

Hubert Igliński

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Wydział Gospodarki Międzynarodowej,
Katedra Logistyki Międzynarodowej
hubert.iglinski@ue.poznan.pl

TRANSPORT W TURYSTYCE WOBEC SZCZYTU WYDOBYCIA ROPY NAFTOWEJ

Streszczenie: Turystyka przez wieki była rozrywką zarezerwowaną wyłącznie dla najbogatszych. Dla szerszego grona klientów stała się dostępna dopiero w latach czterdziestych XIX wieku, gdy dynamicznie zaczął się rozwijać transport kolejowy. Kolejne okresy przyspieszonego rozwoju w turystyce nieodmiennie były związane z rewolucyjnymi zmianami w transporcie. Współczesna turystyka jest oparta głównie na transporcie drogowym i lotniczym, a gałęzie te są prawie w całości napędzane silnikami zużywającymi paliwa pochodzące z rafinacji ropy naftowej. Oznacza to, że w sytuacji, gdy wydobycie ropy naftowej na świecie osiąga szczytowy poziom (*oil peak*), wówczas zarówno sektor transportu, jak i turystyki stoją przed ogromnymi wyzwaniami i nieuchronnymi zmianami. W niniejszym artykule przedstawiono analizę podaży ropy naftowej, jej zużycia w sektorze transportu oraz prognozy popytu na nią. Przedstawiono także analizę alternatywnych źródeł energii w transporcie i możliwości ich implementacji oraz podjęto próbę odpowiedzi na pytanie jak ograniczona podaż ropy naftowej, a w przyszłości również jej niedobór wpłyną na sektor turystyki.

Słowa kluczowe: transport, źródła ropy naftowej, podaż ropy naftowej, popyt na ropę, *oil peak*, paliwa alternatywne, turystyka.

Klasyfikacja JEL: L71, N10, N70, R41.

TRANSPORT IN TOURISM IN THE FACE OF PEAK OIL

Abstract: For centuries tourism had been the pursuit of only the wealthiest people. Only in the 1840s did it start to become available to a wider range of customers because of the rapid development of the railways. Subsequent spurts of rapid growth in tourism were closely linked with revolutionary changes in transportation. Contemporary tourism is based on road and air transport, but these modes are almost entirely

dependent on fuels which are based on refined crude oil. Thus, in the face of global peak oil, the transport and tourism sector are facing serious challenges and inevitable changes. In this paper the author presents an analysis of crude oil supply, the current usage in the transport sector and an oil demand forecast for the future. In addition, alternative energy sources in transport are presented as well as the possibilities for their implementation. The author also tries to address the question of how rising oil prices and future oil shortages will influence the tourism sector.

Keywords: transport, sources of oil, demand for oil, *peak oil*, alternative fuels, tourism sector.

Wstęp

Turystyka jest nierozdzielnie związana z funkcjonowaniem transportu. Każda kolejna zasadnicza zmiana w transporcie, pojawianie się nowych gałęzi transportu – kolejowego, samochodowego lub absolutnie przełomowych innowacji jak silnik odrzutowy – powodowały, że silnym przeobrażeniem ulegała również branża turystyczna. To właśnie coraz bardziej masowy i relatywnie coraz tańszy transport sprawił, że turystyka z niezwykle kosztownej rozrywki przeznaczonej dla najbogatszych stała się dostępną dla niemal każdego mieszkańca rozwiniętej części świata i coraz liczniejszej rzeszy mieszkańców krajów emancypujących się. Równocześnie jednak transport i tym samym turystyka są niezwykle silnie uzależnione od ropy naftowej. Trzeba zauważyć, że zużycie ropy naftowej systematycznie wzrasta, a jej zasób jest coraz bardziej ograniczony. Dlatego kluczowym problemem, który autor niniejszego artykułu próbuje podjąć, jest analiza zużycia ropy naftowej w poszczególnych regionach świata, identyfikacja i klasyfikacja źródeł jej pozyskiwania i odpowiedź na pytanie o to jak długo będzie ona dostępna. Autor dokonuje również identyfikacji potencjalnych alternatyw dla paliw pochodzących z rafinacji ropy naftowej i analizuje możliwości ich zastosowania w turystyce. A także odpowiada na pytanie jak przyszłe ograniczenia podaży ropy naftowej i prawdopodobny wzrost jej cen mogą wpłynąć na turystykę, szczególnie tę realizowaną w miastach i między miastami.

Autor pragnie zaznaczyć, że niniejszy artykuł ma charakter eseistyczno-polemiczny, idący na przekór wciąż jeszcze silnemu sceptycyzmowi, szczególnie w Polsce, wobec teorii *oil peak*, w myśl którego problem coraz bardziej ograniczonej podaży ropy naftowej nie występuje. Powszechne są za to w społeczeństwie opinie kształtowane przez medialne doniesienia i liczne głosy polityków, a budowane na bardzo wybiórczej analizie faktów, że ropa i gaz

pochodzące z łupków i innych źródeł niekonwencjonalnych pozwolą jeszcze przez długie dekady zaspokajać wszelkie potrzeby dynamicznie rozwijającej się gospodarki światowej, w tym oczywiście turystyki.

1. Krótka historia transportu w nowożytnej turystyce

W 1841 roku Thomas Cook – 33-letni stolarz i zagorzały działacz na rzecz abstynencji zaoferował robotnikom w Leicester możliwość wyjazdu wynajętym pociągiem do odległego o kilkanaście mil Loughborough za bardzo przystępną cenę (zaledwie 1 szylinga). Chęć skorzystania z tej oferty wyraziło ponad 500 osób. I właśnie to wydarzenie traktuje się jako początek rozwoju nowożytnej branży turystycznej [Grzeszak 2011].

Idea Thomasa Cooka zbiegła się z powstaniem i niezwykle dynamicznym rozwojem transportu kolejowego. W czasie dwóch dekad, które upłynęły od otwarcia w 1825 roku pierwszej na świecie linii kolejowej łączącej Stockton z Darlington, długość sieci kolejowej w Wielkiej Brytanii wzrosła do ponad 4000 km. W tamtym czasie kolej funkcjonowała również w Niemczech (łączna długość linii wynosiła około 2000 km), w cesarstwie austro-węgierskim (około 1000 km), a także we Francji, Belgii, Holandii, Rosji, Włoszech i Szwajcarii. Co ciekawe, zaraz po uruchomieniu pierwszej linii okazało się, że kolej świetnie się nadaje nie tylko do przewozu ładunków, z czym wiązano pierwotnie największe nadzieje i oczekiwania, ale również do przewozu pasażerów, których było wielokrotnie więcej niż zakładano [Gilbert i Perl 2010].

Kolej była wówczas zupełną nowością, absolutnie innowacyjnym środkiem transportu, dlatego liczył się nie tylko cel podróży osiągany pociągiem, ale sama możliwość przejazdu, która była dla większości podróżnych fascynującym doznaniem. Transport kolejowy oferował znacznie większą prędkość podróży, wyższy poziom niezawodności i małą podatność na kaprysy natury, które ówczesnie potrafiły znacząco opóźnić, a nawet uniemożliwić przemieszczanie się transportem morskim albo lądowym – różnego rodzaju powozami i wozami ciągniętymi przez konie. Kolej była również dużo tańsza. Bilet na miejsce w pierwszej klasie na trasie Liverpool – Manchester kosztował pierwotnie 7 szylingów (5 szylingów w drugiej klasie), podczas gdy miejsce wewnątrz dyliżansu kosztowało 12 szylingów, a na dyliżansie 7 szylingów. Dlatego już w pierwszym roku funkcjonowania tej linii przewieziono aż 460 tys. pasażerów, podczas gdy łączna podaż przewozów realizowanych powozami zaprzężonymi w konie (tuż przed uruchomieniem kolei) wynosiła zaledwie 108 tys. [Gilbert i Perl 2010].

Szybko zaczęto również dywersyfikować ofertę przewozową. Obok otwartych wagonów z drewnianymi ławkami zaczęły się pojawiać dużo wygodniejsze, zamknięte wagony o zróżnicowanym standardzie (później także pulmanowskie wagony) oraz luksusowe salonki dla bardziej wymagających klientów skłonnych zapłacić dużo wyższą sumę za przejazd na danej trasie. Powstały nawet całe pociągi oferujące niezwykle luksusowe warunki dla najbardziej majątnych podróżnych, takie jak legendarny Orient Express, kursujący od 1883 roku na trasie z Paryża do Konstantynopola.

Podróże międzykontynentalne natomiast były opanowane przez transoceaniczne liniowce. Jednym z pierwszych armatorów oferujących typowo turystyczne podróże była firma P&O, która od 1844 roku organizowała rejsy po Morzu Śródziemnym [Gilbert i Perl 2010]. Choć pierwotnie podróże morskie należały raczej do dość ryzykownych przedsięwzięć i zazwyczaj niezbyt wygodnych, to z czasem, podobnie jak w transporcie kolejowym, zaczęto dywersyfikować standard i oczywiście cenę podróży oraz sukcesywnie podnosić poziom bezpieczeństwa. Choć i tak nie udawało się unikać katastrof, jak choćby najbardziej spektakularnego zatonięcia Titanica (reklamowanego jako niezatapialny) w trakcie dziewiczego rejsu. Ostatecznie w latach pięćdziesiątych XX wieku liniowce utraciły swoją dominującą pozycję w podróżach transoceanicznych na rzecz transportu lotniczego. Na Atlantyku maksimum przewozów pasażerskich transport morski osiągnął w 1956 roku (niespełna 1 mln pasażerów) i w tym samym roku został zdeklasowany przez dynamicznie rozwijające się przewozy lotnicze [Gilbert i Perl 2010].

Nie był to jednak koniec transoceanicznych statków wykorzystywanych do obsługi turystów. Wręcz przeciwnie, ich armatorzy odkryli nową niszę na rynku, w efekcie czego w czasie ostatnich dwóch dekad nastąpił ich renesans, czego dowodem jest coraz liczniejsza flota luksusowych wycieczkowców będących pływającymi miasteczkami dostarczającymi rozlicznych i bardzo różnorodnych rozrywek. Doskonałą egzemplifikacją takich statków jest *Alure of the Seas* lub bliźniacza jednostka (*Oasis of the Seas*), który może zabrać na swój pokład maksymalnie 6300 pasażerów i prawie 2400 członków załogi [RoyalCaribbean 2013]. Wakacje na takich statkach wymagają jednak pełnej symbiozy z transportem lotniczym, rejsy bowiem odbywają się po ciepłych akwenach, na przykład na morzach Karaibskim, Śródziemnym czy też wokół Hawajów, a zatem konieczne jest dowiezienie i odwiezienie pasażerów z dowolnego zakątka globu do i z portów morskich, w których zaczynają i kończą się rejsy.

Na początku XX wieku wraz ze stopniowym upowszechnianiem się samochodów, przede wszystkim dzięki uruchomieniu przez Henry'ego Forda

produkcji taśmowej w 1913 roku i wyraźnemu zwiększeniu się dochodów gospodarstw domowych, zmianom zaczęły ulegać również sposoby spędzania wolnego czasu i uprawiania turystyki. Szczególnie w Ameryce samochód coraz częściej służył nie tylko do realizacji podróży obligatoryjnych, czyli dojazdów do pracy lub do szkoły, ale także do odbywania wszelkich podróży fakultatywnych – odwiedzin rodziny i znajomych, weekendowych wypadów za miasto, a także dalszych i dłuższych wycieczek. Za prekursorkę turystycznego wykorzystania samochodu należy uznać żonę Carla Benza – Berth Benz, która już w 1885 roku postanowiła pojechać pierwszym z samochodów skonstruowanych przez jej męża i odwiedzić swoich rodziców mieszkających w miejscowości odległej o około 80 km [Dennis i Urry 2009].

Samochód dał ludziom poczucie wolności (również tej seksualnej, szczególnie w Stanach Zjednoczonych) i niezależności, pozwolił podejmować suwerenne decyzje odnośnie do celu podróży oraz terminu i pory jego osiągnięcia, wzmógł także indywidualizm użytkowników. Podobne odczucia miała również słynna pisarka Virginia Woolf, która w 1927 roku napisała, że samochód okazał się radością jej życia, a nawet dodatkowym życiem pełnym wolności, bez troski i mobilności [Urry 2013]. Dzięki systematycznie rosnącej dostępności infrastruktury drogowej (finansowanej głównie z budżetów państw) samochód pozwalał na osiągnięcie wręcz dowolnego punktu. Komfort podróżowania zapewniony przez wygodne wnętrza i rozliczne dodatki – na przykład radio, które już od lat trzydziestych XX wieku zaczęto montować w samochodach, a współcześnie nawigacja satelitarna, klimatyzacja, podgrzewane i dowolnie wręcz regulowane siedzenia i wiele innych – spowodowały, że podróżowanie samochodem, nie dość, że przestało być mozolną czynnością, to dla wielu użytkowników stało się przyjemnością samą w sobie.

Te wszystkie zalety samochodu przy bardzo niskich cenach paliwa począwszy od początku XX wieku spowodowały, że coraz więcej osób chciało go mieć. Samochody stały się tak nieodłącznym elementem naszego życia, że trudno sobie wyobrazić, aby mogłoby ich nie być. Głęboko zakorzeniły się również w kulturze popularnej. Nie ma wręcz filmu, w którym nie występowałyby samochody, w niektórych z nich samochód stał się wręcz pierwszoplanowym bohaterem – *Vanishing Point*, *Bullitt*, *Drive*, seria *Taxi*, również *Konwój* (choć tu „bohaterem” są samochody ciężarowe) [Film 2013], zagościły również w muzyce i literaturze. Bardzo popularne są rozliczne sporty motorowe i wyścigi samochodowe skupiające rzesze fanów i ogromne środki finansowe. Własny pojazd jest przedmiotem dumy posiadacza i rywalizacji z innymi posiadaczami, oznaką statusu materialnego, a także w wielu krajach przejawem *machismo*. Samochód oprócz domu z ogródkiem

stał się podstawą *american dream*, do spełnienia którego dążyła i wciąż dąży większość ludzi na świecie.

Współcześnie eksploatuje się na całym globie około 1 mld samochodów, z czego ponad 800 mln to samochody osobowe – i wciąż ich przybywa. Mieszkańcy najbogatszych krajów Europy, około połowę łącznego dystansu pokonywanego samochodem – liczącego około 10 tys. km rocznie [Madre i in. 2012] – poświęcają na przejazdy związane ze spędzaniem czasu wolnego i wypoczynkiem, w tym także turystyką [Eurostat 2007]. Dużo większe dystanse pokonują każdego roku Amerykanie, ponieważ aż 21 tys. km [Madre i in. 2012], z czego około 10,7%, przeznaczają na turystykę *sensu stricto*, a kolejne około 7000 km (35%), poświęcają na podróże związane ze spędzaniem czasu wolnego i wypoczynkiem oraz pozostałe podróże na duże odległości [Gilbert i Perl 2010].

Prawdziwy boom turystyczny na długich dystansach rozpoczął się jednak pod koniec lat pięćdziesiątych poprzedniego stulecia w następstwie wprowadzenia samolotów napędzanych silnikami odrzutowymi. Pierwszy cywilny przelot odrzutowcem nad Atlantykiem bez międzylądowania¹ (był to ówczesnie najbardziej obłożony korytarz transportowy) odbył się 26 października 1958 roku i w ciągu zaledwie 15 lat liczba pasażerów lotniczych wzrosła z około 1 mln do ponad 10 mln [Gilbert i Perl 2010]. Było to możliwe nie tylko dzięki kolejnym innowacjom (silnik odrzutowy oraz ogromny tunel aerodynamiczny do badania nowych konstrukcji samolotów), ale także ze względu na wprowadzenie przez amerykańskich przewoźników lotniczych klasy turystycznej i nowej strategii sprzedażowej popartej hasłem reklamowym *fly now pay later*. Dzięki temu transport lotniczy przestał być elitarnym środkiem transportu dostępnym tylko dla najbogatszych, a stał się osiągalny dla przedstawicieli klasy średniej. Wraz z wejściem na rynek przewoźników niskokosztowych w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku² – także dla osób najmniej zamożnych. Za przykład spektakularnego sukcesu lotniczych przewoźników niskokosztowych mogą posłużyć linie Ryanair lub easyJet. Ryanair w pierwszym roku swojej działalności (w 1985 roku) zdołał

¹ Podczas pierwszych lotów lądowano na wszelki wypadek w Gander i dotankowywano, ale od wiosny 1959 roku loty między Paryżem/Londynem a Nowym Jorkiem odbywały się bez międzylądowań.

² Prekursorem strategii niskokosztowej był amerykański przewoźnik Southwest, który już w 1978 roku wdrożył swoją strategię *no-frills*, a w kolejnych dekadach doczekał się licznych naśladowców. Pierwszą linią niskokosztową w Europie był Ryanair, który w 1991 roku rozpoczął działalność w tym segmencie rynku od wprowadzenia regularnych połączeń na trasie Dublin – Londyn Stansted.

przewieźć 5000 pasażerów, pierwszy milion osiągnął w 1993 roku, a w 2012 roku było to już ponad 79,3 mln [Ryanair 2013]. EasyJet rozpoczął swoją działalność dekadę później, od razu koncentrując się na segmencie niskokosztowym. W 1995 roku, gdy zainicjowano działalność, przewieziono 30 tys. pasażerów, po dwóch latach liczba ta wzrosła do ponad 1,1 mln [Page 2009], a w roku 2013 (roku fiskalnym) z oferty firmy skorzystało aż 60,8 mln osób przy średnim wskaźniku obłożenia samolotów na poziomie 89,3% [EasyJet 2013]. Przewoźnicy niskokosztowi, szczególnie w Europie, gdzie mają ponad 40% rynku, sprawili, że wiele osób, skuszonych niską ceną przelotu i niewielkimi opłatami towarzyszącymi oraz ciekawymi destynacjami, realizuje kilkudniowe wypadki turystyczne do innych miast nawet kilka razy do roku.

Z szacunków prowadzonych na zlecenie World Tourism Organization [Scott i in. 2007] wynika, że w 2005 roku wykonano 9,75 mld podróży (rozumianych jako przejazdy różnymi gałęziami transportu, a nie wizyty turystyczne), z czego 8 mld z nich było podróżami krajowymi, a pozostałe zagranicznymi (w tym około 1 mld jednodniowych). Wśród takich transferów zagranicznych około 130 mln zrealizowano na bardzo długie, międzykontynentalne odległości. Niespełna połowa wszystkich przejazdów to wyjazdy z przynajmniej jednym noclegiem, stąd też, nawet jeśli odbyły się w obrębie danego kraju, to pokonany dystans był dłuższy od podróży, które zaczynały i kończyły się w tym samym dniu. Z transportu lotniczego skorzystało prawie 900 mln podróżnych, większość z nich – około 520 mln realizowało loty krajowe, a reszta loty międzynarodowe, z czego ponad 120 mln odbyto na bardzo długich dystansach (średnio ponad 7000 km). Jest wysoce prawdopodobne, że współcześnie, mimo kryzysu z lat 2008 i 2009 przedstawione powyżej wartości są o kilka do kilkunastu procent wyższe. Autorzy raportu *Tourism in the Green Economy* wskazują, że w 2011 roku liczba podróżnych korzystających z transportu lotniczego wzrosła do miliarda, a do 2020 roku osiągnie 1,6 mld [United Nations Environment Programme and World Tourism Organization 2012].

Turystyka jest nierozzerwalnie związana z funkcjonowaniem transportu. Wszystkie kluczowe zmiany w transporcie (nowe gałęzie transportu lub wdrożenie przełomowych innowacji) powodowały, że znaczącym przeobrażeniom ulegała również branża turystyczna. Rozwój transportu i relatywne obniżenie jego cen sprawiło, że turystyka z bardzo kosztownej rozrywki przeznaczonej dla najbogatszych stała się osiągalna dla prawie każdego mieszkańca rozwiniętej części świata i coraz większej liczby mieszkańców krajów emancypujących się.

Rozwój turystyki zależy również od poziomu rozwoju i jakości infrastruktury transportu. Nawet najpiękniejszy zakątek, najczystsza plaża lub pełne

zabytków miasto nie przyciągnęło wielu turystów, jeśli trudno tam będzie dojechać lub dolecieć. Przykładem może być Puszcza Białowieska lub Bieszczady, których potencjał turystyczny, ze względu na niskiej jakości infrastrukturę transportu utrudniającą dojazd w ich pobliżu, jest jedynie w niewielkim stopniu wykorzystywany. Nie należy jednak zapominać, że zwiększanie atrakcyjności danego miejsca i przyciąganie coraz to nowych turystów wymaga również kolejnych inwestycji w infrastrukturę. Kongestia powstająca w portach lotniczych, morskich oraz na sieci drogowej czy kolejowej wynika bardzo często ze zbyt małej podaży infrastruktury i kiepskiej jakości usług przewozowych, a to w konsekwencji może skutkować ograniczeniem liczby turystów.

Im szerszy wachlarz możliwych środków transportu, którymi można dotrzeć w dane miejsce i im większa konkurencja pomiędzy przewoźnikami (oczywiście oprócz koniecznych walorów turystycznych), tym również większa szansa na przyciągnięcie turystów, ponieważ całkowity koszt podróży w istotnej mierze zależy od kosztów transportu. A te są silnie uzależnione od cen energii, przede wszystkim od cen paliw pochodzących z rafinacji ropy naftowej, a jej zasoby są niestety coraz bardziej ograniczone.

2. Ropa naftowa – źródła, zasoby, zużycie i prognoza popytu

Ropę naftową wykorzystywano już w starożytności, ale stosowano ją wtedy jako materiał uszczelniający kadłuby łodzi i statków, później również jako smar do osi i innych mechanizmów i urządzeń. Dopiero w połowie XIX wieku, gdy w wyniku przełomienia pojawiły się trudności z pozyskiwaniem wielorybiego tranu służącego jako surowiec stosowany w lampach oświetlających wnętrza ówczesnych domów, odkryto nowe właściwości ropy naftowej. Największy w tym udział miał Ignacy Łukasiewicz, który w 1852 roku wyekstrahował naftę z oleju skalnego (tak wtedy określano ropę naftową), a rok później zaprezentował lampę własnej produkcji, która wykorzystywała do oświetlania nowo odkrytą substancję. W 1854 roku Łukasiewicz wraz ze współnikiem postawił w Bóbrce koło Krosna pierwszy na świecie szyb naftowy i pierwszą rafinerię. Pierwszy szyb w Stanach Zjednoczonych powstał dopiero w 1859 roku w Titusville w Pensylwanii.

Przez następne kilkadziesiąt lat większość pozostałych frakcji ropy naftowej uzyskiwanych w rafineriach, przede wszystkim benzynę i olej napędowy, traktowano jako bezużyteczny odpad. Choć jeszcze w 1900 roku na wystawie światowej w Paryżu Rudolf Diesel prezentował samochód wyposażony w nowatorski silnik własnej konstrukcji, który napędzany był olejem z orzeszków

arachidowych zamiast olejem napędowym, a jako pierwszy barierę 100 km/h pokonał w 1899 roku samochód elektryczny, to właśnie przełom XIX i XX wieku okazał się punktem zwrotnym w dziejach transportu. Wtedy to bowiem zaczęła się niezwykła kariera benzyny i oleju napędowego (dzięki R. Dieslowi), które do lat trzydziestych XX wieku wręcz całkowicie wyeliminowały pozostałe napędy i stały się wyłącznymi paliwami napędzającymi silniki samochodów, statków³, samolotów i pozostałych środków transportu i tylko kolei udało się w dużej mierze oprzeć tej ekspansji.

Złożyło się na to kilka przyczyn. Wśród najważniejszych należy wymienić wysoką wartość energetyczną ropy naftowej, niezawodność⁴, łatwość w magazynowaniu, szczególnie w środkach transportu, a także łatwość w dystrybucji, a nade wszystko to, że dzięki odkryciu nowych, bardzo zasobnych źródeł w 1901 roku w Teksasie, z których ropa wręcz tryskała, a koszt jej produkcji stał się niezwykle niski. Efektem tej rewolucji jest współczesny system transportu na świecie, w którym ponad 95% wszystkich przewozów dokonywanych jest środkami transportu wyposażonymi w silniki spalające ropę naftową [Urry 2013].

Nie tylko sektor transportu konsumuje ropę naftową, jednak wraz ze wzrostem światowej populacji, a przede wszystkim wraz z systematycznym wzrostem dochodu *per capita*, rośnie popyt na przewozy. Wzrasta przez to również udział transportu w konsumpcji ropy i to pomimo podejmowania coraz większych starań na rzecz przejścia na paliwa odnawialne. W 1990 roku zużycie ropy naftowej w transporcie wyniosło 1,46 mld t i stanowiło 46% łącznego zużycia ropy. W 2011 roku sektor transportu zużył bez mała 2,1 mld t ropy, co stanowiło 52,4% łącznej produkcji ropy na świecie (około 4 mld t). Udział transportu wzrósł o 6,4 punktu procentowego, jednak zużycie ropy

³ Odejście od węgla i przejście na ropę naftową miało szczególnie znaczące implikacje w transporcie morskim. Zdecydowanie zmniejszyło się zatrudnienie na statkach, na samym tylko *Titanicu* pracowało 150 palaczy, którzy na statkach zasilanych ropą nie byli już potrzebni. Skrócił się czas potrzebny na załadunek paliwa do silników, poprawiły się osiągi statków, łatwiej było również nowe paliwo magazynować, na przykład w burtach statku, pomiędzy zewnętrznym poszyciem kadłuba a ścianą ładowni, co wcześniej było absolutnie niemożliwe. Decyzja o przejściu z węgla na ropę w 1911 roku (choć węgiel występował w wielkiej obfitości i wydawało się, że była to chybiona decyzja) miała również niebagatelne znaczenie dla brytyjskiej marynarki wojennej pod wodzą Winstona Churchilla i była niewątpliwie jednym z istotniejszych czynników, które zdecydowały o zwycięstwie Ententy.

⁴ Została ona potwierdzona już pod koniec XIX wieku, gdy organizowano rozliczne wyścigi (rajdy) samochodów z różnymi napędami (elektrycznym, parowym, spalinowym zasilanym różnymi substancjami), a które wygrywały samochody napędzane paliwami z rafinacji ropy naftowej (często były to też jedyne auta, które w ogóle dojeżdżały do mety),

w wartościach bezwzględnych wzrosło aż o ponad 40% [BP 2011]. Oznacza to również, że statystyczny mieszkaniec kuli ziemskiej w rozpatrywanym okresie zwiększył zużycie ropy w transporcie o prawie 10% z 273 do 300 kg [UN 2013]. Bardziej szczegółowa analiza dostępnych danych statystycznych pozwala stwierdzić, co nie zaskakuje, że powyższy wzrost był diametralnie odmienny w poszczególnych częściach świata (tabela).

Zużycie ropy naftowej w transporcie w latach 1990-2011 w różnych obszarach świata

Region	Zużycie całkowite (w mln t)			Zmiana (w %)	Zużycie <i>per capita</i> (w kg)			Zmiana (w %)
	1990	2000	2011		1990	2000	2011	
Ameryka Północna	556,2	663,7	648,6	17	1510	1583	1382	-8
Ameryka Środkowa i Południowa	82,1	118,2	158,3	93	229	280	327	43
Europa i północna Euroazja	463,3	456,1	487,4	5	553	531	548	-1
Bliski Wschód	68,3	90,8	139,3	104	488	519	613	26
Afryka	44,4	60,1	80,3	81	67	74	76	13
Azja, Australia i Oceania	245,3	389,4	581,2	137	82	113	150	83
Suma/Średnia	1459,6	1778,2	2095,1	44	273	290	300	10

Źródło: Opracowano na podstawie: [BP 2013a; UN 2013].

Najbardziej dynamiczny wzrost konsumpcji ropy (*per capita*) w transporcie nastąpił w Azji aż o 83% oraz w Ameryce Środkowej i Południowej o 43%. Jest to silnie skorelowane ze wzrostem wskaźnika zmotoryzowania i mobilności, szczególnie w najludniejszych państwach tych regionów: Chin, Indii, Brazylii. Natomiast spadek nastąpił w Ameryce Północnej (aż o 8%) oraz w Europie i północnej części Euroazji (o 1%). Gdyby analizie poddać wyłącznie państwa Unii Europejskiej, spadek ten byłby nieco większy, choć i w samej Unii są spore różnice pomiędzy starymi państwami członkowskimi a nowymi, w których konsumpcja wciąż rośnie, czego przykładem jest Polska, gdzie w latach 1990–2011 konsumpcja ropy wzrosła z 15,8 do 26,6 mln t [BP 2013b], na co wpływ miał głównie sektor transportu, którego zużycie wzrosło z 7,3 mln t (46,2% całości) do 17,8 mln t (66,9%) [Eurostat 2003; Eurostat 2013]. Wynikało to przede wszystkim ze wzrostu liczby zarejestrowanych samochodów osobowych, która zwiększyła się w badanym okresie z 5,3 do 17,9 mln, tym samym wskaźnik zmotoryzowania wzrósł ze 138 aut

na 1000 mieszkańców do poziomu 468 [GUS 2004, 2012]. Wyraźny wzrost popytu nastąpił również w transporcie lotniczym, szczególnie pasażerskim. W badanym okresie liczba pasażerów odprawionych w portach lotniczych w Polsce wzrosła z 2,4 mln do 21,7 mln, czyli bez mała dziewięciokrotnie [ULC 2011]. Niemniej jednak Ameryka Północna, Europa wraz z północną Euroazją oraz państwami Bliskiego Wschodu są obszarem, gdzie konsumpcja ropy jest najwyższa i znacznie przekracza średnią światową. Szczególnie w Ameryce Północnej, pomimo spadku w ostatnich latach (w 2005 roku było to około 10% więcej), wciąż wynosi aż 1382 kg rocznie, czyli ponad dziewięciokrotnie więcej niż w Azji i aż osiemnastokrotnie więcej niż w Afryce.

Według prognoz ekspertów BP należy spodziewać się dalszych (bezwzględnie) wzrostów zużycia ropy w sektorze transportu. W 2030 roku w skali całego świata zużycie może osiągnąć wartość około 2,5 mld t (więcej o 20%), najszybciej zaś będzie rosnąć w Afryce – o 60%, oraz w Azji i na Bliskim Wschodzie o ponad 50%, przy równoczesnych spadkach w Ameryce Północnej o 15% oraz w Europie i północnej Euroazji o ponad 6% [BP 2013a].

Tak dynamiczny wzrost popytu na ropę i generalnie na energię w krajach emancypujących się rodzi uzasadnione obawy o jej dostępność w przyszłości. Współcześnie zdecydowaną większość ropy (83,5%) uzyskuje się ze źródeł konwencjonalnych – lądowych i morskich (z morskiego szelfu kontynentalnego). Na pozostałe źródła składają się głównie tzw. ciekłe frakcje gazu ziemnego (NGL) uzyskiwane przy okazji wydobywania gazu ziemnego (14,4%) oraz źródła niekonwencjonalne (łącznie 2,1%) – ropa pochodząca z odwiertów spod dna morskiego na dużych głębokościach, a także ropa z piasków bitumicznych (głównie Kanada i Wenezuela), łupków (Stany Zjednoczone) i z przerobu kerogenu (tzw. niedojrzałej ropy) [IEA 2013a].

Obawy o dostępność ropy w przyszłości zostały sformalizowane w 1956 roku przez amerykańskiego geofizyka Mariona Kinga Hubberta, który analizując wydobywanie ropy w Stanach Zjednoczonych postawił tezę, że wydobywanie nieodnawialnych zasobów spowoduje ich ostateczne wyczerpanie. Dokonane przez niego obserwacje wskazywały, że wydobywanie zarówno z pojedynczych odwiertów, jak i z całych obszarów wydobywczych dobrze obrazuje krzywa Gaussa (krzywa dzwonowa) – po rozpoczęciu eksploatacji bardzo szybko rośnie wydobywanie, następnie osiągany jest szczyt, a dalej następuje dość powolny spadek wydobywania. Maksimum wydobywania przypada mniej więcej w czasie, gdy niemal 50% ropy w złożu zostało już wydobyte [Popkiewicz 2012]. M.K. Hubbert określił, że szczyt wydobywania (*oil peak*, tak też często określa się teorię Hubberta) w Stanach Zjednoczonych nastąpi w latach 1966–1972. Okazało się, że jego przewidywania były słuszne, albowiem szczyt wydobywania w Stanach

Zjednoczonych (533,5 mln t) przypadł w 1970 roku [BP 2013b]. Potwierdzenie teorii *oil peak* przynosi między innymi analiza wydobywania ropy spod dna Morza Północnego, gdzie na polach eksploatowanych przez Wielką Brytanię szczyt wydobywania nastąpił w 1999 roku (137,4 mln t), a obecnie 45 mln t, w przypadku Norwegii w 2001 roku (162,5 mln t), w 2012 roku wartość ta spadła do 87,5 mln t, Dania maksimum wydobywania osiągnęła w 2004 roku (19,1 mln t), a współcześnie wydobywa tylko 10,1 mln t [BP 2013b].

Krytycy *oil peak* wskazują, że teoria ta jest błędna, że ropa naftowa wcale się nie kończy, i że wciąż są państwa, które systematycznie zwiększają wydobycie, albo jak Stany Zjednoczone ponownie zwiększają wydobycie [Yergin 2013]. Należy stwierdzić, że istotnie jest to prawda, ale tylko częściowa, ponieważ od minimum wydobywania odnotowanego w Stanach Zjednoczonych w 2008 roku (302,3 mln t) wydobycie zaczęło dynamicznie rosnąć, osiągając w 2012 roku poziom 394,9 mln t [BP 2013b], ale to tylko ze względu na wydobywanie coraz większych ilości ropy z łupków, i w części z głębokich odwiertów podmorskich, natomiast ze źródeł klasycznych wydobycie wciąż spada. Są to jednak źródła niekonwencjonalne, które w latach pięćdziesiątych XX wieku, gdy M.K. Hubbert kreślił swoją teorię, były niemożliwe do eksploatacji, a w części i nawet nieznane. Ponadto również złoża łupków są złożami o ograniczonej podaży i według części specjalistów mogą się wyczerpać dużo wcześniej niż klasyczne zasoby ropy. Co więcej, istnieją spore zastrzeżenia co do poziomu szkodliwości dla środowiska tej metody wydobywania ropy. Chodzi głównie o ogromne ilości wody, którą trzeba najpierw ogrzać i pod ciśnieniem, wraz z różnymi substancjami chemicznymi, wtłoczyć pod ziemię. Co przy rosnącym deficycie słodkiej, czystej wody na świecie, jest mocno dyskusyjne, a ponadto wymaga sporej ilości energii do ogrzania wody i jej wtłaczania. Otwarte pozostaje również pytanie, czy wtłaczana pod ziemię woda wraz z różnymi związkami chemicznymi z czasem nie spowoduje skażenia innych formacji skalnych i wody w nich zawartej. Wydobycie z łupków wymaga również wykonania dużej liczby odwiertów, co istotnie podnosi koszty wydobywania i tym samym znacznie obniża i tak niski wskaźnik EROEI (*Energy Return On Energy Invested*). W przypadku niektórych źródeł konwencjonalnych, na przykład w Arabii Saudyjskiej, wskaźnik EROEI kształtuje się na poziomie nawet 50, choć średni wskaźnik dla łącznego wydobywania na świecie wynosi obecnie poniżej 20 [Urry 2013], a według innych autorów jedynie 17 [Heinberg 2013], co oznacza, że pozyskiwanie ropy jest coraz droższe, ponieważ pochodzi ona z coraz trudniejszych do wydobywania źródeł. Niski wskaźnik EROEI na poziomie 3–5 [Hughes 2013] i jeszcze większe szkody dla środowiska naturalnego, głównie poprzez defo-

restację, zanieczyszczenie wód i ogromną ingerencję w krajobraz, powoduje wydobywanie ropy z piasków bitumicznych, co odbywa się na ogromną skalę w Kanadzie i Wenezueli.

Protesty organizacji zajmujących się ochroną środowiska rodzą także odwierty dokonywane poza szelfem kontynentalnym na dużej głębokości. Zastrzeżenia te są więcej niż uzasadnione, czego dowodem była awaria, do której doszło na platformie Deepwater Horizon w kwietniu 2010 roku na Zatoce Meksykańskiej. Na skutek awarii w postaci niekontrolowanego wycieku ropy, doszło do wybuchu i pożaru, który strawił całą platformę wiertniczą, oraz dalszego wycieku ropy naftowej, trwającego przez prawie trzy miesiące (do czasu ostatecznego zaczopowania odwiertu). Szacuje się, że w tym czasie do morza przedostało się około 4,9 mln baryłek ropy (około 650 tys. t) [Yergin 2013], czyli tyle, ile wynosi łączne zużycie w Polsce w ciągu 9 dni. Dlatego nie tylko ekolodzy sceptycznie spoglądają na plany snute przez Brazylię, aby rozpocząć wydobywanie ropy spod dna Atlantyku, która nie dość, że znajduje się dużo głębiej (głębokość samego oceanu wynosi na tym obszarze około 4–5 km i kolejne około 5 km pod dnem morza) niż odwierty w Zatoce Meksykańskiej (około 1,5–2 km i kolejne około 4 km pod dnem morza), to jeszcze są w dużo większej odległości od lądu (ponad 300 km), co będzie wiązało się z dużo wyższymi kosztami funkcjonowania samych platform wiertniczych, ale także dostarczenia tej ropy do rafinerii i następnie na rynki zbytu. Tak głębokie wiercenie to również kolejne wyzwania technologiczne i w konsekwencji malejąca opłacalność ich eksploatacji przy bardzo wysokim poziomie zagrożenia dla środowiska naturalnego.

Specjaliści BP wyliczają, że przy poziomie wydobycia równym nieco ponad 4,1 mld t rocznie, jaki zanotowano w 2012 roku, łączne rozpoznane zasoby ropy naftowej ze źródeł konwencjonalnych i niekonwencjonalnych wystarczą na 53 lata. Wiele jednak wskazuje, że czas ten może być jeszcze krótszy. Wynika to z tego, że dokonywane odkrycia nowych obszarów roponośnych są coraz bardziej ubogie w ropę. Średnia wielkość łącznych zasobów ropy odkrywanych w ostatnich 5 latach wyniosła około 12–13 mld baryłek rocznie, czyli mniej więcej jedną trzecią rocznego zużycia w tym okresie. Jest to zdecydowanie mniej niż na początku lat sześćdziesiątych XX wieku, gdy wielkość odkrywanych złóż szacowano na 50–60 mld baryłek rocznie [IEA 2013b]. Odkrywane złoża są również coraz mniejsze. Średnia wielkość pojedynczego złoża w ostatnich latach wynosi 50 mln baryłek, podczas gdy w latach sześćdziesiątych XX wieku wynosiła około 230 mln baryłek. Małe złoża to niewielkie efekty skali, dlatego koszt wydobycia z nich ropy jest wyższy niż z dużych złóż i prowadzi do spadku wskaźnika EROEI.

Z drugiej strony trudno z optymizmem patrzeć na prognozę dostępności ropy jeszcze przez ponad pół wieku, gdy obserwuje się wciąż zwiększający popyt, głównie w transporcie i przemyśle. Według szacunków ekspertów OECD [2006] do 2030 roku liczba samochodów ma ulec zwiększeniu do 1,9 mld, czyli prawie dwukrotnie więcej niż obecnie. Jeszcze dynamiczniejszy wzrost jest prognozowany w analizach przygotowanych przez Goldman Sachs [2009], gdzie przewiduje się, że w 2030 roku w samych tylko krajach BRIC ma być eksploatowanych ponad 770 mln samochodów (i aż 1,2 mld w 2040 roku), podczas gdy obecnie ta liczba wynosi około 150 mln. Oznacza to, że już za niespełna 20 lat około 2 mld właścicieli samochodów i ich bliscy będą realizować podróże obligatoryjne, jak również fakultatywne (na przykład turystyczne) własnym samochodem. Spowoduje to, że łączna praca przewozowa w transporcie drogowym (przewozy osób i ładunków) ulegnie bez mała podwojeniu i osiągnie poziom 37 bilionów pojazdokilometrów [OECD 2006], a jeśli spełniłaby się prognoza Goldman Sachs, poziom ten byłby jeszcze wyższy, tym samym znacząco wzrośnie popyt na ropę.

Wzrośnie także produkcja samochodów osobowych z około 75 mln obecnie do około 120 mln w 2030 roku, i około 170 mln w 2050 roku, a to pociągnie za sobą wzrost zużycia ropy w samym procesie produkcji tych pojazdów. Do wyprodukowania statystycznego samochodu osobowego potrzeba 680 kg stali, 230 kg żelaza, 90 kg plastiku, 45 kg gumy i 45 kg aluminium i nieco innych surowców oraz od 8 do 28 tys. kWh energii elektrycznej [Urry 2013]. Również w transporcie lotniczym i morskim prognozuje się dalszy wzrost popytu na przewozy i podobnie jak w transporcie drogowym, znacząco wzrośnie popyt na same środki transportu i jak w przypadku samochodów oznacza wzrost zużycia surowców i energii. W samym Indiach prognozuje się, że w ciągu 20 lat potrzeba będzie 1000 dużych samolotów pasażerskich [Lubowski 2013].

W ciągu zaledwie ostatniej dekady popyt na lotnicze przewozy pasażerskie na świecie wzrósł o ponad 50% i w 2012 roku według IATA [2013] przewieziono prawie 3 mld pasażerów. Ostrożne prognozy dotyczące najbliższej przyszłości wskazują, że rynek ten będzie dalej rosł – 3,12 mld pasażerów w 2013 roku i 3,3 mld w 2014 roku. Szczególnie dynamiczne wzrosty odnotowuje się w emancypujących się krajach – Chinach, Indiach, większości krajów Azji Południowo-Wschodniej, ale także w Brazylii i w całej Ameryce Południowej, odmiennie niż w przypadku UE, gdzie w 2012 roku wzrost wyniósł jedynie 0,7%, a łączna liczba pasażerów lotniczych wyniosła 827 mln, choć i tu znalazły się kraje o wysokiej dynamice wzrostu: Litwa (17,6%), Estonia (15,5%) oraz Polska (5,6%) [Eurostat News Release 2013]. Przyszły wzrost popytu na pasażerski transport lotniczy będzie spowodowany także przez żądnych nowych

wrażeń turystów (obecnie stanowią oni około 30% wszystkich pasażerów), których liczba według World Tourism Organization [2013] wzrośnie do 2020 roku (w stosunku do 2010 roku) o 55%, osiągając wartość 1,56 mld podróży, z czego niespełna 400 mln wykona dalekie loty międzykontynentalne.

Nawet zmniejszając zużycie ropy naftowej jako surowca do wytwarzania energii elektrycznej i ogrzewania, zastępując ją innymi źródłami energii, nie uda się tego zrobić szybko i na pewno niecałkowicie. Nie uda się również obniżyć zużycia przez przemysł ze względu na rosnący światowy popyt na towary i brak substytucyjnych surowców, dlatego najbardziej prawdopodobne jest, że łączne zużycie ropy będzie wciąż rosło. Według J. Randersa [2012], całkowite zużycie energii ma osiągnąć szczyt około 2040 roku na poziomie przeszło 18 mld t ekwiwalentu ropy naftowej (toe). Podobne szacunki są prezentowane w najnowszym opracowaniu IEA [2013b] – około 18,6 mld toe (w 2035 roku), przy założeniu że gospodarka i transport nie ulegną istotnym przeobrażeniom. Jednak eksperci IEA wskazują, że możliwa jest zasadnicza zmiana i skuteczne zmniejszanie zużycia energii *per capita*, dzięki czemu (w myśl najbardziej optymistycznych prognoz, tzw. Scenariusz 450⁵) łączne zużycie ma wzrosnąć do 14,9 mld toe, czyli jedynie o 14%, w stosunku do zużycia z 2011 roku (13,1 mld toe). Równocześnie konsumpcja ropy naftowej przez wszystkie sektory gospodarki światowej do 2035 roku wzrośnie do 5,1 mld t przy utrzymaniu dotychczasowych trendów (wzrost o 24%), choć może również spaść o około 13% do poziomu 3,6 mld t według Scenariusza 450. Jednak nawet ten scenariusz zakłada, że do około 2025 roku zużycie będzie wciąż rosło, a to oznacza, że przy nakreślonych powyżej ograniczeniach i trendach, rośnie prawdopodobieństwo, że ropa będzie coraz droższa.

Droga ropa to jeden z istotniejszych czynników osłabiających koniunkturę w gospodarce, rosną bowiem koszty jej funkcjonowania i jedna z głównych przyczyn ostatniego kryzysu [Gilbert i Perl 2010]. Wysoki koszt paliw to także zmniejszony popyt na turystykę. Szczególnie negatywnie wzrosty ceny paliw odbiją się na przewozach lotniczych, które nie dość, że konsumują coraz większe ilości paliwa, to również udział kosztów kerozyny (paliwo lotnicze) w całkowitych kosztach przewoźników lotniczych systematycznie rośnie i współcześnie wynosi 32% (17% w 2004 roku) [IATA 2013]. Wyższe ceny ropy wpłyną również na turystykę realizowaną własnymi środkami transportu, głównie samochodami. Jak zatem zmniejszyć zależność transportu od ropy?

⁵ Scenariusz 450 to założenie, w którym przyjęto, że ludzkość podejmie tak zdecydowane działania na rzecz ograniczenia zużycia energii i emisji CO₂, że jego stężenie w atmosferze wyniesie maksymalnie 450 ppm i w efekcie średnia globalna temperatura nie wzrośnie powyżej 2°C.

3. Alternatywne paliwa i przyszłość turystyki

Historia zatoczyła koło. Producenci samochodów, podobnie jak wiek temu, oferują klientom pojazdy napędzane szeroką gamą silników. Dominują silniki spalinowe zużywające paliwa pochodzące z rafinacji ropy naftowej oraz biopaliwa (lub tradycyjne paliwa z domieszkami biokomponentów), a także spalinowe zasilane gazem ziemnym w postaci skroplonej (LPG) lub skompresowanej (CNG), silniki hybrydowe – spalinowo-elektryczne, w pełni elektryczne oraz silniki na wodór. Gaz ziemny jest paliwem emitującym mniej dwutlenku węgla do atmosfery, przez co czystszy niż ropa naftowa, niemniej jednak jest to również paliwo nieodnawialne, a zatem nierozwiązujące problemu ograniczonej podaży (choć w przypadku gazu szacuje się, że przy obecnym zużyciu wystarczy go na 56 lat, a zatem tylko kilka lat więcej niż ropy [BP 2013b]) i dodatkowo wymagające zainstalowania w samochodach większych i znacznie cięższych zbiorników niż tradycyjne, co ogranicza przestrzeń bagażową.

Spore nadzieje można żywić wobec silników hybrydowych. Jednak dotychczas silniki te są droższe w produkcji od tradycyjnych, droższe jest również utrzymanie samochodów hybrydowych o nawet 20–25% niż z tradycyjnymi silnikami [Pytlos 2010], ponadto są one montowane w samochodach raczej luksusowych, co stanowi trudną do pokonania dla klientów barierę szukających często najtańszych możliwości zakupu samochodu. Do wyprodukowania silników hybrydowych potrzeba znacznych ilości metali ziem rzadkich. Na przykład jedna Toyota Prius wymaga użycia około 10 kg tych metali, głównie neodymu, dysprozu i lantanu w akumulatorach, ale także ceru i palladu stosowanych w katalizatorach. Zwiększenie produkcji takich aut spowoduje jeszcze większe uzależnienie się koncernów motoryzacyjnych od importu z Chin, gdzie znajdują się największe odkryte dotychczas złoża tych metali. Współcześnie w Państwie Środka wydobywa się ponad 90% światowej produkcji metali ziem rzadkich, co sprawia, że rząd chiński osiągnął pozycję monopolisty i może niewspółmiernie łatwiej dyktować ceny na światowych rynkach metali, niż OPEC na rynku naftowym [Kublik 2010]. Należy sobie również uświadomić, że samochody z silnikami w pełni elektrycznymi wymagają jeszcze większej ilości metali ziem rzadkich i w związku z tym trudno sobie wyobrazić, aby również ze względów podażowych możliwe stało się powszechne przejście na ten napęd.

Samochody hybrydowe, a przede wszystkim elektryczne, są jednak niezwykle kuszącą alternatywą, ponieważ – jak pokazuje doświadczenie ostatnich lat – energię elektryczną można wytwarzać coraz taniej z czystych źródeł

odnawialnych – wiatru, słońca, wód geotermalnych, spalania biomasy czy też klasycznych hydroelektrowni. Problemem jest jednak konieczność całkowitej zmiany systemu energetycznego ze struktur scentralizowanych na struktury rozproszone, gdzie każdy może być równocześnie producentem i konsumentem energii. Oprócz zmiany struktury, konieczne stanie się podniesienie efektywności sieci przesyłowych, ponieważ współcześnie nawet w krajach rozwiniętych, na przykład Stanach Zjednoczonych (w Polsce udział jest podobny) nawet kilkanaście procent energii elektrycznej jest tracone podczas przesyłu na często bardzo duże odległości [Gilbert i Perl 2010]. Niemniej jednak zaletą silników elektrycznych jest ich wysoka efektywność i dobre osiągi oraz brak emisji hałasu, co jest szczególnie pożądane w miastach. Sceptycy natomiast wskazują na niewielki zasięg samochodów elektrycznych, jednak nie jest to wielka przeszkoda, zważywszy, że większość podróży jest odbywana na krótkich dystansach w obrębie miast i aglomeracji, czyli bez ryzyka, że nie będzie można osiągnąć punktu docelowego ze względu na brak energii.

Również stosowanie biopaliw (bioetanol dodawany do benzyn i estry z roślin olejowych dodawane do oleju napędowego) rodzi kontrowersje. Ich uprawa zajmuje bowiem znaczny areał, ponadto zwiększony popyt na biokomponenty podnosi ceny zbóż przeznaczonych do konsumpcji. Nade wszystko ich uprawa i przerób pochłaniają ropę i inne surowce energetyczne⁶, a ich efektywność energetyczna jest mniejsza niż konwencjonalnych paliw [Gilbert i Perl 2010]. W konsekwencji powyższych ograniczeń, po pierwotnym zachwycie nad biopaliwami, narasta wobec nich sceptycyzm, a poziom ich produkcji od 2009 roku nie ulega zmianom i wynosi około 60 mln toe [BP 2013b], czyli stanowi jedynie około 2,7% łącznego zużycia paliw w transporcie.

Stosowanie wodoru napotyka jeszcze więcej barier niż LPG lub CNG. Podstawowym problemem jest uzyskanie wodoru, który nie występuje w stanie wolnym na Ziemi, dlatego konieczne jest jego wyekstrahowanie, na przykład dzięki elektrolizie, co niestety jest bardzo energochłonne. Wodór powoduje przyspieszoną korozję, więc materiały stosowane do produkcji zbiorników i instalacji do jego przetwarzania (również te zainstalowane w pojazdach) są dużo droższe niż klasyczne, ponadto wodór jest gazem silnie wybuchowym i tym samym zbiornik na wodór musi być znacznie bardziej odporny na wszelkie wstrząsy, uderzenia i uszkodzenia niż klasyczne zbiorniki na LPG lub CNG i dlatego jest to kolejne wyzwanie technologiczne dodatkowo podnoszące koszty korzystania z wodoru. Jednakże wielu upatruje w nim pali-

⁶ Amerykański producent bioetanolu – Goldfield w stanie Iowa do produkcji 190 mln litrów bioetanolu zużywa 500 tys. t ziarna i 100 tys. t węgla, co powoduje, że wskaźnik EROEI osiąga poziom zaledwie 1,3–1,5, czyli mniej niż z łupków roponośnych.

wa przyszłości, szczególnie ze względu na brak emisji gazów cieplarnianych (z wyjątkiem pary wodnej, ta jednak nie stanowi tak wielkiego problemu jak dwutlenek węgla).

Żadne z przeanalizowanych paliw nie jest wolne od wad. Przewiduje się jednak, że w przyszłości będą produkowane samochody z każdym z opisanych napędów [IEA 2009]. Wytwarzać się będzie również samochody z silnikami spalinowymi, lecz dzięki zastosowaniu jeszcze wydajniejszych silników, a przede wszystkim dzięki nowym, lżejszym materiałom i ograniczonej mocy silników oraz obniżonej prędkości maksymalnej, będą zużywać dużo mniej paliwa niż obecnie, dlatego samochody wciąż będą służyć do realizacji wielu przemieszczeń, w tym także do realizowania podróży czysto turystycznych.

Zdecydowanie trudniejsza będzie próba zastosowania powyższych rozwiązań w lotnictwie. Trudno sobie wyobrazić samoloty czerpiące energię z akumulatorów ze względu na ich masę i objętość, albo z gazu ziemnego, co jest szczególnie niebezpieczne ze względu na znaczne różnice ciśnień, dlatego wydaje się, że jedynym możliwym, choć bardzo ułomnym rozwiązaniem jest stosowanie biopaliw. Dotychczas przeprowadzono jedynie kilka testowych lotów z wykorzystaniem biokomponentów. Określana jako najbardziej spektakularna próba podjęta w Nowej Zelandii doprowadziła do zastosowania mieszaniny kerozyny i biokomponentów (50% oleju z jatrofy) w wyłącznie jednym z czterech silników Boeinga 747 [Lombardi 2009]. Podobne testy podjęły również Japan Airlines czy Virgin Atlantic, jednakże rozwiązania te się nie upowszechniły i lotnictwo wciąż bazuje na pochodzącej z ropy kerozynie.

Można przypuszczać zatem, że jeszcze przez długi czas transport lotniczy i nasze wakacje na innym kontynencie będą silnie uzależnione od ropy naftowej. Linie lotnicze będą wymuszały na producentach samolotów, aby były one coraz bardziej oszczędne, na przykład zużycie energii na miejsce w Airbusie A380 jest ponad trzykrotnie niższe niż w pierwszych odrzutowcach sprzed 50 lat [Peeters i Middel 2006]. Jednak nawet dalsze obniżenie zużycia paliwa nie spowoduje obniżenia całkowitego zapotrzebowania, które zdecydowanie wzrośnie ze względu na popyt na przeloty zgłaszany przez coraz liczniejszą klasę średnią na świecie (szczególnie w krajach BRIC), której przedstawiciele będą chcieli spędzać swój urlop tak jak współcześnie robią to mieszkańcy najbardziej rozwiniętych państw świata.

Jest jednak bardziej prawdopodobne, że ze względu na rosnące ograniczenia podaży ropy naftowej loty transkontynentalne będą droższe szybciej niż społeczeństwa będą się bogacić i z czasem coraz mniej osób będzie mogło sobie na nie pozwolić. Również rejsy ogromnymi wycieczkowcami staną się trudniej osiągalne, ponieważ nie dość, że same statki konsumują ogromne

ilości paliwa, to jeszcze należy dolecieć w pobliże akwenu, na którym te statki operują. Droga ropa wpłynie zatem nie tylko na ograniczenie popytu na transport (a przynajmniej zmniejszenie dynamiki jego wzrostu), ale znacznie zmieni dzisiejszy model funkcjonowania turystyki. Stracą przede wszystkim kraje i regiony, które postawiły na turystykę i oparły ją na zagranicznych turystach przylatujących z odległych stron świata. Największe zmiany dotkną kraje i regiony położone na wyspach położonych z dala od miejsc zamieszkania bogatych turystów. Na przykład zmniejszy się popyt na wakacje na Bali, Malediwach czy Hawajach⁷. Stracą również tak odległe od znaczących skupisk ludzkich regiony, jak Bliski Wschód, szczególnie Dubaj, który coraz bardziej opiera swoją gospodarkę na turystyce (choć remedium na zmniejszony popyt ze strony zachodnich turystów może być tzw. turystyka halal). Jednak rosnące ceny energii i prawdopodobne ocieplanie się klimatu, przy równoczesnym podnoszeniu się poziomu morza mogą doprowadzić do ruiny to centrum turystyczne. Z drugiej strony, niektóre państwa, na przykład Hiszpania, wciąż będą pewnie przyciągać turystów swoimi plażami i ciepłym morzem, ale nie będą oni już dolatywać (jak Brytyjczycy), ale dojeżdżać pociągami – stracą Baleary, stracą wyspy Kanaryjskie, ale zyska zapewne Katalonia, Kantabria i Asturia.

Niewykluczone, że jeśli w ciągu kolejnych 2 lub 3 dekad nie dojdzie do prawdziwej rewolucji, która pozwoli zastąpić ropę, co jest mimo wszystko mało prawdopodobne, to do łasek wrócą pociągi i staną się podstawową gałęzią transportu obsługującą turystów podróżujących na duże odległości. Kluczowego znaczenia nabiorą koleje dużych prędkości (KDP), czyli zdolne osiągać prędkości powyżej 250 km/h – współcześnie prędkość ta wynosi w większości od 300 km/h do nawet 380 km/h. Choć KDP debiutowały pół wieku temu w Japonii, to dotychczas jedynie kilkanaście państw na świecie je eksploatuje i wciąż są traktowane jako rozwojowy środek transportu mający ogromny potencjał [Igliński 2008]. Najdłuższa sieć linii dużych prędkości znajduje się w Azji – 13,7 tys. km, choć zdecydowana większość to linie eksploatowane w Chinach – 9,9 tys. km, a najgęstsza sieć występuje w Japonii (2,4 tys. km) i w Unii Europejskiej (w sumie 7,4 tys. km), gdzie tworzy spójną międzynarodową sieć [UIC 2013a].

Zaletami KDP, poza oczywistą prędkością, są: wysoki komfort podróży umożliwiający zarówno wypoczynek, jak i pracę, mając do dyspozycji przez cały czas trwania podróży dostęp do Internetu i zasilanie wszelkich urządzeń elektronicznych posiadanych przez pasażera, a także bardzo wysoki

⁷ Zarówno te, jak i poniżej zamieszczone przykłady mają charakter ilustracyjny i nie należy ich traktować jako katagorycznych prognoz.

poziom bezpieczeństwa (brak ofiar śmiertelnych na linii Tokaido w Japonii, mimo 50 lat eksploatacji i około 5 mld podróży), wysoką częstotliwość i punktualność, a nade wszystko zasilanie w energię, którą mogą czerpać ze źródeł odnawialnych. Współcześnie w Europie KPD wygrywają konkurencję z transportem lotniczym na dystansach do 700–800 km, a w Japonii nawet na dystansach rzędu 1000 km. Prowadzone obecnie badania wskazują, że dystans ten z powodzeniem wzrośnie do 2000 km i więcej, jeśli zostaną wprowadzone do eksploatacji nocne pociągi dużych prędkości [UIC 2013b]. Uwzględniając budowane obecnie (2,6 tys. km) i planowane odcinki (8,3 tys. km), już około 2025 roku większość mieszkańców UE będzie mogła bez trudu korzystać z kolei dużych prędkości zarówno do realizacji podróży służbowych, jak i turystycznych. I nie będzie niczym dziwnym, że mieszkańiec na przykład Edynburga, Londynu, Sztokholmu, Berlina czy może nawet Poznania, będzie mógł wsiąść w pociąg w swoim mieście i z maksymalnie dwiema przesiadkami, a mieszkańcy największych metropolii nawet bezpośrednio, w ciągu nocy dojadą do turystycznych miejscowości na wybrzeżu Morza Śródziemnego.

Wysokie ceny ropy naftowej przy jej coraz bardziej ograniczonych zasobach będą sprzyjać rozwojowi lokalnej turystyki, w ramach której podróże będą wykonywane pojazdami elektrycznymi (w tym również elektrycznymi, a przynajmniej hybrydowymi) autobusami i autokarami, a także rowerem, który będzie przeżywał swój renesans. Niewykluczone, że przyszli turyści zamienią, a raczej będą zmuszeni zamienić ze względu na koszty, dzisiejsze nadmorskie destynacje na miasta, gdzie na relatywnie niewielkim obszarze obsługiwany wysoce efektywnym transportem opartym na energii ze źródeł odnawialnych, będzie można skorzystać z rozlicznych rozrywek i doznać dużo większej ilości wrażeń niż w nadmorskich kurortach. Dlatego również zbiorowy transport miejski (aglomeracyjny) będzie przeżywał renesans.

Ludzie wciąż bardzo cenią sobie osobiste kontakty i bezpośrednie doznania, jakich dostarczają podróże, jednakże nie można wykluczyć, że cyfrowa rewolucja rozwinie się tak dalece, że diametralnie zmieni ona funkcjonowanie sektora turystyki. Nie wykluczone jest jednak, że przynajmniej w części turystyka ulegnie znaczącym przeobrażeniom i że podróże częściej będą się odbywać w cyfrowym, a nie realnym świecie. Przyszłe podróże ograniczą się do wizyty w „biurze podróży”, gdzie dzięki specjalnym strojom i zaawansowanemu oprogramowaniu, turysta będzie mógł wybrać dokąd chce zostać „wysłany”, czy na skąpaną słońcem plażę w Tajlandii, czy na nurkowanie z delfinami w Australii, czy też na narty na alpejskich stokach, a po określonym czasie „powróci z podróży”.

Zakończenie

Przeciwników teorii *oil peak* wciąż nie brakuje, choć nawet Fatih Birol główny ekonomista IEA – organizacji znanej ze swojego optymizmu odnośnie do rozmiarów podaży ropy i jej rezerw – ogłosił w 2011 roku, że około 2006 roku światowe wydobycie ropy sięgnęło szczytu i do pozyskania zostało około 2 bln baryłek, co przy obecnym poziomie zużycia wystarczy na nieco ponad 50 lat. A to ze względu na dynamicznie rosnący popyt pozwala przypuszczać, że czas ten jest dużo krótszy, a dalsze wzrosty cen ropy nieuniknione. Oznacza to, że epoka hipermobilności, dzięki taniej i powszechnie dostępnej ropie mija bezpowrotnie.

Taki scenariusz oznacza złe perspektywy dla sektora transportu i jeszcze gorsze dla całej gospodarki, w tym gospodarki turystycznej, która w bardzo dużym stopniu zależy od taniego i sprawnego transportu. Wiele wskazuje, że w najbliższych kilku dekadach turystykę czekają znaczne przeobrażenia. Transport lotniczy, ze względu na brak substytucyjnych paliw, ponownie stanie się gałęzią transportu zarezerwowaną dla najbogatszych turystów, do łask natomiast wróci transport kolejowy, który będzie coraz szybszy, bardziej komfortowy i coraz bardziej dostępny. Dzięki niemu będzie można w krótkim czasie podróżować z miasta do miasta, a w obrębie miast turyści będą się przemieszczać głównie transportem zbiorowym i pieszo. Renesans będzie przeżywał również rower służąc do realizacji przemieszczeń (w tym turystyki) zarówno w miastach, jak i poza nimi. Jeśli wciąż będziemy chcieli korzystać z własnego samochodu, to zapewne na krótszych dystansach i prawdopodobnie nie tak często jak współcześnie, za to na pewno zużywając dużo mniej paliw ropopochodnych niż obecnie. Może się również okazać, że podróżowanie, przynajmniej jego część, zostanie przeniesione ze świata realnego do wirtualnego. Natomiast weekendowe wypady na pokładach samolotów przewoźników niskokosztowych albo urlop spędzany na drugiej półkuli pozostaną jedynie w naszych troskliwie pielęgnowanych wspomnieniach.

Bibliografia

- BP, 2011, *BP Statistical Review of World Energy*, June.
BP, 2013a, *BP Energy Outlook 2030. Summary Tables*, January.
BP, 2013b, *BP Statistical Review of World Energy*, June.
Dennis, K., Urry, J., 2009, *After the Car*, Polity Press, Cambridge.

- EasyJet, 2013, <http://corporate.easyjet.com/~media/Files/E/Easyjet-Plc-V2/pdf/media/latest-news/2013/fy-2013-en.pdf> [dostęp: 25.11.2013].
- Eurostat, 2003, *Energy, Transport and Environment Indicators. Data 1990–2000*, Luxembourg.
- Eurostat, 2007, *Passenger Mobility in Europe*, Statistics in focus 2007, nr 87.
- Eurostat, 2013, *Energy, Transport and Environment Indicators. Edition 2013*, Luxembourg.
- Eurostat News Release, 2013, nr 161; http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/7-05112013-BP/EN/7-05112013-BP-EN.PDF [dostęp: 25.11.2013].
- Film, 2013, <http://www.film.org.pl/prace/samochody.html> [dostęp: 25.11.2013].
- Gilbert, R., Perl, A., 2010, *Transport Revolution. Moving People and Freight Without Oil*, New Society Publisher, Gabriola Island.
- Goldman Sachs, 2009, *The Long-Term Outlook for the BRICs and N-11 Post Crisis*, Global Economic Paper nr 192,
- Grzeszak, A., 2011, *Zarabianie na leniuchowaniu*, Polityka, nr 33, 14 sierpnia.
- GUS, 2004, *Transport – wyniki działalności w 2004 r.*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- GUS, 2012, *Transport – wyniki działalności w 2011 r.*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- IATA, 2013, *Fact Sheet, IndustryStatistics*.
- IEA, 2009, *Technology Roadmap. Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles*, International Energy Agency, Paris.
- IEA, 2013, *Oil, Gas, Coal and Electricity. Quarterly Statistics, Fourth Quarter 2012*, International Energy Agency, Paris.
- IEA, 2013b, *World Energy Outlook 2013*, International Energy Agency, Paris.
- Heinberg, R., *Snake Oil. How Fracking's False Promise of Plenty Imperils our Future*. Post Carbon Institute, Santa Rosa.
- Hughes, J.D., 2013, *Drill, Baby, Drill. Can Unconventional Fuels Usher in a New Era of Energy Abundance?* Post Carbon Institute, Santa Rosa.
- Igliński, H., 2008, *Koleje dużych prędkości na świecie i możliwości ich budowy w Polsce*, Transport Szynowy – Statystyki i Analizy, nr 3.
- Kublik, A., 2010, *15 metali, którymi grają Chiny. Kto ma monopol, ten wygrywa*. Gazeta Wyborcza, 10 października.
- Lombardi, C., 2009, *Air New Zeland Tests Biofuel Boeing*; http://news.cnet.com/8301-11128_3-10130320-54.html [dostęp: 25.11.2013].
- Lubowski, A., 2013, *Świat 2040. Czy Zachód musi przegrać?* Wydawnictwo Znak, Kraków.
- Madre, J.-L., Collet, R., Villareal, I.T., Bussiere, Y.D., 2012, *Are We Heading Towards a Reversal of the Trend for Ever-Greater Mobility?* Discussion Paper nr 16, International Transport Forum, Paris.
- OECD, 2006, *Infrastructure to 2030. Telecom, Land Transport, Water and Electricity*, Paris.

- Page, S.J., 2009, *Transport and Tourism. Global Perspectives*, Pearson Education Limited, Harlow.
- Peeters, P.M., Middel, J., 2006, *Historical and Future Development of Air Transport Fuel Efficiency*, w: Sausen, R., Blum, A., Lee, D.S., Brüning, C. (eds.), *Proceedings of an International Conference on Transport, Atmosphere and Climate (TAC)*, Oxford.
- Popkiewicz, M., 2012, *Świat na rozdrożu*, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice.
- Pytlos, C., 2010, *Polscy kierowcy nie pokochali hybryd*, Gazeta Prawna, 22 marca; http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/407736,polscy_kierowcy_nie_pokochali_hybryd.html.2 [dostęp: 25.11.2013].
- Randers, J., 2012, *2052. A Global Forecast for the Next Forty Years*, Chelsea Green Publishing, White River Junction.
- Royal Caribbean, 2013, <http://www.royalcaribbean.com/findacruise/ships/class/ship/home.do?dest=&shipClassCode=OA&shipCode=AL&br=R> [dostęp: 18.11.2013].
- Ryanair 2013, <http://www.ryanair.com/en/about> [dostęp: 25.11.2013].
- Scott, D., Amelung, B., Becken, S., Ceron, J.P., Dubois, G., Gössling, S., Peeters, P., Simpson, M., 2007, *Climate Change and Tourism: Responding to Global Challenges*, United Nations World Tourism Organization and United Nations Environment Programme, Madrid–Paris.
- ULC, 2011, *Analiza rynku transport lotniczego w Polsce w 2011 roku*, Warszawa.
- UIC, 2013a, http://www.uic.org/IMG/pdf/20131101_high_speed_lines_in_the_world.pdf [dostęp: 25.11.2013].
- UIC, 2013b, *Night Trains 20. New opportunities by HSR?* UIC-Study.
- UN, 2013, *World Population Prospects. The 2012 Revision*, <http://esa.un.org/wpp/Excel-Data/population.htm> [dostęp: 25.11.2013].
- United Nations Environment Programme and World Tourism Organization, 2012, *Tourism in the Green Economy – Background Report*, Madrid.
- Urry, J., 2013, *Societies Beyond Oil. Oil Dregs and Social Futures*, Zed Books, London, New York.
- World Tourism Organization, 2013, <http://www.unwto.org/facts/menu.html> [dostęp: 25.11.2013].
- Yergin, D., 2013, *The Quest. W poszukiwaniu energii. O energii, bezpieczeństwie i definiowaniu świata na nowo*, Kurhaus Publishing, Warszawa.