رفع ضغط المرحلة الاولى لمحطة عزل غاز اللحيس وتأثير ذلك على معدل أنتاج النفط والغاز في المحطة

ضياء نعيم أحمد
مركز البحث والتطوير النفطي

الخلاصة:

يقع حقل اللحيس الى الغرب من مدينة البصرة وحقل الرميلة الشمالي ، وقد تم حفر (22) بئرا في الحقل ، منها (6) آبار منتجة من مكمن الزبير ، و(7) آبار منتجة من مكمن بن عمر في الوقت الحاضر .

أن تقادم الأنتاج للابار النفطية في حقل اللحيس أدى الى انخفاض ضغوطها وتوقف البعض منها وذلك بسبب عدم وجود مراقبة مستمرة لمتغيرات الانتاج لهذه الابار من ضغوط سطحية وقعرية وفتحات خوانق ....الخ وبفترات متقاربة خلال السنة مما ادى الى ضرورة تخفيض ضغط العزل للمرحلة الأولى وذلك لضمان استمرار الأنتاج من هذه الأبار .

ان تخفيض الضغط التشغيلي لضفاف العزل في محطة عزل الغاز أدى الى انخفاض ضغط الغاز المصاحب للنفط المنتج مما ادى بدوره الى عدم امكانية استثمار الغاز المصاحب وذلك لأنه سيكون غي قادر على الوصول الى وحدة ال NGL بضغط يسمح بأستثمار هذا الغاز (يجب أن يكون ضغط الغاز عند وصوله الى وحدة ال NGL أعلى من الضغط التشغيلي لهذه الوحدة والبالغ 400 باوند/انج^2) اخذين بنظر الأعتبار فقدان جزء من الضغط بسبب الأحتكاك في الانابيب الأنتاجية أثناء جريان النفط من ضفاف العزل في حقل اللحيس الى وحدة ال NGL في الرميلة الشمالية وهي مسافة ليست بالقصيرة ومما ساعد في زيادة المشكلة هو عدم توفر كابسات لرفع ضغط الغاز المصاحب بعد عزله في محطة العزل .

في هذا البحث تم دراسة امكانية رفع الضغط التشغيلي لعازلات ضفاف العزل في محطة العزل عن طريق أعادة تنظيم المتغيرات الأنتاجية للابار النفطية المنتجة من ضغوط سطحية وفتحات خوانق وذلك باستخدام البرامجيات الهيدروليكية (برنامجيProsper و GAP للجريان العمودي والأفقي على التوالي) الذي سيؤدي بدوره الى رفع ضغط الغاز المنتج بما يسمح لوصول هذا الغاز الى وحدة ال NGL بضغط لا يقل عن الضغط التشغيلي لهذه الوحدة.

وعليه تم التوصل الى امكانية رفع ضغط المرحلة الاولى في محطة عزل غاز اللحيس الى (36) كغم/سم^2 وتغيير فتحات خوانق الآبار كما مبين في نتائج الدراسة واعادة استثمار الغاز المصاحب المنتج مع زيادة في معدل أنتاج النفط في نفس الوقت أو انخفاض معدل انتاج النفط بمقدار قليل اذا رغبنا برفع ضغط العزل الى (42)كغم/سم^2 مع استثمار الغاز المصاحب.

المقدمة:

بدأ الانتاج من الحقل عام 1976 بلغ معدل الانتاج حوالي (84.4) الف ب/ي خلال شهر تموز/2016 ، علما ان محطة عزل غاز اللحيس تتكون من (3) ضفاف للعزل ، وتعمل عازلة المرحلة الاولى بضغط تشغيلي يبلغ (28) كغم/سم^2 .

ونظرا لتقادم عمر الحقل وعدم وجود متابعة قوية ومستمرة من ناحية متابعة حالة الابار في الحقل لأجل التحكم بالمتغيرات التي تؤثر بشكل مباشر على معدلات انتاج هذه الابار وكذلك ظروف العزل في محطة عزل الغاز وخاصة فتحات خوانق الابار حيث من اللازم متابعتها باستمرار وتغييرها بما يتناسب وظروف البئر من حيث الضغوط السطحية والجريانية والساكنة وكذلك قاطع الماء للنفط المنتج وذلك من أجل ضمان استمرارية الانتاج من هذه الابار وعدم حصول جريان ثنائي الطور في المكمن مما سيؤدي الى توقف انتاج النفط من هذه الابار.

ولاجل ضمان كفاءة عمليات المتابعة هذه تبرز الحاجة الى اجراء قياسات وفحوصات مستمرة لهذه الابار وبشكل دوري.

ان عدم متابعة هذه الابار ادى الى أنخفاض ضغوطها وبالتالي ضرورة تخفيض ضغوط العزل في محطة عزل الغاز لضمان استمرار انتاج النفط من هذه الابار ولو بمعدلات اقل وهذا بدوره سيؤدي الى أنخفاض ضغط الغاز المصاحب المنتج كذلك .

أن المحافظة على الأنتاج من هذه الابار بهذه الطريقة لا يعتبر الحل الأمثل دون الرجوع الى الابار نفسها ودراسة ظروفها الأنتاجية لأنها بهذه الطريقة ستتوقف واحدا تلو الاخر .

ونظرا لعدم وجود كابسة للغاز للمرحلة الاولى في محطة عزل الغاز تعمل على رفع الضغط من (28) كغم/سم^2 الى (36-42) كغم/سم^2 ، وللرغبة في استثمار الغاز المصاحب حيث لا يمكن الأستفادة منه حاليا ، فقد بحثنا امكانية رفع الضغط التشغيلي للمرحلة الاولى في المحطة الى مثل هذه الضغوط واستغلال الغاز ، و بيان تأثير ذلك على معدل الانتاج المتحقق للنفط والغاز.

تم أستخدام البرمجيات الهيدروليكية العمودية والافقية (Prosper و GAP) في هذا البحث من أجل أختصار الوقت وكذلك زيادة عدد خيارات التنظيم المقترح للظروف الأنتاجية لهذه الابار للوصول الى أفضل حالة ممكن معها تحقيق الهدف من البحث وضمن الحدود المسموحة من ناحية الظروف المكمنية وكذلك مواصفات النفط المنتج اضافة الى طريقة اكمال هذه الابار .

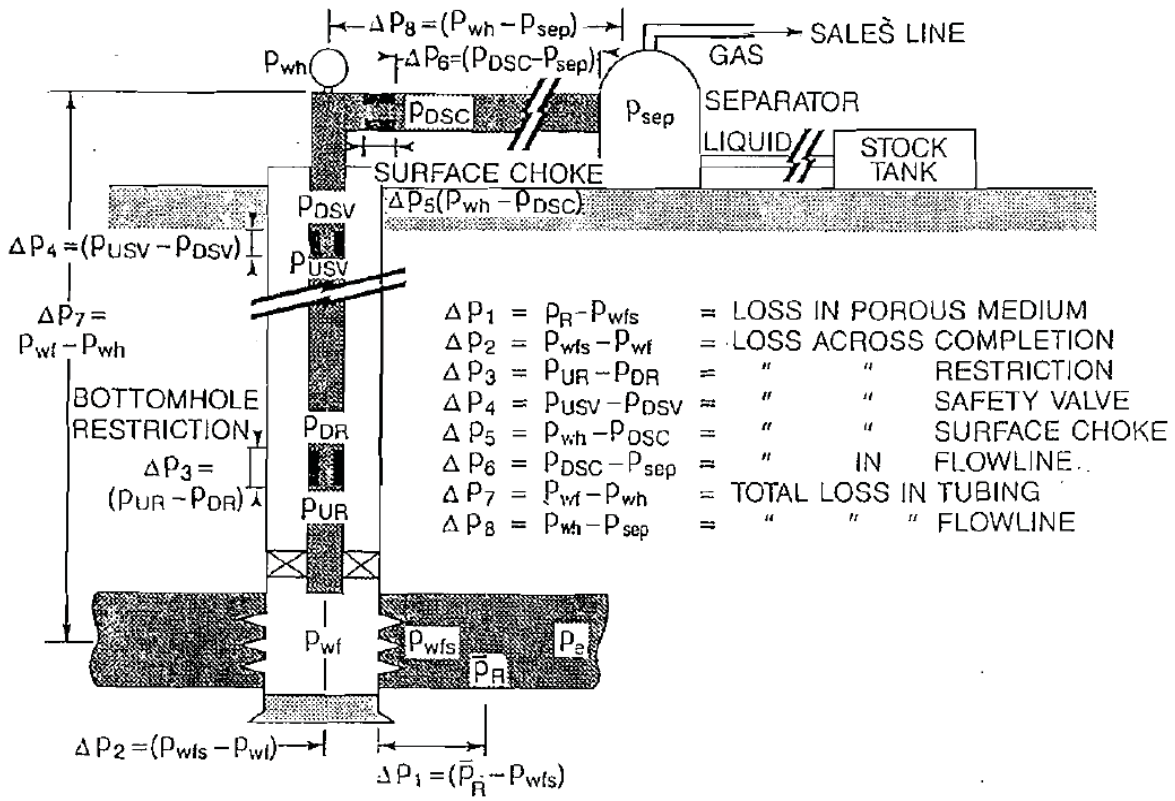
ومن الجدير بالملاحظة ، ان دقة النتائج المستحصلة من هذه الدراسة ، تعتمد بصورة اساسية على دقة البيانات الحقلية المقاسة كمعدلات الانتاج ، قيم الضغوط المكمنية والسطحية ، قياس فتحات الخوانق وقياسات النمذجة السطحية . وبخلاف ذلك فان النتائج قد لاتكون دقيقة ، وقد تكون بعيدة عن الواقع بصورة كبيرة .

علاقة ضغط المرحلة الأولى بالأبار الأنتاجية :

1- ان الضغط التشغيلي للعازلة يعتمد على كل من ضغط الجريان في أنابيب الأنتاج Tubing والكمية النسبية للنفط الخام والغاز الطبيعي وان اي تغيير في الضغط يؤدي الى تغييرات في كثافة كل من الغاز والنفط ، في السرع المسموح بها وفي حجم الجريان الفعلي .

ان التأثير الصافي في زيادة الضغط هو زيادة في سعة العازلة للغاز / المصدر رقم (1) .

2- التصميم النهائي لمنظومة الأنتاج لا يمكن فيها الفصل بين ادائية المكمن ومنظومة نقل النفط الخام المنتج الى الخزانات. ان كمية النفط والغاز الداخلة الى جوف البئر من المكمن النفطي تعتمد على هبوط الضغط في منظومة النقل وكذلك فان هبوط الضغط في منظومة النقل يعتمد على كمية النفط والغاز التي تتحرك خلال هذه المنظومة وعليه يجب دراسة وتحليل المنظومة الأنتاجية كوحدة واحدة.لا يمكن تحديد أدائية الابار المنتجة بمحددات قياسية أعتمادا على عامل واحد فقط من العوامل المؤثرة في المنظومة الأنتاجية وبشكل منعزل عن بقية العوامل .أذا كان بالأمكان تحديد تأثير كل عامل بشكل منفصل يمكن أختيار الظروف المثلى لتشغيل المنظومة الأنتاجية بشكل يضمن المردودالأقتصادي الكبير. من خلال التجارب الماضية تبين بأن الكثير من الطاقات الأنتاجية للابار وبالتالي المردود الأقتصادي والمبالغ قد تم خسارتها بسبب المحددات الكبيرة للانتاج عن طريق استخدام أنابيب أنتاج صغيرة القطر وهذا يعني عدم استغلال أمكانية المكمن النفطي المتاحة للأنتاج الامن بحيث يمكن زيادة الطاقات الأنتاجية باستخدام أنابيب أنتاج أكبر قطرا.وكذلك في حالة استخدام أنابيب أنتاج ذات أقطار كبيرة جدا فهذا سيؤدي الى انخفاض الأنتاج وربما توقفه لعدم تطابق أقطار انابيب الأنتاج المستخدمة مع امكانيات المكمن النفطي المتاحة وكذلك نوع النفط وظروف البئر المنتج ومنظومة الأنتاج التشغيلية وهذا بدوره سيؤدي الى الحاجة المبكرة الى استخدام وسائل الأنتاج الثانوية مثل المضخات الغاطسة أو الرفع بالغاز.وعليه يجب تصميم الظروف الأنتاجية المثلى التي تضمن الأدائية الأفضل والمردود الأقتصادي الأعلى حسب امكانيات المكمن النفطي ونوع النفط وظروف أكمال الأبار المنتجة وخطوط نقل النفط المنتج وكذلك ضغوط العزل في محطات العزل كوحدة متكاملة / المصدر رقم (2) .



رسم تخطيطي يوضح مسار النفط الخام من قعر البئر الى الخزات مرورا بمحطات العزل والضغوط المؤثرة على جريان النفط خلال كافة مراحل هذا المسار

يتضح جليا من المصادر المذكورة أعلاه وجود علاقة وثيقة بين ضغوط العزل في العازلات النفطية في محطات العزل والضغوط الجريانية القعرية والسطحية للابار الانتاجية وكذلك طول وأقطار أنابيب النقل بين الابار الانتاجية ومحطات العزل .

طريقة العمل:

1- تم استخدام برنامج حسابات الجريان العمودي (PROSPER) لموائمة معدلات الانتاج المقاسة مع مايحسبه البرنامج تحت الضغوط القعرية والسطحية المقاسة .

2- استخدام البرنامج الجاهز (GAP) لحساب ادائية الجريان الافقي وموائمتها مع الضغوط السطحية المقاسة وفتحات الخوانق تحت الضغط التشغيلي الحالي (28) كغم/سم^2 .

3- حساب معدل الانتاج المتحقق وكميات الغاز المصاحبة في حال رفع ضغط المرحلة الاولى الى (36-42) كغم/سم^2 .

4- حساب افضل معدل للانتاج في حال اختيار قياسات مثلى (Optimum) لفتحات خوانق الآبار تحت قيم الضغوط المفترضة لضغط المرحلة الاولى .

المدخلات:

كانت البيانات المدخلة للبرمجيات كما يلي :

- بيانات اكمال الآبار . جدول رقم (A1) ملحق رقم (1) .
- بيانات الخواص الفيزياوية والثرموديناميكية . جدول رقم (A2) ملحق رقم (2) .
- معدلات الانتاج ، قياسات الضغوط السطحية والقعرية ، قياس فتحات الخوانق الحالية والنمذجة السطحية . جدول رقم (A3) ملحق رقم (3) .
- بيانات خطوط النقل من الابار الى محطة العزل . جدول رقم (A4) ملحق رقم (4) .

النتائج والمناقشة:

تم استخدام البيانات الحقلية في الجدول رقم (A1) ملحق رقم (1) ، الجدول رقم (A2) ملحق رقم (2) والجدول الجدول رقم (A3) ملحق رقم (3):

1- امكن موائمة معدلات الانتاج المقاسة للآبار المنتجة من مكمن الزبير والبالغة حوالي (18) الف ب/ي ، ومن الآبار المنتجة من مكمن بن عمر والبالغة (29) الف ب/ي ، باستخدام برنامج حسابات الجريان العمودي (PROSPER) والاشكال (1-13) تبين خلاصة النتائج .

2- ادخلت البيانات الى برنامج حسابات الجريان الافقي (GAP) لآبار المكمنين ، حيث امكن تحقيق الموائمة لمعدلات الانتاج المقاسة ، والضغوط السطحية الحقلية لرؤوس الآبار ، ولكن بعد اجراء بعض التعديلات على فتحات خوانق تلك الآبار وذلك لعدم وجود صيانة دورية كفوءة ومستمرة لهذه الخوانق بشكل يضمن دقتها ، حيث كانت الطاقة الانتاجية المتحققة من المكمنين حوالي (47) الف ب/ي تحت ضغط المرحلة الاولى الحالي والبالغ (28) كغم/سم^2 وهي الطاقة الكلية المقاسة لمحطة العزل وكما في الجدول رقم (1) :

رقم البئر لحيس/	المكمن	ضغط المرحلة الاولى الحالي (28) كغم/سم^2		
		معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق مق/ي	فتحة الخانق
1	الزبير	3,4	2,2	90/64
5		3,4	2,2	36/64
7		4,3	2,8	70/64
11		2,6	1,6	60/64
17		4,3	2,8	64/64
مجموع مكمن الزبير		18,1	11,7	-

2	بن عمر	4,2	2,7	80/64
4		2,6	1,7	55/64
8		4,3	2,8	43/64
10		2,6	1,6	95/64
13		4,3	2,7	62/64
15		4,3	2,8	64/64
16		3,5	2,2	77/64
20		3,5	2,2	70/64
مجموع مكمن بن عمر		29,3	18,8	-
المجموع الكلي للحقل		47,4	30,5	-

الجدول رقم (1) حالة الابار الاصلية وبعد الموائمة ويتضح فيها معدلات انتاج النفط والغاز في الحالة الأصلية

يتضح جليا من النتائج في الجدول رقم (1) أعلاه تحقق معدلات ألأنتاج المقاسة فعليا لمحطة العزل ونظرا لتحقق الموائمة الجيدة لموديلات الابار المحضرة باستخدام برنامج Prosper وكما هو موضح في الأشكال البيانية الملحقة (1-13) فان هذا يعطي مصداقية للمنظومة الأنتاجية الكاملة و المصممة باستخدام برنامجي Prosper للجريان داخل جوف البئر وبرنامج GAP للجريان الأفقي (من رأس البئر وخلال أنابيب نقل النفط المنتج الى محطات العزل).

3- اعيدت حسابات الجريان الافقي مرة ثانية ، لآبار المكمنين باعتماد قيمة لضغط عازلة المرحلة الاولى (36) كغم/سم^2 كحالة اولى ، و(42) كغم/سم^2 كحالة ثانية باستخدام فتحات الخوانق الحالية والمذكورة في الجدول اعلاه وكانت النتائج كما يلي / الجدول رقم (2) :

رقم البئر لحيس/	المكمن	ضغط المرحلة الاولى (36) كغم/سم^2		ضغط المرحلة الاولى (42) كغم/سم^2	
		معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق مق/ي	معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق مق/ي
1	الزبير	3	1,9	2,6	1,7
5		3,4	2,2	3,3	2,1
7		4,0	2,6	3,8	2,5
11		2,3	1,5	2,2	1,3
17		3,8	2,5	3,4	2,1
مجموع مكمن الزبير		16,6	10,7	15,3	9,8

2	بن عمر	3,9	2,5	3,7	2,4
4		2,2	1,4	1,9	1,2
8		4,2	2,7	4,1	2,6
10		2,0	1,3	1,0	0,7
13		3,8	2,5	3,4	2,2
15		3,8	2,5	3,4	2,2
16		3,0	1,9	2,5	1,6
20		3,0	1,9	2,5	1,6
مجموع مكمن بن عمر		26,0	16,7	22,5	14,5
المجموع الكلي للحقل		42,6	27,4	37,8	24,3

الجدول رقم(2) : حالة الابار عند رفع ضغط العزل في المطة بدون تخيير الخوانق للابار الأنتاجية

النتائج في الجدول رقم(2) أعلاه توضح أنخفاض معدلات أنتاج الابار من النفط والغاز المصاحب عند زيادة ضغط العزل في محطة العزل بدون تغيير لخوانق الابار المنتجة.

4- اعادة حسابات الجريان الافقية للمرة الثالثة بافتراض المحددات التالية :

- ابقاء ضغط قاع البئر الجرياني للآبار العاملة فوق ضغط الاشباع الذي يتراوح بين (2275- 2315.5) با/عقدة^2 لمكمني بن عمر والزبير على التوالي .
- اعتماد فتحات خوانق الآبار المثلى المحسوبة بواسطة البرنامج الجاهز باستخدام الـ (Optimization) بعد افتراض اقصى فتحة للخوانق هي (1,5) عقدة .
- اعتماد ضغط المرحلة الاولى (36) كغم/سم^2 في حالة ، و(42) كغم/سم^2 في حالة ثانية.

وقد كانت النتائج المستحصلة كما يلي / الجدول رقم (3) :

رقم البئر لحيس/	المكمن	ضغط المرحلة الاولى (36) كغم/سم2			ضغط المرحلة الاولى (42) كغم/سم2		
		معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق/ي	فتحة الخانق المقترحة	معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغا مق/ي	فتحة الخانق المقترحة
1	الزبير	2,8	1,8	58/64	2,6	1,7	96/64

5		7,7	5,0	96/64	7,0	4,5	96/64
7		4,1	2,6	96/64	3,9	2,5	96/64
11		2,4	1,5	96/64	2,2	1,4	96/64
17		3,7	2,4	60/64	3,5	2,3	96/64
مجموع مكمن الزبير		20,8	13,4	-	19,2	12,4	-
2	بن عمر	4,0	2,5	96/64	3,7	2,4	96/64
4		2,0	1,3	42/64	2,0	1,3	75/64
8		8,9	5,7	96/64	8,0	5,2	96/64
10		1,5	1,0	40/64	1,0	0,6	96/64
13		3,7	2,4	59/64	3,7	2,4	96/64
15		3,4	2,2	52/64	3,4	2,2	67/64
16		2,4	1,6	46/64	2,4	1,6	72/64
20		2,6	1,7	48/64	2,5	1,6	96/64
مجموع مكمن بن عمر		28,6	18,4	-	27,0	17,3	-
المجموع الكلي للحقل		49,4	31,8	-	46,2	29,7	-

الجدول رقم (3) : معدلات انتاج الابار وقيم الخوانق المقترحة بستخدام برنامجي Prosper و GAP

يتضح من الجدول رقم (3) أعلاه تحقق زيادة في معدل انتاج الابار من النفط والغاز عند رفع ضغط العزل الى (36)كغم/سم^2 أو انخفاض هذه المعدلات بمقدار بسيط عند تشغيل العازلات بضغط (42)كغم/سم^2

تجدر الأشارة الى ان معدلات انتاج النفط الجديدة محسوبة بشرط كون ضغط قعر البئر الجرياني أعلى من ضغط الأشباع وهذا يضمن عدم حصول جريان ثنائي الطور داخل المكمن.

والجدول رقم (4) أدناه يوضح مقارنة بين معدلات انتاج النفط والغاز لمكمني الزبير وبن عمر عند استخدام ضغوط مختلفة للعزل :

المكمن	حالة (28) كغم/سم^2		حالة (36) كغم/سم^2		حالة (42) كغم/سم^2	
	معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق مق/ي	معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق مق/ي	معدل انتاج النفط الف ب/ي	معدل انتاج الغاز مق مق/ي
الزبير	18,1	11,7	20,8	13,4	19,2	12,4
بن عمر	29,3	18,8	28,6	18,4	27,0	17,3
المجموع	47,4	30,5	49,4	31,8	46,2	29,7

الجدول رقم (4) : معدلات انتاج النفط والغاز لمكمني الزبير وبن عمر باستخدام ضغوط مختلفة للعزل

الاستنتاجات:

من نتائج الجداول اعلاه يمكن ملاحظة ما يلي :

1- تحقيق موائمة ممتازة لمعدلات الانتاج المقاسة والمحسوبة في الوضع الحالي لضغط المرحلة الاولى (28) كغم/سم^2 والبالغة حوالي (47) الف ب/ي . كما بلغت كميات الغاز المصاحب المحسوبة من البرمجيات الجاهزة المستخدمة ، حوالي (30) مق مق/ي من كلا المكمنين .

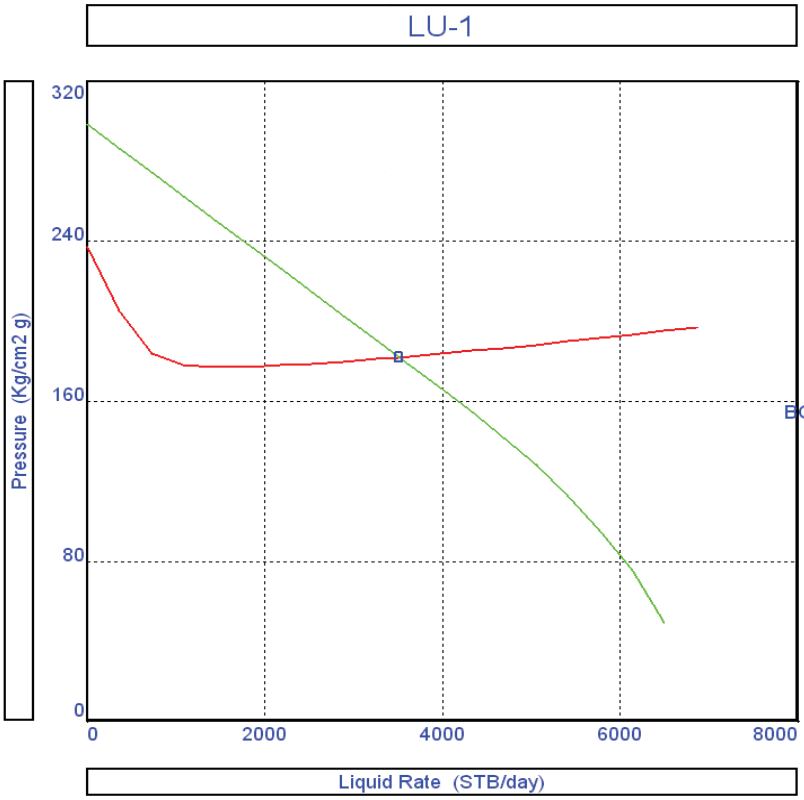
2- في حال رفع ضغط المرحلة الاولى الى (36) كغم/سم^2 او (42) كغم/سم^2 مع بقاء قياسات فتحات خوانق الآبار على ماهي عليه الآن ، فان معدل الانتاج سينخفض بمقدار حوالي (5) آلاف ب/ي و(10) آلاف ب/ي على التوالي ليصل الى حوالي (42) الف ب/ي و (37) الف ب/ي على التوالي . كما ان كميات الغاز ستنخفض هي الاخرى الى (27)مق مق/ي و(24) مق مق/ي على التوالي ومن كلا المكمنين .

3- في حالة استخدام فتحات خوانق الآبار المثلى المحسوبة بواسطة البرنامج الجاهز باستخدام الـ (Optimization) بعد افتراض اقصى فتحة للخوانق هي (1,5) عقدة ، فأن معدل الانتاج المتحقق سيبلغ حوالي (49) الف ب/ي و(46) الف ب/ي عند قيمة لضغط المرحلة الاولى (36) كغم/سم^2 و(42) كغم/سم^2 على التوالي ومن كلا المكمنين ، أي بزيادة مقدارها حوالي (2) الف ب/ي عند ضغط (36) كغم/سم^2 ، وبانخفاض طفيف مقداره حوالي (1000) ب/ي عند ضغط (42) كغم/سم^2 . اما كميات الغاز المتحققة ، فتبلغ حوالي (32) مق مق/ي ، و(30) مق مق/ي على التوالي .

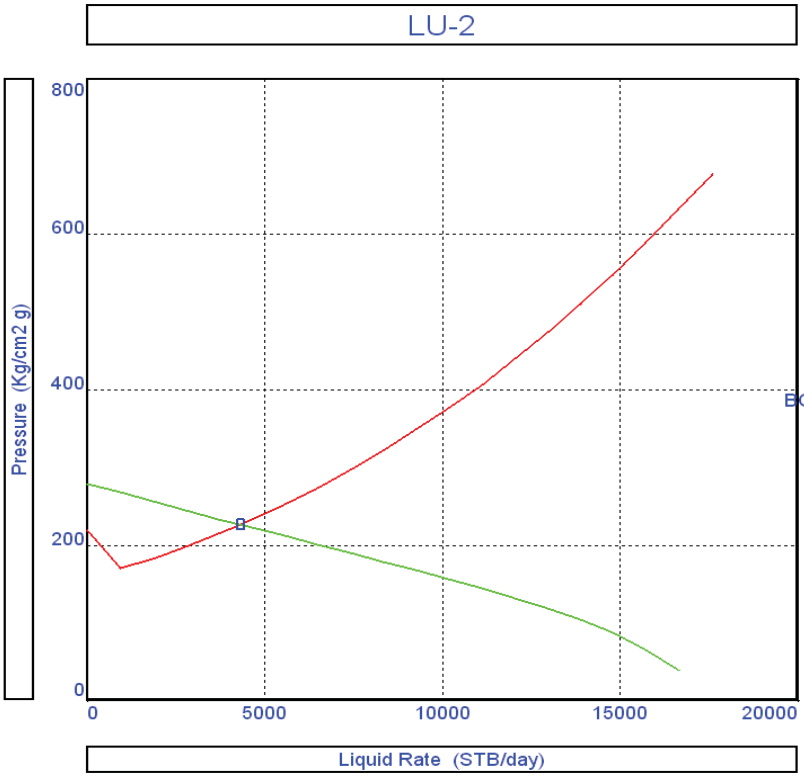
4- ان تخفيض ضغط العزل لضفاف العزل في محطات العزل ليس دائما هو الحل الأمثل لضمان انتاج الابار وانما مراجعة الظروف الانتاجية مهمة جدا وقد تعطي نتائج أفضل كثيرا عندما تتم السيطرة عليها وتنظيمها بشكل صحيح.

5- أستخدام البرامجيات الهيدروليكية (برنامجي Prosper و GAP) يعتبران وسيلة فعالة جدا لاختصار الوقت واختيار الظروف المثلى للانتاج للابار النفطية .

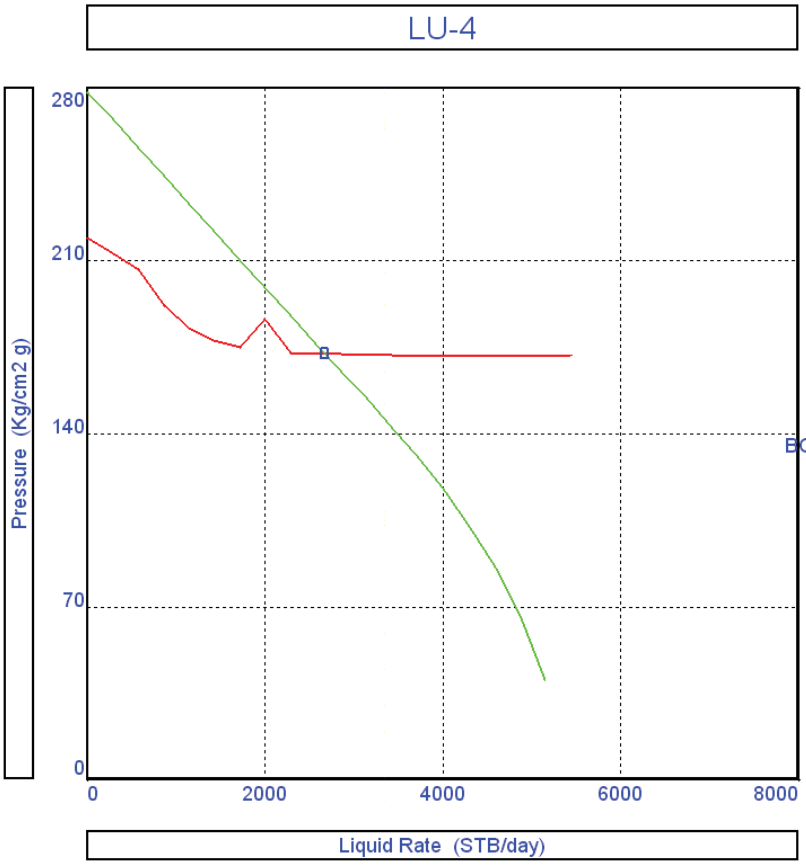
ألأشكال (1-13) وهي تمثل العلاقة بين الضغط الجرياني ومعدل الأنتاج للابار المنتجة والتي توضح حصول موائمة جيدة بين معدلات الأنتاج المقاسة في الحقل والمحسوبة في البرنامج لكافة ابار حقل اللحيس (LU-) المنتجة من مكمني الزبير وبن عمر :



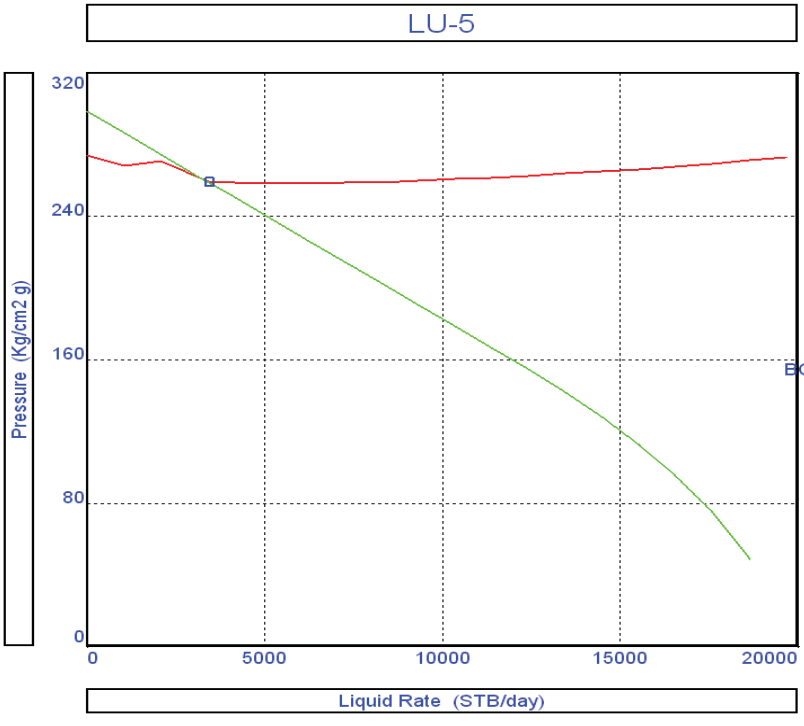
شكل رقم (1)



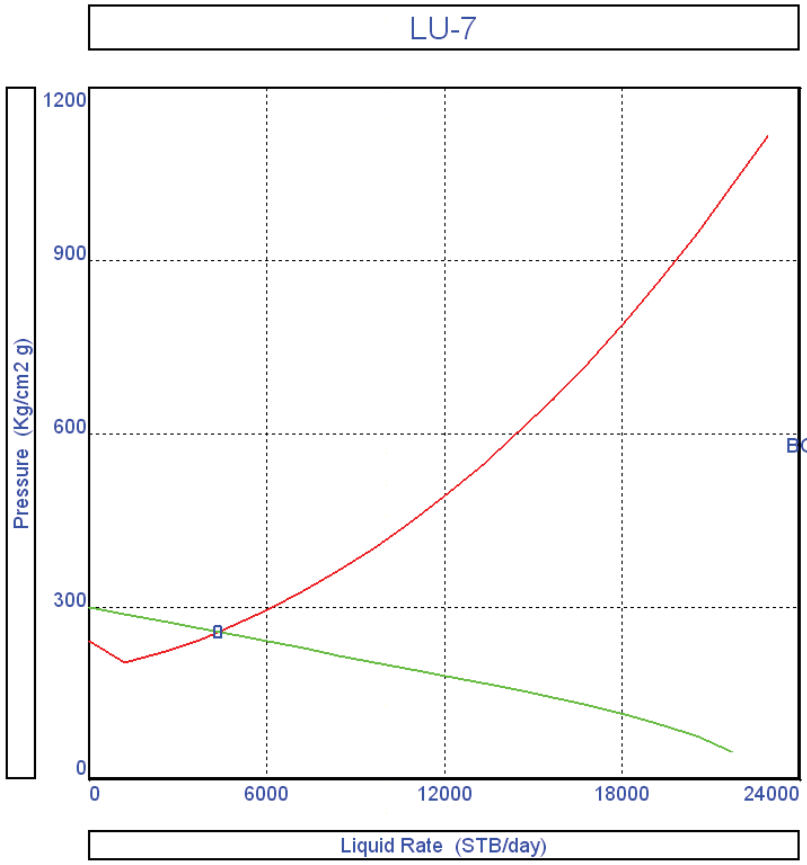
شكل رقم (2)



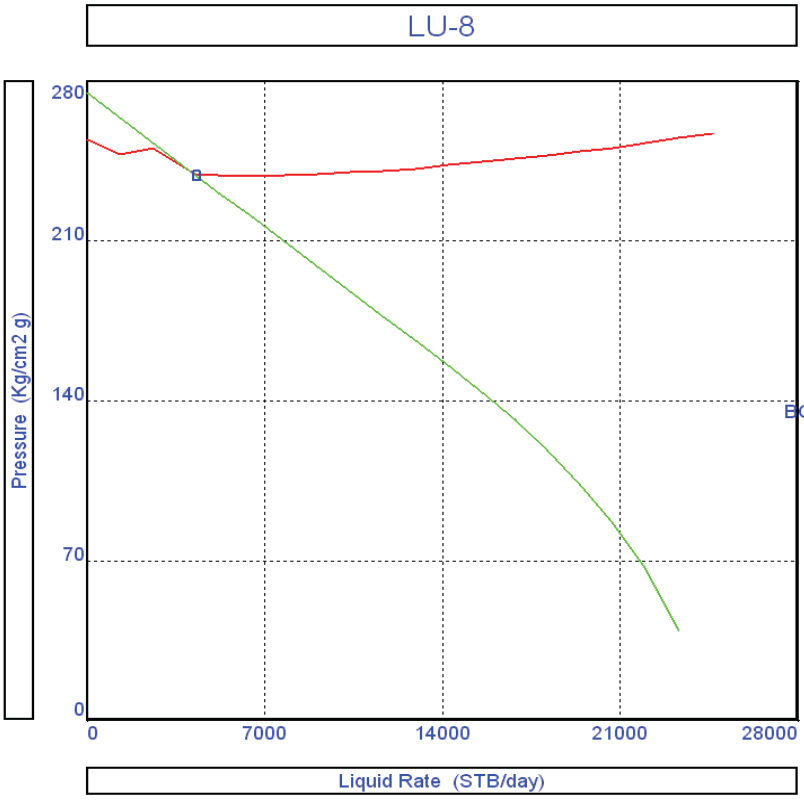
شكل رقم (3)



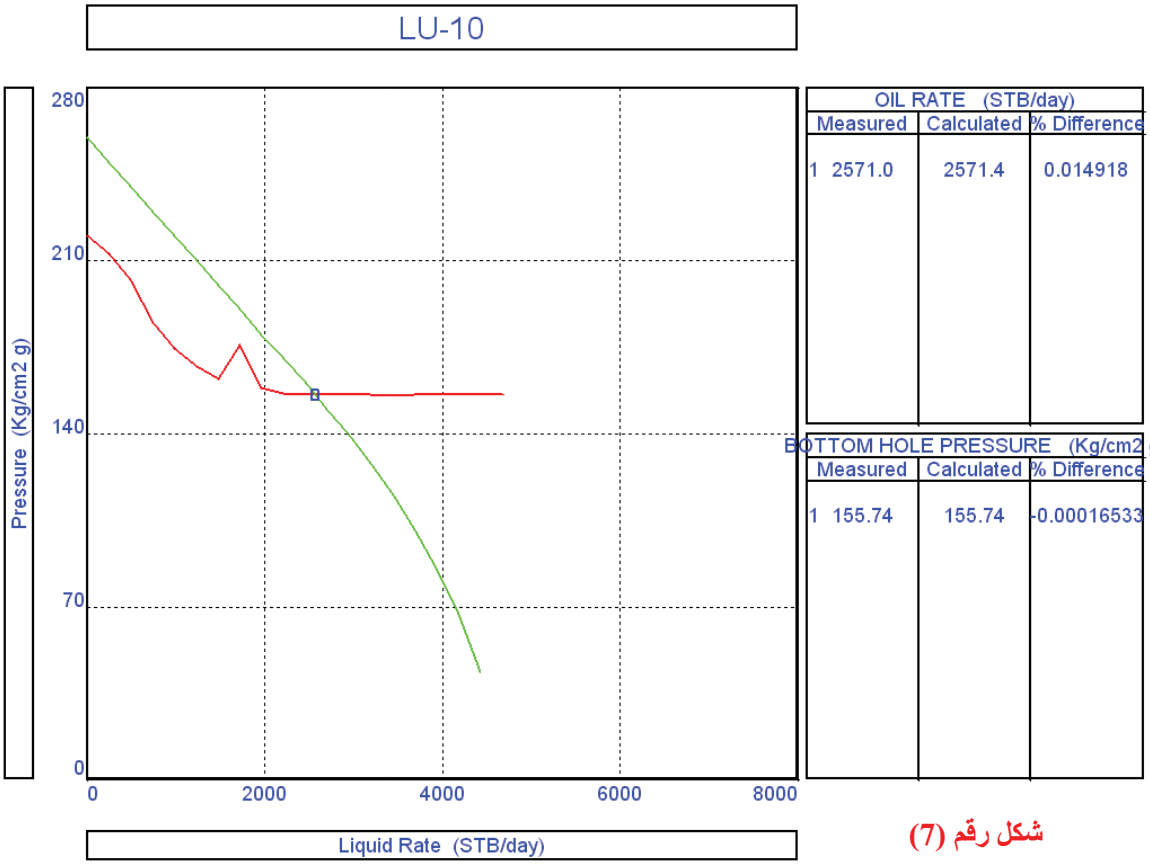
شكل رقم (4)



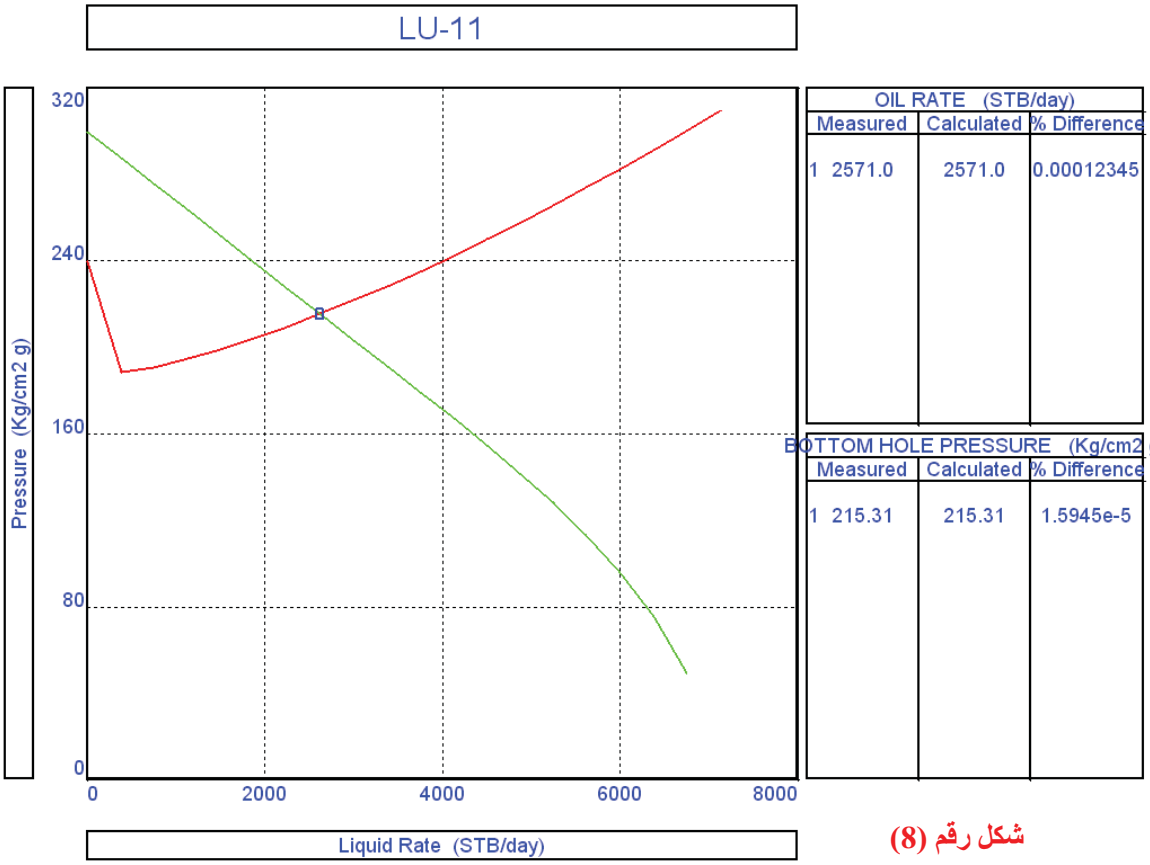
شكل رقم (5)



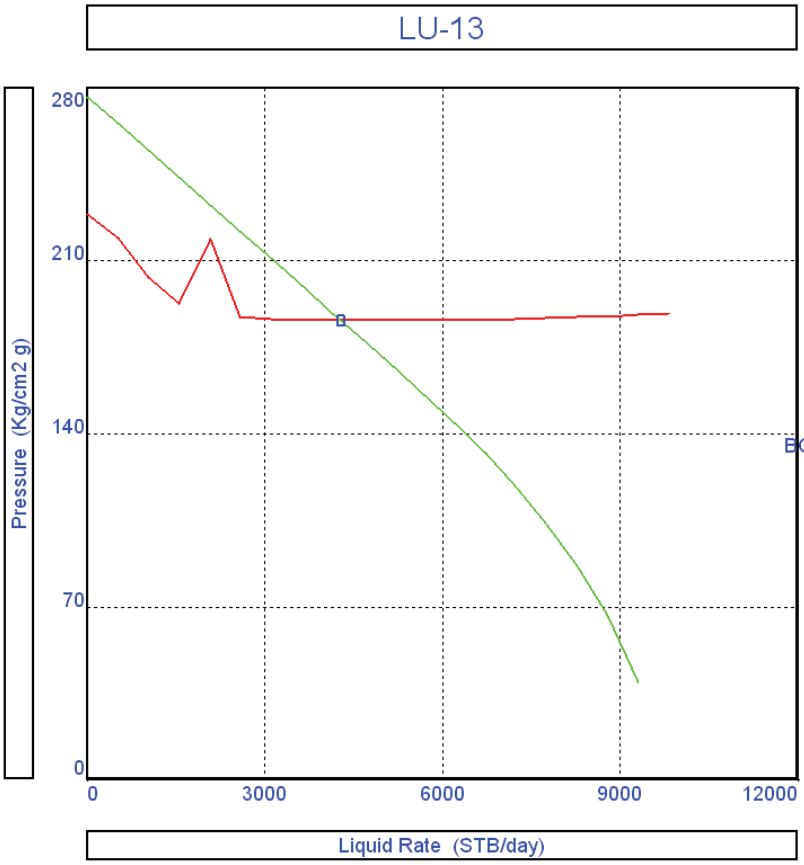
شكل رقم (6)



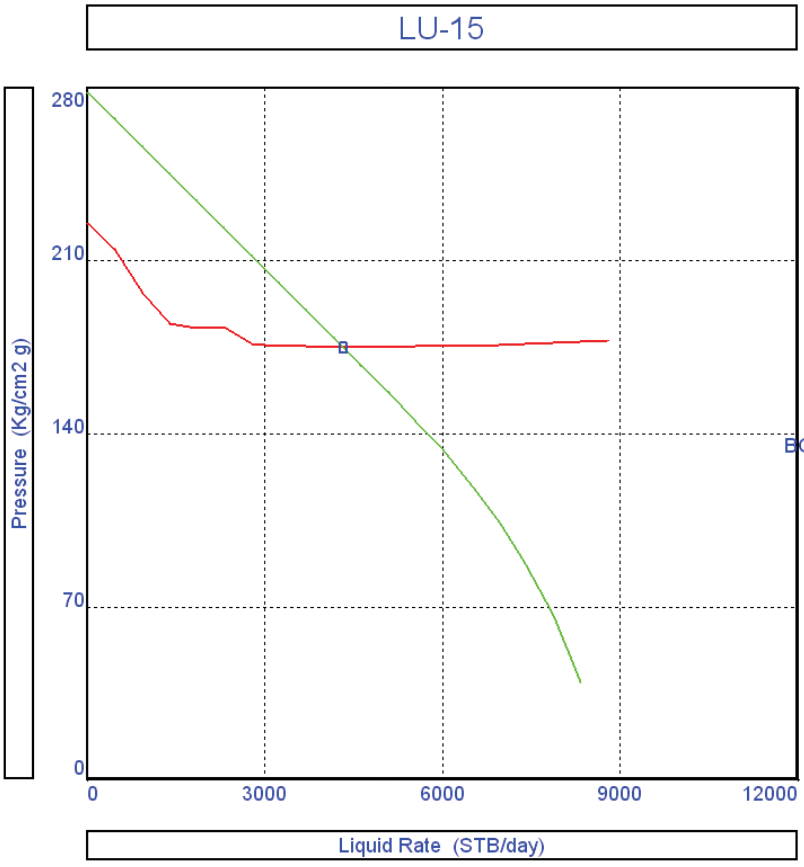
شكل رقم (7)



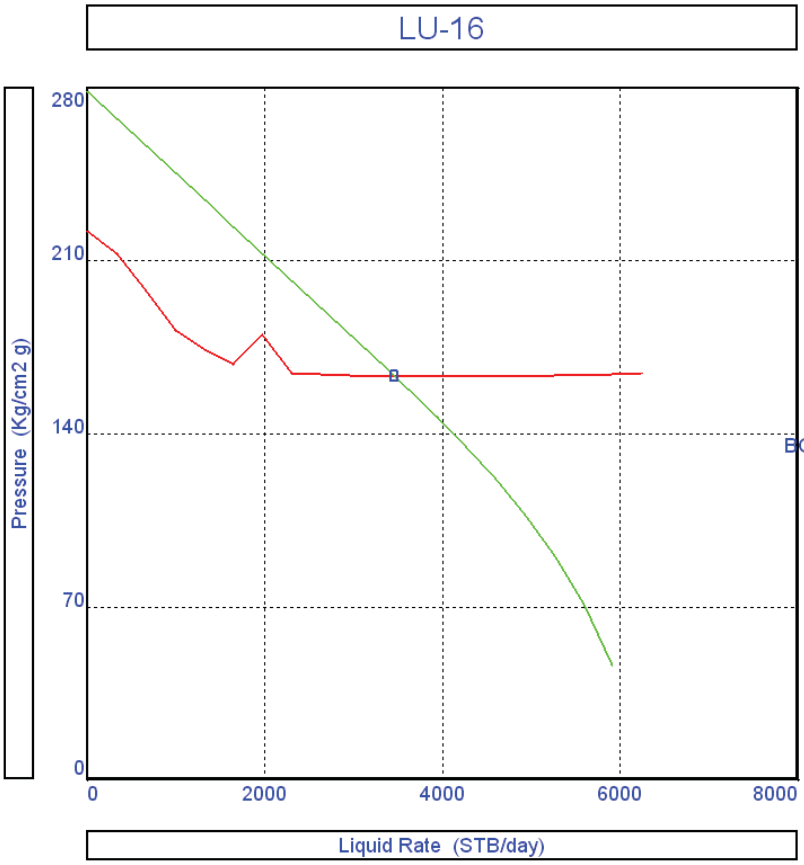
شكل رقم (8)



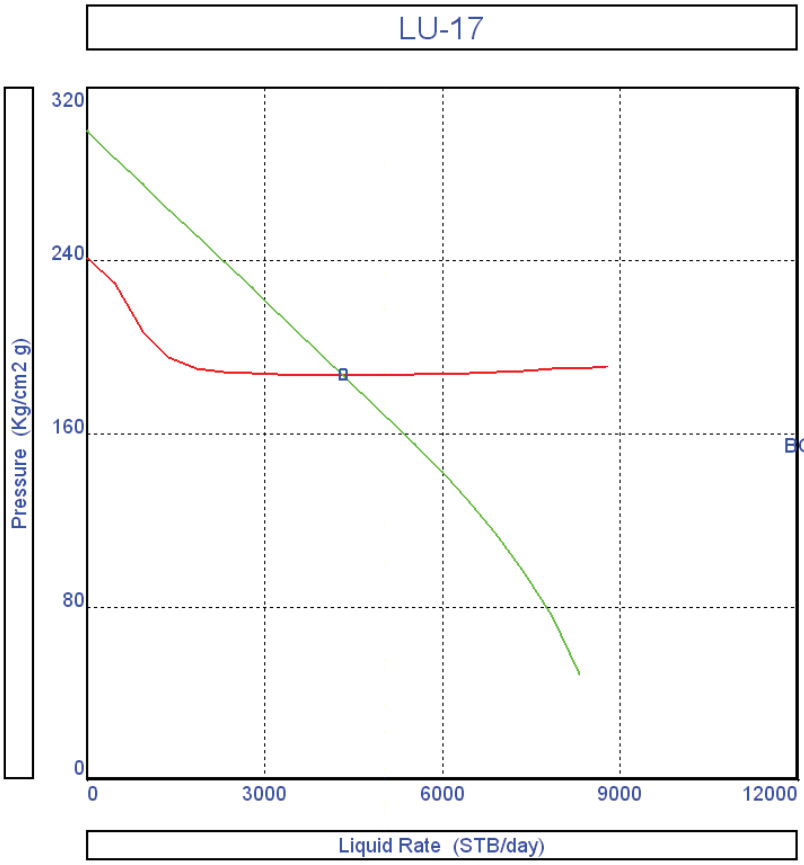
شكل رقم (9)



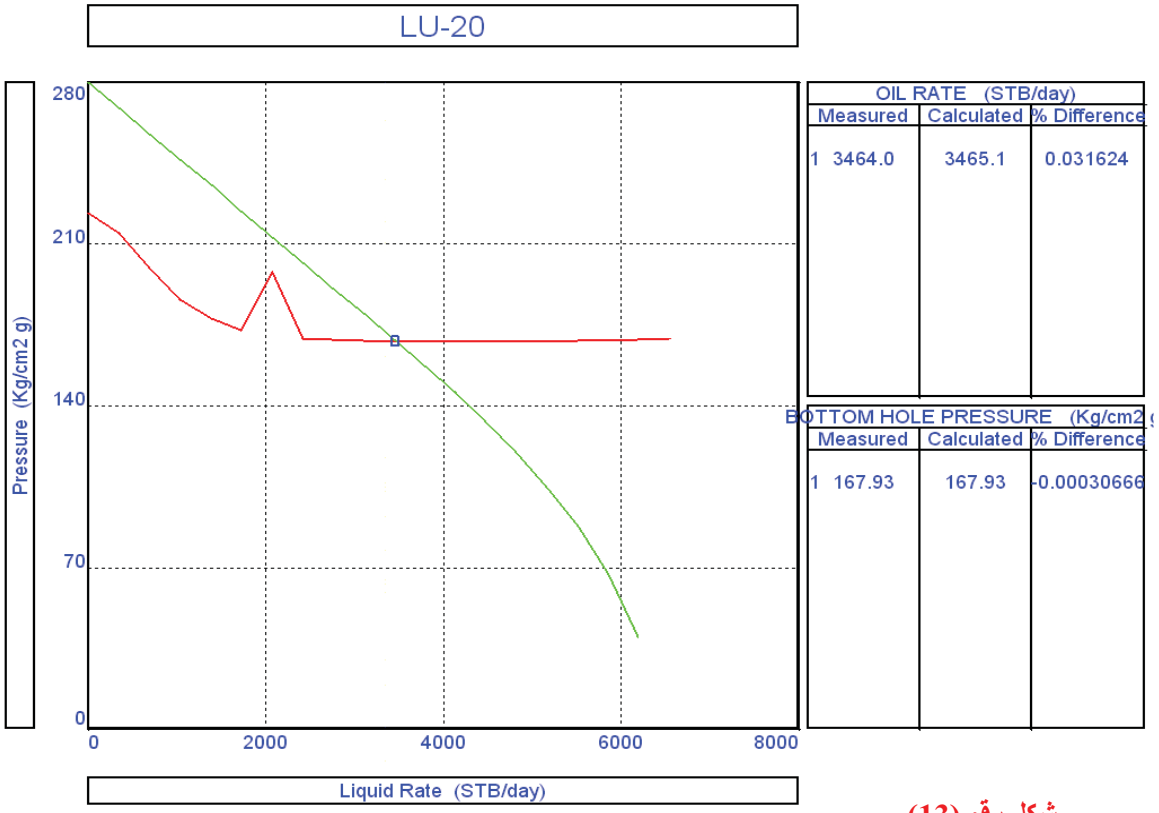
شكل رقم (10)



شكل رقم (11)



شكل رقم (12)



شكل رقم (13)

رقم البئر لحيس/	الانتاج الف ب/ي	فتحة الخانق المقاسة 64/	ضغط راس البئر الجرياني كغم/سم^2	ضغط قعر البئر المغلق كغم/سم^2	نسبة قاطع الماء %	ضغط قعر البئر الجرياني كغم/سم^2	دليل الأنتاجية PI ب/ي/عقدة^2
1	3465	65/64	30	299	1,4	181.9	2.01
2	4330	64/64	30	278,4	0.2	226.35	5.66
4	2610	32/64	33	278,4	2,4	172.36	1.67
5	3450	32/64	70	299	0,2	258.82	5.84
7	4285	32/64	35	299	2	255.8	6.75
8	4320	64/64	68	275	صفر	238.64	8.08
10	2570	45/64	30	260	صفر	155.74	1.68
11	2570	32/64	32	299	0,2	215.35	2.09
13	4285	64/64	40	276,6	0,2	185.64	3.20
15	4320	45/64	36	278,4	0,2	174.99	2.84
16	3465	45/64	33	278,6	صفر	163.26	2.04
17	4320	45/64	35	299	0,2	186.88	2.62
20	3465	32/64	33	280	0,2	167.93	2.10

الجدول رقم (5) يوضح نتائج ومخرجات البرامج المستخدمة في الدراسة من مدلات أنتاج للنفط وضغوط قعرية وسطحية ساكنة وجريانية للابار المنتجة أضافة الى نسبة قاطع الماء ودليل الأنتاجية المحسوب لكل بئر

طريقة حساب دليل الأنتاجية لكل بئر:

$PI = Q / (P_e - P_{wf})$

PI : Productivity Index bbl/day/psi (دليل الأنتاجية ب/ي/عقدة^2)

Q : Flow rate bbl/day (معدل الأنتاج ب/ي)

P_e : Well bore close in pressure psi (ضغط قاع البئر المغلق باوند/عقدة^2)

P_{wf} : Well bore flowing pressure psi (ضغط قاع البئر الجرياني باوند/عقدة^2)

ملاحظة : باوند/عقدة^2 = (كغم/سم^2) * 14.7

البيانات والجداول الملحقة المستخدمة في البحث :

1- بيانات اكمال الآبار واسلوب الانتاج . جدول رقم (A1) ملحق رقم (1):

رقم البئر لحيس/	عمق انبوب الانتاج متراً	قطره عقدة	عمق البطانة متراً	قطرها عقدة	الملاحظات
1	2500	2 7/8	2792	5 1/2	منتجة من التجويف الحلقي وانابيب الانتاج/مكمن الزبير
2	2452	2 7/8	2564,5	6 5/8	منتجة من انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
4	2000,7	2 7/8	2576,7	6 5/8	منتجة من التجويف الحلقي و انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
5	2450	2 7/8	2796	6 5/8	منتجة من التجويف الحلقي وانابيب الانتاج/مكمن الزبير
7	2736	2 7/8	2812,5	6 5/8	منتجة من انابيب الانتاج/مكمن الزبير
8	2448	2 7/8	2559,7	7	منتجة من التجويف الحلقي و انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
10	2450	2 7/8	2591	7	منتجة من انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
11	2401	2 7/8	2805	6 5/8	منتجة من انابيب الانتاج/مكمن الزبير
13	2485	2 7/8	2569	7	منتجة من التجويف الحلقي و انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
15	2300	2 7/8	2565,7	7	منتجة من التجويف الحلقي و انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
16	2475	2 7/8	2573,2	7	منتجة من التجويف الحلقي و انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر
17	2400	2 7/8	2796	6 5/8	منتجة من التجويف الحلقي وانابيب الانتاج/مكمن الزبير
20	2224	2 7/8	2584,5	7	منتجة من التجويف الحلقي و انابيب الانتاج/ مكمن بن عمر

2- بيانات الخواص الفيزياوية والثرموديناميكية (PVT) للنفط الخام المنتج . جدول رقم (A2) ملحق رقم (2) :

المكمن	Pb psi	T ℃	μ cp	Bo	GOR m3/m3	API
بن عمر	2275	80	0.8623	1.3773	110	31,4
الزبير	2315.5	81	0.7028	1.43935	114	31,9

3- معدلات الانتاج والضغوط السطحية والقعرية ، قياس فتحات الخوانق الحالية والنمذجة السطحية . جدول رقم (A3) ملحق رقم (3):

رقم البئر لحيس/	معدل الانتاج الف ب/ي	فتحة الخانق المقاسة	ضغط راس البئر الجرياني كغم/سم2	ضغط قاع البئر المغلق كغم/سم2	نسبة قاطع الماء %
1	3465	65/64	30	299	1,4
2	4330	64/64	30	278,4	0.2
4	2610	32/64	33	278,4	2,4
5	3450	32/64	70	299	0,2
7	4285	32/64	35	299	2
8	4320	64/64	68	275	صفر
10	2570	45/64	30	260	صفر
11	2570	32/64	32	299	0,2
13	4285	64/64	40	276,6	0,2
15	4320	45/64	36	278,4	0,2
16	3465	45/64	33	278,6	صفر
17	4320	45/64	35	299	0,2
20	3465	32/64	33	280	0,2

4- بيانات خطوط النقل من الابار الى محطة العزل . جدول رقم (A4) ملحق رقم (4) :

رقم البئر لحيس /	المكمن	طول خط النقل(متر)	القطر(عقدة)	اسم البئر	المكمن	طول خط النقل(متر)	القطر(عقدة)
1	الزيتية	1330	8	4	ش عزل	1450	8
5		1250	8	8		1985	8
7		2100	8	10		1150	6
11		1750	6	13		1670	8
17		1680	8	15		2050	8
2	ش عزل	2250	8	16		1780	6
20		1950	8				

المصادر :

1. WELL DESIGN Drilling and Production B.C. Craft & W.R. Holden Petroleum Engineering Department Louisiana State University& E.D. Graves,Jr.The Dow Chemical Company Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 1962

2. Production Optimization using NODALTM Analysis OGCI, Inc., Petroskills, LLC. And H. Dale BeggsP. O. Box 35448 Tulsa, Oklahoma 74153-0448