



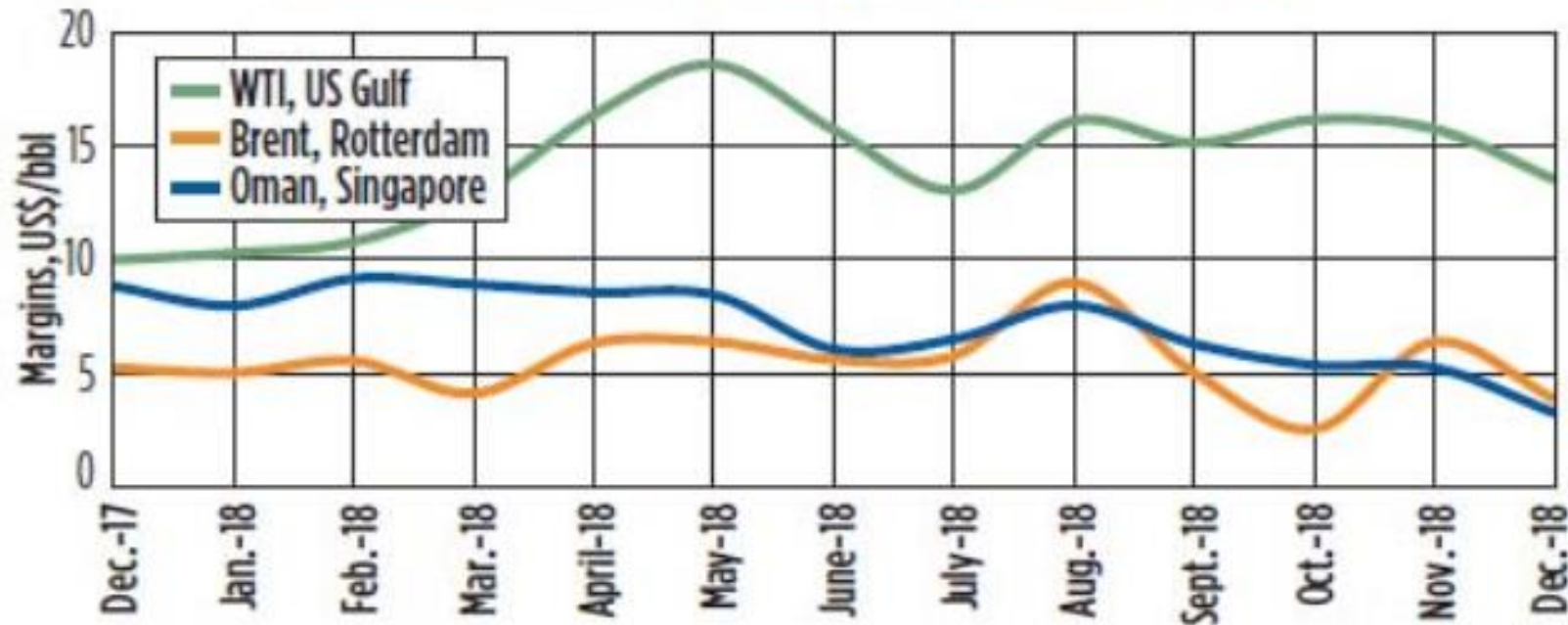
# **Synergy between refining and Petrochemicals industry**

April, 2019

## پالایشگاه:

یکی از شاخصه های حاکم بر صنعت پالایشی دنیا، پایین بودن نرخ بازگشت سرمایه به دلیل حاشیه سود اندک به ازای هر بشکه نفت خام ورودی است.

Global refining margins, 2017-2018\*



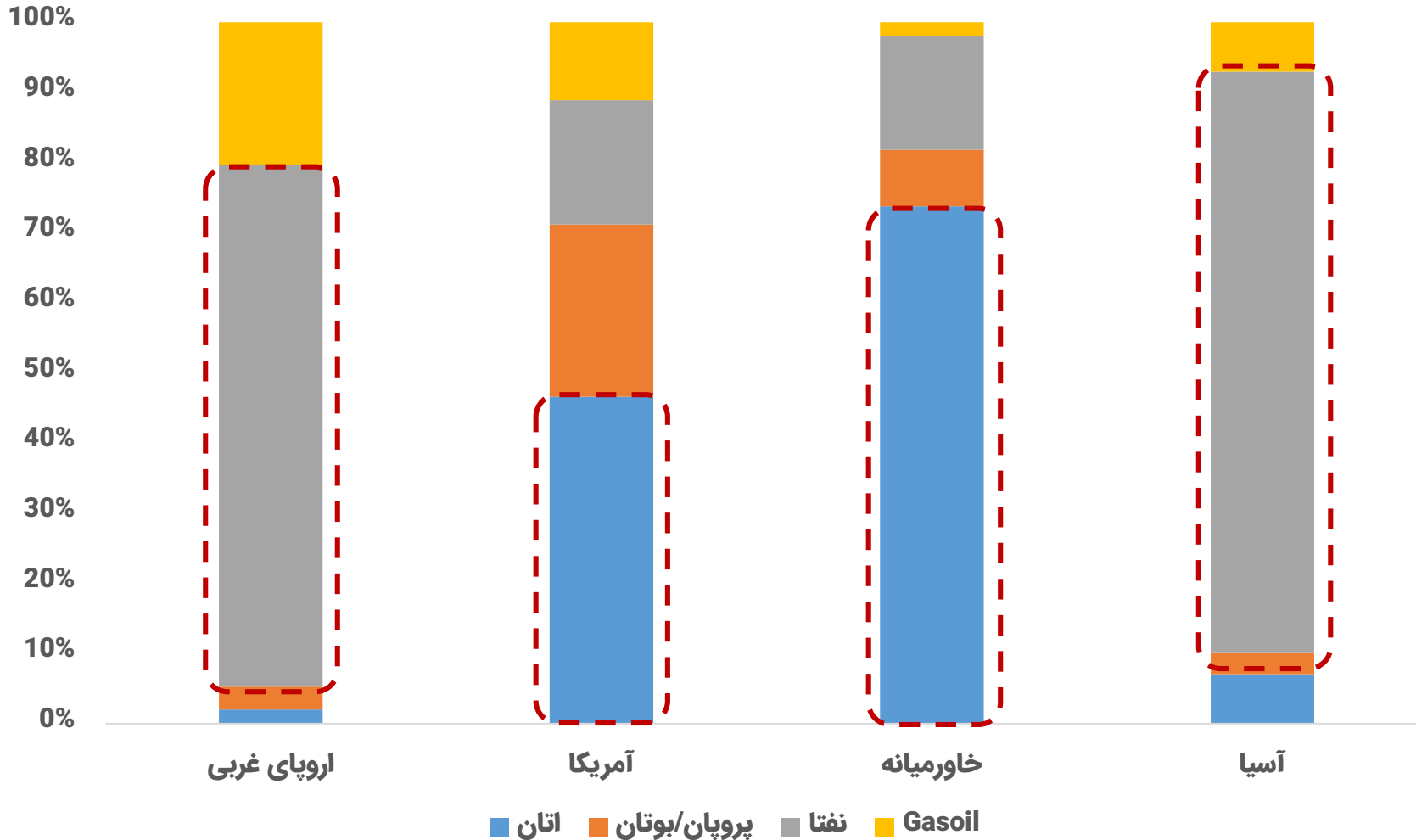
دلیل بالاتر بودن حاشیه سود بنگاه های پالایشی بر اساس نفت خام WTI، پایین تر بودن قیمت گذاری این شاخص در قیاس با Brent و Oman است.

متوسط حاشیه سود جهانی: ۵ دلار در هر بشکه

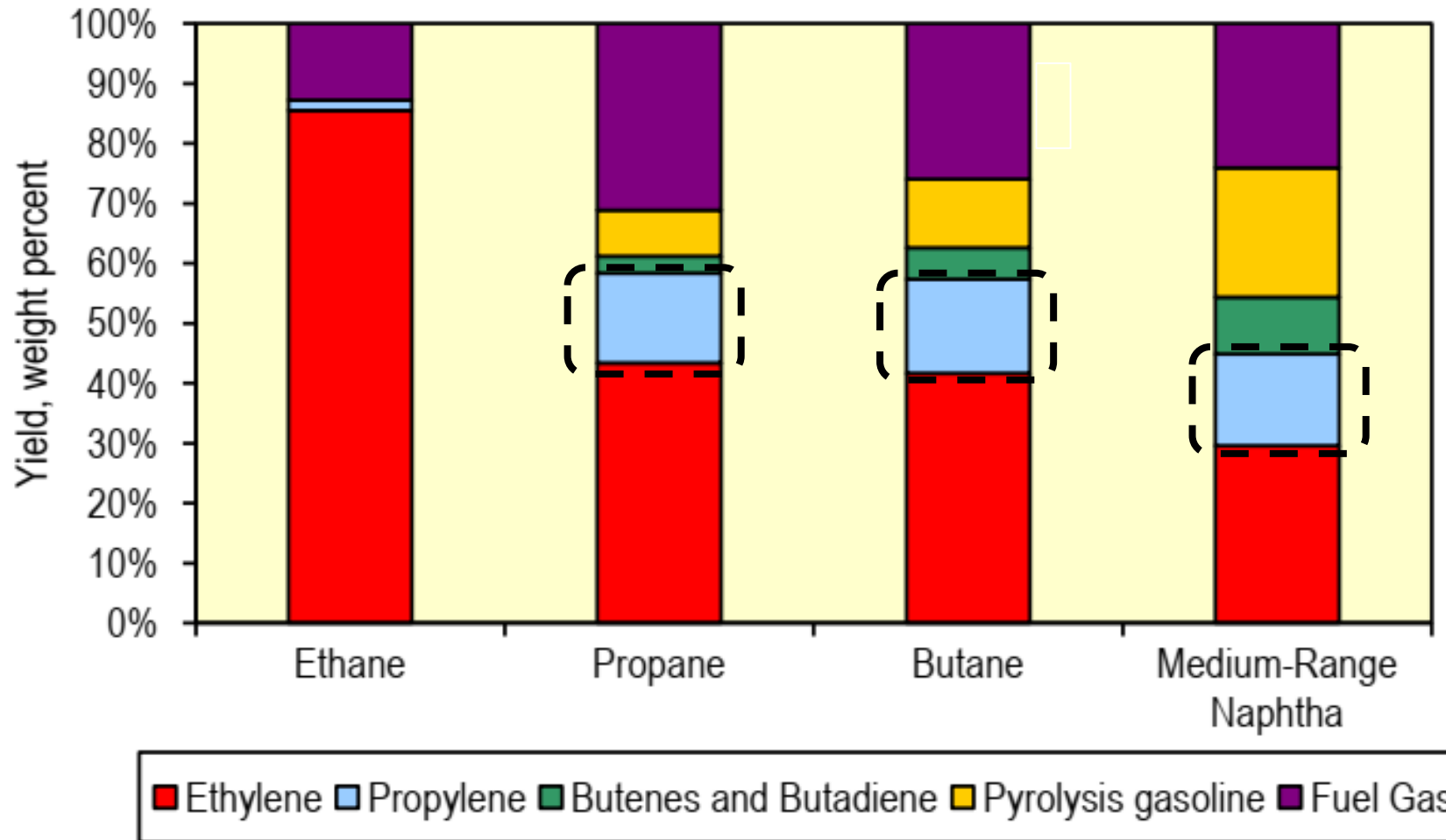
**پتروشیمی:**

**سهم خوراک های مختلف**

**خوراک غالب در آسیا: نفتا**  
**خوراک غالب در خاورمیانه: اتان**  
**خوراک غالب در آمریکا: اتان**  
**خوراک غالب در اروپا: نفتا**

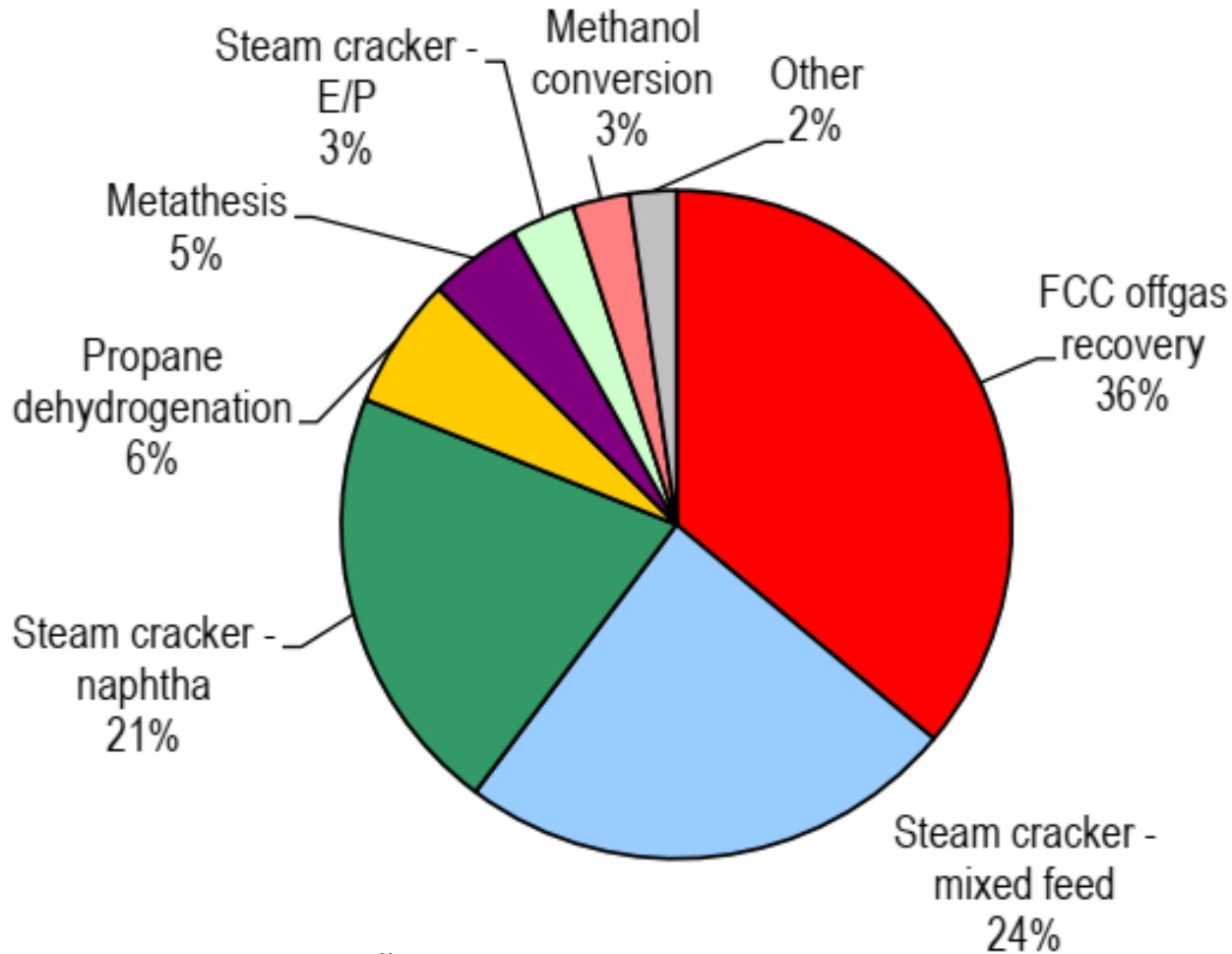


**نرخ بازده محصولات پایه بر اساس خوراک ورودی**



**سهم پایین تولید پروپیلن، بوتادین و بنزن**

## چالش: کمبود تولید پروپیلن!!!



سهم تولید پروپیلن بر اساس فرآیند

## بازده تولید پروپیلن در فرآیندهای مختلف

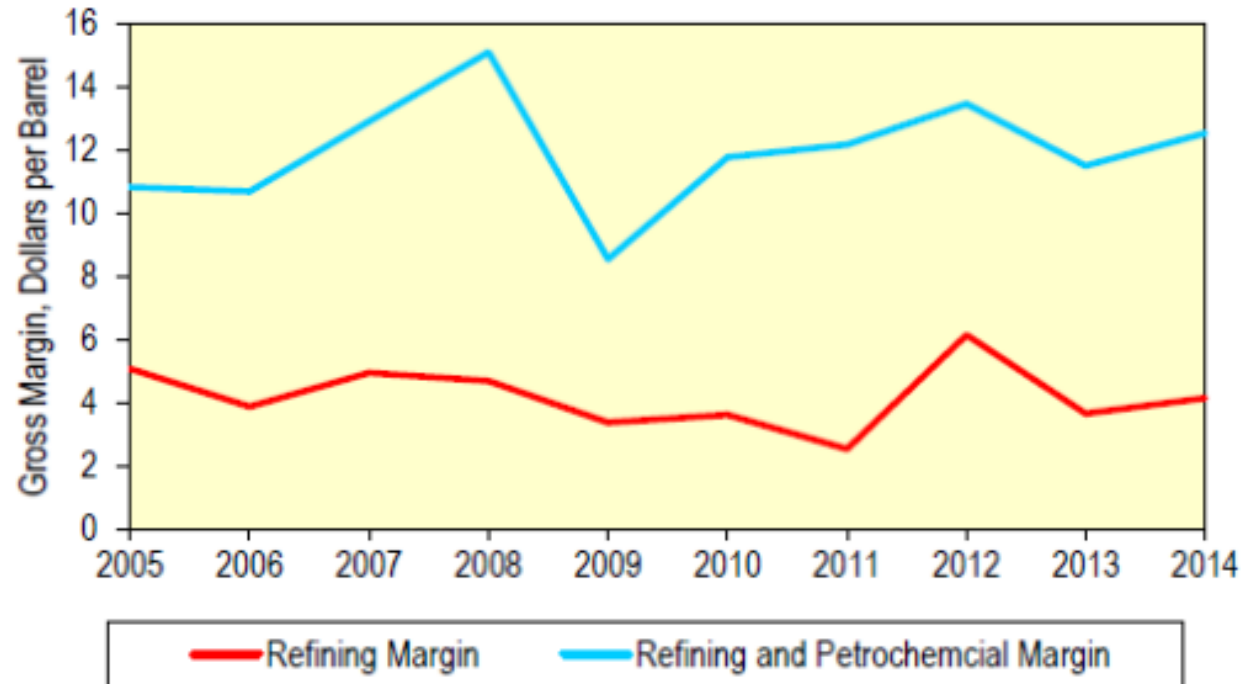
Process	Typical Propylene Yield, wt.% FF
FCC	6
High Severity FCC	20
On Purpose Propylene Production	95
Steam Cracking (Naphtha)	15
Steam Cracking (EP)	25

**The integration allows to:**

- **Valorize by-products with low added value into high added value products**
  - **Refinery can process heavier and cheaper feeds, and when valorizing the by-products, can justify higher investment**
  - **Improvement of global economics**
- **Balance the refining streams(gasoline, LPG)**
- **Valorize “straight run” products, usually used to manufacture fuels, in high added value polymers.**
  - **Increase flexibility for the refinery**
- **Optimize investment and operating costs**
- **Bring higher flexibility, when facing**
  - **Price fluctuation of raw materials**
  - **Increasing demand of products coming from petrochemistry**
  - **A cyclic market**

## The integration allows to:

- **Improve the environmental impact**
  - **Water demand around 1.5 times lower on an integrated site**
  - **SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> emissions, 1.5 to 5 times lower on an integrated site**

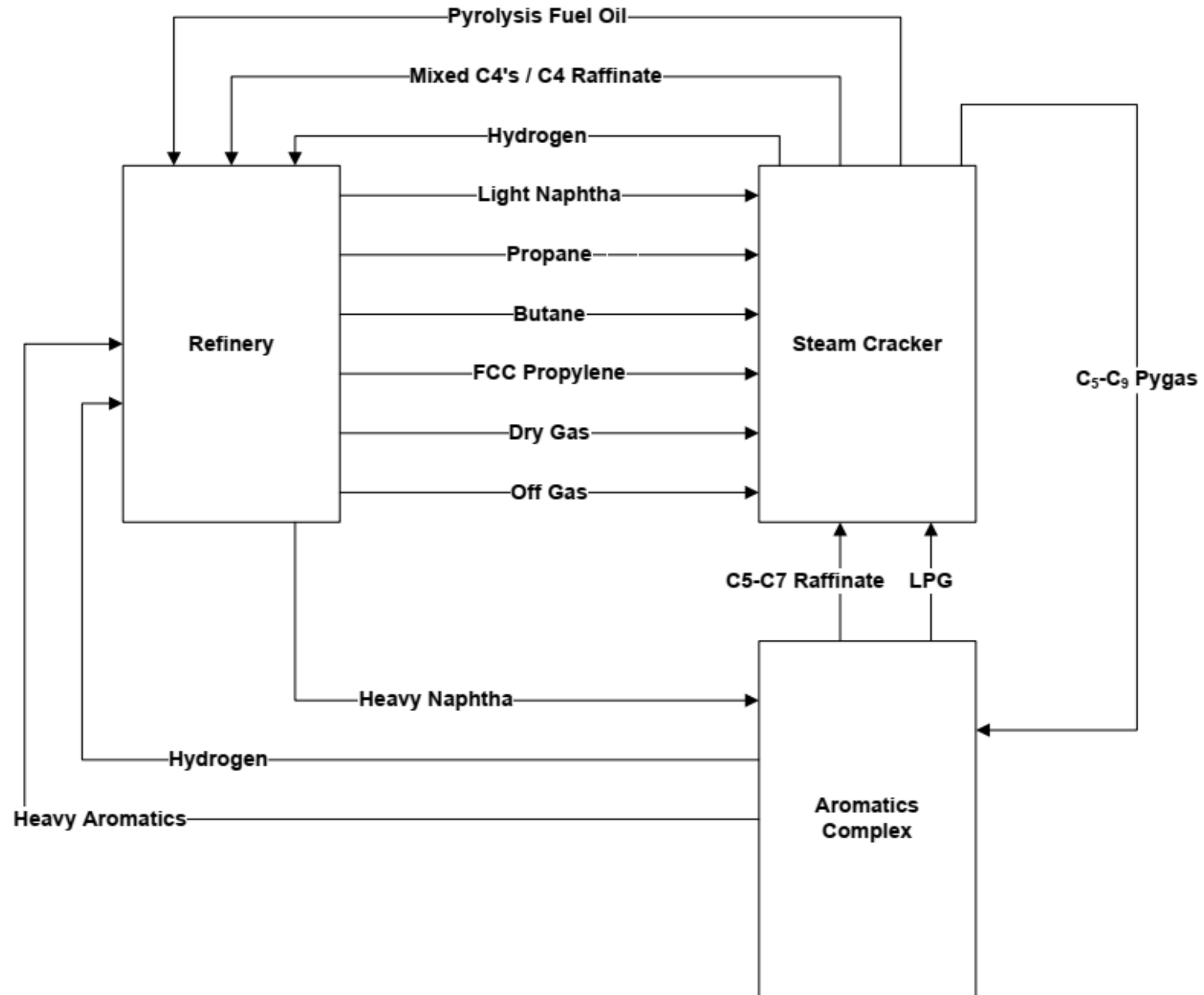


## refining – petrochemicals Synergy:

### HOW?

- **Stream exchange**
- **To pool utilities, logistic, general services, shortage, technical departments**
  - **Higher energy efficiency**
  - **Reduction of effluents**
  - **Less transport of raw materials**
  - **Critical size for maintenance services**
  - **Cost reduction**





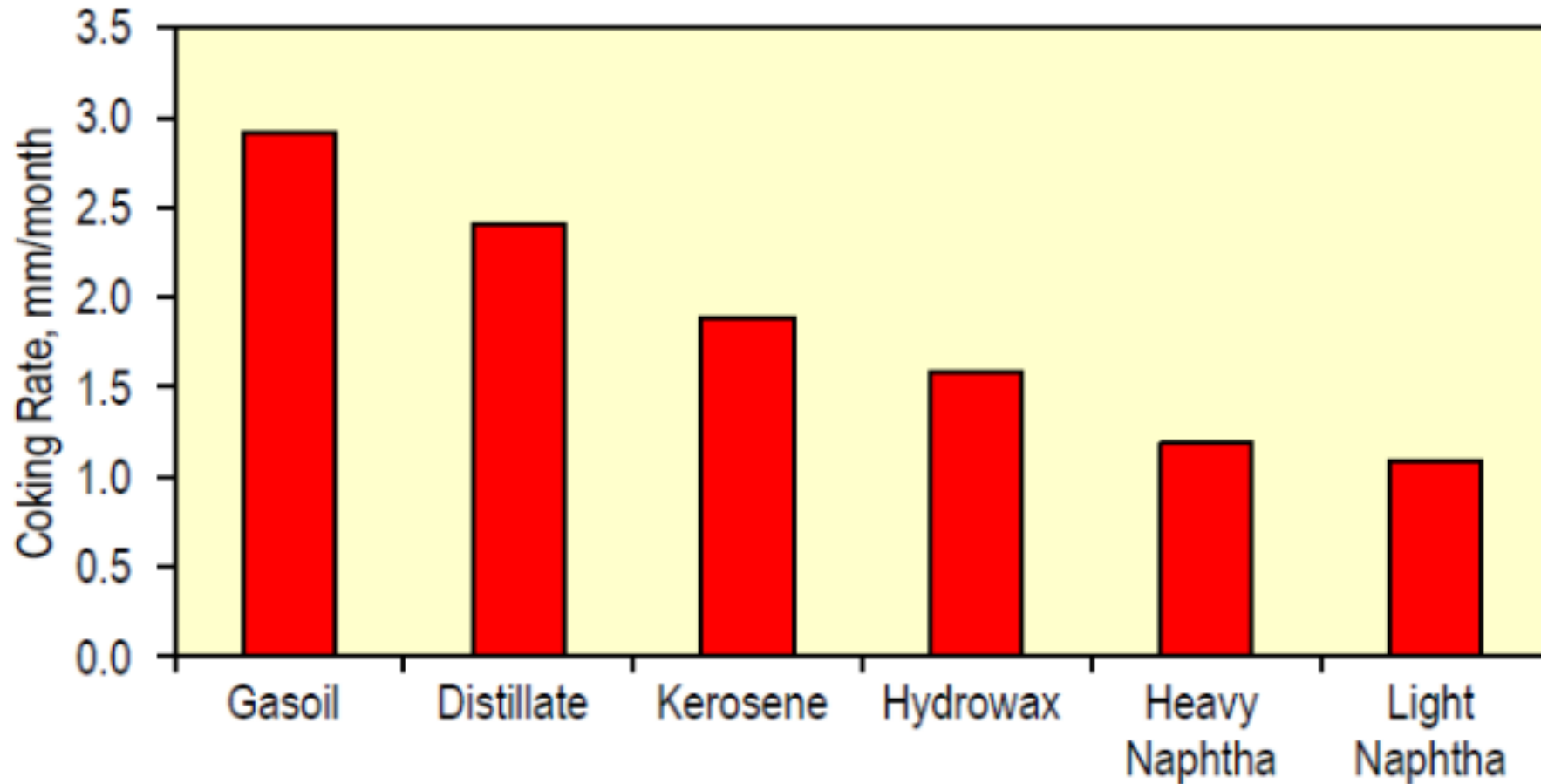
### جریان‌ات تبدلی از پالایشگاه به پتروشیمی:

- **نفثا:** از برج اتمسفریک به واحد steam cracking
- **Light gasoline:** از واحد hydrocracker به سمت steam cracking
- **Hydrocracker residue:** منجر به تولید اتیلن بیشتری می‌گردد. (در صورتی که بازار برای ترکیبات روغنی یا Lubes مناسب نباشد می‌توان از مسیر تولید اتیلن، حاشیه سود بنگاه را افزایش داد.)
- **FCC gasoline:** منجر به کاهش تولید بنزین پالایشگاهی شده؛ اما به جهت تولید الفین‌های سبک حاشیه سود را افزایش خواهد داد.
- **Light olefins:** پروپیلن و بوتن که از واحد catalytic cracker بدست می‌آید؛ منجر به کاهش تولید بنزین در واحد آلکیلاسیون می‌شود.
- **Aromatics:** از واحد catalytic reforming به سمت واحدهای جداسازی بنزن و زایلن‌ها ارسال می‌شود. لیکن میزان ترکیبات آروماتیکی موجود در برش بنزین، کاهش می‌یابد.

### جریانات تبدلی از پتروشیمی به پالایشگاه:

- **بنزین:** بنزین تولیدی از واحد steam cracking پس از فرآیند treatment و بنزن زدایی، می تواند به عنوان برشی به استخر اختلاط بنزین اضافه شود.
- **برش C4:** از واحد steam cracking، پس از بوتادین زدایی بدست آمده و می توان در تولید ETBE و از بوتن در واحد alkylation استفاده کرد و به عنوان جریانی به استخر اختلاط بنزین اضافه گردد.
- **Hydrogen:** پس از خالص سازی به واحدهای پالایشگاهی برای مصرف در فرآیندهای treatment و همچنین سوخت پالایشگاهی انتقال می یابد.

یکی از چالش های استفاده از خوراک های سنگین در واحدهای کراکر پتروشیمی، موضوع coking است.



## جذابیت های اقتصادی یکپارچه سازی:

**ISBL:** savings bound to removal of some process steps (furnance, separation columns)

(3 to 4 %)

**OSBL:** main saving are made at this stage:

- Reduced storage time due to closeness of plants
- Suppression of storages (by-products)
- Saving on utilities
- Bigger but shared buildings (administration, laboratories,...)
- Suppression of buildings in duplicate (reception, fire station, restaurant,...)

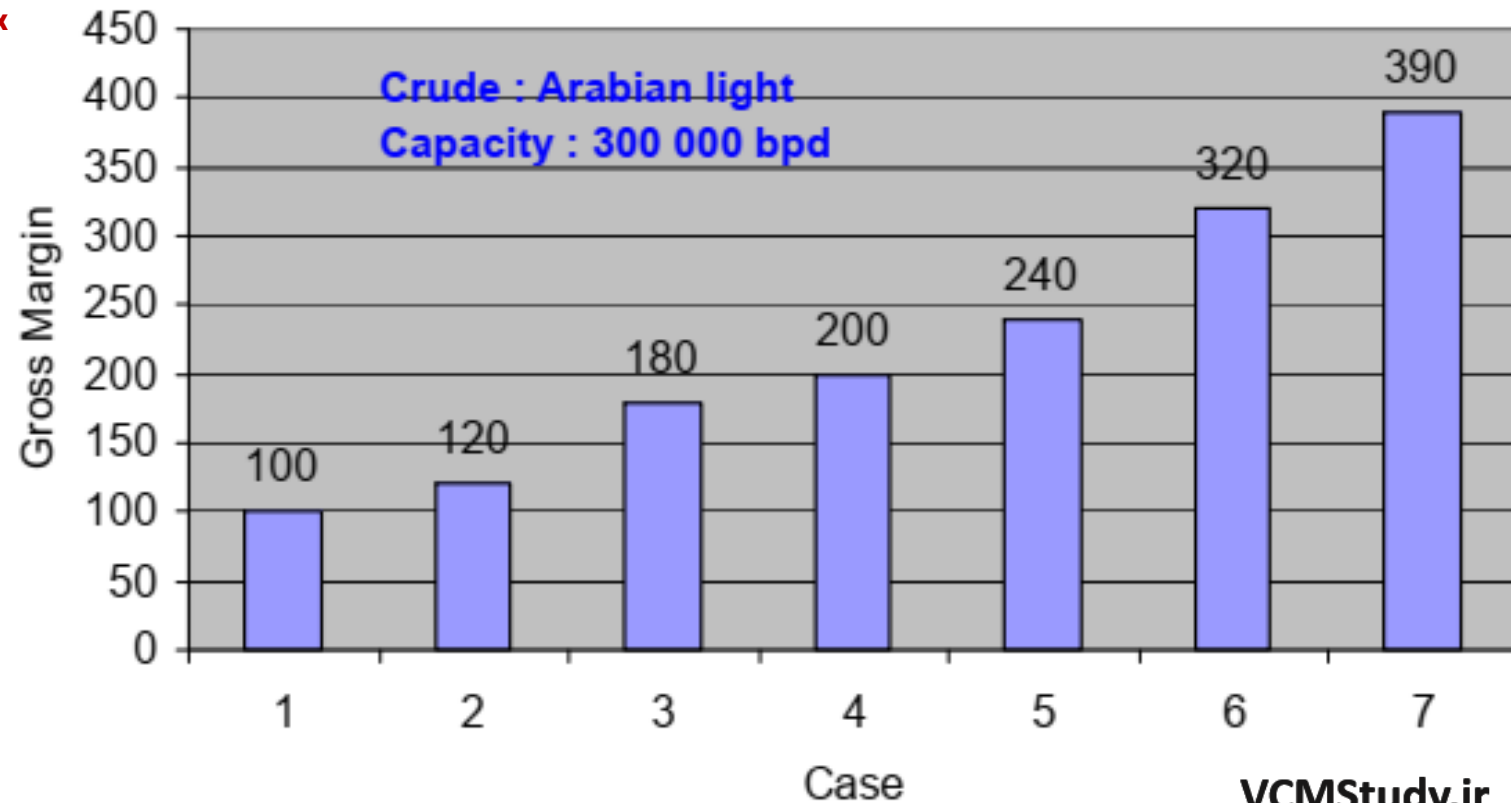
ISBL: inside battery limits (plant capacity, raw materials, products, technology

OSBL: off\_site battery limits (storage, maintenance, utilities,...)

**رشد حاشیه سود در سناریوهای مختلف پتروپالایشی:**

- 1- **basic refinery**: reforming, HDT, FCC, Coker
- 2- **FCC** is operated to produce propylene
- 3- increase severity for reforming and addition of an **aromatic complex**
- 4- ethylene recovery from **FCC**
- 5- addition of **PDH**
- 6- naphtha sent to the **steam cracker**
- 7- addition of a **gasification unit, methanol synthesis and MTO unit**

با لحاظ متوسط ۳ برابری شدن حاشیه سود، به ازای هر بشکه  
۱۵ دلار می توان ارزش افزوده تولید کرد!



## جمع بندی:

- ایجاد توازن (synergy) میان پالایشگاه و پتروشیمی برای هر دو صنعت یک فرصت واقعی به حساب می آید.
- افزایش انعطاف پذیری در برابر تغییرات قیمت نفت خام به جهت تنوع خوراک.
- افزایش امنیت تامین خوراک و به نوعی خودکفایی در تامین.
- موازنه روندهای موجود در بازار پالایشگاهی که به جهت تقاضاهای فصلی شکل می گیرد و منجر به پایداری درآمدزایی خواهد شد.
- با توجه به مدل کسب و کار از هزینه های سرمایه گذاری و تولید، کاسته خواهد شد.
- ایجاد ارزش افزوده از مسیر تبدیل هیدروکربن های سنگین و سبک به محصولات با ارزش پتروشیمی و یا استفاده از برخی جریانات پتروشیمیایی در پالایشگاه (بنزین پیرولیز پس از آروماتیک زدایی و هیدروژن).
- بهبود شاخصه های محیط زیستی.
- الگوی یکپارچه سازی به طور ویژه به منطقه جغرافیایی وابستگی دارد و می بایست امکان توسعه های آتی را نیز داشته باشد.



**Integration is not an option, but a necessity!**