

Dầu Khí



TẠP CHÍ CỦA TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ QUỐC GIA VIỆT NAM - PETROVIETNAM

■ SỐ 5 - 2017

ISSN-0866-854X





TỔNG BIÊN TẬP

TS. Nguyễn Quốc Thập

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

TS. Lê Mạnh Hùng

TS. Phan Ngọc Trung

BAN BIÊN TẬP

TS. Hoàng Ngọc Đăng

TS. Nguyễn Minh Đạo

CN. Vũ Khánh Đông

TS. Nguyễn Anh Đức

ThS. Trần Hưng Hiến

ThS. Vũ Văn Nghiêm

ThS. Lê Ngọc Sơn

KS. Lê Hồng Thái

ThS. Nguyễn Văn Tuấn

TS. Phan Tiến Viễn

ThS. Trần Quốc Việt

TS. Nguyễn Tiến Vinh

TS. Nguyễn Hoàng Yến

THƯ KÝ TÒA SOẠN

ThS. Lê Văn Khoa

ThS. Nguyễn Thị Việt Hà

PHỤ TRÁCH MỸ THUẬT

Lê Hồng Văn

TỔ CHỨC THỰC HIỆN, XUẤT BẢN

Viện Dầu khí Việt Nam

TÒA SOẠN VÀ TRỊ SỰ

Tầng M2, Tòa nhà Viện Dầu khí Việt Nam - 167 Trung Kính, Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội

Tel: 04-37727108 | 0982288671 * Fax: 04-37727107 * Email: tapchidk@vpi.pvn.vn

Ảnh bìa: Giàn khai thác DH-02, mỏ Đại Hùng. Ảnh: Hoàng Quang Hà

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ LÀ CHÌA KHÓA GIÚP PVEP VƯỢT THÁCH THỨC

Trong giai đoạn 2007 - 2017, Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) thực hiện thành công các dự án khai thác dầu và khí được giao, đặc biệt là triển khai thành công các giải pháp giảm giá thành sản xuất trong bối cảnh giá dầu giảm sâu trong thời gian dài. Các vấn đề về kỹ thuật, công nghệ và tài chính đầu tư... đều được PVEP giải quyết trên nền tảng tư duy và trí tuệ của khoa học công nghệ. Trên cơ sở đó, PVEP đã và đang tập trung thực hiện công tác tài cơ cấu, đẩy mạnh nghiên cứu các giải pháp nhằm tối ưu hóa và giảm thiểu rủi ro cho công tác thăm dò, thăm lường, phát triển khai thác để có thể đứng vững trong bối cảnh giá dầu thế giới đang biến động liên tục ở mức thấp. Nhân dịp kỷ niệm 10 năm thành lập và 29 năm Ngày Truyền thống của PVEP, Tạp chí Dầu khí đã có cuộc trao đổi với TS. Ngô Hữu Hải - Tổng giám đốc PVEP về vấn đề này.

Ph: Sau 10 năm hoạt động theo mô hình mới, PVEP đã nỗ lực khá, vượt lên làm chủ khoa học công nghệ, từng bước khẳng định năng lực và địa vị kinh doanh hoạt động thăm dò khai thác dầu khí ở trong và ngoài nước. Là đơn vị chủ lực của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam trong lĩnh vực thăm dò khai thác dầu khí, PVEP đã hiện thực hóa khát vọng tìm dầu trong thập kỷ qua như thế nào, thưa ông?

TS. Ngô Hữu Hải: Từ năm 2007 đến hết năm 2016, PVEP đã triển khai hiệu quả công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí với tổng khối lượng thu nổ địa chấn 116.922km tuyến địa chấn 2D và 41.459km² tuyến địa chấn 3D, triển khai khoan thăm dò thăm lường 164 giếng. PVEP đã đạt



TS. Ngô Hữu Hải - Tổng giám đốc PVEP trao đổi với các đối tác nước ngoài về công tác thăm dò và khai thác.

kỷ lục về phát hiện dầu khí mới với 34 phát hiện ở trong nước, trong đó đã đưa nhiều mỏ dầu khí vào khai thác ổn định, an toàn, hiệu quả như Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng, Tê Giác Trắng, Hải Sư Trắng, Hải Sư Đen, Cá Ngựa Vàng... Đặc biệt, PVEP đã đưa vào khai thác khu vực phía Nam mỏ Đại Hùng (phát hiện mỏ giai đoạn 2), đã có dòng dầu đầu tiên ngày 12/8/2017, nâng sản lượng khai thác lên đáng kể từ khoảng 3.000 thùng/ngày (năm 2007) khi PVEP tiếp quản lên khoảng 14.000 thùng/ngày. PVEP vẫn kiên trì thực hiện định hướng mở rộng vùng hoạt động nhằm đánh giá tiềm năng dầu khí, góp phần khẳng định chủ quyền quốc gia tại khu vực nước sâu, xa bờ.

Đồng thời, PVEP là đơn vị tiên phong của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam trong hội nhập kinh tế quốc tế với việc tham gia 11 dự án đầu khí tại các quốc gia trên thế giới từ châu Á tới châu Phi và Nam Mỹ. Trong đó, PVEP đã có được sản

lượng khai thác từ các mỏ Cendor, D30, West Denarau tại Malaysia; các mỏ Donoso và Piranda tại Litô-ê-ni-ya; đã cho dòng dầu đầu tiên vào năm 2013 và đặc biệt đã đưa mỏ Bir Seba, sa mạc Sahara, Algeria vào khai thác từ tháng 8/2016. Trên con đường tìm dầu chúng tôi ấy, chúng ta không thể quên được tư tưởng hành tinh "đem chúng tôi dành vì người", đối nội cân bằng, chuyển giao PVEP đã đổi mới với sự khốc liệt của thời tiết, hiểm nguy, cũng chưa hề có cuộc sống "ôm niếu nước" và gây dựng nên tầng lớp làm nên kỷ tích tại mỏ Bir Seba. Đây là dự án đầu khí tại nước ngoài đầu tiên của PVEP, đưa nước quốc tế thành công và điều hành từ giai đoạn tìm kiếm thăm dò đến giai đoạn phát triển khai thác. Việc hợp tác cùng các đơn vị thành viên khác trong việc triển khai các dịch vụ liên quan đến dự án thăm dò khai thác, PVEP đã hỗ trợ các đơn vị trong ngành cùng vươn ra thị trường dầu khí quốc tế.

dầu khí - SỐ 5/2017

5

TIỂU ĐIỂM

ĐI TÌM VÀNG ĐEN CHO TỔ QUỐC

Từ vị thế tiếp cận, học hỏi các đối tác nước ngoài trong triển khai các dự án đầu khí, các thế hệ cán bộ, kỹ sư, chuyên gia PVEP đã làm chủ được khoa học công nghệ đầu khí hiện đại và phức tạp nhất, hoàn thiện năng lực điều hành hoạt động đầu khí, có nhiều sáng kiến, cải tiến phù hợp với thực tiễn và đặc thù của Việt Nam. Người lao động PVEP đã đem đến được những vị trí trước đây phải thuê người nước ngoài với chi phí cao. PVEP là đơn vị tiên phong trong hệ

nhập quốc tế và là đối tác dẫn đầu, thu hút đầu tư nước ngoài vào lĩnh vực đầu khí ở trong nước, thông qua các dự án, PVEP đã không ngừng gia tăng trữ lượng và sản lượng dầu khí để đảm bảo an ninh năng lượng cho đất nước. Nhân kỷ niệm 10 năm thành lập và 29 năm Ngày Truyền thống của PVEP, Tạp chí Dầu khí trân trọng giới thiệu một số hình ảnh về hoạt động của PVEP trên hành trình đầy gian khổ đi tìm vàng đen cho Tổ quốc.



Các chuyên gia PVEP tiến hành công tác thi nghiệm giếng khoan thăm dò và khai thác tại mỏ dầu khí.



10

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC



THĂM DÒ - KHAI THÁC DẦU KHÍ

16. Nâng cao chất lượng bơm trám xi măng qua tầng đá vôi tại mỏ Đại Hùng, Lô 05-1a, bể Nam Côn Sơn

24. Ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ tiên tiến để nâng cao hiệu quả phát triển khai thác kết hợp với thăm dò mở rộng dự án mỏ Đại Hùng - Lô 05-1a, bể Nam Côn Sơn

29. Khai thác khí thiên nhiên và thu gom khí đồng hành từ các mỏ nhỏ/cận biên

37. Hiện tượng lắng đọng muối trong quá trình khai thác và các giải pháp xử lý ở mỏ Bir Seba, Lô 433a & 416b, Algeria

44. Tích hợp nghiên cứu thuộc tính địa chấn với các nghiên cứu tương môi trường trầm tích, địa vật lý giếng khoan nhằm dự báo sự phân bố và tính chất vỉa chứa địa tầng Oligocene, Lô 09-2/10, bể Cửu Long

51. Nghiên cứu và đánh giá hiệu quả xử lý acid cho các giếng ngầm khai thác tại mỏ Đại Hùng

64. Ảnh hưởng của quá trình biến đổi thứ sinh đến chất lượng tầng chứa Hamra Quartzite, mỏ Bir Seba, bể Oued Mya, Algeria

72. Đặc điểm hệ thống dầu khí Paleozoic và mỏ Bir Seba - MOM, Algeria



CÔNG NGHỆ - CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ

77. Xác định tác động của dòng hải dương đến kết cấu trụ/đường ống dẫn của giàn khoan tại khu vực nước sâu

Thư chúc mừng

NHÂN NGÀY KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Hà Nội, ngày 17 tháng 5 năm 2017

Kính gửi: Toàn thể cán bộ Khoa học công nghệ và quản lý Khoa học công nghệ
tại các Ban của Tập đoàn và các đơn vị thành viên của Tập đoàn

Nhân kỷ niệm ngày Khoa học và Công nghệ Việt Nam lần thứ 4 (18/5/2017), thay mặt Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, tôi xin gửi tới các thể hệ cán bộ nghiên cứu và quản lý khoa học công nghệ trong toàn Tập đoàn lời chúc mừng nồng nhiệt và những tình cảm tốt đẹp nhất.

Ba năm vừa qua kể từ ngày Thủ tướng Chính phủ công bố ngày Khoa học và Công nghệ Việt Nam, hoạt động khoa học công nghệ (KH-CN) trong toàn Tập đoàn đã có những khởi sắc rõ rệt, nhận thức về vai trò, vị trí của khoa học công nghệ đã dần được nâng cao.

Bước sang năm 2017, trước bối cảnh kinh tế thế giới và trong nước có nhiều diễn biến phức tạp theo chiều hướng không thuận lợi, đặc biệt là giá dầu vẫn tiếp tục duy trì ở mức thấp, hoạt động sản xuất kinh doanh của toàn Tập đoàn nhìn chung hết sức khó khăn và đầy thách thức. Tôi tin tưởng rằng với năng lực và nhiệt huyết của mình, mỗi cán bộ KH-CN Dầu khí sẽ nỗ lực, chủ động, sáng tạo, triển khai các giải pháp khoa học công nghệ góp phần chung sức cùng toàn Tập đoàn vượt qua giai đoạn khó khăn này, hoàn thành thắng lợi nhiệm vụ sản xuất kinh doanh năm 2017, tạo tiền đề để hoàn thành kế hoạch 5 năm 2016 - 2020.

Thế giới đang bước vào cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, Việt Nam cũng như Tập đoàn Dầu khí Việt Nam không thể đứng ngoài cuộc chơi!

Hơn ai hết, các nhà khoa học, các cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản lý KH-CN phải là những người tiên phong nhất trong việc nghiên cứu, tìm hiểu tác động của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, nhận diện những ảnh hưởng tích cực, tiêu cực của nó đối với hoạt động sản xuất kinh doanh của Tập đoàn Dầu khí và các giải pháp để ứng phó với tác động tiêu cực, tận dụng các mặt tích cực. Đó chính là thông điệp, là đơn đặt hàng của Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí với các nhà khoa học nhân dịp kỷ niệm Ngày KH-CN Việt Nam lần thứ 4 này.

Một lần nữa tôi xin chúc toàn thể cán bộ nghiên cứu và quản lý khoa học công nghệ cùng gia đình dồi dào sức khỏe, hạnh phúc, đạt được thành tích cao trong sự nghiệp phát triển khoa học công nghệ của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam.

Chào thân ái,

**THÀNH VIÊN PHỤ TRÁCH HỘI ĐỒNG THÀNH VIÊN
TỔNG GIÁM ĐỐC**



Nguyễn Vũ Trường Sơn

KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ LÀ CHÌA KHÓA GIÚP PVEP VƯỢT THÁCH THỨC

Trong giai đoạn 2007 - 2017, Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) thực hiện hoàn thành vượt mức kế hoạch sản lượng dầu và khí được giao, đặc biệt là triển khai thành công các giải pháp giảm giá thành sản xuất trong bối cảnh giá dầu giảm sâu trong thời gian dài. Các vấn đề về kỹ thuật, công nghệ và tài chính đầu tư... đều được PVEP giải quyết trên nền tảng tư duy và trí tuệ của khoa học công nghệ. Trên cơ sở đó, PVEP đã và đang tập trung thực hiện công tác tái cơ cấu, đẩy mạnh nghiên cứu các giải pháp nhằm tối ưu hóa và giảm thiểu rủi ro cho công tác khoan thăm dò thăm lượng, phát triển khai thác để có thể đứng vững trong bối cảnh giá dầu thế giới được dự báo tiếp tục duy trì ở mức thấp. Nhân dịp kỷ niệm 10 năm thành lập và 29 năm Ngày Truyền thống của PVEP, Tạp chí Dầu khí đã có cuộc trao đổi với TS. Ngô Hữu Hải - Tổng giám đốc PVEP về vấn đề này.

PV: Sau 10 năm hoạt động theo mô hình mới, PVEP đã nỗ lực vượt khó, vươn lên làm chủ khoa học công nghệ, từng bước khẳng định năng lực quản lý, điều hành hoạt động thăm dò khai thác dầu khí ở trong và ngoài nước. Là đơn vị chủ lực của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam trong lĩnh vực thăm dò khai thác dầu khí, PVEP đã hiện thực hóa khát vọng tìm dầu trong thập kỷ qua như thế nào, thưa ông?

TS. Ngô Hữu Hải: Từ năm 2007 đến hết năm 2016, PVEP đã triển khai hiệu quả công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí với tổng khối lượng thu nổ địa chấn 116.922km tuyến địa chấn 2D và 41.459km² tuyến địa chấn 3D; triển khai khoan thăm dò/thăm lượng 164 giếng. PVEP đã đạt



TS. Ngô Hữu Hải - Tổng giám đốc PVEP trao đổi với các đối tác nước ngoài về công tác triển khai dự án. Ảnh: PVEP

kỷ lục về phát hiện dầu khí mới với 34 phát hiện ở trong nước, trong đó đã đưa nhiều mỏ dầu khí vào khai thác ổn định, an toàn, hiệu quả như: Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng, Tê Giác Trắng, Hải Sư Trắng, Hải Sư Đen, Cá Ngừ Vàng... Đặc biệt, PVEP đã đưa vào khai thác khu vực phía Nam mỏ Đại Hùng (phát triển mỏ giai đoạn 2), đã có dòng dầu đầu tiên ngày 12/8/2011, nâng sản lượng khai thác lên đáng kể từ khoảng 3.000 thùng/ngày (năm 2007, khi PVEP tiếp quản) lên khoảng 14.000 thùng/ngày. PVEP vẫn kiên trì thực hiện định hướng mở rộng vùng hoạt động nhằm đánh giá tiềm năng dầu khí, góp phần khẳng định chủ quyền quốc gia tại khu vực nước sâu, xa bờ.

Đồng thời, PVEP là đơn vị tiên phong của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam trong hội nhập kinh tế quốc tế với việc tham gia 11 dự án dầu khí tại các quốc gia trên thế giới từ châu Á tới châu Phi và Nam Mỹ. Trong đó, PVEP đã có được sản

lượng khai thác từ các mỏ Cendor, D30, West Desaru tại Malaysia; các mỏ Dorado và Piranda tại Lô 67 Peru đã cho dòng dầu đầu tiên vào năm 2013 và đặc biệt đã đưa mỏ Bir Seba, sa mạc Sahara, Algeria vào khai thác từ tháng 8/2015. Trên con đường tìm dầu chông gai ấy, chúng ta không thể quên được thuở ban đầu hành trình “đem chuông đi đánh xứ người”, đội ngũ cán bộ, chuyên gia PVEP đã đối mặt với sự khắc nghiệt của thời tiết, hiểm nguy, cùng chia sẻ cuộc sống “cơm niêu nước lọ” và gây dựng nền tảng để làm nên kỳ tích tại mỏ Bir Seba. Đây là dự án dầu khí tại nước ngoài đầu tiên PVN/PVEP đấu thầu quốc tế thành công và điều hành từ giai đoạn tìm kiếm thăm dò đến giai đoạn phát triển khai thác. Việc hợp tác cùng các đơn vị thành viên khác trong việc triển khai các dịch vụ liên quan đến dự án thăm dò khai thác, PVEP đã hỗ trợ các đơn vị trong ngành cùng vươn ra thị trường dầu khí quốc tế.

Ngày 4/5/2007, Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã quyết định thành lập Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí trên cơ sở hợp nhất Công ty Thăm dò và Khai thác Dầu khí (PVEP) trước đây và Công ty Đầu tư Phát triển Dầu khí (PIDC). Đây là bước đi chiến lược của Petrovietnam nhằm tập trung nguồn lực trong lĩnh vực hoạt động cốt lõi, để PVEP trở thành công ty dầu khí có khả năng cạnh tranh cao và có đủ năng lực hoạt động ở cả trong và ngoài nước.

PV: Khi các tập đoàn/công ty dầu khí quốc tế lao đao vì giá dầu chạm xuống đáy kỷ lục trong 13 năm, xuống mức 26,55USD/thùng vào ngày 20/1/2016. Giải pháp nào đã giúp PVEP trụ vững, thưa ông?

TS. Ngô Hữu Hải: Trong tâm bão giá dầu suy giảm, các công ty dầu khí nói chung và PVEP nói riêng đều phải đối mặt với bài toán hiệu quả của các dự án dầu khí khi các phép tính trong báo cáo đầu tư đều được áp dụng mức giá dầu lạc quan hơn rất nhiều. Thực tế chưa có chuyên gia hay tổ chức tư vấn quốc tế nào có thể dự báo về một cuộc khủng hoảng suy giảm giá dầu nặng nề như vậy. Đã có thời điểm nhiều người không tin được là PVEP sẽ đứng vững.

Nhưng với quyết tâm, bản lĩnh và trách nhiệm của các thế hệ người đi tìm lửa, PVEP đã đoàn kết, nhất trí, triển khai quyết liệt các giải pháp đồng bộ với tinh thần “Đồng lòng vượt khó, Đồng thuận tâm nhìn, Đồng hành đích đến” và từng bước đảm bảo sự an toàn về hệ thống, tính thanh khoản của dòng tiền, việc làm và thu nhập cho người lao động.

Một là, PVEP đã chủ động xây dựng kế hoạch theo các kịch bản giá dầu (từ 10 - 70USD/thùng), triển khai thực hiện một cách linh hoạt và thận trọng theo biến động của giá dầu trên thị trường. Việc áp dụng

linh hoạt kế hoạch sản xuất kinh doanh góp phần đảm bảo sự tồn tại và ổn định của PVEP, giảm thiểu rủi ro tài chính và giúp PVEP vượt qua giai đoạn khó khăn nhất.

Hai là, PVEP đã tiết giảm đầu tư/chi phí trên các mặt hoạt động, đảm bảo hoạt động sản xuất của PVEP ở mức tối ưu nhất có thể, trong phạm vi khả năng tài chính - thu xếp vốn của PVEP, đảm bảo tối ưu dòng tiền và hiệu quả của PVEP ở các dự án, phần đầu bám theo các mục tiêu kế hoạch, chiến lược về gia tăng trữ lượng và sản lượng khai thác.

Ba là, PVEP đã đánh giá thực trạng chất lượng tài sản tương ứng với dự báo giá dầu trên thị trường, từ đó đánh giá tổng thể danh mục đầu tư, nhằm phân loại và xếp hạng thứ tự ưu tiên của 52 dự án PVEP đang triển khai; làm cơ sở ưu tiên/cắt giảm đầu tư hoặc đề xuất kết thúc các dự án không hiệu quả. Giải pháp này giúp đảm bảo thận trọng về tài chính và PVEP sẽ tiếp tục đầu tư trở lại khi giá dầu phục hồi, chứ không chỉ đơn thuần là cắt giảm cơ học...

Bốn là, PVEP đã tích cực làm việc với các nhà thầu cung cấp dịch vụ với tinh thần hợp tác, cùng nhau vượt qua khó khăn để điều chỉnh giá dịch vụ phù hợp với điều kiện thị trường và giá dầu.

Năm là, PVEP tiếp tục cải tiến công tác quản trị/quản lý điều hành, gồm kiện toàn hệ thống, tối ưu tiết giảm chi phí quản lý hành chính của Tổng công ty và tại các dự án.

Sáu là, PVEP tích cực đàm phán với các ngân hàng để tái cơ cấu lịch trả nợ và giảm lãi suất các khoản vay, đẩy mạnh công tác nghiên cứu khoa học và áp dụng các sáng kiến, giải pháp công nghệ tiên tiến nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh và tiết kiệm chi phí.



Có thể nói trong “nguy” có “cơ”, đối mặt với khó khăn trong thời gian qua đã giúp PVEP kịp thời nhận diện khiếm khuyết, bắt cập trong công tác đầu tư, quản lý sản xuất, điều hành, để từ đó tiến hành tái cấu trúc một cách mạnh mẽ giúp PVEP sẵn sàng bắt kịp các cơ hội mới trong tương lai.

PV: Trong bối cảnh giá dầu được dự báo tiếp tục duy trì ở mức thấp, PVEP sẽ triển khai công tác thăm dò khai thác dầu khí trong thời gian tới như thế nào, thưa ông?

TS. Ngô Hữu Hải: PVEP sẽ tiếp tục thực hiện cắt giảm/dừng giãn các công việc và cắt giảm/tối ưu chi phí tại các dự án dầu khí; rà soát chất lượng tài sản dầu khí để phân loại và thực hiện ưu tiên đầu tư; tái cơ



Mở Đại Hùng. Ảnh: PVEP

cấu, tối ưu nhân sự; tăng cường hoạt động nghiên cứu khoa học và ứng dụng khoa học công nghệ, các giải pháp quản lý, kỹ thuật tiên tiến vào sản xuất nhằm tối ưu chi phí. Trên cơ sở đó, PVEP sẽ xây dựng các kịch bản chắc chắn và dự phòng; tăng cường nghiên cứu tối ưu hóa và giảm thiểu rủi ro cho công tác khoan thăm dò thăm lường, đảm bảo thi công an toàn và tối ưu chi phí; chủ động xây dựng kịch bản điều hành giếng khoan thăm dò/thăm lường do PVEP trực tiếp điều hành (ví trí, độ sâu giếng khoan, khoảng thử vỉa...) trước khi tiến hành thi công, phối hợp chặt chẽ với nhà điều hành kiểm soát mục tiêu, tiến độ theo đúng kế hoạch; kiểm soát chặt chẽ tiến độ và

chi phí thực hiện các công việc tìm kiếm thăm dò, đặc biệt là công tác khoan thăm dò/thăm lường, rà soát đảm bảo giảm giá dịch vụ dầu khí.

Đồng thời, PVEP sẽ thực hiện các giải pháp để gia tăng sản lượng khai thác như tăng cường công tác can thiệp giếng (xử lý acid, cát, muối, ngăn cách nước, chuyển tầng khai thác hợp lý, nâng cao thời gian hoạt động của mỏ và giếng). Giám sát chặt chẽ động thái khai thác các mỏ, tối ưu hóa chế độ khai thác/bơm ép, nâng cao hiệu quả gaslift để đạt chế độ khai thác tối ưu, đảm bảo an toàn mỏ trong dài hạn. Lập kế hoạch chủ động bảo trì bảo dưỡng thiết bị, đảm bảo hệ thống thiết bị khai thác được duy trì liên

tục, an toàn. Đẩy nhanh tiến độ và hiệu quả của các chiến dịch khoan đan dày và phát triển mỏ, thúc đẩy tiến độ và hiệu quả của công tác can thiệp giếng; tối ưu chế độ khai thác để tăng thêm lưu lượng giếng, tối ưu thời gian hoạt động từ khảo sát vỉa, giảm thời gian đóng mỏ...

PV: Công tác nghiên cứu khoa học công nghệ có vai trò như thế nào đối với sự phát triển của PVEP, thưa ông?

TS. Ngô Hữu Hải: Dầu khí là ngành kinh tế kỹ thuật mà muốn phát triển được và hoạt động hiệu quả thì phải gắn với khoa học công nghệ. Có đầu tư cho nghiên cứu, cho công nghệ thì mới có thể mang lại hiệu quả, năng suất cao.



Việc PVEP hoàn thành vượt mức kế hoạch sản lượng dầu khí được giao trong 10 năm qua, đặc biệt là thành công trong giảm giá thành sản xuất trong giai đoạn giá dầu giảm sâu, thời gian dài đều có đóng góp của đội ngũ trí thức. Nhiều vấn đề kỹ thuật, công nghệ và cả tài chính đầu tư của PVEP đã được giải quyết bằng tư duy, trí tuệ của khoa học công nghệ.

Trong 10 năm qua, PVEP đã có 64 sáng kiến và giải pháp kỹ thuật, giá trị làm lợi ước tính gần 900 triệu USD. Các sáng kiến và giải pháp kỹ thuật của PVEP bao quát các lĩnh vực như: công nghệ khai thác, phát triển mỏ, khoan, thiết kế thi công, phần mềm tổng hợp, điều hành

sản xuất, quản lý, an toàn sức khỏe môi trường... Trong đó, có nhiều sáng kiến mang lại giá trị kinh tế cao như: “Phương pháp kết nối mở tại để án phát triển mỏ Hải Sư Đen/Hải Sư Trắng với Tê Giác Trắng”; “Cải hoán hệ thống xử lý nước giàn DH-01 nhằm giảm thời gian nung dầu trên FSO”; “Xây dựng mô hình rỗng kép mô phỏng khai thác dầu trong đối tượng móng nứt nẻ mỏ Cá Ngừ Vàng”...

Trên thực tế PVEP đã áp dụng các sáng kiến/giải pháp giúp tiết giảm đáng kể chi phí khoan ở một số giếng từ mức 15 - 20 triệu USD xuống còn 12 triệu USD và thậm chí một số giếng chi phí khoan chỉ khoảng trên dưới 9 triệu USD.

PV: Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (4.0) đang diễn ra với tốc độ nhanh, vẽ lại bản đồ kinh tế trên thế giới với sự gia tăng sức mạnh của các quốc gia dựa chủ yếu vào công nghệ và đổi mới sáng tạo. PVEP sẽ khai thác cơ hội này như thế nào, thưa ông?

TS. Ngô Hữu Hải: Đối với PVEP, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 gắn chặt với năng lực trí tuệ và sẽ là cơ hội lớn. Chỉ cần cách tiếp cận độc đáo khác biệt, nhưng phải khả thi, sẽ tạo ra sự phát triển vượt bậc.

Thách thức lớn nhất của PVEP chính là nguồn vốn đầu tư cho khoa học công nghệ chưa được thỏa đáng. Trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, PVEP không phải tham gia theo phong trào, mà thẳng thắn đối mặt



Hệ thống khai thác mỏ Bir Seba, Algieria. Ảnh: PVEP

để giải quyết thách thức trên. Khoa học công nghệ phải được áp dụng và kiểm nghiệm trong thực tiễn. PVEP chú trọng tăng cường đầu tư cho khoa học công nghệ và tiếp tục đổi mới; phát triển đội ngũ lao động sáng tạo có chất lượng, trình độ cao để có thể tiếp nhận tiến bộ của khoa học vào hoạt động sản xuất, nâng cao năng suất lao động.

Tôi xin khẳng định Lãnh đạo Tổng công ty sẽ tiếp tục tạo điều kiện cho cán bộ trẻ tham gia nghiên cứu khoa học; đề cao vai trò, trách nhiệm, tư duy sáng tạo, chủ động đề xuất các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học, ưu tiên

các nhóm triển khai nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật cao, công nghệ thông minh gắn với việc cải tiến kỹ thuật, giảm giá thành điều hành sản xuất. PVEP sẽ tiếp tục đổi mới phương thức thẩm định và xét duyệt nhằm khuyến khích, động viên và khơi gợi tinh thần sáng tạo, trân trọng từ ý tưởng đơn giản nhất để hoạt động khoa học công nghệ và sáng kiến sáng chế thực sự trở thành động lực quan trọng cho sự phát triển bền vững của PVEP.

PV: Xin trân trọng cảm ơn ông!

Việt Hà (thực hiện)

DẤU ẤN CỦA PVEP TRONG GIAI ĐOẠN 2007 - 2017

① Dẫn đầu trong công tác tìm kiếm, thăm dò dầu khí, góp phần bảo vệ chủ quyền biển đảo của Tổ quốc, đạt kỷ lục với 46 phát hiện dầu khí mới (trong đó có 34 phát hiện ở trong nước và 12 phát hiện ở nước ngoài); gia tăng trữ lượng dầu khí đạt 230,5 triệu tấn dầu quy đổi, liên tục hoàn thành kế hoạch gia tăng trữ lượng 5 năm và hàng năm.

② Xuất sắc hoàn thành vượt mức chỉ tiêu sản lượng khai thác dầu khí hàng năm, với tổng sản lượng khai thác đạt 55,9 triệu tấn dầu quy đổi, góp phần thực hiện chiến lược phát triển của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và đảm bảo an ninh năng lượng cho đất nước.

③ Đưa 41 mỏ mới vào khai thác ổn định, an toàn, trong đó có 32 mỏ ở trong nước và 9 mỏ/dự án ở nước ngoài.

④ Trực tiếp điều hành thành công Dự án phát triển khai thác mỏ Đại Hùng (Lô 05-1a) - dự án đã có nhiều nhà thầu nước ngoài tham gia và rút lui do khai thác không hiệu quả.

⑤ Vận hành mỏ Sông Đốc theo “Cơ chế đặc thù điều hành phi lợi nhuận”, giúp khai thác thêm nguồn dầu khí cho đất nước, cho phép vận hành hiệu quả các mỏ nhỏ/cận biên trong thời gian tới.

⑥ Đẩy mạnh hợp tác với các tập đoàn dầu khí quốc tế, trực tiếp điều hành và tham gia điều hành 52 dự án dầu khí.

⑦ Trong bối cảnh giá dầu giảm sâu xuống mức kỷ lục (năm 2008 và 2015), PVEP vẫn hoàn thành xuất sắc nghĩa vụ đóng góp cho ngân sách Nhà nước và sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Tổng tài sản đạt gần 150 nghìn tỷ đồng, tăng 5 lần so với 2007. Tổng doanh thu đạt trên 434 nghìn tỷ đồng, nộp ngân sách Nhà nước đạt trên 200 nghìn tỷ đồng; đi đầu trong công tác an sinh xã hội với tổng số tiền đóng góp trên 650 tỷ đồng.

⑧ Công nhận 64 sáng kiến/giải pháp cấp Tổng công ty, tổng số tiền làm lợi lên đến 900 triệu USD; có 12 sáng kiến cấp Tập đoàn Dầu khí Việt Nam; đạt giải Ba Giải thưởng Sáng tạo Khoa học Công nghệ Việt Nam năm 2013 và 2016.

⑨ Tiên phong trong ứng dụng hiệu quả các công cụ quản trị tiên tiến, đưa hệ thống quản trị doanh nghiệp ngày càng chất lượng và chuyên nghiệp như: hệ thống ERP, hệ thống quản trị rủi ro, quản trị cơ sở dữ liệu và hệ thống KPI đánh giá các dự án đầu tư, PVEP iBoard...

⑩ Lực lượng cán bộ, công nhân viên, người lao động của PVEP từng bước làm chủ khoa học công nghệ, đảm nhận tốt những vị trí trước đây phải thuê chuyên gia nước ngoài.

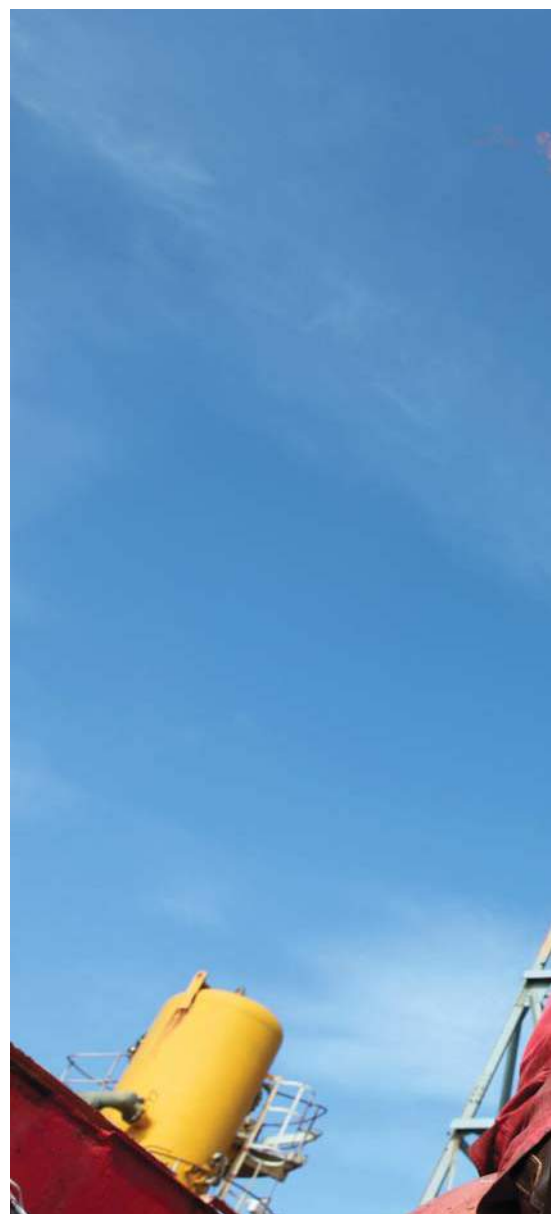
ĐI TÌM VÀNG ĐEN CHO TỔ QUỐC

Từ vị thế tiếp cận, học hỏi các đối tác nước ngoài trong triển khai các dự án dầu khí, các thể hệ cán bộ, kỹ sư, chuyên gia PVEP đã làm chủ được khoa học công nghệ dầu khí hiện đại và phức tạp nhất, hoàn thiện năng lực điều hành hoạt động dầu khí, có nhiều sáng kiến, cải tiến phù hợp với thực tiễn và đặc thù của Việt Nam. Người lao động PVEP đã đảm nhận được những vị trí trước đây phải thuê người nước ngoài với chi phí cao. PVEP là đơn vị tiên phong trong hội

nhập quốc tế và là đối tác dẫn dắt, thu hút đầu tư nước ngoài vào lĩnh vực dầu khí ở trong nước, thông qua các dự án, PVEP đã không ngừng gia tăng trữ lượng và sản lượng dầu khí để đảm bảo an ninh năng lượng cho đất nước. Nhân kỷ niệm 10 năm thành lập và 29 năm Ngày Truyền thống của PVEP, Tạp chí Dầu khí trân trọng giới thiệu một số hình ảnh về hoạt động của PVEP trên hành trình đầy gian khó đi tìm vàng đen cho Tổ quốc.



Các cán bộ, kỹ sư của PVEP tiến hành công tác thử vỉa DST giếng Kinh Ngư Trắng Nam-2X trên giàn khoan Key Gibraltar. Ảnh: PVEP





Sau khi Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tiếp nhận lại Dự án mỏ Đại Hùng từ nhà đầu tư nước ngoài với giá trị tương đương 1USD, PVEP đã nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ tiên tiến để nâng cao hiệu quả phát triển khai thác kết hợp với thăm dò mở rộng. Với sự nỗ lực của đội ngũ nhân sự vận hành, quản lý (100% là người Việt Nam), PVEP đã nâng sản lượng khai thác của mỏ Đại Hùng từ khoảng 3.000 thùng/ngày lên khoảng 14.000 thùng/ngày. Ảnh: PVEP



Mỏ Rạng Đông (Lô 15-2) đã thử nghiệm tăng cường thu hồi dầu bằng phương pháp bơm ép khí hydrocarbon - nước luân phiên vào vỉa Miocene. Ảnh: PVEP



PVEP cùng các đối tác đã lần lượt đưa vào khai thác các giàn đầu giếng H1, H4, H5 mỏ Tê Giác Trắng từ năm 2011 - 2015. Ảnh: PVEP



PVEP và các đối tác tham gia Công ty Liên doanh Điều hành Cừ Long đã cán mốc sản lượng 300 triệu thùng dầu được khai thác tại cụm mỏ Sư Tử (ngày 1/6/2016) và chính thức trở thành nhà thầu dầu khí thứ 2 tại Việt Nam đạt mốc sản lượng này. Ảnh: PVEP

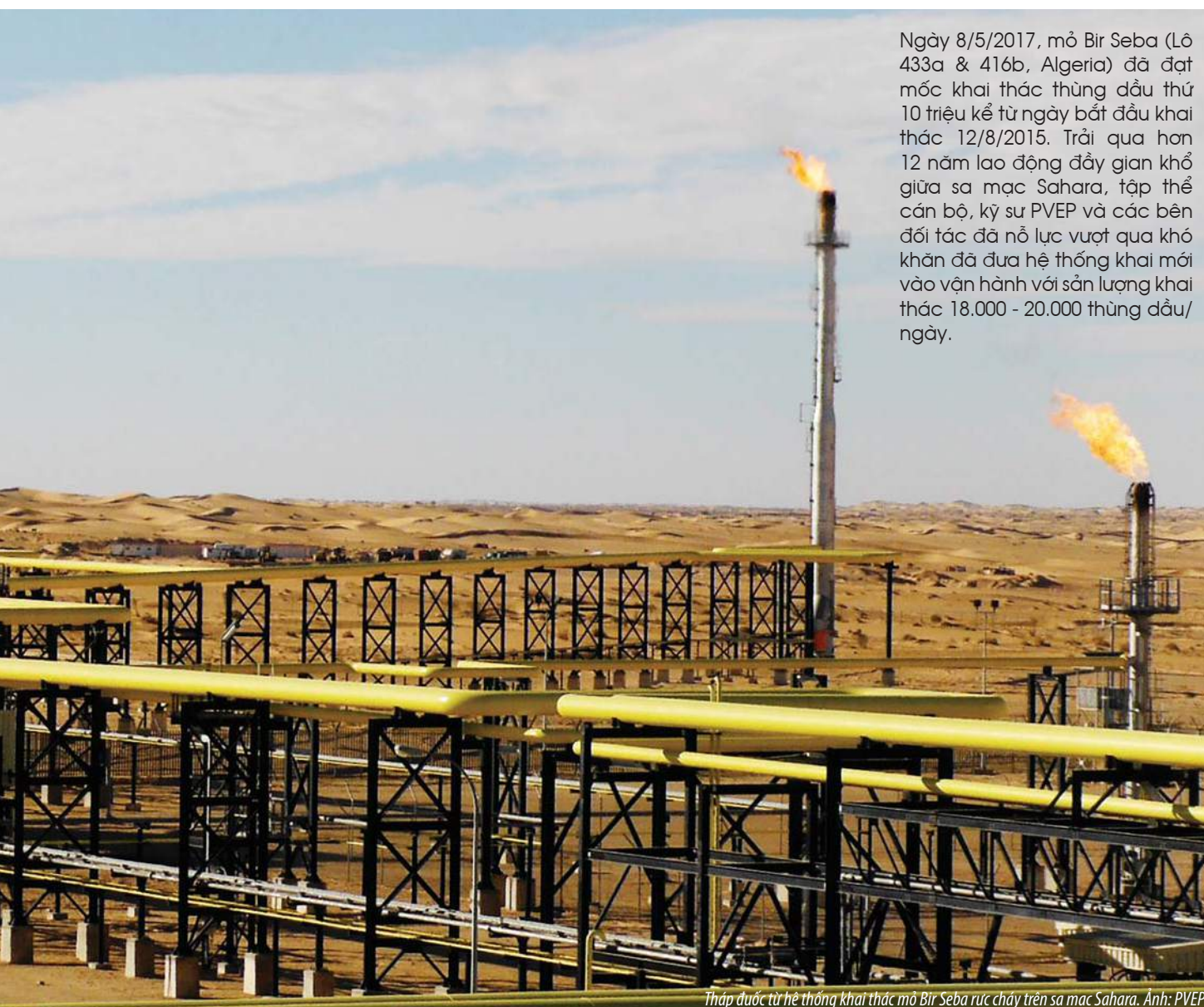


Cụm mỏ Thăng Long - Đông Đô (Lô 01-97 & 02-97) do PVEP tham gia đầu tư đã cho dòng dầu đầu tiên vào năm 2014. Ảnh: PVEP



Sau khi tiếp nhận mỏ Sông Đốc (Lô 46/13), PVEP đã nghiên cứu các giải pháp để khai thác tận thu mỏ, sản lượng khai thác năm 2016 đạt trên 99 nghìn tấn. Ảnh: PVEP





Ngày 8/5/2017, mỏ Bir Seba (Lô 433a & 416b, Algeria) đã đạt mốc khai thác thùng dầu thứ 10 triệu kể từ ngày bắt đầu khai thác 12/8/2015. Trải qua hơn 12 năm lao động đầy gian khổ giữa sa mạc Sahara, tập thể cán bộ, kỹ sư PVEP và các bên đối tác đã nỗ lực vượt qua khó khăn đã đưa hệ thống khai mới vào vận hành với sản lượng khai thác 18.000 - 20.000 thùng dầu/ngày.

Tháp đuốc từ hệ thống khai thác mỏ Bir Seba rực cháy trên sa mạc Sahara. Ảnh: PVEP



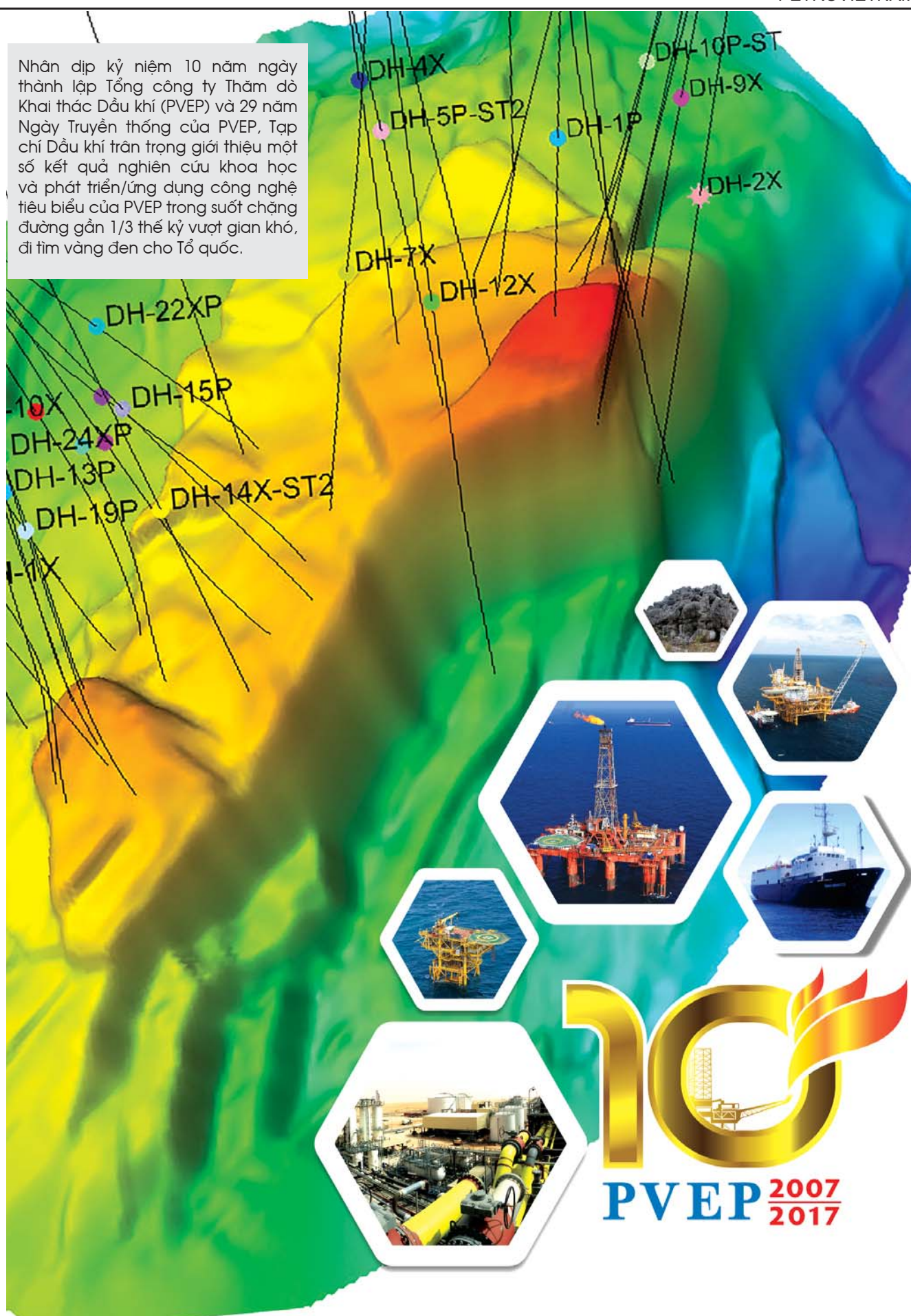
Mỏ Rạng Đông (Lô 15-2) đã thử nghiệm tăng cường thu hồi dầu bằng phương pháp bơm ép khí hydrocarbon - nước luân phiên vào vỉa Miocene. Ảnh: PVEP



PVEP và các đối tác tham gia Công ty Liên doanh Điều hành Thăng Long đã khai thác dòng dầu đầu tiên từ giếng HST-3P mỏ Hải Sư Trắng vào ngày 19/5/2013 và chỉ sau đó 1 tháng tiếp tục đưa vào khai thác giếng HSD-TX, mỏ Hải Sư Đen. Ảnh: PVEP



Nhân dịp kỷ niệm 10 năm ngày thành lập Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP) và 29 năm Ngày Truyền thống của PVEP, Tạp chí Dầu khí trân trọng giới thiệu một số kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển/ứng dụng công nghệ tiêu biểu của PVEP trong suốt chặng đường gần 1/3 thế kỷ vượt gian khó, đi tìm vàng đen cho Tổ quốc.



NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG BƠM TRÁM XI MĂNG QUA TẦNG ĐÁ VÔI TẠI MỎ ĐẠI HÙNG, LÔ 05-1a, BỂ NAM CÔN SƠN

Đỗ Hữu Trung¹, Nguyễn Hoàng Nghĩa¹, Nguyễn Mạnh Tuấn¹

Phạm Huy Dũng¹, Đinh Trọng Huy², Nguyễn Văn Khương³

¹Công ty TNHH MTV Điều hành Thăm dò Khai thác Dầu khí trong nước

²Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí

³Tập đoàn Dầu khí Việt Nam

Email: trungdh@pvep.com.vn

Tóm tắt

Bài báo phân tích, đánh giá công tác thi công khoan nhằm xác định nguyên nhân chính của sự cố mất dung dịch khoan trong quá trình khoan qua địa tầng đá vôi và chất lượng bơm trám xi măng không đảm bảo ở tầng này của các giếng khoan mỏ Đại Hùng. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đề xuất các giải pháp khắc phục và điều chỉnh phù hợp nhằm xử lý mất dung dịch trong quá trình khoan, tăng cường chất lượng bơm trám xi măng qua địa tầng đá vôi mỏ Đại Hùng.

Các giải pháp được đề xuất gồm: xử lý triệt để sự cố mất dung dịch qua tầng đá vôi bằng xi măng tan trong acid trước khi thả cột ống chống, sử dụng nút chặn giãn nở bằng nước hoặc dầu (swell packer), thiết bị bơm trám xi măng phân tầng có gắn nút chặn giãn nở thủy lực (inflatable packer), bơm trám vữa xi măng có tỷ trọng thấp/nhẹ (light weight cement)... Các giải pháp trên sẽ giúp tăng cường khả năng cách ly các vỉa chứa khí - dầu - nước xen kẽ phức tạp của mỏ Đại Hùng, giảm thiểu thời gian và kinh phí thực hiện công tác bơm ép bổ sung xi măng.

Từ khóa: Xi măng tỷ trọng thấp/nhẹ, bơm trám xi măng, tầng đá vôi, mất dung dịch, mỏ Đại Hùng.

1. Mở đầu

Mỏ Đại Hùng nằm trong Lô 05-1a, bể Nam Côn Sơn, thềm lục địa Nam Việt Nam, cách bờ biển Vũng Tàu về phía Đông Nam 262km, thuộc rìa Tây Nam của đới nâng Mang Cầu.

Cấu trúc địa chất mỏ Đại Hùng nói riêng và Lô 05-1a nói chung là kết quả của quá trình hoạt động địa chất, kiến tạo của khu vực. Các pha hoạt động kiến tạo từ Eocene đến Miocene muộn đã tạo ra các hệ thống đứt gãy phức tạp, phân chia mỏ thành các khối cấu trúc có kích thước khác nhau từ 1 - 2km² đến 5 - 6km². Trầm tích phát triển không đồng đều giữa các khu vực là nguyên nhân dẫn đến sự phân bố không đồng nhất của các tầng chứa ở các khối khác nhau trên mỏ Đại Hùng.

Lát cắt địa chất của mỏ Đại Hùng (Hình 1), từ dưới lên trên, bao gồm các đá móng granite/granodiorite có tuổi trước Đệ Tam, các trầm tích lục nguyên và trầm tích chứa vôi tuổi Miocene đến Pliocene - Đệ Tứ.

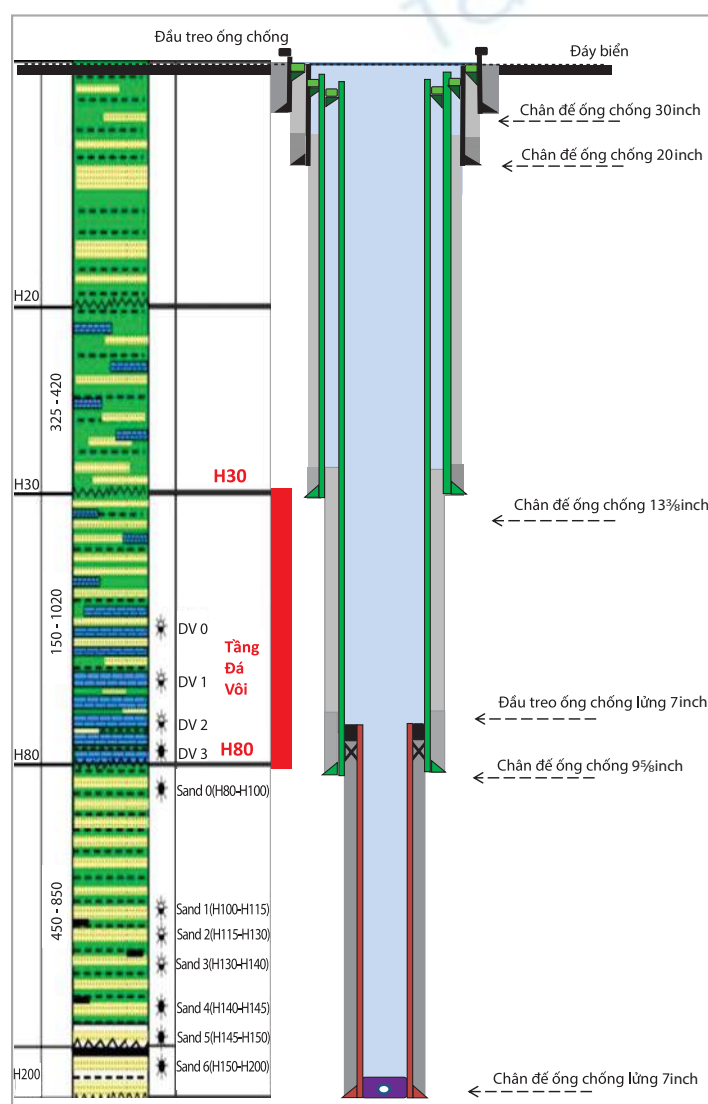
Tuổi địa chất	Hệ tầng	Tầng địa chấn	Bề dày (m)	Cột thạch học	Tầng sản phẩm	Đặc điểm thạch học	Môi trường trầm tích
Miocene	Pliocene - Đệ Tứ	Biển Đông	H20			Sét, bột, cát kết xen kẹp phân lớp mỏng giàu hợp chất hữu cơ, hóa đá	Trầm tích biển nông giữa thềm đến biển sâu
	Muộn	Nam Côn Sơn	H30			Sét, bột, cát kết xen kẹp phân lớp mỏng giàu hợp chất hữu cơ, hóa đá	Trầm tích biển nông đến biển sâu
	Giữa	Thông/Măng Cầu	H80		DV 0 DV 1 DV 2 DV 3	Sét, bột, cát kết xen kẹp các lớp đá vôi mỏng và sét vôi Đá vôi silic dạng thềm, đá vôi ám tiêu xen kẹp các lớp lục nguyên mịn, mỏng	Trầm tích biển nông ven bờ
	Sớm	Dừa	450-850		Sand 0 (H80-H100) Sand 1 (H100-H115) Sand 2 (H115-H130) Sand 3 (H130-H140) Sand 4 (H140-H145) Sand 5 (H145-H150) Sand 6 (H150-H200)	Cát kết xen kẹp các lớp sét kết, bột kết và lớp than mỏng	Trầm tích vùng vịnh, ven biển Trầm tích đồng bằng ngập lụt đến vùng vịnh ven biển Từ trầm tích lục địa chuyển dần lên đồng bằng châu thổ có ảnh hưởng thủy triều ven biển
Trước Đệ Tam	Móng		H200			Granite-granodiorite phong hóa, nứt nẻ	

Hình 1. Cột địa tầng tổng hợp mỏ Đại Hùng, Lô 05-1a

Ngày nhận bài: 4/7/2016. Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 5/7 - 1/8/2016. Ngày bài báo được duyệt đăng: 31/3/2017.

Điều kiện nhiệt độ của mỏ Đại Hùng được đánh giá là bình thường với gradient khoảng 3,3 - 3,4°/100m. Theo chiều sâu, áp suất vỉa từ bề mặt đáy biển xuống đến hết Miocene muộn khoảng 8,5 - 9ppg, qua tầng đá vôi của Miocene giữa là khoảng 9 - 9,9ppg và tăng lên đến khoảng 10,5ppg trong vùng trầm tích lục nguyên Miocene sớm.

Các tầng chứa là đối tượng khai thác của mỏ Đại Hùng bao gồm cát kết Miocene sớm và trầm tích lục nguyên chứa vôi Miocene giữa. Trầm tích lục nguyên tuổi Miocene sớm (H80 - H200) có độ rỗng từ trung bình đến tốt và độ thấm trung bình khoảng 50mD thành tạo trong môi trường trầm tích từ biển nông cho đến đồng bằng tam giác châu, ven biển. Các tập trầm tích lục nguyên chứa vôi tuổi Miocene giữa (H30 - H80) gồm ám tiêu san hô và đá vôi thêm có độ rỗng từ < 10% đến 28% và độ thấm có thể đến 365mD [1]. Các tập đá vôi có đặc trưng nứt nẻ và hang hốc, gây ra nhiều khó khăn và phức tạp trong thi công khoan nói chung và công tác bơm trám xi măng nói riêng.



Hình 2. Cấu trúc giếng tiêu chuẩn của mỏ Đại Hùng, Lô 05-1a

Đến nay, trên mỏ Đại Hùng và khu vực lân cận đã có 41 giếng khoan thăm dò/thăm lường và khai thác, trong đó có 17 giếng thăm dò/thăm lường, 12 giếng khai thác kết nối với giàn bán chìm FPU-DH01, 12 giếng khai thác kết nối với giàn đầu giếng WHP-DH02.

Một trong những vấn đề tồn tại trong công tác thi công khoan cho các giếng tại mỏ Đại Hùng là chất lượng bơm trám xi măng qua tầng đá vôi chưa đạt yêu cầu kỹ thuật, dẫn đến phải bơm ép bổ sung xi măng làm kéo dài thời gian thi công giếng. Đặc biệt đã xảy ra sự cố rò rỉ khí, phun trào và không chế giếng liên quan trực tiếp đến chất lượng bơm trám xi măng không đảm bảo tại các tầng đá vôi.

Việc nghiên cứu để tìm ra nguyên nhân chính của sự cố này và đưa ra giải pháp kỹ thuật phù hợp nhất để nâng cao chất lượng bơm trám xi măng qua tầng đá vôi nứt nẻ, dễ mất dung dịch là rất cấp thiết, giúp tiết giảm chi phí thi công giếng khoan, đảm bảo an toàn cho quá trình thi công và khai thác tại mỏ Đại Hùng và vùng lân cận.

2. Chất lượng bơm trám xi măng qua các tầng đá vôi nứt nẻ tại mỏ Đại Hùng

2.1. Cấu trúc giếng khoan và chương trình bơm trám xi măng điển hình

Các giếng khoan thăm dò, thăm lường hay phát triển của mỏ Đại Hùng đều được thiết kế thi công đi qua các tầng sản phẩm trầm tích lục nguyên chứa vôi tuổi Miocene giữa và cát kết tuổi Miocene sớm. Cấu trúc giếng tiêu chuẩn chung (Hình 2) bao gồm các cấp thân giếng và ống chống: thân giếng 36 inch x ống chống 30 inch; thân giếng 26 inch x ống chống 20 inch; thân giếng 16 inch x ống chống 13 3/8 inch; thân giếng 12 1/4 inch x ống chống 9 5/8 inch; thân giếng 8 1/2 inch x ống chống lửng 7 inch. Ngoài ra, một số giếng phát triển được thiết kế bỏ qua cấp ống chống 30 inch và bắt đầu ngay bằng ống chống 20 inch khi điều kiện địa chất cho phép.

Ống chống dẫn hướng 30 inch được thiết kế với chiều sâu thấp khoảng 100 - 110m so với đáy biển và được bơm trám bằng vữa xi măng 15,8ppg lên đến đáy biển.

Ống chống bề mặt 20 inch được thiết kế với chiều sâu khoảng 700m so với đáy biển để kết nối đầu giếng, đối áp và là cơ sở để kết nối lên cây thông khai thác và thiết bị bề mặt sau khi lắp giàn

đầu giếng WHP. Ống chống bề mặt 20inch được thiết kế bơm trám bằng vữa xi măng 12,8ppg (đợt đầu) và vữa xi măng 15,8ppg (đợt cuối).

Ống chống trung gian 13 $\frac{3}{8}$ inch được thiết kế đến chiều sâu nằm dưới mặt phản xạ địa chấn H30 và trước khi khoan vào các tầng đá vôi nứt nẻ, để mất dung dịch và vừa đủ để ngăn cách các tầng vỉa không sản phẩm, không ổn định có thể ảnh hưởng đến an toàn thi công. Ống chống trung gian 13 $\frac{3}{8}$ inch được bơm trám xi măng đến chiều sâu khoảng 200m bằng loại vữa xi măng 12,8ppg (đợt đầu) và vữa xi măng 15,8ppg (đợt cuối).

Ống chống khai thác 9 $\frac{5}{8}$ inch được thiết kế để khoan qua hệ tầng Thông - Măng Cầu và đi vào khoảng 10 - 15m phía dưới đỉnh của mặt phản xạ H80, để cách ly tầng vỉa đá vôi nứt nẻ, để mất dung dịch với tầng vỉa trầm tích cát kết có áp suất cao hơn phía dưới, đồng thời phục vụ cho công tác hoàn thiện, khai thác các vỉa đá vôi sau này. Ống chống khai thác 9 $\frac{5}{8}$ inch thường được thiết kế bơm trám xi măng đơn tầng, đỉnh cột xi măng đến chiều sâu khoảng 200m với vữa xi măng 12,8ppg (đợt đầu) và vữa xi măng 14,5ppg (đợt cuối). Tuy nhiên, chương trình bơm trám xi măng cho cột ống chống khai thác sẽ được thay đổi cho phù hợp với điều kiện cụ thể trong quá trình khoan.

Ống chống lừng 7inch được thiết kế đến chiều sâu bao gồm hết đối tượng vỉa sản phẩm của trầm tích lục nguyên Miocene sớm để phục vụ cho công tác hoàn thiện, khai thác các vỉa cát kết trầm tích lục nguyên này.

Ống chống lừng 7inch được bơm trám xi măng đến đầu treo của ống lừng với loại vữa xi măng 14,5 - 15ppg [1].

2.2. Bơm ép bổ sung xi măng qua các tầng đá vôi nứt nẻ tại mỏ Đại Hùng

Theo các số liệu tổng hợp từ báo cáo kết thúc giếng khoan của mỏ Đại Hùng, chất lượng bơm trám xi măng qua các tầng đá vôi là không đạt yêu cầu về kỹ thuật và dẫn đến thường xuyên phải tiến hành công tác sửa chữa bằng bơm ép bổ sung xi măng. Do mất thời gian để bơm ép xi măng bổ sung nên làm tăng chi phí khoan và gây rủi ro cho công tác sản xuất nếu công tác bơm ép xi măng không thành công. Tổng kết thực tế thi công các giếng khoan tại mỏ Đại Hùng năm 2014 và 2015, Công ty TNHH MTV Điều hành Thăm dò Khai thác Dầu khí trong nước (PVEP POC) đã phải tiến hành 17 lần bơm ép xi măng do chất lượng xi măng không đảm bảo qua các vỉa đá vôi nứt nẻ cho 4 giếng khoan (Bảng 1).

Ngoài ra, rất nhiều giếng khoan khác tại mỏ Đại Hùng có chất lượng bơm trám xi măng qua các tầng đá vôi không đạt yêu cầu kỹ thuật. Tuy nhiên, sau khi phân tích kết quả đo chất lượng bơm trám xi măng cho thấy khả năng tiếp nhận bổ sung xi măng bơm ép rất thấp, mức độ thành công không cao nên không tiến hành công tác bơm ép bổ sung xi măng. Trong trường hợp này, với các vỉa dầu, khí và nước nằm xen kẽ nhau trong các lớp đá vôi, sét kết và cát kết tại hệ tầng Thông - Măng Cầu (Hình 1),

Bảng 1. Bơm ép bổ sung xi măng cho các giếng khoan của mỏ Đại Hùng từ năm 2014 - 2015 [2]

Tên giếng khoan	Chiều sâu ống chống	Các thông số của vữa xi măng				Ghi chú
	mMD	Tỷ trọng (ppg)	Thể tích (bbl)	Loại xi măng	Khối lượng (MT)	
DH-21XP	3.400	15,8	30	G	12	Bơm ép xi măng tại đỉnh của ống lừng 7inch lần 1
	3.400	15,8	8,7	G	12	Bơm ép xi măng tại đỉnh của ống lừng 7inch lần 2
	2.800	15,8	15	G	12	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 3
	3.150	15,8	30	G	12	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 4
	2.845	15,8	25	G	7	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 4A
	2.633	15,8	30	G	9	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 5
	2.500	15,8	36	G	7	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 5A
DH-22XP	3.400	15,8	28,8	G	11	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 1
	3.200	15,8	20,4	G	7	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 2
DH-10PST	1.840	15,8	18,5	G	4	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 1 (giếng sidetrack)
	1.823	15,8	17	G	4	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 2 (giếng sidetrack)
DHN-1X	2.415	15,8	23	G	5	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 1
	2.415	15,8	19	G	5	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 2
	2.135	15,8	36	G	9	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 3
	2.135	15,8	15	G	4	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 4
	1.855	15,8	43	G	12	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 5
	1.855	15,8	43	G	10	Bơm ép xi măng đoạn ống 9 $\frac{5}{8}$ inch lần 6

khi chất lượng bơm trám xi măng không đảm bảo sẽ làm giảm khả năng cách ly của vành đá xi măng giữa các vỉa dầu, khí và nước. Trong quá trình khai thác, các vỉa này sẽ bị liên thông với nhau dẫn đến giảm sản lượng khai thác dầu và giảm tuổi thọ của giếng khai thác.

Chất lượng bơm trám xi măng không đảm bảo qua tầng đá vôi tại các giếng khoan của mỏ Đại Hùng đã gây ra nhiều sự cố về rò rỉ khí, mất kiểm soát áp suất giếng dẫn đến phun trào khí trong quá trình thi công. Công tác ứng cứu các sự cố liên quan đến chất lượng trám xi măng này mất rất nhiều thời gian và làm tăng chi phí thi công khoan. Một số sự cố nổi bật được tóm tắt như sau [1]:

- Trong quá trình thu hồi thiết bị đệm bít kín (9 $\frac{5}{8}$ inch pack-off seal) giữa ống chống 9 $\frac{5}{8}$ inch và 13 $\frac{3}{8}$ inch từ đầu giếng ngầm để tiến hành hủy giếng DH-8X vào năm 2009, do không dùng đối áp ngầm nên đã xảy ra hiện tượng trào khí mạnh từ khoảng không vành xuyên giữa ống chống 13 $\frac{3}{8}$ inch và 9 $\frac{5}{8}$ inch. Giàn khoan đã phải dịch khẩn cấp ra xa 180m cách khu vực giếng, sau đó phải mất nhiều ngày để đợi khí tích tụ thoát ra hết và giàn khoan có thể an toàn kết nối trở lại với đầu giếng ngầm của DH-8X.

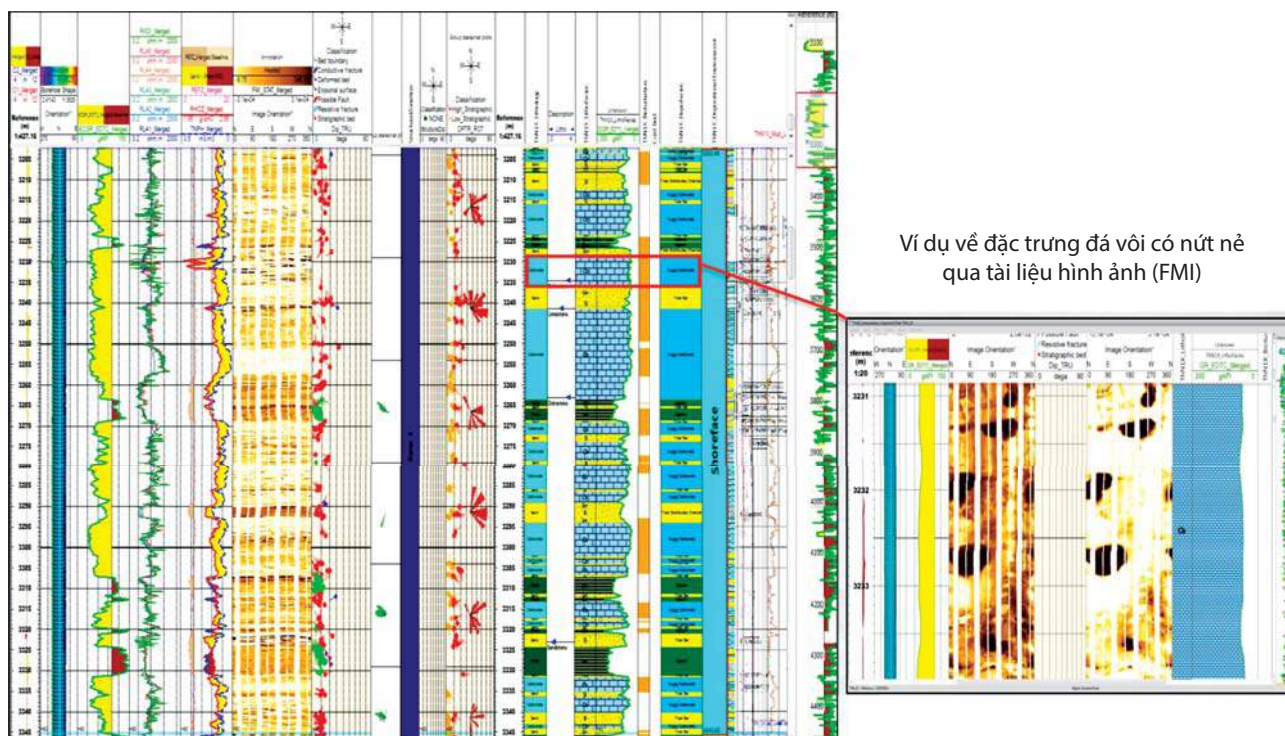
- Do chất lượng bơm trám xi măng của giếng DH-13P không đảm bảo qua tầng đá vôi nứt nẻ đã dẫn đến năm 2009 phải bơm ép bổ sung xi măng. Trong quá trình bắn lỗ bằng cáp trước khi bơm ép xi măng, giếng khoan bị phun trào, mất kiểm soát áp suất giếng nên phải cắt cáp và đóng giếng bằng đối áp khoan.

- Trong năm 2015, thiết bị lặn điều khiển từ xa (ROV) phát hiện thấy nhiều bọt khí rò rỉ ra ở đầu giếng ngầm 18 $\frac{3}{4}$ inch của giếng khoan DHN-1X. Lúc này giếng đã được treo và giàn khoan vừa tách hệ thống đối áp ngầm ra khỏi đầu giếng. Sau khi xem xét cụ thể phát hiện rò rỉ khí từ khoảng không vành xuyên của ống chống 13 $\frac{3}{8}$ inch và 9 $\frac{5}{8}$ inch, PVEP POC đã mất thời gian để khắc phục sự cố.

Để cải thiện chất lượng bơm trám xi măng qua tầng đá vôi tại mỏ Đại Hùng, PVEP POC đã sử dụng nhiều nhà thầu dịch vụ bơm trám xi măng và các biện pháp khắc phục khác nhau (như bơm trám 2 tầng, sử dụng xi măng nhẹ...). Tuy nhiên, kết quả đạt được còn hạn chế, do đó cần tìm ra giải pháp kỹ thuật phù hợp để khắc phục vấn đề này.

2.3. Nguyên nhân của sự cố liên quan đến chất lượng bơm trám xi măng

Với đặc thù địa chất khu vực mỏ phức tạp, nhất là các đới đứt gãy, cấu tạo tầng đá vôi nứt nẻ và xen kẹp, hiện tượng mất dung dịch thường xảy ra khi thi công khoan qua tầng trầm tích lục nguyên, đặc biệt là tầng trầm tích đá vôi và cát kết xen kẹp đá vôi thuộc Miocene giữa tại mỏ Đại Hùng. Đá vôi ở mỏ Đại Hùng có 2 loại chính là đá vôi ám tiêu và đá vôi thềm, độ rỗng phụ thuộc nhiều vào môi trường thành tạo, loại đá cũng như quá trình biến đổi sau trầm tích, vì vậy giá trị độ rỗng thay đổi trong khoảng rất rộng, tài liệu đo hình ảnh từ địa vật lý giếng khoan thấy có đặc trưng nứt nẻ, hang hốc (Hình 3). Tùy theo điều kiện thực tế của từng giếng khoan, các chất chống mất



Hình 3. Hình ảnh địa vật lý giếng khoan FMI qua tầng đá vôi tại mỏ Đại Hùng [3]