



مرکز بررسی اطلاعات و پژوهش

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



ملاحظات زمین شناسی مهندسی در جانمایی بنادر سواحل خلیج فارس

مسعود کریمی
کارشناس ارشد ژئوتکنیک
مهندسين مشاور سازه پردازی ایران

۱- مقدمه

پارامترهای ژئوتکنیکی نقش تعیین کننده ای در طراحی پروژه های بندری دارند و در بسیاری از موارد هزینه های اجرای پروژه به شدت متأثر از این پارامترها می باشد. از سوی دیگر مشخصات ژئوتکنیکی از دیدگاه کلان، تابعی از شرایط زمین شناسی مهندسی بوده و به منظور بر آورد مشخصات ژئوتکنیکی منطقه، آشنایی با زمین شناسی مهندسی آن منطقه بسیار مفید خواهد بود. در این مقاله بررسی زمین شناسی مهندسی سواحل جنوبی کشور در خلیج فارس با هدف آشنایی کلی با شرایط ژئوتکنیکی محلی مورد توجه قرار گرفته و بر اهمیت مطالعات زمین شناسی مهندسی در برخی پروژه های خاص بصورت مطالعه موردی تاکید شده است.

۲- متن اصلی

خلیج فارس در واقع یک گودال تکتونیکی با طول تقریبی ۱۰۰۰ کیلومتر و عرض ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر است که مساحتی در حدود ۲۲۴۰۰۰ کیلومتر مربع را می پوشاند. متوسط عمق آن ۳۵ متر بوده و حداکثر عمق به ۱۰۰ متر در نزدیکی تنگه هرمز می رسد. شیب حاشیه جنوبی آن ۳۵ سانتیمتر بر کیلومتر و شیب حاشیه شمالی آن در حدود ۱۷۵ سانتیمتر بر کیلومتر می باشد. بدین ترتیب محور آن در نزدیکی حاشیه شمالی قرار دارد. از عمده ترین عوامل موثر در مشخصات ژئوتکنیکی سواحل جنوبی کشور، موارد زیر را می توان برشمرد:

- ۱- منشا زمین شناسی
- ۲- رسوبگذاری حاصل از جریانات دریایی در دوران اخیر
- ۳- رسوبگذاری رودخانه ها در دوران اخیر

مطالعات موردی

خور موسی: سواحل میانی استان خوزستان عمدتاً شامل خور موسی و شاخه های آن می باشد. از نظر زمین شناسی مهندسی، بطور عمومی خور به پیشروی آب دریا در داخل خشکی اطلاق می گردد؛ از نظر منشا تشکیل، خورهای این منطقه از غرق شدن دره رودخانه ها بر اثر پیشروی آب دریا تشکیل یافته اند و بستر این خورها از رسوب گذاری مثنایب دریا و رودخانه حاصل شده است. بر اساس مطالعات ژئوتکنیکی متعددی که در این منطقه انجام شده است، لایه سطحی زمین تا عمقی حدود بیست متر را یک لایه رس تحکیم عادی یافته با ضریب چسبندگی بسیار پایین تشکیل می دهد. به همین دلیل تمامی اسکله های ساخته شده در حاشیه خورها با ساختار شمع و عرشه بوده و برای افزایش ظرفیت باربری خاک در صورت لزوم از روشهای تحکیم و بهبود خاک استفاده گردیده است.

بندر هندیجان: در بخش شرقی سواحل استان خوزستان، بندر در حال احداث هندیجان در دلتای رودخانه زهره با مشکلات جدی از نظر مشخصات ژئوتکنیکی بستر، برای اجرای موج شکن مواجه شده است. رسوبات انباشته شده در ساحل که در واقع دلتای رودخانه زهره بوده و عمدتاً حاصل فرسایش و انتقال رسوب این رودخانه می باشند با شیب کم و تراکم بسیار ناچیز، بستری را فراهم آورده و احداث سازه هایی مانند موج شکن را به دلیل ظرفیت باربری بسیار پایین مشکل نموده اند. نتایج عملیات ژئوتکنیک بافت تحت الارضی را تا عمق حدود ۲۰ متر، لایه رس تحکیم عادی یافته با ضریب چسبندگی پایین نشان می دهد.

Archive of SID

بنادر دیلم و گناوه: بندر دیلم در انتهای یک خور بسته و بندر گناوه در حاشیه رودخانه دره گپ و در نزدیکی مصب آن واقع می‌باشند. شرایط مورفولوژیکی و زمین شناسی هر دو بندر مشابه بوده و علی‌رغم وجود تاسیسات پهلوگیری، مسئله رسوبگذاری، بهره‌برداری از هر دو بندر را مختل ساخته است. منشا رسوبگذاری در بندر دیلم جریان‌ات دریایی بوده، حال آنکه منشا اصلی رسوب گذاری در بندر گناوه سیلاب رودخانه دره گپ می‌باشد مشخصات ژئوتکنیکی این منطقه نیز بسیار مشابه سواحل استان خوزستان می‌باشد با این تفاوت که میزان چسبندگی در رسوبات این منطقه کمتر است. بطوریکه جنس رسوبات سطحی بیشتر در ردیف لای و ماسه دراز قرار می‌گیرد.

بندر پوشه‌پر: بندر پوشه‌پر بدون احداث موج شکن و در داخل خوری به نام خور سلطانی جانمایی شده است. جنس رسوبات بستر را رس لای دار سست تا عمق حدود ۲۰ متر ولایه رسی محکم از آن عمق به بعد تشکیل می‌دهند این خور که بصورت آوارزی لایروبی می‌شود تا بهره‌برداری از بندر مختل نگردد در دلتای رودخانه هله ایجاد شده است.

بندر محمدحامری: بندر محمدحامری در جنوب شرقی بندر پوشه‌پر واقع شده است. در این بندر به منظور مصافحت از ورود امواج به داخل بندرگاه، دو بازوی موج شکن احداث شده است. به دلیل شیب بسیار ملایم ساحل، طول باروهای موج شکن نسبتاً زیاد (در حدود ۸۰۰ متر) و به دلیل سست بودن خاک بستر میزان نشست موج شکن ویا فرورفت مصالح سنگی در داخل بستر تا ۱۳ متر گزارش شده است. این بندر نیز یکی از نمونه‌هایی است که ساحل آن بیشتر تحت تاثیر رسوبات رودخانه‌ای بوده است.

بندر فخل تقی: در این بندر صیادی که در ۶۰ کیلومتری شرق بندر کنگان احداث شده است، اگرچه لایه‌های سطحی بستر را رسوبات ماسه‌ای تشکیل می‌دهند، لیکن عملیات لایروبی در برخورد با ریفهای مرجانی در زیر رسوبات ماسه‌ای با مشکلات جدی روبرو و متوقف گردید. وجود این لایه‌های شبه سنگی با مقاومت بالا باعث گردید تا اسکله بندر با ساختار وزنی (بلوک بتنی) ساخته شود.

خلیج نای یغد: این خلیج کوچک در منتهی‌الیه شرقی استان پوشه‌پر قرار دارد و علت تشکیل آن می‌تواند تغییر در موقعیت لایه‌های مقاوم ویا روند رسوب گذاری رودخانه گاویندی باشد. هم‌اکنون رودخانه گاویندی به داخل خلیج می‌ریزد و هر ساله مقادیر قابل توجهی رسوب را از ضلع شرقی خلیج نای بندر وارد می‌کند. این خلیج به دلیل شرایط مساعد از لحاظ ورود موج از مدتها قبل به منظور احداث بندر مورد توجه بوده است لیکن وجود رودخانه گاویندی عملاً بخش قابل ملاحظه‌ای از خلیج را بی‌تاثیر نموده است. تنها بخش شمالی خلیج از تاثیر رسوبات رودخانه‌ای در امان بوده و هم‌اکنون محل احداث یک بندر نظامی میباشد. بازوی شرقی موج شکن بر روی یک پیش‌آمدگی ساحلی اجرا میگردد که در واقع یک لایه کنگلومرا با سیمان‌تاسیون متوسط می‌باشد که ساحل این شکل را بخشیده است.

دوچه شناس: در دوچه شناس و به فاصله دو کیلومتر، احداث دو سازه مهندسی در بنادر لنگه و شناس با مشکلات اجرایی روبرو شده است. در بندر لنگه، احداث اسکله جدید تجاری با ساختار سیر فولادی به دلیل وجود لایه کنگلومرا در عمق سه تا چهار متری زمین با مشکل روبرو شد زیرا سیر فولادی در این لایه فرو نرفته و نیاز به حفاری لایه کنگلومرا ضرورت یافت. همین امر باعث افزایش قابل توجه هزینه‌های اجرایی گشت. در بندر شناس که در فاصله‌ای در حدود دو کیلومتر از بندر لنگه قرار دارد احداث موج شکن توده سنگی به دلیل سست بودن بیش از حد رسوبات چسبنده با مشکل روبرو شد. اگر چه رسوبات سطحی از لایه ماسه‌ای نسبتاً متراکم تشکیل یافته است، لیکن با حرکت به سمت دریا رسوبات چسبنده و سست ظاهر می‌شوند این رسوبات سست بخش قابل توجهی از مصالح سنگی موج شکن را در خود فرو برده و باعث افزایش حجم سنگ مصرفی شدند. لایه سنگی در این منطقه در عمق حدود ۲۰ متر دیده نشده است. این لایه کنگلومرا در طول سواحل دو چه شناس گاهی حتی در سطح زمین هم دیده شده لیکن ضخامت آن تقریباً ثابت و در حدود ۳ تا ۴ متر بوده است. با عنایت به این واقعیات می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تغییرات بافت تحت‌الارضی در این طول کم به حدی بوده که دو پروژه فوق هر دو به دلیل کاملاً متضاد با مشکل روبرو شده‌اند. در این منطقه موقعیت لایه سنگی نقش کلیدی در ارزیابی ژئوتکنیکی دارد.