

بهارستان

انواع روش های بهسازی خاک

مهندس شاکری



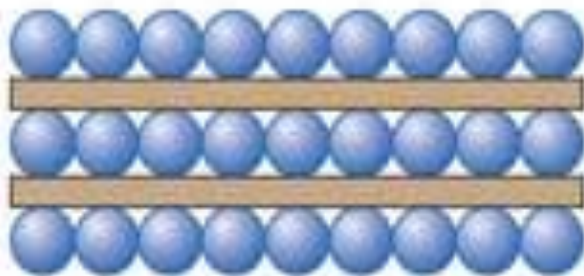
خاک های مسئله دار

۱- خاک متورم شونده:

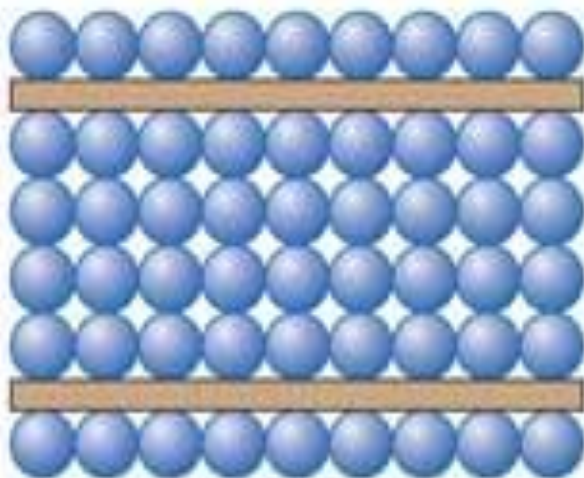
انواع زیادی از رس های پلاستیک در هنگام جذب آب متورم و پس از دست دادن آب جمع می شود. شالوده هایی که روی چنین خاک هایی احداث میگردند تحت تاثیر نیروهای برکنش قابل توجهی ناشی از تورم قرار می گیرند این نیروهای برکنش سبب بالا آمدگی، ترک و شکست اجزای شالوده و دال کف می شوند



Before
expansion



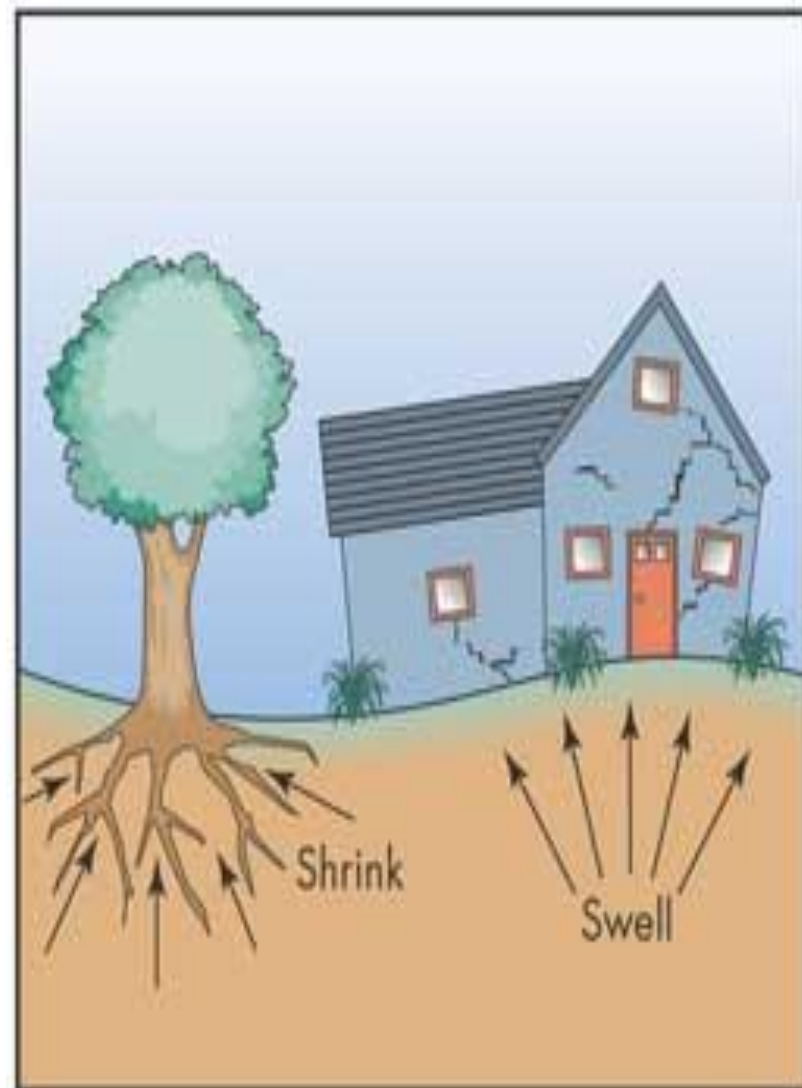
After
expansion



Water

Clay plates

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

خاک های رمبنده واگرا:

خاک واگرا خاک های غیر اشباعی هستند که در زمان اشباع شدن تغییر حجم زیادی در آن ها بوجود آمده که می تواند ناشی از اعمال بار اضافی باشد یا نباشد. شالوده هایی که روی چنین خاک هایی احداث می شوند در صورت به اشباع در آمدن خاک به علت یک رطوبت غیر منتظره که ممکن است ناشی از عوامل متعددی باشد سبب خسارات قابل ملاحظه ای می شود.





خاک های سست

خاک های سست در حقیقت خاک هایی هستند که به لحاظ موقعیت مکانی دارای مقاومت کافی نبوده و نیاز به تقویت دارند که از جمله می توان به زمین های باتلاقی و زمین های دفن زباله و اشاره نمود.



روش های اصلاح خاک مسئله دار:

تعویض خاک:

تعویض خاک عبارتست از حفاری خاکی که لازم است اصلاح گردد و تعویض آن با خاک مناسب



مواد افزودنی

آهک و سیمان:

هدف اصلی بهسازی با آهک کاهش پتانسیل تورم است تثبیت خاک با آهک روش بسیار مناسبی می باشد.

از سیمان می توان برای پایدار نمودن خاک های ماسه ای و رسی استفاده نمود. تجربه نشان می دهد که رس های کلسیم به راحتی با اضافه کردن سیمان پایدار شود. در حالی که رس های سدیم و هیدروژن که طبیعت آماسی دارند پاسخ خوبی در مقابل تثبیت به وسیله آهک دارند.



اضافه کردن آهک باعث کاهش حد مایع و نشانه خمیری شده و در نتیجه از پتانسیل تورم کاسته می شود.



شکل ۵: عملیات تثبیت خاک با آهک بوسیله ماشین WR۲۵۰۰ و برتگن - فرودگاه عسلویه (آهک قبلاً روی زمین پخش شده است)

حرارت و انجماد

برای پایدار نمودن خاک ها و بهبود شرایط خاک زیر سازه ها، ایجاد مصالح سازه ای برای پی ها و پشتیان ها، ساخت شمع های در جا و کاهش فشار جانبی در دیوارهای حائل و سازه های مدفون استفاده می شود.

انجماد:

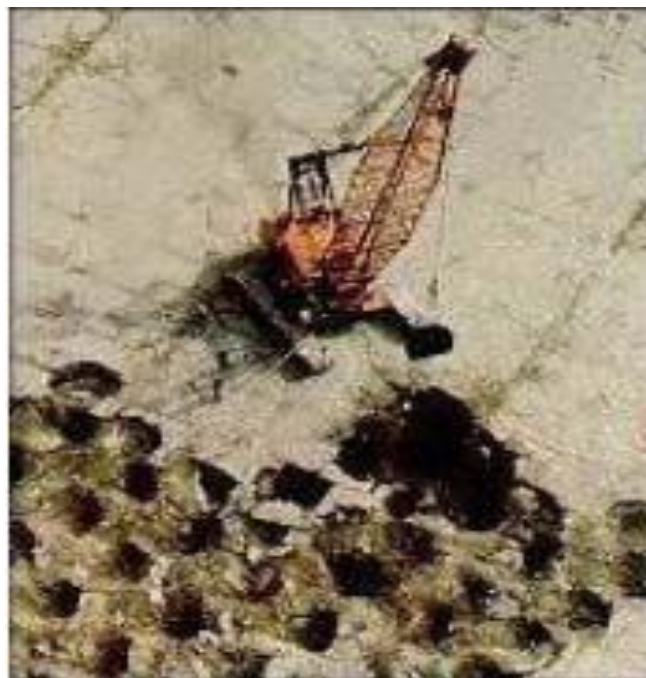
انجماد مصنوعی زمین، به منظور نگهداری از حفاری ها و کنترل نشست به طور موقتی می تواند مفید باشد. بخصوص برای زمین های نرم و اشباع در حفاری های عمیق تر از ۸ متر و یا حفاری های زیر سطح اشباع می تواند به کار برده شود





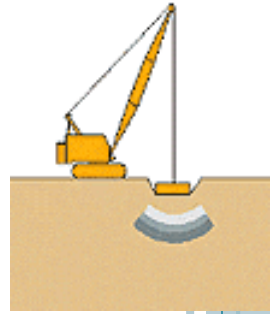
تراکم دینامیکی:

در این روش وزنه سنگینی از ارتفاع حدود ۴۰ متر مرتباً بر روی زمین کوبیده می شود. بدین ترتیب می توان تا عمق ۳۰ متر از زمین را متراکم نمود



DYNAMIC COMPACTION

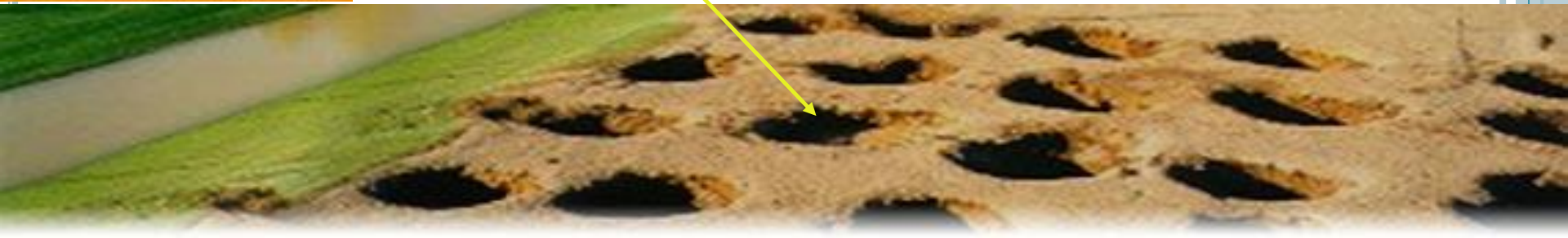
- pounding the ground by a heavy weight



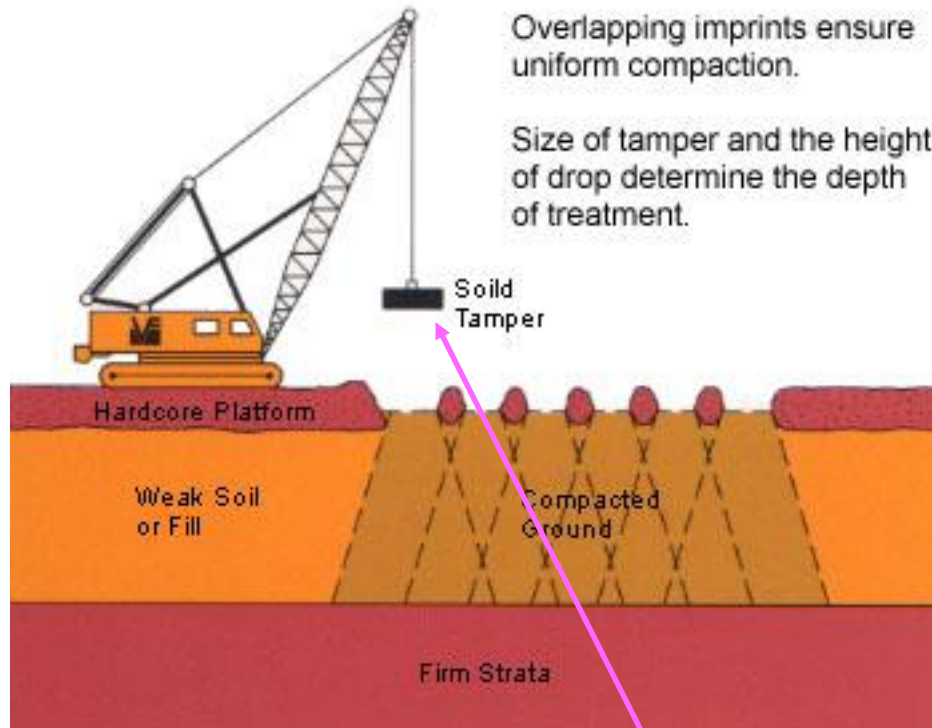
Suitable for granular soils,
land fills and karst terrain
with sink holes.

Pounder
(Tamper)

Crater created by the
impact



DYNAMIC COMPACTION



Pounder (Tamper)

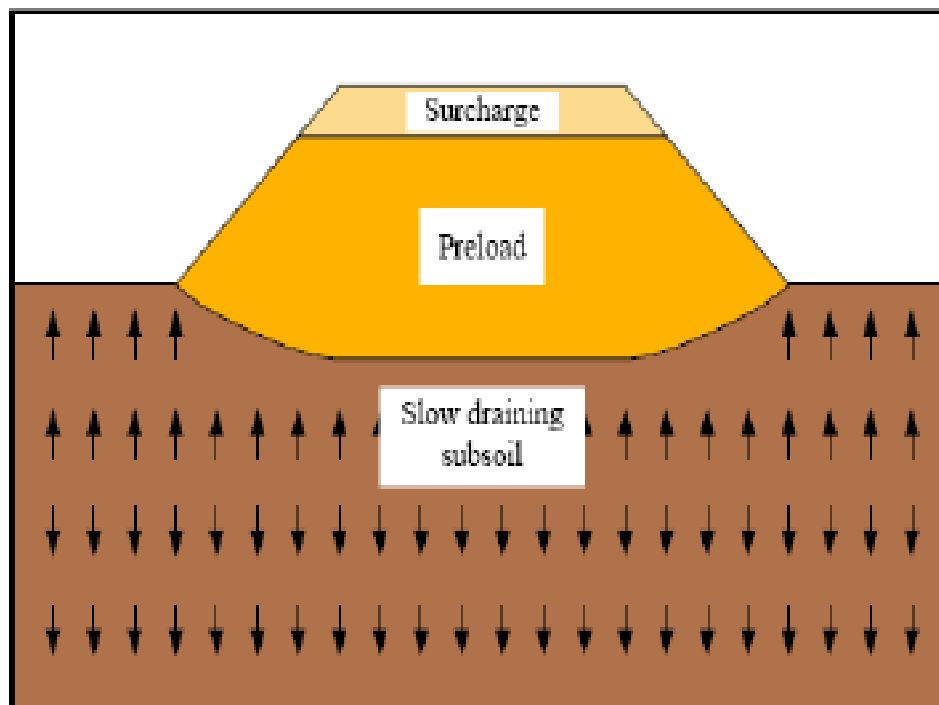
Mass = 5-30 tonne

Drop = 10-30 m



سربار و زهکشی:

با این روش لایه های خاک در اثر فشرده شدن تقویت می شوند



الکترواسمزی:

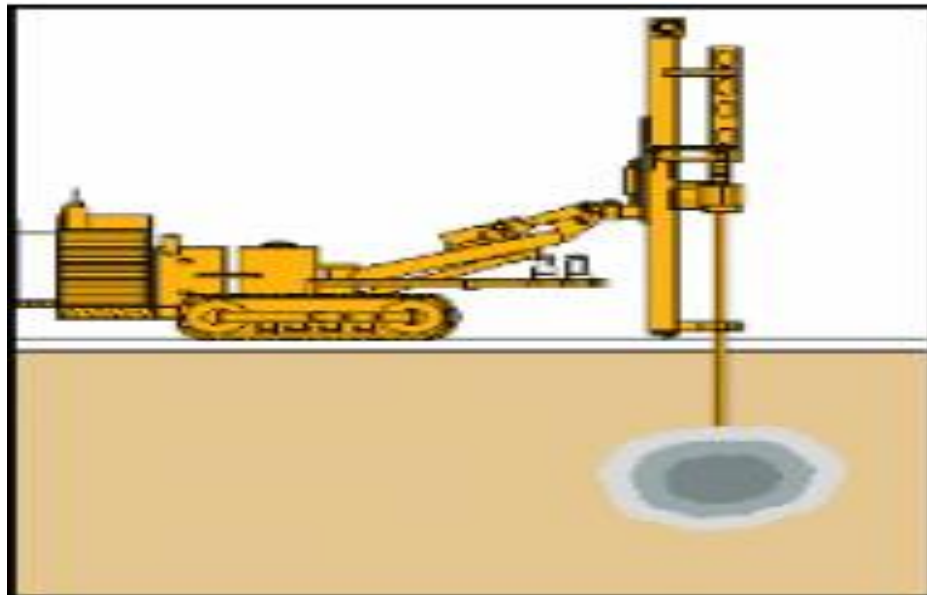
الکترواسمزی پدیده ای است که در اثر آن کاتیون های محلول موجود در آب و یا کاتیون های اضافی روی ذرات خاک اشباع یا مرطوب در اثر اختلاف پتانسیل جریان مستقیم DC به سمت کاتد حرکت کرده و مولکول های آب را به همراه خود می برند و در نتیجه جریانی از آب به سمت کاتد ایجاد می شود که این فرایند به عنوان پدیده الکترواسمزی شناخته شده است



شکل ۱- نمایی از دستگاه الکترواسمزی نیمه صحرایی و چینش الکترودها

تزریق متراکم کننده

تزریق متراکم کننده عبارتست از تزریق ملاتی با اسلامپ خیلی پایین به درون خاک های سست و حفرات دوغاب در مقابل خاک اطراف خود حبابی را تشکیل می دهد که سبب ایجاد تراکم و جابجایی می شود



تراکم انفجاری:

در تراکم انفجاری، تراکم پس از انفجار مواد منفجر TNT در زیر سطح زمین رخ می دهد. این انفجار روانگرایی را در خاک القا نموده و توسط نیروی جاذبه و انفجار بافت خاک چگال تر و پایدار تر می شود



تراکم سطحی:



FIELD COMPACTION

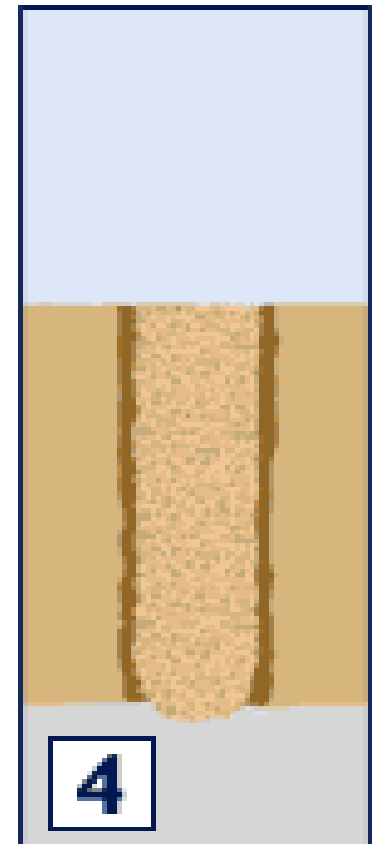
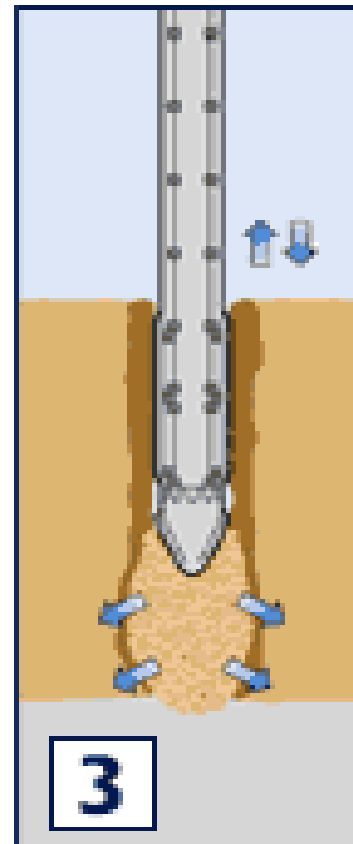
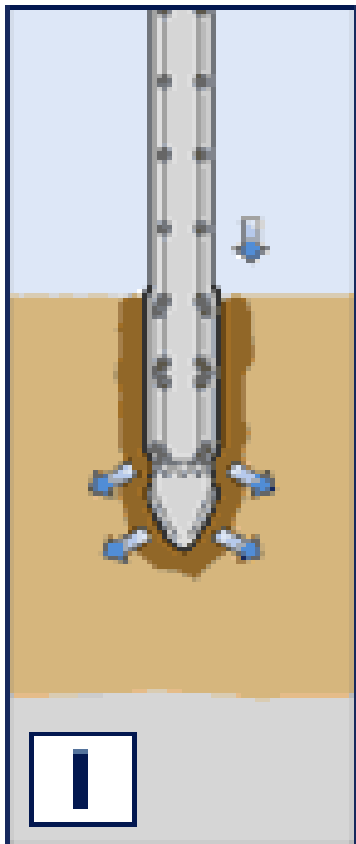
Impact Roller



Provides deeper (2-3m) compaction. e.g., air field

ستون های سنگی:

ستون های سنگی با فرآیندی مشابه، تراکم ارتعاشی ترجیحا در خاک هایی با چسبندگی کم یا ماسه های سیلتی نصب می شوند تا در ماسه های تمیز در فرایند خشک



تراکم ارتعاشی و مخروط های ارتعاشی:



میکروپایل ها:

میکروپایل در مقایسه با شمع های متداول از ابعاد کوچکتري برخوردار می باشد و غالبا" در اجرای آنها از تسلیح فولادی سبک و تزریق دوغاب سیمان استفاده می شود لذا اجرای میکروپایل علاوه بر آنکه مانند اجرای شمع های متداول، موجب انتقال سر باره سازه به لایه های مقاوم زیرین خاک و محدود کردن نشست می گردد سبب بهبود مشخصات مکانیکی خاک محل پروژه نیز می شود و پارامترهای مکانیکی خاک

نظیر تراکم، نفوذ پذیری و مدول نشست پذیری بهبود می یابد.



پی سازه های جدید و موجود:

سازه های موجود

سازه های جدید

۱. کنترل نشست پی

۱. کاهش نشست

۲. کنترل باربری پی

۲. افزایش باربری فشاری

۳. تعمیر یا جایگزینی پی

۳. تامین باربری کششی

۴. کنترل شستگی پی

۴. افزایش باربری جانبی

۵. مقاوم سازی لرزه ای پی

روش متداول اجرای میکروپایل در ایران:



۱. حفاری:

حفاری مایل



حفاری قائم

۲. لوله کوبی:

لوله های میکروپایل به قطر خارجی ۷۶ میلیمتر و قطر داخلی ۶۸ میلیمتر در قطعات دو متری می باشند. این لوله ها به وسیله بوشن و جوش به یکدیگر متصل می شوند. هر میکروپایل دارای ۸۰ سوراخ به قطر ۸ میلیمتر، در هر متر طول می باشد







pile.ir



pile.ir



۳. تزریق:

مجموعه دستگاههای تزریق از سه بخش میکسر اولیه، میکسر ثانویه و پمپ تزریق تشکیل می گردد. اختلاط در میکسر اولیه از نوع سیستم چرخش سریع آب می باشد و میکسر ثانویه از نوع پره ای می باشد.











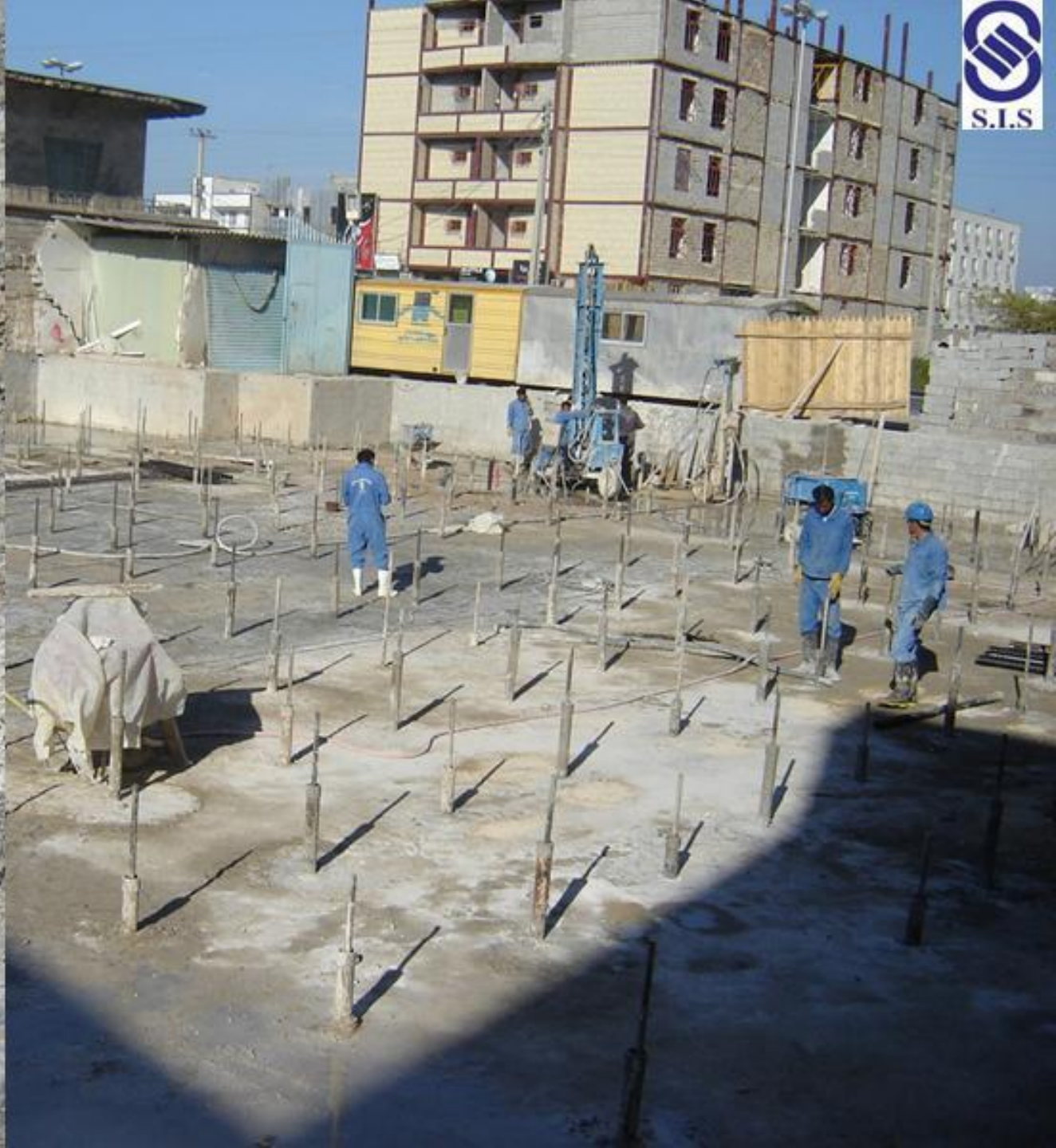
۴. تسلیح و نصب فلنج:

بدیهی است که آرماتور تسلیح می‌بایست قبل از گیرش سیمان، در داخل گمانه نصب شود. فلنج که به منظور ایجاد اتصال کامل بین میکروپایل و بتن فونداسیون و همچنین جلوگیری از برش پانچ سر میکروپایل در داخل بتن پی بکار می‌رود، می‌بایست در آخرین مرحله به آرماتور تسلیح میکروپایل جوش شود.





pile.ir







اجرای بتن مگر:



اتصال میکروپایل به فونداسیون:

