

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## A jeśli ropy nie zabraknie?



**Po gazie łupkowym nadchodzi era ropy łupkowej. Amerykanie chcą dzięki niej niemal uniezależnić się od importu surowca. Czy ropa niekonwencjonalna - z łupków, z piasków bitumicznych, uwięziona pod pokładami soli na dnie Atlantyku - zastąpi tę „zwykłą”?**

Węgiel kamienny zawsze przyciągał ludzi. Tam, gdzie zaczynało go kopać, wkrótce wyrastały wielkie miasta. W ich centrum znajdowało się to, co najważniejsze - kopalnie, do których każdego ranka zjeżdżały tysiące górników mieszkających w zbudowanych nieopodal osiedlach. Tak wyrastały wielkie zagłębienia z milionami mieszkańców. Z ropą naftową jest inaczej. Choć na jej transporcie i przerobie w rafineriach, a przede wszystkim na handlu, wyrosła niejedna metropolia, to jednak same szyby naftowe, nawet jeśli są ich tysiące, otacza zwykle urbanizacyjna pustka. Nieliczne wyjątki, jak Baku nad Morzem Kaspijskim, potwierdzają tylko regułę: miasta stronią od miejsc wydobycia ropy i odwrotnie - szyby naftowe nie lubią nadmiernego tłoku. Ma to swój sens - im puściej dookoła, tym gęściej można ustawić wieże wiertnicze wgryzające się w ziemię niczym kleszcze w skórę, by dostać się do cennego surowca.

Amerykański stan Dakota Północna ma powierzchnię 183 tys. km<sup>2</sup>. Jest większy niż pół Polski. Mimo to mieszka tam zaledwie 700 tys. ludzi, czyli z grubsza tyle, co we Wrocławiu.

Gęstość zaludnienia wynosi 3,5 os./km<sup>2</sup>. Jeszcze bardziej pusta jest sąsiednia Montana, z którą Dakota Północna graniczy od zachodu. W Montanie na obszarze większym od Polski mieszka milion ludzi. Średnia gęstość zaludnienia - 2 os./km<sup>2</sup>. Jednym słowem, odludzie.

Jednak nawet takie pustkowia mają swój urok i swoje skarby. W Montanie i Dakocie Północnej jednym z nich jest warstwa starych paleozoicznych skał sprzed około 350 mln lat, leżąca na głębokości około 3 km, zwana formacją Bakkena (ang. Bakken Formation). Mniej więcej dekadę temu okazało się, że zawiera olbrzymie ilości ropy naftowej. Surowca występuje tak dużo, że Dakotę Północną i Montanę zaczęto określać amerykańską Arabią Saudyjską. Jest jednak różnica - saudyjska ropa sama pcha się do otworów wiertniczych, podczas gdy ta odnaleziona w formacji Bakkena tkwi w skalnej pułapce, z której trzeba ją wydobyć skomplikowanymi i kosztownymi metodami.

### **Basen pełen ropy**

Formacja Bakkena to geologiczny fenomen, który swoje istnienie zawdzięcza pradawnym ruchom skorupy ziemskiej. Około miliarda lat temu w tej części kontynentu powstało rozległe zagłębienie o średnicy około 700 km. Natychmiast zalał je ocean, a osady opadające na dno stopniowo - przez setki milionów lat - zapełniały misę. W końcu ją zapełniły i dziś na powierzchni nie widać po niej śladu. Geolodzy odkryli ją dopiero w latach 50. XX w. i nazwali basenem Williston, od kilkunastotysięcznego miasteczka w Dakocie Północnej, leżącego w miejscu, gdzie dno misy schodzi najniżej i gdzie jest najwięcej osadów morskich przemienionych w skały. Piaskowce, dolomity, łupki, wapienie i mułowce tworzą setki leżących na sobie warstw o łącznej grubości prawie 5 km.

Jedną z tych warstw jest właśnie formacja Bakkena. Zajmuje obszar o powierzchni około 0,5 mln km<sup>2</sup> – od Dakoty Południowej na południu po kanadyjskie prowincje Saskatchewan i Manitoba na północy. Geolodzy z rządowej Służby Geologicznej Stanów Zjednoczonych (USGS) oceniają, że łącznie może się tu znajdować ponad 500 mld baryłek ropy naftowej. Niektórzy mówią nawet o 900 mld baryłek. Dla porównania, największe saudyjskie złożo Ghawar, w połowie już opróżnione, zawierało pierwotnie około 150 mld baryłek czarnego złota.

Niedługo po II wojnie światowej w Montanie i Dakocie Północnej przeprowadzono wiercenia poszukiwawcze. Szukano oczywiście ropy. I znaleziono ją. Nie były to wielkie złoża, ale nadawały się do wydobywania, więc w latach 50. rozpoczęto eksploatację. Prowadzono ją w kilku miejscach, tam gdzie roponośne skały znajdują się bliżej powierzchni. Nikt nie miał pojęcia, jaki skarb kryje się niżej. Niektórzy eksperci zaczęli przeczuwać, co się święci, analizując coraz dokładniejsze mapy geologiczne okolicy. Za ich radą zagęszczono siatkę wierceń. W połowie lat 90. dokonano ponownej oceny zasobów ropy. Wyniki wprowiły wszystkich w osłupienie. Autor opracowania, geolog Leigh Price z USGS, który formację Bakkena badał przez ćwierć wieku, wspominał o setkach miliardów baryłek ropy ukrytych na głębokości 3 km. Twierdził, że skały mogą być dosłownie przesycone surowcem.

Firmy poszukiwawcze poczuły zapach ropy (i pieniędzy). W Montanie i Dakocie Północnej pojawiły się ich dziesiątki, a potem setki. Za własne lub pożyczone fundusze rozpoczynały wiercenia, licząc na to, że Price się nie myli. W krótkim czasie wydrążono kilkadziesiąt dziur. I trafiono na ropę. W październiku 2000 r. we wschodniej Montanie, tuż przy granicy z Dakotą Północną, odkryto bogate złożo nazwane Elm Coulee, leżące na głębokości 2800 m i mające mniej niż 20 m grubości. Trzeba było nie lada precyzji, aby się do niego dostać. Główny problem polegał jednak na tym, że cenny surowiec tkwił w mało porowatych skałach łupkowych. Konwencjonalnymi metodami nie dało się go wydobyć.

Należało sięgnąć po mniej typowe technologie. Tak się szczęśliwie złożyło, że właśnie je udoskonalono w Teksasie. Uczyniono to na potrzeby eksploatacji gazu ziemnego, zalegającego w twardych i, wydawało się, niedostępnych łupkach tworzących słynne złożo Barnetta w pobliżu aglomeracji Dallas-Fort Worth. Nowy sposób polegał na połączeniu wiercenia poziomego ze szczelinowaniem hydraulicznym (frackingiem), czyli pompowaniem pod ziemię olbrzymich ilości wody z dodatkiem substancji chemicznych. Roztwór rozsadzał łupki, tworząc w nich siatkę szczelin i spękań, którymi surowiec mógł popłynąć do otworu wiertniczego, a następnie wydostać się na powierzchnię. Dzięki tej technologii w Teksasie zaczęła się kariera gazu łupkowego, a niedługo potem w Montanie i Dakocie Północnej – kariera ropy łupkowej.

### **Na początku był plankton**

Formacja Bakkena jest jak kanapka, której wierzch i spód tworzą ciemnoszare skały łupkowe. Pomiędzy nimi znajdują się dolomity i piaskowce. Łupki mają zwykle 5-15 m grubości, natomiast środek liczy od 5 do 20 m. Łącznie cały sandwich ma zatem od 15 do 50 m grubości. Zanim powstał, upłynęło kilkanaście milionów lat.

Ciemnoszarą barwę nadaje łupkom materia organiczna. Jej źródłem był plankton oceaniczny, który dawno temu unosił się na powierzchni paleozoicznych oceanów, a po śmierci opadł na ich dno. Potem, pod naciskiem młodszych warstw osadów zmienił się w mieszaninę związków organicznych zwaną kerogenem, a w końcu w ropę. Ta ostatnia przemiana mogła się dokonać tylko w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury, panujących w skałach na głębokości wielu kilometrów. W jeszcze wyższych temperaturach z kerogenu wydzielal się gaz ziemny.

Ropa i gaz, jeśli tylko mogą, uciekają do góry, przeciskając się przez szczeliny i pory skalne.

Wędrówka trwa dotąd, aż natkną się na barierę warstw nieprzepuszczalnych. Wtedy wystarczy nakłuć ziemię w odpowiednim miejscu i same wystrzelą na powierzchnię. Jednak ropa znajdująca się w „kanapce Bakkena” uciec nigdzie nie mogła. Ponad nią znajduje się warstwa zbitych, twardych wapieni o grubości 300 m – przeszkoda nie do pokonania. Przede wszystkim jednak w ucieczce przeszkadzają same łupki.

Początkowo próbowano pozyskiwać surowiec bezpośrednio z nich. Bez powodzenia. Wtedy w Elm Coulee poszukano innej drogi – przez środkową warstwę dolomitów i piaskowców. Najpierw nawiercano pionowy otwór o długości 3 km, a następnie zmieniano kierunek wiercenia na poziomy. Potem stosowano fracking. Po pierwszych średnio udanych próbach przyszedł sukces. Ropa trysnęła z taką energią, jakby tylko czekała na uwolnienie. Pojawiała się po trzech dobach od wpompowania wody wytwarzającej szczeliny. Najpierw musiała spłynąć z łupków do piaskowców i dolomitów, a następnie do odwiertu. Miała kolor miodu i słodkawy zapach, była najwyższej jakości.

**Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr [02/2014](#) »**

<http://laboratoria.net/felieton/21397.html>

**Informacje dnia:** [PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością](#) [Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej](#) [Nie trzymajmy dzieci pod kloszem z tematem śmierci](#) [Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci](#) [PCI Days 2025 - Targi dla Przemysłu Farmaceutycznego i Kosmetycznego Nie tylko szczepienia przeciw HPV ważne w prewencji raka szyjki macicy Jak skutecznie poradzić sobie z bezsennością](#) [Naukowcy stworzyli beton z dodatkiem wody słonej zamiast słodkiej](#) [Nie trzymajmy dzieci pod kloszem z tematem śmierci](#) [Dużo światła w nocy może prowadzić do przedwczesnej śmierci](#)

**Partnerzy**