



**menARD VIBRO**

## **ПРЕЗЕНТАЦИЯ в Горном Клубе**

Алматы – 25 февраля 2016

Menard Vibro – февраль 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Презентация компании Менард**
- 2. Услуги предоставляемые компанией Менард**
- 3. Технологии укрепления грунтов и их применимость**
- 4. Примеры усиления грунтов основания**
- 5. Решения Sol Environment в области рекультивации земель**
- 6. Ссылки на некоторые проекты**
- 7. Выводы и дискуссия**



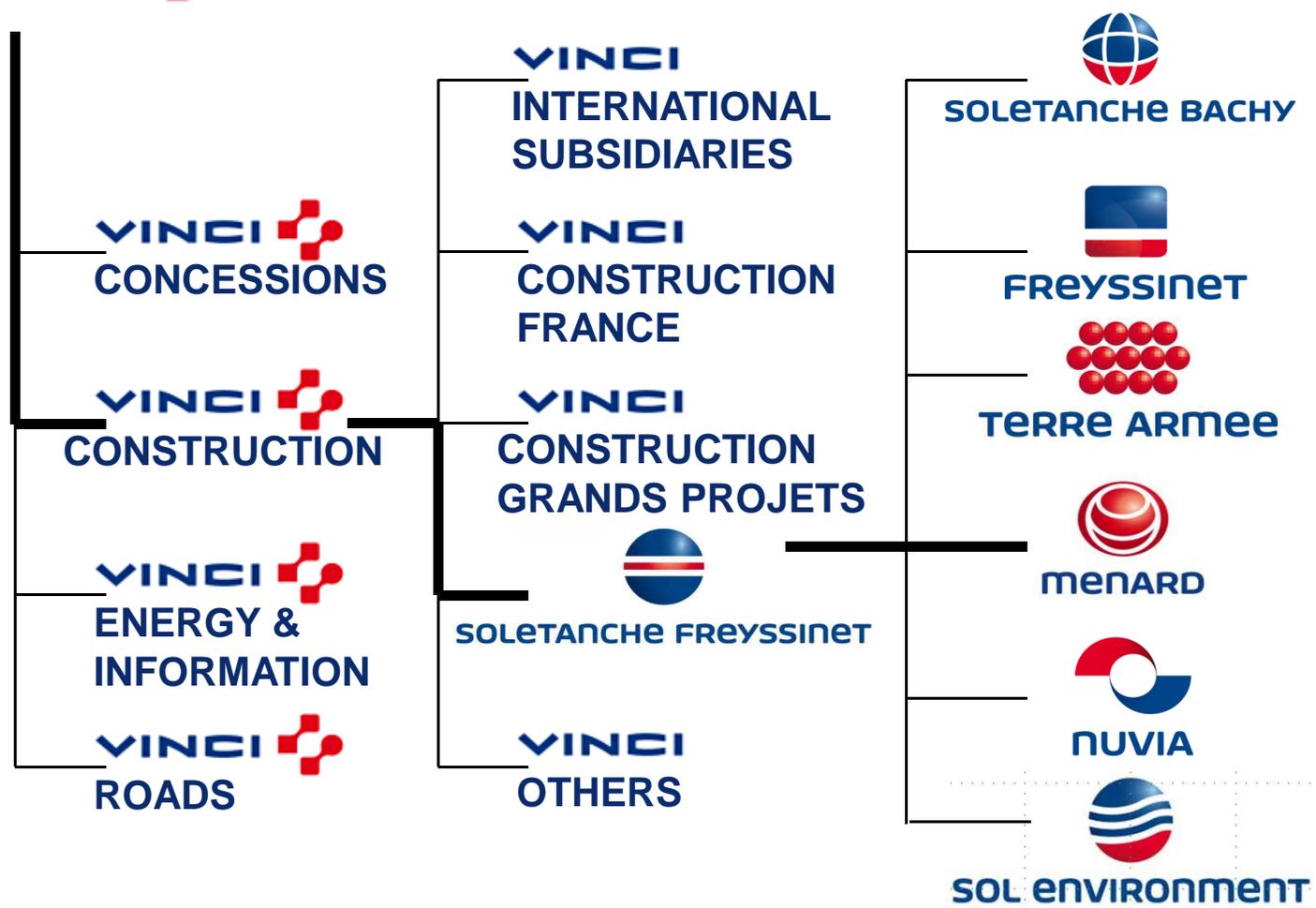
## Презентация компании Менард

## ИСТОРИЯ КОМПАНИИ МЕНАРД

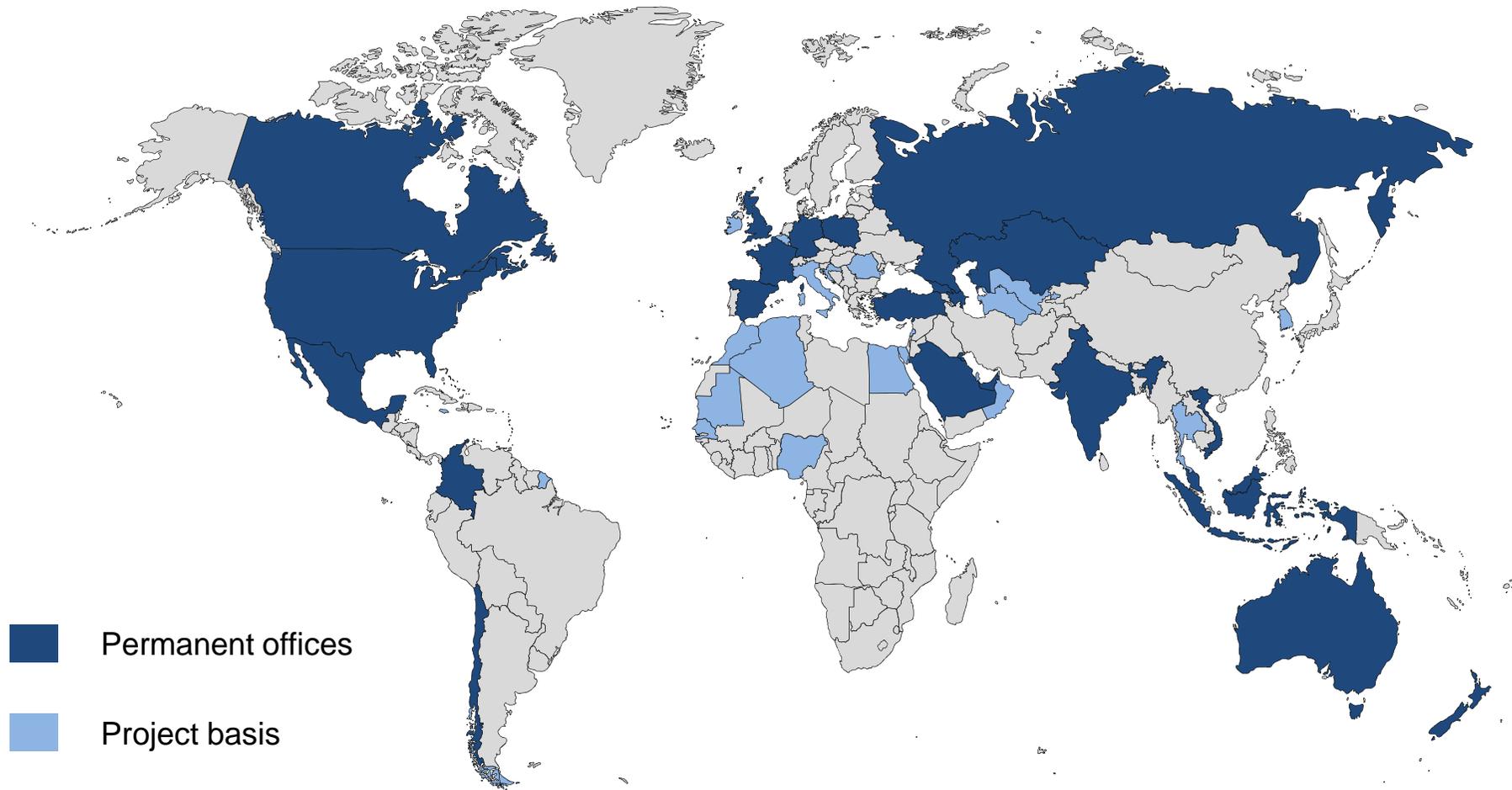
- 1960** Изобретение прессиометра Луи Менаром
- 1960s** Изобретение Динамического Уплотнения (ДУ)
- 1969** Разработка Динамического Замещения (ДЗ) для пылевато-глинистых грунтов
- 1978** Укрепление грунтов на наибольшую глубину, 27 м - Аэропорт г. Ницца - Франция
- 1988** Первое применение технологии Вакуумного уплотнения Менар во Франции
- 1994** Первое применение Колонн заданной прочности во Франции
- 2007** 2.6 миллионов м<sup>2</sup> работ по динамическому уплотнению и динамическому замещению выполнено за 8 месяцев для проекта KAUST - КСА
- 2010** 11 миллионов м<sup>2</sup> динамического уплотнения и динамического замещения выполнены в Кувейте за 20 месяцев
- 2015** Начало деятельности в области рекультивации загрязненных земель

# СТРУКТУРА ГРУППЫ КОМПАНИЙ VINCI

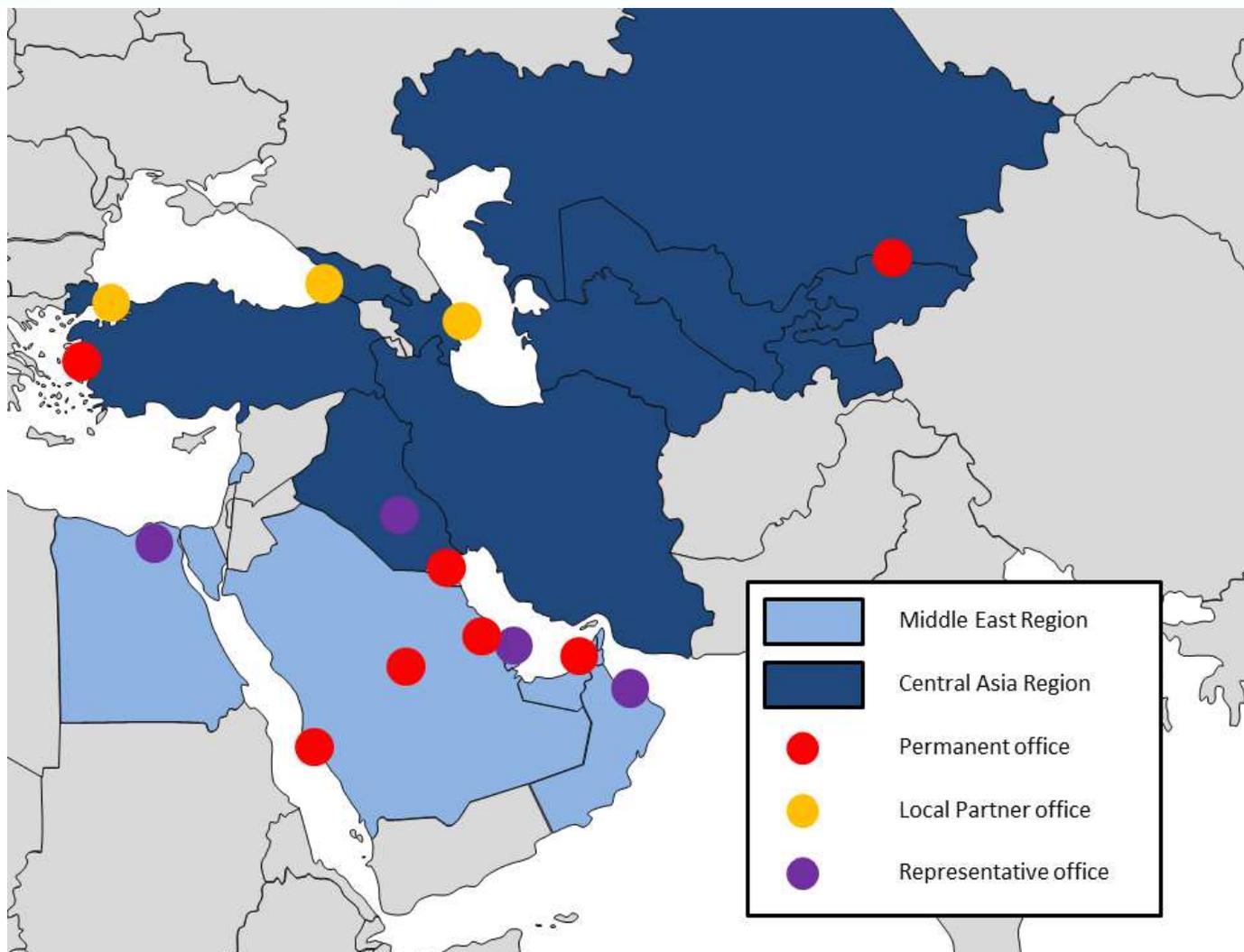
**VINCI**  **Оборот в 2014 году - 38.7 млрд. евро**



# MENARD: WORLDWIDE OFFICES



# МЕНАРД ВИБРО: БЛИЖНИЙ ВОСТОК И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ



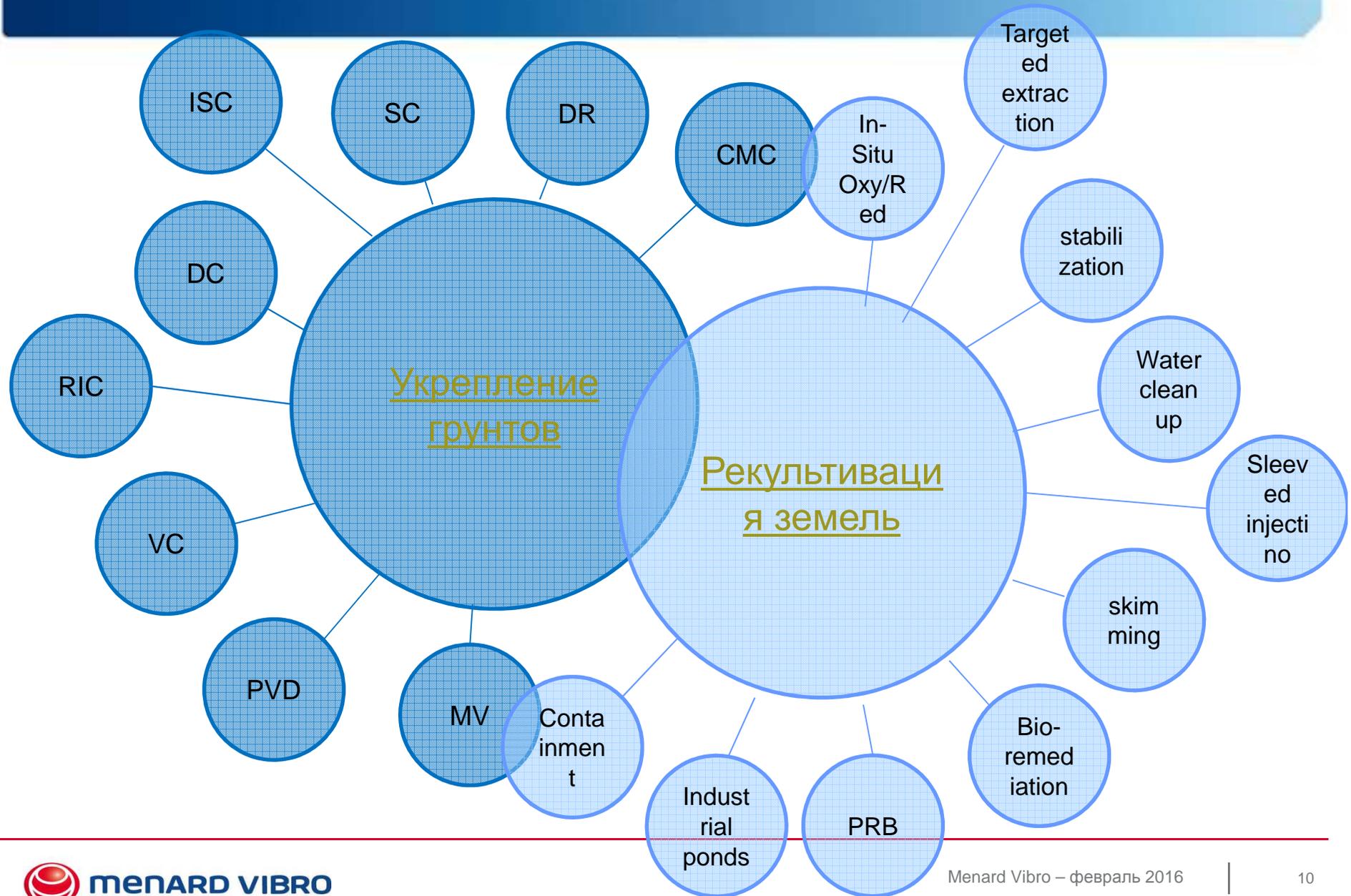


## Услуги предоставляемые компанией Менард

## УСЛУГИ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ КОМПАНИЕЙ МЕНАРД

- **Проектирование и выполнение с целью предоставления решения удовлетворяющего требованиям функционирования объекта**
  - Предельные абсолютные осадки и их неравномерность
  - Несущая способность
  - Предельные концентрации загрязнителей
  - Другие специфические требования...
- **Решения адаптированные под нужды Заказчика**
  - Общая или целевая обработка
  - Оптимизированные объемы и планирование
- **Основываясь на полностью контролируемых технологиях**
  - Укрепление грунтов: DC, DR, PVD, SC, VC, СМС, MV, ...
  - Все технологии очистки
- **Контракты «под ключ»**
  - Контракты на Проектирование и Строительство
  - Страхование профессиональной ответственности Менард

# УСЛУГИ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ КОМПАНИЕЙ МЕНАРД





## **Зачем нужно укрепление грунтов?**

# ЗАЧЕМ НУЖНО УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ?



**Несущая способность**



**Абсолютные осадки**



**Уменьшение риска  
разжижения**



**Неравномерность  
осадок**

# ЗАЧЕМ НУЖНО УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ?

Решения  
для  
различных  
проблем

Зачем нужно  
укрепление  
грунтов?

Экономия  
времени  
~30-50%

Экономия  
затрат  
~20-30%



## Технологии укрепления грунтов

# ТЕХНОЛОГИИ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

Пылевато-глинистые грунты  
(глины и суглинки)

Песчаные грунты (песок и гравий)

При помощи отжатия  
воды

→ Методы  
КОНСОЛИДАЦИИ



Вертикальный  
дренаж



Вакуумное  
уплотнение

При помощи включений → методы  
УСИЛЕНИЯ

Полужесткие  
включения  
(цемент, бетон итп.)



Колонны заданной  
прочности



Колонны высоко-  
напорной инъекции

Природный материал  
(песок, щебенка  
итп.)



Динамическое  
Замещение



Виброзамещение  
(Каменные колонны)

При помощи  
механических  
воздействий

→ Методы УПЛОТНЕНИЯ



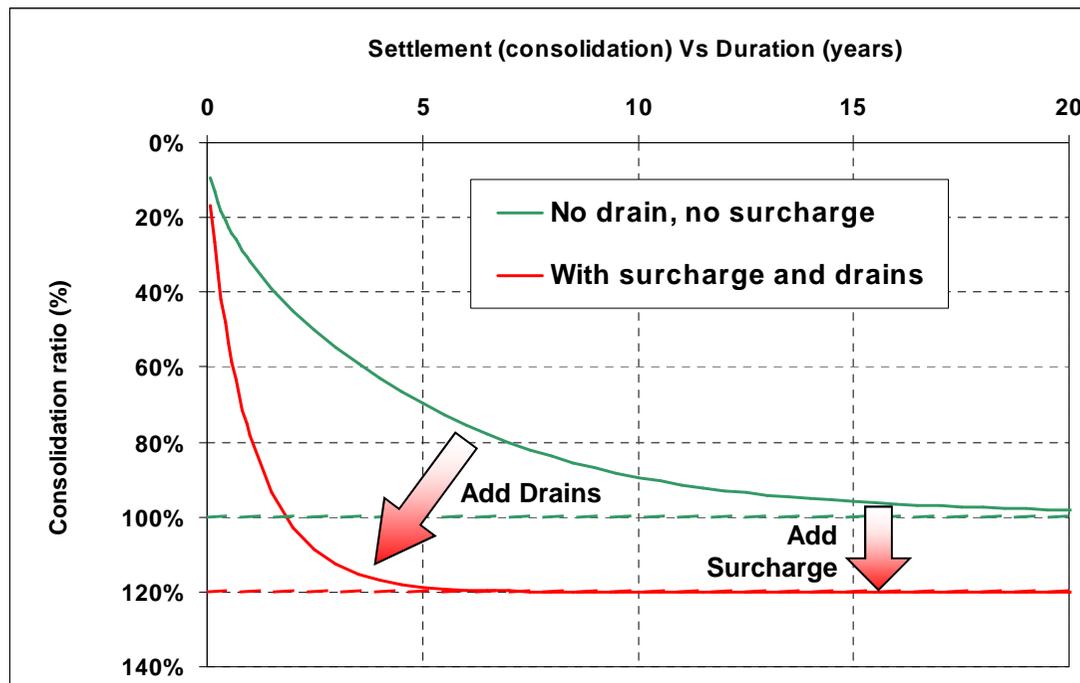
Динамическое  
уплотнение



Виброуплотнение

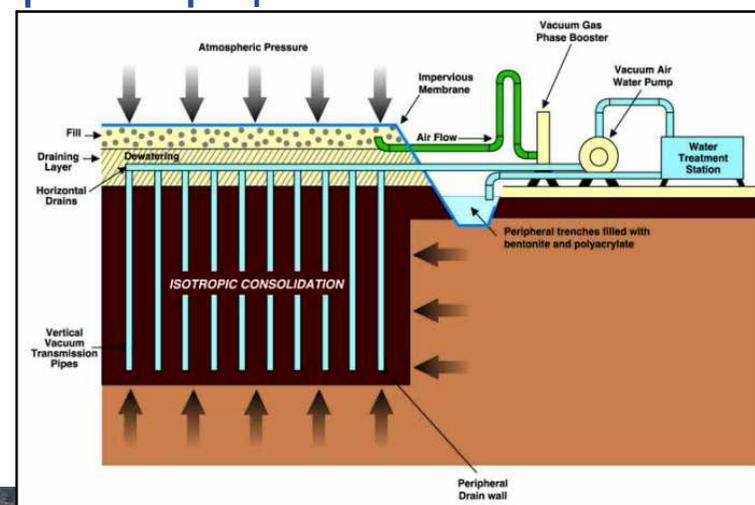
# ТЕХНОЛОГИИ – МЕТОДЫ КОНСОЛИДАЦИИ

- Цель: ускорение природных процессов уплотнения
- Решение: вертикальные дрены и дополнительная пригрузка



# ТЕХНОЛОГИИ – МЕТОДЫ КОНСОЛИДАЦИИ

- **Методы Менард:**
  - Вертикальные дрены и дополнительная пригрузка
  - Предварительно изготовленные вертикальные дрены (PVD) + Вакуумное уплотнение (увеличение устойчивости и ускорение процесса консолидации)
- **Проект: Производственные цеха EADS (Гамбург, Германия)**
  - 30 млн. погонных метров вертикальных дрен было установлено за 10 месяцев
  - Комбинация вертикальных дрен + вакуумное уплотнение

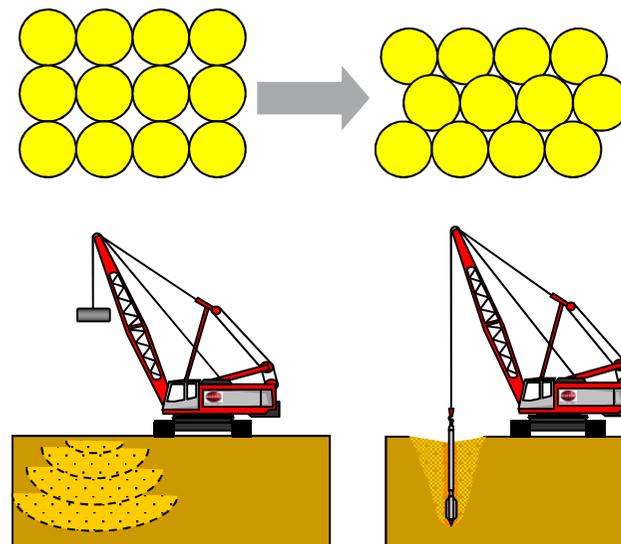


# ТЕХНОЛОГИИ – МЕТОДЫ УПЛОТНЕНИЯ

- Цель: уплотнение сыпучего материала
- Решение: перемещение (сдвиг) частиц от динамического воздействия (ДУ) или вибрации (ВУ)

- **Применимо:**

- Песок (природный песок или насыпи)
- Ил, глины, просадочные грунты
- Полигоны и другое



# ТЕХНОЛОГИИ – МЕТОДЫ УПЛОТНЕНИЯ

- **Метод Менард: динамическое уплотнение / скоростное динамическое уплотнение**
  - Уплотнение песка с содержанием до 30% мелких фракций
  - Уплотнение лессовых грунтов, физическая глина
  - Максимальная глубина от 10 до 15 м для ДУ / 4-5м для СДУ (в зависимости от грунтовых условий, применяемого оборудования и т.д.)
  - Высокая производительность ~ 50,000 м<sup>2</sup> /месяц
- **Объект: Университет науки и техники (Саудовская Аравия)**
  - Усиление 2.6 миллионов м<sup>2</sup> за 7 месяцев
  - Совместное применение технологий Динамического уплотнения и замещения



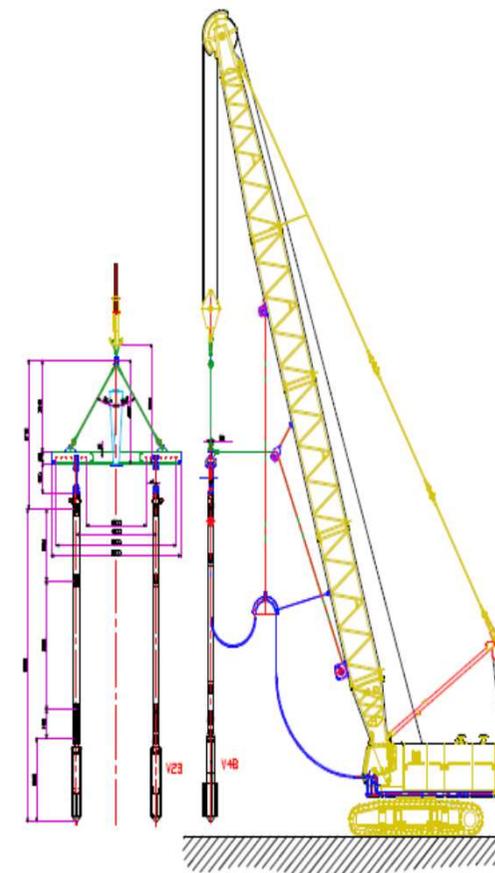


- **Метод: Скоростное динамическое уплотнение (RIC)**
  - Уплотнение водонасыщенных песков с содержанием пылеватых и глинистых частиц до 20%
  - Уплотнение лессов
  - Максимальная глубина ~5 м.
  - Высокая производительность ~ 100,000 м2/мес. одной установкой
  
- **Типичный проект: жилой комплекс в Ruwais - ОАЭ**
  - ~ 1.0 млн. м2 уплотнены за 4 месяца
  - Толщина слоя обратной засыпки 3.0 - 4.0 м.



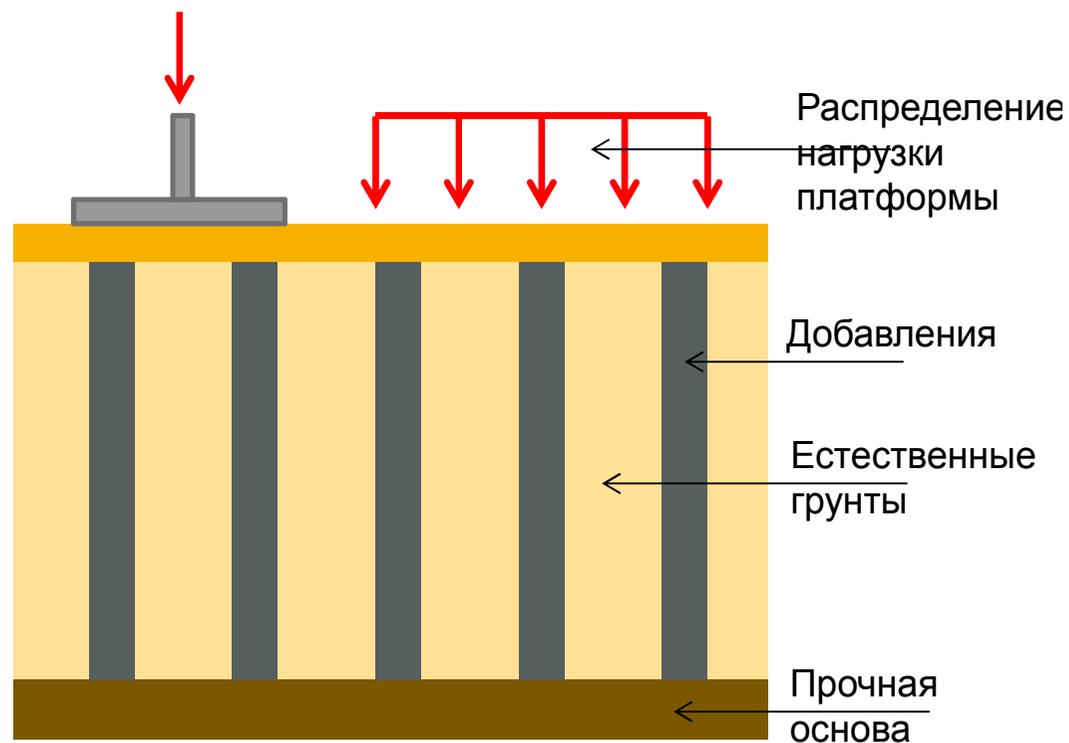
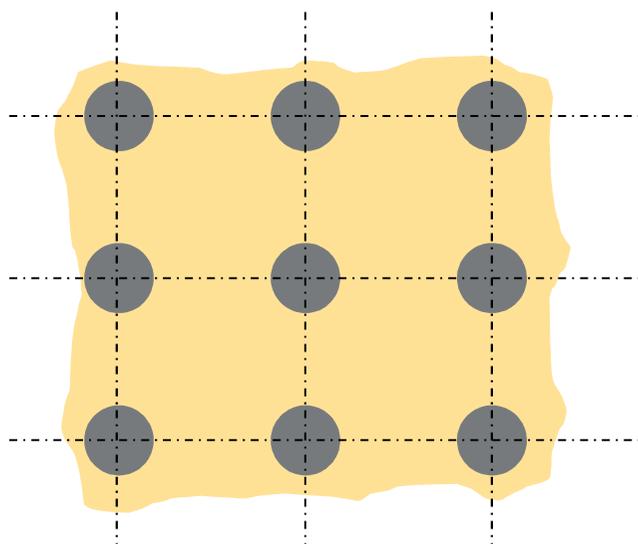
# ТЕХНОЛОГИИ – МЕТОДЫ УПЛОТНЕНИЯ

- **Метод Менард : виброуплотнение**
  - Уплотнение крупнозернистого песка с содержанием до 10-15% пылеватых фракций
  - Глубина уплотненного массива 30-40 м
  - Высокая производительность ~ 20,000 м<sup>2</sup>/месяц
- **Проект: «Пальма» Джебель Али (ОАЭ)**
  - Уплотнение 140,000,000 млн м<sup>3</sup> за 18 месяцев
  - Виброуплотнение на глубине 10-15м в мелиорированном массиве грунта



# ТЕХНОЛОГИЯ – МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ

- Цель: устройство композитных грунтов [добавления + естественные грунты]
- Решение: Система включений
  - Из природных материалов (каменные колонны или колонны динамического замещения)
  - Или полужесткие элементы (колонны заданной прочности или колонны струйной цементации)



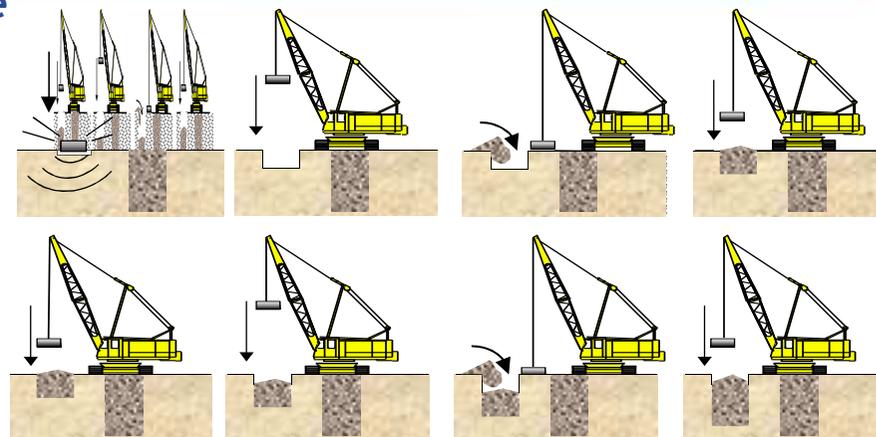
# ТЕХНОЛОГИЯ – МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ

- **Метод Менард : динамическое замещение**

- Составные материалы: песок, гравий, дробленый бетон
- Большой диаметр (~ 2,0 м) / глубина 6.0-7.0 м
- Высокая производительность: ~ 30,000 м<sup>2</sup>/мес

- **Типовой проект: LNG T4, 5 & 6 - Рас Лаффан - Катар**

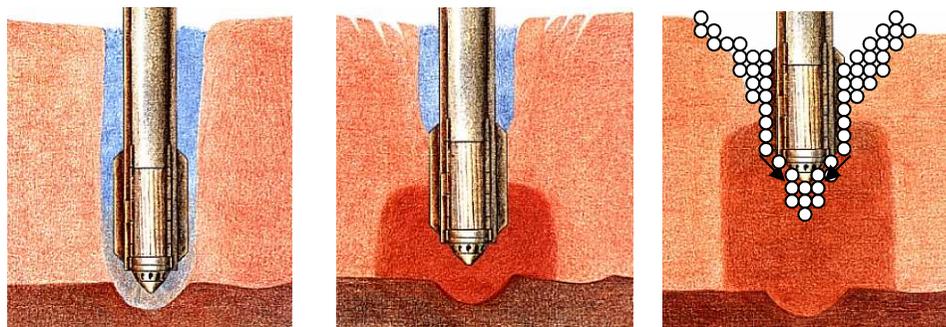
- 3 резервуара диаметром 85 м
- Очень чувствительны к неравномерным



# ТЕХНОЛОГИЯ – МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ

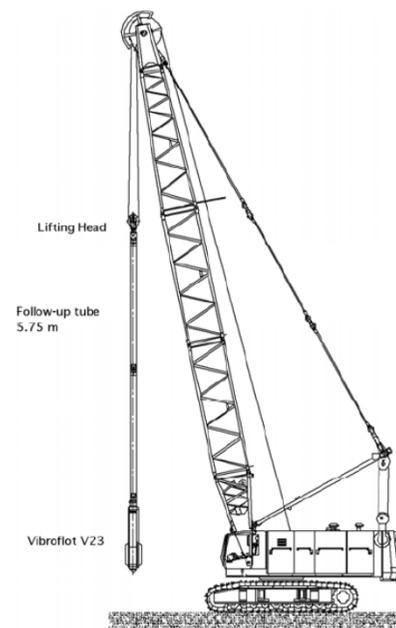
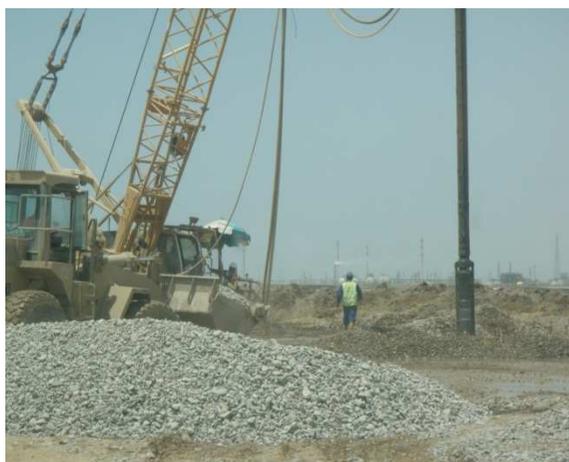
## ■ Метод Менард: каменные колонны нижней подачей щебенки

- Среднего размера гравий 20-100 мм
- Глубина внедрения 20-30 м
- Диаметр ~0.8-1.0м
- Производительность ~ 5,000 м<sup>2</sup>/месяц



## ■ Типовой проект: НПЗ в Янбу - Саудовская Аравия

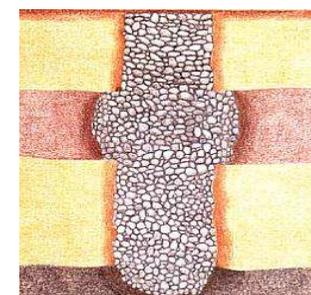
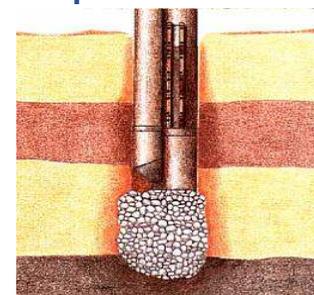
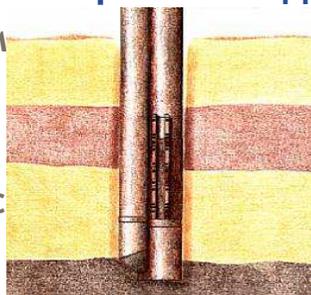
- 25 резервуаров нефти диаметром от 15 до 110 м
- => динамическое замещение и каменные колонны



# ТЕХНОЛОГИЯ – МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ

- **Метод Менард: Каменные Колонны с верхней подачи щебня**

- Щебень среднего размера 20-40 мм
- Средняя глубина (10-20 м)
- Диаметр колонн ~0.8-1.0 м
- Производительность ~ 5,000 м<sup>2</sup>/мес



- **Typical Project: Проект DAP-NPK - Ras-al-Khair - Саудовская Аравия**

- Портový терминал
- Каменные колонны с верхней подачи щебня , ~ 275,000 пм.
- Примерн. 6 мес.

# ТЕХНОЛОГИЯ – МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ

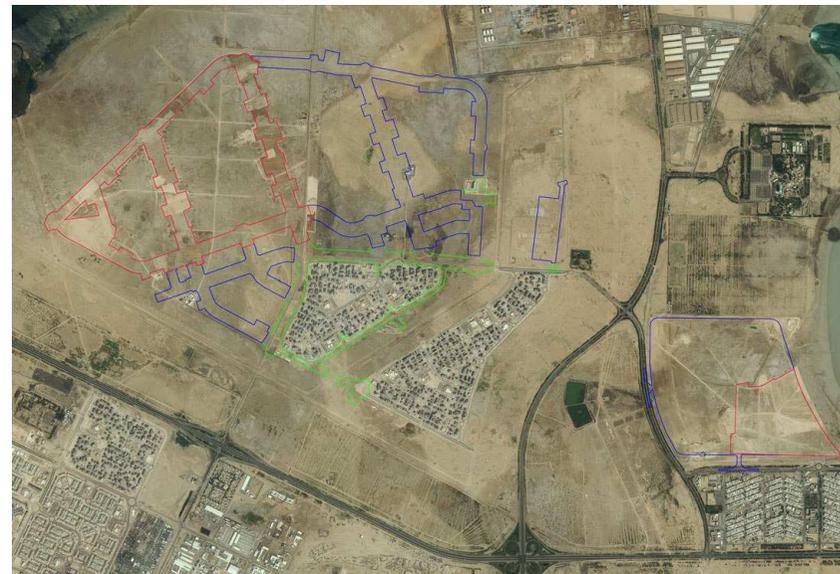
- **Метод Менард: колонны заданной прочности**
  - Высокая прочность цементного раствора
  - Диаметр 0.3-0.5 м
  - Поддержка высокой нагрузки, строгими требованиями
  - Средняя производительность ~10,000 м<sup>2</sup>/месяц
- **Проект: Нефтяные терминалы в Байон - Нью Джерси (США)**
  - Укрепление грунтов для строительства резервуаров
  - Колонны заданной прочностью глубиной до 30 м. в слабых глинах





## Другие примеры выполненных проектов

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012)



**Заказчик:** РАНВ  
**Консультант:** РАНВ  
**Проект:** Новые жилые районы

**Грунт:** Рыхлый песок + «сабхна»  
**Требования:** Несущая способность, неравномерность осадок и разжижение

**Технология:** ДУ / ДЗДР  
**Объем:** 12 млн м<sup>2</sup>  
**Срок стр-ва:** 20 мес.

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012) – ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗАМЕЩЕНИЕ

Слой  
распределения  
нагрузок

Засоленные грунты  
«сабха»

Колонна ДЗ



## ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012)



# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012)



## ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012)



# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012)



# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: РАЗВИТИЕ НОВЫХ РАЙОНОВ В КУВЕЙТЕ (2009-2012)



# РЕЗЕРВУАРЫ: ТЕРМИНАЛ ADCOR, ФУДЖЕЙРА, ОАЭ



**Заказчик:** IPIC / China Petroleum  
**Консультант:**  
**Проект:** Резервуар нефти - 8 резервуаров 110 м диаметр

**Год:** 2009  
**Грунт:** Рыхлый песок (15м)  
**Требования:** Несущая способность + Неравномерность осадок

**Технология:** ДУ  
**Объем:** 700,000 м<sup>2</sup>  
**Срок стр-ва:** 12 мес.

# ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ – КАМАУ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ 1 и 2 - ВЬЕТНАМ

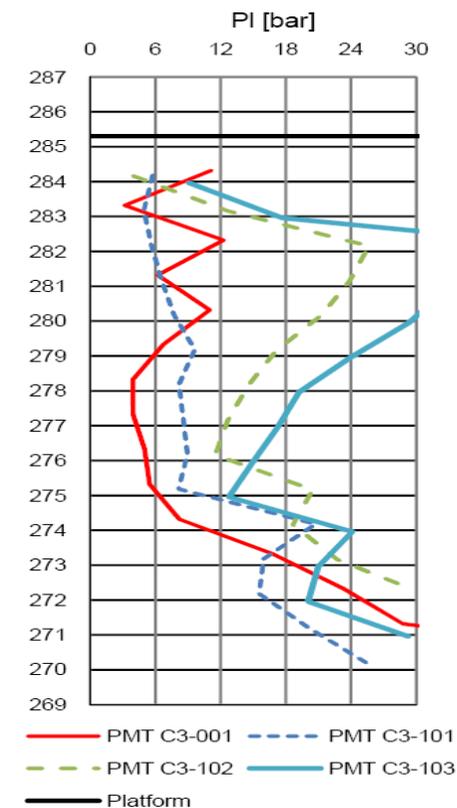
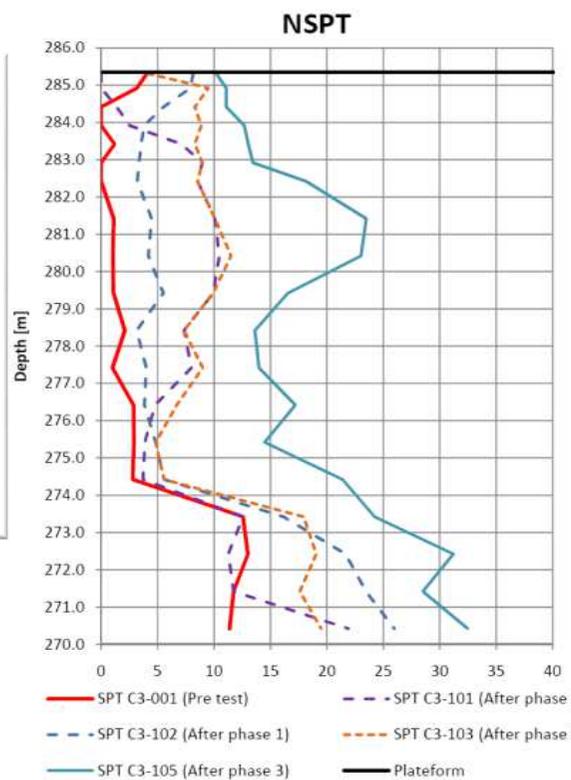


**Заказчик:** Petrovietnam  
**Консультант:** Lilama  
**Проект:** 2 \* 750 МВ  
Электростанций

**Год:** 2005 - 2006  
**Грунт:** Очень мягкая глина  
**Требования:** Неравномерность  
осадок

**Технология:** Вакуум  
**Объем:** 155,000 м<sup>2</sup>  
**Срок стр-ва:** 5-6 мес.

# ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ ЗАВОД – ЮЖНЫЙ ЙОЛОТЕН, ТУРКМЕНИСТАН

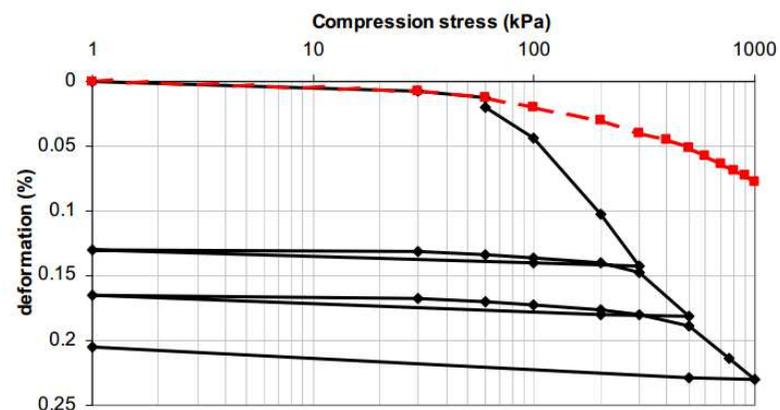
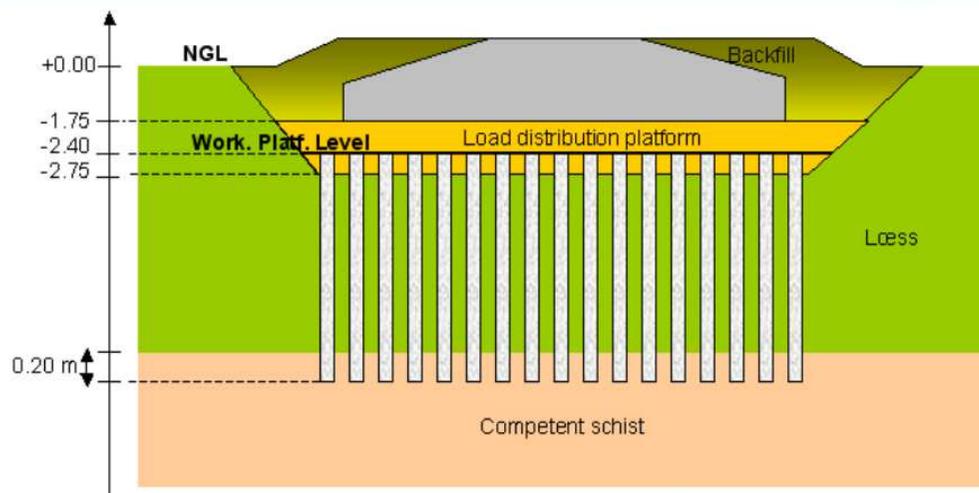
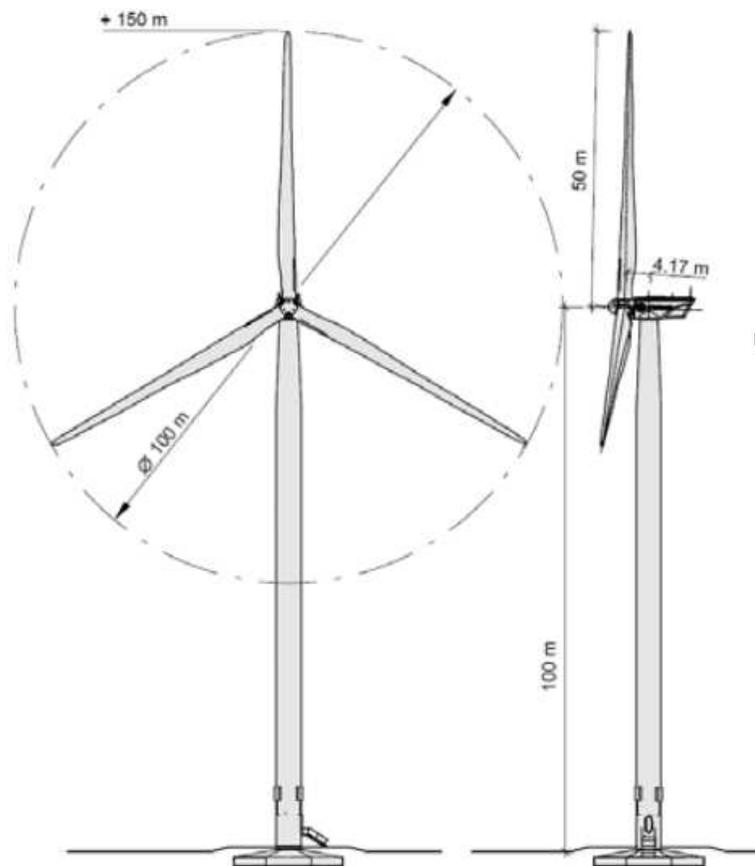


Заказчик:  
Консультант:  
Проект: Petrofac

Год: 2011  
Грунт: Насыпной песок ~15 м  
Требования: Несущая способность,  
Осадки

Технология: ДУ  
Объем: 1,060,000 м<sup>2</sup>  
Срок стр-ва: 4 мес (включая доставку  
оборудования)

# ВЕТРОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЫ – ФАНТАНЕЛЬ (РУМУНИЯ)



Заказчик: Cogealac

Консультант:

Проект:

Год: 2010-2011

Грунт: Просадочные лессы (4-24м)

Требования: Несущая способность, Осадки

Технология: КПЗ

Объем: 139 ветрогенераторов

Срок стр-ва: 6 мес (включая доставку оборудования)

# Calarassi Flat Glass - Румыния



**Заказчик:** Saint-Gobain  
**Консультант:** Herve Romania  
**Проект:** Flat Glass Warehouse

**Год:** 2005  
**Грунт:** Loess and soft clay  
**Треб-я:** Post Construction settlement

**Технология:** СМС  
**Объем:** 25,000 m<sup>2</sup>  
**Срок стр-ва:** 2 months

# Автодорога М7 - Венгрия



Заказчик: VEGYEPSZER

Консультант:

Проект: New Highway

Год: 2004 - 2005

Грунт: 2 to 6 m of peat

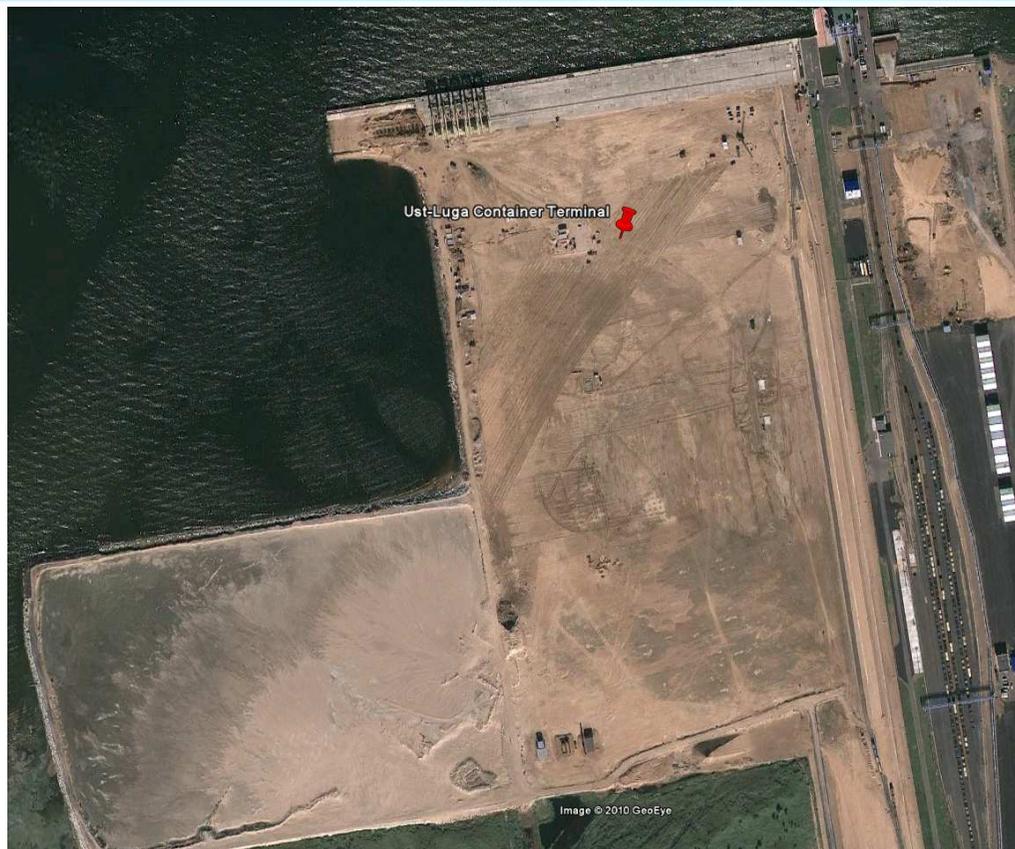
Треб-я: Post Construction  
settlement + Stability

Технология: СМС, PVD, DR

Объем: 450,000 m<sup>2</sup>

Срок стр-ва: 10 months

# Контейнерный терминал в порту Усть-Луга – Россия



Заказчик: ULCT

Консультант: GT Morstroy

Проект: New Container Terminal

Грунт: Reclaimed sand

Треб-я: Settlements

Технология: VC + DC

Объем: 16,850m<sup>2</sup> VC  
143,900m<sup>2</sup> DC

Срок стр-ва: 8 months

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТЕРМИНАЛ CAI MER - ВЬЕТНАМ



**Заказчик:** MAERSK (Posco)

**Консультант:** Inros Lacknerr

**Проект:** New Container Terminal

**Год:** 2009 - 2010

**Грунт:** 36 m of very soft clay

**Треб-я:** Post Construction  
settlement + Stability

**Технология:** Vacuum

**Объем:** 36,000 m<sup>2</sup>

**Срок стр-ва:** 7 months

# ПОРТ БРИСБЭН – АВСТРАЛИЯ – 2009/2010



**Заказчик:** Port of Brisbane  
**Консультант:** Coffey  
**Проект:** Ports & airports



**Грунт:** Soft clay / Dredged mud  
**Треб-я:** Bearing capacity, settlements, differential settlements



**Технология:** Вакуум  
**Объем:** 90,000м<sup>2</sup>  
**Срок стр-ва:** On going



## Решения Sol Environment в области рекультивации земель

## SOL ENVIRONMENT

- **Более 20 лет опыта в области рекультивации загрязненных площадок**
- **Команда высоко квалифицированных специалистов – геотехники, химики, экологи и другие**
- **Специалисты в области грунтовых технологий и земляных работ**
  - Экологическое исследование участка местным оборудованием (бурение скважин, установка пьезометров, отбор проб почвы, специализированные тесты адаптированные к виду загрязнений)
  - Хим. анализ в собственной/аккредитованной лаборатории
  - Управление загрязнениями и план действий
  - Проектирование решений в области рекультивации
  - Разработка технологии рекультивации
  - Выполнение рекультивационных работ (от начальной установки до непрерывной работы)
  - Контроль и мониторинг процессов рекультивации
  - Итоговый отчет, оценка экологического риска

## 2.1 ЧТО ТАКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ?

### Что такое восстановление окружающей среды?

- Снижение риска для ресурсов или здоровья человека связанных с присутствием загрязнителя в почве, донных отложениях, грунтовых или поверхностных водах.

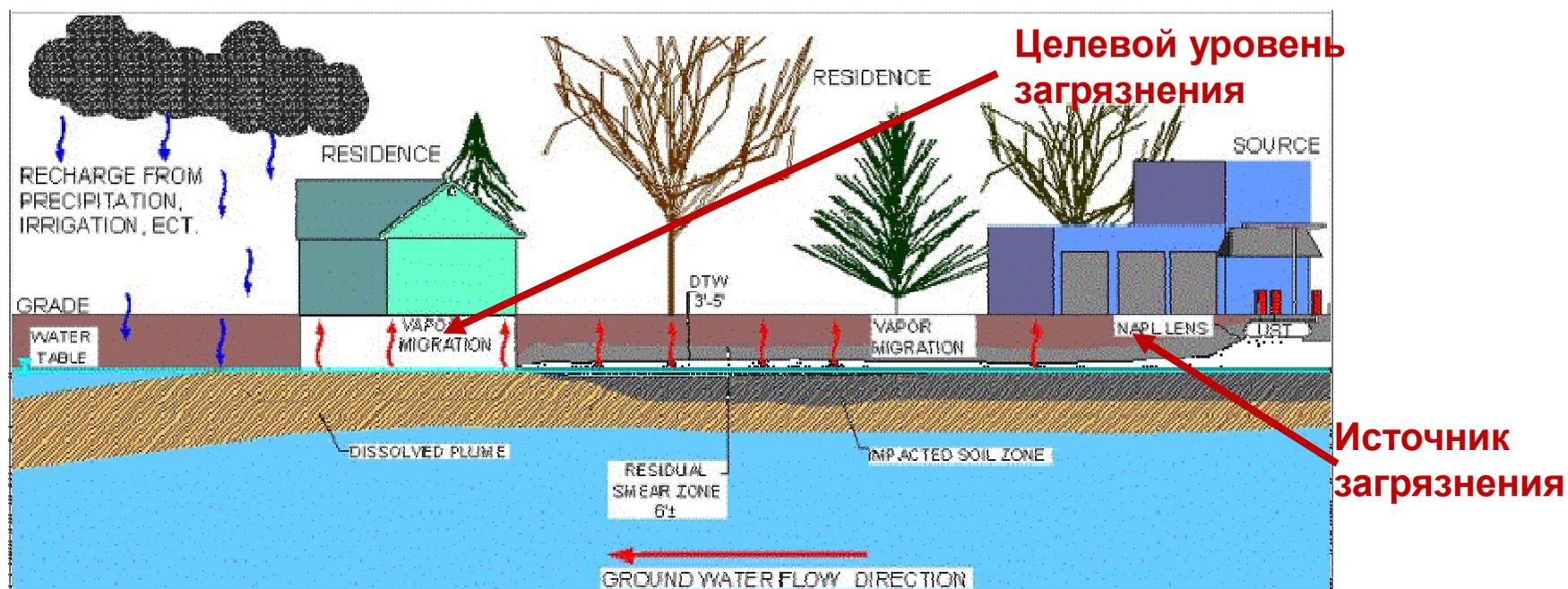
### Область рекультивации:

- Специфическими проблемы загрязнения
- Конкретные риски
- Отдельные стандартные методы и технические решения
- Требуется мультидисциплинарного подхода:
  - Геология/гидрология – характеристики грунта, циркуляция воды,
  - Химия – понять поведение загрязняющих веществ в атмосфере, путей загрязнения и определить пути устранения загрязнения
  - Биология - безвредные биологические процессы деградации

## 2.2 КАК ПОНЯТЬ ПРОБЛЕМУ?

### Концептуальная модель участка

Консультанты по рекультивации оценивают основные пути и риск загрязнения, используя такие инструменты, как концептуальная модель участка:

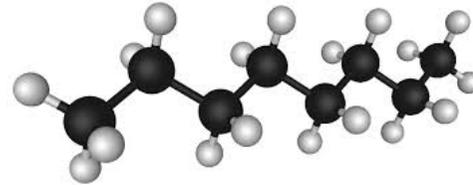


- Мероприятия по рекультивации разрабатываются исходя из оценки риска и направлены на снижение этого риска.

## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

### Применяемость:

Нефтяные углеводороды



### Концепция

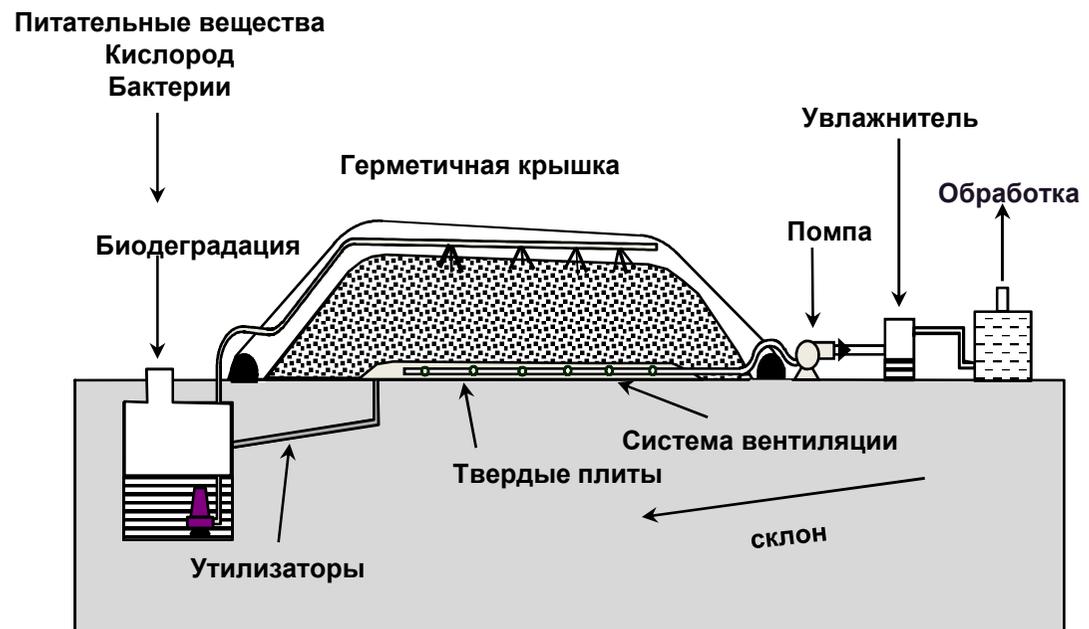
Оптимизировать/ускорить ход естественного биологического разложения загрязнителей (снабжая кислородом и питательными веществами)

### Преимущества

- Простота реализации
- Низкая себестоимость
- Экологически чистая технология

### Ограничения

Время (от 6 месяцев до 2 лет)



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – ПРОМЫВКА ПОЧВЫ

### Подходящие грунты

Все загрязняющие вещества, растворимые в воде или в другом растворителе

Применяются к грунтам где загрязнение концентрировано вокруг мелких частиц грунта

### Концепция

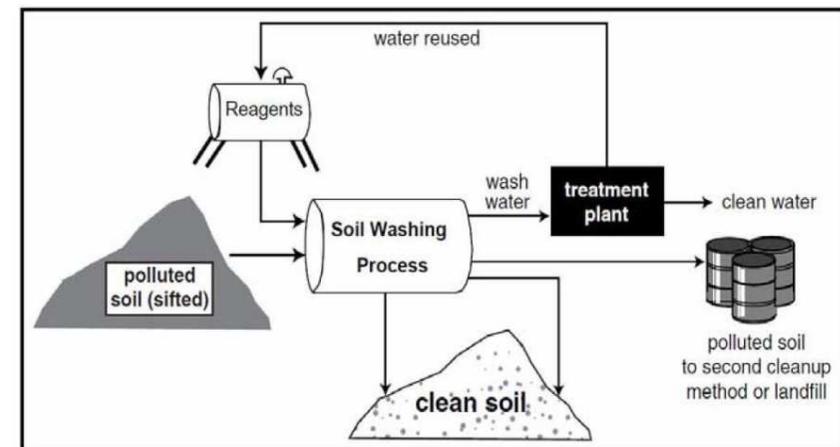
Загрязнение вымывается жидкостью вместе с мельчайшими частицами почвы (<0,1 мм), которую далее обрабатывают на площадке

### Преимущества

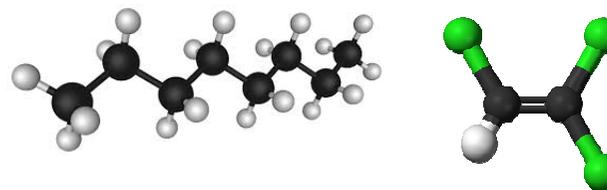
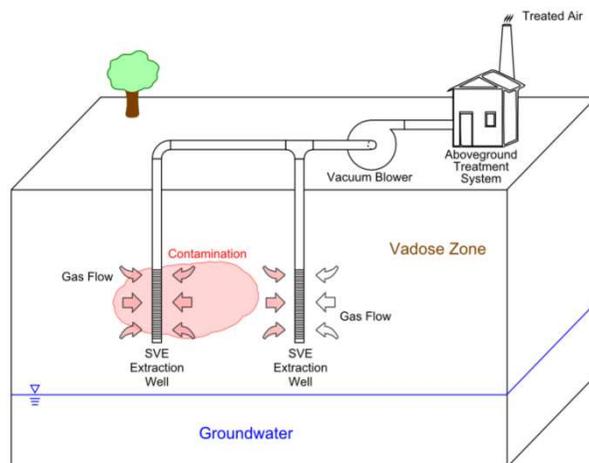
Высокопродуктивный метод

### Недостатки

Подходит только для больших объемов



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ - ВЕНТИЛЯЦИЯ



### Подходящие загрязнители:

Летучие вещества (растворители, углеводороды, спирты, эфиры, ацетон ...)

### Концепция

Грунт разряжается на месте используя технологию аспирации воздуха

Извлеченные газы обрабатывают перед сбросом

**В том же диапазоне:** биовентиляция



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – ОТКАЧКА И ОБРАБОТКА

### Подходящие загрязнители

Все соединения

### Концепция

Загрязненная вода откачивается и обрабатывается на поверхности.

Обработка может включать активированный уголь (АУ), дисорбирование, и т.д.

### Преимущества

Обработка является простой и обладает низкими эксплуатационными расходами

### Недостатки

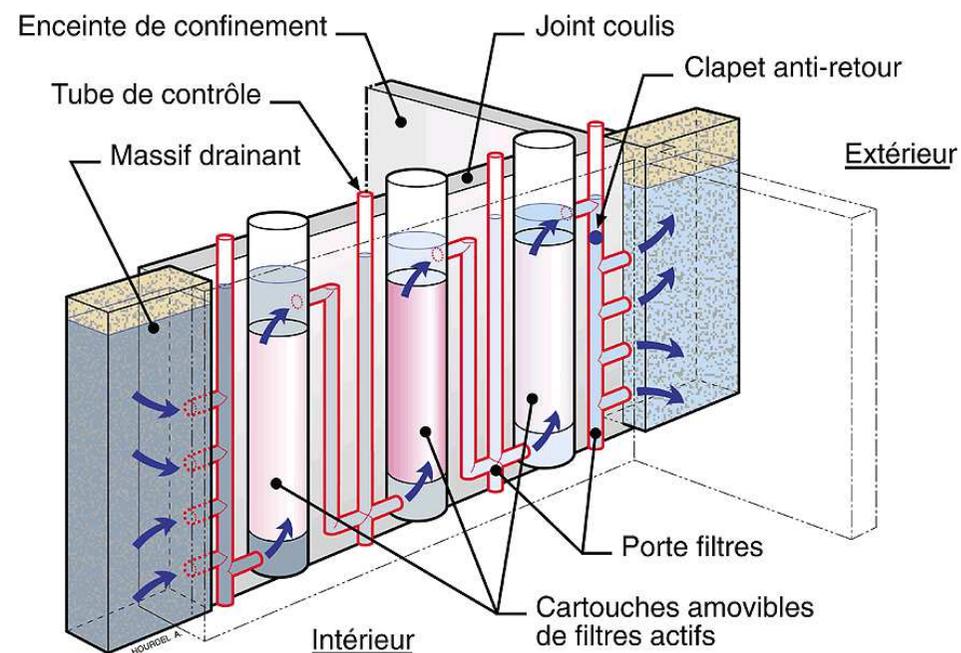
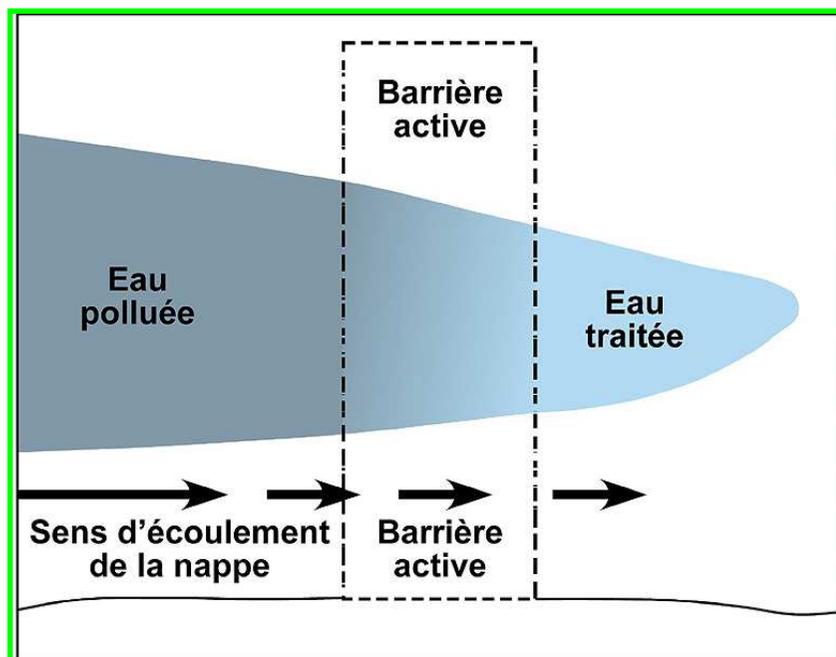
Долгосрочная обработка

Не подходит для высоких концентраций



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – ПРБ

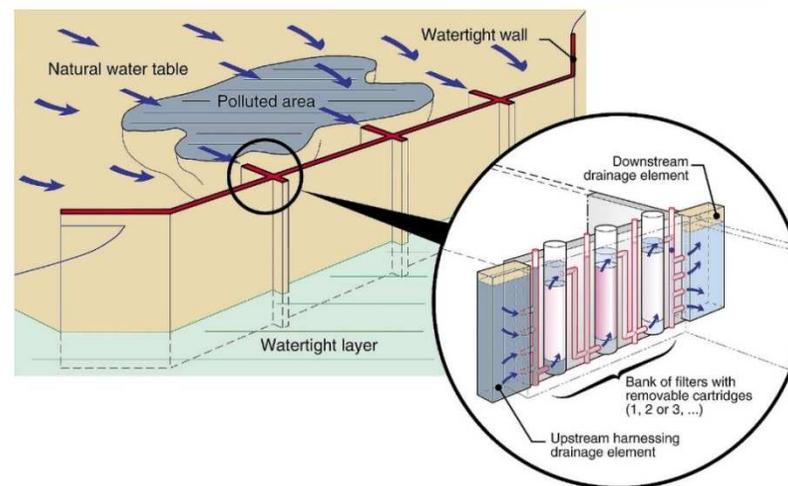
### Принцип Проницаемого Реактивного Барьера



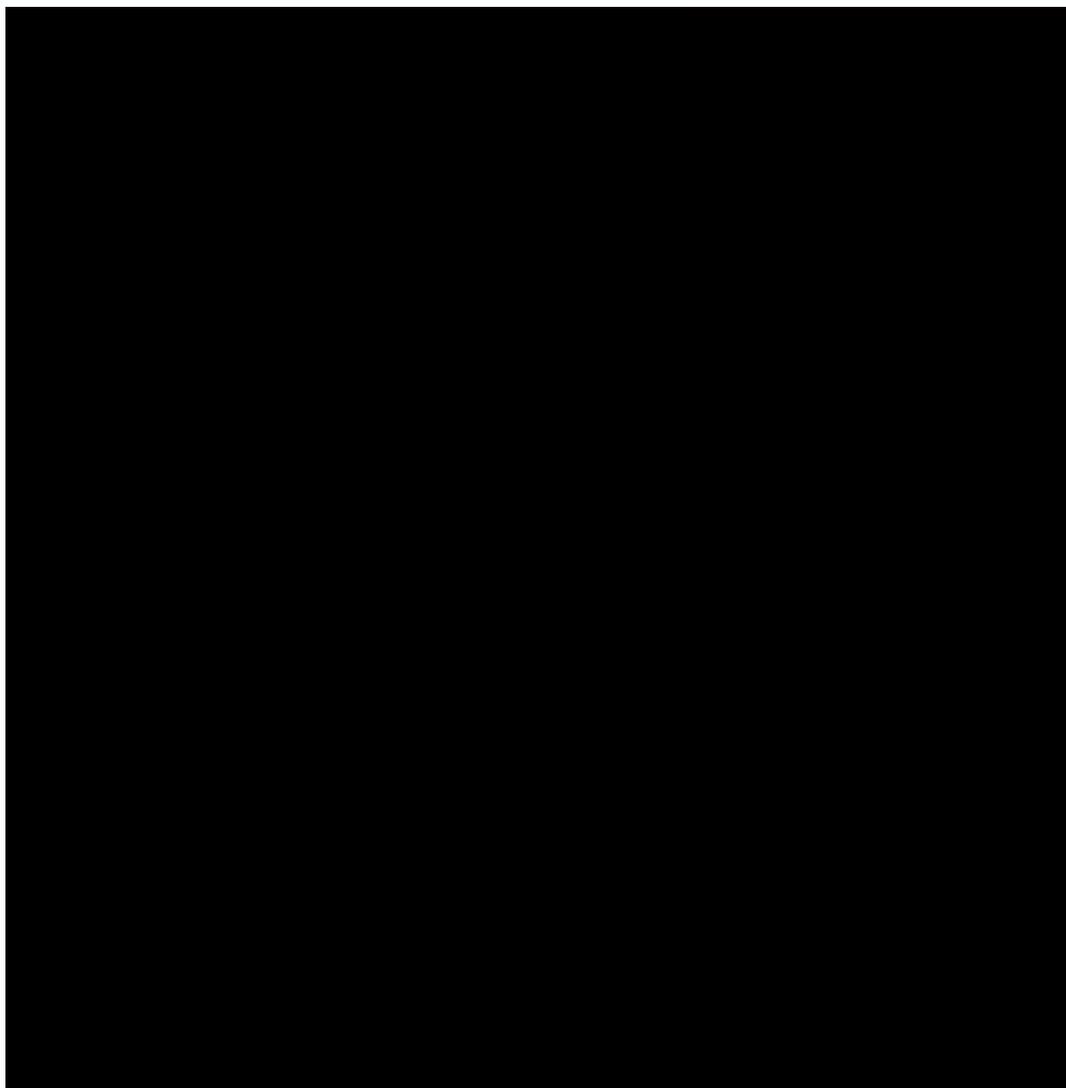
## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – ПРБ

### Преимущества ПРБ:

- Долгосрочная гарантия качества воды за барьером
- Отсутствие энергозатрат
- Запатентованный процесс, позволяющий простую замену фильтров после их установки
- Поверхность остается свободной для использования
- Хорошая защита водных ресурсов



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – ПРБ



# ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – СОЛИДИФИКАЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ

- Технология состоит из смешивания грунта со стабилизирующими реагентами например специально сформулированными связующими (окислительно-восстановительные, внутрикомплексные соединения, координационный комплекс, адсорбция и т.д.) для предотвращения перемещения загрязняющих веществ.
- Технология осуществляется на площадке или на месте
- Благодаря передовым технологиям смешивания почвы и инъекций, компания Sol Environment имеет значительное конкурентное преимущество на рынке
  - Опыт: Более 12000 составов протестированы на более чем 2500 видах загрязнителей



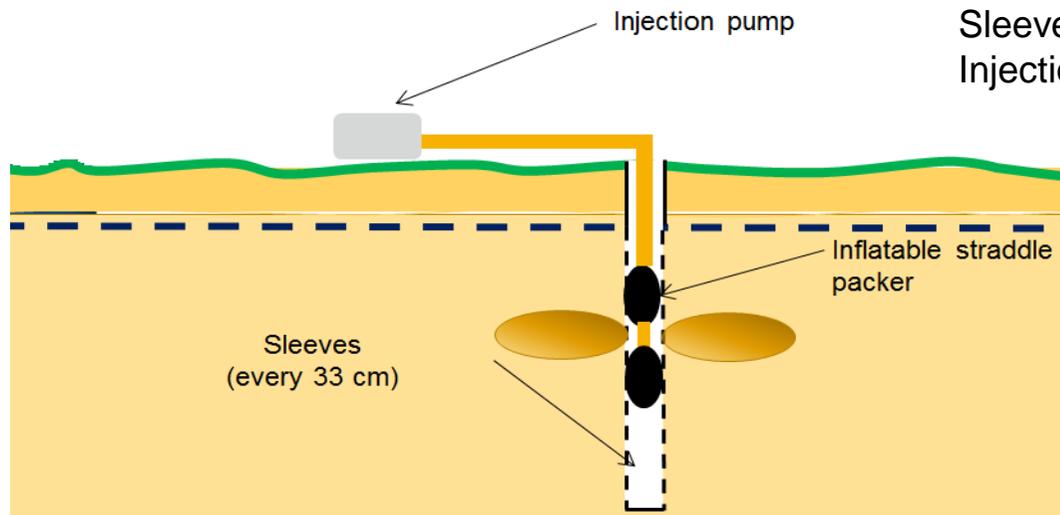
## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – НАЦЕЛИВАНИЕ НА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ УЧАСТКИ

### Для эффективного нацеливания на загрязненные участки: Инъекция с помощью перфорированной трубы

- Для нейтрализации загрязнителя, реагент может быть инъецирован в грунт
- Перфорированная труба позволяет систематическое введение реагента в определенной зоне загрязнения
- Контакт между реагентом и загрязняющим веществом обеспечивается за счет локального насыщения пор грунта



Sleeve =  
Injection point



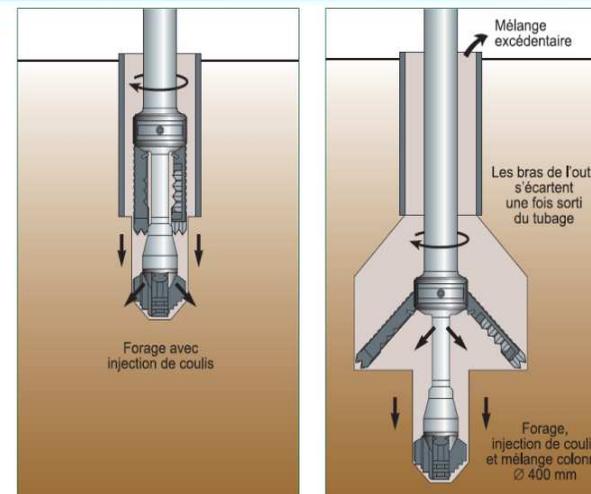
## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – НАЦЕЛИВАНИЕ НА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ УЧАСТКИ



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – НАЦЕЛИВАНИЕ НА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ УЧАСТКИ

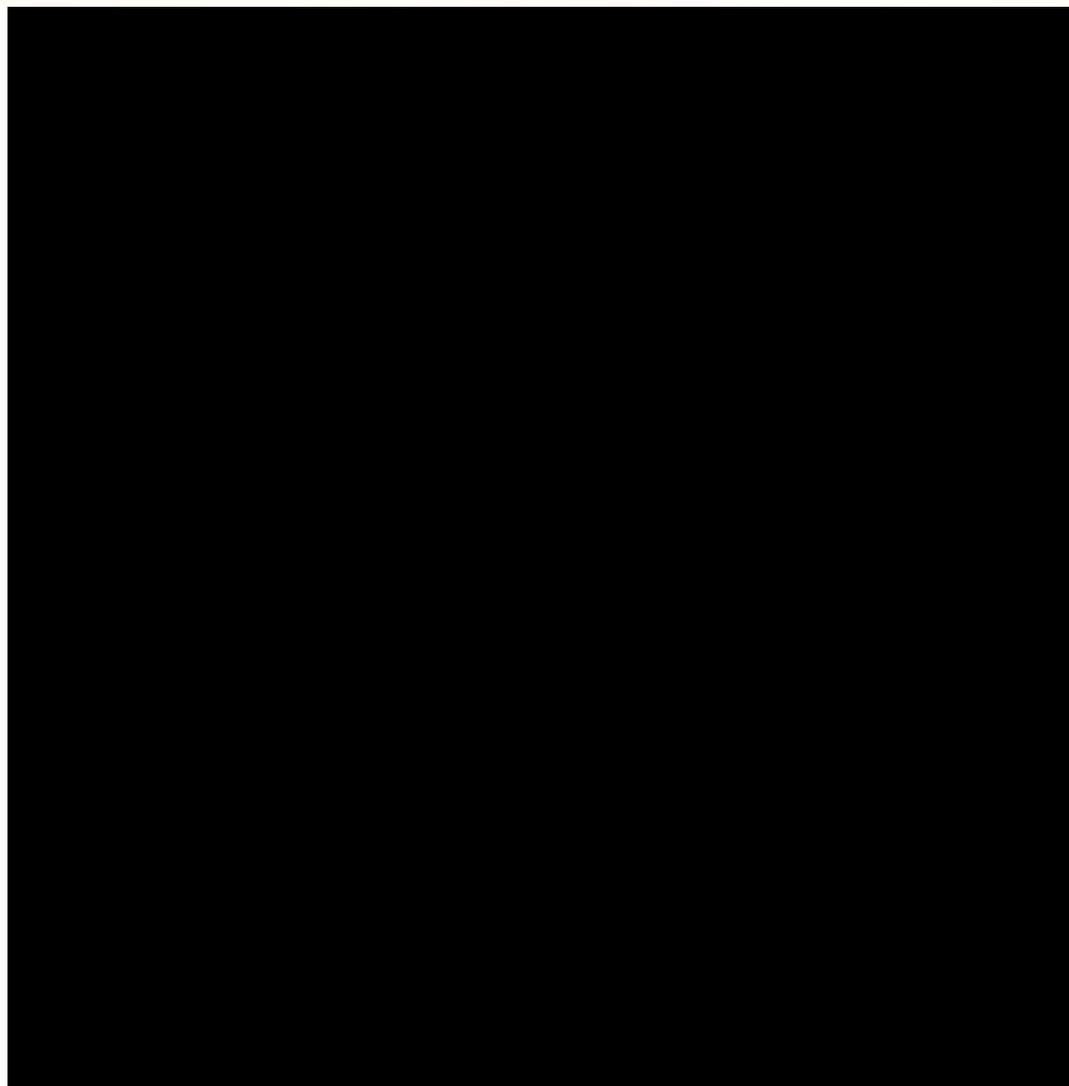
### Обеспечение химического контакта: технология Springsol®

- Лопастей Springsol® раскрываются после выхода из обсадной трубы на проектной глубине
  - Сложенные лопасти: 150 мм
  - Развернутые лопасти: 600 или 800 мм



- Позволяет обработку на месте грунтов не достаточно проницаемых для инъекции
- Обеспечивает контакт между реагентом и загрязняющим веществом
- Поверхность остается неповрежденной
- Целевая обработка на конкретной глубине
- Оптимизированный расход реагента
  - Улучшенная эффективность по времени и стоимости

## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – НАЦЕЛИВАНИЕ НА ЗАГРЯЗНЕННЫЕ УЧАСТКИ



## 2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ – СДЕРЖИВАНИЕ

### Как мы можем обеспечить вертикальное сдерживание?

#### Непроницаемая стена+ ПВХ мембрана

- **Преимущества**
  - Проницаемость  $10^{-14}$ м/с
  - Прочность: ПВХ устойчив к большинству соединений
  - Непрерывность между стеной в грунте и ПВХ мембраной обеспечивается через систему замков
- **Недостатки**
  - Дополнительные расходы
  - Необходимы опытные специалисты
  - Управление откопанным материалом



## 3.2 Политика ТБ и ООС

**ТБ и ООС являются нашим первым приоритетом!**

- **Международная сертификация – OHSAS 18001**
- **Значительный опыт работы по контрактам с высоким экологическим риском:**
  - TOTAL
  - EXXON
  - BP
  - SANOFI
  - SOLVAY
  - ARAMCO
- **0 несчастных случаев с потерей рабочего времени в 2015 в экологической деятельности**



## Ссылки на некоторые проекты

# CUT-OFF – NEWCASTLE PLANT REDEVELOPMENT - AUSTRALIA



<b>Client:</b>	Regional Land Mgt	<b>Soil:</b>	Slag (steelwork waste)	<b>Technique:</b>	Cut-off slurry wall (50m deep) + excavation of contaminated soil
<b>Consultant:</b>	Mayfield	<b>Specs:</b>	Water flow containment	<b>Surface:</b>	370,000m <sup>2</sup>
<b>Project:</b>	Former copper and steel plant processing			<b>Duration:</b>	6 months

# CUT-OFF – THOMPSON NICKEL MINE – CANADA



**Client:** Vale  
**Consultant:** AMEC  
**Project:** Extension of sludge pond

**Soil:** Nickel mine sludge  
**Specs:** Prevent seepage of acidic sludge/water from existing pond

**Technique:** Slurry wall cut off @ 10m

**Surface:** 4,000m<sup>2</sup> of wall  
**Duration:** 2 months

# CUT-OFF – LIDDEL COAL OPERATIONS – AUSTRALIA



**Client:** Glencore  
**Consultant:**  
**Project:** Extension of sludge pond

**Soil:** 2-8m of clay  
**Specs:** Water flow containment

**Technique:** Cut-off slurry wall

**Surface:** 5,200m<sup>2</sup> of wall  
**Duration:** 1 month

# DC – BRULE MINE EQUIPMENT – CANADA



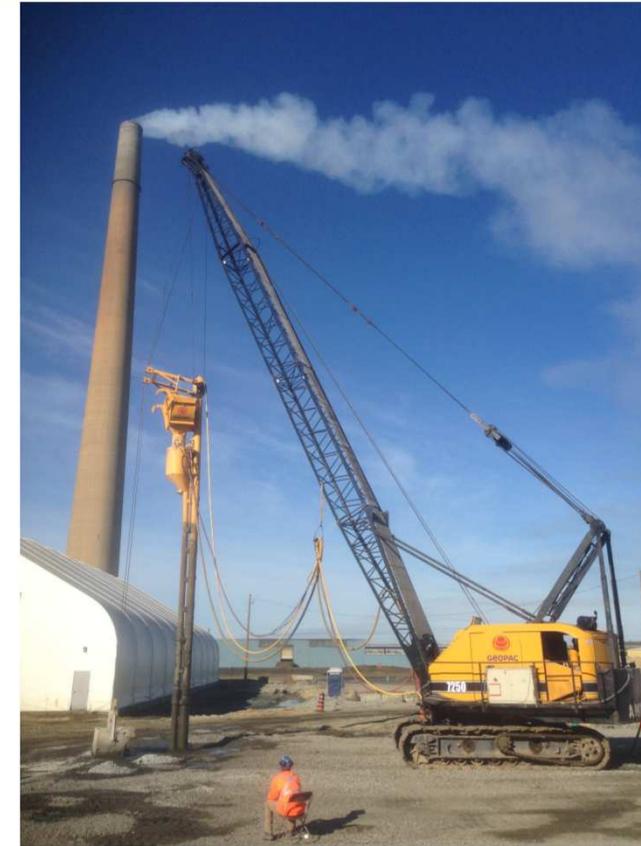
**Client:** Western Coal/  
**Consultant:** GeoNorth Engineering  
**Project:** Extension of sludge pond

**Soil:** Waste mine fill  
**Specs:** Bearing capacity & settlements

**Technique:** Dynamic Compaction

**Surface:** 9,500m<sup>2</sup> @ 10m  
**Duration:** 0.5 month

# SC/PVD – NICKEL MINE POND DAM REMEDIATION – CANADA



**Client:** Vale  
**Consultant:** Klohn Crippen Berger  
**Project:** Extension of sludge pond

**Soil:** Silt tailings (waste fill)  
**Specs:** Bearing capacity (slope failure)

**Technique:** 2,300 PVD & 900 SC  
**Surface:** 35,000m<sup>2</sup>  
**Duration:** 3 months

# CMC – HINDALCO RED MUD POND EXTENSION – INDIA

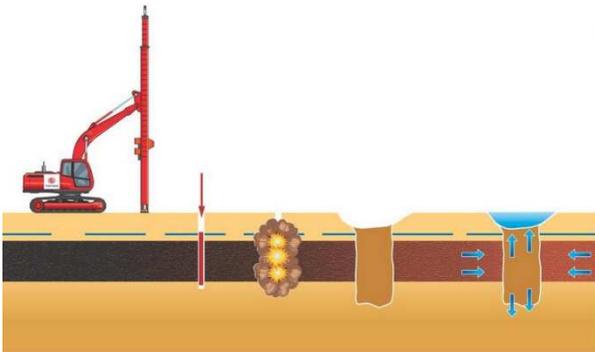


**Client:** Hindalco  
**Consultant:** CBRI  
**Project:** Extension of sludge pond

**Soil:** Bauxite sludge (Nspt-0-1)  
**Specs:** Bearing capacity increase for wall to extend pond capacity

**Technique:** 4,960 CMC @ 10m  
**Surface:** 20,000m<sup>2</sup>  
**Duration:** 4 months

# MICRO BLASTING – PIASECZNO SULPHUR MINE – POLAND



**Client:** Sulphur Mine 'Machow'  
**Consultant:**  
**Project:** Slope stabilization for sludge pond

**Soil:** Clays & sands  
**Specs:** Slope stabilization on side of former sludge pond

**Technique:** Microblasting  
**Surface:** 24,500m<sup>2</sup> @ 27m  
**Duration:** 3 months

# NYRSTAR ZINC PLANT – G5 POND – FRANCE



**Client:** Nyrstar  
**Consultant:** N/A  
**Project:** Sludge Treatment

**Soil:** Supernatant water with Zinc  
**Specs:** Sludge treatment, dehydration and recovery of Zinc

**Technique:** Filter press + neutralisation  
**Quantity:** 900m<sup>3</sup>/day (24/7)  
**Duration:** Ongoing (1,000,000m<sup>3</sup> treated)

# NYRSTAR ZINC PLANT – G4 POND – FRANCE



**Client:** Nyrstar  
**Consultant:** N/A  
**Project:** Sludge Treatment

**Soil:** Neutralized sludge  
**Specs:** Dehydration of sludge and volume increase

**Technique:** Geotube  
**Quantity:** 800-1000m<sup>3</sup>/day (24/7)  
**Duration:** 700,000m<sup>3</sup> treated



## Выводы и дискуссия

# ЧТО МЫ МОЖЕМ СДЕЛАТЬ ДЛЯ ВАС?

- **Перед присуждением проекта (тендер):**
  - Рассмотрение требований проекта
  - Сравнение различных решений
  - Предварительный проект
  - Бюджеты
  - Определение объема работ: инженерно-геологические изыскания, экологическая оценка, укрепление грунтов, ...
- **После присуждения:**
  - Дополнительные инженерно-геологические изыскания (как часть работ, проектирование и строительство)
  - Окончательный проект
  - Укрепление грунтов и рекультивация

## КАК НАЧАТЬ?

- **Новый проект? Позвоните нам!**
  - Инженерно-геологический отчет, к примеру: данные по скважинам, полевым испытаниям, лабораторным тестам, ...
  - Описание проекта и/или требования
  - Ген. план (если возможно)



**menARD VIBRO**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**ВОПРОСЫ?**

Menard Vibro – февраль 2016