

# ĐÁNH GIÁ, XẾP HẠNG CÁC DỰ ÁN CHẾ BIẾN SÂU KHÍ

ThS. Trần Nam Thanh, KS. Trần Hồng Loan  
Viện Dầu khí Việt Nam

## Tóm tắt

Trong bài báo này, nhóm tác giả giới thiệu kết quả nghiên cứu về đánh giá, xếp hạng các dự án chế biến sâu khí dựa trên tiêu chí hiệu quả kinh tế thể hiện qua giá khí tối đa chấp nhận được và tỷ số NPV/Tổng mức đầu tư. Kết quả nghiên cứu cho thấy hướng sản xuất methanol trực tiếp từ khí thiên nhiên có hiệu quả cao nhất, tiếp theo là dimethyl ether và ammonia. Các olefins (ethylene, propylene) được sản xuất theo công nghệ MTO/MTP có hiệu quả kinh tế cao hơn so với sản xuất bằng cracking hơi nước ethane hay propane. Đồng thời, nhóm tác giả đề xuất xây dựng tổ hợp các dự án chế biến sâu khí tại khu vực miền Trung, nhằm sử dụng hiệu quả nguồn khí từ mỏ Cá Voi Xanh, khí có hàm lượng CO<sub>2</sub> cao. Ước tính lợi nhuận của các tổ hợp này dao động từ 0,29 - 0,34USD/m<sup>3</sup> khí thiên nhiên, cao gấp 10 lần lợi nhuận của các dự án sản xuất nhiệt điện khí.

**Từ khóa:** Chế biến sâu khí, hóa dầu từ khí, mỏ Cá Voi Xanh, MTO, MTP, khí thiên nhiên.

## 1. Giới thiệu

Ngày 24/10/2013, Việt Nam đạt mốc khai thác 90 tỷ m<sup>3</sup> khí. Sản lượng khai thác khí của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (Petrovietnam) đạt 9,75 tỷ m<sup>3</sup> (năm 2013) [1] và dự kiến sẽ tăng lên 14 tỷ m<sup>3</sup> vào năm 2018. Khí thiên nhiên khai thác trong nước chủ yếu được sử dụng để sản xuất điện (84%) và đạm (11%), song chưa được sử dụng để sản xuất các sản phẩm hóa dầu khác mang lại giá trị gia tăng.

Trong nhiệm kỳ 2011 - 2013, Hội đồng Khoa học Công nghệ Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam đã có nghị quyết xây dựng quy hoạch về việc sử dụng 20% tổng sản lượng khí thiên nhiên khai thác hàng năm cho công nghiệp hóa dầu. Lãnh đạo Tập đoàn Dầu khí Việt Nam chỉ đạo Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chế biến Dầu khí (PVPro) - Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) thường xuyên cập nhật tình hình, sắp xếp các dự án chế biến sâu khí theo thứ tự ưu tiên về hiệu quả kinh tế [2].

Việc nghiên cứu, đánh giá tổng thể và xếp hạng các dự án chế biến sâu khí giúp Tập đoàn Dầu khí Việt Nam có định hướng đúng đắn về việc đầu tư sản xuất các sản phẩm hóa dầu nhằm nâng cao giá trị gia tăng cho nguồn nguyên liệu khí thiên nhiên của Việt Nam và cung cấp cơ sở khoa học để Chính phủ xem xét, ưu tiên một phần nguồn khí cho phát triển công nghiệp hóa dầu - hướng đi mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Một số nghiên cứu trước đây tập trung đề xuất các sản phẩm hóa dầu từ khí có độ rủi ro về thị trường thấp (chủ yếu đáp ứng thị trường trong nước), song có thể bỏ qua một số dự án có hiệu quả kinh tế cao mà thị trường trong nước chưa có nhu cầu hoặc nhu cầu thấp. Nghiên cứu "Đánh giá, xếp hạng các dự án chế biến sâu khí"

được thực hiện nhằm xác định các dự án chế biến sâu khí và đánh giá, xếp hạng các dự án này chủ yếu theo hiệu quả kinh tế, thể hiện ở giá khí tối đa dự án có thể chấp nhận được mà dự án vẫn đạt yêu cầu về hiệu quả kinh tế tài chính.

## 2. Đánh giá, xếp hạng các dự án chế biến sâu khí

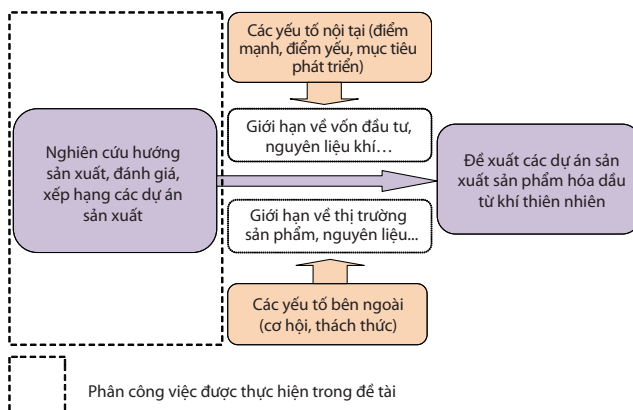
### 2.1. Phương pháp luận nghiên cứu

Việc xây dựng quy hoạch tổng thể ngành công nghiệp hóa dầu từ khí cần theo các bước như Hình 1.

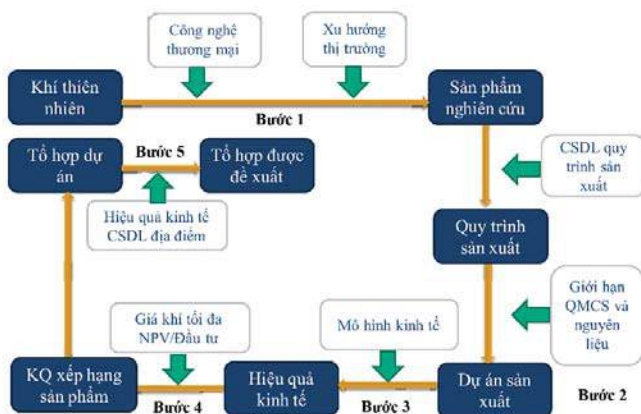
Nhóm tác giả sử dụng phương pháp luận như Hình 2 để xác định các dự án theo hướng đề xuất các dự án hóa dầu từ khí có hiệu quả kinh tế cao, đáp ứng thị trường trong nước và có thể xuất khẩu.

- Bước 1: Xác định các sản phẩm nghiên cứu sản xuất được từ khí thiên nhiên (khí khô thương phẩm)

Các sản phẩm hóa dầu sản xuất từ khí thiên nhiên



Hình 1. Quy trình thực hiện xây dựng quy hoạch ngành công nghiệp chế biến sâu khí



Hình 2. Quy trình thực hiện nghiên cứu của đề tài

được xác định dựa trên các quy trình công nghệ sản xuất đã thương mại hóa theo tài liệu The Process Economics Program Yearbook International 2008 (PEP Yearbook 2008) [3]. Với định hướng vừa đáp ứng nhu cầu trong nước vừa hướng đến xuất khẩu, các sản phẩm này sẽ được tiếp tục nghiên cứu sơ bộ xu hướng thị trường trong và ngoài nước, loại bỏ các sản phẩm có xu hướng sử dụng giảm do tính độc hại hoặc được thay thế bằng các sản phẩm khác có ưu điểm hơn.

- Bước 2: Xác định các dự án sản xuất các sản phẩm đã được lựa chọn

Từ nguồn dữ liệu hơn 1.000 quy trình sản xuất đơn lẻ được cung cấp trong tài liệu PEP Yearbook 2008, nghiên cứu tiến hành xác định các dự án sản xuất các sản phẩm được lựa chọn với nguyên liệu gốc là khí thiên nhiên. Do một sản phẩm có thể được sản xuất từ nhiều hướng khác nhau (ví dụ ethylene có thể được sản xuất trực tiếp từ khí thiên nhiên hoặc từ methanol) và một hướng sản xuất có thể có nhiều bản quyền công nghệ khác nhau nên số lượng dự án được xác định rất lớn (hơn 23.000 dự án). Để xác định chính xác và đầy đủ các dự án, nhóm tác giả đã lập trình và sử dụng phần mềm trên máy tính để thực hiện ghép các quy trình thành các chuỗi dự án.

- Bước 3: Tính toán hiệu quả kinh tế của các dự án

Mô hình tài chính được xây dựng để tính toán hiệu quả kinh tế của các dự án. Các số liệu về tổng mức đầu tư, tiêu hao nguyên liệu, tiện ích và sản lượng các sản phẩm trên cơ sở nguồn tài liệu PEP Yearbook 2008. Các chỉ tiêu tỷ suất hoàn vốn nội tại (IRR), giá trị hiện tại thuần (NPV), NPV tại mức  $IRR_{min}$  được tính toán và xem xét để đánh giá hiệu quả kinh tế của các dự án [4].

- Bước 4: Xếp hạng các dự án

Việc xếp hạng các dự án được thực hiện dựa trên 2 chỉ tiêu: “giá khí tối đa chấp nhận được” để dự án vẫn đạt hiệu

quả kinh tế ( $IRR \geq IRR_{min}$ ) và chỉ tiêu “NPV/Tổng mức đầu tư” để xác định hiệu quả thu được từ một đơn vị chi phí đầu tư. Kết quả của bước này là bảng xếp hạng từ cao đến thấp của tất cả các dự án sản xuất được từ khí thiên nhiên. Bảng xếp hạng đã khái quát về hiệu quả kinh tế giữa các sản phẩm với nhau, giữa các hướng sản xuất cùng một sản phẩm và giữa các sản phẩm từ cùng một nguyên liệu.

- Bước 5: Thành lập và đề xuất tổ hợp dự án

Nhóm tác giả thành lập tổ hợp sản xuất các dự án sản xuất các sản phẩm chế biến sâu khí với mục tiêu tối đa hóa hiệu quả kinh tế và đảm bảo một số tiêu chí bắt buộc như: không vượt quá giới hạn tiêu thụ nguyên liệu khí thiên nhiên, không sản xuất dư thừa các sản phẩm không có khả năng vận chuyển để tiêu thụ hoặc thiếu các nguyên liệu không thể mua/nhập khẩu. Việc đề xuất các tổ hợp sản xuất gắn liền với việc đề xuất địa điểm phù hợp.

## 2.2. Nguồn cung nguyên liệu khí Việt Nam [5, 6, 7]

Căn cứ trên dữ liệu hiện có về nguồn cung và nhu cầu tiêu thụ khí phân theo vùng miền tại Việt Nam, việc cân đối cung cầu, phân tích và đánh giá về khả năng cung cấp khí cho từng khu vực theo định hướng sau:

- Khu vực Đông Nam Bộ dự kiến năm 2025 sẽ thiếu khí. Khu vực Tây Nam Bộ dư khoảng từ 10 - 300 triệu  $m^3$  khí trong giai đoạn 2014 - 2023 đối với kịch bản cơ sở, từ 10 - 74 triệu  $m^3$  khí và gần 300 - 560 triệu  $m^3$  khí tương ứng với các giai đoạn 2014 - 2017 và 2019 - 2024 đối với kịch bản tiềm năng, trong đó:

+ Kịch bản cơ sở: gồm tất cả nguồn cung cấp khí hiện hữu;

+ Kịch bản tiềm năng: kịch bản cơ sở cộng thêm một số nguồn khí sẽ bổ sung trong tương lai.

- Đối với khu vực miền Trung, dựa trên cơ sở kế hoạch phát triển khí mỏ Cá Voi Xanh, sản lượng khí dự kiến trung bình từ 7 - 10 tỷ  $m^3$ /năm, bắt đầu khai thác từ năm 2020 [7].

- Đối với khu vực miền Bắc, nguồn khí từ dự án Thái Bình trong giai đoạn 2014 - 2024 với sản lượng cung cấp là 200 - 500 triệu  $m^3$  khí/năm đã có kế hoạch cung cấp cho khách hàng công nghiệp tại khu vực Tiền Hải (tỉnh Thái Bình) và phân phối cho các khách hàng tại các vùng lân cận bằng công nghệ CNG [5, 6].

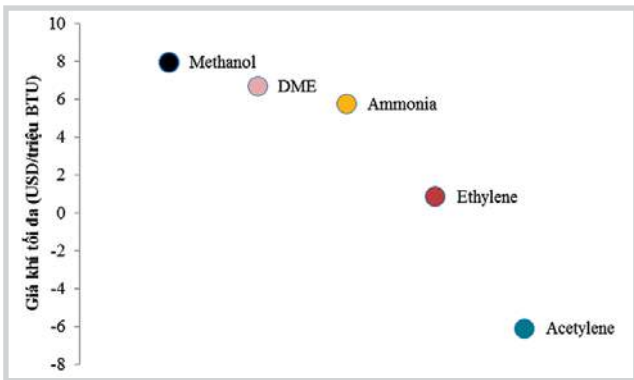
Tình hình cung - cầu khí cho thấy, miền Trung là khu vực có nhiều tiềm năng cho việc phát triển ngành công nghiệp chế biến sâu khí ở Việt Nam.

**2.3. Đánh giá, xếp hạng các dự án chế biến sâu khí**

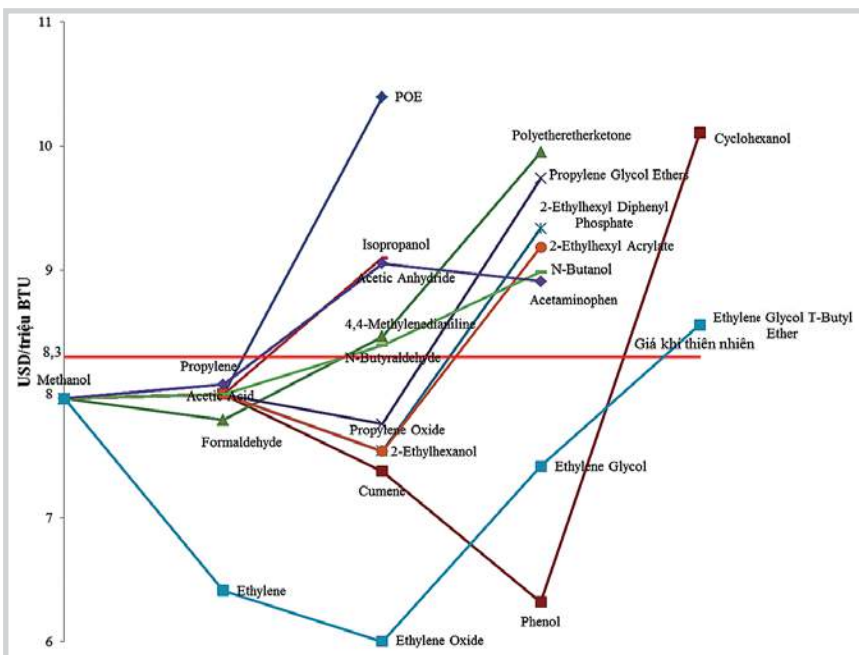
Trên cơ sở dữ liệu của hơn 1.000 quy trình sản xuất từ PEP Yearbook 2008, kết hợp với nghiên cứu xu hướng phát triển của các sản phẩm, nhóm tác giả đã xác định và tính toán hiệu quả kinh tế cho 156 sản phẩm được sản xuất từ khí thiên nhiên với hơn 360 hướng sản xuất từ 23.000 quy trình chế biến sâu khí.

Tham khảo số liệu thống kê của PEP Yearbook 2008 và đề tài “Nghiên cứu định hướng sản xuất các sản phẩm hóa dầu tại Việt Nam (chất trung gian, sản phẩm cuối) từ nguồn nguyên liệu khí giai đoạn 2011 - 2025” năm 2010, giá khí thiên nhiên áp dụng để tính toán cho các dự án là 8,3 USD/triệu Btu, giá ethane và propane là 830 USD/tấn [3, 8].

Hiệu quả kinh tế của các hóa chất được sản xuất trực tiếp từ khí thiên nhiên thể hiện qua giá khí tối đa chấp nhận thể hiện ở Hình 3.



Hình 3. Giá khí tối đa của các sản phẩm sản xuất trực tiếp từ khí thiên nhiên



Hình 4. Hướng sản xuất các sản phẩm đạt hiệu quả kinh tế cao

Theo kết quả tính toán hiệu quả kinh tế, hướng sản xuất methanol từ khí sẽ cho hiệu quả tốt hơn so với các sản phẩm khác như DME, ammonia, ethylene và acetylene.

Nhóm tác giả kiến nghị Tập đoàn Dầu khí Việt Nam xem xét các dự án chế biến sâu khí đem lại giá trị gia tăng cao từ nguồn nguyên liệu khí trong nước. Trong đó tiêu chí về hiệu quả kinh tế sẽ ưu tiên xem xét để đánh giá, xếp hạng các dự án thể hiện qua: giá khí đầu vào cao nhất mà tại đó hiệu quả kinh tế của dự án vẫn đảm bảo  $IRR > IRR_{min}$  hoặc  $NPV_{IRRmin} > 0$ ; tỷ số  $NPV/Tổng$  mức đầu tư.

Phương pháp đánh giá, xếp hạng: Nhóm tác giả sử dụng phương pháp chấm điểm theo thang điểm 10 và tính trung bình có trọng số, trong đó: chỉ tiêu giá khí tối đa (trọng số 70%); chỉ tiêu tỷ số NPV/Tổng mức đầu tư (trọng số 30%).

Hình 4 là một số hướng sản xuất các sản phẩm có hiệu quả kinh tế cao nhất từ khí thiên nhiên thông qua sản xuất methanol.

Theo đó, sản phẩm elastomer polyolefin (POE) có hiệu quả kinh tế cao nhất thể hiện qua giá khí tối đa chấp nhận được cao nhất với 10,4USD/triệu Btu, tiếp theo là cyclohexanol (10,1USD/triệu Btu), polyetheretherketone (9,9USD/triệu Btu), propylene glycol ethers (9,7USD/triệu Btu), 2-Ethylhexyl diphenyl phosphate (9,3USD/triệu Btu), 2-Ethylhexyl acrylate (9,2USD/triệu Btu), acetic anhydride, isopropanol (9,1USD/triệu Btu), N-Butanol (9USD/triệu Btu), acetaminophen (8,9USD/triệu Btu), ethylene glycol T-butyl ether (8,6USD/triệu Btu).

Để tăng hiệu quả của việc sử dụng các sản phẩm trung gian, nhóm tác giả đã nghiên cứu tổ hợp các dự án sản xuất MTP (methanol to propylene) và MTO (methanol to olefins). Trong các hướng sản xuất ethylene và propylene, hướng sản xuất từ methanol cho hiệu quả kinh tế cao hơn so với hướng sản xuất trực tiếp từ ethane và propane.

**3. Đề xuất các tổ hợp dự án chế biến sâu khí**

Khi đề xuất các dự án, nhóm tác giả xem xét các tiêu chí bắt buộc về nguyên liệu và sản phẩm gồm: không sản xuất thừa các sản phẩm không thể/khó vận chuyển trong quá trình tiêu thụ hoặc có tính độc

hại, không thể tiêu thụ trên thị trường; không để thiếu các nguyên liệu không thể/khó mua/nhập khẩu trên thị trường; chỉ sản xuất vừa đủ các sản phẩm trung gian làm giảm giá trị nguồn khí.

Đồng thời, nhóm tác giả xem xét các giới hạn thị trường về nguyên liệu, sản phẩm, vốn đầu tư. Tuy nhiên, trong bài viết này, do các sản phẩm có định hướng xuất khẩu nên giới hạn về nguyên liệu và sản phẩm của thị trường nội địa chưa được đánh giá một cách đầy đủ.

Trên cơ sở xếp hạng của hơn 360 hướng sản xuất, nhóm tác giả đề xuất 3 tổ hợp dự án chế biến sâu khí (Bảng 2):

- Tổ hợp MTP: sản xuất propylene theo công nghệ MTP và các sản phẩm từ propylene;
- Tổ hợp MTO-1: sản xuất propylene/ethylene theo công nghệ MTO, polyolefin elastomer và các sản phẩm từ ethylene;
- Tổ hợp MTO-2: sản xuất propylene/ethylene theo công nghệ MTO và các sản phẩm từ propylene/ethylene.

Với giá trị gia tăng của các sản phẩm đem lại, tổ hợp MTP vẫn đạt hiệu quả kinh tế với giá khí tối đa là 12,4USD/triệu Btu.

Do ethylene oxide (dư thừa sau khi sản xuất ethylene glycol) khó vận chuyển nên sẽ được chuyển hóa thành ethylene carbonate. Mặc dù việc sản xuất ethylene carbonate sẽ làm giảm giá trị nguồn khí. Tuy nhiên, hiệu quả kinh tế của tổ hợp MTO-1 vẫn đảm bảo khi giá khí ở mức 13,6 USD/triệu Btu.

Tổ hợp MTO-2 vẫn sản xuất ethylene carbonate để đảm bảo tiêu thụ hết lượng ethylene oxide còn dư sau khi sản xuất ethylene glycol. Tổ hợp MTO-2 vẫn đảm bảo hiệu quả kinh tế khi giá khí ở mức 15,2USD/triệu Btu.

Tuy hướng sản xuất các sản phẩm từ propylene có nhiều sản phẩm có hiệu quả hơn hướng sản xuất từ

ethylene nhưng do công nghệ MTP chỉ tạo ra propylene, trong khi hướng công nghệ MTO tạo ra cả propylene và ethylene nên kết quả đánh giá xếp hạng các tổ hợp cho thấy tổ hợp sản xuất theo công nghệ MTP có giá khí tối đa chấp nhận được và NPV/Tổng mức đầu tư thấp nhất trong các tổ hợp.

Trong hai tổ hợp sản xuất theo công nghệ MTO, tổ hợp MTO-1 sản xuất sản phẩm elastomer polyolefin có hiệu quả kinh tế cao nhất trong bảng xếp hạng các dự án nhưng sản phẩm này đòi hỏi phải có cả nguyên liệu ethylene và propylene nên khi xét cả tổ hợp dự án thì tổ hợp MTO-2 có giá khí tối đa chấp nhận được cao hơn. Tuy nhiên, điểm NPV/Tổng mức đầu tư của tổ hợp MTO-2 thấp hơn so với MTO-1 vì chi phí đầu tư của tổ hợp MTO-2 cao hơn 53% so với chi phí đầu tư của tổ hợp MTO-1 trong khi NPV chỉ cao hơn 31% so với NPV của MTO-1.

Với việc dự tính sử dụng nguồn khí mỏ Cá Voi Xanh chứa hàm lượng CO<sub>2</sub> cao thì hướng sản xuất methanol sẽ có hiệu quả hơn (khi sử dụng công nghệ reforming một lần (one-step reforming)), giảm 5 - 10% chi phí năng lượng và chi phí đầu tư thấp).

Trong trường hợp dự án đường ống dẫn khí từ mỏ Cá Voi Xanh đưa vào khu vực Đông Nam Bộ, có thể được xem xét đặt các nhà máy chế biến sâu khí tại Khu công nghiệp Phú Mỹ. Tuy nhiên, giá khí nguyên liệu đầu vào tại Phú Mỹ sẽ cao hơn so với khu vực miền Trung khoảng 2,3USD/triệu Btu - tương đương với chi phí vận chuyển khí từ nhà máy GPP miền Trung đến Phú Mỹ [7].

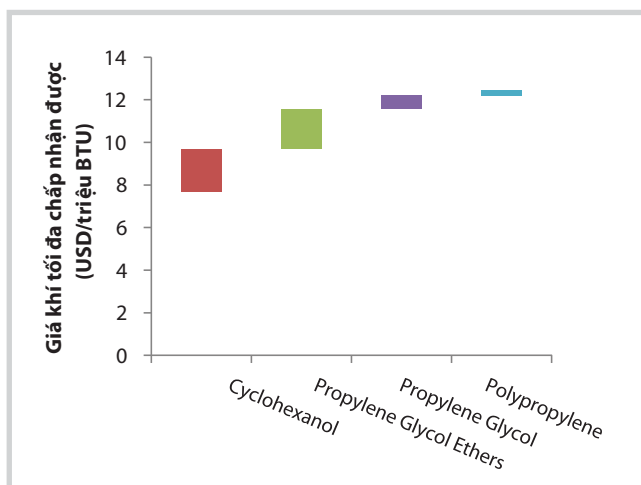
Khi xem xét hiệu quả kinh tế của các tổ hợp dự án để xuất tại giá khí bằng với giá khí trung bình áp dụng cho sản xuất điện là 10,68USD/triệu Btu, kết quả tính toán cho thấy lợi nhuận sử dụng khí thiên nhiên cho các dự án chế biến sâu khí đạt từ 0,29 - 0,34USD/m<sup>3</sup> khí, cao gấp 10 lần so với lợi nhuận sử dụng khí cho sản xuất điện (0,02USD/m<sup>3</sup>)...

**Bảng 1.** Kết quả phân tích hiệu quả kinh tế của ethylene và propylene

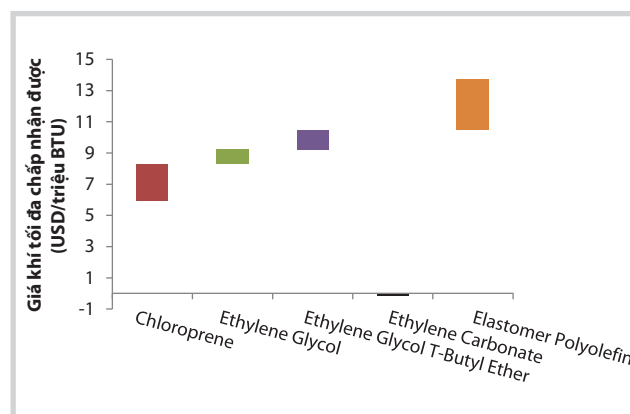
Nguyên liệu	Sản phẩm	Chuỗi quy trình	Công suất (nghìn tấn/năm)	Tổng mức đầu tư (triệu USD)	IRR	NPV <sub>IRRmin</sub> (triệu USD)	Giá khí tối đa (USD/triệu Btu)
Khí thiên nhiên	Ethylene	Khí - methanol - ethylene	255	1.566	7%	-457	6,41
	Ethylene	Khí - ethylene	255	2.458	-5%	-1.710	0,86
Ethane	Ethylene	Ethane - ethylene	255	917	-17%	-770	3,89
Propane	Ethylene	Propane - ethylene	255	1.118	N/A	-1.382	4,24
Khí thiên nhiên	Propylene	Khí - methanol - propylene	465	1.309	11%	-69	8,00
Propane	Propylene	Propane - propylene	465	979	N/A	-953	5,23

**Bảng 2.** Đánh giá hiệu quả kinh tế của các tổ hợp dự án chế biến sâu khí

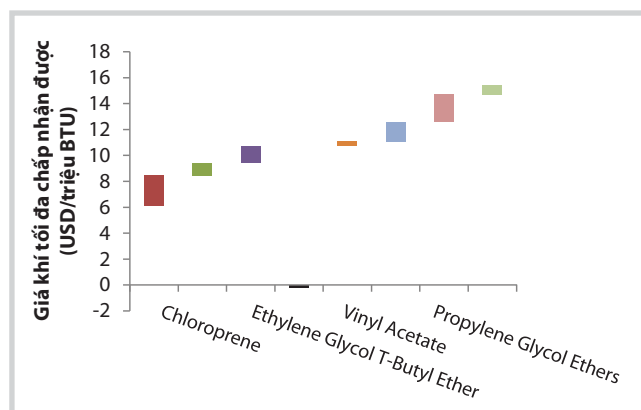
Tổ hợp	Sản phẩm	Công suất (nghìn tấn/năm)	Tổng mức đầu tư (triệu USD)	IRR	NPV <sub>IRRmin</sub> (triệu USD)	Lượng khí sử dụng (tỷ m <sup>3</sup> )	Giá khí tối đa (USD/triệu Btu)
MTP	Cyclohexanol	191	3.720	16,8%	977	1,5	12,4
	Acetone (sản phẩm phụ)	133					
	Propylene glycol ethers	90					
	Propylene glycol	180					
	Polypropylene	250					
MTO-1	Elastomer polyolefin	330	3.390	13,7%	238	1,4	13,6
	Chloroprene	100					
	Ethylene glycol t-butyl Ether	90					
	Ethylene glycol	124					
	Ethylene carbonate	88					
MTO-2	Cyclohexanol	150	5.178	13,6%	347	1,4	15,2
	Acetone (sản phẩm phụ)	110					
	Chloroprene	100					
	Ethylene glycol t-butyl Ether	90					
	Ethylene glycol	124					
	Ethylene carbonate	88					
	Propylene glycole	180					
	Vinyl acetate	240					



**Hình 5.** Giá trị gia tăng nguồn khí của các sản phẩm trong tổ hợp MTP



**Hình 7.** Giá trị gia tăng nguồn khí của các sản phẩm trong tổ hợp MTO-2



**Hình 6.** Giá trị gia tăng nguồn khí của các sản phẩm trong tổ hợp MTO-1

### 5. Kết luận

Nhóm tác giả đã xác định và tính toán hiệu quả kinh tế cho 156 sản phẩm được sản xuất từ khí thiên nhiên với hơn 360 hướng sản xuất từ 23.000 quy trình chế biến sâu khí và rút ra một số kết luận sau:

Trong các hướng sản xuất trực tiếp từ khí thiên nhiên (ammonia, methanol, ethylene, acetylene và dimethyl ether), hướng sản xuất methanol có hiệu quả cao nhất, sau đó đến dimethyle ether và ammonia;

Các olefins (ethylene, propylene) được sản xuất theo công nghệ MTP/MTO có hiệu quả kinh tế cao hơn so với hướng sản xuất cracking hơi nước ethane hoặc propane;

**Bảng 3.** Đánh giá, xếp hạng các tổ hợp dự án

Tổ hợp	Điểm giá khí	Điểm NPV/Tổng mức đầu tư	Điểm trung bình	Xếp hạng
MTP	1,0	1,0	1,0	3
MTO-1	4,7	10,0	6,3	2
MTO-2	10,0	3,7	8,1	1

Các dự án sử dụng propylene làm nguyên liệu có hiệu quả kinh tế cao hơn so với các dự án sử dụng ethylene làm nguyên liệu;

Tổ hợp MTO-2 sẽ cho hiệu quả cao nhất, tiếp theo là MTO-1 và MTP, trong đó:

- Tổ hợp MTP: sản xuất propylene theo công nghệ MTP và các sản phẩm từ propylene;

- Tổ hợp MTO-1: sản xuất propylene/ethylene theo công nghệ MTO, polyolefin elastomer và các sản phẩm từ ethylene;

- Tổ hợp MTO-2: sản xuất propylene/ethylene theo công nghệ MTO và các sản phẩm từ propylene/ethylene.

Lợi nhuận sử dụng khí thiên nhiên cho các dự án chế biến sâu khí đạt từ 0,29 - 0,34USD/m<sup>3</sup> khí, cao gấp 10 lần so với lợi nhuận sử dụng khí cho sản xuất điện.

#### Tài liệu tham khảo

1. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. Báo cáo tổng kết công tác năm 2013, triển khai kế hoạch năm 2014.

2. Tiểu ban Hóa - Chế biến Dầu khí. Biên bản số 01/BB-TBH&CBDK ngày 26/7/2011 - Kỳ họp lần thứ I, Tiểu ban Hóa - Chế biến dầu khí, nhiệm kỳ 2011 - 2013. 26/7/2011.

3. Jamie Lacson. *The process economics program yearbook international 2008*. IHS Chemical. 2008.

4. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. Quyết định số 1531/QĐ-DKVN về việc ban hành Quy định về quy trình và tiêu chí đánh giá, thẩm định và quyết định đầu tư các dự án của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam (ngoại trừ các dự án tìm kiếm - thăm dò - khai thác dầu khí). 29/2/2012.

5. Đỗ Đông Nguyên. Quy hoạch tổng thể phát triển ngành công nghiệp khí Việt Nam giai đoạn đến năm 2015, định hướng đến năm 2025. Báo cáo trình bày tại Hội nghị Công nghiệp khí Việt Nam. 8/7/2011.

6. Quyết định số 459/2011/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 30/03/2011 phê duyệt "Quy hoạch tổng thể phát triển ngành công nghiệp khí Việt Nam giai đoạn đến năm 2015, định hướng đến năm 2025".

7. Nguyễn Tấn Hoa, Hồ Khải Hoàn, Trần Mai Khôi. Báo cáo tổng kết Đề tài nghiên cứu cấp Ngành "Nghiên cứu kinh tế kỹ thuật phương án khai thác, thu gom, xử lý và đưa vào sử dụng mỏ khí Cá Voi Xanh". Viện Dầu khí Việt Nam. 2013.

8. Phan Gia Tiểu Cẩm và nnk. Báo cáo tổng kết Đề tài nghiên cứu cấp Ngành "Nghiên cứu định hướng sản xuất các sản phẩm hóa dầu tại Việt Nam (chất trung gian, sản phẩm cuối) từ nguồn nguyên liệu khí giai đoạn 2011 - 2025". Viện Dầu khí Việt Nam. 2010.

## Evaluating and ranking gas processing projects

Tran Nam Thanh, Tran Hong Loan  
Vietnam Petroleum Institute

### Summary

**This article presents the results of evaluating and ranking gas processing projects based on economic effectiveness via affordable maximum natural gas price and the ratio of NPV/total investment cost. The research shows that it is most economically effective to produce methanol from natural gas, followed by dimethyl ether and ammonia. And the economic effectiveness of the project to produce olefins (ethylene and propylene) by MTO/MTP technology is better than that by ethane or propane steam cracking. The authors believed that the central region of Vietnam is a proper site to construct such projects in order to take advantage of the natural gas from the Ca Voi Xanh field which has high CO<sub>2</sub> content. The estimated margin of these complexes ranges from \$0.29 to \$0.34 per cubic metre of natural gas, which is ten times higher than that of gas-based power generating projects.**

**Key words:** Gas processing projects, gas-based petrochemical, Ca Voi Xanh field, MTO, MTP, natural gas.