Методы повышения эффективности работы с микротоннелепроходческими установками Herrenknecht AG

Зубехин А.В.

ООО «Херренкнехт тоннельсервис»,
Департамент коммунального тоннелестроения
Москва, Россия

Цель презентации

1. Адекватный выбор режущего органа
2. Гидропригруз или грунтопригруз
3. Продавливание ж/б труб тоннелепроходческими установками с грунтопригрузом (EPB)

Адекватный выбор режущего органа. Геология в Москве.









Булыжный камень

Крупный гравий

Средний гравий

Мелкий гравий

Крупный песок

Средний песок

Мелкий песок

Илистая глина с песком

Ил

Глина

Фактор проницаемости k (м/с)

10
1
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
10^{-5}
10^{-6}
10^{-7}
10^{-8}
10^{-9}
10^{-10}
10^{-11}
10^{-12}

Гидротранспорт

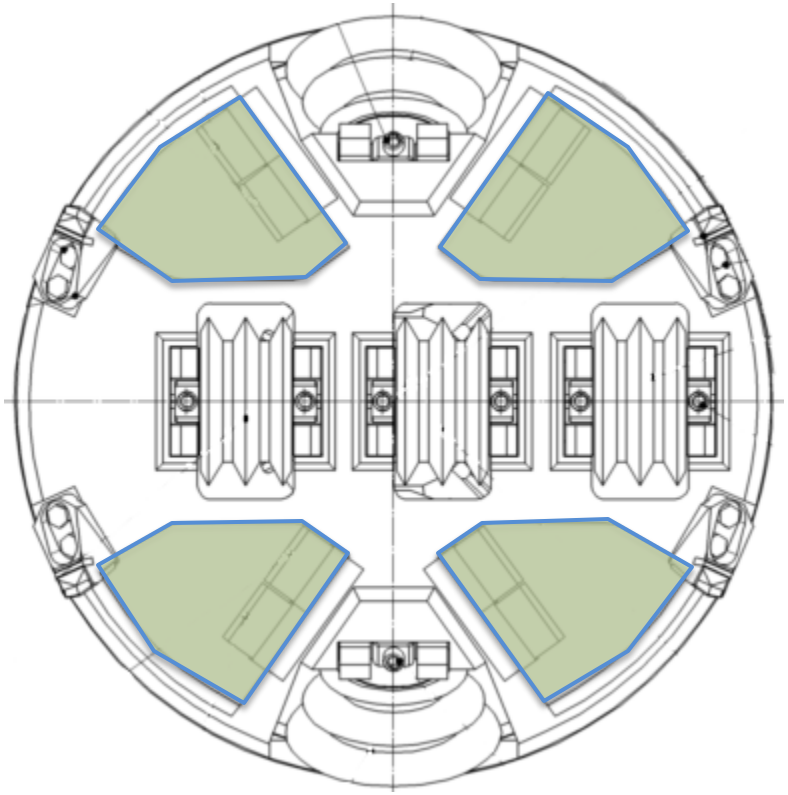
Грунтопригруз







Адекватный выбор режущего органа. Режущий орган для смешанного грунта.



Адекватный выбор режущего органа. Пример 1.



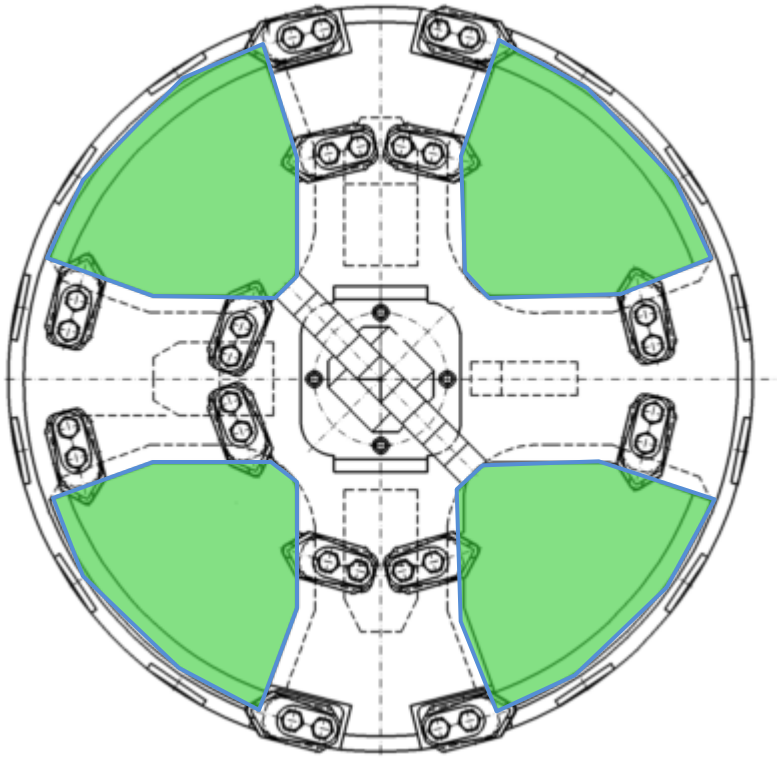


Адекватный выбор режущего органа. Пример 2.



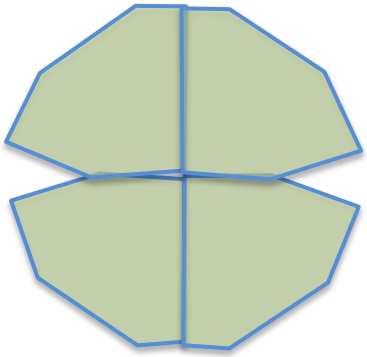


Адекватный выбор режущего органа. Режущий орган для мягкого грунта.

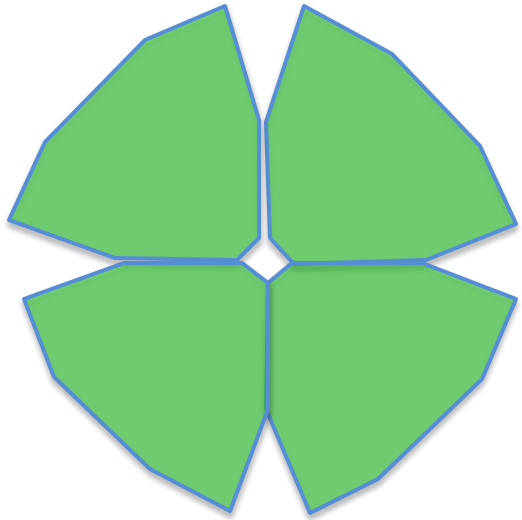


Адекватный выбор режущего органа. Режущий орган для мягкого грунта.

Смешанный



Стандартный



Адекватный выбор режущего органа. Результат замены ротора.





Адекватный выбор режущего органа. Режущий орган для мягкого грунта.

- Дешевле
- Нет шарошек => Более дешевые резцы
- Более высокая скорость проходки как в глине, так и в песке
- Скорость проходки AVN400XC:

  со смешанным – 3 трубы в сутки

  (10 мм/ мин.)

  со стандартным – 6 труб в сутки

  (70-80 мм/ мин.)

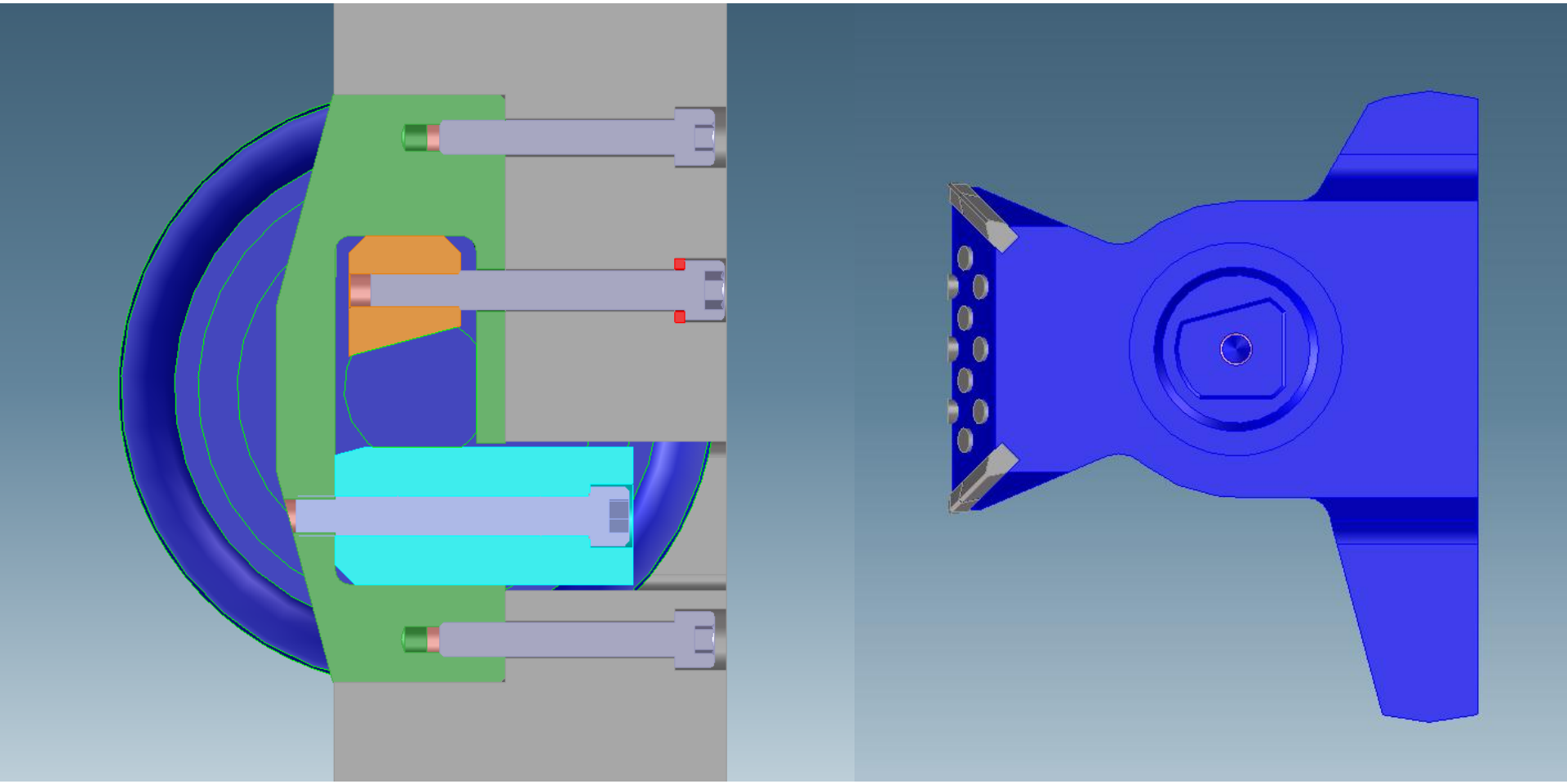
Адекватный выбор режущего органа. Режущий орган для мягкого грунта.

Ограничения:

Работа в грунте, содержащем большие камни

Но: любой камень, прошедший в открытия легко разрушается в конической дробилке

Пути повышения эффективности режущего органа для смешанных пород.



Пути повышения эффективности режущего органа для смешанных пород.



Пути повышения эффективности режущего органа для смешанных пород.



Пути повышения эффективности режущего органа для смешанных пород.

Использование дюз среднего давления соответствующего диаметра.

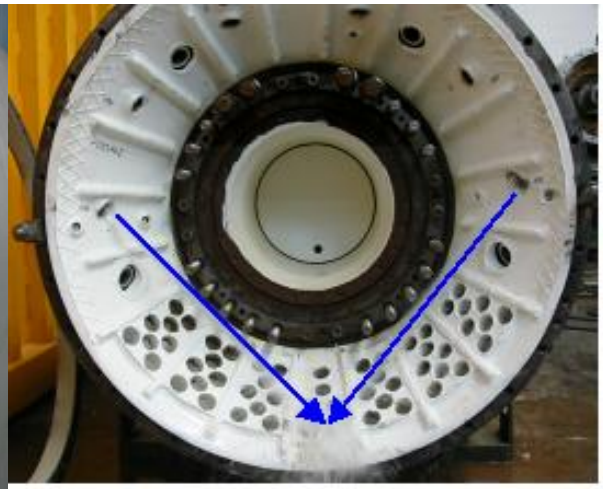
Вода из форсунок режет глину.

При этом используется только вода из транспортного контура, поданная питающим насосом.

Питающий насос должен быть мощным.

Пути повышения эффективности режущего органа для смешанных пород.







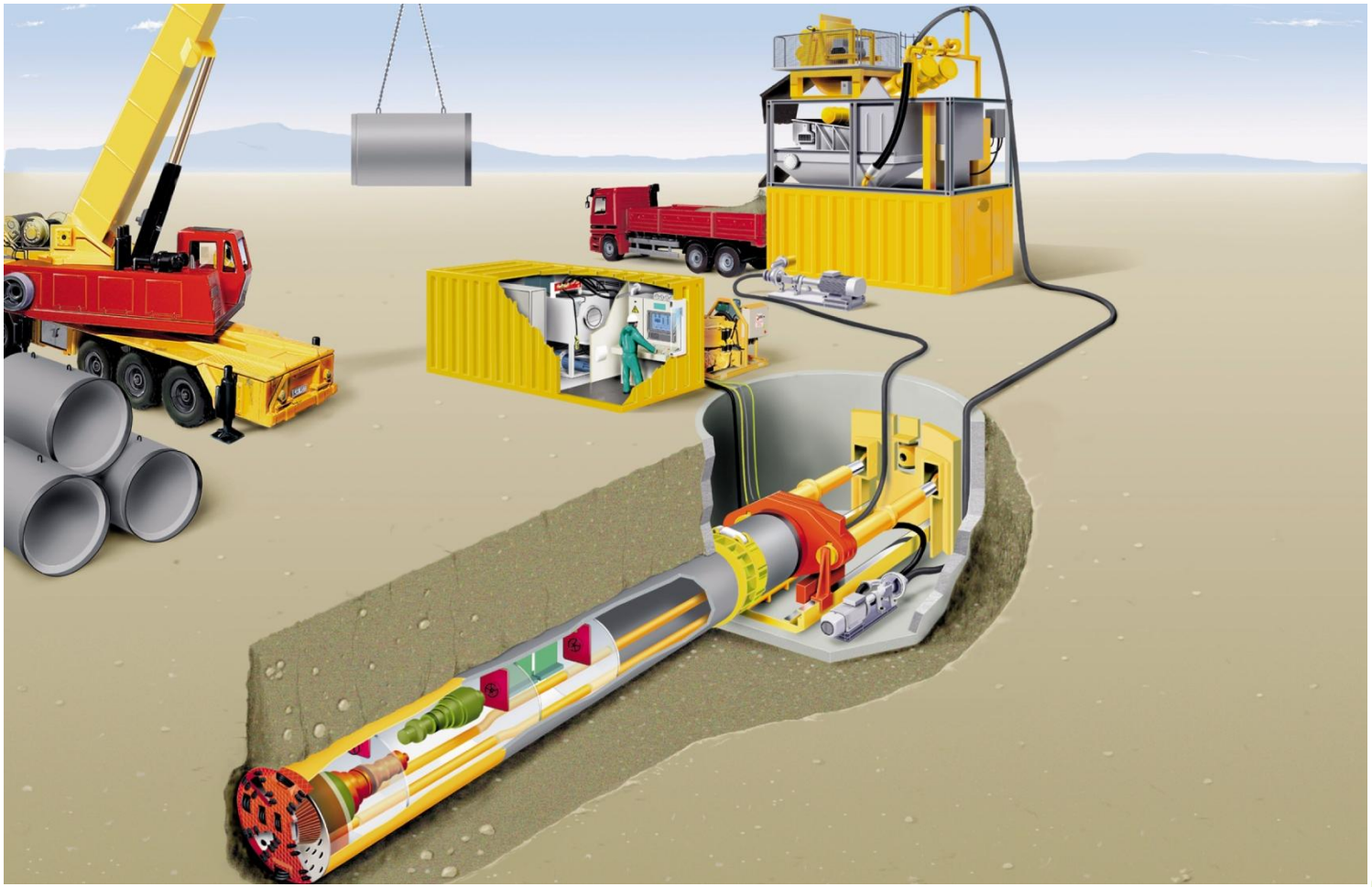




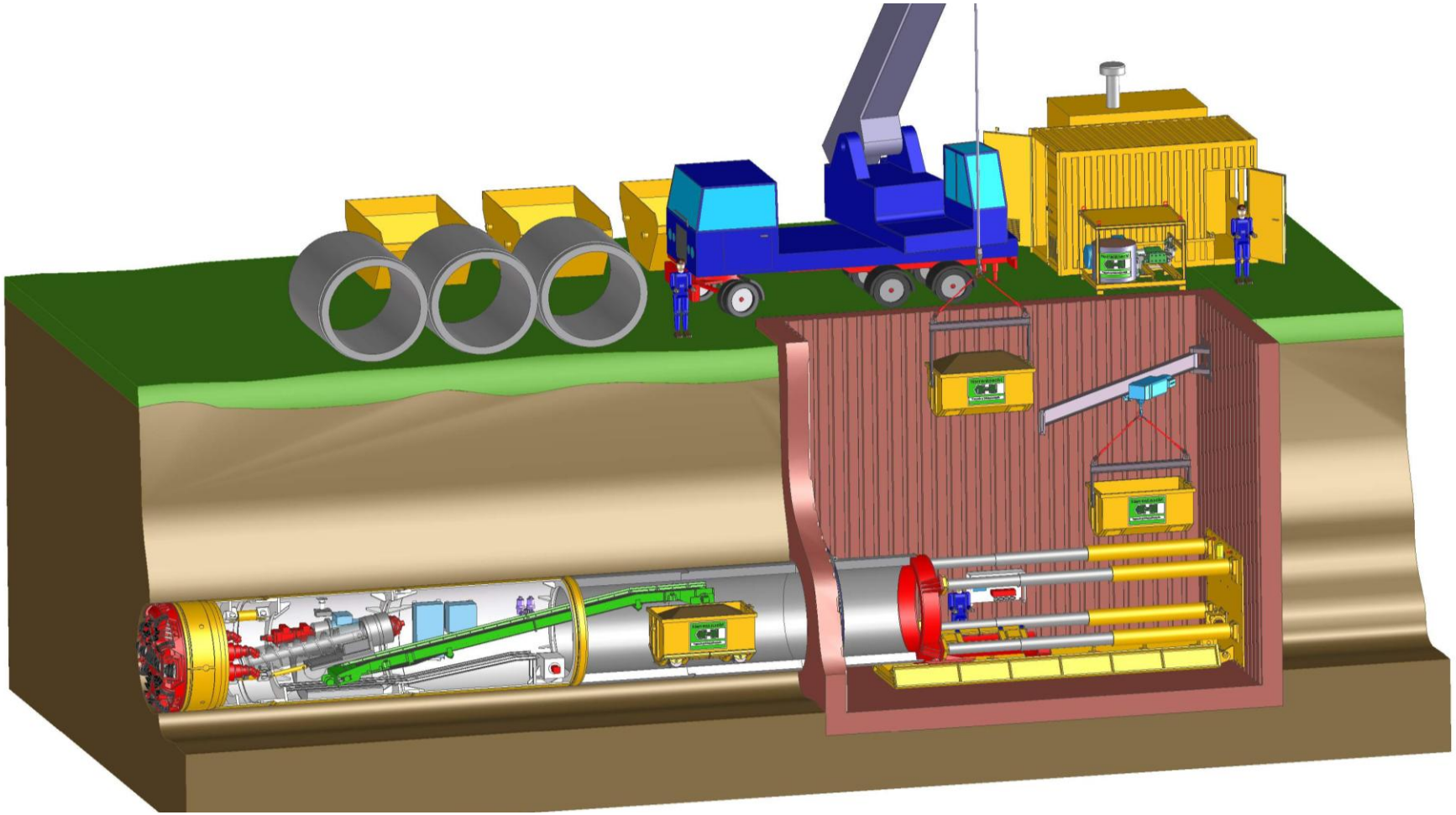
Цель презентации

1. Адекватный выбор режущего органа
2. Гидропригруз или грунтопригруз
3. Продавливание ж/б труб тоннелепроходческими установками с грунтопригрузом (EPB)

Гидропригруз или грунтопригруз. Стройплощадка для AVN.



Гидропригруз или грунтопригруз. Стройплощадка для EPB.



Гидропригруз или грунтопригруз. Транспорт грунта в EPB.



Гидропригруз или грунтопригруз. Размеры строительной площадки.



Гидропригруз или грунтопригруз. Размеры строительной площадки.





Гидропригруз или грунтопригруз. Транспорт грунта в EPB.

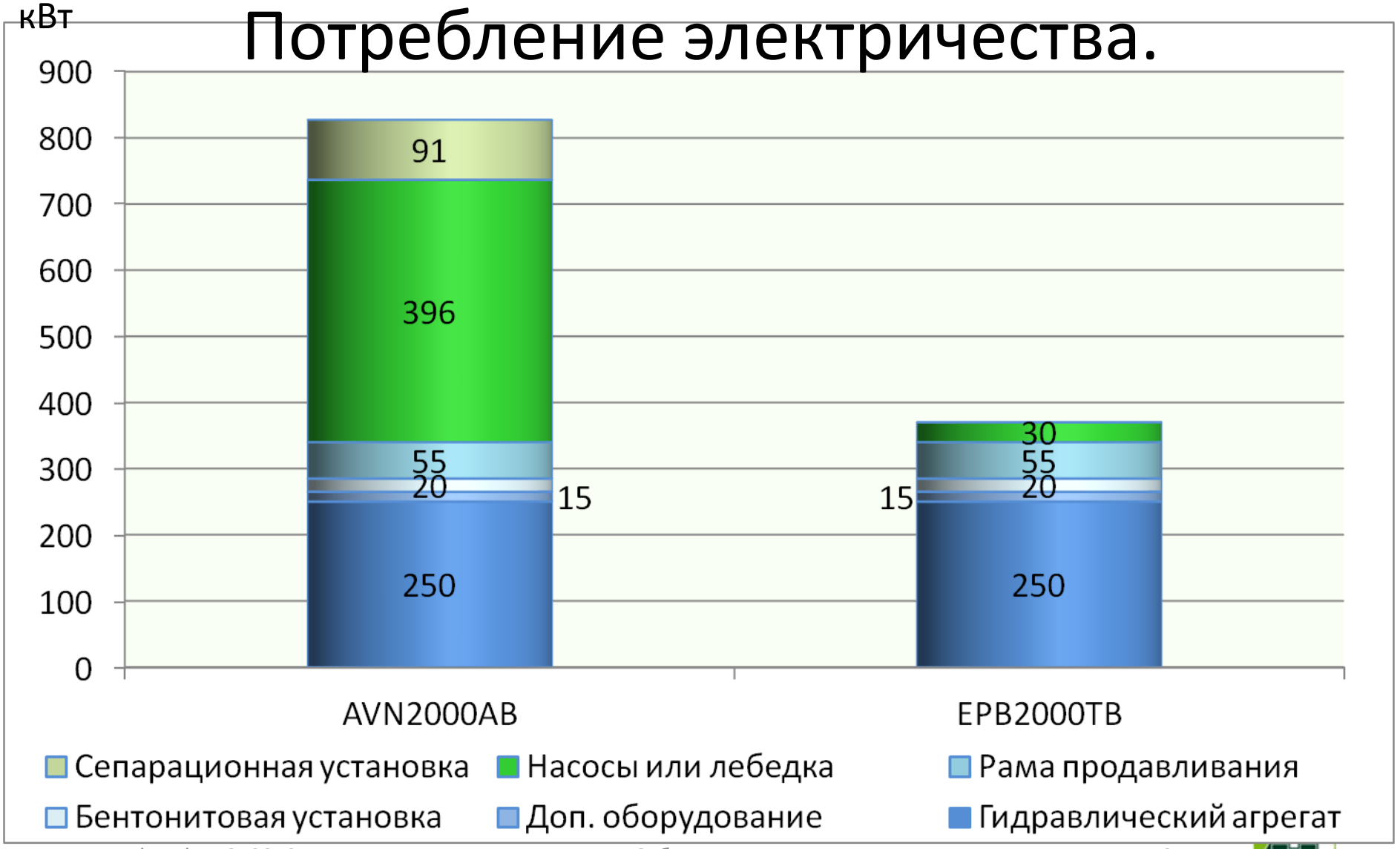


Гидропригруз или грунтопригруз. Транспорт грунта в EPB.





Гидропригруз или грунтопригруз. Потребление электричества.



Гидропригруз или грунтопригруз. Расходные материалы.

AVN	EPB
Режущий инструмент	Режущий инструмент
Бентонит	Бентонит
Полимеры для сепарации	Пенореагент
Дизельное топливо	В 2 раза меньше ДТ
Вода	→ 0
Сита для сепарации	
Крыльчатки и улитки насосов	

Гидропригруз или грунтопригруз. Время монтажа.

AVN	EPB
5-7 дней	3-4 дня

Скорость проходки.

В глине: 3-4 трубы в сутки	В глине: 6 труб в сутки
В песке: 8 труб в сутки	В песке: 6 труб в сутки

Гидропригруз или грунтопригруз. Общее сравнение за 1 неделю.

	AVN	EPB
Вода		
Дизель		
Строительная площадка	$м^2$ $м^2$ $м^2$	$м^2$ $м^2$
Персонал		
Инвестиции	€ € € € €	€ € € €

Гидропригруз или грунтопригруз. Выводы.

Преимущества EPB:

- EPB дешевле
- Расходные материалы для EPB дешевле
- Нет простоев из-за замены воды
- Скорость проходки EPB выше или сравнима со скоростью AVN
- EPB менее чувствительна к отрицательным температурам

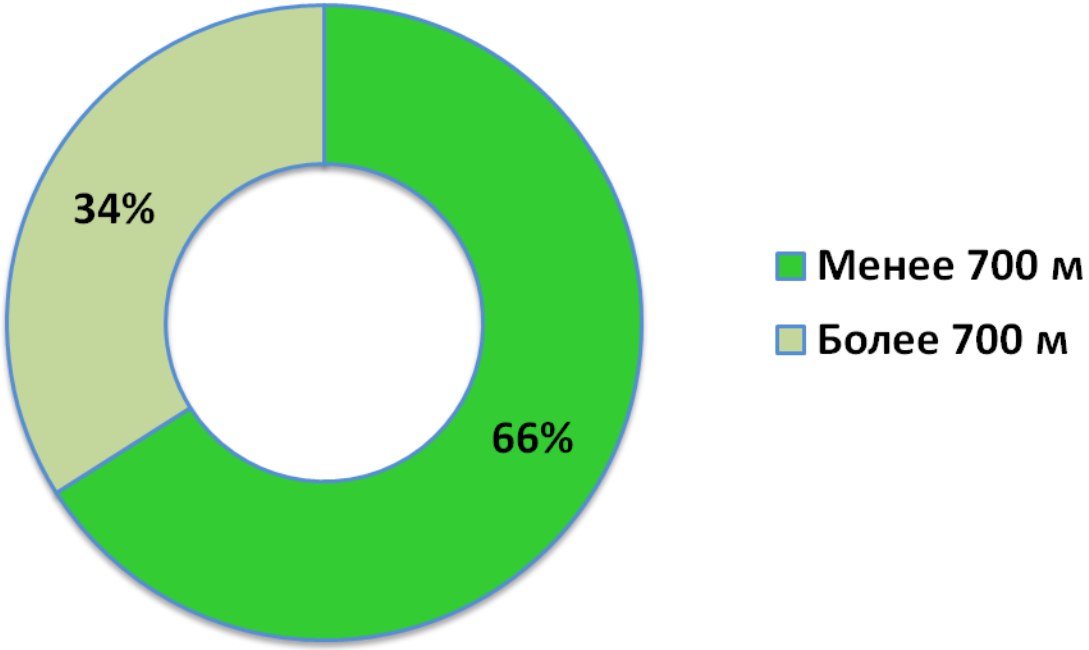
Преимущества AVN:

- Возможна работа в грунтах с большим притоком воды
- Более широкий спектр геологических условий

Цель презентации

1. Адекватный выбор режущего органа
2. Гидропригруз или грунтопригруз
3. Продавливание ж/б труб тоннелепроходческими установками с грунтопригрузом (EPB)

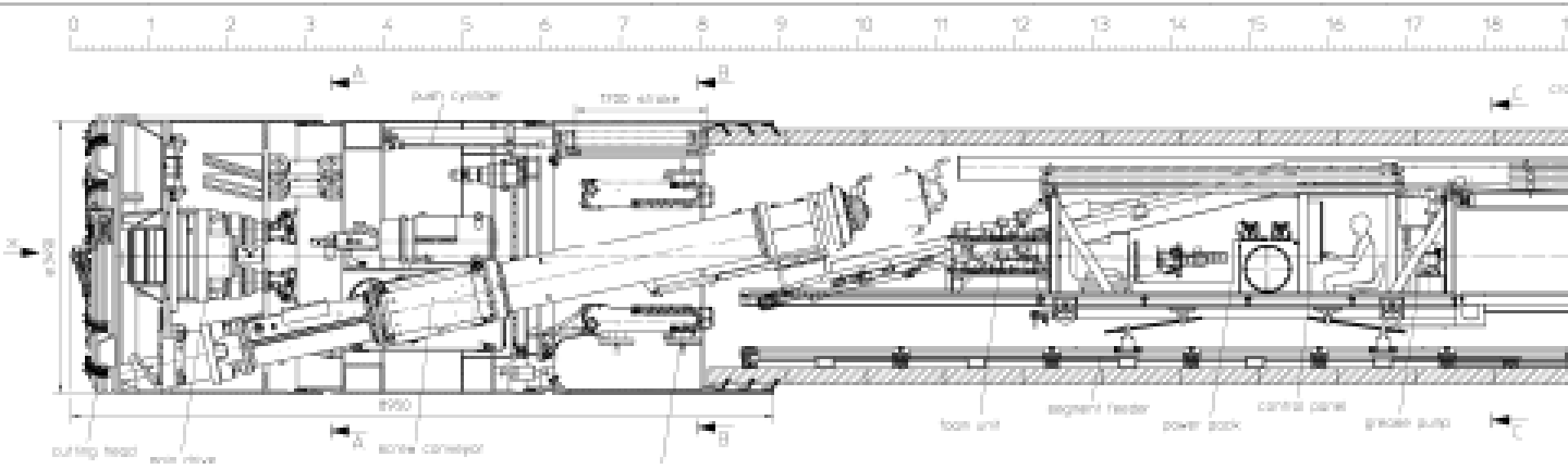
Продавливание труб большого диаметра. Статистика длин проходок в Москве



Соотношение количества длинных и коротких тоннелей в Программе строительства кабельных коллекторов

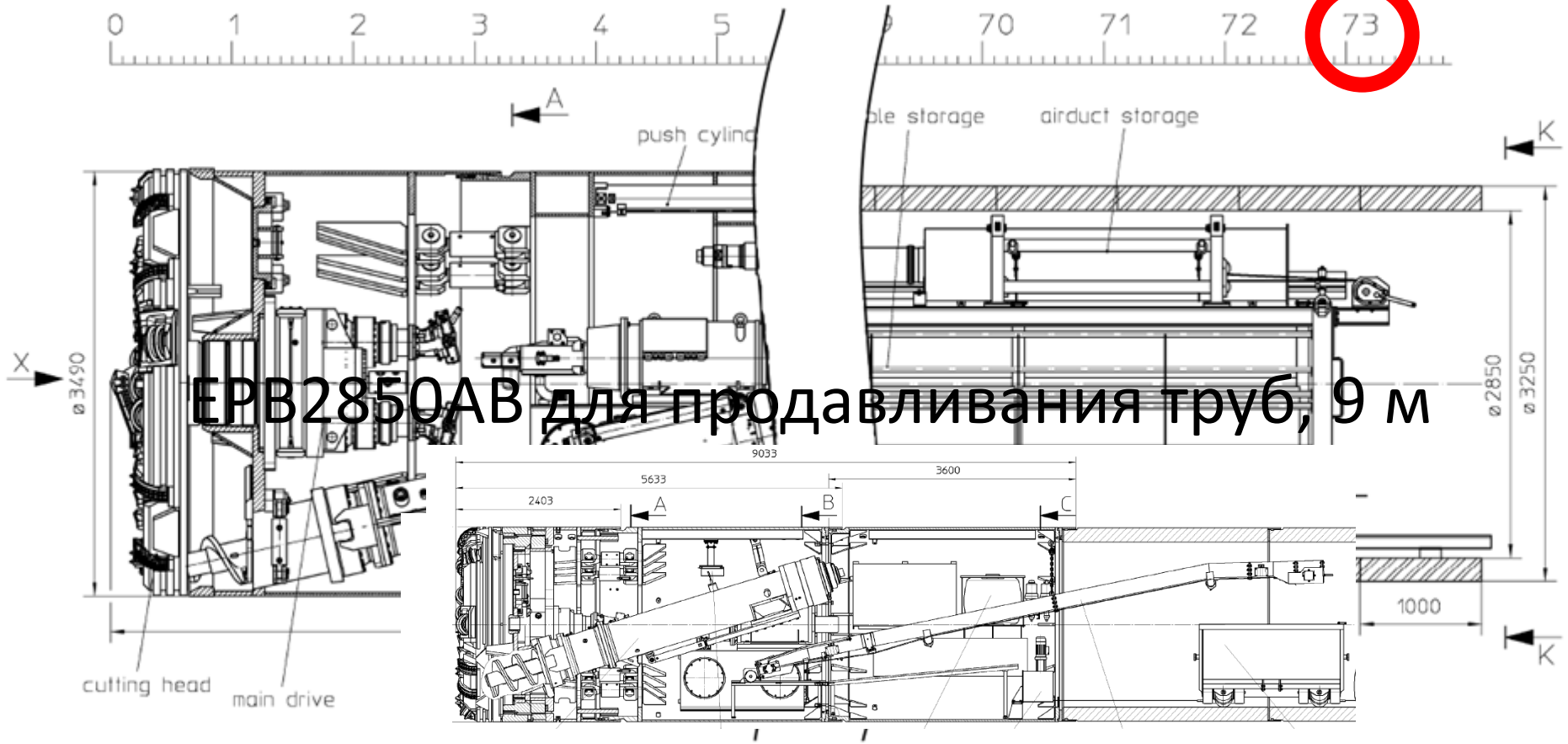
Продавливание труб большого диаметра. Монтаж EPB с тюбинговой обделкой.

EPB2850AH с блочной обделкой



Продавливание труб большого диаметра. Монтаж EPB с тюбинговой обделкой.

EPB2850AH с блочной обделкой, 73 м



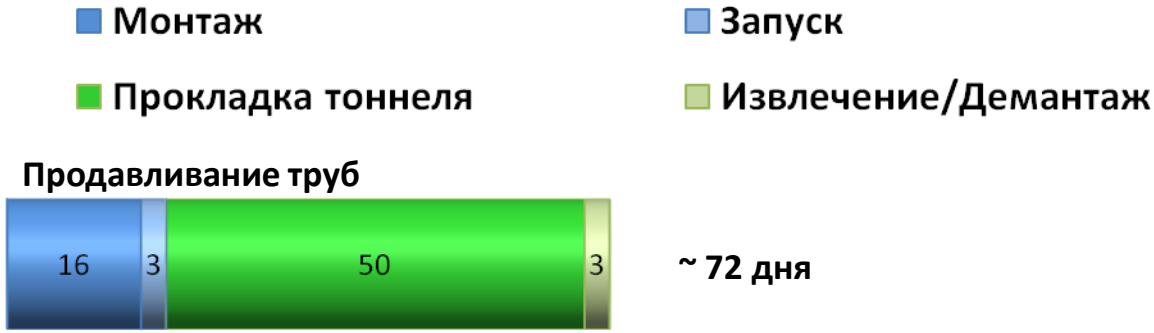
EPB2850AB для продавливания труб, 9 м

Продавливание труб большого диаметра. Монтаж EPB с тюбинговой обделкой.

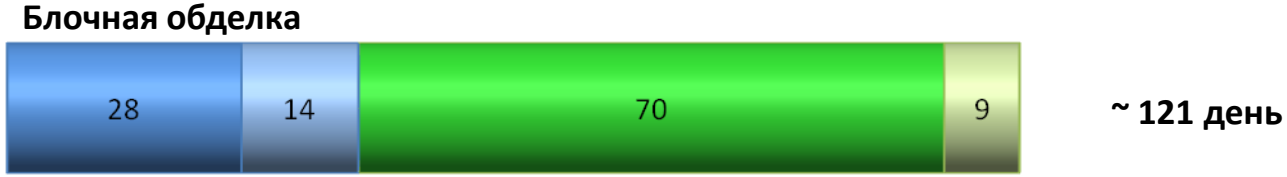


Продавливание труб большого диаметра. Решение проблемы.







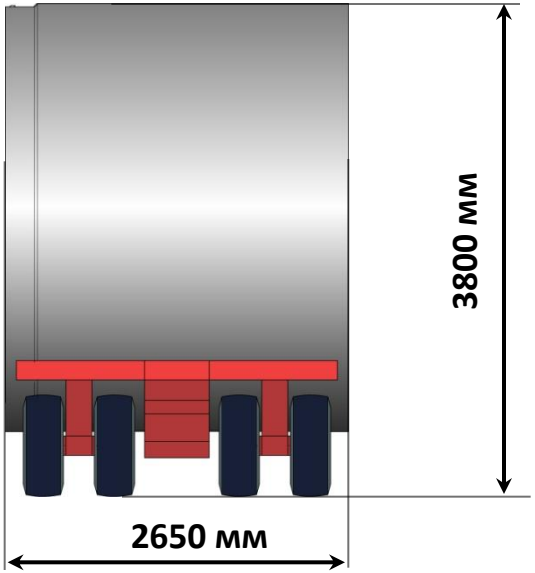


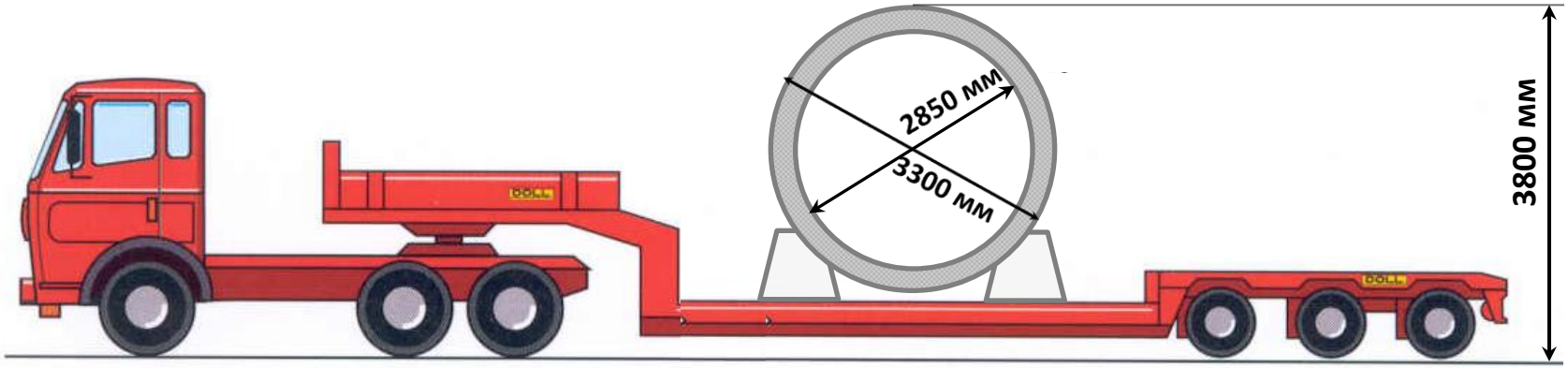
Продавливание труб большого диаметра. Решение проблемы.

Габариты трубы:

Внутренний диаметр – 2850 мм

Наружный диаметр – 3300 мм

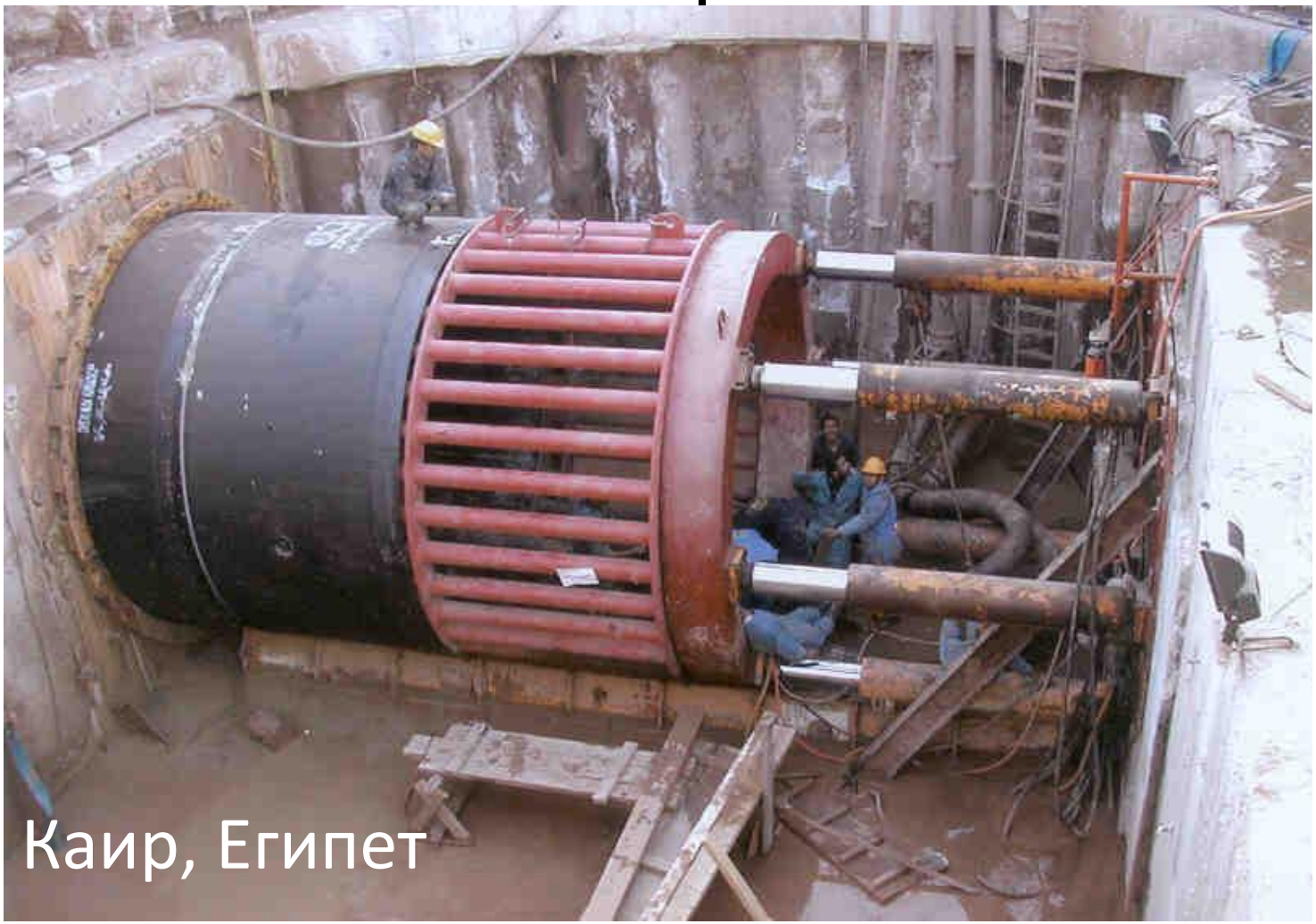




Продавливание труб большого диаметра. Решение проблемы.

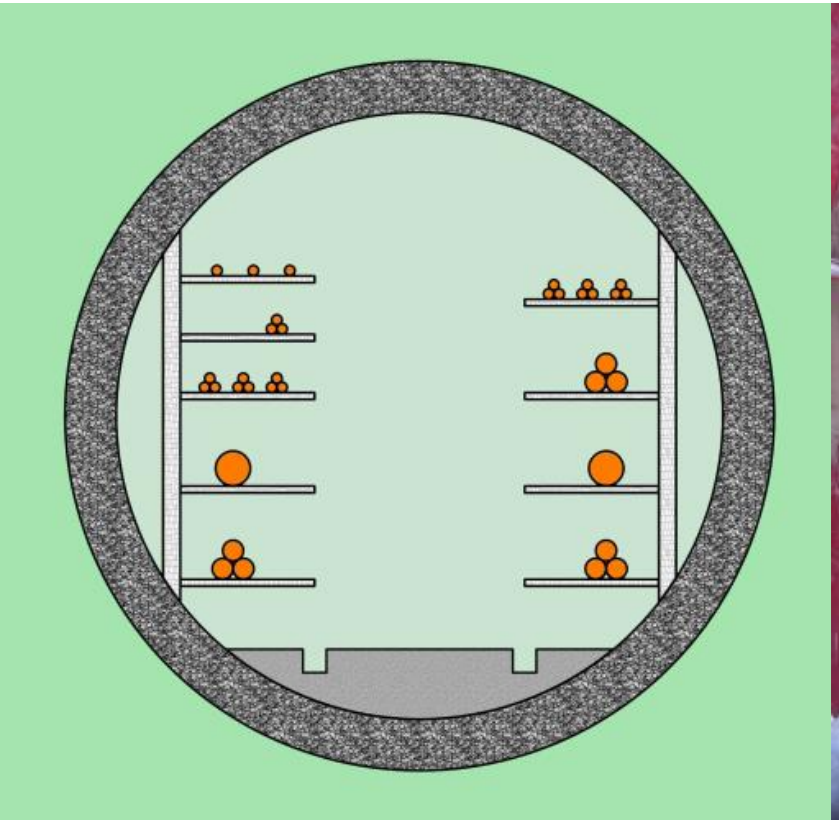


Продавливание труб большого диаметра. Решение проблемы.



Продавливание труб большого диаметра. Решение проблемы.

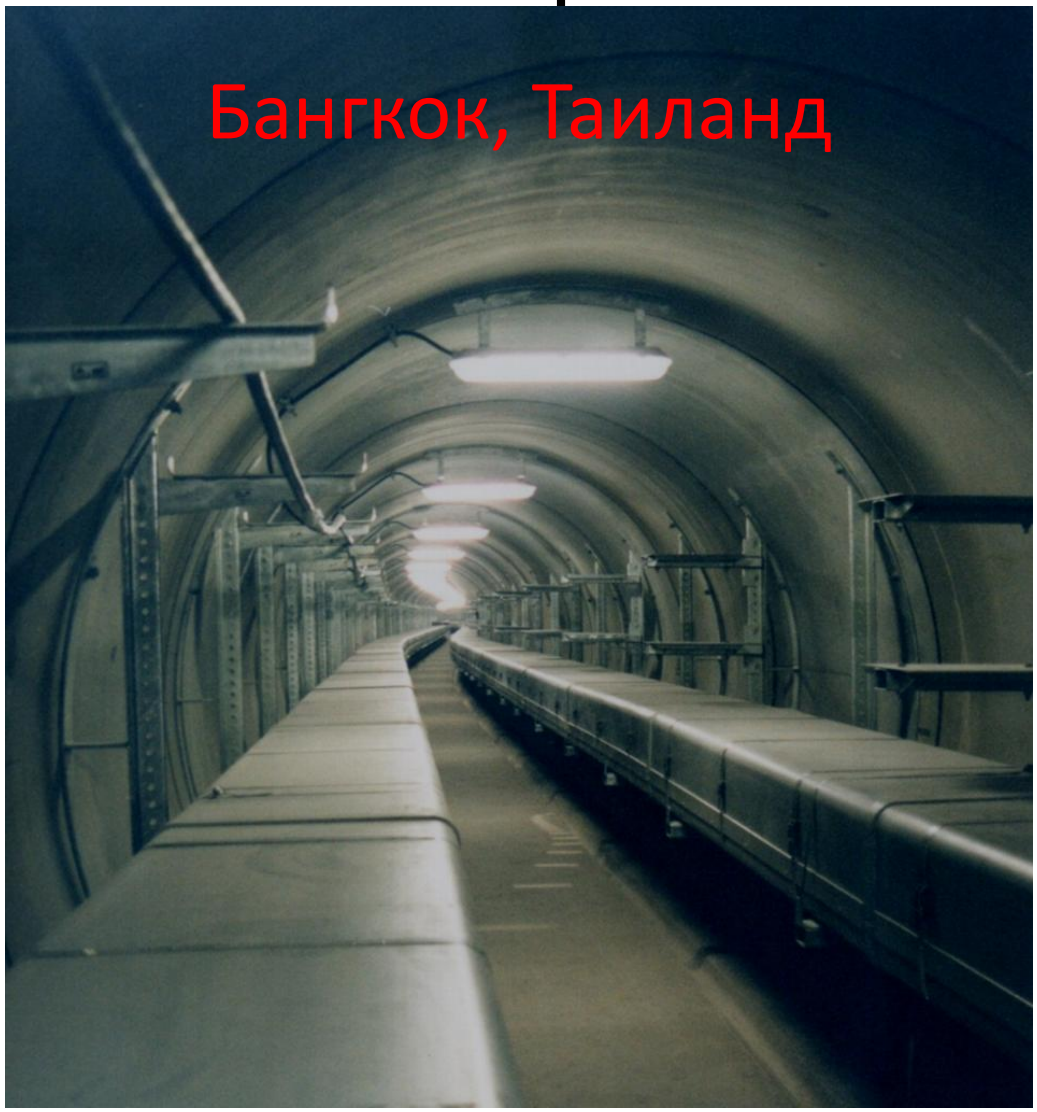
Сеул, Южная Корея



Доха, Катар



Продавливание труб большого диаметра. Решение проблемы.





БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

МЫСЛИТЕ ПОЗИТИВНО
ВМЕСТЕ МЫ СОЗДАЕМ БУДУЩЕЕ

HERRENKNECHT
Tunnelvortriebstechnik