

# NGHIÊN CỨU PHƯƠNG ÁN HỦY PHẦN THÂN TRẦN KẾT HỢP HOÀN THIỆN, GIẾNG BUNGA LAVATERA-1

**ĐINH TRỌNG HUY, NGUYỄN XUÂN PHONG, NGUYỄN QUỐC HƯNG, NGUYỄN QUANG HƯNG, NGÔ LÊ HƯNG, PHAN TIẾN DŨNG, ĐINH VĂN THÙY, VŨ ĐÌNH THINH, BÙI HOÀNG ANH TUẤN, ĐẶNG VĂN CHU, NGUYỄN NGỌC MINH**

## TÓM TẮT

Dự án PM3CAA, được điều hành bởi Hibiscus Malaysia, nằm tại khu vực chống lán Việt Nam – Malaysia. Các giếng khoan được thi công tại dự án yêu cầu tuân thủ theo quy trình/ quy chuẩn của cả Malaysia và Việt Nam đồng thời đáp ứng các yêu cầu thi công tối thiểu của Nhà điều hành.

Giếng khoan Bunga Lavatera-1 được thiết kế là giếng khoan ngoài khơi của dự án PM3CAA, nhằm thăm dò thăm lượng vỉa G50 và các vỉa I23, I40. Trường hợp G50 thành công, vì các lý do kỹ thuật các vỉa I23 và I40 sẽ được hủy để hoàn thiện giếng đưa vỉa G50 vào khai thác.

Đối với mỗi ngày thi công giếng khoan bằng giàn khoan, dự án phải chi một số tiền khá lớn, khoảng 350 nghìn USD/ ngày. Vấn đề đặt ra đối với mỗi giếng khoan là cần nghiên cứu các phương án khả thi nhằm giảm thời gian thi công và tối ưu chi phí khoan nhưng vẫn đảm bảo thi công giếng khoan an toàn.

Bài báo này giới thiệu về việc nghiên cứu kết hợp ống khai thác đã qua sử dụng với bộ hoàn thiện để hủy phần thân trần được khoan thăm dò các vỉa phía dưới vỉa khai thác tại giếng khoan Bunga Lavatera-1, nhằm rút ngắn thời gian thi công, giảm chi phí giếng khoan.

**Từ khóa:** Giếng khoan, Chi phí khoan, Hủy.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giếng khoan Bunga Lavatera-1 được thiết kế là giếng khoan thăm dò thăm lượng/ phát triển khí ở vỉa G50 khu vực Point Bar A, giếng khoan được khoan từ giàn đầu giếng BPA của dự án PM3CAA. Trường hợp thăm dò/ thăm lượng thành công, giếng khoan sẽ được hoàn thiện vỉa G50 và đưa vào khai thác. Ngoài đối tượng chính G50 thì giếng khoan còn có nhiệm vụ khoan sâu xuống để thăm dò các vỉa I23 và I40 của cấu tạo North Bunga Pakma nose.

Giếng khoan được tận dụng khoan từ giàn đầu giếng BPA hiện hữu để thăm dò thăm lượng vỉa G50 và tiếp tục khoan sâu hơn để thăm dò các vỉa I23 và I40 nên giếng khoan được thiết kế là giếng khoan tâm với xa với chiều sâu dự kiến 6000mMD và góc nghiêng lớn nhất ~ 79 độ. Do vậy ngoài sự khác biệt về tính chất dung dịch vỉa, còn có những giới hạn của các thiết bị khoan và hoàn thiện giếng không cho phép giếng khoan có thể hoàn thiện và khai thác cả các vỉa I23 và I40 cùng với G50. Như vậy, trong

trường hợp thăm dò thăm lượng vỉa G50 thành công, các vỉa I23 và I40 cần được hủy trước khi hoàn thiện giếng để đưa vỉa G50 vào khai thác.

Để hủy các vỉa I23 và I40, theo PPGUA [1], yêu cầu của nước chủ nhà phải đặt các nút xi măng để ngăn cách giữa các vỉa và các khoảng vỉa, như vậy các nút xi măng sẽ được đặt từ đáy giếng khoan đến đáy vỉa G50. Chiều theo quỹ đạo giếng khoan được thiết kế, đáy vỉa G50 ở khoảng chiều sâu 5000m và chiều sâu giếng khoan dự kiến là 6000m. Với mỗi nút xi măng 200m, để hủy các vỉa I23 và I40 cần tiến hành đặt 5 nút xi măng (hình 2 - Sơ đồ hoàn thiện giếng Bunga Lavatera-1 theo phương án thông thường).

Quy trình thi công yêu cầu cần đặt lần lượt các nút xi măng số 1, 2, 3, 4 và 5. Sau đó thả bộ làm sạch xuống thử tải nút xi măng, tuần hoàn làm sạch giếng khoan, thả bộ hoàn thiện 5-1/2" và trám xi măng.

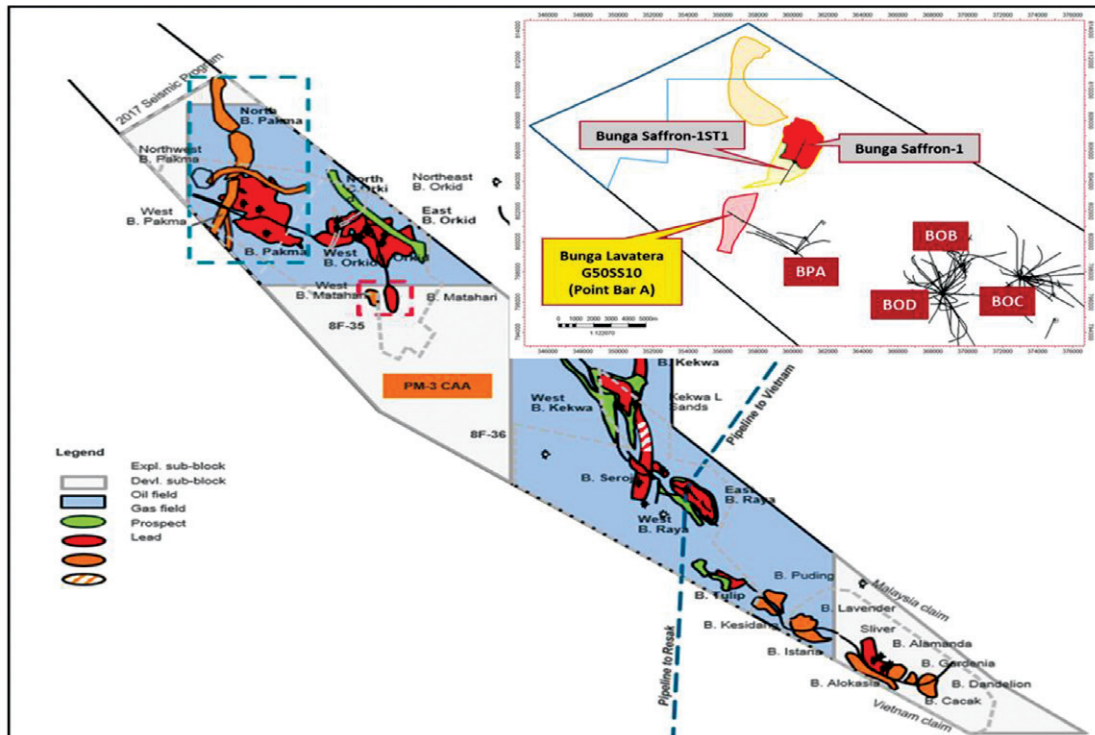
Nhằm tối ưu thời gian thi công và giảm chi phí giếng khoan, nhóm tác giả đã triển khai nghiên cứu quy

trình thi công giếng khoan, đánh giá các mức giới hạn của thiết bị thi công để đưa ra phương án thay thế mà vẫn đảm bảo thi công an toàn và đúng quy định hiện hành của nước chủ nhà.

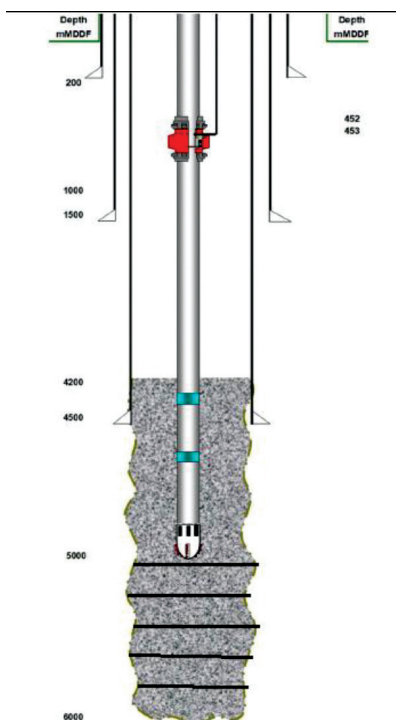
## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trường hợp thăm dò thăm lượng thành công, giếng khoan Bunga Lavatera-1 sẽ được hoàn thiện monobore với ống khai thác 5-1/2" và trám xi măng. Quy trình thi công giếng khoan cơ bản mà Nhà điều hành đưa ra sau khi thăm dò thăm lượng thành công được mô phỏng tóm tắt như sau [2]:

- Thả bộ 3-1/2" cementing stinger bằng cần khoan 5-1/2" đến đáy giếng tại 6000m;
- Thiết lập tuần hoàn tại đáy giếng;
- Bơm vữa xi măng để đặt 200m cầu xi măng số 1 từ 6000m đến 5800m;
- Kéo 3-1/2" cementing stinger lên 30m trên cầu xi măng, tuần hoàn sạch cementing stinger và giếng khoan;
- Thả lại 3-1/2" cementing stinger



Hình 1: Sơ đồ vị trí giếng khoan Bunga Lavatera-1



Hình 2: Sơ đồ hoàn thiện giếng Bunga Lavatera-1 theo phương án thông thường

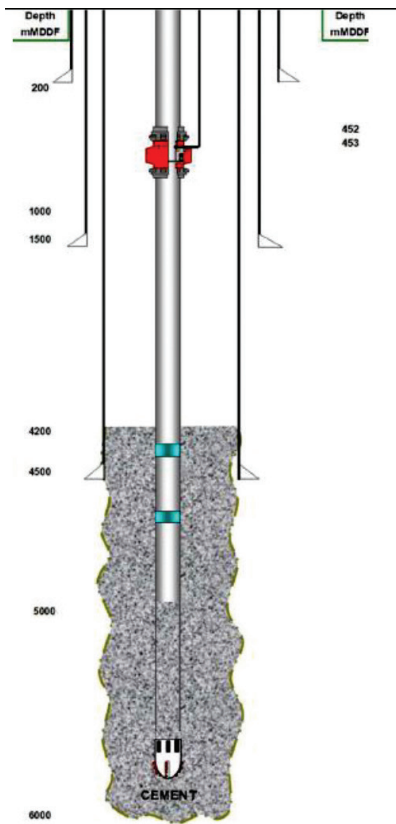
- chạm đỉnh cầu xi măng số 1;
- Bơm vữa xi măng để đặt 200m cầu xi măng số 2 từ 5800m đến 5600m;
  - Lắp lại các bước trên để hoàn thành đặt các cầu xi măng số 2, 3, 4

- và 5. Đỉnh cầu xi măng số 5 tại 5000m;
  - Kéo bộ 3-1/2" cementing stinger lên bề mặt;
  - Thả bộ làm sạch 8-1/2" đến 5000m và tiến hành thử tải cầu xi măng;
  - Tuân hoàn làm sạch giếng và ổn định thành giếng;
  - Kéo bộ làm sạch 8-1/2" lên bề mặt;
  - Thả bộ hoàn thiện 5-1/2" đến 5000m;
  - Trám xi măng ống 5-1/2" đến 4400m - 200m lên trên chân ống 9-5/8";
  - Kiểm tra áp suất ống 5-1/2";
  - Hạ bộ kiểm soát áp suất và lắp cây thông. Bàn giao giếng cho khai thác. Sơ đồ hoàn thiện giếng Bunga Lavatera-1 theo phương án thông thường.
- Sau khi nghiên cứu chi tiết các bước thi công và mục đích của giếng khoan cũng như đánh giá các rủi ro tiềm ẩn, nhóm tác giả nhận thấy có thể tối ưu thi công giếng khoan bằng cách kết hợp đặt các cầu xi măng để hủy các vỉa I23 và I40 với việc hoàn thiện monobore và trám xi măng ống khai thác 5-1/2". Tuy nhiên, quá trình chạy mô hình thiết kế ống chống, với

ống chống 5-1/2" 20ppf, ống chỉ thả được đến chiều sâu 5700m do giới hạn về lực căng tại bề mặt của ống. Nhóm tác giả tiếp tục phối hợp với đại diện dự án rà soát vật tư và phát hiện còn đủ số lượng ống 4-1/2" đã qua sử dụng có thể tận dụng vào việc hủy khoảng 1000m thân giếng Bunga Lavatera-1 qua các vỉa I23 và I40. Mô hình thiết kế ống chống cho thấy kết hợp 1000m ống 4-1/2" với ống khai thác 5-1/2" hoàn toàn khả thi và đảm bảo an toàn cho thi công.

Như vậy kết quả nghiên cứu đưa ra là:

- Ống khai thác 5-1/2" được thay bằng bộ 1000m ống 4-1/2" kết hợp với 5000m ống 5-1/2" với cấu trúc ống cụ thể như sau: 5-1/2" Float Shoe + Crossover 5-1/2" x 4-1/2" + 1000m ống 4-1/2" + Crossover 4-1/2" x 5-1/2" + 5-1/2" Float Collar + ống 5-1/2" lên bề mặt.
- Quy trình thi công giếng khoan được điều chỉnh lại và mô phỏng tóm tắt như sau [3]:
- + Thả bộ cấu trúc ống chống 4-1/2" x 5-1/2" như mô tả trên đến đáy giếng tại 6000m;
- + Thiết lập tuần hoàn tại đáy giếng, ổn định dung dịch trong giếng;
- + Tiến hành bơm vữa xi măng



**Hình 3: Sơ đồ hoàn thiện giếng Bunga Lavatera-1 theo phương án tối ưu**

với tính toán sao cho xi măng ngoài khoảng không vành xuyên giữa ống 5-1/2" và ống 9-5/8" lên đến 4400m (200m trên chân ống chống 9-5/8");

+ Kiểm tra áp suất ống chống 5-1/2";

+ Hạ bộ kiểm soát áp suất và lắp cây thông khai thác. Bàn giao giếng cho khai thác. Sơ đồ hoàn thiện giếng như Hình 3 - Sơ đồ hoàn thiện giếng Bunga Lavatera-1 theo phương án tối ưu.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

So với quy trình thi công giếng

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PPGUA 4.1 – Petronas Procedures and Guidelines for Upstream Activities, 15/12/2020.
2. Bunga Saffron-2 WMRC Pre-Engagement.
3. Bunga Lavatera-1 – Notice of Operations For Petronas, February 2023.
4. Hướng dẫn chung về an toàn trong thi công giếng khoan.

Ngày nhận bài: 7/4/2023; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/4/2023; Ngày chấp nhận đăng bài: 22/4/2023

**Người phản biện: TS. Nguyễn Thế Dũng**

*Thông tin tác giả:*

**ĐINH TRỌNG HUY, NGUYỄN XUÂN PHONG, NGUYỄN QUỐC HƯNG, NGUYỄN QUANG HƯNG, NGÔ LÊ HƯNG, PHAN TIẾN DŨNG, ĐINH VĂN THÙY, VŨ ĐÌNH THINH, BÙI HOÀNG ANH TUẤN, ĐẶNG VĂN CHU, NGUYỄN NGỌC MINH**

**Tổng công ty Thăm dò Khai thác Dầu khí**

khoan Bunga Lavatera-1 theo phương án ban đầu của Nhà điều hành để xuất, kết quả nghiên cứu đã đơn giản hóa công tác thi công và cắt giảm một số bước như sau:

- Bỏ qua bước thả bộ 3-1/2" cementing stinger;
- Bỏ qua bước bơm xi măng để ngăn cách các vỉa;
- Bỏ qua bước thả bộ làm sạch giếng sau khi hoàn thành hủy phần thân dưới của giếng.

Quy trình thi công như trên vẫn đảm bảo tuân thủ quy định tại PPGUA của Petronas, Hướng dẫn chung về an toàn trong thi công giếng khoan [4] và Thông tư 17/2020/TT-BCT Quy định về bảo quản và hủy bỏ giếng khoan dầu khí.

Sau khi nghiên cứu tính khả thi của phương án như trên, nhóm tác giả đã tiến hành trao đổi với dự án. Đại diện dự án đã nhất trí với phương án thi công tối ưu và đưa quy trình vào triển khai thi công giếng khoan.

Việc tối ưu thi công trên giúp giếng khoan thi công nhanh hơn so với thông thường ước tính 3,5 ngày, trong đó giảm 4 ngày cho việc đặt 5 nút xi măng cho 1000m thân giếng cần hủy và tăng 0,5 ngày thả 1000m ống 4-1/2". Với ước tính trung bình 350 nghìn USD cho 1 ngày thi công khoan, giảm 3,5 ngày sẽ tương ứng với giảm khoảng 1,225 triệu USD.

Đồng thời theo quy định của Petronas, ống 4-1/2" đã qua sử dụng trên cần phải mang đi hủy. Phương án thi công tối ưu trên cũng giúp dự án xử lý được 1000m ống 4-1/2" cần hủy.

Quy trình và cấu trúc giếng khoan theo phương án tối ưu trên đã được

dự án trình bày tại Hội đồng quản lý giếng khoan Malaysia và được phê duyệt để triển khai.

Thực tế thi công tại giếng khoan Bunga Lavatera-1, bộ cấu trúc ống gồm 5-1/2" Float Shoe + Crossover 5-1/2" x 4-1/2" + 1000m ống 4-1/2" + Crossover 4-1/2" x 5-1/2" + 5-1/2" Float Collar + ống 5-1/2" đã được thả theo đúng kế hoạch đến đáy giếng tại 6000m và trám xi măng. Toàn bộ quá trình thi công diễn ra an toàn, không gặp rủi ro thi công. Giếng khoan đã hoàn thành và bàn giao cho khai thác.

### 4. KẾT LUẬN

Trong bài viết này, nhóm tác giả đưa ra phương án kết hợp hủy phần thân dưới và hoàn thiện giếng Bunga Lavatera-1, giúp đơn giản hóa trong thi công giếng khoan, tiết kiệm thời gian và chi phí thi công. Dựa theo ước tính, với phương án kết hợp này có thể giúp giảm chi phí giếng khoan 1,225 triệu USD. Phương án này có thể ứng dụng đối với các giếng khai thác vỉa phía trên kết hợp khoan sâu thêm để thăm dò thăm lượng các vỉa phía dưới mà không thể kết hợp để khai thác ngay.

Trong bối cảnh các vỉa còn lại tại dự án là những vỉa nhỏ, trữ lượng tiềm năng hạn chế hơn, kết hợp thăm dò thăm lượng trên các giếng khai thác là phương án khả thi nhằm tối ưu chi phí thăm dò thăm lượng. Khi đó phương án kết hợp hủy phần thân dưới và hoàn thiện vỉa phía trên như trình bày trên tại giếng Bunga Lavatera-1 có thể xem xét đưa vào ứng dụng nhằm đơn giản quá trình thi công, tối ưu chi phí khoan ❖