

طبقه‌بندی اکولوژیک زیستگاه‌های ساحلی - دریایی استان بوشهر (ناحیه مرکزی) براساس مدل استاندارد (CMECS) و با به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

- **محبوبه مهردوست*:** باشگاه پژوهشگران جوان، واحد عالی‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران، صندوق‌پستی: ۷۵۱۵۷-۵۳۴۴۹
- **فریدون عوفی:** سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، صندوق‌پستی: ۱۴۹۶۵-۱۴۹
- **صفورا بهزادی:** دانشگاه شهید بهشتی، تهران، صندوق‌پستی: ۷۵۳۱۷-۱۴۴۵۱

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۶

چکیده

این تحقیق طی یک دوره نه ماه (۹۶-۱۳۹۵) با هدف شناسایی، طبقه‌بندی و کدبندی زیستگاه‌های ساحلی بندر بوشهر (بخش مرکزی) با استفاده از روش استاندارد طبقه‌بندی اکولوژیک مناطق ساحلی و دریایی (CMECS) به‌عنوان جدیدترین مدل طبقه‌بندی اکولوژیکی انجام گرفت. این تحقیق برپایه مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی‌های میدانی، نمونه‌برداری‌های فصلی (جهت مشخص نمودن تأثیرات احتمالی ناشی از تغییرات آب و هوایی)، تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای و با به‌کارگیری GIS صورت گرفت. براساس این مدل، سه گروه از لایه‌های اطلاعاتی مدل CMECS شامل جزء سطح بستر (SC)، جزء ژئومورف سطح (GC) و جزء پوشش زیستی (BC) به‌کار گرفته شد. با توجه به وسعت منطقه مورد مطالعه و براساس ویژگی‌های ژئومورفولوژی ساحلی در ۲۰ ایستگاه، ۱۳ کد استاندارد برای ناحیه ساحلی بندر بوشهر شناسایی گردید. تنوع زیستی پایین در ناحیه ساحلی ناشی از افزایش مراکز توسعه صنایع و واحدهای خدماتی و وابسته به‌عنوان بخش‌های انسان ساخت می‌باشد که باعث محدود شدن مناطق بکر در ناحیه ساحلی شده‌اند. پدیده‌های انسان ساخت از عوامل تأثیرگذار بر نوسانات اجتماعات گروه‌های جانوری و گیاهی در زیستگاه‌های ساحلی - دریایی استان بوشهر می‌باشد.

کلمات کلیدی: زیستگاه‌های ساحلی، طبقه‌بندی اکولوژیک، CMECS، بوشهر، خلیج فارس



مقدمه

Management Plan) و مدیریت یک پارچه مناطق ساحلی (ICZM یا Integrated Coastal Zone Management)، (عوفی و همکاران، ۱۳۸۷)، ضروری است اقدامات لازم در خصوص شناسایی، پهنه‌بندی و طبقه‌بندی اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌های با ارزش صورت پذیرد. این طبقه‌بندی، اولین طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک در بندر بوشهر-خلیج فارس است و تاکنون تحقیق و پژوهش در زمینه طبقه‌بندی سواحل بندر بوشهر به انجام نرسیده است و لذا انجام این پژوهش می‌تواند راهکارهای مدیریت شیلاتی و مدیریت محیط زیستی جزیره و هم‌چنین مدیریت کاربری اراضی و حفاظتی آن را جهت توسعه پایدار مشخص نماید.

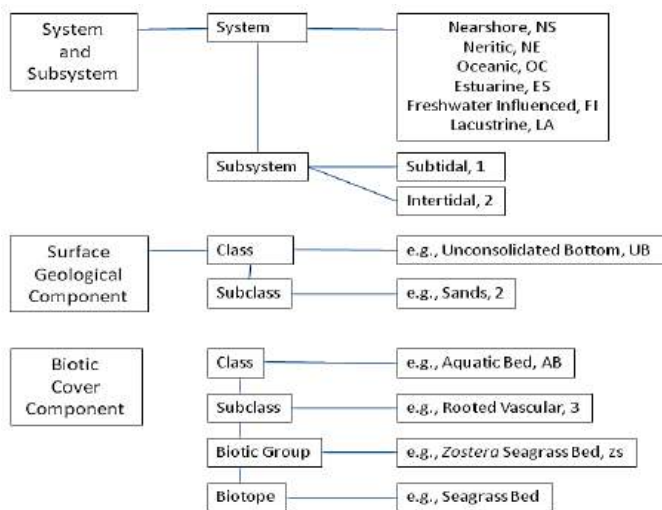
مواد و روش‌ها

براساس ماهیت CMECS بر مبنای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاضر و پیشینه مطالعات انجام شده، اولین گام در انجام در این تحقیق، بررسی منابع و مآخذ مربوط به شناخت وضعیت اکوسیستم منطقه مورد مطالعه (زیستی و غیرزیستی)، مناطق هم‌جوار و مشابه از لحاظ اکولوژیک، پروژه‌های تحقیقاتی و مقاله‌های تخصصی، گزارش‌ها، پایان نامه‌ها و کتاب‌های مربوط به موضوعات سواحل است. منطقه مورد مطالعه، سواحل مرکزی بندر بوشهر تا بندر دلوار از ناحیه آب فشان (spray zone) و تا حداقل جزر (lowest low tide) می‌باشد. به منظور سهولت طبقه‌بندی اطلاعات و با توجه به وسعت منطقه مورد مطالعه، تعداد بیست ایستگاه جهت نمونه‌برداری تعیین گردید (شکل ۱). تعداد و موقعیت دقیق ایستگاه‌ها به روش تعیین ایستگاه انتخابی (Vanzalin، ۱۹۹۷) انجام شد (جدول ۱).

پیمایش زمینی- ساحلی جهت جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات در سال ۹۶-۱۳۹۵، در دو نیم سال آب و هوایی در هنگام جزر کامل صورت گرفت. براساس مدل CMECS حضور و یا عدم حضور گونه یا گروه‌های گونه‌ای به عنوان پارامترهای زیستی در دو فصل سرد و گرم و شاخص‌های جغرافیایی منطقه، ناحیه‌بندی زیستی و هم‌چنین ویژگی‌های زمین ریخت‌شناسی Geomorphology به عنوان پارامترهای غیرزیستی محیطی استفاده گردید. حضور گونه‌های غالب جانوری و گیاهی در منطقه براساس اطلاعات میدانی و تهیه عکس و فیلم مستندسازی شد که جهت تأیید نهایی شناسایی، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. در ساختار CMECS سه گروه از لایه‌های اطلاعاتی شامل جزء سطح بستر (SC)-توصیف صفات اختصاصی زمین‌شناسی لایه‌های سطحی بستر، جزء ژئومورف سطح (GC)-سیمای مورفولوژی سواحل و طبقات کف دریا و جزء پوشش زیستی (BC)- ترکیب و پوشش زیستی بنتوزهای ساحلی و دریایی) به کار گرفته شد و کدبندی‌ها انجام گردید.

ناحیه ساحلی منطقه بینابینی محسوب می‌شود که نواحی پویایی از عملکرد متقابل زمین، آب و اتمسفر هستند که در عین حال تحت تأثیر تغییرات دائم طبیعی و دستکاری انسان است (Bealtely و همکاران، ۲۰۰۰). آلودگی دریاها و پیامد توسعه اقتصادی-اجتماعی، زیستگاه‌های ساحلی را به طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد. هم‌چنین توسعه مجموعه‌های خدماتی و تمرکز روزافزون انسان‌ها، فضای ساحلی را متحول ساخته و به تدریج اشکال طبیعی و زیستگاه‌های ویژه جای خود را به سازه‌ها و مراکز فعالیت بشری می‌دهد. به همین دلیل طراحان و مدیران دریایی و ساحلی با چالش‌های پیچیده‌ای برای تصمیم‌گیری در مورد حفظ زیستگاه‌ها و مدیریت منابع مواجه هستند (Madden و همکاران، ۲۰۰۹). با وجود این که اطلاعات قابل توجهی درباره انواع محیط زیست و اهمیت آن‌ها برای مراحل مختلف گونه‌های گیاهی و جانوری ارزشمند در دسترس است، اما دانش مدیران ساحلی و دریایی درباره تنوع زیستگاهی، دامنه پراکنش و ویژگی‌های محیطی آن‌ها ناچیز است (Tyrrell، ۲۰۰۴). فشار بر نواحی ساحلی، در جهان رو به توسعه به چشم می‌خورد و در آستانه رسیدن به نقطه‌ای است که در آن تولید کاهش یافته است و عملکرد اکولوژیک از بین می‌رود (عشوری و همکاران، ۱۳۹۴). مدیریت سواحل از دیدگاه اکولوژی و محیط زیست می‌تواند بهترین راه حل برای کاهش اثرات این آشفتگی باشد. شناسایی و طبقه‌بندی انواع زیستگاه‌ها، اولین قدم در مدیریت و حفاظت منابع طبیعی می‌باشد (Keefer و همکاران، ۲۰۰۸). طبقه‌بندی زیستگاهی فرایندی است که انواع زیستگاه‌ها را براساس یک سری توصیفات و استانداردها، تعیین می‌کنند. طبقه‌بندی سواحل مرحله حیاتی در مدیریت انواع زیستگاه‌های وابسته می‌باشد. کامل‌ترین و جدیدترین روش طبقه‌بندی، استاندارد طبقه‌بندی اکولوژیک نواحی ساحلی-دریایی (Coastal and Marine Ecological Classification Standard=CMECS) است که توسط NOAA و Nature Serve طراحی شده است (Madden و همکاران، ۲۰۰۹). هدف اصلی آن طبقه‌بندی واحدهای اکولوژیکی و زیستگاهی با یک شکل استاندارد ساده و به کارگیری واژگان رایج است، به طوری که داده‌های جمع‌آوری شده در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی با یک استاندارد مورد بررسی قرار می‌گیرد (Madden و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به ۳۸۲۱ کیلومتر نوار ساحلی در جنوب و ۸۷۳ کیلومتر نوار ساحلی در شمال کشور (شریفی پور و عوفی، ۱۳۸۶)، نتایج و مزایای این مدل در سواحل شمالی و جنوبی جزیره قشم، (انصاری، ۱۳۹۰؛ رحیمی، ۱۳۹۰)، سواحل جزیره هنگام (مهردوست، ۱۳۹۲) و سواحل جزیره هرمز (بهرامی، ۱۳۹۲) و هم‌چنین با توجه به طرح مدیریت زیست محیطی مناطق ساحلی (Enviromment=EMP)

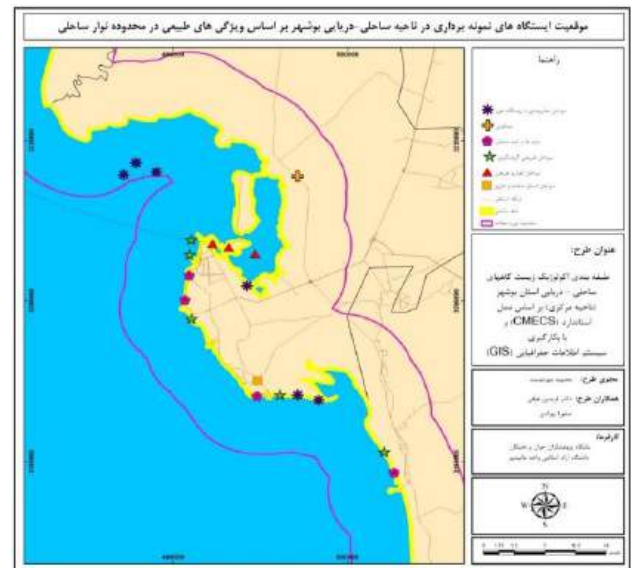
کدهای این مدل از حروف، اعداد و یا هر دو تشکیل می‌شوند که به وسیله این کدها شناسایی انواع زیستگاه‌ها، امکان‌پذیر است (شکل ۲). برای ترسیم نقشه مکانی از زیستگاه‌ها در محیط ArcGIS، ابتدا در محیط ArcMap لایه‌های مورد نیاز اضافه گردید، سپس لایه‌های به‌دست آمده براساس رنگ‌بندی تعریف شده در سیستم طراحی و با فرمت TIF خروجی ناحیه ساحلی ترسیم شد.



شکل ۲: نحوه کددهی در مدل CMECS (Madden و همکاران، ۲۰۰۸)

نتایج

در این مرحله داده‌های جمع‌آوری شده از منطقه مورد مطالعه برطبق CMECS در سه گروه از لایه‌های اطلاعاتی مدل CMECS شامل جزء سطح بستر (SC)، جزء ژئومورف سطح (GC) و جزء پوشش زیستی (BC) طبقه‌بندی و نقشه آن‌ها تهیه گردید که این نقشه‌ها به ترتیب پراکنش بیوتاپ‌ها و سازه‌های انسان ساخت را در مناطق ساحلی استان بوشهر نشان می‌دهد (شکل‌های ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۰). در مجموع هشت بیوتاپ (جدول ۲) با سیزده کد استاندارد برای زیستگاه‌های بین جزر و مدی بندر بوشهر و دلووار تعیین گردید (جدول ۳).



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در ناحیه ساحلی

جدول ۱: ویژگی‌های محیطی و مشخصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری در بندر بوشهر، خلیج فارس

نام ایستگاه	ایستگاه	موقعیت محلی
خور مولیات	۱	سواحل شنی ماسه‌ای جزر و مدی (زیستگاه خور)
خور سه دندون	۲	
خور برالی	۳	
انتهای خور سلطانی	۴	
دماغه هلیله	۶	
دهانه خور شکسته	۵	سواحل انسان‌ساخت و دست‌کاری شده (تفریحی - گردشگری)
پارک ساحلی دلووار	۱۳	
موزه مردم شناسی منطقه تفریحی بندرگاه	۱۴	
پارک شغاب	۱۱	سواحل انسان‌ساخت و دست‌کاری شده (مناطق مسکونی)
پارک صدف	۱۲	
نیروگاه	۲۰	سواحل انسان‌ساخت و دست‌کاری شده (مناطق مسکونی)
جزیره شیف	۷	
جزیره نگین - روبروی گمرک	۸	سواحل انسان‌ساخت و دست‌کاری شده (تجاری - صنعتی)
جزیره صدرا - مجتمع کشتی‌سازی	۹	
جزیره صدف	۱۰	سواحل انسان‌ساخت و دست‌کاری شده (سازه‌ها و ابنیه ساحلی)
موج شکن بندر دلووار	۱۶	
اسکله بندرگاه	۱۲	
اسکله جلالی	۱۸	
اسکله جفره	۱۷	



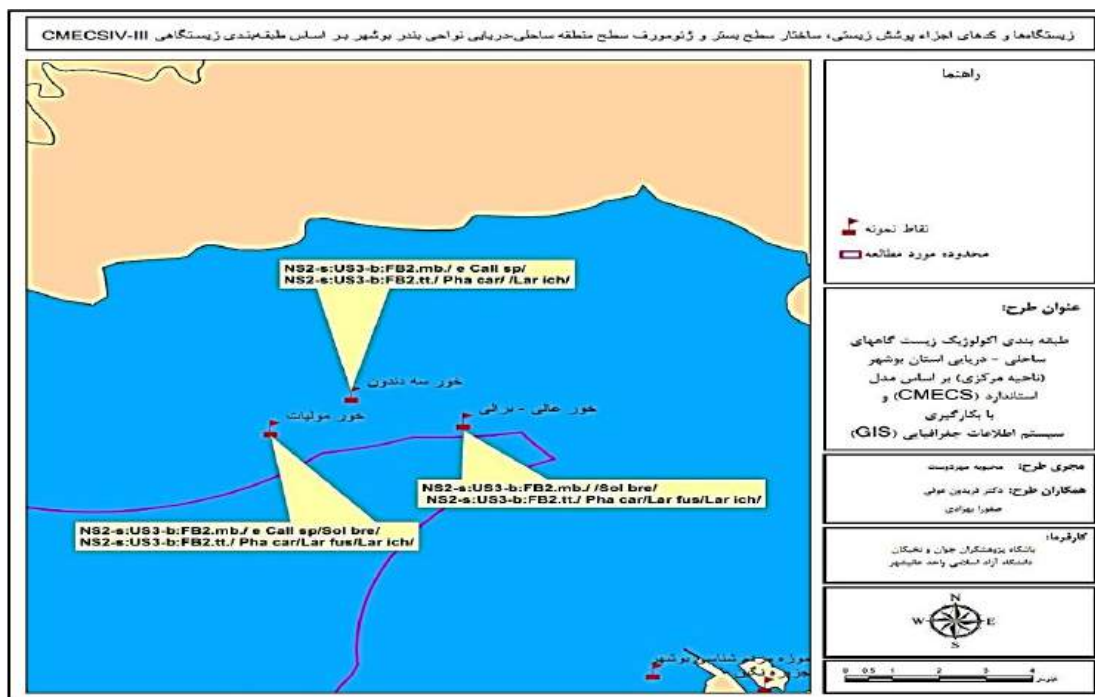
جدول ۲: بیوتاپ‌های ناحیه بین جزر و مدی بندر بوشهر براساس طبقه‌بندی CMECS

BC				Iotic
CMECS Code	Community (Biotop)	Group	Subclass	Class
b: FB1.mb./ Sol bre/Cercin/Call sp./	<i>Solen brevis</i> <i>Cerithidea cingulate</i> <i>Callista spp.</i>	Mussel Bed [MB]	Soft Sediment Fauna [2]	Faunal Bed [FB]
b:SSF1.tt./Pha car/Larfus/ Larich	<i>Phalacrocorax carbo</i> <i>Larus fuscus</i> <i>Larus ichthyaetus</i>	Tracks and Trails[TT]		
b: FB.2.tm. Periwal	<i>Periophtalmus waltoni</i>	Tunneling megafauna[tm]	Mobile Epifauna [2]	Aquatic Bed [AB]
b: AB1.ae./ Cop sp./	<i>Colpomenia sp.</i>	Attached Ephemeral Macroalgae [ae]	Macroalgae [1]	

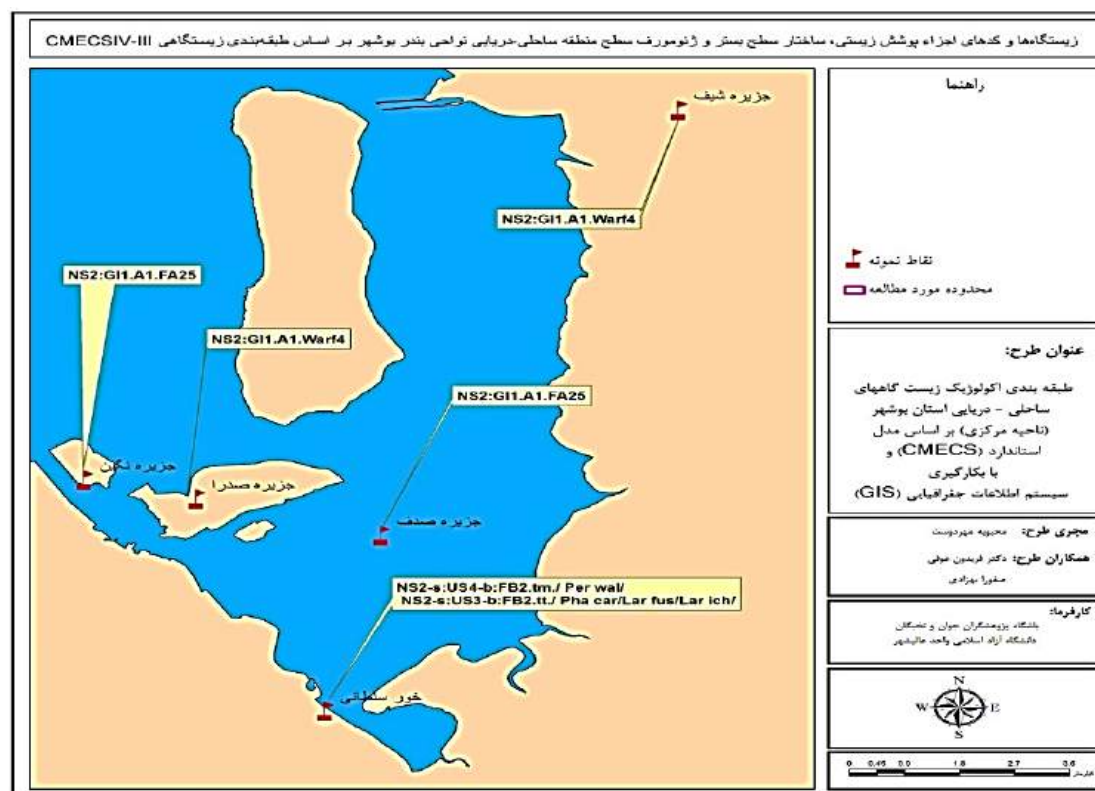
جدول ۳: زیستگاه‌ها و کدهای جزء سطح بستر (SC)، جزء ژئومورف سطح (GC) و جزء پوشش زیستی (BC) منطقه ساحلی-دریایی نواحی بندر بوشهر و دلوار براساس مدل CMECS

R	Code	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₀	S ₁₁	S ₁₂	S ₁₃	S ₁₄	S ₁₅	S ₁₆	S ₁₇	S ₁₈	S ₁₉	S ₂₀
۱	NS F ₃ :US F _b :FB Fmb./ e Call sp/Sol bre/	✓																			
۲	NS F ₃ :US F _b :FB Ftt./ Pha car/Lar fus/Lar ich/	✓	✓	✓																	
۳	NS F ₃ :US F _b :FB Fmb./ e Call sp/																				
۴	NS F ₃ :US F _b :FB Ftt./ Pha car/ Lar ich/																				
۵	NS F ₃ :US F _b :FB Fmb./ /Sol bre/																				
۶	NS F ₃ :US F _b :FB Ftm./ Per wal/																				
۷	NS F ₃ :US F _b :FB Fmb.Cer cin./																				
۸	NS F ₃ :RS F _b :FB Fmb.Cer cin./ Pla sul/																				
۹	NS F ₃ :US F _b :FB Fmb.Cer cin./																				
۱۰	NS FGI LA 1WafF																				
۱۱	NS FGI LA 1FA1D																				
۱۲	NS FGI LA 1M/BRF																				
۱۳	NS FGI LA 1BW1F																				



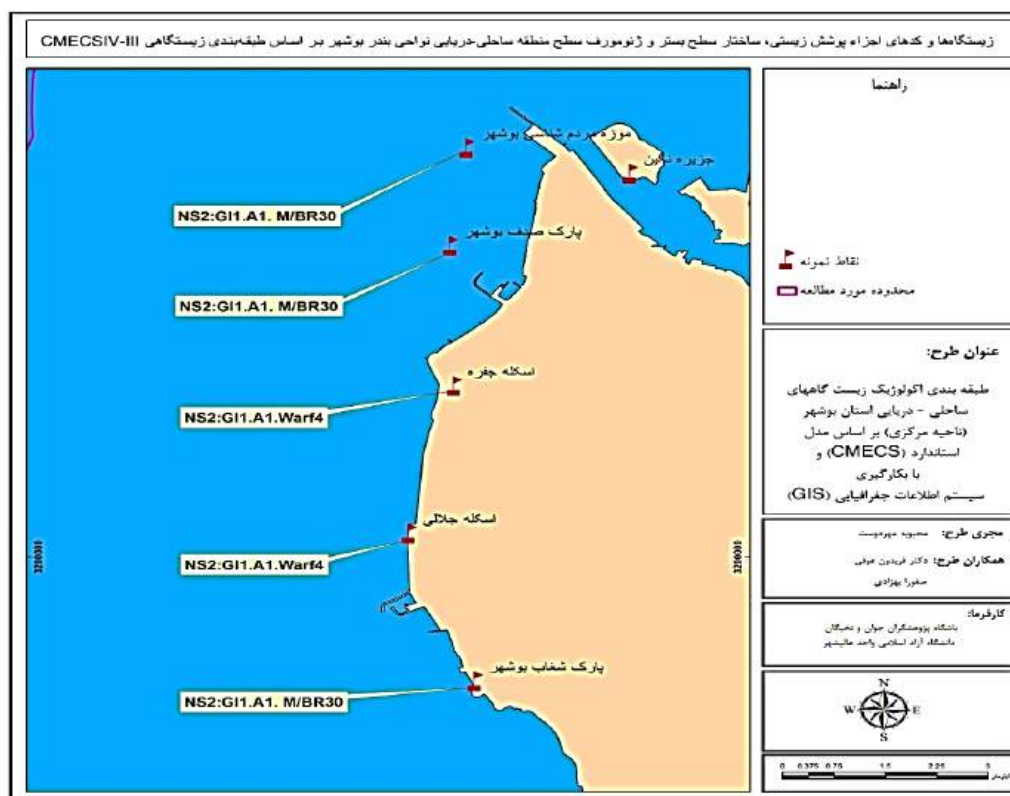


شکل ۲: پراکنش بیوتاپ‌ها در ناحیه ساحلی (خوریات-ایستگاه‌های ۱، ۲، ۳)

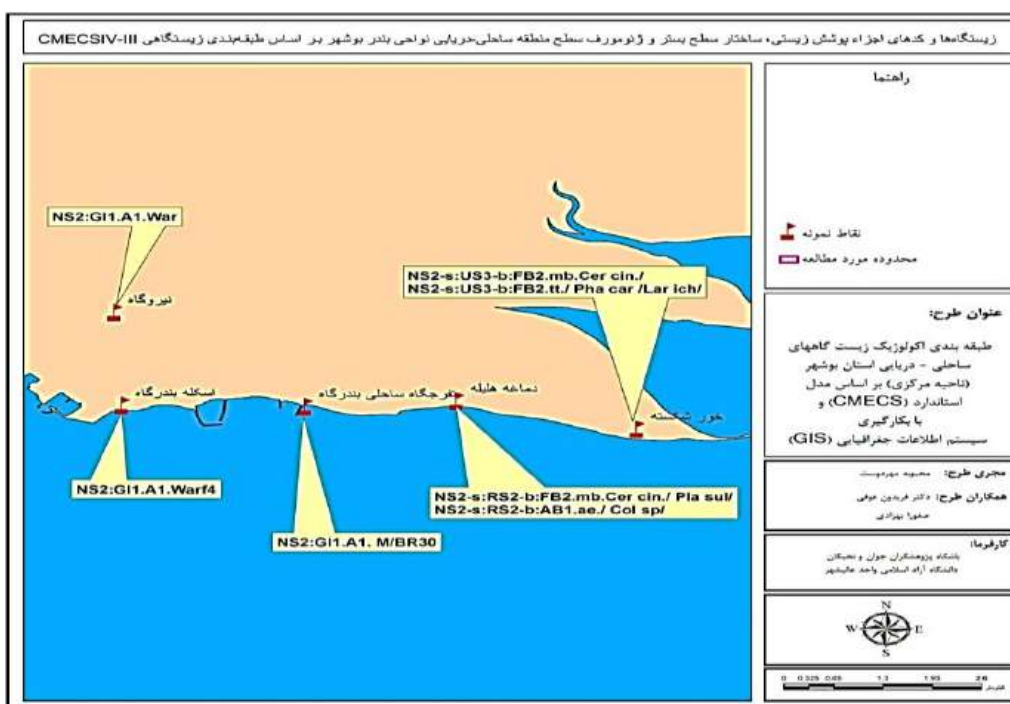


شکل ۳: پراکنش سازه‌های انسان‌ساخت در ناحیه ساحلی (جزایر)

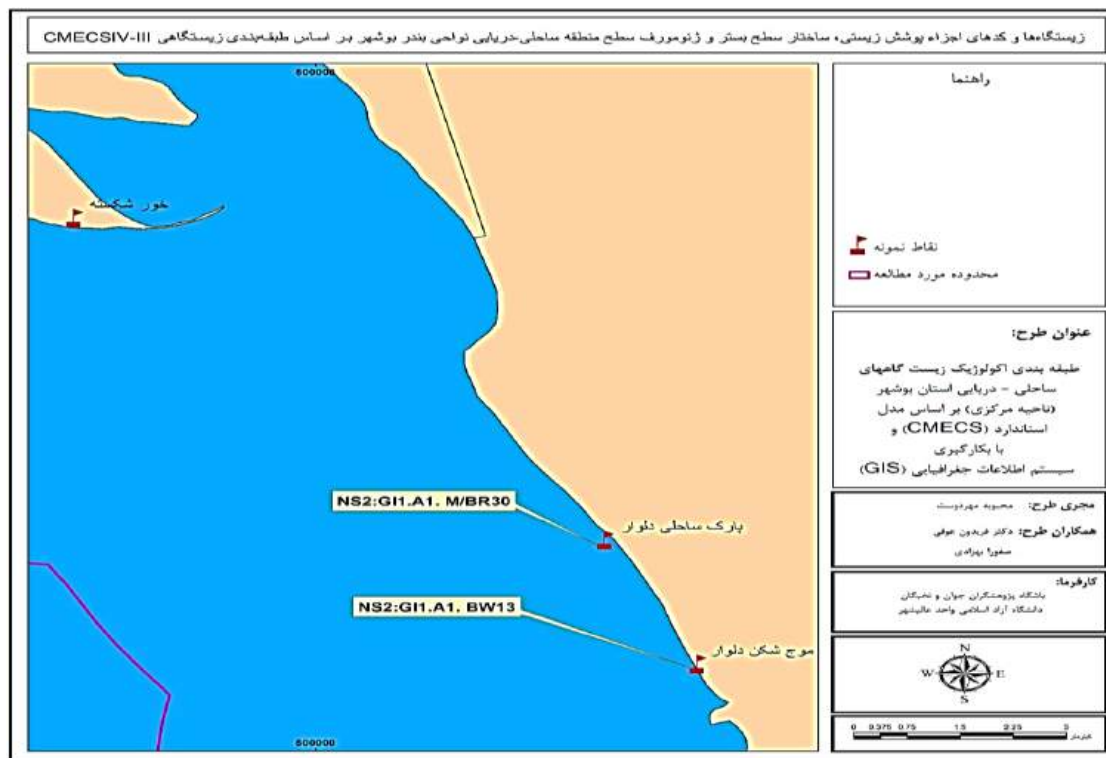




شکل ۴: پراکنش سازه‌های انسان‌ساخت در ناحیه ساحلی شهر بوشهر



شکل ۵: پراکنش بیوتاپ‌ها و سازه‌های انسان‌ساخت در ناحیه جنوبی شهر بوشهر



شکل ۶: پراکنش سازه‌های ساحلی در نوار ساحلی شهر دلووار

وجود هرگونه، منابع آلودگی، فعالیت‌های ساحلی بشر، ورود پساب‌ها و فاضلاب در سواحل می‌تواند اجتماعات زیستی موجود در ایستگاه‌های ساحلی تأثیرگذار باشد (Loya و همکاران، ۲۰۰۴). فعالیت‌های ناشی از صید و صیادی، ترکیبی از پدیده‌های روستائیشینی و فعالیت‌های نیمه‌صنعتی- شیلاتی، انتقال پساب‌های شهری و روستایی و پایگردهایی ساکنین روستا (ایستگاه جزیره شیف)، فعالیت‌های واحدهای صنعتی- ساختمانی (سایت صدرا، جزیره نگین و صدف) محیط ساحلی و تنوع زیستی ساحلی را به شدت تحت تأثیر قرار داده است. سواری و همکاران (۱۳۸۹) بیان می‌کنند که مواردی مانند فعالیت‌های انسانی در ساحل، ورود فاضلاب و پساب، آلودگی ناشی از حضور افراد بومی احتمالاً از جمله عوامل تأثیرگذار در پارامترهای کیفی آب (شوری، کدورت، آلودگی) است که بسته به میزان تحمل هر گونه، اجتماعات زیستی ساحلی از طریق تغییر در ترکیب و فراوانی نسبت به این شرایط واکنش نشان می‌دهند. به گونه‌ای که نوار ساحلی این ایستگاه‌ها فاقد فون گیاهی و جانوری ثابتی هستند.

در نوار ساحلی بندر دلووار با توجه به فضای مناسب، دوری از هر گونه ناحیه صنعتی و در دسترس بودن، رفت و آمدهای انسانی و فعالیت‌های تفریحی، فقر تنوع زیستی می‌تواند تاییدی بر نامطلوب بودن شرایط محیطی بر اجتماعات زیستی منطقه باشد. ورود هر گونه

بحث

نتایج حاصل از طبقه‌بندی ایستگاه‌ها در نواحی ساحلی بندر بوشهر و دلووار، سیزده کد از سیستم طبقه‌بندی CMECS برای منطقه مورد مطالعه شناسایی گردید. بررسی کدهای جزء زمین‌شناسی سطح نشان می‌دهد که سواحل بندر بوشهر منشأ زمین‌شناسی داشته است و بستر در هیچ‌یک از ایستگاه‌ها با ساختارهایی حاصل از فعالیت موجودات زنده طبقه‌بندی نگردیده است.

نقش استان بوشهر به عنوان قطب صنعتی- بندری و افزایش مراکز توسعه صنایع و واحدهای خدماتی در ساحل به منظور زیباسازی مبلمان شهری و ساحل سازی (ایستگاه‌های نوار ساحلی بوشهر)، احداث سازه‌های ساحلی خدمات حمل و نقل دریایی، تردد کشتی‌ها (اسکله و موج شکن) همانند دیگر فعالیت‌های انسانی منجر به محدود شدن مناطق بکر و طبیعی و تنوع پایین زیستگاهی در این منطقه شده است به طوری که در مقایسه با بیوتاپ‌های بخش شمالی جزیره قشم (شصت بیوتاپ)، بخش جنوبی جزیره قشم (چهل بیوتاپ)، جزیره هرمز (بیست و یک بیوتاپ)، جزیره هنگام (سی و یک بیوتاپ) تنها هشت بیوتاپ اختصاصی را در بر گرفته است. تنوع زیستی در یک بوم سامانه آبی بیش از هر عاملی به ثبات فیزیکی آن اکوسیستم بستگی دارد.



۸. **Beatley, T.D.; Brower, J. and Schwab, A.K., 2002.** An introduction to coastal zone management. Second edition, Island press, USA. 329 p.
۹. **Keefer, M.L.; Peery, C.A.; Wright, N.; Daigle, W.R.; Caudill, C.C.; Claubugh, T.S.; Griffith, D.W. and Zacharias, M.A., 2008.** Evaluating the NOAA and marine ecological classification standard in Estuarine System: A Columbia River stuary case study. Estuarine, coastal and shelf science. Vol. 78, pp: 89-106.
۱۰. **Loya, Y.; Lubinevsky, H.; Rosenfeld, M. and Kramarsky Winter, E., 2004.** Nutrient enrichment caused by in situ fish farms at Eilat, Red Sea is detrimental to benthic community. Marine Pollution Bulletin. Vol. 49, pp: 344-353.
۱۱. **Madden, C.J.; Goodin, K.L.; Allee, R.; Finkbeiner, M. and Barnford, D.E., 2008.** Coastal and Marine Ecological Classification Standard (Draft). NOAA and Nature Serve. 76 p.
۱۲. **Madden, C.J.; Goodin, K.; Allee, R.; Cicchetti, G.; Moses, C.; Finkbeiner, M. and Bamford, D., 2009.** Coastal and Marine Ecological Classification Standard (Version III). 123 p.
۱۳. **Tyrrell, M.C., 2004.** Strategic plan for mapping Massachusetts benthic marine habitats. Boston, Massachusetts Office of Coastal Zone Management.
۱۴. **Vanzalling, M., 1997.** Biological methods for ecological fisheries studies in tropical zones. FAO. Rome. 98 p.

عامل برهم زنده محیط زیست در بستر، موجب کاهش تنوع و در بسیاری موارد عدم تنوع زیستی موجودات می‌گردد. به عبارتی دیگر تمرکز مراکز روستایی و پدیده‌های انسان‌ساخت در این مناطق باعث شده است که بیوتاپ مشخصی برای این مناطق براساس مدل CMECS تعریف نشود و تنها به عنوان زئوفرم‌های انسان ساخت شناخته شوند. به عبارت دیگر پدیده‌های انسان‌ساخت با ماهیت مسکونی، تجاری و صنعتی از عوامل تاثیرگذار بر نوسانات و هم‌چنین عدم اجتماعات گروه‌های جانوری و گیاهی در زیستگاه‌های ساحلی - دریایی استان بوشهر می‌باشد. به طوری که اجتماعاتی جانوری که در این ایستگاه‌ها قابل مشاهده هستند محدود به تنها تعداد محدودی از نرم‌تنان و پرندگان است که به صورت فصلی در این مناطق مشاهده می‌شوند.

منابع

۱. **انصاری، ز.، ۱۳۹۰.** طبقه‌بندی اکولوژیک نواحی بین جزر و مدی جنوب جزیره قشم براساس مدل CMECS و با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته زیست‌شناسی دریا، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ۱۴۳ صفحه.
۲. **بهرامی، ج.، ۱۳۹۲.** طبقه‌بندی زیستگاه‌های نواحی بین جزر و مدی جزیره هرمز - تنگه هرمز براساس مدل CMECS با به کارگیری GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان. ۱۱۰ صفحه.
۳. **رحیمی، م.، ۱۳۹۰.** طبقه‌بندی اکولوژیکی نواحی بین جزر و مدی شمال جزیره قشم براساس مدل CMECS و با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته زیست‌شناسی دریا، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۵ صفحه.
۴. **سواری، ا.؛ جهان‌پناه، م. و وزیری‌زاده، ا.، ۱۳۸۹.** بررسی تنوع گونه‌ای و غالبیت ده پایان منطقه بین جزر و مدی سواحل صخره‌ای بوشهر - خلیج فارس. مجله اقیانوس‌شناسی. شماره ۳، صفحات ۷ تا ۱۶.
۵. **شریفی‌پور، ف. و عوفی، ف.، ۱۳۸۶.** مدیریت زیست‌محیطی مناطق ساحلی کشور (بررسی وضعیت موجود). سازمان بنادر و دریانوردی، تهران. ۹۳ صفحه.
۶. **عوفی، ف.؛ وفایی، ف.؛ دانه‌کار، ا. و ربانی‌ها، م.، ۱۳۸۷.** مدیریت یک‌پارچه مناطق ساحلی کشور، سازمان بنادر و دریانوردی، تهران. ۱۷۶ صفحه.
۷. **مهردوست، م.، ۱۳۹۲.** طبقه‌بندی زیستگاه‌های نواحی بین جزر و مدی جزیره هنگام - تنگه هرمز براساس مدل CMECS با به کارگیری GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان. ۱۴۶ صفحه.

