

# NHỮNG THÀNH TỰU TRONG NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO CÁC SẢN PHẨM CƠ KHÍ TRỌNG ĐIỂM VÀ CÁC SẢN PHẨM QUỐC GIA - GIÀN KHOAN DI ĐỘNG CỦA NGÀNH CƠ KHÍ DẦU KHÍ VIỆT NAM

**Nguyễn Trọng Nhung**

**Công ty CP Chế tạo Giàn khoan Dầu khí**

Email: [nhungnguyen@pvshipyard.com.vn](mailto:nhungnguyen@pvshipyard.com.vn)

## TÓM TẮT

Với nhu cầu lớn về giàn khoan dầu khí biển, trong khi năng lực thiết kế, thi công, chế tạo, bảo dưỡng, sửa chữa, nâng cấp giàn khoan biển trong nước còn hạn chế, việc nghiên cứu thiết kế, thi công, chế tạo dàn khoan dầu khí biển tự nâng phù hợp với điều kiện Việt Nam là rất cần thiết. Bài báo trình bày nội dung, kết quả triển khai và ý nghĩa khoa học, thực tiễn, kinh tế - xã hội của hai dự án quan trọng của PVN trong lĩnh vực này. Kết quả của hai dự án này cho thấy năng lực thiết kế, thi công, chế tạo, bảo dưỡng, sửa chữa, nâng cấp các giàn khoan, nhà giàn tự nâng ngoài khơi của PVN cùng với tỷ lệ nội địa hóa của các công trình. Con số này tăng lên đáng kể, tạo nền tảng cho ngành công nghiệp chế tạo dàn khoan dầu khí biển và công trình biển tại Việt Nam.

**Từ khóa:** giàn khoan tự nâng, thiết kế cơ sở, thiết kế thi công, thi công, chế tạo.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, số lượng lớn các nhà thầu dầu khí tham gia thăm dò, khai thác các mỏ ngoài khơi đã làm nhu cầu sử dụng giàn khoan tăng. Trong công tác khoan thăm dò, khai thác dầu khí tại Việt Nam tại thời điểm năm 2007 chỉ có 03 giàn khoan biển thuộc sở hữu của các công ty trong nước: giàn Tam Đảo, Cừu Long của VietsovPetro và giàn PVDrilling 1 của PVDrilling và 01 giàn khoan đất liền- PVDrilling 11 cũng của PVDrilling. Các giàn khoan trên đều được mua theo hình thức đóng mới hoặc hoán cải từ các nhà thầu nước ngoài. Nhiều hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí tại Việt Nam đã phải đi thuê giàn khoan của nước ngoài. Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu thiết kế, chế tạo giàn khoan tự nâng trong nước của cơ khí PVN.

## 2. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nhu cầu nghiên cứu, thiết kế chế tạo trong nước giàn khoan tự nâng

Lĩnh vực thiết kế, đóng mới giàn khoan tự nâng dầu khí là một lĩnh vực cơ khí công nghệ cao của thế giới. Tại thời điểm hiện nay, trên thế giới chỉ có khoảng 6 Công ty lớn thực hiện thiết kế cơ sở và giữ bản quyền các mẫu thiết kế giàn khoan tự nâng, tập trung ở Hoa Kỳ (3 Công ty), Singapore (2

Công ty và đều mua lại của Hoa Kỳ) và Ukraine (1 Công ty). Tham gia thi công chế tạo thì ngoài các Công ty trên, có thêm một số công ty khác tại Hàn Quốc, Ả rập Xê út, Ấn Độ, Indonesia, Trung Quốc.

Ở trong nước, có nhiều công ty, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực thiết kế, thi công, chế tạo các công trình phục vụ ngành dầu khí như: Liên doanh Việt – Nga Vietsovpetro; Tổng Công ty Dịch vụ Kỹ thuật Dầu khí Việt Nam (PTSC); Tập đoàn Công nghiệp Tàu thủy Việt Nam (Vinashin); Tổng công ty lắp máy Việt Nam (Lilama); Tổng Công ty Xây lắp Dầu khí Việt Nam (PVC); Dung Quất Shipyard... Các doanh nghiệp này có đội ngũ chuyên gia giàu kinh nghiệm, trình độ chuyên môn cao về thiết kế, chế tạo, thi công và lắp đặt, sửa chữa các công trình biển cố định, được đầu tư cơ sở vật chất và trang thiết bị khá đầy đủ, nhưng mới chỉ tham gia chế tạo các chân đế, các khối thượng tầng của giàn khoan cố định theo thiết kế của chủ đầu tư. Riêng lĩnh vực giàn khoan dầu khí di động, cho đến trước năm 2007, ở Việt Nam chưa có một công ty nào thực hiện việc nghiên cứu chi tiết về thiết kế, thi công, chế tạo, đóng mới giàn khoan tự nâng. Ngay cả việc bảo trì, sửa chữa, nâng cấp các giàn khoan tự nâng đang hoạt động tại Việt Nam

hoặc lân cận cũng đều phải đưa ra nước ngoài thực hiện, gây tốn kém chi phí, thời gian, mất chủ động. Kết quả là trong lĩnh vực này ở Việt Nam hầu như không có các chuyên gia, kỹ sư thiết kế, cán bộ kỹ thuật và quản lý dự án có kinh nghiệm.

Ở Việt Nam có khoảng 50-60 giếng khoan được thi công hàng năm trong chương trình khoan thăm dò, khai thác của các Công ty dầu khí như Petronas, JVPC, Cửu Long JOC, Hoàn Long JOC, Hoàn Vũ JOC, Talisman, KNOC, VietsovPetro, Premier Oil, Chevron... Hoạt động thăm dò khai thác dầu khí ngày càng được đẩy mạnh và dự báo sẽ gia tăng khi các nhà thầu dầu khí triển khai phát triển bổ sung các mỏ: Rạng Đông, Bạch Hổ, Rồng, Đại Hùng, Hồng Ngọc, Sư Tử Đen giai đoạn 2... Vào thời điểm đó, dự báo có trung bình khoảng 40-60 giếng khoan được thi công hàng năm và do đó thị trường Việt Nam cần khoảng 7-10 giàn khoan biển phục vụ hàng năm.

Bên cạnh công tác đóng mới giàn khoan, các công việc bảo dưỡng sửa chữa và hoán cải giàn khoan phục vụ cho việc thăm dò và khai thác dầu khí tại vùng biển Việt Nam cũng đang bị bỏ ngỏ do trong nước chưa có đơn vị nào đủ điều kiện cơ sở vật chất và nhân lực để thực hiện. Các công việc sửa chữa, hoán cải này đều được thực hiện bởi các Công ty nước ngoài chủ yếu ở Singapore với chi phí rất cao và thời gian kéo dài.

Làm chủ công nghệ thiết kế, chế tạo giàn khoan dầu khí là nâng cao tiềm lực khoa học và công nghệ cho Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (PVN), đáp ứng nhu cầu trong nước và bước đầu tham gia vào thị trường thiết kế, chế tạo, bảo dưỡng và sửa chữa các loại giàn khoan dầu khí di động của khu vực và thế giới, đồng thời khai thác các tiềm năng về nhân lực, vật tư thiết bị trong nước và cơ sở hạ tầng kỹ thuật sẵn có của các doanh nghiệp. Song song với quá trình nghiên cứu phát triển, làm chủ công nghệ và chế tạo giàn khoan trong nước là quá trình hình thành đội ngũ kỹ sư có trình độ cao, công nhân có tay nghề giỏi kết hợp với quá trình đầu tư cơ sở hạ tầng hoàn chỉnh và tạo công ăn việc làm, thu hút một số lượng lớn lao động, góp phần giải quyết các vấn đề xã hội (lượng nhân công cho việc chế tạo 01 giàn khoan lên đến 2000 đến 3000 người). Ngoài ra việc thi công chế tạo giàn khoan trong nước sẽ kích thích và lan tỏa đến sự phát triển của các ngành công nghiệp phụ trợ có liên quan khác.

Xuất phát từ nhu cầu và định hướng nêu trên của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam, ngày 7/4/2018 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành quyết định 522/TTg-DK đưa giàn khoan tự nâng (GTN) vào danh sách các dự án thuộc Chương trình cơ khí trọng điểm Quốc gia và quyết định 2441/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia đến năm 2020, trong đó có Giàn khoan di động (GDĐ).

## **2.2. Dự án cơ khí trọng điểm - Đóng mới giàn khoan tự nâng 90m nước**

### **2.2.1. Nội dung dự án**

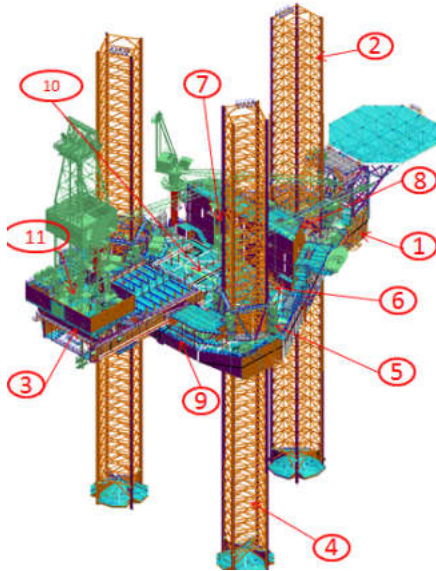
Để kịp thời hỗ trợ cho việc đóng mới giàn khoan về mặt khoa học và ứng dụng công nghệ, PVN đã trình và được Bộ KH&CN phê duyệt cho Công ty CP Chế tạo Giàn khoan Dầu khí (PV Shipyard) triển khai thực hiện Dự án KHCN “Nghiên cứu thiết kế và công nghệ chế tạo giàn khoan tự nâng ở độ sâu 90m nước phù hợp với điều kiện Việt Nam” (Dự án KHCN 01).

Toàn bộ dự án là một chương trình bao gồm 11 đề tài nghiên cứu KHCN cấp nhà nước với nội dung cơ bản là nghiên cứu phát triển thiết kế chi tiết, nghiên cứu thiết kế thi công, công nghệ chế tạo, quy trình lắp dựng và hạ thủy giàn khoan, tích hợp, chạy thử và hoàn thiện GTN 90m nước.

### **2.2.2. Kết quả thực hiện dự án**

Để phát triển một lĩnh vực vừa mới vừa khó, đồng thời phải rút ngắn thời gian nghiên cứu thiết kế, chế tạo thì việc tìm kiếm và hợp tác với một đối tác nước ngoài có năng lực và kinh nghiệm sẵn sàng chuyển giao công nghệ là một việc rất khó. Mặt khác, trên thế giới rất ít các công ty có năng lực và kinh nghiệm trong lĩnh vực này. Đồng thời bản thân các công ty này lại chính là các đối thủ cạnh tranh tiềm tàng trong tương lai. Do vậy, việc cân bằng các lợi ích và lựa chọn đối tác chiến lược để phát triển gặp rất nhiều khó khăn. Tuy vậy, việc tự chế tạo GTN 90m nước chính là một cơ hội lớn giúp PV Shipyard có điều

kiện tiếp cận khoa học, bài bản, đồng thời sản phẩm nghiên cứu khoa học và công nghệ được ứng dụng trực tiếp vào thực tế và phát huy hiệu quả. Theo đó, PV Shipyard đã liên kết với các Viện nghiên cứu, thiết kế đầu ngành trong nước có kiến thức, kinh nghiệm trong các lĩnh vực liên quan, các công ty chế tạo các cấu kiện dầu khí hàng đầu của



**NỘI DUNG NGHIÊN CỨU**

**ĐA gồm 11 đề tài tập trung vào giải quyết các vấn đề cốt lõi nhất của thiết kế chi tiết và công nghệ thi công giàn khoan tự nâng 90m nước.**

- + KC-1. Nghiên cứu thiết kế chi tiết và công nghệ chế tạo thân giàn khoan tự nâng 90m nước
- + KC-2. Nghiên cứu thiết kế chi tiết và công nghệ chế tạo chân giàn khoan tự nâng 90m nước
- + KC-3. Nghiên cứu thiết kế chi tiết, công nghệ chế tạo hệ thống kết cấu đỡ cụm thiết bị khoan cho giàn khoan tự nâng 90m nước
- + KC-4. Nghiên cứu tính toán, thiết kế thi công lắp dựng chân giàn khoan tự nâng 90m nước

**H.1. Nội dung nghiên cứu dự án KHCN 01**

Việt Nam, như Vietsovpetro, PTSC, PVC, Lilama, Vinashin, AnphaECC... để tham gia vào quá trình nghiên cứu, thiết kế đóng mới giàn khoan tự nâng.

Công tác nghiên cứu tập trung vào cơ sở lý thuyết, phương pháp luận, sử dụng các phần mềm mô phỏng, phân tích tích toán – thiết kế và đồng thời ứng dụng các kết quả nghiên cứu để tính toán thiết kế chi tiết, thi công, ứng dụng vào chế tạo GTN 90m nước. Qua quá trình nghiên cứu, nhóm kỹ sư của Dự án từng bước làm chủ thiết kế chi tiết, thiết kế thi công, công nghệ chế tạo, tích hợp, hạ thủy và tiến tới tăng tỷ lệ nội địa hóa từ khâu thiết kế đến chế tạo các GTN có qui mô tương tự phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất, cơ sở hạ tầng, năng lực của Việt Nam và phù hợp với xu hướng chung của thế giới.

Dự án tập trung nghiên cứu, nhận chuyển giao công nghệ và ứng dụng vào sản phẩm cụ thể là GTN đầu tiên được đóng mới tại Việt Nam - giàn khoan Tam Đảo 03. Đây là GTN 90m nước với chiều dài chân là 145m, tổng khối lượng thi công, lắp đặt gần 12.000 tấn, có thể hoạt động ở các khu vực nước sâu đến 90m cùng hệ thống khoan có thể khoan sâu đến 6.100m dưới đáy biển. Đây chính là thách thức, là cơ hội để xây dựng và phát triển năng lực, bản lĩnh, kinh nghiệm của đội ngũ kỹ sư, cán bộ Việt Nam trong lĩnh vực nghiên cứu thiết kế, chế tạo GTN nói chung và công tác hạ thủy, tích hợp và chạy thử nói riêng.

Sau hơn 03 năm triển khai thực hiện, Chương trình nghiên cứu đã hoàn thành đầy đủ về số

lượng, khối lượng, chủng loại các sản phẩm khoa học công nghệ cũng như các nội dung nhiệm vụ khoa học đã được phê duyệt tại Quyết định số 463 và 2226/QĐ-BKHCHN của Bộ KHCHN, đảm bảo chất lượng, đạt yêu cầu và đáng tin cậy. Các đề tài thuộc Dự án đã được các Hội đồng nghiệm thu cấp nhà nước đánh giá cao, trong đó có 01 đề tài (KC-09) được xếp loại xuất sắc, 01 đề tài xếp loại trung bình và 09 đề tài xếp loại khá.

Kết quả nghiên cứu được áp dụng trực tiếp có hiệu quả vào việc chế tạo Giàn khoan Tam Đảo 03, đóng mới lần đầu tiên ở Việt nam, hoàn thành vượt tiến độ 02 tháng, được Cục đăng kiểm Việt nam (VR) và Cơ quan đăng kiểm Hàng hải Hoa kỳ (ABS) cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn quốc tế, tương đương giàn khoan do các nước Mỹ, Singapore chế tạo, đồng thời đã giải quyết được rất nhiều vấn đề cốt lõi trong việc làm chủ thiết kế chi tiết, công nghệ chế tạo thi công, chạy thử và hạ thủy giàn khoan tự nâng.

**2.2.3. Ý nghĩa của dự án**

**a). Về KHCHN**

\* Ý nghĩa nổi bật của công trình là hầu hết các kết quả nghiên cứu khoa học đã được áp dụng trực tiếp và có hiệu quả vào việc thiết kế chi tiết, thi công, lắp dựng và hạ thủy GTN 90m nước đầu tiên do PV Shipyards chế tạo – giàn khoan Tam Đảo 03, và tiếp theo được ứng dụng vào Dự án nâng cấp GTN Cửu Long, Murmanskaya. Thành công này

góp phần khẳng định vị thế của PVN nói riêng và cả ngành cơ khí dầu khí trong công tác nội địa hóa đóng mới, sửa chữa, hoán cải và nâng cấp GTN, một trong những ngành sản xuất sản phẩm cơ khí trọng điểm của Việt Nam, giúp Việt Nam trở thành một trong số ít nước trên thế giới có đủ khả năng thiết kế chi tiết và lắp dựng GTN đạt chuẩn quốc tế.

\* Làm chủ được phương pháp, cách thức tiếp cận tính toán cốt lõi của thiết kế chi tiết, thiết kế thi công cho tất cả các kết cấu của GTN, hệ thống đường ống công nghệ, hệ thống điện & điều khiển, công nghệ khoan..., thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của chủ đầu tư, các quy phạm và tiêu chuẩn của các tổ chức đăng kiểm trong nước, quốc tế;

\* Làm chủ được các quy trình, phương pháp thi công chế tạo, lắp ráp, tổ hợp các kết cấu, hệ thống đường ống, hệ thống điện & điều khiển v.v... đồng thời đã có những cải tiến rất hợp lý và đáng chú ý là phù hợp với cơ sở vật chất, thiết bị của PV Shipyard nói riêng và điều kiện Việt Nam nói chung;

#### *b). Về kinh tế-xã hội*

Thực tế thực hiện Dự án đóng mới đã cho thấy, mỗi dự án sẽ tạo điều kiện việc làm cho khoảng 800-1.500 lao động trong thời gian 30 tháng và lúc cao điểm có thể huy động đến 3.000 nhân công góp phần tạo sự ổn định và phúc lợi xã hội. Dự án KHCN đã gián tiếp góp phần tạo nên hiệu quả xã hội này.

Tiết kiệm ngoại tệ cho đất nước và tạo việc làm cho người lao động thông qua việc nâng tỷ lệ nội địa hóa lên đến 31,6%.

Đến trước năm 2010, ở Việt Nam chưa có một công ty nào thiết kế, đóng mới GTN. Ngay cả việc bảo trì, sửa chữa, nâng cấp các giàn khoan tự nâng đang hoạt động tại Việt Nam hoặc lân cận cũng đều phải đưa ra nước ngoài thực hiện, gây tốn kém chi phí, thời gian...

Dự án đóng mới GTN Tam Đảo 03 là một dự án lớn (cả về quy mô, kích thước và trọng lượng), có mức độ công nghệ phức tạp, khối lượng chế tạo cơ khí rất lớn, mức độ chế tạo cơ khí yêu cầu độ chính xác rất cao (đặc biệt là đối với kết cấu chân), đòi hỏi trình độ kỹ thuật và công nghệ cao, đồng thời đòi hỏi đảm bảo cả về tiến độ. Cùng với sự hỗ trợ hết sức tích cực, hiệu quả và mang tính quyết định của dự án KHCN 01, thành công xuất sắc của dự án Tam Đảo 03 đã nâng cao vị thế của Việt Nam, đưa Việt Nam trở thành một trong số ít các nước

trên thế giới có đủ khả năng thiết kế chi tiết và lắp dựng GTN đạt tiêu chuẩn quốc tế. Thành công này là đóng góp quan trọng trong phát triển khoa học và công nghệ cho lĩnh vực đóng mới GTN, một lĩnh vực hoàn toàn mới mẻ tại Việt Nam.

Thành công này cũng đặt tiền đề, nền móng và khai tạo ra ngành công nghiệp hỗ trợ và ngành công nghiệp đóng mới giàn khoan tại Việt Nam. Với giá trị rất cao của một giàn khoan dầu khí tự nâng (200-250 triệu USD), sản phẩm của dự án đã mang lại hiệu quả kinh tế – xã hội cao cho ngành dầu khí và cho đất nước, giúp thay thế hàng nhập khẩu.

Dự án đã được Thủ tướng Chính phủ tặng Giải Vàng Chất lượng Quốc gia năm 2012 tại QĐ số 262 /QĐ-TTg ngày 30/01/2013.Được Chủ tịch Nước tặng Giải thưởng Hồ Chí Minh năm 2015.

### **2.3. Dự án sản phẩm Quốc gia - Giàn khoan dầu khí di động**

#### *2.3.1. Nội dung chính của dự án*

Sau kết quả của Dự án đóng mới GTN Tam Đảo 03, PV Shipyard đã được PVN và Liên doanh Việt-Nga Vietsovpetro tin tưởng tiếp tục giao đóng mới GTN Tam Đảo 05 có khả năng hoạt động tới độ sâu 400ft nước (khoảng 122 m), chiều sâu khoan có thể lên đến 9.000m. Đây là GTN có quy mô, kích thước và khối lượng lớn hơn, công nghệ phức tạp hơn so với GTN Tam Đảo 03. Do vậy chúng ta cần phải tiếp cận và tiếp nhận chuyển giao một số bí quyết then chốt về khoa học và công nghệ từ các công ty/các nước đang sở hữu các công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực thiết kế, chế tạo, giải quyết những vấn đề về KH&CN còn tồn tại trong Dự án giàn Tam Đảo 03.

Với các mục tiêu trên, ngày 05/05/2015 Bộ trưởng BKH&CN đã ban hành QĐ số 904/QĐ-BKHCN phê duyệt Dự án khoa học và công nghệ phát triển sản phẩm Quốc gia “Nghiên cứu thiết kế cơ sở, chi tiết, công nghệ chế tạo, tích hợp giàn khoan tự nâng 400ft phù hợp với điều kiện Việt Nam và nghiên cứu phát triển, hoán cải giàn khoan dầu khí di động phục vụ phát triển kinh tế biển, an ninh quốc phòng”. (Dự án KHCN 2).

Đây cũng là một chương trình nghiên cứu gồm 7 nhiệm vụ/Đề tài.

Nhiệm vụ 1 nghiên cứu cơ sở lý thuyết, phương pháp luận phục vụ tính toán thiết kế cơ sở GTN 400ft, với mục tiêu tiến tới làm chủ thiết kế cơ sở/mẫu thiết kế cơ sở (TKCS) của nhà cung cấp nước

ngoài (mẫu 300ft- Tam Đảo 03 và 400ft-Tam Đảo 05). Đồng thời trên cơ sở các nghiên cứu và hiểu biết về GTN, kết hợp với các yêu cầu kỹ thuật của chủ đầu tư, cơ quan đăng kiểm và yêu cầu của tiêu chuẩn, qui phạm, tiến hành nghiên cứu phân tích, tính toán kiểm nghiệm lại thiết kế cơ sở 400ft- Tam Đảo 05 của nhà cung cấp. Nghiên cứu xây dựng quy trình tính toán tổng thể hệ thống kết cấu - công nghệ GTN phù hợp điều kiện Việt Nam. Kết quả nghiên cứu của nhiệm vụ 1 được sử dụng để tính toán, thiết kế các kết cấu của giàn khoan tự nâng 400ft. Cuối cùng kết quả nghiên cứu của nội dung 1 sẽ giúp cho đội ngũ kỹ sư thiết kế có cơ sở khoa học, cái nhìn tổng thể về thiết kế cơ sở GTN và tạo thế chủ động trong nghiên cứu và là tiền đề/cơ sở để phát triển mẫu GTN phù hợp với điều kiện và mang đặc trưng riêng của Việt Nam trong thời gian tới.

Nhiệm vụ 2 tiến hành nghiên cứu, tính toán, phân tích làm chủ TKCS phần kết cấu thân và các hệ thống kết cấu chính phía trên GTN 400ft theo các tiêu chuẩn đăng kiểm Việt Nam và quốc tế. Đồng thời hoàn thiện quy trình thiết kế, quy trình thi công, phù hợp với điều kiện Việt Nam phục vụ cho việc đóng mới thân giàn khoan Tam Đảo 05

Nhiệm vụ 3 tiến hành nghiên cứu, tính toán, phân tích làm chủ TKCS phần kết cấu chân, hệ thống kết cấu đế chân và liên kết giữa chân với thân GTN 400ft theo các tiêu chuẩn đăng kiểm Việt Nam và quốc tế. Đồng thời hoàn thiện quy trình thiết kế, quy trình thi công chân GTN 400ft, phù hợp với điều kiện Việt Nam phục vụ cho việc đóng mới chân giàn khoan Tam Đảo 05.

Nhiệm vụ 4 nghiên cứu cơ sở khoa học, phương pháp luận, phương pháp tính toán thiết kế, kiểm tra bền và ổn định, thiết kế bố trí và xây dựng quy trình chế tạo, lắp đặt, chạy thử các hệ thống đường ống công nghệ cơ bản trên GTN 400ft, nhằm mục đích làm chủ công tác tính toán, thiết kế cơ sở, thiết kế chi tiết, công nghệ chế tạo, tích hợp, chạy thử các hệ thống đường ống công nghệ trên GTN phục vụ cho việc chế tạo, lắp đặt, tích hợp, chạy thử các hệ thống đường ống công nghệ trên giàn khoan Tam Đảo 05.

Nhiệm vụ 5 tập trung nghiên cứu về ổn định tổng thể của GTN, phân tích tính toán ổn định nguyên vẹn và ổn định có tổn thất của GTN 400ft trong các trạng thái thi công hạ thủy, trạng thái nổi và di chuyển trên biển. Đồng thời sử dụng phần

mềm chuyên dụng để mô phỏng các trạng thái ổn định của GTN trong lĩnh vực kết cấu hàng hải để tính toán phân tích kiểm tra ổn định. Đây là một trong các vấn đề về KHCN còn tồn tại chưa được nghiên cứu giải quyết ở Dự án KHCN 01 của giàn khoan Tam Đảo 03.

Nhiệm vụ 6 nghiên cứu kinh nghiệm nội địa hóa của các nước trong khu vực và thế giới đối với công tác chế tạo giàn khoan dầu khí, kết hợp việc nghiên cứu năng lực thiết kế chế tạo của các cơ sở công nghiệp, cơ sở sản xuất trong nước, nghiên cứu các yêu cầu, đặc tính kỹ thuật, công năng các hệ thống công nghệ, thiết bị chính GTN để đưa ra các giải pháp và lộ trình phù hợp nhằm phát triển ngành công nghiệp hỗ trợ chế tạo giàn khoan, từng bước nâng cao tỷ lệ nội địa hóa trong các Dự án chế tạo giàn khoan dầu khí di động tại Việt Nam.

Nhiệm vụ 7 nghiên cứu tính toán, ứng dụng kết quả nhiệm vụ 1,2, 3, 4 để thiết kế cơ sở, thiết kế thi công, thi công chế tạo nhà giàn tự nâng cố định phù hợp với điều kiện biển có nền san hô (khu vực DK 1) phục vụ phát triển kinh tế, dịch vụ biển và an ninh quốc phòng.

### 2.3.2. Kết quả thực hiện

Đối tượng nghiên cứu đầu tiên của Dự án là tiến hành nghiên cứu cơ sở khoa học để xác định các loại tải trọng và phương pháp xác định các loại tải trọng tác động lên GTN, phương pháp mô hình hóa hệ thống kết cấu của GTN, phương pháp mô hình hóa các loại tải trọng tác động lên giàn khoan theo phương pháp phần tử hữu hạn, phương pháp luận để giải bài toán tĩnh và động hệ thống kết cấu-công nghệ của GTN; lý thuyết tính toán, xây dựng các mô hình, tiêu chuẩn qui phạm và qui trình tính toán tổng thể về nghiên cứu thiết kế cơ sở giàn khoan tự nâng. Và là cơ sở để gia tăng tỷ lệ nội địa hóa của sản phẩm quốc gia và kéo theo sự phát triển của các lĩnh vực khoa học công nghệ khác

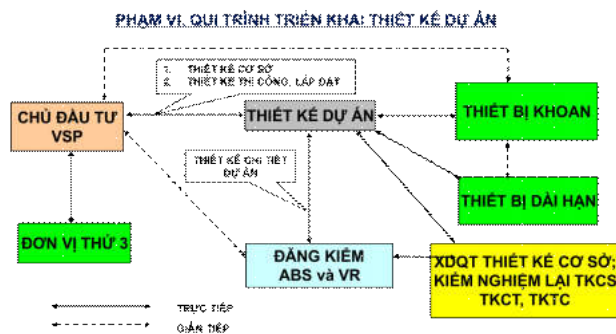
Tiếp theo tiến hành nghiên cứu tính toán và thiết kế các kết cấu chính bao gồm kết cấu thân, chân, các kết cấu chính (trong trạng thái làm việc bình thường, bão cực hạn, trạng thái nâng hạ, di chuyển), các hệ thống đường ống công nghệ phục vụ công tác khoan thăm dò, an toàn, phục vụ sinh hoạt của mẫu TKCS 400ft và các phụ trợ khác.

Song song với việc phân tích tính toán bền và biến dạng kết cấu giàn khoan, dự án đã tiến hành triển khai nghiên cứu, phân tích tính toán ổn định

nguyên vẹn và ổn định có tồn thất (ổn định tai nạn) GTN trong các trạng thái thi công hạ thủy, trong trạng nổi và di chuyển trên biển.

Kết hợp với quá trình thiết kế & thi công GTN, tìm hiểu về các thiết bị phục vụ trên giàn khoan, nghiên cứu cấu tạo, các yêu cầu tích hợp các hệ thống, khảo sát, nghiên cứu kinh nghiệm của các công ty cung cấp, chế tạo để tìm ra các giải pháp nâng cao nội địa hóa, ứng dụng trực tiếp lên giàn khoan tự nâng 400ft-Tam Đảo 05.

Tiếp đến là kết hợp với nghiên cứu các nội dung về GDĐ, tiến hành nghiên cứu phát triển thiết kế, ứng dụng công nghệ thiết kế, chế tạo GDĐ phục vụ phát triển kinh tế biển, an ninh quốc phòng.



**H.2. Phạm vi, quy trình triển khai thiết kế dự án**

Để thực hiện được các vấn đề trên Dự án KHCN 02 đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật sử dụng nghiên cứu tiên tiến của thế giới.

Toàn bộ 07 đề tài thuộc công trình Dự án đã được tổ chức đánh giá nghiệm thu cấp nhà nước theo quy định, tất cả đều đạt yêu cầu về nghiên cứu Khoa học Công nghệ và Ứng dụng

Hồ sơ hoàn thành 07 đề tài đã được giao nộp cho Cục Thông tin KH&CN Quốc gia (Bộ KH&CN) công bố và lưu theo đúng quy định và đã được cấp Giấy chứng nhận đăng ký kết quả thực hiện nhiệm vụ KH&CN cấp Nhà nước. Toàn bộ 07 đề tài cũng đã nhận được các Quyết định của Bộ trưởng Bộ Bộ Công Thương (được Bộ KH&CN phân công) công nhận kết quả thực hiện các đề tài KHCN cấp Nhà nước.

Dự án đã hoàn thành việc tính toán kiểm nghiệm thiết kế cơ sở, trực tiếp thiết kế chi tiết, lập qui trình chế tạo, chế tạo, lắp dựng, hạ thủy 400ft do PV Shipyard chế tạo, hoàn thành đầy đủ theo tất cả các yêu cầu nội dung theo thuyết minh Dự án KHCN đã được phê duyệt. Các bộ hồ sơ về kết quả tính toán kiểm tra TKCS GTN 400ft và các cụm kết cấu chính

của giàn đã được các cơ quan độc lập quốc tế xem xét kiểm định và đăng kiểm quốc tế chấp nhận. Đối với Nhà giàn tự nâng cố định được cục kỹ thuật bộ tư lệnh Hải quân kiểm định và phê duyệt.

Kết quả nghiên cứu của Dự án KHCN đã được áp dụng kịp thời để chế tạo thành công GTN Tam Đảo 05 theo đúng thời hạn trong hợp đồng kinh tế với chủ đầu tư VSP đạt chất lượng tốt và đã được cơ quan Đăng kiểm Hàng hải Hoa Kỳ (ABS) cấp chứng chỉ về chất lượng, được Chủ đầu tư - Liên doanh Vietsovpetro đưa vào sử dụng, khai thác ổn định và an toàn từ tháng quý 04/2016 đến nay.

Về thiết kế và ứng dụng, Dự án KHCN đã thiết kế và ứng dụng thành công cho hầu hết các hạng mục của giàn khoan Tam Đảo 05 như: Phương pháp luận tính toán tổng thể hệ thống kết cấu công trình GTN trong các trạng thái và điều kiện môi trường; Tính toán kiểm tra bền, mỏi của các hệ thống kết cấu- công nghệ cho GTN 400ft; Tính toán thiết kế cơ sở, Thiết kế chi tiết; Thiết kế thi công chế tạo và lắp dựng thân, chân giàn khoan; thiết kế thi công cụm tháp khoan; Hoàn thiện công tác thiết kế, thi công, lắp đặt, chày thử các thiết bị, hệ thống điện, hệ thống điều khiển trên giàn khoan; Thực hiện mô hình 3D các chi tiết và toàn bộ giàn khoan, hỗ trợ hiệu quả cho công tác thiết kế, thi công, quản lý khối lượng vật tư...; Ứng dụng phần mềm kiểm soát quá trình hạ thủy giàn khoan...

Các kết quả nghiên cứu thiết kế của Dự án KHCN là cơ sở để triển khai thiết kế nhà giàn tự nâng cố định tại khu vực DK1 cũng là cơ sở và tiền đề để phát triển mẫu giàn khoan tự nâng phù hợp với điều kiện Việt Nam và mang đặc trưng riêng của Việt nam trong thời gian tới với hàng vạn bản vẽ, tài liệu thiết kế phục vụ thi công, làm đầu bài kỹ thuật cho gần 150 gói mua sắm vật tư thiết bị, dịch vụ cho dự án Tam Đảo 05.

Các kết quả nghiên cứu qui trình thi công của Dự án KHCN đã góp phần hoàn thành khối lượng thi công khổng lồ của dự án Tam Đảo 05 với tổng khối lượng giàn khoảng 18.000 tấn, trong đó bao gồm các khối lượng thi công chính như sau: chế tạo và lắp đặt khoảng 10.000 tấn kết cấu; lắp đặt hơn 90.000 dia-inch hệ thống đường ống; kéo cáp và đấu nối khoảng 170.000m cáp điện và lắp đặt gần 2.000 tấn thiết bị...

Trong quá trình triển khai thực hiện Dự án đóng mới GTN Tam Đảo 05, các kỹ sư tham gia Dự án KHCN đã nghiên cứu các bài học kinh nghiệm của

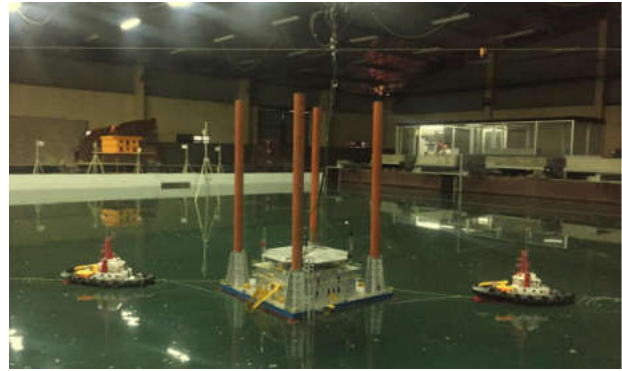
một số nước trong khu vực về quá trình nội địa hóa giàn khoan tự nâng và đã đề xuất nội địa hóa một số cụm kết cấu- công nghệ như: Nghiên cứu tính toán thiết kế, thi công chế tạo và lắp dựng cum tháp khoan; Cụm nhà ở; cụm sân bay trực thăng; tích hợp các cụm kết cấu; tính toán cải tiến hệ thống thiết bị điện dung dịch khoan (so với TKCS) được Nhà thầu TKCS và Chủ đầu tư chấp thuận giúp tiết giảm một lượng ngoại tệ lớn cho đất nước. Đồng thời, đã trực tiếp nghiên cứu, tính toán thiết kế cơ sở, chi tiết cho nhà giàn tự nâng cố định tại vùng DK1

**2.3.3. Ý nghĩa của dự án**

i). Nắm vững cơ sở khoa học và phương pháp luận, làm chủ thiết kế cơ sở giàn khoan tự nâng, kịp thời áp dụng hiệu quả kết quả NCKH vào Dự án đóng mới giàn khoan tự nâng Tam Đảo 05, góp phần quyết định đảm bảo Dự án hoàn thành và bàn giao đúng tiến độ và đã được cơ quan được cơ quan đăng kiểm Hoa Kỳ ABS, Cơ quan đăng kiểm Việt Nam VR phê duyệt, chủ đầu tư VSP nghiệm thu đưa vào khai thác từ cuối năm 2016 đến nay an toàn. Dự án đã tạo thế chủ động trong nghiên cứu và trong công tác chế tạo đóng mới các dạng kết cấu công trình biển di động tiến tới phát triển mẫu giàn khoan tự nâng mang đặc tính riêng của VN. Đồng thời phát triển và hoán cải các mẫu giàn khoan di động phục vụ phát triển kinh tế biển và an ninh quốc phòng;

ii). Từ trước tới khi xuất hiện Dự án KHCN 02, ở Việt Nam chưa từng thực hiện thiết kế cơ sở giàn khoan dầu khí di động, nên quá trình thiết kế thi công, thi công, lựa chọn nhà cung cấp mua vật tư, thiết bị... hoàn toàn phụ thuộc vào nhà thiết kế cơ sở. Do vậy việc nghiên cứu thành công cơ sở khoa học và phương pháp luận để tính toán kiểm nghiệm lại thiết kế cơ sở giàn khoan tự nâng 400ft đã được các tổ chức kiểm định độc lập quốc tế kiểm tra, chấp nhận là một bước đột phá quan trọng về KHCN mang tính độc đáo và sáng tạo của đội ngũ cán bộ kỹ sư Việt Nam được thể hiện ở các điểm sau đây:

Các tác giả đã nắm vững và làm chủ nguyên lý TKCS GTN để tính toán, xây dựng quy trình thiết kế cơ sở, làm chủ công tác quản lý Dự án, chủ động trong công tác mua sắm vật tư, thiết bị thiết kế chi tiết, thi công chế tạo, chạy thử và hạ thủy GTN 400ft; tạo điều kiện trong công tác nội địa hóa phần lớn từ khâu thiết kế đến thi công chế tạo GĐĐ



**H.3.Thí nghiệm kéo nhà giàn tự nâng trên biển**

của Việt Nam, tạo tiền đề để phát triển ngành dịch vụ cơ khí Dầu khí nói riêng và ngành cơ khí phụ trợ nói chung.

Các cán bộ, kỹ sư Việt nam lần đầu tiên đã ứng dụng thành công kết quả nghiên cứu khoa học, phương pháp luận để tính toán thiết kế cơ sở, thiết kế thi công (TKTC), thi công chế tạo cải hoán kéo dài Chân giàn khoan tự nâng Tam Đảo 02 của PV Shipyard từ 300ft lên 400ft được đăng kiểm quốc tế ABS và đăng kiểm Việt nam VR phê duyệt, chủ đầu tư chấp thuận, nghiệm thu và đưa vào sử dụng từ năm 2016 đến nay không có trục trặc gì;

Dự án đã xây dựng tính toán hoàn chỉnh bộ hồ sơ về TKCS, TKTC, công nghệ thi công các nhà giàn tự nâng (NGTN) cố định tại vùng biển có nền san hô DK1. Nhà giàn này về cơ bản đã khắc phục được các tồn tại của nhà giàn cố định móng cọc trên nền san hô thế hệ mới hiện nay, đó là: Thứ nhất, giải quyết được vấn đề về kỹ thuật xây dựng các công trình thép móng cọc trên nền san hô, đặc biệt là tương tác giữa cọc thép và nền san hô thông qua việc hiện nay chưa thể xác định chính xác được hệ số ma sát giữa cọc thép và nền san hô; Thứ hai, trong quá trình đóng cọc và đặt các khối gia tải, bề mặt các lớp san hô tiếp xúc với cọc thép và các khối gia tải bị dập nát và “chết”. Theo thời gian, dưới tác động khắc nghiệt của môi trường biển: Sóng, gió, dòng chảy...sẽ bào mòn các bề mặt tiếp xúc với chân đế và các khối gia tải không đều dẫn đến công trình sụt lún không đều xuất hiện rung lắc, nghiêng đổ do tác động của tải môi trường.

Hồ sơ thiết kế mẫu Nhà giàn trên nền san hô đã được tổ chức kiểm định độc lập-Cục kỹ thuật binh chủng Hải quân Việt nam kiểm định và chấp thuận. Nếu được đưa vào thi công chế tạo, có thể khẳng định rằng Mẫu Nhà giàn này có tính khả thi

cao, chất lượng đảm bảo hơn, giá thành thấp hơn nhà giàn hiện tại và đặc biệt không phụ thuộc vào thiết bị đặc chủng, thời tiết và thời gian thi công trên biển, nhất là đáp ứng được yêu cầu nhảy cảm về chính trị trên biển Đông. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, Dự án đã thiết kế, chế tạo mô hình NGTN cố định theo tỷ lệ đồng dạng 1:50 và đã thử nghiệm thành công mô hình NGTN tại bể thử động học quốc gia với các điều kiện môi trường, địa chất, thủy văn tương ứng với khu vực DK1, đã được các Hội đồng nghiệm thu cơ sở; Hội đồng Nghiệm thu Nhà nước, cùng với các cơ quan Ban CN-ATMT/PVN; Hải quân, Cục công binh/BQP; Vụ KH&CN/BCT/BKHCN đáng giá nghiệm thu và kiến nghị áp dụng vào thực tế.

iii). Hình thành đội ngũ các bộ, kỹ sư KH&CN có năng lực cao, chuyên môn sâu về quản lý Dự án, Thiết kế, Chế tạo, lắp ráp, chạy thử và hạ thủy các loại GTN di động, Đặc biệt đã đào tạo được một số chuyên gia đầu ngành đủ trình độ đảm

nhệm các chức danh giám đốc Dự án một số khâu/ lĩnh vực quan trọng trong thiết kế, chế tạo GTN di động. Tăng cường năng lực nội sinh, tiềm lực khoa học và khả năng cạnh tranh với các đối tác trong khu vực về công tác thiết kế, chế tạo, duy tu, bảo dưỡng và sửa chữa các GTN di động.

### 3. KẾT LUẬN

Sản phẩm của 02 Dự án KH&CN, chế tạo giàn khoan dầu khí tự nâng Tam Đảo 03 và Tam Đảo 05 đã hoàn thành và đưa vào sử dụng đạt các chỉ tiêu an toàn và kỹ thuật theo các tiêu chuẩn Quốc tế;

Thành công và kinh nghiệm thực hiện chế tạo và nội địa hóa các giàn khoan dầu khí tự nâng của PV Shipyard chứng tỏ năng lực của đội ngũ cán bộ kỹ thuật trong nước có thể tiếp thu và làm chủ công nghệ tiên tiến trong tính toán, chế tạo giàn khoan dầu khí di động. Bài học và kinh nghiệm này có thể áp dụng cho các công trình khác nhằm nâng cao năng lực cơ khí chế tạo trong nước. □

## ACHIEVEMENTS IN RESEARCH, DESIGN AND MANUFACTURING OF KEY MECHANICAL PRODUCTS AND NATIONAL PRODUCTS- OFFSHORE OIL PLATFORMS OF PVN ENGINEERING INDUSTRY

### ABSTRACT

*With the great demand for offshore oil platforms, while the domestic capacity in design, construction, manufacturing, maintenance, repair and upgrade of it is limited, the research and design, constructing and manufacturing self-lifting offshore oil platforms in accordance with Vietnamese conditions is very necessary. The article presents the content, implementation results and scientific, practical, as well as socio-economic significance of two important PVN projects in this field. The results of these two projects show that PVN's capacity to design, construct, manufacture, maintain, repair and upgrade self-lifting offshore oil platforms and rig houses together with the localization rate of the works. This increased significantly, laying the foundation for an industry of manufacturing offshore oil platforms and marine structures in the Vietnam.*

**Key Words:** *offshore oil platform, basic design, construction design, construction, manufacturing.*

**Ngày nhận bài:** 05/8/2020

**Ngày gửi phản biện:** 25/8/2020

**Ngày nhận phản biện:** 30/9/2020

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 10/11/2020

**Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo:** Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

**Từ khóa:** *Giàn khoan tự nâng; thiết kế cơ sở; thiết kế thi công; thi công; chế tạo;*