## المحاضرة الثالثة

## النفوط غير التقليدية

ما هو الفرق بين النفوط التقليدية وغير التقليدية؟

النفط أو الغاز التقليدي هو: النفط أو الغاز المستخرج بالطرق المعروفة، عن طريق حفر آبار يندفع منها النفط إلى الأعلى أو يتم سحبه إلى سطح الأرض، هذا النوع هو السائد في أغلب أنحاء العالم، وهو النوع المعروف في العالم العربي.

أما تعبير النفط أو الغاز "غير التقليدي" فيطلق على النفط أو الغاز المستخرج بطرق غير تقليدية مثل النفط والغاز الصخريين في الولايات المتحدة الذين يتم الوصول إليهما عن طريق الحفر الأفقي والتكسير المائي، ومثل النفط من الرمال النفطية حيث يتم استخراج الرمال وتسخينها من خلال عمليات معقدة لتصفية النفط الثقيل منها، ثم مزجه بأنواع أخرى من النفط الخفيف لتحسين جودته.

حول الفرق بين ما هو النفط التقليدي والنفط غير التقليدي، يرى بعض المتخصصين، أن تعبير "غير التقليدي" ينطبق أيضاً على النفط الثقيل والنفط المستخرج من قاع البحار؛ لأن طرق استخراجهما تختلف عن طرق الاستخراج المعروفة، وتتطلب إجراءات إضافية للحصول على النفط.

أدى الفرق بين النفط التقليدي والنفط غير التقليدي إلى وجود فروق كبيرة في بيانات احتياطيات النفط العالمية؛ لأن هناك بعض الهيئات، مثل مجلةOil and Gas Journal ، التي تحتسبه ضمن الاحتياطيات، بينما لا تحتسبه هيئات أخرى مثل مجلةWorld Oil ، الأمر الذي يفسر وجود كندا كثاني أكبر بلد في العالم من ناحية الاحتياطيات في بعض البيانات، وعدم وجودها في المركز نفسه في بيانات أخرى.

أدى الاكتشاف والإنتاج البترولي (النفط والغاز) الصخري الأمريكي إلى تغييرات مهمة في صناعة البترول العالمية خلال هذا العقد. فمن ناحية، انتهى الكلام الذي كان شائعا في عقد التسعينيات للقرن الماضي حول «ذروة النفط» بمعنى أن الاحتياطات النفطية العالمية المؤكدة لا تَفِي بالطلب العالمي المستقبلي المتزايد على النفط. وكان الكلام موجها بالذات على احتمال محدودية احتياطات نفوط الخليج العربي. في الفترة نفسها،

ارتفعت أسعار النفط الخام إلى نحو 100 دولار للبرميل في بداية الألفية. والسبب الرئيسي لهذه الأسعار العالية هو التحول الاقتصادي الضخم في الصين منذ عقد التسعينيات، حيث ارتفع النمو الاقتصادي نحو 8 بالمائة سنويا وكذلك معه اقتصاديات الدول الصناعية النامية فى العالم الثالث،

لقد استطاعت الولايات المتحدة تطوير هذه الصناعة الجديدة بسرعة فائقة بسبب توفر عوامل عدة غير متواجدة في كثير من دول العالم الأخرى، أهمها:

1- يعتبر القانون الأمريكي الثروة الطبيعية تحت الأرض ملكا لصاحب الأرض وله كامل الحق في استثمار رقعته الأرضية وإنتاج الموارد الطبيعية منها. هذا، بينما تعتبر معظم قوانين دول العالم الأخرى أن الثروة الطبيعية تحت الأرض هي ملك للدولة، ولا يحق لصاحب الأرض استثمارها لصالحه فحق الاستثمار هو للدولة فقط. من ثم، استطاع أصحاب الأراضي الموعودة مع شركات استثمارية صغيرة الاستكشاف عن النفط الصخري بسرعة.
2- استطاعت الشركات الاستثمارية الصغيرة الاقتراض من المؤسسات المالية العديدة في الولايات المتحدة، التي وافقت على مشاركتهم مخاطر الولوج في الصناعة الجديدة.
3- توافر أيدي عاملة نفطية مهنية وافية في الولايات المتحدة.
4- تواجد العشرات من شركات الخدمات الهندسية الكبيرة والصغيرة الحجم، بالإضافة إلى توافر منشآت البنى التحتية اللازمة من خطوط أنابيب وخزانات جاهزة للعمل.

تقسيم أنواع النفط:

وفي هذا الصدد يعد معيار API معهد البترول الأمريكي للوزن النوعي أو الكثافة من أشهرها، حيث يشمل التصنيف ثلاث مجموعات رئيسية: خفيفة، متوسطة، وثقيلة.

وكلما زادت كثافة النفط فإن هذا يعني زيادة المنتجات عالية القيمة به، وسيكون سعره أعلى ، لكن لماذا؟ لأن المقصود بالمنتجات عالية القيمة هنا أى الخفيفة غير الصلبة والتي تحقق ايرادات أفضل.

وهنا يجب الإنتباه إلى أن النفوط بكثافة نوعية عند 50 درجة أو أكثر قليلة أو شحيحة.

وهناك قاعدة أرستها بعض الدراسات التي أجريت أشارت إلى أنه كلما ارتفعت كثافة النفط، قل تواجد المحتوى الكبريت به أى صار حلواً، لكن تزايد تواجد الكبريت من عدمه بالنفط يختلف من منطقة جغرافية لأخرى.

ويبدو من الصعب– أو لا يوجد بالأساس– نفط بدرجة كثافة عالية، وفي ذات الوقت يحتوي على درجة حمضية أو محتوى كبريتي عالي، لكن في المقابل توجد بعض أنواع من النفوط لكن قليلة منخفضة الكثافة، ومنخفضة الكبريت أيضا مثل الإيراني الخفيف، والخام العربي الخفيف.

**أنواع النفط العربي**

يمكن تقسيم النفط العربي إلى خمسة أنواع تبعاً لمعيار الكثافة الذي حدده معهد البترول الأمريكي إلى:

–العربي الخفيف الممتاز Arab super light بدرجة كثافة تزيد عن 40 دائما.

–العربي الخفيف جدا Arab extra light بدرجة كثافة تتراوح بين 36 إلى 40.

–العربي الخفيف Arab light بدرجة كثافة بين 32 إلى 36.

–العربي المتوسط Arab medium بكثافة بين 29 إلى 32 درجة.

–العربي الثقيل Arab heavy بكثافة تقل عن 29 درجة.

وهنا يجب ملاحظة انتشار تسميات باتت شهيرة في سوق النفط وارتبطت بأنواع معينة خصوصا لمنتجي "أوبك"مثل العربي الخفيف السعودي " كثافته 34 درجة"، العربي الثقيل السعودي "28.7 درجة"، والعربي المتوسط السعودي "31.8 درجة"، بجانب بوني الخفيف النيجيري، تياخوانا الخفيف الفنزويلي، البصرة الخفيفي العراقي.

وتجدر الإشارة إلى أن الجزء الأكبر في انتاج الدول العربية المصدرة للنفط "أوابك" يأتي من النفوط متوسطة

الكثافة ذات المحتوى الكبريتي المرتفع أى الحمضية، حيث يتفاوت الإنتاج بين الدول الأعضاء ليشكل كله تقريبا نفطاً خفيفاً حلوا في الجزائر، وثقيلة إلى متوسطة كما في الكويت، بينما بنسب متفاوتة بين النوعين في السعودية، العراق.

ووفقاً لمجلة "النفط والتعاون العربي" فإن انتاج الأنواع المتوسط الحامضية يبلغ 82% في السعودية، و 52% في الامارات، و97.6% في الكويت، وحوالي 100% في العراق، و100% في البحرين، بينما تنتج الدول العربية في شمال إفريقيا نفطاً خفيفياً حلوا (عدا مصر التي تنتج متوسط الكثافة حامضي بنسبة 82%) مثل الجزائر الذي يمثل ذلك النوع 100% من انتاجها، و95% في ليبيا.

**احتياطيات وإنتاج النفوط غير التقليدية:**

تقدر احتياطيات النفوط غير التقليدية المكتشفة في العالم من النفط الثقيل والنفط الرملي والنفط الصخري والسجيل النفطي بحوالي 3298 مليار برميل في نهاية عام 2014. وهي تعادل ضعف اجمالي احتياطيات النفط التقليدي المؤكدة في العالم التي تبلغ 1700 مليار برميل.

تهيمن مصادر رمال النفط والنفط الثقيل جدا التي بلغت حوالي 1878 مليار برميل على مصادر النفط غير التقليدية. اذ تشكل حوالي 57% من اجمالي احتياطيات النفوط غير التقليدية.

أنواع النفوط غير التقليدية:

1- النفط الثقيل والثقيل جدا: نشأ النفط الخام من مواد عضوية تشكَّلت من مخلفات كائنات حية، حيث تعرَّضت هذه المواد إلى ضغط وحرارة مرتفعين، وبفعل النشاط البكتيري تشكّلت السوائل البترولية عبر ملايين السنوات، وقد انتقلت هذه السوائل من خلال الطبقات الرسوبية لتتجمع في مصائد في باطن الأرض. أما النفط الثقيل والثقيل جداً، فيعتقد الباحثون أنه قد تشكَّل بسبب التحلل الحيوي للنفط التقليدي. فعند توفر درجة حرارة تُراوح ما بين 65 – 80 درجة مئوية، تنشط بعض أنواع البكتيريا المحللة للنفط الخفيف، وتشكِّل نفطاً ثقيلاً جداً يتواجد على أعماق قريبة من سطح الأرض لا تتجاوز مئات قليلة من الأمتار، ويكون هذا النفط لزجاً جداً، وفي بعض الأحيان صلباً وغير قابل للجريان. كذلك فإن عمليات استخراج النفط التقليدي من الآبار ينجم عنها متبقيات من النفط، فتحت أفضل الظروف التشغيلية لاستخراج النفط يبقى أكثر من خمسين بالمائة من النفط في مناطق المكامن وبين الصخور في باطن الأرض بعضها على شكل نفط ثقيل.

كما يصنَّف النفط الثقيل حسب درجة كثافته API إلى نفط ثقيل درجة كثافته بين (22.30 ) إلى 100، ونفط ثقيل جداً درجة كثافته أقل من 100.

وعلى النقيض من النفط الخفيف، فإن استخراج النفط الثقيل جداً مكلِّف إلَّا أن تكلفته أقل من تكلفة استخراج النفط الثقيل جداً، إذ يتطلَّب استثمارات مالية كبيرة في استخراجه ونقله ومعالجته وتكريره. كذلك فإن تكريره في مصافي النفط صعب جداً، نظراً للزوجته العالية ومحتواه المرتفع من الأسفلتينات، وارتفاع نسبة بعض المعادن الثقيلة والشوائب فيه، كالكبريت والفناديوم والنيتروجين، بالإضافة إلى أضراره البيئية الخطرة، وهذا يتطلَّب حلولاً تقنية خاصة لاستثمار هذا الخام الطبيعي المهم لاستخلاص المشتقات النفطية منه.

2- النفط الرملي (الرمال النفطية): الرمال النفطية تُعرَف سابقًا برمال القار أو القطران(Tar Sand) ، وغُيِّرَ إسمها لتسهيل توثيقها، إلى الرمال النفطية.(Oil Sand) تتركّز في ولاية ألبرتا الكندية، التي تفوق احتياطياتها النفطية احتياطي العراق، وهي عبارة عن مزيج ثقيل من الرمال والطين والماء والقار. والقار مادة قريبة من الأسفلت المعروف، وقد يكون لزجًا، وأحيانا صلبًا، إلّا أنه يلين بالحرارة، كما إنه يحتوي على نسبة عالية من الكبريت تصل إلى 5%، ما يجعله نفطًا حامضًا. ويُستخرج القار من هذا المزيج بطرق متعددة، أهمّها التسخين، لتسهيل انسيابه ونقله، ويجري بعد ذلك معالجته وترقيته عن طريق مزجه مع بعض المكثفات النفطية حتى ينساب في الأنابيب، وتتمكّن مصافي النفط من تكريره. ويُستَخرَج النفط من رمال القار بإحدى طريقتين، حسب عمق الرمال وحجمها، فإذا كانت سطحية وبكميات كبيرة، فإنها تُستَخرَج عن طريق المناجم المفتوحة التي يتكون عنها حُفر ضخمة جدًّا، مثل حفر تنجيم بعض المعادن، والتي يتم فيها إزالة سطح الأرض للوصول إليها، لهذا فإن استخراج برميل واحد من النفط بهذه الطريقة يتطلب نقل طنّين من الرمال ومعالجتها، ويجري نقل الرمال وتسخينها لاستخراج النفط منها. أمّا إذا كانت طبقة الرمال النفطية عميقة، فإنه يجري حفر الآبار للوصول إلى هذه الطبقة بطريقة مماثلة لآبار النفط المعروفة، ويُستخرَج النفط عن طريق ضخّ البخار في البئر، كي ينساب النفط الثقيل بعد ارتفاع درجة الحرارة في البئر.

الصخر النفطي (السجيل النفطي): **النفط الصخري** Shale oilهو نفط غير قياسي ينتج من الصخر الزيتي الشظايا الصخرية بواسطة التحلل الناتج عن الحرارة العالية أو الهدرجة أو الانحلال الحراري .هذه

العمليات تحول المواد العضوية داخل الصخر (kerogen) إلى زيت وغاز اصطناعي .يمكن استخدام النفط الناتج على الفور كوقود أو تمت ترقيته لتلبية مواصفات مصفاة المواد الأولية بإضافة هيدروجين وإزالة الشوائب مثل الكبريت و النيتروجين .يمكن استخدام المنتجات المكررة لنفس الأغراض مثل تلك المشتقة من النفط الخام.

يستخدم مصطلح "النفط الصخري" أيضًا للنفط الخام المنتج من الصخر الزيتي من التكوينات الأخرى منخفضة النفاذية. ومع ذلك ، للحد من خطر الخلط بين النفط الصخري المنتج من الصخر الزيتي والنفط الخام في الصخر الحامل للزيت ، يفضل مصطلح" النفط الثقيل "بالنسبة للأخير [1].توصي وكالة الطاقة الدولية باستخدام المصطلح" النفط الثقيل المخفف "و يستخدم تقرير موارد الطاقة العالمية لعام 2013 الصادر عن مجلس الطاقة العالمي المصطلح" النفط الثقيل "للزيت الخام في الصخر الزيتي.

-3

-4