



Các giàn BK Mini tại mỏ Bạch Hổ.

## HÀNH TRÌNH CHUYỂN ĐỔI GIẢI PHÁP THIẾT KẾ XÂY DỰNG ĐỂ KHAI THÁC HIỆU QUẢ CÁC MỎ DẦU KHÍ NHỎ, CẬN BIÊN TẠI LIÊN DOANH VIỆT - NGA VIETSOVPETRO

Vũ Mai Khanh, Lê Việt Dũng, Trần Quốc Thắng, Bùi Trọng Hân

*Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro*

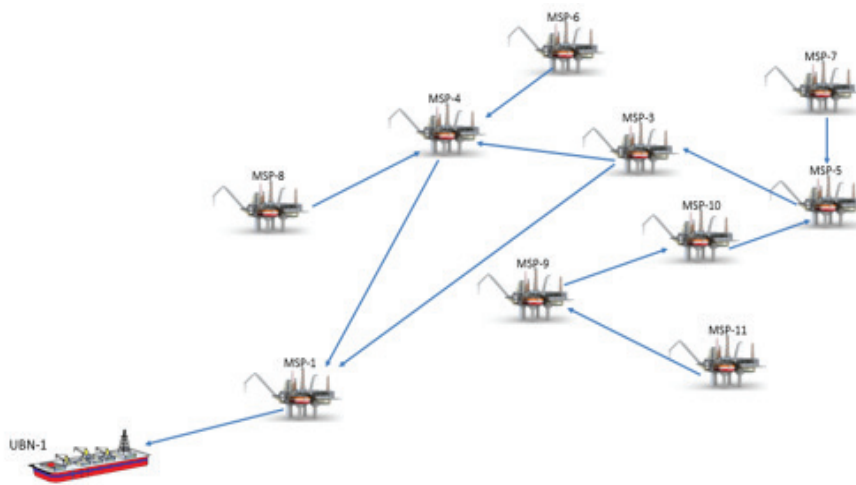


Những năm gần đây, Liên doanh Việt - Nga Vietsovpetro (Vietsovpetro) đã áp dụng thành công nhiều giải pháp công nghệ hiện đại để thiết kế, xây dựng và đưa vào khai thác nhiều khu vực có trữ lượng nhỏ, cận biên tại mỏ Bạch Hổ và Rồng. Trong bối cảnh nguồn tài nguyên ngày càng sụt giảm, việc chuyển đổi giải pháp thiết kế, xây dựng để khai thác hiệu quả các mỏ dầu khí nhỏ, cận biên tại Vietsovpetro là cần thiết, nhằm duy trì và đảm bảo an ninh năng lượng cho phát triển đất nước.

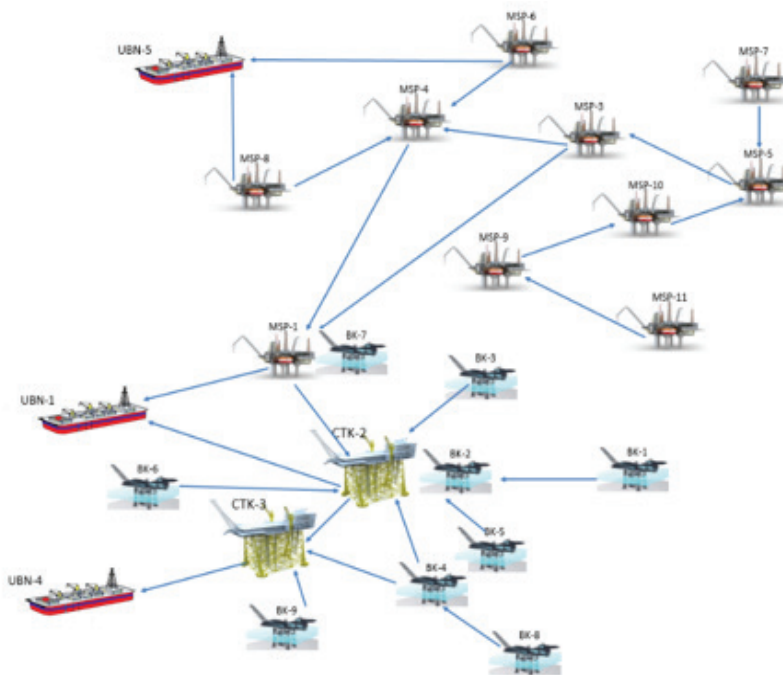


### Sơ đồ công nghệ mỏ Bạch Hổ ở giai đoạn đầu

Tính đến thời điểm hiện tại, mỏ Bạch Hổ, lô 09-1 là mỏ dầu khí lớn nhất được phát hiện tại thềm lục địa Việt Nam. Kế hoạch phát triển mỏ Bạch Hổ đầu tiên được thực hiện vào năm 1982 bởi Viện Nghiên cứu và Thiết kế Dầu khí biển Sakhalin (Liên Xô). Theo đó, tại mỏ Bạch Hổ, Vietsovpetro sẽ xây dựng các giàn MSP (là loại giàn khoan - khai thác cố định) và tàu chứa dầu, kết nối với nhau bởi các đường ống ngầm dưới biển. Trên các giàn MSP được lắp đặt tổ hợp khoan để khoan khai thác. Dầu khai thác lên, sau khi xử lý sơ bộ và tách khí đồng hành, sẽ được vận chuyển đến tàu chứa dầu để tiếp tục xử lý trước khi xuất bán.



Sơ đồ công nghệ mỏ Bạch Hổ giai đoạn đầu.



Sơ đồ công nghệ mỏ Bạch Hổ giai đoạn sau năm 1991.

Khuynh hướng phát triển mỏ Bạch Hổ đã được thay đổi kể từ năm 1988, sau khi tìm thấy thân dầu trong đá móng nứt nẻ với trữ lượng lớn và áp suất vỉa cao. Phương án phát triển mỏ mới được trình bày trong tài liệu Sơ đồ công nghệ phát triển mỏ Bạch Hổ năm 1990 do Vietsovpetro thực hiện. Theo đó, tại Vòm Nam mỏ Bạch Hổ sẽ xây dựng nhiều giàn nhẹ khai thác (gọi là giàn BK) và một giàn xử lý trung tâm. Dầu khai thác từ các giàn BK được vận chuyển về giàn công nghệ trung tâm bằng cách tận dụng năng lượng vỉa mà không cần dùng máy bơm.

Giàn BK thực chất là một giàn đầu giếng (satellite wellhead platform) được thiết kế với kết cấu và thiết bị đơn giản, khoan giếng bằng giàn khoan tự nâng, có chức năng khai thác dầu khí để vận chuyển đến giàn công nghệ trung tâm.

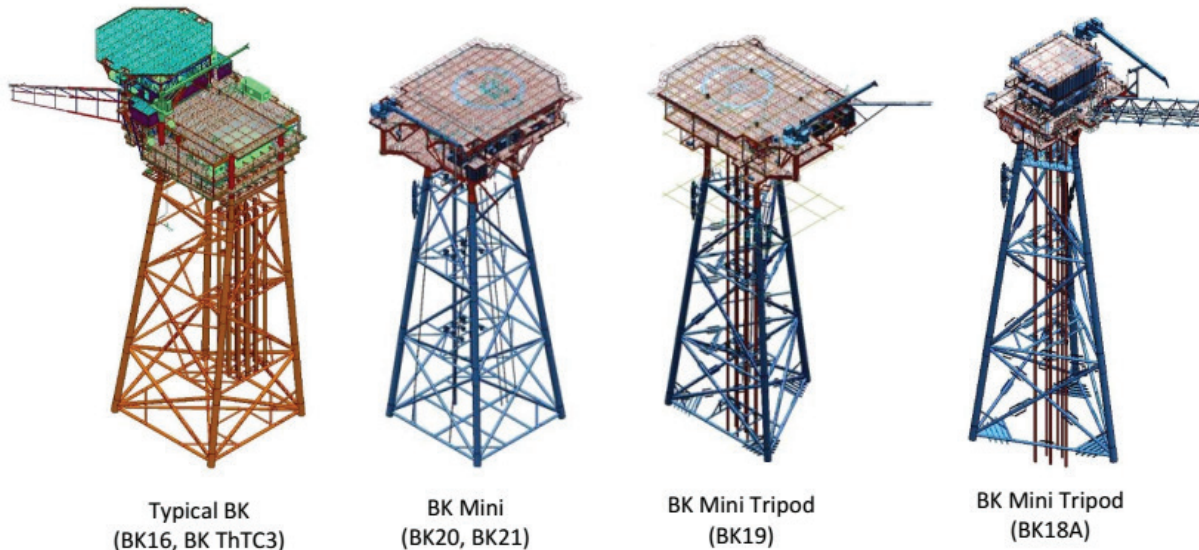
Có thể chia quá trình thiết kế và xây dựng các giàn BK tại các mỏ của Vietsovpetro thành các giai đoạn chính sau:

*Giai đoạn 1991-1996:* thiết kế và xây dựng theo tiêu chuẩn GOST của Liên bang Nga và chủ yếu do người Nga thực hiện. Các giàn BK được thiết kế với công suất khai thác 6000 tấn lỏng/ngày đêm, có 6 hoặc 9 lỗ giếng khoan. Các BK đã được xây dựng gồm BK-1, BK-3, BK-4, BK-5, BK-6, BK-8 tại mỏ Bạch Hổ và RC-1, RC-2 tại khu vực mỏ Rồng.

*Giai đoạn 1997-2012:* thiết kế và xây dựng theo tiêu chuẩn Việt Nam và quốc tế. Các giàn BK ở giai đoạn này có 12 lỗ giếng khoan. Vietsovpetro thuê công ty nước ngoài thiết kế và cung cấp thiết bị các hệ thống công nghệ và phụ trợ, trong khi tự thực hiện phần kết cấu thép của giàn. Các giàn đã xây dựng gồm BK-9, BK-14, BK-15 tại mỏ Bạch Hổ; RC-4, RC-5, RC-6, RC-7 tại mỏ Rồng; ThTC-1 tại mỏ Thổ Trắng và GTC-1 tại mỏ Gấu Trắng.

*Giai đoạn 2013-2018:* Vietsovpetro tự thực hiện toàn bộ, từ thiết kế đến xây dựng công trình theo tiêu chuẩn Việt Nam và quốc tế. Các giàn BK đã được xây dựng trong giai đoạn này gồm BK-16, BK-17 tại mỏ Bạch Hổ; RC-9 mỏ Rồng và ThTC-2, ThTC-3 mỏ Thổ Trắng.

*Giai đoạn từ 2019 cho đến nay:* Vietsovpetro tự thực hiện thiết kế và xây dựng hàng loạt các giàn Mini BK (BKM) để khai thác các khu vực dầu khí nhỏ, cận biên tại lô 09-1.



Typical BK  
(BK16, BK ThTC3)

BK Mini  
(BK20, BK21)

BK Mini Tripod  
(BK19)

BK Mini Tripod  
(BK18A)

#### Mô hình thiết kế 3D các giàn BK Mini.

Tại lô 09-1, sản lượng khai thác bắt đầu suy giảm sau thời kỳ đạt đỉnh vào các năm 2002-2003. Trong khi các phát hiện dầu khí mới tại lô 09-1 có tài nguyên dầu khí thấp, địa chất phức tạp, phân bố rải rác. Nếu tiếp tục áp dụng các giải pháp kỹ thuật - công nghệ truyền thống thì không thể phát triển khai thác được do không mang lại hiệu quả kinh tế. Vì vậy, việc tối ưu chi phí đầu tư xây dựng và vận hành công trình là yêu cầu cấp bách, nhằm phát triển khai thác một cách hiệu quả các khu vực có phát hiện dầu khí nhỏ, cận biên.

#### Hành trình chuyển đổi giải pháp thiết kế xây dựng để khai thác các mỏ nhỏ, cận biên

Kể từ năm 2017, Vietsovpetro đã bắt đầu tiến hành nghiên cứu giải pháp thiết kế giàn BKM tối giản, với mục tiêu giảm tối đa chi phí xây dựng và vận hành công trình, nhằm gia tăng hiệu quả kinh tế và giúp Vietsovpetro có thể đưa các phát hiện dầu khí có trữ lượng nhỏ, cận biên vào khai thác. Cho đến nay, Vietsovpetro đã tự thiết kế thành công 3 kiểu mẫu giàn BKM, phù hợp với điều kiện và nhu cầu cụ thể của từng khu vực, nơi mà Vietsovpetro dự kiến xây dựng giàn đầu giếng để khai thác dầu khí.

So với giàn BK truyền thống trước đây của Vietsovpetro, các giàn BKM có khối lượng xây dựng giảm từ 28 đến 53%, tương ứng chi phí xây dựng cũng giảm từ 23 đến 40%. Bộ tài liệu thiết kế, cũng như các công trình xây dựng giàn BKM đều đã được các cơ quan đăng kiểm quốc tế và Việt Nam chấp thuận.

Vietsovpetro đã áp dụng thành công thiết kế các giàn BKM để xây dựng và đưa vào khai thác nhiều khu vực có trữ lượng nhỏ, cận biên tại mỏ Bạch Hổ và Rồng, như các giàn BK-20 (xây dựng năm 2019), BK-21 (xây dựng năm 2020), BK-19 và BK-18A (xây dựng năm 2021), giàn RC-10 (xây dựng năm 2022), giàn RC-8 (xây dựng năm 2023). Ngoài ra, giải pháp có thể áp dụng đối với nhiều khu vực, mỏ dầu khí khác của Vietsovpetro trong tương lai.

Hành trình chuyển đổi giải pháp thiết kế xây dựng công trình của Vietsovpetro, từ việc phải thuê chuyên gia nước ngoài thực hiện toàn bộ, đến tự thực hiện một phần và cuối cùng là tự thực hiện hoàn toàn trong việc thiết kế xây dựng các giàn BK đã giúp đơn vị làm chủ công nghệ trong lĩnh vực thiết kế - xây dựng - vận hành các công trình khai thác dầu khí ngoài khơi. Đặc biệt, việc tự nghiên cứu thiết kế và xây dựng các giàn BKM có chi phí tối thiểu, kết hợp với việc kết nối và tận dụng cơ sở hạ tầng sẵn có tại mỏ Bạch Hổ và mỏ Rồng được xem là “chìa khóa” giúp cho Vietsovpetro đưa vào khai thác hiệu quả nhiều mỏ nhỏ, cận biên tại lô 09-1, cũng như mở ra tiềm năng ứng dụng giải pháp này đối với các mỏ dầu khí khác tại thềm lục địa Việt Nam trong tương lai.