

مقدمه‌ای بر روش‌های شناسایی ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی در دریا

تدوین: دکتر هادی گریوانی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه‌ای بر روش‌های شناسایی ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی در دریا

تدوین:

دکتر هادی گریوانی

استادیار پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی

پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی

۱۴۰۱



An Introduction to Offshore Geotechnical and Geophysical Surveys

Dr. Hadi Gerivani

مقدمه‌ای بر روش‌های شناسایی ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی در دریا

تدوین: دکتر هادی گریوانی

صفحه‌آرایی: مرضیه مزینانی

ناشر دیجیتال: پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و

علوم جوی

سری اول: تابستان ۱۴۰۱

بها: ۸۰۰۰۰۰ ریال

اثر به سفارش پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی گردآوری شده و حقوق مادی آن تماماً متعلق به پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی است.



تقدیر و تشکر

این پژوهش با حمایت‌های مادی و معنوی پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی و در این پژوهشگاه انجام شده است. از این رو پدیدآورنده بر خود لازم می‌داند کمال تشکر و قدردانی را ابراز نماید.

پیشگفتار

به منظور طراحی مناسب و پایدار سازه‌ها و تاسیسات در محیط‌های دریایی و آبی، داشتن اطلاعات مناسب از ویژگی‌های مهندسی خاک‌ها و سنگ‌های بستر ضرورت دارد. این ویژگی‌ها عموماً با عملیات شناسایی ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی کم عمق به دست می‌آید. ناپایداری بستر در اثر عوامل مختلفی مانند رانش رسوبات، جریان‌ات توربیدایت، وجود گازهای هیدراته، فعالیت گلفشان‌ها، وجود کانال‌های مدفون، روانگرایی و گسلش، ممکن است به وقوع بپیوندد که مطالعه آنها با ابزار ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی در کنترل خطرات و خسارات ناشی از آنها بسیار مفید است. علاوه بر این، اندرکنش سازه با رسوبات بستر نیز از ویژگی‌های رسوبات بستر متأثر است که بررسی آن برای طراحی و ساخت سازه‌های ایمن ضروری است. در مناطقی از بستر دریاها که رسوبات از مقاومت کافی برخوردار نباشند، شمع‌ها، پایه‌ها و پی‌های احداثی در آن فرورفته یا پی دچار گسیختگی خواهد شد. اجتناب از این وقایع جز با حفاری، نمونه‌گیری و انجام آزمایشات ژئوتکنیکی در آزمایشگاه و نیز آزمون‌های برجای ژئوتکنیکی و برداشت‌های ژئوفیزیکی ممکن نیست. سازه‌ها و تاسیساتی که در دریا بنا می‌شوند نظیر سکوها، نفتی، خطوط انتقال نیرو و داده، لوله‌های نفت، گاز و آب، بنادر و اسکله‌ها و غیره در مقایسه با عملیات در خشکی، هزینه بسیار زیادتری را به پروژه تحمیل می‌کنند. شکست این طرح‌ها در اثر عوامل مختلف از جمله ضعف در شناسایی‌های ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی از یک سو منجر به خسارت‌های مالی بسیار زیادی شده و از سوی دیگر تبعات زیست محیطی قابل توجهی خواهند داشت.

ابزار و تجهیزاتی که برای حفاری، نمونه‌گیری و آزمون‌های برجای ژئوتکنیکی و نیز مطالعات ژئوفیزیکی در محیط‌های آبی مورد استفاده قرار می‌گیرد، در مقایسه با خشکی، پیچیده‌تر بوده و فناوری‌های بالاتری نیازمند هستند. در عملیات ژئوتکنیک دریایی،

فناوری‌های مدرن عموماً با هدف ایجاد سکوی پایدار برای استقرار تجهیزات حفاری روی سطح آب یا روی بستر دریا، غلبه بر نیروهای جانبی آب و کاهش زمان عملیات استفاده می‌شوند. ذکر این نکته ضروری است که زمان عامل بسیار مهمی در تعیین هزینه‌های یک پروژه دریایی به شمار می‌آید زیرا در مقایسه با خشکی از یک سو اجاره بهای تجهیزات ژئوتکنیکی بیشتر بوده و از سوی دیگر هزینه شناور و خدمه و بیمه تجهیزات بار مضاعفی را به پروژه تحمیل می‌کند. از این رو با افزایش زمان، هزینه‌های عملیات به شدت افزایش یافته و حتی می‌تواند منجر به شکست کل طرح گردد.

ایران با داشتن حدود ۵۰۰۰ کیلومتر مرز دریایی یک کشور دریایی به شمار می‌رود. بخش قابل توجهی از سرمایه‌های کشور شامل تاسیسات نفتی، شبکه‌های انتقال نفت و گاز، شبکه‌های انتقال برق و داده در محیط‌های آبی و دریایی قرار دارند. علاوه بر این، منابع معدنی و گازهای هیدارته، به عنوان یک منبع انرژی مورد توجه در آینده نزدیک، از دیگر جذابیت‌های محیط‌های آبی به شمار می‌آیند (Kevenvolden 1998; Collett 2006; Johnson and Max 2002). همانطور که بیان شد احداث تاسیسات در محیط‌های آبی یا بهره‌برداری از منابع زیرسطحی دریاها مستلزم مطالعات ژئوتکنیکی و زمین‌شناسی است. مطالعات زمین‌شناسی و ژئوتکنیک دریایی نیازمند تجهیزات و امکاناتی است که حفاری، نمونه‌گیری و آزمون‌های برجا را در محیط‌های آبی مقدور سازد. علی‌رغم اینکه تعدادی از شرکت‌های خصوصی و سازمان‌های دولتی در زمینه مطالعات ژئوتکنیک دریایی و توسعه تجهیزات مورد نیاز اقداماتی انجام داده‌اند، اما متأسفانه فاصله علمی و فنی کشور در این زمینه با دنیا قابل توجه است.

در این نوشتار به روش‌ها و تجهیزات ژئوتکنیکی و ژئوفیزیکی مورد استفاده در دنیا برای شناسایی بستر در محیط‌های آبی پرداخته شده است. فصل اول این کتاب به بررسی روش‌ها و تجهیزات حفاری در دریا اعم از روش‌های حفاری و نیز شناورها و سکوها متعدد و متنوعی که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند، پرداخته است. در فصل

دوم، انواع روش‌ها و تجهیزات نمونه‌گیری و در فصل سوم روش‌ها و تجهیزات آزمون‌های برجا ارایه شده است. در فصل چهارم به بررسی روش‌های ژئوفیزیکی متعددی که برای شناسایی‌های ژئوتکنیکی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، توجه شده است. لازم به ذکر است در این کتاب به روش‌های ژئوفیزیکی که برای شناسایی‌های زمین‌شناسی عمیق‌تر که عموماً برای اکتشاف منابع هیدروکربونی استفاده می‌شود، پرداخته نشده است. در فصل پایانی، توان داخلی شرکت‌ها و موسسات پژوهشی کشور در زمینه ژئوتکنیک و ژئوفیزیک دریایی از منظر تجهیزات و امکانات در اختیار بررسی شده است. امید است نوشتار حاضر بتواند زمینه آشنایی بیشتر مهندسان و پژوهشگران عرصه دریایی را با آخرین روش‌ها و فناوری‌های مورد استفاده در دنیا فراهم نماید.