



جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور

# دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی

## بخش ششم: کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها

نشریه شماره ۶۳۵

معاونت نظارت راهبردی

امور نظام فنی

[nezamfanni.ir](http://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>







بسمه تعالی

معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

|   |            |  |
|---|------------|--|
| شماره:  | ۹۲/۲۷۲۸۰   | بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران |
| تاریخ:  | ۱۳۹۲/۰۴/۰۲ |  |
| موضوع: دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی<br>بخش ششم - کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها |            |  |

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی - مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷-هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۶۳۵ امور نظام فنی، با عنوان «**دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی، بخش ششم - کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها**» از نوع گروه دوم ابلاغ می‌شود تا از تاریخ ۱۳۹۲/۷/۱ به اجرا درآید.

یادآور می‌شود نشریات ابلاغی از نوع گروه دوم مطابق بند (۲) ماده (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، مواردی هستند که بر حسب مورد مفاد آنها با توجه به کار مورد نظر و در حدود قابل قبولی که در آن نشریه‌ها تعیین شده ضمن تطبیق با شرایط کار، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

امور نظام فنی این معاونت در مورد مفاد نشریه پیوست، دریافت کننده نظرات و پیشنهادات اصلاحی مربوط بوده و عهده‌دار اعلام اصلاحات لازم به طور ادواری خواهد بود.

بهرروز مرادی






# 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 باتوجه 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.

امروزه حدود ۹۰ درصد مبادلات تجارت جهانی از طریق دریاها و کشتیرانی انجام می‌گردد و نقش و اهمیت بنادر به عنوان حمل‌ونقل دریایی در پاسخ‌گویی به این حجم عظیم اعم از کالا و مسافر بیش از پیش نمایان می‌شود. در کشورهای همجوار با دریا، سواحل به‌عنوان کانون فعالیت‌های اقتصادی اعم از تجارت، صنعت و حمل‌ونقل کالا و مسافر، تفریحی، گردشگری و شیلات و پرورش آبزیان محسوب گردیده و در همه حال فرصت‌های ایده‌آلی را برای توسعه اقتصادی و سرمایه‌گذاری‌های کلان فراهم می‌سازد. وجود قریب به ۵۸۰۰ کیلومتر طول سواحل کشور سبب شده است تا طی دهه‌های اخیر سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در جهت ساخت و توسعه سازه‌ها و تاسیسات ساحلی و دریایی صورت پذیرد و فاصله پیشرفت‌های قابل توجه در علمی و فنی و اجرائی در زمینه طراحی و ساخت بنادر، احداث سازه‌های ساحلی نظیر موج‌شکن، اسکله، ابنیه حفاظتی و تجهیزات دریایی و بندری و سایر تاسیسات ساحلی و فراساحلی، به نحوی که متضمن تردد ایمن شناورها باشد، حاصل گردد. رفع مشکلات فنی و اجرایی انواع سازه‌های ساحلی و فراساحلی در محیط دریا و صرف هزینه‌های هنگفت اینگونه سازه‌ها و تاسیسات مهندسی اهتمام ویژه به طراحی مهندسی صحیح و مناسب بر طبق ضوابط، استانداردها و معیارهای طراحی بیش از پیش ضروری می‌سازد.

دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی مشتمل بر ۱۱ بخش به شرح زیر است که هر یک موضوع نشریه‌ای مستقل می‌باشد و نشریه حاضر با شماره ۶۳۵ بخش ششم از آیین‌نامه سازه‌های ساحلی را شامل می‌شود. همچنین مستندات مربوط به تدوین دستورالعمل موضوع نشریه شماره ۶۴۱ 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 ناوبری و حوضچه‌ها، موضوع نشریه شماره ۶۳۵

بخش هفتم: تجهیزات محافظت بنادر، موضوع نشریه شماره ۶۳۶

بخش هشتم: تاسیسات پهلوگیری (مهار)، 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

ب





این دستورالعمل مرهون تلاش و زحمات عده کثیری از متخصصین، کارشناسان، صاحب‌نظران و نمایندگان دستگاه‌های اجرایی بوده و نقطه عطفی در تهیه مراجع طراحی سازه‌های ساحلی به شمار می‌رود. اما باید اذعان داشت که برای رسیدن به آیین‌نامه مطلوب‌تر با توجه به شرایط محیطی و منطقه‌ای و با توجه به حجم عظیم سرمایه‌گذاری‌ها و انجام پروژه‌های متنوع، انجام مطالعات و تحقیقات گسترده‌تری در این حوزه و ایجاد سازوکار مناسبی برای بازنگری، به‌روز رسانی و توسعه این دستورالعمل ضروری است.

تمامی عوامل اجرایی که در تدوین آیین‌نامه حاضر مشارکت داشتند شایسته تقدیر و تشکر می‌باشند. آقای دکتر خسرو برگی- مجری طرح از دانشگاه تهران، آقای مهندس سید عطاله صدر- معاون وزیر و مدیر عامل، آقای مهندس رمضان عرب سالاری- سرپرست وقت معاونت فنی و مهندسی، آقای مهندس علیرضا کبریایی- معاون توسعه و تجهیز بنادر، آقای مهندس محمدرضا الهیار- مدیرکل مهندسی سواحل و بنادر همگی از سازمان بنادر و دریانوردی، آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی- رییس امور نظام فنی، اساتید دانشگاه‌ها، متخصصین و کارشناسان شرکت‌های مهندسی مشاور و پیمانکاران که بنحوی در تهیه، تکمیل و ارائه نظرات تخصصی و کارشناسی نقش موثر داشته‌اند. به این وسیله مراتب تشکر خود را از همگی این عزیزان ابراز می‌نمایم.

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





**مجری و مسئول تهیه متن:**

خسرو برگی      دکترای مهندسی عمران      دانشگاه تهران

**گروه تهیه کننده:**

|                     |                           |                                    |
|---------------------|---------------------------|------------------------------------|
| سید عطاءاله صدر     | کارشناس مهندسی عمران      | سازمان بنادر و دریانوردی           |
| خسرو برگی           | دکترای مهندسی عمران       | دانشگاه تهران                      |
| علی اکبر رضانیانپور | دکترای مهندسی عمران       | دانشگاه صنعتی امیرکبیر             |
| علیرضا کبریایی      | کارشناس ارشد مهندسی عمران | سازمان بنادر و دریانوردی           |
| بهروز گتمیری        | دکترای مهندسی عمران       | دانشگاه تهران                      |
| مجید جندقی علایی    | دکترای مهندسی عمران       | مهندسان مشاور                      |
| محمد رضا اله یار    | کارشناس ارشد مهندسی عمران | سازمان بنادر و دریانوردی           |
| سید رسول میرقادری   | دکترای مهندسی عمران       | دانشگاه تهران                      |
| محسن سلطانپور       | دکترای مهندسی عمران       | دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی |
| رضا کمالیان         | دکترای مهندسی عمران       | موسسه تحقیقات آب- وزارت نیرو       |

**بررسی و اظهار نظر کنندگان:**

|                    |                           |                           |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| علی طاهری مطلق     | دکترای مهندسی عمران       | شرکت تاسیسات دریایی ایران |
| بابک بنی جمالی     | دکترای مهندسی عمران       | مهندسان مشاور             |
| بهروز عسگریان      | دکترای مهندسی عمران       | مهندسان مشاور             |
| میراحمد لشته نشایی | دکترای مهندسی عمران       | دانشگاه گیلان             |
| عرفان علوی         | دکترای مهندسی عمران       | مهندسان مشاور             |
| مرتضی بیک لریان    | دکترای مهندسی عمران       | مهندسان مشاور             |
| شاهین مقصودی زند   | کارشناس ارشد مهندسی عمران | مهندسان مشاور             |

**تنظیم و آماده سازی:**

|                |                           |                          |
|----------------|---------------------------|--------------------------|
| رضا سهرابی قمی | کارشناس ارشد فیزیک دریا   | سازمان بنادر و دریانوردی |
| به رنگ نیرومند | کارشناس ارشد مهندسی عمران | سازمان بنادر و دریانوردی |
| سمیه شوقیان    | کارشناس مترجمی زبان       | سازمان بنادر و دریانوردی |
| مانی مقدم      | کارشناس ارشد مهندسی عمران | سازمان بنادر و دریانوردی |

**هماهنگی ابلاغ:**

علیرضا توتونچی      معاون امور نظام فنی

حمیدرضا خاشعی      کارشناس مسئول پروژه در امور نظام فنی





## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
|      | <b>فصل ۱- کلیات</b>                             |
| ۵    | ۱-۱- مقدمه .....                                |
|      | <b>فصل ۲- کانال‌های ناوبری</b>                  |
| ۹    | ۱-۲- کلیات .....                                |
| ۹    | ۲-۲- راستای کانال ناوبری.....                   |
| ۱۰   | ۳-۲- عرض کانال ناوبری.....                      |
| ۱۲   | ۴-۲- عمق کانال ناوبری.....                      |
| ۱۲   | ۵-۲- طول کانال ناوبری در ورودی بندر.....        |
| ۱۲   | ۶-۲- آرامش کانال ناوبری.....                    |
|      | <b>فصل ۳- کانالهای ناوبری بیرون از موج شکن</b>  |
| ۱۷   | ۱-۳- کلیات .....                                |
| ۱۷   | ۲-۳- عرض کانال ناوبری.....                      |
| ۱۷   | ۳-۳- عمق کانال ناوبری.....                      |
|      | <b>فصل ۴- حوضچه‌ها</b>                          |
| ۲۱   | ۱-۴- کلیات .....                                |
| ۲۱   | ۲-۴- محل قرارگیری و مساحت حوضچه.....            |
| ۲۱   | ۱-۲-۴- محل قرارگیری.....                        |
| ۲۱   | ۲-۲-۴- مساحت حوضچه برای لنگراندازی یا مهار..... |
| ۲۲   | ۳-۲-۴- مساحت حوضچه مانور کشتی.....              |
| ۲۳   | ۳-۴- عمق حوضچه.....                             |
| ۲۴   | ۴-۴- آرامش حوضچه.....                           |



۴-۵- حوضچه دسته‌بندی الوار..... ۲۵

فصل ۵- حوضچه شناورهای کوچک

۵-۱- ..... ۲۹

فصل ۶- نگهداری کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها

۶-۱- کلیات ..... ۳۱

مراجع ..... ۳۵

خلاصه انگلیسی



## فهرست شکل‌ها

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ۱۰   | شکل ۱-۶- افزایش عرض و گردشگی محل خم.....              |
| ۲۱   | شکل ۲-۶- مفاهیم پایه مساحت حوضچه (برای هر شناور)..... |



## فهرست جدول‌ها

| عنوان  | صفحه |
|--|------|
| جدول ۱-۶- نتایج مطالعات و تحلیل‌ها در رابطه با عرض کانال ناوبری..... | ۱۱   |
| جدول ۲-۶- مساحت ناحیه لنگراندازی.....                                | ۲۲   |
| جدول ۳-۶- مساحت حوضچه بویه مهاری.....                                | ۲۲   |
| جدول ۴-۶- حد ارتفاع موج حوضچه آرامش برای جابجایی کالا.....           | ۲۴   |
| جدول ۵-۶- دامنه مجاز حرکات شناور برای انواع مختلف شناورها.....       | ۲۵   |





# بخش ۶

---

---

## کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها





# فصل ۱

---

---

## کلیات





## ۱-۱- مقدمه

در برنامه‌ریزی و طراحی کانال‌های نوبری و حوضچه‌ها باید به ارتباط آن‌ها با تاسیسات پهلوگیری، تجهیزات حفاظت و سایر موارد توجه کافی شده و همچنین لازم است تاثیرات بر آب و تجهیزات مجاور، توپوگرافی، رژیم جریان و سایر شرایط محیطی بعد از تکمیل طرح بررسی گردد. اصولاً توجه خاص به برنامه‌ریزی و طراحی کانال‌های نوبری و حوضچه‌های ویژه کشتی‌های حمل کالاهای خطرناک ضروری بوده و سرعت مورد انتظار توسعه بندر نیز باید مدنظر قرار گیرد.

تفسیر

- ۱) با توجه به تجهیزات لنگرگاه نظیر کانال‌های نوبری، ورودی‌های بندر و حوضچه‌های مانور شناور که ممکن است مشکلاتی برای مانور کشتی‌ها ایجاد کند، لازم است نظرات افراد مرتبط از جمله ناخدا و خدمه کشتی دریافت شود.
- ۲) برای انتخاب محل حوضچه‌های مخصوص شناورهای کالاهای خطرناک، به موارد زیر توجه گردد:
  - الف) به حداقل رساندن تقابل با کشتی‌های عمومی مخصوصاً کشتی‌های مسافری
  - ب) جداسازی آنها از تجهیزاتی که محیط اطراف آنها باید حفاظت گردد، نظیر مناطق مسکونی، مدارس و بیمارستان‌ها
  - پ) توانایی پایداری در برابر تصادفات شامل ریختن مواد خطرناک
- ۳) برای تامین ایمنی و بازدهی نوبری و انتقال بار، بهتر است حوضچه‌های مربوط به قایق‌ها، کشتی‌های مسافری و قایق‌های ماهیگیری و حوضچه‌های شناورهای کوچک، از حوضچه‌های سایر شناورها جدا گردد.
- ۴) اصولاً بهتر است تجهیزات انتقال چوب به عنوان پایانه خاص از سایر تجهیزات عمومی جدا شود.





# فصل ۲

---

---

## کانال‌های ناوبری







## ۲-۱- کلیات

در برنامه‌ریزی و طراحی کانال ناوبری توجه به ایمنی ناوبری، سادگی مانور کشتی، شرایط توپوگرافی، شرایط جوی و دریایی و انطباق با تجهیزات مرتبط لازم می‌باشد.

تفسیر

- (۱) کانال ناوبری را می‌توان یک راه آبی با عمق و عرض کافی برای عبور آسان شناورها تعریف کرد. یک کانال ناوبری خوب باید نیازمندی‌های زیر را ارضا نماید:
  - (الف) راستای کانال ناوبری نزدیک به خط راست باشد.
  - (ب) عرض و عمق با توجه به اثرات شکل کناره‌های کانال، توپوگرافی بستر دریا و امواج ناشی از کشتی بر ناوبری سایر شناورها، کافی باشد.
  - (پ) شرایط جوی و دریایی شامل باد و جریانات جزرومدی برای ناوبری ایمن، مناسب باشد.
  - (ت) علائم ناوبری مناسب و تجهیزات علامت‌دهی به تعداد کافی تهیه شده باشد.
- (۲) لازم است اثرات ورود و خروج شناورها به بندر بر کانال با استفاده از بنادر و لنگرگاه‌های مشابه موجود تحلیل شده و همچنین نظرات افراد سازمان‌های دریایی محلی مورد توجه قرار گیرد. باید به وضعیت تدارکات علائم و سیستم کنترل ترافیک دریایی لنگرگاه، فواصل حوضچه‌های مجاور تا بندر، روش‌های تقسیم‌بندی کانال ناوبری مورد استفاده برای لنگرگاه (نظیر کشتی‌های کوچک و بزرگ، ترافیک ورودی و خروجی)، زاویه نزدیک شدن به بندر و اینکه از یدک‌کش استفاده می‌شود یا نه، توجه بیشتری گردد.
- (۳) در محوطه‌هایی از آب که اصولاً برای ناوبری کشتی‌ها استفاده می‌شود، اقدامات لازم برای جلوگیری از لنگراندازی یا تغییر جهت دادن شناورها حتی در مواقعی که کانال‌های ناوبری استفاده نمی‌شود، انجام گیرد.

## ۲-۲- راستای کانال ناوبری

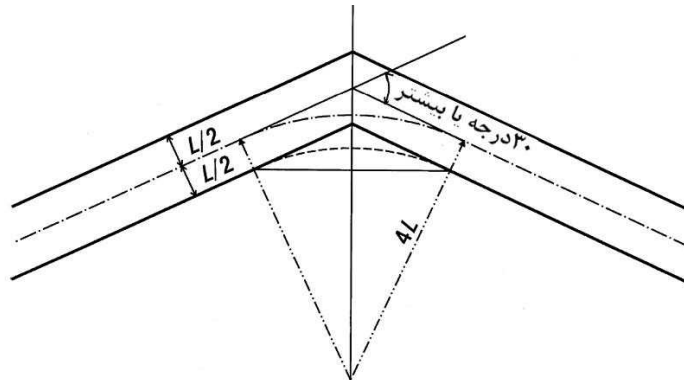
هنگامی که کانال ناوبری دارای خمیدگی می‌باشد، باید زاویه تقاطع محورهای مرکزی در محل خم تا حد امکان کوچک باشد.

تفسیر

- (۱) برای تعیین زاویه تقاطع خم کانال ناوبری، لازم است قطر خم، سرعت کشتیرانی، نسبت آب‌خور شناور به عمق آب، تعداد علائم ناوبری اضافه شده و غیره در نظر گرفته شود.
- (۲) هنگامی که جهت باد یا جریانات جزرومدی تقریباً عمود بر کانال ناوبری باشد، مانور کشتی بسیار متاثر از باد یا جریانات جزرومدی خواهد بود. بنابراین در نظر گرفتن این اثرات در محلی که باد و یا جریانات جزرومدی شدید باشد، لازم می‌باشد.
- (۳) توصیه می‌شود زاویه تقاطع محورهای مرکزی کانال در محل خم از حدود ۳۰ درجه بیشتر نشود. اگر زاویه مذکور از ۳۰ درجه بیشتر شود، محور مرکزی کانال در محل خم باید قوسی با شعاع انحنای بیشتر از چهار برابر طول شناور طرح داشته

و عرض کانال باید برابر یا بیشتر از عرض مورد نیاز باشد، به جز در حالاتی که شناور طرح امکان عملکرد مناسبی در تغییر جهت داشته باشد (همانند قایق‌های تفریحی، قایق‌های موتوری و سایر کشتی‌های تفریحی و ورزشی) و یا علائم و سایر تجهیزات تامین مانور ایمن و راحت کشتی به تعداد کافی فراهم باشد.

(۴) در یک خم کانال دوطرفه که زاویه تقاطع برابر ۳۰ درجه یا بیشتر و عرض کانال برابر  $L$  (طول شناور طرح) باشد، لازم است عرض کانال در محل خم افزایش یابد و محل خم نیز گرد شود (شکل (۶-۱)).



شکل ۶-۱- افزایش عرض و گردش‌دگی محل خم

(۵) در صورت نیاز به ساخت پل روی کانال نوابری، تامین فاصله کافی چه در ارتفاع و چه در عرض لازم بوده و هنگام تعیین

این فاصله، باید به موارد زیر توجه نمود:

الف) تعیین فاصله ارتفاعی ایمن

(۱) ارتفاع دکل و بدنه کشتی

(۲) تراز جزرومد و ارتفاع موج

(۳) اثرات روانی بر ناخدا و خدمه کشتی

ب) تعیین فاصله افقی ایمن

(۱) باد غالب، جریانات جزرومدی و تغییرات جریانات جزرومدی توسط شمع‌ها (با توجه به شکل آن‌ها)

(۲) سرعت، عملکرد مانور و عملکرد توقف کشتی

(۳) اثرات روانی بر ناخدا و خدمه کشتی

## ۲-۳- عرض کانال نوابری

برای تعیین عرض کانال نوابری، به انواع و ابعاد شناورهای طرح، حجم ترافیک، طول کانال و شرایط طبیعی شامل شرایط جوی و دریایی توجه گردد.

در شرایطی که از یدک‌کش‌ها استفاده و یا محلی برای پناهگاه شناورها پیش‌بینی می‌گردد و یا طول کانال بسیار کوتاه در نظر گرفته می‌شود، می‌توان عرض کانال را تا حدی که ایمنی نوابری شناورها از بین نرود، کاهش داد.



تفسیر

(۱) مقادیر زیر به عنوان عرض استاندارد برای کانال‌های ناوبری متعارف می‌باشد ( $L$  طول شناور طرح است):

(الف) برای کانال دوطرفه عرض مناسب برابر  $1.0L$  یا بیشتر می‌باشد به جز در حالات زیر:

(۱) طول کانال ناوبری نسبتاً طولانی می‌باشد:  $1.5L$

(۲) شناورهای طرح مرتباً از دو مسیر داخل کانال عبور می‌کنند:  $1.5L$

(۳) شناورهای طرح مرتباً از دو مسیر داخل کانال عبور می‌کنند و طول کانال نسبتاً طولانی می‌باشد:  $2.0L$

(ب) برای کانال‌های یک‌طرفه، عرض مناسب برابر  $0.5L$  یا بیشتر می‌باشد. وقتی عرض کمتر از  $1.0L$  شود، طرح اقدامات ایمنی کافی نظیر تامین تجهیزات کمک ناوبری مطلوب است.

(۲) برای کانال‌های ناوبری ویژه (کانال‌های ناوبری با ترافیک بسیار سنگین، کانال‌های ناوبری که توسط شناورهای عبوری قطع می‌شوند، کانال‌های ناوبری شناورهای فوق بزرگ، کانال‌های ناوبری در شرایط جوی و یا دریایی شدید و غیره)، عرض کانال باید با افزودن حاشیه‌های لازم به عرض‌های استاندارد ذکر شده تعیین گردد.

(۳) برای کانال‌های ناوبری قایق‌های ماهیگیری یا کشتی‌هایی با ظرفیت کمتر از  $50 \cdot GT$ ، عرض مناسب کانال با توجه به شرایط استفاده، تعیین گردد.

نکات فنی

نتیجه مطالعات قبلی بررسی و تحلیل‌های عمده در رابطه با عرض کانال ناوبری در کشورهای مختلف در جدول (۶-۱) ارائه شده است.

رابطه بین ابعاد  $L$  و  $B$  شناورهای حمل بار مطابق داده‌های «مرکز اطلاعات دریایی Lloyd» (۱۹۹۵) به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{مقدار متوسط (مقدار } 50\%): L=6.6B \quad \text{مقدار } 25\%: L=6.1B \quad \text{مقدار } 75\%: L=7.2B$$

که در آن:

$L$ : طول کل شناور ( $m$ )

$B$ : عرض بدنه شناور ( $m$ )

جدول ۶-۱- نتایج مطالعات و تحلیل‌ها در رابطه با عرض کانال ناوبری

| نام متن  | کانال یک طرفه | کانال دوطرفه  | نویسنده  |
|--|---------------|---------------|--|
| <i>General Theory of Ship Manuvering</i>   | 5.1B تا 4.6B  | 8.2B تا 7.2B  | Keinosuke Honda                                    |
| <i>Basics of Ship Maneuvering in Bays and Harbors-Controllability and Ship Maneuvering for Entering Basins</i> | 6B تا 5B      | 10B تا 8B     | Akira Iwai   |
| <i>Port Development: A Handbook for Planners in Developing Countries</i>                                       | 5B            | 7B+30 (m)     | کنفرانس بازرگانی و توسعه سازمان ملل                |
| <i>Approach Channels: A Guide for Design</i>   | 7.2B تا 1.9B  | 14.2B تا 4.2B | گروه کاری مشترک IAPH و PIANC با همکاری IALA و IMPA |
| <i>Handbook of Port and Harbor Engineering</i>   | 6.0B تا 3.6B  | 9.0B تا 6.2B  | Gregory P. Tshinker                                |

توجه ۱:  $B$  عرض بدنه شناور طرح است.

توجه ۲: از آنجا که این مقادیر برای مقایسه ارائه شده است، ممکن است در کتاب یا گزارش مربوط، از نماد دیگری استفاده شده باشد.

## ۲-۴- عمق کانال نوابری

عمق کانال نوابری باید به گونه‌ای طراحی شود که عمق حوضچه طبق بند (۳-۴) عمق حوضچه تامین و رواداری مناسب با توجه به نوع مصالح بستر، حرکات شناور، اختلاف فرورفت عقب و جلو بدنه شناورها در آب، خطاهای نمودارها و داده‌های پیمایش و دقت لایروبی اضافه گردد. در حالتی که شناور طرح همیشه با عمق آب‌خور کمتری نسبت به آب‌خور کامل هدایت می‌شود، مانند داخل کانال‌های بارانداز شناورها و کانال‌های مخصوص شناورهایی که همیشه بعد از تخلیه به بندر دیگر می‌روند، می‌توان عمق کانال را به صورت دیگری تعیین کرد.

### نکات فنی

برای تعیین فاصله ایمن تیر اصلی زیر کشتی با بستر دریا، به مراجع مربوط مراجعه شود. برای تخمین مقدار تقریبی فرورفت جسم بر اساس سرعت و اندازه شناور، می‌توان به رابطه پیشنهادی J.P. Hooft مراجعه نمود.

## ۲-۵- طول کانال نوابری در ورودی بندر

طول کانال نوابری در ورودی بندر و اطراف حوضچه کانال باید با توجه به فاصله توقف شناور طرح تعیین گردد.

### تفسیر

در آب‌های خارج از ناحیه سازه‌های حفاظتی مانند موج‌شکن، شناور در هنگام نوابری برای ورود به لنگرگاه باید دارای سرعت حداقل خاصی باشد. بنابراین توجه به تامین فواصل توقف کافی شناورها در تعیین طول کانال نوابری از دماغه موج‌شکن تا اسکله و محوطه اطراف حوضچه امری مطلوب خواهد بود.

### نکات فنی

فاصله لازم برای کاهش سرعت بر اساس اندازه و سرعت اولیه شناور متغیر می‌باشد. برای شناورهای خیلی بزرگ بهتر است از یدک‌کش استفاده نمود.

## ۲-۶- آرامش کانال نوابری

در برنامه‌ریزی و طراحی کانال‌های نوابری، باید آرامش مناسب کانال‌های نوابری با توجه به ایمنی نوابری شناورها، حضور ناخدا در عرشه کشتی و استفاده از یدک‌کش تعیین گردد.

### تفسیر

(۱) اثر امواج بر نوابری شناورهای کوچک هنگام موج بودن دریا و یا شرایط دریا پس از طوفان و اثر امواج بر نوابری شناورهای بزرگ نیز در شرایط دریا پس از موج بودن، زیاد می‌باشد. لذا کانال‌های نوابری باید به گونه‌ای طراحی گردند که پریود امواج با پریود طبیعی حالت چپ شدن شناور، یکسان نبوده و شناور در معرض امواج با طول موج برابر یا نزدیک به طول شناور

- نباشد. علاوه بر آن، اگر شناور بزرگ در معرض امواج پس از طوفان هنگام ناوبری با سرعت کم در محوطه نزدیک به ورودی لنگرگاه باشد، ممکن است سرعت شناور نسبت به سرعت موج کوچک شده و منجر به ایجاد مشکل در هدایت شناور و انحراف از مسیر گردد. بنابراین بهتر است در شرایط موج پس از طوفان، از جهت کانال ناوبری که شناور را مجبور به هدایت اطراف ورودی لنگرگاه با زاویه ۴۵ درجه یا کمتر از جهت پشت کشتی می‌کند، اجتناب نمود.
- ۲) هنگام در نظر گرفتن روش‌ها و اقداماتی برای تامین درجه مطلوب آرامش کانال ناوبری، لازم است اثرات امواج عبوری و بازتابی موج‌شکن و دیوار ساحلی نیز علاوه بر اثر امواج تابشی در نظر گرفته شود.
- ۳) برای کانال‌های ناوبری در آب دارای شرایط موج شدید، لازم است با توجه به سرعت ورودی و فاصله توقف شناورها، به درجه آرامشی که شناورها قابل کنترل باشد دست یافت.
- ۴) هنگامی که گزینه دیگری به غیر از ایجاد کانال ناوبری در آبی که فاصله ایمن کف کشتی از بستر دریا کم باشد، وجود ندارد، لازم است به درجه آرامشی دست یافت که میزان فرورفت جسم ناشی از حرکات شناورها را به حداقل رساند.





# فصل ۳

---

---

## کانال‌های ناوبری بیرون از موج‌شکن







### ۳-۱- کلیات

در برنامه‌ریزی و طراحی کانال ناوبری بیرون از موج‌شکن باید الزامات فصل ۲، کانال‌های ناوبری، رعایت شده و ناوبری ایمن شناور با سرعت متعارف مدنظر قرار گیرد.

#### تفسیر

عبارت «کانال ناوبری» در این فصل به معنی آبراهی بیرون از موج‌شکن است که شناورها در درون آن با سرعت متعارف حرکت می‌کنند.

### ۳-۲- عرض کانال ناوبری

کانال ناوبری بیرون از موج‌شکن باید دارای عرض معادل یا بیشتر از عرض مشخص شده در بند (۲-۳) عرض کانال ناوبری، باشد. برای تعیین عرض کانال ناوبری باید به شرایط طبیعی شامل موج، باد، جریان‌ات جزرومدی، توپوگرافی و سرعت حرکت شناورها توجه گردد.

#### تفسیر

در کانال ناوبری که ممکن است همزمان دو کشتی پهلو به پهلو با هم حرکت کرده یا از کنار هم رد شوند، توجه به اثرات متقابل شناورها، انحراف شناورها و اثرات روانی عرض کانال بر ناخدا و خدمه شناور لازم می‌باشد.

#### نکات فنی

هنگامی که دو کشتی با فاصله نزدیک به هم حرکت می‌کنند و یا از کنار هم می‌گذرند، الگوهای جریان متقارن اطراف دو شناور از بین رفته و باعث ایجاد نیروهای مکشی و رانشی بین یکدیگر می‌گردد که اثر این نیروها بر مانور شناورها، «اندرکنش بین دو کشتی» نام دارد.

### ۳-۳- عمق کانال ناوبری

عمق کانال ناوبری بیرون از موج‌شکن باید عمق تعیین شده در بند (۲-۴) عمق کانال ناوبری، را تامین کند. از آنجا که کانال ناوبری بیرون از موج‌شکن معمولاً با شرایط شدید دریایی و سرعت بالای شناور مشخص می‌شود، باید توجه به رواداری کافی عمق برای حرکات شناور، فرورفت جسم و تراز طولی شناور، نوع رسوبات بستر، خطاهای نمودارها و داده‌های پیمایش و دقت لایروبی، با دقت انجام گیرد.

#### تفسیر

۱) حرکات جسم شناور ناشی از امواج، به‌وسیله طول کل، عرض و سرعت شناور و طول و ارتفاع موج کنترل می‌گردد. میزان فاصله ایمن تیر زیر شناور برای تطبیق با حرکات شناور حدود دو سوم ارتفاع موج برای کشتی‌های کوچک و متوسط و



حدود نصف ارتفاع موج برای شناورهای بزرگ می‌باشد. برای تعیین فاصله ایمن تیر زیر شناور، بهتر است از داده‌های کانال‌های ناوبری موجود با شرایط ناوبری مشابه استفاده گردد.

۲) در آب‌های کم‌عمق و کانال‌های ناوبری با مقطع کوچک، آب اطراف جسم شناور شتاب‌دار شده و فشار کاهش یافته و در نتیجه تراز آب اطراف جسم شناور کم می‌گردد، بنابراین بدنه کشتی پایین‌رفته و در بسیاری از موارد وضعیت شناور حول محور طولی گذرنده از دماغه تغییر می‌کند. در این حالت، توان پایداری چرخشی شناور کاهش یافته ولی توان پایداری در حفظ مسیر افزایش می‌یابد.

۳) برای تعیین عمق کانال ناوبری که در آن اغلب امواج ماسه‌ای دیده می‌شود و یا مصالح بستر آن گلی است، لازم است اثر این عوامل در نظر گرفته شود.



# فصل ۴

---

---

## حوضچه‌ها





## ۴-۱- کلیات

در برنامه‌ریزی و طراحی حوضچه باید به ایمنی لنگراندازی، مانور آسان کشتی، کارایی جابجایی کالا، شرایط جوی و دریایی، اثرات امواج بازتابی و امواج ناشی از کشتی بر شناورهای داخل لنگرگاه و مطابقت با تجهیزات مرتبط توجه گردد.

## ۴-۲- محل قرارگیری و مساحت حوضچه

## ۴-۲-۱- محل قرارگیری

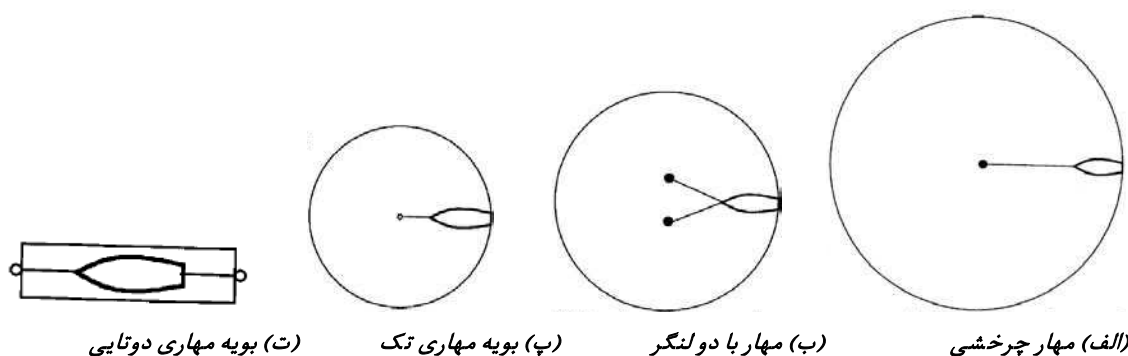
محل قرارگیری حوضچه باید با توجه به محل موج‌شکن، اسکله، کانال ناوبری و آرامش مورد نیاز تعیین گردد.

## ۴-۲-۲- مساحت حوضچه برای لنگراندازی یا مهار

- (۱) برای تعیین مساحت حوضچه مورد استفاده برای لنگراندازی یا بویه مهار باید به هدف استفاده، روش لنگراندازی، مصالح بستر دریا، سرعت باد و عمق آب توجه شود.
- (۲) برای بویه مهار، باید به نوع استفاده و حرکت افقی بویه هنگامی که محدوده جزرومد وسیع باشد، توجه گردد.

تفسیر

(۱) مهار چرخشی (شکل ۲-۶-الف) و مهار با دو لنگر (شکل ۲-۶-ب) پر استفاده‌ترین روش‌های لنگراندازی می‌باشند.



شکل ۲-۶- مفاهیم پایه مساحت حوضچه (برای هر شناور)

(۲) طول مورد نیاز زنجیر لنگر بسته به نوع شناور، روش مهار و شرایط جوی و دریایی تغییر می‌کند. بنابراین لازم است طول زنجیر به نحوی تعیین شود که توان نگهداری لنگر مهار را داشته باشد و زنجیر خوابیده روی بستر دریا بتواند در برابر نیروهای وارد بر شناور تحت شرایط موجود مقاومت کند. به‌طور کلی، پایداری سیستم مهار با افزایش طول زنجیر لنگر، افزایش می‌یابد.

(۳) مساحت منطقه لنگراندازی دایره‌ای به شعاع برابر جمع طول شناور و فاصله افقی بین دماغه و مرکز دوران می‌باشد.



۴) هنگامی که ابعاد مورد نیاز برای محاسبه طول زنجیر لنگر نامعلوم است، می‌توان به‌عنوان مرجع از جدول (۲-۶) برای تعیین مساحت منطقه لنگراندازی استفاده نمود.

۵) شکل (۲-۶-پ) شناور مهارشده با بویه مهاری تک را نشان می‌دهد. شکل (۲-۶-ت) نیز شناور مهارشده با بویه مهاری دوتایی در دماغه و عقب شناور را نشان می‌دهد. برای بویه مهاری دوتایی، لازم است بویه‌ها به‌نحوی قرار داده شوند که خط واصل دو بویه موازی راستای جریان‌ات جزرومدی و باد باشد. برای تعیین مساحت منطقه این نوع بویه‌های مهاری می‌توان به جدول (۳-۶) مراجعه نمود.

جدول ۲-۶- مساحت ناحیه لنگراندازی

| شعاع          | مصالح بستر دریا یا سرعت باد | روش لنگراندازی  | هدف استفاده از حوضچه               |
|---------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|
| $L+6D$        | لنگراندازی خوب              | مهار چرخشی      | انتظار دور از ساحل یا جابجایی کالا |
| $L+6D+30 m$   | لنگراندازی ضعیف             |                 |                                    |
| $L+4.5D$      | لنگراندازی خوب              | مهار با دو لنگر |                                    |
| $L+4.5D+25 m$ | لنگراندازی ضعیف             |                 |                                    |

توجه:  $L$  طول کل شناور طرح ( $m$ ) و  $D$  عمق آب ( $m$ ) است.

جدول ۳-۶- مساحت حوضچه بویه مهاری

| مساحت                          | روش لنگراندازی    |
|--------------------------------|-------------------|
| دایره با شعاع برابر $(L+25 m)$ | بویه مهاری تک     |
| مستطیل $(L+50 m) \times L/2$   | بویه مهاری دوتایی |

۶) عرض حوضچه ساخته‌شده بین دو اسکله عمود بر ساحل در حالتی که چندین اسکله عمود بر ساحل موازی هم (اسکله‌های انگشتی) وجود دارد را می‌توان با استفاده از قواعد زیر تعیین کرد:

الف) وقتی تعداد پهلوگیرها در یک طرف اسکله ۳ یا کمتر باشد:  $1.0L$

ب) وقتی تعداد پهلوگیرها در یک طرف اسکله ۴ یا بیشتر باشد:  $1.5L$  ( $L$  طول کل شناور طرح)

در حالتی که حوضچه برای شناورهای فله‌بر یا بارج استفاده می‌شود و یا منطقه اطراف انتهایی اسکله عمود بر ساحل به‌عنوان حوضچه شناورهای کوچک کاربرد دارد، بهتر است حاشیه‌ای به عرض حوضچه و با توجه به الگوی استفاده مخصوص، اضافه شود.

#### ۴-۲-۳- مساحت حوضچه مانور کشتی

#### ۴-۲-۳-۱- حوضچه چرخش

برای تعیین مساحت حوضچه چرخش از جلو باید به عواملی نظیر روش چرخش از جلو، توانایی چرخش از جلو، جانمایی تجهیزات مهاری و کانال‌های نوابری و شرایط جوی و دریایی توجه گردد.



تفسیر

- (۱) پیشنهاد می‌گردد حوضچه چرخش روبروی تاسیسات پهلوگیری و با توجه به جانمایی سایر کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها قرار گیرد.
- (۲) مساحت معمول حوضچه چرخش به صورت زیر است:
- الف) چرخش بدون کمک یدک کش: دایره به شعاع 3L  
ب) چرخش با استفاده از یدک کش: دایره به شعاع 2L
- (۳) وقتی با توجه به شرایط توپوگرافی، مساحت استاندارد بالا را نمی‌توان برای کشتی‌های کوچک تامین نمود، مساحت حوضچه چرخش را می‌توان با استفاده از لنگرهای مهاری، باد یا جریان‌ات جزرومدی به شکل زیر کاهش داد:
- الف) چرخش بدون کمک یدک کش: دایره به شعاع 2L  
ب) چرخش با استفاده از یدک کش: دایره به شعاع 1.5L
- (۴) در مواردی که با توجه به محدودیت‌های توپوگرافی نمی‌توان اندازه متعارف حوضچه را تامین نمود ولی برای موارد اضطراری بتوان از محوطه آبی نزدیک به حوضچه استفاده کرد، می‌توان از مساحت حوضچه کوچکتری نسبت به اندازه معمول تا زمانی که این اندازه، الزامات ایمنی را تامین می‌کند، استفاده نمود.

**۴-۲-۳-۲- حوضچه مهار/اجدا شدن شناورها**

برای تعیین مساحت حوضچه مهار/اجدا شدن به استفاده یا عدم استفاده از یدک‌کش، اثرات باد و جریان‌ات جزرومدی و مانور آسان کشتی توجه گردد.

**۴-۳-۴- عمق حوضچه**

- (۱) عمق حوضچه در زیر تراز مبنا باید از مجموع فاصله ایمن تیر زیر کشتی و حداکثر آبخور طراحی (مثلا آبخور کامل) تعیین گردد.
- (۲) وقتی آبخور بار کامل شناور طرح نامعلوم باشد، عمق حوضچه باید به‌طور مناسبی تعیین گردد.

نکات فنی

- (۱) جایی که تغییرات فصلی تراز میانگین دریا بیش از تغییرات تراز جزرومد ناشی از جزرومد نجومی باشد و تراز میانگین دریا غالباً پایین‌تر از تراز مبنا باشد و یا جایی که امواج و یا خیزاب با ارتفاع زیاد وارد حوضچه می‌شود، توجه به اثرات این پدیده‌ها ضروری می‌باشد.
- (۲) وقتی ابعاد شناور طرح را نمی‌توان از قبل مشخص نمود، نظیر یک بندر عمومی، می‌توان عمق آب لنگرگاه مشخص شده در بخش ۸، بند (۱-۲) طول و عمق پهلوگیر، را به‌عنوان عمق استاندارد حوضچه در نظر گرفت.



## ۴-۴- آرامش حوضچه

برای حوضچه‌ای که روبروی تاسیسات پهلوگیری قرار گرفته و به‌منظور آماده‌سازی یا مهار شناورها استفاده می‌شود، آرامش در یک تراز خاص باید به ۹۷/۵ درصد یا بیشتر روزهای سال برسد، به‌جز در مواردی که استفاده از تاسیسات پهلوگیری یا محوطه جلوی تاسیسات پهلوگیری برای استفاده خاصی دسته‌بندی شده باشد.

تفسیر

(۱) حد ارتفاع موج در حوضچه مقابل تاسیسات پهلوگیری برای جابجایی کالا باید با توجه به نوع، اندازه و مشخصات انتقال بار شناور تعیین گردد. به این منظور می‌توان از مقادیر جدول (۴-۶) استفاده نمود.

آرامش حوضچه معمولاً توسط ارتفاع موج در حوضچه ارزیابی می‌گردد اما بهتر است هر جا که لازم شد اثرات جهت و پیروی موج که بر حرکات شناور مهار شده اثرگذار است، منظور گردد.

جدول ۴-۶- حد ارتفاع موج حوضچه آرامش برای جابجایی کالا

| اندازه کشتی        | ارتفاع موج حدی برای جابجایی کالا ( $H_{1/3}$ ) |
|--------------------|--|
| کشتی کوچک          | ۰/۳ m  |
| شناور متوسط و بزرگ | ۰/۵ m  |
| شناور بسیار بزرگ   | ۰/۷ m تا ۱/۵ m                                 |

توجه: کشتی‌های کوچک شناورهایی کمتر از ۵۰۰ GT هستند که عمدتاً از حوضچه شناورهای کوچک استفاده می‌کنند. کشتی‌های خیلی بزرگ شناورهایی با تناژ بیشتر از ۵۰۰۰۰ GT بوده و عمدتاً از ستون‌های مهاربند بزرگ (دلفین‌های بزرگ) و لنگرگاه دور از ساحل بهره می‌گیرند. کشتی‌های متوسط و بزرگ نیز شناورهایی هستند که به دسته کشتی کوچک و یا خیلی بزرگ متعلق نباشند.

(۲) توصیه می‌شود ارتفاع موج حدی و سرعت باد در پناهگاه داخل بندر با توجه به ارتباط بندر با دریای آزاد یا دریای محصور، نوع و اندازه شناورها و روش مهار کردن (مهار اسکله، بویه مهاری، لنگراندازی) تعیین گردد.

نکات فنی

دامنه مجاز حرکات شناور برای انواع مختلف جابجایی کالا که توسط Ueda و Shiraishi و PIANC پیشنهاد شده در جدول

(۴-۵) مشاهده می‌شود.





جدول ۵-۶- دامنه مجاز حرکات شناور برای انواع مختلف شناورها

| نوع شناور   | پس و پیش رفتن (m) | پهلوی به پهلو شدن (m) | بالا و پایین رفتن (m) | غلتش عرضی (m) | غلتش طولی (m) | زیگزایی رفتن (m) |
|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------|
| کشتی باری عمومی   | $\pm 1/0$         | $\pm 0/75$            | $\pm 0/5$             | $\pm 2/5$     | $\pm 1/0$     | $\pm 1/5$        |
| حمل کننده حبوبات  | $\pm 1/0$         | $\pm 0/5$             | $\pm 0/5$             | $\pm 1/0$     | $\pm 1/0$     | $\pm 1/0$        |
| حمل کننده سنگ معدن  | $\pm 1/0$         | $\pm 1/0$             | $\pm 0/5$             | $\pm 3/0$     | $\pm 1/0$     | $\pm 1/0$        |
| مخازن نفت (به سمت خارج)   | $\pm 1/5$         | $\pm 0/75$            | $\pm 0/5$             | $\pm 4/0$     | $\pm 2/0$     | $\pm 2/0$        |
| مخازن نفت (به سمت ساحل)   | $\pm 1/0$         | $\pm 0/75$            | $\pm 0/5$             | $\pm 3/0$     | $\pm 1/5$     | $\pm 1/5$        |
| کشتی‌های کانتینری (LO/LO)   | $\pm 0/5$         | $\pm 0/3$             | $\pm 0/3$             | $\pm 1/5$     | $\pm 0/5$     | $\pm 0/5$        |
| شناورهای مسافربری<br>کشتی‌های کانتینری (RO/RO) و<br>حمل کننده خودرو | $\pm 0/3$         | $\pm 0/6$             | $\pm 0/3$             | $\pm 1/0$     | $\pm 0/5$     | $\pm 0/5$        |

#### ۴-۵- حوضچه دسته‌بندی الوار

حوضچه دسته‌بندی الوار به تجهیزات جلوگیری از حرکت الوار شامل شمع‌های مهار الوار، حصارهای جلوگیری از حرکت الوار و سایر تجهیزات مجهز می‌باشد. وقتی تجهیزات حفاظتی اطراف حوضچه دسته‌بندی الوار به کار رود، می‌توان از آن به‌عنوان تجهیزات جلوگیری از حرکت الوار نیز استفاده نمود.

#### نکات فنی

سازه‌ها و ترکیبات چنین تجهیزاتی برای جلوگیری از حرکت الوار در بخش ۷، بند (۲-۱۰) موج‌شکن تاسیسات جابجایی الوار، و بخش ۹، بند (۲-۵) ناحیه دسته‌بندی الوار، مشخص شده است.





# فصل ۵

---

---

## حوضچه‌های شناور کوچک





-۱-۵

در برنامه‌ریزی و طراحی حوضچه‌های شناورهای کوچک باید به ایمنی مهار، مانور آسان شناور، شرایط جوی و دریایی و هماهنگی با تجهیزات مرتبط توجه گردد.



# فصل ۶

---

---

## نگهداری کانال‌های ناوبری و

## حوضچه‌ها



## ۶-۱- کلیات

اصولا نگهداری کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها برای حرکت ایمن و راحت شناور مطابق استانداردهای مربوط و با توجه به شرایط طبیعی و وضعیت استفاده انجام می‌پذیرد.

تفسیر

- ۱) وقتی کانال ناوبری یا حوضچه‌ای در یک بندر در دهانه رودخانه یا منطقه ساحلی که رانه ساحلی زیادی دارد ساخته می‌شود، حجم انتقال رسوب در شرایط سیل یا نرخ انتقال رسوب موازی ساحل ناشی از امواج و جریانات جزرومدی باید تخمین زده شود و مقدار لایروبی مورد نیاز در آینده پیش‌بینی گردد.
- ۲) برای کانال ناوبری یا حوضچه‌ای که ممکن است حین طوفان از رسوب پر گردد، باید بررسی‌های دوره‌ای مناسب و یا در صورت نیاز، بررسی‌های اضطراری انجام گرفته و در صورتی که نتیجه بررسی نشان دهد عمق آب یا عرض لازم موجود نمی‌باشد، باید اقدامات لازم برای اصلاح و جبران موقعیت انجام شود.
- ۳) بررسی‌های دوره‌ای در فواصل زمانی از قبل تعیین شده و در مناطق انتخاب شده و بررسی‌های اضطراری هنگام وجود خطر پرشدن کانال ناوبری یا حوضچه به علت شرایط جوی غیر عادی انجام می‌پذیرد.
- ۴) محیط‌های اطراف (شرایط توپوگرافی، مصالح بستر، شرایط دریایی و غیره) کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها متفاوت بوده و بنابراین باید فواصل زمانی بررسی، معیارهای بررسی شرایط و یا وضعیت و اقدامات کاهش خطر در کانال ناوبری یا حوضچه با توجه به محیط‌های اطراف تعیین گردد.







# مراجع

---

---





- 1- United Nations Conference on Trade and Development: "Port Development".
- 2- The Joint Working Group PIANC and IAPH: "Approach Channels: A Guide for Design", 1997.
- 3- Gregory Tsinker: "Handbook of Port and Harbor Engineering", 1996.
- 4- Hooft, J. P: "The behavior of a ship in head waves at restricted water depths", Int. Ship Building Progress, Vol.21, No. 244.
- 5- Yasumasa SUZUKI: "Study on the design of single buoy mooring", Tech. Note of PHRI, No.829, 1996 (in Japanese).
- 6- Shigeru UEDA, Satoru SHIRAISHI: "The allowable ship motions for cargo handling at wharves", Rept. of PHRI, Vol.27, No.4, 1988.
- 7- "Criteria for Movements of Moored Ships in Harbors: A Practical Guide": Report of Working Group No. 24, Supplement to Bulletin No. 88, Permanent International Association of Navigation, 1995.
- 8- "Technical Standards for Port and Harbour Facilities in Japan", Port and Harbour Research Institute, Ministry of Transport, Tokyo, Japan, 1999.







## Abstract

This volume, which is the 6<sup>th</sup> part of the coastal structures design manual, shall be applied for planning and design the navigation channels & basins reviewed in six chapters. In planning and design of navigation channels and basins, careful consideration shall be given to their relationship with mooring facilities, protective facilities, and others. It is also necessary to look at the effects of the channel on the topography, fellow regimes and environmental conditions after the construction.

The first chapter, General, introduces the key points in planning and design of the navigation channels and basins. The second chapter, Navigation Channels, outlines the characteristics of navigation channels and design rules of alignments, width, depth length and calmness of the channel at the entrance of the port. The third chapter, Navigation Channels outside Breakwaters, reviews the waterways outside of the breakwater which the vessels move at a reasonable speed through them, and also describes the rules of design of these channels, such as their width and depth. The fourth chapter, Basins, while naming the influencing parameters on design of the basin, introduces the rules of location, area, depth and calmness of the basin, and timber sorting pond. In the fifth chapter, Small Craft Basins, the crucial points in planning and design of the small craft basins are mentioned. Finally, the sixth chapter, Maintenance of Navigation Channels and Basins, talks about important parameters in keeping the safe and easy movement of the vessel in navigation channels and basins.







Islamic Republic of Iran

Vice presidency for Strategic Planning and Supervision

# Coastal Structures Design Manual

## Part 6: Navigation Channels and Basins

**No. 635**

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 دستورالعمل طراحی سازه‌های ساحلی بخش ششم- کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها شامل شش فصل است.

کلیات، کانال‌های ناوبری، کانال‌های ناوبری بیرون از موج‌شکن، حوضچه‌ها، حوضچه شناورهای کوچک، و نگهداری کانال‌های ناوبری و حوضچه‌ها، فصل‌های مختلف نشریه را تشکیل می‌دهند.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر لازم است از این نشریه به عنوان دستورالعمل در طراحی سازه‌های ساحلی استفاده نمایند.

