



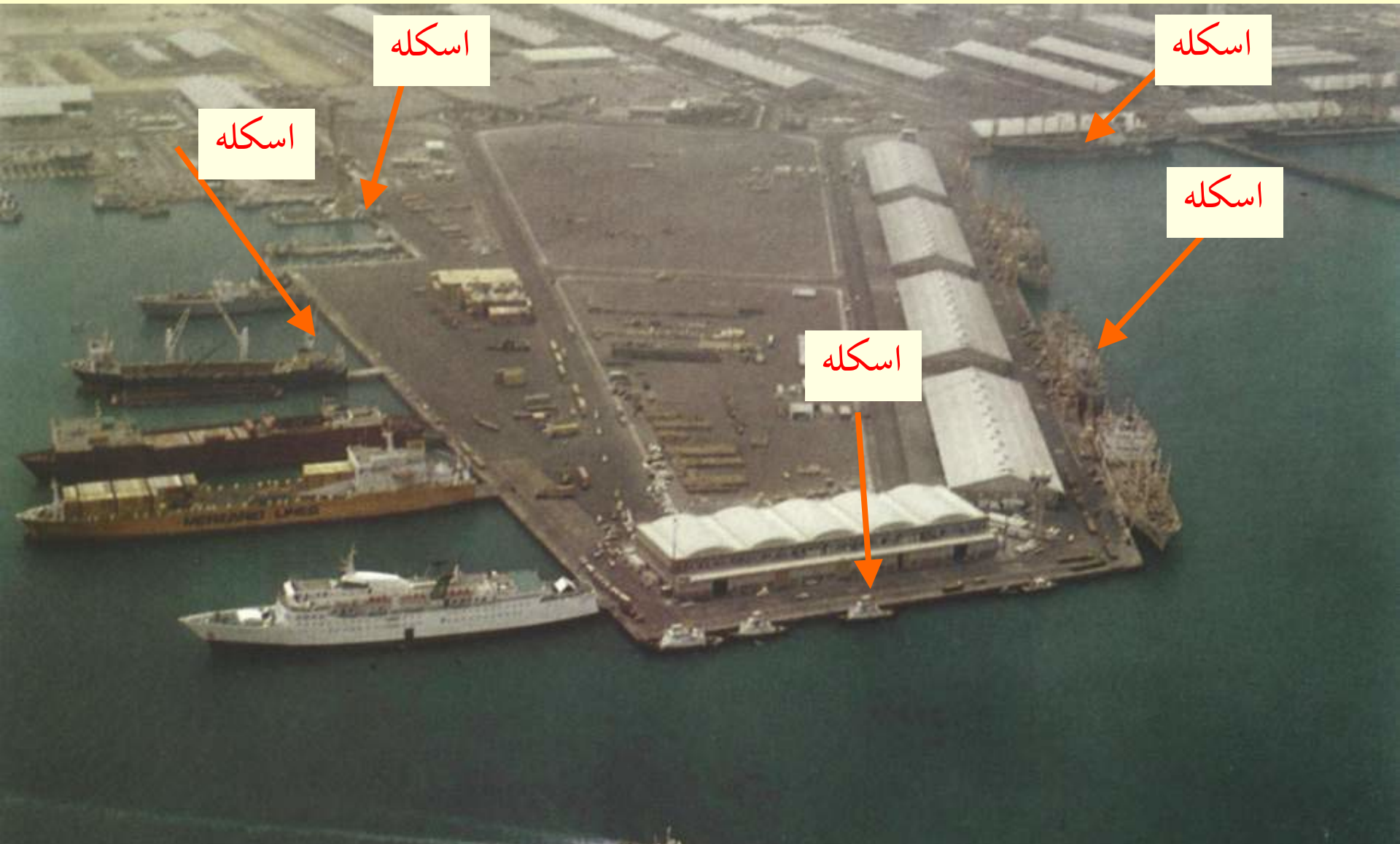
درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

سازه های پهلوگیری - کلیات

Berth Structures-General

فروردین 1403

سازه های پهلو گیری یا اسکله ها برای پهلو گیری شناورها به قصد بارگیری یا تخلیه بار به کار می روند.



اسکله های بندر شهید رجایی

یک اسکله یا پست پهلوگیری (berth)





اسکله

اسکله



بندر مسقط عمان



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

باکو 1379



اسکله



اسکله

اسکله

مثالی از اسکله ها در
یک بندر خدماتی

اسکله

Petroleum Products and Coke Loading Terminal
Dekheila, Egypt



اسکله

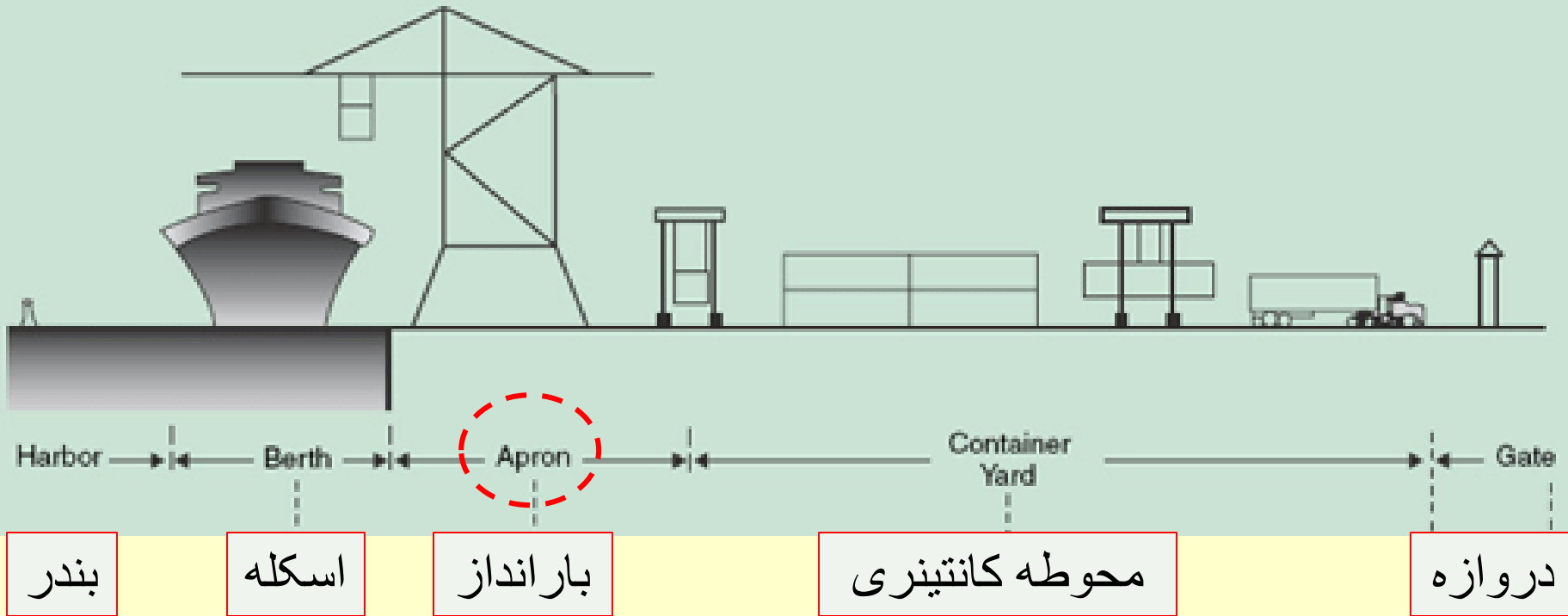


بارانداز
Apron





برای بارگیری و تخلیه نیاز به فضای باز در پشت دیواره اسکله داریم که به آن **بارانداز** یا **Apron** میگویند. بارانداز محل قرارگیری موقت بار است.





معنی لغوی

Apron



مثالی از اسکله برای انتقال LNG





معادل “اسکله” :

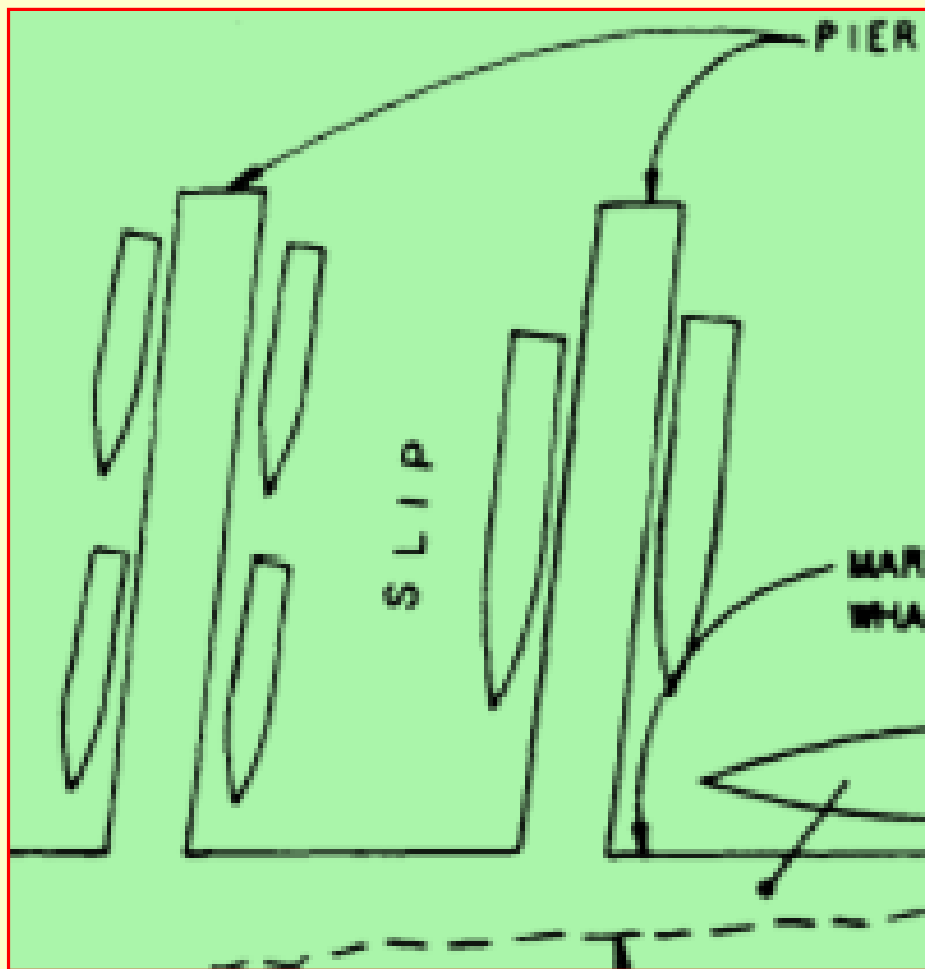
- آمریکایی : **Pier** (عمود بر ساحل) و **Wharf** (موازی ساحل)
 - انگلستانی: **Jetty** (عمود بر ساحل) و **Quaywall** (موازی ساحل)
- با وجود تعریف فوق، در برخی موارد معانی دقیق در نوشته ها رعایت نمیشود.



□ wharf یا quay (quaywall) موازی ساحل

□ pier یا jetty (jetties) عمود بر ساحل



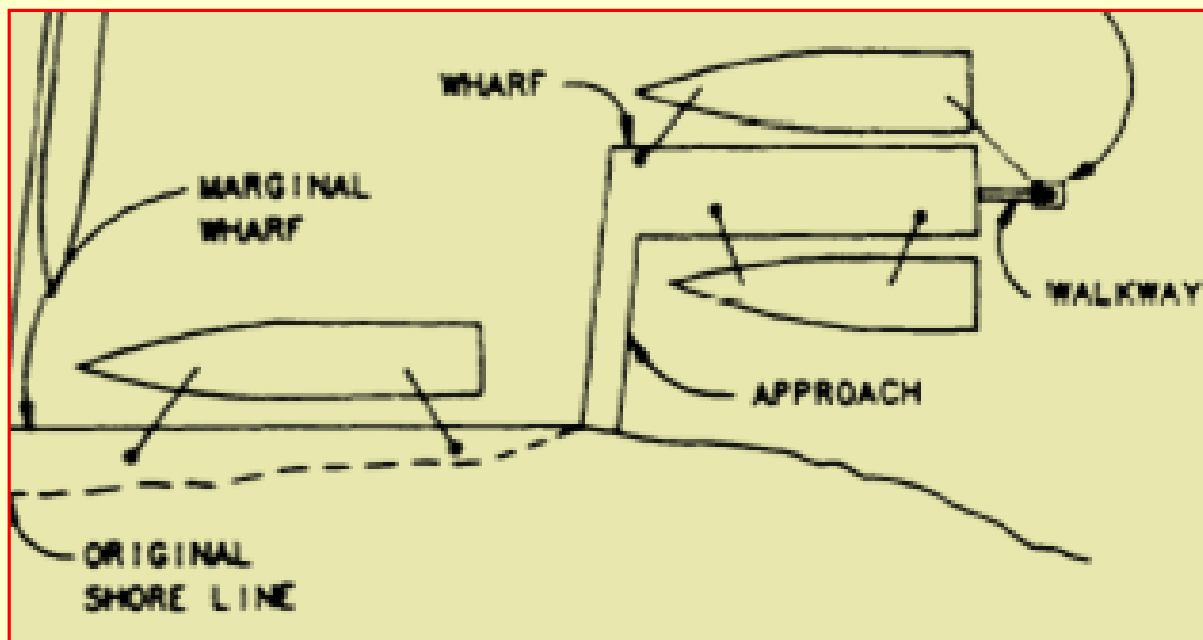


اسکله های
عمودبر ساحل

Jetty / Pier

اسکله های موازي ساحل

Wharf / Quay



اسکله موازی ساحل (quaywall, quay) در بنادر
بزرگ متداول تر از اسکله عمود بر ساحل (jetty) ست.





محل پهلوگیری کشتی

اسکله

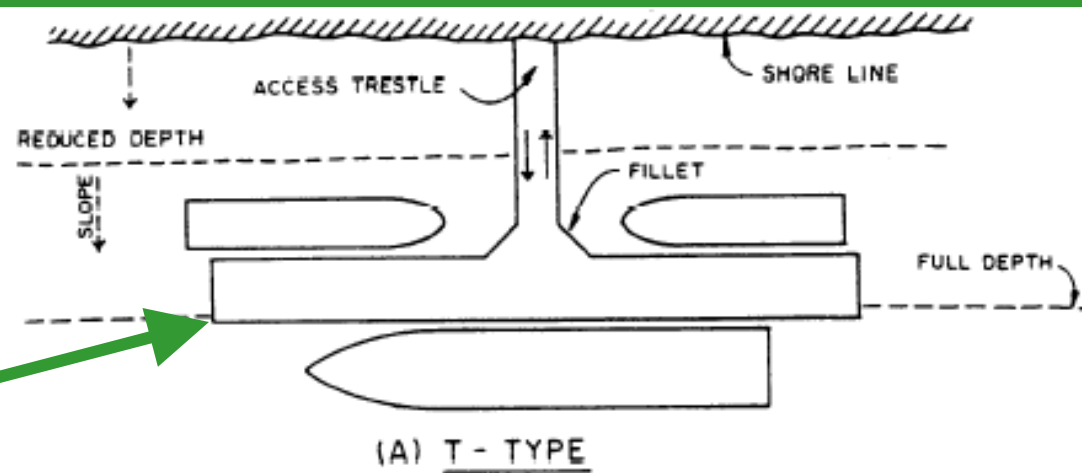
اگر عمق آب در
محل پهلوگیری کافی
نباشد میتوان با
احداث پل دسترسی
به عمق مناسب
رسید تا مقدار
لایروبی مورد نیاز
در محل پهلوگیری
کم شود.

پل
دسترسی

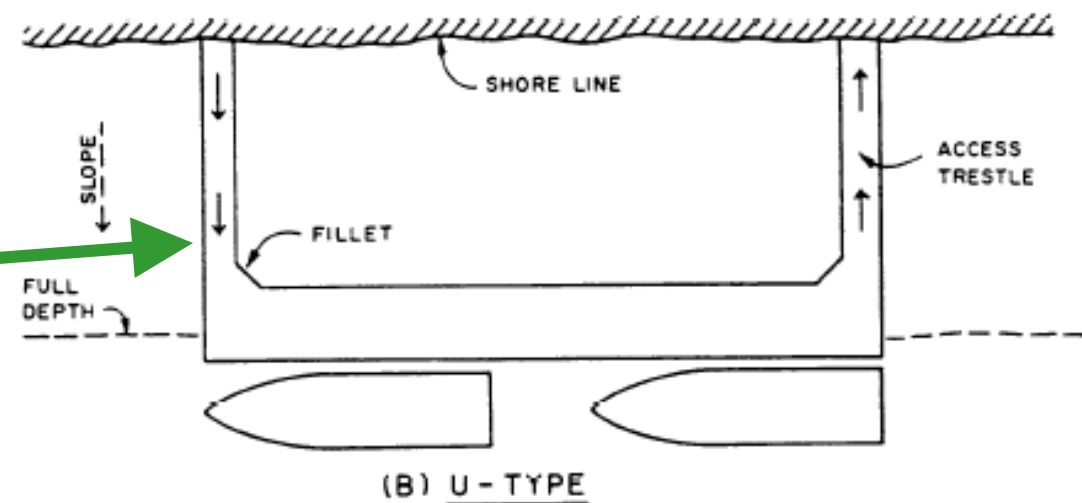
خشکی

پلان انواع اسکله ها
برای رسیدن به عمق
مناسب

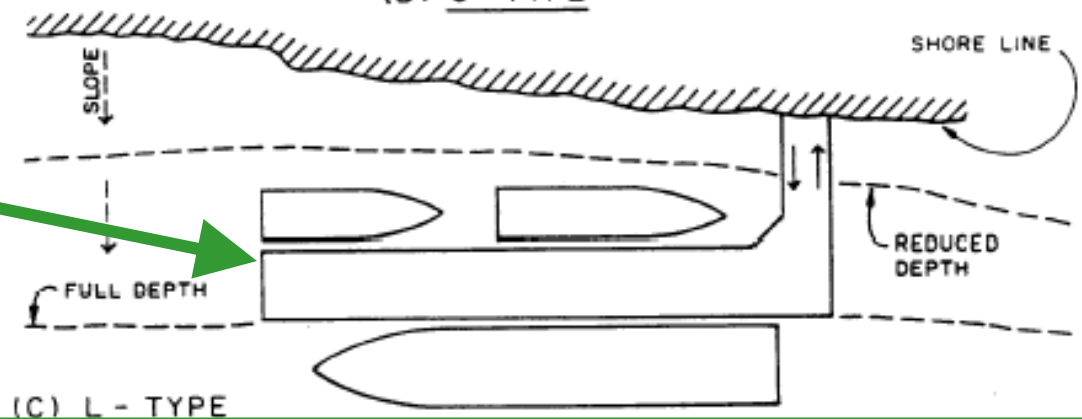
T-head



U-head

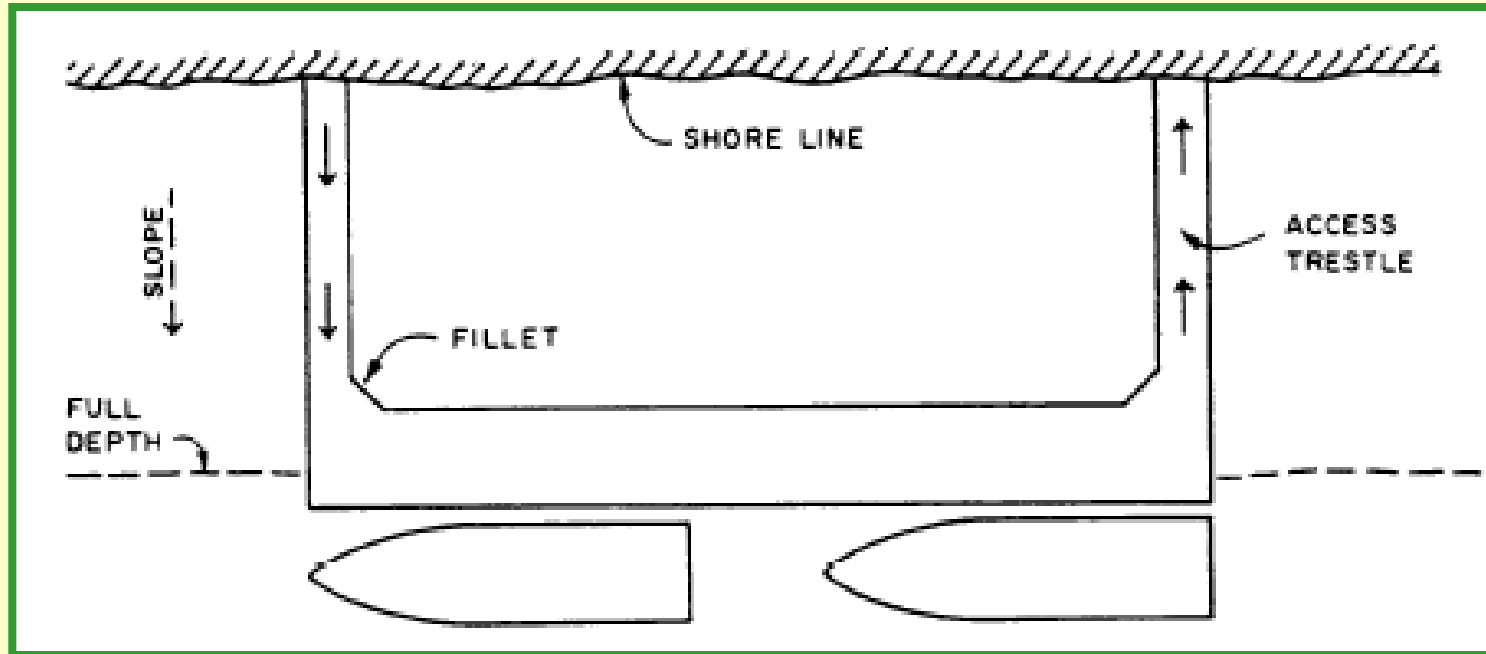


L-head





U-head





میتوان پل دسترسی
را چنان طراحی کرد
که محل پهلوگیری
شناورهای کوچکتر
باشد.

محل پهلوگیری

اسکله

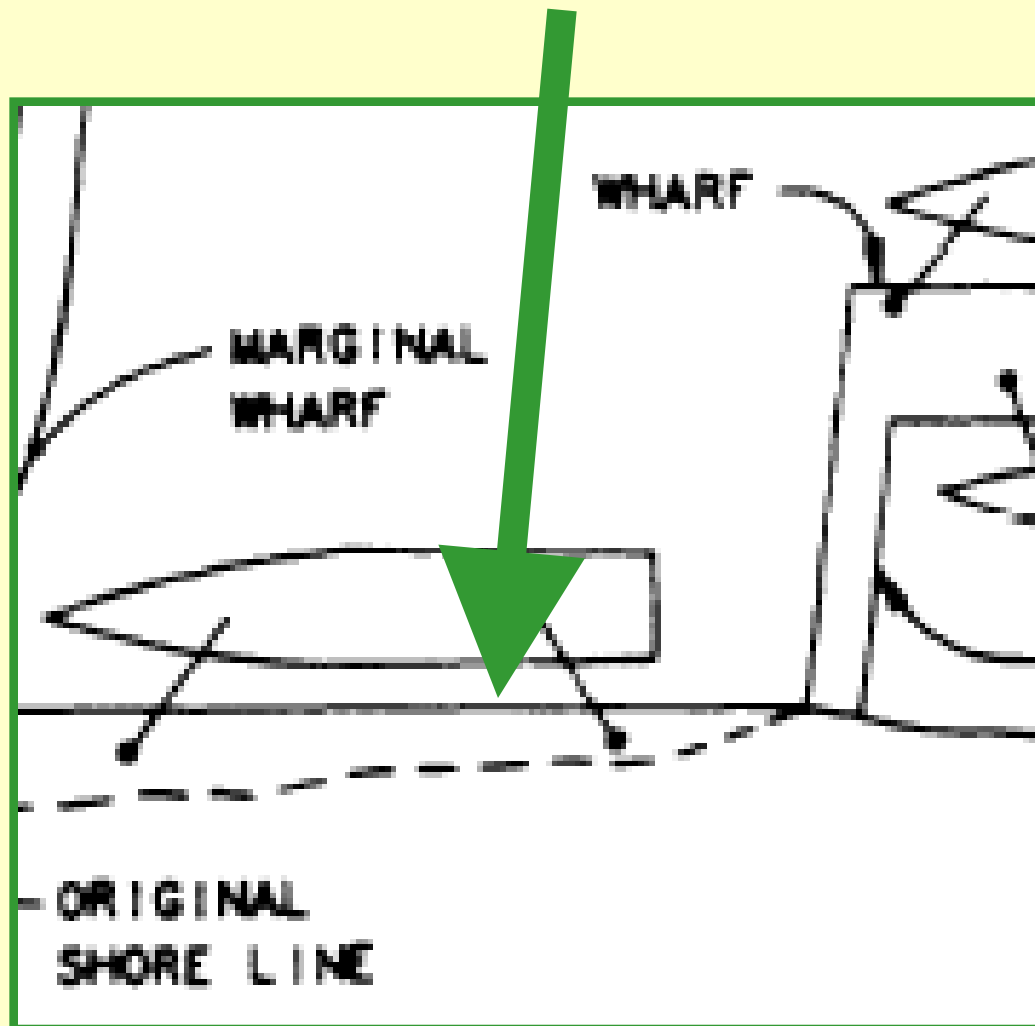
محل پهلوگیری

محل پهلوگیری

خشکی

اسکله موازی ساحل

نوع متصل به ساحل



اسکله انگشتی عمود بر ساحل

در مقایسه با اسکله

T-head





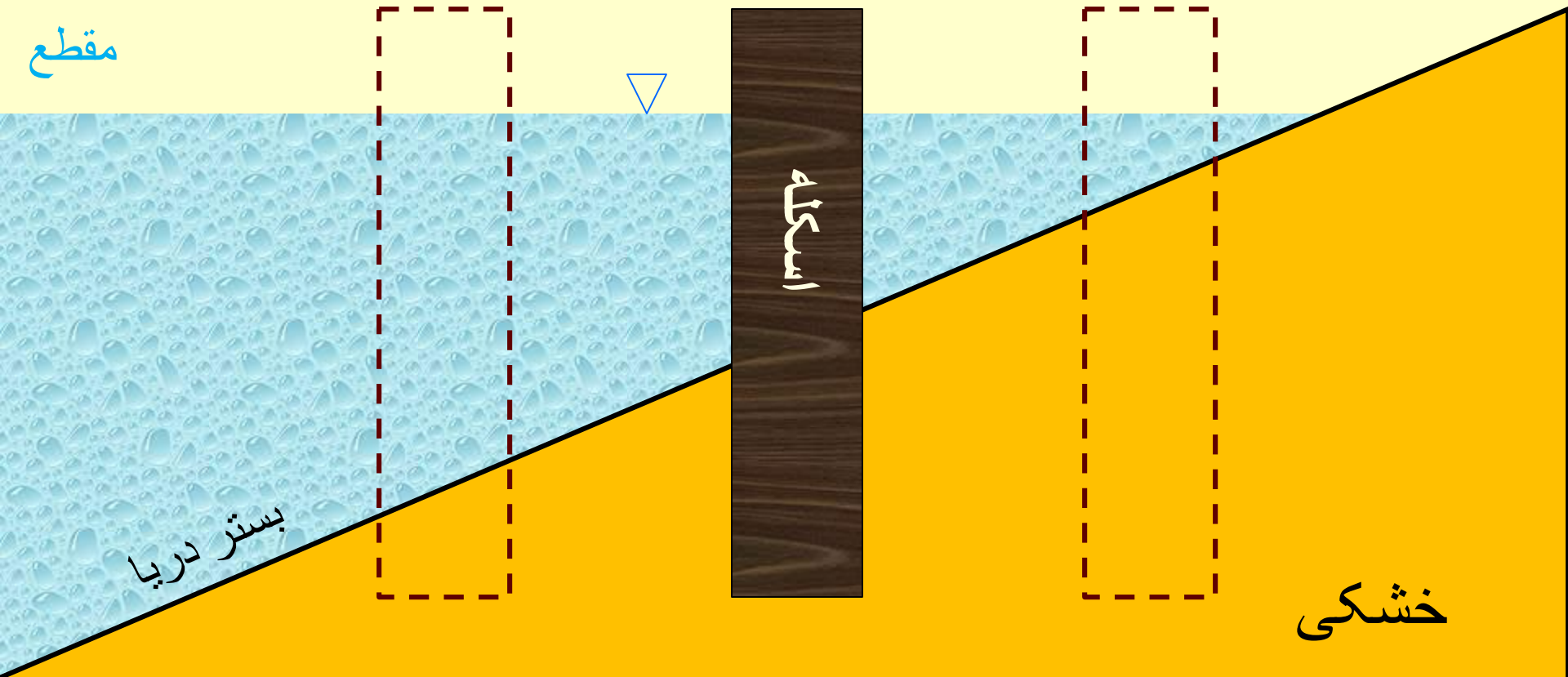
در عبارت اسکله موازی
ساحل، منظور ساحل
طبیعی نیست بلکه خط
ساحلی احداث شده یا زمین
بازیافت شده است.

تمام اسکله ها در شکل
مقابل، موازی ساحل هستند.

بستر دریا شیب دارد. باید تصمیم بگیریم
که اسکله را در کجا بنا کنیم



مقطع



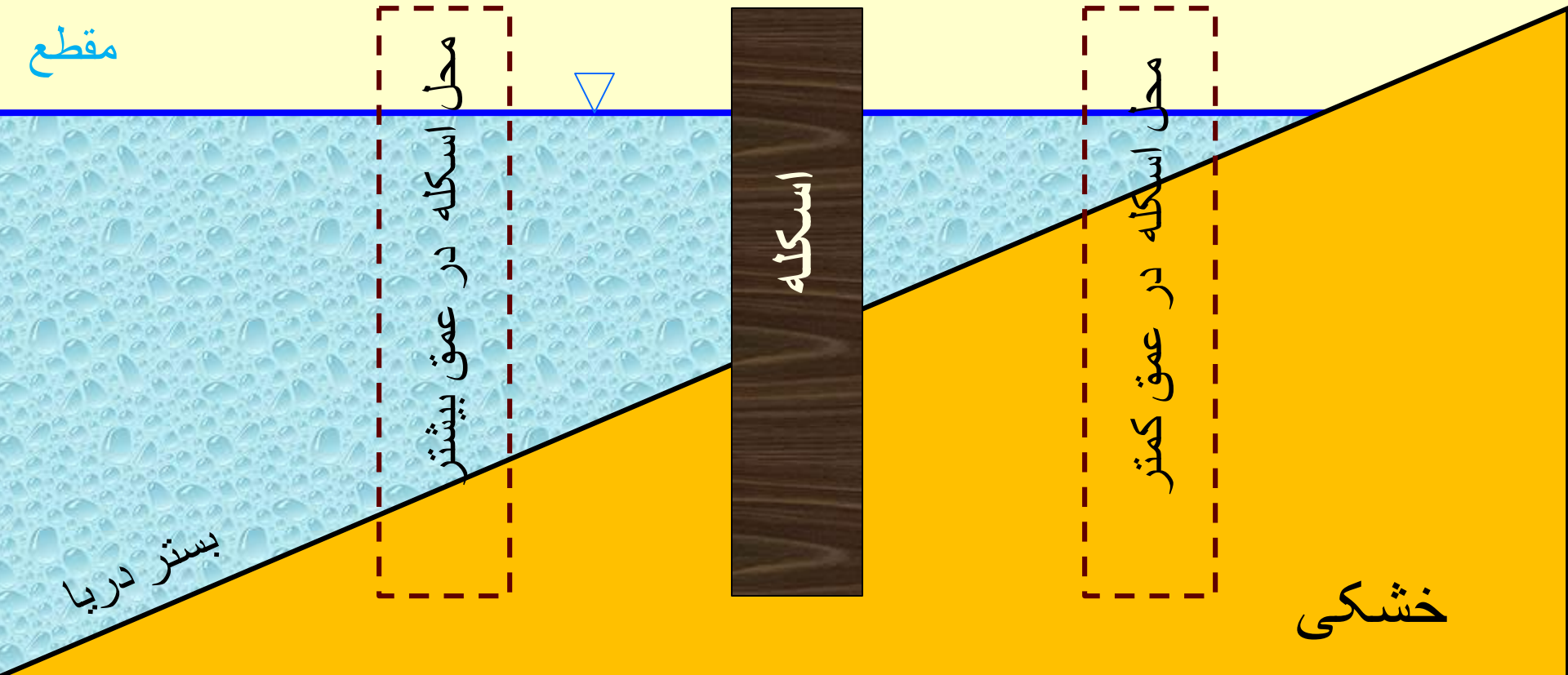
بستر دریا

اسکله

خشکی



هرچه اسکله را در عمق بیشتر احداث کنیم،
لایروبی کمتری در پای اسکله مورد نیاز است
ولی مصالح بیشتری باید در پشت آن ریخت.





دریا

اگر عمق آب در
محل پهلوگیری
کافی نباشد میتوان
با بازیافت زمین،
اسکله را در عمق
بیشتر احداث کرد تا
لایروبی زیادی نیاز
نباشد.

محل پهلوگیری

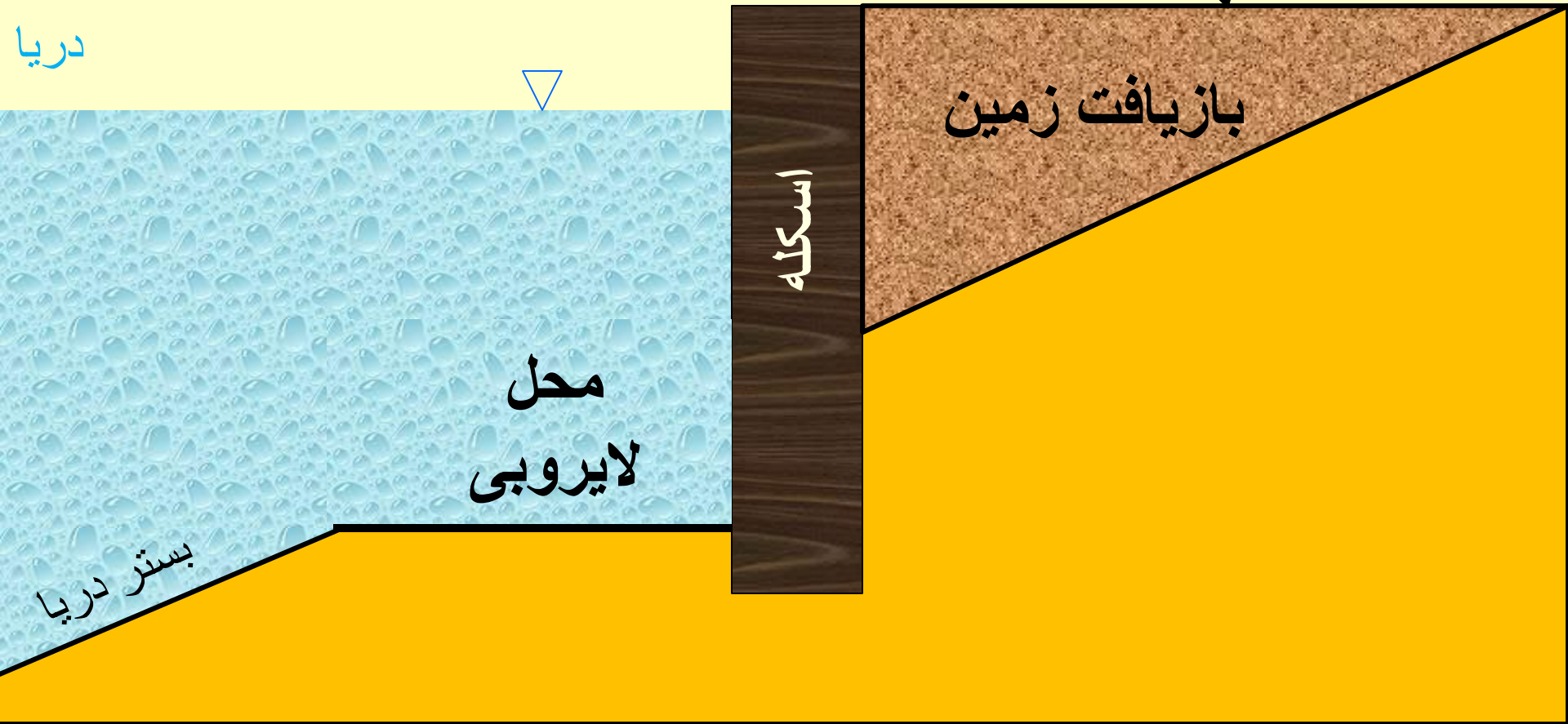
اسکله

بازیافت زمین

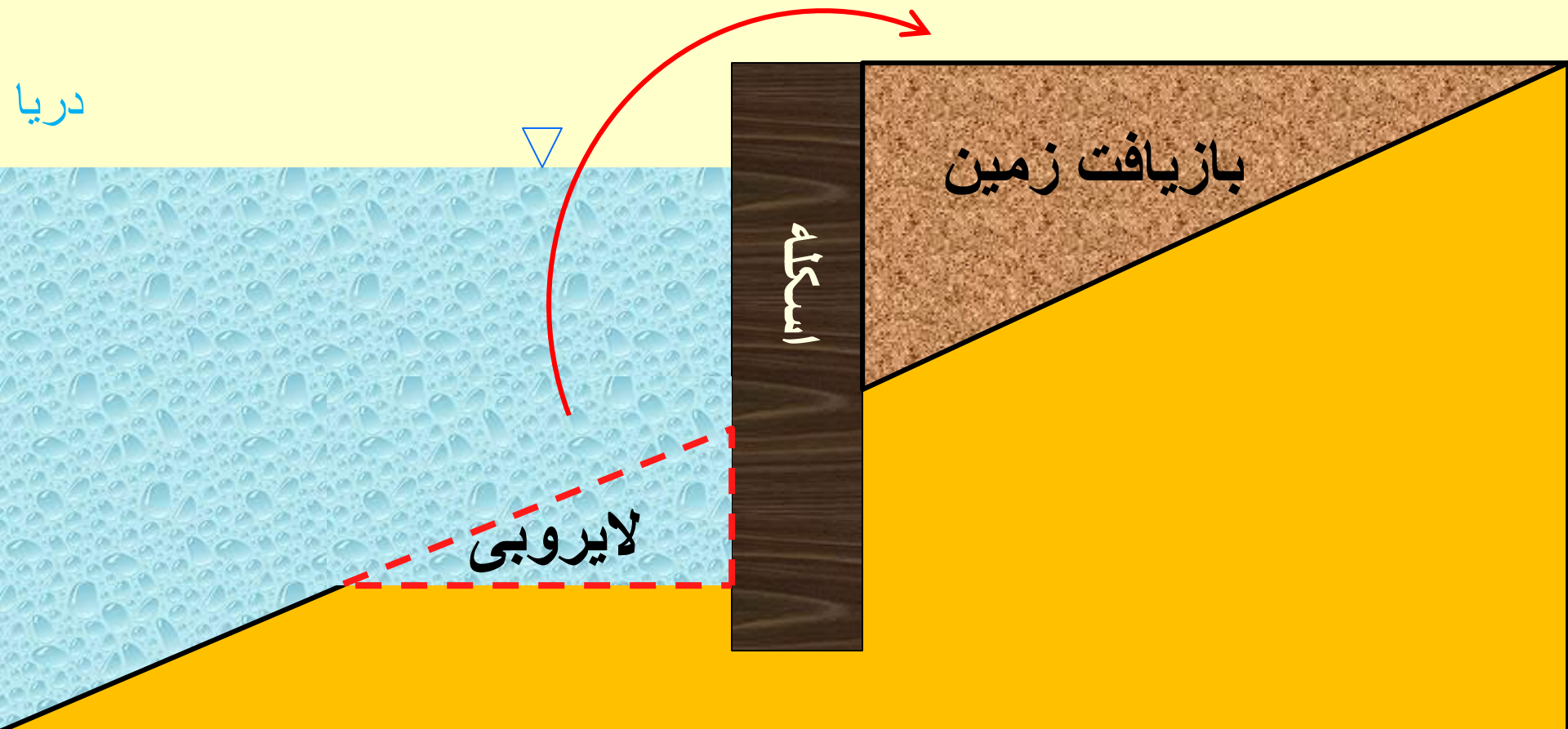
خشکی



بازیافت زمین در پشت اسکله موازی ساحل

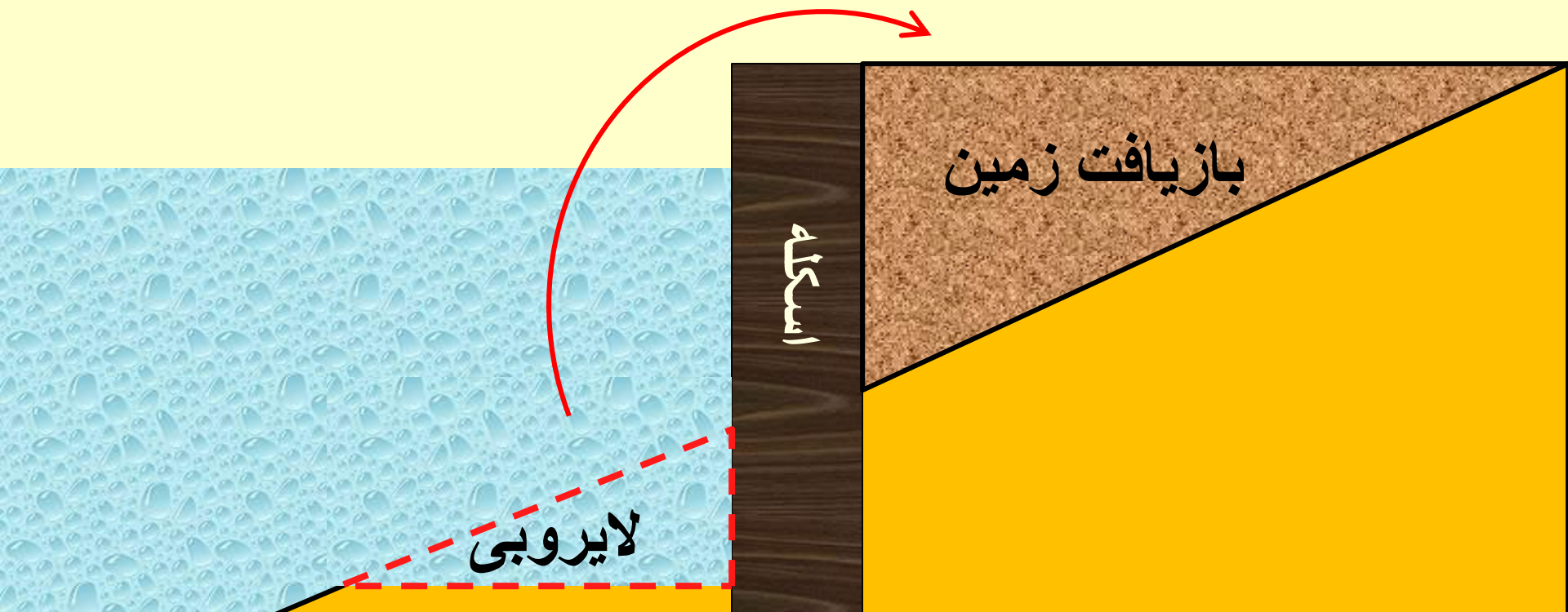


ایده آل است که اسکله را در محلی احداث کنیم که مصالح مرغوب حاصل از لایروبی برابر با حجم مصالح موردنیاز برای بازیافت زمین باشد.





البته این یک دیدگاه سنتی است که مصالح مرغوب حاصل از لایروبی برابر با حجم مصالح مورد نیاز برای بازیافت زمین باشد. امروزه حجم مبادلات تجاری و توسعه بنادر آنقدر زیاد است که تامین زمین مورد نیاز در بندر هدف اصلی است.



احداث اسکله های بنادر بزرگ معمولاً با بازیافت زمین و لایروبی انجام می شود. برای مثال زمین پشت تمام اسکله ها در شکل زیر با بازیافت زمین به دست آمده اند.



احداث اسکله در بنادر

بندر به دو روش عمومی احداث می شود :

(۱) احداث اسکله در خشکی و آوردن آب به درون خشکی با لایروبی پای اسکله.

(۲) احداث اسکله در دریا و انجام لایروبی کم.

بنابراین احداث اسکله می تواند در زمان اجرا در آب یا خشکی انجام شود.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

بندر شهید باهنر

اسکله

اسکله

اسکله

مثالی از احداث بندر و اسکله ها در خشکی و سپس آوردن آب به درون خشکی و پای اسکله ها با لایروبی

Ajman

مثالی از احداث
بندرو اسکله ها
در خشکی و
سپس آوردن آب
به درون خشکی
و پای اسکله ها با
لایروبی

اسکله



Ajman, UAE



بندر پتروشیمی پارس : احداث بندر در دریا



اسکله

اسکله

بندر دویی: احداث بندر در دریا



اسکله

اسکله

دویی

همواره بین احداث بندر و اسکله
در خشکی و دریا مقایسه میشود و گزینه
ارزان تر مشخص می گردد. همچنین
مشخص می شود که کدام گزینه زمین
مورد نیاز را تامین می کند.



احداث بندر در خشکی (با لایروبی و
آوردن آب به پای اسکله) متداول تر از
احداث بندر در دریا است.



بندر ممکن است در ساحل رودخانه یا خور احداث شود یا در کنار

دریا	رودخانه یا خور	بندر
✓		شهید رجایی
	✓	امام خمینی
✓		انزلی
	✓	بوشهر
	خلیج	چابهار
	✓	خرمشهر

قرارگیری بندر چمخاله در دهانه رودخانه



اغلب بنادر عراق در ساحل رودخانه اروند یا خورها احداث شده اند.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



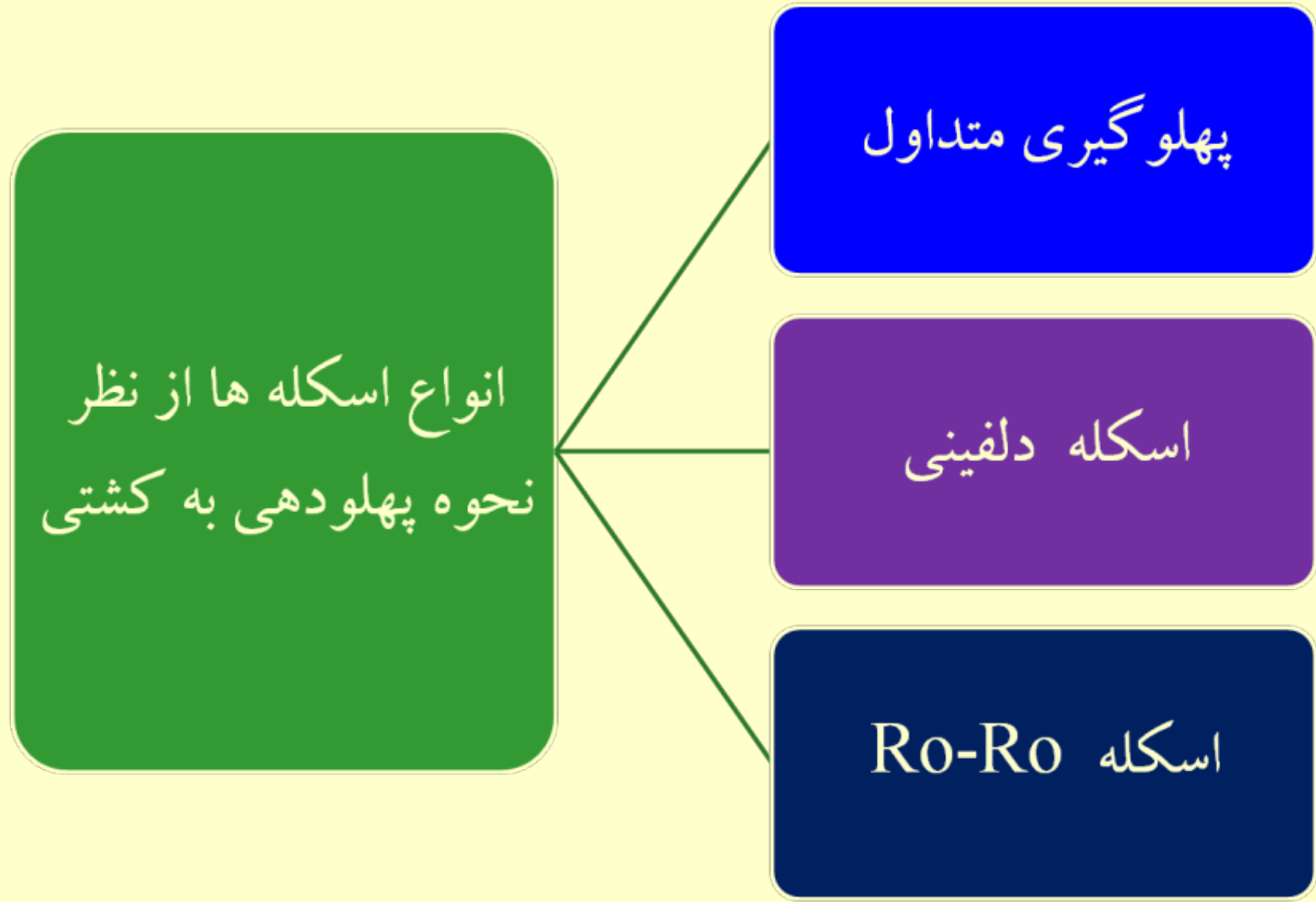


بندر UMM QASR عراق

درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

احداث بندر در خشکی و سپس آوردن آب به درون خشکی

انواع اسکله از نظر پهلو دهی



اسکله با پهلو گیری متداول

نزدیک شدن عرضی کشتی به ضربه گیرهای اسکله



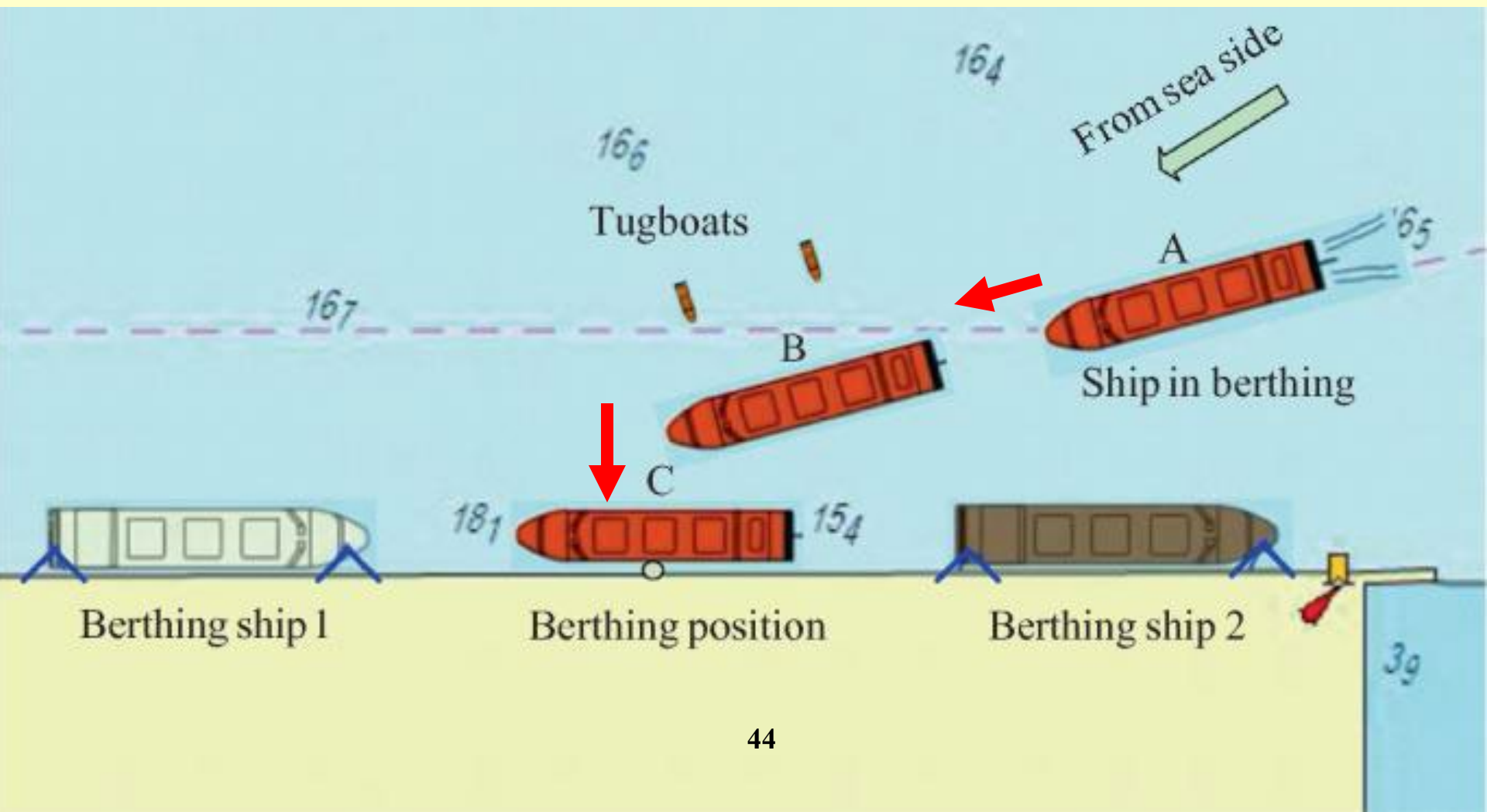
اسکله با پهلو گیری متداول

پهلو گیری کشتی با برخورد عرضی آن به ضربه گیرهای متصل به سازه اصلی اسکله انجام میشود. ضربه کشتی از طریق ضربه گیر به سازه اصلی منتقل می گردد.



اسکله با پهلو گیری متداول

نزدیک شدن کشتی به اسکله موردنظر و نزدیک شدن عرضی کشتی به اسکله در انتها



اسکله با پهلو گیری متداول

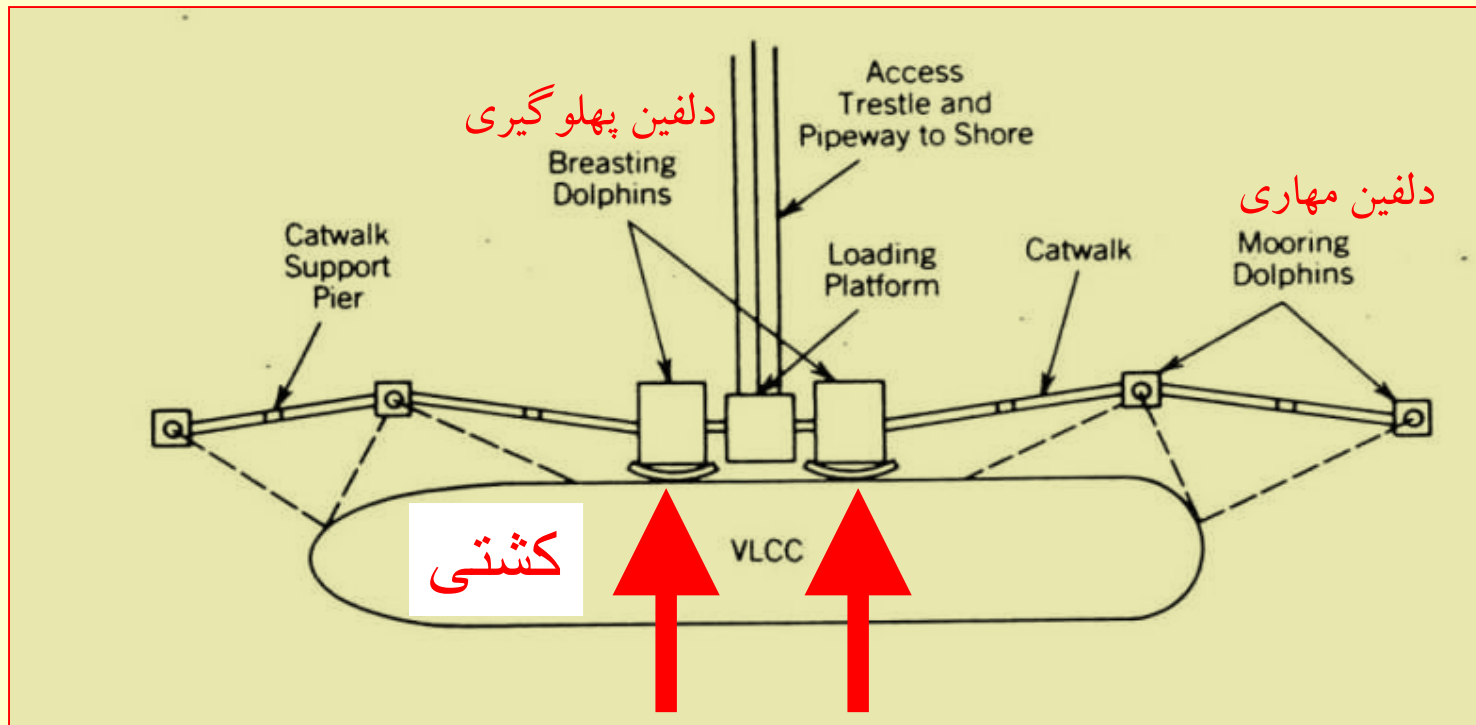
چرخاندن کشتی در نزدیک اسکله مورد نظر با
دو یدک کش برای چسباندن آن به اسکله



یک اسکله دلفینی و کشتی پهلو گرفته



پلان یک اسکله دلفینی و کشتی پهلو گرفته
پهلوگیری کشتی با برخورد آن به دلفین های
پهلوگیری (نه سازه اصلی) انجام می شود



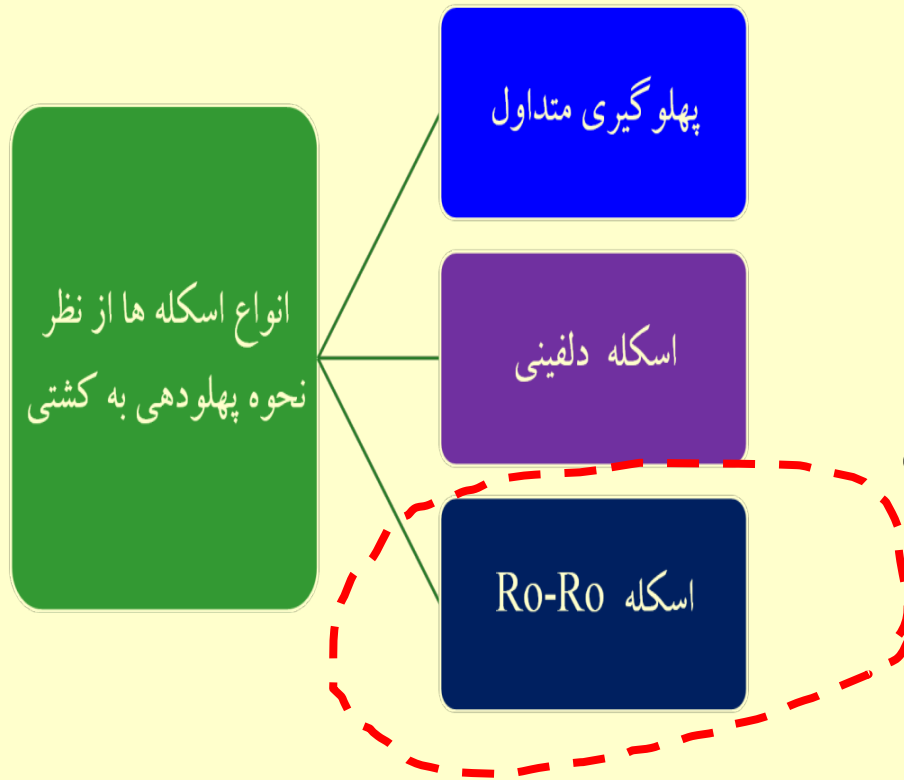


در اسکله دلفینی

پهلوگیری کشتی با برخورد
آن به ۲ یا ۴ دلفین
پهلوگیری انجام می شود



اسکله های رو رو
یکی دیگر از انواع
اسکله از نظر پهلو دهی
هستند.



اسکله Ro-Ro

پهلوگیری کشتی با برخورد به ضربه گیر
و سپس تخلیه یا بارگیری کشتی با استفاده
از سطح شیبدار انجام میشود.



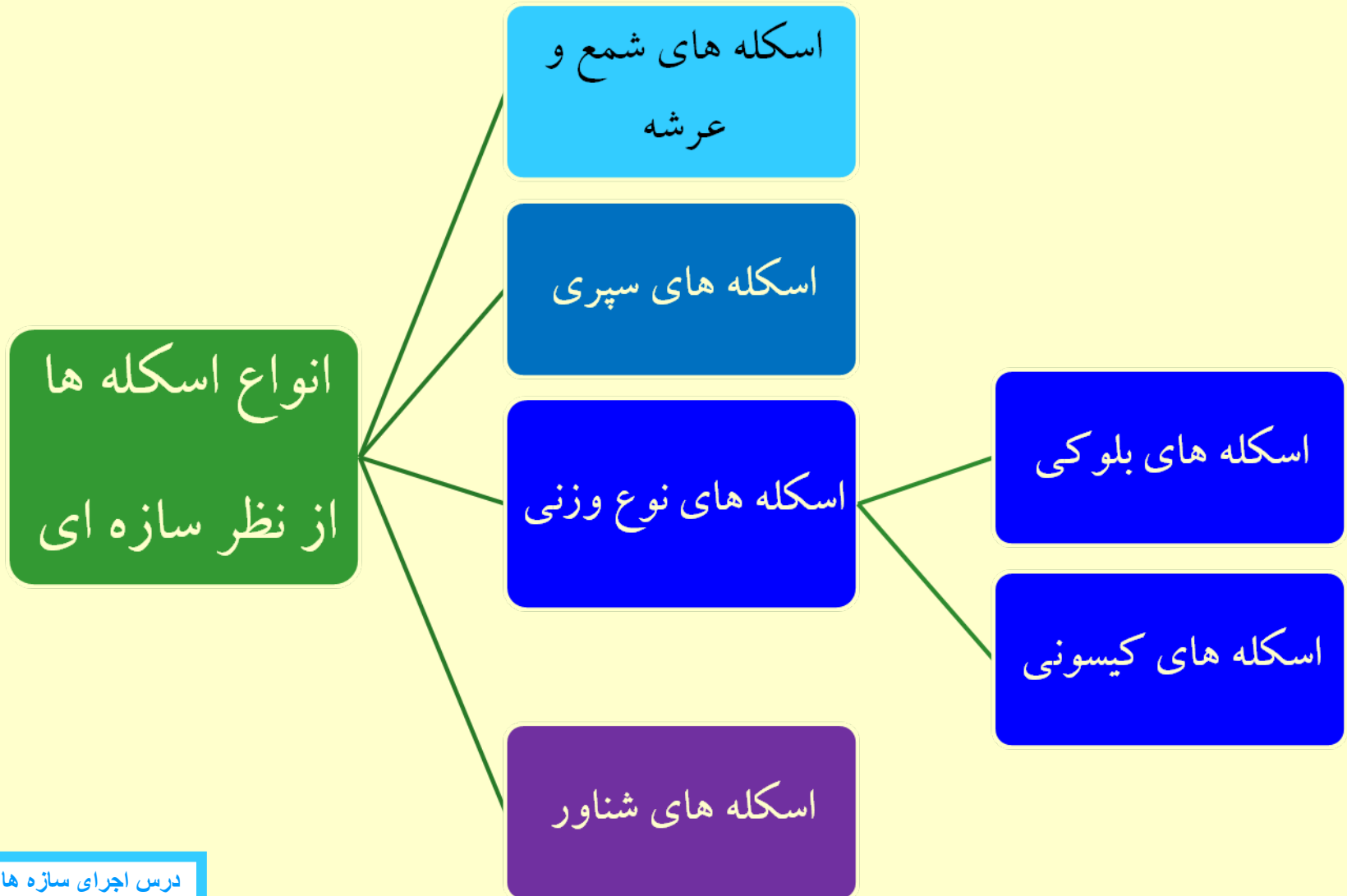
اسکله Ro-Ro

مخصوص بار چرخدار wheeled cargo
کامیون و خودرو

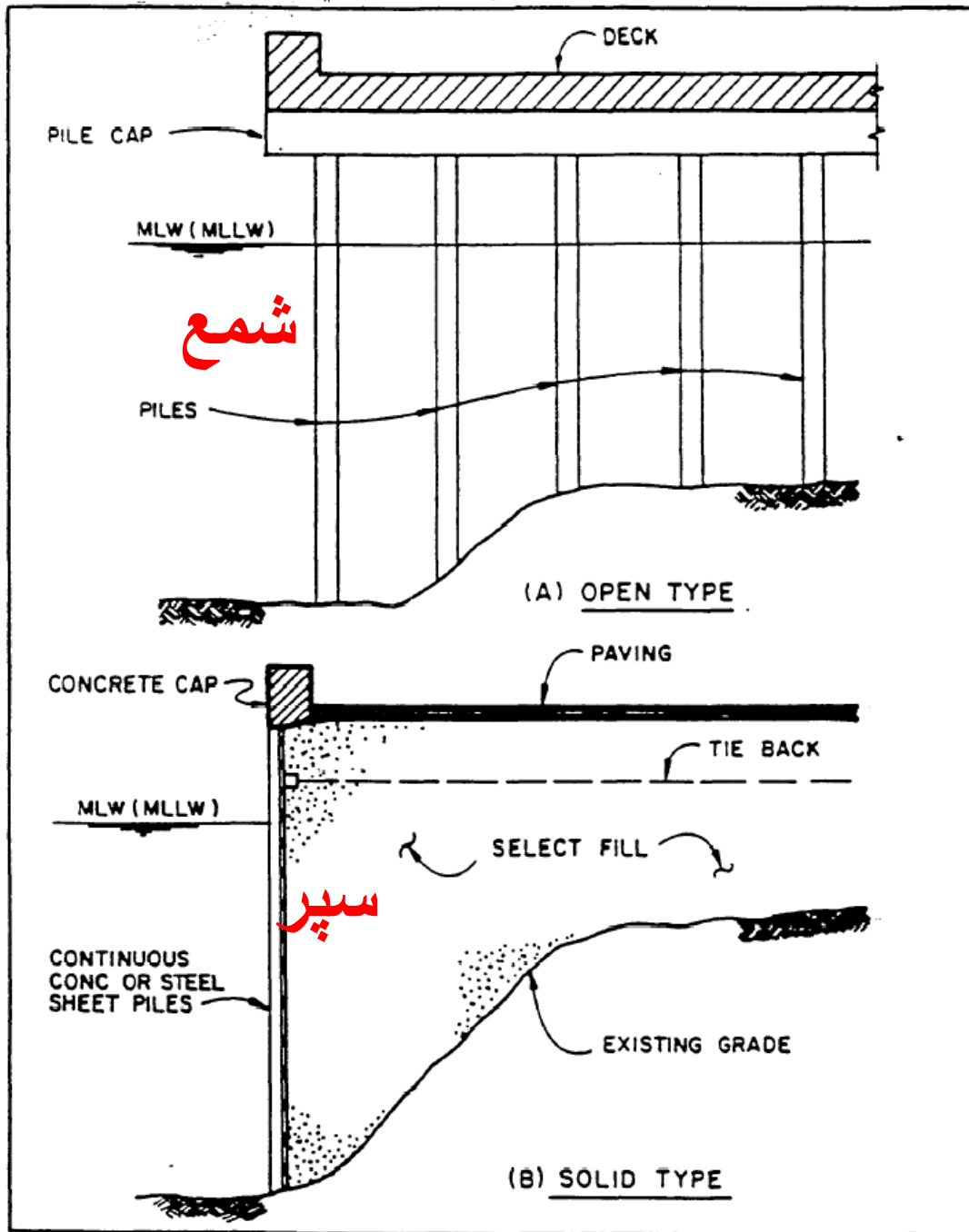


خودرو

انواع اسکله از نظر سازه ای

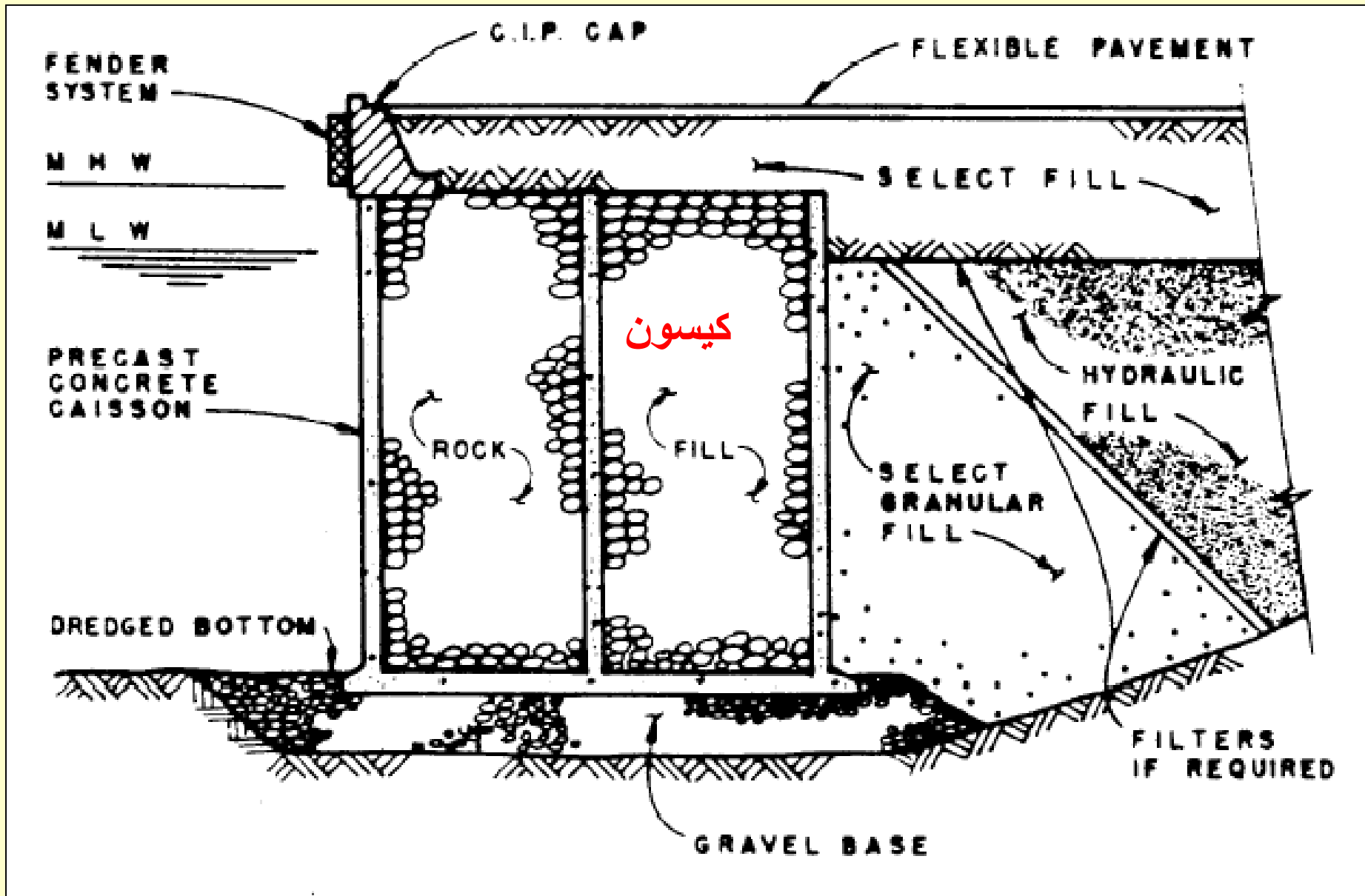


اسکله شمع و عرشه

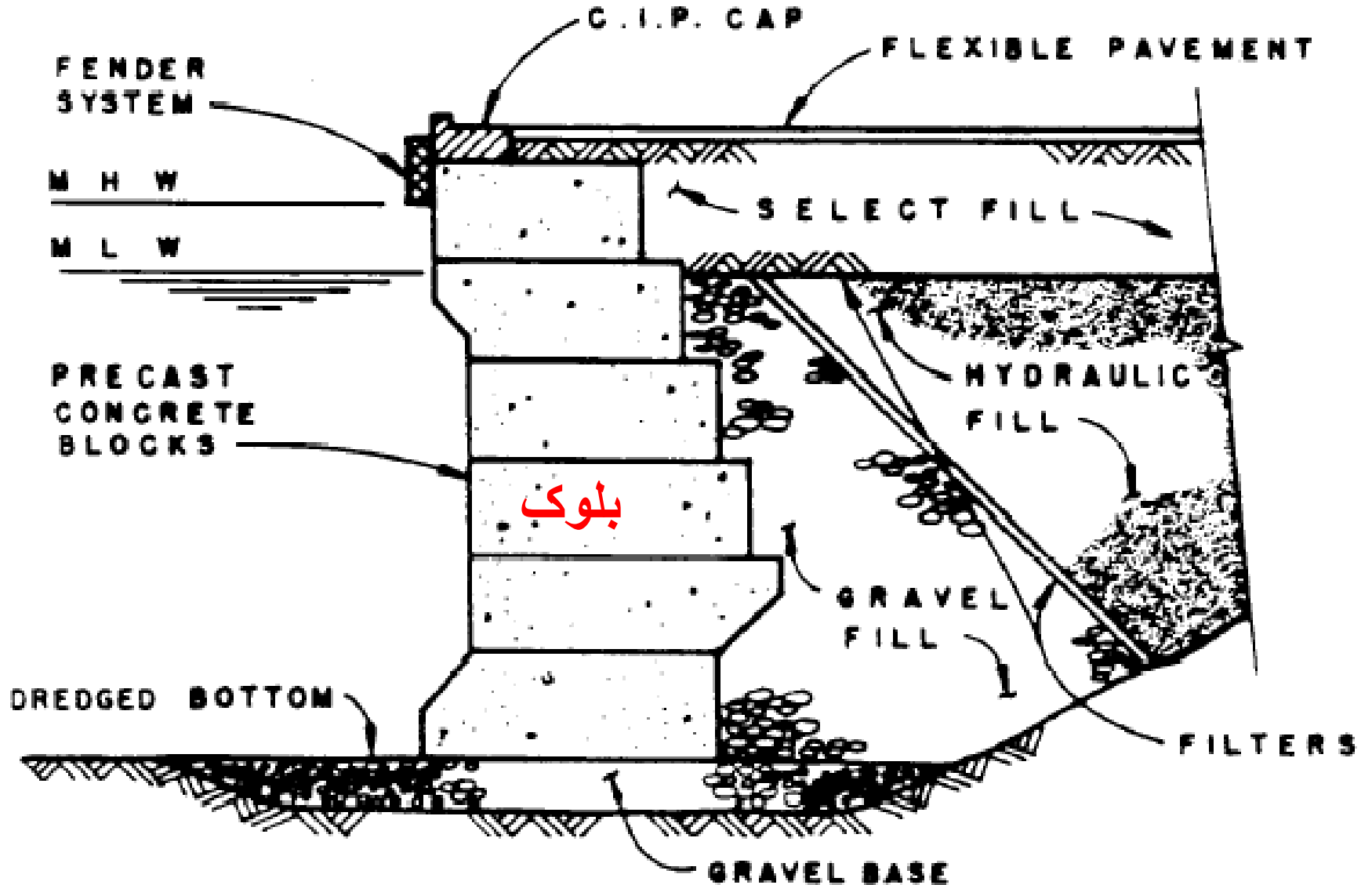


اسکله سپری

اسکله وزنی کیسونی



اسکله وزنی بلوکی



اسکله شناور



انواع اسکله از نظر شکل دیواره

انواع اسکله ها
از نظر شکل
دیواره

اسکله های نوع باز

(open type)

سکوهایی که روی یک سری شمع قائم و
مایل مستقر شده است.

این نوع اسکله ها شامل
اسکله های متکی
بر شمع یا متکی بر ستون
میشوند

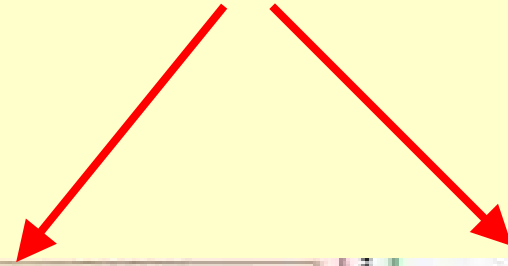
اسکله های نوع بسته

(closed type)

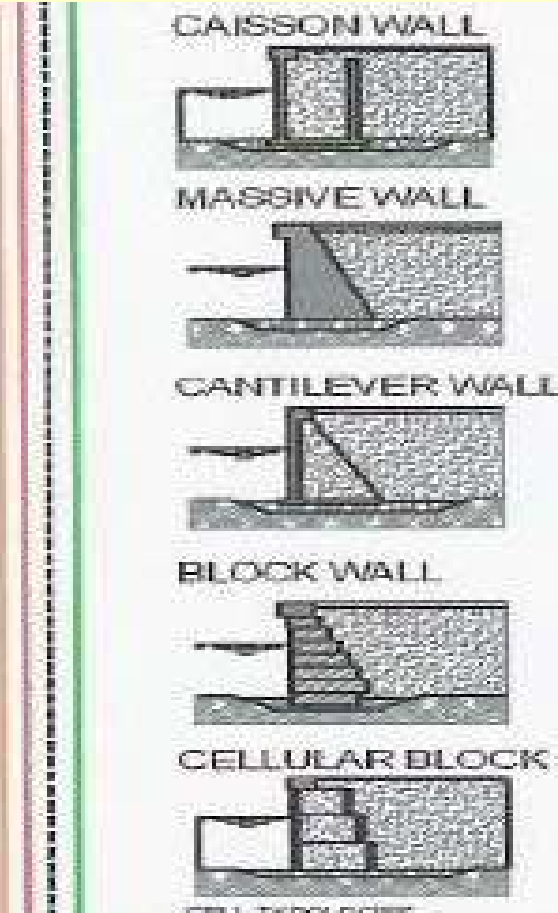
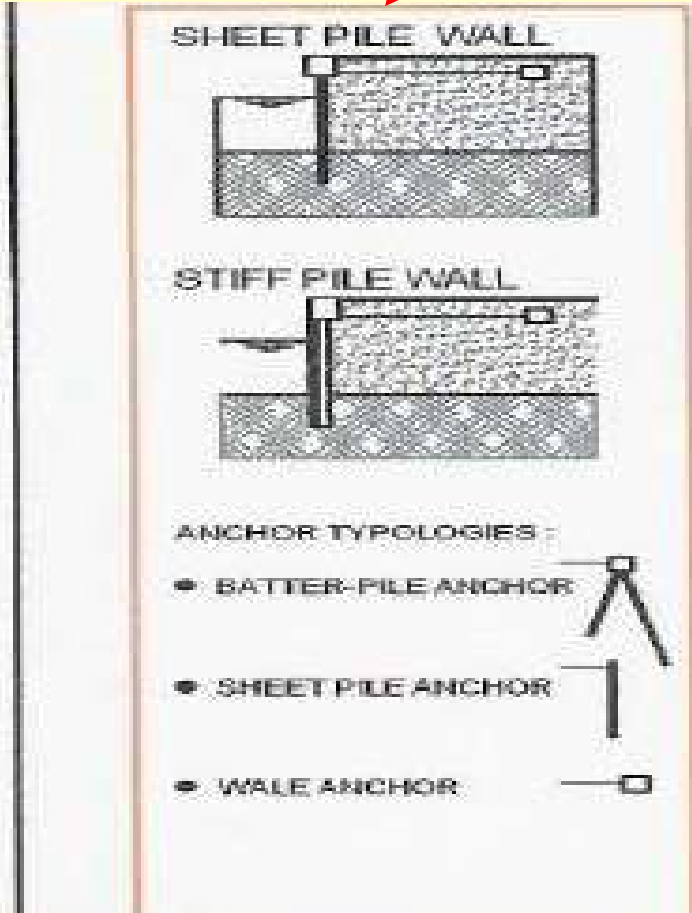
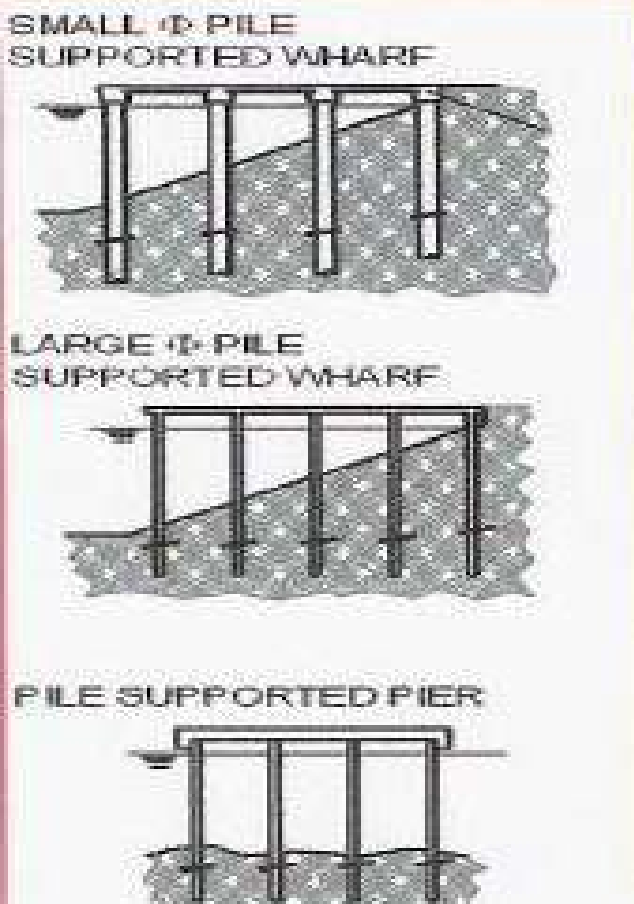
تشکیل شده اند از عرشه ای که روی
خاکی که توسط دیوار نگهدارنده محافظت
شده، مستقر شده است.

این نوع اسکله ها شامل
اسکله های دیواری
از نوع سپری،
وزنی، کیسونی، بلوکی،
طره ای و سلولی
میشوند

اسکله بسته



اسکله باز



انواع اسکله ها از نظر کاربری

اسکله کالای عمومی (general berth)

برای کالای عمومی با بسته بندی و ابعاد متنوع (general cargo) - انتقال توسط جرثقیلهای بندری یا کشتی

اسکله کانتینری (container berth)

برای کانتینرهای استاندارد ۲۰ و ۴۰ فوتی. در این اسکله ها جرثقیلهای کانتینری برای تخلیه و بارگیری کشتیها و فضایی برای انبار کردن کانتینرها وجود دارد.

اسکله فله خشک (bulk berth)

برای بار فله گندم و شن و ماسه و... که برای انتقال آنها از تسمه نقاله یا خطوط لوله استفاده میشود.

اسکله محصولات مایع (product berth)

برای محصولات مایع نظیر روغن و مشتقات نفت و گاز - انتقال توسط خطوط لوله و بازوهای بارگیری

اسکله قایقهای تفریحی (marina berth)

معمولاً به صورت اسکله های شناور متشکل از پانتونها و پل دسترسی

اسکله مسافری

اسکله صیادی

اسکله کالاهای عمومی



بسته بندی و ابعاد
کالاهای عمومی بسیار
متنوع است.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

مثالی از اسکله های کانتینری Container Berth





درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

کالاها در ترمینال کانتینری
در داخل کانتینر قرار
میگیرند لذا ابعاد تقریبا
مشابه دارند.



مثالی از اسکله فله خشک



مثالی از اسکله فله خشک با تسمه نقاله برای بارگیری

مسیر حرکت مواد تا
رسیدن به کشتی

مثالی از اسکله محصولات مایع

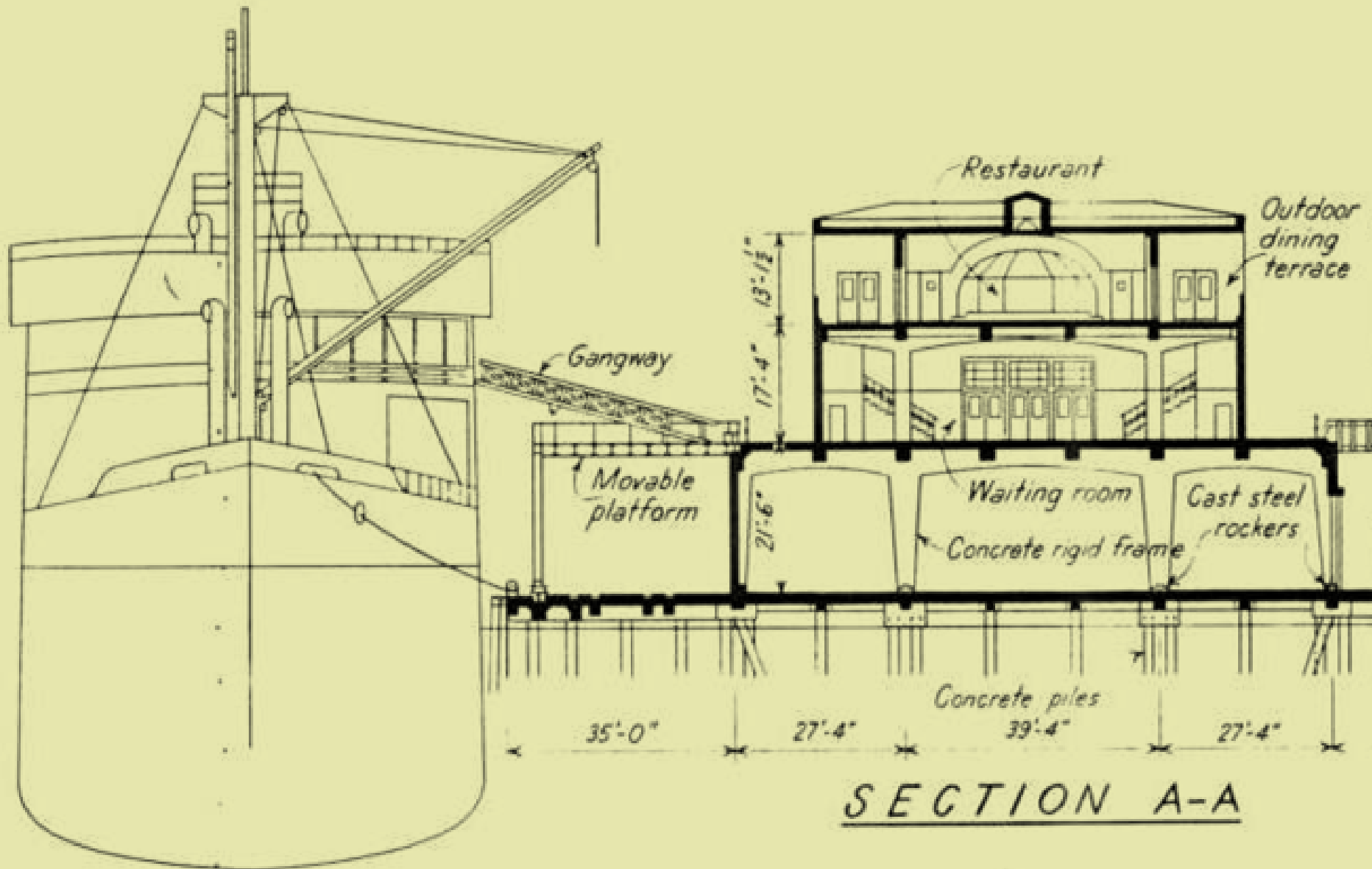
مجهرز به بازوی بارگیری
محصولات مایع (مثل نفت)



مثالی از اسکله قایق‌های تفریحی (marina berth)



اسکله و پایانه مسافری



اسکله های صیادی در تایوان





دو لنج چوبی در کنار اسکله

شش بندر بزرگ جهان

تمرین: نقشه و محل احداث این شش بندر را در اینترنت بیابید





هنگ کنگ





بزرگی بنادر را با حجم کالاهای تخلیه و
بارگیری شده در سال می سنجند. واحد
آن TEU است.

TEU: Twenty feet Equivalent Unit



The "one TEU" container ship

درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



مسیرهای دریایی اصلی بین بنادر در جهان



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

سه تنگه دریایی مهم که در مسیر کشتی ها قرار دارند.





درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

برخی تجهیزات پهلوگیری در اسکله ها



برخی تجهیزات پهلوگیری در اسکله ها

ضربه گیر

یا فندر، عنصری چوبی یا لاستیکی است که در محل برخورد کشتی به اسکله نصب می شود تا مانع صدمه به محلهای تماس گردد.

بولارد

برای مهار کشتی ها در اسکله بکار میرود.

ضربه گیر



نیروی پهلوگیری در اسکله شناورهای کوچک و متوسط به ضربه گیر و سپس به سازه اصلی اسکله وارد می شود .

دلفین مهاري

دلفين پهلو گيري

ضربه گير

نيروي پهلوگيري شناورهاها از طريق ضربه گير به دلفين پهلوگيري وارد مي شود.



درس اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

بولارد





خسته نباشید

فاخر

اسکه مرکز شهر بندر عباس 1346