی را شکل می‌دهد.

این بندر در گذشته‌های دور، پل ارتباطی شهرهای بزرگ پسکرانه خود نظیر لار و بستک با آبهای آزاد جهانی بوده و از طرف دیگر، مورد توجه اروپاییانی که کلید تجارت جهانی را در آبهای خلیج فارس می‌جستند و بی سبب نیست که کنگ همواره، نقطه مهمی در تأمین امنیت ایران، در موازنۀ قوای نظامی و سیاسی و اقتصادی کشورهای اروپایی انگلیس و هلند و پرتغال از یک طرف و حکومت مسقط و کشورهای حوزه خلیج فارس از طرف دیگر محسوب می‌شده است.

در نهایت این که این گوهر ارزشمند، خوشبختانه امروز برای مردم این شهر شناخته شده است و سرمایه اجتماعی عظیمی که در این شهر نهفته است، حکایت از آینده‌ای روشن برای آن دارد. این مردمان، قابلیت و توان آن را دارند که سرمایه‌های خود را تبدیل به ثروتی گرانقدر





(اعم از مادی و معنوی) برای شهرشان کنند و این اتفاقی است که از درون زاییده شده و تابع الگوهای اداری همسان از بالا به پایین که آفته برای تمام شهرهای کوچک شده است، نیست. این شهر با همکاری مردم و مدیریت شهری، آماده است که خود طرحی نو در اندازد... خط کشیدن بر چهره این شهر و به تصویر کشیدن دورنمای توسعه و راهکارهای اجرایی آن در این شهر، باید درخور شأن و ثروت نهان این شهر که وصف آن رفت، می‌بود.

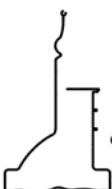
در این راستا، با پشتونه مردمی، تلاش‌های صورت گرفته توسط آقای مهندس زارعی، شهردار کوشای شهر و اعضای شورای شهر کنگ، حمایتها و رهنمودهای وزارت میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری و اداره کل راه و شهرسازی استان و تلاش‌های صورت گرفته توسط خانم دکتر شیوا آراسته که با مستندسازی و تحلیل خانه‌های قدیم این شهر نقش قابل توجهی در شناساندن ارزش‌های این شهر به جامعه تخصصی داشتند، تهیه طرح توسعه و عمران این شهر در قالب طرح ویژه در شورای عالی معماری و شهرسازی به تصویب رسید. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی پس از تهیه شرح خدمات ویژه این طرح و تصویب آن در کمیته فنی معماری و طراحی شهری ذیل شورای عالی معماری و شهرسازی، مسؤولیت تهیه این طرح را عهدهدار شد و مقرر شد که در کنار تهیه این طرح، طی تفاهم‌نامه مشترک فیما بین معاونت شهرسازی و معماری، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، شهرداری کنگ و شرکت بازارآفرینی شهری، این طرح در تعامل مشترک و با بهره‌گیری از ظرفیت‌های تخصصی سازمان‌های مذکور تهیه شود.

طرح حاضر در یازده مجلد و یک پیوست تهیه شده است. جلد اول، به مبانی نظری و شناخت کنگ پرداخته است. جلد دوم به شناخت و تحلیل شرایط اجتماعی و جمعیتی، اقتصادی و گردشگری در شهر کنگ اختصاص دارد. جلد سوم به مطالعات آب و محیط زیست و جلد چهارم به احیای ساختار اکولوژیک اختصاص دارد. در جلد پنجم، برنامه‌ریزی کالبدی شهر ارائه شده است. جلد ششم و هفتم به ترتیب به مطالعات طراحی شهری و مطالعات معماری و مسکن اختصاص دارد. در جلد هشتم به مطالعات حمل و نقل پرداخته شده است. در جلد نهم، چشم‌انداز و راهبرد و برنامه اقدام مشترک توسعه شهر کنگ تدوین شده است. در جلد دهم، ضوابط و مقررات طرح ویژه ارائه شده و پیوست این جلد به ارائه دستورالعمل‌های ویژه شهر برای مخاطبین مختلف پرداخته است. جلد یازدهم به ارائه طرح‌های موضوعی و موضوعی اختصاص یافته است.

مجلد حاضر با عنوان «مطالعات آب و محیط زیست» به بررسی شرایط محیط زیست و ظرفیت‌ها و محدودیت‌های توسعه از منظر محیط زیست و منابع آبی و کیفیت آن می‌پردازد. در مطالعه محیط زیست، پسماندها، روش دفع و منابع آلاینده بررسی شده‌اند. در مطالعات آب، منابع آب بندر کنگ، تأمین آب بندر کنگ، پایداری تأمین آب در افق توسعه بررسی شده و مدل مفهومی ظرفیت برد بندرکنگ ارائه شده است. در انتهای راجع تحقیق‌پذیری زیرساخت‌های خاکستری و زیرساخت‌های سبزآبی بحث شده است. مطالعات مرتبط با منابع آبی، مدل ظرفیت برد و تحلیل زیرساخت‌ها در شرکت مهاسب شرق، توسط آقای دکتر ترابی و همکاران و مطالعات آلاینده‌های محیط زیست توسط سرکار خانم مهندس زاهد به انجام رسیده است.

غزال راهب

مجری طرح





تقدیر و تشکر

تهیه طرح ویژه کنگ مدیون حمایت‌ها، رهنماوهای افراد و گروه‌های متعددی است که انجام آن بدون حضور ایشان ممکن نبود. ابتدا لازم می‌دانم از مجموعه معاونت شهرسازی و معماری وزارت راه و شهرسازی که فرصت تهیه این طرح را در اختیار ما قراردادند و راهبری طرح را بر عهده داشتند، معاونین وقت، آقای دکتر ایزدی و خانم مهندس مالواجرد، آقایان دکتر عمرانی‌پور و دکتر ابراهیمی، مدیران وقت دفتر معماری و طراحی شهری و سرکار خانم مهندس الله‌داد تشکر نمایم. همچنین از زحمات اعضای کمیته فنی طراحی شهری و بافت‌های واجد ارزش ذیل شورای عالی شهرسازی و معماری و اعضای کمیته راهبری خاص این پروژه که با ارائه رهنماوهای و دقت نظرهایی که در زمینه وجود مختلف پروژه داشتند، برگنای کار افزودند، سپاسگزارم.

این پروژه در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و با همکاری حمایت‌های علمی و اجرایی مرکز به انجام رسید. در ابتدا از حمایت‌های آقای دکتر شکرچی‌زاده رئیس محترم مرکز تحقیقات از این طرح در تمامی مراحل انجام کار سپاسگزارم. همچنین، ضمن قدردانی از پشتیبانی همه بخش‌های تحقیقاتی و ستادی مرتبط، از آقای مهندس عبدی معاون توسعه و برنامه‌ریزی مرکز تشکر ویژه دارم.

بدون شک، انجام این طرح بدون همکاری و همراهی مسؤولین استانی و محلی ممکن نبود. در این راستا برخود لازم می‌دانم که از جانب آقای مهندس زارعی شهردار محترم کنگ که بدون پشتیبانی و همراهی‌شان، انجام کار ممکن نبود، تشکر ویژه داشته باشم. ایشان علاوه بر همکاری محتوایی ارزشمندی که در مطالعات پروژه و شناخت شهر داشتند، پذیرای گرم گروه‌های مختلف تخصصی پروژه در بیش از ۱۳۰ نفر- روز در شهر کنگ بودند. همچنین، از کلیه همکاران شهرداری کنگ به‌ویژه خانم‌های زارعی و بحریمی و آقایان مهندس علیخواه و مهندس قربان‌زاده سپاسگزارم.

از اعضای محترم شورای شهر، جناب آقای رضوانی، امام جمعه محترم شهر، آقای ناخدا همود، مسؤول محترم موزه مردم‌شناسی شهر کنگ، ناخدا ابراهیمی که پذیرای ما در موزه شخصی خود بودند و آقایان سید محمد آذری، سید حسین خائف، عارف کنگی و مرحوم سید خلیل آذری که در مطالعات اکولوژیک و باغداری از تجارب و اندوخته‌های ایشان بهره برده‌اند و سایر بزرگان، پیشکسوتان و مردم‌شهر کنگ که در انجام این طرح ما را پذیرایی کردند، کمال تشکر دارم.

از جناب آقای مهندس رضابی رئیس محترم اداره کل راه و شهرسازی استان هرمزگان، جناب آقای مهندس گورانی مدیر کل معماری و شهرسازی و جناب آقای ساختمان‌ساز، نماینده ایشان در شهرستان بندر لنگه به‌خاطر همراهی و حمایت‌ها و ارائه اطلاعات لازم در تهیه طرح بسیار سپاسگزارم.

از همکاری دفتر منطقه‌ای خلیج فارس مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی، جناب آقای دکتر طaha طباطبایی، رئیس محترم دفتر و همکاران ایشان آقای مهندس مرادی، آقای مهندس بلوكی و آقای پولادچنگ که در مطالعات میدانی و فراهم آوردن مستندات طرح کمک‌های قابل توجهی داشتند، بسیار سپاسگزارم.

در نهایت، لازم می‌دانم از کلیه همکاران طرح و به‌طور ویژه جناب آقای دکتر طیبی عضو محترم هیأت علمی مرکز که تمام مراحل پیشبرد و راهبری طرح را همراهی نمودند، تشکر ویژه داشته باشم. این پروژه فرصتی مغتنم برای آموختن از تک تک همکاران بود که دانش، تجربه و ایده‌های ارزشمند خود را در کار عرضه داشتند و علیرغم مشکلات و محدودیت‌های فراوان، با همراهی و همکاری ایشان، این طرح به سرانجام رسید.



فهرست مطالب

بخش اول: کلیات	۱
۱-۱: مقدمه و هدف	۱
۱-۲: موقعیت شهر کنگ و محدوده مطالعات	۲
۱-۳: ساختار گزارش	۲
بخش دوم: مسائل محیط زیستی منطقه	۵
۲-۱: توسعه و اشتغال در بندر کنگ	۵
۲-۲: منابع آلاینده محدوده بندرگاه	۶
۲-۲-۱: قایق و لنج	۶
۲-۲-۲: زباله	۸
۲-۲-۳: فاضلاب بافت مسکونی	۸
۲-۳: سیستم جمع‌آوری آب‌سطحی	۱۰
۲-۳-۱: سیستم ناودانی	۱۰
۲-۳-۲: معابر شهری	۱۱
۲-۴: بررسی وضعیت رسوب‌گذاری بندرگاه کنگ	۱۳
۲-۵: شرایط کیفی نوارساحلی و آب داخل بندرگاه بندر کنگ	۱۴
۲-۶: دفع زباله در شهر کنگ	۱۹
۲-۶-۱: مدیریت مواد زائد جامد در شهر کنگ	۲۲
۲-۶-۲: صنایع شهر کنگ	۲۵
۲-۶-۳: گردو غبار	۲۶
۲-۷: راهکارهای بهبود وضعیت محیط زیست بندرکنگ	۲۷
۲-۷-۱: بازیابی شرایط مساعد کیفیت آب بندرگاه کنگ	۲۷
۲-۷-۲: بازیابی عمق آبخور مناسب بندرگاه و استفاده بهینه از ظرفیت بندر کنگ در فعالیتهای دریایی منطقه	۲۸
۲-۸: برنامه پایش و مدیریت زیستمحیطی	۳۰
۲-۹: بررسی شرایط خورهای شرقی و غربی بندرکنگ	۳۱
۲-۹-۱: خور غربی	۳۱
۲-۹-۲: خور شرقی	۳۲
بخش سوم: منابع و مصارف آب شهر کنگ	۳۵
۳-۱: مقدمه	۳۵
۳-۲: رواناب ناشی از بارش در محدوده شهر کنگ	۳۵
۳-۲-۱: حوزه آبریز منتهی به شهر کنگ	۳۵
۳-۲-۲: برآورد رواناب ناشی از بارش	۳۵
۳-۲-۳: تعیین حجم رواناب ناشی از بارش در محدوده شهر کنگ	۳۷
۳-۲-۴: برکه‌های ذخیره رواناب	۳۸



۳-۳: منابع آب زیرزمینی.....	۴۰
۳-۳-۱: آبخوان‌های آبرفتی و میزان برداشت از آنها	۴۰
۳-۳-۲: کیفیت آب زیرزمینی.....	۴۲
۳-۴: منابع تأمین آب شهری	۴۳
۳-۴-۱: خط انتقال آب سد کوثر	۴۳
۳-۴-۲: تأسیسات آب شیرین کن.....	۴۴
۳-۴-۳: کمیت و کیفیت تأمین آب شهری	۴۶
۳-۵: مصارف آب در شهر کنگ	۴۷
۳-۵-۱: نیاز آبی باغها و فضای سبز شهری	۴۷
۳-۵-۲: مصارف آب شهری	۵۱
۳-۵-۳: تأمین آب در افق توسعه شهر کنگ	۵۴
بخش چهارم: بررسی ظرفیت برد شهر کنگ	۵۷
۴-۱: مفهوم ظرفیت برد	۵۷
۴-۲: کاربرد رویکرد پویای سیستم در تعیین ظرفیت برد.....	۵۹
۴-۳: مدلسازی یکپارچه سیستم منابع آب بندر کنگ براساس رویکرد پویایی سیستم	۶۰
۴-۳-۱: ساختار رشد و توسعه بندرکنگ.....	۶۱
۴-۳-۲: تعیین ظرفیت برد بندرکنگ در سناریوهای مختلف	۶۱
۴-۳-۳: مقایسه نتایج سناریوها و نتیجه‌گیری.....	۷۴
۴-۴: مدل مفهومی ظرفیت برد بندرکنگ	۷۶
بخش پنجم: پیشنهادها و راهکارها	۸۴
منابع و مراجع.....	۸۸



بخش اول: کلیات

۱-۱: مقدمه و هدف

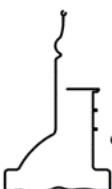
رشد روز افزون جمعیت فشار زیادی را به منابع موجود و سامانه‌های اجتماعی و زیست محیطی وارد کرده است که به صورت محدودیت‌های رشد در اندازه اقتصاد، رشد جمعیت و بسیاری از متغیرهای دیگر نمایانگر شده و منجر به شکل‌گیری بحران‌های زیست‌محیطی، آب و ... شده است. از جمله این بحران‌ها که بر اثر توسعه ناپایدار و رشد جمعیت ایجاد شده است. در بسیاری از نقاط جهان این رشد جمعیت و استفاده بیش حد از منابع، منجر به پدیده جهش و فروپاشی^۱ شده است (Turner and Alexander, ۲۰۱۴). این مهم در کشور ایران که اکنون به دلیل مسئله جمعیت و رشد اقتصادی با بحران آب مواجه است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در نتیجه مدیران به دنبال راه حلی هستند که حد بارگذاری در یک منطقه را با توجه به محدودیت‌های منابع و ایجاد توازن میان انسان و طبیعت تعیین نماید و دستیابی به توسعه‌ای با پایداری اقتصادی- اجتماعی - زیست‌محیطی را فراهم نماید.

در این رابطه مفهومی تحت عنوان ظرفیت برد توسط دانشمندان ارائه شده است. ظرفیت برد یک اکوسیستم ظرفیتی است که بتواند به تعداد معینی موجود زنده سالم پناه بدهد به طوری که توان تولیدی، باروری، سازش‌پذیری و توان تجدیدپذیری آنها حفظ گردد. ظرفیت برد انسان طبق تعریف میزان حداقل مصرف منابع و تخلیه پسماند و پساب است به طوری که بتواند بدون دخالت در یکپارچگی عملکردی و قدرت فرآوری اکوسیستم مربوطه به حیات خود ادامه دهد (IUCN, 1991). بدین ترتیب با تعیین ظرفیت برد امکان برنامه‌ریزی به منظور توسعه و بارگذاری جمعیتی به صورت پایدار و با حفظ ساختارهای اجتماعی و زیست-محیطی ایجاد می‌گردد.

مطالعات زیست محیطی و هیدرولوژی طرح ویژه بندر کنگ در راستای ایده اصلی طرح ویژه مبنی بر حیات شهری پایدار با تمرکز بر منابع آب سرزمین شهر کنگ و چالش‌های و محدودیت‌های مرتبط با آن انجام شده است. مهمنترین شرط پایداری بارگذاری بر اساس توان هر سرزمین است و منابع آب را می‌توان مهمنترین رکن تعیین کننده فعالیتها و گستره آنها برشمود. بر همین اساس تأکید این مطالعه بر بررسی وضعیت منابع آبی منطقه و تعیین ظرفیت بارگذاری آن بر اساس پتانسیل منابع آب است. برای تعیین ظرفیت برد مدلی نیاز است که بتواند با یکپارچه‌سازی، برآورده از منابع را برای تامین نیازها در شرایط فعلی و آتی ارائه دهد. در این رابطه استفاده از روابط علت و معلوی به منظور شبیه‌سازی سیستمی یکپارچه به همراه اندرکنش زیرسیستم‌های اجتماعی-اقتصادی-محیط زیستی در مقیاس‌های زمانی و مکانی، این امکان را فراهم می‌گردد.

در این مطالعه روش انجام کار بدین صورت است که پس از بررسی شرایط محیط زیستی و منابع آبی شهر کنگ مدلی یکپارچه با رویکرد پویایی سیستم به منظور برآورد ظرفیت برد منطقه مطالعاتی بندرکنگ تهییه شده است. این مدل به دلیل درنظرگرفتن اندرکنش‌های زیرسیستم‌های منابع آب، اقتصاد، اجتماع و محیط زیست، امکان بررسی تغییرات رفتاری اقتصادی و اجتماعی و اثرات آن بر منابع آب و محیط‌زیست را داراست و قادر است ظرفیت برد را با لحاظ اثر هر یک از محدودیت‌های آبی، اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی و تغییرات در سیستم برآورد نماید. به عبارتی در صورت بررسی هریک از این موارد و تهییه

Overshoot and collapse^۱





اطلاعات لازم، ظرفیت برد منطقه را با توجه به محدودیت منابع آب، محدودیتهای زیست‌محیطی و شرایط اقتصادی - اجتماعی تعیین می‌نماید.

این مطالعه با ساخت مدل کیفی یکپارچه پویا، در جستجوی یافتن پاسخ به این سوال است که رفتارهای اجتماعی و مکانیزم‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی چگونه تحت تأثیر ظرفیت برد منابع آب و بارگذاری جمعیتی اثر می‌پذیرند.

۱-۲: موقعیت شهر کنگ و محدوده مطالعات

شهر کنگ یکی از شهرهای شهرستان بندر لنگه در استان هرمزگان است که در فاصله ۱۶۵ کیلومتری مرکز استان، بندر عباس و در مسیر جاده بندرعباس - بوشهر قرار گرفته است. این بندر تاریخی در مختصات جغرافیایی ۲۶ درجه، ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۵۶ دقیقه طول شرقی واقع شده و ارتفاع متوسط شهر پنج متر از سطح آبهای خلیج فارس است. موقعیت شهر کنگ در پهنه کشور و استان هرمزگان در شکل ۱-۰ نشان داده شده است.

محدوده مطالعات، شامل شهر کنگ و بندرگاه آن و پهنه‌هایی است که به لحاظ منابع آب سطحی و زیرزمینی این مرکز جمعیتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



شکل ۱-۰: موقعیت شهر کنگ در پهنه کشور و استان هرمزگان

۱-۳: ساختار گزارش

گزارش حاضر در برگیرنده بررسی شرایط محیط زیستی و منابع آبی شهر کنگ است که بر اساس وضع موجود و افق توسعه به بررسی ظرفیت برد محیط زیستی شهر کنگ می‌پردازد و راهکارهای رسیدن به پایداری در توسعه شهر کنگ را پیشنهاد می‌دهد. گزارش در پنج فصل تدوین شده است. فصل اول شامل کلیات مطالعه که گذشت. در فصل دوم مسائل محیط زیستی منطقه و بندر



کنگ بررسی شده و راهکارهای مواجهه با مسائل شهر ارائه شده است. در فصل سوم به موضوع منابع و مصارف آبی شهر کنگ پرداخته شده و راهبردهای پایداری تأمین آب شهری ارائه شده است. در فصل چهارم به موضوع ظرفیت برد پرداخته شده و با مدلسازی یکپارچه سیستم منابع آب بندر کنگ براساس رویکرد پویایی سیستم عوامل تأثیرگذار بر ظرفیت برد و عوامل تهدید کننده پایداری شهر بررسی شده است. در فصل پنجم و پایانی با توجه به تهدیدهای توسعه پایدار شهر کنگ، مفهوم زیرساخت سبز - آبی معرفی و اهمیت توجه به آن در برنامه ریزی شهری به عنوان راهکار توسعه پایدار شهر تشریح شده است.



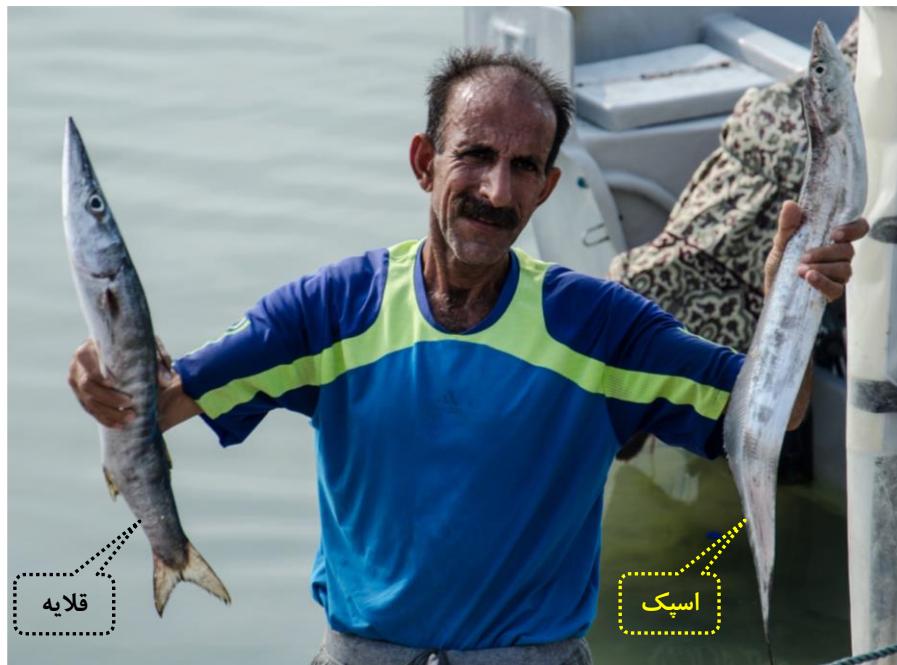
بخش دوم: مسائل محیط زیستی منطقه

بندر کنگ یک بندر صیادی است و شهر کنگ به عنوان محل زندگی صیادان بندر، در جوار بندرگاه توسعه یافته است. نقش کلیدی بندرگاه در فعالیت صیادی که رونق اقتصادی شهر کنگ به آن وابسته است از یک سو و اثرات نامطلوب آلودگی ناشی از بهره‌برداری از بندرگاه از سوی دیگر، ایجاد مطالعات زیست‌محیطی توسعه پایدار شهر کنگ معطوف به بررسی آلودگی‌های این محدوده و منتهی به آن باشد. در همین راستا، رویکرد این مطالعه، شناسایی منابع آلاینده شهری و منتهی به بندرگاه و بررسی اثرات آن بر وضعیت کیفی نوار ساحلی می‌باشد.

۱-۲: توسعه و اشتغال در بندر کنگ

به طور تاریخی، اقتصاد شهر کنگ وابسته به دریا است و صیادی، درآمد اصلی شهر محسوب می‌شود. بر اساس آمار سال ۱۳۹۷ اداره شیلات، در بندر کنگ بیش از ۱۸۰۰ نفر صیاد فعالیت می‌نمایند که با میزان حدود ۲۲۶۰۰ تن، حدود ۸٪ صید کل استان را انجام داده‌اند. از این میزان صید، تقریباً ۲۷۰۰ تن، صید بی‌رویه محسوب شده است.

در سال‌های اخیر، صید ماهی یال اسبی (اصطلاحاً معروف به اسپیک) با نام علمی *Trichiurus* در محدوده بندر کنگ رواج زیادی یافته است. این ماهی حرام گوشت، از نظر اقتصادی با ارزش بوده و تجار چینی خریدار آن می‌باشند. گونه‌های متنوعی از این ماهی در آبهای خلیج فارس و دریای عمان به وفور به چشم می‌خورد (شکل ۱-۲). همین امر موجب رونق بیش از پیش صیادی در بندر کنگ شده است. از منظر اجتماعی نیز در بررسی‌های میدانی و گفتگوی با افراد محلی، علی‌رغم حرام گوشت بودن، ورود این گونه‌ها به سبد غذایی مردم گزارش شده است.



شکل ۱-۲: نمونه صید ماهی یال اسپیک (اسپک)

۲-۲: منابع آلاینده محدوده بندرگاه

منابع اصلی آلاینده محدوده بندرگاه و نوار ساحلی شهر کنگ شامل آلودگی‌های ناشی از فعالیت قایق‌ها و لنج‌ها، عدم جمع‌آوری و مدیریت زباله‌های شهری، نشت فاضلاب بافت مسکونی مجاور بندرگاه به داخل محدوده بندر می‌باشد که اثرات این آلاینده‌ها به دلیل عدم جریان هیدرودینامیکی موازی ساحل در محدوده بندرگاه و حرکت امواج به سمت ساحل در این محدوده، تشدید می‌گردد.

۲-۲-۱: قایق و لنج

بندر کنگ یک بندر صیادی است و بهمین دلیل تحت مدیریت سازمان شیلات ایران قرار دارد. جدول ۱-۲ Error! Reference source not found. آمار لنج‌ها و قایق‌های موجود در شهرستان لنگه و بندر کنگ را نشان می‌دهد.

از مجموع ۴۴۰ لنج ثبت شده در شهرستان لنگه، ۱۲۹ عدد در بندر کنگ وجود دارد. همین طور، از کل تعداد رسمی ۲۳۶۱ قایق دیزلی و بنزینی ثبت شده، ۱۰۰ عدد متعلق به بندر کنگ است. به عبارتی، حدود ۲۳ درصد لنج و قایق‌های ثبت شده این شهرستان، در بندر کنگ قرار دارند. طبق اطلاعات بدست آمده از کارشناسان محلی، علاوه بر تعداد مذکور، چیزی بالغ بر ۸۵۰ قایق غیرمجاز نیز در این بندر به صورت روزانه فعالیت می‌کنند. به عبارتی بالغ بر ۱۰۷۹ لنج و قایق مجاز در حوضچه بندر کنگ حضور دارند. به طور کلی، حضور این تعداد قایق و لنج با توجه به ظرفیت این لنگرهای موجب ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی در ساحل بندر کنگ شده است. تراکم بالای قایق‌ها و لنج‌های حاضر در این بندر، نشان از رونق فعالیت صیادی دارد (شکل ۲-۲ Error! Reference source not found.). همچنین پخش پسماند از طرف این منابع آلاینده، مناظر زیبای ساحل بندر کنگ را از بین برده است (شکل ۳-۲ Error! Reference source not found.).

تعمیر و سوخت‌گیری قایق‌ها که در اطراف اسکله‌ی کنگ انجام می‌شود، در نشت و ورود آلاینده‌ها به ساحل دریا ایفای نقش دارند.



جدول ۲-۱: تعداد کل لنج و قایق واقع در شهرستان بندرلنگه (آمار سال ۱۳۹۷ اداره شیلات)

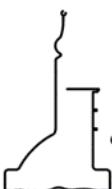
منطقه	بندر	لنچ	قایق		كل لنچ و قایق		بندر	لنگ	کنگ
			دیزلی	بنزینی	كل	بنزینی			
	۴۰۰	۲۹	۳۵	۴۰	۶	۴۰	۰	۱	۰
شهرست	۱۸۷	۰	۳۷	۱۷	۵۲	۳۸	۶۶	۳	۰۷
ان لنگه	۱	۰	۲	۱	۷	۳	۵۱	۳	۰



شکل ۲-۲: نمایی از تجمع قایق‌ها در بندر کنگ



شکل ۲-۳: نمای عمومی از پراکندگی پسماند قایق‌ها در ساحل بندر کنگ





۲-۲-۲: زباله

با وجود اینکه زباله‌های شهر کنگ توسط شهرداری جمع‌آوری و به مرکز دفع پسماند در غرب شهر کنگ منتقل می‌گردد، دپوی نخاله‌های ساختمانی در برخی از نقاط این شهر، با تخلیه زباله‌های خانه‌ها توأم شده است. در ساحل بندر کنگ نیز زباله‌های حاصل از قایق‌ها و لنج‌ها موجب بروز منظره‌ای نامطلوب گردیده است. شکل ۴-۲ نمونه‌ای از تجمع زباله در بافت شهری را نشان می‌دهد.

یکی از مکان‌هایی که به مرکز تجمع زباله و نخاله تبدیل شده است، برکه‌ها می‌باشد که با توجه به عدم بهره‌برداری، به‌نظر می‌رسد که به عنوان فضای دور از دید، برای تخلیه زباله و نخاله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۵-۲). لازم به ذکر است، وضعیت کنونی برکه‌ها به عنوان فضاهای پنهان شهری، از منظر اجتماعی نامن و نامناسب می‌باشد.



شکل ۴-۲: نمای عمومی از تجمع زباله در مناطقی از شهر کنگ در نزدیکی ساحل بندرگاه

۲-۲-۳: فاضلاب بافت مسکونی

سیستم دفع فاضلاب خانه‌های شهر کنگ چاههای جذبی بوده است. در واقع، خانه‌های این شهر دارای چاه جاذبی هستند که در محوطه‌ی حیاط خانه‌ها و یا در زیر محوطه‌ای چسبیده به خانه در درون کوچه حفر شده‌اند (شکل ۶-۲). اما این سیستم دفع همچنان فرمی سنتی داشته و قادر مطالعاتی جهت بررسی احتمال اندرکشش یا ورود فاضلاب به داخل آبهای جزرومدی می‌باشد.



شکل ۲-۵: نمای عمومی از برکه‌های خالی از آب که به محل دفع نخاله و زباله تبدیل شده‌اند



شکل ۲-۶: چاه جذبی منزل مسکونی چسبیده به دیوار منزل در کوچه

مشاهدات میدانی حاکی از نشت فاضلاب به درون مجاري جمع‌آوری آب سطحی (شکل ۲-۷) و راهیابی آن به محدوده اسکله بندر کنگ می‌باشد. با توجه به شبیب، نفوذپذیری و جنس زمین در محدوده شهر کنگ، تشديد نفوذ فاضلاب به داخل دریا ناشی از جریان جزر و مد وجود دارد. لازم به ذکر است بر اساس مطالعات قبلی (سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۷) سرعت جریانات جزر و مدی در محدوده بندر کنگ (۰/۵ تا ۱ متر بر ثانیه) بالا بوده که این امر به صورت بالقوه نوار ساحلی را در معرض انتقال سریع و گسترده آلاینده‌های دریایی قرار می‌دهد.



شکل ۷-۲: نمایی از نشت فاضلاب به کانال جمع آوری آب سطحی خیابان ساحلی شهر کنگ

۲-۳: سیستم جمع آوری آب سطحی

مشابه همه شهرهای حاشیه دریا و رودخانه کشور، سیستم جمع آوری آبهای سطحی شهر کنگ به شکلی اجرا شده که رواناب شهری را به نزدیک‌ترین منبع آبی یعنی خلیج فارس و عمدهاً بندرگاه تخلیه نماید. این سامانه نیز ببروی کیفیت آب بندرگاه اثرگذار است. بنابراین، سیستم جمع آوری آبهای سطحی شهر کنگ نیز در این بخش بررسی شده است.

۲-۳-۱: سیستم ناودانی

اکثر منازل مسکونی در بافت تاریخی دارای سیستم ناودانه‌ستند. در عبور از کوچه و خیابان‌های بافت قدیمی شهر تعدد ناودان‌ها به‌چشم می‌خورد که نشان از حجم بالای رواناب در هنگام بارش است (شکل ۸-۲).



شکل ۸-۲: نمای عمومی از تعدد ناودان‌ها در منازل مسکونی

در منازلی که دارای حیاط مرکزی هستند، قرارگیری ناودان در جهتی می‌باشد که آب باران را به داخل حیاط تخلیه می‌نماید. نمونه‌ای از این منازل (اقامتگاه بوم‌گردی یوسفی) و در حال تخلیه آب باران به داخل حیاط مرکزی در شکل ۹-۲ نشان داده شده است.



شکل ۲-۹: تخلیه آب ناودانی به داخل حیاط مرکزی اقامتگاه بوم گردی یوسفی (برگرفته از: صفحه اینستاگرام [Shiva.arasteh](#))
بنابر اظهارات برخی افراد محلی، در برخی منازل آب باران از سطح پشت بام از طریق ناودانی در یک چاهک کم عمق ذخیره می‌شود تا به مصرف آبیاری باعچه برسد. نمونه‌های مشاهده شده از این سیستم و نمونه در حال اجرای خانه تاریخی اجیا شده در شکل ۱۰-۲ نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۰: تصاویر نمونه از هدایت رواناب پشت بام منزل به داخل زمین

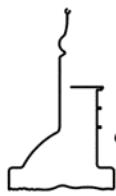
۲-۳-۲: معابر شهری

در معابر فرعی، سیستم جمع‌آوری رواناب مشاهده نمی‌گردد. بلکه در هنگام بارندگی، رواناب کوچه‌ها همراه با جریان خروجی ناودانی‌ها در سطح معابر جاری شده و به معابر اصلی می‌رسد (شکل ۱۱-۲). اگرچه با توجه به مطالعات مسیرهای حرکت آب در زمستان ۹۷ و بهار ۹۸ جریان رواناب قابل توجه است، اما میزان متوسط بارندگی سالانه (۱۷۰ میلیمتر) حاکی از تناب و کم بارندگی در شهر کنگ است. از این‌رو، رواناب از طریق معابر و در راستای شیب آنها، به سمت بلوار ساحلی هدایت می‌گردد.



شکل ۱۱-۲: نمای سطح معابر فرعی بافت تاریخی شهر بندر کنگ

سیستم جمع‌آوری آب سطحی در معتبر اصلی مجاور بندرگاه کنگ، کانال بتتی می‌باشد که مطابق با جانمایی نشان داده شده در شکل ۱۲-۲ منتهی به دریا است.





أ. امتداد مسیر شبکه جمع‌آوری آب سطحی در محدوده معبر اصلی مجاور بندرگاه (خیابان اسکله)



ت. تصویر کالورت عبوری از زیر خیابان اسکله در مسیر (۲)



ب. تصویر کالورت عبوری از زیر خیابان
اسکله در مسیر (۱)



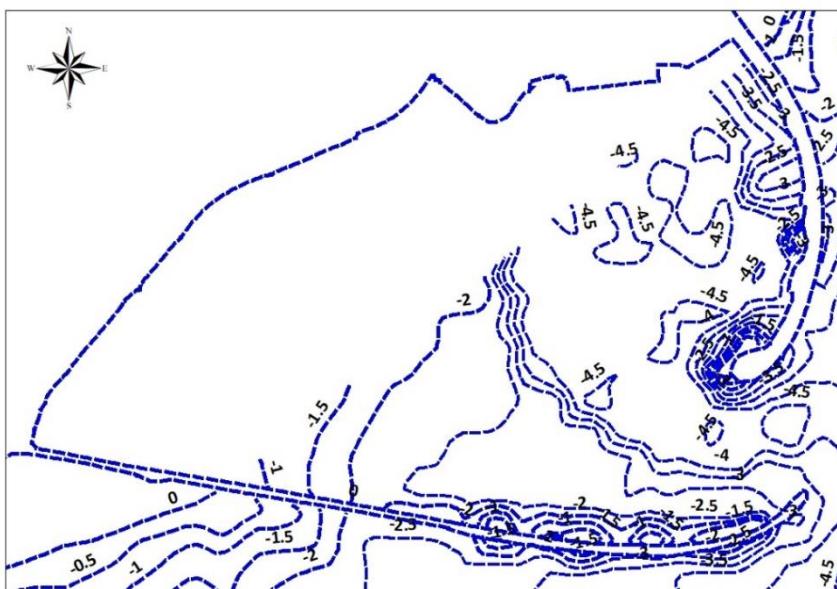
ث. تصویر کالورت عبوری از زیر خیابان اسکله در مسیر (۳)

شکل ۲-۱۲: مسیر شبکه جمع‌آوری آب سطحی و کالورت‌های عبوری از محدوده معبر اصلی مجاور بندرگاه (خیابان اسکله)

۴-۲: بررسی وضعیت رسوب‌گذاری بندرگاه کنگ



بر اساس پهنه‌بندی‌های بدست آمده در مطالعات مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی استان هرمزگان (۱۳۹۷)، در محدوده بندر کنگ، جنس ساحل گلی بوده و دارای شیب کم و شدت پایین انتقال رسوب موازی ساحل است. همچنین، خطوط هم‌عمق بندر کنگ از نقشه‌های هیدرومتری بندرگاه استخراج شده است (شکل ۱۳-۲). بر اساس نقشه تهیه شده، محدوده شرقی با عمق حداکثری ۴/۵ متر دارای عمق بیشتر بوده و امکان پهلوگیری لنجهای در آن وجود دارد. همانطور که در **Error! Reference source not found.** مشخص است، در محدوده غربی که محل تراکم قایق‌هاست، عمق آب کمتر بوده و تراکم رسوبات قابل مشاهده است. از مجموع اطاعات بدست آمده و مشاهدات انجام شده می‌توان گفت که سازه‌های موج شکن و اسکله بندر کنگ با حذف جریان هیدرودینامیک خلیج فارس و کاهش سرعت امواج در محوطه محصور شده در بندرگاه، پتانسیل تهشیینی رسوبات دریا را افزایش داده است.



شکل ۱۳-۲: خطوط هم‌عمق بندر کنگ (متر)



شکل ۱۴-۲: سمت راست: تجمع قایق‌ها در محدوده کم‌عمق بندرگاه (ضلع غربی)

سمت چپ: دورنمای پهلوگیری لنجهای در محدوده عمیق‌تر بندرگاه (ضلع شرقی)

۲-۵: شرایط کیفی نوار ساحلی و آب داخل بندرگاه بندر کنگ

همانطور که پیشتر در بند ۰ اشاره شد، پخش پسماند و دور ریز قایق‌ها، کیفیت منظر را در بندر کنگ به شدت تحت تأثیر قرار داده است.



شکل ۲-۱۵: نمایی از کیفیت منظر در برخی نقاط نوار ساحلی محدوده بندرگاه

(سمت راست: دوربین قایق‌های در محدوده غربی، سمت چپ: تجمع پسماندهای جامد در محدوده شرقی)

در بخش شرقی بندرگاه به دلیل عمق بیشتر، تجمع پسماندها به صورت شناور در سطح آب دیده می‌شود. اثر تجمیع این پدیده، همراه با آلودگی‌های نشتی از تعمیر و سوختگیری قایق‌ها و لنجهای باعث افت کیفیت آب در بخش شرقی نوار ساحلی به حدی شده است که آثار آن در تیرگی رنگ آب و بروز بوی نامطبوع مشهود است.



شکل ۲-۱۶: آلودگی آب محدوده بندرگاه در مجاورت ساحل و ضلع شرقی (محل تجمع لنجها)

در طول نوار ساحلی، با توجه به تغییرات بیش از دو متر آب گرفتگی ارتفاعی ساحل (سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۷) و نشت آلاینده‌ها از سمت شهر به بندرگاه از یک سو و جریان غالب موج از سمت دریا به ساحل از سوی دیگر، تجمع آلودگی در کنار ساحل مشهود است. به طوری که رسوبات آلوده همراه با جلبک‌های رشد یافته در سطح آب پدیدهای شایع است (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۷-۲: آلودگی آب محدوده بندرگاه ناشی از نفوذ فاضلاب شهری در مجاورت ساحل

آلودگی آب محدوده بندرگاه در طول این بازه، با راهیابی آب آلوده بندرگاه به دهانه کالورت‌های تخلیه آب سطحی در زمان مدد و ماندابی شدن در زمان جزر، تشید می‌شود. بر اساس مشاهدات میدانی، با توجه به عدم تخلیه مستقیم فاضلاب خانه‌ها به درون کالورت نشان داده شده در شکل ۱۸-۲، بوی نامطبوع و رنگ تیره می‌تواند ناشی از راهیابی پساب شستشوی قایق‌ها و یا ماندن آب آلوده فاضلاب در محیط محصور باشد.



شکل ۲-۲۸- به دام افتادن آب آلوده در کالورت انتقال رواناب سطحی بازمانده از زمان مد

رسوبات بستر نیز به دلیل تهشیینی ذرات آلاینده آلوده شده‌اند که با توجه به اندرکنش آب و رسوب، این مسئله باعث تشدید آلودگی آب می‌شود. تصویر نشان داده شده در شکل ۱۹-۲ اشکل رشد جلبک‌ها و لای را بهوضوح نشان می‌دهد.



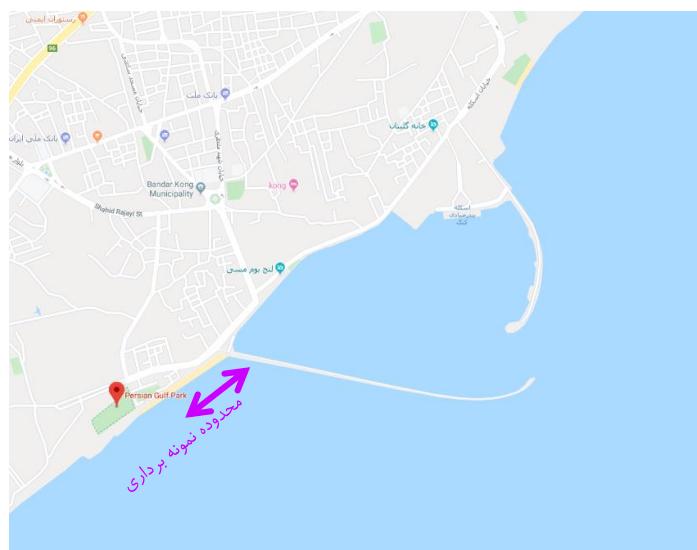
شکل ۲-۱۹: تصویری نمونه از رسوبات آلوده در محوطه اسکله بندر کنگ

آنچه مسلم است، برآیند منابع آلاینده و کاهش توان پخش آنها به دلیل عدم جریان آزاد امواج در محدوده بندرگاه کنگ، باعث افت کیفیت آب در این محدوده به حدی شده است که تغییرات نسبی رنگ آب در دو طرف اسکله غربی به وضوح نمایان است (شکل ۲-۲۰). بدیهی است، عمق آب در سمت چپ تصویر، به دلیل تجمع رسوبات کمتر می‌باشد که آلودگی آنها بر تیرگی منظر آب افزوده است.



شکل ۲-۲۰: تفاوت نسبی رنگ آب در بندرگاه کنگ بهدلیل آلودگی آب و رسوبات بستر

علیرغم آلودگی آب در محدوده بندرگاه، نتایج نمونه برداری کیفی انجام شده توسط اداره کل حفاظت از محیط زیست، از محدوده خارج از بندرگاه (شکل) در تیرماه ۱۳۹۸ حاکی از کیفیت مناسب آب دریا به لحاظ پارامترهای نیترات، کدورت و اکسیژن خواهی شیمیایی می‌باشد. نتایج نمونه برداری مذکور در جدول ۲-۲ جدول ارائه شده است.



شکل ۲-۲۱: محدوده تقریبی نمونه برداری کیفی آب دریا (اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان، تیر ۱۳۹۸)

جدول ۲-۲: نتایج نمونه برداری کیفی اسکله خلیج فارس بندرگاه کنگ (تیر ۱۳۹۸)

Test	واحد	استاندارد			نتیجه	آزمایش	ردیف
		چاه کشاورزی	چاه جاذب	آب سطحی			
PH	-	۶-۸,۵	۵-۹	۶,۵-۸,۵	۸,۱۱	PH	۱
EC	$\mu\text{s}/\text{cm}$	-	-	-	۵۷۴۰۰	قابلیت هدایت	۲
Turbidity	NTU	۵۰	-	۵۰	۹,۴۹	کدورت	۳
COD	Mg/l	۲۰۰	۱۰۰	لحظه‌ای	۹,۵	COD	۴
NO3	Mg/l	-	۱۰	۵۰	۰,۱۹	نیترات	۵
P-PO4	Mg/l	-	۶	۶	۰,۰۳	فسفات	۶
Entrococus	n/100	-	-	-	۴	آنتروکوک روده	۷



۶-۲: دفع زباله در شهر کنگ

در زمینه جمع‌آوری و دفع زباله مشکلات شهر کنگ بشرح ذیل می‌باشد:

- کمبود تجهیزات و امکانات شامل ماشین آلات جمع‌آوری زباله
- فرسوده و مستعمل بودن ماشین آلات موجود
- کمبود نیروی جوان و کارآمد برای خدمات شهری
- دفع غیر بهداشتی زباله
- عدم رعایت شهروندان در تفکیک پسماندهای خشک و تر
- ریختن زباله توسط لنج‌های ماهیگیری به ساحل و دریا و انتقال آن توسط امواج به ساحل
- پراکندگی زباله‌ها توسط باد: شهر کنگ دارای مشکل زیست محیطی دیگری نیز می‌باشد و آن این که شهر کنگ در شرق بندر لنگه واقع شده است و جهت باد غالب این منطقه (حداقل شش ماه از سال) از سمت جنوب غربی به سمت شمال شرقی می‌باشد و با توجه به اینکه محل جمع‌آوری زباله‌های شهر لنگه و کنگ در مرز این دو منطقه و در شمال شرقی لنگه و به صورت رویاز می‌باشد، این وزش باد باعث پخش و پراکنده شدن مواد سبک مانند کیسه‌های پلاستیکی، ظروف یکبار مصرف و غیره بخصوص به سمت شهر کنگ می‌باشد که لزوم مدیریت یکپارچه پسماند در این مناطق را یاد آور می‌شود.

شهر کنگ با جمعیتی حدود ۱۹۲۰۰ نفر روزانه ۱۵ تن زباله خشک و تر تولید می‌کند که متوسط سرانه زباله تولیدی معادل ۷۸۰ گرم می‌باشد که در مقایسه سرانه زباله تولیدی در کشورهای اروپایی و برخی شهرهای ایران معقول می‌باشد.^۲

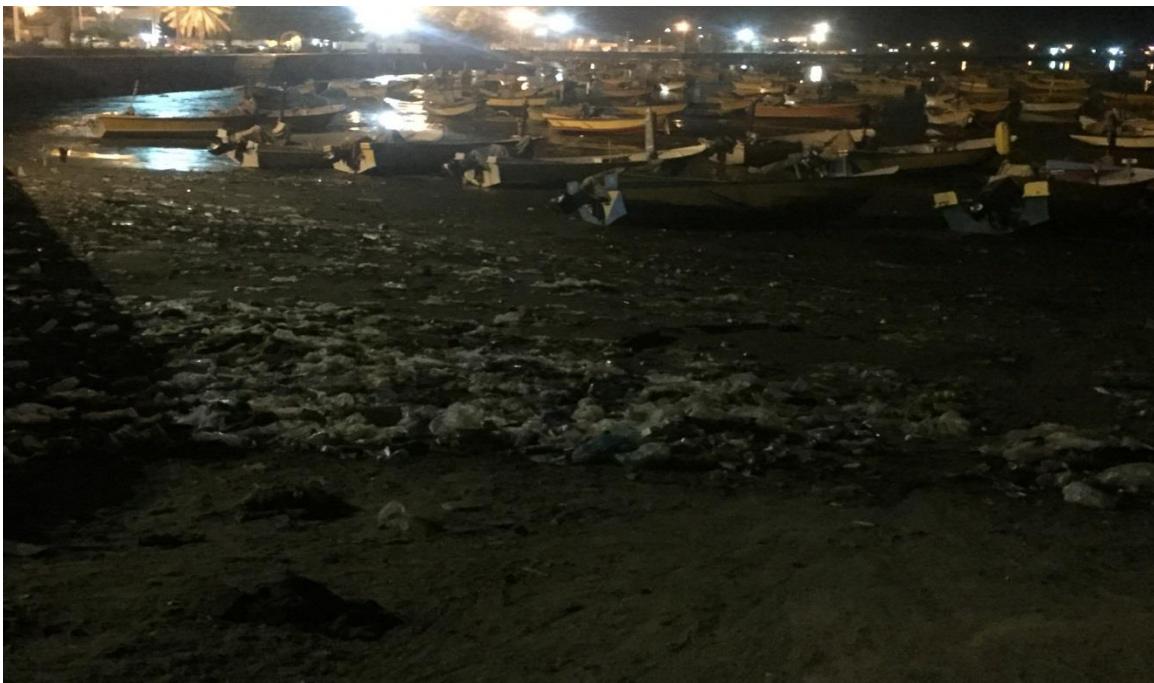
عمده ترین سهم تولید زباله در شهر کنگ، در درجه اول مصارف مسکونی و سپس اداری و ماهیگیری می‌باشد. جمع‌آوری و انتقال زباله شهری به دو روش سنتی و مکانیزه صورت می‌گیرد.

شهرداری بندر کنگ در راستای حفظ محیط زیست و در راستای ماده ۱۹۳ قانون برنامه پنجم توسعه که دفن زباله در شهرهای ساحلی را ممنوع و شهرداری‌ها را موظف به اجرای روش‌های نوین دفع پسماندها نموده است، از سال ۱۳۹۶ اقدام به طرح تفکیک زباله در مبدأ به منظور پردازش و بازیافت آن نموده است. در حال حاضر این طرح در تمام ادارات و موسسات آموزشی شهر و محلات تاریخی شهر (کوی سلطان‌العلماء، سید محمد عالم و کوی نابینا) در حال حاضر در دست اجرا می‌باشد.

بندر کنگ همچون دیگر شهرهای ساحلی با معضل زباله روبروست و زباله این شهر زیبا را تسخیر و قرق کرده است. معضلی که علاوه بر تهدید سلامتی مردم و مخدوش کردن چهره زیبای این شهر، محیط زیست را هم به ورطه نابودی می‌کشاند.

^۲ سرانه زباله تهران ۹۷۰ گرم در روز است. طبق گزارش بانک جهانی از سال ۲۰۱۲ نیوزیلند بیشترین زباله را در میان کشورهای توسعه یافته تولید کرده که روزانه به ازای هر نفر ۳۶۸۰ گرم است و پس از آن ایرلند، نروژ، سوئیس و آمریکا قرار دارند. گرچه در این آمار میزان بازیافت کشورها منظور نشده است.





شکل ۲-۲: رهاسازی زباله‌ها در ساحل کنگ

رهاسازی زباله در بخش وسیعی از طبیعت و ساحل این بندر را که زیستگاه‌های جانوران آبزی را نیز آلوده می‌کند، بزرگترین مشکل زیست محیطی این بندر است. بیشتر این زباله‌ها مربوط به لنج‌هایی است که در تزدیکی ساحل توقف و سکونت دارند. رهاسازی زباله‌ها در محیط‌های پیرامون سواحل دریایی به جز آلوده کردن محیط زیست زندگی انسان‌ها بخش وسیعی از زیستگاه‌های جانوران آبزی را نیز آلوده کرده و ادامه زندگی آنان را در معرض خطر قرار داده است. با گشت و گذار در اغلب سواحل ایران از جمله ساحل بندر کنگ می‌توان گفت که زباله‌های رها شده در برخی نقاط به بخشی از طبیعت تبدیل شده است. پرسوه بازیافت و بازگشت به طبیعت در مورد بسیاری از زباله‌ها سال‌ها به طول می‌انجامد و این مواد باعث آلودگی و آسیب به محیط زیست می‌شوند. شیشه و قوطی‌های فلزی و بهویژه آلومینیومی صدها سال روی زمین باقی می‌مانند. کیسه‌ها و ظروف پلاستیکی، امروزه عامل بزرگترین مشکلات زیست محیطی هستند. پلاستیک غیر قابل تجزیه است و کیسه‌های نایلونی به طور متوسط پانصد سال در محیط باقی می‌مانند. کیسه‌های پلاستیکی همراه با دهمه جا پخش می‌شوند و بیشتر آنها سر از دریا درآورده یا با بلعیده شدن توسط جانداران سبب مرگ آنها می‌شوند. حتی اگر پلاستیک و نایلون موجود در زباله سوزانده شود، اسید کلریدریک تولید می‌شود که باعث آلودگی هوا و آسیب رساندن به انسان و دیگر موجودات می‌شود.^۳

^۳ مروری بر روش‌های دفع زباله و اصول طراحی لندهای

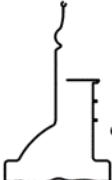
در این بخش پس از مروری اجمالی بر روش‌های دفع زباله، به اصول طراحی مراکز دفن زباله می‌پردازیم و در ادامه روش‌هایی که در حال حاضر در شهر کنگ برای مدیریت مواد زائد جامد در دست انجام یا در طرح توسعه آتی شهر بد نظر است، توضیح داده می‌شود. روش‌های دفع عبارتند از:

- سوزاندن در کوره‌های زباله سوز
- دفن زیر خاک یا دفن بهداشتی
- تهییه کود کمپوست به طریق سنتی - نیمه سنتی و صنعتی
- پردازش - بازیافت و استفاده مجدد

قبل‌اً روش تنبیار کردن در اقیانوس‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت که روشی کاملاً غیر بهداشتی است و امروزه منسوخ شده است.

ضوابط کلی انتخاب محل - آماده سازی با روش‌های مختلف دفن

دفن بهداشتی زباله یعنی انتقال مواد زائد به محل ویژه - تخلیه - لایه بندی و متراکم نمودن آن با پوششی از خاک.



انتخاب محل: محلی که برای دفن انتخاب می‌شود بایستی با توجه به رشد جمعیت محل با وسعت مناسب انتخاب شود و جوابگوی نیازها تا ۳۰ سال آینده باشد. فاصله محل تا مرکز جمعیت بایستی ۲۰ کیلومتر منظور گردد و مطالعات اولیه با نقشه برداری از نظر توپوگرافی، مشخص شود.

همچنین مطالعات زمین شناسی، هیدرولوژی، زهکشی طبیعی منطقه، خاک پوششی، قابلیت دسترسی، هواشناسی، بادهای غالب و ... مقبولیت عمومی و مسائل بهداشتی می‌باشد با این انتظام گیرد.

آماده سازی محل دفن: پس از انتخاب محل بر اساس ضوابط بایستی جهت آماده سازی محل جاده کشی، تسطیح، نصب باسکو، آتکا، نگهدارن، فنی، کشیده، بند، آب و ... اقدام شود.

جلوگیری از نشت شیرابه زیاله به داخل آب: بایستی جهت جلوگیری از نشت شیرابه تدبیری اتخاذ شود. شیب بندی مناسب ۲ تا ۴ درصد و برای شیب‌های جانبی تا ۳ درصد و ایجاد سد یا حفاظت ۳ متری خاک برای جلوگیری از نفوذ سیلاب و آبهای سطحی بسیار موثر است. در صورتیکه جایگاه دفن زیاله مجاور دریا و یا روى سفره آبی آبهای زیر زمینی باشد یا حرکت شیرابه بطرف سفره‌ها انجام شود آبهای زیر زمینی آلوده می‌شوند. همچنین نفوذ گازهای تولید شده به داخل آب باعث سختی سفره شود. شیرابه زیاله بشدت سمی است و علاوه برداشتن CO₂ دارای BOD₅ دو تا سه هزار میلی گرم در لیتر و COD سی تا چهل و پنج هزار میلی گرم در لیتر است. و عناصری نظیر کلرور سولفات، منیزیوم، فسفر، کلسیم، آهن، سدیم، پاتاسیم، نیترات، آرت آلی و آمونیاکی و جامدات معلق را به آبها وارد می‌نماید. شیرابه با روشهای فیزیکی، شیمیابی و بیولوژیکی تصفیه می‌شود. شیرابه زیاله باید در محل دفن بماند و با به منظور تصفیه انتقال داده شود. حرکت شیرابه درون زمین صورت گرفته و بسته به جنس مواد اطراف آن ممکن است درجهات جانبی نیز حرکت کند. میزان تراوش شیرابه از بستر محل دفن را می‌توان با فرض آنکه موانع واقع در زیر محل دفن تا بالای سفره آب زیر زمینی بحالت اشیاع بوده و لایه نازکی از شیرابه در بستر محل دفن موجود باشد. با استفاده از قانون داراسی تخمین می‌زنند.

ماده پوشش زباله: برای پوشش زباله هر نفر در سال حدود ۱ متر مکعب خاک پوششی لازم است و حجم خاک پوششی موردنیاز یک چهارم تا یک بینجم حجم کل زباله فشرده شده توصیه می‌گردد. پوشش، نهائی، بایستی، عasanitmit خاک باشد.

کنترل یو: یو بوسیله یوشتر، سریع؛ باله - سستن، شکافها و حفراهای استفاده از مواد از بین، برنده یو مثا، اورتھ -

- کلدو-بنزا، به نسبت یک بسته و بخوبی با آب و مصرف به مقدار بینچ هزار لتر ده، هکتار است، کنترل آتش، سوزی، هم باست، ده، محله‌های، دف، صد و گرد.

روشهای مختلف دفن بهداشتی زباله

- **Area Method** مسطح بصورت مناسب برداری گود نباشد از تخلیه زباله بصورت نوار باریکی ۷۵ سانتیمتری روی زمین تسطیح و فشرده می‌شوند تا به ضخامت ۱۸۰ تا ۲۴۰ سانتیمتری برسند.

نتیمتر برسند و انگاه روی انها قشری خاک به

- روش سراشیبی Ramp Method که برای پوشش زباله باشد و در مناطق کوهستانی و یا کم شیب از این روش استفاده می‌نمایند. زاویه شیب مورد نظر با زمین ۳۰٪ است و عرض باریکه با توجه به شیب سطح در طول عملیات با نقشه برداری و شدت ترافیک تردد ماشین آلات طراحی می‌شود. در این روش ابتدا شیاری به موازات دامنه سراشیبی

Trench Method

در مناطقی که خاک با عمق کافی در دسترس است و سطح آبهای زیرزمینی به اندازه کافی پائین است تراشه هایی به طول ۳۰-۱۲۰ متر و به عمق ۱-۴ متر و عرض ۱۵-۳۰ متر حفظ شده اند.

- دعوهش را با شیوه سستاً باد : Ravine Method

در مناطقی که گودالهای مصنوعی یا دره‌های مصنوعی وجود دارد از آنها استفاده می‌نمایند و فقط باستی زمین‌شناسی منطقه - ویژگی‌های خاک منطقه و ضعیت آبهای سطحی هم زمین - سیستم جمع‌آوری، زباله مد نظر قرار گردند.

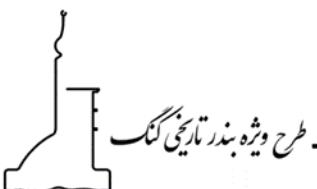
- ۱۰ -

در شرایط اضطراری می‌توان از زمین‌های باتلاقی استفاده نمود ولی بایستی کترل آلدگی صورت گیرد. زهکشی مناسب، احداث سد مطمئن با مصالح و ایزو لاسیون با سیا^{۴۰} سانتیمترا خاک اس. کوبیده مفه است.

- دفن، در زمین‌های ساحلی

عملیات دفن، باستی، با توجه به سطح آب زیر زمین، - میزان و نوع زباله صورت گرفته تا آب الوده نشوند و باستی، محا، اینوله شود.

فضای لازم حفظ دفن بهداشتی، زباله





۱-۶-۲: مدیریت مواد زائد جامد در شهر کنگ

در شهر کنگ از بین چهار روش سوزاندن، تفکیک و پردازش زباله، تهیه کمپوست و دفن زباله، روشهای تفکیک و پردازش و دفن زباله انجام می‌گیرد و برای این روشهای طرح‌های توسعه آتی نیز در نظر گرفته شده است. با توجه به جمعیت کم شهرهای کنگ و لنگه و حجم کم زباله تولید شده روش کمپوست توجیه اقتصادی ندارد. در مورد زباله سوزی هم چنانچه بصورت روباز و کنترل نشده صورت گیرد، باعث آلودگی هوای شهر کنگ می‌شود، همچنین برای زباله سوزی صنعتی و تولید انرژی از آن می‌باشد حجم زباله، ترکیب زباله، ارزش حرارتی زباله و مسائل اقتصادی مد نظر قرار گیرد که تا کنون این گزینه در سیستم مدیریت پسماند شهر مطرح نبوده است. در ادامه به طرح‌های موجود در سیستم مدیریت پسماند شهر اشاره می‌شود.

• طرح تفکیک و بازیافت پسماندهای خشک قابل بازیافت جهت تفکیک در مبدأ پسماند خشک قابل بازیافت در مرحله اول دو گزینه در نظر گرفته شده است. یکی از گزینه‌ها دریافت پسماند خشک از شهروندان تاوسط وانت ملodi دار است که این وانت‌ها طبق برنامه زمانبندی و از پیش اعلام شده هر هفتگه یکبار به درب منازل مراجعه کرده و ضمن دریافت مخازن ۶۵ لیتری اهدایی از طرف شهرداری به شهروندان و ۲۴۰ لیتری اهدایی از طaf شهرداری به ادارات و موسسات آموزشی، نسبت به تخلیه پسماندهای خشک ذخیره شده و عودت مخزن اقدام می‌نمایند.

جهت برآورد فضای لازم برای دفن بهداشتی زباله بایستی جمعیت و تولید سرانه زباله آنها را دقیقاً بدانیسیم و همچنین نرخ رشد این جمعیت و سرانه آن را تا ۲۰۳۰ سال آینده برآورد نموده تا بتوانیم زمین مورد نیاز برای دفن بهداشتی زباله را در نظر بگیریم. بنابراین فضای مورد نیاز برای دفن زباله تابع جمعیت، میزان خاک پوششی، امکانات بازیافت، دانسیته و ضخامت قشر زباله دفن شده است.

گازهای متصاعد شده از زباله

وقتی که زباله به ایستگاه دفن منتقل و با هر یک از روشهای موجود دفن می‌گردد بعلت وجود فعل و انفعالات بیولوژیکی و شیمیایی از زباله گازهای بوجود می‌آید که حتی الامکان باشیست جمع آوری شده و برای تولید انرژی مصرف گردد. این گازها شامل آمونیوم، دی اکسید کربن، مناکسید کربن، هیدروژن، سولفید هیدروژن، متان، نیتروژن و اکسیژن هستند. گازهای متان و دی اکسید کربن گازهای اصلی تولید شده ناشی از تجزیه غیر هوایی ترکیبات آلی زباله می‌باشند که بیش از ۹۰ درصد جرم گازهارا جامد را تشکیل میدهند. اگر غلظت گاز متان در هوا بین ۵ الی ۱۵ درصد برسد عمل انفجار به وقوع خواهد پیوست البته وجود گاز متان در لایه‌های زباله به علت عدم حضور اکسیژن باعث انفجار نمی‌گردد، اما در هر صورت باشیست بصورت کنترل شده به اتمسفر تخلیه گردد. اگر گاز متان با روش کنترل نشده به اتمسفر تخلیه گردد می‌تواند در زیر ساختمانها و یا سایر فضاهای مسدودی که مجاور با روی زمین‌های پر شده از زباله بنا گردیده‌اند متراکم گردد. گاز متان از هوا سبک‌تر است ولی گاز کربنیک (CO₂) در حد ۱/۵ بار از هوا و ۲/۸ بار از متان غلیظ‌تر است و بنابراین در محل دفن زباله متراکم می‌شود و با توجه به وزن مخصوص خود به اعماق محل دفن حرکت می‌کند

گاز کربنیک با عبور از لایه‌های زیرین در آبهای زیرزمینی نفوذ می‌کند و در آن حل می‌شود و باعث سختی آب می‌شود. با تولید اسید کربنات کلسیم یا منیزیوم را در خود حل کرده و در واقع علت اصلی افزایش سختی آبهای زیرزمینی در مناطق دفن زباله وجود گازکربنیک در لایه‌های دفن است. این گاز PH آب را پائین می‌آورد. برای جمع آوری و کنترل گازها معمولاً از لوله‌های مشکی استفاده می‌کنند که در لایه‌های شنی کف زمین تعییه شده است. گازها بصورت جانبی در زیر خاک حرکت می‌کنند. اگر تهویه گاز از اماکن دفن بصورت جانبی امکان پذیر نباشد الزاماً باید از لوله‌های عمودی انتقال گاز استفاده نمایند تا گاز پمپاز شده به اتمسفر رها گردد. استفاده از لایه‌های رسی شنی برای کنترل گاز و جلوگیری از نفوذ بی رویه آن به اعماق زمین یک روش معمول در اماکن بهداشتی زباله است.(سایت بهداشت محیط ایران)



شکل ۲-۲۳: نمونه مخازن ۶۵ لیتری و ۲۴۰ لیتری

همچنین در صورت درخواست شهروندان برای تحويل پيش از موعد مى توانند با اعلام کد اشتراك و تماس با واحد مدیريت پسماند در خواست خود را بصورت موردي اعلام نمایند.

در گزينه دوم شهروندان مى توانند خشك خود را به غرفه بازيافت جانمائي شده در مرکز شهر تحويل نمایند.
همچنان هم زمان با پياده سازي طرح، بنرهای آموزشی و اطلاع رسانی در سطح شهر برای آگاهی بخش و جلب مشارکت حداکثری شهروندان نصب شده است.



شکل ۲-۲۴: نمونه بنرهای اطلاع رسانی در زمینه مدیریت پسماند در سطح شهر



شکل ۲-۲۵: نمونه بنرهای آموزشی در زمینه مدیریت پسماند

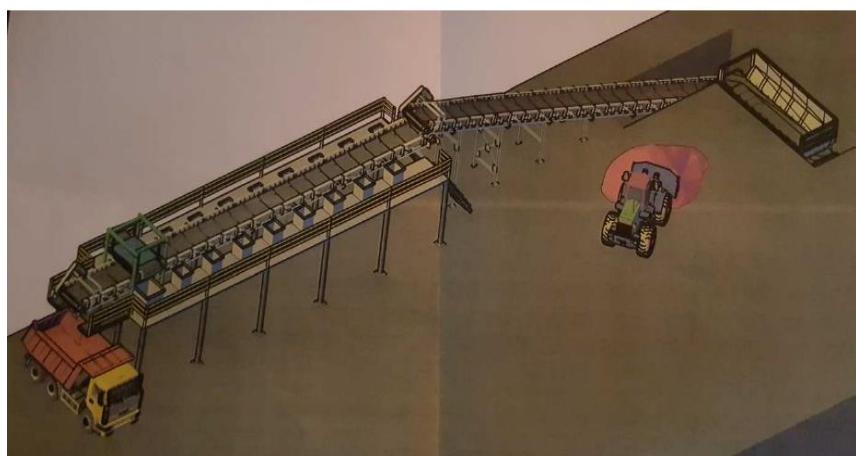
بر اساس مصالحه حضوری با مدیر خدمات شهری شهرداری کنگ، میزان پسماند خشك جمع آوری شده در هر روز حدود ۳۰۰ الی ۴۰۰ کیلوگرم می باشد که بر اساس برنامه زمانبندی هر روز از یک یا دو محله جمع آوری می شود. این پسماندهای خشك سپس برای بسته بندی و پرس کردن به مکانی که نزدیک محل دفن و همچنان نزدیک کارخانه آسفالت می باشد، حمل می شوند. در آنجا توسط دستگاههای پردازش



خرد و بسته بندی می‌گردد. بر اساس اظهارات مسئولین شهرداری کنگ، احداث خط تفکیک صنعتی و پردازش پسماند خشک در طرح توسعه آینده شهر در نظر گرفته شده است که طرح شماتیک آن در تصویر شماره ۲۷-۲ ارائه گردیده است.



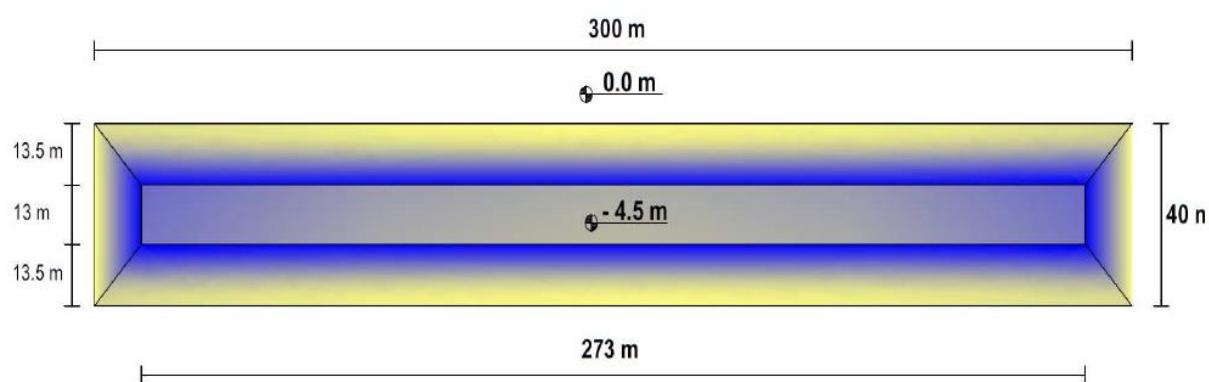
شکل ۲-۲۶: تفکیک نهایی پسماندها در کارگاه بازیافت و بسته بندی آنها جهت فروش

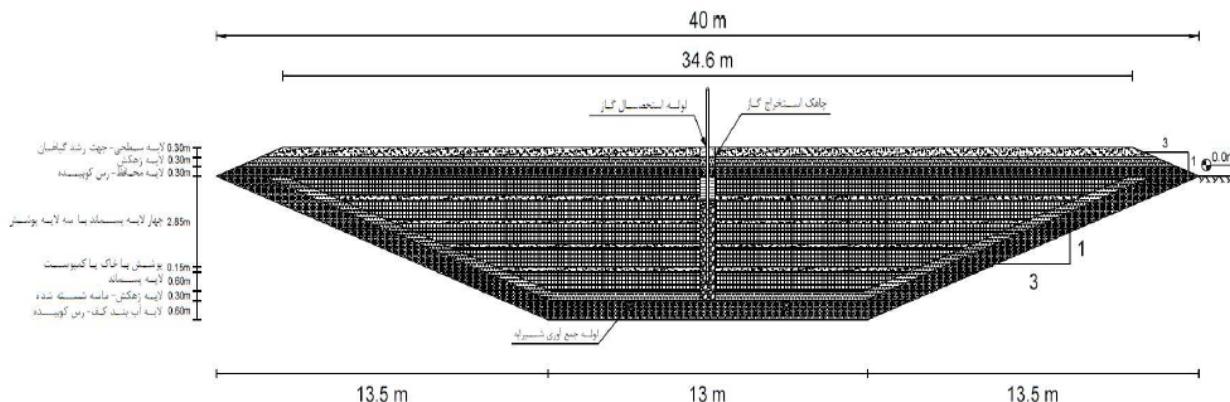


شکل ۲-۲۷-۲: خط تفکیک صنعتی و پردازش پسماند خشک

• دفن پسماند

بمنظور دفن بهداشتی زباله‌های منطقه کنگ و لنگه احداث سلول دفن بهداشتی ترانشه در دست انجام می‌باشد که در حال حاضر مکانیابی و خاکبرداری آن انجام شده است. که ابعاد آن $4,5 * 40 * 300$ متر در نظر گرفته شده است.





شکل ۲-۸: پلان و مقطع سلول دفن بهداشتی پسماند منطقه لنگه

مطالعات و مکانیابی این پروژه توسط مشاور انجام شده است که جزئیات آن در شکل ۹ ارائه شده است. با توجه به مجاورت مناطق دفن زباله کنگ و لنگه، ضروری است اقدامات یکپارچه و هماهنگ برای مدیریت پسماند در هر دو بندر صورت گیرد. زیرا مسائل و مشکلات ناشی از دفن غیر بهداشتی زباله در این دو شهر از هم تاثیر پذیر و بر هم اثر گذارند. كما اینکه در شهرستان بدلنگه سیستم بازیافت زباله وجود ندارد و وزش باد باعث پراکندگی کیسه پلاستیک‌ها، کاغذها و زباله‌های سبک در محل تخلیه زباله‌ها شده است و مشکلات ناشی از املاک زباله‌های بند لنگه بر شهر کنگ نیز اثر گذار می‌باشند. فاصله مرکز دفن بنابر اصول طراحی می‌بایست ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر از مراکز جمعیت باشد که در مکانیابی این محل رعایت نشده است.

بنا بر اظهارات و مصاحبه‌ها رئیس اداره محیط زیست شهرستان بند لنگه با رسانه‌ها، مکانی که شهیداریهای بدلنگه و کنگ برای انتقال زباله‌های سطح شهر و بیمارستانی از آن استفاده می‌کند مورد تأیید اداره محیط زیست این شهرستان نیست و سلامت مردم و محیط زیست را به خطر انداخته است. بنا بر گفته وی نزدیکی محل نگهداری این زباله‌ها با شهر کنگ موجب شده است شماری از اهالی این منطقه دام‌های خود را برای خوردن غذاهای فاسد درون زباله‌ها به این مکان بیاورند. همچنین نفوذ شیرآبهای زباله‌ها در سفره‌های آب زیرزمینی و آلوگی آب، تجمع حیوانات وحشی، تغذیه از زباله و یا آتش زدن زباله‌ها از پیامدهای این گونه امحاء زباله‌ها است.

۲-۶: صنایع شهر کنگ

گرچه شهر کنگ یک شهر صنعتی نمی‌باشد، اما در حال حاضر صنایع کوچکی در شهر و اطراف آن وجود دارد که نیازمند ساماندهی است. در صورت توسعه آینده منطقه و یا صنایع مرتبط با گردشگری با توجه به مجاورت با دریا، بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی و کمبودهای فعلی منابع آب شیرین، محدودیت‌های مربوط به دفع پسماند در مناطق ساحلی و... می‌بایست محدودیت‌های زیست محیطی منطقه مد نظر قرار گیرد. در ادامه به بررسی وضع موجود این صنایع در شهر پرداخته شده است:

کارگاه ساخت و تعمیر لنج

مرکز لنج سازی و تعمیر لنج در فاصله ۳ کیلومتری منطقه کوهین در حرمین بند کنگ قرار دارد و یکی از بزرگترین مراکز تعمیر و ساخت لنج در حوزه خلیج فارس و دریای عمان محسوب می‌شود که مراجعین آن از همه کشورهای این حوزه است.

کارخانه آسفالت

کارخانه آسفالت شهر کنگ در نزدیکی مرکز دفن پسماند و در حرمین شهر کنگ قرار دارد.



شکل ۲-۲۹: مکان کارخانه آسفالت بر روی نقشه



شکل ۲-۳۰: کارخانه آسفالت شهر کنگ

انبارها

انبارها و صنایع مرتبط با نگهداری و بسته بندی ماهی عمدتاً در نزدیکی اسکله در محدوده و برخی در حريم شهر گرفته اند که نیاز به ساماندهی دارند.

صنایع کوچک مزاحم

صنایع کوچک مزاحم به صورت پراکنده در بخش هایی از شهر قرار گرفته که نیاز به ساماندهی و خروج از شهر دارند. یکی از مشکلات، تعمیر قایق های صیادی در نزدیکی خانه ها است که منجر به آلودگی محیط زیست می شود.

۳-۶-۳: گرد و غبار

مشکل گرد و غبار منطقه بعضاً ناشی از چاه خشک شده مسلم در بندر لنگه و بخشی منشا خارجی دارد که از بیانهای حاشیه خلیج فارس نشات می گیرد. همچنین در شرق شهر معدن گچ قرار دارد که با وجود اینکه باد غالب از جنوب غربی می باشد، ولی در موقعی که باد شرقی می وزد باعث ایجاد گرد و غبار در منطقه می گردد. دریاچه مهرگان که در حال حاضر به شوره زار تبدیل شده نیز، منشاء گرد و غبار می باشد.



شکل ۲-۳۱: دریاچه مهرگان که در حال حاضر به شوره زار تبدیل شده است.

۲-۷: راهکارهای بهبود وضعیت محیط زیست بندرکنگ

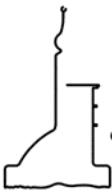
وضعیت کیفی محدوده بندرگاه به دلیل آلودگی آب، انباست رسوبات و آلودگی آنها به دلیل ته نشینی ذرات آلاينده و واکنش های شیمیایی بین محیط آب و رسوب دچار افت شدید شده است، به طوری که بهبود وضعیت زیست محیطی بندرگاه از ارکان توسعه پایدار شهر بندر کنگ به حساب می آید. از مجموع بررسی های مرتبط با وضعیت محیط زیست بندرکنگ، خلاصه عوامل تخریبی و یا فعالیت های دارای پتانسیل آلودگی محدوده بندرگاه کنگ به شرح زیر است:

- تخلیه و انتقال صید از قایق ها و لنج ها
- ذخیره و انتقال سوخت به مخزن قایق ها و لنج ها
- تعمیر و سرویس قایق ها و لنج ها
- تخلیه آبهای سطحی محدوده بندرگاه و رواناب شهری از معابر مجاور بندرگاه به محدوده بندرگاه
- نفوذ فاضلابهای شهری به داخل محدوده بندرگاه همراه با جریان جزر و مد
- ماندابی شدن پساب شستشو منازل در مجرای جمع آوری آب سطحی مجاور بندرگاه

با توجه به مسائل زیست محیطی عمده شناسایی شده، اجزا اصلی برنامه بهبود^۳ شرایط زیست محیطی بندرگاه شامل بهبود کیفیت آب، حذف پسماند، جلوگیری از نشت مواد روغنی و سمی و مدیریت رسوب خواهد بود که در قالب «بازیابی شرایط مساعد کیفیت آب» و «بازیابی عمق آبخور مناسب» قابل طراحی و اجرا هستند.

۱-۷-۲: بازیابی شرایط مساعد کیفیت آب بندرگاه کنگ

به طور عمومی، احداث بنادر و بهره برداری از آنها اثرات قابل توجهی بر کیفیت آب دارند. فعالیتهای دوران بهره برداری (حرکت شناورها، تعمیر و نگهداری شناورها، ...) می توانند باعث بر هم خوردن رسوبات کف و افزایش ذرات معلق در آب گردند. همچنین، تغذیه گرایی، کاهش میزان اکسیژن محلول و شکوفایی جلبک های سمی از آثار بازز تخلیه آلودگی ها در آب هستند. علاوه بر این موارد، تغییراتی که سازه های موج شکن و اسکله ها در فرایندهای طبیعی ساحل ایجاد می نمایند، نظیر تغییر سرعت جریان، الگوی حرکت موج ها، باعث کاهش حجم آب ورودی دریا و افزایش غلظت آلاينده های تجمع یافته در محدوده بندرگاه می شوند. در بهترین موارد از تجربیات جهانی بازیابی شرایط مساعد کیفیت آب بندرگاه، اصولاً تمرکز بر مدیریت و رفع عوامل آلوده کننده می باشد. لازم به ذکر است، با توجه به تجمع رسوبات آلوده محدوده بندرگاه کنگ و اندرکنش رسوب با آب، برداشت اصولی این رسوبات نیز برای بهبود کیفیت آب لازم است.





• برنامه ریزی عملیات لایروبی

عملیات لایروبی نگهداری با تعليق مجدد مواد ته نشین شده، باعث افزایش ذرات معلق در آب و بروز فرایندهای شیمیایی جدید شده و از این رو کیفیت آب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در همین راستا، لازم است نمونه‌برداری رسوبات به منظور شناسایی ترکیبات و مواد سمی آنها، به خصوص رسوبات قدیمی‌تر و مدفون در لایه‌های زیرین، در زمان برنامه ریزی و قبل از اجرای عملیات لایروبی حتماً مدنظر قرار گیرد.

۱-۱-۱-۱-۱-۱-۱ مدیریت آبهای سطحی

ارکان برنامه مدیریت آبهای سطحی شامل موارد زیر است:

- عدم تخلیه مستقیم سامانه مدیریت سیلاب اراضی بیرون شهر به بندرگاه
- عدم تخلیه مستقیم شبکه جمع آوری آبهای سطحی محدوده شهری به بندرگاه
- تعییه سیستم فیلتر (تله انداز رسوب، برم های رسوب گیر، ...) در ورودی سامانه مدیریت سیلاب / رواناب شهری
- تعییه سیستم تله اندازی مواد روغنی با نیروی گرانشی در سامانه جمع آوری رواناب شهری
- بازبینی و سرویس دوره‌ای سامانه‌های سیلاب / رواناب شهری به منظور اطمینان از عملکرد مناسب

• مدیریت پساب

در برنامه مدیریت پساب، لازم است فعالیتهای زیر مد نظر قرار گیرند:

- بررسی وضعیت پهنه جزر و مد به منظور مدیریت اختلاط پساب شهری با آب دریا در محدوده بندرگاه
- طراحی و احداث سامانه مدیریت فاضلاب شهری به منظور کنترل حجم فاضلاب نفوذی از چاههای جذبی
- جلوگیری از ورود مستقیم پساب شستشوی لنچ ها و قایق ها به محدوده بندرگاه
- ایجاد تجهیزات مناسب برای جلوگیری از ریختن سوت و نشت / ریختن مواد روغنی شناورها به محدوده بندرگاه

• مدیریت پسماندها

محورهای اصلی برنامه مدیریت پسماند شامل موارد زیر است:

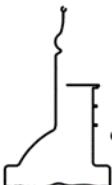
- نصب مخازن دفع پسماندهای جامد لنچ ها قایق ها در موقعیت های مناسب و به تعداد کافی در محدوده بندرگاه
- تدوین و اجرای الزامات کنترل آلاینده های شناور (لنچ و قایق) در محدوده بندرگاه

۲-۷-۲: بازیابی عمق آبخور مناسب بندرگاه و استفاده بهینه از ظرفیت بندر کنگ در فعالیتهای دریایی منطقه

به دلیل تجمع رسوبات در محدوده بندرگاه، ایجاد عمق مناسب برای دستیابی شناورها با آبخور بزرگتر و بهره برداری بهینه از ظرفیت بندر کنگ نیازمند عملیات لایروبی می‌باشد. بر اساس نتایج مطالعات انجام شده، در محدوده بندرگاه کنگ که تحت مدیریت اداره شیلات شهرستان بندر لنگه است، تا کنون عملیات لایروبی انجام نشده است.

لایروبی عبارت است از حفظ یا تعمیق بستر دریا، رودخانه‌ها یا آبراهه‌ها که با برداشتن رسوبات یا سنگ‌های بستر توسط ماشین‌های شناور یا غیر شناور و به منظور ایجاد حوضچه‌های بندری، نگهداری یا اصلاح کanal ها و تأمین عمق کافی جهت تردد شناورهای صورت می‌گیرد.

باید توجه داشت که برداشت رسوبات علاوه بر آلودگی‌های سطحی که به طور متداول تماس با آب دارد، آلودگی‌های انباسته شده در طول زمان را از لایه‌های زیرین در تماس با آب قرار می‌دهد. آلودگی‌هایی نظیر ترکیبات PCB، PAH، فلزات سنگین و





مواد سمی تمایل به تمرکز در محیط رسوب دارند. از این رو، توجه به استفاده از روش‌های مناسب لایروبی به منظور کاهش حجم دانه‌های رسوبی معلق ضروری است. به طور کلی پیش از انجام عملیات لایروبی، شناسایی‌های کامل و دقیق از وضعیت موجود محدوده بندرگاه لازم است. این شناسایی‌ها عمدتاً شامل هیدروگرافی و برداشت وضعیت بستر، مطالعات زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی بستر (گمانه‌زنی) و جنس مصالح لایروبی و بررسی رژیم رسوب و رسوبگذاری همچنین، شناسایی شرایط هیدرودینامیکی محدوده بندرگاه به لحاظ امواج، جزر و مد، جریانات دریابی و باد می‌باشد.

عملیات لایروبی مورد نیاز بندر کنگ از جنس لایروبی نگهداری می‌باشد که شامل لایروبی‌های ادواری است که برای نگهداری عمق بندر در حد عمق مجاز و مطمئن صورت می‌گیرد. اگرچه در این گونه لایروبی‌ها معمولاً حجم مصالح لایروبی نسبتاً کم است و نوع مصالح ریزدانه و تحکیم نیافته‌اند، اما با توجه به اینکه تا کنون چنین عملیاتی برای بندر کنگ انجام نشده است، ممکن است وضعیت کمی دشوارتر باشد.

بسته به جنس مصالح لایروبی و تراکم آنها، انواع روش‌های لایروبی ممکن است کاربرد داشته باشد.
لایروب‌های مکانیکی: وجه مشخصه این لایروب‌ها در این است که فاز کدن و حفاری مصالح به صورت مکانیکی و از طریق یک جام یا چنگک انجام می‌شود و در هنگام تخلیه مصالح لایروبی شده، این مواد به صورت جامد مانده و در آب حل نمی‌شوند.

چهار نوع مشخص این لایروب‌ها عبارتند از:

- لایروب سطلی (Bucket Chain Dredger)
- لایروب بیل مکانیکی (Bakhoe Dredger)
- لایروب قاشقی (Dipper Dredger)
- لایروب چنگک دار (Grab Dredger)

در هنگام استفاده از این لایروب‌ها باید یک یا چند دستگاه بارج لجن کش (اسپلیت بارج) برای حمل مصالح لایروبی شده نیاز می‌باشد و بنابراین راندمان آنها بالا نمی‌باشد.

لایروب‌های هیدرولیکی: در لایروب‌های مکانیکی، مواد لایروبی به وسیله لوله‌های مکش و به کمک پمپ و به طریق هیدرولیکی و یا عملکرد تأمین ابزار مکانیکی و سیستم هیدرولیک، کنده و حمل می‌شوند، و از این نظر که نیازمند بارج نمی‌باشد، نسبت به لایروب‌های مکانیکی راندمان بالاتری دارد. تفاوت لایروب‌های هیدرولیکی با یکدیگر، نحوه کنده و بارگیری مواد لایروبی می‌باشد. معمولاً سیستم‌های هیدرولیکی برای مصالح با تراکم سست تا متوسط کاربرد دارند و در مصالح متراکم‌تر استفاده از سیستم‌های مکانیکی الزامی است.

- لایروب مکنده تیغه دار (Cutter Suction Dredger)
- لایروب مکنده سطل دار (Bucket Suction Dredger)
- لایروب مکنده (Suction Dredger)
- لایروب مخزن دار (Trailing Suction Hopper Dredger)
- لایروب خاکروبه ای (Dustpan Dredger)

لایروب‌های خاص: این لایروب‌ها انواع خاصی می‌باشند که برای مقاصد خاص و پروژه‌های خاص طراحی و ساخته می‌شوند و استفاده از آنها جنبه فرآگیر ندارد. انواعی از این لایروب‌ها عبارتند از:

- لایروب‌های دوزیست (Amphibious Dredger)
- لایروب‌های آبهای عمیق (Offshore Dredger)
- لایروب‌های تراشند (Scraping Dredger)
- لایروب‌های چندمنظوره (Multi-Purpose Dredger)

این گونه لایروب‌های صرفاً به منظور لایروبی به کار نمی‌روند و چندمنظوره‌اند، یا اینکه مانند لایروب‌های آبهای عمیق بیشتر



شبیه یک سکوی شناور عمل می کنند تا یک واحد لایروبی معمولی.

یک دیگر از مسائل ضروری در مطالعات لایروبی، محل تخلیه مصالح لایروبی و نحوه انتقال مصالح به آن محل است.

مسائل مرتبط با محل تخلیه مواد لایروبی شامل موارد زیر است:

- بلاعارض بودن اراضی به لحاظ حقوقی
- مسائل زیست محیطی و عدم پخش آلاینده های مصالح لایروبی
- لزوم یا عدم لزوم زهکشی اراضی پس از تخلیه مصالح لایروبی

در خصوص لایروبی محدوده بندرگاه شهر کنگ، به دلیل مجاورت محدوده بندرگاه با خشکی وجود اراضی وسیع در فاصله کم از بندرگاه و اطراف شهر بندر کنگ، تخلیه مواد لایروبی در خشکی نسبت به دریا معقول تر می باشد. بر اساس مشاهدات میدانی صورت گرفته از محل دفن زباله های شهری بندرلنگه و بندرکنگ و با توجه به موقعیت و وسعت اراضی این منطقه پیشنهاد می شود، امکان تعیین محدوده های برای تخلیه مواد لایروبی در این محل بررسی شود.

راهکارهای زیر به منظور کاهش اثرات عملیات لایروبی بر کیفیت آب توصیه می شود:

- نمونه برداری رسوبات قبل از لایروبی (تعیین ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و مواد سمی)
- برآورد حجم عملیات لایروبی
- ارزیابی اثرات رسوبات بر کیفیت آب
- بررسی امکان استفاده مجدد از رسوبات
- تعیین زمان بهینه (فصل، ساعت شبانه روز) عملیات لایروبی با در نظر گرفتن اثرات زیست محیطی، جزر و مد، تداخل با فعالیتهای بندر (صیادی)
- طراحی شبکه پایش کمی و کیفی رسوب (موقعیت ایستگاه های نمونه برداری، تواتر نمونه برداری)
- انتخاب و طراحی روش بهینه لایروبی با درنظر گرفتن معیارهای زیر:
 - حداقل نمودن تعلیق مواد رسوبی
 - سرعت برداشت رسوب
 - برنامه ریزی عملیات مناسب با زمان بندی جزر و مد، و تغییرات سرعت امواج دریا
 - ایجاد حائل جهت محصور نمودن محدوده لایروبی در صورت نیاز
 - لحاظ نمودن برنامه مدیریت مصالح لایروبی در برنامه مدیریت پسماند شهر کنگ

۲-۸: برنامه پایش و مدیریت زیست محیطی

به منظور فراهم نمودن امکان اجرای مجموعه راهکارهای بهبود وضعیت کیفی آب و بازیابی عمق مناسب برای بهره برداری بهینه از بندرگاه، تدوین برنامه مدیریت زیست محیطی بندرگاه الزامی است به نحوی که برنامه مذکور در برنامه مدیریت شهری شهر بندر کنگ مد نظر قرار گیرد. در بندهای فوق، اجزا برنامه مذکور به تفصیل بیان گردید. علاوه بر این، توصیه می شود در کنار برنامه مدیریت زیست محیطی، برنامه پایش مدنظر قرار گیرد بهنحوی که با اجرای آن، عملکرد برنامه مدیریت زیست محیطی سنجیده شود. چارچوب برنامه مدیریت زیست محیطی به صورت زیر قابل بیان است:

- برنامه پایش زیست محیطی باید در برگیرنده تمام فعالیتهای شناسایی شده دارای پتانسیل آسودگی باشد و بر اساس آلاینده های مستقیم و غیرمستقیم که به بندرگاه تخلیه می شوند، باشند. فهرست کلی پارامترهای مورد نیاز برای سنجش کیفیت آب و رسوب در جدول ۳-۲ ارائه شده است.
- تناوب سنجشها باید به گونه ای باشد که نتایج بدست آمده، شاخص مناسبی از تغییرات وضعیت کیفی پارامتر مورد سنجش قرار دهد.



- نمونه برداری ها باید توسط افراد آموزش دیده و با استفاده از ابزار و تجهیزات استاندارد انجام شود و نتایج حاصله به نحو مناسب ثبت و گزارش شود.
- نمونه برداری ها باید در بازه های زمانی مشخص و به طور منظم انجام پذیرند و بالا فاصله صحت سنجی گردد تا در صورت نیاز، نمونه گیری مجدد میسر گردد.

جدول ۲-۳: پارامترهای سنجش کیفیت آب و رسوب در بندرگاه*

اکسیژن محلول
دما
اسیدیته
مواد معلق
کدورت
هدایت الکتریکی / غلظت مواد محلول
وضعیت جوامع زیستی
کلروفیل II
فسفر کل
(Filterable Reactive Phosphate) فسفات ترکیبی
نیتروژن کل
اکسیدهای نیتروژن دار
آمونیوم
مواد سمی: فلزات و آلیاژها، مواد آلی غیر فلزی، الکلهای آلی، الکانها و الکنهای کلریدی، آنیلین ها، هیدروکربنهای آروماتیک، ترکیبات آلی سولفوردار، phthalates، کودهای آلی فسفره و کلوروره، آفت کش ها و علف کش ها
رسوبات (فلزات، فلزات سنگین، ترکیبات آلی فلزدار، سایر ترکیبات آلی)
سایر پارامترهای حسب آبودگی های موجود در محل

World Bank, IFC, MIGA, 2017

۹-۲: بررسی شرایط خورهای شرقی و غربی بندرگنگ

۹-۲-۱: خور غربی

خور غربی که در فاصله ۴۰۰ متری قلعه پرتغالی ها واقع شده است، در گذشته محل لنگر انداختن کشتی ها بوده است و در حال حاضر متروکه است. عمق این خور در قسمت مصل به دریا ۴ متر و در بالادست حدود دو متر است. طول خور در حدود ۳۱۱ متر و عرض آن در حدود ۲۱ متر می باشد. این خور بسیار قدیمی است و در اطراف آن آثاری ساخته شده از سنگ و گچ و ساروج دیده می شود و خصوصاً در قسمت شرق خور دیوارهایی از سنگ باملاط ساروج دیده می شود که سابقاً در آنها حلقه های آهنی برای اتصال کشتی ها و قایق های کار گذاشته شده بود. در طول تاریخ، شهر قدیمی بندرگنگ به همراه خور غربی آن با خاک یکسان شده



و از بین رفته‌اند. لذا در حال حاضر خور غربی پر از انباست سیلت و رس و نخاله‌های شهر تاریخی می‌باشد و تنها در هنگام طوفان پرآب می‌گردد. طی سالیان گذشته، فعالیت‌های باستان‌شناسی به منظور شناسایی بخش‌های ارزشمند شهر تاریخی بندرکنگ آغاز شده و در حال انجام است. در تکمیل ساختار هیدرودینامیکی این شهر بندری، برنامه‌ریزی برای احیای خور غربی نقش کلیدی خواهد داشت.



شکل ۲-۳: نمایی از خور غربی بندرکنگ (دید به سمت شمال)

۲-۹-۲: خور شرقی

خور شرقی در فاصله حدود ۸۰۰ متری از محدوده بندرگاه واقع شده است. این خور فعال بوده و به نام خور سور نیز شناخته می‌شود. در ایام مد، آب دریا از طریق مجرای این خور تا حوالی کمریندی شهر جریان می‌یابد. در ایام بارندگی‌های موسمی منطقه، جریان سیلابی حوزه آبریز بالادست شهر از طریق مجرای خور شرقی به دریا تخلیه می‌شود. این خور در کنار خور متروکه غربی، می‌تواند زیرساخت اصلی سبز-آبی شهر بندر کنگ را ایفا کند. در فصل آخر به این مهم پرداخته خواهد شد.

در محوطه کارگاه‌های تعمیر لنج که در خارج از محدوده اسکله‌ی اسکله‌ی کنگ (در فاصله حدود ۲/۵ کیلومتر از بندر کنگ) و در نزدیکی خور شرقی می‌باشد (شکل ۳-۲)، نیز حضور آلودگی به چشم می‌خورد. به دلیل بی‌توجهی به عملکرد و اهمیت این خور به عنوان بخشی از زیرساخت سبز-آبی شهر کنگ، آسیبهای متعددی بر پیکره‌ی آن وارد شده است.

لذا بازیابی عملکرد کامل هیدرولیکی خورهای شرقی و غربی در طراحی شهری بندرکنگ و در قالب زیرساخت سبز-آبی شهر می‌تواند در ارتقای شاخص‌های زیست‌پذیری شهر اثرگذار باشد. این مقوله در فصل پنجم به بحث گذاشته خواهد شد.



شکل ۲-۳۳: نمایی از خور شرقی بندر کنگ (دید به سمت شمال)



شکل ۲-۳۴: کارگاه تعمیر لنج‌ها واقع در محدوده شرق خور شرقی بندر کنگ



شکل ۲-۳۵: طرح توسعه منطقه ساحلی در مجاورت خور شرقی



بخش سوم: منابع و مصارف آب شهر کنگ

۱-۳: مقدمه

منابع آب شامل آبهای سطحی و زیرزمینی قابل استحصال شهر کنگ و همچنین مصارف عمده آب شهر با توجه به اطلاعاتی که در این مطالعات به دست آمده و بررسی‌ها و محاسبات انجام شده در این فصل ارائه می‌شود.

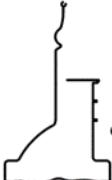
۲-۳: رواناب ناشی از بارش در محدوده شهر کنگ

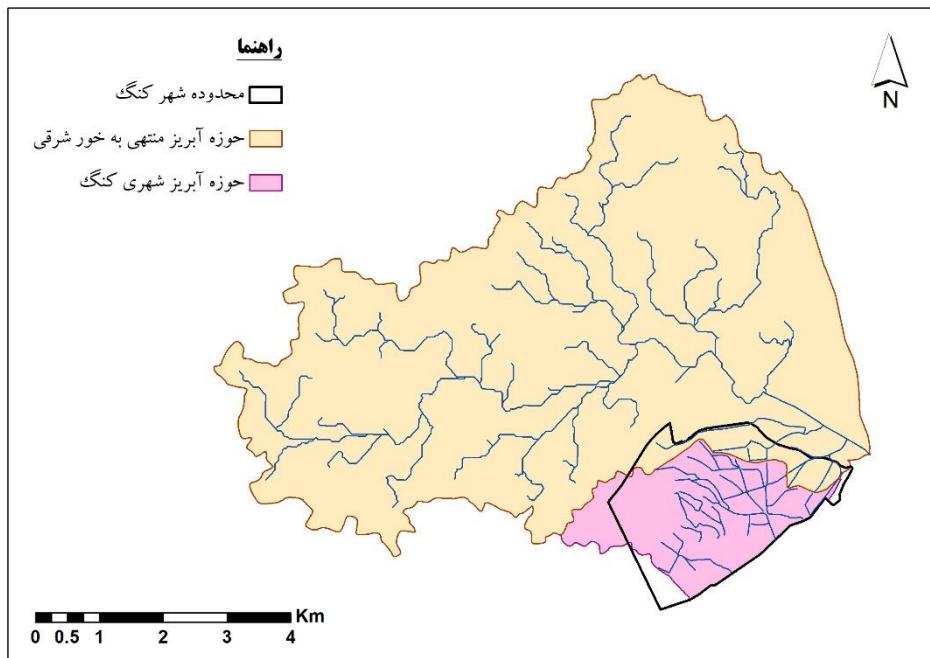
۱-۲-۳: حوزه آبریز منتهی به شهر کنگ

برای برآورد رواناب سطحی ورودی به محدوده شهر بندر کنگ، ابتدا حوزه آبریز آبراهه‌ها و مسیل‌های منتهی به شهر مشخص شده است. عمدۀ رواناب سطحی مرتبط با شهر کنگ مربوط به مسیلی است که به خور شرقی شهر منتهی می‌شود. بخش دیگر حوزه آبریزی است که محدوده شهر را در بر می‌گیرد. محدوده دو حوزه آبریز مذکور در **Error! Reference source not found.** نشان داده شده است. بر این اساس مساحت حوزه آبریز خور شرقی و حوزه آبریز شهری کنگ به ترتیب ۴۱ و ۷ کیلومتر مربع می‌باشد. چنانچه مشخص است عمدۀ رواناب ورودی به محدوده شهر مربوط به حوزه آبریز خور شرقی می‌باشد.

۲-۲-۳: برآورد رواناب ناشی از بارش

رواناب سطحی تولید شده در حوزه‌های آبریز، با احداث ایستگاه‌های آبستنجی بر روی رودخانه‌ها اندازه گیری و ثبت می‌شود. در صورت وجود داده‌های رواناب ثبت شده بر روی رودخانه و یا مناطق اطراف آن می‌توان پتانسیل رواناب سطحی حوزه آبریز را برآورد نمود. با توجه به اینکه حوزه‌های آبریز مورد مطالعه فاقد جریان سطحی دائمی و یا فصلی بوده و جریان‌های سطحی منطقه عمدتاً ناشی از رگبارهای شدید بارندگی و آنهم با تخلیه کوتاه مدت هستند، ایستگاه آبستنجی بر روی آن احداث نشده است. در اطراف نیز حوزه آبریز با شرایط مشابه که دارای ایستگاه آبستنجی باشد وجود ندارد، نزدیکترین ایستگاه آبستنجی منطقه، ایستگاه کلنگو بر روی رودخانه ارمک است که تنها دارای ۱۰ سال آمار بوده و با توجه به وسعت بیش از ۱۰ برابری حوزه آبریز آن نسبت به حوزه‌های آبریز مورد مطالعه، آمار آن قابل تعمیم به این منطقه نیست. بنابراین به منظور برآورد میزان جریان سطحی منطقه از روش‌های تجربی استفاده می‌شود.





شکل ۳-۱: حوزه‌های آبریز منتهی به محدوده شهر کنگ

برای برآورد آبدهی حوزه‌های آبریز، روش‌های تجربی مختلفی وجود دارد که هر یک از آنها پارامترهای بخصوصی را در محاسبه رواناب سطحی به کار می‌گیرند. از آنجا که هریک از این روابط تجربی برای منطقه‌ای خاص توسعه داده شده‌اند و برای شرایط آب و هوایی مشخصی قابل استفاده هستند. در ادامه چند روش مختلف برآورد رواناب که انطباق مناسبی با شرایط منطقه مورد مطالعه دارند ارائه شده و با مقایسه نتایج مربوطه رواناب سطحی حوزه‌های آبریز برآورد شده است.

روش انجمن تحقیقات کشاورزی هند (ICAR)

انجمن تحقیقات کشاورزی هند جهت محاسبه رواناب حوزه‌های آبریز بدون آمار رابطه زیر را ارائه نموده است

$$Q = \frac{1.115 \times P^{1.44}}{T^{1.34} \times A^{0.613}}$$

بر اساس این روش رواناب سطحی حوزه آبریز خور شرقی و حوزه آبریز شهری کنگ به ترتیب ۳۶۹ و ۶۳ هزار متر مکعب در سال برآورد می‌شود.

روش خوسلا

روش پیشنهادی خوسلا مبتنی بر رابطه زیر می‌باشد:

$$R = P - \left(\frac{T}{3.74} \right)$$

بر اساس این روش رواناب سطحی حوزه آبریز خور شرقی و حوزه آبریز شهری کنگ به ترتیب ۴۱۰ و ۷۰ هزار متر مکعب در سال برآورد می‌شود.

^aIndian Council of Agricultural Research





رابطه سازمان جهانی هواشناسی (WMO)

سازمان جهانی هواشناسی بر مبنای مطالعه انجام شده بر روی حوزه های آبریز مناطق خشک و نیمه خشک ایالات متحده رابطه ای را برای برآورد رواناب پیشنهاد داده است. این رابطه برای مناطق با میانگین دمای سالانه بالاتر از صفر درجه سانتیگراد توصیه شده است. در این روش رواناب با رابطه زیر و سپس نسبت های جدول ۱-۳ محاسبه می شود.

$$LT = 10^{(0.270 + 0.886)}$$

جدول ۱-۳: نسبت های ارائه شده در روش سازمان جهانی هواشناسی

$\frac{P}{LT}$.	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۱۰	۱۲	۱۴
$\frac{R}{LT}$	۰/۰۰۹	۰/۰۲۶	۰/۷۵	۰/۲	۰/۴۱۵	۱	۱/۹	۲/۷	۳/۴	۵	۷	۹

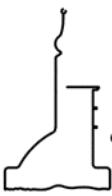
بر اساس این روش رواناب سطحی حوزه آبریز خور شرقی و حوزه آبریز شهری کنگ به ترتیب ۳۰۱ و ۵۱ هزار متر مکعب در سال برآورد می شود.

در روابط فوق A مساحت حوزه آبریز برحسب کیلومتر مربع، P متوسط بارندگی سالانه برحسب سانتیمتر، T متوسط درجه حرارت سالانه برحسب سانتیگراد، Q و R نیز متوسط رواناب سطحی سالانه برحسب سانتیمتر می باشد.

۳-۲-۳: تعیین حجم رواناب ناشی از بارش در محدوده شهر کنگ

روشهای تجربی مورد استفاده برای برآورد رواناب مبتنی بر پارامترهای اقلیمی و فیزیوگرافی حوزه آبریز می باشند. متوسط بارش و دمای سالانه شهر کنگ از نتایج مطالعات «تهیه بیلان ۴۲ محدوده مطالعاتی حوزه آبریز رودخانه های کل - مهران و جزایر خلیج فارس» که در سال ۱۳۹۵ توسط شرکت مدیریت منابع آب ایران تصویب و منتشر شده استفاده شده است. بر اساس منحنی همباران ارائه شده در این مطالعات میانگین بارش سالانه شهر کنگ ۱۷۰ میلیمتر و میانگین دمای سالانه براساس منحنی همدماز منطقه ۲۶ درجه سانتیگراد می باشد. پارامترهای اقلیمی و فیزیکی مورد استفاده در روشهای برآورد رواناب در جدول ۲-۳ و نتایج حاصل از روشهای مختلف برآورد واناب در جدول ۳-۳ ارائه شده است.

با توجه به اینکه نتایج حاصل از سه روش مورد استفاده به یکدیگر نزدیک می باشد، تا حد زیادی در خصوص برآورد رواناب حوزه های آبریز تحت بررسی می توان اطمینان حاصل نمود. برای احتراز از اعداد دست بالا و پایین نتیجه حاصل از روش انجمان تحقیقات کشاورزی هند (ICAR) به عنوان مقدار منتخب رواناب سطحی برگزیده می شود. بنابراین رواناب سطحی حوزه آبریز خور شرقی و حوزه آبریز شهری کنگ به ترتیب ۳۶۹ و ۶۳ هزار متر مکعب در سال برآورد می شود.





جدول ۲-۳: نتایج برآورد رواناب سطحی حوزه‌های آبریز محدوده شهر کنگ

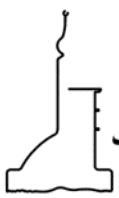
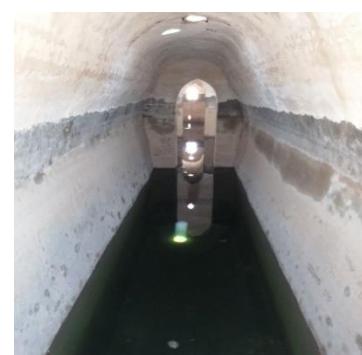
مساحت (کیلومتر مربع)	میانگین بارش سالانه (میلیمتر)	متوسط دمای سالانه (درجه سانتیگراد)	پارامتر اقلیمی و فیزیکی حوزه آبریز
۴۰/۸۰	۱۷۰	۲۶	حوزه آبریز خور شرقی
۶/۹۳			حوزه آبریز شهری

جدول ۳-۳: نتایج برآورد رواناب سطحی حوزه‌های آبریز محدوده شهر کنگ

رواناب سطحی سالانه (هزار متر مکعب)	حوزه آبریز	روش محاسبه
حوزه آبریز شهری	حوزه آبریز خور شرقی	
۶۳	۳۶۹	روش ICAR
۷۰	۴۱۰	روش خسلا
۵۱	۳۰۱	روش WMO

۴-۲-۳: برکه‌های ذخیره رواناب

با توجه به عدم وجود منابع آب پایدار و دائم در شهر کنگ، در گذشته مردم شهر با حفر زمین و ایجاد برکه‌های ذخیره آب و هدایت رواناب به آن‌ها، آب مورد نیاز شرب و آبیاری باغات خود را در زمان بارندگی جمع‌آوری و ذخیره می‌کردند. اغلب برکه‌ها برای کاهش میزان تبخیر، دارای سقفهای گنبدی شکل هستند. با گذشت زمان و تأمین آب از منابع دیگر و کاهش وابستگی به آب باران، برکه‌ها عمدتاً بلا استفاده شدند و عدم توجه و رسیدگی به آنها باعث شده که اکثر آنها تخریب و مملو از زباله و نخاله شوند. در سالهای اخیر جهت احیای این میراث شهری، برخی از برکه‌ها مرمت و بازسازی شده‌اند. جانمایی برکه‌ها در غرب شهر کنگ و تصاویری از آن‌ها در شکل ۲-۳ نشان داده است.





شکل ۳-۲: جانمایی برکه‌های شهر بnder کنگ و وضعیت تجمع آب و رسوب داخل آنها -

(۱) و (۳) نمایی از برکه‌های متروک، (۲) برکه در دست بازسازی

۳-۳: منابع آب زیرزمینی

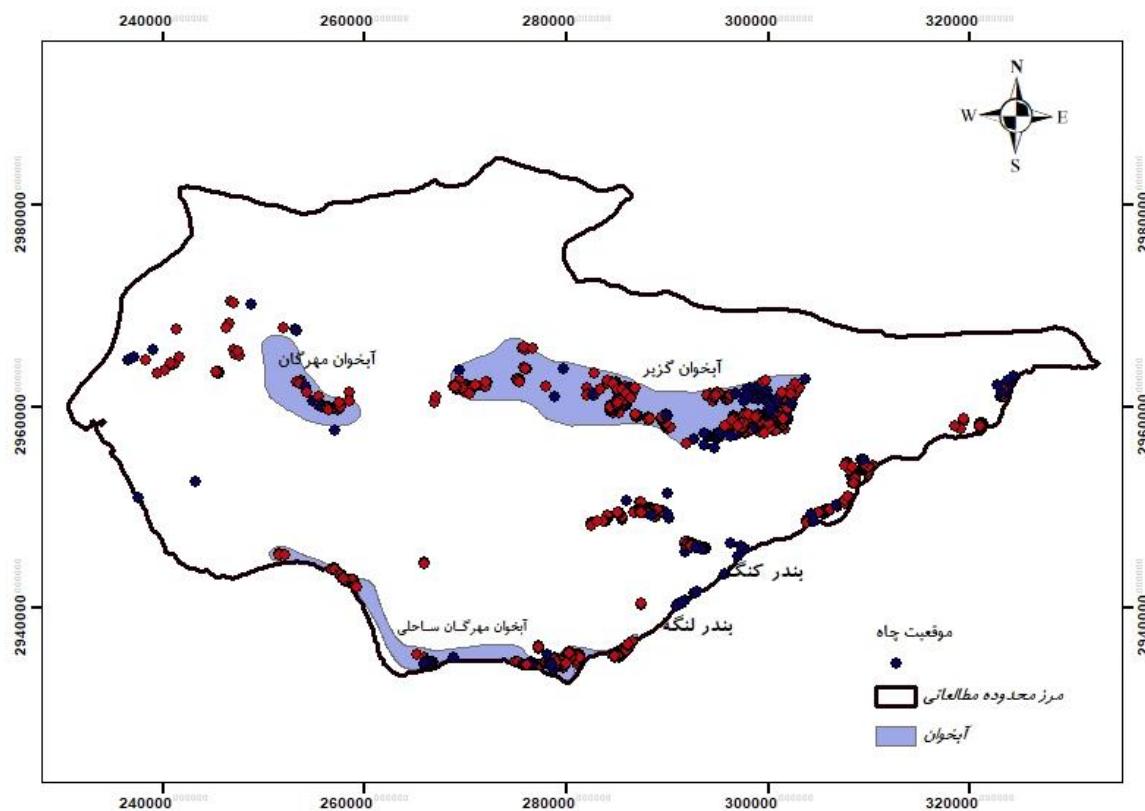
۱-۳-۱: آبخوان‌های آبرفتی و میزان برداشت از آنها

نزدیک‌ترین آبخوان‌های آبرفتی به محدوده شهر کنگ، آبخوان‌های دشت گزیر در شمال، و آبخوان‌های مهرگان و مهرگان ساحلی در غرب و جنوب غربی آن می‌باشد. شکل ۳-۳ موقعیت محدوده آبخوان‌های مذکور و چاه‌های واقع در آنها و دشت مجاور آنها را نشان می‌دهد. چاه‌هایی که با رنگ قرمز مشخص شده‌اند، طبق آماربرداری سال ۱۳۹۶ شرکت آب منطقه‌ای هرمزگان فاقد آبدی و یا غیر فعال می‌باشند.

بر اساس نتایج آماربرداری سال ۱۳۹۶، از مجموع ۴۲۱ حلقه چاه در محدوده آبخوان گزیر، ۱۵۰ حلقه در حال بهره برداری و ۲۷۱ حلقه چاه متروک، فاقد آبدی و یا پر شده است. در محدوده آبخوان مهرگان، ۵ حلقه چاه فعال و ۲۰ حلقه متروک یا فاقد آبدی است. در محدوده دشت مهرگان ساحلی از ۴۹۴ حلقه چاه تنها ۵۰ حلقه چاه در حال بهره برداری است و ۴۴۴ حلقه متروک یا فاقد آبدی است (جدول ۳-۴). این در حالی است که بر اساس نتایج آماربرداری دوره قبل (۱۳۸۹-۹۰) آبخوان‌های گزیر، مهرگان و مهرگان ساحلی به ترتیب دارای تعداد ۲۰۸، ۶ و ۸۳ حلقه چاه مورد بهره‌برداری بوده‌اند. مجموع حجم تخلیه چاه‌های مذکور و نسبت بهره‌برداری کشاورزی، شرب و صنعت در نمودار شکل ۴-۳ نشان داده شده است. بر این اساس، مجموع تخلیه از آبخوان‌های گزیر، مهرگان و مهرگان ساحلی به ترتیب معادل ۷، ۱۱ و ۰/۱۶ میلیون مترمکعب بوده است.

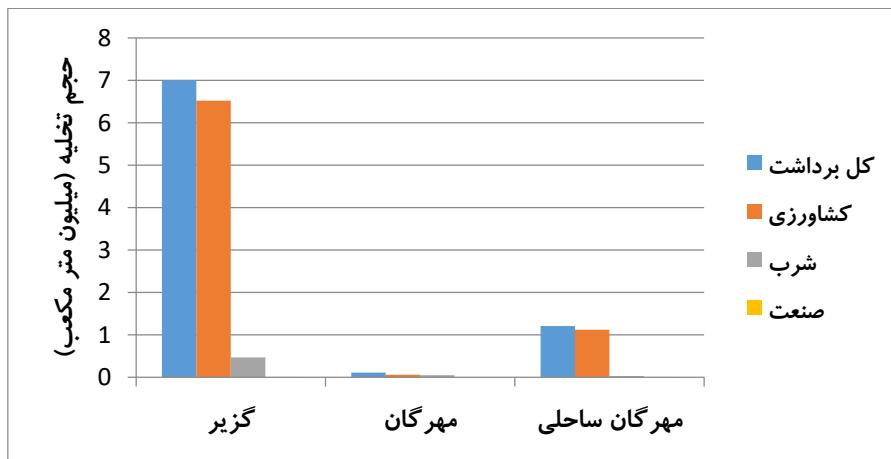
جدول ۳-۴: تعداد چاه‌ها در محدوده آبخوان‌های مجاور بnder کنگ (آمار ۱۳۹۶)

آبخوان	چاه‌های مورد بررسی	چاه‌های غیرفعال	چاه‌های فعال
گزیر	۴۲۱	۲۷۱	۱۵۰
مهرگان	۲۵	۲۰	۵
مهرگان ساحلی	۴۹۴	۴۴۴	۵۰



شکل ۳-۳: جانمایی محدوده آبخوان‌ها و چاه‌های نزدیک منطقه

(طبق آمار ۱۳۹۶ وزارت نیرو؛ چاه‌های قمز غیر فعال و یا فاقد آبدهی)



شکل ۳-۴: نمودار حجم برداشت‌ها از آبخوان‌های نزدیک شهر بندرکنگ

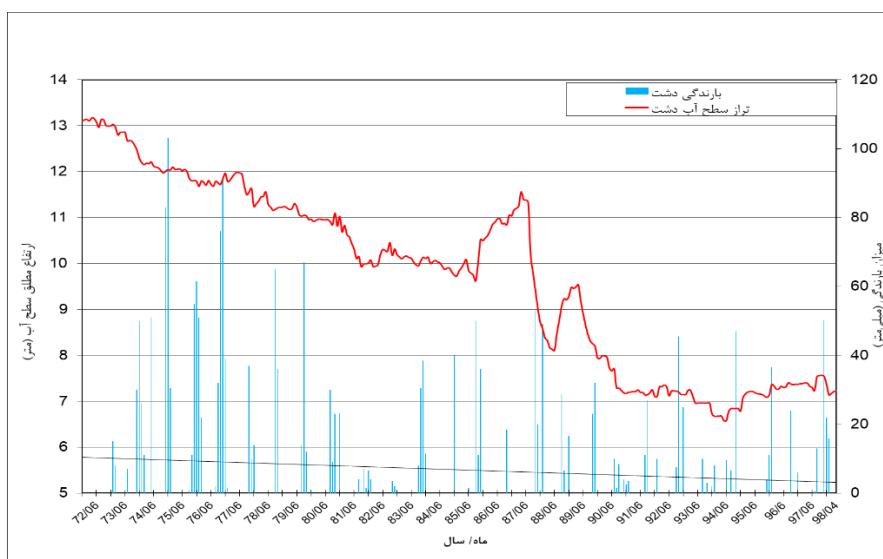
بر اساس اطلاعات ارائه شده در گزارش پیشنهاد ممنوعیت دشت گزیر بندر لنگه (اسفندماه ۱۳۸۷)، علی‌رغم افزایش تعداد کل چاهها و همچنین چاه‌های فعال، در حد فاصل سال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۸۲، از سال ۱۳۷۲ به بعد میزان تخلیه کاهش یافته است. با این حال، در سال ۹۰ - ۱۳۸۹ با افزایش تعداد چاه‌های فعال (۲۰۸ حلقه)، میزان تخلیه به ۷ میلیون متر مکعب رسیده است.



جدول ۳-۵: تعداد و حجم تخلیه چاهها (گزارش پیشنهاد ممنوعیت دشت گزیر)

رده	سال	تعداد کل چاهها	تعداد چاههای فعال	تخلیه (میلیون متر مکعب)
۱	۱۳۶۲	۱۰۸	۱۰۳	۹/۷۳
۲	۱۳۷۲	۱۲۵	۱۱۷	۱۱/۲۱۵
۳	۱۳۸۲	۲۱۵	۱۲۰	۵/۰۹۶

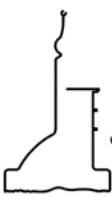
علیرغم ممنوعیت توسعه برداشت از آبخوان گزیر، روند کلی حجم ذخیره این آبخوان کاهشی بوده است. بر اساس اطلاعات بدست آمده از شرکت آب منطقه‌ای استان هرمزگان، آبنمود معرف دشت گزیر (شگل ۳-۵) از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۸ حدود ۷ متر افت تراز متوسط آب زیرزمینی در سطح دشت را نشان می‌دهد.

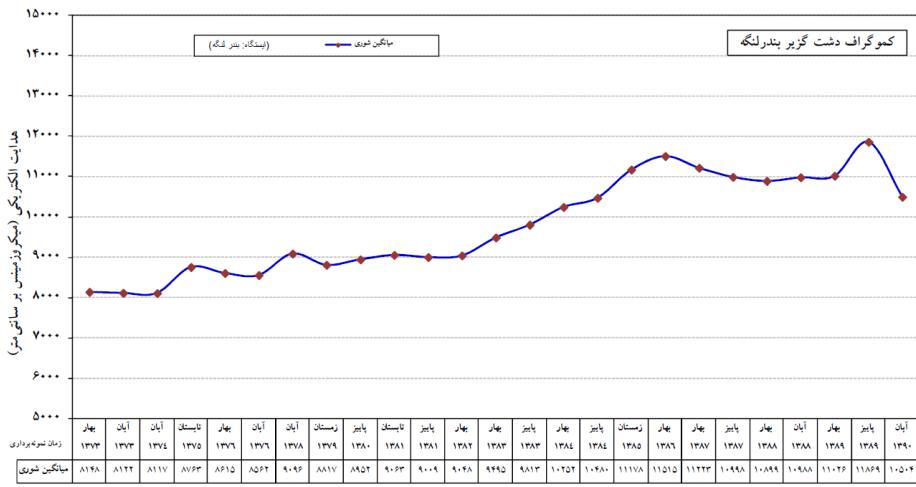


شکل ۳-۵: آبنمود معرف دشت گزیر از اسفند ۱۳۷۱ تا تیر ۱۳۹۸

۳-۳-۲: کیفیت آب زیرزمینی

مطالعات مربوط به کیفیت شیمیایی آبخوان در محدوده مطالعاتی گزیر حاکی از آن است که اکثر چاههای نمونه برداری شده از لحاظ کیفیت شیمیایی در دسته آب‌های شور و خیلی شور قرار می‌گیرند. این شرایط کیفی ناشی از وجود سازندهایی نظیر گچساران و هرمز در محدوده مطالعاتی است که کیفیت آب در آبخوان را مورد تأثیر قرار داده است. لازم به ذکر است، داده‌های کیفیت منابع آب تنها در قسمت‌های جنوبی و شرقی دشت گزیر وجود دارد. در دو دشت مهرگان و مهرگان ساحلی، شبکه نمونه‌برداری کیفی وجود ندارد. کموگراف دشت گزیر بدر لنگه حاکی از افزایش نسبی متوسط EC و افت کیفیت آب دشت دارد.





از تعداد ۱۰ حلقه چا به عنوان منبع انتخابی شوربنداری استفاده شده است.

شکل ۳-۶: کموگراف دشت گزیر بندر لنگه (۱۳۷۳ تا ۱۳۹۰)

۳-۴: منابع تأمین آب شهری

۱-۴-۳: خط انتقال آب سد کوثر

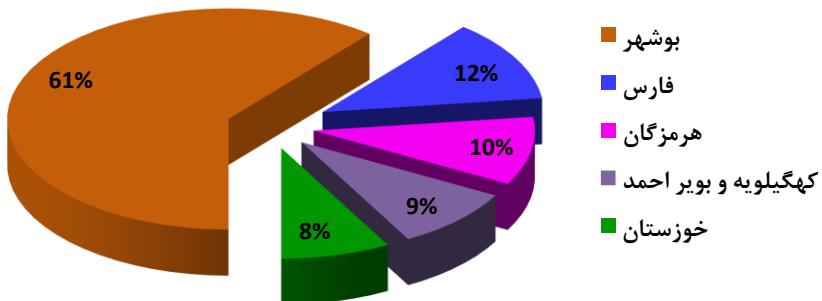
آب تنظیمی سد کوثر از سال ۱۳۸۵ توسط خط انتقال آبرسانی به شهرهای حاشیه خلیج فارس به شهرستان بندر لنگه می‌رسد. انتقال آب از سد کوثر برای ۵ شهر بزرگ، ۱۱ شهر کوچک، ۳۶ شهر جدید و ۴۷ دهستان شامل ۱۲۰۰ روستا می‌باشد. آب مورد نیاز از طریق ۴۰ انشعاب انتقال می‌یابد. جمعیت پیش‌بینی شده در محدوده طرح در سال ۱۳۸۵ معادل ۱/۵ میلیون نفر و در سال ۱۴۰۰ معادل ۲/۳ میلیون نفر می‌باشد.

مسیر خط انتقال آب سد کوثر، استانهای ذی نفع طرح و سهم هریک، از آب انتقالی در شکل ۷-۳ و شکل ۸-۳ نشان داده شده است. براساس اطلاعات اخذ شده از شرکت آب و فاضلاب استان هرمزگان حجم آب تأمین شده برای بندرلنگه از محل منابع آب سد کوثر در سال ۱۳۹۷ حدود ۳/۴ و در ۵ ماهه ابتدایی سال ۹۸ حدود ۱/۵ میلیون متر مکعب بوده است. بر اساس برنامه ریزی انجام شده تا سال ۱۴۰۰، حجم آب تخصیص یافته به بندر لنگه از سد کوثر ۴/۴ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد.

بنابر اطلاعات شفاهی اخذ شده از مسئولین آبفا، آب سد کوثر از کیفیت مناسبی برخوردار نمی‌باشد، به طوری که هدایت الکتریکی (EC) آن تا ۱۷۰۰ میکروژیمنس بر سانتی متر نیز گزارش شده است. علاوه بر این خط لوله محروم که بخشی از سامانه انتقال آب سد کوثر را تشکیل می‌دهد، در گذشته خط انتقال نفت بوده و عبور جریان از آن به دلیل فرسودگی و عدم احراز ویژگی‌های خطوط انتقال آب، موجب کاهش کیفیت آب می‌شود که اثر آن به صورت تغییر رنگ و مزه آب داخل شبکه مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۷: استانهای ذی نفع طرح خط انتقال از سد کوثر و سهم هریک از آب انتقالی



شکل ۳-۸: سهم هر یک از استانها از آب انتقالی سد کوثر بر اساس سند تخصیص طرح

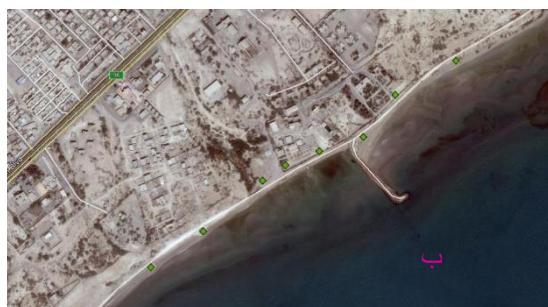
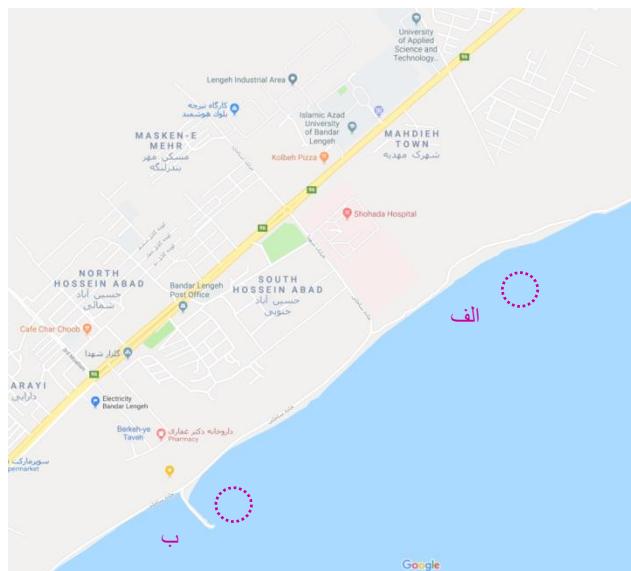
۳-۴-۲: تأسیسات آب شیرین کن

بخشی از آب شهری شهرهای بندر لنگه و بندر کنگ با برداشت از دریا و تصفیه با تأسیسات آب شیرین کن تأمین می‌شود. مجموع ظرفیت آب شیرین کن‌ها ۲۳۵۰۰ متر مکعب در روز است که در ۴ واحد طراحی و اجرا شده و در اختیار دو شرکت خصوصی شریف ناد و سازه سازان می‌باشند. در حال حاضر ظرفیت در حال بهره‌برداری از آب شیرین کن‌ها نزدیک به ۱۸۰۰۰ مترمکعب در روز است که در افق برنامه‌ریزی به ظرفیت کامل می‌رسد.

جانمایی تقریبی آب شیرین کن‌ها در ساحل شهر لنگه در **Error! Reference source not found.** نشان داده شده است. براساس اطلاعات اخذ شده از شرکت آبفای استان هرمزگان حجم آب تأمین شده از تأسیسات آب شیرین کن برای بندرلنگه در سال ۱۳۹۷ حدود $\frac{6}{3}$ و در ۵ ماهه ابتدایی سال ۹۸ حدود $\frac{2}{8}$ میلیون متر مکعب بوده است. با توجه به پیش‌بینی توسعه آب شیرین کن‌ها، ظرفیت تأمین آب آنها به $\frac{8}{7}$ میلیون متر مکعب در سال نیز خواهد رسید. شوری آب تصفیه شده توسط آب شیرین کن‌ها با توجه به اختلاط آن با آب پیش تصفیه شده دریا برای حفظ تعادل یونی، در حدود ۸۵۰ میکرومیلیمتر گزارش شده است. در خصوص سهم شهر کنگ از آب تصفیه شده توسط آب شیرین کن‌ها اطلاعاتی در اختیار این مشاور قرار داده نشده است.



مجموع آب تأمین شده برای شهرستان بندر لنگه در جدول ۳-۶ ارائه شده است.



شکل ۳-۹: موقعیت آب شیرین کن‌های شرکت آب و فاضلاب بندر لنگه (الف: محدوده شرکت آب‌آب؛ ب: محدوده دانشگاه آزاد)

جدول ۳-۶: منابع تأمین آب شهرستان بندر لنگه و میزان تأمین آب هر کدام (مترمکعب)

منبع	سال	سال	۵ ماهه ابتدای ۱۳۹۸
خط انتقال آبرسانی به شهرهای حاشیه خلیج فارس	۳,۴۳۷,۳۰۸	۱,۵۱۹,۲۹۵	
دريافت از دريا - آب شيرين کن	۶,۲۸۶,۹۶۷	۲,۷۸۴,۳۵۳	
مجموع	۹,۷۲۴,۲۷۵	۴,۳۰۳,۶۴۸	

براساس اطلاعات اخذ شده از شرکت آب‌آب استان هرمزگان، ساخت و بهره‌برداری از تأسیسات آب شیرین کن به صورت قراردادهای ساخت، تملک، بهره‌برداری، مالکیت (BOO) به بخش خصوصی واگذار شده و تعریف خرید تضمینی آب از سرمایه‌گذاران خصوصی توسط شرکت آب‌آب به شرح جدول ۳-۷ می‌باشد.



جدول ۳-۷: تعرفه پرداختی شرکت آبفا به تأمین کنندگان آب شهری بندر لنگه

سال ۹۸	سال ۹۷	سال منبع
۵۹۵	۵۹۵	خط انتقال آبرسانی به شهرهای حاشیه خلیج فارس
۴۱,۲۱۱	۲۷,۴۷۴	آب شیرین کن - شرکت سازه سازان
۳۵,۶۱۷	۲۳,۷۴۵	آب شیرین کن - شرکت شریف ناد
۴۱,۷۹۱	۲۷,۸۶۱	آب شیرین کن - شرکت سازه سازان
۳۷,۹۰۸	۲۵,۲۷۲	آب شیرین کن - شرکت شریف ناد

۳-۴-۳: کمیت و کیفیت تأمین آب شهری

بر اساس اطلاعات اخذ شده از آبخای استان هرمزگان و شهرستان بندر لنگه، در سال ۱۳۹۷ برای مصرف آب شرب شهرستان لنگه در مجموع ۹/۷ میلیون متر مکعب از دو منبع سد کوثر و آب شیرین کن‌های خلیج فارس تأمین شده که از این میان ۲/۶ میلیون متر مکعب سهم شهر کنگ بوده که براساس جمعیت ۲۰ هزار نفری شهر کنگ در سال ۱۳۹۷، سرانه تأمین آب شرب آن بالغ بر ۳۵۰ لیتر بر روز بوده است که مقدار زیادی است.

با وجود حجم مناسب تأمین آب برای شهر کنگ، شهروندان در ساعتی از شبانه روز با قطعی آب شکه مواجه هستند. برای جبران نسبی این کاستی، در بالای پشت‌بام خانه‌ها مخازن پلیمری تعبیه شده است که در ساعات روز برای مصرف شبانه پر می‌شود (شکل ۳-۱۰). با وجود پیگیری‌هایی که در این مطالعات انجام شد، دلیل قطعی آب شهر مشخص نیست. اینکه آیا قطعی آب به دلیل ضعف شکه آبرسانی شهری در بخش تولید و یا توزیع است و یا کمبود منابع آبی و وجود مصارف پنهان و پیش بینی نشده موجب عدم تأمین کامل آب شهری می‌شود موضوعی است که می‌تواند در مطالعات مستقلی بررسی و مشخص شود.





شکل ۳-۱۰: تصاویر نمونه مخازن ذخیره آب لوله کشی بر پشت بام منازل مسکونی شهر بندر کنگ

علاوه بر کمیت آب، آب شهری کنگ به لحاظ کیفی نیز از شرایط کاملاً مناسبی برخوردار نمی‌باشد. بنابر اظهارات مردم محلی آب موجود در شبکه توزیع آب شهر کنگ از کیفیت مناسب برخوردار نیست. از این‌رو، بیشتر ساکنین شهرهای لنگه و کنگ از این آب تنها برای مصارف بهداشتی استفاده می‌کنند.

اطلاعات اخذ شده از مسئولین آبفا نیز مسأله کیفیت نسبتاً پایین آب شهری کنگ را تأیید می‌کند. دلیل این سطح از کیفیت آب، کیفیت پایین آب سد کوثر، افزایش آودگی آب در خط انتقال آن و عدم تصفیه کامل آب در محل مصرف می‌باشد. از طرف دیگر هزینه‌های بالای آب شیرین کن‌ها موجب شده تا تصفیه آب توسط آنها در حد استانداردهای سطح پایین آب شرب انجام شود. شهروندان برای تهیه آب شرب با کیفیت مناسب از شرکت‌های خصوصی، آب تصفیه شده را به صورت «دبه» با قیمت بالاتر نسبت به آب شهری خریداری می‌کنند. شرکت‌های مذکور، آب مصرفی تأسیسات آب شیرین کن خود را از چاه برداشت می‌نمایند. قیمت فروش هر لیتر آب شرب خارج از شبکه توزیع آب براساس اظهارات مردم محلی ۵۰۰ ریال است. برخی از شهروندان نیز با خرید و نصب تأسیسات آب شیرین کن، به صورت شخصی اقدام به تصفیه آب مصرفی خود می‌کنند. با توجه به عدم نظارت آبفا بر تولید آب این واحدها، کیفیت آب تصفیه شده به لحاظ تعادل مواد معدنی مورد تأیید و وثوق مسئولین آبفا نمی‌باشد.

۳-۵: مصارف آب در شهر کنگ

مصارف آب در شهر کنگ شامل مصارف مختلف شهری و آب مورد نیاز آبیاری فضای سبز و باغات شهر است.

۱-۵-۳: نیاز آبی باغ‌ها و فضای سبز شهری

باغ‌های محدوده شهر کنگ

آب مورد نیاز برای آبیاری، شامل باغ‌های غرب شهر بندر کنگ، و فضای سبز شهری است. بر اساس اظهارات مردم محلی، در گذشته آب مورد نیاز باغ‌ها عموماً از برکه‌های موجود تأمین می‌شده است. مشاهدات میدانی (شکل Error! Reference source not found. ۳-۱۱) حاکی از تخریب شدید باغات و تجمع رسوبات و وضعیت نامناسب برکه‌ها می‌باشد. چنانچه پیشتر بیان شد، فعالیت‌هایی در راستای احیاء این سازه‌های آبی در حال انجام است. در این محدوده، علاوه بر آثار تخریب دیوار باغ‌ها، تجمع نخاله



نیز مشاهده می شود.

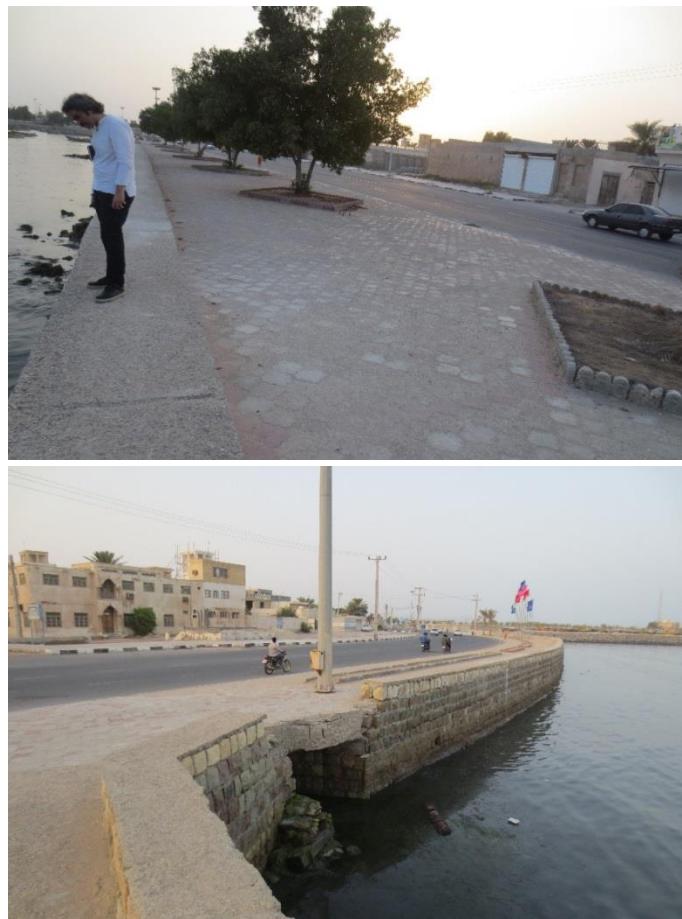


شکل ۱۱-۳: وضعیت باگات قدیمی در محدوده غربی شهر بندر کنگ

(بالا: دورنمای تجمع برکه ها، پایین: دورنمای باگات تخریب شده و تجمع نخاله)

فضای سبز شهری

بر اساس مشاهدات میدانی در بافت تاریخی شهر بندر کنگ، فضای سبز به صورت گستردگ در سطح معابر و کوچه ها به چشم نمی خورد و محدود به برخی بوستان ها و محدوده بندرگاه می باشد(شکل ۱۲-۳، ۱۳-۳ و شکل ۱۴-۳). از این رو می توان گفت فضای سبز شهری در کوچه ها و معابر معنای خاصی ندارد.



شکل ۱۲-۳: وضعیت فضای سبز در محدوده بندرگاه (بالا: دید به سمت غرب، پایین: دید به سمت شرق)



شکل ۱۳-۳: دورنمایی از فضای سبز بوستان مجاور قلعه پرتقالی‌ها

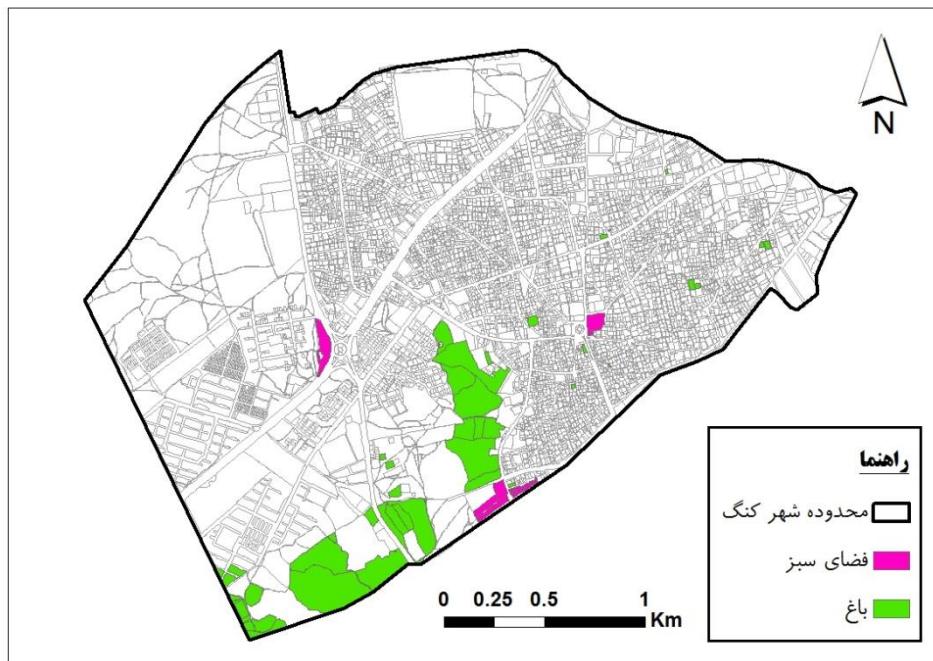


شکل ۳-۱۴: نمایی از محدودیت فضای سبز در معابر بافت تاریخی (بالا) و بافت تاریخی احیا شده (پایین)

نیاز آبی باغ‌ها و فضای سبز شهری

پراکندگی باغات و فضای سبز شهر کنگ در شکل ۳-۱۵ اشکل نشان داده شده است. بر اساس کاربری موجود مساحت باغ‌ها $\frac{37}{7}$ هکتار و وسعت فضای سبز شهری $\frac{3}{8}$ هکتار می‌باشد. اطلاعات دقیقی از مصرف آب باغ‌ها و فضای سبز شهری کنگ در دسترس نمی‌باشد. بنابراین با توجه به اقلیم منطقه و نوع گیاهان و درختان سازگار با آنچه نیاز آبی فضای سبز و باغ‌ها بر مبنای نیاز سالانه ۱۰ هزار متر مکعب در هکتار برآورد شده است. بر این اساس نیاز آبی پوشش گیاهی شهر کنگ ۴۱۵ هزار متر مکعب در سال می‌باشد.

وسعت و نیاز آبی باغ‌ها و فضای سبز شهری کنگ در جدول ۳-۸ ارائه شده است.



شکل ۳-۱۵: پراکندگی باغها و فضای سبز شهر کنگ

جدول ۳-۸: وسعت و نیاز آبی باغها و فضای سبز شهری کنگ

نیاز آبی (هزار متر مکعب)	مساحت (هکتار)	کاربری
۳۷/۶	۲/۸	فضای سبز
۳۷۷/۱	۳۷/۷	باغ
۴۱۴/۸	۴۱/۵	مجموع

۳-۵-۲: مصارف آب شهری

چنانچه پیشتر بیان شد، در سال ۱۳۹۷ آب تأمین شده برای مصارف شهر کنگ توسط آبفا معادل ۲/۶ میلیون مترمکعب بوده که معادل ۳۵۰ لیتر بر روز به ازای هر نفر می‌باشد. برای مشخص شدن کفايت یا عدم کفايت این حجم آب برای مصارف شهری ابتدا استاندار مصرف آب شهری براساس نظام فنی و اجرایی کشور و نشریه شماره ۱۱۷-۳ امور نظام فنی با عنوان «ضوابط طراحی سامانه‌های انتقال و توزیع آب شهری و روستایی - بازنگری اول» مورد بررسی قرار گرفت.

استاندارد سرانه مصرف آب شهری

مصارف آب شهری شامل مصارف خانگی، مصارف عمومی، مصارف تجاری و صنعتی، مصارف فضای سبز عمومی می‌باشد. علاوه بر این در شبکه‌های توزیع آب شهری بخشی از آب نیز به دلیل نشت از شبکه از دسترس خارج می‌شود که این بخش نیز موسوم به آب به حساب نیامده است. برای بهره برداری و شستشوی موردي شبکه نیز مقداری آب مورد نیاز می‌باشد. سرانه مصارف یاد شده در دو حالت حداقل و حداقل مصرف با توجه به مفاد نشریه ۱۱۷-۳ محاسبه شده است. نتایج محاسبات انجام شده در جدول ۳-۹ ارائه شده است.



جمعیت شهر کنگ در سال ۱۳۹۷ بیش از ۲۰ هزار نفر و در افق طرح (سال ۱۴۱۵) بیش از ۳۲ هزار نفر خواهد بود. بنابراین سرانه مصرف خانگی آن بین ۱۰۰ تا ۱۳۰ لیتر بر روز پیش بینی می‌شود. با محاسبه سرانه سایر بخش‌های مصرف آب شهری، حداقل و حداکثر سرانه استاندارد مصرف آب شهری در شهر کنگ به ترتیب ۱۲۷ و ۲۲۲ لیتر بر روز می‌باشد.

اختلاف حداکثر سرانه مصرف استاندارد و سرانه مصرف آب شهری کنگ در وضع موجود حدود ۱۳۰ لیتر در روز می‌باشد که مقدار بالایی است. یکی از فرضیاتی که در خصوص بالابودن مصرف آب در شهر کنگ وجود دارد استفاده از آب شهری برای آبیاری باغات خصوصی است. هرچند در این خصوص نمی‌توان به سهولت شواهد مناسبی بدست آورد، اما برای بررسی بیشتر موضوع، سرانه مصرف آب باغات نیز محاسبه و به سرانه مصرف آب شهری افزوده شده است. بدین ترتیب با توجه به محاسباتی که در بخش ۰ گزارش ارائه شده است، سرانه مصرف آب باغات شهر کنگ بر اساس جمعیت سال ۱۳۹۷ معادل ۵۱ لیتر بر روز بوده است. بافرض افزایش ۱/۵ برابری این مصرف، سرانه مصرف آب باغات به ۷۷ لیتر بر روز می‌رسد. بنابراین سرانه استاندارد مصرف آب شهری کنگ با احتساب مصرف آب باغات در دو حالت حداقل و حداکثر به ۱۷۸ و ۲۹۹ لیتر بر روز می‌رسد. نتایج محاسبه سرانه استاندارد مصرف آب شهری کنگ با احتساب نیاز آبی باغ‌ها در جدول ۹-۳ ارائه شده است. چنانچه از محاسبات انجام شده برمی‌آید، سرانه مصرف آب شهری در حداکثر مقدار خود حتی با احتساب آب مورد نیاز باغات، ۵۰ لیتر بر روز کمتر از سرانه مصرف فعلی آب در شهر کنگ است. این مصرف بالا در حالی است که آب شهری در ساعتی از شبانه روز قطع می‌باشد. از طرفی شبکه توزیع آب شهری شهرهای لنگه و کنگ در سالهای اخیر طراحی و اجرا شده و به دلیل نوسازی بودن هدر رفت آب در آن زیاد نمی‌باشد.

جدول ۹-۳: سرانه استاندارد مصرف آب به تفکیک بخش‌های مختلف مصرف در شهر کنگ (لیتر بر روز)

حداکثر	حداقل	مصارف آب شهری
۱۳۰	۱۰۰	سرانه مصرف خانگی
۱۹/۵	۵/۰	سرانه مصرف عمومی
۲۶/۰	۵/۰	سرانه مصرف تجاری و صنعتی
۳۵/۱	۱۱/۰	آب بحساب نیامده
۴/۲	۱/۲	شبکه شستشوی شبکه
۷/۶	۵/۱	سرانه مصرف فضای سبز
۲۲۲	۱۲۷	سرانه استاندارد مصرف آب شهری کنگ

جدول ۱۰-۳: سرانه استاندارد مصرف آب شهر کنگ با احتساب نیاز آبی باغ‌ها (لیتر بر روز)

حداکثر	حداقل	مصارف آب شهری
۷۶/۶	۵۱/۱	سرانه مصرف باغهای کنگ
۲۹۹	۱۷۸	سرانه مصرف آب شهری کنگ

بررسی مصرف سرانه آب خانگی در شهر کنگ



برای بررسی دلایل بالابودن سرانه مصرف آب شهر کنگ در بخش خانگی مورد بررسی بیشتر قرار گرفت. در این راستا قبوض آب مصرفی تعدادی از مشترکین خانگی امور آبفای بندر لنگه جمع‌آوری و بررسی شد. بر اساس بررسی‌های انجام شده و با بعد خانوار ۳/۵ نفر سرانه مصرف آب خانگی در شهرهای لنگه و کنگ ۱۲۰ لیتر بر روز بدست می‌آید. نمونه‌هایی از قبوض آب مصرفی در شکل ۳-۱۶ شکل نشان داده شده است. بنابراین مصرف آب در بخش خانگی شهر کنگ، در حد استاندارد مطلوب می‌باشد.

برخی از مسئولین آبفا معتقدند که ذخیره بیش از نیاز آب در مخازن پلیمری خانه‌های مسکونی که ناشی از سابقه تاریخی مردم از کم آبی و میل به ذخیره سازی آن در حد توان می‌باشد یکی از دلایل افزایش سرانه مصرف آب شهری در شهر کنگ است. یعنی ذخیره آب در مخازن پلیمری به حدی است که نه تنها مردم کم آبی ناشی از قطع آب را احساس نمی‌کنند بلکه مقداری از آب ذخیره شده به دلیل عدم مصرف به هدر می‌رود.

در صورت عدم مدیریت مصرف آب شهری در شهر کنگ، و ادامه روند مصرف موجود، برای تأمین آب شهر در افق ۱۴۱۵ که جمعیت شهر به بیش از ۳۲۰۰۰ نفر می‌رسد، ۴/۱ میلیون متر مکعب آب مورد نیاز است. یعنی در ۱۷ سال آینده لازم است منابع تأمین آب شهری بیش از ۵۷ درصد افزایش یابد. این موضوع در کتاب کیفیت پایین آب در حال حاضر، مستلزم صرف هزینه‌های زیادی می‌باشد. اما راه حل منطقی و معقول این مسئله مدیریت مصارف آب شهری و رساندن سرانه مصرف به محدوده مجاز آن براساس استانداردهای موجود است.

یافتن دلیل سرانه بالای مصرف در شهر کنگ مستلزم مطالعه جداگانه‌ای است که با تمرکز بر موضوع مصرف آب شهری کنگ انجام شود. به هر صورت این مقدار بالای مصرف آب در شهر کنگ یا به دلیل هدر رفت بالای آب در شبکه انتقال و توزیع آب شهری و یا برداشتها و مصارف غیر مجاز از شبکه است. در این راستا دقت آمار و اطلاعات ارائه شده در خصوص تأمین آب شهر کنگ نیز لازم است با دقت بیشتری بررسی و صحبت سنجی شود.



	شرکت آب و فاضلاب استان هرمزگان (سهامی خارجی) امور آب و فاضلاب شهر بندرنگه																			
جدول هزینه ها																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۵-۱۱۳۴</td> </tr> <tr> <td>شماره قرارداد:</td> <td>کد پرسنل:</td> </tr> <tr> <td>تاریخ قرارداد:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۷</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۵-۱۱۳۴</td> </tr> <tr> <td>شناسه قیضی:</td> <td>شناسه پرداخت:</td> </tr> <tr> <td>مبلغ به حروف:</td> <td>سد و سیزده هزار ریال</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۳۹۸/۰۹/۵</td> </tr> <tr> <td>شناسه قیضی:</td> <td>شناسه پرداخت:</td> </tr> <tr> <td>مبلغ قابل پرداخت:</td> <td>۱۱۳...</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۳۴	شماره قرارداد:	کد پرسنل:	تاریخ قرارداد:	۱۳۹۸/۰۸/۷	مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۳۴	شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:	مبلغ به حروف:	سد و سیزده هزار ریال	مقدار گرامی:	۱۳۹۸/۰۹/۵	شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:	مبلغ قابل پرداخت:	۱۱۳...	عنوان شعره: مسکونی وصفیت قرارداد: سالم مشاهده قرارداد: غایی تاریخ داده: ۱۳۹۸-۰۸-۲۸ تاریخ صدور: ۱۳۹۸/۰۸/۲۸	ردیف قرارداد: ۱۳۹۸-۶-۶ سال داده: ۱۳۹۸ کد پرسنل: ۱۵-۱۱۳۴ آدرس:
مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۳۴																			
شماره قرارداد:	کد پرسنل:																			
تاریخ قرارداد:	۱۳۹۸/۰۸/۷																			
مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۳۴																			
شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:																			
مبلغ به حروف:	سد و سیزده هزار ریال																			
مقدار گرامی:	۱۳۹۸/۰۹/۵																			
شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:																			
مبلغ قابل پرداخت:	۱۱۳...																			
فرات																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۲۷</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۷	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۲۸</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۸	تعداد واحد: قطع انتساب: قطع انتساب:						
مقدار گرامی:	کلون																			
شناختن:	پیشنهاد																			
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۷																			
مقدار گرامی:	کلون																			
شناختن:	پیشنهاد																			
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۸																			
تعادل واحد:																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۲۷</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۷	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۲۸</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۸	تعادل واحد: قطع انتساب: قطع انتساب:						
مقدار گرامی:	کلون																			
شناختن:	پیشنهاد																			
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۷																			
مقدار گرامی:	کلون																			
شناختن:	پیشنهاد																			
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۲۸																			
مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت: مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت:																				
مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت: مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت:																				

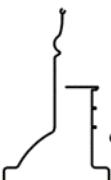
	شرکت آب و فاضلاب استان هرمزگان (سهامی خارجی) امور آب و فاضلاب شهر بندرنگه																	
جدول هزینه ها																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۵-۱۱۰۵</td> </tr> <tr> <td>شماره قرارداد:</td> <td>کد پرسنل:</td> </tr> <tr> <td>تاریخ قرارداد:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۱۱</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۵-۱۱۰۵</td> </tr> <tr> <td>شناسه قیضی:</td> <td>شناسه پرداخت:</td> </tr> <tr> <td>مبلغ به حروف:</td> <td>ریال</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۳۹۸/۰۸/۲۱</td> </tr> <tr> <td>مقدار گرامی:</td> <td>مبلغ قابل پرداخت:</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۰۵	شماره قرارداد:	کد پرسنل:	تاریخ قرارداد:	۱۳۹۸/۰۸/۱۱	مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۰۵	شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:	مبلغ به حروف:	ریال	مقدار گرامی:	۱۳۹۸/۰۸/۲۱	مقدار گرامی:	مبلغ قابل پرداخت:	عنوان شعره: مسکونی وصفیت قرارداد: سالم مشاهده قرارداد: غایی تاریخ داده: ۱۳۹۸-۰۸-۵ تاریخ صدور: ۱۳۹۸/۰۸/۱۴	ردیف قرارداد: ۱۳۹۸-۵-۵ سال داده: ۱۳۹۸ کد پرسنل: ۱۵-۱۱۰۵ آدرس:
مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۰۵																	
شماره قرارداد:	کد پرسنل:																	
تاریخ قرارداد:	۱۳۹۸/۰۸/۱۱																	
مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۰۵																	
شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:																	
مبلغ به حروف:	ریال																	
مقدار گرامی:	۱۳۹۸/۰۸/۲۱																	
مقدار گرامی:	مبلغ قابل پرداخت:																	
فرات																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۱۱</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۱	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۱۲</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۲	تعداد واحد: قطع انتساب: قطع انتساب:				
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۱																	
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۲																	
تعادل واحد:																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۱۱</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۱	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸-۰۸-۱۲</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۲	تعادل واحد: قطع انتساب: قطع انتساب:				
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۱																	
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸-۰۸-۱۲																	
مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت: مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت:																		

	شرکت آب و فاضلاب استان هرمزگان (سهامی خارجی) امور آب و فاضلاب شهر بندرنگه																	
جدول هزینه ها																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۵-۱۱۷۱</td> </tr> <tr> <td>شماره قرارداد:</td> <td>کد پرسنل:</td> </tr> <tr> <td>تاریخ قرارداد:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۷۲</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۵-۱۱۷۱</td> </tr> <tr> <td>شناسه قیضی:</td> <td>شناسه پرداخت:</td> </tr> <tr> <td>مبلغ به حروف:</td> <td>ریال</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">۱۳۹۸/۰۸/۲۰</td> </tr> <tr> <td>مقدار گرامی:</td> <td>مبلغ قابل پرداخت:</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۷۱	شماره قرارداد:	کد پرسنل:	تاریخ قرارداد:	۱۳۹۸/۰۸/۷۲	مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۷۱	شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:	مبلغ به حروف:	ریال	مقدار گرامی:	۱۳۹۸/۰۸/۲۰	مقدار گرامی:	مبلغ قابل پرداخت:	عنوان شعره: مسکونی وصفیت قرارداد: سالم مشاهده قرارداد: غایی تاریخ داده: ۱۳۹۸-۰۸-۵ تاریخ صدور: ۱۳۹۸/۰۸/۲۲	ردیف قرارداد: ۱۳۹۸-۵-۵ سال داده: ۱۳۹۸ کد پرسنل: ۱۵-۱۱۷۱ آدرس:
مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۷۱																	
شماره قرارداد:	کد پرسنل:																	
تاریخ قرارداد:	۱۳۹۸/۰۸/۷۲																	
مقدار گرامی:	۱۵-۱۱۷۱																	
شناسه قیضی:	شناسه پرداخت:																	
مبلغ به حروف:	ریال																	
مقدار گرامی:	۱۳۹۸/۰۸/۲۰																	
مقدار گرامی:	مبلغ قابل پرداخت:																	
فرات																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۲۱</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۱	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۲۲</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۲	تعداد واحد: قطع انتساب: قطع انتساب:				
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۱																	
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۲																	
تعادل واحد:																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۲۱</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۱	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">مقدار گرامی:</td> <td style="padding: 5px;">کلون</td> </tr> <tr> <td>شناختن:</td> <td>پیشنهاد</td> </tr> <tr> <td>تاریخ:</td> <td>۱۳۹۸/۰۸/۲۲</td> </tr> </table>	مقدار گرامی:	کلون	شناختن:	پیشنهاد	تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۲	تعادل واحد: قطع انتساب: قطع انتساب:				
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۱																	
مقدار گرامی:	کلون																	
شناختن:	پیشنهاد																	
تاریخ:	۱۳۹۸/۰۸/۲۲																	
مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت: مقدار گرامی: مبلغ قابل پرداخت:																		

شكل ۳-۱۶: تصاویری از قبوض مصرف آب مشترکین امور آبافی بندرنگه

۳-۵-۳: تأمین آب در افق توسعه شهر کنگ

جمعیت شهر کنگ در سال ۱۳۹۷ در حدود ۲۰ هزار نفر و آب شهری تأمین شده آن $\frac{2}{6}$ میلیون متر مکعب بوده است براساس مطالعات جمعیتی انجام شده، جمعیت شهر کنگ در افق طرح (سال ۱۴۱۵) بیش از ۳۲۰۰۰ نفر پیش بینی شده است. بر اساس جمعیت افق طرح، در صورت عدم مدیریت مصارف آب شهری و حفظ شرایط موجود مصارف آب، آب مورد نیاز سالانه شهر





به ۴/۱ میلیون مترمکعب می‌رسد. اما در صورت مدیریت مصارف آب شهری و رساندن آن به حدود استاندارد مصرف آب، ۲/۶ میلیون متر مکعب حجم آب تأمین شده در حال حاضر، تا سال ۱۴۱۵ نیز می‌تواند جوابگوی نیاز آب شهری باشد. به عبارتی برای تأمین آب شهر در افق طرح دو راه پیش روی مدیریت شهری است، راه حل اول مدیریت مصرف آب شهری و رسیدن به حد استاندارد مصرف آب و دیگری افزایش بیش از ۵۷ درصدی منابع آب شهری است که البته راه حل اول منطقی و قابل توصیه است. علاوه بر این افزایش کیفیت آب شهری نیز از دیگر الزامات تأمین آب شهری کنگ در افق توسعه است.

بر اساس نتایج مطالعات انجام شده در این طرح راهبردهای مورد نیاز برای حفظ پایداری آب شهری شهر کنگ در افق

طرح به شرح زیر می‌باشد:

- ❖ مدیریت مصرف آب در شهر کنگ و رساندن سرانه مصرف آب شهری به حدود استانداردهای موجود.
- ❖ حفظ حداقل مقدار تأمین آب شهری در سطح کتونی یعنی ۲/۶ میلیون متر مکعب
- ❖ کم کردن فاصله تعریفه فروش و قیمت تمام شده آب
- ❖ برطرف کردن مشکل قطعی آب شهر در طول شبانه روز
- ❖ افزایش کیفیت آب با احداث تصفیهخانه برای تصفیه آب انتقالی از سد کوثر و همچنین افزایش راندمان آب شیرین کن‌ها.

چنانچه مشخص است عملی شده این راهبردها مستلزم توجه به موضوع مصرف آب شهری و صرف هزینه خصوصاً در بخش تجهیزات و ارتقای کیفیت آب است. بنابراین لازم است این راهبردها و هزینه‌های مترتب بر آنها در برنامه ریزی‌های شهری در نظر گرفته شود.



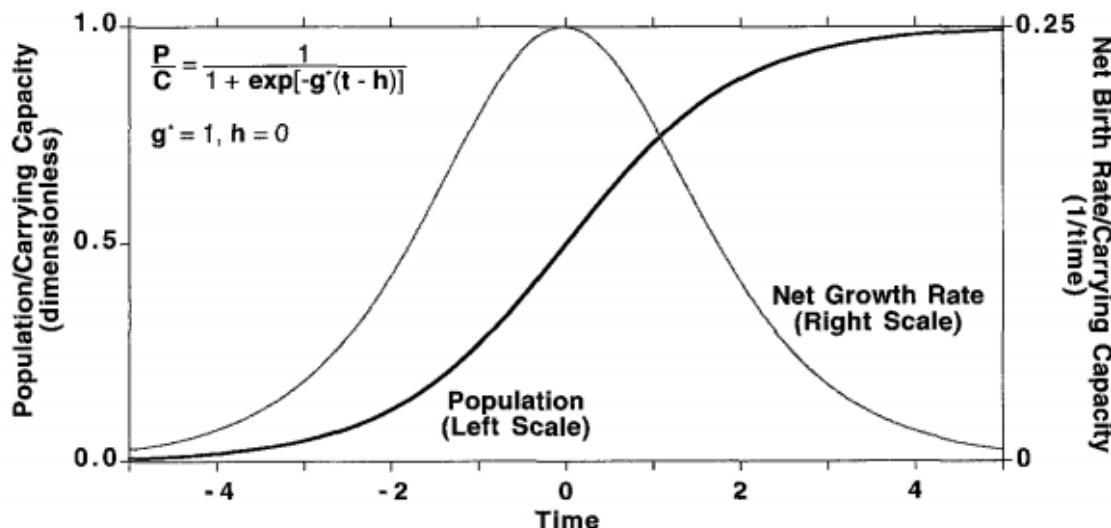
بخش چهارم: بررسی ظرفیت برد شهر کنگ

۱-۴: مفهوم ظرفیت برد

ظرفیت برد، شاخصی است برای تعیین جمعیت قابل سکونت در یک منطقه به صورت پایدار که بر اساس توازن میان انسان و منابع طبیعی ارائه شده است. به عبارتی ظرفیت برد حد بارگذاری یک منطقه را با توجه به محدودیت‌های موجود از جمله محدودیت منابع مشخص می‌نماید. نظر به تعریف فوق، میزانی از بارگذاری در یک منطقه خاص که با توجه به کارکردهای اکولوژیک منطقه‌ای، زیرساخت موجود و متابولیسم مصرف منابع و جذب اثرات، تأمین کننده شروط پایداری در همه زمان‌ها باشد، بارگذاری پایدار است. تحلیل ظرفیت برد، در کاربرد برای حیات وحش اشاره به ظرفیت یک پهنه طبیعی (اکوسیستم) برای حمایت زندگی حیوانات است (Cohen, 1995). ظرفیت برد برای انسان نیز با این مفهوم بیانگر برآورد تعداد جمعیت قابل سکونت در کره زمین (یا پهنه‌های کوچک‌تر) است که مسائل جمعیت‌شناسی، اقتصاد، محیط زیست و فرهنگ را شامل می‌شود و مشکلات جمعیتی ناشی از جمعیت‌شناسی، اقتصاد، سیاست، قانون و ارزش‌ها می‌باشد (Cohen, 1995).

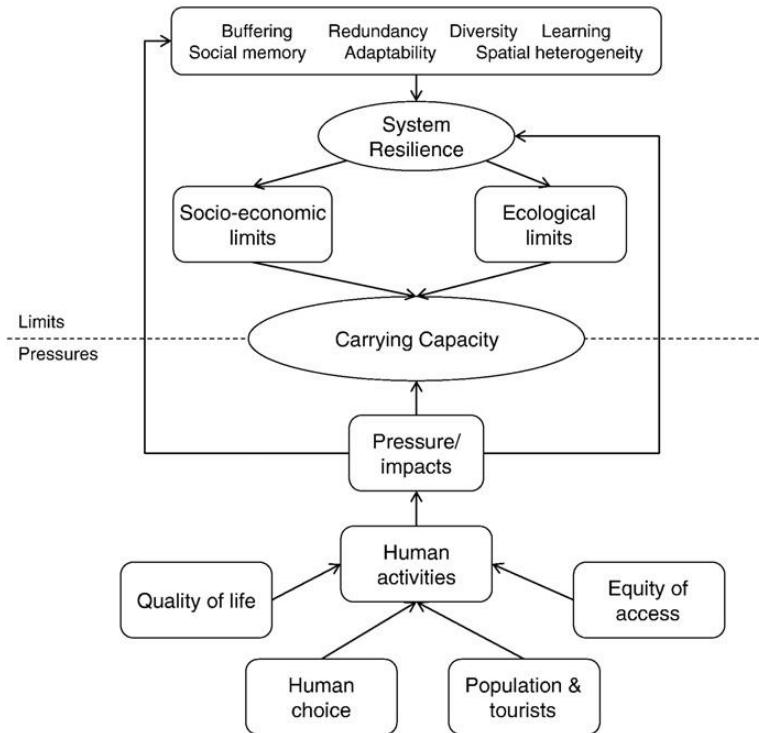
ظرفیت برد طبق تعریف اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع (IUCN) عبارت است از: ظرفیت یک اکوسیستم که بتواند به تعداد معینی موجود زنده سالم پناه بدهد به طوری که توان تولیدی، باروری، سازش پذیری و توان تجدید پذیری آنها حفظ گردد. همچنین ظرفیت برد انسان طبق تعریف میزان حداکثر مصرف منابع و تخلیه پسماند و پساب که بتواند بدون دخالت در یکپارچگی عملکردی و قدرت فرآوری اکوسیستم مربوطه به حیات خود ادامه دهد.

در حقیقت، ظرفیت برد به مفهوم بستری است که جمعیت در آن قرار می‌گیرد. در واقع ظرفیت برد آستانه‌ای را فراهم می‌کند که اگر جمعیت به آن نرسیده باشد، همچنان به رشد خود می‌تواند ادامه دهد، و در غیر اینصورت به دلیل کاهش تولید سرانه نفرات و سطح زندگی و ایجاد نزاع، از جمعیت کاسته خواهد شد. این مفهوم با توجه به منحنی S شکل قابل تفسیر می‌باشد. بر این اساس خصوصیات جمعیت و اندازه آن به صورت سیگموئید یا S شکل افزایش می‌باید (Odum and Odum, 1953). به این صورت که رشد جمعیت در ابتدا کند بوده، سپس خیلی سریع رشد می‌کند، به طوری که رشد آن به صورت نمایی و یا ترکیبی از آن است و در نهایت به دلیل مقاومت‌های محیط سرعت رشد آن کاهش می‌باید، تا جایی که به یک تراز تعادلی رسیده و جمعیت حول آن نوسان می‌کند. این تراز بالا که افزایش خاصی فراتر از آن صورت نمی‌پذیرد، مجانب بالای منحنی S شکل بوده و ظرفیت برد را نشان می‌دهد (شکل ۱-۴).



شکل ۴: نمودار رفتاری S شکل (Sterman., 2000)

با توجه به تعریف حد منحنی رشد به عنوان ظرفیت برد، ظرفیت برد اکولوژیکی به صورت حد رشد یا توسعه هریک از سطوح بیولوژی به صورت یکپارچه تعریف می‌گردد که از جمعیت شروع شده و به وسیله فرآیندها و روابط به هم وابسته بین منابع محدود و مصرف کننده‌های آن منابع شکل داده می‌شود" (Godschalk and Parker, ۱۹۷۵ and Monte-Luna et al 2004). همچنین ظرفیت برد اجتماعی حد رشد یا توسعه هر یک از تمامی سطوح یکپارچه انسانی یا اجتماعی در یک مقیاس مکانی مشخص است که توسط فرآیندهای یک جانبی، چند جانبی و یا فرآیندهای وابسته به هم در یک فرد، بین افراد یا گروهی از افراد شکل داده می‌شود". با همین مفهوم ظرفیت برد اقتصادی، بیشینه بارگذاری اقتصادی می‌باشد. ارتباط میان ظرفیت برد اجتماعی و دو شکل دیگر ظرفیت برد (اقتصادی و زیست محیطی) (Mauerhofer, 2008) منجر به تعریف ظرفیت برد به صورت کشش سیستمی مجموع مولفه‌ها می‌گردد که از برهمکنش آن‌ها حاصل می‌شود و در نهایت منجر به توازن اقتصادی یا اجتماعی سیستم می‌گردد. با توجه به محوریت آب در ساختارهای اجتماعی-اقتصادی موجود در یک منطقه، چارچوب تحلیلی مناسب برای ارزیابی ظرفیت برد، چارچوب متابولیسم اجتماعی-زیست محیطی می‌باشد و قادر است مفهوم ظرفیت برد را ارائه نماید (شکل ۲-۴). در این پژوهه ظرفیت برد منطقه (بارگذاری جمعیتی)، بر اساس ظرفیت برد منابع آب (میزان تقاضا و منابع آب در دسترس) تعیین می‌گردد.



شکل ۴-۲: مدل مفهومی پایداری منطقه‌ای و جایگاه ظرفیت برد در آن (Graymore et al., 2010)

۴-۲: کاربرد رویکرد پویای سیستم در تعیین ظرفیت برد

با توجه به هدف این مطالعه در تعیین ظرفیت برد و امکان بارگذاری جمعیتی به منظور برنامه‌ریزی در دستیابی به توسعه پایدار بندرکنگ، مدلی نیاز است که درکی از محدودیت‌ها و چگونگی ایجاد و تاثیر آن‌ها بر ظرفیت برد منطقه را بدهد. در شکل‌گیری ظرفیت برد منطقه، عوامل اقتصادی، فرهنگی و زیستمحیطی دخیل است. این عوامل تشکیل یک سیستم پیچیده را داده که برای تحلیل آن تفکر سیستمی لازم خواهد بود. با توجه به پیچیدگی‌های یک سیستم و ارتباط متقابل بخش‌های مختلف هیدرولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی در آن، شبیه‌سازی این سیستم باید با رویکردی یکپارچه و با لحاظ اندرکنش‌های میان اجزای آن صورت گیرد. به علاوه ذات ظرفیت برد پویا است و با تغییر پارامترهای مختلف در طول زمان تغییر می‌باید. این امر بررسی تغییر در پارامترهای مختلف و مشاهده اثر آن‌ها را در تعیین ظرفیت برد ضروری می‌سازد. در این راستا رویکرد پویای سیستم‌ها به دلیل توجه به ساختار سیستمی و در نظر گرفتن زیرسیستم‌های مختلف و پیچیده، امکان بررسی محدودیت‌های رشد در ایجاد ظرفیت برد را دارد. این رویکرد که بر اساس تفکر سیستمیک و تئوری فرآیندهای بازخوردی می‌باشد، امکان بررسی تغییرات رفتاری اقتصادی و اجتماعی و برهمکنش آن با بخش منابع آب و محیط‌زیست را فراهم می‌سازد و رویکرد کل‌گرای یکپارچه‌ای را برای برنامه‌ریزی‌های توسعه مبتنی بر محدودیت‌های منابع آب و محیط‌زیست ایجاد می‌نماید. این نگرش بر درک چگونگی اندرکنش فرآیندهای فیزیکی، جریان اطلاعات و گزینه‌های مدیریتی در ایجاد پویایی متغیرهای مورد نظر تمرکز کرده و با مشخص کردن پیامدهای نامشخص و پیش‌بینی نشده تصمیم‌گیری‌ها و شبیه‌سازی رفتار سیستم‌ها در شرایط فعلی و آینده، امکان تعیین ظرفیت برد یک منطقه را در اثر تغییر در مولفه‌های آن و سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های آتی به منظور توسعه منطقه با لحاظ اندرکنش‌های میان زیرسیستم‌های منابع آب، اقتصادی-اجتماعی و زیستمحیطی در سیستمی یکپارچه فراهم می‌نماید.



تعریف:

اصطلاحات مرتبط با مدل یکپارچه و پویایی سیستم در ذیل ارائه شده است.

- تفکر سیستمی و پویایی سامانه‌ها

تفکر سیستمی رویکردی است که برای ارزیابی یکپارچه مورد استفاده قرار گیرد و پویایی سامانه‌ها ابزار مدل‌سازی این ارزیابی یکپارچه می‌باشد که می‌تواند برای مدل‌سازی سامانه‌های آبی بکار رود.

- الگوهای رفتاری (ساختارهای پویایی حاکم)

الگوهای رفتاری، ساختارهای شکل‌دهنده عملکرد سیستم را تشریح کرده و بدین ترتیب ساختارهایی را که رفتار سیستم با گذشت زمان و حوادث از آن‌ها پدید می‌آیند، را مشخص می‌نمایند و به عبارتی با نشان دادن اثر زمان مدیران را در امر تصمیم‌گیری یاری می‌کنند(Braun, 2002).

- حلقه بازخوردی تقویتی^۱(تشدید شونده)

سیستمهای پیچیده از اثرات حلقه‌های بازخوردی تقویتی(مثبت) و تعادلی (منفی) تشکیل شده‌اند. حلقه‌های تقویتی یا مثبت (R) یک واقعه کوچک را تا زمانی که یک حادثه عظیم سیستمی به وقوع پیوند پی در پی تقویت می‌کند و بدین ترتیب باعث رشد یا زوال سیستم می‌شوند.

- حلقه باز خوردی تعادلی^۲

حلقه‌های بازخوردی منفی یا تعادلی (B) به منظور تعادل در سیستم و تعدیل تغییرات نقش ایفا می‌نمایند. به طور معمول حلقه‌های (تعادلی) در بین حلقه‌ها به خود اصلاحی سیستم تحت وضعیت‌های مختلف کمک کرده و باعث تعادل پایدار سیستم می‌گردد.

- چرخه‌های علت و معلولی^۳

چرخه‌های علی و معلولی به صورت گرافیکی ساختار بازخورد در سیستم‌ها و چگونگی تغییر متغیرها نسبت به هم را نشان می‌دهند.

۴-۳: مدل‌سازی یکپارچه سیستم منابع آب بندر کنگ براساس رویکرد پویایی سیستم

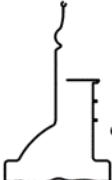
در این گزارش رویکرد پویایی سیستم‌ها به منظور ارزیابی یکپارچه سامانه‌های اقتصادی، اجتماعی، زیستمحیطی و منابع آب به کار گرفته شده و مدل‌سازی در سه مرحله شناسایی سیستم، مفهوم‌سازی و آنالیز سیستم انجام گرفت. در مرحله شناسایی سیستم با جمع‌آوری اطلاعات ضروری توسط مطالعه کتابخانه‌ای و بازدید میدانی به منظور شناخت سیستم تعیین گردید. در مرحله مفهوم‌سازی با بررسی و اولویت‌بندی مسائل و مشکلات سیستم، متغیرهای اصلی محدوده مطالعاتی بندرکنگ شناسایی شده و روابط علت و معلولی بین آنها تعیین گردیده است. در ادامه مدل مفهومی بندرکنگ بر اساس نتایج این چارچوب توسعه داده شد. در مرحله آنالیز سیستم، با شناخت روابط علی و معلولی اجزای سیستم و شناسایی الگوهای ساختارهای پویایی حاکم بر منطقه، چرخه‌های علت و معلولی در هر یک از زیر سیستم‌ها تعیین گردید. در ادامه بر اساس این چرخه‌های علت و معلولی مدل شبیه‌ساز یکپارچه منابع آب حوضه مدل شامل زیرسیستم‌های منابع آب، اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی در نرم‌افزار VENSIM تهیه گردید.

با توجه به ظرفیت و هدف مطالعات حاضر، مدل کمی پویایی سیستم براساس منابع آب منطقه اجرا شده و اثر آن بر ظرفیت مورد بررسی قرارگرفته است. در ادامه مدل کامل توسعه منطقه براساس رویکرد پویایی سیستم ارائه شده که می‌تواند در مطالعات آینده با مطالعه و کمی سازی تمام عوامل، مدل شبیه‌سازی مربوطه کمی سازی و اجرا شود.

¹Reinforcing

²Balancing

³Causal Loop Diagram (CLD)





۱-۳-۴: ساختار رشد و توسعه بندرکنگ

ساختار رشد و توسعه یک منطقه به دلیل محدودیت‌های آن منطقه از جمله منابع آن، به ساختار رشد بیش از حد و شکست (overshoot and collapse) منتهی می‌گردد. در این ساختار، فرآیند رشد تا جایی ادامه می‌یابد که به حد ظرفیت سیستم برسد. در این شرایط محدودیت‌های سیستم مانع رشد بیشتر می‌گردد و دو حالت ممکن است رخ دهد. در حالت اول رشد متوقف می‌گردد و در حالت دوم فرآیند افول شکل می‌گیرد؛ به طوری که حد تعادلی اولیه کاسته و سیستم را به سمت تخریب پیش می‌برد. ساختار رشد بیش از حد و شکست شامل یک حلقه تقویت‌کننده (مانند توسعه اقتصادی یا رشد جمعیت) و دو حلقه تعادلی است که حلقه اول با محدودیت منابع به طور مستقیم و حلقه دوم توسط اثرات ایجادشده از رشد بیش از حد به طور غیرمستقیم بر ساختار رشد اثر می‌گذارد. درنتیجه به دلیل شکل گیری ساختار رشد بیش از حد و شکست، تعیین و لحاظ ظرفیت برد به عنوان ظرف بارگذاری در برنامه‌ریزی‌ها و طرح‌های توسعه منطقه ضرورت می‌یابد. در این راستا، محدودیت منابع و کفایت آن‌ها دارای نقشی اساسی در تعیین ظرفیت برد می‌باشند.

در این پژوهه، با توجه اهمیت منابع آب در توسعه بندرکنگ و اطلاعات موجود، ظرفیت برد بر اساس منابع آب ارائه گردید. بدین منظور مدل کمی بر مبنای ساختار رشد با حلقه‌ی تقویت‌کننده رشد جمعیت و حلقه‌های کاهنده‌ی کفایت منابع شامل کمیت منابع آب، کیفیت منابع آب و تأمین آب مطمئن (اطمینان‌پذیری زمانی) ساخته شد و ظرفیت برد (پتانسیل بارگذاری جمعیت) تحت سناریوهای مختلف در دوره آتی به خصوص افق زمانی طرح تعیین گردید.

نمودار رفتاری ساختار رشد در این سناریوهای بر اساس افزایش نرخ رشد جمعیت و توسعه صنعت شکل می‌گیرد به طوری که ابتدا میزان جمعیت افزایش می‌یابد، در ادامه باگذشت زمان از شبیب منحنی رشد جمعیت کم می‌شود تا جایی که به ظرفیت برد منابع آب منطقه برسد. بعداز آن به دلیل آنکه همواره مقدار ثابتی آب، از آب‌شیرین‌کن‌ها و خط انتقال تأمین می‌گردد، نرخ رشد جمعیت صفر می‌شود و منحنی جمعیت با رفتار Lشکل به صورت مجانب افقی می‌گردد و به عبارتی میزان جمعیت ثابت می‌شود. به این ترتیب با اعمال سناریوهای مختلف رشد جمعیت، الگوی مصرف آب و تغییرات کیفی و اطمینان‌پذیری زمانی تأمین منابع آب، امکان توسعه منطقه و حد بارگذاری جمعیت (مقدار جمعیت در زمان صفر شدن نرخ رشد جمعیت) با توجه به محدودیت منابع مشخص می‌گردد. همچنین کفایت و کمبود منابع در هر سناریو موردبررسی قرار می‌گیرد.

۲-۳-۴: تعیین ظرفیت برد بندرکنگ در سناریوهای مختلف

به منظور تعیین ظرفیت برد بندرکنگ تحت سناریوهای مختلف، مدل کمی این بندر بر اساس ساختار رشد و افول ساخته شد.

فرض‌های مدل

به منظور ساخت مدل فرض‌هایی در نظر گرفته شد که این فرض‌ها عبارت‌اند از:

۱- نرخ رشد جمعیت معادل ۲,۷ درصد

جمعیت اولیه حدود ۲۰ هزار نفر در سال ۱۳۹۸ در نظر گرفته شد که با نرخ رشد ۲,۷ درصد به جمعیت ۳۲ هزار نفر در افق زمانی طرح (سال ۱۴۱۵) خواهد رسید.

۲- جمعیت شناور (گردشگر) برابر ۱۰ درصد جمعیت ساکن

۳- امکان تغییر الگوی مصرف آب شهری از ۳۵۰ لیتر بر روز به ۱۳۰ لیتر بر روز و یا ۳۰۰ لیتر بر روز وجود دارد.

با توجه به میزان بالای سرانه مصرف آب شهری اعلام شده (۳۵۰ لیتر بر روز معادل ۱۲۷,۷۵ مترمکعب در سال) که با توجه به شواهد موجود به نظر می‌رسد سرانه واقعی مصرف نبوده و هدر رفت، تلفات و یا موارد مصرفی دیگری باشد، کاهش این سرانه تا حد مصرف سرانه خانگی استاندارد یعنی ۱۳۰ لیتر بر روز (معادل ۴۷,۴۵ مترمکعب در سال) که مقداری مناسب برای این منطقه می‌باشد، امکان‌پذیر می‌باشد. البته در سناریوی نزدیک‌تر به شرایط موجود امکان کاهش سرانه مصرف تا حد ۳۰۰ لیتر بر روز در نظر



گرفته شده است.

۴- تأمین آب ۲,۶ میلیون مترمکعب در هرسال

در هرسال به صورت ثابت ۲,۶ میلیون مترمکعب توسط آب شیرین کن‌ها و خط انتقال تأمین می‌گردد، که با توجه به منابع آن (از جمله دریا) از مقدار منبع کاسته نمی‌شود و منبع به صورت Stack نمی‌باشد.

۵- مقدار شوری (EC) آب عرضه شده در حال حاضر ۸۰۰ می‌باشد.

۶- در شرایط کنونی امکان دسترسی به آب شبکه ۱۲ ساعت در شباهه روز می‌باشد که معادل اطمینان‌پذیری زمانی تأمین ۵۰ درصد (۰,۵) است.

به منظور بررسی وضعیت ظرفیت برد بندرکنگ در رابطه با طرح توسعه، سناریوهای مختلفی تولید و نتایج آن‌ها برای برنامه‌ریزی و شبیه‌سازی شرایط آینده ارائه شده است.

سناریوهای مورد بررسی

هدف از طراحی سناریوها بررسی کفایت منابع در سناریوهای مختلف تغییر جمعیت و الگوی مصرف آن‌ها با نرخ‌های رشد متفاوت به منظور تعیین ظرفیت بندر کنگ برای توسعه و دستیابی به چشم‌اندازی از آینده بندر کنگ می‌باشد. بدین منظور سناریوهایی در پاسخ به سوالات زیر طراحی گردید و با اجرای مدل به این سوالات پاسخ داده شد.

- ۱- در صورت ثابت ماندن ظرفیت منابع آب در حد موجود آیا امکان رشد جمعیت با الگوی مصرف فعلی وجود دارد؟
 - ۲- در صورت ثابت ماندن ظرفیت منابع آب در حد موجود و کاهش سرانه مصرف، جمعیت تا چه حد می‌تواند رشد کند؟
 - ۳- با بهبود کیفیت آب و اطمینان‌پذیری زمانی در تأمین آن، امکان جذب گردشگر و رشد جمعیت با کاهش سرانه مصرف به چه میزان خواهد بود؟
 - ۴- هرسال به چه میزان نرخ سرانه مصرف کاهش یابد تا کمبود آب نداشته باشیم؟
 - ۵- اگر جمعیت با الگوی مصرف فعلی رشد کند برای تأمین آب آن‌ها نیاز به تأمین چقدر منبع جدید آب در هرسال خواهد بود؟
 - ۶- اگر الگوی مصرف همزمان با تعداد جمعیت تغییر کند کمبود منابع آب در چه سالی اتفاق خواهد افتاد و به چه میزانی؟
- در جدول ۴-۱: خلاصه‌ای از مشخصات سناریوها آورده شده است و در ادامه توضیحات مربوط به هر سناریو ارائه می‌گردد.

جدول ۴-۱: مشخصات و مقایسه سناریوها

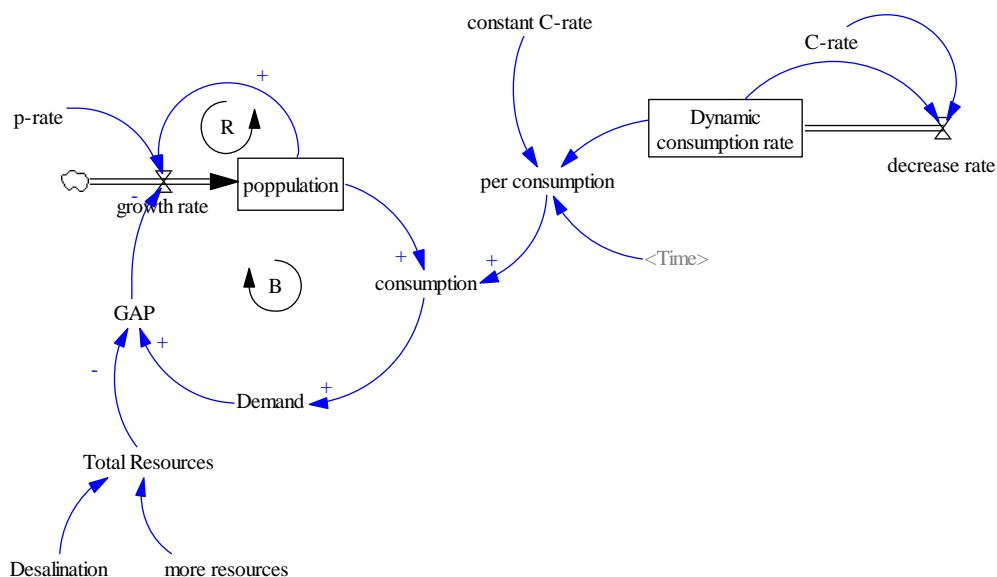
سناریوها	سرانه مصرف	EC	اطمینان‌پذیری (درصد)	جمعیت شناور (نفر)	کمبود آب (میلیون مترمکعب)
S1	کاهش با نرخ ۰,۵ درصد تا سال ۱۴۱۵ و به میزان ۱۳۰ لیتر بر روز	۸۰۰	۵۰	لحاظ نمی‌شود	در صورت افزایش تقاضا بیشتر از تأمین، کمبود آب داریم.
S2	کاهش با نرخ ۰,۵ درصد تا سال ۱۴۱۵ و به میزان ۱۳۰ لیتر بر روز	۴۰۰	۱۰۰	لحاظ می‌شود	در صورت افزایش تقاضا بیشتر از تأمین، کمبود آب داریم.
S3A	کاهش به صورت درون‌زا تا میزان ۱۳۰ لیتر بر روز	۸۰۰	۵۰	لحاظ نمی‌شود	همواره تقاضا برابر با تأمین گردد و کمبود آب نداشته باشیم.



همواره تقاضا برابر با تأمین گردد و کمبود آب نداشته باشیم.	لحاظ می‌شود	۱۰۰	۶۰۰	کاهش به صورت درون‌زا تا میزان ۱۳۰ لیتر بر روز	S3B
همواره تقاضا برابر با تأمین گردد و کمبود آب نداشته باشیم.	لحاظ می‌شود	۷۵	۶۰۰	کاهش به صورت درون‌زا تا میزان ۱۳۰ لیتر بر روز	S3C
همواره تقاضا برابر با تأمین گردد و کمبود آب نداشته باشیم.	لحاظ می‌شود	۱۰۰	۸۰۰	کاهش به صورت درون‌زا تا میزان ۳۰۰ لیتر بر روز	S3D

سناریوی ۱

سناریوی ۱ در پاسخ به سؤال حد رشد جمعیت در صورت ثابت ماندن ظرفیت منابع آب در حد موجود و کاهش سرانه مصرف در نظر گرفته شد که با تعیین کمبود آب، به سؤال میزان نیاز به منابع جدید نیز پاسخ داده می‌شود.
 در این سناریو سرانه مصرف با نرخ ۴۵ درصد کاهش می‌یابد و از مقدار ۳۵۰ لیتر بر روز به میزان ۱۳۰ لیتر بر روز در سال ۱۴۱۵ خواهد رسید و از آن به بعد نرخ کاهش سرانه مصرف صفر و مقدار سرانه مصرف ثابت می‌گردد. در این سناریو جمعیت شناور (گردشگر) لحاظ نمی‌گردد و آب تماماً توسط جمعیت ساکن منطقه مصرف می‌شود. همچنین جمعیت اولیه، جمعیت افق طرح (سال ۱۴۱۵) و نرخ رشد جمعیت مطابق فرض‌های ساخت مدل می‌باشد. شکل ۳-۴ مدل کمی سناریوی ۱ را کمی دهد.
 در این مدل میزان مصرف آب بر مبنای دو پارامتر سرانه مصرف و جمعیت تعیین می‌گردد که هر دو ارتباطی مستقیم با میزان مصرف دارد. همان‌طور که اشاره گردید سرانه مصرف متغیر بوده و هرسال تا رسیدن به ۱۳۰ لیتر بر روز کاهش می‌یابد. مقدار مصرف، میزان تقاضای آب را مشخص می‌گرداند. تفاوت میان کل منابع آب در دسترس و تقاضای آب، میزان کمبود آب را مشخص می‌کند که این مقدار در نرخ رشد جمعیت اثر می‌گذارد.



شکل ۳-۴: مدل کمی سناریوی ۱

سناریوی ۲

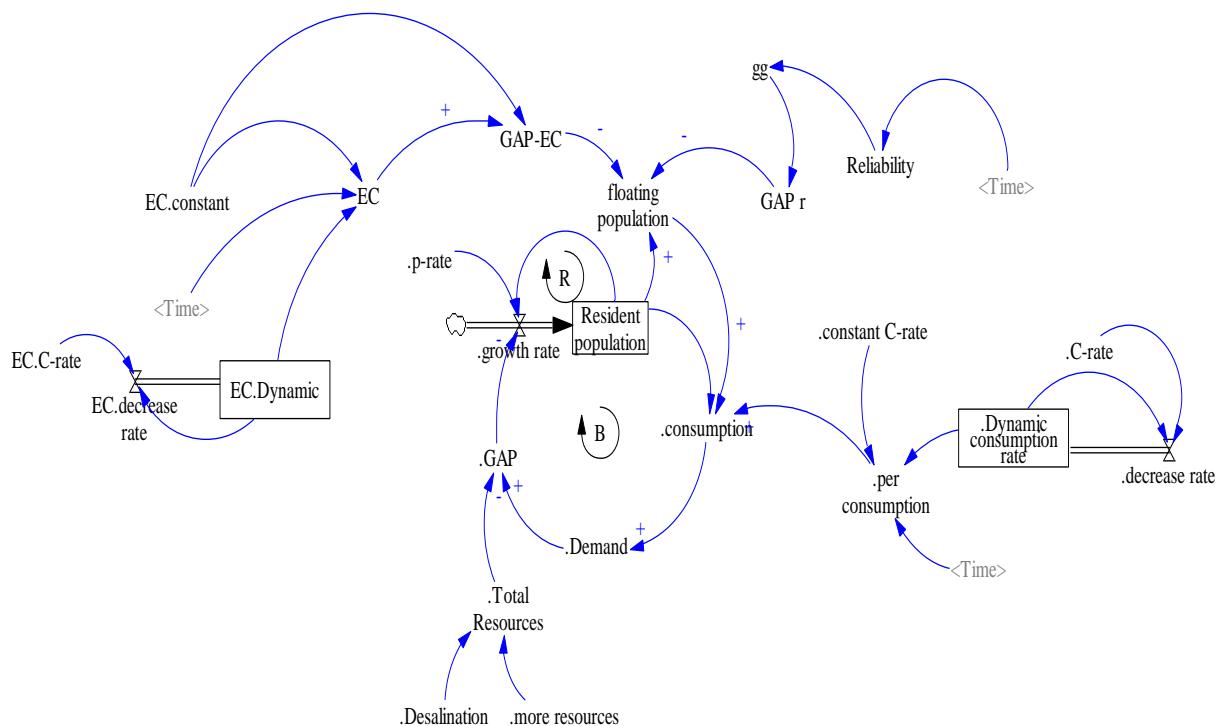


طراحی سناریوی ۲ به منظور پاسخ به سؤال امکان جذب گردشگر و رشد جمعیت با کاهش سرانه مصرف، با بهبود کیفیت آب و اطمینان‌پذیری زمانی در تأمین آن، انجام گرفت.

در این سناریوی نرخ رشد جمعیت و کاهش سرانه مصرف مانند سناریوی ۱ در نظر گرفته شده است و تفاوت آن با سناریوی ۱ در نظر گرفتن جمعیت شناور (گردشگر) و اضافه نمودن دو پارامتر دیگر کیفیت آب و اطمینان‌پذیری زمانی دسترسی به آب به کفایت منابع می‌باشد.

مطابق شکل ۴-۴ در این سناریو، مقرر شده است که EC آب از مقدار ۸۰۰ در سال ۱۳۹۸ به مقدار ۴۰۰ میکرو موس بر سانتیمتر در سال ۱۴۱۵ (افق طرح) به منظور جذب گردشگر و توسعه منطقه بندرکنگ کاهش یابد. همچنین میزان اطمینان‌پذیری تأمین آب نیز از ۵۰ درصد (۱۲ ساعت از شبانه‌روز) به ۱۰۰ درصد (۲۴ ساعت) افزایش یابد.

در این راستا فرض گردید که شوری ۶۰۰ میکرو موس بر سانتیمتر برای عده‌ای از گردشگران قابل تحمل می‌باشد. لذا به همین نسبت در جمعیت شناور اثرگذار واقع می‌گردد. به علاوه فرض شد عده‌ای از گردشگران از ضریب اطمینان‌پذیری ۱۸ ساعت در شبانه‌روز) و بیشتر را قبول می‌نماید. بنابراین این نسبت در جمعیت گردشگر تأثیر داده می‌شود. بنابراین جمعیت گردشگر از ۸۰۰ EC تا ۶۰۰ و از قابلیت اطمینان‌پذیری ۵۰٪ تا ۷۵٪ صفر لحظه می‌شود.



شکل ۴-۴: مدل کمی سناریوی ۲

سناریوی ۳

سناریوی ۳، به منظور پاسخگویی به سؤال تعیین نرخ سرانه مصرف در هرسال به‌گونه‌ای که با کمبود آب مواجه نشویم، طراحی گردید. این سناریو نیز مانند سناریوی ۲، سه پارامتر کمیت، کیفیت و اطمینان‌پذیری تأمین آب را برای کفایت منبع در نظر می‌گیرد. با این تفاوت که مقادیر EC و درصد اطمینان‌پذیری زمانی تأمین آب وابسته به زمان نبوده، به صورت سناریو وارد می‌شوند و جمعیت شناور از این مقادیر تأثیر می‌پذیرد.

تفاوت دیگر این سناریو با سناریوی ۲، در نرخ کاهش سرانه مصرف می‌باشد به‌طوری که در این سناریو نرخ سرانه مصرف به صورت درون‌زا تعیین می‌گردد. این نرخ از معادله کل منابع آب تأمین شده بر جمعیت حاصل می‌شود و هرسال به‌گونه‌ای کاهش



می‌باید که مصرف با میزان منابع حدود ۲,۶ میلیون مترمکعب برابر گردد. این روند تا رسیدن نرخ سرانه مصرف به ۱۳۰ لیتر بر روز در سه زیر سناریوی S3A، S3B و S3C در سناریوی ادامه می‌باید و از آن به بعد کمبود ایجادشده بر روی نرخ رشد جمعیت تأثیر می‌گذارد و آن را کاهش می‌دهد تا مصرف همواره برابر منابع گردد (شکل). چهار سناریوی S3B، S3A، S3C و S3D ضمن پاسخگویی به سؤال اصلی مطرح در سناریوی ۳، به دیگر سؤالات مطرح شده راجع به امکان جذب گردشگر و رشد جمعیت در شرایط متفاوت کیفی منبع آب و اطمینان‌پذیری تأمین آب و تعییر الگوی مصرف پاسخ می‌دهند.

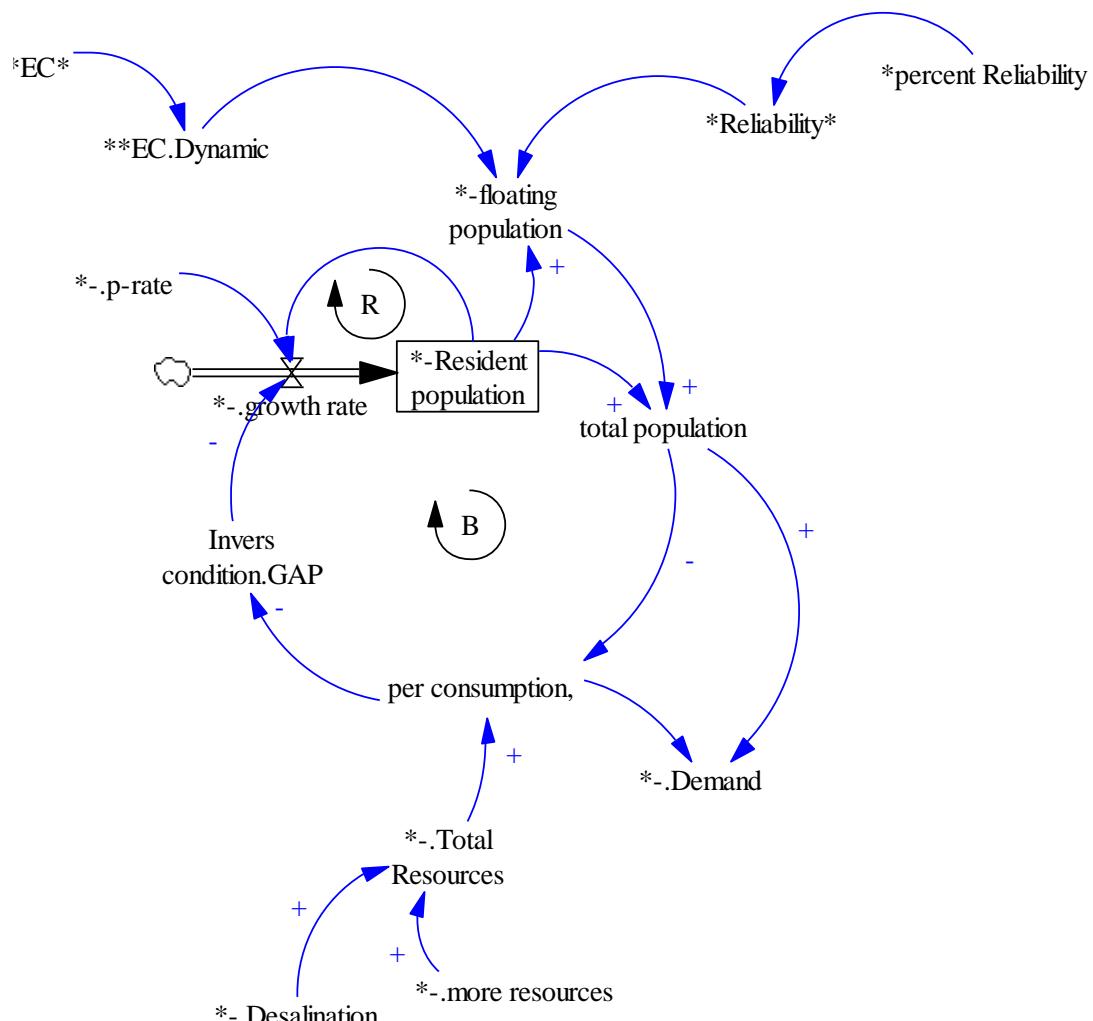
مدل کمی در این شکل با چهار سناریوی تحت عنوانی S3A، S3B، S3C و S3D اجرا گردید.

- سناریوی S3A با فرض ادامه شرایط کنونی ($EC = 800$ و اطمینان‌پذیری زمانی ۵۰ درصد) می‌باشد که در این شرایط جمعیت شناور (گردشگر) صفر است.

- سناریوی S3B با فرض ادامه شرایط کنونی ($EC = 600$ و اطمینان‌پذیری زمانی ۱۰۰ درصد (۲۴ ساعته) به منظور بررسی تأثیر عامل محدودکننده EC بر جمعیت شناور اجرا گردید.

- در سناریوی S3C فرض $EC = 600$ و اطمینان‌پذیری زمانی ۷۵ درصد در نظر گرفته می‌شود که به عبارتی تأثیر همزمان دو عامل محدودکننده علاوه بر محدودیت کمیت آب را بر جمعیت شناور نشان می‌دهد.

- در سناریوی S3D فرض $EC = 800$ و اطمینان‌پذیری زمانی ۱۰۰ درصد در نظر گرفته می‌شود و نرخ سرانه مصرف تنها تا ۳۰۰ لیتر بر روز امکان کاهش را دارد.



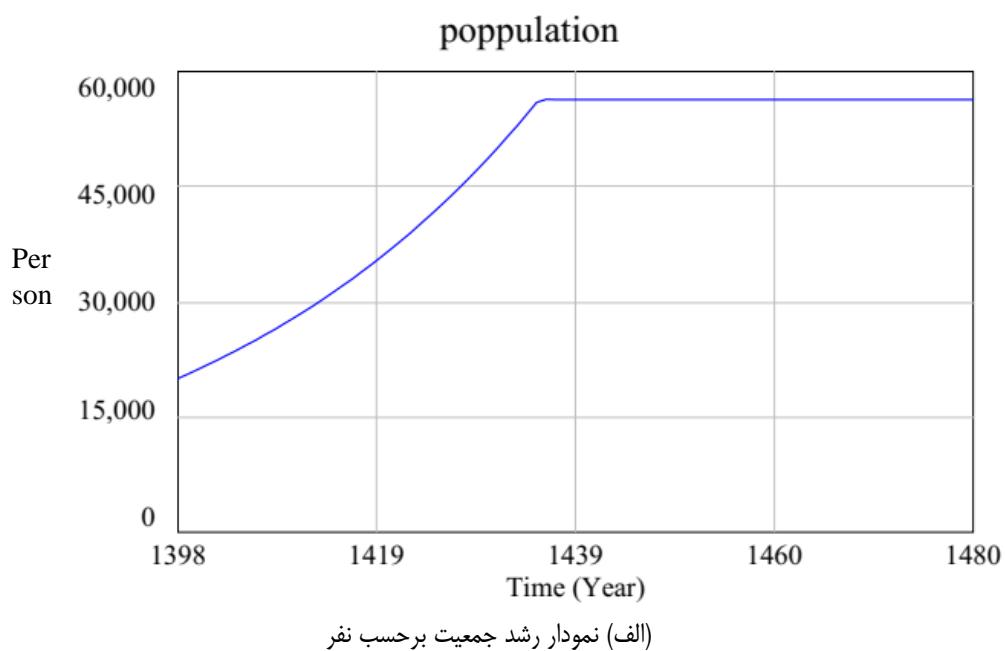


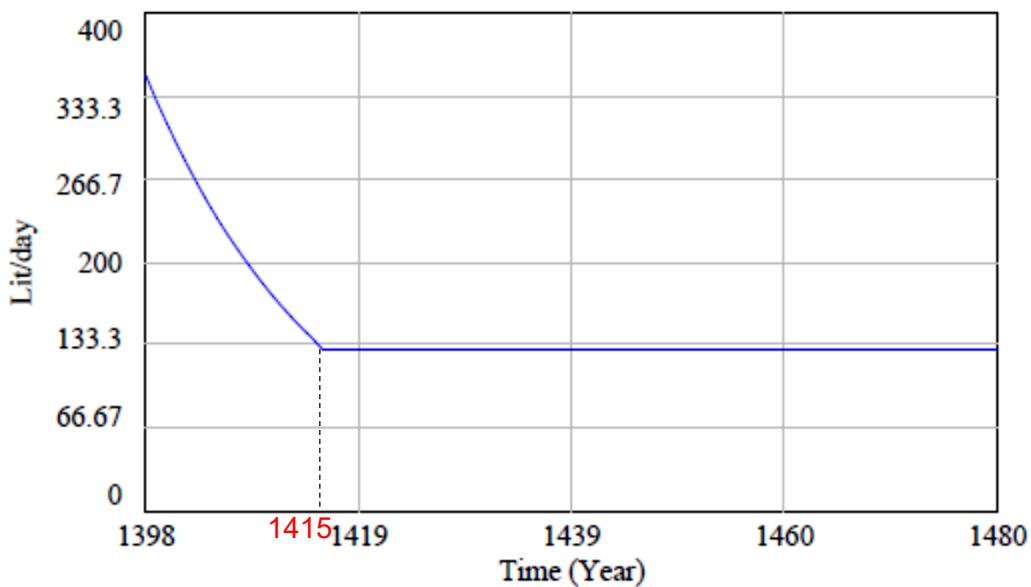
شکل ۴-۵: مدل کمی سناریوی ۳

نتایج حاصل از اجرای سناریوها

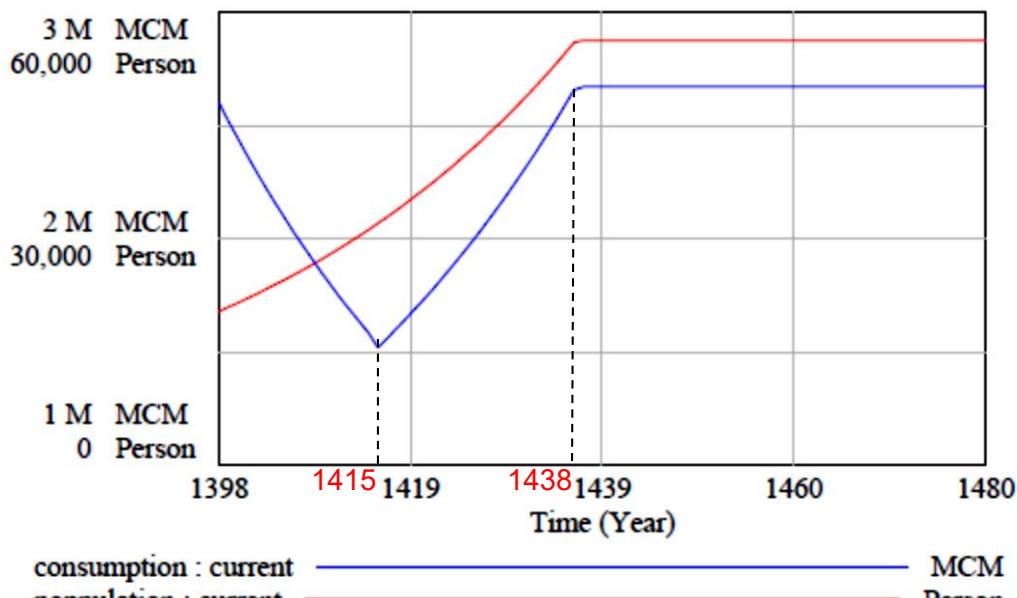
نتایج سناریوی ۱

در این سناریو با کاهش نرخ سرانه مصرف امکان رشد جمعیت با میزان ثابت آب تأمین شده توسط آبشارین کنها و خط انتقال فراهم می‌گردد. به این ترتیب جمعیت به صورت نمایی با نرخ ۲,۷ درصد رشد کرده تا زمانی که سرانه مصرف با نرخ کاهش ۰,۵ درصد به مقدار ۱۳۰ لیتر بر روز (۴۷,۴۵ میلیون مترمکعب در سال) در سال ۱۴۱۵ می‌رسد. در ادامه به دلیل محدودیت کمی منبع آب، در سال ۱۳۴۸ کمبود ایجاد شده که بر روی نرخ رشد جمعیت اثر می‌گذارد و به جمعیت به مقداری ثابت معادل ۵۶ هزار نفر در سال ۱۴۳۸ خواهد رسید. شکل ۴-۶ الف و ب به ترتیب نمودار رشد جمعیت و کاهش سرانه مصرف را نشان می‌دهد. بر اساس شکل ۴-عج، با کاهش نرخ سرانه مصرف، میزان مصرف آب کاهش یافته که امکان رشد جمعیت را فراهم می‌گرداند. از سال ۱۴۱۵ سرانه مصرف به حداقل مقدار ممکن می‌رسد، با افزایش جمعیت میزان مصرف افزایش می‌یابد تا جایی که به مقدار ۲,۶ میلیون مترمکعب یعنی میزان کل منابع آب قابل تأمین خواهد رسید در این هنگام جمعیت و میزان مصرف آب ثابت می‌شود و دیگر امکان رشد سیستم و توسعه وجود نخواهد داشت.





(ب) نمودار نرخ سرانه مصرف بر حسب مترمکعب در سال
"Per consumption." : current



(ج)

شکل ۴-۶: نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۱ (الف) نمودار رشد جمعیت. ب) نمودار کاهش نرخ سرانه مصرف. ج) نمودار مصرف آب (میلیون مترمکعب) و رشد جمعیت

نتایج سناریوی ۲

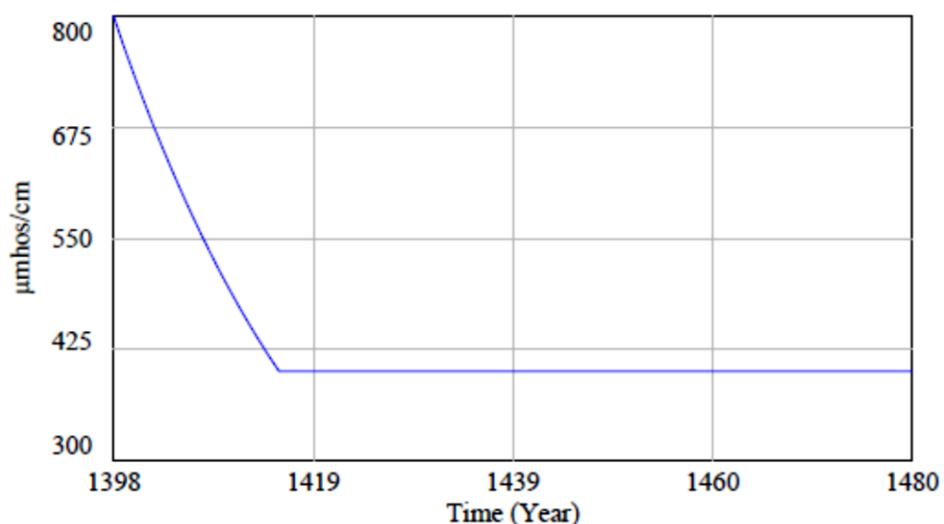
در این سناریو مانند سناریوی ۱، لوك آپ (look up) کاهش سرانه مصرف در سیستم وارد شده است بعلاوه دو لوك آپ نرخ کاهش EC و قابلیت اطمینان‌پذیری زمانی نیز به سیستم وارد می‌شوند که امکان افزایش جمعیت شناور را باگذشت زمان فراهم می‌کنند. بر اساس این سناریو، طوری برنامه‌ریزی می‌گردد که EC از سال اول کاهش و اطمینان‌پذیری زمانی افزایش یابد (شکل ۴-۷ نمودار الف و ب). به این ترتیب EC در سال ۱۴۰۵ به مقدار ۶۰۰ که حد قابل قبول برای شروع جذب گردشگران است، خواهد



رسید؛ در حالی که اطمینان‌پذیری در سال ۱۴۰۷ به میزان ۷۵ درصد می‌رسد که حد لازم برای جذب گردشگر در این سناریو تعریف شده است. بنابراین امکان جذب گردشگر از سال ۱۴۰۷ فراهم می‌گردد که معادل ۱۰ درصد جمعیت ساکن این سال و حدود ۸۴۲ نفر می‌باشد. مطابق شکل ۷-۴، با کاهش سرانه مصرف، شبیب نمودار جمعیت صعودی می‌گردد. در ادامه در سال ۱۴۰۷ به دلیل وارد شدن جمعیت شناور، شبیب مصرف آب و جمعیت کل تغییر می‌نماید، در این سال جمعیت شناور ۳۲۰۰ و جمعیت ساکن ۳۲۰۰ نفر و جمعیت کل ۳۵۰۰ می‌گردد. از سال ۱۴۱۵ با رسیدن نرخ سرانه مصرف به حداقل خود با افزایش جمعیت، میزان مصرف افزایش می‌یابد تا با کمبود آب به میزان ۰۰۲۷ میلیون متر مکعب در سال ۱۴۳۳ مواجه می‌شود درنتیجه از سال ۱۴۳۴ با نرخ صفر رشد جمعیت و جمعیتی معادل ۵۶۲۷۰ نفر (۵۱۱۶۰ نفر جمعیت ساکن)، میزان مصرف آب ثابت می‌گردد (شکل ۷-۴)

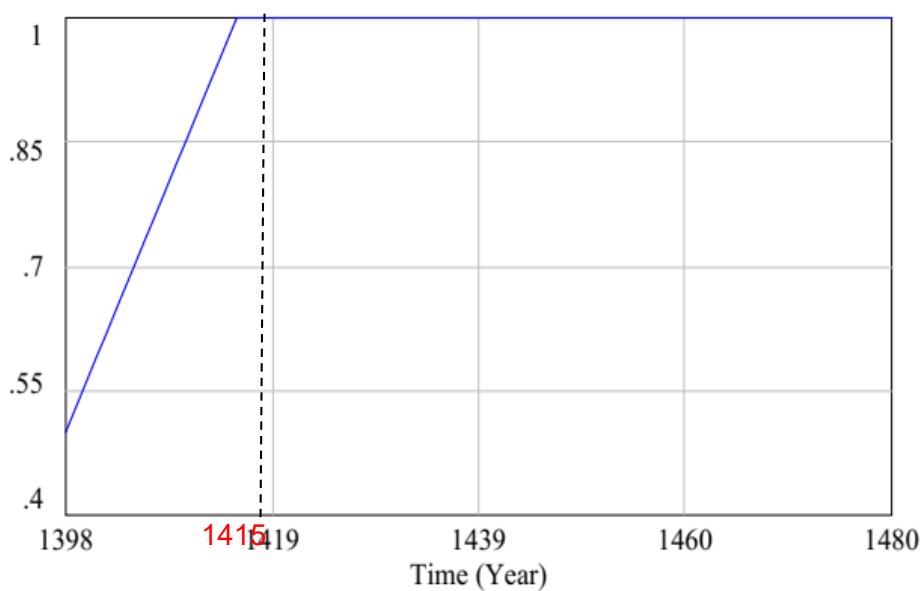


EC

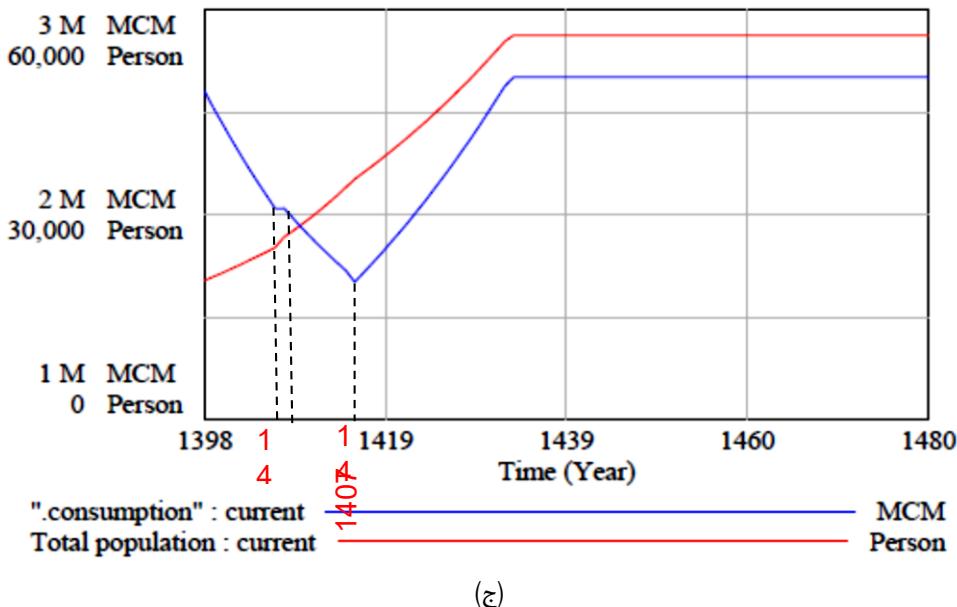


(الف)

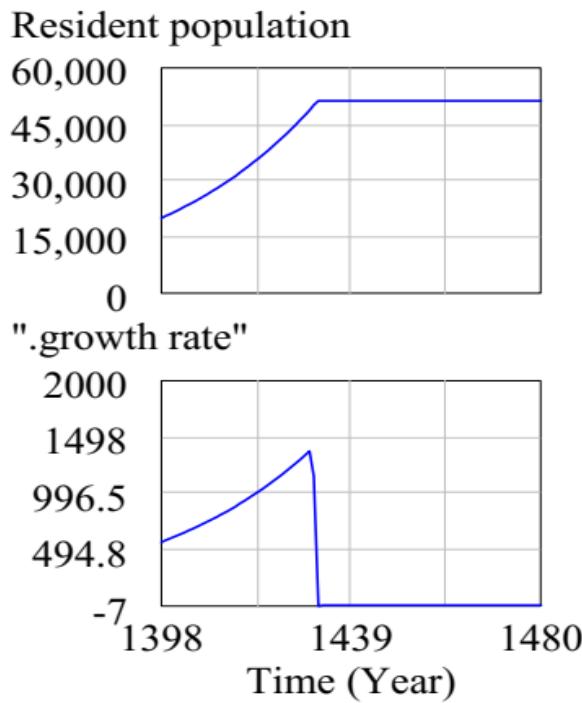
Reliability



(ب)



(ج)



(د)

شکل ۷-۴: نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۲-الف) روند تغییرات EC ب) روند تغییرات اطمینان‌پذیری زمانی، ج) نمودار رشد جمعیت و مصرف آب (میلیون مترمکعب)، د) نمودار رشد جمعیت ساکن و نرخ رشد جمعیت ساکن

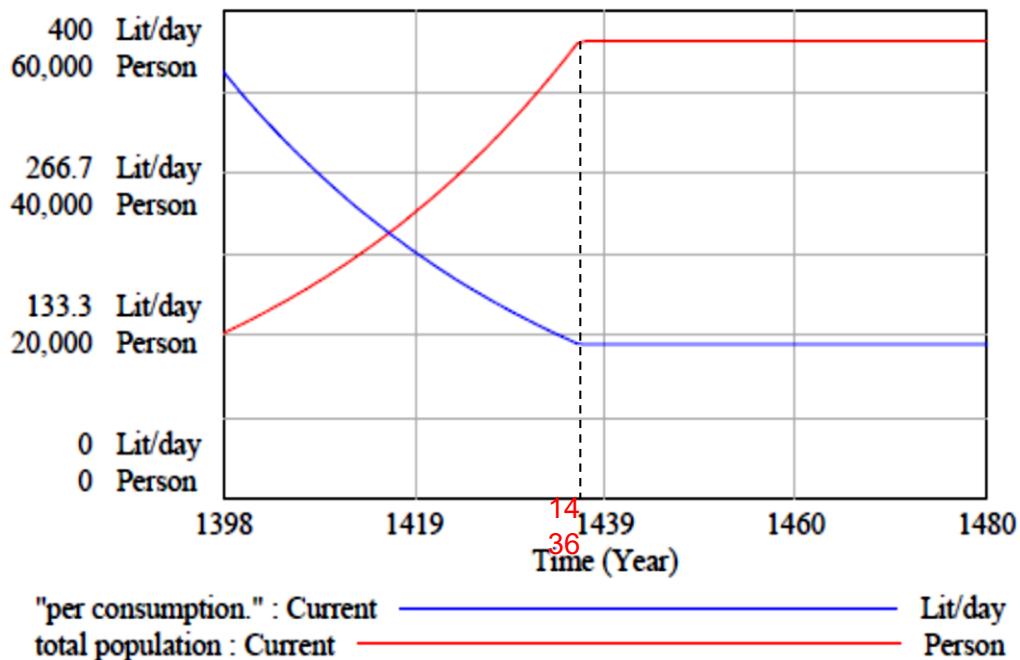
نتایج سناریوی ۳

الف-نتایج سناریوی S3A

در این سناریو با فرض ادامه وضعیت کنونی ($EC = 800$ و اطمینان‌پذیری زمانی 50% ، شرایط برای جذب گردشگر فراهم نشده و جمعیت شناور صفر می‌باشد. تفاوت این سناریو با سناریوی ۱ در نرخ کاهش سرانه مصرف می‌باشد به طوری که در سناریوی ۱ کاهش سرانه مصرف باید به گونه‌ای انجام پذیرد که در سال ۱۴۱۵ (افق طرح) به حداقل ممکن خود یعنی 130 لیتر بر روز برسد در حالیکه در این سناریو این کاهش درون‌زا بوده و طبق نتایج حاصل از اجرای مدل در سال ۱۴۳۶ به این میزان می‌رسد که با



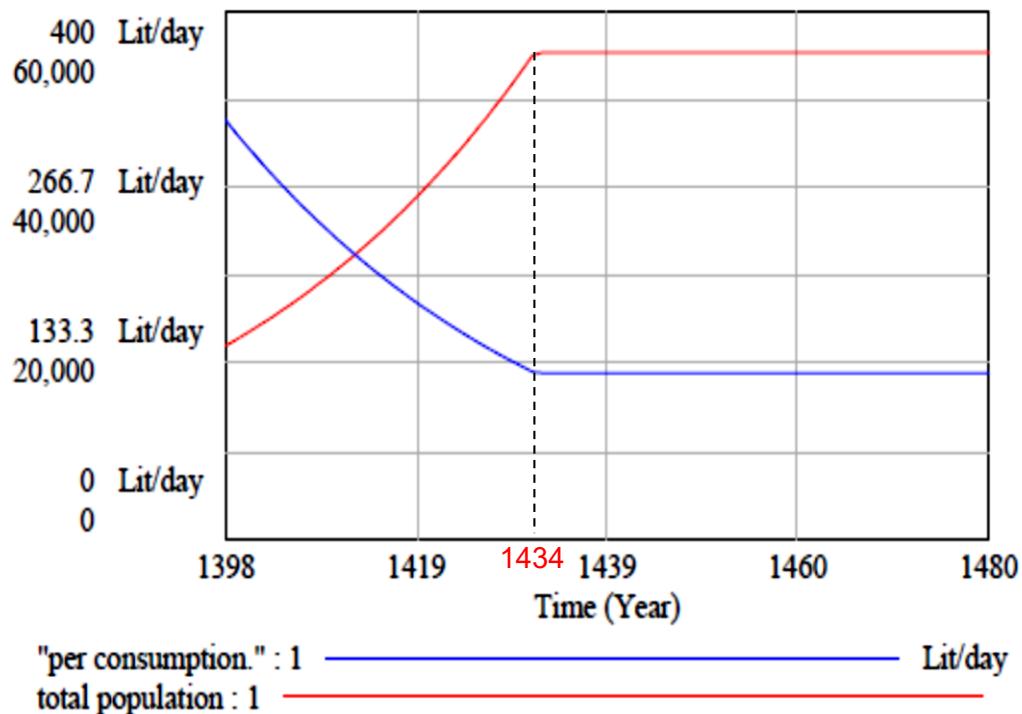
شروع کمبود آب و کاهش نرخ رشد جمعیت و رسیدن به جمعیت ثابت ۵۴۷۴۰ نفر، همراه می‌گردد. شکل ۸-۴ وابستگی کامل رشد جمعیت به نرخ کاهش سرانه مصرف را در این سناریو نشان می‌دهد که به دلیل ثابت بودن میزان تأمین آب و تولید درون‌زای نرخ سرانه مصرف ایجاد می‌گردد.



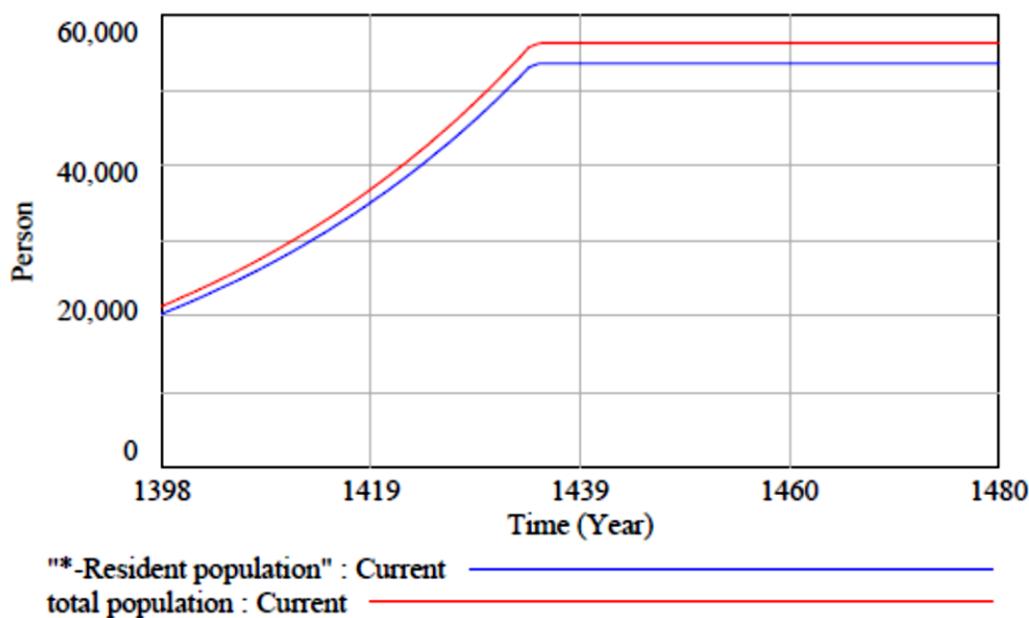
شکل ۸-۴: نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۳-S3A- نمودار رشد جمعیت ساکن و نرخ سرانه مصرف

ب- نتایج سناریوی S3B

در این سناریو اثر شوری بر جمعیت شناور و توسعه گردشگری و درنتیجه افزایش مصرف آب و حد رشد سیستم تعیین می‌گردد. با اجرای این سناریو به ازای $EC=600$ اتفاق خواهد افتاد (شکل ۸-۴). از آنجاکه جمعیت شناور ۱۰ درصد از جمعیت ساکن فرض شده است با رشد جمعیت ساکن، جمعیت شناور نیز افزایش می‌یابد به طوری که مطابق شکل ، نمودار رشد جمعیت کل بهموزات نمودار رشد جمعیت ساکن و اندکی بیشتر از آن می‌باشد.



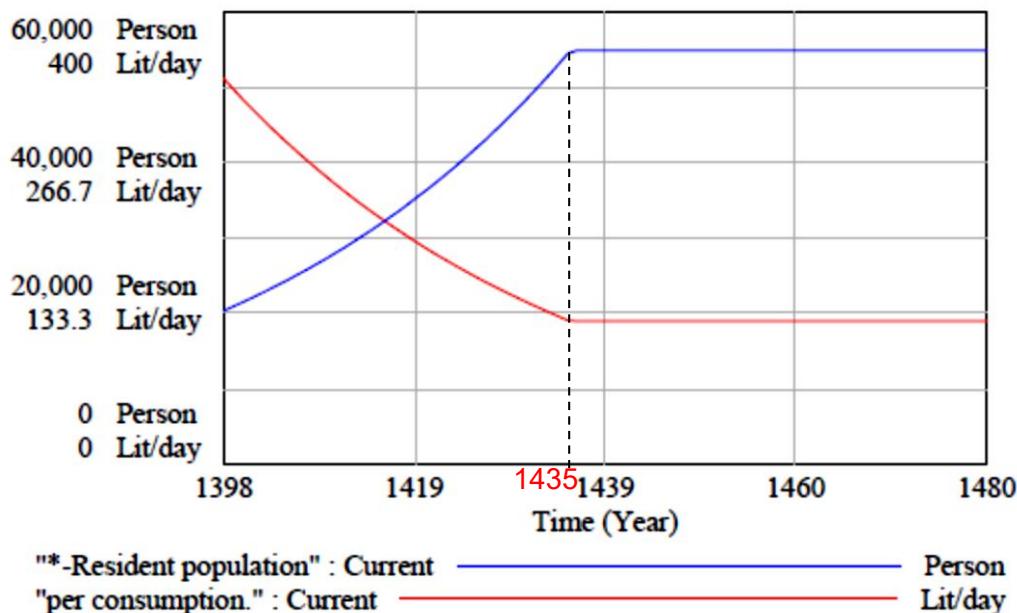
شکل ۴-۹: نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۳-S3B- نمودار رشد جمعیت ساکن و نرخ سرانه مصرف



شکل ۴-۱۰: نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۳-S3B- نمودار رشد جمعیت ساکن و جمعیت کل

ج- نتایج سناریوی S3C

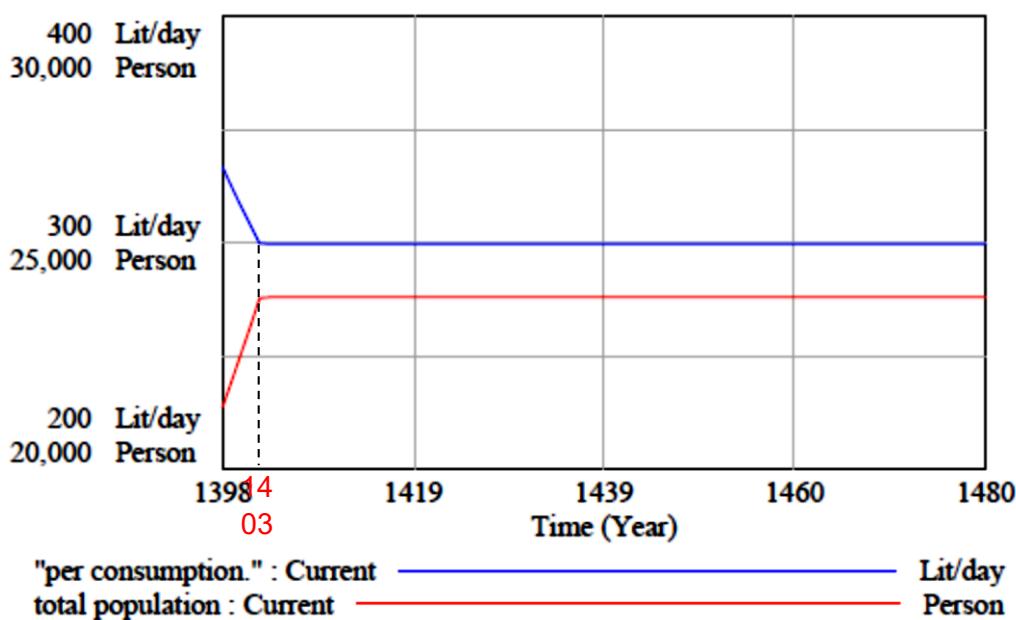
همان طور که بیان شد سناریوی S3C با فرض $EC=600$ و اطمینان‌پذیری زمانی ۷۵ درصد، تأثیر همزمان دو عامل محدودکننده شوری و اطمینان‌پذیری زمانی را بر جمعیت شناور و درنتیجه بر مصرف آب و ظرفیت برد سیستم نشان می‌دهد. مطابق نتایج اجرای این سناریو از سال ۱۴۳۴، با به حداقل رسیدن امکان کاهش سرانه مصرف آب، سیستم با کمبود آب مواجه شده و به این سبب نرخ رشد جمعیت صفر و از سال ۱۴۳۵ جمعیت ثابت می‌گردد به عبارتی سیستم به ظرفیت برد خود می‌رسد. بر اساس شکل ۴-۱۱ هر دو نمودار سرانه مصرف و رشد جمعیت به مجانب افقی تبدیل می‌گردند.



شکل ۱۱-۴: نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۳-S3C- نمودار رشد جمعیت ساکن و نرخ سرانه مصرف

د- نتایج سناریوی S3D

همان طور که بیان شد سناریوی S3D با فرض $EC = 600$ و اطمینان پذیری زمانی ۱۰۰ درصد، مانند سناریوی S3B می باشد، در حالیکه امکان کاهش نرخ مصرف در این سناریو تنها تا مقدار ۳۰۰ لیتر بر روز وجود خواهد داشت. مطابق نتایج اجرای این سناریو از سال ۱۴۰۲، با به حداقل رسیدن امکان کاهش سرانه مصرف آب (۳۰۰ لیتر بر روز)، سیستم با کمبود آب مواجه شده و به این سبب نرخ رشد جمعیت صفر و از سال ۱۴۰۳ جمعیت ثابت و حدود ۲۳۹۱۰ نفر می گردد به عبارتی سیستم به ظرفیت برد خود می رسد. بر اساس شکل ۱۲-۴ هر دو نمودار سرانه مصرف و رشد جمعیت به مجانب افقی تبدیل می گردند.



شکل ۱۲-۴ نتایج حاصل از اجرای سناریوی ۳-S3D- نمودار رشد جمعیت و نرخ سرانه مصرف



۳-۴: مقایسه نتایج سناریوها و نتیجه‌گیری

در این مطالعه مدل کمی توسعه بندر کنگ بر اساس منابع آب موجود و ساختار منطقه توسعه داده شد و ۳ سناریو به منظور تعیین ظرفیت برد منطقه تحت شرایط متفاوت دوره آتی اجرا گردید. خلاصه نتایج سناریوهای توسعه بندر کنگ بر اساس عامل توسعه مابع آب شهری تا افق طرح یعنی سال ۱۴۱۵ در جدول و در شرایط بدون محدودیت زمانی تا رسیدن به ظرفیت برد منابع آب شهر کنگ در جدول ارائه شده است.

با توجه به جدول، با ادامه شرایط موجود یعنی بدون جذب گردشگر و نرخ رشد جمعیت ۲,۷ درصد، در صورتی که سالانه ۵,۶ درصد از سرانه مصرف کاسته گردد، میزان مصرف آب در سال ۱۴۱۵ معادل ۱,۵ میلیون مترمکعب با نرخ سرانه مصرف ۱۳۰ لیتر بر روز خواهد بود (سناریو S1). در صورتی که با همان شرایط با کاهش نرخ سرانه مصرف به صورت درون‌زا به گونه‌ای که هرسال مصرف آب بیش از ۲,۶ میلیون مترمکعب گردد، در سال ۱۴۱۵ به ازای جمعیت ۳۲ هزار نفر سرانه مصرف معادل ۲۲۲ لیتر بر روز خواهد بود به عبارتی نرخ مصرف در خود سیستم به شکلی تنظیم می‌گردد که هیچ سالی کمبود آب نداشته و تمام منبع مصرف گردد (سناریو S3A). در این شرایط با توجه به جدول، در سناریوی ۱ (S1)، از سال ۱۴۳۸ با کمبود آب مواجه شده و رشد جمعیت با جمعیتی حدود ۵۶ هزار نفر متوقف می‌گردد؛ در حالیکه در سناریوی S3A در سال ۱۴۳۶ سیستم به ظرفیت برد خود رسیده و بدون کمبود آب با همان نرخ سرانه مصرف ۱۳۰ لیتر بر روز رشد جمعیت با جمعیتی حدود ۵۴,۸ هزار نفر متوقف می‌شود.

در صورتی که بخواهیم در منطقه جذب گردشگر داشته باشیم، علاوه بر کاهش سرانه مصرف، با فرض کاهش تدریجی شوری و افزایش تدریجی اطمینان‌پذیری به گونه‌ای که در سال ۱۴۱۵ به مقادیر شوری ۴۰۰ و تأمین آب ۲۴ ساعتی بر سیم (سناریو S2)، در سال افق طرح (۱۴۱۵) ۳۲۰۰ نفر گردشگر و ۱,۶۷ میلیون مترمکعب مصرف آب خواهیم داشت که با ادامه این روند، سیستم در سال ۱۴۳۴ با جمعیت گردشگر ۵۱۰۰ نفر و کمبود آب ۰,۷ میلیون مترمکعب، به ظرفیت برد خود خواهد رسید. در صورتی که بخواهیم مقدار کمتری از شوری آب بکاهیم به طوری که از همان سال شروع (۱۳۹۸) شوری ثابتی معادل ۶۰۰ داشته باشیم با فرض تأمین ۲۴ ساعتی و کاهش سرانه مصرف به صورت درون‌زا، در سال ۱۴۱۵، جمعیت گردشگر ۱۶۰۰ نفر به ازای سرانه مصرف ۲۱۲ میلیون مترمکعب و بدون کمبود آب خواهیم داشت (سناریو S3B).

در انتها، اگر قابلیت اطمینان‌پذیری زمانی تأمین آب از ۲۴ ساعت یعنی ۷۵ درصد (سناریو S3C) تقلیل یابد، سیستم به جای سال ۱۴۳۴، در سال ۱۴۳۵ به ظرفیت برد خود خواهد رسید که در این شرایط به جای ۲۶۰۰ نفر (سناریو S3B)، ۱۳۰۰ نفر گردشگر (جمعیت شناور) خواهیم داشت. همچنین در شرایطی مشابه (سناریو S3B)، اگر حد امکان کاهش سرانه مصرف به مقدار ۳۰۰ لیتر بر روز گردد در سال ۱۴۰۲ به کمبود رسیده و نرخ رشد جمعیت از سال ۱۴۰۳ صفر، جمعیت به میزان ۲۳۹۱۰ نفر و سیستم در این سال به ظرفیت برد خود خواهد رسید.

در مجموع باید گفت که در صورت ثابت ماندن منابع آب شهر کنگ، فراهم شدن ادامه رشد جمعیت در حد وضع موجود بندر کنگ مستلزم کاهش مصرف آب و رساندن آن به حد استاندارد مصرف آب شهری است. در کنار این موضوع برای جذب گردشگر و توسعه منطقه علاوه بر مدیریت مصارف، لازم است کیفیت آب شهری ارتقا یابد و مدت زمان تأمین آب شهری در طول شباهه روز افزایش داده شود. این مهم هرچند قابل دستیابی است اما هزینه‌هایی دارد که لازم است در تدوین اسناد توسعه منطقه محاسبه و به عنوان هزینه‌های توسعه منطقه در نظر گرفته شود.



جدول ۲-۴: مقایسه سناریوها در سال ۱۴۱۵ (افق طرح)

	افق طرح (سال ۱۴۱۵)					
	سناریو ۱ S1	سناریو ۲ S2	سناریو ۳A S3A	سناریو ۳B S3B	سناریو ۳C S3C	سناریو ۳D S3D
جمعیت شناور (نفر)	۰	۳۲۰۱	۰	۱۶۰۱	۸۰۱	۱۱۳۹
جمعیت ساکن (نفر)	۳۲۰۱۰	۳۲۰۱۰	۳۲۰۱۰	۳۲۰۱۱	۳۲۰۱۱	۲۲۷۸۰
جمعیت کل (نفر)	۳۲۰۱۰	۳۵۲۱۰	۳۲۰۱۰	۳۳۶۱۲	۳۲۸۱۲	۲۳۹۱۰
سرانه مصرف (لیتر بر روز)	۱۳۰	۱۳۰	۲۲۲.۵	۲۱۲	۲۱۷	۳۰۰
مصرف (میلیون مترمکعب)	۱۵۱۹	۱۶۷۱	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
کمبود آب (میلیون مترمکعب)	۰	۰	۰	۰	۰	۰
EC	۸۰۰	۴۰۰	۸۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۸۰۰
اطمینان پذیری (درصد)	۵۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۷۵	۱۰۰

جدول ۴-۳: مقایسه سناریوها در زمان رسیدن به ظرفیت برد سیستم

	زمان رسیدن به ظرفیت برد سیستم					
	سناریو ۱ S1	سناریو ۲ S2	سناریو ۳A S3A	سناریو ۳B S3B	سناریو ۳C S3C	سناریو ۳D S3D
زمان (سال)	۱۴۳۸	۱۴۳۴	۱۴۳۶	۱۴۳۴	۱۴۳۵	۱۴۰۳
جمعیت شناور (نفر)	۰	۵۱۱۶	۰	۲۶۱۱	۱۳۳۸	۱۱۳۹
جمعیت ساکن (نفر)	۵۶۲۷۰	۵۱۱۶۰	۵۴۸۴۰	۵۲۲۲۲	۵۳۴۹۸	۲۲۷۸۰
جمعیت کل (نفر)	۵۶۲۷۰	۵۶۲۷۰	۵۴۸۴۰	۵۴۸۳۳	۵۴۸۳۶	۲۳۹۱۰
سرانه مصرف (لیتر بر روز)	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۳۰۰
مصرف (میلیون مترمکعب)	۲۶۷	۲۶۷	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
کمبود آب (میلیون مترمکعب)	۰.۰۷	۰.۰۷	۰	۰	۰	۰
EC	۸۰۰	۴۰۰	۸۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۸۰۰
اطمینان پذیری (درصد)	۵۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۷۵	۱۰۰



تعیین ظرفیت برد سیستم به منظور توسعه یک منطقه ضروریست چراکه حد مجاز بارگذاری در یک سیستم را بر اساس منابع و محدودیت‌های یک سیستم ارائه می‌دهد تا جایی که سیستم دچار شکست نگردد و به عبارتی توسعه پایدار ایجاد می‌نماید. به همین دلیل مدل توسعه آتی بندر کنگ به صورت مدل مفهومی بررسی و در ادامه این مطالعه ارائه می‌شود تا در ادامه مطالعات و یا مطالعات آینده منطقه مدنظر و مورد بررسی قرار داده شود..

۴-۴: مدل مفهومی ظرفیت برد بندر کنگ

بر مبنای گزارش‌ها، مطالعات موجود و بازدیدهای میدانی، مسائل، مشکلات و ساختار اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی بندر کنگ بررسی و مدل مفهومی منطقه شامل ۴ زیرسیستم منابع آب، اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی که دارای ارتباط متقابل با یکدیگر می‌باشند استخراج شد. نظریه مدل مفهومی ظرفیت برد بندر کنگ به شرح زیر می‌باشد:

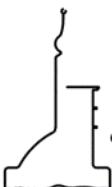
فعالیت اقتصادی عمده‌ی ساکنان بندر کنگ همانند بیشتر ساحل‌نشینان به اقتضای هم‌جواری با دریا، ماهیگیری و لنج‌سازی است. از آنجاکه ماهیگیری نیازمند قایق و لنج می‌باشد با توسعه ماهیگیری، فعالیت ساخت و تعمیر لنج و قایق نیز افزایش می‌یابد و بالعکس فعالیت لنج‌سازی با فراهم نمودن ملزمات ماهیگیری سبب توسعه بیشتر این فعالیت می‌گردد. در این میان تعمیر لنج کشورهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان علاوه بر ایجاد اشتغال سبب گسترش ارتباطات و حفظ و توسعه‌ی این صنعت بومی شده است.

صید ماهی بخش قابل توجهی از زندگی مردم کنگ را شکل می‌دهد و علاوه بر فعالیت اقتصادی، یکی از غذای اصلی مردم و گردشگران را تشکیل می‌دهد. همچنین ماهیگیری و صنایع وابسته از جذابیت‌های توریستی بندر کنگ محسوب می‌گردد که سبب توسعه بیشتر صنعت گردشگری می‌گردد. از سویی دیگر با افزایش تعداد گردشگران بر تقاضای غذا افزوده می‌گردد که این امر در نهایت منجر به توسعه بیشتر صنعت ماهیگیری می‌شود. در این شرایط تجهیز صنایع کشتی‌سازی و ماهیگیری به تکنولوژی‌های نوین می‌تواند نقش قابل توجهی را در رشد اقتصادی منطقه ایفا نماید.

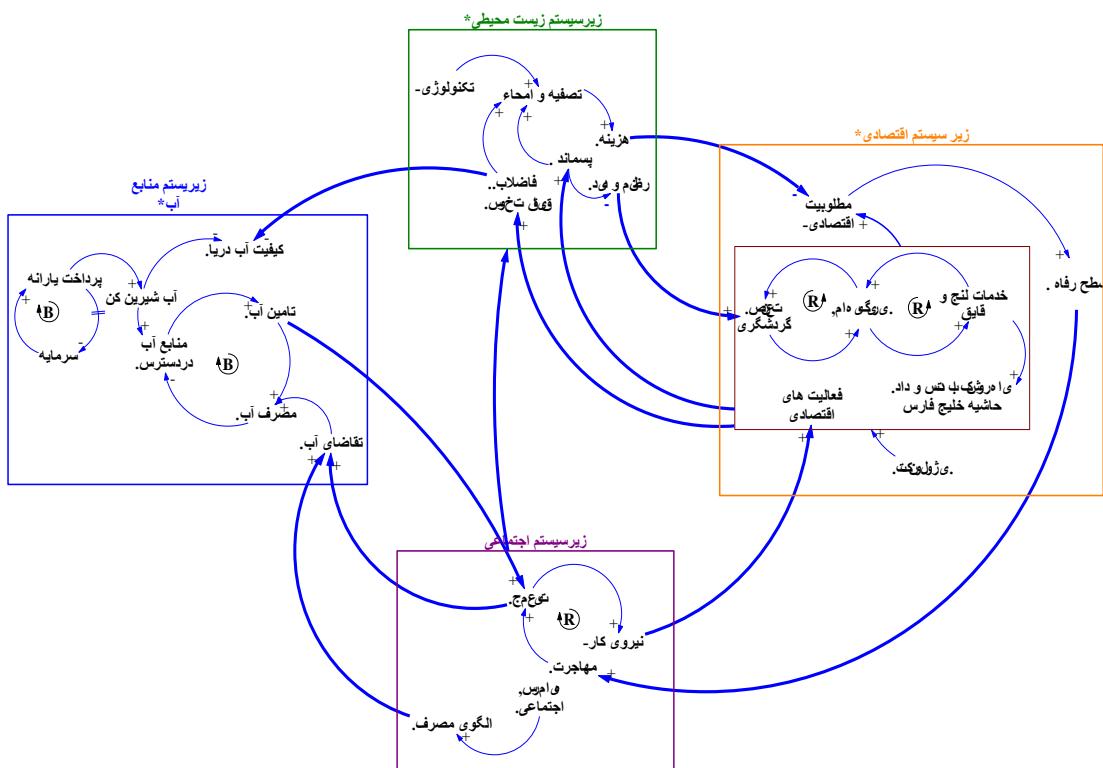
با توسعه فعالیت‌های ماهیگیری، خدمات لنج و قایق و گردشگری، درآمد ساکنان و شاغلان این بخش‌ها افزایش یافته که این مطلوبیت اقتصادی باعث افزایش سطح رفاه اجتماعی می‌شود و این خود انگیزه‌ای برای مهاجرت به این منطقه می‌باشد که نتیجه آن افزایش جمعیت منطقه است. با افزایش جمعیت، نیروی کار بیشتری برای ورود به فعالیت‌های اقتصادی مزبور فراهم می‌گردد که این فعالیت‌ها را تشدید می‌نماید. به علاوه، با رشد جمعیت تقاضای آب برای مصارف شرب و بهداشت و بخش خدمات فزونی می‌یابد که موجب مصرف بیشتر آب و فشار بر منابع آب موجود در منطقه می‌گردد. در این میان سرمایه اجتماعی با شکل‌دهی الگوی رفتاری، الگوی مصرفی (فرهنگ و عادات مصرفی جامعه) را تعیین نموده و بر میزان تقاضای آب تاثیر می‌گذارد.

با توجه به آنکه منابع آب در درسترس منطقه شامل آب باران، خط انتقال آب سد کوثر و آب دریا می‌باشد، استفاده از آب‌شیرین‌کن‌ها، به منابع آب در درسترس افزوده و با تأمین میزان بیشتری آب، زمینه را برای رشد جمعیت فراهم می‌گرداند. این در حالیست که حجم آب فعلی کفایت نیازهای موجود را نمی‌نماید و افزودن تاسیسات آب‌شیرین‌کن نیازمند پرداخت یارانه بیشتر از سوی دولت است که این امر با محدودیت سرمایه مواجه می‌گردد. علاوه بر آنکه آب‌شیرین‌کن‌ها سبب افزایش شوری آب دریا و مشکلات زیستمحیطی در نواحی ساحلی می‌گردد. بدین ترتیب یکی از عوامل تاثیرگذار بر ظرفیت برد و بارگذاری جمعیتی منطقه، محدودیت منابع آب در درسترس می‌باشد.

با توسعه فعالیت‌های اقتصادی علاوه بر رشد جمعیت بر مشکلات زیستمحیطی نیز افزوده می‌گردد. در این راستا نشت و ورود آلاینده‌ها به ساحل دریا بر اثر تعمیر و سوختگیری قایق‌ها از یکسو و پخش پسماند حاصل از فعالیت ماهیگیری از سویی دیگر، علاوه بر آلودگی و کاهش کیفیت آب دریا، مناظر زیبای ساحل بندر کنگ را از بین برده است. این مناظر تاثیر منفی بر صنعت گردشگری دارد و سبب کاهش جذب گردشگر می‌گردد. علاوه بر ماهیگیری و صنایع وابسته به آن، جمعیت ساکن و شناور (گردشگر)



نیز پسماند و فاضلاب تولید می‌نماید. امحاء پسماندها و تصفیه فاضلاب‌های مزبور نیازمند سرمایه‌گذاری و استفاده از تکنولوژی می‌باشد. با افزایش هزینه امحاء پسماندها و تصفیه فاضلاب، از مطابقیت اقتصادی منطقه کاسته می‌گردد که بر روی رفاه اجتماعی و به تبع آن میزان مهاجرت و جمعیت تاثیرگذار است. بدین ترتیب علاوه بر محدودیت منابع آب دردسترس، دو عامل محدودیت زیستمحیطی و اقتصادی بر ظرفیت برد و بارگذاری جمعیتی منطقه تاثیر می‌گذارند. مدل مفهومی توسعه بندر کنگ در شکل ۱۳-۴ نشان داده شده است.



شکل ۱۳-۴: مدل مفهومی ظرفیت برد بندر کنگ

ساختارهای پویای حاکم

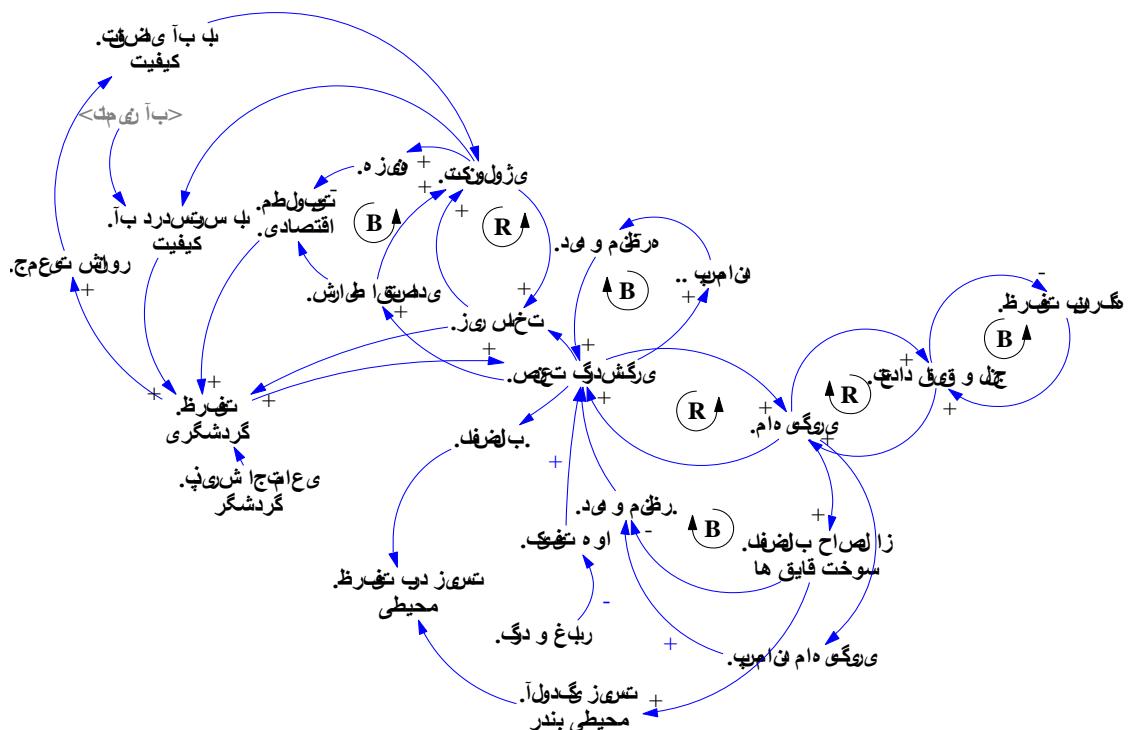
با توجه به آنکه دیدگاه جامع از سیستم زمانی حاصل می‌شود که در ک صحيحي از روابط متقابل ترکيبي بين اين زيرسيستم‌هاي آن وجود داشته باشد، پس از تهييه مدل مفهومي به بررسی الگوهای رفتاري سیستم پرداخته می‌شود. الگوهای رفتاري ساختارهای شکل دهنده عملکرد سیستم را تشریح می‌کنند و درک عمیقی را از ساختارهای زیربنایی که مسبب رفتارهای متفاوت سیستم در طول زمان می‌باشند، را ارائه می‌نمایند. از اين رو می‌توانند به عنوان ابزار آينده‌نگري با نشان دادن اثر زمان و عواقب اعمال سياست‌های مختلف در امر تصميم‌گيري کمک شيانی به مدیران نمایند (Braun, 2002).

در اين مطالعه با توجه به نتایج بدست آمده از فاز مفهوم‌سازی، بازدهی‌های انجام شده و مطالعات صورت گرفته، ساختارهای (مکانیزم‌های) فعال و معیوب محدوده مطالعاتی بندر کنگ تعیین شدند و امكان تهييه حلقه‌های علت و معلولی بر اساس ساختارهای مزبور فراهم گردید. در نهايیت نمودار علت و معلولی به ترسیم شد. بدین ترتیب مدل شبیه‌ساز سیستم پویای یکپارچه منابع آب بر اساس توسعه سه زيرسيستم هيدرولوژيکي، اقتصادي و اجتماعي تهييه شد. نحوه توسعه زيرسيستم‌های مزبور به شرح ذيل می‌باشد:

رشد اقتصادي در صنعت‌گردوشگري باعث بهبود شرایط اقتصادي می‌گردد. شرایط مناسب اقتصادي، امكان بهره‌مندی از تکنولوژي را فراهم می‌کند. استفاده از تکنولوژي از يكسو با ايجاد زيرساخت‌های لازم و فراهم نمودن آب دردسترس با كيفيت،

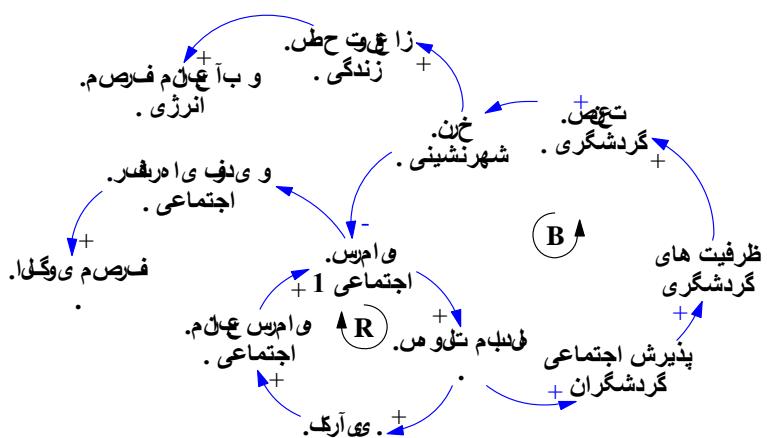
ظرفیت گردشگری را افزایش داده و مجدداً سبب توسعه صنعت گردشگری می‌گردد (حلقه‌های تقویت‌کننده R) و از سویی دیگر با افزایش‌های زینه‌ها، مطلوبیت اقتصادی را کاهش داده و مانع در برابر توسعه بیشتر صنعت گردشگری می‌گردد (حلقه‌های تعادلی B (محدود‌کننده)). همچنین افزایش ظرفیت گردشگران بر تعداد گردشگران (جمعیت شناور) افزوده و بالتبغ موجب افزایش تقاضای آب با کیفیت می‌گردد که این امر نیاز به استفاده از تکنولوژی بیشتر را ضروری می‌سازد. بر طبق آنچه بیان شد ورود تکنولوژی خود منوط به داشتن زیرساخت و صرف هزینه می‌باشد. برخلاف مزایای توسعه صنعت گردشگری، این فعالیت با تولید پسماند و فاضلاب بر مشکل تصفیه فاضلاب و امحاء پسماند افزوده و علاوه بر آن، با افزایش پسماندها و ایجاد مناظر نامطلوب به عنوان عاملی محدود‌کننده در جذب گردشگران می‌گردد (شکل ۱۴-۴).

صنعت ماهیگیری با تولید غذا و ایجاد جاذبه گردشگری در توسعه گردشگری نقش موثری را ایفا می‌نماید. افزایش تعداد گردشگران و نیاز به تولید غذای بیشتر سبب رونق بیش از پیش ماهیگیری می‌شود (حلقه‌های تقویت‌کننده R). با رونق ماهیگیری بر تعداد لنج و قایق افزوده می‌شود در حالی که ظرفیت بندرگاه عاملی محدود‌کننده برای افزایش تعداد قایق‌ها و توسعه ماهیگیری می‌باشد (حلقه‌های تعادلی B).



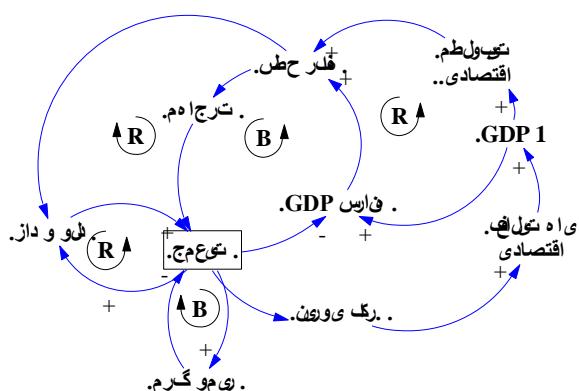
شکل ۱۴-۴: نمودار علت و معلولی فعالیت‌های زیرسیستم اقتصادی

ارتباط زیرسیستم‌های اقتصادی و اجتماعی توسط مولفه‌های سرمایه اجتماعی و مطلوبیت اقتصادی انجام می‌پذیرد. سرمایه اجتماعی از یکسو با تسهیل و کم هزینه ساختن مناسبات‌های اجتماعی و مبادله‌های اقتصادی، پذیرش اجتماعی گردشگر در مردم محلی و در نتیجه ظرفیت گردشگری را افزایش می‌دهد و از سویی دیگر با تاثیر بر رفتارهای فردی و اجتماعی الگوی مصرف را شکل داده و بر سرانه مصرف و تقاضای آب اثرمی‌گذارد (ارتباط با زیرسیستم منابع آب). همچنین سرمایه اجتماعی با افزایش کارآبی بر روی منابع سرمایه اجتماعی (هویت و معرفت) و مولفه‌های آن (هنجر، اعتماد و شبکه اجتماعی) تاثیرگذار می‌باشد که در نهایت مجدداً منجر به افزایش سرمایه اجتماعی می‌گردد (حلقه تقویت‌شونده) (شکل ۱۵-۴).



شکل ۴-۱۵: نمودار علت و معلولی زیرسیستم اقتصادی - اجتماعی (سرمایه اجتماعی)

فعالیت‌های اقتصادی (گردشگری و ماهیگیری و خدمات مربوطه) با تولید ارزش افزوده (GDP)، بر مطلوبیت اقتصادی و در نتیجه سطح رفاه مردم منطقه می‌افزایند. بالارفتن سطح رفاه اجتماعی با تاثیر بر زاد و ولد و مهاجرت به این منطقه سبب افزایش جمعیت آن می‌گردد. با افزایش جمعیت، بر تعداد افراد که قادر به فرزندآوری هستند افزوده شده که مجدداً تراخ زاد و ولد را افزایش می‌دهند (حلقه‌های تقویتی R). در پی رشد بخش اجتماعی (افزایش جمعیت و افراد واجد شرایط بازار کار) و افزایش تقاضای این بخش برای تأمین می‌یابد. از یک سو بخش اقتصادی رشد می‌یابد که منجر به تولید ارزش افزوده می‌گردد (حلقه‌های تقویتی R). از سویی دیگر روند رو به رشد جمعیت منطقه از سرانه GDP (مقدار ارزش افزوده به ازای هر نفر) می‌کاهد که عاملی در جهت کاهش سطح رفاه و مهاجرت و جذب افراد می‌گردد (حلقه‌ی تعادلی) (شکل ۴-۱۶).

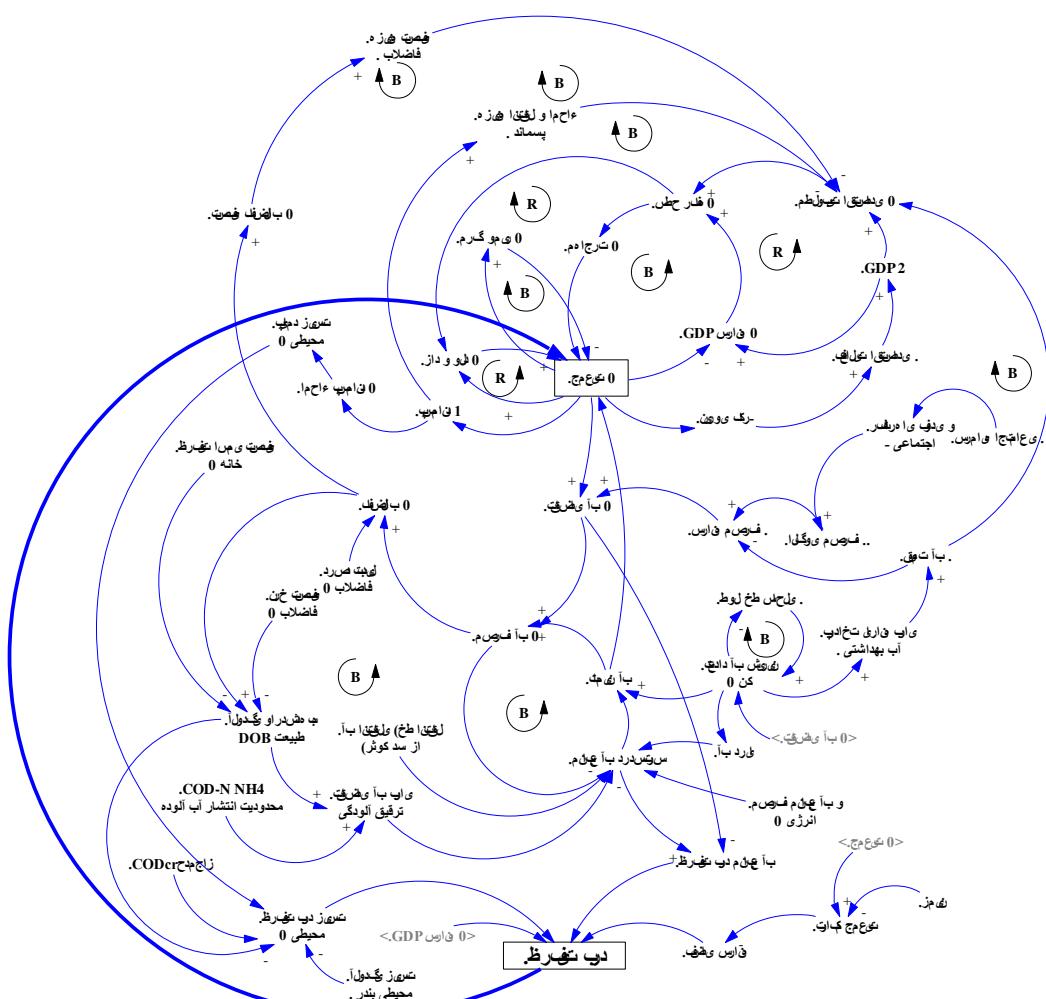


شکل ۴-۱۶: نمودار علت و معلولی زیرسیستم اقتصادی - اجتماعی (جمعیت)

همانگونه که اشاره گردید ارتباط زیرسیستم‌های اقتصادی و اجتماعی با زیرسیستم منابع آب توسط مولفه‌ی تقاضای آب صورت می‌پذیرد. با توجه به جمعیت و سرانه مصرف میزان تقاضای آب تعیین می‌شود. مصرف آب بر اساس میزان تقاضای آب و

حجم آب قابل تأمین حاصل می‌شود. با افزایش مولفه‌ی مصرف آب از میزان منابع آب دردسترس کاسته می‌گردد که در نتیجه آن از حجم آب قابل تأمین آب کاسته می‌گردد (حلقه‌ی تعادلی). از آنجا که منابع آب دردسترس بnder کنگ شامل خط انتقال از سد کوثر، آب باران و آب دریا (آب شیرین کن‌ها) می‌باشد، در این شرایط با افزایش تعداد آب شیرین کن‌ها بر ظرفیت تأمین آب افزوده می‌گردد. در این راستا پرداخت یارانه به منظور افزایش تعداد آب شیرین کن‌ها با افزایش قیمت آب تأمین شده از مطلوبیت اقتصادی منطقه می‌کاهد (حلقه‌ی تعادلی). علاوه بر جمعیت، صنعت گردشگری نیز با افزایش نرخ شهر نشینی و در پی آن افزایش سطح توقع از زندگی، بر میزان مصرف منابع آب و انرژی تاثیر گذار بوده و موجب کاهش منابع آب دردسترس می‌گردد.

ارتباط زیرسیستم اجتماعی - اقتصادی با زیرسیستم محیط‌زیست از طریق تولید فاضلاب و پساب خانگی و فعالیت‌های اقتصادی صورت می‌گیرد. افزایش جمعیت با تولید بیشتر فاضلاب و پسماند همراه می‌باشد که از یکسو با افزایش هزینه تصفیه و امداد پسماند، مطلوبیت اقتصادی منطقه را کاهش می‌دهد و از سویی دیگر با وارد نمودن آلودگی به طبیعت، پیامدهای زیست‌محیطی را به همراه می‌آورد. با توجه به حد مجاز آلودگی وارد شده به طبیعت، آلودگی زیست‌محیطی حاصل از فعالیت ماهیگری در بnder و پیامدهای زیست‌محیطی، ظرفیت برد زیست‌محیطی تعیین می‌گردد. این ظرفیت زیست‌محیطی به همراه تراکم جمعیت و میزان فضای سرانه و همچنین ظرفیت برد منابع آب (تقاضای آب و محدودیت منابع آب دردسترس) بر اساس مکانیزیم‌های ارائه شده، ظرفیت برد و بارگذاری جمعیتی بnder کنگ را تعیین می‌نماید. (شکل ۱۷-۴)



شکل ۱۷-۴: نمودار علت و معلولی زیرسیستم - اجتماعی - زیست‌محیطی

شکل نمودار علت و معلولی کلی بnder کنگ شامل ارتباط بین بخش اجتماعی (جمعیت و اشتغال بخش‌های مختلف) و بخش



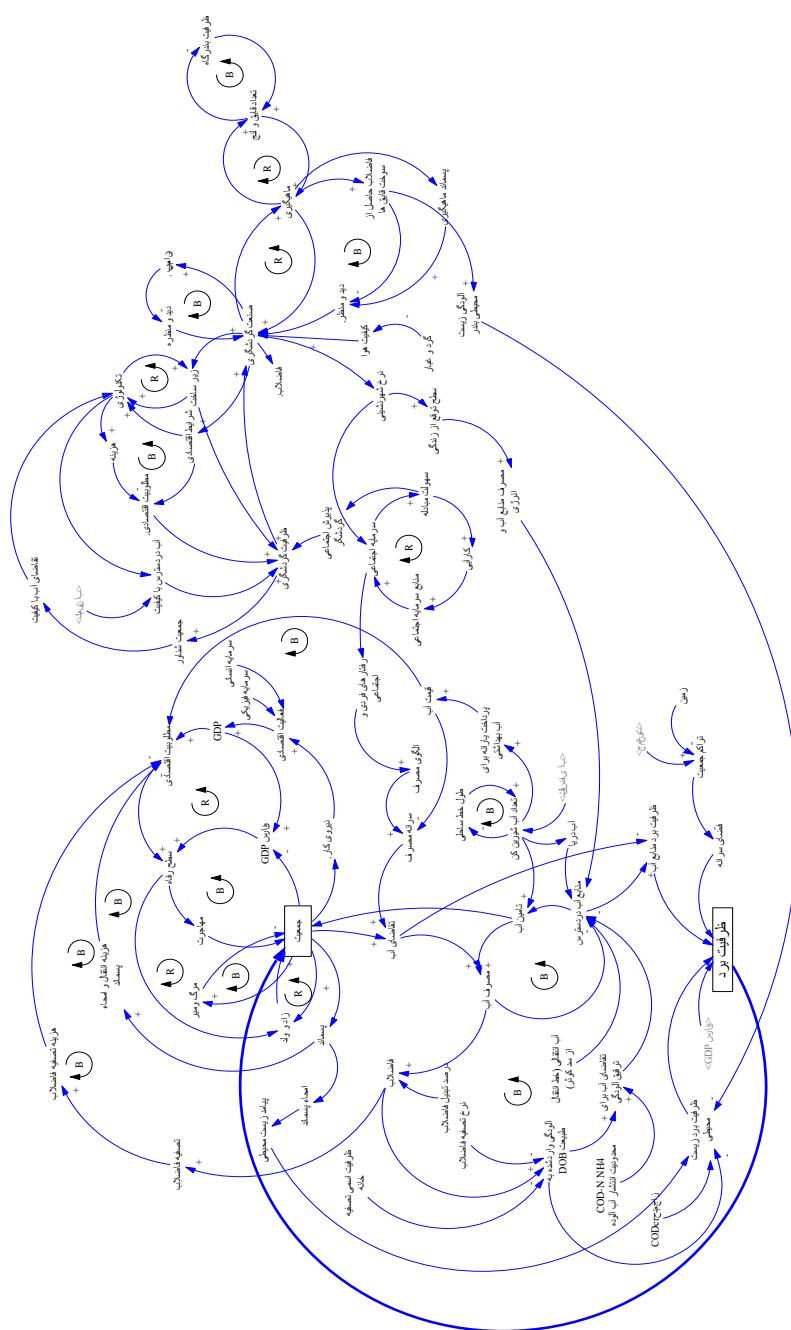
اقتصادی (ماهیگیری، صنعت گردشگری و خدمات لنج و قایق) و زیست محیطی و منابع آب را نشان می دهد.

با توجه به سناریوهای ارایه شده و نمودار علت و معلولی، پیشنهاد این مشاور به شرح زیر می باشد. همانگونه که در تحلیل شکست سناریوها مشاهده می شود، ایجاد زیرساخت های زیر شرط لازم برای پایداری بارگذاری می باشد:

- تامین آب با کیفیت مناسب. بطور مثال تامین آب بهداشتی با EC در حدود ۶۰۰ میکرومتر بر سانتی متر باشد
- (خروجی از آب شیرین کن و خط انتقال محرم)، رفع کدورت بالای آب و بهبود کیفیت مناسب آن (انتقالی از خط محرم) با ایجاد تصفیه خانه آب و ...
- اصلاح الگوی مصرف آب شهری به میزان ۱۳۰ لیتر بر روز
- ایجاد سامانه تصفیه فاضلاب شهری
- ایجاد سامانه مدیریت پسماند
- لاپرواژی و رفع تنذیه گرایی حوضچه لنگرگاه بندر کنگ

لذا تا افق ۱۴۱۵ مطابق سناریوی واقع گرایانه S3D برنامه ریزی و طراحی شهر صورت پذیرد (جدول ۳-۴). تا این زمان ایجاد زیرساختهای فوق اولویت اصلی طرح توسعه را خواهند داشت و جمعیت کل (ساکن و شناور) در حدود ۲۴۰۰۰ نفر خواهد بود.

در صورتی که در افق ۱۴۱۵ زیرساختهای فوق الذکر ایجاد گردید، برنامه ریزی و طراحی شهر در ۱۵ سال بعدی (افق ۱۴۳۰) می تواند مطابق سناریوی جذاب S3B صورت پذیرد.



شکل ۴-۱۸: نمودار علت و معلولی بندرنگ



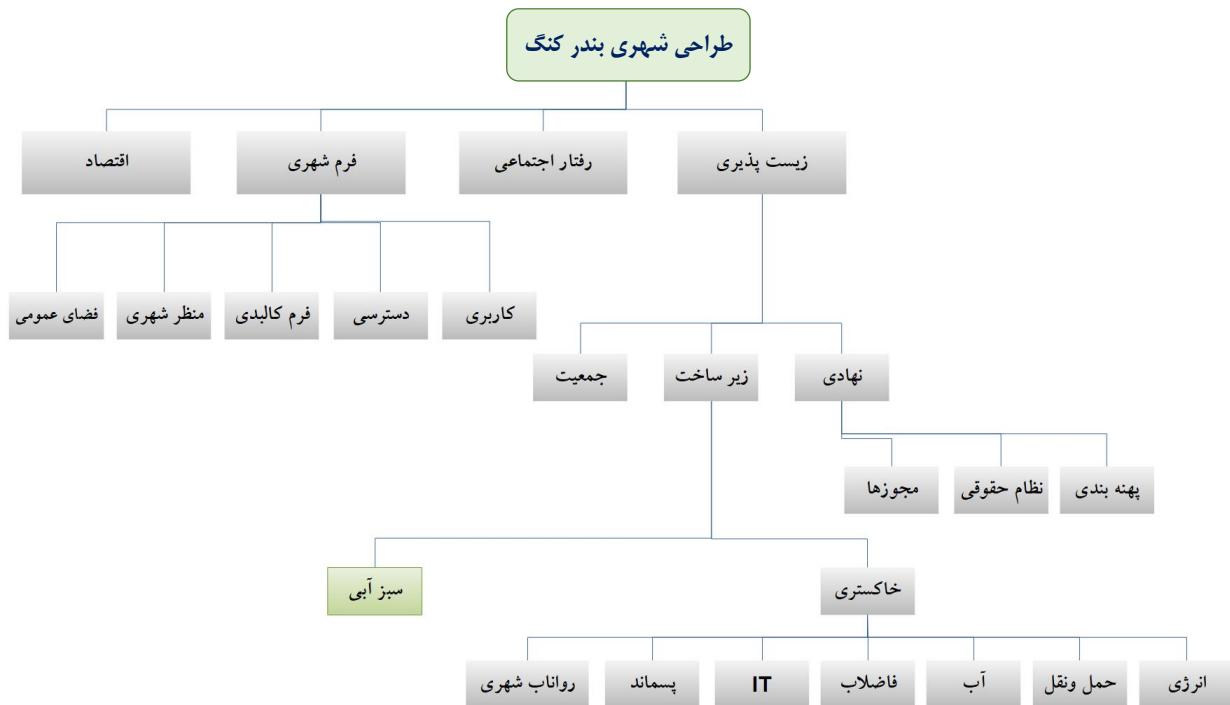
بخش پنجم: پیشنهادها و راهکارها

شهر بندري کنگ به عنوان يك شهر در حال رشد و توسعه با پتانسييل های مناسب اقتصادي و گرددشگري مي باشد. رشد سريع شهر تبعات مختلف اجتماعي و محبيط زيستى را به دنبال خواهد داشت. پايداري توسعه و رشد اقتصادي در اين شهر مستلزم توجه به ساختارهای اجتماعي و محبيط زيستى است.

در عصر رشد جمعيت، افزايش رقابت اقتصادي و چالش های زيست محبيطی اعم از تغيير آب و هوا تا آلودگی هوا و کاهش سطح آب تا افزايش هزینه های انرژي، برنامه ريزی برای آينده و رفاه جوامع ما ضروري است. برنامه ريزی در مواجهه با اين چالش ها باید از پهنه بندی سنتی یا ملاحظات عمومی استفاده از اراضی فراتر رود.

توسعه شهری پايدار فعالیتی بين رشته ای و شامل تخصص های متعددی از جمله شهرسازی، سیول، برنامه ريزی حمل و نقل و ترافيك، علوم آبهای سطحی و زیرزمینی (مدیریت، برنامه ريزی و مهندسی)، اکولوژي، محبيط زيست، زمین شناسی و ژئوتکنيک، هوشناساني، علوم دريابي، علوم مواد، صنایع مختلف، کشاورزی، جامعه شناسی، حقوق، فناوري، اقتصاد و ... است. اين رو يك رد توسعه همچنین رو يك ردهای ابتکاري و عملی را در مورد کاربری زمین و تأثیر آن بر منابع طبیعی ايجاد می کند.

در اين مطالعه مفهوم ظرفيت برد مطرح و عوامل شکست فرآيند توسعه شهر بندركنگ در سایه عدم توجه به مسائل محبيط زيستی بررسی شد. اما لحاظ مسائل محبيط زيستی مستلزم قراردادن آنها در چارچوب طراحی شهری در کنار سایر مولفه ها و زيرساختهای مورد بررسی است. شکل ۱-۵ درخت دانش مربوط به طراحی شهری بندركنگ را با ديدگاه توسعه پايدار نشان می دهد. در اين راستا ايجاد زيرساخت سبز-آبي، در کنار زيرساختهای سنتی (خاکستری) لازمه دستيابی به طراحی شهری پايدار است.



شکل ۵-۱: درخت دانش طراحی شهری بندرکنگ

زیرساخت سبز-آبی رویکردی برای مدیریت اثرات آب و هوای شهری است که باعث ترمیم یا حفظ هیدرولوژی طبیعی می‌شود. زیرساخت سبز-آبی شامل طیف گسترده‌ای از شیوه‌ها، از جمله نفوذ، تبخیر و انتقال و یا برداشت و استفاده از رواناب سطحی است. در مقیاس منطقه‌ای، زیرساخت سبز شامل حفظ یا بازیابی ویژگی‌های چشم‌انداز طبیعی مانند رودخانه‌ها، دره‌ها، جنگل‌ها، دشت‌های سیلابی، تالاب‌ها و ... در محدوده‌های شهری است. در مقیاس محلی، زیرساخت سبز-آبی شامل شیوه‌های خاص طراحی و معماری شهری از جمله بازیابی تراوایی سطوح شهری، افزایش سهم نفوذ رواناب در منشأ بارش، مدیریت منابع آب سطحی و زیرزمینی، حفظ ویژگی‌های حمایتی سرزمینی (پیوستگی رابطه کوه-کوهپایه-دشت)، بازیابی نفذپذیری جریان هوا در کالبد شهری، پوشش گیاهی علفی-درختچه‌ای و درختی متناسب با بوم و اقلیم، رعایت تراز ارتفاعی سطوح پذیرنده‌ی رواناب به منظور نفوذ رواناب و آبهای سطحی در مقیاس محله-ناحیه و ... است. شیوه‌های منطقه‌ای و محلی با اعمال سیاست‌های مناسب توسعه و بازآفرینی شهری باعث افزایش تابآوری کل در مقیاس حوزه آبریز می‌شود.

زیرساخت سبز-آبی یکی از مؤلفه‌های مهم جوامع شهری پایدار است که به روش‌های زیر به حفظ خدمات اکوسیستم کمک

می‌کند:

- تنظیم کیفیت هوا؛ پتانسیل اکوسیستم‌ها برای جذب و حذف آلاینده‌های هوا در جو پایین.
- حفاظت از فرسایش؛ پتانسیل اکوسیستم‌ها برای حفظ خاک و جلوگیری از فرسایش و رانش زمین.
- تنظیم جریان آب؛ اکوسیستم‌ها بر ویژگی‌های رواناب و آبهای سطحی و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، به ویژه از نظر پتانسیل ذخیره آب، تاثیر دارند.
- گردهافشانی؛ افزایش پتانسیل جانوران ناقل (حشرات و ...) برای انتقال گرده بین پوششهای گیاهی
- نگهداری ساختار خاک و کیفیت آن؛ نقشی که اکوسیستم‌ها در حفظ فعالیت بیولوژیکی خاک، ساختار فیزیکی، ترکیب، تنوع و بهره‌وری بازی می‌کنند.



- تصفیه آب: نقش بیوایت در فرآیندهای بیوشیمیابی و فیزیکوشیمیابی که بر دفع زباله‌ها و آلاینده‌ها از محیط آبی تاثیر دارند.

- تنظیم وضعیت آب و هوای اکوسیستم‌ها با تنظیم گازهای فعال گلخانه‌ای و اقلیمی (بخصوص دی اکسید کربن) در جو بر اکوسیستم جهانی تأثیر می‌گذارد.

برنامه‌ریزی برای شهرهای پایدار یک فرآیند پیچیده است که به حوزه‌های اساسی پایداری اقتصادی، زیستمحیطی و عدالت اجتماعی می‌پردازد. زیرساخت سبز-آبی یک مفهوم برنامه‌ریزی و طراحی نوظهور است که در اصل توسط یک شبکه هیدرولوژیکی/ زهکشی ترکیبی ساخته شده است و مناطق مکمل سبز را با زیرساخت‌های ساخته شده که عملکردهای اکولوژیکی را فراهم می‌کند، تکمیل و پیوند می‌دهد. اصول اکولوژی منظر، برنامه‌های زیرساخت سبز-آبی را در محیط‌های شهری بکار می‌گیرند.

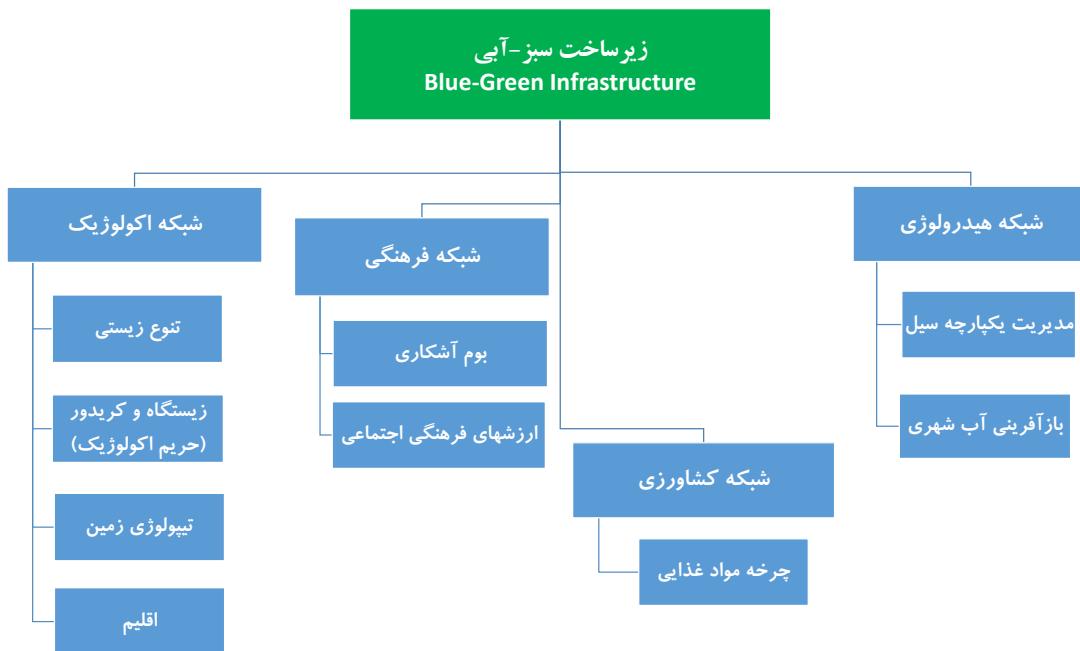
مرور ادبیات جهانی نشان می‌دهد که رویکرد ایجاد زیرساخت سبز-آبی، یک رویکرد نوظهور است که سایر زیرساخت‌های اصلی شهر همچون حمل و نقل و فاضلاب را تحت تاثیر قرار داده و به عنوان پیش‌زمینه و پیش‌فرض ایجاد زیرساخت‌های دیگر به شمار می‌آید. مزایای اقتصادی زیرساخت‌های سبز-آبی شامل شغل‌های ایجاد شده برای اجرا و نگهداری زیرساخت‌های سبز-آبی و ارزش بالاتر املاک در اطراف این زیرساخت‌ها است.

مزایای اجتماعی شامل موارد زیر است:

- کاهش خطرات بهداشتی مرتبط با اثر جزیره گرمایی شهری و الودگی هوا
- میزان جرم کمتر
- گردش ترافیک ایمن‌تر
- مشارکت جوامع

مزایای محیط‌زیستی شامل موارد زیر است:

- بهبود مدیریت آب سطحی
- کنترل فرسایش
- بهبود کیفیت هوا
- بهبود زیستگاه‌های گیاهان و حیوانات وحشی



شکل ۲-۵: درخت دانش زیرساخت سبز-آبی بندرکنگ

راهکار برنامه ریزی صحیح شهر کنگ و احتراز از مواجهه با عوامل شکست توسعه شهری توجه به مسائل محیط زیستی همسنگ با سایر مولفه های برنامه ریزی شهری و حتی بالاتر از آنهاست. بنابراین پیشنهاد می شود چارچوب برنامه ریزی شهری کنگ بر پایه زیرساخت سبزآبی بنا نهاده شود تا بتوان به صورت نظام مند و صحیح مسائل محیط زیستی را در تمام برنامه ریزی ها و طراحی ها مورد توجه قرار داد. شکل ۲-۵ ساختاری از درخت دانش مربوط به زیرساخت سبز-آبی شهر بندرکنگ را نشان می دهد. مطابق این شکل پیشنهاد می شود زیرساخت سبز-آبی شهر بندرکنگ در چهار شبکه هیدرولوژی، کشاورزی، فرهنگی و اکولوژیک تعریف و در طرحی شهری بندرکنگ اعمال شود.

به منظور خوانایی چهار شبکه فوق، اقدامات زیر پیشنهاد می شود:

- ۱ - پهنه های باغات و نخلات شهر مبتنی بر سامانه های برکه ها دوباره احیا و در ساختار فضایی شهر لحاظ گردد. این پهنه به همراه سامانه های برکه ها نقش شبکه کشاورزی و بخشی از شبکه های هیدرولوژی، فرهنگی و اکولوژیک را پوشش می دهد.
- ۲ - در ضوابط طراحی معابر شهری، استفاده از کفسازی های تراوا همراه با معرفی جزئیات معماری موردنیاز در دستور کار قرار گیرد. سیاست حاکم در طراحی شهری به گونه ای باشد که در افق طرح، میزان تراوایی سطوح معابر به میزان ۲۰ درصد افزایش یابد. این ضوابط بخشی از شبکه هیدرولوژی را پوشش می دهد.
- ۳ - در ضوابط طراحی پلاک ها، مدیریت رواناب ناشی از بارندگی در میدا اعمال گردد. این ضوابط می توانند شامل مشخصات ساخت سطوح و کفسازی ها به گونه ای باشد که در افق طرح به میزان ۵۰ درصد باعث افزایش تراوایی شود. همچنین این ضوابط می توانند شامل هدایت آب باران به چاه های جذبی سنتی باشد که در حال حاضر در بخشی از شهر توسط مردم مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۴ - در ضوابط طراحی پهنه های سبز، دقت به پایین تر قرار گرفتن تراز این پهنه ها نسبت به تراز سطوح مجاور آنها اجباری شود.
- ۵ - در نهایت احیای خورهای شرقی و غربی به نحوی که امکان تعامل بیشتر محلات و شهروندان با آنها فراهم شود در دستور کار قرار گیرد (شکل ۳-۵). خوانایی این خورها توسط شهروندان مهمترین رکن طراحی شهری قرار گیرد. یکپارچگی این خورها با سامانه های برکه ها و پهنه های باغات و نخلات، ارکان اصلی ساختار فضایی زیرساخت سبز-آبی شهر بندرکنگ خواهند بود.



شکل ۵-۳: خورهای شرقی و غربی، حوضچه لنگرگاه و شبکه برکه‌ها در نقش زیرساخت سبز-آبی شهر بندری کنگ



منابع و مراجع

- پاکتزاد، ع.، طرح و اجرای پروژه‌های لایروبی، ۱۳۸۶، انتشارات نویسنده‌گان نیلوفر
- سازمان بنادر و دریانوردی، برنامه عمل مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی شهرستان بندرلنگه، طرح تلفیق مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی استان هرمزگان، بهمن ۱۳۹۷
- شرکت آب منطقه‌ای هرمزگان، مطالعات تهیه بیان ۴۲ محدوده مطالعاتی حوزه آبریز رودخانه‌های کل - مهران و جزایر خلیج فارس منتهی به سال آبی ۹۰ - ۱۳۸۹، جلد پنجم ارزیابی منابع آب، مهندسین مشاور فارساب صنعت، ۱۳۹۵
- شرکت آب منطقه‌ای هرمزگان، گزارش پیشنهاد ممنوعیت دشت گزیر بندر لنگه، ۱۳۸۷
- شرکت آب منطقه‌ای هرمزگان، گزارش پیشنهاد تمدید و توسعه ممنوعیت محدوده مطالعاتی بندر لنگه، ۱۳۹۶
- مهدوی، محمد (۱۳۷۴): هیدرولوژی کاربردی (جلد ۱ و ۲): انتشارات دانشگاه تهران
- علیزاده، امین (۱۳۷۴): اصول هیدرولوژی کاربردی؛ انتشارات آستان قدس رضوی
- Braun, W. 2002. The System Archetypes, In: The Systems Modeling Workbook
- Catton, W., 1986. Carrying capacity and the limits to freedom. Social Ecology Session 1, X1.
- Chow, V, Applied hydrology, Mc Graw-Hill series in water resources and environmental engineering.
- Cohen, J.E., 1995c. How many people can the earth support? The Sciences 35, 18-23.
- Godschalk, D.R., Parker, F.H., 1975. Carrying capacity: a key to environmental planning? Journal of Soil and Water Conservation.
- Hui, C., 2015. Carrying Capacity of the Environment, in: Wright, J.D. (Ed.), International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition). Elsevier, Oxford, pp. 155-160.
- Hydrology for Engineers (Ray K.Linsley, Max A.Kohler, Joseph L.H.Paulhus)
- Mauerhofer, V., 2008. 3-D Sustainability: An approach for priority setting in situation of conflicting interests towards a sustainable development. Ecological Economics 64, 496-506.
- Odum, E., Odum, H., 1953. Fundamentals of ecology.
- Paelk, R., 1999. Towards defining, measuring and achieving sustainability: tools and strategies for environmental valuation. Sustainability and the Social Sciences, Zed Books, London.
- Turner, G., Alexander, C., 2014. Limits to Growth was right. New research shows we're nearing collapse, theguardian, Australia.
- Wetzel, K.R., Wetzel, J.F., 1995. Sizing the earth: recognition of economic carrying capacity. Ecological Economics 12, 13-21.
- Wang, X., 2010. Research review of the ecological carrying capacity. Journal of sustainable development 3, P263.
- International Finance Corporation, World Bank Group (Feb 2, 2017) "Environmental, Health, and Safety Guidelines, Ports, Harbors, and Terminals"
- Environmental Management of Transborde Corridor Ports, South East Europe Transnational Cooperation Programme, (www.ecoport8.eu)