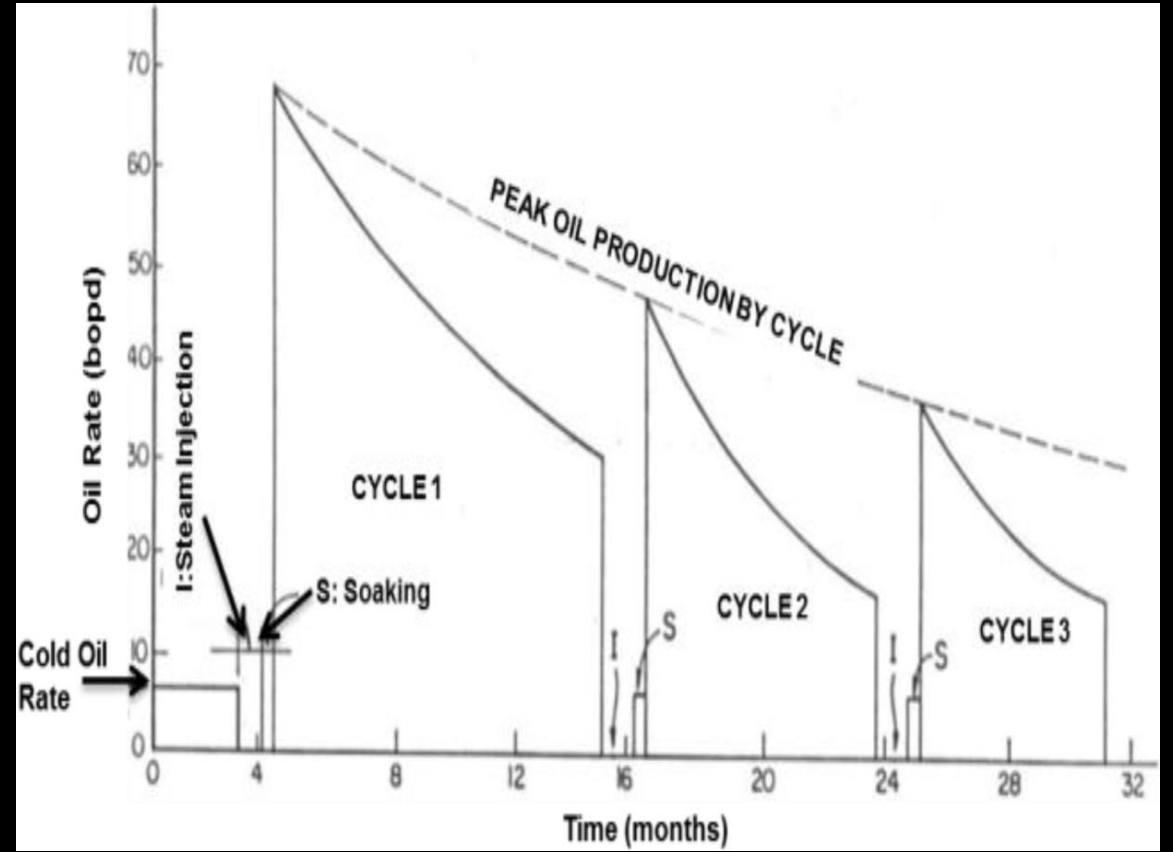
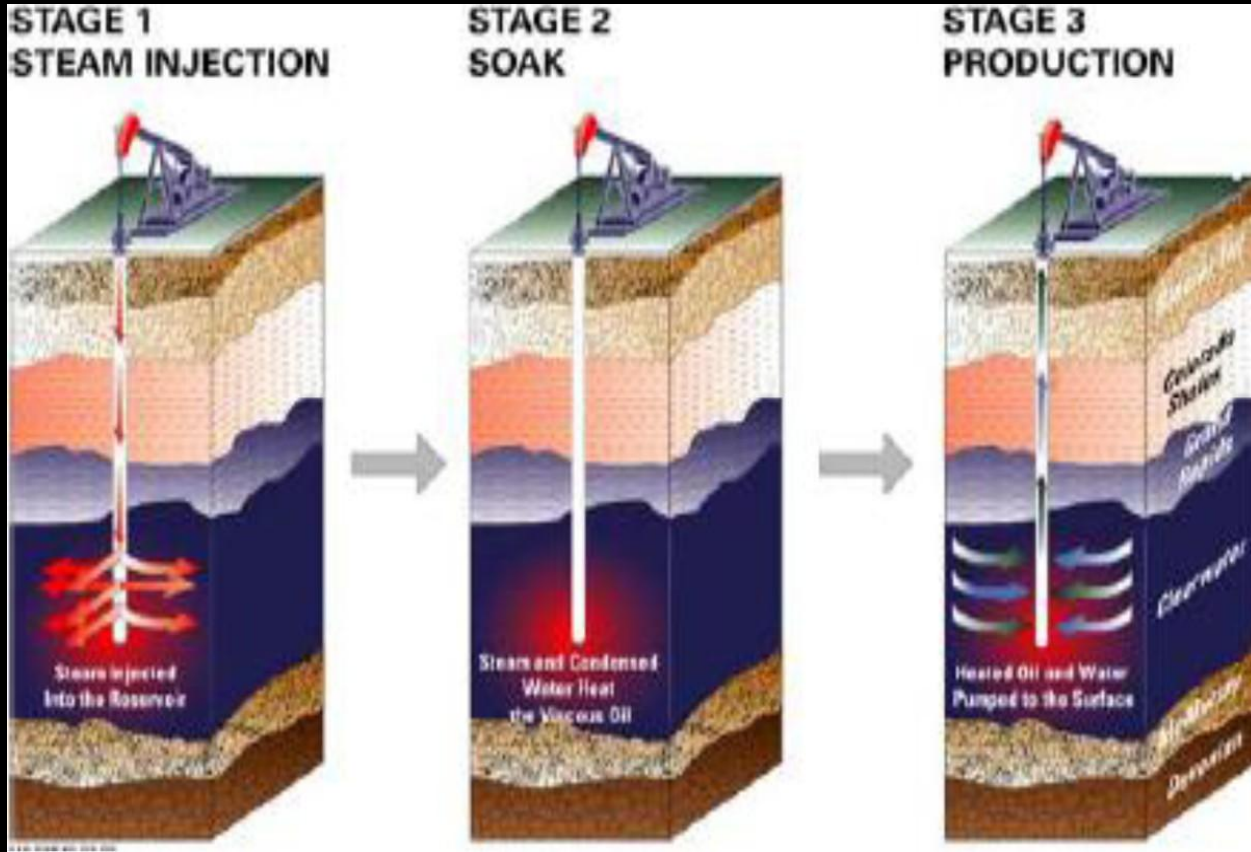


# Применение CSS (Cyclic Steam Stimulation) на месторождении тяжелой нефти в южном Омане

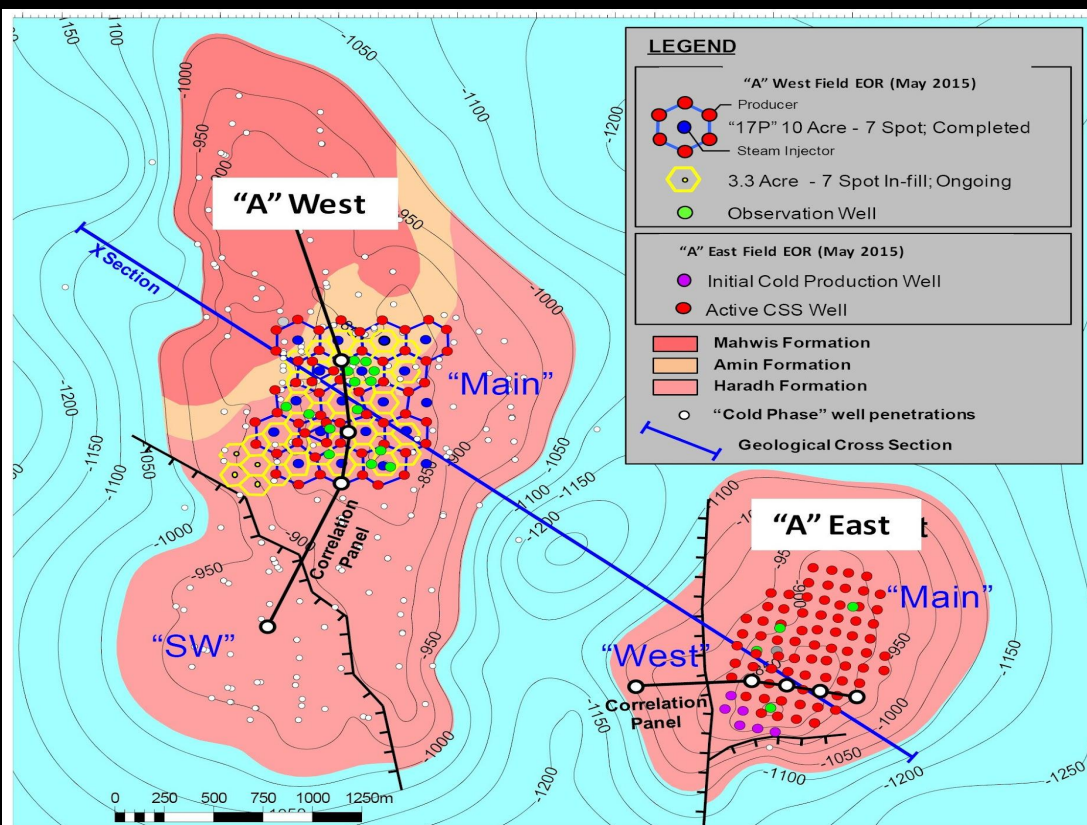
Игнатьев  
Константин

РНМ – 16-04.05

# Cyclic Steam Stimulation



# Характеристика месторождения



Песчаник с небольшими участками  
сланцев

$k = 300 - 1300$  мД

$\mu = 400 - 2000$  сПз

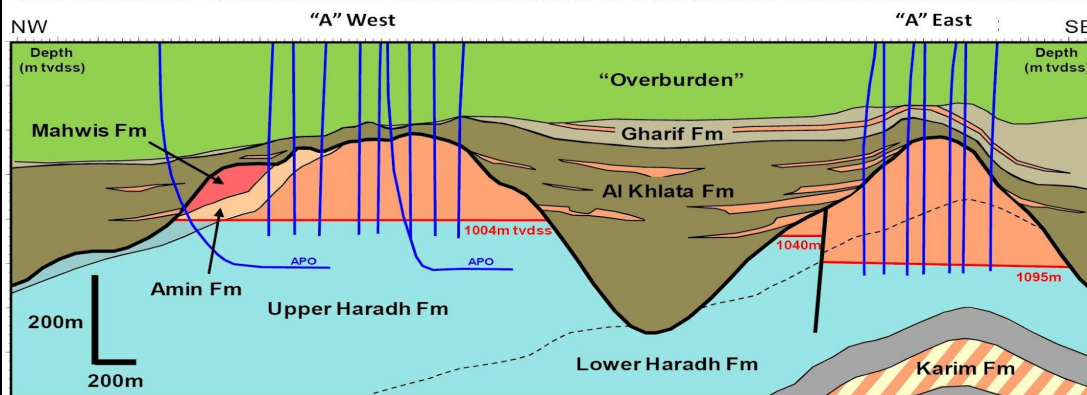
ВНК = 1005 м

Система разработки:

7 точечная система

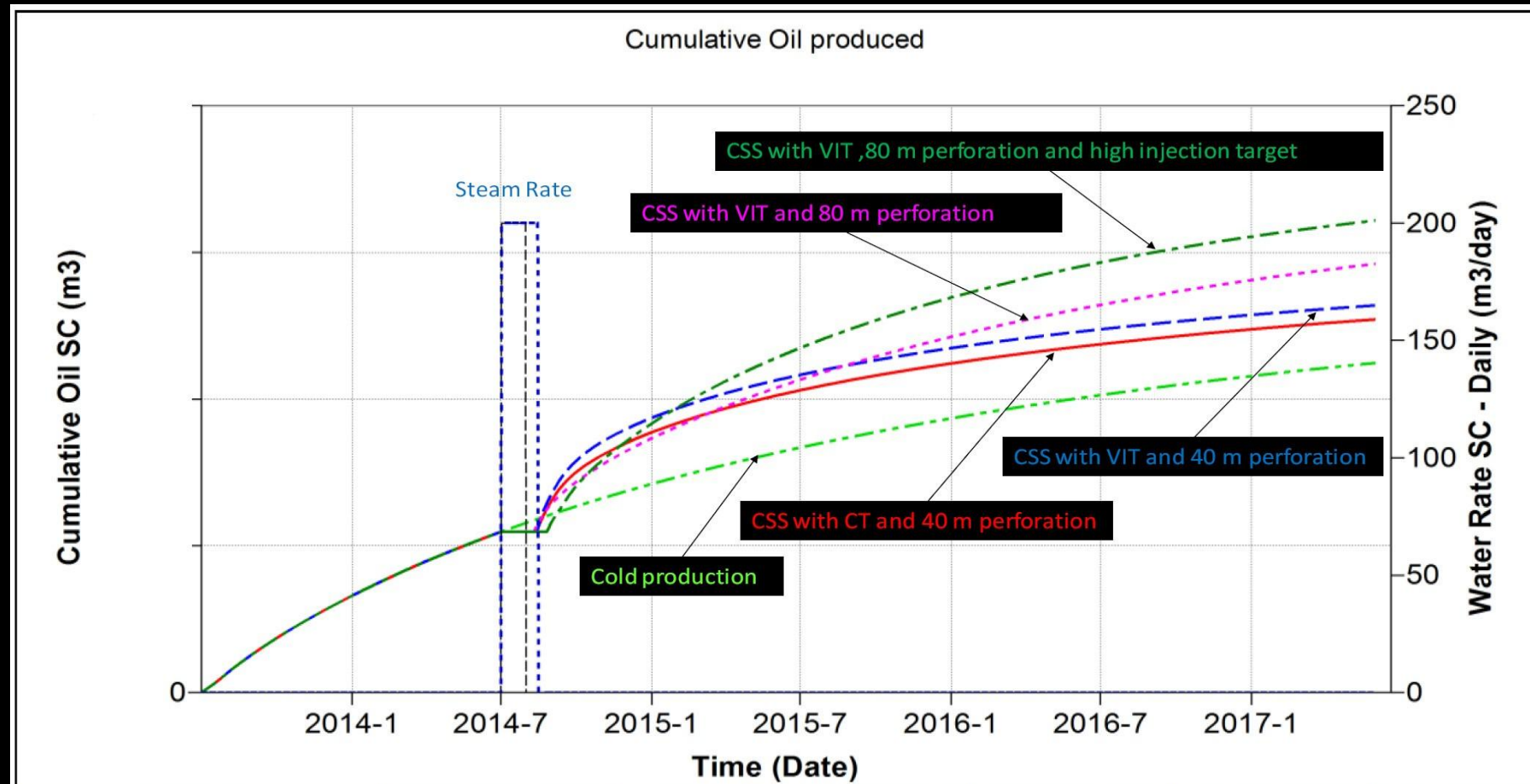
Расстояние между скважинами – 125 м

В нагнетательные скважины закачивается  
пар



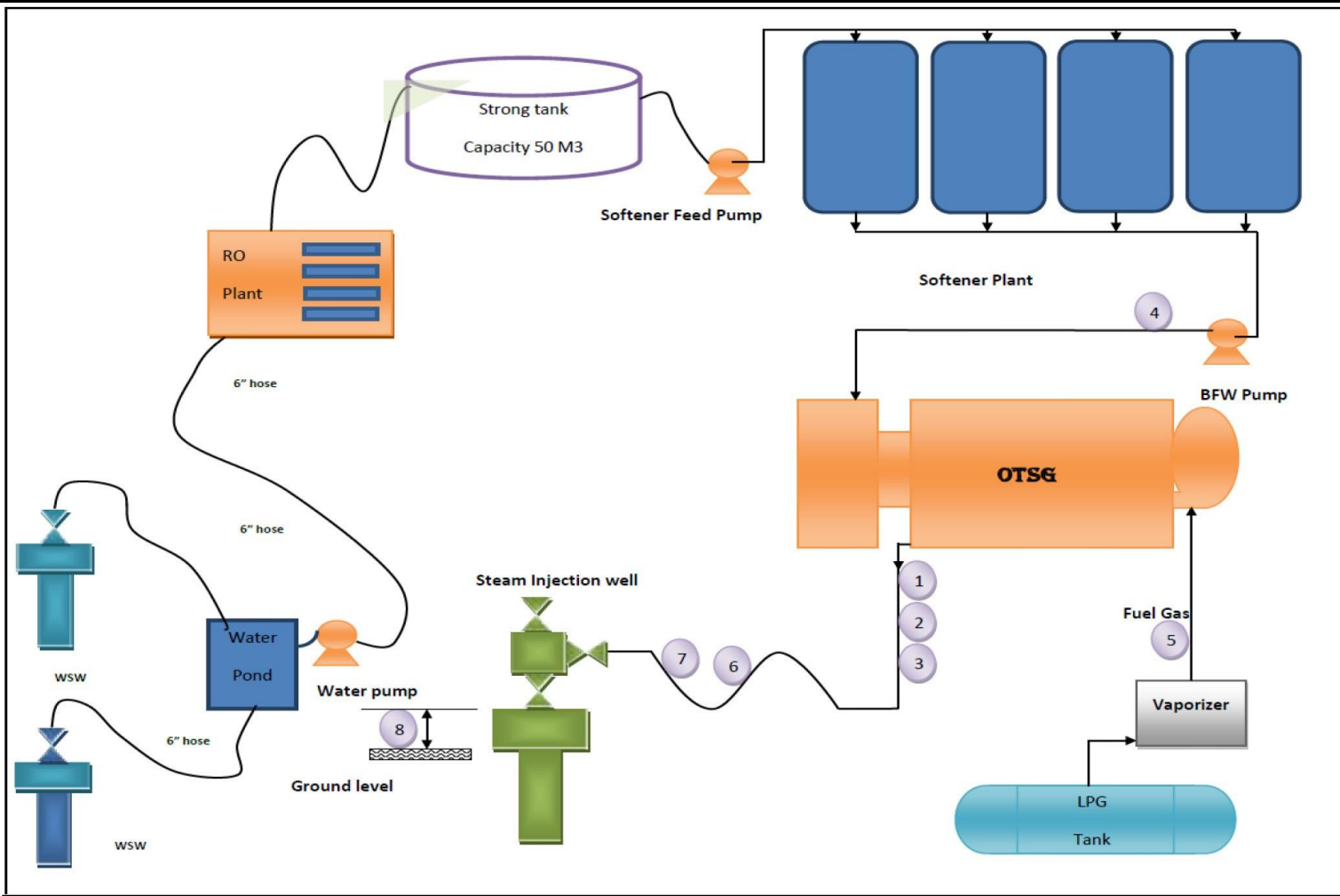
# Моделирование CSS

Рзак = 11 Мпа  
 qзак = 200 м<sup>3</sup>/сут  
 φ = 80% (на  
 устье)



Scenarios	initial production	VIT	Perforation Length	Steam volume	Soaking Period	Cumulative Oil
	Days	YES/NO	m	m <sup>3</sup>	Days	m <sup>3</sup>
Base Case	365	NO	40	6000	9	12717
1	365	Yes	40	6000	9	13193
2	365	Yes	80	6000	9	14609
4	365	Yes	80	9000	9	16086

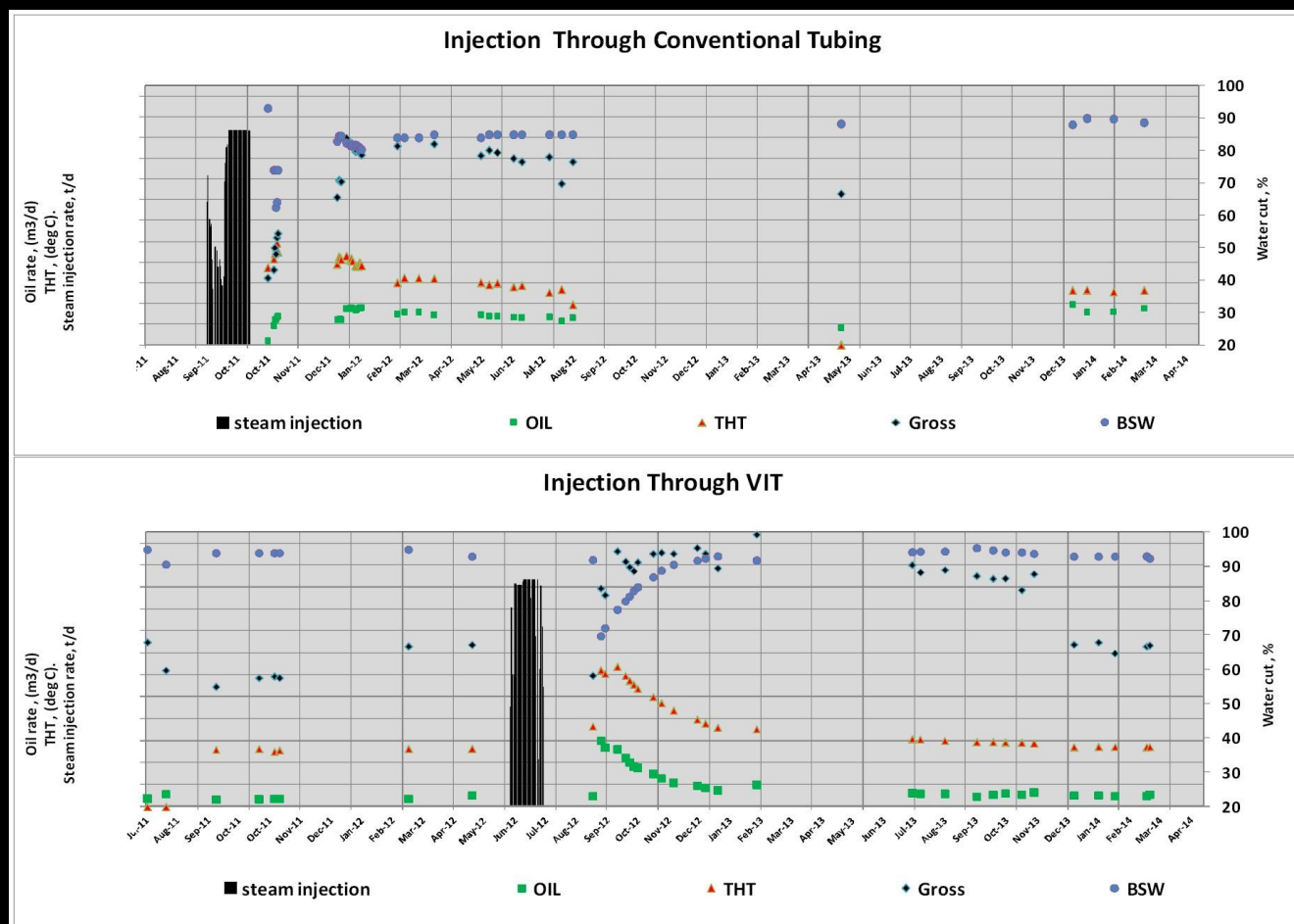
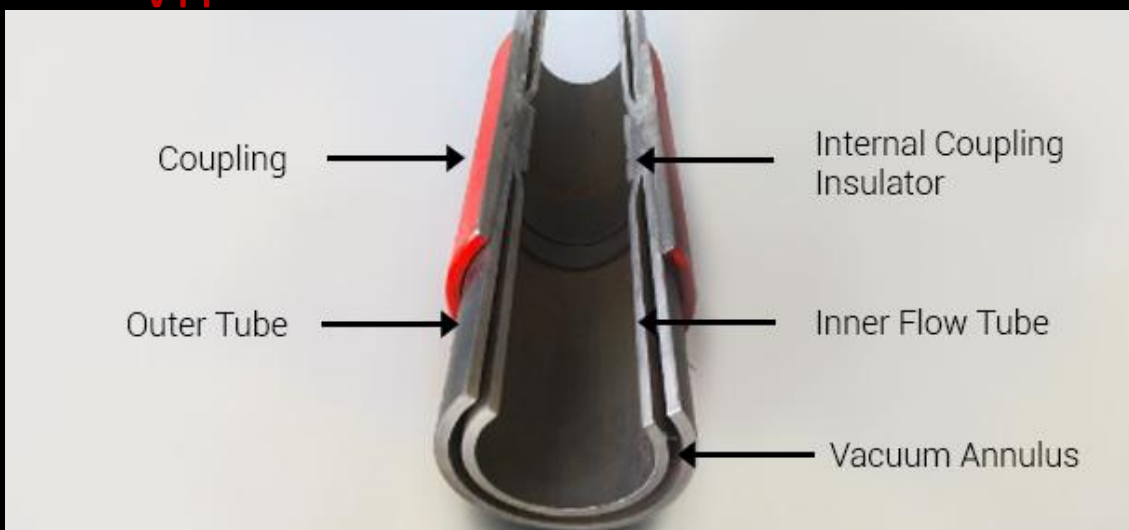
# Проведение CSS



3 дня на подготовку скважины  
4 дня на установку парогенератора  
Закачка – на 5 день  
Период закачки – 30 дней  
при  
 $q_{зак} = 200 \text{ м}^3/\text{сут}$

# Оптимизация CSS

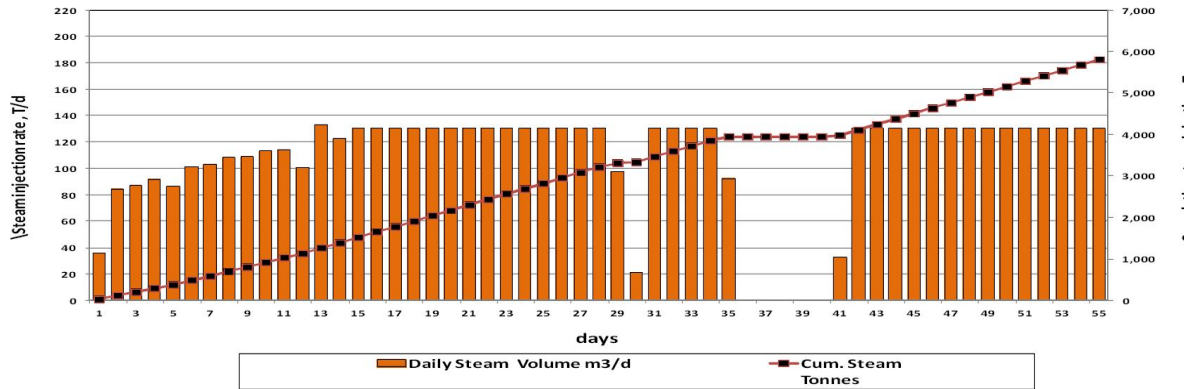
- Использование VIT



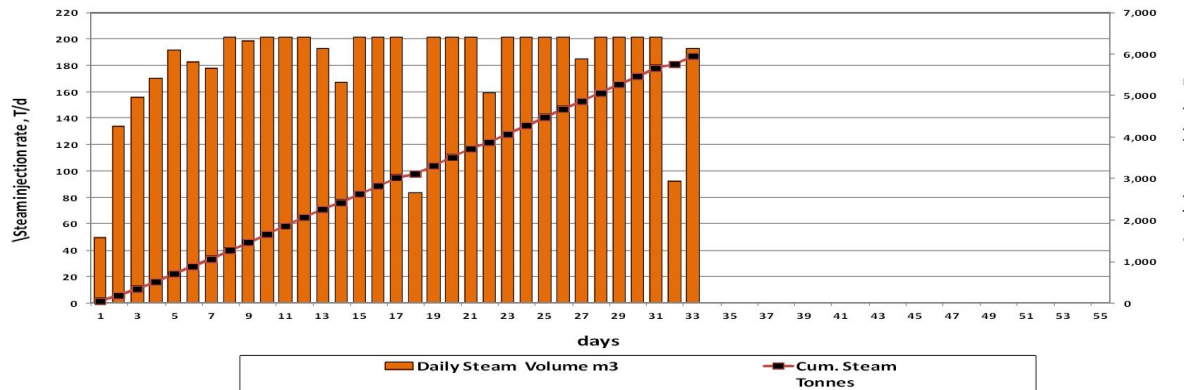
# Оптимизация CSS

- Дополнительная перфорация

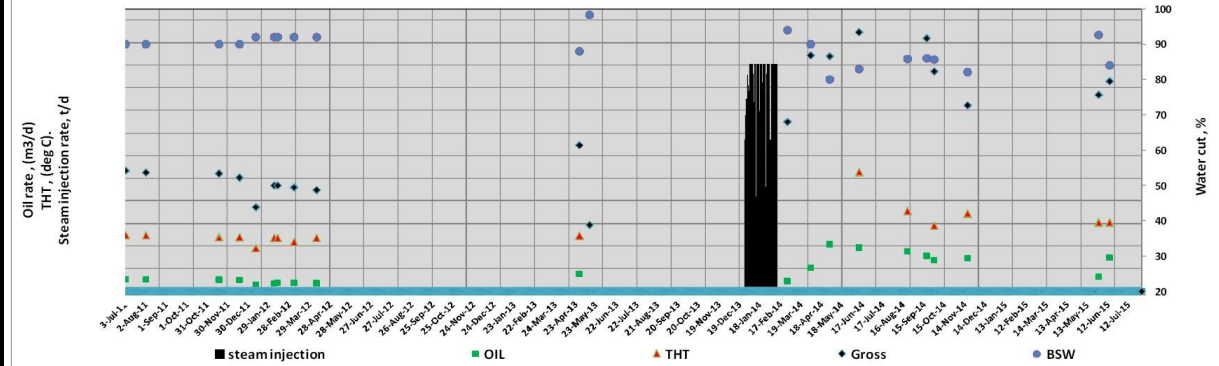
### Steam Injection in 40 m Perforation Interval



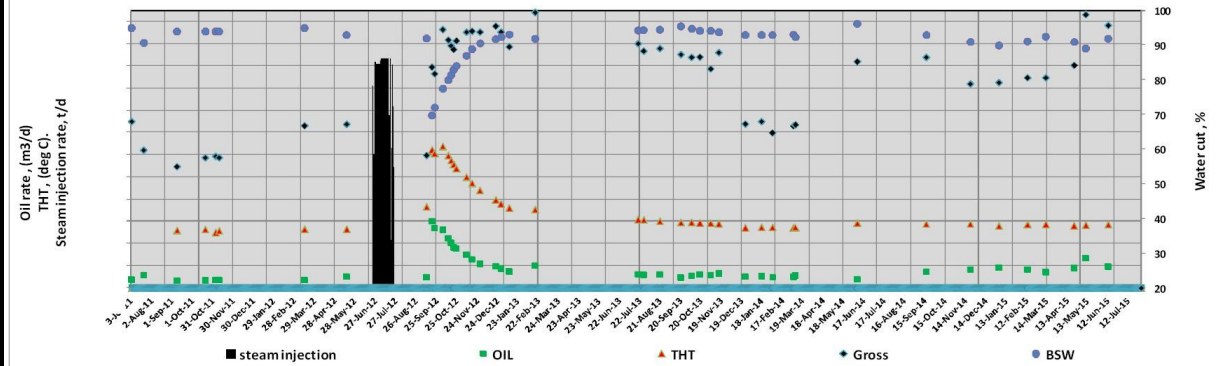
### Steam Injection in 80 m Perforation Interval



### 80 m Injection Interval



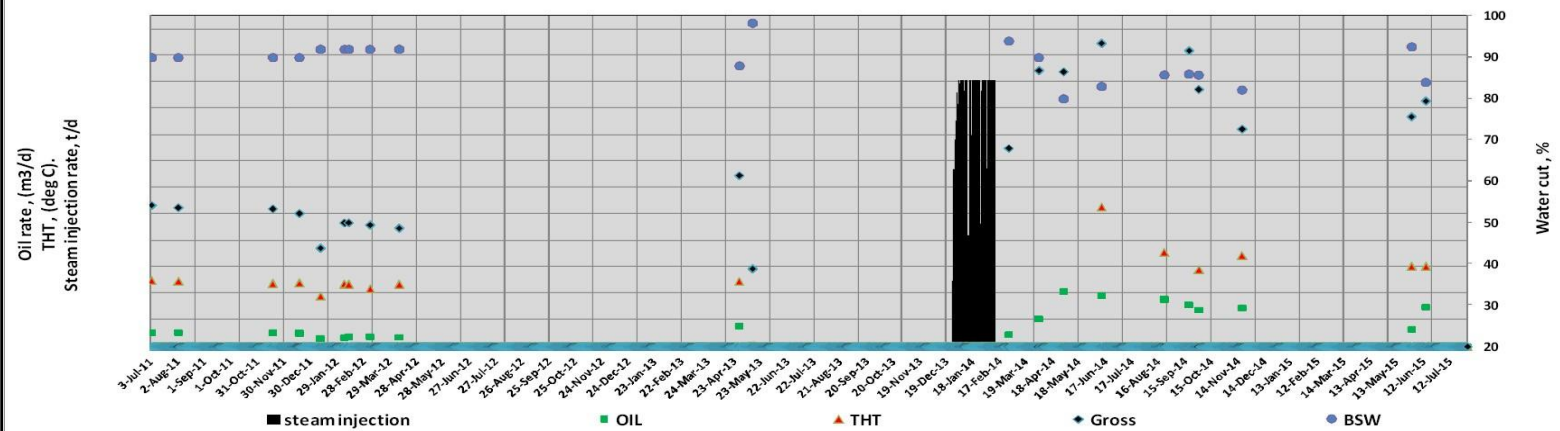
### 40 m Injection Interval



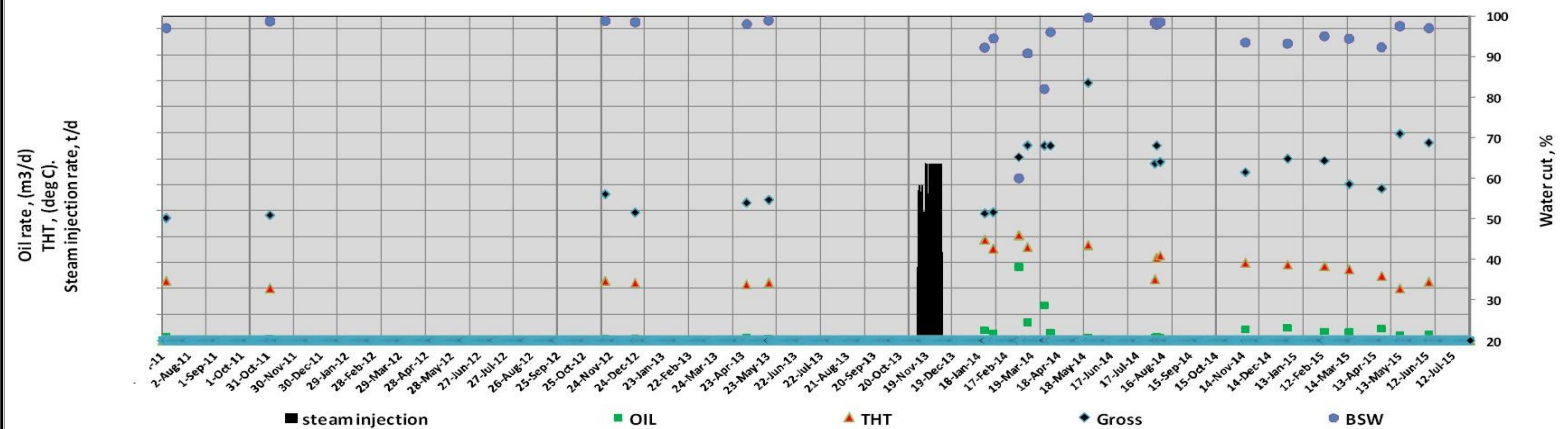
# Оптимизация CSS

- Увеличение объема

Cumulative steam Injection (8900 T)

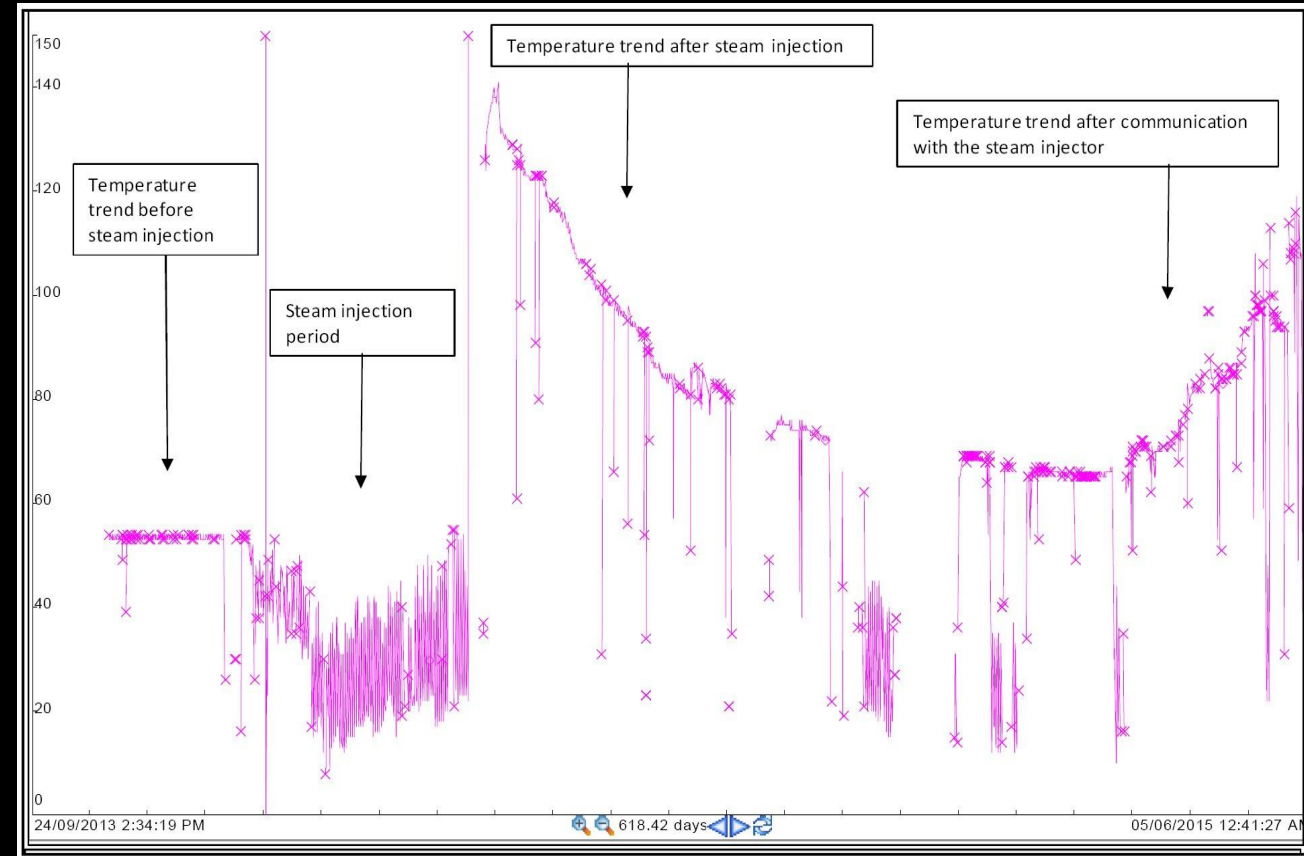
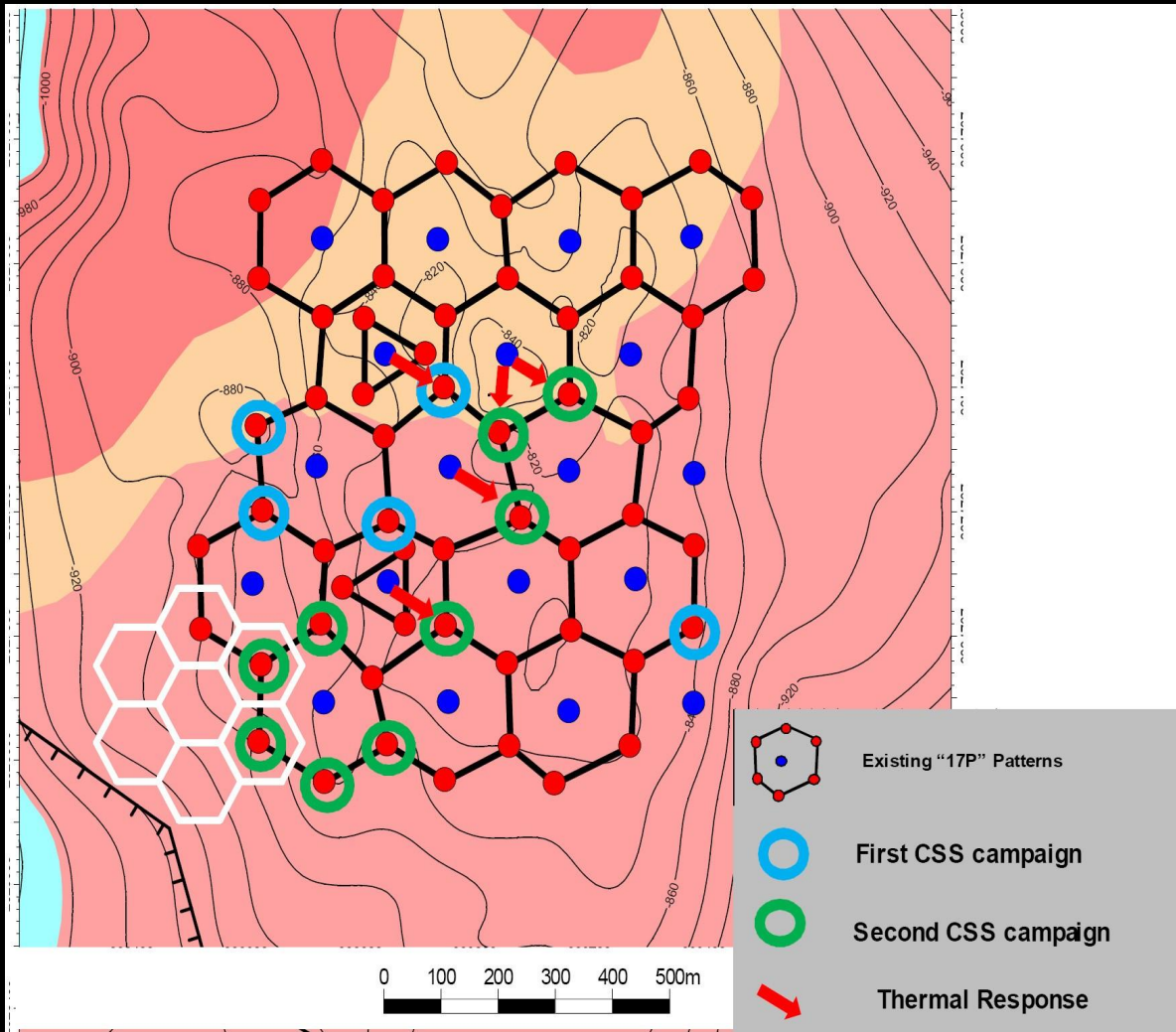


Cumulative Steam Injection (3739 T)



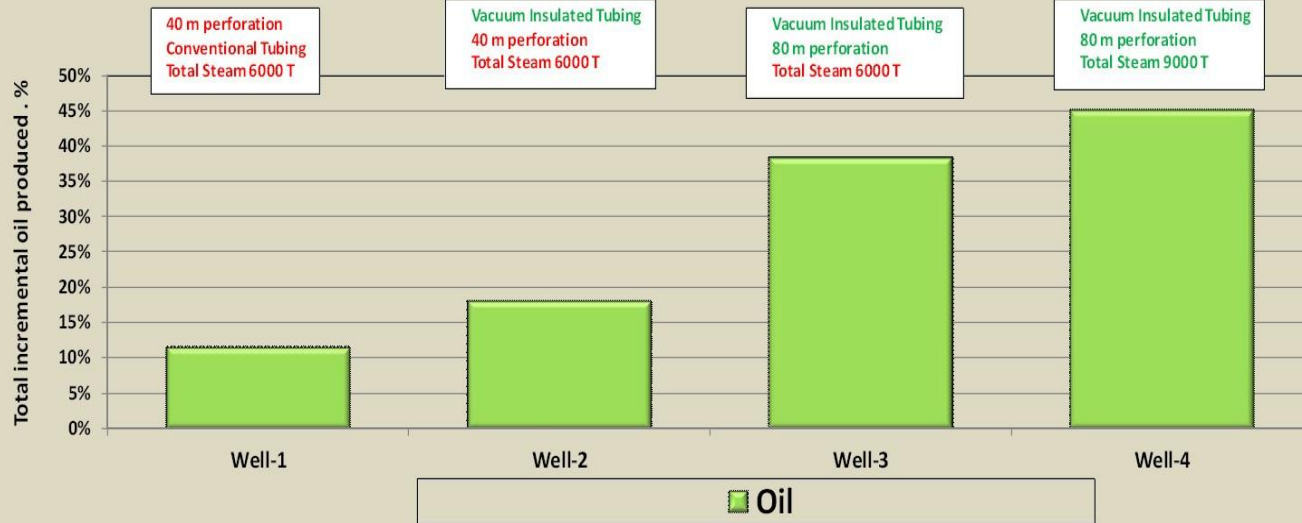


# Термический отклик на CSS

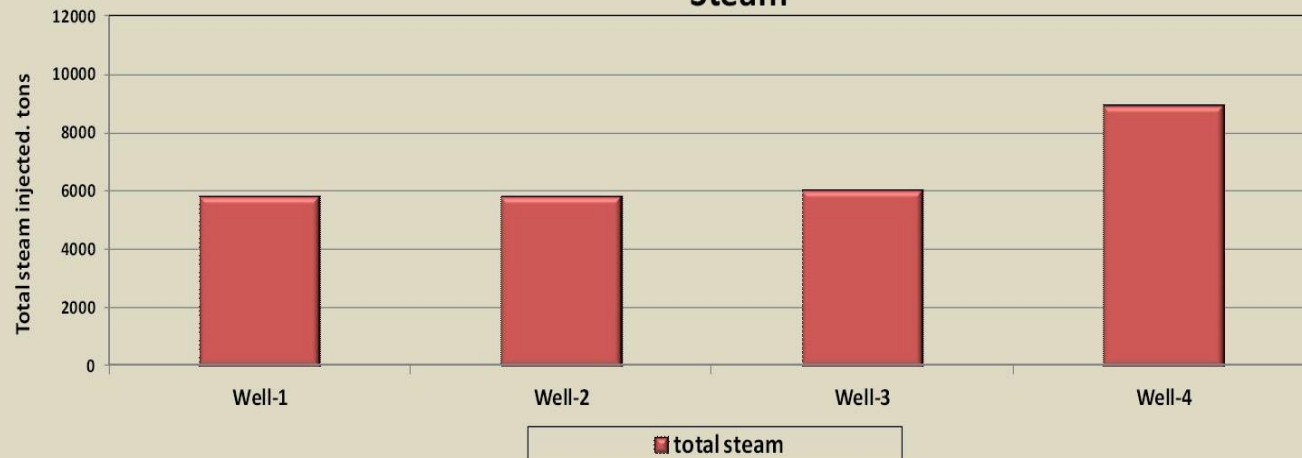


# Выводы

### Cumulative Oil and Steam



### Steam



Увеличение дебита по нефти  
с  $<10 \text{ м}^3/\text{сут}$  до  $33 \text{ м}^3/\text{сут}$   
Фактическое время закачки пара  
составило 70 дней вместо 45.

