



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

ابنیه برداشت آب از دریا

Sea Water Intakes

قسمت دوم

ویرایش بهمن ۱۳۹۸



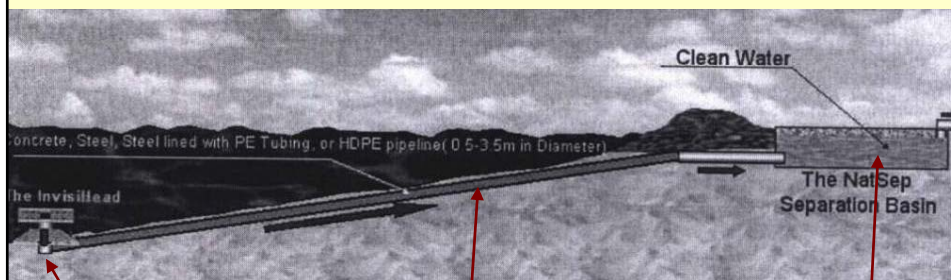
درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

آبگیری از دریا با خط لوله

برداشت آب سطحی

Open Direct Intakes

سیستم آبیگری از دریا با "حوضچه و خط لوله" شامل یک حوضچه در خشکی و یک خط لوله دریایی است. آب از انتهای لوله وارد میشود.

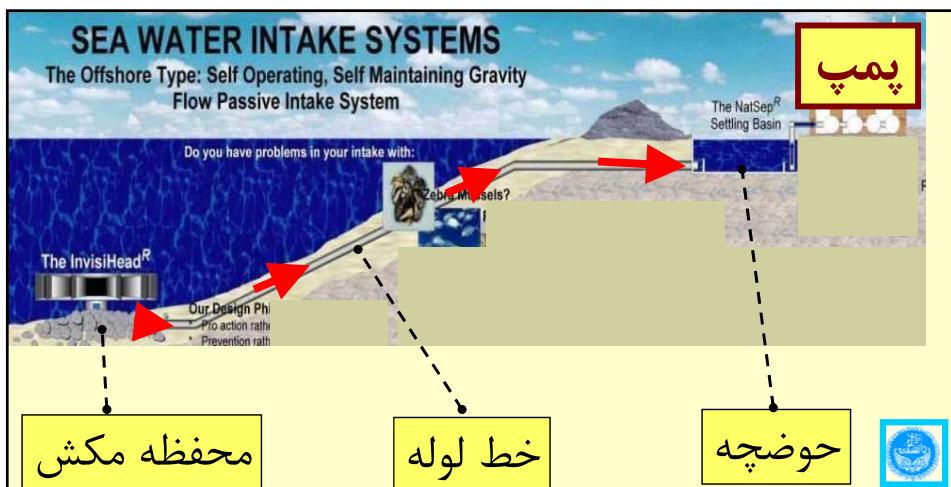


خط لوله دریایی

حوضچه در خشکی

انتهای خط لوله دریایی یا محفظه مکش

3



محفظه مکش

خط لوله

حوضچه



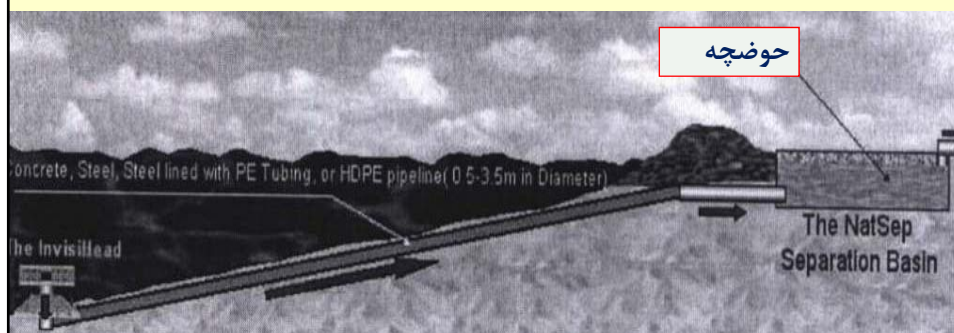
وقتی پمپ ها سطح آب درون حوضچه را پایین می آورند، جریان آب به صورت ثقلی از محفظه مکش به سمت حوضچه حرکت می کند چون سطح آب دریا در محل محفظه مکش بالاتر از سطح آب درون حوضچه است.

این روش شامل دو بخش "خشکی" و "دریایی" است که اجزای آن به ترتیب در اینجا تشریح می شوند.



درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر

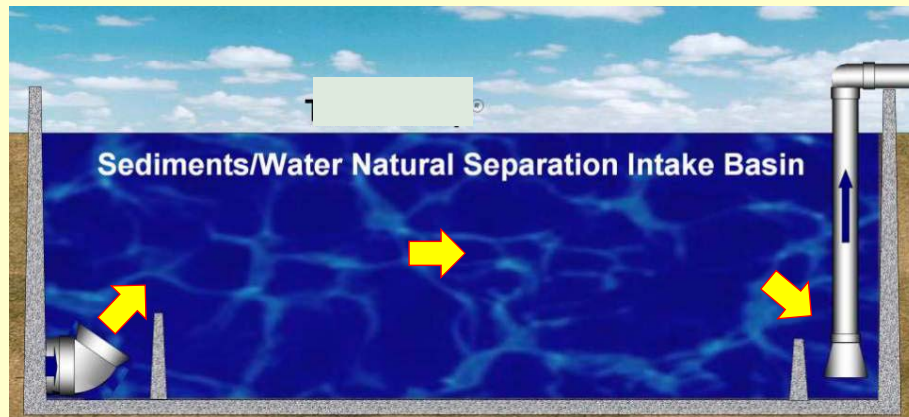
حوضچه ساحلی و خط لوله دریایی





درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

مقطع یک حوضچه ساده



لوله ورود آب

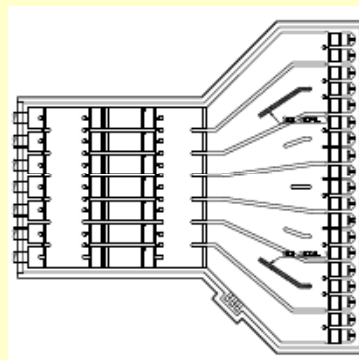
پمپ

7



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

پلان حوضچه

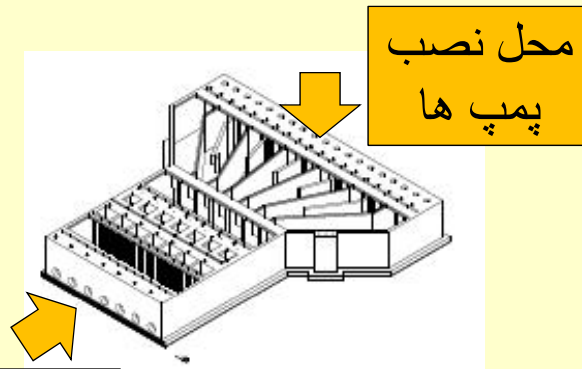


ابعاد پلان و دیواره های داخلی حوضچه چنان تعیین میشود که جریان هیدرولیکی آب در حوضچه بخوبی برقرار شود و همچنین فضای کافی برای اسکرین های آشغالگیر و رسوبگیر وجود داشته باشد.



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

حوضچه بتنی که در ساحل



محل نصب
پمپ ها

محل ورود آب
دریا با لوله

9



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

حوضچه بتنی در زمان احداث
Ghalila, Oman

10



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

محل نصب
پمپ ها

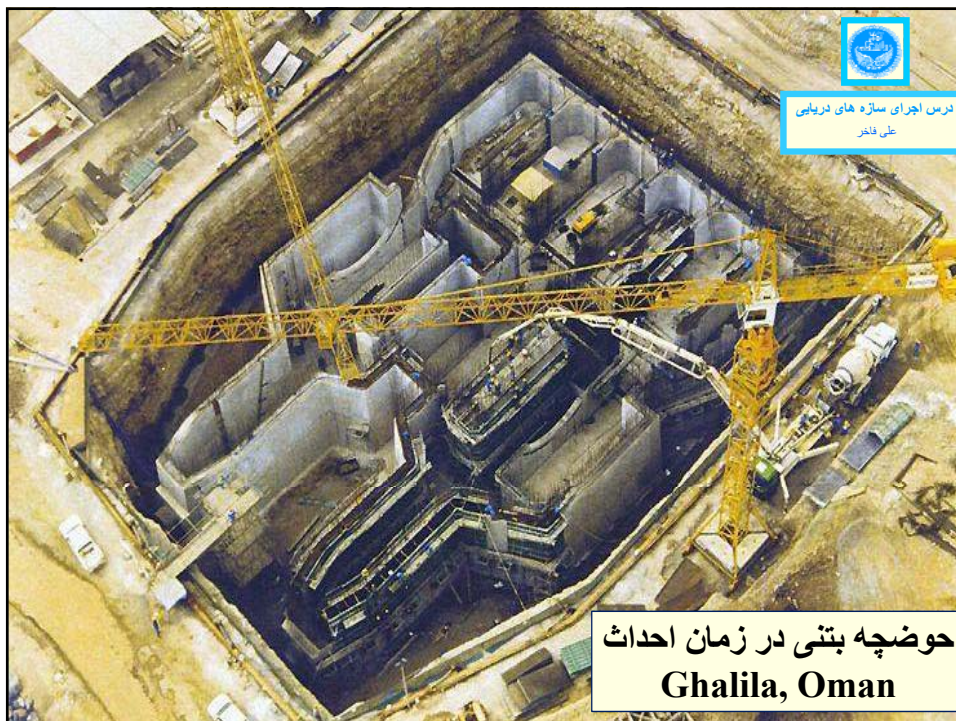


محل ورود آب
دریا با لوله

11



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



حوضچه بتنی در زمان احداث
Ghalila, Oman

پمپ مورد استفاده معمولاً پمپ قائم است و روی سقف حوضچه نصب میشود.

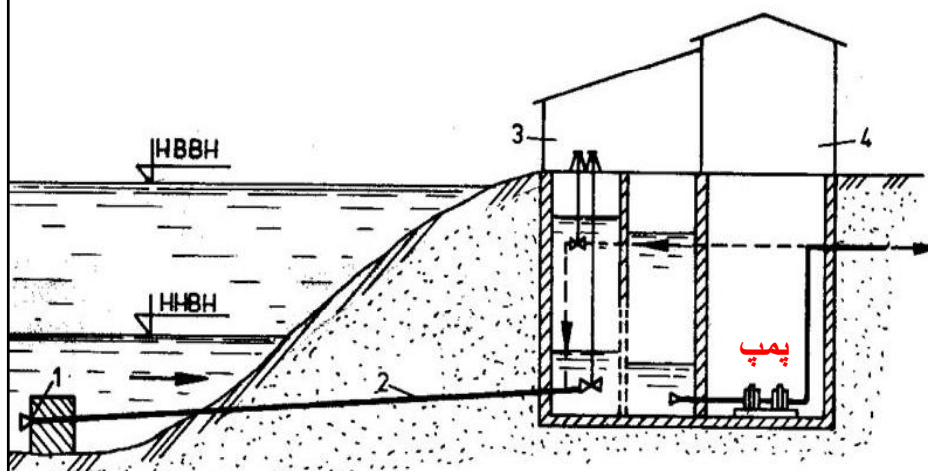


13

امکان استفاده از پمپ افقی با این آرایش هم هست.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



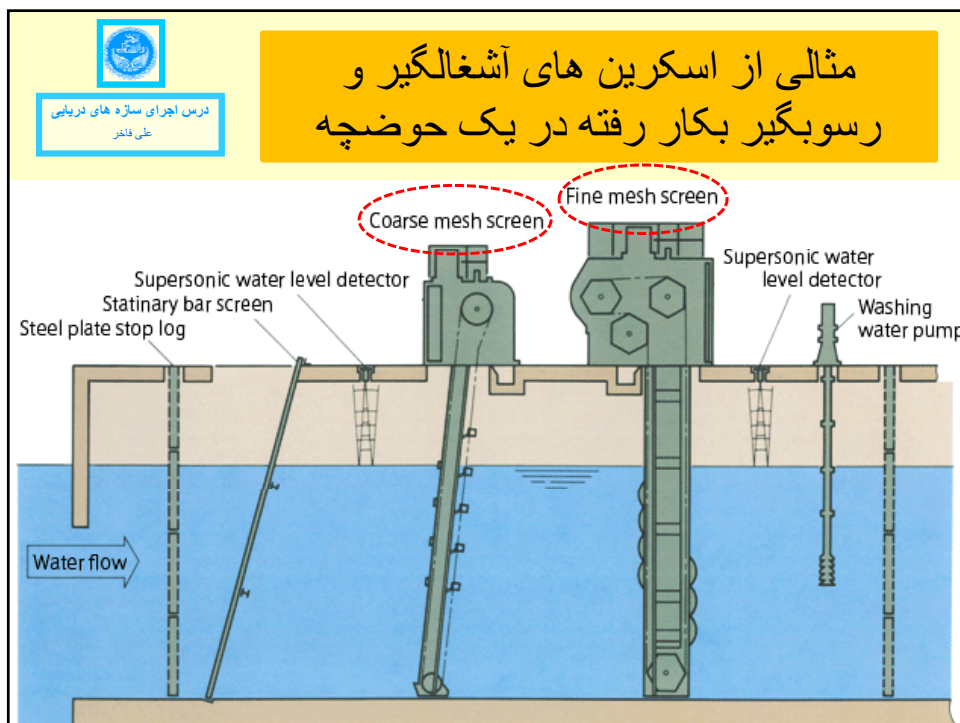
1 - water intake head
2 - gravity feeding pipe

3 - receiving well (with two chambers)
4 - pumping station

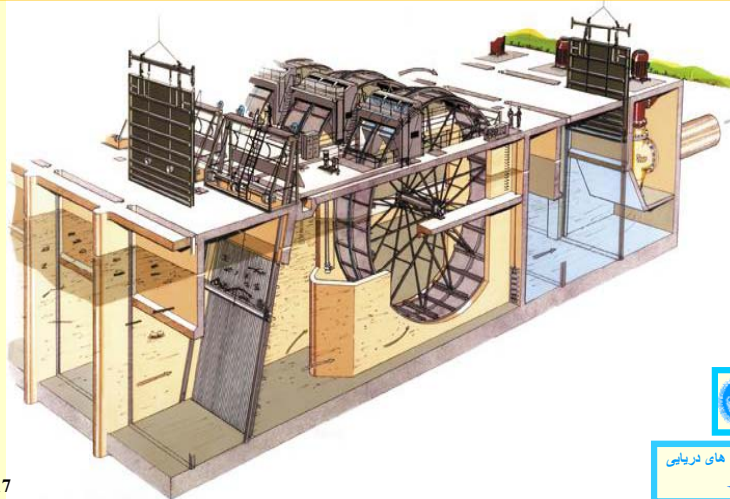
14

آب دریا شامل مواد زائد مثل شن و ماسه و آشغال است که میتوانند به پمپ ها و سایر تجهیزات آسیب برسانند بنابراین باید تجهیزات مناسب برای جلوگیری از ورود مواد زائد مورد استفاده قرار گیرد.

15



با توجه به لزوم اسکرین های آشغالگیر و رسوبگیر و ابعاد بزرگ این تجهیزات، ابعاد حوضچه باید با توجه به نوع تجهیزات انتخاب شده و ابعاد آنها تعیین شود.



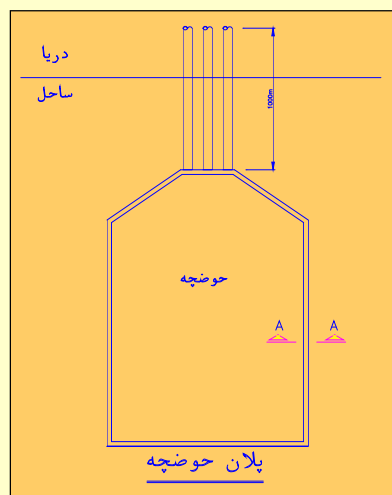
درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

17



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

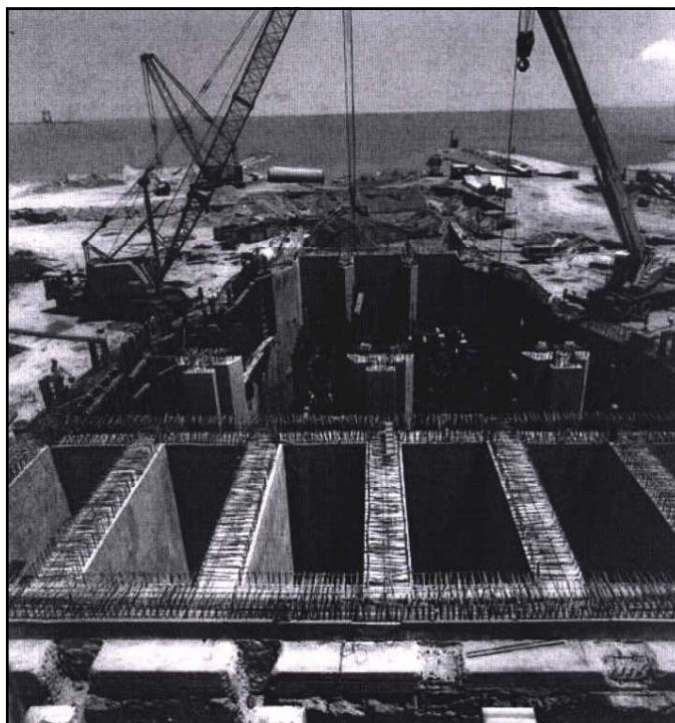
پلان حوضچه به عمق ۱۸ متر در پروژه پالایشگاه اول بندرعباس





درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

حوضچه پالایشگاه
بندرعباس در حال
ساخت ۱۳۷۶



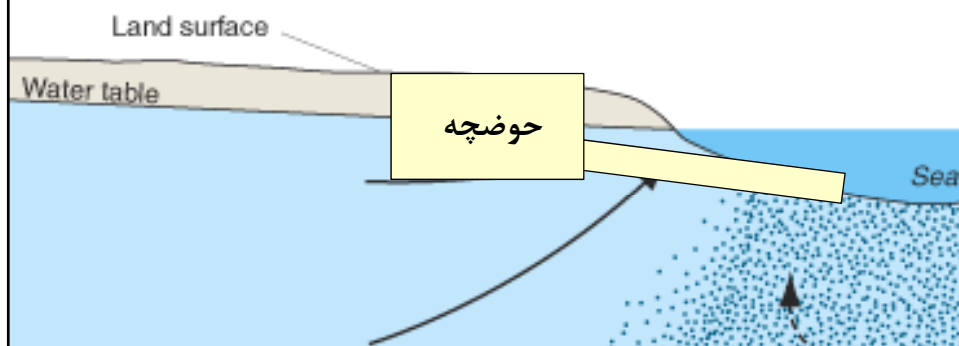
درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

حوضچه پالایشگاه
بندرعباس در
حال ساخت

حوضچه ساحلی در زیر سطح آب زیرزمینی
اجرا میشود بنابراین گودبرداری و آبکشی
برای اجرا لازم است.



درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر



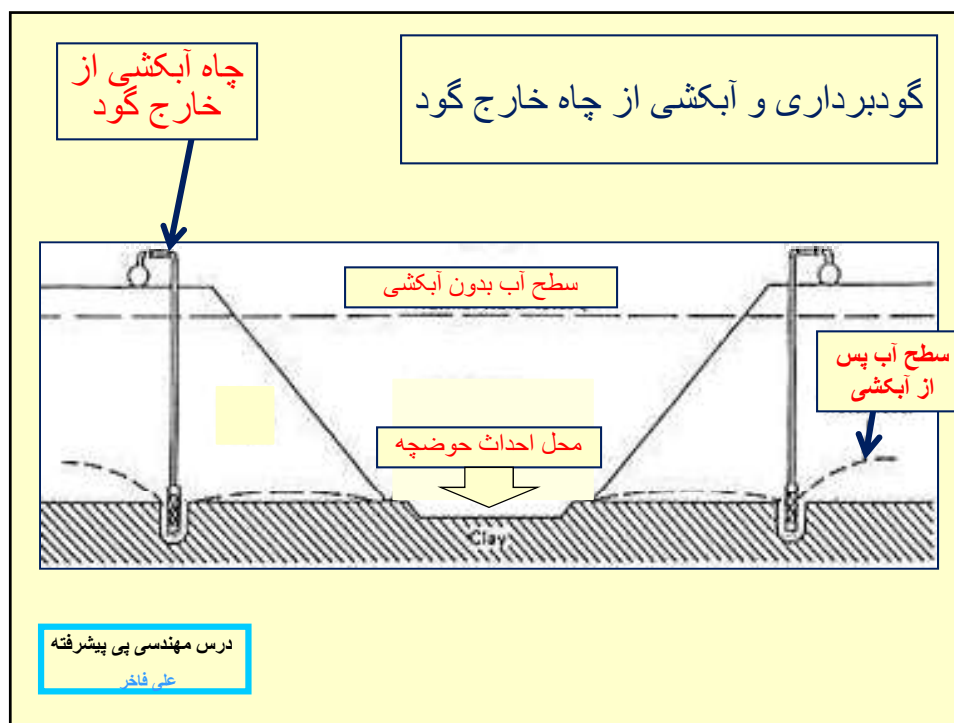
21

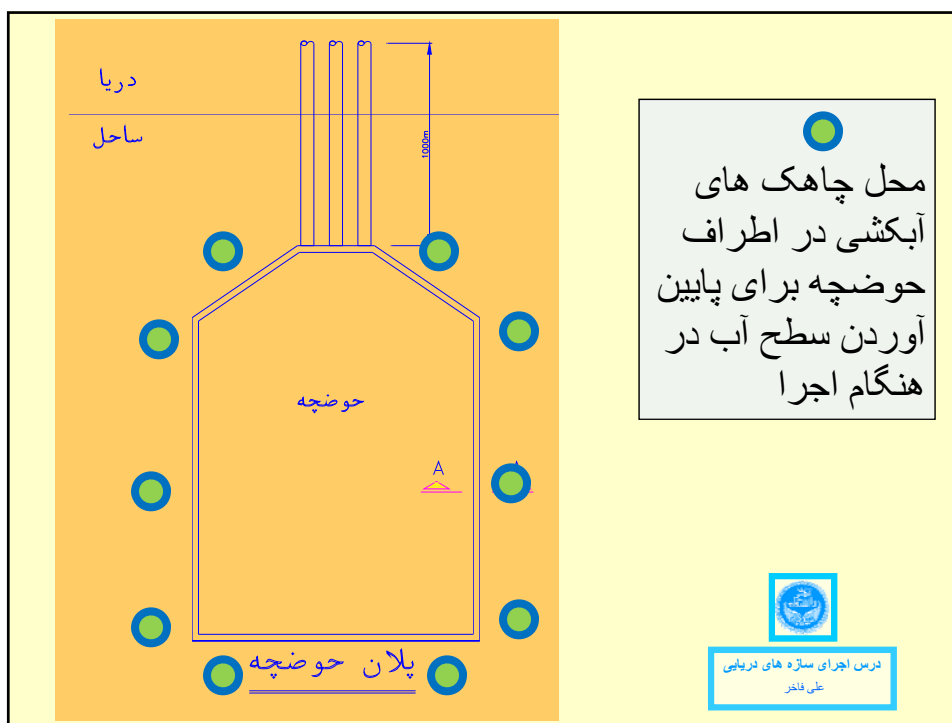
گودبرداری برای اجرای حوضچه با آبکشی از داخل گود



درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر







حفر چاه در اطراف حوضچه برای آبکشی و پایین آوردن
سطح آب زیر زمینی در زمان اجرای حوضچه





درس اجرای سازه های دریایی
علی فاندر

نصب پمپ در چاه ها
برای آبکشی و پایین
آوردن سطح آب

27

اتصال چاه های آبکشی اطراف محل احداث حوضچه



چاه

چاه

چاه

حوضچه

درس اجرای سازه های دریایی
علی فاندر



درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر

هدایت آب ناشی از آبکشی به دریا



درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر

آرماتور بندی سازه حوضچه

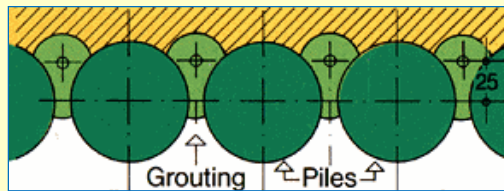






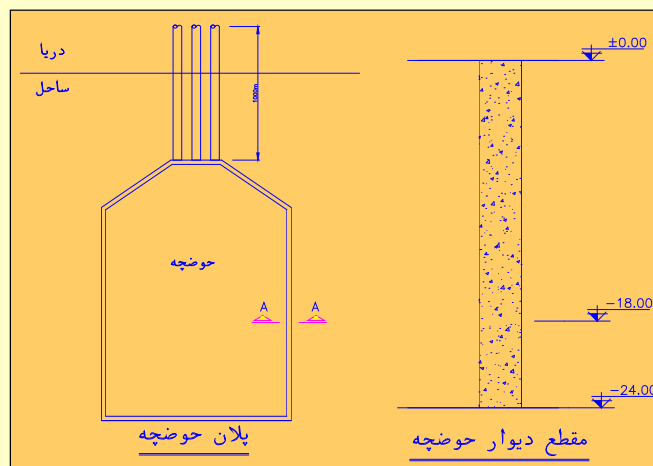
درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

شمع های مجاور هم



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

در حوضچه آبگیری پالایشگاه اول
بندرعباس دیواره پیرامونی حوضچه تا عمق
۲۴ متر بصورت دیوار دیافراگمی اجرا شد.





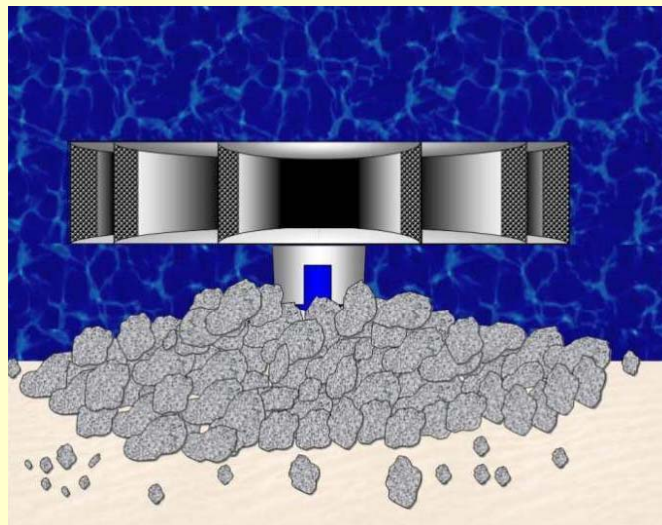
درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

محفظه مکش



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

محفظه مکش یا محل برداشت آب

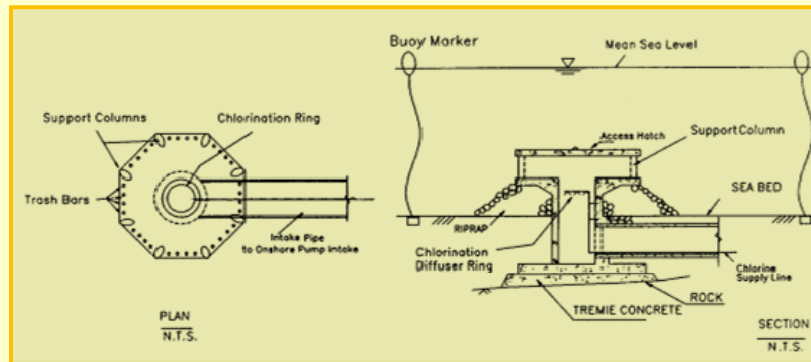






درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

محفظه مکش

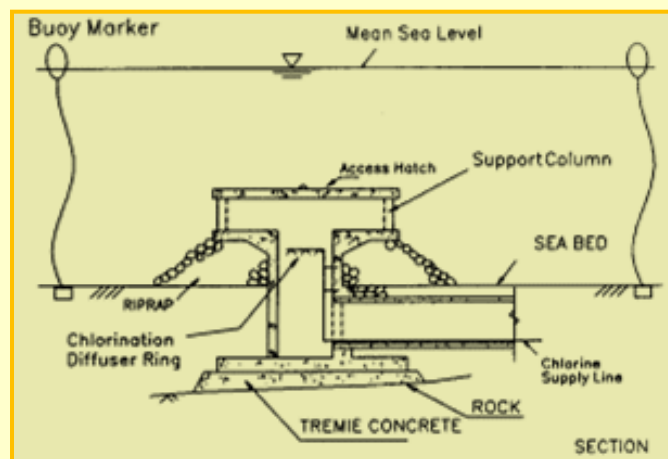


39



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

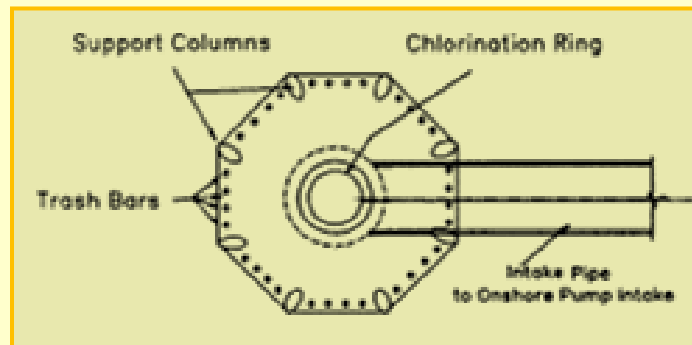
مقطع محفظه مکش





درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر

پلان محفظه مکش



محفظه مکش متشکل از یک کیسون



درس اجرای سازه های دریایی
علی قانبر



۹ متر از ۱۱ متر
ارتفاع دیوار
روی بارج ساخته
شد. سپس کیسون
شناور و در محل
روی بستر دریا
نصب گردید.
۲ متر آخر کیسون
در محل بتن
ریزی شد.





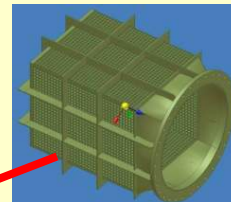




نوعی محفظه مکش با فیلتر خاص



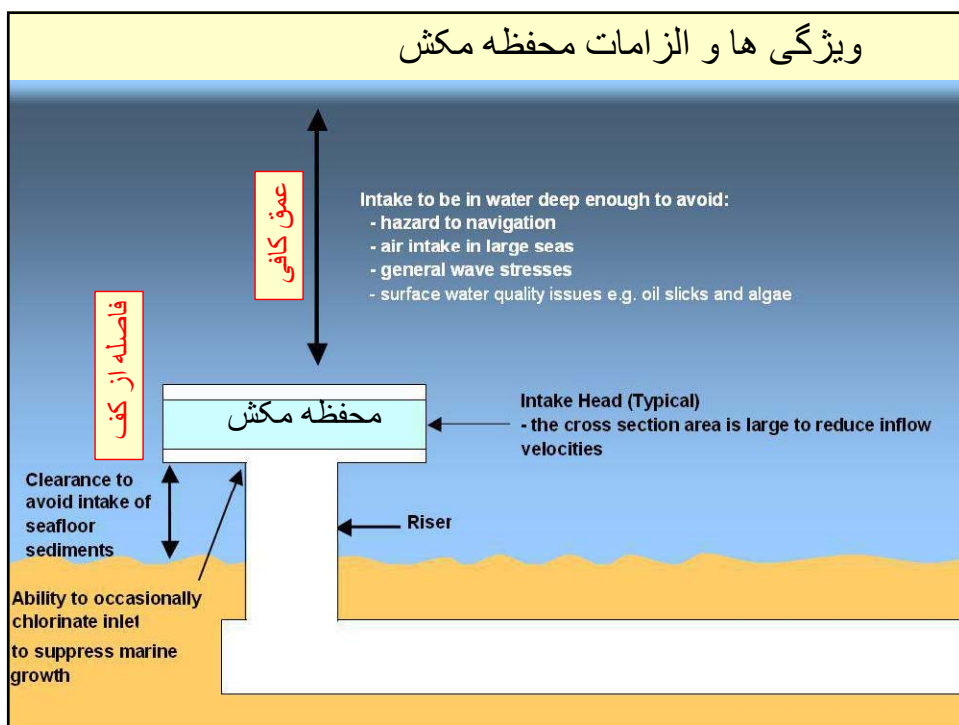
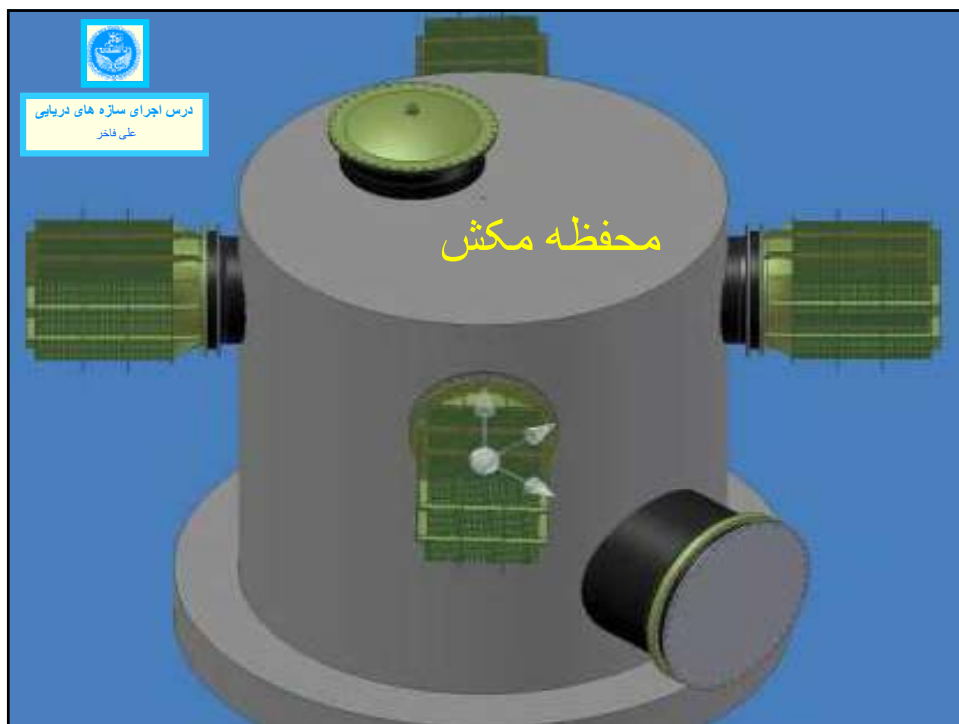
درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

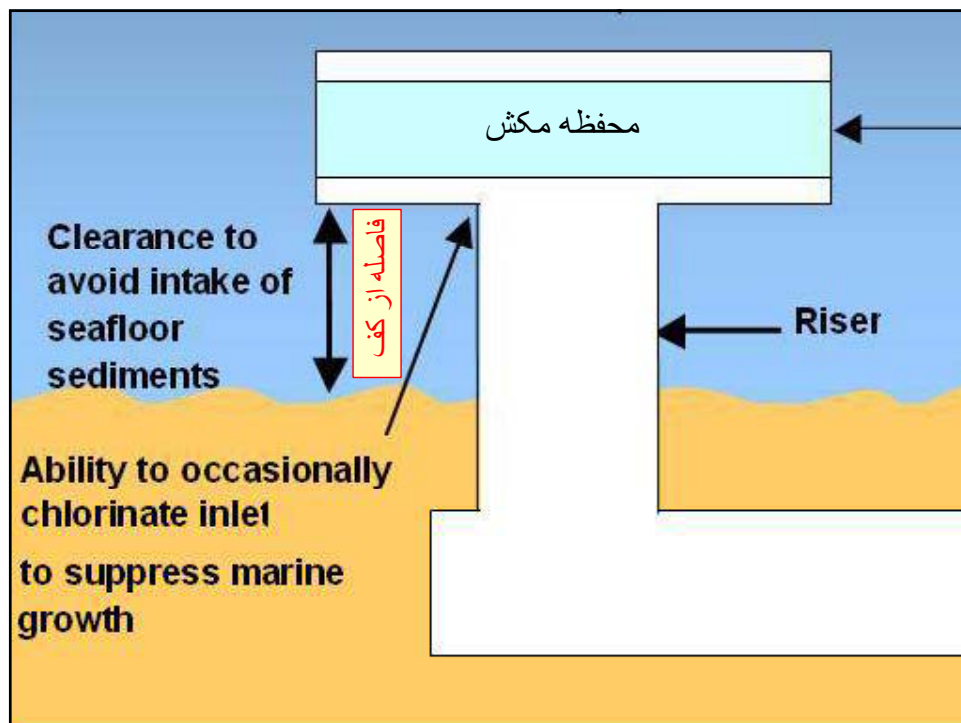
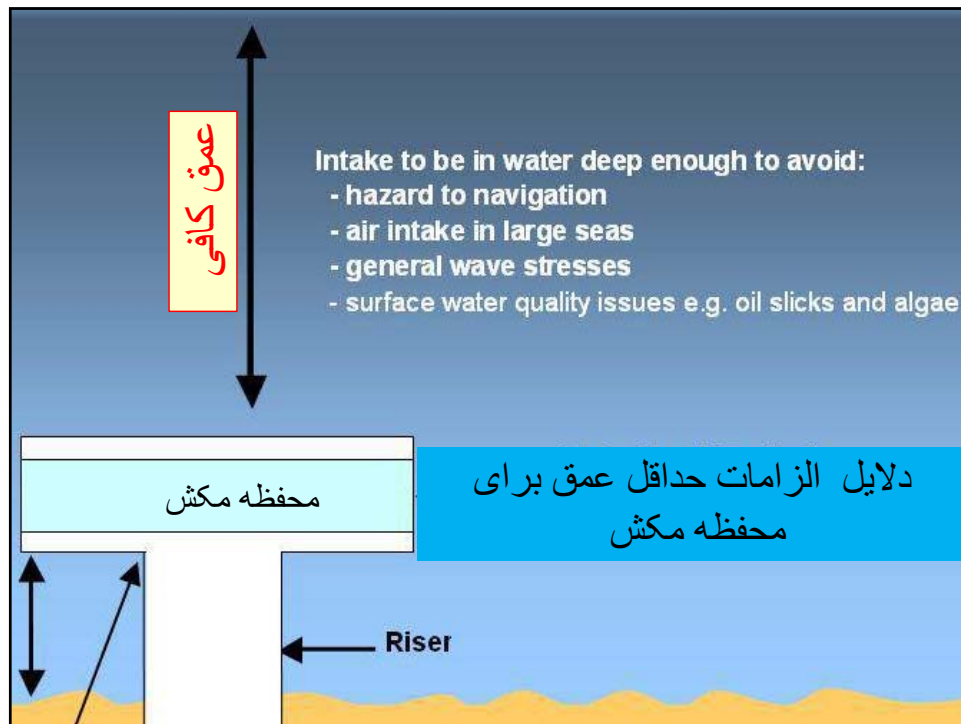


محفظه مکش



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر







درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

خط لوله



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

خط لوله در حد فاصل حوضچه و دریا



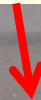




احداث مسیر دسترسی در دریا در ناحیه کم عمق برای احداث خط لوله

آبگیر فازهای ۱ تا ۸ پارس جنوبی

مسیر دسترسی



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



حفاری ترانشه در مسیر خط لوله در دریا با بیل مکانیکی در ناحیه کم عمق



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

آبگیر فازهای ۱ تا ۸ پارس جنوبی

بیل مکانیکی
روی مسیر
دسترسی
مستقر است







درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

حفاری مسیر خط لوله دریایی با بیل مکانیکی مستقر بر بارج در ناحیه نیمه عمیق



نصب لوله در آب عمیق





رایزرها برای
بازرسی خطوط
لوله دریایی در
زمان بهره
برداری در
صورت نیاز
ممکن است در
برخی پروژه ها
احداث شوند.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاندر



اجرای خط لوله دریایی بین
حوضچه و محفظه مکش



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاندر

حوضچه



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

نصب خط لوله بین محفظه مکش و حوضچه

Dubai Aluminum Complex, Condor Project



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

نصب لوله آبگیری در فاصله بین حوضچه و

دریا







درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

نمونه ای از پمپ های برداشت آب از حوضچه



73



پمپ های آب در سیستم آبیگری با حوضچه خشکی و خط لوله، در مجاور حوضچه نصب میشوند. یاد آور میشود که پمپ های آب در سیستم آبیگری با اسکله، بر روی اسکله نصب میشوند.

در سیستم آبیگری با اسکله لازم است یک یا چند لوله تحت فشار، آب را از راس اسکله تا خشکی انتقال دهد. در سیستم حوضچه به خط لوله تحت فشار برای انتقال آب به ساحل نیاز نیست.

74



درس اجرای سازه های دریایی
علی فلاحی

روشهای جایگزین خط لوله دریایی در آبگیری از دریا



در سیستم آبگیری از دریا با حوضچه خشکی و خط لوله دریایی لازم است خط لوله در دریا اجرا شود. اجرای لوله در دریا مستلزم حفر ترانشه در کف دریا، حمل و نصب لوله و سپس خاکریزی روی لوله است. این روش پر هزینه و وقتگیر است و ملاحظات زیست محیطی هم دارد. بنابراین روشهای جایگزین خط لوله پیشنهاد شده و به کار رفته است.

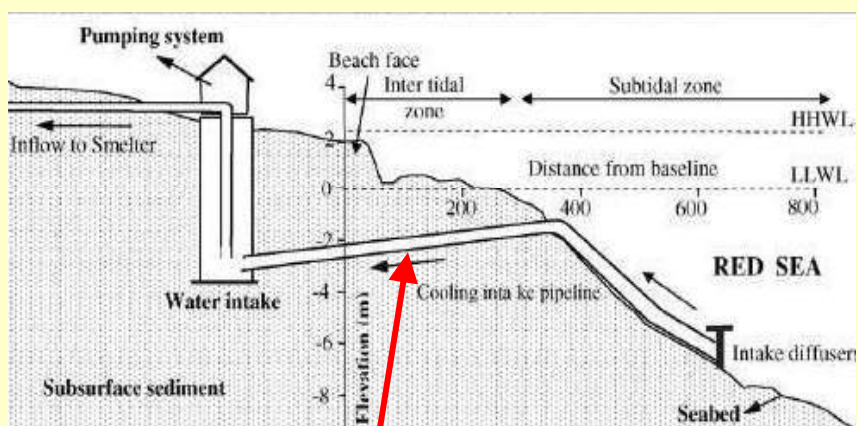


درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

احداث شافت و تونل برای برداشت مستقیم آب



77



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

ترکیب تونل و خط لوله متصل به شافت یا حوضچه

78

اجرای تونل برای آبرگیری از دریا با روش های
مختلف از جمله حفاری تونل با روش **سنتی**،
لوله رانی و حفاری جهت دار مقدور است.

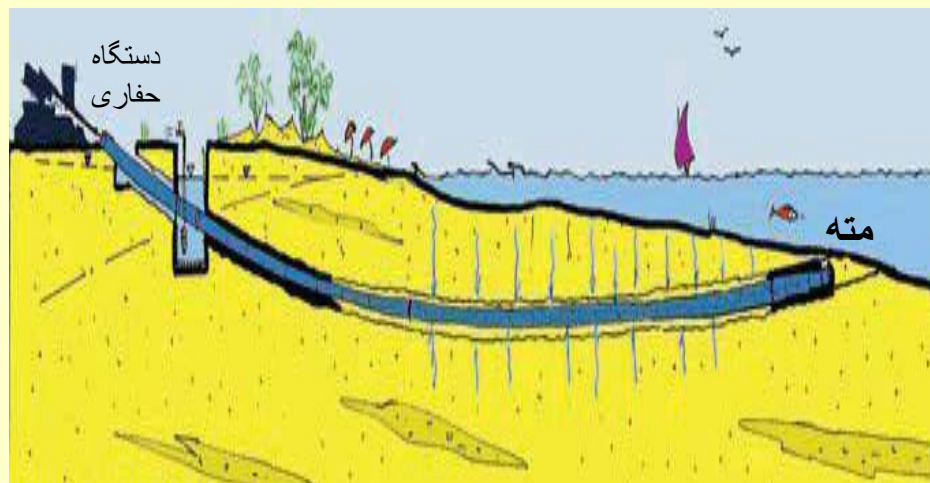


درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

حفاری جهت دار Directional Drilling



لوله اجرا شده با روش حفاری جهت دار



81



اجرای خط لوله با ترکیبی از روش های مختلف

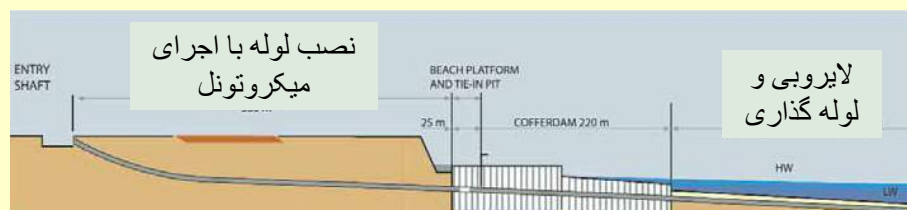


نصب لوله در
محدوده محصور
با سپر



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

83



نصب لوله در
محدوده محصور
با سپر



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

برای جزییات بیشتر روش های اجرای تونل به انتهای فایل
ذیل مراجعه کنید.

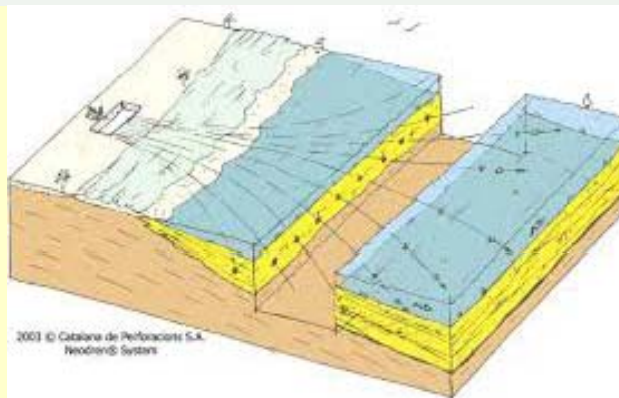
خطوط لوله دریایی در محل رسیدن به ساحل Pipeline Shore Approach



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

85

روش های اجرای زیرزمینی خط لوله یا تونل روش
مستقلی برای آبیگری از دریا نیستند بلکه باید در ساحل
به حوضچه آبیگیر متصل شوند.



2003 © Catalana de Perforacions S.A.
Woodwin® System



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

86

مزیت اجرای زیرزمینی خط لوله یا تونل این است که لایروبی برای حفر ترانشه به منظور نصب لوله را حذف میکند و به محیط زیست در نزدیک ساحل آسیبی نمی رساند.



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

87



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

نصب تجهیزات آشغالگیر و رسوبگیر

88

آب دریا شامل مواد زائد است. در تمام
روشهای آبگیری از دریا لازم است
تجهیزات مناسب برای جلوگیری از
ورود مواد زائد نصب شود.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

89

Shut Off Devices:

Stoplog and shut off devices

Coarse Screening:

Cable Operated Grab Cleaners and Bar Screens
Geiger Climber screens

Medium Screening:

Revolving Chain Screens

Fine Screening:

Travelling Band Screens Dual Flow
Travelling Band Screens Centre Flow
The Geiger Multidisc Screen

Micro Screen:

Micro Screen MTSN

Passive Screening:

Passive Screen with Hydrobrust

Optional:

Fish Protection Technology
Geiger Cathodic Protection

انواع تجهیزات
جلوگیری از ورود
آشغال و رسوب



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

90

Screening Device Classification	Size Classification/Size Range of Screen Opening
Bar screen	
Manually Cleaned	Coarse/25-50 mm (1-2 in)
Mechanically Cleaned	Coarse/15-75 mm (0.6-3.0 in)
Fine bar or perforated coarse screen (mechanically cleaned)	
Fine Bar	Fine Coarse/3-12.5 mm (0.1-0.5 in)
Perforated Plate	Fine Coarse/3-9.5 mm (0.1-0.4 in)
Rotary Drum	Fine Coarse/3-12.5 mm (0.1-0.5 in)
Fine screen (mechanically cleaned)	
Fixed Parabolic	Fine/0.25-3.2 mm (0.01-0.13 in)
Rotary Drum	Fine/0.25-3.2 mm (0.01-0.13 in)
Rotary Disk	Very fine (micro)/0.15-0.38 mm (0.01-0.02 in)

انواع اسکرین های
آشغالگیر و
رسوبگیر در
حوضچه

جداسازی ذرات خیلی
ریز (کمتر از ۱ یا ۲)
میلیمتر مشکلتر است



درس اجرای سازه های دریایی
علی قلندر

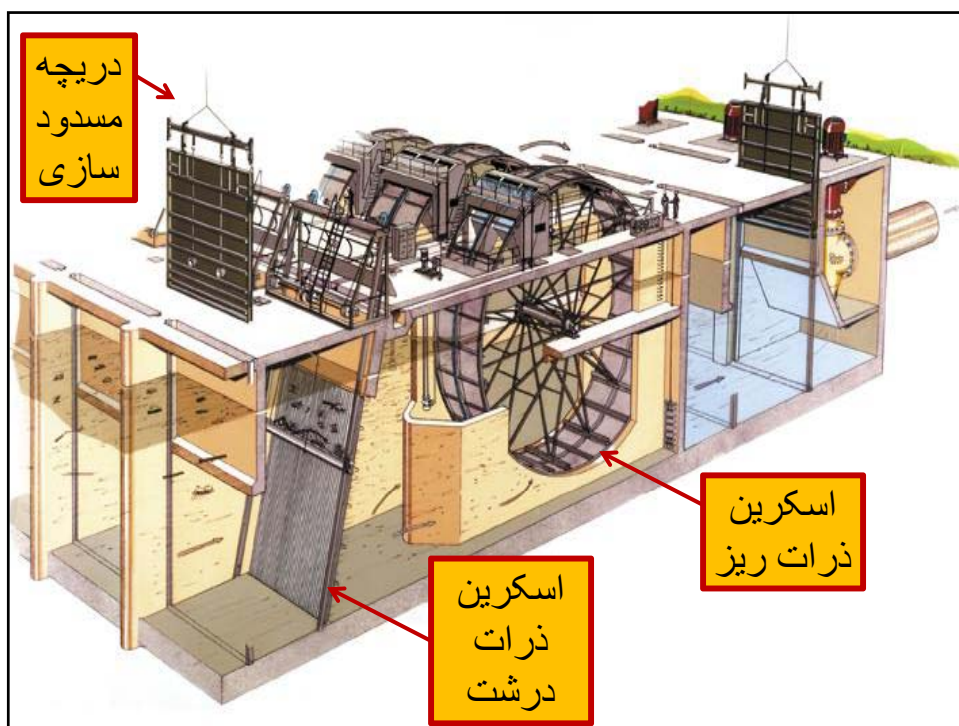
91

یادآوری اندازه ذرات طبق طبقه بندی متحد در خاک شن: (بالای ۴.۷۵ میلیمتر) ماسه: (۰.۰۷۵ تا ۴.۷۵ میلیمتر) رس و لای: (کمتر از ۰.۰۷۵ میلیمتر یا ۷۵ میکرون)
--



درس اجرای سازه های دریایی
علی قلندر

92



Shut Off Devices:

Stoplog and shut off devices



نمونه هایی از
دریچه های مسدود
سازی



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

Bar Screens with Cable-Operated Grab Cleaners

جلوگیری از ذرات
درشت با اسکرین
میله ای

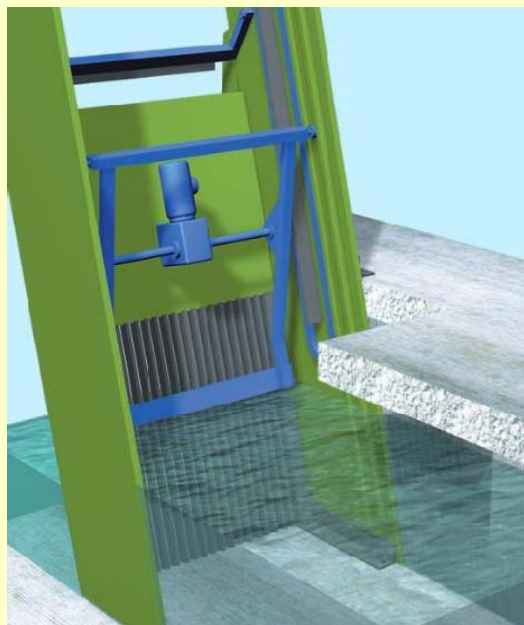


درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

95

Climber screen

جلوگیری از ذرات
درشت با اسکرین
بالارو



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

96

Medium Screening: Revolving Chain Screens

جلوگیری از ورود
ذرات متوسط با
اسکرین زنجیره ای
گردان



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

97

Fine Screening: Travelling Band Screens

جلوگیری از ورود ذرات ریز
با اسکرین میله ای متحرک



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

98

جلوگیری از ورود ذرات ریز با اسکرین استوانه ای
Drum Screen



Micro Screen:
Micro Screen
from 5 –250 μm

جلوگیری از ذرات
خیلی ریز با
اسکرین های خاص



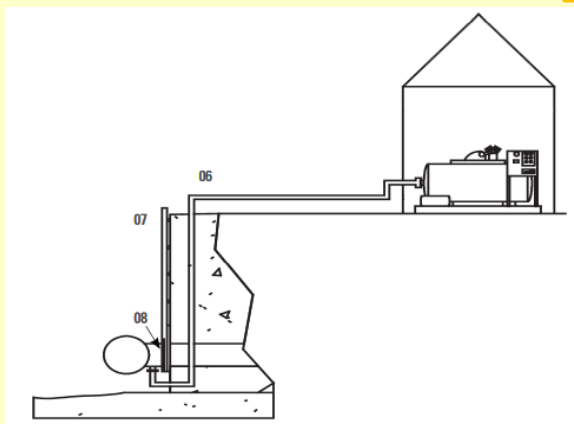
درس اجرای سازه های دریایی
علی قلندر

100

Passive Screening:

اسکرین انفعالی

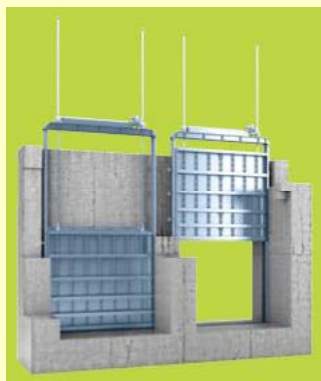
در آبگیری مستقیم



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

101

برای نصب تجهیزاتی مثل دریچه ها، صفحات اتصال
در دیواره های حوضچه بتنی قبل از بتن ریزی کار
گذاشته می شود.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

102

نمونه ای از صفحه اتصال که در دیواره حوضچه بتنی
کار گذاشته شده است.
پروژه آب آسیا، ۱۳۹۸ بندرعباس



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

103

نمونه هایی از
صفحات اتصال کار
گذاشته شده در دیواره
حوضچه بتنی

پروژه آب آسیا، ۱۳۹۸ بندرعباس



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

104



نمونه هایی از
صفحات اتصال کار
گذاشته شده در دیواره
حوضچه بتنی

پروژه آب آسیا، ۱۳۹۸ بندرعباس



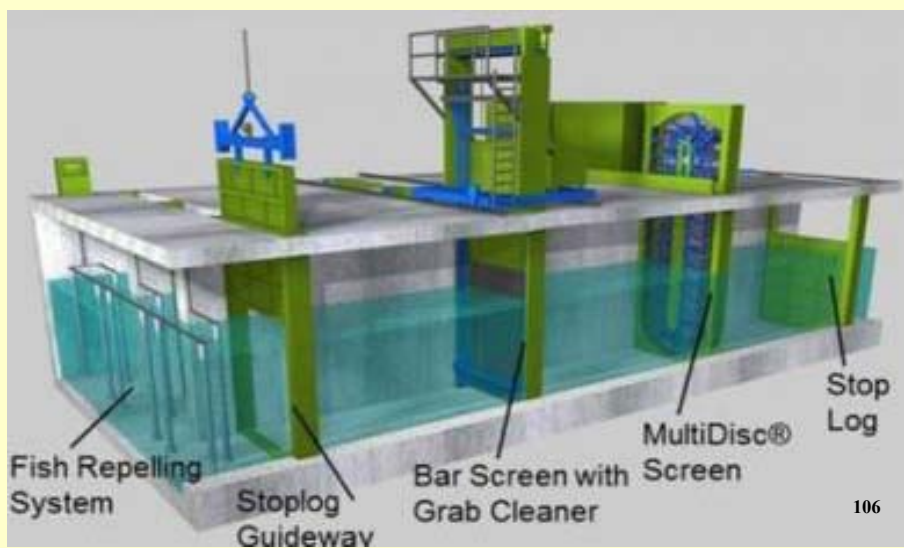
درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

105



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

صفحات اتصال باید از قبل کار برای نصب
این نوع تجهیزات کار گذاشته شده باشد.



106

Passive Screening:
Passive Screen with Hydrobrust



مونتاژ اسکرین انفعالی در
خارج آب



درس اجرای سازه های دریایی
علی فخر

107

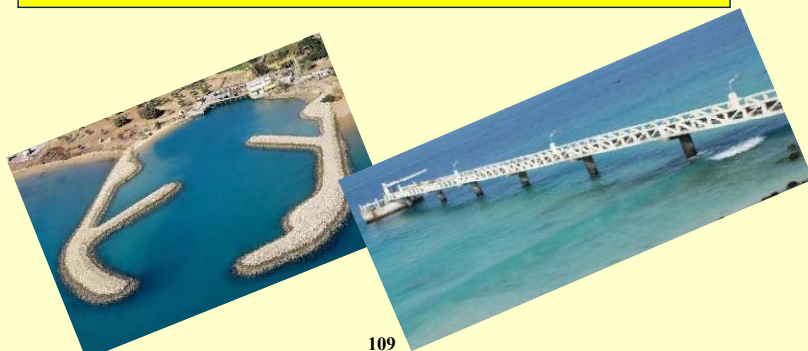


نصب اسکرین انفعالی با
جرثقیل مستقر بر جک آپ



درس اجرای سازه های دریایی
علی قاندر

ملاحظات انتخاب بهترین روش آبگیری در یک سایت

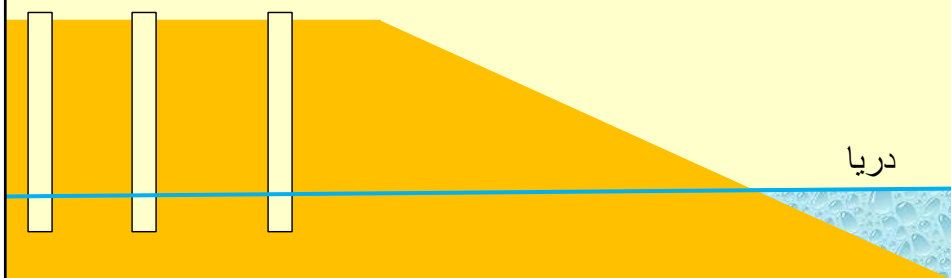


109



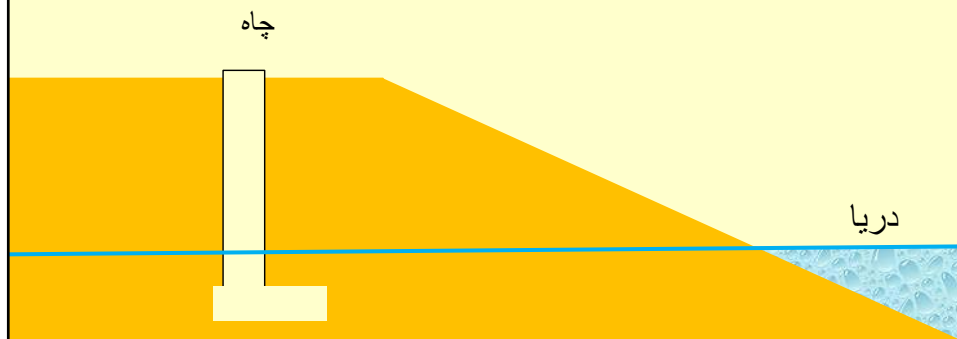
کارایی روش آبگیری از چاه بستگی به نفوذپذیری
زمین و تناسب آبدهی چاههای ساحلی با مقدار آب
مورد نیاز دارد.

چاههای حفر شده در ساحل





اگر آبگیری از چاه مقدور باشد و مجوز آن از محیط زیست و سازمان آب قابل اخذ باشد به سراغ سایر روش های آبگیری نمی رویم.

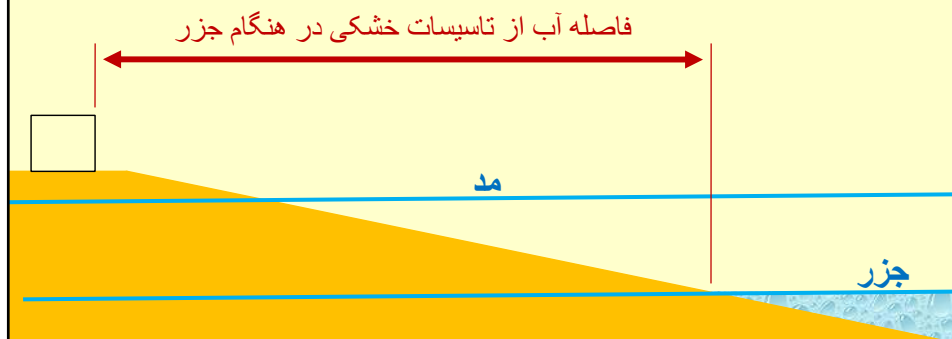


که اگر **جزر و مد** زیاد و **شیب ساحل** کم باشد، آب در هنگام جزر در فاصله زیادی از تاسیسات خشکی قرار میگیرد و آبگیری از دریا در این نوع سواحل پرهزینه است.





مقدار آب مورد نیاز، نفوذپذیری زمین، شیب ساحلی و ارتفاع جزرو مد در انتخاب روش آبیگری از دریا موثر است.



کیفیت آبی که از دریا برای شیرین سازی برداشت میشود، از نظر مقدار املاح و آلودگی اهمیت دارد. هرچه از ساحل دورتر میشویم، معمولاً کیفیت آب دریا بهتر میشود.

آب حاصل از چاهها و سیستم های جذبی کمتر از آب حاصل از آبیگری مستقیم، حاوی رسوبات درشت است.

آب شیرین کن های اسمزی بیش از آب شیرین کن های حرارتی به تمیزی و کیفیت آب حساس هستند. بنابراین نوع مصرف آب هم می تواند بر انتخاب روش آبیگری موثر باشد.

دمای آبی که از دریا برای خنک کردن پالایشگاهها و نیروگاهها برداشت میشود، اهمیت دارد. هرچه از ساحل دورتر میشویم، معمولاً آب خنک تر میشود زیرا عمق آب بیشتر میشود. بازدهی پالایشگاهها بیش از نیروگاهها و آبشیرین کن ها به دمای آب حساس است.

بنابراین باز هم می توان نتیجه گرفت که نوع مصرف آب دریا می تواند بر انتخاب روش آبگیری موثر باشد.



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

نقطه آبگیری با توجه به نوع آبگیری مستقیم یا غیرمستقیم میتواند در ساحل یا در دریا باشد لذا کیفیت آب برداشت شده بستگی به روش آبگیری دارد.



مشکلات ایجاد شده برای تردد کشتی ها و ناوبری بر انتخاب
روش آبیگری از دریا موثر است.

اسکله و موج شکن اثر منفی بر ناوبری دارند ولی آبیگری با
خط لوله مشکلی برای تردد شناورها ایجاد نمی کند.

117

موفق باشید

علی فاخر



سواحل گواتر - سیستان و بلوچستان