

اجرای موج شکنهای خرده سنگی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## ساخت موج شکن از خشکی - قسمت A اجرای مغزه

Land-base Construction of Breakwater

۱



## روشهای کلی ساخت موج شکن ها

□ موج شکن ها به سه روش ساخته می شوند :

۱- از ساحل بسمت دریا (ساخت از خشکی)

۲- ساخت موج شکن از دریا

۳- ترکیب ساخت از خشکی و دریا

۲



## روشهای کلی ساخت موج شکن ها

- با توجه به عمق آب ، اغلب موج شکنهای ساخته شده در ایران با اجرا از ساحل به طرف دریا اجرا شده اند.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## ساخت موج شکن از خشکی





## مزیت ساخت موج شکن از خشکی

□ اجرای از خشکی اغلب اقتصادی تر از اجرای دریایی است.

□ اجرای از خشکی کمتر از اجرای دریایی تحت تاثیر شرایط دریایی است.

۵



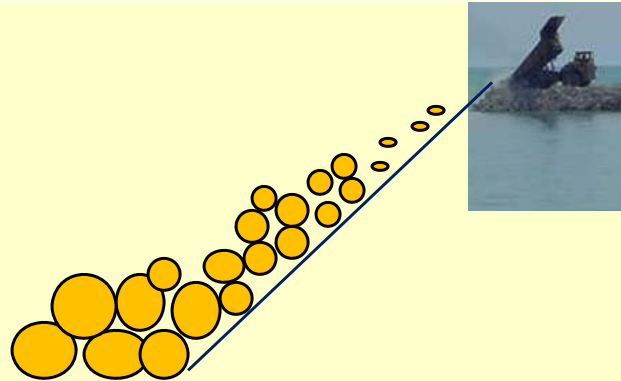
## ریختن مصالح در اجرای موج شکن از خشکی

مصالح سنگی را می توان مستقیم از کامیون یا با استفاده از بولدوزر در دریا ریخت.

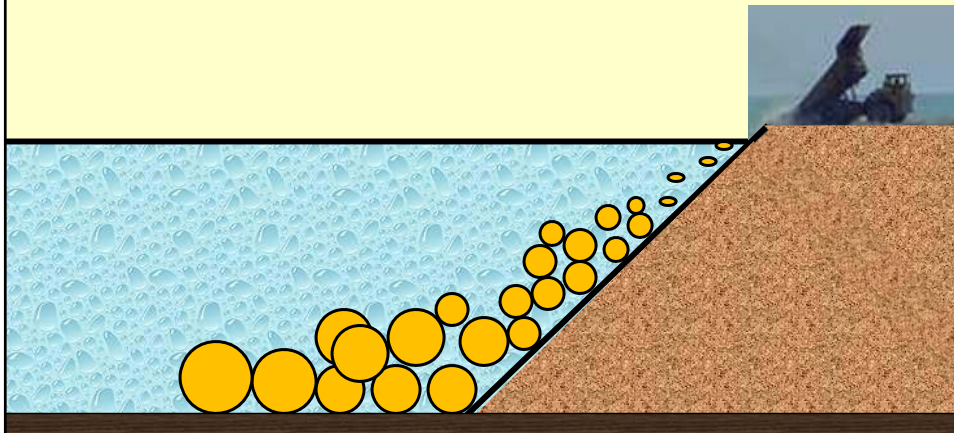




**مشکل جداشدگی:** ریختن مستقیم مصالح سنگی در دریا، اغلب مشکل جداشدگی سنگدانه ها را به همراه دارد. دانه‌های بزرگتر به پایین می‌غلطند و دانه‌های ریزتر در بالا می‌مانند.

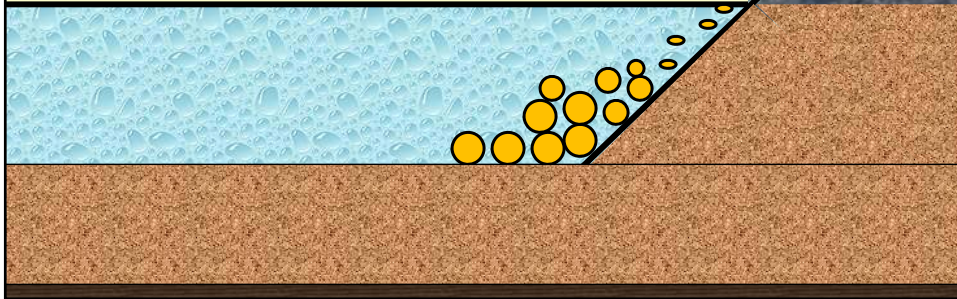


در آب کم عمق، مشکل جداشدگی دانه ها شدید نیست ولی در آب عمیق شدید است. اجرای موج شکن در آب عمیق با روش اجرا از خشکی ناممکن است.





اجرای موج شکن در آب عمیق بهتر است با ترکیب اجرا از خشکی انجام شود.



ترکیب اجرا از خشکی و دریا در آب

سطح آب

اجرای خشکی

بخش بالایی مغزه

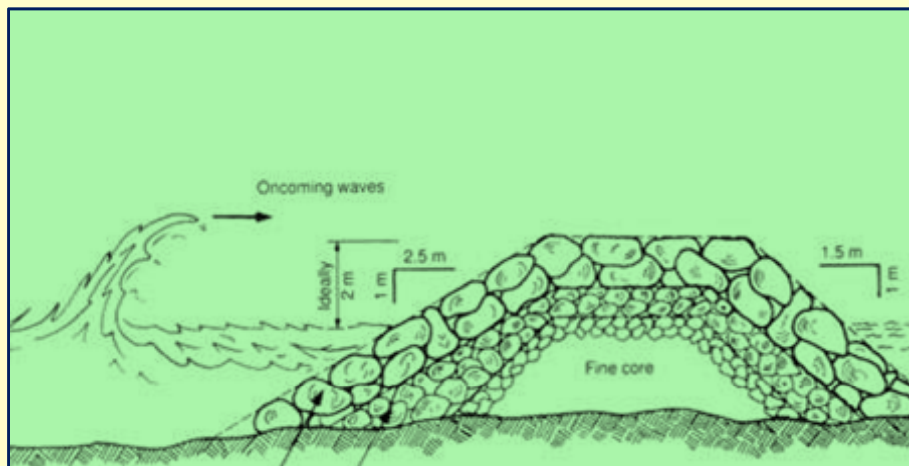
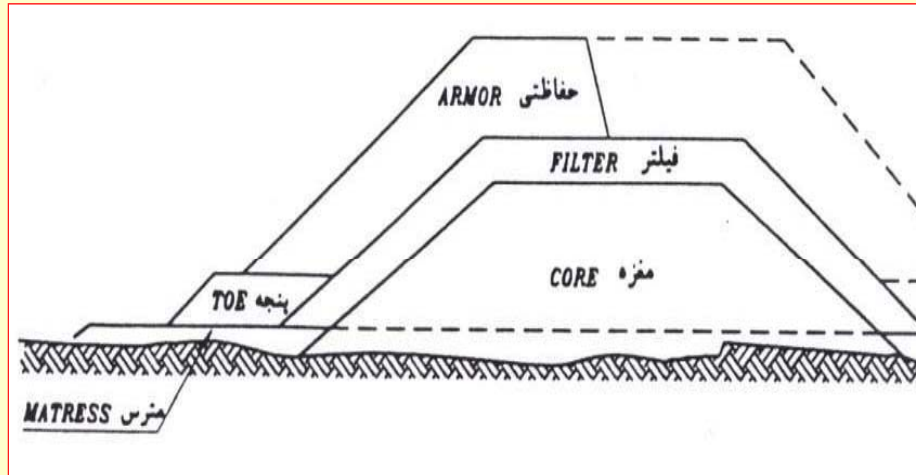
اجرای دریایی

بخش زیرین مغزه

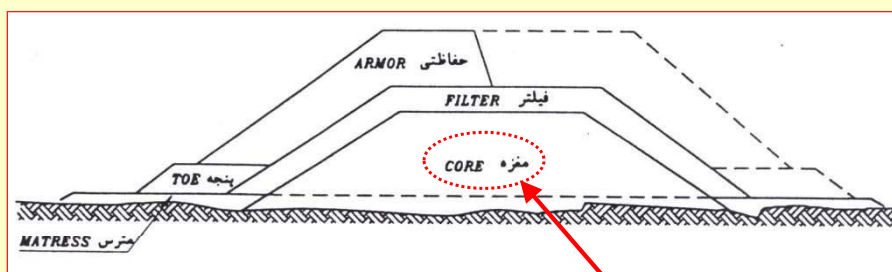
مقطع عرضی



## یادآوری نام قسمت‌های مختلف موج شکن

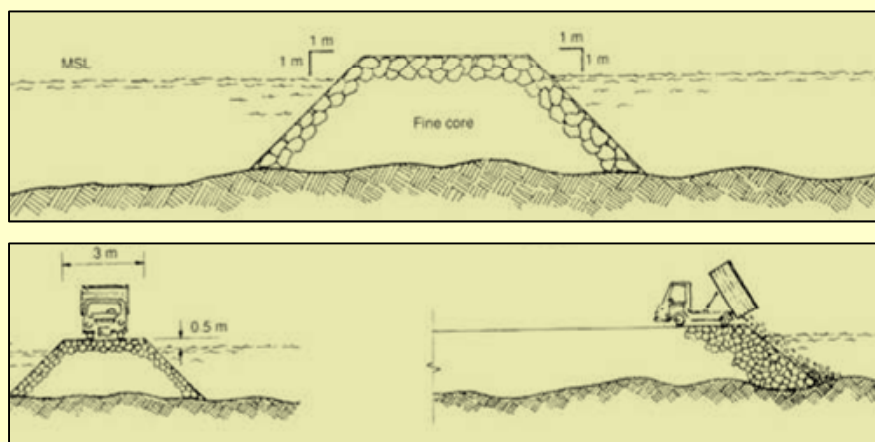


## اجرای مغزه



مغزه اولین بخش از موج شکن است که اجرا می‌گردد و قطر سنگدانه های آن کوچکتر از سایر لایه ها است.

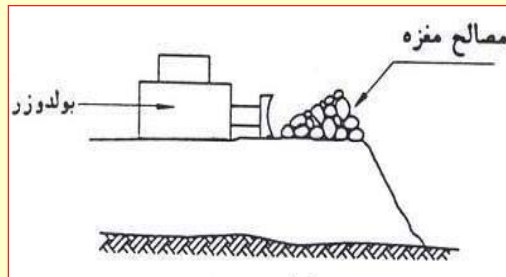
## اجرای مغزه با کامیون





## اجرای مغزه

مصالح با کامیون یا دامپ تراک در محل ریخته شده و توسط بولدوزر به جلو رانده می شود.



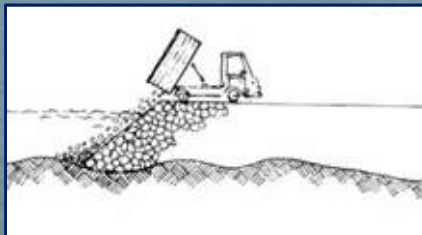
۱۵



## اجرای مغزه

کامیون

بولدوزر



2004 5 28



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

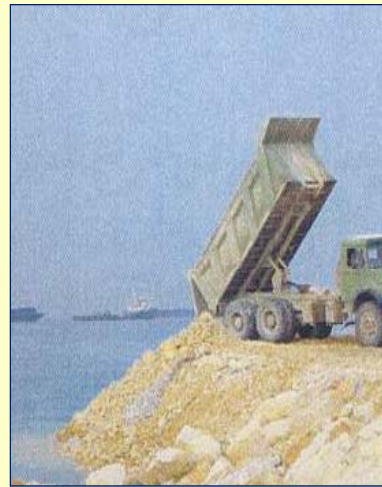
## حمل مصالح مغزه روی موج شکن

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## تخلیه مصالح مغزه از کامیون



## تخلیه مصالح مغزه از کامیون در امتداد موج شکن



## ریختن مصالح مغزه

ریختن مستقیم مصالح از کامیون در دریا موجب کاهش ایمنی و افزایش احتمال سقوط کامیون در دریا می‌شود. ریختن مصالح با بولدوزر ایمنی را افزایش میدهد.



در موقع جاگيري کاميون براي تخليه، مباشر بايد دقت کند که سطح زیر چرخ عقب، پايين تر از قسمتهاي زیر چرخ جلو و ديگر قسمتها نباشد.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

اجرای مغزه با ریختن  
توسط کامیون



بندر ریگ  
استان بوشهر ۱۳۸۴

## اجرای لایه مغزه (ادامه)

در ابتدا امتداد محور اصلی موج شکن مشخص شده و سعی می‌شود که این امتداد در هنگام ریختن مصالح مغزه رعایت شود. پس از اجرای فواصل معین، نسبت به **کنترل محور** اجرا شده اقدام می‌شود.



۲۳



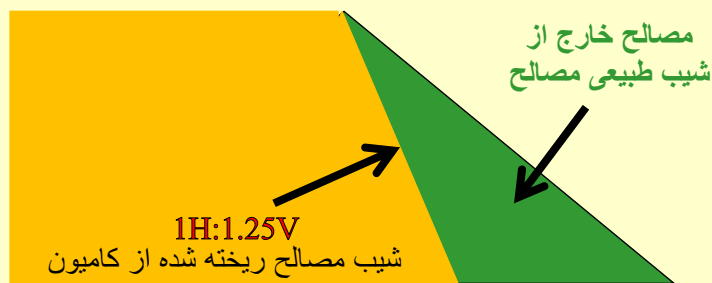
کنترل محور  
اجرا شده

با دوربین

۲۴

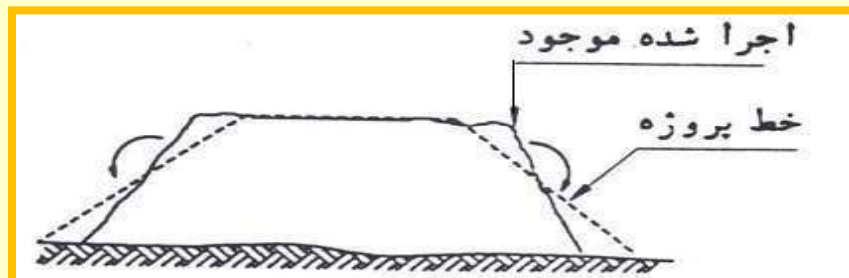
## اجرای لایه مغزه (ادامه)

شیبهای کناری در ریختن مصالح با کامیون، تند و در حدود **1H:1.25V** می شود. مصالح خارج از این شیب می تواند توسط جرثقیل یا بارج اجرا شود.



## شیب مغزه

شیب طبیعی مصالح سنگی تندتر از شیب تعیین شده در نقشه های طراحی می باشد، لذا در ابتدا باید عرض بیشتری اجرا گردد تا برای تنظیم شیبهای جانبی نیاز کمتری به مصالح اضافی باشد. عرض بیشتر موجب سهولت تردد ماشین آلات نیز می شود.



## تنظیم شیب مغزه

□ پس از اجرای مغزه در طولی مشخصی نسبت به تنظیم شیب آن اقدام می‌گردد.

□ جهت تنظیم شیب مغزه اغلب از دو وسیله استفاده می‌شود:



- بیل مکانیکی
- جرثقیل با چنگک



## تنظیم شیب مغزه با بیل مکانیکی

بیل مکانیکی به کمک شابلون می‌تواند شیب موردنظر مغزه را با سرعت کافی و دقت لازم و براحتی تنظیم نماید.





## تنظیم شیب مغزه با بیل مکانیکی

ابتدا مقطع مغزه اجرا شده، با ابزار نقشه برداری برداشت و **تنظیم اولیه شیب** انجام می شود. در تنظیم اولیه باید عرض اضافی موجود با پشت باکت بیل مکانیکی به پایین رانده شود.

در برداشت انجام شده کمبود احتمالی مصالح نیز برآورد و نسبت به تأمین آن در محل های موردنظر اقدام می گردد.

۲۹



## تنظیم اولیه شیب

هل دادن مصالح اضافی به داخل آب









## تنظیم شیب مغزه با بیل مکانیکی

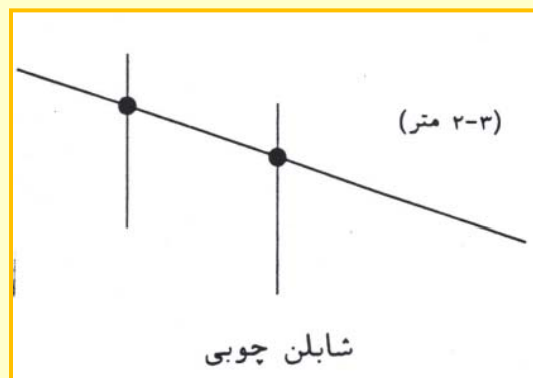
پس از تنظیم اولیه شیب با بیل مکانیکی، نسبت به نصب شابلون و یا ریسمان توسط اکیب نقشه برداری در فواصل معین (معمولاً بین ۱۰-۲۰ متر) اقدام می‌شود.

۳۳

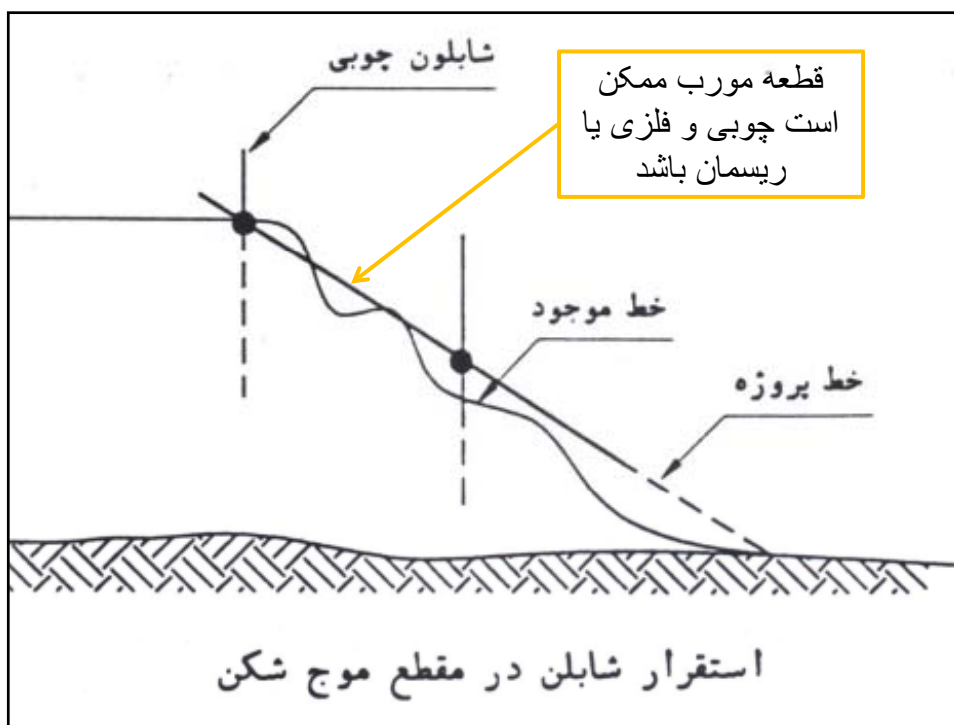
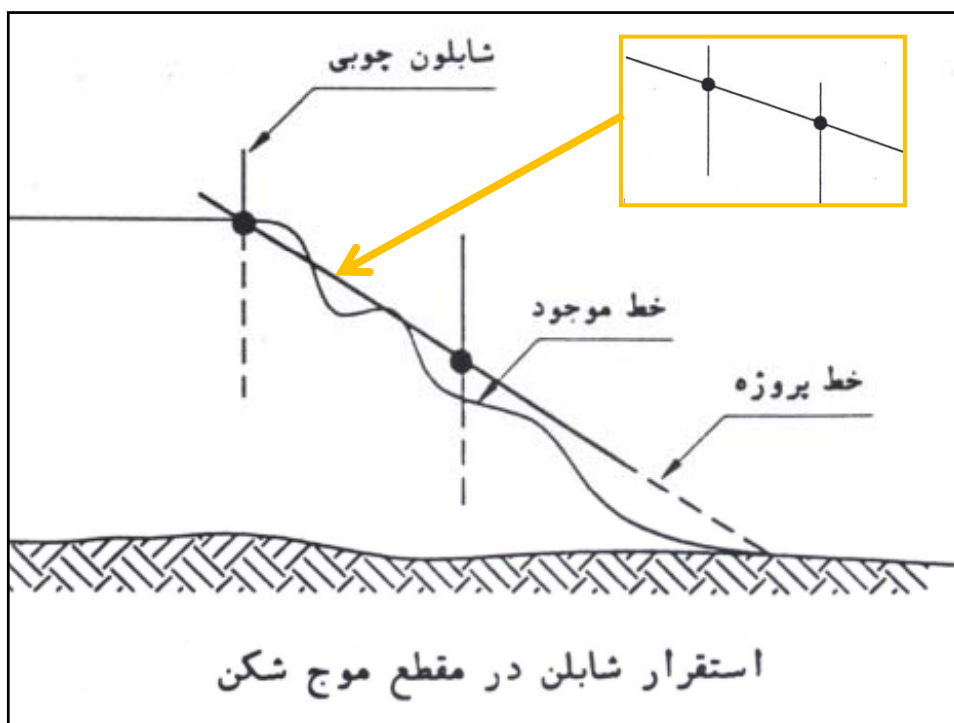


## شابلون جهت تنظیم شیب مغزه

شابلون عبارت از حداقل سه قطعه چوب یا فلز است که شیب موردنظر را نشان می‌دهد.



۳۴





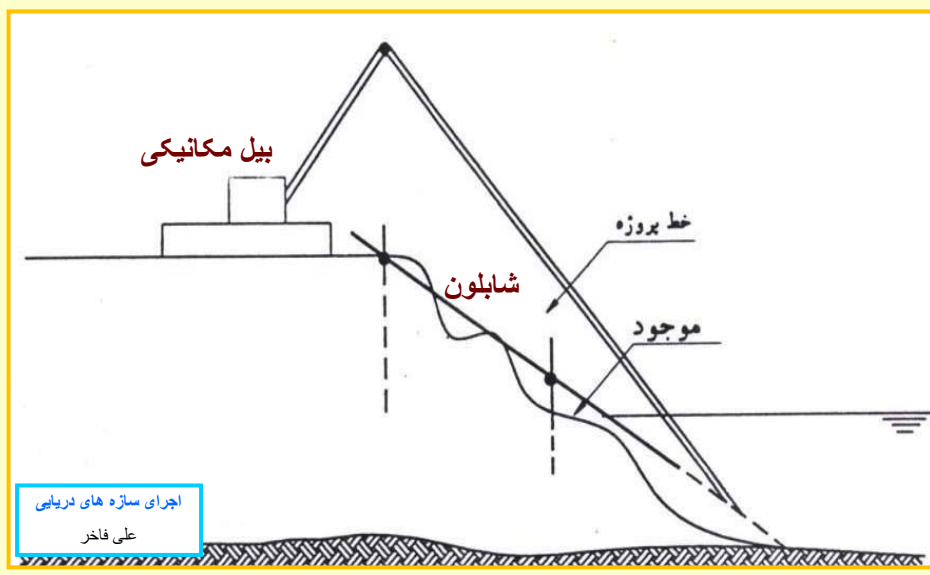
## تنظیم شیب مغزه با بیل مکانیکی

□ قسمتهایی که پایین تر از شابلون قرار دارند نیز با بیل مکانیکی در صورتی که بازوی آن دارای طول کافی باشد، قابل تنظیم می‌باشند.

□ تنظیم شیب با بیل مکانیکی تا جایی که بازوی بیل اجازه دهد انجام گرفته و پس از آن باید از جرثقیل استفاده شود.

۲۷

## تنظیم شیب لایه مغزه با استفاده از شابلون و بیل مکانیکی





## تنظیم شیب مغزه با جرثقیل و چنگک



□ تنظیم شیب مغزه با جرثقیل و چنگک به دو طریق انجام می‌شود:

- با استفاده از شابلون یا نشانه گذاری دریایی (بویه)
- بکمک تعیین مختصات محل استقرار توده سنگی

۳۹

اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

## تنظیم شیب با شابلون و بویه

□ ابتدا مقطع موجود برداشت شده و سپس با نصب شابلون و بویه در محل انتهای شیب لایه مغزه نسبت به تنظیم شیب اقدام می‌شود.

□ وجود یک مباشر ورزیده و با تجربه و نیز راننده جرثقیل مجرب الزامی است.

□ پس از اجرای هر قسمت باید بازدید زیرآبی توسط غواص به عمل آمده و موارد معیوب، با بویه، نشانه گذاری شده و نسبت به اصلاح آن اقدام شود. می‌توان از میر فلزی نیز جهت برداشت مقطع و انجام کنترل های لازم استفاده کرد. ۴۰

چنگک مورد استفاده برای تنظیم شیب مغزه از نوع تخم مرغی یا انوعی است که قادر به نگهداری دانه های ریز مغزه باشد.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



۴۱

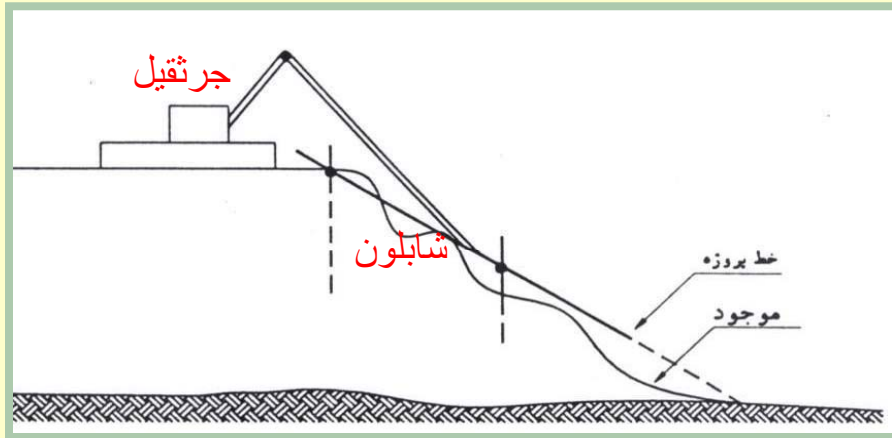


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



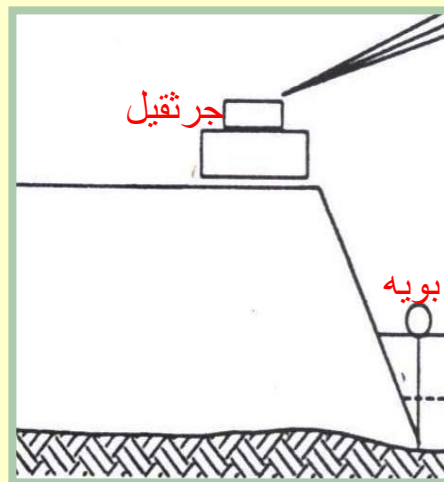


## تنظیم شیب لایه مغزه به کمک جرثقیل و شابلون



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

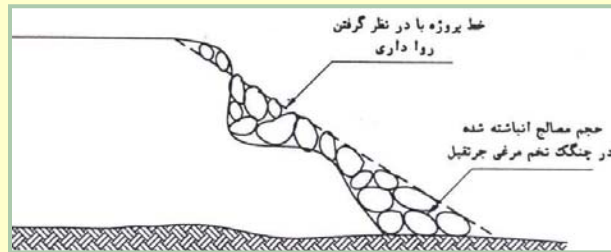
## تنظیم شیب لایه مغزه به کمک جرثقیل و بویه





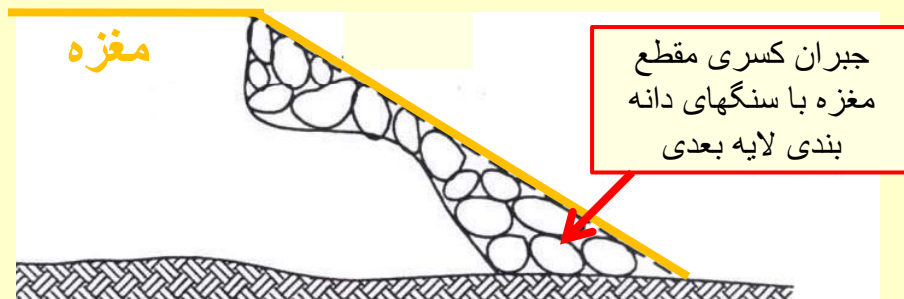
## تنظیم شیب با جرثقیل و بکمک **مختصات محل** استقرار توده سنگی

- ابتدا مقطع موجود برداشت شده و با در نظر گرفتن حجم چنگک مورد استفاده، بکمک زوایای قائم و افقی (مختصات محل تخلیه و یا استقرار) نسبت به تامین کسری مقطع و یا برداشت قسمتهای اضافی مقطع اقدام می شود.
- استقرار مغزه در زمان اصلاح مقطع از پایین (بستر دریا) به بالا می باشد.



## نکته مهم در اعمال شیب مغزه

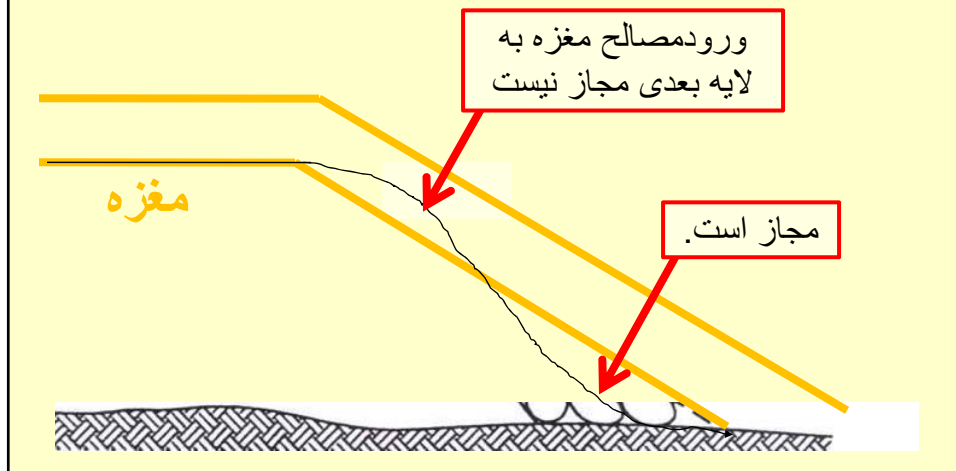
- تنظیم دقیق شیب لایه مغزه اجباری نبوده و با شرط عدم تداخل به محدوده لایه بعدی (فیلتر) قابل قبول است.
- در این صورت، کسری موجود در مقطع مغزه با سنگهای گروه بالاتر (دانه بندی لایه بعدی) جبران می شود.





## نکته مهم در اعمال شیب مغزه

□ اگرچه تنظیم شیب لایه مغزه اجباری نیست ولی مغزه نمیتواند بخشی از حجم لایه فیلتر را بگیرد.



## مزایای اعمال دقیق شیب مغزه

- عدم نیاز به استفاده از سنگهای با دانه بندی سنگین تر برای دست یابی به شیب مورد نظر.
- سهولت تنظیم شیب مغزه نسبت به فیلتر بدلیل پایین بودن وزن دانه های سنگی.
- سهولت و تسریع در استقرار لایه های بعدی بدلیل آماده شدن بستر مناسب.





## دلایل اعمال نکردن شیب لایه مغزه توسط پیمانکاران

۱- به سرعت مغزه پوشش داده می‌شود و امکان آسیب مغزه در طی فرایند تنظیم شیب در اثر طوفان تقریباً منتفی می‌شود.

۲- صرفه‌جویی هزینه‌های مربوط به تنظیم شیب

۳- در طی مدت اجرای مغزه می‌توان فیلتر حمل شده از معادن را نیز استقرار داد و حجم کمتری از مصالح روانه دپو می‌شود.

۴- زمان بیشتری جهت اجرای فیلتر (که وقت‌گیرتر است) فراهم خواهد بود.

۴۹



## چاره اندیشی برای دور زدن ماشین آلات

□ جهت دور زدن ماشین آلات (دامپتراک و یا کامیون‌های حمل سنگ) در روی لایه مغزه از سه روش استفاده می‌شود:

الف) زیاد کردن عرض مغزه

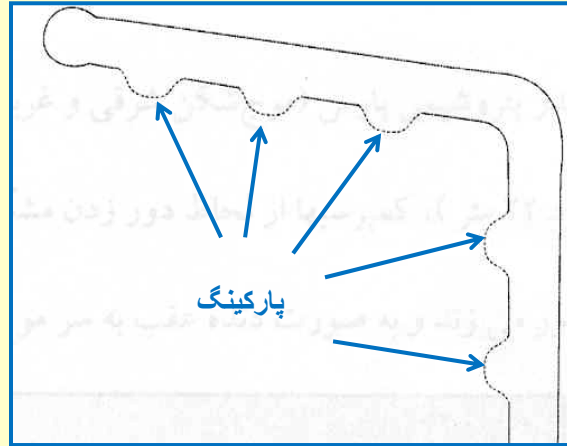
ب) ایجاد پارکینگ‌های موقت و یا دائمی در فواصل معین

ج) استفاده از سکوی گردان قابل حمل و نقل در روی مغزه

۵۰



## پلان پارکینگ های اجرا شده در طول موج شکن



پارکینگ ها اغلب در سمت حوضچه ساخته می شود.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



### پارکینگ در حال اجرا

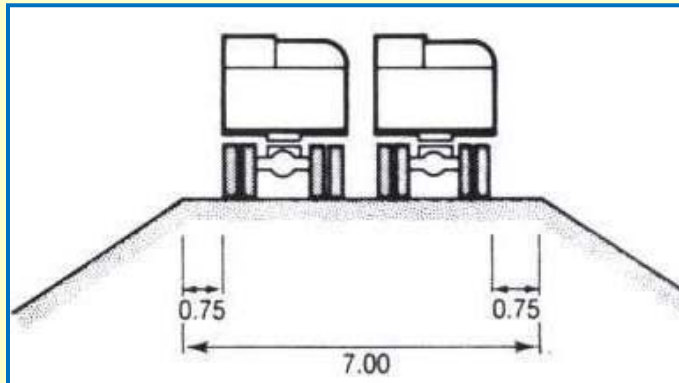
موج شکن بندر لاور  
استان بوشهر

پارکینگ ها با  
مصالح مغزه  
اجراء و توسط  
مصالح فیلتر  
حفاظت می شوند.



## حداقل عرض پارکینگ

باید پارکینگ هایی با **حداقل** عرض ۷m برای عبور کامیون ها از کنار هم و دور زدن آنها در فواصل متعدد موجود باشد.



## نحوه حرکت کامیونها بر روی موج شکنهای با عرض کم

در ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر ابتدایی طول موج شکن، هر کامیون دور زده و دنده عقب روی موج شکن حرکت می کند.



## قزاقستان Atash Marine Base

شروع موج شکن  
03 December 2007

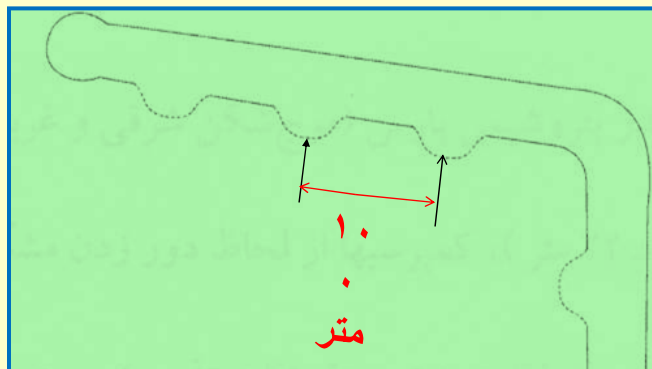


اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



نحوه حرکت کامیونها بر روی موج شکنهای با  
عرض کم

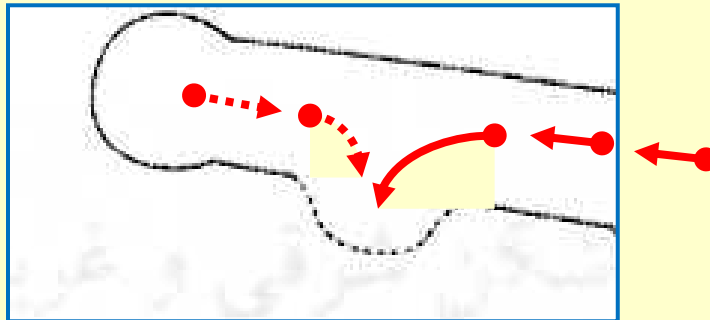
در طول موج شکن ، پارکینگ هایی در فواصل تقریباً  
۱۰۰ متری در نظر می گیرند.





## نحوه حرکت کامیونها بر روی موج شکنهایی با عرض کم

کامیون ها تا رسیدن به آخرین پارکینگ روی موج شکن بصورت عادی حرکت می کنند و سپس دور زده و فاصله بین آخرین پارکینگ تا سر موج شکن را بصورت دنده عقب طی می کنند.



۵۷



## حداقل عرض مغزه موج شکن در اجرا از خشکی

- حداقل عرض مغزه موج شکن باید طوری باشد که ماشین آلات اجرایی مورد نظر در طول موج شکن براحتی از کنار هم عبور کنند.
- در غیر این صورت باید پارکینگ هایی در برخی نقاط اجرا کرد که امکان تردد ماشین آلات اجرایی در پارکینگ ها از کنار هم فراهم آید.

۵۸



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



عبور کامیون از کنار لودر بندر کیش شهر ۱۳۸۳



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



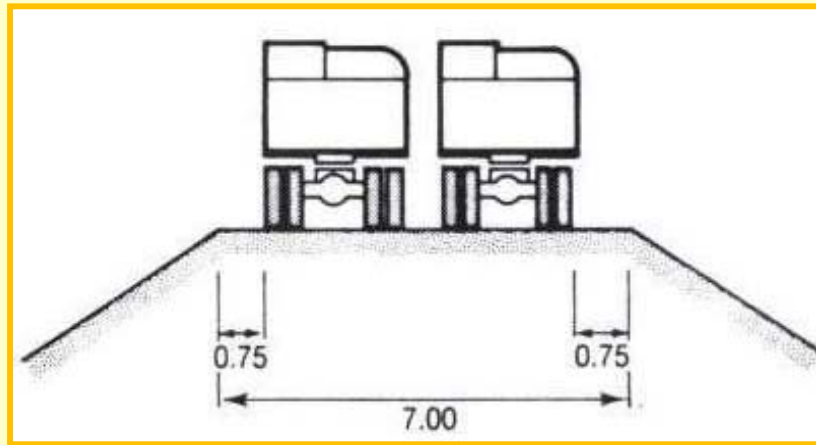
عبور کامیون از کنار لودر بندر کیش شهر ۱۳۸۳





## حداقل عرض مغزه موج شکن در اجرا از خشکی

هر کامیون به حداقل ۴m عرض برای حرکت نیاز دارد. حداقل ۷m عرض برای عبور دو کامیون باید موجود باشد.

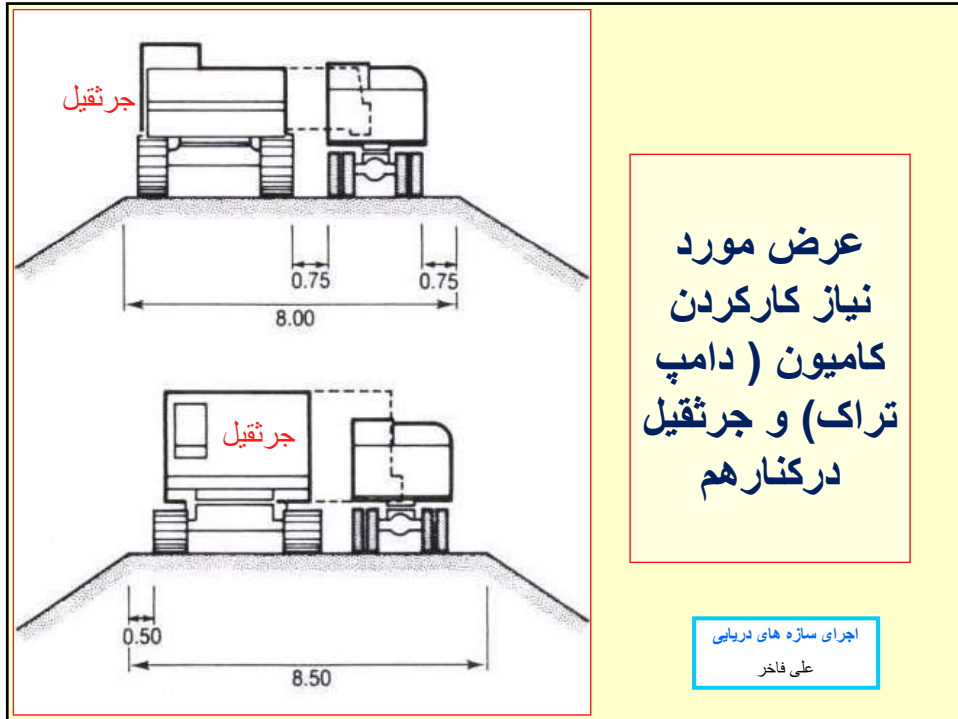


## حداقل عرض مغزه موج شکن در اجرا از خشکی

عبور **یک کامیون از کنار یک جرثقیل** بیش از سایر ماشین آلات نیاز به فضا دارد و **جرثقیل** تعیین کننده حداقل عرض مغزه موج شکن است.









در ایران بطور کلی، حداقل عرض اجرایی مغزه را **اغلب زیاد** می‌گیرند. برای مثال حداقل ۹ متر و گاهی تا ۱۱ متر در پروژه‌های داخل کشور رواج دارد.

بر اساس تحقیق انجام شده در سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ در چارچوب یک پایان نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه تهران، متوسط عرض موج شکن های اجراء شده در ایران از متوسط عرض موارد مشابه در خارج بیشتر است. البته اخیرا شرایط بهتر است.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

وقتی که مصالح سنگی خیلی گران و فاصله حمل زیاد است، توجه دارد که با اعمال روشهای مناسب، عرض مغزه را به حدود ۶ متر کاهش داد.

البته با اجرای موج شکن از دریا یا به صورت اجرای توام از خشکی و دریا میتوان عرض را بیشتر کاهش داد



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## روشهای مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی

استفاده از پارکینگ  
اجرای لایه مغزه در دو تراز  
استفاده از سطح افقی لایه فیلتر  
اجرای مغزه با شیب تند تر در مرحله اول  
حفاظت موقت مغزه و موکول نمودن استفاده  
از جرثقیل سنگین به انتهای کار

روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

احداث پارکینگ در موج شکن بندر لاور استان بوشهر ۱۳۸۴

روش مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی

پارکینگ ها محل عبور تجهیزات اجرایی از کنار هم هستند، بنابراین لازم نیست عرض مغزه در تمام طول موج شکن برای عبور تجهیزات کافی باشد.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

روش مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



بندر زرابادغرب چابهار ۱۳۸۴

استفاده از سطح روی لایه فیلتر

روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



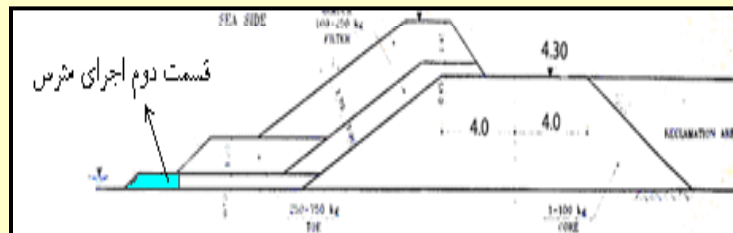
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



قرارگیری بیل روی سطح لایه فیلتر موجب عدم نیاز به عرض کافی برای تردد کامیون ها میشود.

روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



اجرای مترس در دو مرحله که موجب عدم نیاز به جرثقیل در برخی پروژه ها در هنگام اجرای سایر قسمت ها می شود

روش مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



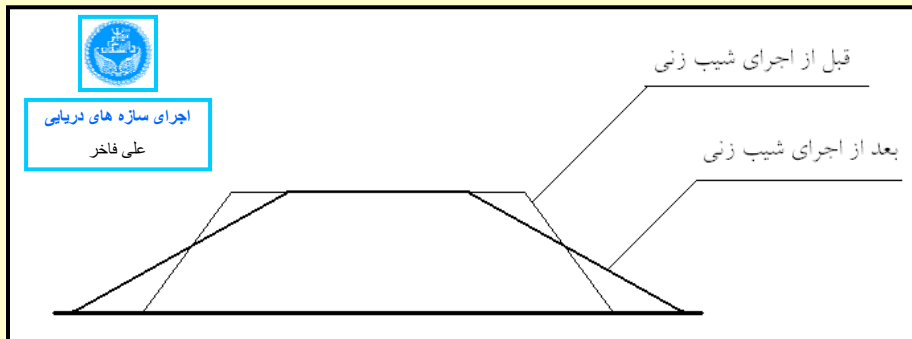
حرکت دنده عقب کامیون ها در ابتدای موج شکن و در فاصله بین آخرین پارکینگ تا سر موج شکن برای حذف نیاز به عرض کافی جهت دور زدن

روش مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



در ابتدای طول موج شکن، هر کامیون دور زده و دنده عقب روی موج شکن حرکت می کند. در طول موج شکن، پارکینگ هایی در نظر می گیرند. کامیون ها تا رسیدن به آخرین پارکینگ روی موج شکن بصورت عادی حرکت می کنند و سپس دور زده و فاصله بین آخرین پارکینگ تا سر موج شکن را بصورت دنده عقب طی می کنند.

روش مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



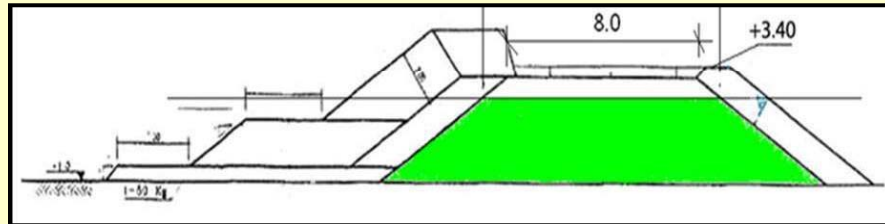
اجرای مغزه با شیب تند تر در مرحله اول

روش مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



استفاده حتی الامکان از بیل با بازو های بلند به جای جرثقیل

روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



اجرای دو مرحله ای مغزه و فیلتر  
به منظور استفاده از عرض بیشتر در  
هنگام اجرای بخش عمده مقطع مغزه



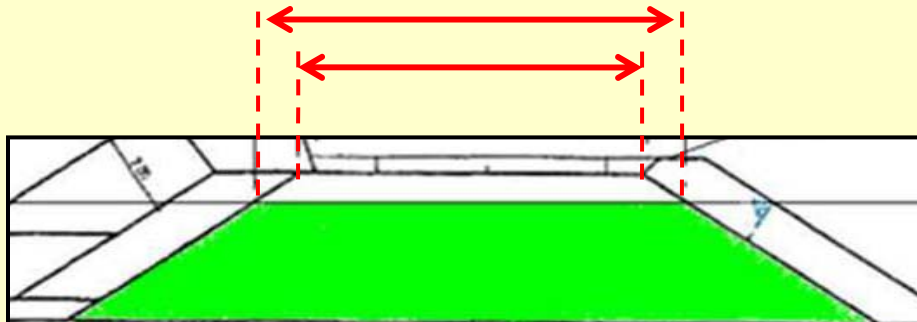
اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

عرض مغزه در تراز پایین تر،  
بیش از عرض بالایی است.





روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی

استقرار سنگ توسط جرثقیل از  
انتهای کار  
(بندر با سعیدو ۱۳۸۳)



اجرای لایه های  
مختلف تا انتها و  
سپس استفاده از  
جرثقیل برای  
اجرای قسمت های  
باقیمانده  
از انتهای کار

**هدف** = حذف همزمانی  
کار جرثقیل و سایر  
ماشین آلات

روشی مناسب برای کاهش عرض در اجرای موج شکن با پیشروی از خشکی

بندر جوادالائمه استان هرمزگان



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

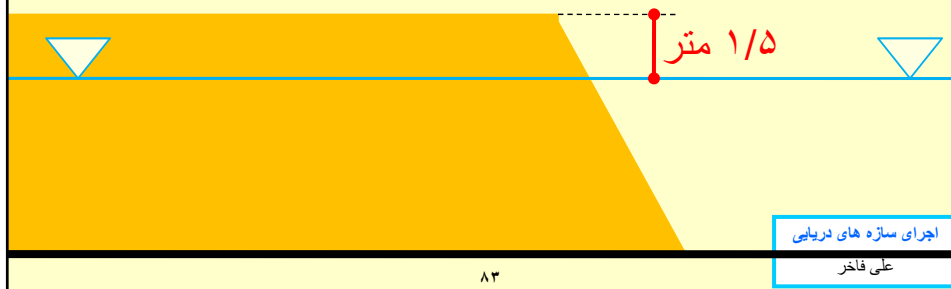
مغزه ریزی با استفاده از حفاظت موقت تا  
انتهای به منظور حذف همزمانی کار جرثقیل  
و کامیون های اجرای مغزه



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## تراز بالایی اجرای مغزه

تراز راه دسترسی یا مغزه باید حدود ۱/۵ متر بالاتر از تراز دریا باشد. فقط در جاهایی که مغزه به خوبی حفاظت شده است، می توان از ارتفاع آزاد کمتری استفاده کرد.



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## عیب اجرای مغزه از خشکی در مقایسه با اجرای دریایی

□ وقتی که مغزه از خشکی اجرا می شود باید **اولاً** تراز آن بالای سطح آب باشد. **ثانیاً** عرض آن برای عبور ماشین آلات کافی باشد.

□ گاهی تراز بالا و عرض بزرگ به دلیل روش اجرا از خشکی تحمیل می شود. لذا در عمق های زیاد اجرای دریایی می تواند اقتصادی گردد.

۸۴



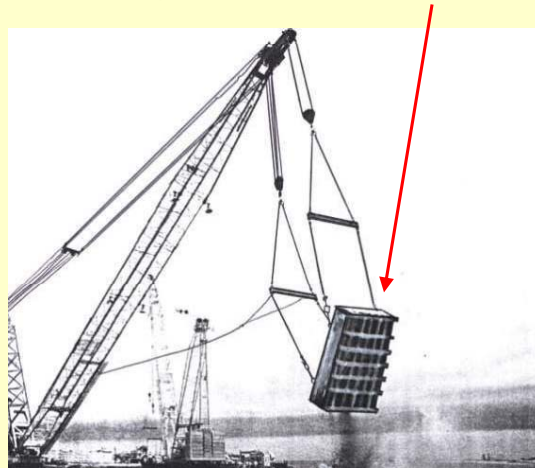
## اجرای مستقیم مغزه به کمک جرثقیل

- ❑ مصالح مغزه می‌تواند مستقیماً به وسیله جرثقیل قراردی شود. مصالح توسط کامیون تأمین می‌شود.
- ❑ در اجرای مستقیم مغزه به کمک جرثقیل نیازی به در نظر گرفتن فضایی جهت تنظیم شیب با بیل یا لودر نیست.
- ❑ در این روش به جرثقیل‌های بزرگی نیاز است که نیاز به فضای بزرگتری در روی موج‌شکن دارند.

۸۵



جرثقیل‌ها می‌توانند با استفاده از چنگک یا سینی‌های سنگ مصالح را جابجا کنند





## عبور و مرور از روی مصالح مغزه

- ❑ عبور از روی سنگریز با چرخ لاستیکی امکان‌پذیر نیست. اما می‌توان بخوبی روی قطعات تا یک تن به کمک ریختن مصالح ریزدانه در سطح عبور کرد.
- ❑ در صورتی که طراحی اجازه نمی‌دهد که چنین مصالح نفوذناپذیری در سطح باقی بماند. مصالح ریزدانه باید به کمک جت آب یا هوا برداشته شود. این کار هزینه‌بر است.

۸۷

بندر ریگ استان بوشهر ۱۳۸۴



ریختن مصالح ریزدانه در سطح مغزه برای تامین امکان عبور از روی سنگریز با چرخ لاستیکی



## فرورفت مصالح موج شکن در بستر

- فرورفت مصالح سنگی در بستر دریا و تقاضای پرداخت اضافی مربوط به آن توسط پیمانکاران در اغلب پروژه ها مطرح است. نشست سطح مغزه (یا موج شکن) تا پایان ساخت به دلایل زیر رخ می دهد:
- ۱- فرورفت مصالح دانه‌ای در بستر
  - ۲- نشست خاک بستر
  - ۳- تراکم مصالح مغزه
  - ۴- آب شستگی و انحلال مصالح مغزه هم می تواند موجب نشست شود.

۸۹

## نکات مهم در اجرای مغزه

- دانه بندی لایه مغزه بسیار مهم و قابل اهمیت است زیرا استفاده از سنگهای درشت خارج از محدوده دانه‌بندی باعث تخلخل بیش از اندازه این لایه شده و اجازه عبور ماسه از توده موج شکن را خواهد داد.
- اگر بندری دارای دو موج شکن است، توصیه می شود اجرای هر دو همزمان شروع شود تا رسوب کمتری وارد حوضچه گردد.

۹۰



## نکات مهم در اجرای مغزه (ادامه)

- کلیه مصالح سنگی موج شکن مخصوصاً مصالح مترس و مغزه باید **عاری از خاک** باشد. استفاده از باکت سرندی برای لودر در تفکیک و بارگیری این نوع مصالح الزامی است.
- جداسازی خاک از مصالح سنگی در بعضی از مناطق خصوصاً در فصول مرطوب مشکل است. لذا در این موارد باید از روش آبشور کردن مصالح استفاده نمود.

۹۱

اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

## آبشویی مغزه

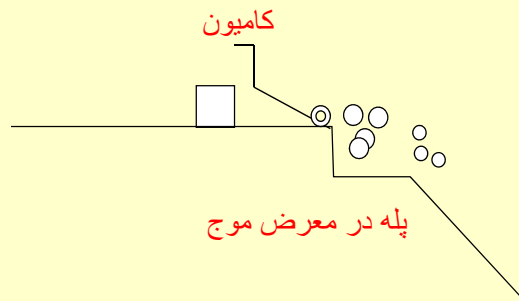
- چنانچه مغزه حمل شده به موج شکن دارای خاک باشد، می توان با کمک بیل مکانیکی مصالح را آبشویی کرد.
- پس از هر بار راندن مصالح به داخل آب بوسیله بیل مکانیکی به تعداد دفعات لازم، باید مصالح در روی شیب بالا کشیده شده و سپس با پشت بیل آنرا مجدداً به داخل آب برگرداند تا مصالح کاملاً از خاک عاری شود.
- گاهی می توان با ایجاد یک پله توسط بیل در انتهای موج شکن کاری کرد تا مصالح مغزه پس از تخلیه روی پله در معرض موج قرار گیرند و آب شویی شوند.

۹۲



اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## آبشور کردن مغزه روی پله





گل‌آلود شدن آب دریا در اثر آب شور کردن مصالح مغزه

۹۵

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## حفاظت از لایه مغزه حین اجرا

□ گاهی شرایط نا آرام دریا اجازه نمی دهد که طول زیادی از مغزه بدون حفاظت اجرا گردد، لذا باید فیلتر یا سایر لایه ها را فوری اجرا نمود.

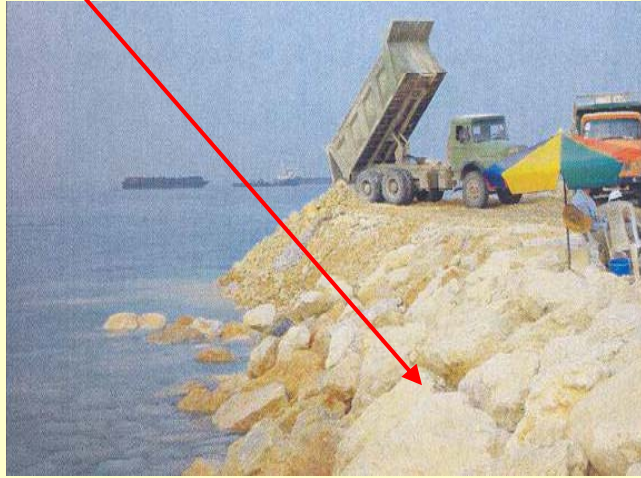
□ در صورتیکه عملیات استقرار مغزه برای مدتی متوقف شود باید قسمت انتهایی مغزه با سنگهای درشت تر مسدود گردد و نیز در روی سطح مغزه با سنگهای در حد آرمور و در طولی از موج شکن که در معرض امواج قرار می‌گیرد، دیواره موقتی در جهت موج ایجاد شود.

۹۶



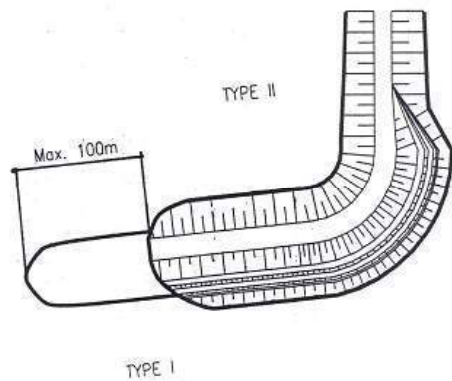


## حفاظت از لایه مغزه با ریختن سنگهای درشت تر



۹۷

اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



## حفاظت مغزه

برای جلوگیری از آسیب محتمل به مغزه، قراردعی فیلتر به خصوص در سمت دریا (Seaside) بلافاصله بعد از اجرای مغزه انجام می شود. توصیه می شود که بیش از ۲۰ تا حداکثر ۱۰۰ متر از طول مغزه بدون پوشش نماند.

۹۸



موفق باشید

علی فاخر