



Piotr Niedzielski\*, Karol Leszczyński\*, Krzysztof Dyl\*\*

## TARYFA JAKO OBSZAR I NARZĘDZIE INNOWACYJNOŚCI

**Streszczenie:** Czynniki sukcesu współczesnych gospodarek oraz przedsiębiorstw to kultura przedsiębiorczości, procesy innowacyjne, a w konsekwencji przedsiębiorcy i menedżerowie, którzy są w stanie zauważyć okazje rynkowe i skomercjalizować wiedzę stanowiącą istotny zasób współczesnych procesów gospodarczych. Taryfy, które są narzędziem generowania przychodów ze sprzedaży usług w transporcie pasażerskim, także się zmieniają w wyniku techniki, technologii, organizacji, a więc w wyniku rozwoju wiedzy i innowacji.

### Wprowadzenie

Obecnie kierunki zmian ekonomicznych i zarządczych bardzo mocno nawiązują do myśli Josepha A. Schumpetera rozwijanej w badaniach przez wielu ekonomistów. Czynniki sukcesu nowoczesnych gospodarek oraz przedsiębiorstw to kultura przedsiębiorczości, procesy innowacyjne, a w konsekwencji przedsiębiorcy i menedżerowie<sup>1</sup>, którzy komercjalizują wiedzę stanowiącą istotny zasób współczesnych procesów gospodarczych. To przedsiębiorcy i menedżerowie są w stanie zauważyć okazje rynkowe i skomercjalizować wiedzę o nich. Współcześni przedsiębiorcy i menedżerowie z innowacji stworzyli narzędzie kształtowania konkurencyjności przedsiębiorstw, a w konsekwencji – konkurencyjność sektorów, miast/metropolii, regionów czy też gospodarki państwa czy grupy państw. Taryfy, które są narzędziem generowania przychodów ze sprzedaży towarów i usług, także się zmieniają w wyniku techniki, technologii, organizacji, przede

\* Uniwersytet Szczeciński.

\*\* Urząd Komunikacji Elektronicznej.

<sup>1</sup> W literaturze przedmiotu rozróżnia się kompetencje przedsiębiorcy, w tym przedsiębiorcy innowatora, oraz kompetencje menedżera. Zob. szerzej: P. Niedzielski, *Kreatywność i procesy innowacyjne na rynku usług transportowych. Ujęcie modelowe*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie, Szczecin 2013.

wszystkim w wyniku rozwoju wiedzy i innowacji. Możemy to zaobserwować w wielu sektorach gospodarki<sup>2</sup>, w tym także w transporcie.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie, wykorzystując studium przypadku współczesnego zastosowania w polskich realiach gospodarczych, koncepcji kalkulacji i naliczania ceny za usługę przewozową z wykorzystaniem algorytmicznych taryf dynamicznych (ATD), których idea opiera się na koncepcji Revenue (Yield) management (YM) (zarządzanie przychodami, zarządzanie zyskiem). Koncepcję ATD opartą na YM można zdefiniować jako działanie związane ze sterowaniem cenami biletów i zdolnościami w zakresie świadczenia usług przewozowych (liczba miejsc wolnych/do sprzedaży) w celu zwiększenia przychodów przewoźnika. Jest to następstwem nie tylko rozwoju organizacyjnego, ale także rozwoju technologii, w szczególności technologii informatyczno-telekomunikacyjnych, które umożliwiają wykorzystanie w praktyce nowych rozwiązań np. w zakresie komunikacji z klientem/pasażerem i dystrybucji biletów.

## 1. Innowacje i procesy innowacyjne w transporcie

Transport, w tym transport pasażerski, jest działalnością usługową, która charakteryzuje się pewną specyfiką. Innowacje usługowe są zwykle postrzegane jako mało postępowe i uzależnione od wykorzystania istniejących technologii ulepszających sposób świadczenia usług i/lub zwiększających ich produktywność. Usługi transportowe także są w ten sposób postrzegane. „Innowacje ważne dla sektora transportu i logistyki powstają w dużej mierze nie w obrębie niego samego, lecz w sektorach zaopatrujących go w czynniki produkcji (głównie w przemyśle). Wdrożenie innowacji zależy jednak od zdolności absorpcji szeroko pojętej sfery transportu i logistyki, kierującej się zarówno bieżącymi, jak i długofalowymi racjami oraz różnorodnymi motywacjami podejmowania decyzji”<sup>3</sup>. Rozwój technologiczny sprawia, że rozwijają się innowacje w obszarze usług. Stąd istotne jest rozróżnienie pomiędzy usługami opartymi na technologiach (*technology-based services*) oraz usługami istniejącymi dzięki technologii (*technology enabled services*). Usługi transportowe są przykładem tych pierwszych. Zmieniały się one na przestrzeni wieków, jednak od zawsze były związane z zaspokajaniem potrzeb transportowych. Przykładem drugich są usługi bankowe

<sup>2</sup> Przykładem są taryfy dynamiczne w energetyce tzw. *smart metering*, czyli inteligentne systemy pomiarowe zwane również licznikami XXI w. Systemy te w rzeczywistości obejmują elektroniczne liczniki energii elektrycznej, całą infrastrukturę telekomunikacyjną oraz centralny system zarządzający wraz z bazą danych. Są to nowoczesne rozwiązania, które mają zwiększyć efektywność zarządzania energią elektryczną, więcej zob.: <http://smartpl.org/pl/smart-metering> [dostęp 24.03.2017].

<sup>3</sup> J. Burnewicz, *Perspektywa innowacyjna transportu i logistyki*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 603, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 59, s. 51.

(bankowość elektroniczna) i niektóre usługi rządowe. Bazują one na zaawansowanych technologiach i to dzięki nim istnieją. Dodatkowo zauważyć należy, że cechy specyficzne usług transportowych, takie jak niematerialność oraz nierozdzielność procesu produkcji i konsumpcji mogą sprawiać, że innowacje usługowe będą bardziej zorientowane na ciągłość i przyrostowość<sup>4</sup> niż działania, które są wdrażane w sektorze produkcyjnym, a jednocześnie bardzo spektakularne. To z kolei powoduje, że innowacje w usługach są rzadziej zauważane niż w sektorze produkcyjnym i w konsekwencji trudniejsze do zmierzenia i oceny. Tak więc usługi transportowe, w tym transportu pasażerskiego, oparte są na technologiach, a rozwój techniki i technologii jest impulsem do wykorzystania tych zdobyczy i dokonań w szeroko definiowanym transporcie. Tak więc nie zawsze zmiany wprowadzane w obszarze transportu są traktowane/postrzegane jako innowacje. Niejednokrotnie klienci, ale także badacze, oczekują zmian radykalnych, takich jak: szybka kolej, autonomiczne pojazdy czy też nowe źródła zasilania pojazdów np. w postaci silników wodorowych. Istnieje wiele kryteriów podziału innowacji i procesów innowacyjnych oraz podejścia do innowacji w sektorze usług. Opierając się na teorii J.A. Schumpetera, Bengt-Åke Lundvall<sup>5</sup> wyróżnił cztery podstawowe obszary, w których mogą zachodzić procesy innowacyjne:

- rozwijanie nowych produktów,
- wprowadzanie nowych technologii,
- wprowadzanie i rozwijanie nowych form organizacyjnych,
- odkrywanie lub kreowanie nowych rynków.

Opierając się na tym podziale, można wyróżnić cztery typy innowacji<sup>6</sup>:

- produktowe (*product innovation*),
- procesowe (*process innovation*),
- organizacyjne (*organisational innovation*),
- marketingowe (*marketing innovation*).

Jednym z przykładów innowacji w procesie świadczenia usług przewozowych jest coraz powszechniejsze wykorzystywanie taryf jako narzędzia innowacyjności. Jest to następstwem nie tylko rozwoju organizacyjnego, ale także rozwoju technologii, szczególnie technologii informatyczno-telekomunikacyjnych, które umożliwiają wykorzystanie w praktyce nowych rozwiązań np.

<sup>4</sup> Szerzej na temat rodzajów innowacji zob. w: P. Niedzielski, *Kreatywność i procesy innowacyjne na rynku usług transportowych...*, s. 26–42.

<sup>5</sup> Według niego „innowacja jest to stały proces szukania i odkrywania, mający swój skutek w nowych produktach, nowych metodach (ang. *techniques*), nowych formach organizacji oraz nowych rynkach”, cyt. za: B.-Å. Lundvall, *National system of innovation. Towards the theory of innovation and interactive learning*, Frances Pinter, London 1992, s. 14.

<sup>6</sup> Taki podział innowacji został zaprezentowany także w najnowszym podręczniku z serii Frascati: *Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. The measurement of scientific and technological activities*, 3<sup>rd</sup> ed., OECD, Eurostat, Luxembourg 2005 (edycja polska – Warszawa 2008).

w zakresie dystrybucji biletów. Technologie informatyczno-telekomunikacyjne leżą u podstaw realizacji procesu zakupu oraz weryfikacji (potocznie zwanej kontrolą). To platforma technologiczna, będąca podstawą systemów taryfowych, i wykorzystanie sieci inteligentnych, umożliwia coraz bardziej wyrafinowane tworzenie reguł taryfowych. W celu zapewnienia tych mechanizmów niezbędna jest nieprzerwana i bezpieczna komunikacja pomiędzy systemami taryfowymi (jądrem systemu) a biletomatami, systemami elektronicznych biletów (aplikacje, strony www) oraz narzędziami weryfikacji.

## **2. Wybrane aspekty nowoczesnych technologii informatyczno-telekomunikacyjnych w obsłudze systemów sprzedażowo-dystrybucyjnych w transporcie pasażerskim**

Podstawą wszystkich systemów biletowych jest infrastruktura telekomunikacyjna z infrastrukturą kablową oraz z infrastrukturą radiową (Global System for Mobile Communications, GSM; Universal Mobile Telecommunications System, UMTS; Long Terms Evolution, LTE; LTE+, LTE Advanced itp.). Infrastruktura kablowa jest wykorzystywana w miejscach, gdzie części dystrybucji biletów, stanowiące element systemu biletowego, są stacjonarne, np. biletomaty na przystankach, oraz tam, gdzie istnieje infrastruktura kablowa. Systemy bezprzewodowe stosowane są w urządzeniach mobilnych, tj. biletomatach zamontowanych w pojazdach oraz na przystankach, gdzie brak infrastruktury kablowej lub jej budowa jest nieuzasadniona kosztowo. Podobny problem występuje w systemach weryfikacji biletów (mobilne, ręczne). Wykorzystanie infrastruktury telekomunikacyjnej jest uzależnione od sposobu zaprojektowania systemu sprzedaży biletów, ich rozliczeń i weryfikacji, a także przyjętego systemu taryfowego.

Jednym z przykładów może być rozwiązanie przyjęte w transporcie miejskim tzw. system kartonikowy, gdzie w zależności od rodzaju biletu (taryfy), bilet czasowy czy inny rodzaj biletu jednorazowego, w systemie biletowym kupujący dokonuje wyboru, a następnie wnosi opłatę w postaci gotówki, dokonuje płatności za pomocą karty płatniczej/kredytowej lub za pomocą płatności mobilnych typu BLIK. Następnie bilet jest drukowany w biletomacie i wymaga „skasowania” w kasowniku, gdzie następuje oznaczenie biletu, zawierające godzinę i linię/trasę, na której bilet został aktywowany. Kolejnym przykładem może być rozwiązanie przyjęte np. w systemie PKP IC opartym na wykorzystaniu kodu QR<sup>7</sup>. Bilet kodowany w QR jest zapisywany za pomocą klucza publicznego, który zmieniany jest np. co 24 h. Klucz ten posiadają aplikacje, w których

---

<sup>7</sup> QR Code (*quick response*) jest alfanumerycznym, dwuwymiarowym, matrycowym kwadratowym kodem graficznym, który został opracowany w 1994 r. przez japońskie przedsiębiorstwo Denso Wave.

można zakupić bilet, a informacje o zakupionych biletach „ładowane” są do terminali kontrolujących – zakłada się, że raz na 24 h terminal ma kontakt z siecią np. komórkową, by pobrać z serwera klucz publiczny obowiązujący na następne 24 h. Posiadając klucz publiczny, urządzenie kontrolne (służące do kontroli biletów) potrafi odczytać bilet zakodowany w QR bez dostępu on-line do jądra systemu (bazy systemu taryfowego) i zweryfikować ważność biletu. Możliwość drukowania biletu przez klienta wymusza wprowadzenie zabezpieczeń systemu przed nadużyciami np. kilkukrotnym (ta sama osoba lub kilka różnych osób) użyciem tego samego biletu zapisanego w QR kodzie. Zabezpieczenie to uzyskano przez stworzenie białych i czarnych list lub tylko czarnych list biletów. Wygenerowane przez system bilety zapisuje się do białej listy – są to bilety aktywne w systemie. Bilet, który nie jest na liście białej nie jest ważnym biletem. Po „skasowaniu” biletu terminal „kasujący” przesyła do bazy (jądra systemu) listę „skasowanych” biletów i są one zapisywane do listy czarnej. Następnie czarna lista jest aktualizowana i wysyłana do wszystkich terminali, by każdy miał aktualną listę. Oczywiście należy rozsądnie ustalić czas aktualizacji listy. Musi to być kompromis pomiędzy nadmiernym przesyłaniem danych między terminalami a zarządzaniem ryzykiem nadużyć (tzw. fraudy) wynikającym z wielokrotnego wykorzystania tego samego biletu pomiędzy aktualizacjami czarnej listy na terminalach „kasujących i sprawdzających”.

Model oparty wyłącznie na czarnej liście nie chroni przed wprowadzeniem do systemu nielegalnych biletów – fałszywych. Wszystkie bilety, które nie są na czarnej liście, traktuje jako ważne i autentyczne. Model oparty na dwóch listach (białej i czarnej) posiada dodatkowe zabezpieczenie przed fałszowaniem biletów, ale jest to kosztem większej ilości przetwarzanych danych oraz przesyłanych informacji w systemie pomiędzy jego elementami (terminalami i jądrem systemu).

Inaczej ten proces przebiega przy zastosowaniu biletów zakupionych za pomocą aplikacji mobilnych, gdzie na bilecie (często kod QR) zapisane są elementy niezbędne do odbycia podróży. Podczas weryfikacji ważności biletu następuje skanowanie kodu QR, a urządzenie odczytujące łączy się z systemem bazodanowym, gdzie odczytuje dane o trasie/linii i czasie, na który bilet był aktywowany. W przypadku biletów „kartonikowych” odczyt następuje na podstawie zakodowanej linii i pojazdu (w starych rozwiązaniach za pomocą kombinacji otworów na bilecie, a w nowszych rozwiązaniach za pomocą danych na pasku magnetycznym).

Karty zbliżeniowe wykorzystywane są najczęściej jako nośnik informacji, na którym kodowane są bilety, np. okresowe, ale także jako nośnik punktów pobieranych za przejazd na konkretnej trasie, linii lub strefie. W takich przypadkach systemy biletowe umożliwiają tworzenie elastycznych taryf, ale wymagają bardziej skomplikowanych systemów biletowych.

W większości wczesnych rozwiązań biletowych stosowano jedną opłatę w danej strefie za przejazd na określonej linii (oczywiście z systemem ulg, nie tylko ustawowych). W takich rozwiązaniach istotny był dobór opłaty za przejazd bez względu na przebytą odległość, a aktywacja biletu następowała przez oznaczenie dziurowe danej linii i danego kursu, w późniejszych systemach przez nadruk godziny i numer kursu. Kolejne rozwiązania umożliwiły uzależnienie opłaty od przebytej trasy, podróżujący musiał jednak znać szacunkowy czas przejazdu pomiędzy poszczególnymi przystankami. Z punktu widzenia aktywacji biletu ważne było oznaczenie czasu rozpoczęcia podróży. W rozwiązaniach z zakodowanymi na bilecie punktami lub walutą (karty typu przedpłaconego prepaid) dane dotyczące czasu rozpoczęcia podróży nie są tak istotne, gdyż opłata związana jest z przebytą trasą. Niezbędne są rozwiązania wejścia/wyjścia zmuszające podróżującego do zarejestrowania i wyrejestrowania z systemu podczas rozpoczynania podróży i po jej zakończeniu, wraz z pobraniem opłaty/punktów. Takie rozwiązania umożliwiają łatwą zmianę taryf, ale wymagają dobrego zaplanowania, gdy możliwa jest podróż kilkoma różnymi środkami transportu. Aby zmobilizować podróżnych do wyrejestrowania z systemu podczas opuszczania środka transportu, stosuje się rozwiązania, dzięki którym automatycznie pobierana jest najwyższa opłata na danej trasie/strefie (np. Oyster Card systemu komunikacji w Londynie).

Rozwiązanie z modułem wyrejestrowania przypisanym do konkretnego przystanku (np. metro) jest w realizacji dużo prostsze od systemów, gdzie moduł wyrejestrowania (znacznik końca odbytej podróży, często powiązany z pobraniem opłaty/punktów) zainstalowany jest na pojeździe będącym w ruchu i zmieniającym swoje położenie w czasie (np. autobus). Rozwiązać należy wówczas powiązanie opłaty z czasem przejazdu lub odległością. Niezbędna jest znajomość bieżącej lokalizacji pojazdu i raportowanie do urządzenia wejścia/wyjścia (*check in/check out*) o aktualnej pozycji na trasie. W takim przypadku systemy oparte są na rozwiązaniach lokalizacyjnych typu GPS (Global Positioning System). Wadą takiego rozwiązania mogą być trudności z pozyskaniem danych lokalizacyjnych w zależności od pogody lub przysłonięcia przez budynki lub budowle typu mosty i tunele. Wymagane jest wtedy, by system estymował położenie pojazdu lub konieczne jest doposażenie przystanków w system wymieniający informację z pojazdem o jego aktualnym położeniu. W takim rozwiązaniu konieczna jest stała wymiana informacji pomiędzy systemem głównym a urządzeniami wejście/wyjście w celu zapewnienia prawidłowego rozliczenia za podróż na danej trasie. W przypadku braku łączności GPS lub zasięgu GSM system musi potrafić określić teoretyczną pozycję pojazdu. Umożliwia to kilka metod, jedną z nich jest zapisany w systemie pokładowym szacunkowy czas przejazdu pomiędzy określonymi przystankami. Gdy system ponownie znajdzie się w zasięgu GPS lub GSM, zaktualizuje swoją pozycję.

Inną metodą jest podróż oparta na bilecie elektronicznym bez kasownika. Takie rozwiązanie wymaga ustalenia, w jaki sposób będzie realizowana podróż. Pomóc w tym może numer boczny pojazdu. Aplikacja pobiera numer boczny pojazdu np. przez kod QR (naklejka) umieszczony w pojeździe lub też numer boczny zaprogramowany jest na Beacon (urządzenie w pojeździe nadające za pomocą bluetooth). Możliwe jest też tradycyjne ręczne wpisywanie numeru linii (stosowane w systemie SkyCash wykorzystywanym w Warszawie) lub za pomocą NFC (tag umieszczony w naklejce).

### 3. Funkcje i rodzaje taryf w przedsiębiorstwie transportowym

Usługa przewozowa posiada określoną wartość. Koncepcja wartości w naukach ekonomicznych jest szeroko opisana i istnieje wiele podejść do określenia wartości, w tym wartości usługi przewozowej. Z kolei ceny w transporcie spełniają różne funkcje. Do zasadniczych zaliczyć można funkcję dochodową, kalkulacyjną, bodźcową czy też równowagi rynkowej. Podkreślić należy, że ceny spełniają jednocześnie kilka wskazanych funkcji. Warto zauważyć, że kształtowanie cen w gospodarce przez „Odchylenie cen bieżących od wartości i społecznych kosztów produkcji lub ceny produkcji stanowi mechanizm regulujący rozwój produkcji i zapewniający równowagę gospodarczo-rynkową”<sup>8</sup>. Cena za produkt lub usługę może być ustalana według różnych sposobów uwzględniających szeroki wachlarz determinant. Taryfowa metoda ustalania cen występuje przy masowych i powtarzalnych aktach kupna i sprzedaży<sup>9</sup>. Usługi przewozowe mają charakter masowy, gdyż po stronie popytu występuje duża liczba klientów (pasażerów), a po stronie podaży występuje duża liczba środków transportu i przewoźnicy. Ceny taryfowe upraszczają więc zawieranie transakcji pomiędzy usługodawcą (przewoźnikiem) a usługobiorcą (pasażerem).

Jednym z narzędzi kształtowania cen za usługi transportowe jest taryfa. „Etmologicznie słowo »taryfa« wywodzi się z języka arabskiego, w którym wyraz »tarif« oznacza ogłoszenie lub obwieszczenie. Z pojęciem taryfy utożsamia się powszechnie systematycznie zestawione wykazy cen za towary i usługi. Pomimo sztywnej definicji taryfy jako cennika za usługi łącznie z warunkami stosowania tych cen, podane w odpowiedniej formie do wiadomości publicznej”<sup>10</sup>. Narzędzie w postaci taryfy stosuje się często do kalkulacji cen za usługi telekomunikacyjne, dostawy energii elektrycznej, dostawy gazu oraz wielu innych usług, w tym przewozowych. Systemy te mają często wewnętrzny charakter ze względu na brak konieczności zatwierdzenia ich przez właściwy organ

<sup>8</sup> W. Grzywacz, *Taryfy transportowe*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1985, s. 31.

<sup>9</sup> Ibidem, s. 81.

<sup>10</sup> Ibidem, s. 99.

państwa. Konieczność zatwierdzania taryf to jedno z narzędzi polityki społeczno-gospodarczej państwa. Pojęcie taryfy transportowej ma w praktyce różny zakres znaczeniowy/interpretacyjny, od bardzo wąskiego do bardzo szerokiego. W ujęciu bardzo wąskim taryfę transportową utożsamia się z tabelą opłat za usługi transportowe<sup>11</sup>. W szerszym znaczeniu „[...] przez taryfę transportową rozumie się podany w formie urzędowej do publicznej wiadomości wykaz stawek opłat (cen jednostkowych) za wykonanie określonych usług transportowych (przewozowych i spedycyjnych) oraz zbior przepisów określających warunki stosowania tych stawek i sposób obliczania według nich opłat za poszczególne usługi transportowe”<sup>12</sup>. W najszerszym znaczeniu przez taryfę transportową rozumie się nie tylko tabelę opłat wraz z zasadami naliczania opłat, ale także zbiór przepisów i regulaminów regulujących warunki wykonania określonych usług transportowych (przewozowych i spedycyjnych). Duży wpływ na zakres obowiązujących obecnie taryf miało i ma uregulowanie stosunków cywilno-prawnych oraz stosunków obrotu gospodarczego w zakresie wykonywania usług przewozowych czy szerzej usług transportowych, logistycznych, w tym również usług ubezpieczeniowych. Pojęcie taryfy bardzo często rozumiane jest w bardzo wąskim i potocznym ujęciu<sup>13</sup> i utożsamiane z samym cennikiem usług. W literaturze można wyróżnić trzy rodzaje metod kalkulacji cen za usługi<sup>14</sup>:

- metoda kosztowa (zorientowana na usługodawcę),
- metoda popytowa (zorientowana na konsumentów),
- metoda naśladownictwa (zorientowana na konkurentów).

Wskazane podejścia można w pewnym zakresie wyróżnić w systemach budowania taryf, które zostały ukształtowane w polskim piśmiennictwie. Taryfy mogą być różnie budowane w zależności od potrzeb i specyfiki danego rodzaju działalności transportowej, co w sposób syntetyczny zaprezentowano w tabeli 1.

System taryfowy to całość norm i reguł, według których ustala się stawki taryfowe, ich wysokość oraz wzajemne relacje stawek na poszczególne rodzaje usług. Wyróżniamy dwa podstawowe systemy taryfowe:

- system taryfowy naturalny, którego istotą jest ustalanie wysokości stawek na podstawie kosztów własnych przewoźnika powiększonych o planowany zysk. Do wyznaczenia ceny mogą być używane zarówno koszty krańcowe usługi, jak i przeciętne koszty całkowite;

<sup>11</sup> Ibidem.

<sup>12</sup> Ibidem.

<sup>13</sup> A. Koźlak *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 329.

<sup>14</sup> J. Jackiewicz, P. Czech, J. Barcik, *System taryfowo-biletowy stosowany w komunikacji miejskiej*, cz. 1, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Transport” 2010, nr 67, s. 68, za: N. Hanna, M.R. Dodge, *Kształtowanie cen. Strategie i procedury*, PWE, Warszawa 1997.



- system taryfowy wartościowy, uwzględniający przede wszystkim wartość przewożonych ładunków. Opiera się on na przesłance, że każdy ładunek ma maksymalną zdolność płatniczą zależną od jego wartości. Ładunki bardziej wartościowe mogą być obciążane wyższymi kosztami transportu niż ładunki o małej wartości.

Tabela 1. Podział taryf

Ze względu na podstawowy czynnik kalkulacji cen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– taryfa przedmiotowa – eksponująca przedmiot przewozu. Uwzględnia tylko czynniki różniczki poziomej (masę, przestrzenność), a pomija odległość przewozu. Taryfa skonstruowana w ten sposób wpływa hamująco na wielkość przewożonej masy ładunkowej, ale może skłaniać do zwiększenia odległości przewozów</li> <li>– taryfa odległościowa – uwzględniająca tylko odległość przewozu. Wpływa hamująco na wzrost odległości przewozu, a pobudzająco na wzrost przewożonej masy. Taryfa taka pobudza maksymalne wykorzystanie ładowności, bo wtedy koszt przewozu rozkłada się na większą liczbę przewożonych jednostek ładunku</li> <li>– taryfa czasowa – uwzględniająca jedynie czas przewozu lub wynajmu środka transportu</li> </ul>
Ze względu na elastyczność stosowania stawek	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bezwzględnie obowiązujące sztywne, w których stawki ustalane są kwotowo i nie mogą ulegać żadnym odchyleniom</li> <li>– widelkowa, dopuszczająca dodatnie i ujemne odchylenia od ceny bazowej wyrażone w procentach. Odchylenia te zależą od przewoźnika, od siły jego negocjacji z użytkownikiem i od konkretnej sytuacji na rynku</li> <li>– minimalne, zawierające poziom cen, poniżej którego nie wolno przewoźnikowi schodzić</li> <li>– maksymalne, zawierające poziom cen, których przewoźnikowi nie wolno przekroczyć</li> </ul>
Ze względu na zakres stosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– taryfy branżowe – obowiązujące tylko określone gałęzi gospodarki np. w przewozach obsługujących budownictwo, handel; koszty przewozów budowlanych są wysokie, ponieważ często wykonywane są w ciężkich warunkach drogowych (nawierzchnia nieutwardzona, w związku z czym jest szybsze zużycie taboru oraz większe zużycie paliwa) oraz przy małym wykorzystaniu możliwości przewozowych. Z kolei w przewozach dystrybucyjnych towarów występuje duże rozdrobnienie miejsc rozładunkowych przy stosunkowo niskim wykorzystaniu czasu pracy i ładowności</li> <li>– taryfy ujednolicone – mające zastosowanie do wszystkich innych rodzajów przewozów, które nie charakteryzują się specyficznymi warunkami pracy</li> <li>– taryfy specjalne – wprowadzające ulgi przedmiotowe i podmiotowe; obowiązują na czas nieokreślony i jakkolwiek zmiana przepisów, wysokości stawek musi mieć charakter urzędowy</li> <li>– taryfy wyjątkowe – są wprowadzane tylko w wyjątkowej sytuacji, np. klęski żywiołowej, lub mogą być związane z określoną akcją o charakterze społeczno-gospodarczym, obowiązują w okresie z góry ustalonym po czym ich ważność automatycznie wygasa</li> </ul>

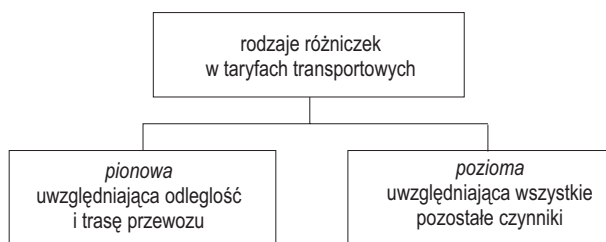
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Grzywacz, J. Burnewicz, *Ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989, s. 283; A. Koźlak, *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007, s. 332.

W praktyce często spotyka się taryfy będące połączeniem tych dwóch systemów, wobec czego można mówić o systemie mieszanym. W obu tych systemach dolną granicę stawek przewozowych stanowią koszty bezpośrednie przewozu. Różnią się one natomiast sposobem rozliczania kosztów pośrednich. W systemie taryfowym naturalnym koszty pośrednie są rozliczane w postaci narzutu proporcjonalnego do kosztów bezpośrednich poszczególnych rodzajów usług. W systemie wartościowym narzut kosztów pośrednich jest proporcjonalny do wartości ładunku. W rezultacie ładunki mało wartościowe, o niskiej przewozowej zdolności płatniczej mają znikomą narzut kosztów pośrednich, a wraz ze wzrostem wartości ładunku narzut ten wzrasta.

Różnicowanie stawek taryfowych jest nazywane również dyferencjacją. Stawki ustalone w taryfie mogą być:

- proporcjonalne, gdy za każdą jednostkę produkcji transportowej stawka jednostkowa jest taka sama, niezależnie od wielkości produkcji wyrażonej w tonolub pasażerokilometrach; oznacza to, iż niezależnie od odległości przewozu lub masy przewozu stawka jednostkowa będzie taka sama,
- degresywne, opłata za każdą jednostkę produkcji zmniejsza się wraz ze wzrostem produkcji; wynika to ze zmniejszania się kosztów jednostkowych wraz ze wzrostem wielkości produkcji,
- progresywne, opłata za każdą następną jednostkę produkcji rośnie wraz ze wzrostem tej produkcji.

Różniczka w taryfach transportowych to narzędzie do różnicowania stawek taryfowych.



Rysunek 1. Rodzaje różniczek w taryfach transportowych

Źródło: Opracowanie własne.

W różnicowaniu taryf szczególne znaczenie ma różniczka pionowa ze względu na przestrzenny charakter produkcji transportowej. Wysokość opłaty całkowitej za przewóz zależy nie tylko od przyjętej stawki jednostkowej, ale także od układu tabeli. Odległość przewozu może być uwzględniana w mniej lub bardziej dokładny sposób. Z tego względu można wyróżnić taryfy:

- kilometryczne,
- strefowe.

Taryfy kilometryczne charakteryzują się tym, że opłata za przewóz odpowiada sumie stawek za każdy kilometr. Opłata całkowita jest wynikiem przemnożenia wysokości stawki, która obowiązuje w pewnych przedziałach produkcji. Nie zawsze wysokość przewoźnego jest ściśle związana z odległością. Z taką sytuacją mamy do czynienia w taryfach relacyjnych i jednolitych. Taryfy relacyjne podają opłatę za połączenie między dwoma punktami transportowymi i zdarza się, że opłata za przewóz na krótszej trasie będzie wyższa niż na trasie dłuższej. Taryfy relacyjne występują w transporcie lotniczym i morskim, gdzie duży wpływ na cenę usługi przewozowej mają koszty opłat portowych. W taryfie jednolitej jest jednakowa stawka bez względu na odległość. Taryfa ta tylko pozornie nie uwzględnia odległości przewozu, gdyż koszty związane z odległością przewozu są wliczane w cenę przewozu w sposób ryczałtowy. Taryfy jednolite znajdują zastosowanie w komunikacji miejskiej, gdzie odległości przewozu są niewielkie.

Różniczki poziome z kolei oparte są na zróżnicowaniu przedmiotu przewozu oraz organizacji procesu transportowego. Zróżnicowanie stawek taryfowych z użyciem różniczki poziomej może wynikać z<sup>15</sup>:

- cechy ładunku (masa właściwa, przestrzenność, naturalna i ekonomiczna podatność ładunku na transport),
- cechy środka transportu użytego do przewozu (ładowność, rodzaj taboru),
- sposobu realizacji usługi (termin, rodzaj technologii, przewóz bezpośredni lub pośredni, poziom bezpieczeństwa, jakość usługi),
- masowości przewozu (ładunek masowy lub drobnicowy),
- kierunku przewozu (kierunek potoku główny lub powrotny, wykorzystanie pustych przebiegów, w górę lub dół rzeki),
- okresu przewozu (szczyt, poza szczytem, dzień lub noc, dni robocze lub wolne od pracy),
- celu przewozu (normalne lub interwencyjne, na rzecz ludności lub firm),
- sposobu opłacenia usługi (automat, kasa biletowa, Internet).

Mając na względzie podmioty uczestniczące, taryfy mogą być ustalane przez:

- poszczególnych przewoźników,
- grupę przewoźników w wyniku zawartych porozumień,
- kompetentny organ administracji państwowej lub instytucje zrzeszające przewoźników i spedytorów.

---

<sup>15</sup> E. Mendyk, *Ekonomika i organizacja transportu*, Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Poznań 2002, s. 194.

#### 4. Algorytmiczne dynamiczne taryfy transportowe jako przykład innowacji w transporcie

Liberalizacja stosunków gospodarczych w Europie doprowadziła do zmniejszenia roli obowiązkowych taryf transportowych oraz wzrostu elastycznych i swobodnie negocjowanych cen. Zauważyć należy, że ceny za usługi przewozone w komunikacji pasażerskiej podlegają częściowej regulacji ze względu na politykę społeczno-gospodarczą państwa np. przez system ulg przewozowych i zapewnienie dostępności. Tak więc systemy taryfowe nadal są powszechnie stosowane do ustalania cen oraz prezentowania ich usługobiorcom. Przedsiębiorstwa transportowe, w tym komunikacji pasażerskiej, stosują narzędzie w postaci cennika w celu usprawnienia systemu kalkulacji ceny za świadczone usługi na rzecz swoich klientów. Jednocześnie jest to narzędzie usprawniające proces sprzedaży i dystrybucji świadczonych usług. Należy zwrócić uwagę, że istotnym narzędziem kształtowania konkurencyjności w transporcie jest maksymalizowanie przez przedsiębiorstwo transportowe efektu występowania zjawiska skali oraz zjawiska sieciowości produkcji transportowej<sup>16</sup>. Korzyści skali mają miejsce, gdy wzrostowi wielkości produkcji transportowej towarzyszy spadek przeciętnego kosztu jej wytworzenia. W transporcie wyróżnia się kilka rodzajów korzyści skali<sup>17</sup>:

- wynikające z wielkości/pojemności środka transportu (*economies of vehicle size*),
- wynikające z wielkości przedsiębiorstwa transportowego i mierzone wielkością taboru (floty transportowej) w dyspozycji przewoźnika (*economies of fleet size*),
- wynikające z rozmiarów obsługiwanej przez przewoźnika sieci transportowej (*economies of network size*),
- wynikające z rozbudowy i modernizacji infrastruktury transportu.

Przedsiębiorstwa często stosują taryfy wewnętrzne jako podstawę kalkulacji ceny negocjowanej z klientem. Czasami taryfy ogłoszone publicznie prezentują stawki maksymalne, które mogą podlegać negocjacjom lub też stosowany jest do nich system rabatów. Taryfy mogą być ustalane przez samych przewoźników, przez przewoźników za zgodą odpowiednich władz, przez stowarzyszenia i organizacje zrzeszające przewoźników lub przez organy państwowe. Obecnie rzadko spotyka się taryfy ustalane przez władze państwowe, co w przeszłości było powszechne, zwłaszcza w krajach socjalistycznych. W tych gałęziach transportu, w których występują monopole i oligopole, taryfy są przedmiotem państwowej kontroli i regulacji, wynikającej głównie z ochrony antymonopolowej<sup>18</sup>.

<sup>16</sup> Szerzej na ten temat: D. Bernacki, *Efekty sieciowe produkcji usług transportowych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 813. Problemy Transportu i Logistyki” 2014, nr 25, s. 7–20.

<sup>17</sup> Ibidem, s. 9.

<sup>18</sup> R. Tomanek, *Funkcjonowanie transportu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004, s. 80.

Jak wcześniej wskazano, rozwój technologii, w tym technologii informatyczno-telekomunikacyjnych pozwalających przetwarzać duże ilości informacji i zautomatyzować obsługę klienta na etapie zawierania umowy oraz naliczania opłat za usługę przewozową, umożliwia zaobserwowanie zjawiska wykorzystania taryfy oferowanych cen za usługi przewozowe jako istotnego narzędzia marketingowego i kształtowania konkurencyjności, zwiększania atrakcyjności oferty określonego przewoźnika. Jednocześnie obserwuje się swoiste odwrócenie dotychczasowych trendów polityki cenowej w zakresie usług od preferowanego *last minute* do *first minute*, co przejawia się w tym, że w minionym okresie ostatnie miejsca w środkach przewozowych (np. w samolocie) sprzedawano po obniżonej cenie, aby zapewnić maksymalne wypełnienie środka transportu. Obecnie coraz więcej przewoźników pierwsze miejsca sprzedaje po super atrakcyjnej cenie, a w miarę wypełniania środka transportu cena za kolejne miejsce rośnie<sup>19</sup> (tzw. taryfy koszykowe). Jednocześnie systemy sprzedażowe przez Internet są w stanie indywidualizować podejście do pasażera/użytkownika, precyzyjnie śledząc, zbierając informacje i je analizując. Czynności te odbywają się automatycznie, bez udziału człowieka, co obniża koszty obsługi tego typu systemów. Jednocześnie w wielu przypadkach cenowych minimalizuje się funkcje pokrycia kosztów, a preferuje się funkcje maksymalizacji efektów społecznych przez wykorzystanie pojemności środków transportu lub zwiększenie udziału proekologicznych środków transportu w pracy przewozowej. Pozwala to wskazać przenikanie się innowacji technologicznych z innowacjami organizacyjno-menedżerskimi i marketingowymi.

Przykładem algorytmicznej taryfy dynamicznej jest rozwiązanie oferowane przez firmę Teroplan S.A., która od 2008 r. tworzy i dostarcza innowacyjne i kompleksowe rozwiązania informatyczne dla branży transportu publicznego<sup>20</sup>. Firma jest właścicielem wyszukiwarki połączeń kolejowych i autobusowych e-podróżnik.pl, wykorzystującej np. dedykowane systemy sprzedaży czy algorytmiczne taryfy dynamiczne. Rozwiązania tego typu na rynku usług transportowych wdrożyli tzw. niskokosztowi przewoźnicy lotniczy. Sukces rynkowy tego typu rozwiązań spowodował, zgodnie ze wskazanymi wcześniej zasadami,

<sup>19</sup> Można to nazwać taryfą koszykową, w której np. 10% sprzedanych w pierwszej kolejności miejsc jest w super promocji za przysłowiową złotówkę, kolejne miejsca (koszyki) np. 20% sprzedaje się niewiele poniżej kosztu poniesionego przez przewoźnika (nadal cena promocyjna), kolejne np. 20% – w cenie pokrywającej koszty przewoźnika z minimalną marżą, kolejne 20% z wysoką marżą przewoźnika, np. na poziomie 30–50%, ostatni koszyk np. 10% miejsc w środku transportu sprzedaje się po bardzo wysokiej cenie. Liczba koszyków (przedziałów cenowych) i ich liczebność może być dowolnie kształtowana przez przewoźnika lub operatora systemu sprzedaży i dystrybucji biletów.

<sup>20</sup> Zob. [http://www.biznes.newseria.pl/komunikaty/transport/pks\\_polonus\\_dolacza\\_do,b324377126](http://www.biznes.newseria.pl/komunikaty/transport/pks_polonus_dolacza_do,b324377126) [dostęp 3.03.2017].

naśladownictwo<sup>21</sup> i ukierunkowanie na klienta. Obecnie ponad 600 przewoźników kolejowych i autobusowych oferuje swoje usługi przez platformę e-podróżnik. Przewoźnicy udostępniają przez tę platformę określoną liczbę biletów (na część miejsc). Udostępnione miejsca (bilety) są kupowane (dystrybuowane) przez pasażerów na wielu platformach m.in. na stronie internetowej czy w aplikacji mobilnej. Rozliczenie z przewoźnikiem odbywa się na zasadzie prowizyjnej. Przewoźnicy sprzedają pozostałe miejsca w środkach transportowych przez swoje autonomiczne systemy. Aby optymalizować dystrybucję, e-podróżnik.pl dostosowuje swoją ofertę do potrzeb przewoźników, prowadzi sprzedaż z przystanków pośrednich, a czas otwarcia i zamknięcia sprzedaży jest ustalany indywidualnie z każdym operatorem. Platforma zapewnia także integrację przewoźników z systemem wyszukiwarki. Umożliwia również rozliczanie dopłat do biletów ulgowych oraz daje możliwość doładowań biletów okresowych tzw. EM-Kart przez Internet. Wyszukiwarki internetowe to także rozwiązanie zwiększające sprzedaż biletów. Pozwalają na zoptymalizowanie sprzedaży zarówno ogólnopolskim, jak i lokalnym przewoźnikom/operatorom. Platforma e-podróżnik.pl jest alternatywą dla przewoźników/operatorów w zakresie rozbudowy własnych stron online z generującymi wysokie koszty systemami sprzedaży. Operatorzy/przewoźnicy mogą na niej bezpłatnie zamieścić swój rozkład jazdy i udostępnić bilety w najczęściej odwiedzanych przez planujących podróż stronach www – wyszukiwarkach połączeń. Wskazane rozwiązania wymagają zaufania do partnerów, jednocześnie uczestnictwo w tego typu przedsięwzięciach buduje kulturę współpracy tak jak w wypadku projektu Super PKS<sup>22</sup>. Wykorzystanie przez operatorów/przewoźników platformy e-podróżnik.pl przynosi określone korzyści finansowe, które są wynikiem wielu zjawisk, w tym efektu sieci, efektu skali, wdrożenia innowacji w obszarze taryf czy też sposobu naliczania opłat za przejazd.

## Literatura

- Bernacki D., *Efekty sieciowe produkcji usług transportowych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 813. Problemy Transportu i Logistyki” 2014, nr 25
- Burnewicz J., *Perspektywa innowacyjna transportu i logistyki*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 603. Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 59
- Grzywacz W., *Taryfy transportowe*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1985
- Grzywacz W., Burnewicz J., *Ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989

<sup>21</sup> Strategia naśladownictwa w koncepcjach zarządzania znana jest pod nazwą benchmarking – metoda zarządzania polegająca na systematycznym porównaniu przedsiębiorstwa z konkurentami lub firmami wiodącymi w danej branży oraz skopiowanie sprawdzonych wzorów postępowania (procesów, metod, sposobów działania) por. *Encyklopedia zarządzania*, <https://mfiles.pl/pl/index.php/Benchmarking> [dostęp 2.04.2017].

<sup>22</sup> Zob. szerzej: <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/super-pks-uruchamia-kolejne-polaczenia-51937.html> [dostęp 2.04.2017].

- Jackiewicz J. , Czech P., Barci J., *System taryfowo-biletowy stosowany w komunikacji miejskiej*, cz. 1, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Transport” 2010, nr 67
- Koźlak A., *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007
- Lundvall B.-Å., *National system of innovation. Towards the theory of innovation and interactive learning*, Frances Pinter, London 1992
- Mendyk E., *Ekonomika i organizacja transportu*, Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Poznań 2002
- Niedzielski P., *Kreatywność i procesy innowacyjne na rynku usług transportowych. Ujęcie modelowe*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie, Szczecin 2013
- Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. The measurement of scientific and technological activities, 3<sup>rd</sup> ed., OECD, Eurostat 2005 (edycja polska – Warszawa 2008)
- Tomanek R., *Funkcjonowanie transportu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2004
- <http://smartpl.org/pl/smart-metering>
- [http://www.biznes.newseria.pl/komunikaty/transport/pks\\_polonus\\_dolacza\\_do,b324377126](http://www.biznes.newseria.pl/komunikaty/transport/pks_polonus_dolacza_do,b324377126)
- <https://mfiles.pl/pl/index.php/Benchmarking>
- <http://sjp.pwn.pl/slowniki/taryfa.html>
- <http://tts.com/blog/yield-management-airline-industry>

## TARIFF AS AN AREA AND INNOVATIVE TOOL

**Summary:** Success factors of modern economies and businesses are entrepreneurial culture, innovative processes and, consequently, entrepreneurs and managers who are able to spot market opportunities and commercialize the knowledge that is an important part of modern business processes. Tariffs, which are the tool for generating income from selling passenger services, also change as a result of technique, technology, and organization, generally as a result of knowledge and innovation development. The purpose of this article is to present a case study of usage in Polish economic area, the concept of calculation and calculate the price for the transport service using Algorithmic Dynamic Tariffs, based on the concept of Revenue (Yield) management (YM) (revenue management, profit management). Algorithmic Dynamic Tariffs concept based on YM can be defined as ticket price control and capacity to provide transport services (number of free places/for sale) to increase carrier income. This is due not only to organizational development but also to the development of technology, in particular information and communication technologies, which allow to use in practical new solutions such as communication with customers/passengers and ticket distribution.