درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

دیوارهای جداکننده
diaphragm walls
یا
سپر بتنی درجا

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

دیوار جداکننده بتنی نه تنها نام نوعی دیوار بلکه روشی است که دیوار در زمین به صورت درجا اجرا می گردد.

زمین

نام دیگر دیوار جداکننده بتنی
Slurry Trench Wall

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

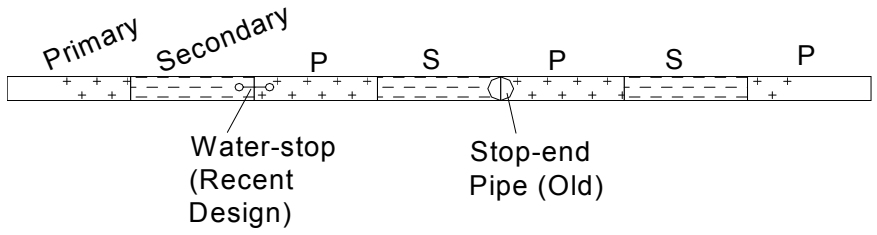
دیوار جداکننده بتنی ممکن است مسلح یا غیرمسلح باشد.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مراحل اجرای دیوار جداکننده بتنی درجا

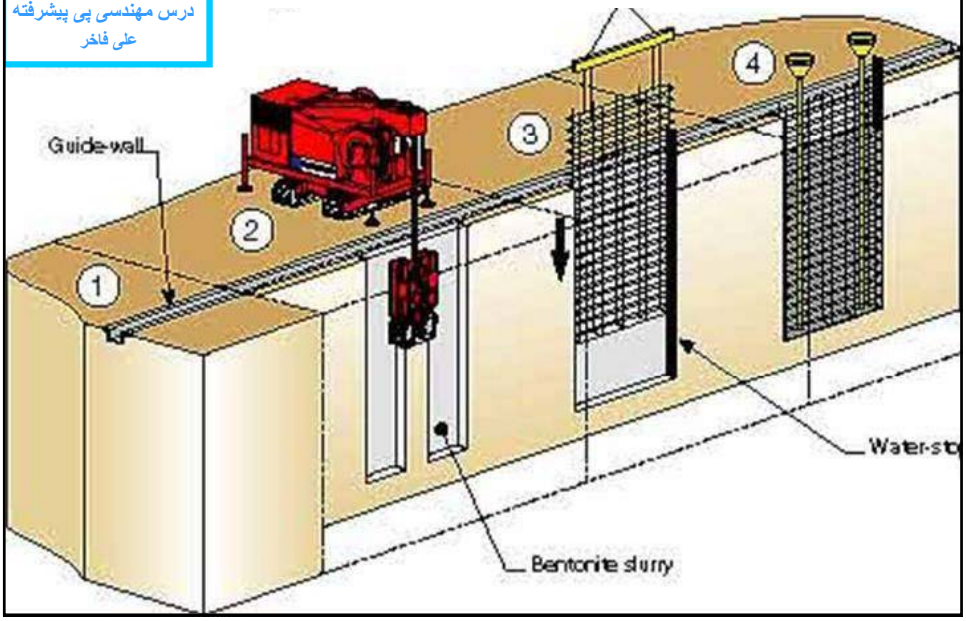
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

دیوار در طول اغلب به قطعات ۵ الی ۶ متری تقسیم می شود و عملیات حفاری، آرماتورگذاری و بتن ریزی آنها به تناوب انجام می گیرد.



عملیات حفاری، آرماتورگذاری و بتن ریزی

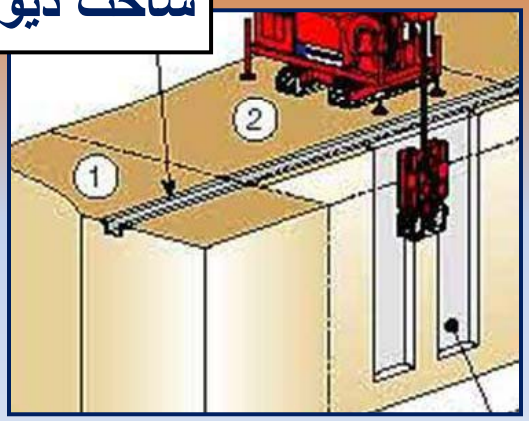
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مرحله ۱: ساخت دیوار هادی

ساخت دیوار هادی



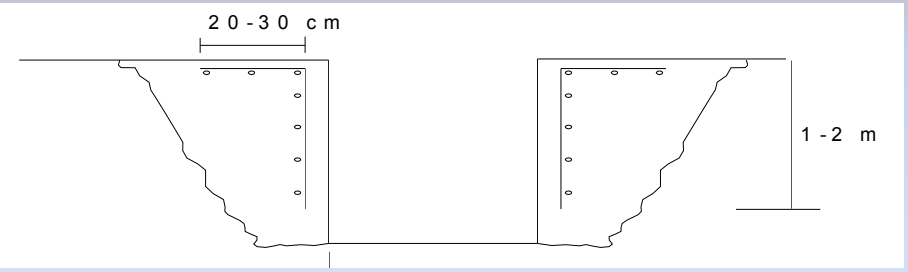
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

دیوار هادی

دیوار هادی

guide wall

دیوار هادی



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

قالب بندی دیوار هادی (بندر شهیدرجایی)

قالب بندی دیوار هادی

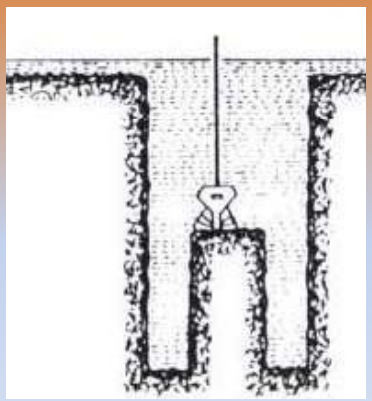
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

دیوار هادی

دیوار هادی مقطع T

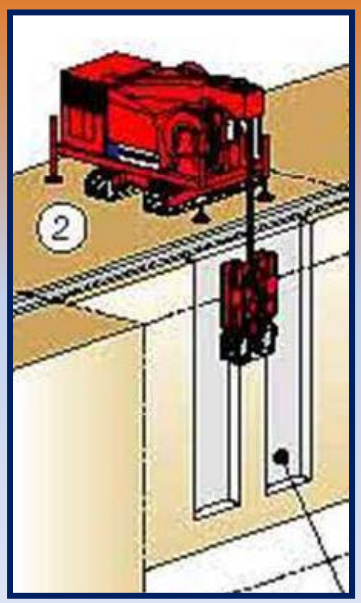
مرحله ۲: حفاری ترانشه

حفاری



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

حفاری



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

انواع دستگاه حفاری

-Cable-operated grab

-Hydraulic grab with Kelly

-Hydraulic cutter

Cable-operated grab
چنگک کابلی

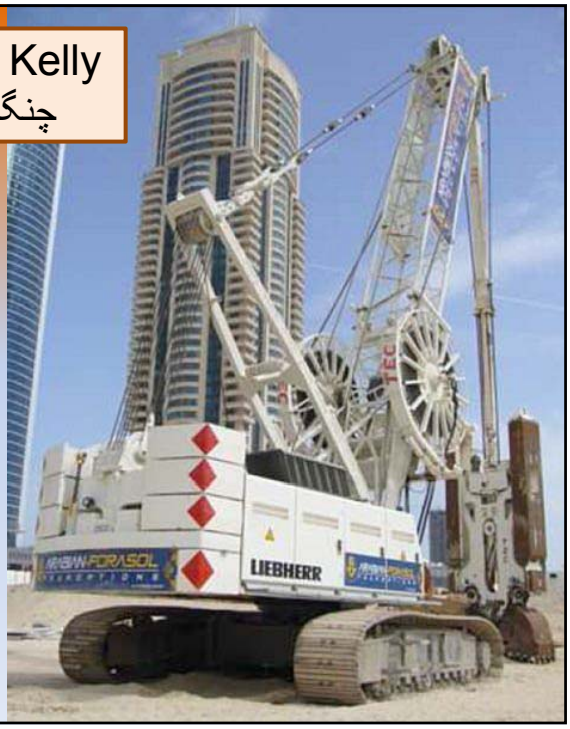
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

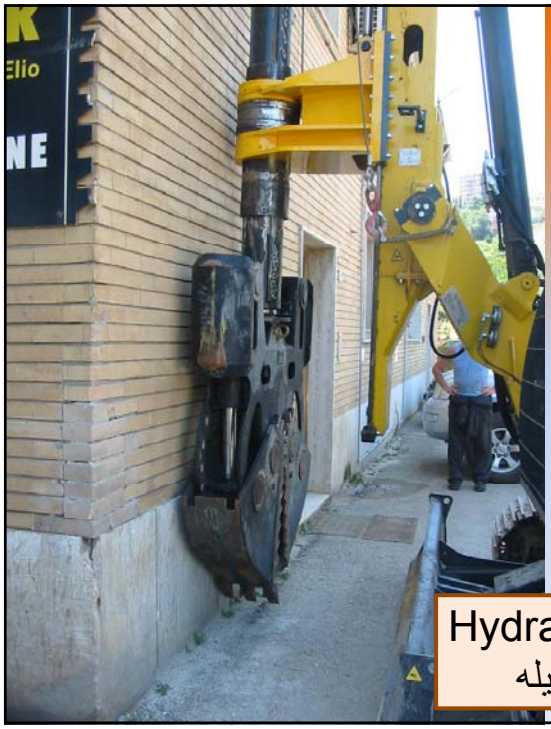
Cable-operated grab
چنگک کابلی

Cable-operated grab
چنگک کابلی

Hydraulic grab with Kelly
چنگک هیدرولیکی با میله

Hydraulic grab with Kelly
چنگک هیدرولیکی با میله





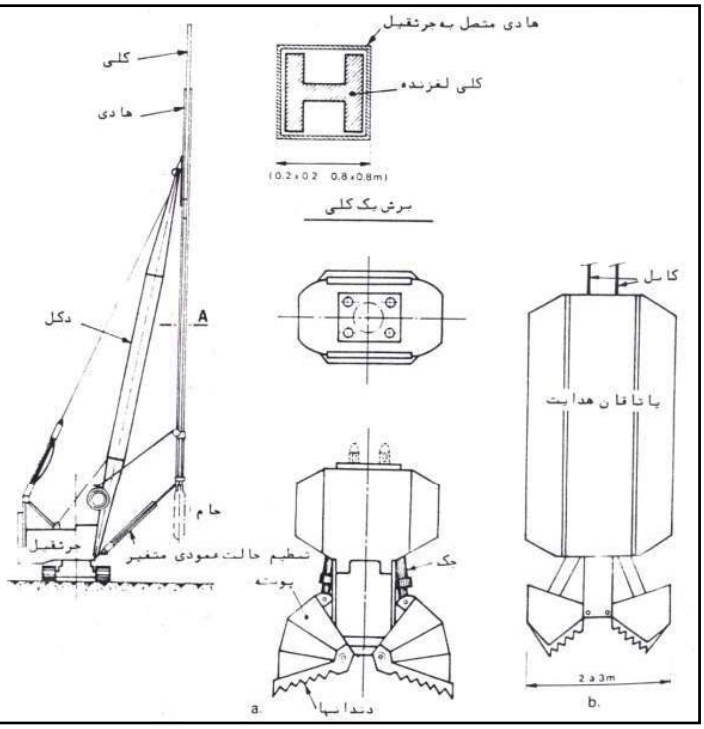
Hydraulic grab with Kelly

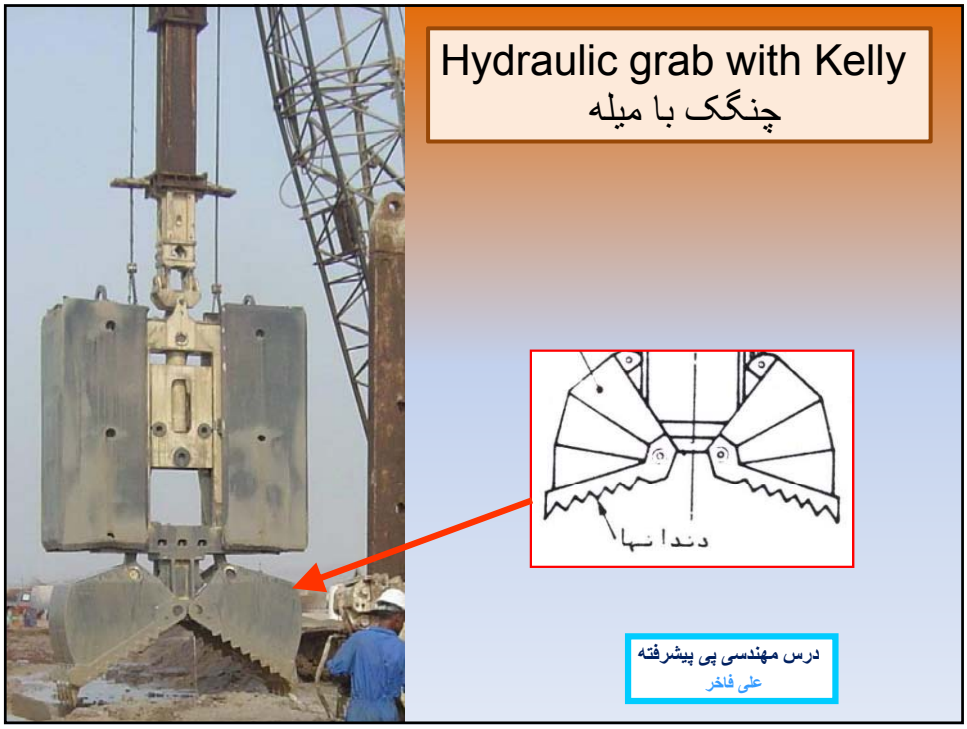
چنگک هیدرولیکی با میله

حفاری مجاور ساختمان ها

Kelly bar
میله حفاری

دستگاه
حفاری
برای
اجرای سپر
بتنی درجا



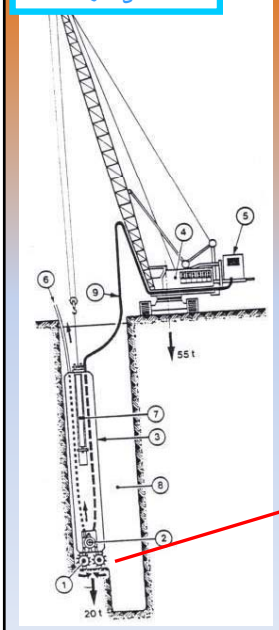

Hydraulic grab with Kelly
چنگک با میله
دندانه‌ها
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

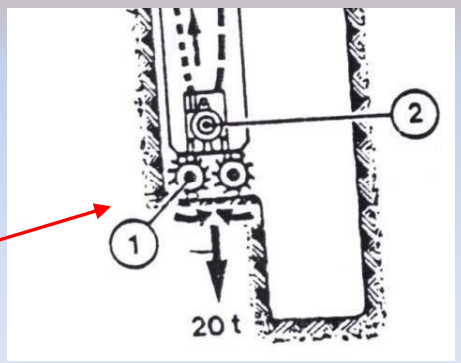
دستگاه حفاری

BACHY SOLETANCHE

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

هیدروفرز:
دستگاه پیشرفته حفاری برای
اجرای سپر بتنی درجا

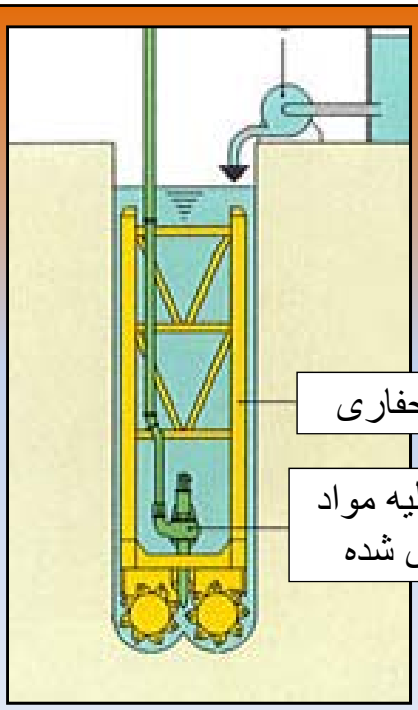




هیدروفرز
hydrofraise

تیغه های هیدروفرز

هیدروفرز
hydrofraise



Nowadays depth of panels exceeded 100m, excavation depths exceeded 50m.

انواع دستگاه حفاری

kelly-mounted grab
or hang grab
or Hydrofraise.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

انواع دستگاه حفاری به زبان دیگر

Panel excavation is made by
cabled buckets, **kelly equipment** or
soil cutters (hydrofraise)

در صورت استفاده از چنگک در لایه های سخت باید لایه ها را خرد کرد.
خرد و سوراخ کردن =Trepanning

البته در لایه های سخت می توان از هیدروفرز هم استفاده کرد.
“hydrofraise” or “cutter”.

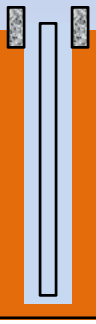
خرد کردن لایه های سخت با ترپان
trepanning

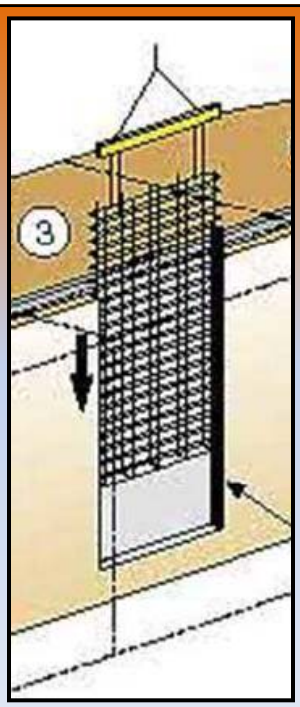
مثالی از مشخصات بنتونیت مصرفی در ترانشه برای جلوگیری از ریزش دیواره ترانشه

Fresh bentonite G_s = 1.03
PH : 7-11
Should be stored at least one day for hydration
Max. Bentonit content 29 – 34 kg/m^3
Sand content: <%5

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مرحله ۳: قراردهی میلگرد





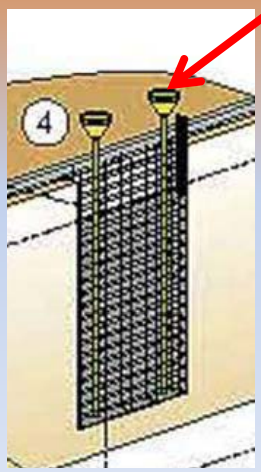
میلگرد گذاری

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

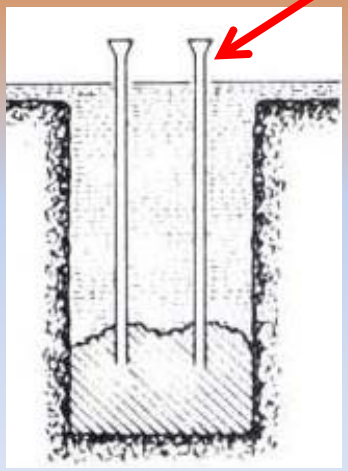
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مرحله ۴: بتن ریزی

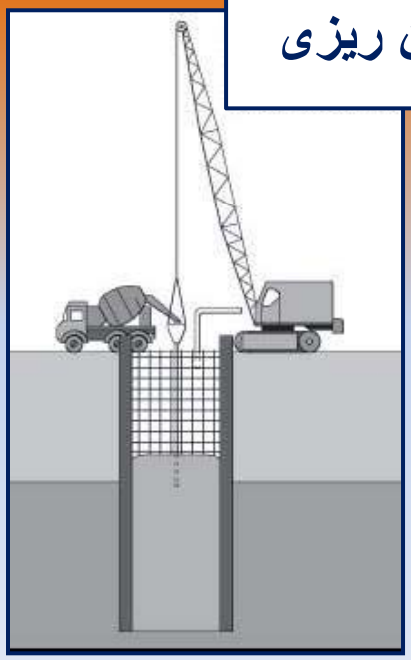
بتن ریزی با قیف



بتن ریزی با قیف

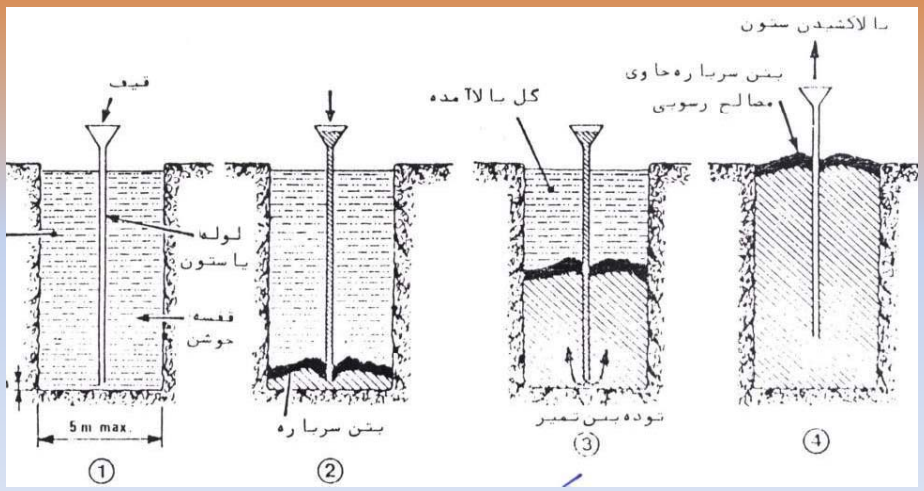


بتن ریزی



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مراحل بتن ریزی



مشخصات معمول بتن مصرفی در دیوار جداکننده

- مقاومت200-350 kg/cm^2
- اسلامپ 20cm
- سنگدانه های طبیعی
- بزرگترین سنگدانه 20mm

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نکته در بتن ریزی

Tremie pipe should always be in concrete 2m (min) 5m max.

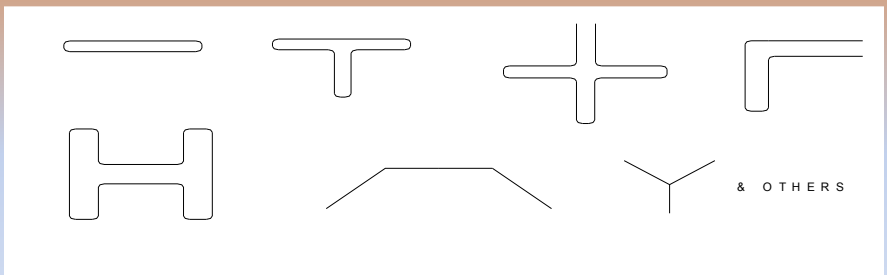
مشخصات پنل

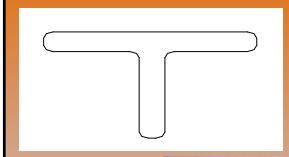
- ضخامت: 50, 60, 75, 80, 90, 100, 120, 150 (cm)

- طول: 2m to 10m short lengths in unstable soils and Longer panels in stable soils.

- Types of panel;

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



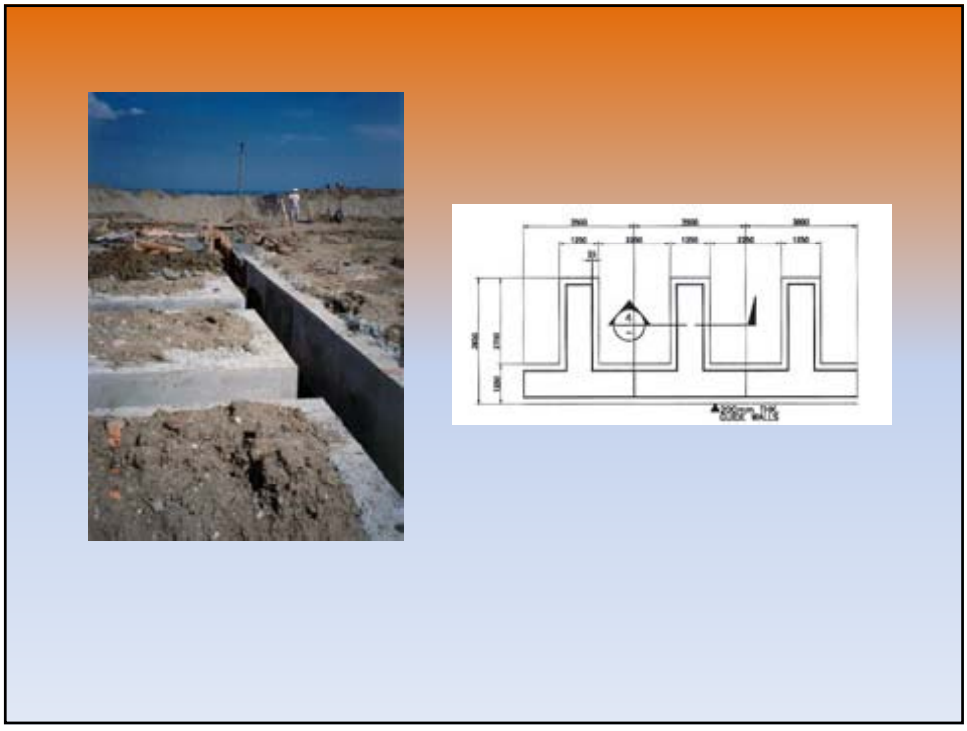


اجرای اسکله بندر شهیدرجایي

مقطع T

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

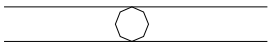
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر
اجرای اسکله بندر شهیدرجایی
مقطع T
17 4:23 P



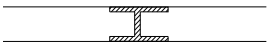
درز بین پنل ها

آب بندی در سازه های موقت کافی است ولی بهبود آن هم مقدور است.

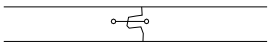
- panel joints



Stop End



I - beam



Waterstop

Stop End

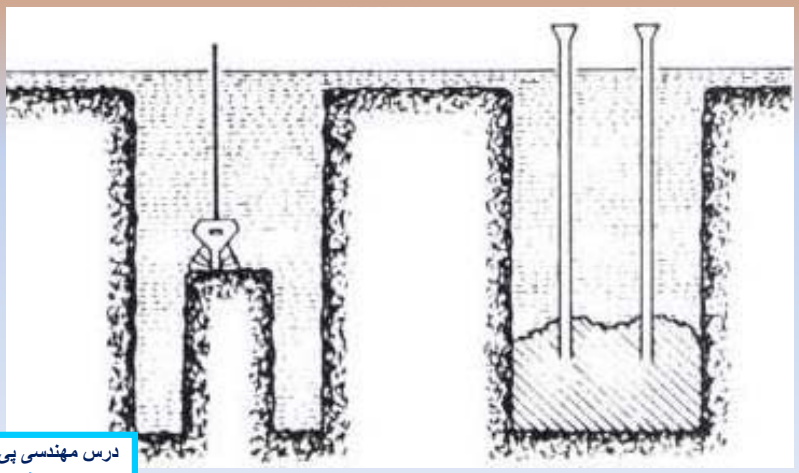
JOINTS:

stop-end casings or Stopsol-type joints which are withdrawn once concreting of the primary panel is completed

CWS-type joints with lateral withdrawing.

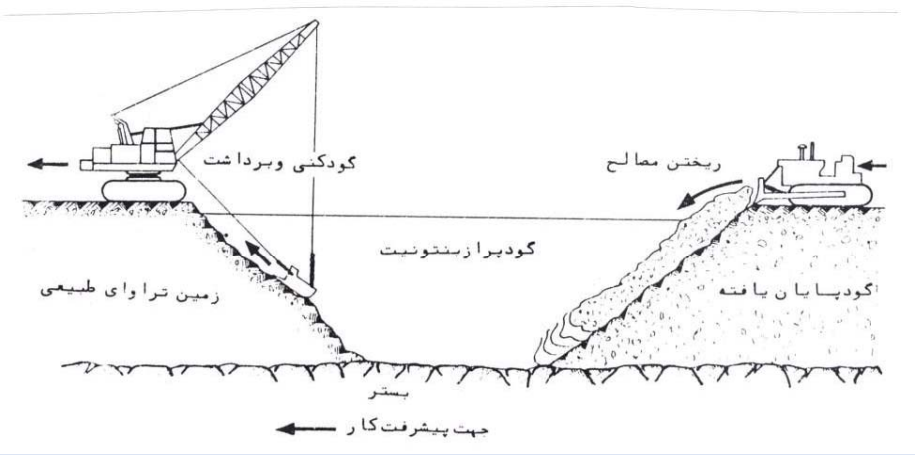
With the Hydrofraise, it is also possible to dig short secondary panels with the cutters biting in the concrete of the adjacent primary panels.

مراحل کار در دیوار غیرمسلح :
۱- حفاری ۲- بتن ریزی

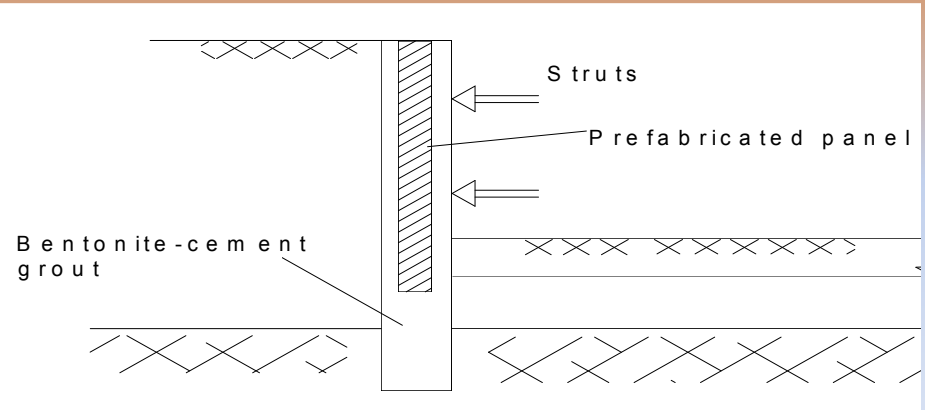


درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

اگر سپر بتنی فقط نقش آب بند را داشته باشد (نه دیوار نگهبان خاک)
و عمق آن زیاد نباشد، می تواند با روش زیر احداث شود



دیوار جداکننده بتني پیش‌ساخته



ديوار جداكننده بتني پيش‌ساخته

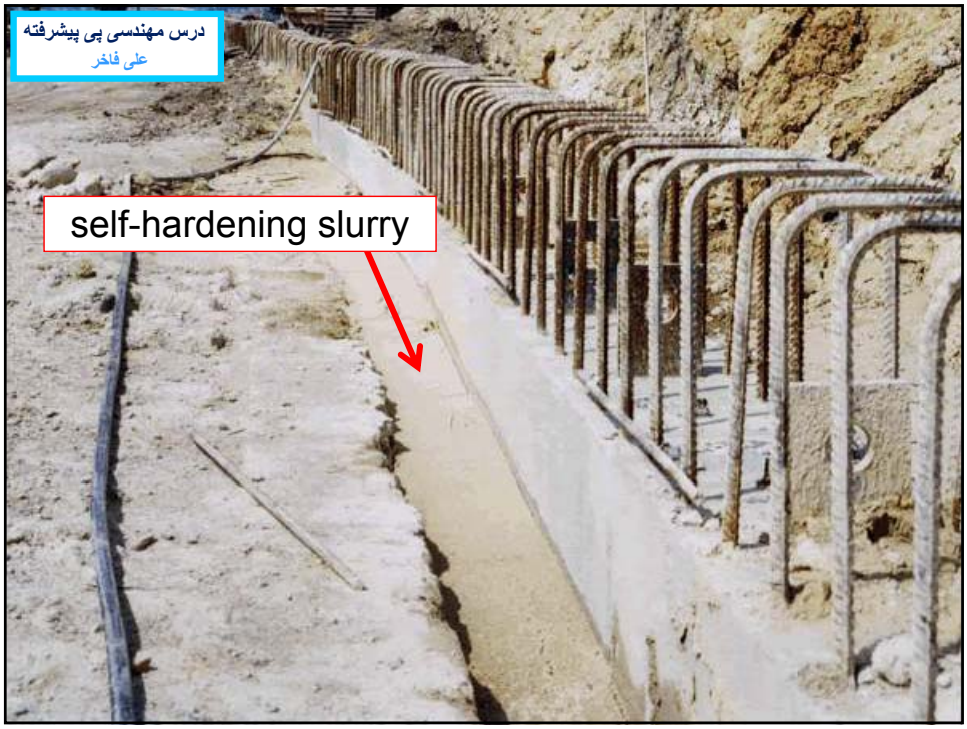
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ديوار جداكننده بتني پيش‌ساخته مسلح

400 mm thick and 16 m long.

800 mm wide trench, filled with self-hardening slurry



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

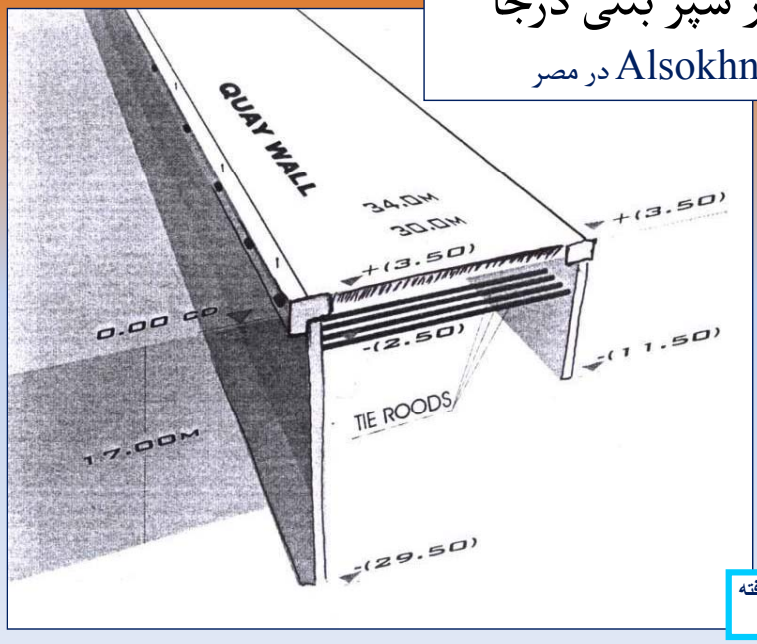
PRECASTING OF PANELS

بتن مسلح معمولی و پیش تنیده

وزن 40 tonnes

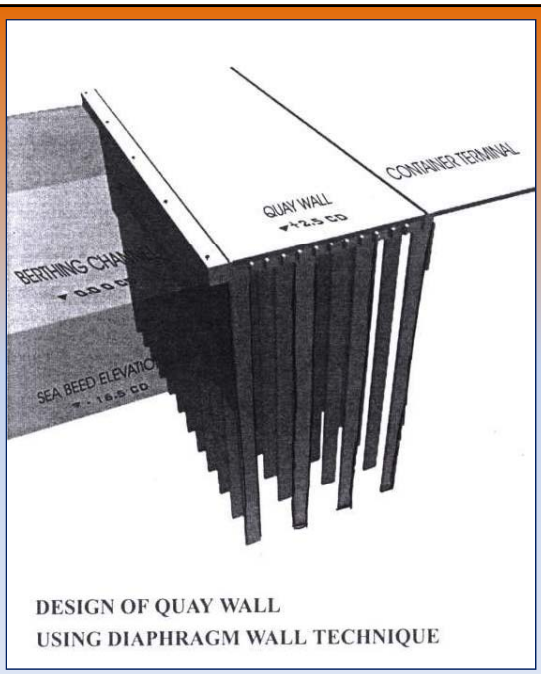
مثال از سپر بتنی درجا

بندرAlsokhna در مصر



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

مثالی از دیوار ساحلی با استفاده از دیوار جداکننده با طول های کوتاه (بارت)



DESIGN OF QUAY WALL
USING DIAPHRAGM WALL TECHNIQUE

با آرزوی موفقیت در این راه
علی فاخر