

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC
*THIẾT BỊ VÀ CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ VỚI XU HƯỚNG
CHUYỂN DỊCH NGUỒN NĂNG LƯỢNG*



HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC

THIẾT BỊ VÀ CÔNG TRÌNH DẦU KHÍ VỚI XU HƯỚNG
CHUYỂN DỊCH NGUỒN NĂNG LƯỢNG

MỤC LỤC

1. Nghiên cứu phương án lắp đặt hệ thống thiết bị cho kế hoạch phát triển mỏ Thiên Nga-Hải Âu	1
<i>Nguyễn Văn Thịnh, Triệu Hùng Trường, Vũ Thiết Thạch</i>	
2. Năng lượng gió ngoài khơi Việt Nam: xác định tiềm năng và phân tích phân bố địa lý	8
<i>Trần Anh Quân, Vũ Cúc Phương, Trịnh Tuấn Long</i>	
3. Hydro – giải pháp năng lượng sạch cho tương lai và tiềm năng sản xuất từ nguồn năng lượng tái tạo tại Việt Nam: một nghiên cứu với trường hợp nhà máy Đạm Cà Mau	17
<i>Ngô Hà Sơn</i>	
4. Nghiên cứu khả năng sử dụng bơm ly tâm điện ngầm trong khai thác dầu tại mỏ Nam rồng - Đồi mồi	27
<i>Lê Đức Vinh, Nguyễn Quốc Dũng, Ngô Tuấn Nam, Nguyễn Mai Hà, Nguyễn Đức Huy</i>	
5. Đặc điểm quá trình biến đổi thứ sinh đá Cacbonat tuổi Mioxen bể phủ khánh	33
<i>Nguyễn Thị Minh Hồng</i>	
6. Nghiên cứu hạ tầng và hệ thống thiết bị của các mỏ dầu khí ở Việt Nam nhằm phục vụ cho kết nối các mỏ cận biên	45
<i>Nguyễn Văn Thịnh, Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Thị Hải Yến, Lê Văn Nam</i>	
7. Nghiên cứu lựa chọn hàm lượng chất bít nhét đối với dung dịch polymer sét khi khoan trong tầng đá móng mỏ Bạch Hổ	54
<i>Nguyễn Thị Hải, Trương Văn Từ, Nguyễn Tiến Hùng, Lê Văn Nam</i>	
8. Ứng dụng kỹ thuật bảo trì tiên đoán để nâng cao hiệu quả hoạt động của các thiết bị quay tại Nhà máy đạm Cà Mau	64
<i>Nguyễn Đức Trung, Nguyễn Văn Thịnh</i>	
9. Nghiên cứu ảnh hưởng của tải trọng sóng bề mặt chất lỏng tác dụng lên thành bể cầu chứa khí hóa lỏng chịu tải trọng động đất	70
<i>Ngô Xuân Hùng, Nguyễn Thế Vinh, Tăng Văn Lâm, Bulgakov Boris Igorevich</i>	
10. Đánh giá khả năng ứng dụng hệ thống đầu giếng ngầm thi công bằng giàn khoan tự nâng cho các mỏ dầu & khí khai thác tận thu, mỏ cận biên tại vùng nước nông ngoài khơi Việt Nam	78
<i>Nguyễn Trọng Tài, Triệu Hùng Trường, Nguyễn Trần Tuấn, Trương Văn Từ</i>	
11. Nghiên cứu áp dụng trí tuệ nhân tạo hỗ trợ ra quyết định tách phao neo và tàu FSO-Queen bể Nam Côn Sơn, ngoài khơi Việt Nam	88
<i>Nguyễn Hải An, Nguyễn Đình Tuấn, Nguyễn Văn Thịnh</i>	
12. Giải pháp làm sạch đường ống vận chuyển dầu khí từ các giàn cố định (MSP) đến giàn công nghệ trung tâm tại mỏ Bạch Hổ trong giai đoạn suy giảm sản lượng	97
<i>Hoàng Anh Dũng, Vũ Cúc Phương</i>	

Nghiên cứu hạ tầng và hệ thống thiết bị của các mỏ dầu khí ở Việt Nam nhằm phục vụ cho kết nối các mỏ cận biên

Nguyễn Văn Thịnh*, Nguyễn Thanh Tuấn, Nguyễn Thị Hải Yến, Lê Văn Nam

Khoa Dầu khí và Năng lượng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG), Việt Nam

Tóm tắt

Thềm lục địa Việt Nam có các bể trầm tích đã được xác minh trữ lượng dầu khí như: bể Sông Hồng, Phú Khánh, Nam Côn Sơn, Cửu Long và Mã Lay-Thổ Chu. Ngoài những mỏ đã đưa vào phát triển khai thác như mỏ Sư Tử Vàng, Sư Tử Đen, Tê Giác Trắng, Hải Thạch - Mộc Tinh, Lan Tây/Lan Đỏ... tại các bể trong thềm lục địa Việt Nam vẫn còn nhiều cấu tạo tiềm năng chưa được phát triển. Theo đánh giá sơ bộ, các cấu tạo này có trữ lượng tại chỗ và thu hồi tương đối thấp do đó, để khai thác những cấu tạo này cần phải xây dựng chiến lược, chính sách và phương án phát triển phù hợp với từng cấu tạo nhằm mang lại hiệu quả kinh tế. Thực tế cho thấy, hiện tại cơ sở hạ tầng của các mỏ dầu khí đang khai thác ở các bể trầm tích như bể Cửu Long, bể Nam Côn Sơn tương đối tốt. Phần lớn các mỏ này hiện đã qua giai đoạn khai thác đỉnh cao, tuy nhiên nhiều hệ thống thiết bị khai thác, xử lý, lưu trữ và vận chuyển đã được xây dựng để khai thác của các mỏ này vẫn còn hoạt động tốt. Vì vậy việc nghiên cứu khả năng tận dụng các hệ thống thiết bị, cơ sở hạ tầng của các mỏ hiện hữu này để phục vụ cho việc khai thác các cấu tạo tiềm năng được xem là một trong những vấn đề cần thiết, có tính khả thi và hiệu quả. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu về hạ tầng và hệ thống thiết bị hiện hữu của một số mỏ ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu sẽ là tiền đề đưa các cấu tạo tiềm năng, các mỏ cận biên trong tương lai vào khai thác, góp phần nâng cao hiệu quả vận hành và tính kinh tế của các mỏ này.

Keywords: Mỏ cận biên, Thu gom vận chuyển, Kết nối mỏ.

1. Thực trạng hạ tầng thiết bị kỹ thuật của các mỏ dầu khí hiện nay ở Việt Nam

Nền công nghiệp khai thác dầu khí Việt Nam bắt đầu từ những năm 80, trải qua hơn 30 năm xây dựng và phát triển, chúng ta đã có một hệ thống cơ sở hạ tầng khai thác dầu khí tương đối đa dạng và hiện đại từ trong đất liền tới ngoài khơi. Tuy nhiên các trung tâm khai thác dầu khí lớn của cả nước lại chỉ tập trung ở khu vực phía Nam, tại miền Bắc hiện chỉ có duy nhất xí nghiệp khai thác khí tại Tiền Hải - Thái Bình, miền Trung vẫn chưa có cơ sở khai thác dầu khí được triển khai xây dựng. Thực tế cho thấy, hoạt động khai thác dầu khí của Việt Nam chủ yếu diễn ra tại khu vực thềm lục địa phía Nam, tập trung ở các bể trầm tích lớn như: bể Cửu Long, bể Nam Côn Sơn. Ở các bể còn lại thì hoạt động dầu khí mới đang ở giai đoạn tìm kiếm thăm dò và có một số cấu tạo đang được lên phương án để chuẩn bị đưa vào phát triển.

1.1. Bể Nam Côn Sơn

Bể Nam Côn Sơn (NCS) có diện tích xấp xỉ khoảng 160.000 km², nằm dọc thềm lục địa Đông Nam Việt Nam có ranh giới phía Bắc là đới nâng Côn Sơn, phía Tây và Nam là đới nâng Khorat - Natuna, còn phía Đông là bể Tư Chính - Vũng Mây và phía Đông Bắc là bể Phú Khánh. Độ sâu nước biển trong phạm vi của bể thay đổi rất lớn, từ vài chục mét ở phía Tây đến trên 1000m ở phía Đông với tiềm năng đã phát hiện chủ yếu là các mỏ dầu và khí, condensate cùng với các mỏ đã đưa vào khai thác bao gồm: Chim Sáo/Dừa, Rồng Đồi/Rồng Đồi Tây, Lan Tây/Lan Đỏ, Hải Thạch - Mộc Tinh,...

** Hạ tầng hệ thống thiết bị tại mỏ Rồng Đồi/Rồng Đồi Tây*

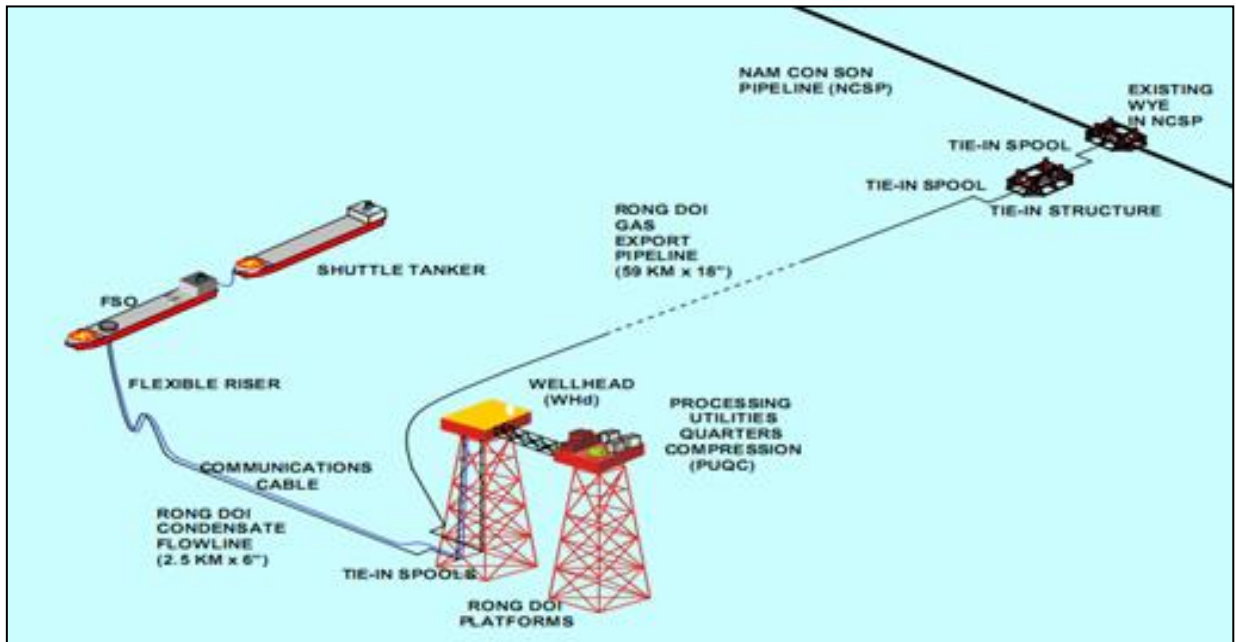
Hiện nay, mỏ Rồng Đồi/Rồng Đồi Tây (RĐ/RĐT) đang khai thác ở lô 11-2, thiết bị khai thác ngoài khơi giàn Rồng Đồi bao gồm giàn đầu giếng đồng bộ khoan (WHd) kết nối với giàn xử

* Tác giả liên hệ

E-mail: nguyenvanhtinh@humg.edu.vn

lý, thiết bị phụ trợ, nén và nhà ở (PUQC) qua một cầu dẫn dài 80m, một đường ống xuất condensate tới tàu chứa FSO và một đường ống xuất khí tới đường ống Nam Côn Sơn 1 (NCS-1) (Hình 1).

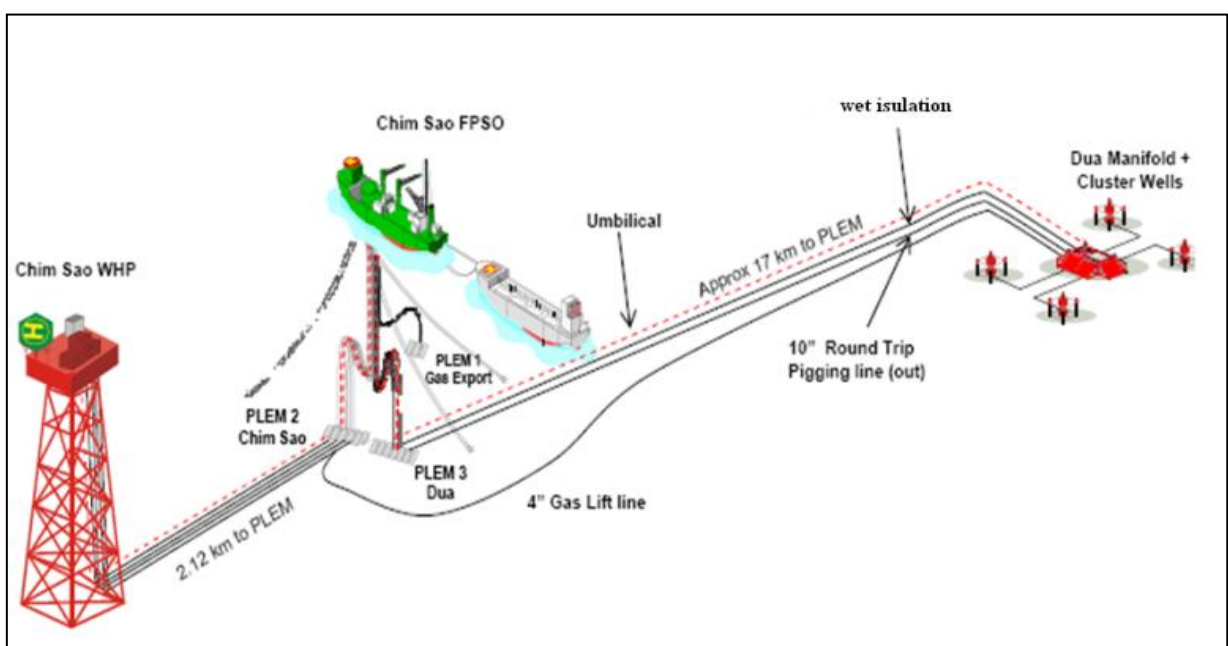
Khí khai thác từ giàn WHd được vận chuyển tới giàn PUQC để xử lý và sau đó condensate lẫn khí khô sẽ được vận chuyển ngược lại tới Riser của giàn WHd. Condensate từ riser giàn WHd sẽ được vận chuyển tới tàu chứa dầu FSO để cất chứa và xuất bán trực tiếp tại mỏ; khí khô sẽ được xuất tới đường ống NCS-1. Thiết bị giàn RD/RĐT có chức năng chính như là 1 điểm kết đầu nổi xuất khí cho khu vực phía Tây bể Nam Côn Sơn.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống thiết bị vận chuyển sản phẩm tại mỏ RD/RĐT.

* Hạ tầng hệ thống thiết bị tại mỏ Chim Sáo

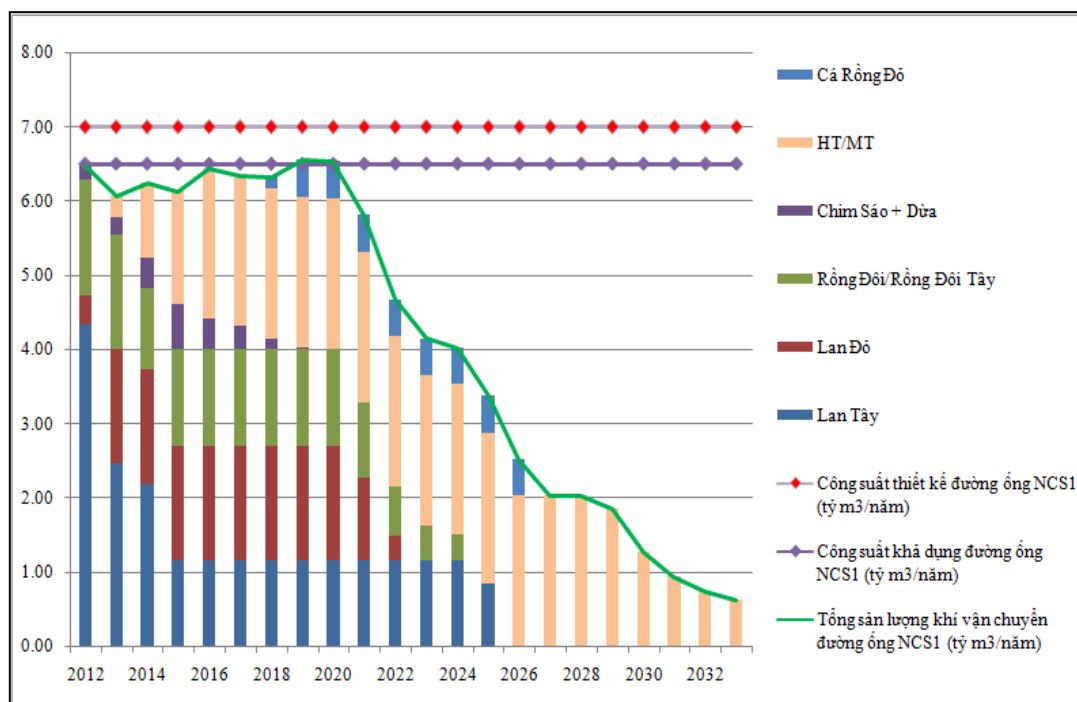
Hiện nay, mỏ đang khai thác ở Lô 12W là mỏ Chim Sáo và mỏ Dừa, thiết bị hiện tại gồm 1 giàn dầu giếng Chim Sáo WHP; thiết bị xử lý chính cho cụm mỏ là tàu FPSO Lewek Emas. Sản phẩm khai thác từ giàn dầu giếng Chim Sáo và hệ thống khai thác ngầm mỏ Dừa sẽ được đưa về xử lý tại tàu FPSO Lewek Emas, sau đó được cất chứa và xuất bán trực tiếp tại khu vực mỏ (Hình 2).



Hình 2. Sơ đồ hệ thống thiết bị vận chuyển sản phẩm tại mỏ Chim Sáo.

** Hệ thống thu gom khí bể Nam Côn Sơn*

Đối với bể Nam Côn Sơn, do sản lượng khai thác cũng như trữ lượng thu hồi của các mỏ đều tương đối nhỏ nên khả năng phát triển độc lập là không khả thi và không mang lại hiệu quả kinh tế. Phương án đề xuất phát triển mỏ là phát triển đồng thời các cấu tạo kết nối, tận dụng cơ sở hạ tầng thiết bị xử lý hiện hữu ở các khu vực/mỏ lân cận, đặc biệt là mỏ RĐ/RĐT để xử lý và xuất bán nhằm tối ưu hoá chi phí đầu tư và chi phí vận hành. Hơn nữa, theo đánh giá công suất vận chuyển của đường ống Nam Côn Sơn 1 dựa theo số liệu khai thác của các mỏ khí hiện hữu và các nguồn khí tiềm năng trong bể Nam Côn Sơn cho thấy, đường ống NCS-1 chỉ có thể vận chuyển được các nguồn khí tiềm năng khi sản lượng khai thác khí của các mỏ hiện hữu suy giảm (Hình 3).



Hình 3. Đánh giá công suất vận chuyển đường ống Nam Côn Sơn 1.

1.2. Bể Cửu Long

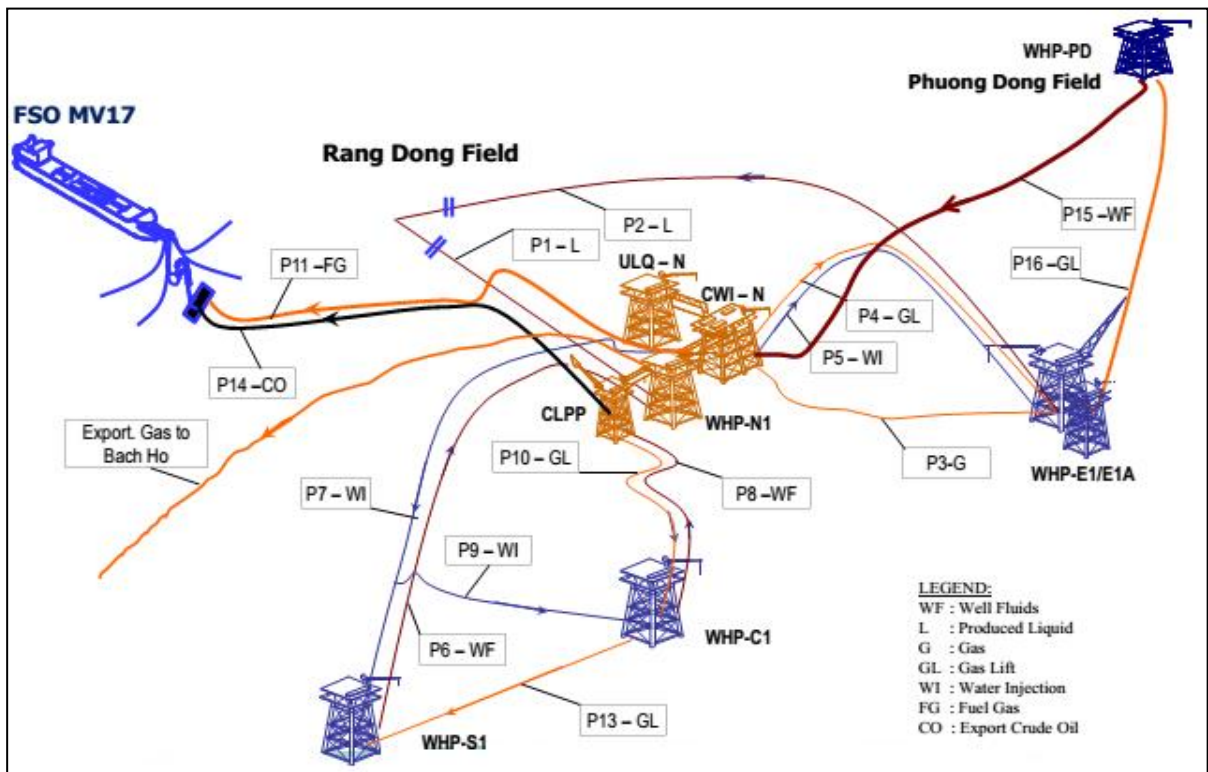
Bể Cửu Long nằm ở vị trí có tọa độ địa lý trong khoảng 9°00' - 11°00' vĩ độ Bắc và 106°30' - 109°00' kinh độ Đông, có diện tích khoảng 36.000 km², nằm chủ yếu trên thềm lục địa phía nam Việt Nam và một phần đất liền thuộc khu vực cửa sông Cửu Long (Vũ Minh Đức, 2015). Bể Cửu Long bao gồm các tiềm năng đã phát hiện chủ yếu là các mỏ dầu và khí, condensate cùng với các mỏ đã được vào khai thác bao gồm: Bạch Hổ/Rồng, Sư Tử Vàng/Sư Tử Đen, Sư Tử Nâu, Sư Tử Trắng, Tê Giác Trắng, Thăng Long/Đông Đô, Hải Sư Trắng/Hải Sư Đen....

** Hạ tầng hệ thống thiết bị hiện hữu lô 15.1*

Hiện nay, các mỏ đang khai thác ở Lô 15.1 gồm mỏ Sư Tử Đen, Sư Tử Vàng, Sư Tử Trắng và Sư Tử Nâu. Thiết bị hiện tại gồm 6 giàn đầu giếng SD-SW, SD-NE, SV-NE, SV-SW, STT, STN-Nam (SN-S) và STN-Bắc (SN-N); 2 cụm thiết bị xử lý chính cho toàn mỏ là tàu FPSO Thái Bình Việt Nam (FPSO-TBVN) và giàn công nghệ trung tâm STV-CPP. Sản phẩm khai thác từ các giàn đầu giếng và giàn STV-CPP được đưa về xử lý tại STV-CPP và tàu FPSO-TBVN, sau đó được cất chứa tại tàu FPSO và xuất bán.

** Hạ tầng hệ thống thiết bị hiện hữu lô 15.2*

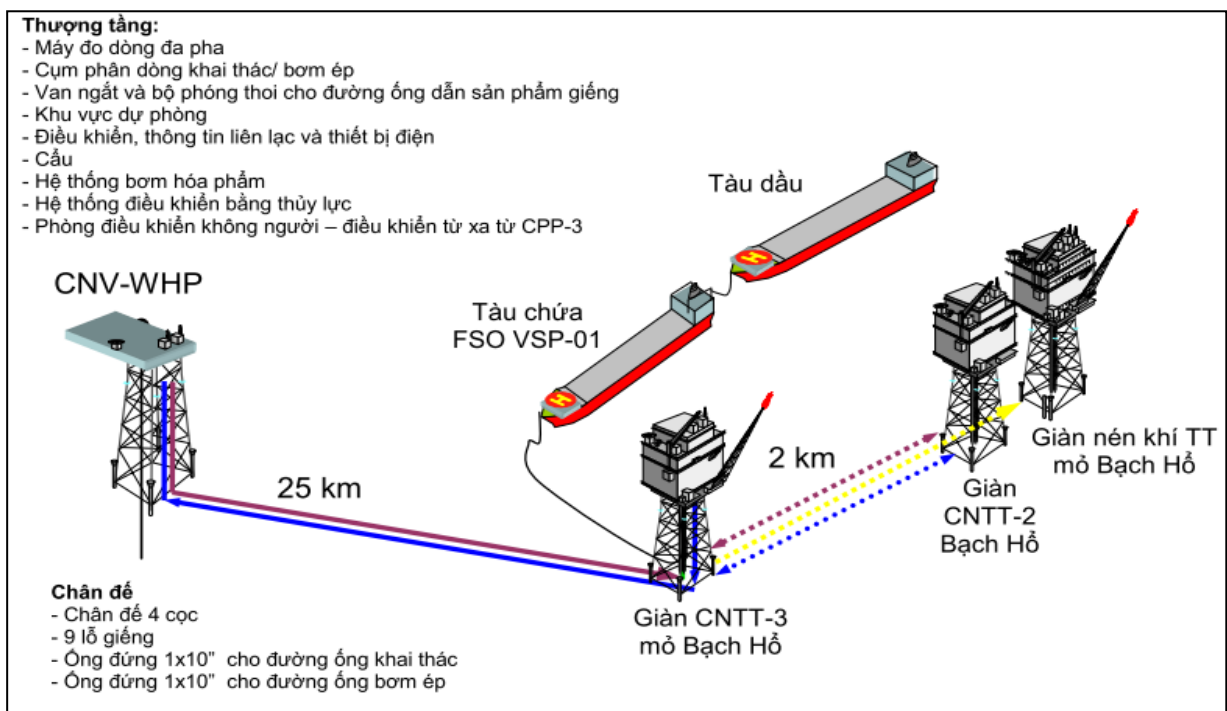
Hiện nay, lô 15.2 đang khai thác tại hai mỏ là Rạng Đông và Phương Đông. Hệ thống thiết bị khai thác của lô 15.2 gồm các giàn đầu giếng N1, E1/E1A, S1, C1, PD, cụm giàn xử lý trung tâm CPC và 01 tàu chứa FSO MV-17 (Hình 4). Sản phẩm khai thác từ các giàn đầu giếng được đưa về xử lý tại cụm xử lý CPC, sau đó được cất chứa tại tàu FSO MV-17 và xuất bán.



Hình 4. Sơ đồ hệ thống thiết bị cụm mỏ thuộc Lô 15.2 - JVPC

* Mỏ Cá Ngừ Vàng (CNV)

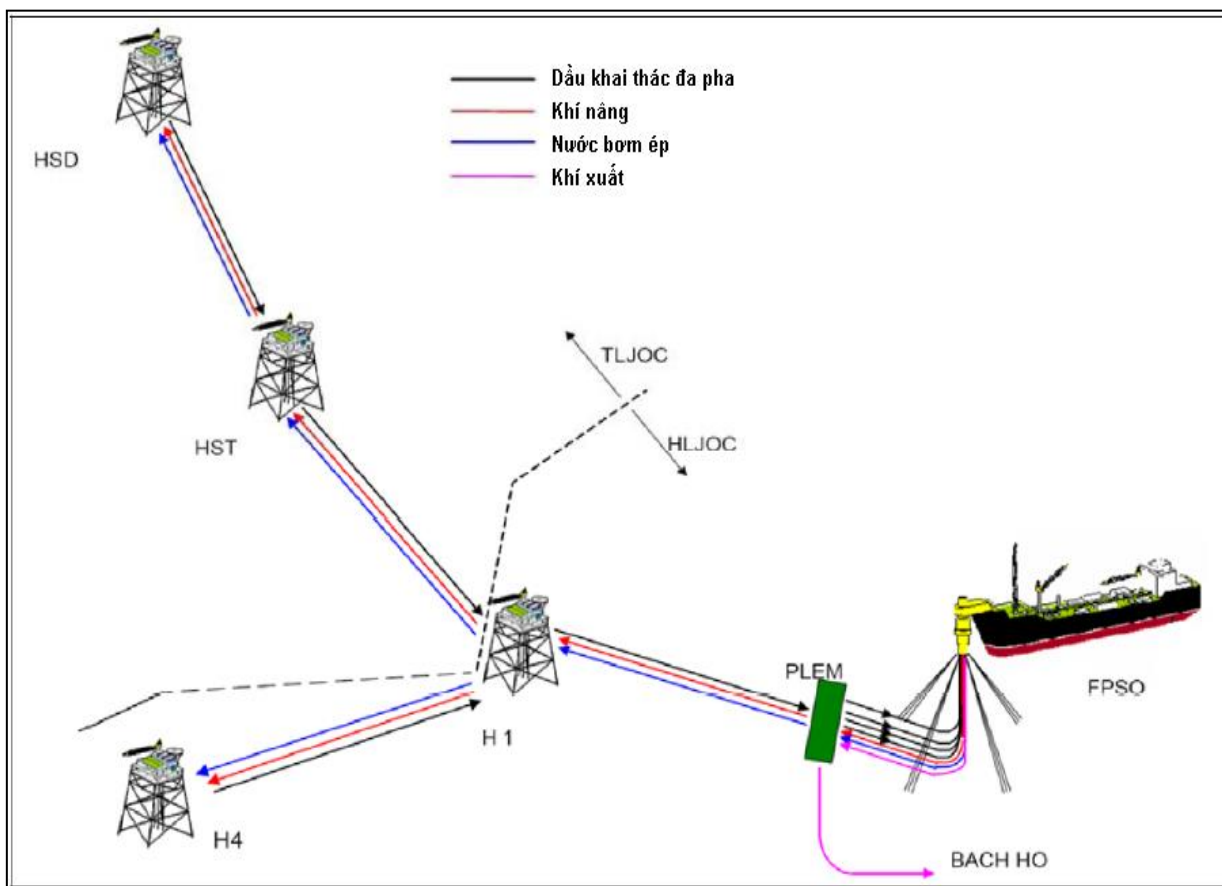
Mỏ Cá Ngừ Vàng (CNV) trong Lô 09.2 thuộc phần trung tâm vùng trũng Đông Nam của bể Cửu Long. Hệ thống khai thác mỏ CNV bao gồm 01 giàn dầu giếng và hệ thống các đường ống kết nối từ mỏ tới hệ thống khai thác mỏ Bạch Hổ. Dòng sản phẩm khai thác từ các giếng mỏ CNV được vận chuyển qua đường ống dẫn sản phẩm nhiều pha bằng năng lượng tự nhiên tại giàn WHP-CNV đến giàn CPP-3 để tách khí và xử lý dầu. Sản phẩm sau khi xử lý trên giàn CPP-3 được bơm chuyển đến tàu chứa nổi (FSO) VSP-01. Lượng khí đã tách từ sản phẩm CNV gộp lẫn vào với khí khai thác từ mỏ Bạch Hổ, vận chuyển tới giàn nén khí trung tâm CCP để xử lý tiếp và chuyển về trạm xử lý khí Dinh Cố (Hình 5).



Hình 5. Sơ đồ vận chuyển sản phẩm tại mỏ CNV

** Mỏ Hải Sư Đen và Hải Sư Trắng (HSD&HST)*

Mỏ Hải Sư Đen (HSD) và mỏ Hải Sư Trắng (HST) cách nhau khoảng 9 km trong diện tích lô 15-2/01. Thiết bị khai thác trên mỏ HST/HSD được thiết kế gồm 02 giàn đầu giếng và hệ thống đường ống nội mỏ. Các giàn đầu giếng HST và HSD được thiết kế không người ở. Toàn bộ sản phẩm từ giàn đầu giếng tại mỏ Hải Sư Đen được đưa về giàn Hải Sư Trắng thông qua đường ống ngầm. Tại giàn Hải Sư Trắng, dầu và khí được vận chuyển tới giàn WHP-H1. Tại giàn WHP-H1, dòng sản phẩm từ mỏ HST và HSD được hòa chung với dòng sản phẩm từ giàn TGT-H1 cũng như H4& H5 và được vận chuyển đến tàu FPSO Armada để xử lý, tàng trữ và xuất bán. Khí một phần sử dụng cho nhu cầu nội mỏ, phần còn lại được xuất về trạm nén mỏ Bạch Hổ. Từ tàu FPSO, khí nâng sử dụng cho giếng khai thác và nước bơm ép được xử lý và cung cấp đến 2 giàn HST và HSD qua TGT-H1 và hệ thống đường ống (Hình 6).

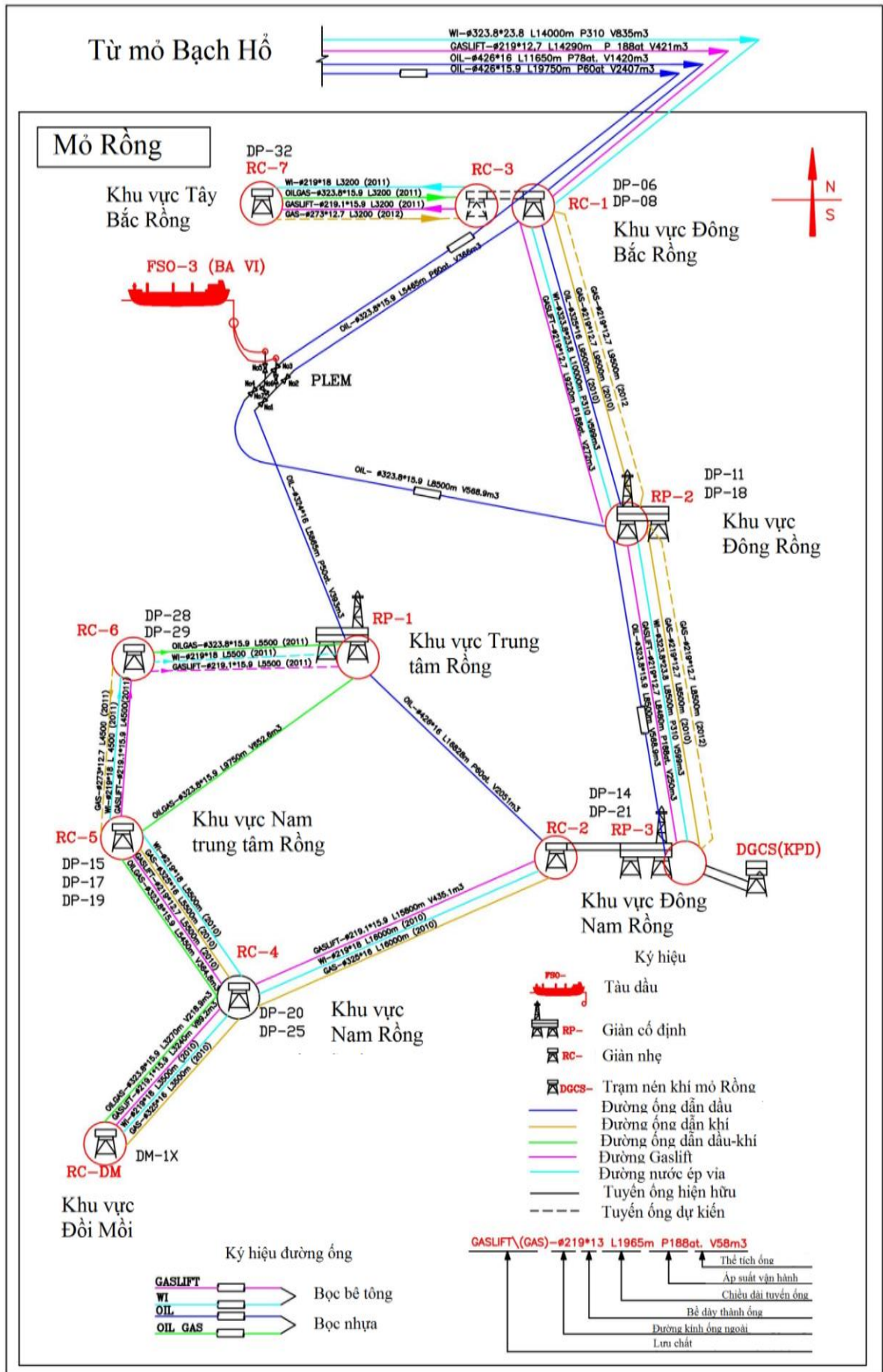


Hình 6. Sơ đồ cơ sở hạ tầng mỏ HST/HSD kết nối tới TGT-H1

** Mỏ Nam Rồng-Đồi Mồi (NR-DM)*

Mỏ Nam Rồng và mỏ Đồi Mồi (NR-DM) sát ranh giới các lô 09-1. Cụm mỏ Nam Rồng – Đồi Mồi gồm 02 giàn đầu giếng RC-4 và RC-DM được kết nối với giàn RC-5 trong hệ thống khai thác của mỏ Rồng thuộc nhà điều hành VSP và dòng sản phẩm được chuyển đến giàn RP-1 để xử lý sơ bộ và sau đó chuyển đến tàu FSO-3 để tách nước, chứa và xuất bán.

Sản phẩm khai thác dưới dạng hỗn hợp dầu khí, từ RC-DM và RC-4 được tách sơ bộ sau đó vận chuyển đến thiết bị tách trên giàn RP-1 theo đường ống bọc vật liệu bảo ôn tới RP-1 để xử lý tách nước, khí. Sau đó từ RP-1, dầu đã được loại bỏ khí, nước được vận chuyển đến FSO-3. Khí khai thác được vận chuyển về giàn bơm ép khí DCP theo tuyến ống thu gom khí thấp áp dẫn tới RP-3. Khí nâng (gaslift) và nước bơm ép được cung cấp bởi hệ thống đường ống riêng biệt từ RP-3 để cung cấp cho các giếng ở mỏ NR-DM. Sơ đồ hệ thống thiết bị khai thác của mỏ NR-DM được biểu hiện ở Hình 7. Sản phẩm giếng từ RC-DM, RC-04 được thu gom và chuyển tới xử lý tại giàn RP-1 sau đó bơm qua FSO-3 bằng hệ thống đường ống ngầm bọc cách nhiệt đặt dưới đáy biển.



Hình 7. Sơ đồ phát triển khai thác Nam Rồng – Đồi Mồi kết nối mỏ Rồng

1.3. Bể Sông Hồng

Bể Sông Hồng có hình dạng là một dải dài kéo từ Vịnh Bắc Bộ tới vùng biển Bắc Trung Bộ, nằm dọc theo ven biển các tỉnh từ Quảng Ninh tới Quảng Ngãi và bao gồm cả Miền Vĩng Hà Nội. Nền công nghiệp dầu khí khu vực miền Bắc mặc dù xuất hiện sớm nhất cả nước, nhưng quy mô và phạm vi hoạt động không rộng, chủ yếu tập trung trên bờ ở khu vực Thái Bình. Cơ sở hạ tầng dầu khí hiện hữu tại các tỉnh dọc theo chiều dài của Bể Sông Hồng được liệt kê như sau:

- *Vùng Tây Bắc Bể Sông Hồng*: có nhà máy xử lý khí tại Tiền Hải - Thái Bình xử lý khí khai thác từ mỏ Tiền Hải, D14 và Đồng Quan D nằm trên đất liền; trong tương lai sẽ phát triển các mỏ khí Thái Bình và mỏ dầu Hàm Rồng thuộc Lô 102&106

- *Vùng phía Nam Bể Sông Hồng*: tại Quảng Ngãi hiện có nhà máy lọc hóa dầu Dung Quất; trong tương lai tại khu vực này sẽ phát triển dự án điện khí Cá Voi Xanh với trung tâm xử lý khí trên bờ kết hợp với một nhà máy phát điện liền kề. Mỏ Cá Voi Xanh nằm gần khu vực mỏ Báo Vàng và có nguồn khí khá tương đồng với khí của mỏ Báo Vàng, do đó có thể xem xét phát triển kết nối mỏ Báo Vàng với cơ sở hạ tầng của mỏ Cá Voi Xanh.

Đối với bể Sông Hồng, có rất nhiều khu vực triển vọng đang trong giai đoạn tìm kiếm, thăm dò và có một số mỏ đang được lên kế hoạch phát triển. Do cơ sở hạ tầng khai thác dầu khí hiện hữu tại khu vực Bể Sông Hồng không nhiều nên việc phát triển độc lập các cấu tạo trong khu vực nên được ưu tiên xem xét.

1.4. Hệ thống thiết bị khai thác hiện tại của các mỏ dầu khí ở VN

Hệ thống thiết bị khai thác của các mỏ dầu khí ở Việt Nam đa phần đều theo mô hình truyền thống: sử dụng giàn đầu giếng cố định không người (unmanned fixed wellhead platform) để khai thác, xử lý sơ bộ và thu gom dầu khí; sản phẩm sau đó được đẩy theo đường ống nội mỏ về khu xử lý trung tâm CPP (Fixed Central Processing Platform) hoặc tàu FPSO (Floating Production Storage Offloading) tiếp tục xử lý đạt yêu cầu dầu khí thành phẩm để lưu trữ và xuất bán.

* *Giàn đầu giếng cố định không người (WHP)*: Giàn đầu giếng cố định không người - Unmanned Wellhead Platform (WHP) được sử dụng phổ biến trên các mỏ có mực nước biển nông như bể Cửu Long, bể Nam Côn Sơn. Giàn được thiết kế để vận hành không cần sự can thiệp của con người trong điều kiện bình thường. Quá trình vận hành được giám sát từ giàn xử lý trung tâm CPP/ FPSO thông qua hệ thống truyền tín hiệu bằng cáp ngầm hoặc sóng microwave.

Giàn đầu giếng cố định không người được thiết kế tối giản về diện tích, kết cấu cũng như thiết bị trên giàn. Hệ thống thiết bị trên giàn cơ bản bao gồm hệ thống thiết bị đầu giếng, sân bay, cần cầu tải trọng nhẹ cùng hệ thống xử lý sơ bộ như: Hệ thống điều khiển đầu giếng (wellhead control panel); hệ thống thu gom dầu khí từ các đầu giếng (manifold). Có thể bao gồm cả hệ thống thu gom, phân phối gaslift và bơm ép nước; hệ thống bình test separator; hệ thống gia nhiệt cho dầu; Hệ thống phóng/nhận thoi (pig); hệ thống bơm tăng áp để bơm chất lưu về nơi xử lý; hệ thống bơm ép hóa phẩm; hệ thống điện và điều khiển; các thiết bị an toàn, phòng chống cháy nổ khác...

* *Giàn công nghệ xử lý trung tâm (CPP)*: Giàn công nghệ xử lý trung tâm được thiết kế để thu gom, xử lý dầu khí từ các đầu giếng của giàn và từ các giàn vệ tinh lân cận. Hệ thống xử lý trên giàn được thiết kế để xử lý dầu khí đạt các yêu cầu lưu trữ và xuất bán. Thông thường, để cất giữ dầu thành phẩm, giàn được kết nối với tàu chứa dầu FSO (Floating Storage Offloading) - được neo đậu tại vị trí gần với giàn.

* *Kho nối chứa, xuất, xử lý dầu khí (FPSO)*: Trong trường hợp sử dụng FPSO, dầu từ các giàn vệ tinh sẽ được chuyển qua đường ống nội mỏ về FPSO để xử lý và cất chứa ngay tại tàu. Hệ thống xử lý của tàu FPSO thường được đặt trên topside của tàu. Phần Topside của FPSO bao gồm hệ thống xử lý, khu nhà ở, sân bay... giống với giàn công nghệ trung tâm. Dầu sau khi xử lý được cất chứa ngay tại thân tàu (hull side). Tại hull side có hệ thống gia nhiệt cho dầu để giữ dầu thành phẩm luôn đạt chất lượng, tránh hiện tượng đông đặc dầu.

2. Phương án lựa chọn thiết bị kết nối

Trên cơ sở đánh giá hiện trạng các thiết bị khai thác hiện tại của các mỏ dầu khí tại Việt Nam, việc lựa chọn phương án thiết bị trong công tác phát triển các mỏ cận biên cần phải đầu tư

nghiên cứu chi tiết hơn với mục tiêu đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, đơn giản trong vận hành, giảm thiểu chi phí đầu tư đem lại hiệu quả kinh tế cho dự án. Xem xét phát triển các cấu tạo tiềm năng dựa trên nguyên tắc kết nối về hệ thống thiết bị, trung tâm xử lý hiện hữu hoặc cũng có thể phát triển độc lập đối với các khu vực nằm tách biệt với hệ thống thiết bị và trung tâm xử lý hiện hữu.

2.1. Phương án kết nối về hệ thống thiết bị, trung tâm xử lý hiện hữu

Đối với trường hợp kết nối, cần phải tiến hành đánh giá công suất xử lý dư, tình trạng hiện tại của hệ thống thiết bị, khả năng hoán cải cũng như xem xét thời điểm kết thúc hợp đồng của các Lô hợp đồng dầu khí có trung tâm xử lý mà các cấu tạo tiềm năng dự kiến kết nối vào. Về cơ bản, quy hoạch phát triển các cấu tạo tiềm năng này được dựa trên các tiêu chí cơ bản như sau:

- Ưu tiên phát triển các cấu tạo thuộc lô đang khai thác mà hệ thống thiết bị xử lý sẵn có và đủ công suất dư cũng như khả thi trong việc kết nối;
- Khoảng cách từ cấu tạo đến hệ thống thiết bị, trung tâm xử lý hiện hữu mà cấu tạo dự kiến kết nối vào. Thông thường, khoảng cách này giới hạn trong phạm vi 30 km.

2.2. Phương án phát triển các khu vực độc lập

Đối với các khu vực độc lập, do không bị phụ thuộc vào công suất cũng như thiết kế của các hệ thống thiết bị, trung tâm xử lý hiện hữu, vì vậy ngoài các tiêu chí giống ở phần phát triển kết nối đã được trình bày ở trên thì còn một số điểm cần lưu ý như sau:

- Cần thúc đẩy nhanh kế hoạch thăm dò thăm lượng của các cấu tạo này để đưa vào phát triển sớm. Đối với các khu vực dự kiến phát triển độc lập, đề xuất thực hiện các nghiên cứu đánh giá cho phần khí thu hồi nhằm tiết kiệm chi phí đường ống kết nối và tránh sự phụ thuộc việc xử lý khí tại các trung tâm xử lý hoặc hệ thống đường ống hiện hữu;
- Thời điểm đưa các cấu tạo vào phát triển cần đánh giá tình trạng suy giảm sản lượng của các cấu tạo để từ đó có kế hoạch đưa các cấu tạo vào khai thác ở các thời điểm hợp lý nhằm duy trì sản lượng đỉnh của toàn Lô.

3. Kết luận

Việc đưa các cấu tạo tiềm năng, các mỏ nhỏ, mỏ cận biên vào khai thác đòi hỏi phải có giải pháp tối ưu cho vấn đề thu gom và xử lý sản phẩm. Từ thực tế về hiện trạng hạ tầng của hệ thống thiết bị trên các giàn khai thác của một số mỏ ở Việt Nam cho thấy đang có sự dư thừa về công suất xử lý, do các mỏ này hiện đã trải qua giai đoạn khai thác đỉnh cao. Chính vì vậy, giải pháp tận dụng lợi thế sẵn có về hệ thống thiết bị và hạ tầng kỹ thuật của các mỏ này để phục vụ cho việc phát triển khai thác các mỏ nhỏ, mỏ cận biên là rất cần thiết. Trên cơ sở đó cần phát triển và đưa vào khai thác các cấu tạo tiềm năng theo hướng ưu tiên tối đa công suất dư thừa của hệ thống thiết bị sẵn có, kết nối các mỏ với nhau để có thể dùng chung hệ thống thiết bị gọn nhẹ, giảm chi phí nhằm tận thu tối đa tài nguyên dầu khí tại các khu vực bể Cửu Long, Nam Côn Sơn và một số khu vực khác ở thềm lục địa Việt Nam. Cho đến nay, các cấu tạo chưa được đưa vào phát triển đều là các mỏ nhỏ, mỏ cận biên. Việc quy hoạch phát triển các cấu tạo này cần được xem xét dựa trên các tiêu chí cơ bản như: Ưu tiên phát triển các cấu tạo thuộc Lô đang khai thác mà hệ thống thiết bị xử lý sẵn có và đủ công suất dư cũng như khả thi trong việc kết nối; Giới hạn khoảng cách trong phạm vi 30 km từ cấu tạo đến hệ thống thiết bị, trung tâm xử lý hiện hữu mà cấu tạo dự kiến kết nối vào. Giải pháp kết nối các mỏ nhỏ, mỏ cận biên trên cơ sở tận dụng điều kiện cho phép về kỹ thuật và công nghệ cũng như cơ sở hạ tầng, thiết bị sẵn có của các mỏ trong khu vực lân cận hiện hữu là phù hợp, đảm bảo hiệu quả kinh tế và tính khả thi cho các dự án mới.

Tài liệu tham khảo

- Vũ Minh Đức, (2015). Nghiên cứu quy hoạch phát triển tổng thể các mỏ dầu khí bể Cửu Long trên cơ sở tối ưu hóa hệ thống công nghệ và thiết bị khai thác hiện hữu. *Tổng Công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí (PVEP)*.
- Kue, Y. N and Orodu, O.D, (2006). Economic Analysis of Innovative Approaches to Marginal Field Development, *30th Annual SPE International Technical Conference and Exhibition in Abuja, Nigeria*, pp 01-11.
- Lubiantara, B, (2005). Marginal Field Incentive. p.2.

- Lubiantara, B, (2005). The Analysis of the Marginal Field Incentive - Indonesia Case. 1-2.
- Partowidagdo, W, (1996). Incentives for Marginal Field Development in Indonesia. *25th Annual Convention Proceedings (Volume 3)*.
- Svalheim, S; Chiang Mai, (2004). Marginal Field Development - a Norwegian Perspective. *The 3rd PPM Seminar*, p.20.
- Sagex Petroleum AS, (2005). Field Developments and Technical Solutions Marginal Fields - Norwegian Experiences. *Petroleum Policy and Management Project - The 3rd Workshop Indonesia Kutei Basin Case Study*, p.2.
- Warlick, D, (2007). A new era for marginal oil production. *Oil & Gas Financial Journal*.
- Vijay Gupta and Ignacio E. Grossmann, (2016). Development Planning of Offshore Oilfield Infrastructure. *Alternative Energy Sources and Technologies*, Springer, pp.33-87.
- Behrenbruch, P, (1993). Offshore Oilfield Development Planning. *Journal of Petroleum Technology*, 45(08), pp 735 - 743. <https://doi.org/10.2118/22957-PA>.

ABSTRACT

Research on the infrastructure and equipment systems of oilfields in Vietnam for connecting to marginal fields

Nguyen Van Thinh*, Nguyen Thanh Tuan, Nguyen Thi Hai Yen, Le Van Nam

Faculty of Petroleum and Energy, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

Some sedimentary basins in Vietnam such as Song Hong, Phu Khanh, Nam Con Son, Cuu Long and Ma Lay-Tho Chu are discovered and proved reserves of oil and gas. There are still many potential reservoirs which are not developed producing at the basins of Vietnam Continental Shelf Offshore beside oilfields having been operating in production such as Su Tu Vang, Su Tu Den, Te Giac Trang, Hai Thach - Moc Tinh, Lan Tay/Lan Do. According to preliminary assessment, these geological structures have reserves in situ and recovered reserve which are considered not good enough, so it is necessary to propose the policies and development strategies suitable for each structure in order to get a good economic efficiency for developing these reservoirs. Currently, the infrastructure of oilfields being exploited at Cuu Long, Nam Con Son basins is still quite good quality. On the other hand, most of reservoirs in this earea are now depleted. They have reached their peaks and started to undergo decreasing productivity. However, many of the production, processing, storage and transport equipment systems used for production of these fields are still in good working condition. Therefore, research the ability on taking advantage of equipment systems and infrastructure of these fields to serve exploitation of these potential reservoirs is considered as one of the necessary and important task. This paper presents results of research on the infrastructure and equipment systems existing at some oilfields in Vietnam. Results of the research will provide realistic knowledge to propose practical solutions to the production of new potential reservoirs and thus, improve the operation and economic efficiency of these oilfields.

Keywords: Mariginal oil field, Gathering and transportation, Oilfield connections.

* Corresponding author
E-mail: nguyenvanthinh@humg.edu.vn

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

Địa chỉ: Số 8 phố Tăng Bạt Hổ, phường Phạm Đình Hổ, quận Hai Bà Trưng, TP. Hà Nội

ĐT: 024.39423346 - 024.39424620 * Fax: 024.38224784

Website: www.nxbgtvt.vn * Email: nxbgtvt@fpt.vn

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN, NỘI DUNG:

GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP:

Nguyễn Minh Nhật

BIÊN TẬP:

Dương Hồng Hạnh

THIẾT KẾ:

Linh Lan

ĐỐI TÁC LIÊN KẾT XUẤT BẢN:

Trường Đại học Mở - Địa chất

In 200 cuốn khổ 19 x 27cm tại Công ty TNHH Dịch vụ Văn phòng Đức Hải.

Địa chỉ: số 264 Nguyễn Trãi, Từ Liêm, Hà Nội

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 934-2024/CXBIPH/1-23/GTVT.

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-76-2909-1.

Quyết định xuất bản số: 20 LK/QĐ-XBGT ngày 19 tháng 4 năm 2024.

In xong và nộp lưu chiểu năm 2024.