

اجرای موج شکنهای خرده سنگی



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

ساخت موج شکن از خشکی قسمت B: اجرای مترس، فیلتر و پنجه

Land-base Construction of Breakwater

فروردین ۱۴۰۲



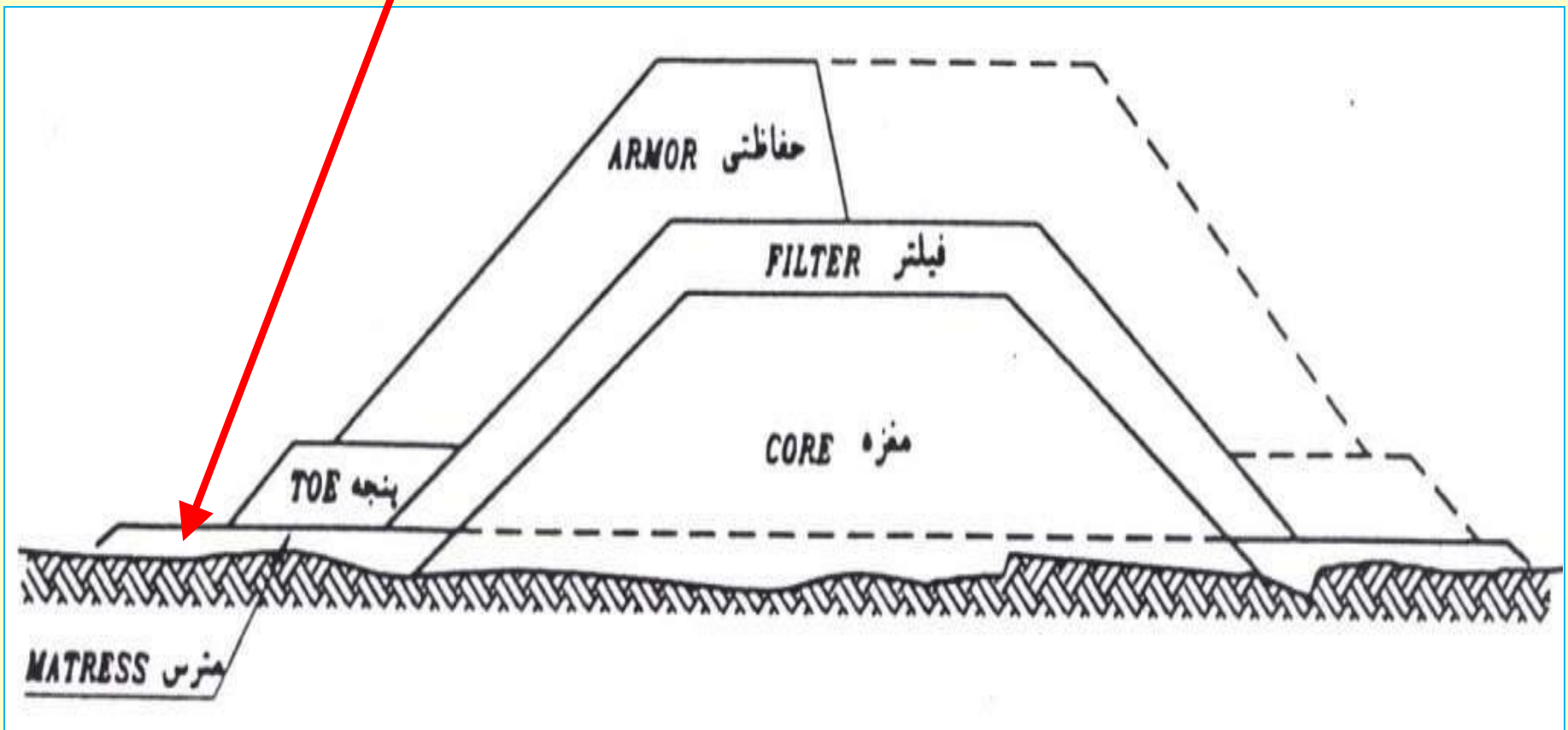
اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

اجرای لایه مترس

(MATRESS)

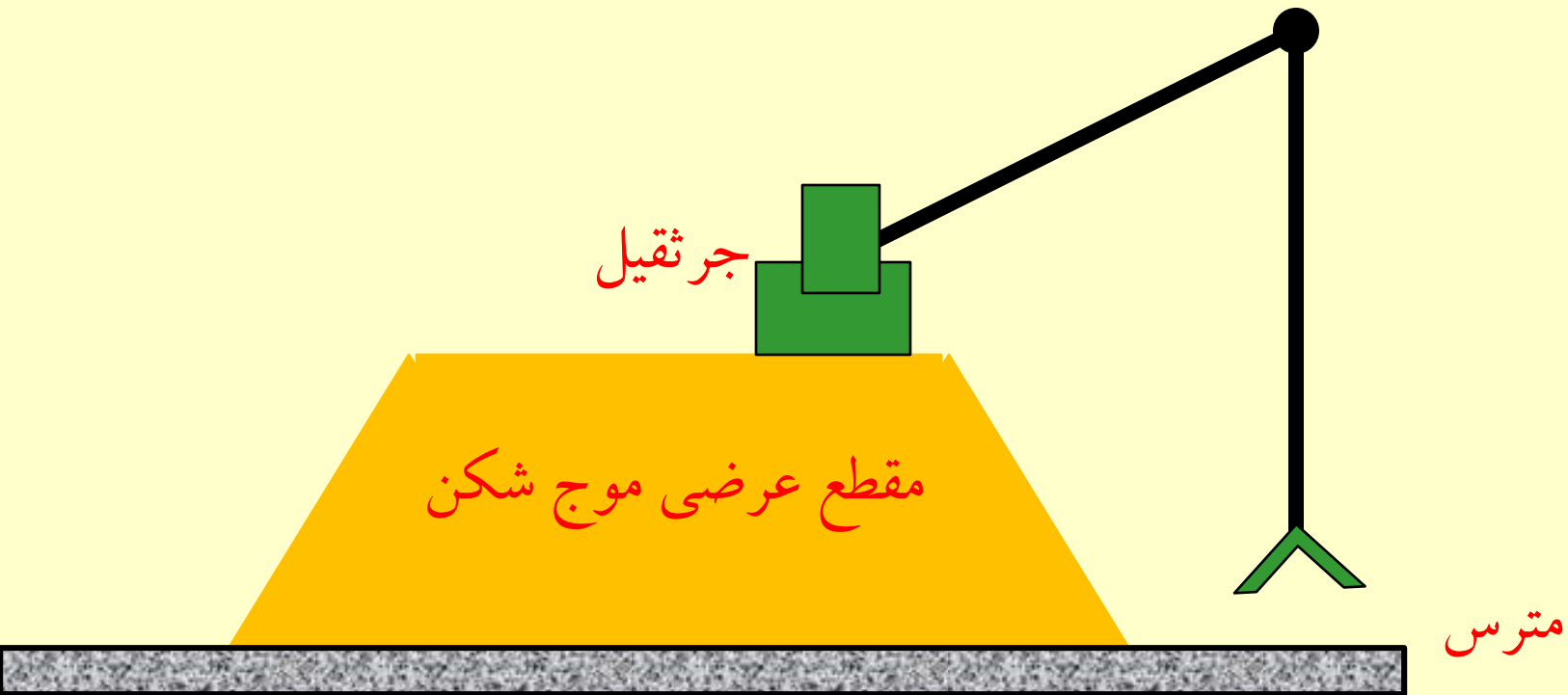
اجرای لایه مترس (MATRESS)





اجرای لایه مترس

لایه مترس اغلب با جرثقیل چنگک دار اجرا می شود.





لایه مترس در طولی از موج شکن که در جزر، خارج از آب قرار می گیرد، میتواند با کامیون و بولدوزر اجرا شود.

طولی از موج شکن که در جزر، خارج از آب قرار می گیرد.

ساحل

موج شکن در
حال ساخت

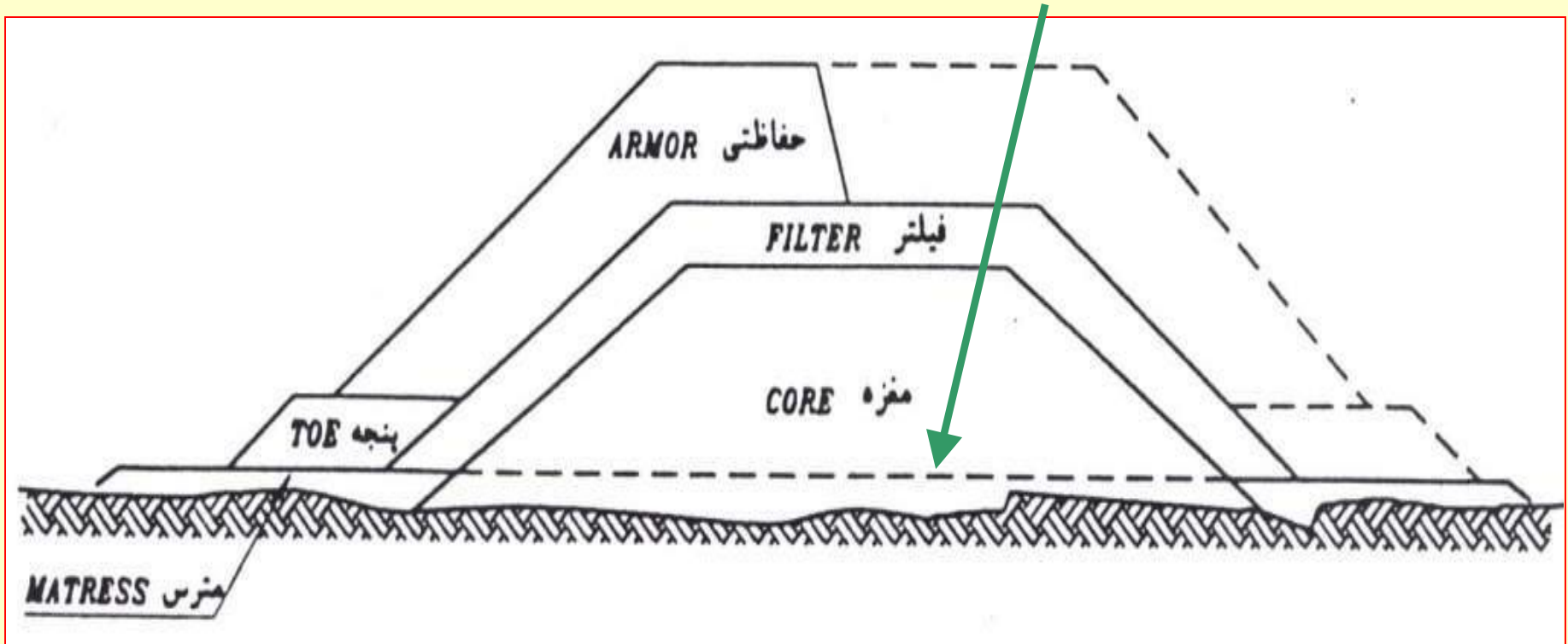


جزر



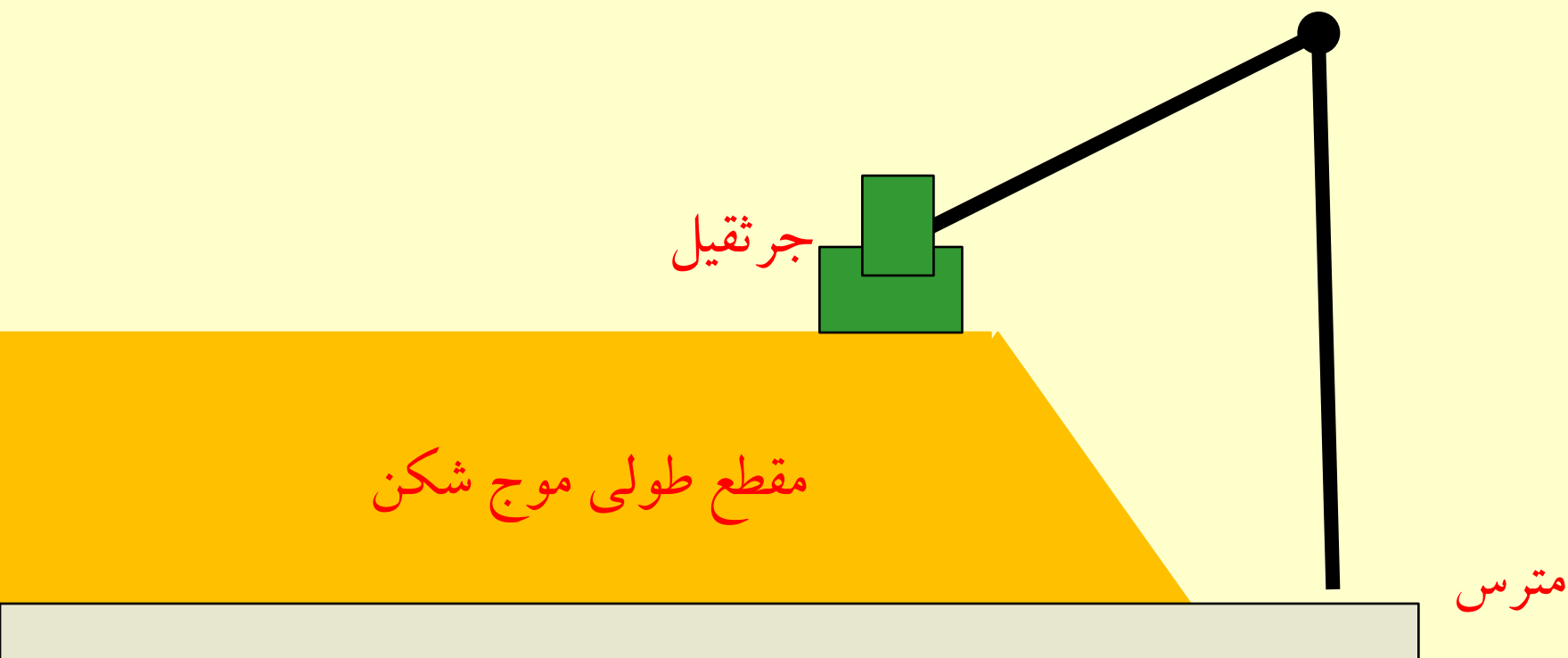
اجرای لایه مترس

اگر جنس مترس با مغزه یکسان باشد، قسمتی از مترس که زیر مغزه است همراه با مغزه اجرا می‌گردد.



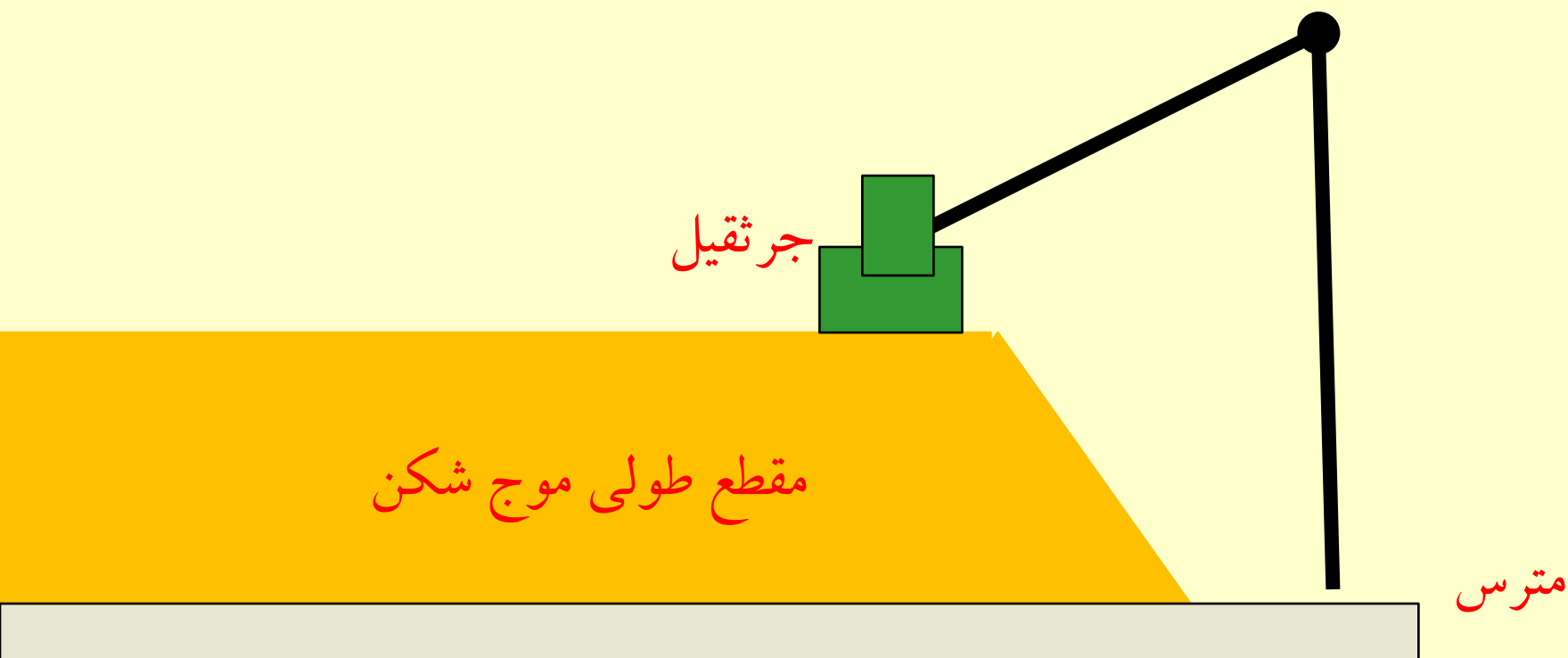
اجرای مترس

اگر جنس مترس با مغزه متفاوت باشد باید قبل از ریختن مغزه، آن را با جرثقیل اجرا کرد.



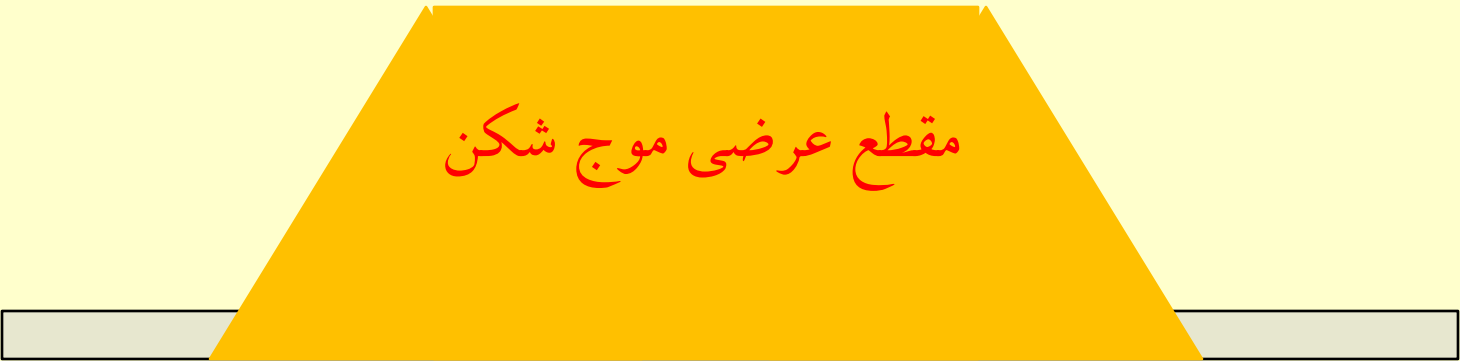
اجرای مترس

اجرای مترس قبل از ریختن مغزه، دارای **مشکلات** اجرایی و **وقت گیر** است.



اجرای مترس

با توجه به مشکلات عملی، قسمت میانی مترس همراه با مغزه اجرا می شود. اغلب پذیرفته می گردد لایه مترس تنها شامل قسمتهایی است که بیرون از مغزه در دو طرف موج شکن قرار می گیرد.



مقطع عرضی موج شکن



روش های تعیین موقعیت اجرای مترس در زیر آب

□ بویه گذاری

- با علامت گذاری محدوده اجرای لایه مشخص می گردد.

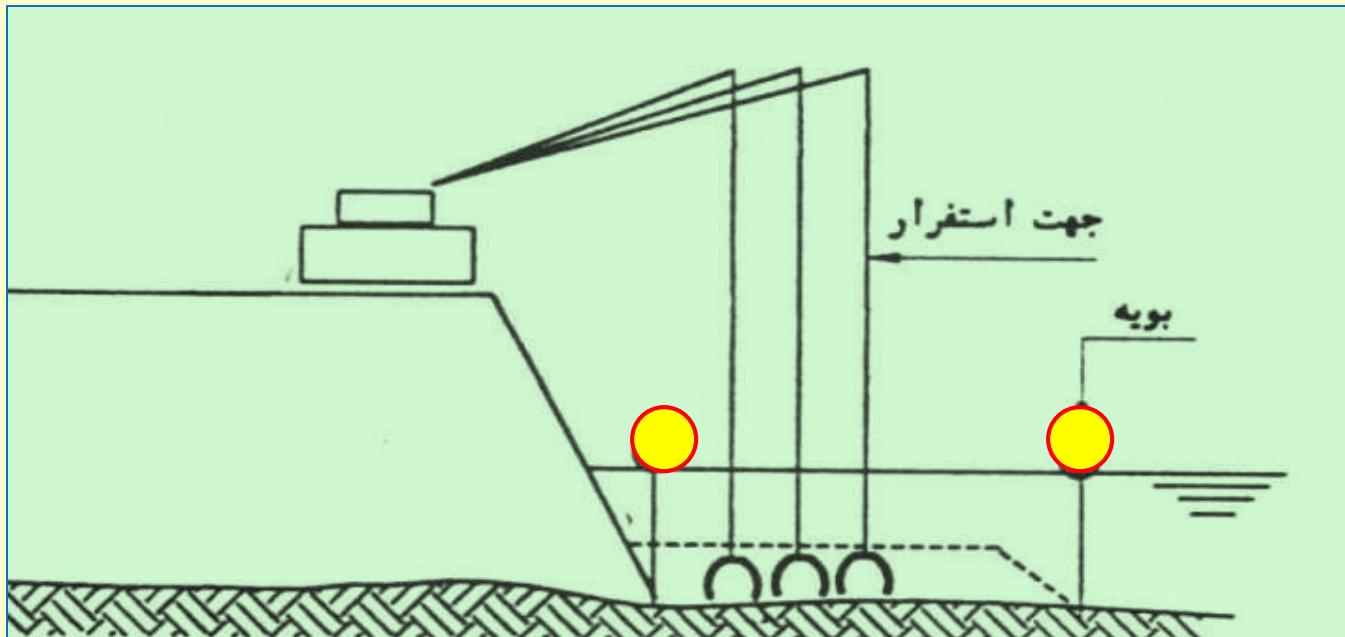
□ روش محاسباتی (تعیین مختصات)

- با داشتن حجم چنگک، مختصات نقاط مختلف به صورت جدول زوایای قائم و افقی بازوی جرثقیل به راننده جرثقیل داده می شود تا مصالح سنگی را در آن نقاط بریزد.



استقرار مترس با جرثقیل و بویه گذاری

□ محدوده انتهایی مترس و مغزه بویه گذاری شده و سپس با مصالح موردنظر و با استفاده از چنگک تخم مرغی پر می‌شود.



□ این روش نیازمند مباشر و رواننده جرثقیل با تجربه است.

نکات مهم در اجرای مترس

در مواردی که جرثقیل با بازوی بلند در دسترس نباشد می توان قسمت انتهایی مترس را با استفاده از جرثقیل مستقر در روی شناور اجرا کرد.



نکات مهم در اجرای مترس

□ جهت استقرار مترس در فواصل دور از محور موج شکن و زمانیکه تامین جرثقیل با بازوی بلند میسر نباشد، ایجاد سکوهای موقت (شبه به پارکینگ) در فواصل حدود ۲۰ تا ۳۰ متر نیز می تواند راهگشا باشد.

□ پس از پایان استقرار مترس، مصالح این سکوهای موقت در لایه مغزه مصرف می شود.



نکات مهم در اجرای مترس (ادامه)

اگر بستر دریا در محور عمود بر محور موج شکن دارای پستی و بلندی های قابل توجه باشد بهتر است برای لایه مترس به جای ضخامت ثابت، ضخامت متوسطی در نظر گرفته شود بطوریکه سطح نهایی مترس افقی باشد.

سطح افقی نهایی مترس



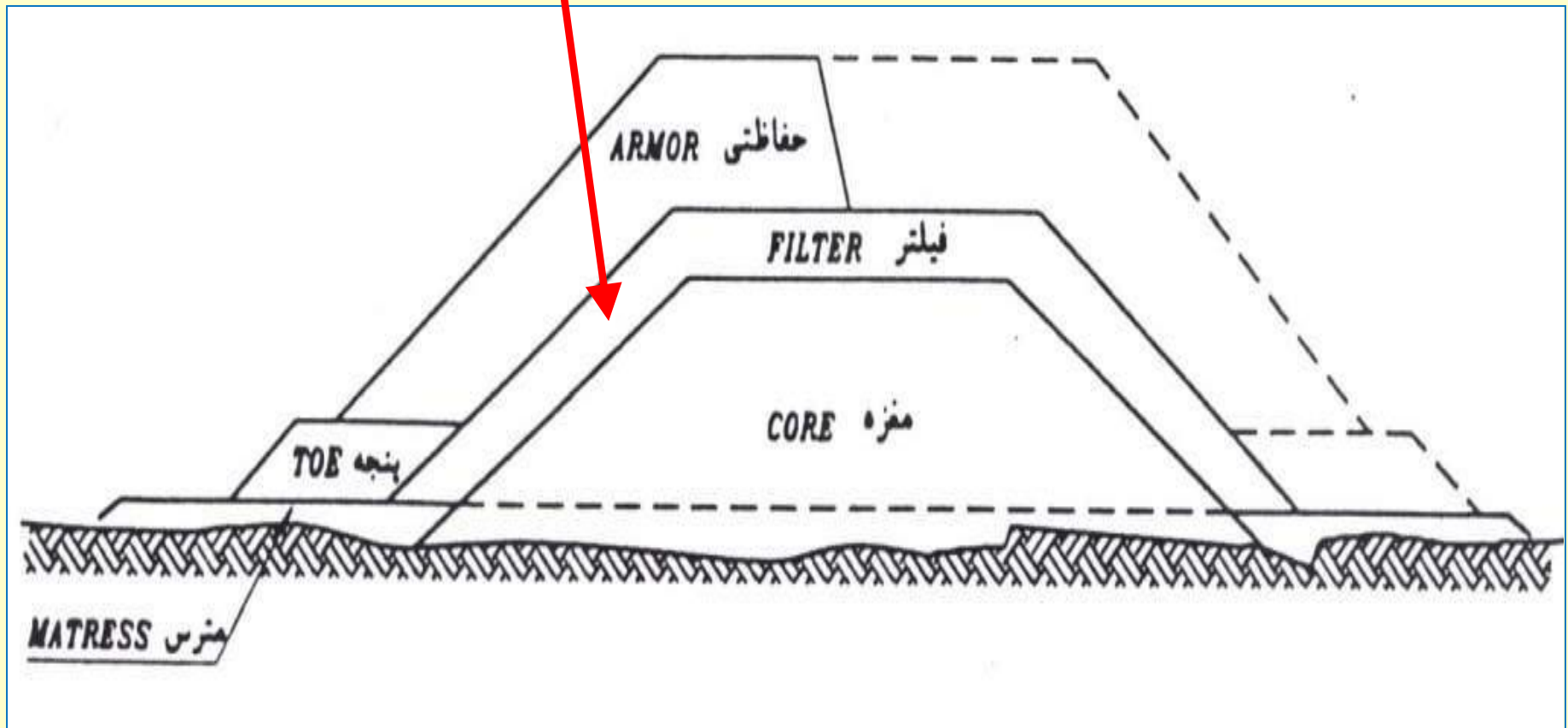


اجرای سازه های دریایی

علی فاخر

اجرای لایه فیلتر

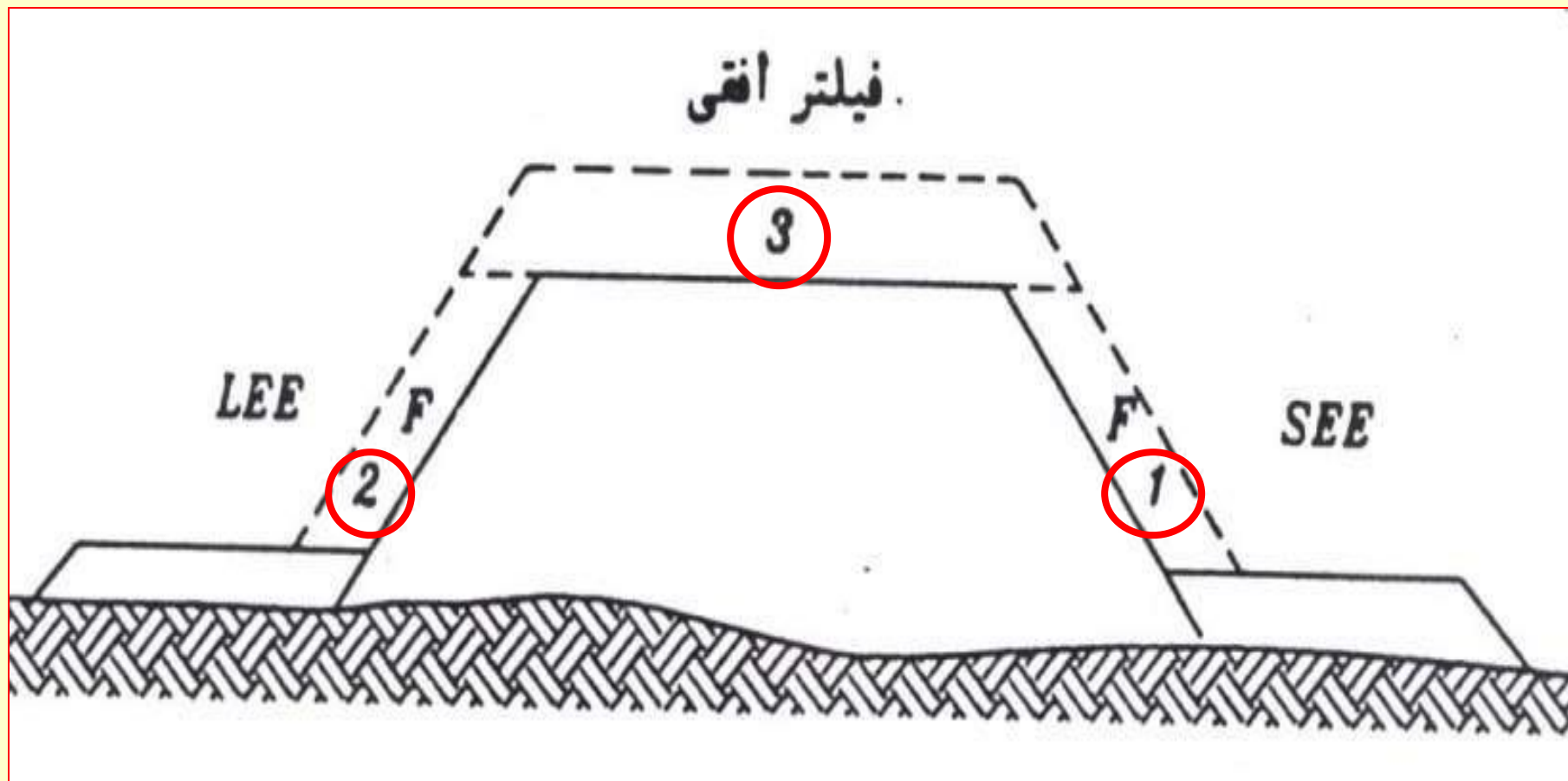
اجرای لایه فیلتر



سنگهای فیلتر



ترتیب اجرای لایه فیلتر



ترتیب اجرای لایه فیلتر

□ لایه فیلتر شیب دار ابتدا تا تراز سطح مغزه اجرا می شود تا:

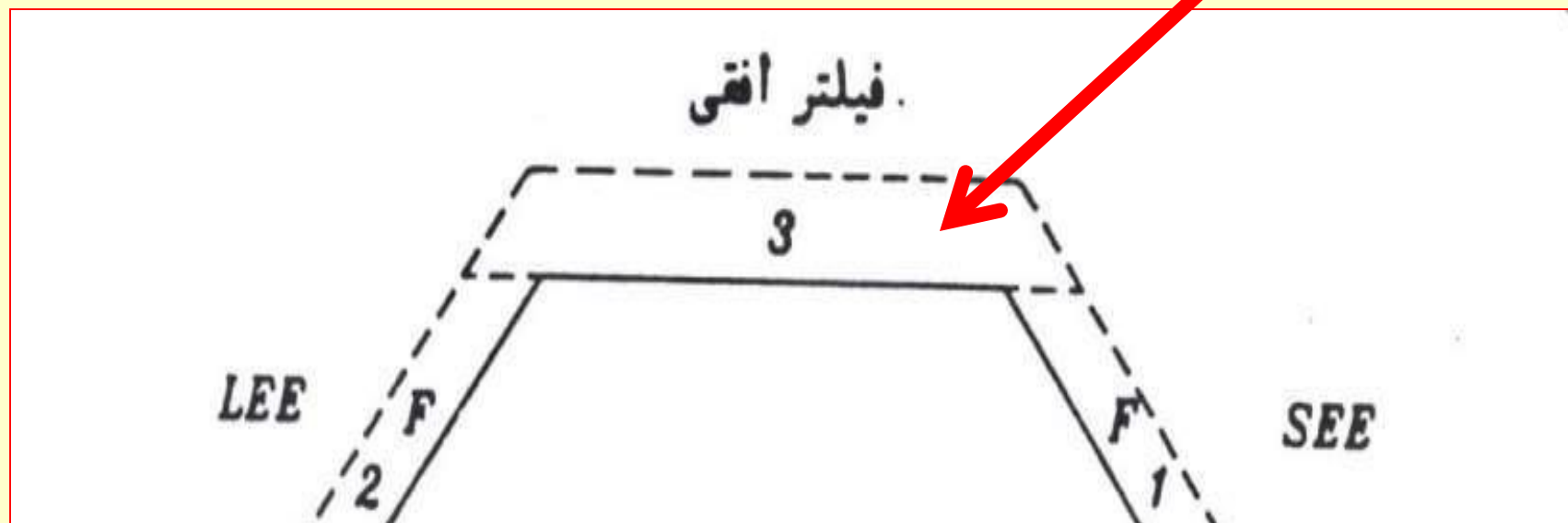
- اولاً: مغزه حفاظت شود.
- ثانیاً: حداکثر استفاده از عرض موج شکن برای تردد ماشین آلات و جرثقیل فراهم گردد.

عرض برای تردد



ترتیب اجرای لایه فیلتر

اجرای **فیلتر افقی** اغلب از انتهای موج شکن (از طرف دریا) به طرف ابتدای موج شکن (ساحل) انجام می گیرد.



نحوه اجرای لایه فیلتر

□ دانه بندی فیلتر اغلب بگونه ای است که استقرار تک تک دانه ها از نظر زمانی مقرون به صرفه نیست، لذا استقرار آن بصورت ریختن گروهی صورت می گیرد.

□ وسایل ریختن (استقرار اولیه) مصالح فیلتر:

- کامیون
- بیل مکانیکی
- جرثقیل (با چنگک یا سبد)

ریختن فیلتر با کامیون



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



استقرار فیلتر با بیل مکانیکی

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



استقرار مصالح
فیلتر با جرثقیل
چنگک دار



مهار چنگک جرثقیل

در صورتی که **کابل مهاری** به چنگک جرثقیل وصل شده باشد می توان برای استقرار **سریع** و **دقیق** سنگها از آن استفاده نمود در غیر اینصورت تعیین محل استقرار باید توسط حرکت بازوی جرثقیل انجام شود که وقت گیر است.



کابل مهاری



مهار چنگک جرثقیل



استفاده از مهار چنگک برای تعیین دقیق و سریع محل استقرار مصالح فیلتر با استفاده از جرثقیل

اجرای لایه فیلتر (ادامه)

در مواردی که تردد ماشین آلات چرخ لاستیکی در روی فیلتر افقی اجتناب ناپذیر باشد، می توان با استفاده از مصالح سنگی ریزدانه و شن بستر مناسبی ایجاد نمود. البته بعد ممکن است این مصالح ریزدانه برداشته شود. تردد ماشین آلات چرخ زنجیری در روی لایه فیلتر به مصالح صدمه می زند.



تنظیم شیب لایه فیلتر

جهت استقرار لایه فیلتر با شیب موردنظر همچون
مغزه و فیلتر از روشهایی نظیر شابلون گذاری،
بویه گذاری و یا روش محاسباتی استفاده می شود

.



تنظیم شیب لایه فیلتر با بیل مکانیکی



2004 6 27



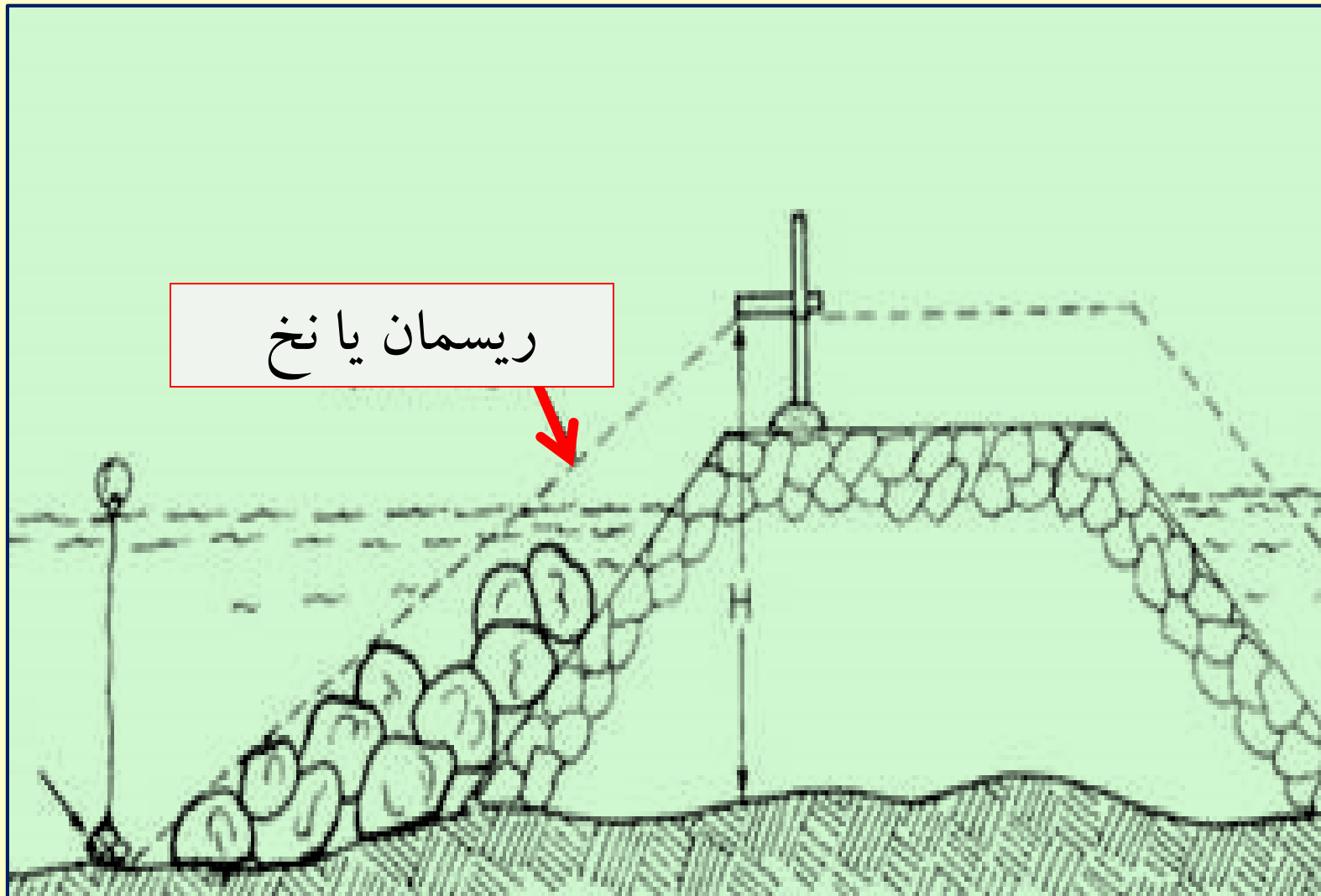
تنظیم شیب لایه فیلتر توسط بیل مکانیکی





رسمان برای تنظیم شیب فیلتر

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی

علی فاخر



جهت تنظیم شیب فیلتر ، ابتدا مصالح در پایین ترین
قسمت شیب قرار گرفته تا تکیه گاهی مناسب جهت
اجرای بقیه مصالح فیلتر روی شیب ایجاد شود

تنظیم شیب لایه فیلتر

اگر عمق آب به اندازه‌ای باشد که تنظیم شیب تمام لایه فیلتر با بیل مکانیکی امکان پذیر نباشد می توان آن قسمت را که در دسترس بیل نیست توسط جرثقیل اجرا نمود.



نکات مهم در اجرای فیلتر

❑ از ضربه زدن به سنگها با باکت بیل مکانیکی جهت بدست آوردن سطح شیب یکنواخت باید خودداری گردد.

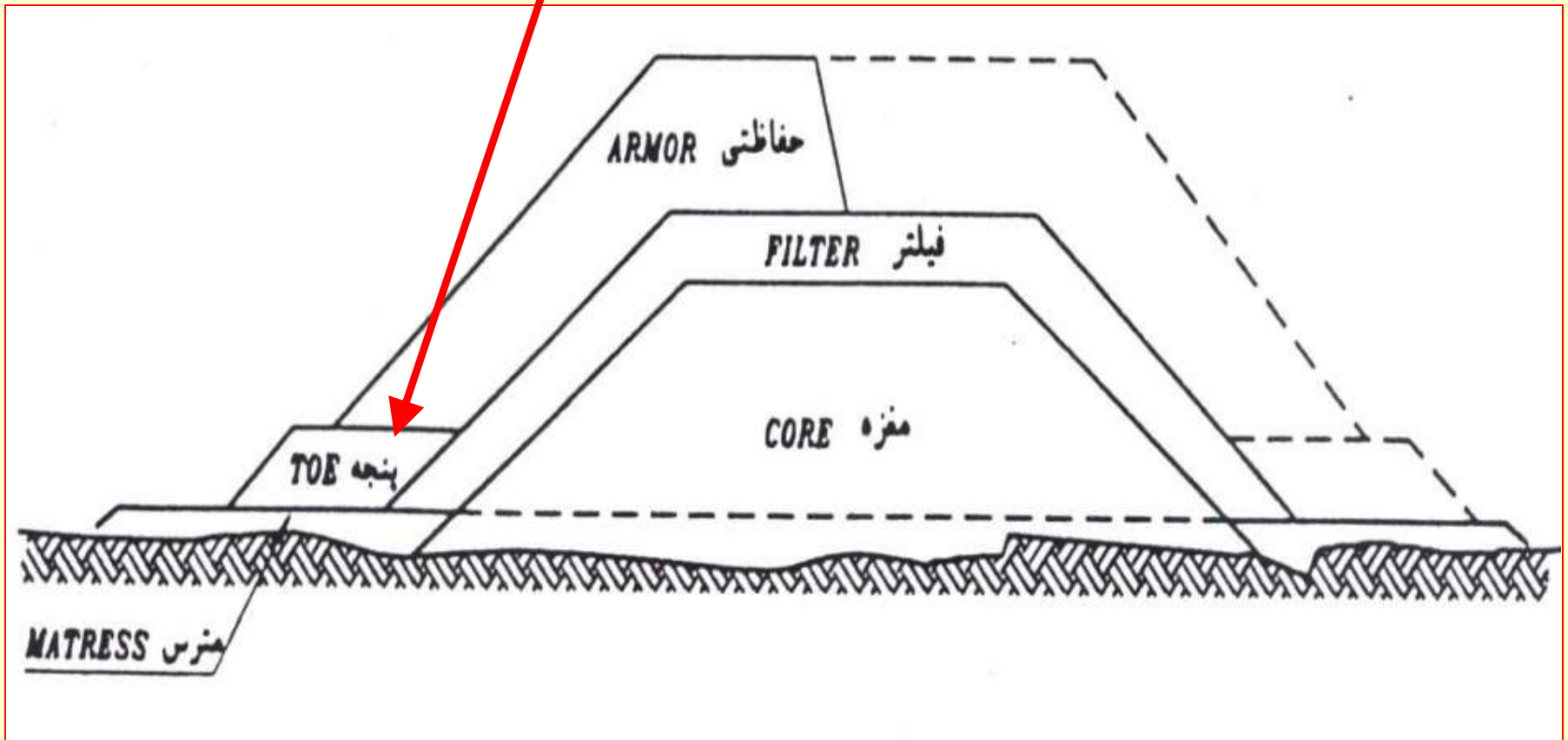
❑ گاهی مصالح فیلتر دارای خاک است که باید آب شویی شوند. آب شویی با باکت سرندی و یا ریختن آب روی مصالح انجام می گیرد.



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

اجرای پنجه

اجرای پنجه





اجرای لایه پنجه (TOE)

استقرار پنجه اغلب با جرثقیل صورت می گیرد.



جرثقیل باید دارای چنگک
یا سینی حمل سنگ باشد.



بارگیری سینی حمل سنگ با بکت سرندي

سینی
حمل
سنگ

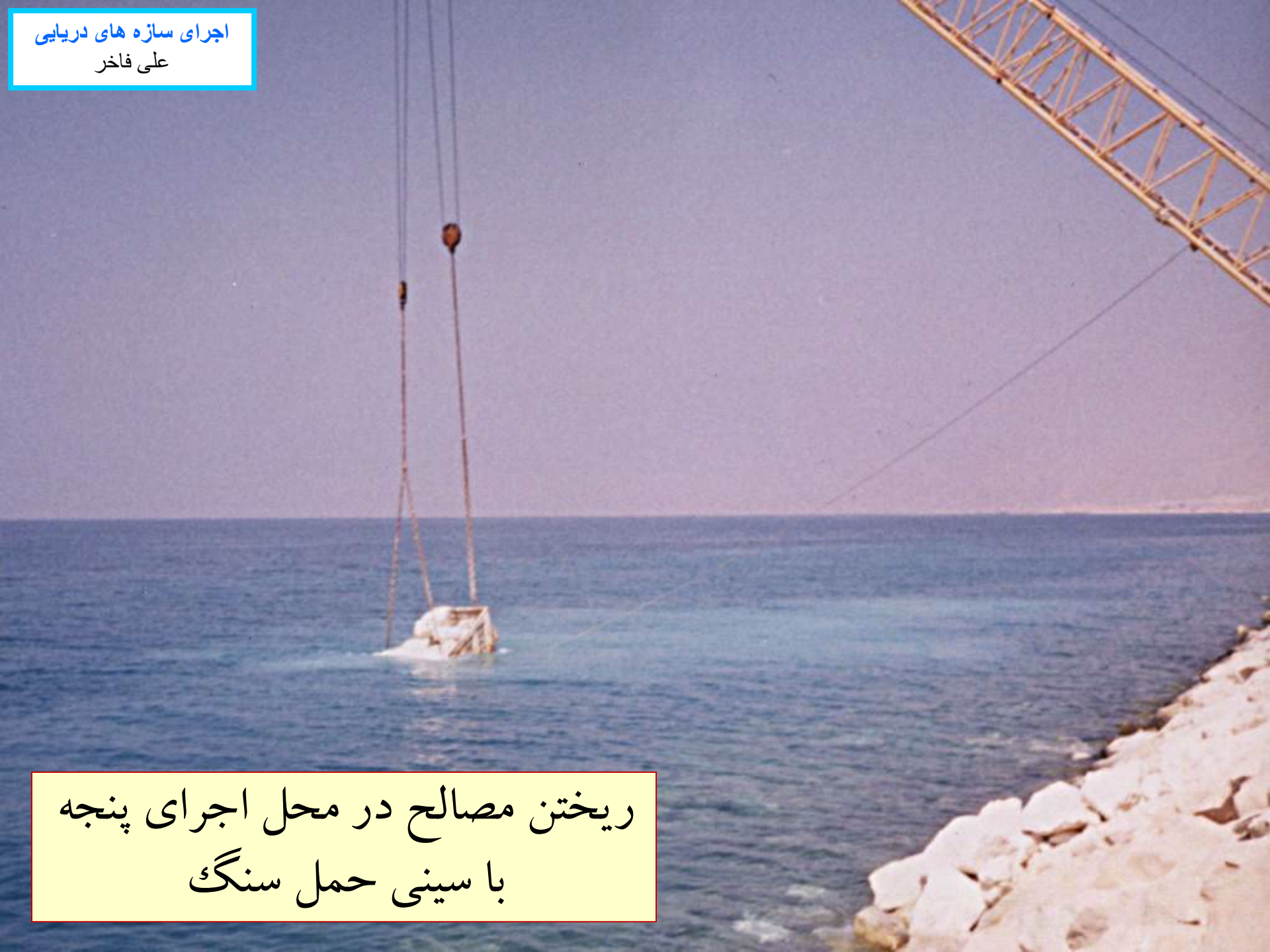
بکت سرندي

اجرای سازه های دریایی
علی فاخر



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

ریختن مصالح در محل اجرای پنجه
با سینی حمل سنگ



اجرای سازه های دریایی
علی فاخر

ریختن مصالح
پاشنه با جرثقیل
چنگک دار





اجرای لایه پنجه (TOE)

□ اگرچه استقرار لایه پنجه **اغلب با جرثقیل** صورت می گیرد ولی در عمق کم آب یا در صورت در دسترس بودن **بیل مکانیکی** بازو بلند می توان از بیل نیز برای استقرار استفاده نمود.

□ سنگهای لایه پنجه بسته به تناژ آنها بصورت **گروهی** یا **تک تک** مستقر می شوند.

□ استقرار لایه پنجه با روش محاسباتی یا روش تجربی (بویه گذاری) انجام می شود.



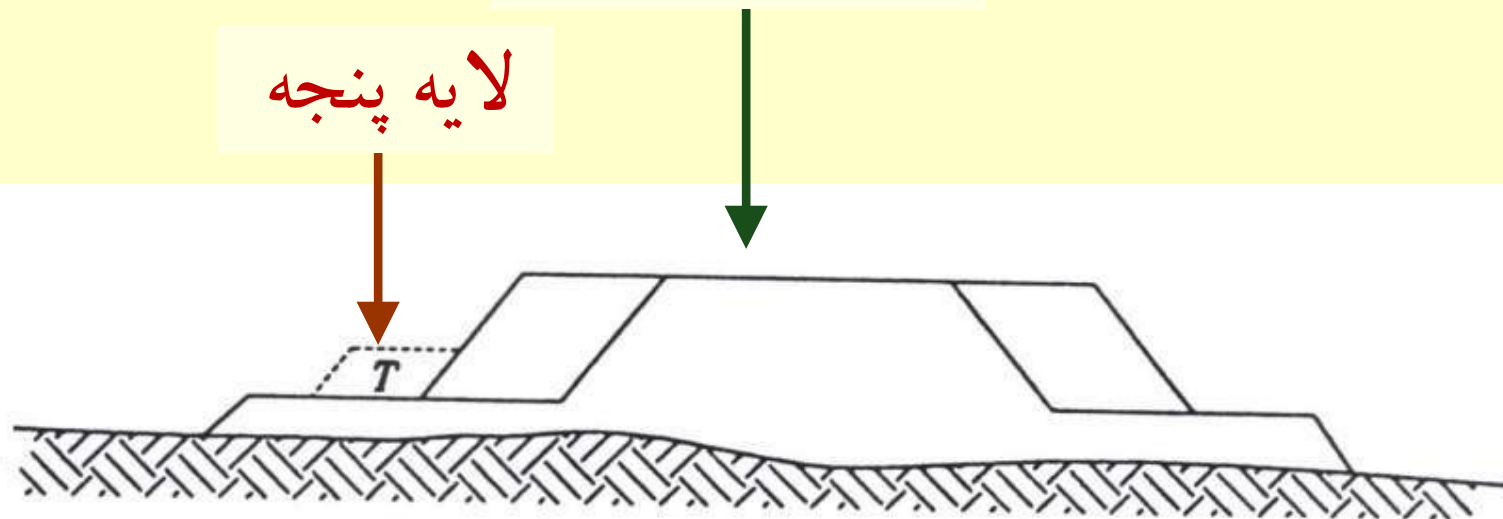
ریختن پنجه با استفاده از بیل بازو بلند



اجرای لایه پنجه قبل از اجرای بخش افقی
فیلتر انجام میشود.

بخش افقی فیلتر

لایه پنجه



A wooden gazebo with a dark roof stands on a pier over a body of water. The sun is setting behind the gazebo, creating a bright orange glow and reflecting on the water. The sky is a mix of orange and purple. A long, thin pole is visible on the right side of the frame.

خسته نباشید

علی فاخر