



جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور

مستندات تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی

نشریه شماره ۶۴۱

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

nezamfanni.ir

وزارت راه و شهرسازی

سازمان بنادر و دریانوردی

معاونت توسعه و تجهیز بنادر

اداره کل مهندسی سواحل و بنادر

<http://coastseng.pmo.ir>



اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

امور نظام فنی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور و سازمان بنادر و دریانوردی، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده‌اند. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان مربوطه نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه:

۱- امور نظام فنی:

تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، امور نظام فنی.

Email: info@nezamfanni.ir

web: Nezamfanni.ir

۲- سازمان بنادر و دریانوردی-معاونت توسعه و تجهیز بنادر- اداره کل مهندسی سواحل و بنادر:

تهران، میدان ونک، بزرگراه شهید حقانی، بعد از چهارراه جهان کودک، خیابان دکتر جعفر شهیدی، ساختمان سازمان بنادر و دریانوردی، طبقه ششم، اداره کل مهندسی سواحل و بنادر.

Email: cped@pmo.ir

web: coastseng.pmo.ir



پیشگفتار

استفاده از ضوابط و معیارهای فنی در مراحل امکان‌سنجی، مطالعات پایه، مطالعات تفصیلی، طراحی و اجرای طرح‌های تملک سرمایه‌ای به لحاظ توجیه فنی اقتصادی طرح‌ها، ارتقای کیفیت، تامین پایایی و عمر مفید از اهمیت ویژه برخوردار است. نظام فنی و اجرایی طرح‌های تملک دارایی سرمایه‌ای کشور، موضوع تصویب نامه شماره ۳۳۴۹۷/ت/۴۲۳۳۹ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه ناظر بر به‌کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل مختلف طرح‌ها می‌باشند.

بنابر مفاد ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی موظف به تهیه و ابلاغ ضوابط، مشخصات فنی، آیین‌نامه‌های فنی و معیارهای مورد نیاز طرح‌های عمرانی کشور است، لیکن با توجه به تنوع و گستردگی طرح‌های عمرانی و افزایش ظرفیت تخصصی دستگاه‌های اجرایی طی سالیان اخیر در تهیه و تدوین این‌گونه مدارک فنی از توانمندی دستگاه‌های اجرایی نیز استفاده شده است. بر این اساس و با اعلام لزوم بازنگری نشریه شماره ۳۰۰ با عنوان «آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران» و آمادگی سازمان بنادر و دریانوردی به‌عنوان دستگاه اجرایی مربوط، کار تدوین مجدد دستورالعملی برای طراحی سازه‌های ساحلی با مدیریت و راهبری سازمان بنادر و دریانوردی به انجام رسید.

سازمان بنادر و دریانوردی در راستای وظایف قانونی و حاکمیتی خود در سواحل، بنادر و آبراه‌های تحت حاکمیت کشور مبنی بر ساخت و توسعه و تجهیز بنادر کشور و نیز صدور هرگونه مجوز ساخت‌وساز دریایی و به پشتوانه مطالعات و تحقیقات صورت پذیرفته در بخش مهندسی سواحل و بنادر از جمله مطالعات پایش و شبیه‌سازی سواحل کشور، شبکه اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی و طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور (ICZM) و به منظور ایجاد زمینه‌های لازم برای طراحی و احداث سازه‌ها و تاسیسات دریایی مطمئن و با دوام در سطح کشور لازم دید تا نشریه ویژه طراحی سازه‌های ساحلی تدوین شود و در این کار مدیریت تهیه و تدوین را به‌عهده گرفت.

آن سازمان کار تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی را با همکاری پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران به انجام رساند و با تشکیل کمیته‌هایی از دیگر کارشناسان و مهندسان مشاور، مراحل نظرخواهی ادواری و اصلاحات آن صورت پذیرفت. امور نظام فنی- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نیز به لحاظ ساختاری در تنظیم و تدوین متن نهایی اقدام نمود.

دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواختی در معیارهای طراحی، ساخت، نظارت و اجرای سازه‌های ساحلی و پروژه‌های موضوع آن دستورالعمل، و همچنین رعایت اصول، روش‌ها و فناوری‌های متناسب با تجهیزات کاربردی و سازگار با شرایط و مقتضیات کشور تهیه و تدوین گردیده و سعی شده است علاوه بر استفاده از بازخوردهای دریافتی نشریات شماره ۳۰۰، دستورالعمل‌ها و متون فنی ارائه شده با ویرایش‌های جدید استانداردها و سایر آیین‌نامه‌های ملی نیز هماهنگ شود و در مواردی که ضوابط و معیارهای ملی نظیر موجود نبوده از استانداردهای معتبر

بین‌المللی استفاده گردد. همچنین سعی شده نشریه به‌گونه‌ای تدوین شود که با توجه به محدودیت دسترسی به متون استانداردها و آیین‌نامه‌ها و به منظور بسط و توسعه فرهنگ دانش فنی و انتقال آن به عوامل طراحی و اجرایی پروژه‌ها، محتوای دستورالعمل‌ها و ضوابط فنی لازم‌الاجرا تا حد امکان در اختیار استفاده‌کنندگان قرار گیرد. دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی مشتمل بر ۱۱ بخش به شرح زیر است که هر یک موضوع نشریه‌ای مستقل می‌باشد و نشریه حاضر با شماره ۶۴۱ مشتمل بر مستندات تدوین بخش‌های آن آیین‌نامه است که با مسئولیت آقای دکتر خسرو برگی تهیه شده و حاوی دیدگاه‌ها و اصول ناظر بر تدوین نشریات مزبور می‌باشد.

بخش اول: ملاحظات کلی، موضوع نشریه شماره ۶۳۰

بخش دوم: شرایط طراحی، موضوع نشریه شماره ۶۳۱

بخش سوم: مصالح، موضوع نشریه شماره ۶۳۲

بخش چهارم: قطعات بتنی پیش ساخته، موضوع نشریه شماره ۶۳۳

بخش پنجم: پی‌ها، موضوع نشریه شماره ۶۳۴

بخش ششم: کانال‌های نوابری و حوضچه‌ها، موضوع نشریه شماره ۶۳۵

بخش هفتم: تجهیزات محافظت بنادر، موضوع نشریه شماره ۶۳۶

بخش هشتم: تاسیسات پهلوگیری (مهاری)، موضوع نشریه شماره ۶۳۷

بخش نهم: سایر تجهیزات بندر، موضوع نشریه شماره ۶۳۸

بخش دهم: اسکله‌های ویژه، موضوع نشریه شماره ۶۳۹

بخش یازدهم: اسکله‌های تفریحی، موضوع نشریه شماره ۶۴۰

مستندات تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی، نشریه شماره ۶۴۱

به این وسیله مراتب تشکر خود را از آقای دکتر خسرو برگی - مجری طرح از دانشگاه تهران ابراز نموده و امید است تلاش صورت گرفته در ایجاد این اثر با ارزش به‌عنوان گامی موثر در راستای توسعه پایدار و اعتلای علمی و فناوری کشور مورد استفاده کلیه متخصصین، مهندسیین مشاور، پیمانکاران و سازندگان قرار بگیرد.

معاون نظارت راهبردی

تابستان ۱۳۹۲



فهرست مطالب

- ۱- مقدمه ۳
- ۲- روح حاکم بر یک دستورالعمل طراحی ۳
- ۳- ساختار کلی یک دستورالعمل طراحی ابنیه ۴
- ۴- ملزومات اصلی یک دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی ۵
- ۵- مبانی و ضرورت انتخاب یک دستورالعمل مبنا ۶
- ۶- تاثیر پارامتر زمان در تهیه دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی ۷
- ۷- بررسی اجمالی آیین‌نامه‌های مختلف دریایی و انتخاب آیین‌نامه مبنا ۹
 - ۱-۷- آیین‌نامه‌های دریایی آمریکا ۹
 - ۲-۷- آیین‌نامه دریایی انگلیس ۱۱
 - ۳-۷- آیین‌نامه طراحی سازه‌های ساحلی ژاپن ۲۰۰۲ ۱۳
 - ۴-۷- آیین‌نامه طراحی سازه‌های ساحلی ژاپن ۲۰۰۹ ۱۵
 - ۵-۷- سایر آیین‌نامه‌های دریایی ۱۷
- ۸- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۱۷



مستندات تدوین

دستورالعمل سازه‌های ساحلی



۱- مقدمه

سازمان بنادر و دریانوردی جمهوری اسلامی ایران در راستای ایفای نقش متولی بودن در دریاهای کشور و تامین ملزومات انجام وظایف حاکمیتی خود به ویژه بند ۲۲ از ماده سوم فصل دوم آیین نامه شرح وظایف مبنی بر صدور مجوز احداث تاسیسات دریایی و بندری، تهیه دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی را به عنوان یک ضرورت زیربنایی مورد توجه قرار داده است. این سازمان، به عنوان ارگانی که در ارتباط تنگاتنگ با جامعه مهندسين مشاور این حوزه قرار گرفته و مسئولیت اعطای مجوز به این بخش را نیز در اختیار دارد، با توجه به اقدامات قبلی و نظر به عدم وجود یک دستورالعمل لازم‌الاجرا و به‌روز، در زمستان ۱۳۸۷ تهیه و تدوین چنین دستورالعملی را در دستور کار قرار داد.

شایان ذکر است اطلاق اصطلاح طراحی سازه‌های ساحلی بدان معنی است که هدف سازمان بنادر و دریانوردی با توجه به رسالت خود و با الهام گرفتن از عنوان سازمان، تهیه و تدوین ضوابط و دستورالعمل‌های طراحی در قالب یک دستورالعمل واحد و در کلیه زمینه‌ها و موارد مرتبط با مجتمع‌های بندری و تجهیزات آنها بوده است که البته چون مجتمع‌های بندری از بخش‌های متعددی تشکیل می‌شوند لذا در گام نخست و در چارچوب مرحله اول، سازه‌های ساحلی بنادر و تجهیزات مرتبط با آنها در قالب این مجموعه، مدنظر می‌باشد.

۲- روح حاکم بر یک دستورالعمل طراحی

معمولاً روح حاکم بر دستورالعمل‌های طراحی ابنیه عبارت است از ارائه معیارهای ساده و عملی در قالب تعدادی ضابطه و دستورالعمل که در عین سادگی و کارآمد بودن، با داشتن پشتوانه علمی و تجربه کافی، بتواند یک دامنه ایمنی قابل پیش‌بینی و مجاز برای رفتار ابنیه تحت نیروهای وارده مختلف، فراهم سازد. به عبارت دیگر هدف اصلی یک دستورالعمل طراحی به شرح زیر می‌باشد:

در یک چارچوب منطقی و با توجه به حاشیه ایمنی مناسب و لازم، مجموعه‌ای از سیاست‌گذاری‌های کلی و جزئی و راهنمایی‌ها و خطوط کلی حرکت برای طراح را فراهم سازد، به نحوی که طرح مطمئن و قابل اعتماد باشد و طراح بدون برخورد با تعداد زیادی پارامتر و تنها با در نظر گرفتن چند متغیر عمده و تاثیرگذار، تا حد قابل قبولی از دقت و در سطح مناسبی از ایمنی، قادر به طرح یک سازه تعریف شده در حوزه کاربرد دستورالعمل باشد.

اگرچه سادگی کاربرد یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مطرح در تدوین یک دستورالعمل طراحی است ولی با این حال و



در هیچ موردی نباید ایمنی فدای این سادگی کاربردی شود. البته توجه به این موضوع نیز ضروری است که چنانچه پایین آوردن سطح ایمنی باعث ضعف یک دستورالعمل می‌شود، در عوض محافظه‌کاری بیش از حد نیز می‌تواند منجر به توجیه‌ناپذیری ضوابط دستورالعمل از لحاظ اقتصادی شود. بدیهی است اطلاع از ساختار و فلسفه یک دستورالعمل، محدوده کاربرد آن، ضعف‌ها و نقاط قوت آن و مسائل موجود در پشت دستورات به ظاهر ساده آن، باعث استفاده بهتر از دستورالعمل مورد نظر می‌شود.

۳- ساختار کلی یک دستورالعمل طراحی ابنیه

در راستای کاربرد مؤثرتر و تفهیم بهتر مطالب یک دستورالعمل، بطور کلی هر دستورالعمل طراحی چه در متن اصلی خود و چه در قسمت‌های پیوست آن و همینطور در بخش تفسیر دستورالعمل، باید به روشنی و شفاف، اهداف، مبانی، محدوده کاربرد و دیگر محدودیت‌های خود را بیان کند. در این میان موارد مرتبط به اهداف و محدوده کاربرد از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشند.

سه بخش اصلی در طراحی سازه‌های ساحلی وجود دارد که عبارتند از:

۱- بخش بارگذاری

۲- بخش بررسی رفتار سازه

۳- بخش مربوط به روش‌های تحلیل

معیارهای هر دستورالعمل در مورد هر یک از سه بخش فوق‌الذکر دقیقاً باید مشخص باشد و اصولاً عدم اطلاع از محدوده کاربرد و محدودیت‌های هر دستورالعمل می‌تواند منجر به عواقب پیش‌بینی نشده در طراحی که به صورت کورکورانه انجام گرفته، بشود، هر چند این طراحی بر مبنای یک دستورالعمل پیشرفته و یا سخت‌گیرانه، صورت پذیرفته باشد.

صحت معیارهای لحاظ شده در هر یک از سه بخش اصلی یک دستورالعمل طراحی، قبل از هر چیز بستگی به فرضیات در نظر گرفته شده دارد که باتوجه به ماهیت ابنیه فنی در محیط‌های دریایی و وجود سه فاز محیطی اصلی یعنی آب، سازه و خاک، معمولاً تعداد این فرضیات قابل توجه و اندرکنش این سه فاز کاملاً پیچیده و غیرخطی است که در عمل بر دشواری صحت ارزیابی‌های مورد انتظار برای حصول ضوابط طراحی در قالب دستورالعمل‌های ساده مورد هدف،



می‌افزاید. امروزه با توجه به موضوع اخیر، تعداد بسیار محدودی آیین‌نامه و دستورالعمل دریایی معتبر در جهان موجود است که با استفاده از روش‌های پیشرفته و البته پرهزینه میدانی و آزمایشگاهی توانسته‌اند بطور نسبی بر مشکلات پیش رو فائق آمده و دستورالعمل‌های مرتبط را ارائه دهند.

۴- ملزومات اصلی یک دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی

شرایط جغرافیایی و اقلیمی کشورهای دارای دستورالعمل معتبر طراحی سازه‌های ساحلی که دارای طول زیاد ساحلی در کرانه‌های اقیانوس‌های آرام و اطلس می‌باشد، باعث شده تا با توجه به نیازهای ساحلی خود، همواره توجه خاصی به امور فنی بنادر و حفاظت سواحل داشته باشند که با توجه به قدمت دریانوردی آنها دستورالعمل‌هایی در قالب ضوابط فنی تهیه و در طول تاریخ متناسب با شرایط صنعتی ارائه شده و بدیهی است با پیشرفت علم در مراحل زمانی مختلف، این دستورالعمل‌ها نیز متأثر از نتایج تحقیقات گسترده میدانی و آزمایشگاهی و البته گران قیمت، به‌روز شده‌اند. چنانچه به جزئیات روند تکاملی این دستورالعمل‌ها به خصوص طی دو دهه اخیر توجه شود ملاحظه خواهد شد که تعداد قابل توجهی صاحب‌نظر و متخصص در قالب گروه‌های متعدد کارشناسی در زمینه‌های کاملاً تخصصی مربوط به طراحی بنادر و سازه‌های ساحلی و با بهره‌گیری از تجهیزات و امکانات بسیار پیشرفته آزمایشگاهی و میدانی و همین‌طور تمهیدات قابل توجه نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، درگیر این امر بوده‌اند که نتایج تحقیقات آنها به‌صورت گزارشات و مقالات پژوهشی و تخصصی در صدها کنفرانس و کارگاه آموزشی ارائه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در نهایت پس از حصول اطمینان از صحت مبانی علمی به‌کار گرفته شده، نتایج کار در قالب ضوابط و دستورالعمل‌های فنی در یک مجموعه دستورالعمل تدوین و انتشار یافته است. شایان ذکر است مقوله اخیر، یعنی کسب اطمینان از درستی نتایج بدست آمده و تطبیق آنها با شرایط واقعی از جمله مهم‌ترین و پیچیده‌ترین مراحل تدوین یک دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی محسوب می‌گردد زیرا عوامل و پارامترهای دخیل در هر یک از ضوابط فنی استخراج شده، بسیار متعدد و متنوع می‌باشد. بنابراین برنامه‌ریزی مناسب برای تحقق فرآیند تهیه و تدوین یک دستورالعمل کامل به‌ویژه در زمینه طراحی سازه‌های ساحلی مستلزم سرمایه‌گذاری عظیم در زمینه به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص و امکانات و تجهیزات فنی و البته منابع مالی قابل توجه طی مدت زمان طولانی می‌باشد. یک نگاه اجمالی به شرایط امروز کشور از زاویه نیازهای تخصصی برای نیل به هدف تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی، حکایت از توجه و فعالیت آغازین برای تحقق مساله دارد ولی



محدودیت زمانی، مانع از ادامه روند کنونی به صورت کلاسیک جهت رسیدن به مقصود می‌باشد.

گسترده‌گی سواحل دریایی از یک طرف و نیاز به مجتمع‌های مختلف بندری از طرف دیگر، لزوم وجود یک مرجع معتبر فنی حاوی ضوابط و دستورالعمل‌های لازم برای طرح و اجرای انواع سازه‌های ساحلی را در حداقل زمان ممکن ضروری می‌سازد. با یک نگرش منطقی به نیاز مورد اشاره در خصوص دسترسی به یک دستورالعمل معتبر و با کیفیت مناسب در زمان بسیار کوتاه، راه‌حلی جز انتخاب یک دستورالعمل موجود و معتبر دیگر به‌عنوان مبنا با حداکثر تطبیق به شرایط مهندسی ایران باقی نمی‌گذارد.

۵- مبانی و ضرورت انتخاب یک دستورالعمل مبنا

اصولا یکی از مهمترین شاخص‌های مورد نظر در تدوین هر دستورالعمل مهندسی، مساله انسجام و هماهنگی بخش‌های مختلف آن می‌باشد. اهمیت این موضوع در حالتی که دستورالعمل دارای بخش‌های گوناگون و متنوع به صورت گسترده باشد، دو چندان می‌گردد. برقراری ارتباط منطقی بین مباحث مختلف فنی از یک طرف و ضرورت ایجاد موازنه تکنیکی بین این مباحث از طرف دیگر، از دلایل اصلی و فلسفه وجودی انسجام مورد اشاره در هر گزارش و مجموعه فنی نظیر یک دستورالعمل مهندسی به شمار می‌رود. بنابراین می‌توان دریافت که برای نیل به یک انسجام مطلوب در یک دستورالعمل، باید در تدوین قسمت‌های مختلف آن از یک نگرش مهندسی منفرد برخوردار بود و بهره‌گیری از دیدگاه‌های متفاوت نمی‌تواند منتهی به یک انسجام مناسب در کلان یک دستورالعمل بشود. بدیهی است چنانچه یک گروه ویژه کارشناس خبره متشکل از صاحب‌نظران فن در یک موضوع خاص و در قالب یک کار گروه فنی از ابتدا تا انتهای تهیه و تدوین مبانی و جزئیات اجرائی یک دستورالعمل مهندسی را برعهده داشته باشند، در نهایت می‌توان انتظار داشت که نتیجه پایانی دارای انسجام لازم در جای‌جای دستورالعمل باشد و در غیر اینصورت، یعنی انتخاب مباحث گوناگون فنی از مجموعه دستورالعمل‌های مختلف موجود و حتی معتبر بین‌المللی، در انتها نمی‌تواند شکل‌گیری یک مجموعه منسجم فنی را تضمین نماید زیرا بخش‌های مختلف منتخب از دستورالعمل‌های متفاوت، با نگرش‌های خاص کارگروه خود تهیه شده‌اند و در قالب مجموعه خود دارای انسجام لازم می‌باشند و به محض کنار هم گذاشتن این مباحث مختلف، ناهماهنگی بین آنها نمود پیدا کرده و ثمره نهایی یعنی یک دستورالعمل فنی مطلوب، حاصل نخواهد شد. مجددا تاکید می‌شود که مهمترین مشخصه قابل انتظار از وجود انسجام بین مباحث مختلف یک دستورالعمل، همانا



برقراری موازنه فنی بین آنها می‌باشد. منظور از این موازنه فنی آن است که نتایج کاربرد ضوابط دستورالعمل در عمل، منجر به محافظه‌کاری و سخت‌گیری بیش از حد و یا برعکس، ساده‌انگاری غیر معمول در طراحی نشود. در این چارچوب، توجه شود که اصولا مبانی ضوابط یک دستورالعمل مهندسی که محصول طرز نگرش تدوین‌کنندگان آن است نباید آن چنان محافظه‌کارانه باشد که نتیجه طراحی حاصل از آن غیراقتصادی قلمداد شود و همینطور نباید طوری طراحی شود که از ایمنی لازم برخوردار نباشد. بنابراین ملاحظه می‌شود که در این بین برقراری یک ارتباط مناسب مهندسی بین ضوابط مختلف طراحی یک دستورالعمل در نهایت باید منجر به ارائه یک محصول بهینه گردد و این امر محقق نمی‌شود مگر آنکه فقط از یک دستورالعمل استفاده شود. تجارب و سوابق عینی در گذشته در خصوص بهره‌گیری کورکورانه از مباحث مختلف از دستورالعمل‌های متفاوت برای طراحی یک مساله، بیانگر نتایج نامطلوب در زمینه اقتصاد طرح یا ایمن نبودن آن بوده است که هر دو حالت از نظر مهندسی مردود می‌باشد و معمولا ایجاد توازن فنی بین ضوابط مختلف استخراج شده از دستورالعمل‌های متفاوت در توان طراحان نبوده و تحقق آن در عمل و از نظر مهندسی تقریبا غیرممکن است.

۶- تاثیر پارامتر زمان در تهیه دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی

در حالت متعارف روند تهیه و تدوین یک دستورالعمل مهندسی خوب و قابل قبول، یک فرآیند طولانی مدت بوده و چنانچه مدت زمان تدوین دستورالعمل‌های مختلف فنی معتبر در زمینه مهندسی در جهان مورد ارزیابی قرار گیرد، ملاحظه خواهد شد که این زمان معمولا قابل توجه می‌باشد. بررسی مبانی تاثیر گذار بر مساله طراحی ابنیه فنی و ارزیابی کلیه جوانب امر اعم از بارگذاری و تجزیه و تحلیل رفتار آنها در تدوین ضوابط موردنظر، بسیار ضروری و اجباری است زیرا عدم توجه کافی به هر یک از متغیرهای اثرگذار می‌تواند در نتیجه گیری مطلوب، اثر سوء داشته باشد. بدیهی است در این میان هر چه ابنیه مورد نظر و محیط‌های مکانی آنها از حالت معمول یعنی ابنیه ساختمانی در خشکی متفاوت باشند، بر پیچیدگی عوامل تاثیرگذار و بالطبع بر زمان مورد نظر افزوده می‌شود. در این راستا و برای شفاف‌سازی رفتار ابنیه غیرمتعارف، لزوم انجام آزمایش‌های متعدد میدانی و آزمایشگاهی و همینطور اندازه‌گیری‌های محیطی برای تعیین بارگذاری، ضروری خواهد بود. در این میان طراحی سازه‌های ساحلی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشند زیرا وجود سه مولفه اصلی تاثیرگذار محیطی و کاملا متفاوت و شاخص یعنی دریا، خاک و بستر دریا و سازه در کنار هم و با



اندرکنش متقابل دارای نقش مهمی در ارزیابی رفتاری ابنیه ساحلی و دور از ساحل، خواهند بود که بر پیچیدگی مساله از نقطه نظر تدوین ضوابط طراحی بطور قابل ملاحظه‌ای افزوده می‌شود. شاید به همین دلیل باشد که معمولاً تعداد دستورالعمل‌های معتبر مربوط به طراحی سازه‌های ساحلی در جهان نسبت به سایر زمینه‌های مهندسی عمران بسیار اندک و محدود می‌باشد. زمان طولانی لازم برای ارزیابی مطلوب کلیه پارامترهای مؤثر برای تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی از یک طرف و هزینه‌های سرسام آور این ارزیابی‌های پیچیده از طرف دیگر، معمولاً مجریان و متولیان ذیربط دریایی در اکثر کشورها را متقاعد به کاربرد دستورالعمل‌های معتبر موجود می‌نمایند.

گسترده‌گی طول سواحل دریایی ایران و نتایج آمایش سرزمینی برای ایجاد مجتمع‌های بندری بزرگ و کوچک در زمینه‌های مختلف صنعتی، نفتی و شیلات باعث شده که طی دو دهه اخیر توجه و عنایت به طراحی سازه‌های ساحلی در کشور از جانب مسئولان و مدیران نظام و به دنبال آن از جانب متخصصان فنی دو چندان بشود. در این میان، جوان و نوپا بودن صنعت طراحی سازه‌های ساحلی در کشور، علیرغم پیشرفت‌های چشمگیر توان فنی در زمینه طراحی و اجرای ابنیه فنی طی چند سال گذشته، ضروری می‌سازد که برای تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی از تکنیک میانبر بهره‌گیر. یعنی به‌جای صرف وقت زیاد و هزینه‌های گزاف برای تجهیزات آزمایشگاهی و میدانی لازم برای بررسی مبانی بارگذاری و رفتاری ابنیه دریایی، از ضوابط دستورالعمل‌های معتبر موجود استفاده شود. البته تطبیق این ضوابط با شرایط فرهنگ مهندسی و حتی محیطی ایران در موارد لزوم و ضروری می‌تواند در بهره‌گیری مناسب از این ضوابط کمک شایانی ارائه دهد. شایان ذکر است چنین امری قبلاً در تدوین چند آیین‌نامه مهندسی عمران در کشور سابقه داشته که می‌توان به آیین‌نامه طراحی مقاوم ساختمان‌ها در برابر زلزله و همین‌طور آیین‌نامه بتن ایران اشاره نمود که علیرغم قدمت طولانی‌تر آنها از نظر پایه علمی در جامعه مهندسی و تعداد بیشتر کارشناس و صاحب‌نظر نسبت به طراحی سازه‌های ساحلی، از همین روش بهره‌جسته‌اند.

۷- بررسی اجمالی آیین‌نامه‌های مختلف دریایی و انتخاب آیین‌نامه مبنا

چنانچه مفاهیم مطالب قبلی به درستی ارزیابی و درک شوند، ملاحظه خواهد شد که با توجه به شرایط حاضر در مساله طراحی و اجرای سازه‌های دریایی در قالب مجتمع‌های بندری مورد نیاز کشور و اصولاً موارد مرتبط با طراحی سازه‌های ساحلی می‌باید در کوتاه‌مدت با فرآیندی سریع به هدف مورد نظر که داشتن یک مجموعه منسجم از ضوابط



طراحی سازه‌های دریایی و تجهیزات آن می‌باشد، رسید. در این راستا و با توجه به الزامات فنی ذکر شده به‌عنوان مفاهیم پایه یک دستورالعمل، راهی جز بررسی چند آیین‌نامه معتبر موجود در زمینه طراحی سازه‌های ساحلی و در نهایت انتخاب یکی از آنها به‌عنوان چارچوب اصلی آیین‌نامه طراحی سازه‌های ساحلی ایران باقی نمانده است. البته مجدداً قابل ذکر است که این شیوه در چنین حالتی و در حقیقت با توجه به تمام جوانب امر بهترین روش در نیل به هدف بوده و در اکثر کشورهای دنیا نیز از همین روش بهره جسته‌اند. البته بدیهی است در برنامه‌ریزی‌های میان‌مدت و بلندمدت می‌توان در صورت لزوم و متناسب با شرایط فنی و توسعه‌ای کشور نسبت به تغییر روش و اصلاح آن، روش‌های دیگری را نیز مورد نظر قرار داد.

همانطوری که قبلاً ذکر گردید، امروزه چند آیین‌نامه و دستورالعمل معتبر در زمینه طراحی سازه‌های ساحلی در میان جوامع فنی دنیا مطرح و مورد استفاده هستند که در این میان موارد مربوط به کشورهای آمریکا، انگلیس، آلمان و ژاپن با توجه به تاریخچه و سوابق تجربی آنها در صنایع دریایی بیشتر مورد توجه واقع می‌شوند. در ادامه تلاش می‌شود به‌صورت خلاصه، رئوس عوامل تاثیرگذار در فرآیند بررسی و انتخاب یک دستورالعمل مناسب و در چارچوب اهداف طرح سازمان بنادر و دریانوردی را تشریح نموده و به جمع‌بندی رسید.

۷-۱- آیین‌نامه‌های دریایی آمریکا

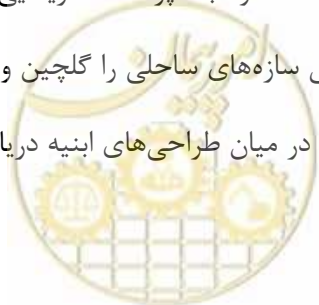
در میان کشورهای مطرح برای کارهای مهندسی دریا، بدیهی است کشور آمریکا با توجه به پیشرفت‌های چشمگیر خود و همینطور سرمایه‌گذاری‌های کلان در زمینه‌های تحقیقاتی به‌ویژه آزمایش‌های میدانی و آزمایشگاهی مرتبط با مهندسی دریا، در راس قرار دارد و اصولاً نمی‌توان این مساله را انکار نمود. ولی چنانچه به موضوع از دید آیین‌نامه یا دستورالعمل منسجم مورد نیاز نگرش شود و در یک نگاه به وضعیت معمول در این خصوص توجه گردد، ملاحظه خواهد شد که مشابه خیلی از موارد فنی دیگر این کشور، یک آیین‌نامه یا دستورالعمل در قالب یک مجموعه منسجم منفرد در زمینه طراحی سازه‌های ساحلی وجود ندارد.

بدیهی است این امر به منزله نقطه ضعف علمی و فنی مطرح نمی‌شود زیرا ساختار امور فنی در این کشور با توجه به وجود ده‌ها مرکز علمی مختلف و متنوع شرایطی را در عمل رقم می‌زند که معمولاً مسائل مرتبط با ضوابط طراحی به‌صورت کاملاً تخصصی و تفکیک شده ولی به‌صورت جداگانه تهیه و عرضه می‌گردد و برای گروه‌های طراحی خود آنها



در آمریکا به هیچ وجه مشکل خاصی پدید نمی‌آید چون آنها برای استفاده در چنین حالتی تربیت و آموزش دیده‌اند و نیازی به تطبیق‌های پیچیده و حتی غیرممکن مشابه سایر کشورها با این وضعیت را ندارند. برای مثال در مورد طراحی سکوه‌های دریایی دارای یک مجموعه ارزشمند از ضوابط می‌باشند (*API*) که در دنیا بی‌نظیر است و تقریباً تمام کشورهای دیگر از آن استفاده می‌کنند. یا در زمینه مهندسی سواحل و حفاظت سواحل دارای دستورالعمل منحصر به فردی می‌باشند (*CEM*) که اتفاقاً آن هم در سایر کشورها حتی کشورهای پیشرفته، به صورت گسترده مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. حال اگر مجدداً به هدف و نیاز خود توجه نماییم که عبارت بود از مجموعه‌ای منسجم از مقررات و ضوابط طراحی برای سازه‌های دریایی و تجهیزات، در می‌یابیم که به احتمال بسیار زیاد شاید نتوان در میان ده‌ها دستورالعمل موجود در آمریکا، به خواسته خود دسترسی داشته باشیم. حداقل چنانچه این امر بخواهد مهیا شود، به احتمال زیاد می‌باید ده‌ها اقدام تطبیقی در فلسفه‌های حاکم بر هر یک از بخش‌های تفکیکی و جداگانه آنها انجام شود که در شرایط فعلی به هیچ عنوان منطقی نخواهد بود. چنانچه بر سابقه استفاده از آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های آمریکایی در زمینه دریایی در ایران مروری شود ملاحظه می‌گردد که این استفاده‌ها در چارچوب طراحی یک مورد خاص نظیر سکو یا سازه حفاظتی بوده و در قالب یک پروژه کلی مشابه مجتمع‌های بندری صدق نمی‌کرده است.

تمایز دیگری که میان دستورالعمل‌های آمریکایی و به‌ویژه اروپایی وجود دارد در مقوله اقتصادی است به این معنی که اصولاً آمریکایی‌ها در چنین مواردی دست‌ودلبازتر هستند و با توجه به وضع اقتصادی بهتر خود (در کلان) تمایل دارند سریع به نتیجه برسند در صورتی که اروپایی‌ها معمولاً با توجه به شرایط اقتصادی خود حالت وسواس و موشکافانه دارند که این امر در مقررات فنی نیز اثر خود را باقی گذاشته است. موضوع قابل ذکر دیگر در مورد ضوابط مجموعه‌های طراحی آمریکا برای طراحی سازه‌های ساحلی مربوط به قدمت این موضوعات در آن کشور است. در حقیقت آنها تمامی بنادر خود را متناسب با نیازهای وقت، قبلاً ساخته‌اند و احتمالاً امروزه برای شرایط خاص و در ابعاد کوچک به این موارد برمی‌خورند و در عوض با عنایت به این موضوع، مسائل آنها بیشتر در زمینه‌های ترمیم و نگهداری و البته ارتقای بنادر فعلی متناسب با نسل جدید شناورها و تجهیزات به‌ویژه جرثقیل‌ها می‌باشد. بنابراین با توجه به مطالب اخیر و در شرایط فعلی نمی‌توان در میان آیین‌نامه‌های متنوع و مختلف و البته پراکنده آمریکایی یک آیین‌نامه و دستورالعمل منسجم متناسب با نیازهای فعلی کشور در زمینه طراحی سازه‌های ساحلی را گلچین و به‌عنوان چارچوب انتخاب نمود. یک بررسی اجمالی در مدت تقریباً بیست سال اخیر در میان طراحی‌های این‌بیه دریایی توسط مهندسين مشاور ایرانی، مبین



عدم بکارگیری آیین‌نامه‌های آمریکایی در طراحی سازه‌های ساحلی به‌ویژه طراحی اسکله‌ها می‌باشد البته در مورد طراحی فقط موج‌شکن‌ها چنین نیست و در این مورد به دلیل کارآیی خوب دستورالعمل سازه‌های حفاظتی سواحل آمریکا از آن به وفور استفاده شده است ولی این یک مورد نمی‌تواند سایر مشکلات مورد اشاره را رفع نماید.

۷-۲- آیین‌نامه دریایی انگلیس

با توجه به قدمت دریانوردی در کشور انگلیس، طبیعی است که انتظار رود این کشور مقررات و ضوابط گسترده‌ای برای مهندسی دریا داشته باشد که در واقع چنین نیز می‌باشد و همانند سایر آیین‌نامه‌های آن تحت عنوان *BS* و البته با عناوین و شماره‌های کدینگ متفاوت تهیه و تدوین شده است. البته عملاً یک مجموعه کامل و منسجم تحت عنوان ضوابط طراحی سازه‌های ساحلی شامل کلیه موضوعات مرتبط با محیط دریا وجود ندارد ولی چند بخش بزرگ از استاندارد این کشور در خصوص طراحی سازه‌های ساحلی است و این مساله یعنی چند بخش بودن عناوین و جدا بودن برخی موضوعات از یکدیگر می‌تواند استفاده‌کننده از آنها را در خارج از این کشور دچار مشکلات بهره‌وری نماید که البته یک مشکل غیر فنی است ولی به هر حال وجود دارد. اما از نقطه‌نظر فنی می‌توان اذعان نمود که ضوابط طراحی مهندسی دریای انگلیس از کیفیت بالا و اعتبار خوبی برخوردار است که البته مانند سایر امور، دارای ویژگی‌های خاص نوع انگلیسی‌ها می‌باشد. برای مثال در برخی موضوعات آنقدر وارد جزئیات که بر خا پیچیده نیز هستند، می‌شوند که تقریباً می‌توان گفت که اصل فلسفه ساده بودن یک دستورالعمل را خدشه‌دار می‌نماید مانند بحث نیروی مهار شناورها و طراحی ضربه‌گیر (فندر) اسکله‌ها که در عمل ممکن است استفاده‌کننده را دچار سردرگمی نماید و دقیقاً مباحث پیچیده علمی آکادمیک جای مطالب کاربردی ساده را که یک دستورالعمل باید داشته باشد، می‌گیرد. در صورتی که همین موضوع و مورد در اکثر دستورالعمل‌های معتبر به‌صورت کاملاً کاربردی و ساده و البته صحیح تدوین و بیان شده است.

گذشته از اشکالات مورد اشاره در فوق که شاید می‌تواند به زعم خیلی‌ها، نه تنها ضعف آیین‌نامه انگلیس قلمداد نشود و بلکه نقطه قوت آن به حساب آید، اما بزرگترین مشکل آیین‌نامه دریایی انگلیس، ضعف حاکم بر جای‌جای مقررات آن در خصوص زلزله است که البته با توجه به زلزله‌خیز نبودن این کشور چندان برای خود آنها مساله‌ساز نمی‌باشد ولی برای استفاده در سایر کشورها به‌ویژه ایران که تمام سواحل آن مستعد وقوع زلزله است، حتماً مشکل‌آفرین خواهد بود. مساله زلزله در این آیین‌نامه در حد یک پدیده طبیعی و یکی از حالت‌های بارگذاری ابنیه و تجهیزات دریایی مطرح می‌شود و



پایان می‌پذیرد در صورتی که در سواحل زلزله‌خیز ایران، این حالت بارگذاری، بدون تردید و همیشه حاکم بر اصول طراحی بوده و خواهد بود. درک این موضوع برای افرادی که عملاً با این آیین‌نامه و همین‌طور آیین‌نامه دریایی کشور زلزله‌خیزی مانند ژاپن کار کرده باشند، کاملاً ملموس و روشن می‌باشد.

از نکات قابل ذکر دیگر درباره ساختار و کاربری آیین‌نامه انگلیس، آن است که دو مقوله بسیار مهم برای طراحی سازه‌های دریایی یعنی ویژگیهای مصالح مصرفی و ارائه مبانی آماری امواج به‌عنوان یکی از پدیده‌های بارگذاری، به‌صورت منسجم در بخش طراحی دریایی وجود ندارد و به‌صورت تقریباً پراکنده است که این امر می‌تواند کاربر را دچار سردرگمی نماید و فراموش نشود که داشتن انسجام در این موارد از مزایای مهم یک آیین‌نامه خواهد بود، به‌ویژه چنانچه قرار باشد در یک کشور دیگر مورد استناد واقع شود. البته شاید بتوان مطالب پراکنده یک مجموعه بسیار بزرگ مانند BS را در کنار هم قرار داد ولی نکاتی که در خصوص منسجم بودن یک مجموعه تخصصی وجود دارد، عملاً به درستی محقق نخواهد شد.

امروزه تهیه‌کنندگان آیین‌نامه‌های معتبر مهندسی بر این امر واقف اند که ارائه خشک یک‌سری ضوابط نمی‌تواند راهگشای استفاده‌کنندگان حقیقی از آن مجموعه باشد و لذا مطالب اضافی در مورد مبانی ضوابط و شفاف‌سازی آنها و ارائه جزئیات کاربردی را در قالب تفسیرها و نکات فنی به آیین‌نامه اضافه می‌کنند که طی چند سال اخیر، این امر با استقبال گسترده استفاده‌کنندگان روبرو شده است. ولی متأسفانه آیین‌نامه دریایی انگلیس دارای چنین ویژگی نمی‌باشد و صرفاً به ارائه مجموعه ضوابط با مسائل طراحی اکتفا می‌نماید که به هر حال این مساله در شرایط حاضر و به‌عنوان یک دستورالعمل مینا برای ایران نمی‌تواند نکته مثبت تلقی شود. البته نباید از یکی از مزایای خوب آیین‌نامه انگلیس گذشت و آن ارائه برخی جزئیات طراحی است که در تهیه نقشه‌های اجرایی یک پروژه می‌تواند نقش به‌سزایی ایفا نماید و این جزئیات همواره مورد توجه بسیاری از مهندسان به‌خصوص مهندسان جوان که دارای تجربه کم هستند، می‌باشد.

یک ارزیابی کلی در مورد دستورالعمل‌های مورد استفاده مهندسان مشاور دریایی در ایران حاکی از مطرح بودن آیین‌نامه دریایی انگلیس در میان مهندسان می‌باشد ولی استفاده از آن به دلایل ذکر شده، بسیار محدود و اندک بوده است.



۷-۳- آیین‌نامه طراحی سازه‌های ساحلی ژاپن ۲۰۰۲

براساس نتایج ارزیابی‌های انجام شده در میان مهندسين مشاور دریایی کشور که در انتهای پاراگراف قبلی نیز به آن اشاره شد، می‌توان بطور نسبی اذعان نمود که پر استنادترین آیین‌نامه دریایی برای کاربرد طراحان سازه‌های دریایی و اصولاً طراحی سازه‌های ساحلی، آیین‌نامه ژاپن است. البته در ادامه ملاحظه خواهد شد که این تجربه چندان نیز تعجب‌انگیز نمی‌باشد. شاید بتوان گفت که مهمترین عامل در مساله اخیر همانا زلزله‌خیز بودن سواحل ژاپن و ایران است که بطور طبیعی اکثر مهندسان طراح را به سمت آیین‌نامه ژاپن هدایت می‌کند. در کل طول آیین‌نامه ژاپن و در تمامی بخش‌های آن می‌توان روح حاکم بر ضوابط و مقررات را مرتبط با مسائل زلزله به سادگی دید و بدیهی است در چنین شرایطی و در خلاء وجود یک آیین‌نامه ملی و تخصصی می‌توان با احساس امنیت بیشتر به استفاده از مقررات چنین آیین‌نامه‌ای مبادرت نمود به‌ویژه اینکه این آیین‌نامه در ویرایش خود در سال ۲۰۰۲ اقدام به گسترش قابل توجه مطالب تفسیر و نکات فنی مربوط به ضوابط مندرج خود نموده که همانطوری که قبلاً اشاره شد این امر در تسهیل استفاده از مقررات و درک بهتر و بیشتر مسائل مرتبط با آنها را برای استفاده‌کننده فراهم می‌نماید و این نکته مثبتی است که نمی‌توان به سادگی از آن گذشت.

از دیگر عوامل مهم در استفاده بیشتر از آیین‌نامه ژاپن در کشور ما می‌توان به انسجام قابل توجه مطالب آن در قالب یک مجموعه منفرد اشاره نمود که متأسفانه در مورد آیین‌نامه‌های آمریکا و انگلیس وجود نداشت. با توجه به ضرورت وجود انسجام بین مسائل فنی مختلف در یک شاخه مهندسی که قبلاً به تفصیل در باره آنها صحبت شد، می‌توان به راحتی این انسجام را در فهرست مطالب متنوع ولی یکپارچه آیین‌نامه ژاپن ملاحظه نمود. یعنی تقریباً هرآنچه که به عنوان ضوابط برای طراحی سازه‌های ساحلی و تجهیزات آنها مورد نیاز طراح باشد در این مجموعه پیش‌بینی و ارائه شده است و جالب‌تر آن که همه موارد مربوط به محیط دریا می‌باشد مثلاً وقتی در مورد ویژگی‌های مصالح صحبت می‌شود منظور مصالح مصرفی در محیط دریاست یا وقتی در مورد پی و خاک صحبت می‌شود تماماً در محیط دریا و مجاورت آن می‌باشد و این ویژگی در استفاده بهتر از آیین‌نامه بسیار حائز اهمیت است.

ارائه ابعاد و مشخصات انواع شناورها و اشاره به مساله تبدیل واحدها در مورد کمیت‌های مختلف مورد استفاده در ابتدای آیین‌نامه ژاپن از دیگر موارد مثبت آن برای استفاده‌کننده است که متأسفانه عدم آگاهی دقیق و کامل طراحان از آنها در گذشته منجر به طراحی غیرمطمئن و بعضاً اشتباه سازه‌های ساحلی شده که با توجه به هزینه قابل توجه ساخت و اجرای



آنها و همینطور مدت زمان لازم و دشواری‌های مرتبط، دارای نتایج فاجعه‌انگیز بوده است.

سهولت در ارائه مبانی روش‌های آماری مربوط به پدیده‌های طبیعی منجر به بارگذاری ابنیه دریایی و عدم نیاز به مدل‌های پیچیده فیزیکی یا ریاضی در مورد آنها نظیر امواج، باد و زلزله و تحلیل ریسک در سطوح مختلف و دسترسی ساده و سریع به نتیجه‌گیری کمی بارگذاری که نقش مهمی در یک پروژه طراحی دارد از دیگر محاسن قابل ذکر آیین‌نامه دریایی ژاپن می‌باشد. این موضوع در آیین‌نامه انگلیس بطور خلاصه و پراکنده ارائه شده و معمولا در عمل، طراح باید به منابع علمی دیگر رجوع نماید.

ساده‌سازی قابل توجه برخی از حالت‌های بارگذاری نظیر نیروی مهار شناورها در آیین‌نامه ژاپن که به‌صورت کاملا کاربردی در قالب یک جدول پیش‌بینی شده، استفاده راحت و البته کیفی آنرا برای استفاده کننده فراهم می‌سازد و این دقیقا برخلاف مبانی پیچیده همین موضوع در آیین‌نامه انگلیس است. دلیل این امر همانطور که قبلا نیز به آن اشاره شد آن است که آیین‌نامه انگلیس وسواس خاص انگلیسی‌ها را دارد و در بعضی موارد، موشکافی زیاده از حد ارائه می‌دهد که شامل تاثیر اکثر متغیرهای مؤثر بوده که منجر به حالت‌های کمی متفاوت در عمل می‌شود و این مساله البته بخاطر تاثیر آن در اقتصاد پروژه می‌تواند قابل تعمق باشد در صورتی که جدول ساده آیین‌نامه ژاپن به احتمال بسیار زیاد، تنها به حالت بحرانی و حدی مساله توجه داشته و در راستای تسهیل استفاده از ضوابط از پیش‌بینی حالت‌های متنوع و ترکیبی که بعضا نیز دارای اهمیت چندانی نیست، خودداری نموده است. اتفاقا در نظر گرفتن حالات حدی در برخی موارد برای شرایط تطبیقی ایران مناسب‌تر است زیرا متاسفانه در پروژه‌های دریایی ایران، توجه مطلوبی به ترمیم و نگهداری وجود ندارد و چه بسا بهتر است که به خاطر این ضعف که رفع فوری آن نیز در کوتاه مدت قابل پیش‌بینی نمی‌باشد، از حالت‌های بحرانی بارگذاری در این موارد استفاده نمود.

الزام در برگردان متن ژاپنی آیین‌نامه دریایی ژاپن به زبان انگلیسی که عملا به خاطر انگلیسی نبودن زبان علمی این کشور منجر به کاربرد جملات نسبتا ساده و قابل فهم در ترجمه گردیده، استفاده آن را در کشورهایی که زبان اصلی آنها انگلیسی نمی‌باشد (نظیر ایران) تسهیل نموده است و اصولا این موضوع برای استفاده‌کننده‌ها خوشایند می‌باشد. شایان ذکر است در مقدمه ترجمه انگلیسی آیین‌نامه ژاپن، تدوین‌کنندگان آن به مساله استفاده از این آیین‌نامه در سایر کشورها اشاره نموده‌اند و همین مساله بیانگر این موضوع است که محققان ژاپنی به بهره‌برداری مهندسان دیگر کشورها از ضوابط آنها واقف بوده‌اند و بطور حتم این امر در تنظیم مقررات به نحوی که بتواند در طراحی سازه‌های



ساحلی دیگر کشورها نیز قابل استفاده باشد، تاثیر داشته است.

۷-۴- آیین نامه طراحی سازه‌های ساحلی ژاپن ۲۰۰۹

در بهمن ماه ۱۳۸۸ آیین نامه طراحی سازه‌های ساحلی ژاپن ویرایش جدید انتشار یافت و با توجه به اهمیت موضوع و تاثیر آن در انتخاب آیین نامه مبنای طراحی سازه‌های ساحلی ایران، بررسی همه جانبه آن توسط یک گروه صاحب نظر صورت پذیرفت. براساس این ارزیابی، ملاحظه گردید که تفاوت اصلی آیین نامه جدید ژاپن (دسامبر ۲۰۰۹) با ویرایش ۲۰۰۲ در نگرش فلسفی بر امر طراحی است به این معنی که روح حاکم بر معیار طراحی به صورت طراحی بر اساس عملکرد (Performance Based Design) استوار شده است که خود از ویژگی‌های خاصی برخوردار می باشد. اصولاً طراحی براساس عملکرد دارای فرآیند کاملاً متفاوتی نسبت به طراحی براساس تنش مجاز و تنش حدی می باشد و ملزومات چنین طراحی شامل مباحثی کاملاً غیرکمی و به شدت تفسیری و کیفی است. زیرشاخه‌های اصول طراحی براساس عملکرد در راستای تحقق اهداف آن، شامل معیارهای عملکردی (Performance Criteria)، بررسی و کنترل عملکردی (Performance Verification) و روش طراحی بر اساس قابلیت اطمینان (Reliability-based Design Method) می باشد. در کنار این زیر شاخه‌های اصلی، تعامل در تعریف و تعیین سطوح خرابی در طبقه بندی عملکردی در حالت‌های قابلیت سرویس دهی و بهره برداری، قابلیت ترمیم، ایمنی و نگهداری و همین طور امکانات کنترل طراحی در چارچوب روش‌های قابلیت اطمینان، آزمایش روی مدل، روش‌های عددی و آزمایش‌های میدانی با انگیزه‌های متفاوت برای مهندسان طراح مطرح می باشد. البته به این موارد می باید ضرورت نگرش به ماهیت تصادفی اکثر بارگذاری محیطی نظیر امواج، زلزله و طوفان‌ها را نیز اضافه نمود.

در حقیقت با توجه به مفاهیم مطروحه در طراحی براساس عملکرد باید پذیرفت که خمیر مایه اصلی برای به کارگیری چنین تکنیکی فقط قضاوت مهندسی مبتنی بر دانش فنی لازم و تجربه کافی است. این مساله به صورت شفاف و به تکرار در جای جای متن جدید آیین نامه گوشزد می شود و بر مسئولیت و تجربه کافی استفاده کننده، تاکید می نماید. در ضمن برای دسترسی به اهداف طراحی براساس عملکرد، علاوه بر دانش و تجربه مکفی طراح، آگاهی و دانش فنی و مدیریتی عوامل کارفرما نیز در چارچوب تعامل مورد نیاز در مراحل مختلف طراحی و تصمیم گیری، ضروری است و چون اکثر مباحث دارای ماهیت تفسیری و کیفی می باشد لذا توجه به سوابق حرفه ای طرفین (مشاور و کارفرما) یک امر حیاتی در



نتیجه گیری بهینه طراحی خواهد بود.

حال چنانچه به محتوای آموزشی و پژوهشی دوره‌های دانشگاهی در ایران، چه در مقطع کارشناسی و چه در مقطع تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) توجه شود، ملاحظه خواهد شد که در حال حاضر هیچ یک از مفاهیم مورد لزوم در طراحی براساس عملکرد در آنها لحاظ نشده و در یک عبارت می‌توان اذعان نمود که مهندسان و کارشناسان فعلی و قبلی و حتی فارغ التحصیلان ۱۰ سال آتی در کشور با چنین مفاهیمی به‌صورت حرفه ای و کامل آشنا نبوده و نخواهند بود و بنابراین استفاده از چنین آیین‌نامه‌ای عملاً امکان‌پذیر نمی‌باشد. شایان ذکر است در حال حاضر تمامی آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های طراحی سازه‌های بتنی و فولادی کشور نیز به‌صورت طراحی براساس عملکرد نمی‌باشند و لازمه تحقق آن، پیش بینی دروس مرتبط در دوره‌های آکادمیک و آشنایی کامل فارغ‌التحصیلان خواهد بود که فعلاً چنین شرایطی مدنظر نیست. ذکر این نکته ضروری است که نزدیک به ۹۵ درصد مطالب و ضوابط آیین‌نامه طراحی سازه‌های ساحلی ژاپن ویرایش ۲۰۰۲ در قالب معیارهای طراحی و کنترلی همچنان در ویرایش ۲۰۰۹ عیناً وجود دارد، بنابراین آیین‌نامه ویرایش جدید یک مجموعه غیرمتعارف و کاملاً دگرگون شده نسبت به ویرایش ۲۰۰۲ نمی‌باشد بلکه نگرش طراحی تغییر کرده است.

علی‌هذا با توجه به شرایط موجود و لزوم ارائه یک مجموعه در قالب ضوابط برای طراحی سازه‌های ساحلی به نظر می‌رسد مناسب باشد که ویرایش سال ۲۰۰۲ همچنان به‌عنوان مبنای اصلی مطرح باشد و در آینده و با فراهم شدن شرایط برای مهندسان فارغ التحصیل از دانشگاه، معیارهای طراحی براساس عملکرد نیز به تدریج وارد صحنه طراحی و استفاده قرار گیرند.

۷-۵- سایر آیین‌نامه‌های دریایی

آیین‌نامه‌ها دیگری نیز در زمینه طراحی سازه‌های ساحلی وجود دارد که اکثراً مطالب آنها تخصصی و نسبتاً موردی بوده و جامعیت لازم به عنوان یک آیین‌نامه منسجم طراحی سازه‌های ساحلی را ندارد و اصولاً براساس نیازهای خاص از جانب متولیان امر تهیه و تنظیم شده‌اند. شاید آیین‌نامه دریایی آلمان (EAU) مهمترین این موارد باشد ولی مطالب آن معمولاً به‌صورت خلاصه بوده (به‌ویژه بخش بارگذاری) و پوشش لازم تمامی موضوعات دریایی را ندارد در عین حالی که در برخی موارد سازه‌ای، دارای نقاط قوت قابل ذکری است که در جای خود می‌تواند مثمر ثمر واقع شود. براساس



ارزیابی‌های صورت پذیرفته در تجربیات مهندسی مشاور کشور، ملاحظه شده که در موارد کاملاً نادر و استثنایی و در قالب یک راهنمای موردی، از این آیین‌نامه استفاده شده و البته توسط مهندسانی که با مطالب آن آشنایی نسبی دارند. در ضمن همانند آیین‌نامه انگلیس به دلیل زلزله‌خیز نبودن کشور آلمان، خلأ توجه کافی به این مساله در ضوابط آن مشهود می‌باشد.

۸- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

چنانچه بر مطالب توجیهی در بخش‌های قبلی، مروری اجمالی صورت پذیرد و ویژگیهای خاص و ضروری یک آیین‌نامه مطلوب طراحی سازه‌های ساحلی و همینطور روح حاکم بر ضوابط طراحی آن از نقطه‌نظر انسجام و همینطور ارزیابی صحت آنها از طریق آزمایش‌های پرهزینه و طولانی میدانی و آزمایشگاهی، مجدداً مدنظر قرار گیرد و در کنار این موارد، شرایط ویژه کشور در دسترسی به چنین آیین‌نامه‌ای در کوتاه‌مدت مورد ارزیابی باشد، ملاحظه خواهد شد که چنین امری چندان امکان‌پذیر نمی‌باشد.

عنایت دوباره به مبانی و ضرورت انتخاب یک آیین‌نامه مبنا در شرایط دشوار فوق‌الذکر و بررسی تاثیر پارامتر زمان در دسترسی به چنین مجموعه مقررات (دستورالعمل) که در قسمت‌های قبلی به روشنی مورد کنکاش قرار گرفتند، بجز راه‌حل میانبر در راستای انتخاب یک آیین‌نامه منفرد، تحت عنوان مقررات پایه و آیین‌نامه مبنا، راه‌حل دیگری باقی نمی‌ماند.

با پذیرش جمع‌بندی منطقی فوق که حتی در بسیاری دیگر از موارد مشابه، چه در ایران و حتی در بسیاری دیگر از کشورها، همین جمع‌بندی مورد حصول بوده است و با بررسی نقاط قوت و ضعف آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های دریایی مطرح که جزئیات آن در قسمت پایانی ارائه شد، آیین‌نامه سازه‌های دریایی و تجهیزات کشور ژاپن ویرایش سال ۲۰۰۲ به‌عنوان مبنای دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی ایران انتخاب گردید. بدیهی است اکثر ضوابط و مقررات این دستورالعمل که اصول فنی و طراحی است می‌تواند عیناً و بدون هیچ مشکلی مورد استناد طراحان قرار گیرد و البته در برخی موارد کاملاً استثنائی که مرتبط با شرایط و ویژگیهای اقلیمی نظیر هیدرودینامیک امواج و پهنه‌بندی لرزه‌خیزی و همینطور ضوابط استاندارد مرتبط با بتن‌ها و فولادهای مصرفی بوده، متناسب با امکانات و همینطور زمان در جهت تطبیق شرایط با وضعیت موجود در سواحل ایران، اقدام لازم صورت پذیرفته و در متن دستورالعمل لحاظ شده است.



البته تحقق کامل این امر نیز دشواری‌های خاص خود را بدنبال خواهد داشت و می‌باید در آینده تلاش وافر در جهت به‌کارگیری تمام توانمندی‌های بالقوه در رفع این مشکلات از جانب متولیان امر به عمل آید.





Islamic Republic of Iran

Vice presidency for Strategic Planning and Supervision

Documentations of Coastal Structures Design Manual

No. 641

Vice presidency for Strategic Planning and
Supervision

Office of Deputy for Strategic Supervision
Department of Technical Affairs
Nezamfanni.ir

Ministry of Road and Urban Development
Port and Maritime Organization

Deputy of Development and Equipping of Ports
Department of Coasts and Ports Engineering
<http://coastseng.pmo.ir>



این نشریه

با عنوان مستندات دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی دربردارنده مستندات و مدارک تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی موضوع نشریات شماره ۶۳۰ تا ۶۴۰ می‌باشد.

در این نشریه دیدگاه‌ها و مبانی به کار رفته در تدوین دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی درج گردیده و برای راهنمایی دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر منتشر شده است.

