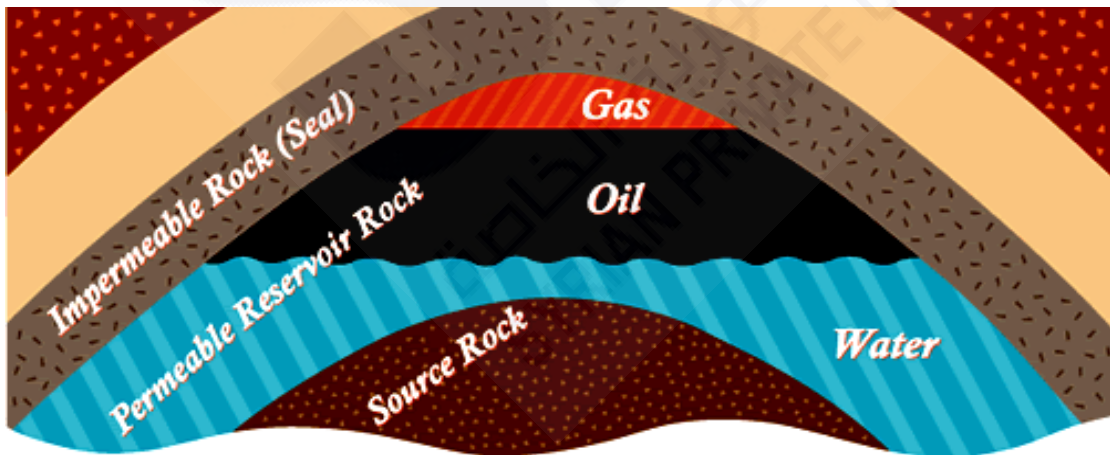


# فحوصات الآبار

# Well Tests

## Lecture 6



معالجة نتائج اختبار الآبار عند النظام غير المستقر مع الأخذ بالاعتبار جريان السائل الإضافي للبئر بعد إغلاقه:

إن شكل منحنى استعادة الضغط يتعلق باستمرارية تدفق النفط إلى البئر بعد إغلاقه إذ أنه أثناء الإنتاج فإن القسم الأعظم من البئر يكون مشغولاً بالغاز الحر، سواء كان هذا في الفراغ الحلقي أو في أنابيب الإنتاج وانضغاطية الغاز تؤدي إلى جريان النفط إلى البئر بعد إغلاقه.

لا يؤثر جريان السائل على شكل المنحنيات البيانية عندما يكون البئر مملوءاً بالسائل.

يمكن إهمال كمية السائل الداخلة إلى البئر بعد إغلاقه إذا تحققت العلاقة:

$$\vartheta(t)/Q \cdot t \ll 0.01$$

حيث

$\vartheta(t)$  - كمية السائل المتراكمة بعد توقف البئر.

$Q$  - الإنتاجية الثابتة قبل التوقف.

$t$  - زمن توقف البئر.

إن المعلومات عن توقف تيار السائل إلى البئر يمكن الحصول عليها بقياسات مباشرة أو بطرق غير مباشرة وبشكل خاص حسب معطيات تغير الضغط في أنابيب الإنتاج وفي الفراغ الحلقي المسجلة في الوقت نفسه مع ضغط القاع.

الطريقة تعتمد على إدخال تعديل في عينات منحنى استعادة الضغط المقاس بحيث يتم الحصول على نقاط تتوافق مع شروط عدم وجود جريان إضافي.

إن عامل التصحيح  $Z$  يحسب بالعلاقة التالية:

$$Z = \frac{1}{1 - \frac{10^7 F \Delta P^i}{Q \cdot \rho_L}} \quad (12-9)$$

حيث:

Q - إنتاجية البئر قبل توقفه في الشروط الطباقية  $\text{Cm}^3/\text{S}$ .

$\rho_L$  - كثافة السائل الطبقي  $\text{Kg}/\text{m}^3$ .

أما المقدار  $F \cdot \Delta P'$  فنحدده بالصيغة:

$$F \cdot \Delta P' = \frac{F \Delta P_{n+1} - F \Delta P_{n-1}}{2 \Delta t} \quad (13-9)$$

$$F \Delta P_n = F_K (\Delta P_{cn} - \Delta P_{kn}) + F_T (\Delta P_{cn} - \Delta P_{tn}) \quad (14-9)$$

حيث:

t - الزمن بالثانية S.

$\Delta P_c$  - تزايد الضغط عند القاع. MPa

$\Delta P_k$  - تزايد الضغط في الفراغ الحلقي. MPa

$\Delta P_t$  - تزايد الضغط في مواسير الإنتاج. MPa

$F_k$  - مساحة الفراغ الحلقي  $\text{Cm}^2$ .

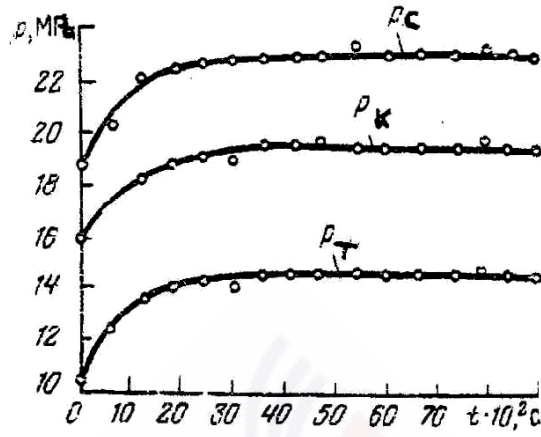
$F_T$  - مساحة المقطع الداخلي لأنابيب الإنتاج  $\text{Cm}^2$ .

n - رقم النقطة التي تحدد الفترة الزمنية.

إلى جانب المعادلتين (13-9) و (14-9) لحساب العامل z لتصحيح منحنى تغير ضغط القاع مع الزمن يجب

أن يكون لدينا منحنيات تغير ضغط الفراغ الحلقي ومواسير الإنتاج مع الزمن كما في الشكل (2-9) إلى جانب

منحنى تغير ضغط القاع مع الزمن.



الشكل (2-9) يمثل تغير ضغوط القاع والفراغ

الحلقي ومواسير الإنتاج أثناء استعادة الضغط

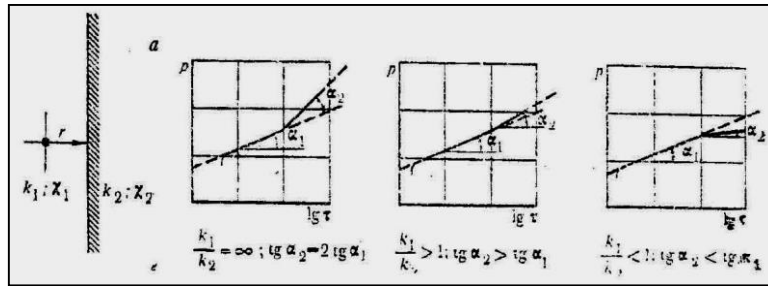
إن نتائج القياسات البئرية ترتب في جدول ويتم تسجيل قيم  $\Delta P$  اعتماداً على الشكل (2-9) عند فترات زمنية واحدة وتتراوح ما بين 5 - 10 دقائق. بعد حساب قيمة Z نرسم منحنى استعادة الضغط المصحح ونجري الحسابات السابقة نفسها لتعيين البارامترات المطلوبة.

#### دراسة عدم تجانس خصائص الطبقات وبناءها اعتماداً على معطيات الاختبار الهيدروديناميكية:

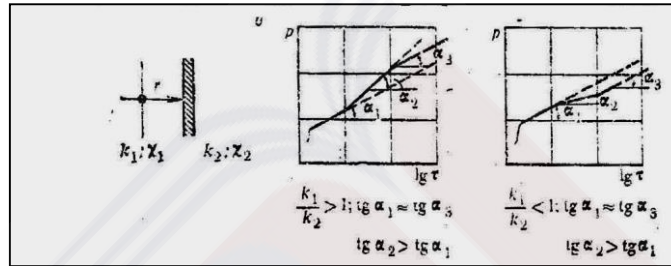
لدراسة بناء الطبقات وعدم تجانس خصائصها تستخدم طرق الاختبار الجيولوجية والجيوفيزيائية والهيدروديناميكية سويةً. إن الطرق الهيدروديناميكية تعتمد على تسجيل وتحليل طبيعة وذروة شدوذات منحنيات استعادة الضغط ومنحنيات التتصت الهيدروديناميكي التي تعبر عن عدم تجانس الخزانات.

من شكل الشذوذات ومن المعطيات الجيولوجية والجيوفيزيائية للبحث يتم بناء نموذج للجزء المدروس من الطبقة.

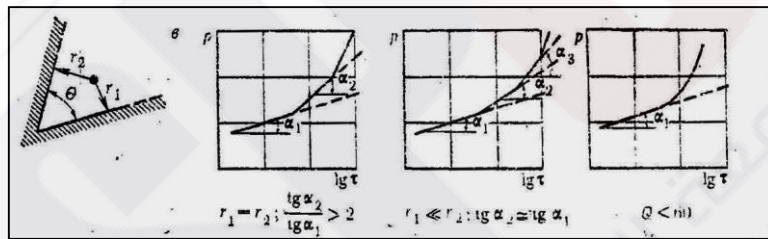
تتوضع الأشكال المختلفة لمنحنيات استعادة الضغط كما في الشكل (3-9).



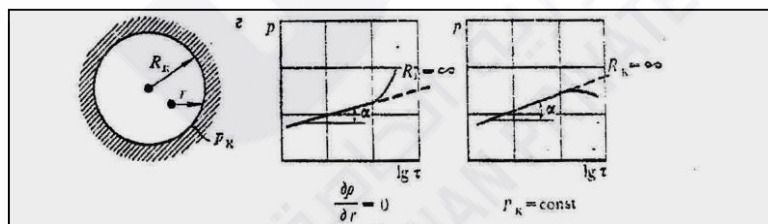
يوجد حاجز كبير يفصل المنطقة التي يقع فيها البئر إلى منطقتين مختلفتين بالبارامترات



توجد منطقة ذات نفوذية مختلفة ضمن الطبقة المدروسة



يقع البئر في مكن اسفني الشكل



وجود كونتور تغذية ذو ضغط ثابت   الانتقال من صخر الخزان إلى صخر آخر

(عدسة دائرية)

$P_k = \text{const}$

## تطبيق رياضي:

عين الناقلية الهيدروديناميكية للطبقة المنتجة ونفوذيتها ونصف قطر البئر المصغر لدى إجراء اختبار على احدى الآبار عند النظام غير المستقر علماً أن :

$$Fk=133\text{cm}^2 , Ft=30\text{cm}^2 , h=30\text{m} , m=0.2 , \rho_o=800\text{kg/m}^3 , Q=1500\text{cm}^3/\text{sec} , \\ Bo=9.5 \times 10^{-4}\text{Mpa}^{-1} , Bc=3.5 \times 10^{-4}\text{Mpa}^{-1} , \mu=30\text{mpa}\cdot\text{sec} , \Delta t=600\text{sec} , b_o=1.1 \\ , PT=10.44\text{Mpa} , Pk=15.998\text{Mpa}$$

نتائج البحث موضحة في الجدول التالي :

$\Delta P_c$	$P_k$	$\Delta P_k$	$P_T$	$\Delta P_T$	$F(\Delta P)$	$F/(\Delta P)$	$Z$	$Z \cdot \Delta P_c$	$\text{Log } t$
2.2									2.77
3.6									3.07
4.08									3.25
4.3									3.38
4.43									3.47
4.5									3.55
4.55									3.62
4.6									3.68
4.62									3.73
4.64									3.77
4.65									3.81
4.66									3.85
4.67									3.89
4.68									3.92
4.69									3.95

نهاية المحاضرة السادسة