



درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# ابنیه تخلیه پساب در دریا

**Outlets / Outfall**



اردیبهشت 1403

# تخلیه پساب در دریا





# موارد تخلیه آب و پساب در دریا

- پساب سیستم های خنک کن (آب گرم)
- پساب آب شیرین کن (آب شور)
- فاضلاب خانگی و صنعتی
- روان آب های سطحی و سیل



# انواع تخلیه در دریا

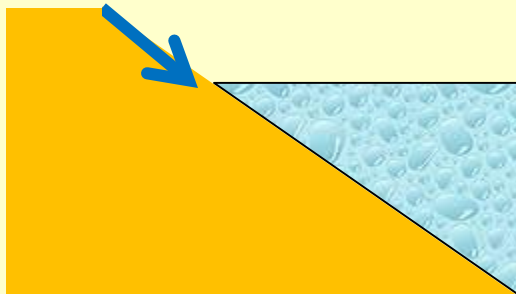
The diagrams show a cross-section of a seabed (yellow) and water (blue). In the first diagram, a blue arrow points down from the surface into the water. In the second, a blue arrow points down from the surface into the water, but the arrow is longer, indicating a deeper path. In the third, a blue arrow points down from the surface into the water, and a second blue arrow points horizontally along the seabed, indicating flow at depth.

- تخلیه سطحی
- تخلیه در عمق
- تخلیه در عمق با سرعت زیاد



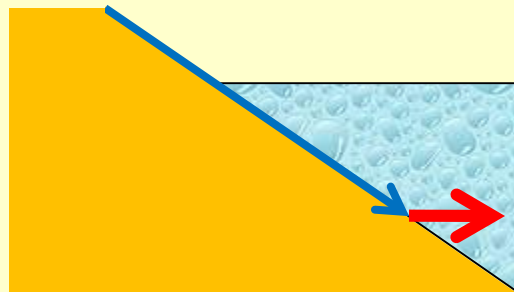
درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# تخلیه سطحی





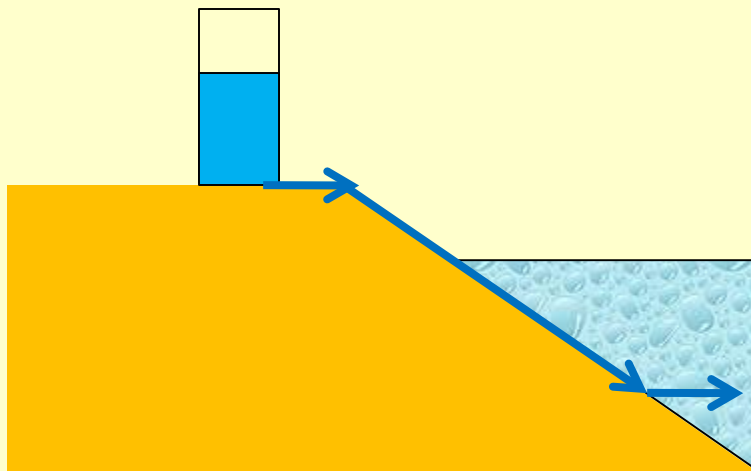
تخلیه در عمق با سرعت زیاد با ایجاد  
بار آبی (head) بزرگ یا با استفاده  
از نصب **diffuser** در انتهای لوله  
انجام میشود.





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

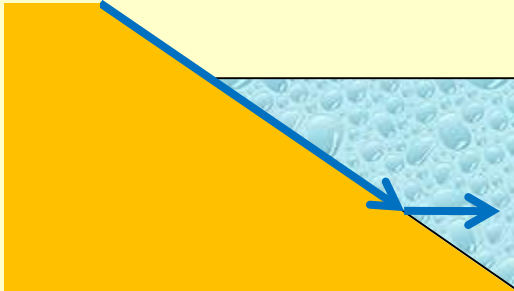
# ایجاد بار آبی (head) بزرگ به منظور افزایش سرعت تخلیه در عمق



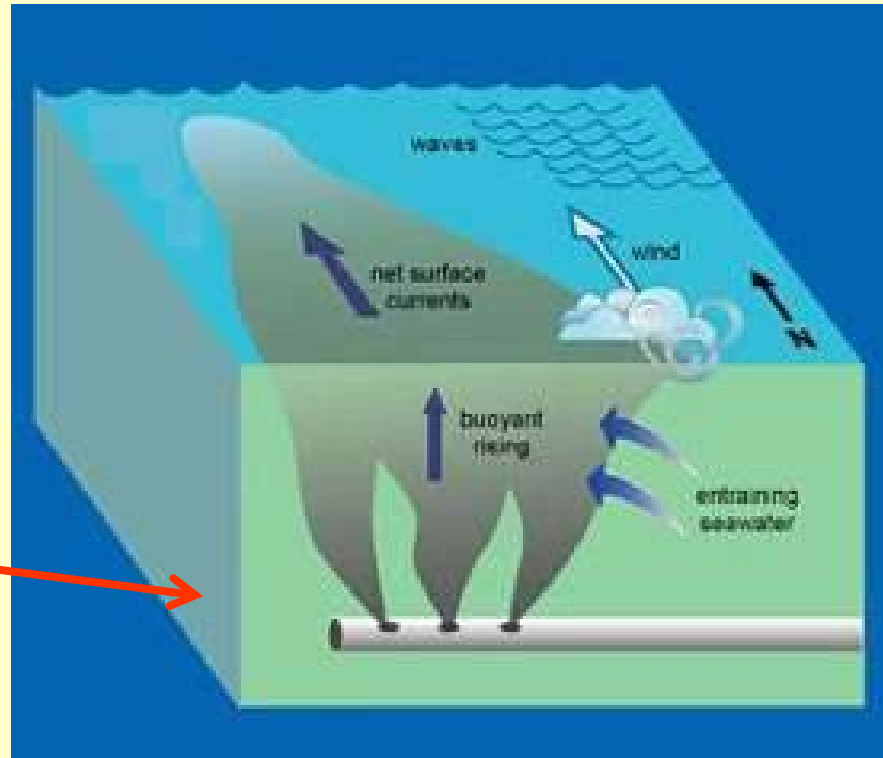


درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

نصب diffuser در انتهای لوله به  
افزایش سرعت تخلیه کمک می کند.



pipe diffuser





دیفیوزر برای  
افزایش سرعت  
تخلیه

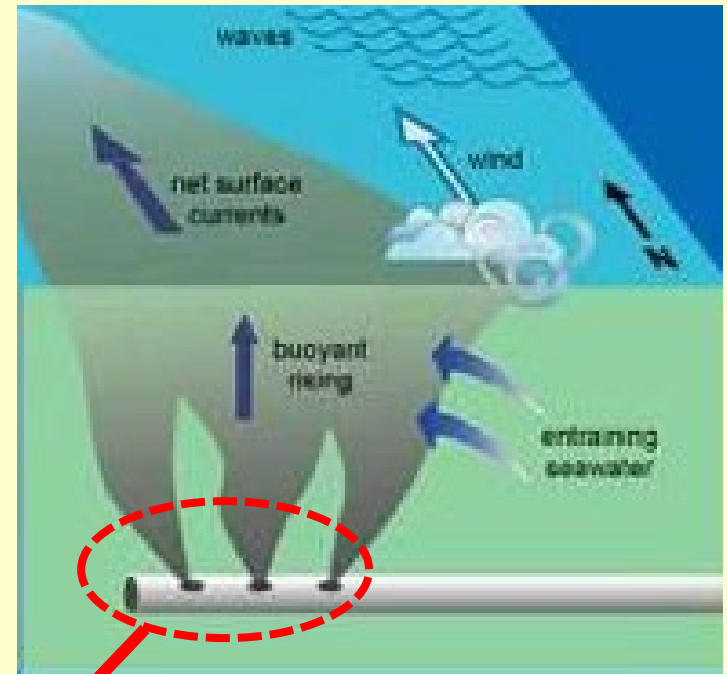


Lulu  
Island  
Outfall  
در هنگام  
نصب



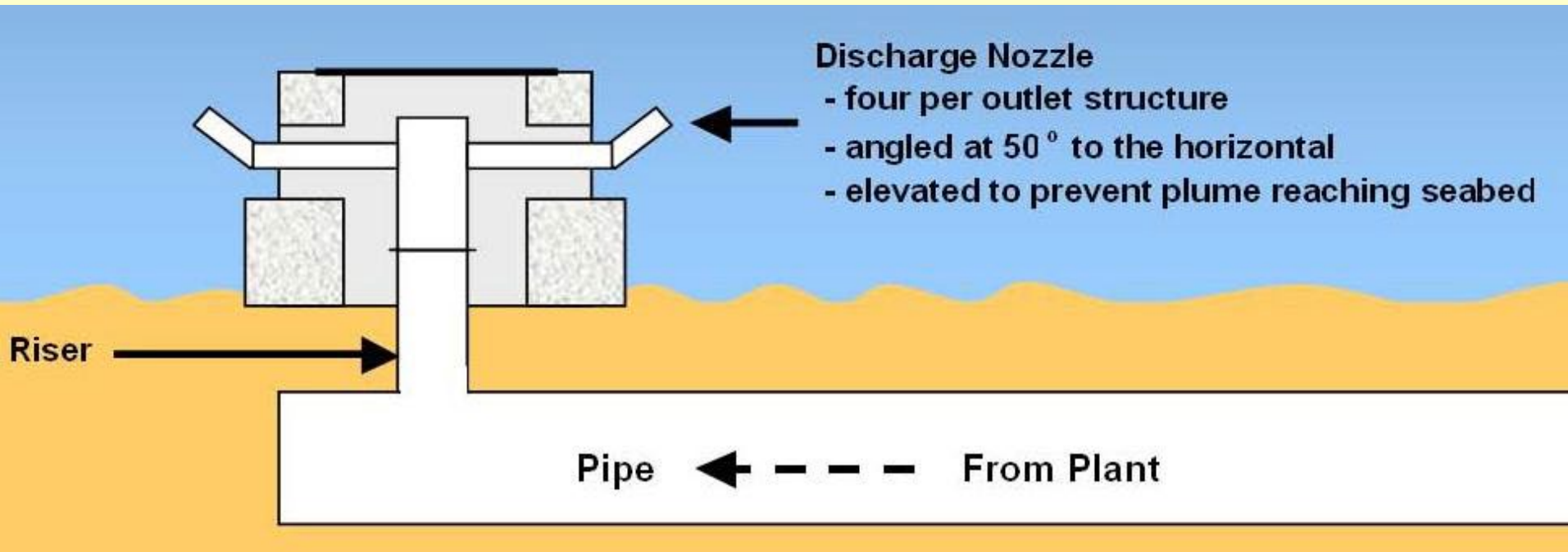
درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# diffuser



## rosette-style outlet diffuser

## دیفیوزر در انتهای لوله





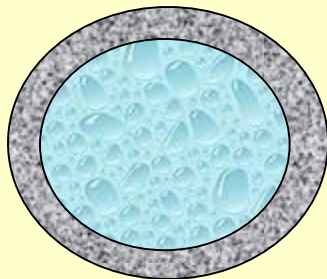
## انواع سازه های تخلیه در دریا



• کانال



• لوله



• تونل



درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# کانال تخلیه در دریا

# تخلیه آب به دریا با کانال خاکی



# The outlet channel of Sarikum Gölu ترکیه



# تخليه به دريا با كانال



بندر عباس 1394





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# تخلیه آب شور به دریا با کانال





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# تخلیه آب شور به دریا با کانال



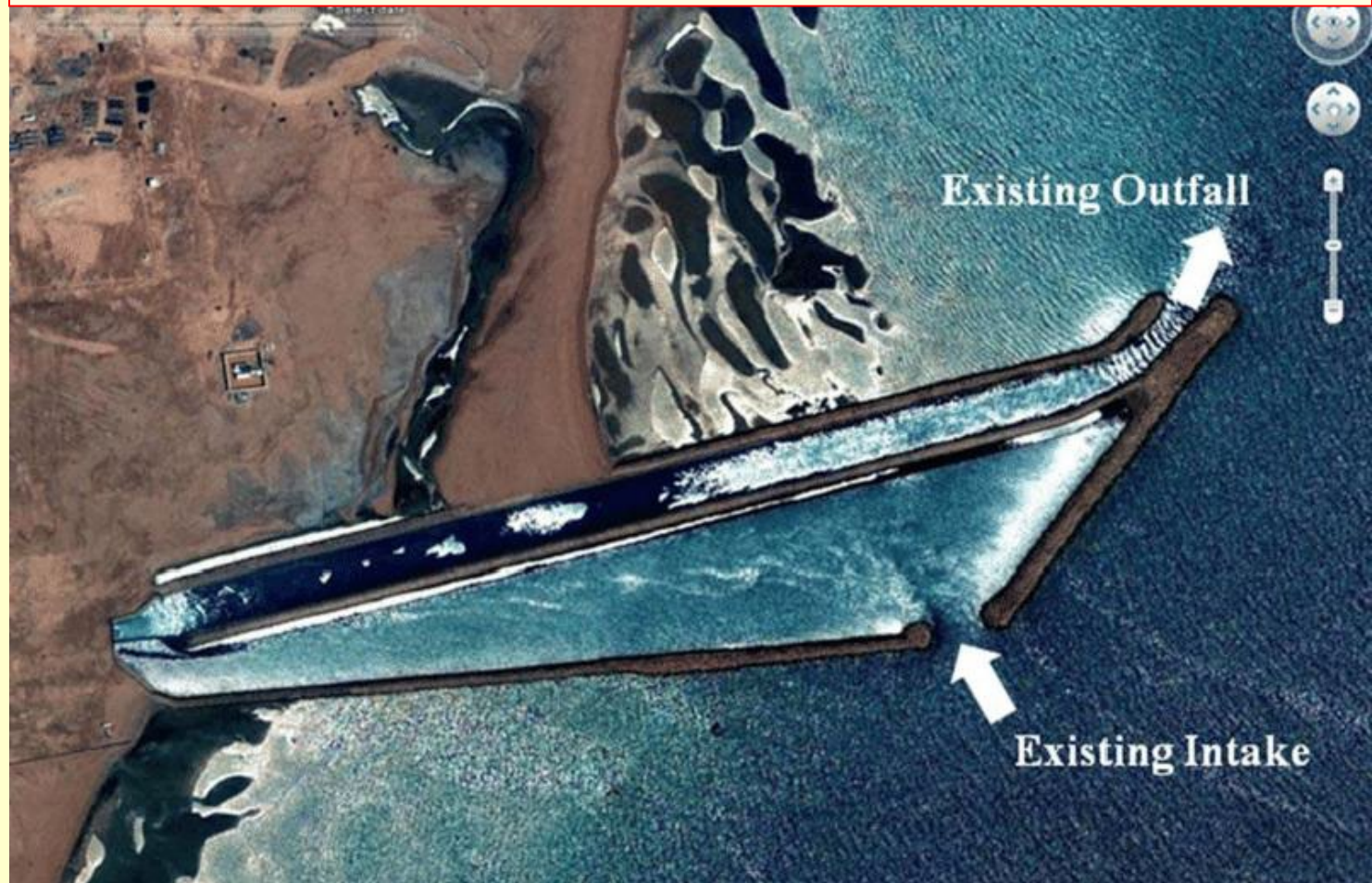
**Saudi Arabia - World's Largest Desalination Plant**



# تخلیه پساب حرارتی به دریا با کانال



سازه تخلیه در نزدیکی محل آبگیری که با موجشکن جدا شده اند.



AL-AIN AL-SOKHNA COASTAL REGION BY A COOLING SYSTEM OF NEW POWER PLANT, SUEZ GULF, EGYPT

# احداث کانال تخلیه نیروگاه نکا بر روی موج شکن



درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



حفر کانال با بیل مکانیکی و سایر ماشین  
آلات عملیات خاکی انجام می شود.



درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



تخلیه پساب حرارتی به  
دریا با کانال حفاظت شده

# Shuaibah Plant



تخلیه



# ساخت کانال تخلیه پساب شور ناشی از آب شیرین کن با استفاده از گابیون در جنوب استرالیا



stepped  
weirs





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# لوله تخلیه در دریا



درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

## لوله بتنی تخلیه فاضلاب





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# لوله تخلیه پساب

آب شیرین کن کیش

1390

20/03/2012 11:15



درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# لوله تخلیه پساب

آب شیرین کن کیش

1390

درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

محل تخلیه



اجرای لوله فاضلاب برای  
تخلیه عمیق در یک تنگه





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

لوله تخلیه  
فاضلاب

UK

اجرای لوله تخلیه در دریا مشابه اجرای خطوط لوله در محل رسیدن به ساحل (shore approach) است.

## روشهای عمده:

1. نصب قطعات کوتاه لوله با جرثقیل
2. نصب قطعات لوله با شناور کردن-حمل-غرق
3. کشیدن تمام لوله از خشکی به دریا
4. پیشروی خشکی در دریا با خاکریزی و نصب





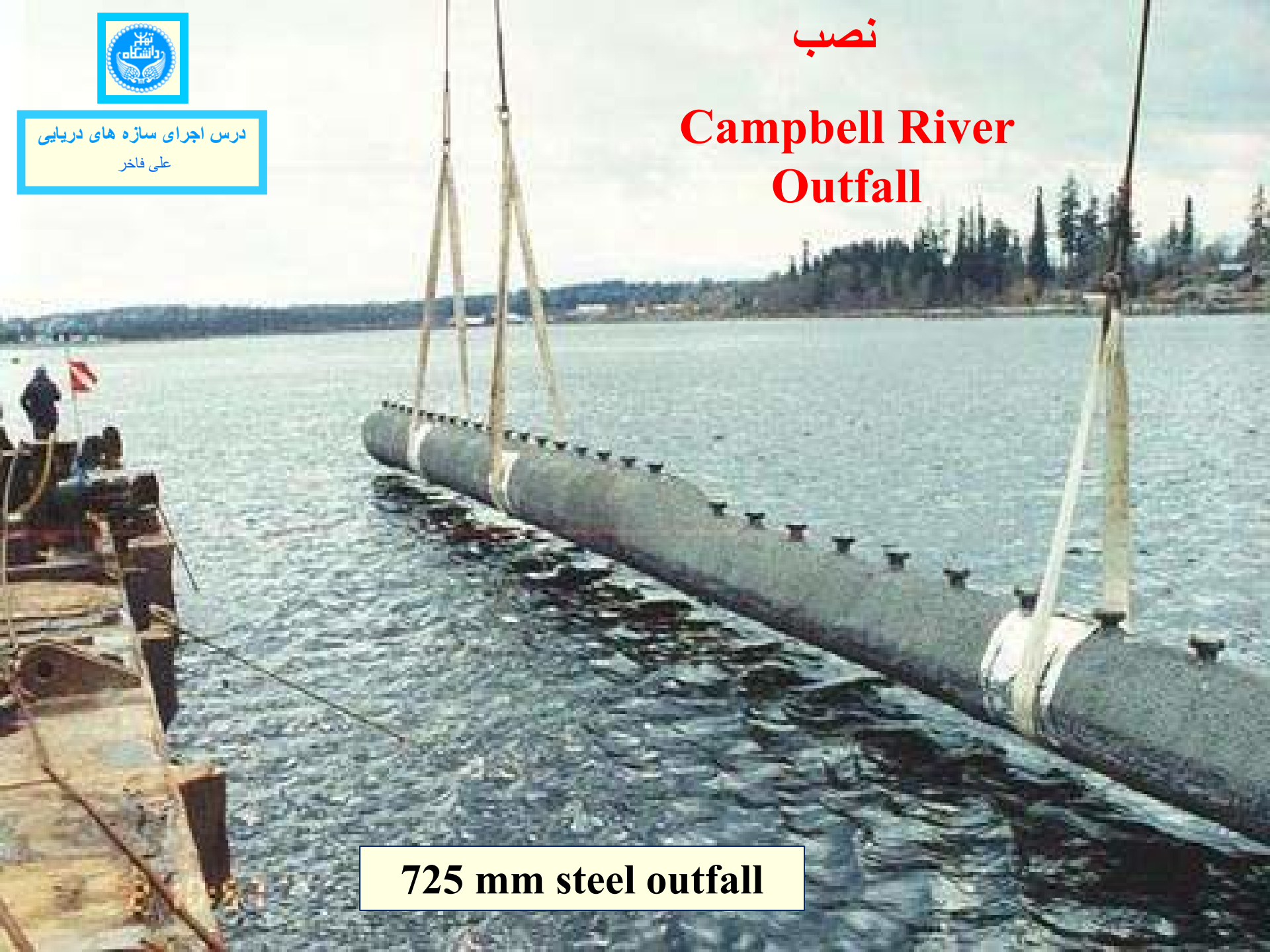


درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

نصب

# Campbell River Outfall

**725 mm steel outfall**





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

نصب

## Vernon Outfall



**D=750 mm**

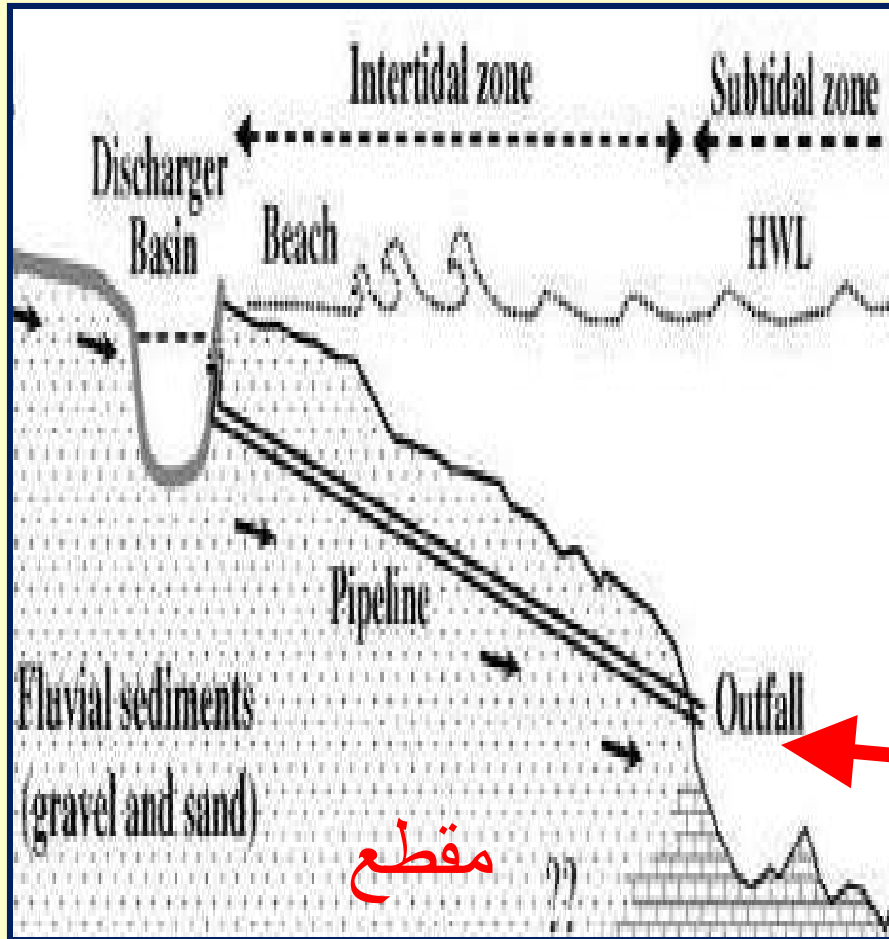


درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# تونل تخلیه در دریا

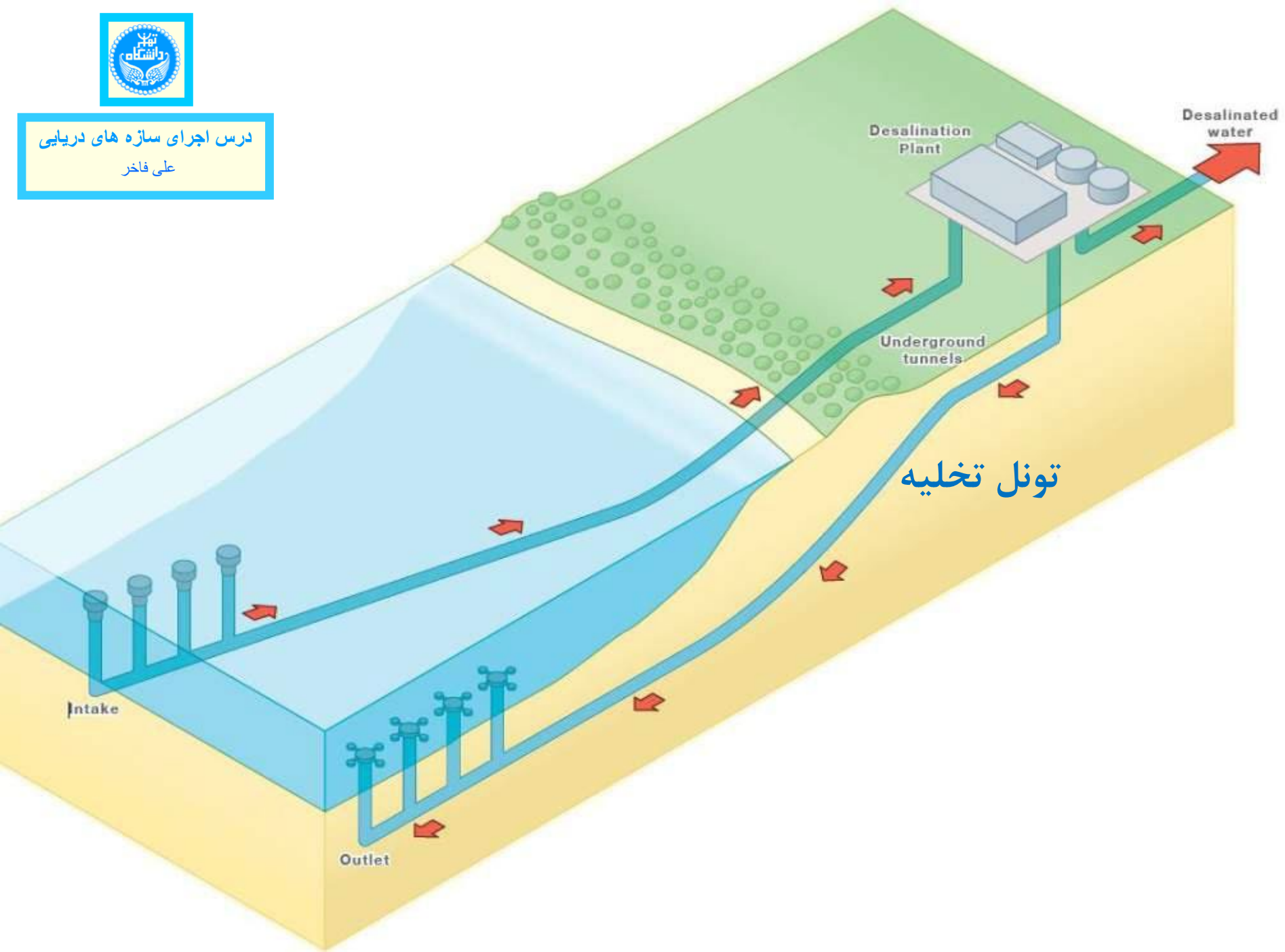


درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# تونل های برداشت آب و تخلیه پساب یک آب شیرین کن

REFERENCE PROJECT  
INTAKE STRUCTURES

1.2km to plant, 800m to shore  
INTAKE TUNNEL

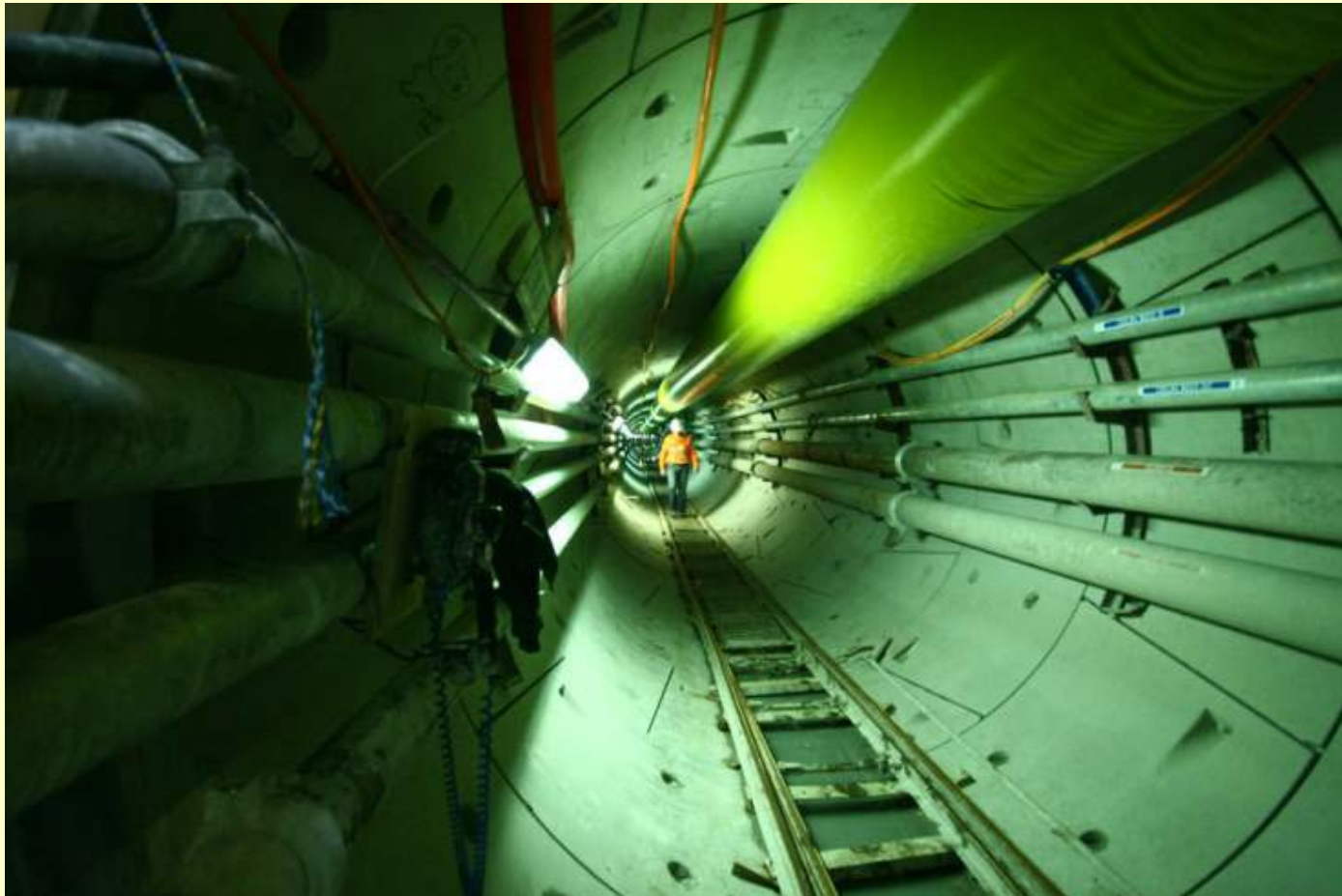
REFERENCE PROJECT  
OUTLET STRUCTURES

1.5km to plant, 1.1km to shore  
OUTLET TUNNEL

KEY

2.2 کیلومتر تونل به قطر 2.8 متر که در زیر دریا برای تخلیه  
پساب یک آب شیرین کن با ماشین حفاری تونل اجرا گردید.

*New Gold Coast Desalination plant, Australia.*



# تونل اجرا شده در زیر آب







درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

مسیر برگشت آب در  
نیروگاه اتمی بوشهر  
با تونل زیر آب

۲۹۰ m



از جمله روش های اجرای تونل یا لوله نزدیک ساحل

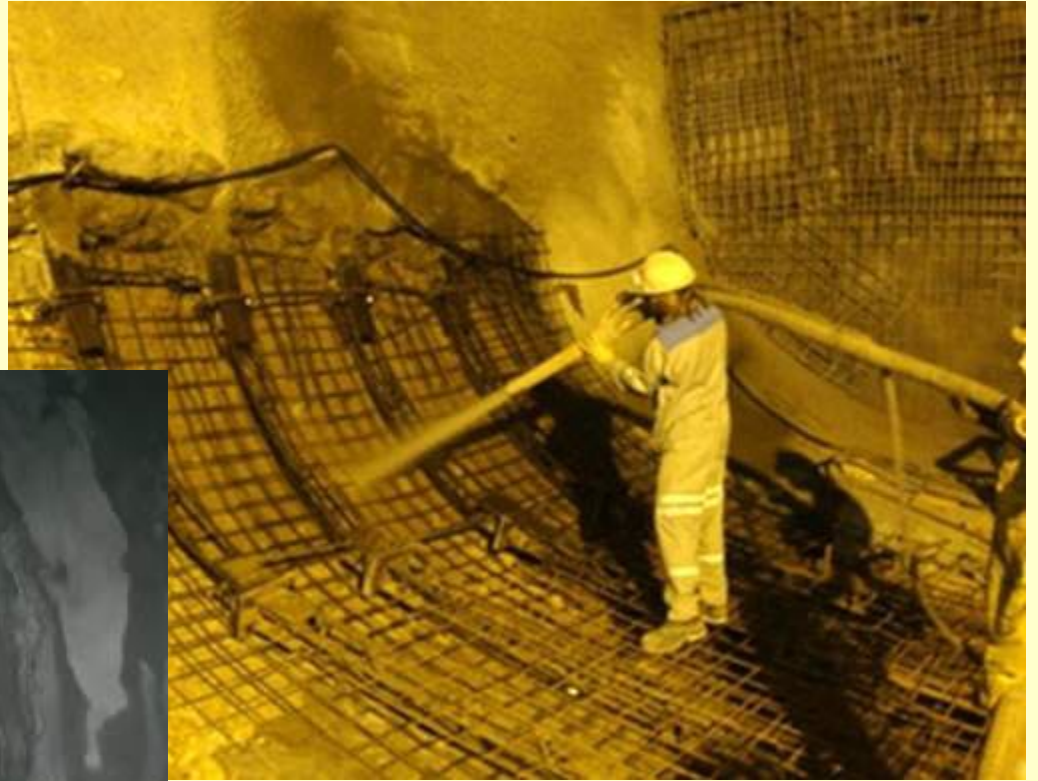
حفاری سنتی تونل با آبکشی و پمپاژ

حفاری جهت دار (Directional Drilling)

حفر تونل با جک زدن (Pipe Jacking)

حفر تونل با ماشین حفاری تمام مقطع (TBM)

# حفاری سنتی تونل با آبکشی و پمپاژ



# حفاری جهت دار (Directional Drilling)



# Directional Drilling



خط لوله تخلیه اجرا شده با روش:  
Directional Drilling



# حفر تونل با جک زدن (Pipe Jacking)

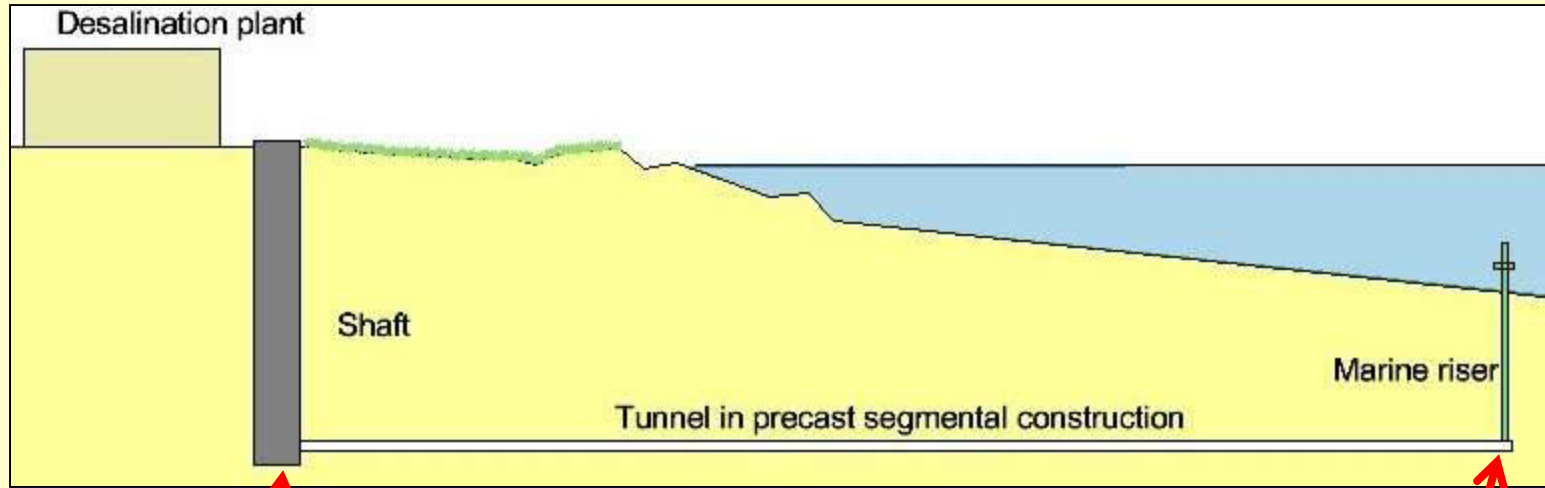


# حفر تونل با جک زدن (Pipe Jacking)





# حفر تونل با ماشین حفاری تمام مقطع (TBM)



# TBM



# حفر تونل با ماشین حفاری تمام مقطع (TBM)



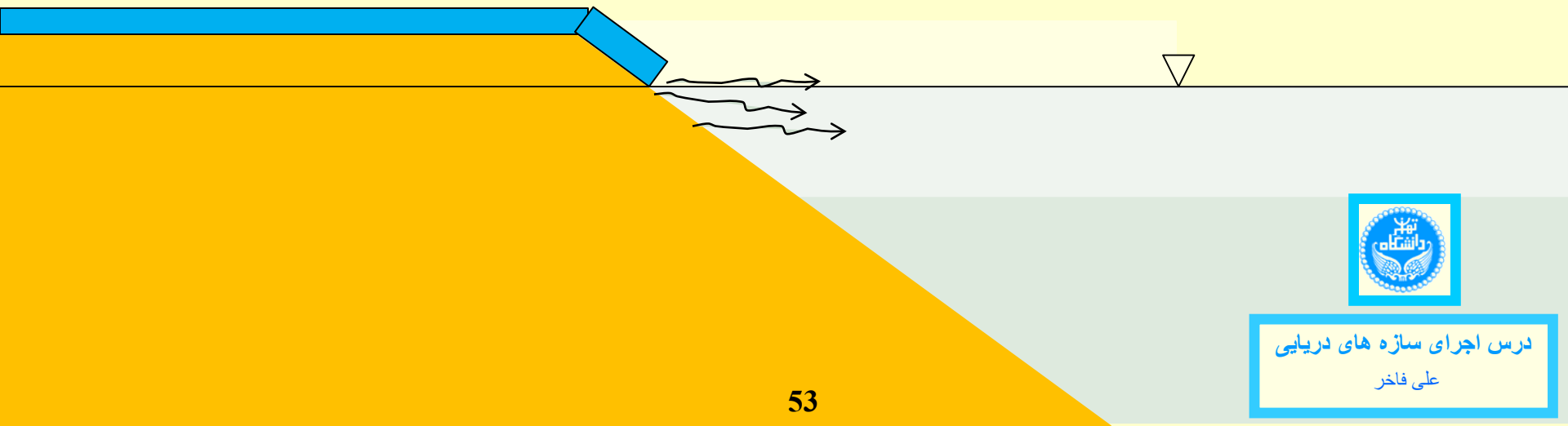


درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# ملاحظات تخلیه پساب در دریا



تخلیه سطحی فاضلاب تصفیه نشده در دریا  
مجاز نیست.



بندر عباس 1394

شہر وندگرا می  
آب این کانال آلودہ  
ہی باشد





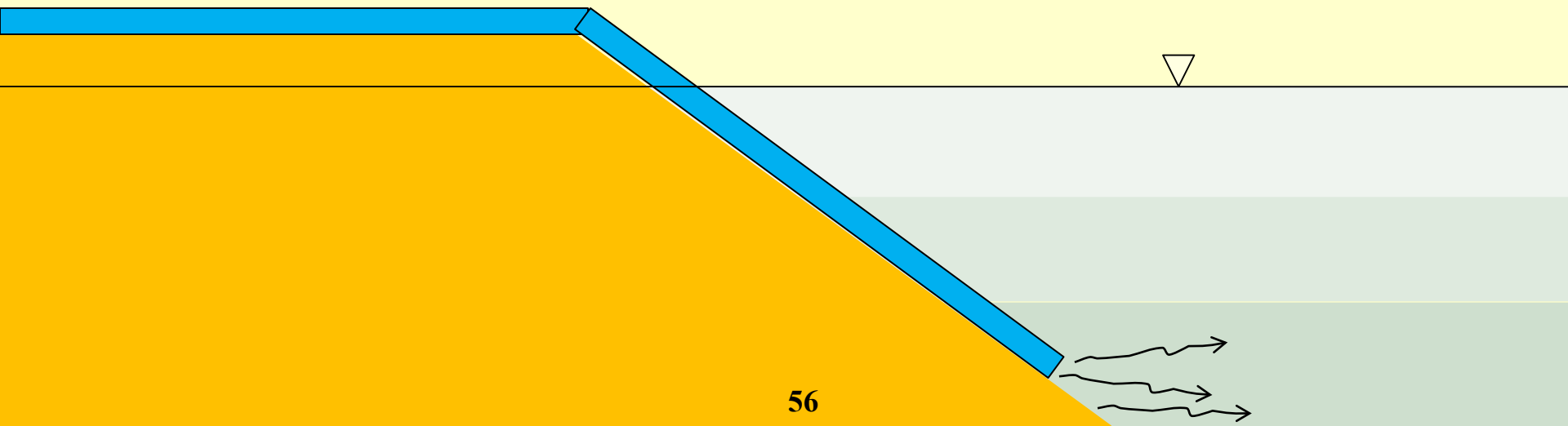
درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر



برای پساب آب شیرین کن ها و پساب  
های حرارتی تاسیسات صنعتی معمولا  
سازمان محیط زیست ایران اجازه تخلیه  
سطحی را نمی دهد.



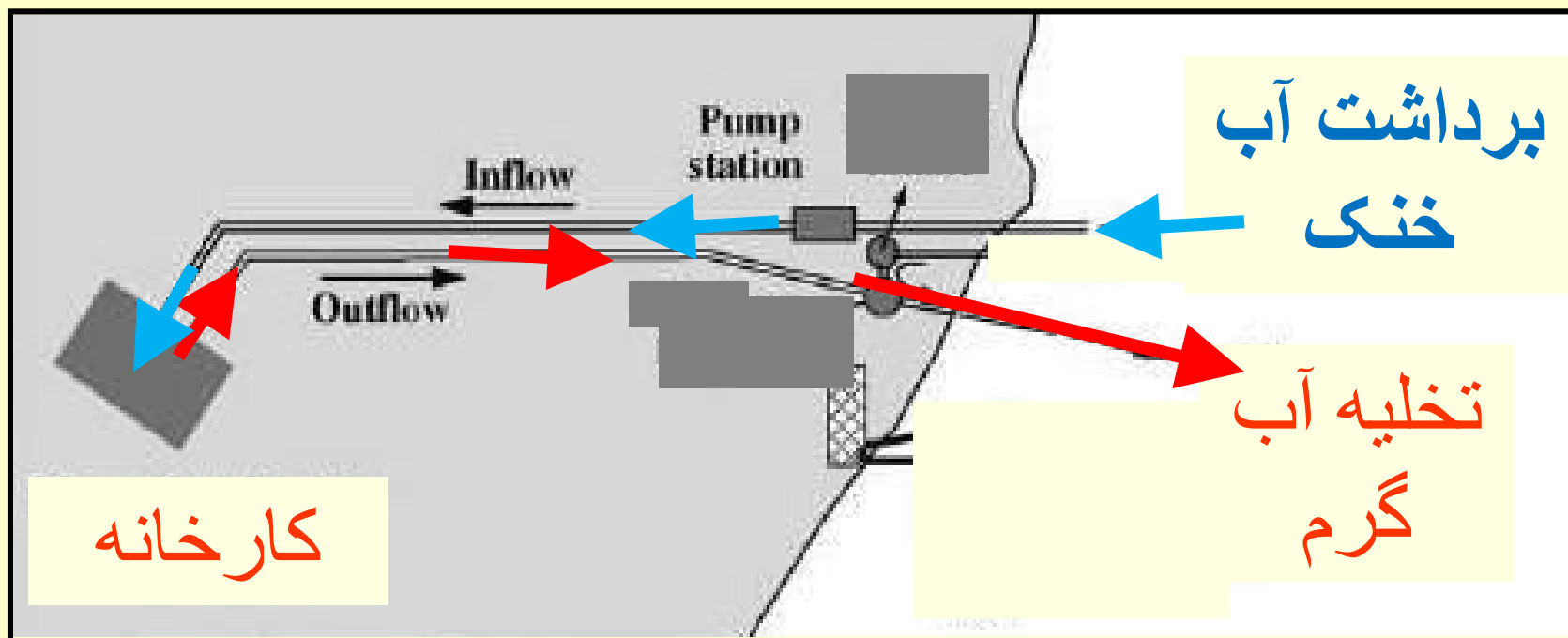
تخلیه لوله فاضلاب در اعماق زیاد در دریا کمتر به محیط زیست آسیب می رساند زیرا جریان آب چندانی در اعماق زیاد معمولا وجود ندارد.





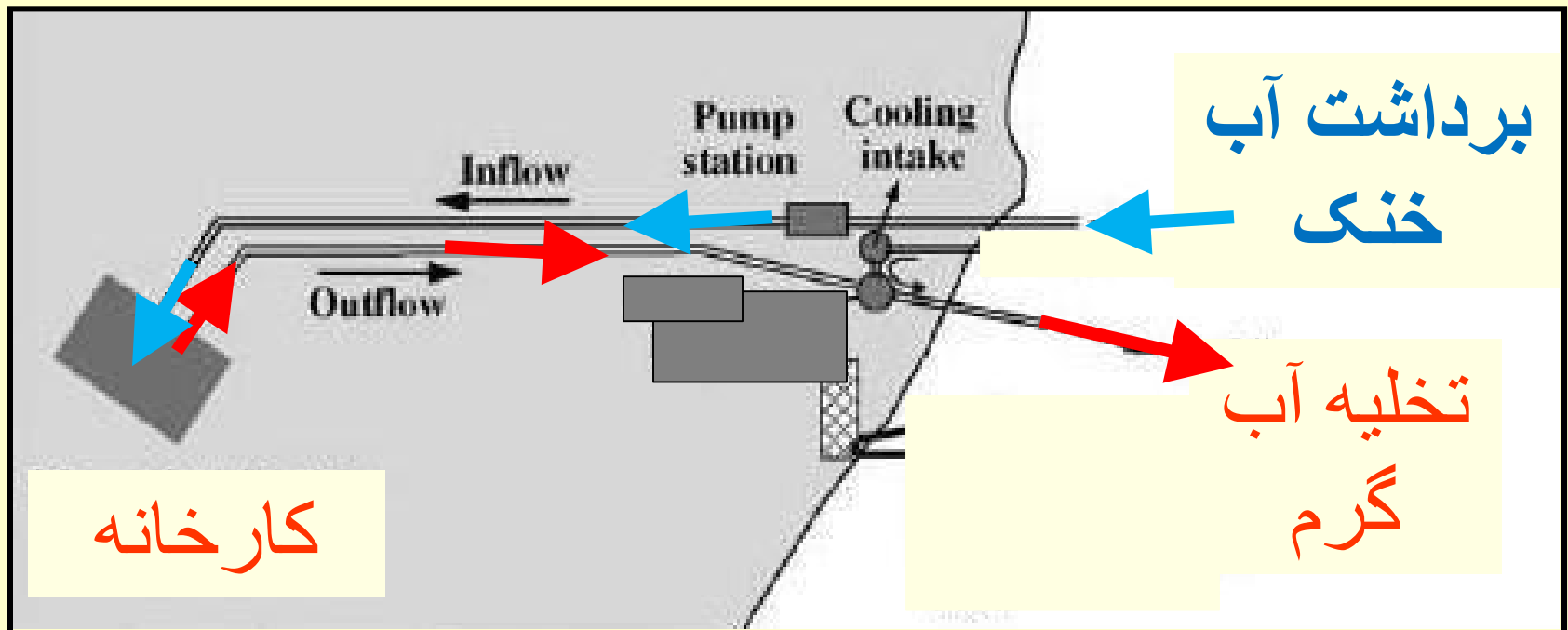


فاضلاب حرارتی یا آبی که در سیستم خنک کننده کارخانه ها مصرف و داغ شده است، دوباره به دریا بازگردانده میشود.



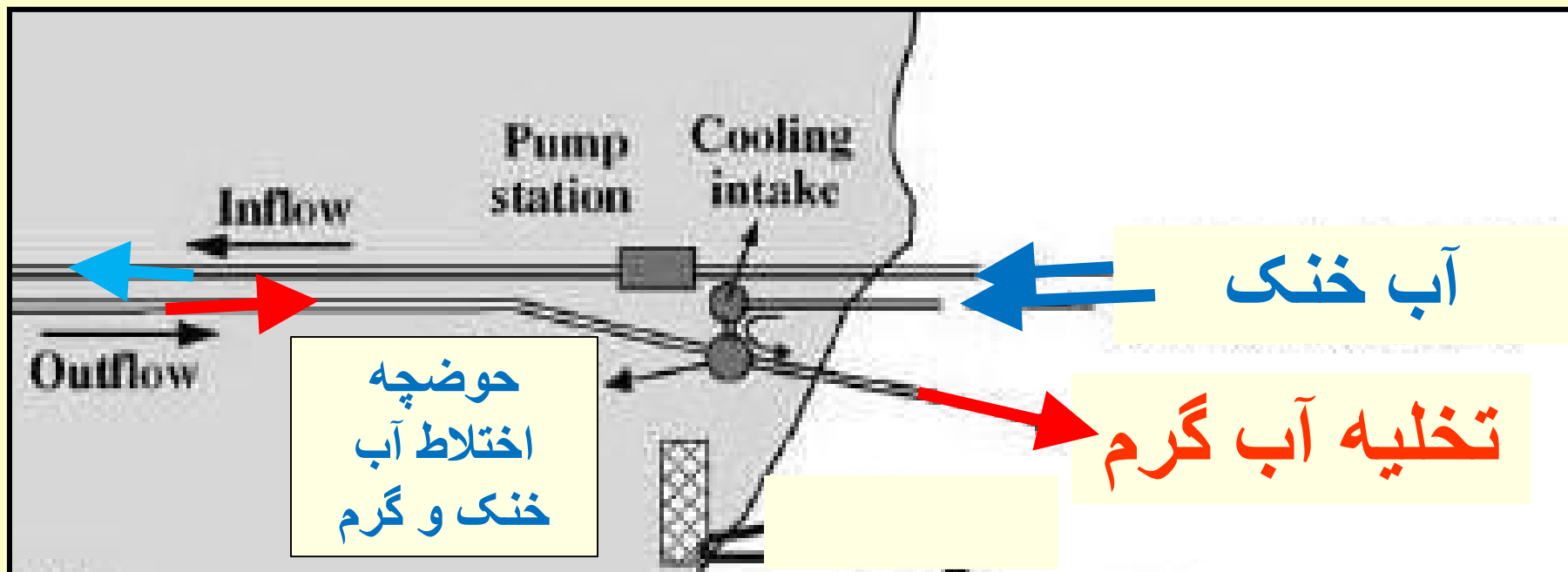


محل و شرایط تخلیه فاضلاب حرارتی باید چنان باشد که دمای آب دریا را فقط تا فاصله محدودی تغییر دهد. بنابراین گاهی تخلیه عمقی با پخش کننده نیاز است.





گاهی مقداری از آب خنک برداشت شده را با آب گرم برگشتی مخلوط می کنند تا دمای آب ورودی به دریا کاهش یابد و شعاع کوچکتري از آب دریا را تحت تاثیر قرار دهد.





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

Desalination Plant



آب شیرین کن



Brine outlets

فاضلاب شور حاصل از  
آب شیرین کن ها نیز  
به دریا تخلیه میشود

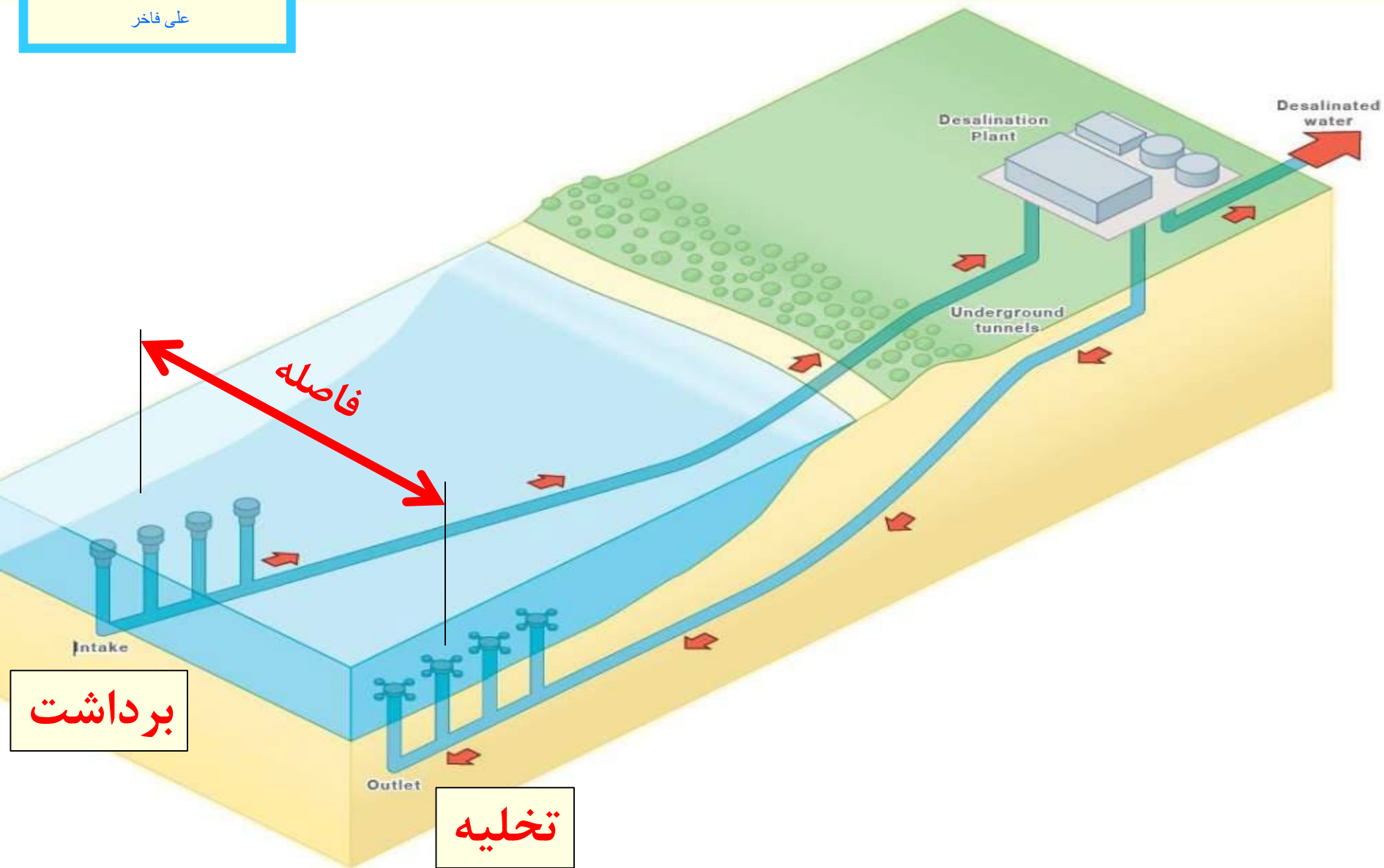
محل برداشت و تخلیه باید با فاصله از هم باشند که  
پساب تخلیه شده دوباره برداشت نشود.





درس اجرای سازه های دریایی  
علی فاخر

# تامین فاصله کافی بین محل برداشت و تخلیه

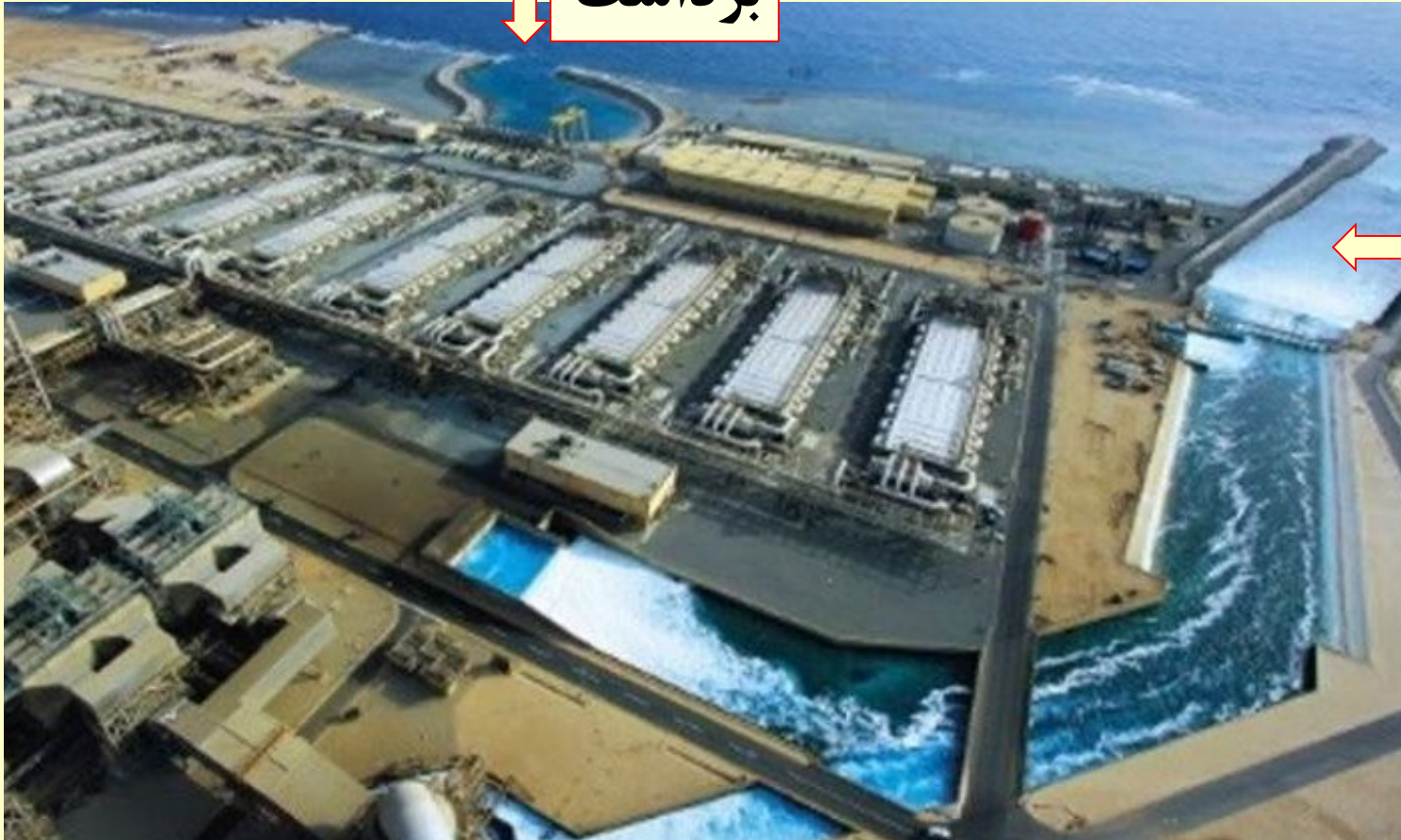




# محل برداشت و تخلیه فاصله دارند ولی اغلب در یک سایت دارند.

برداشت

تخلیه



# موفق باشید



آبهای عسلویه

