UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Petrochemiczne dziedzictwo Łukasiewicza

Lucjan Chmielarz

Wydział Chemii

Zakład Technologii Chemicznej





Ignacy Łukasiewicz 8 marca 1822 r. – 7 stycznia 1882 r.

Fot. Krzysztof Gierlach/ Muzeum Podkarpackie w Krośnie



Pomnik w Krośnie odsłonięty w 1932 r.
Dzieło Jana Raszki.

https://polska-org.pl/9257200,foto.html



Pomnik po odbudowie w 1973 r.

https://www.severovychod.sk/vylet/pamatnik-ignaca-lukasiewicza-v-krosne?lang=3

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Lampa naftowa – Lampa oliwna

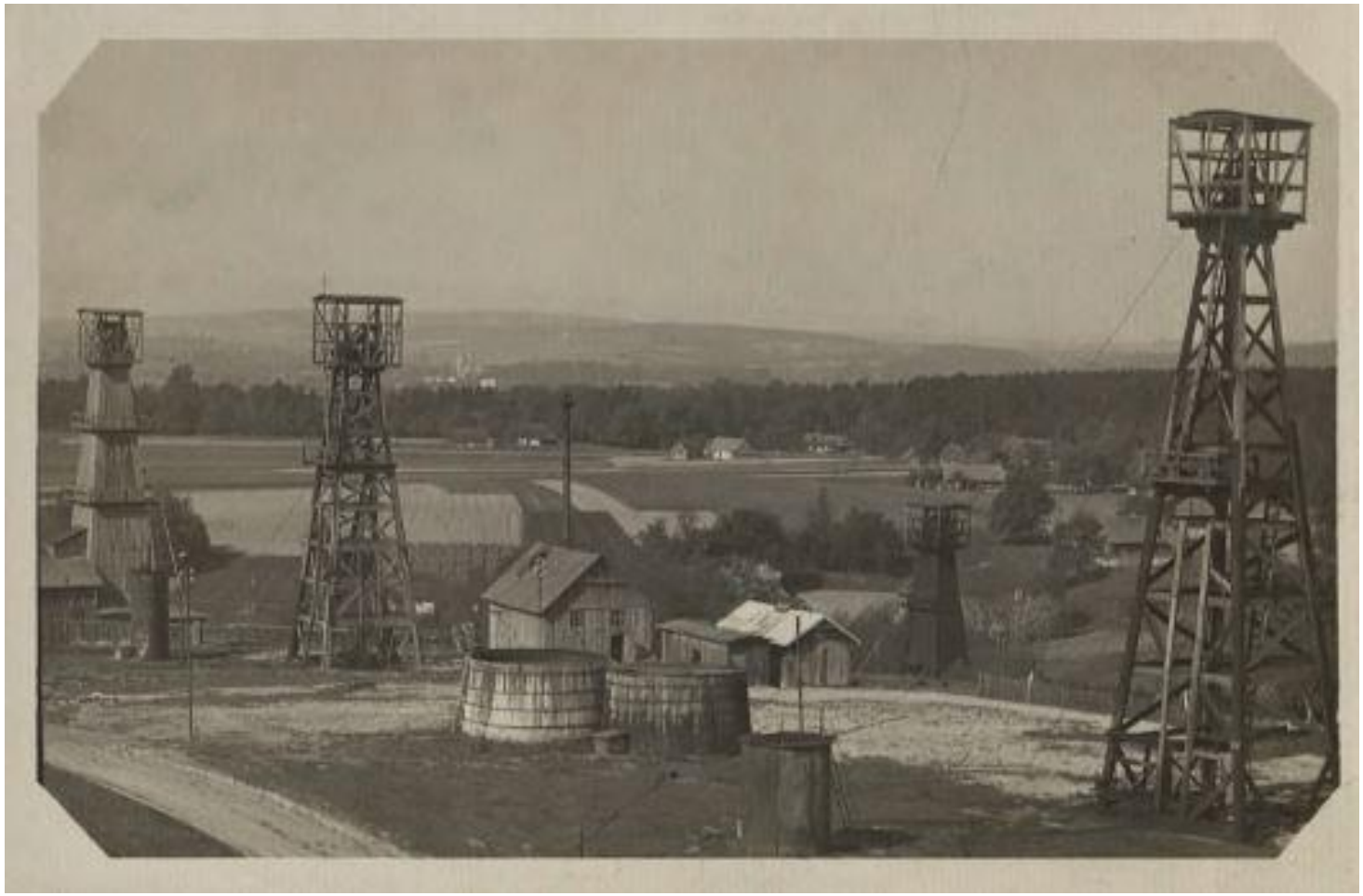


Prototyp lampy naftowej, archiwum.podkarpackie.pl



https://kuriergalicyjski.com/ignacy-lukasiewicz-przemyslowiec-naftowy-i-filantrop/

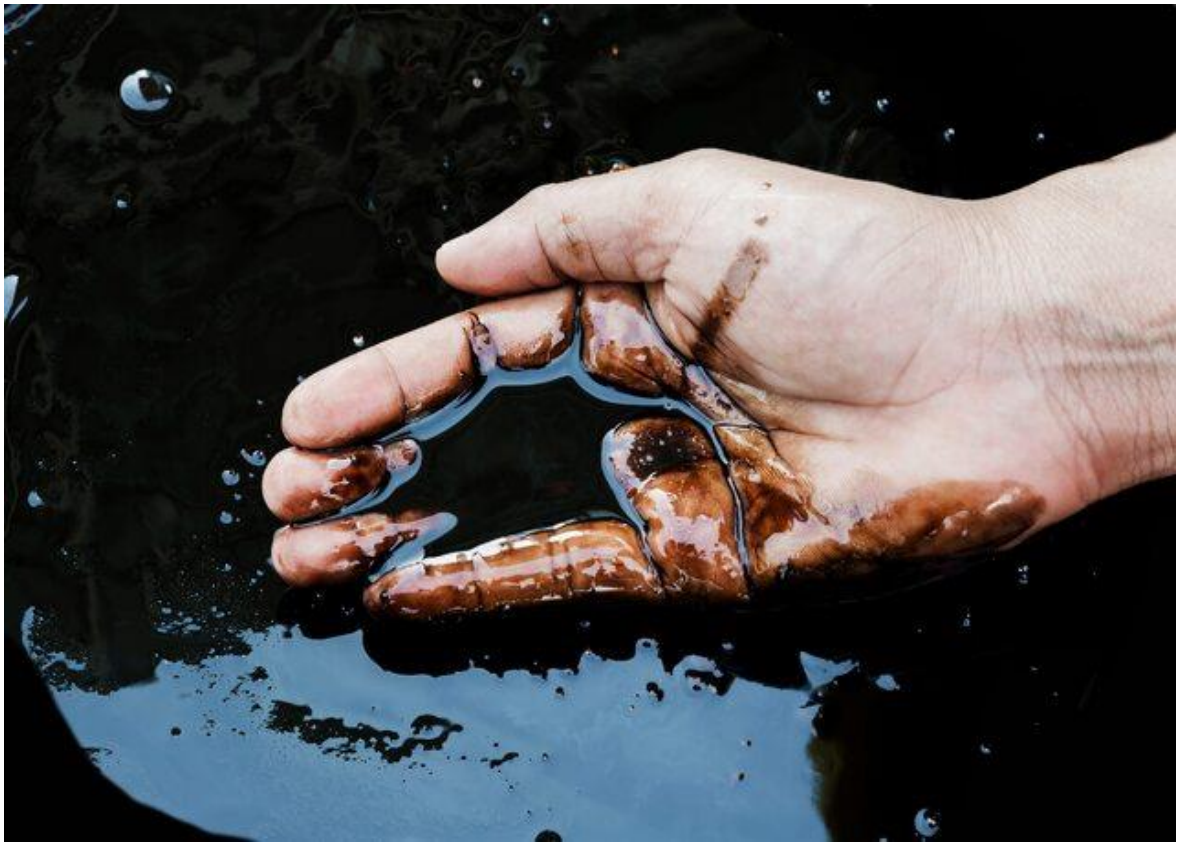
https://archiwum.allegro.pl/oferta/piekna-stara-lampka-oliwna-mosiadz-aladyna-i6562026113.html



Szyby naftowe w okolicy Krosna, pocztówka, przed 1930, Muzeum Podkarpackie w Krośnie.

licencja PD, źródło: Podkarpacka Biblioteka Cyfrowa

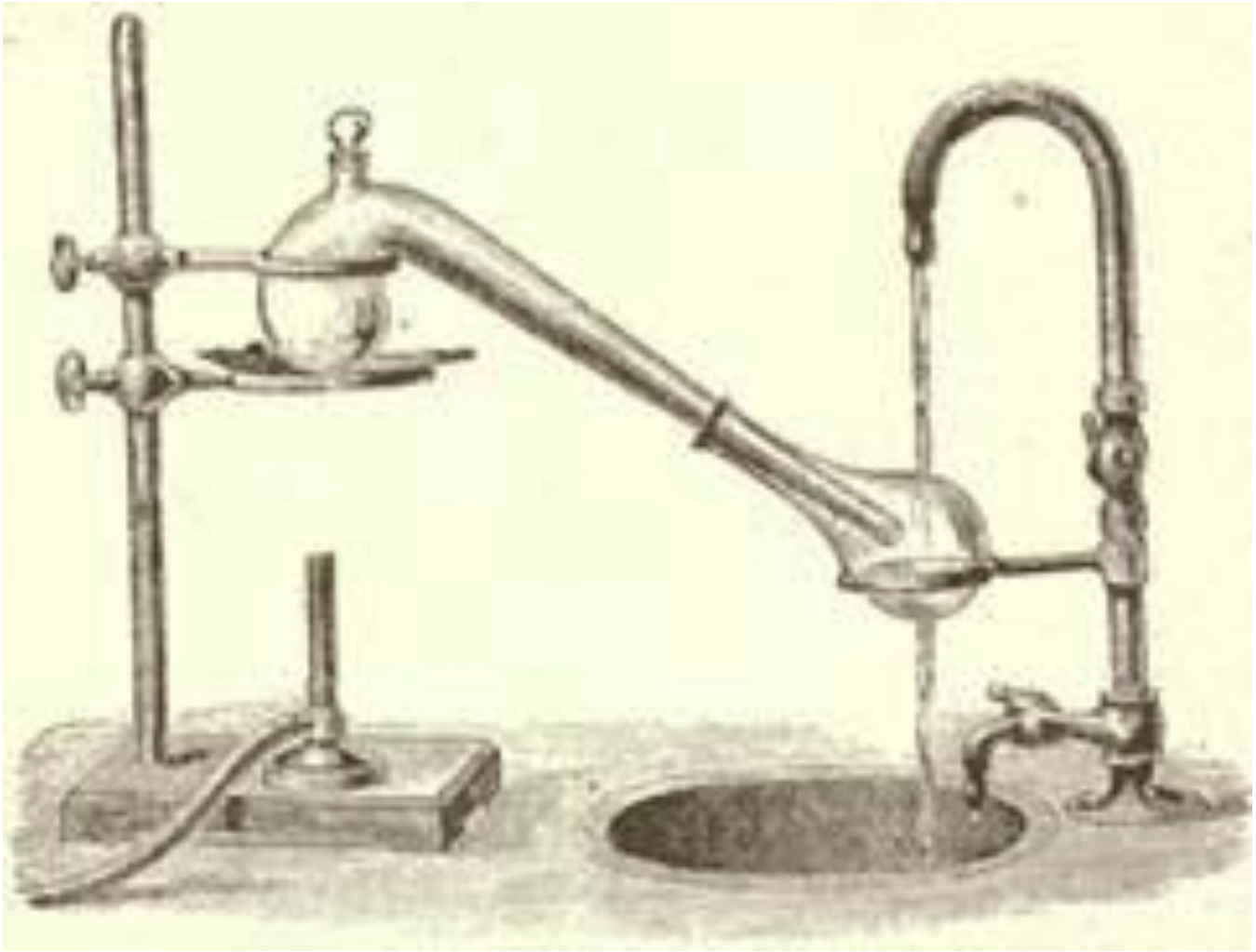
Ropa naftowa



… złożona z mieszaniny naturalnych węglowodorów gazowych, ciekłych i stałych (bituminów) z niewielkimi domieszkami związków azotu, tlenu, siarki i zanieczyszczeń nieorganicznych.

https://biznes.wprost.pl/finanse-i-inwestycje/10462869/ropa-naftowa-drozeje-po-informacjach-opec-rynek-jest-wyczulony-na-nowy-wariant-koronawirusa.html

Destylacja



https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Retort-in-operation-early-chemistry.png

Destylacja

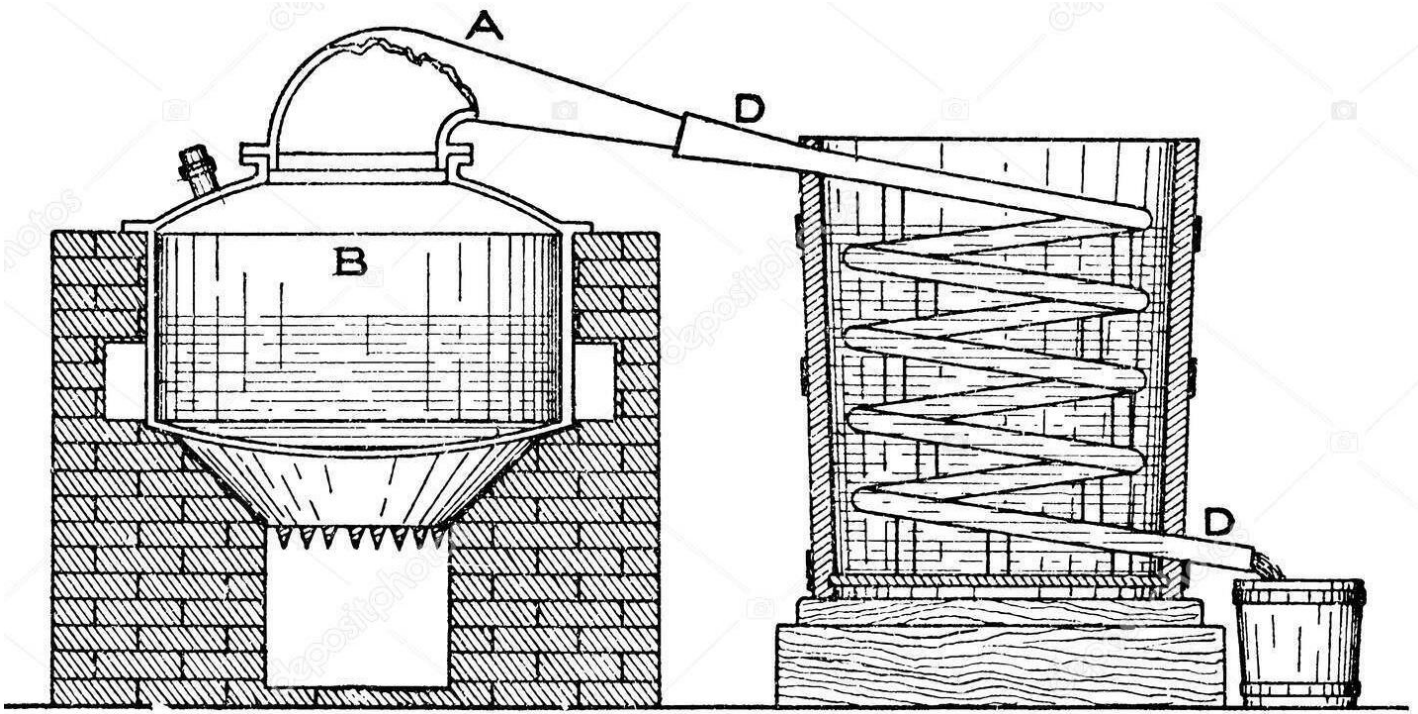


Aparat destylacyjny Ignacego Łukasiewicza, II poł. XIX wieku, Muzeum Regionalne PTTK im. Ignacego Łukasiewicza w Gorlicach.

licencja PD, źródło: Wirtualne Muzea Małopolski, http://muzea.malopolska.pl/obiekty/-/a/26927/1133992

Destylacja





https://pl.depositphotos.com/395694752/stock-illustration-apparatus-separation-liquid-solid-process.html

Ludwik Tomanek „Ignacy Łukasiewicz twórca przemysłu naftowego w Polsce, wielki inicjator – wielki jałmużnik: w 75-tą rocznicę zapalenia pierwszej lampy naftowej”, 1928

Opis destylarni przygotowany przez inspektora rządowego Nawratila (1886 r.).

„Tak zwane destylarnie naftowe składają się głównie z czterech murów i tworzą czworoboczny budynek, który w największej ilości wypadków jest pokryty siodełkowym dachem gontowym. Wewnętrzna przestrzeń jest podzielona ścianą na dwie części. Po jednej stronie tej ściany stoi wmurowany kocioł destylacyjny, przed nim kadzie do chłodzenia; również w tym samym przedziale znajduje się składownia, ponieważ destylat wydobywający się z wężów chłodni, wpływa do wielkich blaszanych naczyń.”

Ludwik Tomanek „Ignacy Łukasiewicz twórca przemysłu naftowego w Polsce, wielki inicjator – wielki jałmużnik: w 75-tą rocznicę zapalenia pierwszej lampy naftowej”, 1928

… przy takiem urządzeniu podczas procesu destylacji, wymagającego ustawicznego ogrzewania, w ścianach łatwo powstają szpary, przez które płomień bez przeszkody może dostać się do destylarni i zapalić produkty destylowane. Stąd też pochodzą liczne pożary.

… regulowanie ognia odbywa się w prosty sposób przez wyciąganie polan …

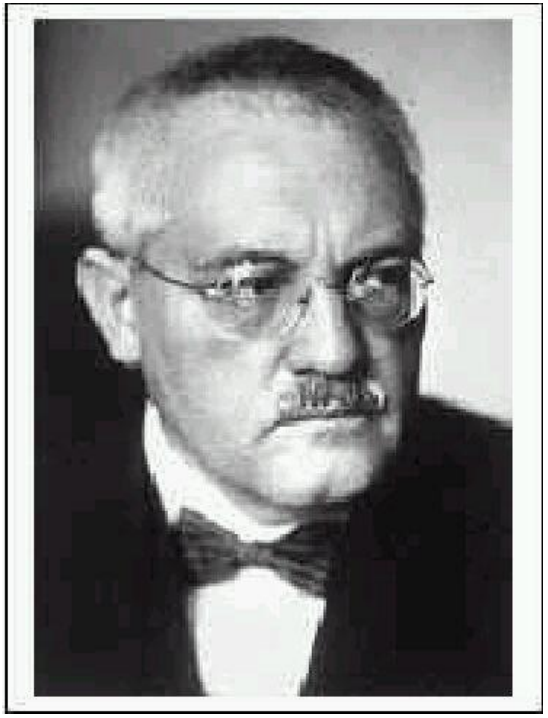
… drzwiczki palenisk i ruszta należą jeszcze zawsze do rzadkości…

… retorta stoi w tej samej komorze co palenisko …

Ludwik Tomanek „Ignacy Łukasiewicz twórca przemysłu naftowego w Polsce, wielki inicjator – wielki jałmużnik: w 75-tą rocznicę zapalenia pierwszej lampy naftowej”, 1928

… Brak na przykład rur do odprowadzania gazów, które powinny być umieszczane przy ujściu wężów, któremi odpływa nafta do chłodni…

… Aparaty do chłodzenia są też kiepskie: są to zwyczajne żelazne węże, umieszczone w drewnianych kadziach. Przy takiem urządzeniu chłodzenie nie jest wystarczającem i ze cała destylarnia jest, jak dzień wielki, wypełniona nieskondensowanemi produktami destylacji i parą wodną, jest całkiem zrozumiałe.



Carl Bosch
(1874-1940)
Nagroda Nobla – 1931
(za rozwój technik wysokociśnieniowych w chemii)

http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1931/bosch-bio.html

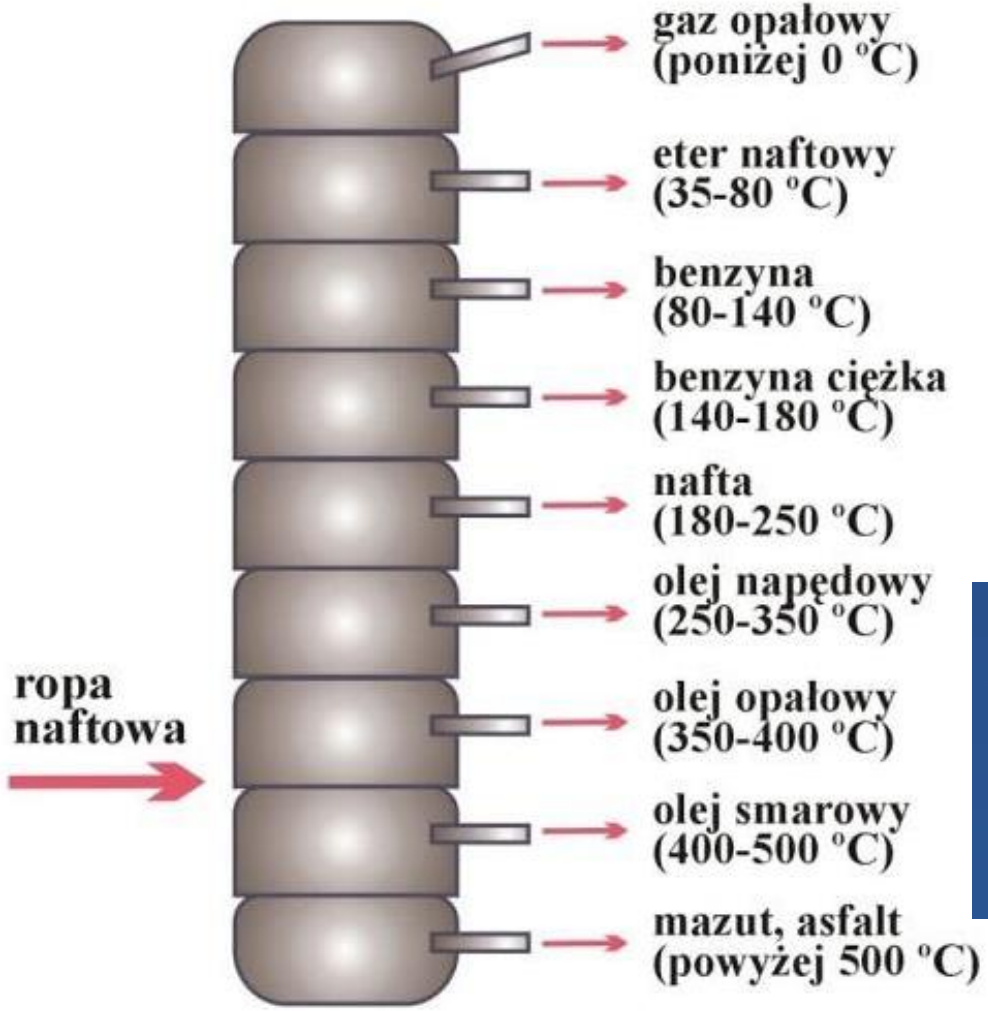




W latach **1878-1879**, Carl Benz skonstruował **pierwszy silnik spalinowy benzynowy dwusuwowy**, natomiast **w roku 1893 Rudolf Diesel opatentował pierwszy silnik spalinowy o zapłonie samoczynnym**. W **1885** roku Carl Benz zbudował samochód trójkołowy z silnikiem spalinowym – **Benz Patent-Motorwagen Nummer 1**, który rozwijał prędkość **16 km/h**. Carl Benz opatentował pojazd w 1886 roku. Jest on uważany jest za konstruktora pierwszego samochodu.

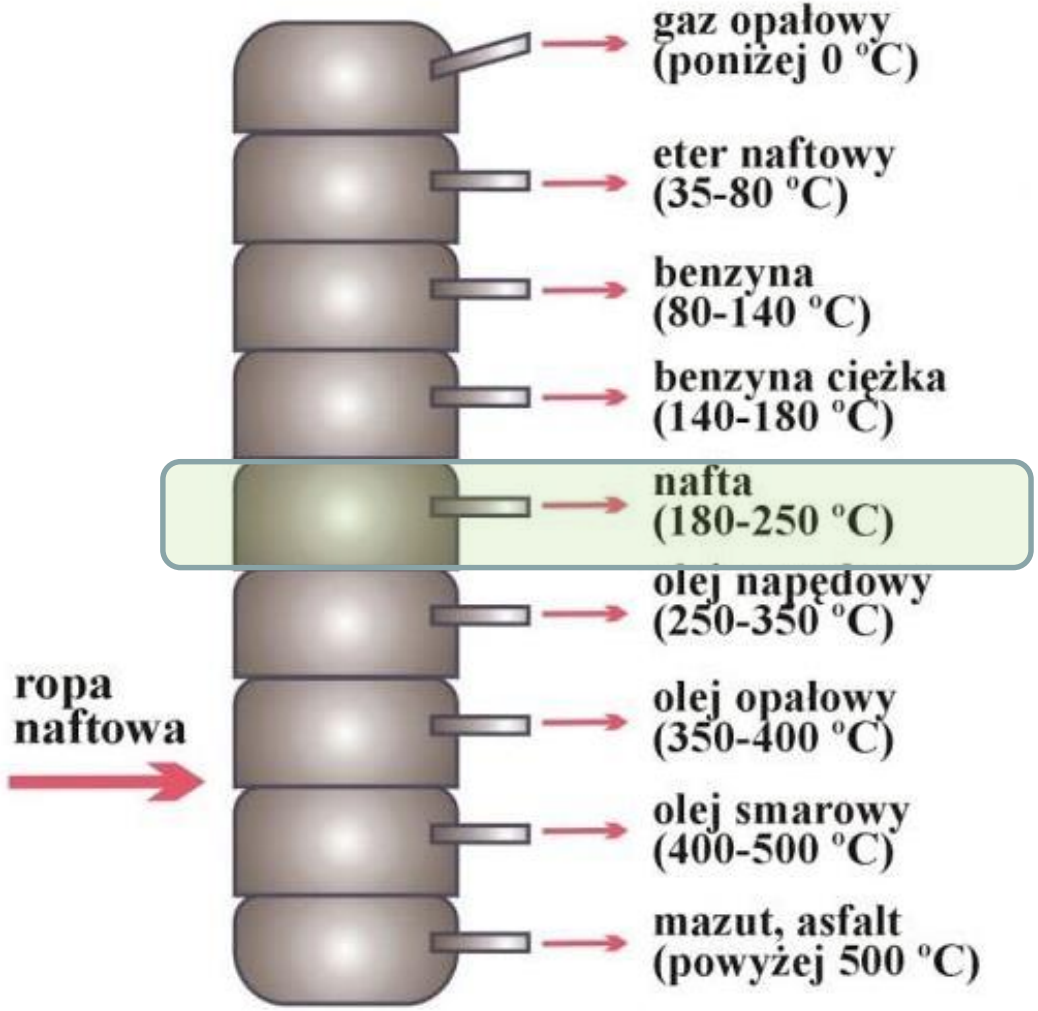
https://bezpiecznapodroz.org/2020/12/09/historia-pewnego-oldtimera-patentwagen-nr-1-carla-benza/

Destylacja frakcjonowana



Produkty destylacji:	Atomy węgla w cząsteczkach węglowodorów:
gaz rafineryjny	1-4
benzyny	5-12
nafty	9-16
oleje napędowe	15-18
mazut	więcej niż 17

Destylacja frakcjonowana





REGREEN EXCEL EPC INDIA PVT.LTD

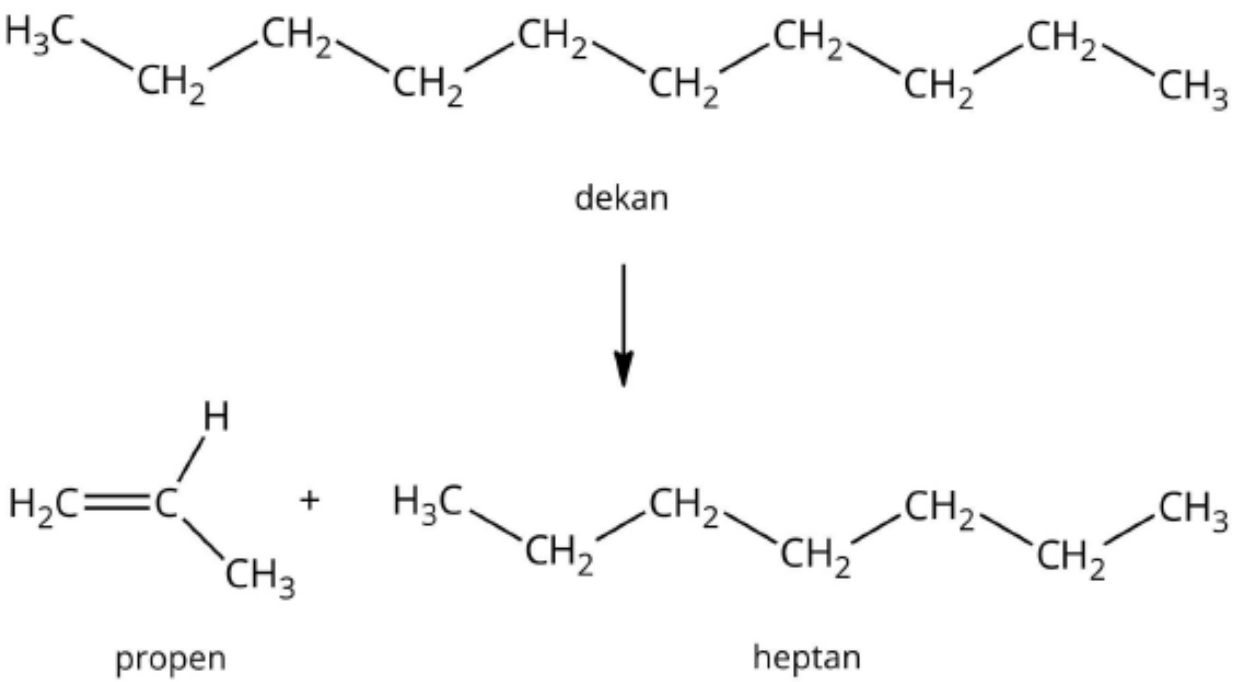
https://www.regreenexcel.com/distillery-plants.html



Rafineria Gdańska. Fot. Grupa Lotos

https://biznesalert.pl/rafineria-gdanska-dywersyfikacja-ropa-saudyjska-saudi-aramco-paliwa-niemcy-energetyka/

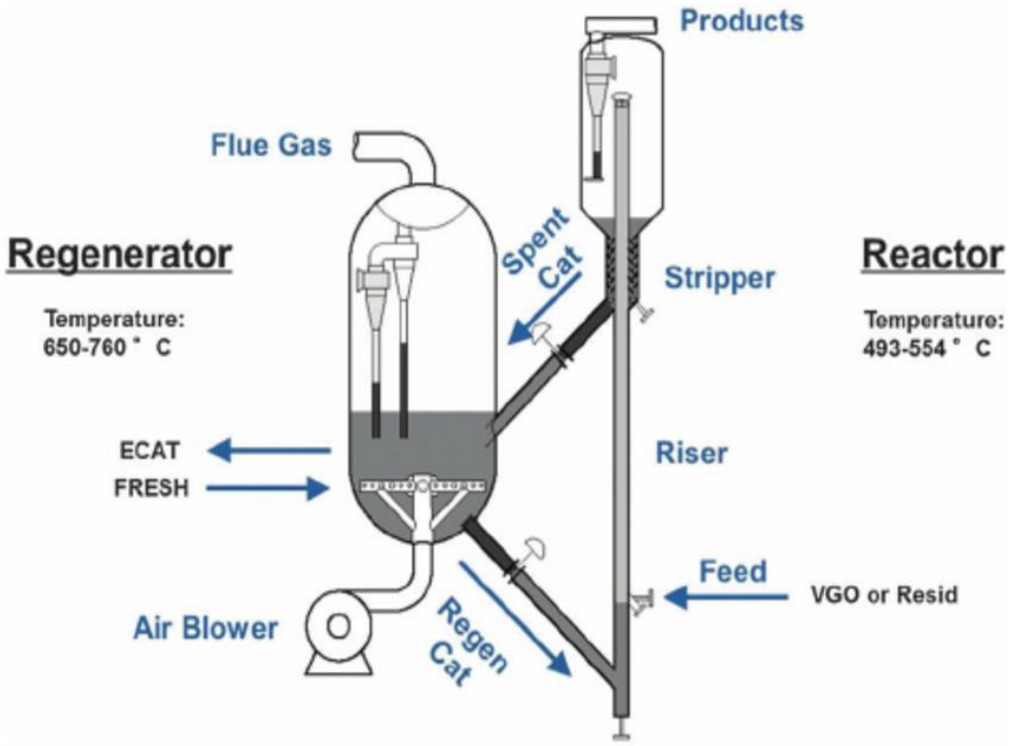
Kraking węglowodorów



Schemat przedstawia reakcję krakingu.

Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

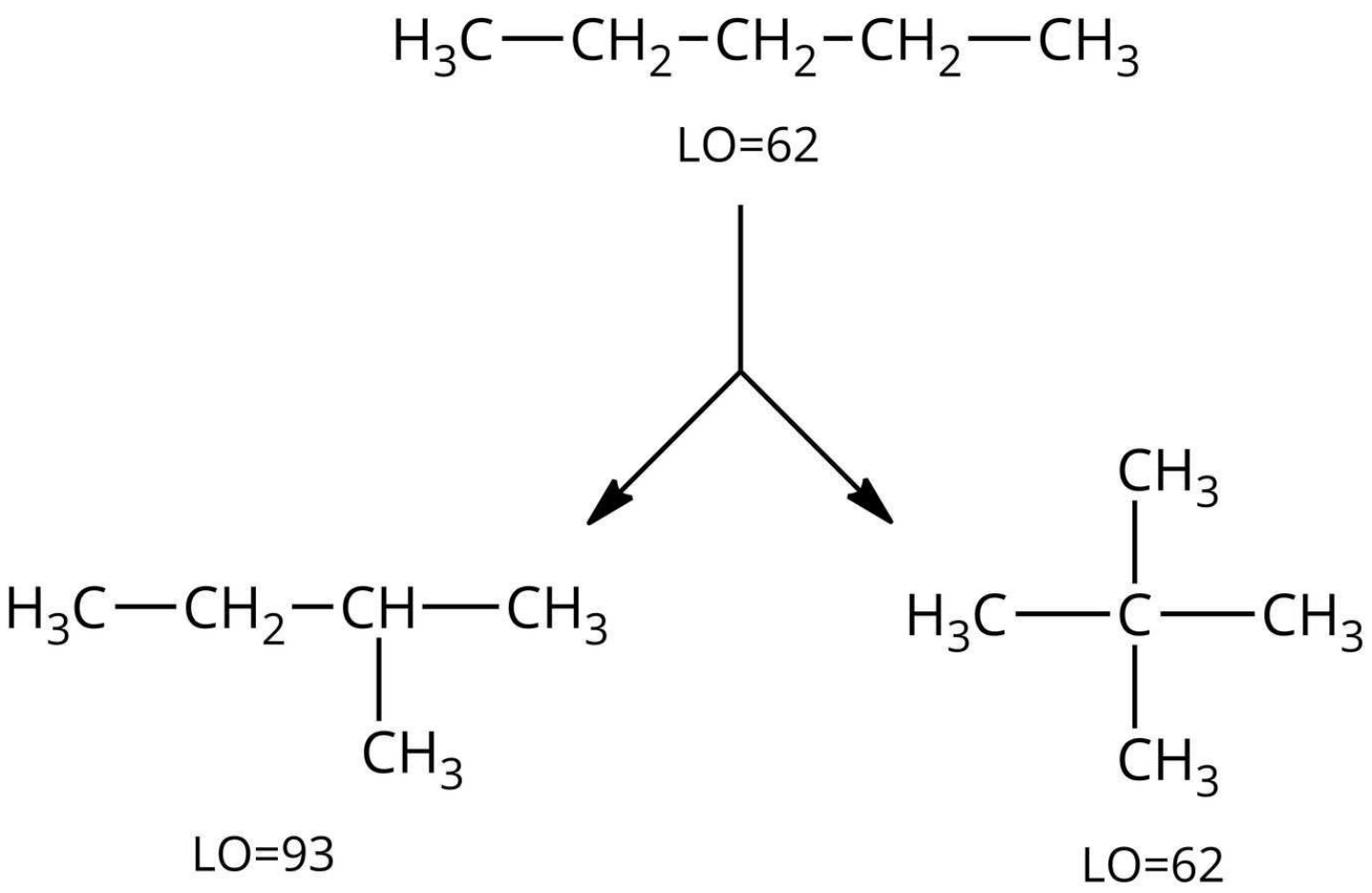




https://catcracking.com/anything-new-on-fcc-reactor-effluent-line-coking/

https://www.researchgate.net/figure/Schematic-depiction-of-the-fluid-catalytic-cracking-FCC-process-including-reactor-and_fig2_282043443

Reforming węglowodorów



Schemat przedstawia reakcję izomeryzacji.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Hydrorafinacja



PKN ORLEN

Hydroodsiarczanie (HDS):

$$C_xH_y(S) + H_2 \rightarrow C_xH_y + H_2S$$

Hydroodazotowanie (HDN):

$$C_xH_y(N) + 3/2H_2 \rightarrow C_xH_y + NH_3$$

https://www.gospodarkamorska.pl/rybolowstwo-modernizacja-instalacji-hydroodsiarczania-gudronu-nabiera-realnych-ksztaltow-49309

Synteza Fischera-Tropscha (F-T)



Prof. Franz Fischer



Dr. Hans Tropsch

https://www.chemistryworld.com/features/liquid-assets/3004666.article

W roku 1936 powstała pierwsza fabryka o wydajności 200 tys. ton węglowodorów na rok, a w roku 1943 pracowało już dziewięć fabryk produkujących łącznie 740 tys. ton paliw na rok.

Gaz syntezowy ($CO+H_2$):

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$$

$$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$$

Dwie główne grupy reakcji syntezy F-T:

- tworzenia alkanów:

$$nCO + (2n + 1)H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2} + nH_2O$$

- tworzenia alkenów:

$$nCO + 2nH_2 \rightarrow C_nH_{2n} + nH_2O$$

1936 - uruchomienie pierwszej fabryki produkcji paliw płynnych z gazu syntezowego o wydajności 200 tys. ton węglowodorów na rok;

1943 - łącznie dziewięć fabryk produkujących około 740 tys. ton paliw na rok;

1944-45 – całkowite zniszczenie instalacji do syntezy F-T w Niemczech na skutek alianckiej ofensywy bombowej;

1955 - uruchomienie instalację przemysłową do syntezy F-T (*Sasol I*). W ciągu kolejnych 30 lat powstały tam jeszcze dwie dodatkowe fabryki (*Sasol II i III*), produkujące łącznie prawie 4 miliony ton paliw rocznie.

Sasol



https://360mozambique.com/oil-gas/sasol-profits-more-than-triple-by-canceling-a-2-billion-share-sale-proposal/





https://zwrot.cz/2022/04/rok-2022-rokiem-ignacego-lukasiewicza-zobacz-jak-przebiegaja-obchody/

Podziękowania dla Pani mgr Zofii Piwowarskiej za pomoc w zebraniu i opracowaniu materiałów do prezentacji

- *Andrzej Grabowski, Portret Ignacego Łukasiewicza, 1884, Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza w Bóbrce; licencja PD, źródło: Wikimedia Commons*

- Uzyskana ta drogą nafta okazała się mieć szczególną zaletę. Podczas spalania dawała jasny ogień, nie kopciła i była tańsza niż inne surowce służące do oświetlania, takie jak olej czy kamfina. Był tylko jeden problem: wypełnione nią lampy wybuchały, gdyż dostępne na rynku urządzenia nie nadawały się do spalania płynu wydestylowanego z ropy. Łukasiewicz skonstruował więc specjalny model lampy, do którego blacharz Adam Bratkowski wykonał prototyp ze zbiornikiem z grubszej blachy. W ten sposób w 1853 roku powstała pierwsza na świecie lampa naftowa. Początkowo cieszyła się niewielkim zainteresowaniem. Przełomem okazało się wydarzenie z 31 lipca 1853 roku. Tamtej nocy we lwowskim szpitalu przeprowadzono po raz pierwszy operację chirurgiczną przy świetle lamp naftowych. Wynalazek farmaceuty zdał egzamin, a data jego zastosowania stała się symbolicznym początkiem polskiego przemysłu naftowego.

- To pionierskie wydobywanie ropy naftowej niosło jednak ze sobą wiele niebezpieczeństw: zatrucia wydobywającym się gazem ziemnym, ryzyko eksplozji czy pożarów. Z biegiem lat Łukasiewicz i jego wspólnicy udoskonalali kopalnie oraz rafinerie. W 1862 roku rozpoczęli wiercenie świdrami, a w 1872 roku wysłali swojego współpracownika Adolfa Jabłońskiego do Ameryki, by tam poznał najnowsze technologie. Przedsięwzięcie Łukasiewicza zapoczątkowało rozwój przemysłu naftowego na ziemiach polskich. Pod koniec XIX wieku ukształtowały się dwa galicyjskie zagłębia naftowe: w okolicy Drohobycza i Borysławia oraz w rejonie Gorlice — Krosno — Sanok. Zwiększone wydobycie ropy i ulepszona rafinacja zaczęły przynosić duże zyski, a Galicję ogarnęła prawdziwa „gorączka nafty”. Chętni powtórzenia sukcesu z Bóbrki zaczęli poszukiwać roponośnych terenów i próbowali swoich sił w wydobyciu „czarnego złota”. Okolice te nazywano nawet „polską Kalifornią”!

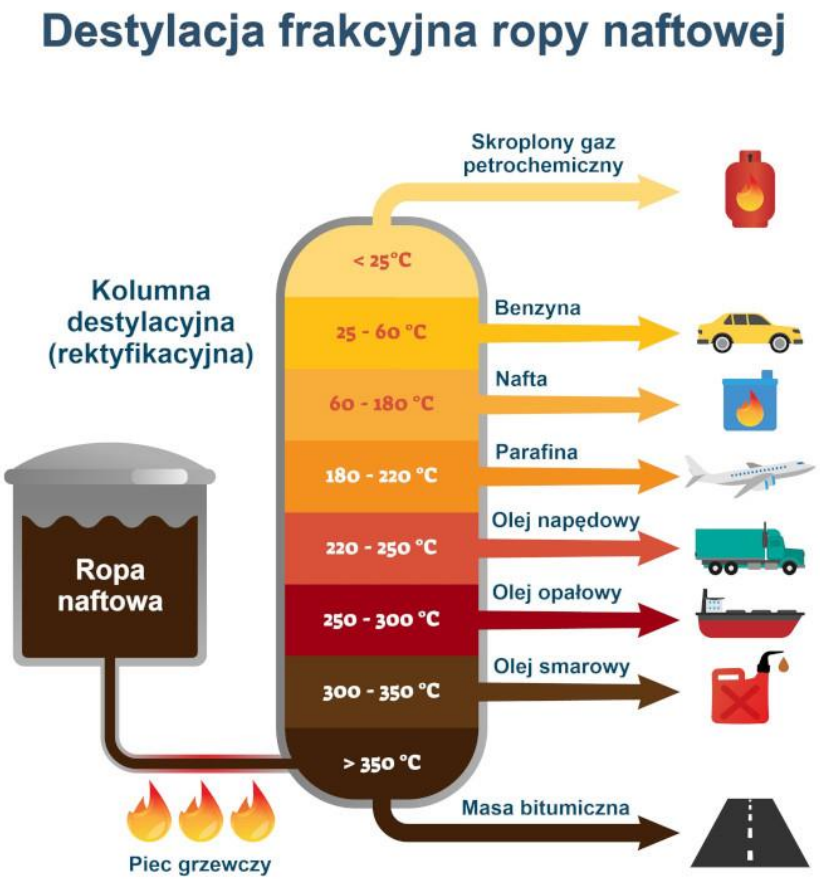
- Łukasiewicz wyprzedzał swoją epokę nie tylko na polu nauki, lecz także w działalności społecznej. Wprowadził nowoczesny system ubezpieczenia społecznego robotników (Kasę Bracką), zakładał kasy gminne udzielające niskooprocentowanych pożyczek, propagował sadzenie drzew owocowych. W Chorkówce pod Krosnem prowadził wraz z żoną wzorcowe gospodarstwo. Ulice w powiecie krośnieńskim nazywano „brukowanymi guldenami Łukasiewicza”, bo wynalazca przeznaczał na ich remont własne środki (podobno tamtejsze drogi i mosty były najlepsze w całym zaborze austriackim). Znany z hojności, skromności i bezinteresowności, nazywany był „ojcem Łukasiewiczem”.

- Karolina Dzimira-Zarzycka

- https://www.historiaposzukaj.pl/wiedza,osoby,705,osoba_ignacy_lukasiewicz.html?u=os_czasu.html

- https://slideplayer.pl/slide/12263842/
- https://hrabiatytus.pl/2020/03/05/boryslaw-i-drohobycz-jak-wygladalo-przedwojenne-imperium-polskiej-nafty-artykul-galeria/
- https://bobrka.pl/o-lukasiewiczu/

- https://zpe.gov.pl/a/destylacja-wegla-kamiennego-i-ropy-naftowej/DWeR292z



Destylacja frakcyjna ropy naftowej. Źródło: shutterstock

https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/destylacja