

## Komitet redakcyjny:

Dr hab. inż. Anna Kozłowska (redaktor naczelny)  
Prof. dr hab. Joanna Cygler (współpraca)  
Prof. dr hab. Tomasz Gołębiowski (współpraca)  
Prof. dr hab. Włodzimierz Januszkiewicz (współpraca)  
Dr hab. Paweł Lesiak (współpraca)  
Prof. dr hab. Krystyna Michałowska-Gorywoda (współpraca)  
Prof. dr hab. Joanna Plebaniak (redaktor statystyczny)  
Klaudiusz Kaleta (sekretarz redakcji)

## Rada naukowa:

Prof. dr hab. Halina Brdulak — Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
Prof. Ludovít Dobrovský, Ph.D. — Uniwersytet Techniczny w Ostrawie (Czechy)  
Prof. dr hab. Danuta Kempny — Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach  
Mgr Joanna Mildner-Woś — Bombardier Transportation (ZWUS) Polska Sp. z o.o.  
Prof. Ing. Vladimír Modrák — Uniwersytet Techniczny w Koszycach (Słowacja)  
Prof. dr hab. Czesław Skowronek — Collegium Mazovia w Siedlecach  
Prof. dr hab. Michał Trocki — Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  
Dr Marzena Walczak — Izba Celna w Warszawie  
Prof. dr hab. Jarosław Witkowski — Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Dr hab. Rafał Matwiejczuk — Uniwersytet Opolski

## Adres redakcji:

00-252 Warszawa, ul. Podwale 17 lok. 2  
tel. 795 155 583, e-mail: [gml@pwe.com.pl](mailto:gml@pwe.com.pl)  
strona internetowa: [www.gml.pl](http://www.gml.pl)

Informacje dla autorów, zasady recenzowania i lista recenzentów są dostępne na stronie internetowej czasopisma. Wersja drukowana miesięcznika jest wersją pierwotną. Redakcja zastrzega sobie prawo do opracowania redakcyjnego oraz dokonywania skrótów w nadesłanych artykułach.

„Gospodarka Materialowa i Logistyka” jest czasopismem punktowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (8 punktów).

© Copyright by Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne S.A., Warszawa 2019

## Wydawca:

Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne SA  
00-252 Warszawa, ul. Podwale 17 lok. 2  
Strona internetowa: [www.pwe.com.pl](http://www.pwe.com.pl)

## Warunki prenumeraty:

Cena prenumeraty krajowej w 2019 r.: roczna 718,80 zł; półroczna 323,46 zł. Cena pojedynczego numeru 59,90 zł. Nakład: 850 egz.

## Prenumerata u Wydawcy:

Roczna 25% taniej  
Półroczna 10% taniej  
Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne SA  
Dział Handlowy  
ul. Podwale 17 lok. 2, 00-252 Warszawa,  
tel. (22) 828-19-61, e-mail: [handel@pwe.com.pl](mailto:handel@pwe.com.pl)

## Prenumerata u kolporterów:

**Garmond Press** — tel. (22) 837 30 08,  
<http://www.garmondpress.pl/prenumerata>  
**Kolporter** — tel. (22) 355 04 72 do 75,  
<http://dp.kolporter.com.pl>  
**Ruch** — tel. 801 800 803, (22) 693 70 00 w godz. 7–17,  
e-mail: [prenumerata@ruch.com.pl](mailto:prenumerata@ruch.com.pl),  
lub na stronie: [www.prenumerata.ruch.com.pl](http://www.prenumerata.ruch.com.pl)  
**Poczta Polska** — infolinia: 801 333 444,  
<http://www.poczta-polska.pl/prenumerata>  
**Sigma-Not** — tel. (22) 840 30 86,  
e-mail: [bok\\_kol@sigma-not.pl](mailto:bok_kol@sigma-not.pl)  
**As Press** — tel. (22) 750 84 29, (22) 750 84 30;  
**GLM** — tel. (22) 649 41 61,  
e-mail: [prenumerata@glm.pl](mailto:prenumerata@glm.pl), <http://www.glm.pl>  
Skład: Koncept, tel. 501 132 246  
Druk: Sowa Sp. z o.o.

# Spis treści

Jacek Szottyssek

Miasto jako obiekt „ideologicznego”  
zarządzania logistycznego

2

*The city as an object of "ideological" logistics management*

Marcin Rychwalski

Rozwój jakości środowiskowej wyrobu  
z uwzględnieniem wpływu przepisów bezpieczeństwa  
na przykładzie zasilacza komputerowego

8

*The Development of The Environmental Quality of Product  
with Regard To Safety Regulations Based On The Example  
Of a Computer Power Supply Unit*

Bartosz Kozicki, Jarosław Tomaszewski

Metodyka wyboru metody prognozowania wizyt  
na stronie internetowej w przedsiębiorstwie turystycznym

20

*Methodology for the selection of the forecasting method of visits  
on the website in the tourist enterprise*

## Szanowni Czytelnicy i Autorzy

Archiwalne artykuły z lat 2014–2018 dostępne są na stronie internetowej pisma.  
Co miesiąc wraz z nowym numerem GMIL-u kolejny numer archiwalny:  
<http://www.gml.pl/archiwum>

## W najbliższych numerach:

- Aktywa obrotowe i procesy logistyczne przedsiębiorstw
- Predyktywne i inteligentne utrzymanie urządzeń w Przemysle 4.0  
maszyny wzmocnione o dane. Historia zmian w UR na przykładzie  
krajowego sektora stalowego
- Zastosowanie obserwacji migawkowej do usprawniania  
procesu sortowania
- How to measure the supplier involvement?

prof. dr hab. inż. Jacek Szofitysek

E-mail: szofitysek@uekat.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Wydział Zarządzania, Katedra Logistyki Społecznej

# Miasto jako obiekt „ideologicznego” zarządzania logistycznego

*The city as an object of "ideological" logistics management*

Decyzje logistyczne, podejmowane w ramach logistyki miasta, wydają się mieć raczej obiektywny charakter. Obserwacje funkcjonowania miast wskazują jednak na coś zupełnie innego — u podstaw tych decyzji znajdujemy przesłanki ideologiczne. Artykuł poświęcony jest temu właśnie zagadnieniu.

## Słowa kluczowe:

logistyka miasta, ideologia, zarządzanie logistyczne, pomysł na miasto

Logistics' decisions taken as a part of the city logistics tend to be rather objective in their nature. Observations of the functioning of cities, however, indicate something completely different — at the basis of these decisions we find ideological premises. The paper is dedicated to this issue.

## Key words:

city logistics, ideology, logistics management, idea for a city

## Miasto jako zjawisko materialne i duchowe

Rozmowy o miastach często przypominają rozmowy o wszystkim i niczym, bo każdy dyskutant ma swój indywidualny pogląd, bazujący na doświadczeniu miasta i na własnej wiedzy oraz przekonaniach światopoglądowych. Stosunkowo łatwo rozpoczyna się takie rozmowy, bo prawdopodobieństwo spotkania kogoś, kto nigdy w mieście nie był, jest wystarczająco niskie, by stwierdzić, że wszyscy spróbowali „smaku miejskości”. Ciekawie o miastach pisał I. Calvino, włoski pisarz i eseista, zauważając, że:

*„...miasto jest jak rusztowanie czy sieć, w której okach każdy może umieszczać to, co chce zapamiętać: nazwiska sławnych ludzi, cnoty, liczby, klasyfikację roślin i minerałów, daty bitew, gwiazdozbiory, części mowy. Pomiędzy każdym pojęciem a każdym z punktów swej drogi będzie mógł ustalić związek podobieństwa lub kontrastu, który posłuży pamięci za natychmiastowy punkt odniesienia”<sup>1</sup>*

(Calvino, 1975, s. 12).

Doświadczenia dnia codziennego wskazują na nasz silny kontekst związany z przestrzenią materialną, gdy mówimy o miastach. To rezultat w głównej mierze nadawania<sup>2</sup> przez ludzi miastom konkretnego kształtu, funkcji rozmieszczonych (lepiej lub gorzej — mniej lub bardziej trafnie) w przestrzeni. Mówiąc o mieście, mamy więc najczęściej do czynienia z „wy-

twarzaniem” przestrzeni przez ludzi — jej zagospodarowaniem, zarządzaniem, zmianą oraz (w większym lub mniejszym zakresie) dbaniem o nią. To wszystko składa się na procesy urbanizacji, gospodarowania, użytkowania, uszlachetniania (gentryfikacji), ściernia się różnych racji (w tym ideologii). Przestrzeń ma wiele swoich wymiarów. „Postrzeganie przestrzeni obejmuje rzeczywistość obiektywną, poddającą się pomiarowi i powtarzalnym obserwacjom oraz uwzględnia geometryczne i logiczne relacje, jakie zachodzą pomiędzy wyróżnionymi obiektami. Percepcja środowiska dotyczy otoczenia, w którym żyje człowiek. Na poziomie środowiska rozpatruje się bezpośrednie relacje o charakterze społecznym, ekonomicznym, terytorialnym. Środowisko zawsze należy do kogoś, nie jest obiektem w sensie fizycznym. Percepcja środowiska powinna być traktowana jako akt narzucony, ponieważ zazwyczaj jest wywołana przez sposób zorganizowania społecznego, przez normy zachowań grupowych oraz przez historię, kulturę, język, tradycję. Trzecim w omawianej kolejności poziomem jest percepcja miejsca, w której dominuje zindywidualizowane doświadczenie otoczenia. Doświadczenia świat wypełnia umysł podmiotu, a środowisko zostaje napełnione jednostkowymi uczuciami. Percepcja miejsca powinna być rozważana w kontekście autentycznego przeżycia, a w zdecydowanie mniejszym stopniu w relacji do systematycznego poznania przestrzeni” (Szafrńska, Kaczmarek, 2007, s. 50). Przestrzeń lub też środowisko miasta jest uni-

katowym atrybutem każdego miasta, pozwalającym na jego wyróżnienie spośród wielu innych jednostek osadniczych. Można zaryzykować twierdzenie, że przestrzeń jest silniejszym konstruktorem tożsamości miasta niż zamieszkująca je społeczność. K. Nawratek tak komentuje przestrzeń: „Miejsce (*place*) różni się tym od przestrzeni (*space*), że istnieje jako wyrażony, emocjonalny rdzeń ludzkiego bytowania w świecie. Miejsce posiada swoją esencjonalną autentyczność, ów *genius loci*, który tak uwielbiają architekci” (Nawratek, 2012, s. 30). Jednak przestrzeń może być waloryzowana jedynie przez ludzi, więc poprzez ich odbiór następuje proces dyskontowania wartości estetyczno-emocjonalnych i korzyści przestrzenno-funkcjonalnych. Dlatego stosunek emocjonalny do przestrzeni tworzy miejsce, a ludzie odwiedzający inne miasta (np. turyści) widzą przestrzeń, a nie miejsce — oni prawie nigdy nie związują się z odwiedzanym miastem emocjonalnie, chociaż chętnie wydają o nim opinie, często oceniając je według swoich pierwszych wrażeń. Percepcja środowiska związana jest z zachowaniami przestrzennymi człowieka. Wyobrażenia o zamieszkiwanym miejscu, odnoszone do różnego rodzaju potrzeb człowieka, kształtują ocenę tego miejsca pod kątem ich zaspokojenia, przez co zostaje przypisana mu w sposób bardziej lub mniej świadomy wartość. „Mamy zatem do czynienia ze społeczeństwem, organizującym obszar życia, utrwalającym symbolikę i znaczenia wydarzeń historycznych, umacniającym sfery władzy i przywilejów grupowych” (Szafrńska, Kaczmarek, 2007, s. 50).

Miasto od zawsze było mozaiką klasową, obejmującą różne warstwy społeczne, a obok tych podziałów — przestrzenno-społecznej segregacji jednostek, indywidualizacji zachowań, podziałów według rozmaitych kryteriów (etnicznych, statusu ekonomicznego, społecznego, preferencji itd.).

*„Ludzie idą ulicami, wylamując sobie dłonie ze stawów,  
złorzęczą zabeczanym dzieciom, ściskając skronie  
pięściami, opierają się o nadrzeczne poręcze, rankiem  
budzą się z jednego złego snu i zaczynają drugi.  
Przy warsztatach, gdzie co chwila ktoś rozbija sobie palec  
młotkiem lub kluje igłą, czy też nad kolumnami koślawych  
cyfr w rejestrach kupców i bankierów albo przed rzędami  
pustych szklanek na bufetach szynków, dobrze przynajmniej,  
że pochylenie głów oszczędza ci nieżyczliwych spojrzeń.  
W domach — jeszcze gorzej, a żeby się o tym przekonać,  
nie trzeba nawet wchodzić do środka; latem okna  
rozbrzmiewają od kłótni i rozbijanych talerzy”*  
(Calvino, 1975, s. 116-117).

Często te stosunki przechodzą od przyjaznych, poprzez obojętne do nieprzyjaznych, czy wręcz wrogich. To sytuacje, które wynikają same z siebie bądź są w bardziej lub mniej świadomy sposób kreowane czy prowokowane. Skutki takiego bytowania obserwujemy w przestrzeni miasta, zauważając jej oznaczanie przez różne grupy społeczne. Powyższe spostrzeże-

nia, daleko niekompletne, dotyczące miasta i miejskości, wiążą dwa nurty postrzegania — perspektywę przestrzeni fizycznej — w oczywisty sposób ograniczonej — oraz pryzmat ludzi — jednostek i zbiorowisk, wspólnie przeżywających i tworzących miejskość i miasto. Przestrzeń z natury jest ograniczona, co powoduje, że znajdujący się w niej ludzie zmuszeni są do częstszych, bliższych i niekiedy mniej oczekiwanych kontaktów. W takich stosunkach również „uciera się” miejskość (Szołtysek, 2018, s. 130-131). W tym miejscu warto krótko odnieść się do pojęcia miejskości. H. Lefebvre twierdził: „Urok i niepowtarzalność miejsca to również cechy przestrzeni, wzmacniające miejskość. Miejskość zaś stwarza zachętę do współuczestniczenia w niej, czyli *de facto* — do pozostania w mieście, tworząc nową szansę i dla pozostającego w nim, i dla miasta. Mieszkańcy miast wnoszą ze sobą miejskość, nawet jeśli nie przynoszą przy tym (materialnie elementów) tego, co miejskie” (Lefebvre, 2012, s. 195). Miejskość to wszystko to, co towarzyszy życiu miasta — to co wytwarzają ludzie jako rezultat sposobu życia, jego stylu, przekonań, wierzeń itd. oraz ich otoczenie — wytworów materialnych, ukształtowanej przestrzeni, symboliki i ideologii w niej zawartej. To takie pole, na podobieństwo pola magnetycznego, które przyciąga innych do miasta, jak również indukuje siły i chęci do pozostawania w nim. Nietrudno zatem wywieść wniosek (zresztą niezbyt odkrywczy), że miasto to logiczna suma przestrzeni i ludzi.

Na tym etapie rozważań można by pomyśleć, że miasto łatwo jest stworzyć. Wystarczy znaleźć przestrzeń i zasiedlić je ludźmi (Szołtysek, 2018, s. 133). D. Sudjic napisał: „jeśli da się ludziom podstawy bytowania — miejsce do życia i pracy, żywność, wodę i energię elektryczną, a także praworządność, która będzie ich chronić — reszta przyjdzie sama” (Sudjic 2017, s. 76). Oznacza to, że ludzki wymiar miasta wyrasta ponad inne troski, z jakimi miasto, a w zasadzie świadomi jego obywatele, muszą się codziennie zderzać. To najpierw ludzie kształtują miasto, by następnie być przez nie kształtowanymi. Dotykamy tu zarówno wymiaru realnego, jak i mistycznego, przynależnego każdemu miastu.

## Miasto jako arena konfliktów — miejsce logistyki w ich rozwiązywaniu

Miasto jest organizacją społeczno-przestrzenną, w której genach zakodowany jest konflikt. W mieście tworzy się wspólnota — w wymiarze przynależności do miasta, jego losu, szans i zagrożeń, jak również w aspektach psychologicznych czy socjologicznych. Wspólnota jest też często środowiskiem, w którym potrzeby jej członków są załatwiane — mamy więc

Tabela 1

Przestrzeń konfliktów w mieście w odniesieniu do podstawowych zakresów logistyki miasta

Konflikty		Mobilność	Dostęp do przestrzeni
SFERA	prywatna publiczna	Przemieszczenia środkami prywatnymi lub transportem zbiorowym, zasady parkowania.	Podział miasta na przestrzeń prywatną i publiczną, zasady dostępu do tych przestrzeni.
DOBRO	własne cudze	Orientacja indywidualistyczna, prospołeczna i rywalizacyjna w podejmowaniu decyzji i realizacji przemieszczeń, gotowości do poświęcania dobra własnego na rzecz cudzych korzyści, rezygnacja z egoizmu w przemieszczeniach i udostępnianiu przestrzeni. Kwestie poszanowania środowiska naturalnego, zdrowia i bezpieczeństwa.	
INTERES	własny cudzy	Poziom zaspokojenia własnych potrzeb życiowych, w tym realizowanych przez funkcje miasta, postawa wobec pokusa a liczenie się z cudzym interesem, poziom zaufania. Kwestie kapitału społecznego. Przełożenie na zakres działań miasta i w mieście w oparciu o ekonomię współdzielenia.	
DOBRO	materialne symboliczne	Dobra osobiste, kryteria sprawnościowe (kompetencje, osiągnięcia) oraz moralne (standardy oceny zachowań w grupie), poczucie własnej wartości a sposoby i zakres przemieszczeń, koszty własne i zewnętrzne przemieszczeń, dostęp do przestrzeni miasta i system uprzywilejowania, zwolnień z obowiązków (np. przestrzegania reguł). Tu również kwestie: niepełnosprawni, mniejszości, seniorzy.	

Źródło: Szoltysek, 2018, s. 137, Szoltysek, 2019.

dwa bieguny odniesienia w życiu codziennym — wspólnota oraz miasto. J. Sowa zauważa: „miasto jest strukturą sprzyjającą w naturalny sposób organizacji, byciu razem, rozpoznawaniu się, spotkaniom. Ale też w mieście, przez to nagromadzenie rozmaitych osób o rozmaitych pragnieniach, powstające wspólnoty nie mają charakteru trwałego, mogą się zawiązywać na jakiś czas potrzebny do osiągnięcia jakiegoś celu” (Sowa, 2014, s. 50). W takich przypadkach, chociaż nie tylko, funkcjonowaniu w grupach towarzyszą konflikty — są to sytuacje w miastach nieuniknione. Rozwiązywanie konfliktów w miastach, o ile jest organizowane, polega na próbach stosowania zasad porządku równościowego, co należy uznać raczej za chybione podejście, czy też na zasadach i instytucjach demokratycznego społeczeństwa. Ten drugi sposób też bywa w miastach nieskuteczny, gdyż można zastanawiać się, czy ludzie, między którymi występują wyraźne sprzeczności światopoglądowe lub różnice interesów, mogą dojść do uzgodnienia wspólnego stanowiska w jakiejś dzielącej ich sprawie (Reykowski, 2007, s. 100). Konflikty w mieście wynikają z zakłóceń w relacjach wewnętrznych, gdy jednostki są izolowane z różnych (mniej lub bardziej zrozumiałych i sensownych) powodów, relacji zewnętrznych, gdy obserwujemy procesy wycofania, rezygnacji i niechęci, oraz z powodów terytorialnych — gdy prawo do zajmowania przestrzeni bądź korzystania z niej jest negowane, ograniczane czy utrudniane. Często początek konfliktu bierze się z zaistnienia w tych obszarach sprzeczności interesów. Warto zauważyć, że konflikty często przebiegają w poprzek wymienionych relacji, co oznacza, że mogą to być również sytuacje kumulujące dwie lub trzy relacje (np. teryto-

rialno-wewnętrzna czy terytorialno-zewnętrzna). Często konflikty dotyczą grup społecznościowych czy grup wiekowych. W mieście główne konflikty, jak wynika z obserwacji autora, dotyczą osi problemowej: sfera prywatna — publiczna, dobro własne — cudze, interes własny — cudzy, dobra materialne — dobra symboliczne. W te zakresy doskonale wpisują się konflikty mobilnościowe we współczesnych miastach. Mobilność w aspekcie miast to zdolność i realna możliwość przemieszczania się w obszarze miejskim. To prawo każdego obywatela, wpływające bezpośrednio na zaspokajanie jego codziennych potrzeb, oraz współdeterminujące poczucie jakości życia w mieście. Jakość życia w mieście wpływa zaś na ocenę miasta i jego szanse rozwojowe. Dlatego wszystko, co ogranicza mobilność, jest niepożądane zarówno dla osoby indywidualnej, jak i dla miasta. Idąc tym tropem, można na omówione uprzednio konflikty spojrzeć z perspektywy mobilności — i szerzej — dostępu do przestrzeni (jakiegokolwiek w mieście), jako zjawiska powiązanego z mobilnością. Do tych kwestii przede wszystkim autor odnosi się w tej części artykułu, szczególnie z racji zainteresowań zawodowych — a są nimi kwestie logistyki miasta. Tabela 1 charakteryzuje główne osie konfliktów. Warto tu zaznaczyć, że praktycznie każda sytuacja konfliktowa w tle posiada również aspekty środowiskowe — ponieważ takie czy inne rozwiązanie sytuacji konfliktowej będzie pociągało za sobą zewnętrzne koszty środowiskowe.

Mobilność w mieście rozważana w kontekście konfliktów związana jest z zachowaniami komunikacyjnymi, u podstaw których często centralne miejsce zajmuje egoizm. Zachowania komunikacyjne to de-



czyje w zakresie sposobu podróży (pokonywania przestrzeni) oraz sam proces realizacji przemieszczania. Decyzje o sposobie podróżowania podejmowane są na podstawie poglądów, opinii, przekonań, kształtujących wyobrażenie o tym, w jaki sposób można najlepiej dla siebie pokonywać przestrzeń. Jest to niezwykle istotna kwestia w aspekcie prób zmiany zachowań komunikacyjnych w miastach, które wymagają, by dla dobra ogółu (a zatem i w pewnym zakresie również osoby podejmującej decyzje o podróży) zrezygnować z części wygód i zdecydować się na mniej atrakcyjny sposób pokonywania przestrzeni (Szołtysek, 2011, s. 145). Ważną cechą psychiczności człowieka jest obszar jego prywatności — każdy z nas odczuwa od czasu do czasu potrzebę izolacji od otoczenia. Cecha ta, z punktu widzenia zachowań komunikacyjnych w mieście, przekształca się w egoizm kooperacyjny, zakładający konieczność współpracy z otoczeniem, jednak wyznaczający jej granice. Zatem jak spowodować, by uwzględniając okoliczności, człowiek nad wygodę własną podróżującego (lub wysyłającego czy odbierającego, lub organizującego przewóz ładunku) przedłożył mniej korzystną osobie, lecz bardziej korzystną z punktu widzenia ogółu opcję? Ta mniej korzystna z punktu widzenia osobistego opcja zmniejsza kongestię, a wskutek tego zanieczyszczenie środowiska, prowadzi do osiągnięcia celów głównych przemieszczania i dlatego stosuje się do niej zazwyczaj przymiotnik „zrównoważony”.

Istnieje wiele czynników ograniczających mobilność. Do tych najczęstszych należą warunki zdrowotne (wiek, niepełnosprawność ruchowa i in.), warunki fizyczne (ukształtowanie terenu czy inne, wskazane dalej), warunki finansowe (umożliwiające bądź nie sfinansowanie kosztów przemieszczania — to możliwości zaspokojenia potrzeby przemieszczania poprzez zdolność jednostki do wydania określonej kwoty pieniędzy), otoczenie ekonomiczne (kondycja gospodarki — kursy wymiany walut, poziom inflacji, stopa spożycia, poziom bezrobocia i zadłużenie), warunki polityczne (np. ustroje ograniczające możliwości przemieszczania z pobudek politycznych) (Szołtysek, 2011, s. 17, Szołtysek, 2017a). W tych obszarach ograniczenie mobilności może pochodzić od wnętrza człowieka, ale również być skutkiem celowego bądź niezamierzonego działania innych osób. Gdy jednak mamy do czynienia ze świadomym działaniem (np. poprzez zaniechanie, lekceważenie praw i potrzeb określonych grup mieszkańców) albo gdy uniemożliwianie (lub ograniczanie) możliwości przemieszczania się ma charakter celowy, wówczas dochodzi do konfliktów w obszarze miasta. Dla zobrazowania tych myśli można przytoczyć jeden przykład — parkowanie w obszarze miasta. Miasto jako organizacja powinno zapewnić możliwości mobilnościowe wszystkim grupom mieszkańców, czy szerzej — użytkowników. Oznacza to, że w końcu (a to określenie

użyte tu jest celowo, gdyż większość miast takiej decyzji unika) trzeba podjąć decyzję o charakterze mobilnościowym miasta — jest ona stosunkowo prosta, lecz ideologicznie niezwykle skomplikowana — miasto z kulturą automobilową bądź miasto dla pieszych. Wszelkie pośrednie rozwiązania (a do takich najczęściej dążą miasta, by „pogodzić ogień z wodą”) to rozwiązania nieskuteczne w dłuższym okresie, przesuwające granicę między tym, co „samochodowe”, a tym, co „piesze” w zależności od układu sił w zarządzie miasta i wśród radnych, jako skutek lobbingu tej czy innej grupy. Nietrudno się domyślić, że takiemu przesuwaniu granicy towarzyszą sprzeczności i konflikty. Wybór modelu mobilnościowego, a tak można nazwać ową koncepcję miasta, pociąga za sobą zasady parkowania na terenie miasta — w tym sporządzenie wytycznych co do możliwości i zakresu pozostawiania samochodu w bezruchu w obszarze miasta w obrębie dróg i w ich najbliższym sąsiedztwie. To kwestia możliwości zaparkowania lub jej braku, czasu dopuszczalnego parkowania, odpłatności (bądź jej braku) za parkowanie, beneficjenta opłat za parkowanie, wreszcie — przeznaczenia środków, które beneficjent z tego tytułu otrzymał. To także spowodowanie, by żadne sytuacje (przestrzenne, własnościowe itp.) nie były w sprzeczności z przyjętym modelem mobilnościowym (np. w modelu likwidowania możliwości parkowania na jezdniach i w ich otoczeniu niedopuszczalne jest tworzenie parkingów prywatnych, gdyż godzi to w przyjęty model — parkingi prywatne, zamknięte, lokowane poza drogami, mogą być przeznaczone jedynie dla właścicieli i ich pojazdów), natomiast parkingi w budynkach muszą być tworzone wyłącznie za zgodą miasta). Gdy miasto nie ma ustalonego modelu mobilnościowego, wówczas problem parkowania nie tylko zmniejsza poziom zadowolenia mieszkańców, czym w określonym stopniu determinuje szanse rozwojowe miasta, lecz także zwiększa (i tak w miastach bardzo dolegliwą) kongestię, gdyż pojazdy poruszające się pasem jezdni znacznie zmniejszają prędkość, by kierujący zdążył obserwować dostępne potencjalnie miejsca parkowania). To sytuacje potencjalnych konfliktów, jakie powstają pomiędzy współkonkurującymi o dostęp do miejsc parkowania, jak również między obywatelami a firmami, które z tytułu powierzenia im pieczy nad parkowaniem stosują często pozaprawne metody egzekwowania opłat. Na koniec tej części rozważań warto przypomnieć, że rozwiązywanie (zapobieganie bądź zmniejszanie nasilania) konfliktów coraz częściej może wymagać dostępu do informacji dla wszystkich zainteresowanych.

Również nasza wyobraźnia może stanowić barierę mobilności, chociaż częściej jest mechanizmem inicjującym przemieszczanie — mam na myśli instynkt ciekawości, który zakłada, że „świat, w którym przebywamy, świat naszego doświadczenia, jest czegoś wart. Gdybyśmy wierzyli, jak prawdziwi bud-

dyści, że świat niczego nie jest wart, że jest tylko masą cierpienia i bólu, że wszędzie i zawsze jest taki sam pod wszystkimi względami, co się liczą, a różnice są bez znaczenia, że nic nowego pod słońcem, że historia ludzka nie jest niczym innym, jak monotonnym powtarzaniem tego samego nieszczęścia — gdybyśmy w to wierzyli, nie doświadczalibyśmy żadnej potrzeby nowości, żadnej ciekawości, a więc żadnej ochoty do podróżowania” (Kořakowski, 2004, s. 47). Wyobraźnia to kluczowy architekt zamierzeń mobilnościowych. To ona podpowiada, czy warto jechać, dokąd i z kim, w jakim celu. Ona i konwenanse mówią, co wypada, a co nie. Wreszcie to ona sugeruje, co jest dla nas korzystne i dlaczego. Wiele podróży (w tym podróży miejskich — podstawowych przejawów mobilności w miastach) nie dochodzi do skutku ze względu na wyobrażenie potencjalnych podróżujących o wysokim stopniu skomplikowania samego procesu podróży oraz ze względu na problemy z samym jej zaplanowaniem. Być może gdyby te osoby otrzymały wsparcie (informacyjne, organizacyjne), wówczas podróż doszłaby do skutku.

## Ideologia w decyzjach

Decyzja o sposobie zaspokajania mobilności, jak również polityce „samochodowej” miasta, nie bazuje na rozsądku czy na wynikach konkretnych badań, ale na subiektywnych przekonaniach tej grupy decydentów, którzy sprawują realną władzę w mieście. To oni, prezentując swoje poglądy, zdołali tę realną władzę w mieście zdobyć lub przejąć i są w stanie skutecznie wdrażać w życie swoje pomysły. Zatem u podstaw decyzji miejskich o znaczeniu generalnym zazwyczaj leżą przekonania ideologiczne, a nie obiektywnie uzasadnione. Zresztą trudno byłoby w mieście wypracować kryteria obiektywności w tych sprawach, które związane są ze sprzecznymi interesami różnych grup użytkowników miasta. M. Seliger definiuje ideologię właśnie w taki sposób: jest to zbiór idei organizujących określone działania społeczne, mające na celu zmianę bądź zachowanie istniejącego porządku (Seliger, 1976). Decyzje logistyczne w mieście w tym kontekście są warunkowane ideologicznie i, jak się wydaje, nic tego faktu nie zmienia. Czy to dobrze? Sceptycy odpowiedzą, że nie — bo jeśli ideologia jest siłą napędową zarządzania logistycznego w mieście, to takie zarządzanie jest niewiele warte, ponieważ jest nieobiektywne. Z takimi opiniami autor spotyka się stosunkowo często, gdy adwersarze uważają, że „zarządzanie musi być obiektywne”, że jego skutki nie mogą krzywdzić jednych, a preferować innych. Znajdą się też tacy, którzy odmówią „naukowości” logistyce w tym przypadku. Będą też tacy, którzy powiedzą „niekoniecznie ideologia unieważnia nauko-

wość logistyki — wszak ona może zastąpić paradygmat”. Twórca paradygmatów T. Kuhn w kontekście dociekania prawdy (której też ma specyficzne pojmowanie) i obiektywizmu naukowego ocenia wszelkie ideologie negatywnie. Zastanawiając się kiedyś nad wpływem ideologii na logistykę (Szołtysek, 2017b), doszedłem do wniosku, że to ideologii w pewnym zakresie zawdzięczamy modyfikację wiązki celów zarządzania logistycznego w taki sposób, że w istotnych społecznie kwestiach zachowujemy się zgoła inaczej niż logistycy wojskowi lub gospodarczy. Dlatego można uznać, że ideologia stwarza w mieście warunki na kształt paradygmatu, lecz nie determinuje sądów o prawdzie, gdyż rezultaty zarządzania nie służą wnioskowaniu naukowemu, lecz rozwiązywaniu problemów, które są rozpatrywane w pryzmacie przyjętych w ramach ideologii założeń. Zatem, czy nam się to podoba, czy też nie, u podstaw zarządzania logistycznego w obszarze mobilności w mieście leży ideologia.

Dla przypomnienia, a jednocześnie wzmocnienia tego poglądu, warto podkreślić, że zmniejszanie mobilności zmniejsza szanse rozwojowe miasta. Dzieje się tak dlatego, że przy mniejszej ruchliwości, a większej stagnacji w społeczności, która szybciej się homogenizuje, czyli ujednolica się świadomość społeczna, postawy, zachowania i role społeczne w ramach danej społeczności, rośnie prawdopodobieństwo wystąpienia zjawisk patologicznych, dla których owa społeczność znajduje usprawiedliwienie bądź reaguje obojętnością (Szołtysek, 2011, s. 17). J. Szczepański uważa, że patologia jest formą dezorganizacji i jako taka jest zespołem procesów społecznych powodujących, iż w ramach pewnej zbiorowości zachowania oddalające się od normy i oceniane negatywnie przekraczają dopuszczalne optimum i zagrażają ustalonemu przebiegowi procesów życia zbiorowego. Polega ona na dezintegracji instytucji, osłabieniu mechanizmów kontroli formalnej i nieformalnej, chwiejności kryterium ocen, pojawieniu się wzorów zachowań rozbieżnych z wzorami uznawanymi za dopuszczalne (Szczepański, 1965, s. 114). Te cechy dezintegracyjne są nasilane, gdy kontakt społeczności z otoczeniem jest ograniczany. W interesie miast leży zatem zwiększanie mobilności mieszkańców, np. poprzez oferowanie dogodnych i tanich połączeń komunikacją zbiorową. Stąd ideologia, uzasadniająca w jakikolwiek sposób konieczność gwarantowania szeroko rozumianej mobilności, jest wysoce pożądana w każdym mieście i jako taka powinna być uznawana za pozytywne zjawisko.

Reasumując, wszelkie przeszkody mobilnościowe osłabiają potencjał miasta, w tym potencjał społeczny i prowadzą do konfliktów, które z kolei zmniejszają odczuwalną jakość życia. Ideologia promująca zachowania mobilnościowe, te negatywne przesłanki obniżające jakość życia, może być traktowana jako czynnik wzmacniający szanse rozwojowe miasta, gdyż wzmacnia jego potencjał.

## Przypisy

<sup>1</sup> To nie jedyna impresja o mieście zawarta w cytowanej książce — zob. Calvino, 1975.

<sup>2</sup> Tu autor ma na myśli wielokontekstowe podejście — zarówno w zakresie planowania przestrzennego, prac architektonicznych, budowania obrazów w wyobraźni, zapamiętywania przestrzeni i jej oceniania, jak i przekształcania obrazu w związku z przeżyciami i emocjami wywołanymi przez miasto.

## Bibliografia

- Calvino, I. (1975). *Niewidzialne miasta*. Warszawa: Czytelnik.
- Czajkowski, R., Nowakowski, W. (2016). IoT jako naturalna ewolucja Internetu. *Elektronika. Konstrukcje, Technologie, Zastosowania*, 57(4), 28–32.
- International Trade Administration. (2016). Export opportunities. *Smart Cities, Regions & Communities*. <https://www.trade.gov/markets/smartcities.pdf> (27.06.2019).
- Fundacja Panoptikon. (2012). *Monitoring w polskich miastach i w oczach społeczeństwa*. Warszawa: Fundacja Panoptikon. [https://panoptikon.org/sites/default/files/publikacje/panoptikon\\_cctv\\_seminarium\\_10-10-2012\\_2.pdf](https://panoptikon.org/sites/default/files/publikacje/panoptikon_cctv_seminarium_10-10-2012_2.pdf) (24.05.2017).
- Fundacja Panoptikon. (2016). *Zabawki Wielkiego Brata*. Warszawa: Fundacja Panoptikon. [https://panoptikon.org/sites/default/files/publikacje/fundacja\\_panoptikon\\_zabawki\\_wielkiego\\_brata\\_przewodnik.pdf](https://panoptikon.org/sites/default/files/publikacje/fundacja_panoptikon_zabawki_wielkiego_brata_przewodnik.pdf) (27.06.2019).
- Gutowski, B. (2006). *Przestrzeń marzycieli. Miasto jako projekt utopijny*. Warszawa.
- Kołąkowski, L. (2004). *Mini wykłady o maxi-sprawach*. Kraków: Znak.
- Kotus, J. (2007). *Natura wielkomiejskich sąsiedztw. Analiza subsąsiedzkich i sąsiedzkich terytorialnych podsystemów społecznych w Poznaniu*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Lefebvre, H. (2012). Prawo do miasta. *Praktyka Teoretyczna*, (5), 183–197.
- Mack, R. W., Snyder, R. C. (1957). The Analysis of Social Conflict. Toward of Overview and Synthesis. *The Journal of Conflict Resolution*, 1(1), 212–248.
- Mucha, J. (1978). *Konflikt i społeczeństwo: z problematyki konfliktu społecznego we współczesnych teoriach zachodnich*. Warszawa: PWN.
- Nawratek, K. (2012). *Dziury w całym. Wstęp do miejskich rewolucji*. Warszawa: Wydawnictwo Krytyki Politycznej.
- Sowa, J. (2014). Miejsca przecięcia. W: R. Perez de Arce Antoncich (i in). *Synchronizacja. Projekty dla miast przyszłości. My i oni. Przestrzenie wspólne / projektowanie dla wspólnoty*. Warszawa: Fundacja Bęc zmiana.
- Reykowski, J. (2007). Procesy grupowe a rozwiązywanie antagonistycznych konfliktów: Czy idea demokracji deliberatywnej może mieć psychologiczny sens? *Psychologia Społeczna*, 2(4), 97–119.
- Reykowski, J. (2011). Sprzeczność interesów jako źródło konfliktów. *Nauka*, (3), 7–38.
- Seliger, M. (1976). *Ideology and Politics*. London: Allen and Unwin.
- Sudjic, D. (2017). *Język miast*. Kraków: Wydawnictwo Karakter.
- Szafrańska, E., Kaczmarek, J. (2007). Percepcja przestrzeni — pomiędzy prawdą a autentycznością. W: M. Madurowicz (red.). *Percepcja współczesnej przestrzeni miejskiej*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski.
- Szczepański, J. (1965). *Elementarne pojęcia socjologii*. Warszawa: PWN.
- Szołtysek, J. (2011). *Kreowanie mobilności mieszkańców miast*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Szołtysek, J. (2016). *Logistyka miasta*. Warszawa: PWE.
- Szołtysek, J., Brdulak, H., Kauf, S. (2016). *Miasto dla pieszych. Idea czy rzeczywistość*. Warszawa: Texter.
- Szołtysek, J. (2017a). Logistyka miasta wobec postulatów zwiększania „inteligencji” smart city. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 18(8), 285–296.
- Szołtysek, J. (2017b). Ideologia w logistyce. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (8), 2–6.
- Szołtysek, J. (2018). Miasto w dobie Internet of Things. W: Ł. Sułkowski, D. Kaczorowska-Spychalska (red.). (2018). *Internet of Things. Nowy paradygmat rynku*. Warszawa: Difin.
- Szołtysek, J. (2019). Mobilność metropolitalna — konsensus, kompromis czy wola większości. W: *Wyzwania programowe dla Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*. (w druku).
- Waszkiewicz, P. (2012). Monitoring wizyjny miejsc publicznych w dużym mieście na przykładzie Warszawy. Próba analizy kosztów i zysków. *Archiwum Kryminologii*, (34), 253–274.

# Gospodarka Materiałowa i Logistyka

www.gmil.pl

tel. 795 155 583

00-252 Warszawa

ul. Podwale 17



dr Marcin Rychwalski

E-mail: marcin.rychwalski@uek.krakow.pl; nr ORCID: 0000-0001-5557-4448

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Towaroznawstwa i Zarządzania Produktem

# Rozwój jakości środowiskowej wyrobu z uwzględnieniem wpływu przepisów bezpieczeństwa na przykładzie zasilacza komputerowego

*The Development of The Environmental Quality of Product with Regard To Safety Regulations Based On The Example Of a Computer Power Supply Unit*

W artykule omówiono jeden z aspektów przeprowadzonej przy pomocy metody LCA szerokiej oceny środowiskowej zasilacza komputerowego jako wyrobu elektrycznego. W ramach zagadnienia wykonano wiele badań wyrobu w ujęciu cyklu życia w celu określenia wywieranych przez wyrób presji środowiskowych, zidentyfikowania ich źródeł, a także określenia kluczowych zależności środowiskowych istotnych dla wyrobu.

W ramach niniejszego artykułu zbadano uwarunkowania legislacyjne wpływające na rozwój produktu i wynikające bezpośrednio z nich zmiany wprowadzone w budowie wyrobu. Wyniki tej analizy stanowią podstawę wyszczególnienia wariantów wyrobu i związku ich konstrukcji i parametrów z przepisami prawa, a także oceny wpływu środowiskowego wprowadzonych zmian. Scharakteryzowano także zmiany wynikające z drogi doskonalenia jakości produktu i dostosowania jego projektu do nowych wymagań użytkowych, które wyszczególniono w przedstawionych wariantach wyrobu. Przy pomocy badań scenariuszowych i metody oceny szkód środowiskowych Impact'2002+ porównano owe warianty oraz dokonano oceny wywieranego przez nie wpływu na środowisko. Zweryfikowano obrany kierunek rozwoju wyrobu w kontekście korzyści środowiskowych w całym cyklu życia.

## Słowa kluczowe:

LCA, bezpieczeństwo, środowisko, urządzenia elektryczne

The article discusses one of the aspects of the computer power supply extensive environmental assessment as an electrical product, using the LCA method. Within the framework, a series of product tests in life cycle terms were performed, in order to determine the environmental pressures exerted by the product, identify their sources, as well as determine the key environmental relationships relevant to the product.

As part of this article, the legislative conditions affecting product development and the direct changes introduced in the construction of the product were examined. The results of this analysis are the basis for specifying the product variants and the relationship between their construction and parameters and legal provisions, as well as the environmental impact assessment of the changes introduced. The changes resulting from the way of improving product quality and adapting its design to the new usage requirements, which are detailed in the variants of the product, were also characterized. With the help of scenario studies and the Impact'2002+ environmental damage assessment method, these variants and their environmental impacts were compared. It was verified whether the chosen product development direction brings environmental benefits throughout the whole life cycle.

## Key words:

LCA, safety, environment, electrical devices

JEL: Q5

## Wprowadzenie

W artykule omówiono jeden z aspektów przeprowadzonej przy pomocy metody LCA szerokiej oceny środowiskowej zasilacza komputerowego jako wyro-

bu elektrycznego. W ramach zagadnienia wykonano wiele badań wyrobu w ujęciu cyklu życia w celu określenia wywieranych przez wyrób presji środowiskowych, zidentyfikowania ich źródeł, a także określenia kluczowych zależności środowiskowych istotnych dla

wyrobu. Zweryfikowano obrany kierunek rozwoju w kontekście korzyści środowiskowych w całym cyklu życia (Rychwalski, Wojnarowska, 2013).

Utrzymanie wolnego rynku o swobodnym przepływie towarów w ramach Unii Europejskiej oraz zagwarantowanie odpowiedniej jakości wyrobów wymaga zapewnienia bezpieczeństwa dystrybuowanych towarów dla ludzi, mienia i środowiska. Spowodowało to stworzenie licznych norm prawnych, które po akcesji Polski do Unii Europejskiej zostały zharmonizowane do norm unijnych, w tym wprowadzono także znak zgodności wyrobów CE. Wspomniane uregulowania stanowią gwarancję obrotu na wspólnym rynku europejskim tylko wyrobami bezpiecznymi, to znaczy takimi, które w normalnych lub możliwych do przewidzenia warunkach użycia i składowania nie przedstawiają żadnego zagrożenia lub zagrożenie to jest znikome i możliwe do zaakceptowania. Wyroby muszą zatem gwarantować wysoki poziom bezpieczeństwa dla zdrowia ludzi i zwierząt, a także dla mienia i środowiska (dyrektywa 2001/95/WE).

Urządzenia elektryczne wykorzystywane w gospodarstwie domowym podlegają wielu przepisom unijnym oraz polskim przepisom zharmonizowanym dotyczącym bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych. Przepisy te definiują rozwój produktu na równi z rozwojem jakościowym, implikując zmiany podyktowane dostosowaniem produktu do wymogów bezpieczeństwa. W zbiorze tych produktów znajduje się także zasilacz komputerowy, który objęty jest również obowiązkiem odpowiedniego znakowania zgodności CE.

Zasady nowego podejścia zawierają wymagania techniczne obowiązujące dla krajów członkowskich Unii Europejskiej. W zharmonizowanych przepisach prawnych wymagania techniczne zostały ograniczone do wymagań zasadniczych (dyrektyw). Dyrektywy określają wyłącznie ogólne wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i ochrony środowiska. Oznakowanie „CE” jest potwierdzeniem zgodności z zasadniczymi dyrektywami i jest obowiązkiem ustawowym.

Sprzęt elektryczny musi być oznakowany podstawowymi cechami, których znajomość i przestrzeganie są warunkami bezpiecznego użytkowania i stosowania, a jeśli to niemożliwe, cechy powinny znaleźć się w dołączonej dokumentacji. Również na urządzeniu lub chociaż na opakowaniu muszą znaleźć się dane producenta, czyli jego nazwa, znak firmowy lub znak towarowy. Samo urządzenie elektryczne musi być wykonane zgodnie z zasadami dobrej praktyki inżynierskiej w zakresie bezpieczeństwa i w sposób umożliwiający jego prawidłowy montaż i przyłączenie. Musi zapewnić użytkownikowi bezpieczeństwo mechaniczne i niemechaniczne również w sytuacji warunków przeciążenia urządzenia (dyrektywa 2014/35/UE).

W porównaniu do polskiego znaku bezpieczeństwa „B” (Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A,

2015), którego dokładne zasady certyfikacji zostały określone w odrębnym dokumencie oznaczonym jako *Program Certyfikacji* (Stański, 2016), w znakowaniu CE obowiązek kontroli wyrobu przed wypuszczeniem go na rynek przechodzi z organów państwa na producenta wyrobu. Teraz producent jest odpowiedzialny za wykonanie wszystkich niezbędnych testów i badań weryfikujących i gwarantujących bezpieczeństwo wyrobu i zgodność z dyrektywami. Po przeprowadzeniu oceny zgodności i jej potwierdzeniu producent ma obowiązek oznakować swój wyrób znakiem „CE” w sposób czytelny, trwały i niebudzący wątpliwości. Jednak procedura oceny zgodności nakłada czasem na producenta obowiązek skorzystania z oceny zewnętrznej jednostki notyfikowanej w zakresie częściowej lub całościowej oceny zgodności. W sytuacji gdy w ocenie zgodności brała udział jednostka notyfikowana, na wyrobie obok znaku „CE” powinien znaleźć się jej numer. Przeprowadzenie procedury oceny jest wymagane dla wyrobów wprowadzanych na rynek po raz pierwszy, takich które zostały istotnie zmienione w stosunku do poprzednio ocenionej wersji oraz dla wyrobów importowanych spoza krajów UE.

Ogólne założenia bezpieczeństwa produktów zawarto w dyrektywach Unii Europejskiej, a w szczególności w dyrektywie dotyczącej ogólnego bezpieczeństwa produktów. (dyrektywa 2001/95/WE). Obowiązującymi przepisami dla urządzeń elektrycznych gospodarstwa domowego związanymi z dyrektywami Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/42/EC oraz 2014/35/EU w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.Urz. UE L 374, s. 10) są normy PN-EN 60335-1:2012, a także odpowiednie normy szczegółowe dla grup wyrobów jak na przykład PN-EN 62841-1:2015-11 w zakresie narzędzi do trawników i innych narzędzi ogrodniczych. Jeśli wyrób jest na tyle złożony lub łączy w sobie cechy, które mogą nieść za sobą różnego rodzaju zagrożenia dla użytkownika, to w takiej sytuacji może być konieczne zastosowanie równocześnie kilku dyrektyw. Producent zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji technicznej wyrobu i przechowywania jej przez 10 lat od daty wypuszczenia na rynek ostatniej jego partii.

W ramach artykułu zbadano uwarunkowania legislacyjne wpływające na znakowanie i rozwój produktu oraz wynikające bezpośrednio z nich zmiany wprowadzane w budowie wyrobu. Scharakteryzowano także zmiany wynikające z drogi doskonalenia jakości produktu i jego projektu pod względem cech użytkowych i przedstawiono je w poszczególnych wariantach wyrobu. Przy pomocy badań scenariuszowych opracowano wyniki środowiskowe wariantów wyrobu, na podstawie których dokonano oceny kierunku jego rozwoju.

## Cel i zakres badania

Celem dokonanej oceny cyklu życia zasilacza komputerowego jest zbadanie wpływu tego elementu komputera na środowisko w postaci oddziaływań wykazanych przez metodę oceny wpływu Impact'2002+, a także porównanie tychże wpływów na gruncie rozwoju produktu.

Celem szczegółowym analizy było zidentyfikowanie faz cyklu życia wyrobu, a także konkretnych procesów charakteryzujących się największymi presjami środowiskowymi. Ocena ta pozwala na dokładniejsze poznanie specyfiki wyrobu oraz umożliwia zbadanie możliwości zmniejszenia jego najistotniejszych oddziaływań poprzez dokonanie optymalizacji środowiskowej. Kolejnym zadaniem badania było scharakteryzowanie rozwoju wyrobu i jego cech funkcjonalnych i technicznych oraz wpływu, jaki na ten rozwój wywierały wprowadzane przepisy.

Dokonując porównania wersji zasilacza, różniących się projektem i zasadą działania, zestawiono wyniki ewolucji tego urządzenia, wskazując proekologiczny kierunek jego rozwoju, a także stopień, w jakim zmiany technologiczne wpłynęły na jego cechy środowiskowe. Weryfikacji poddano hipotezę, że zmiany budowy wyrobu wywołane przez przepisy bezpieczeństwa i wymagania funkcjonalne świadczą pozytywnie o jego jakości środowiskowej, ponieważ urządzenie generuje mniejsze wpływy środowiskowe w pełnym cyklu życia wyrobu.

Szczegółowa analiza cyklu życia wyrobu, której przedmiotem jest obszar związanych problemów zwanych systemem wyrobu lub szerzej produktu, wymaga także analizy szerszego kontekstu funkcjonowania tego wyrobu. Należą do niego zarówno kwestie techniczno-użytkowe, jak również przepisy prawne związane z bezpieczeństwem użytkowania i dozwoleń działań na etapie likwidacji poużytkowej. W przypadku zasilaczy komputerowych przepisy związane z użytkowaniem dotyczą przede wszystkim kwestii bezpieczeństwa.

## Metody

Ocena cyklu życia wyrobu zajmuje się badaniem wpływu wyrobu na środowisko, człowieka i zasoby surowców naturalnych od momentu pozyskiwania surowców do produkcji, aż po utylizację lub ponowne wykorzystanie wyrobu lub jego elementów. Uznawana jest za jedno z najbardziej efektywnych narzędzi wspomagających zarządzanie środowiskowe (Adamczyk, Nitkiewicz, 2007, s. 7–9).

Przeprowadzenie tak szerokiej analizy środowiskowej jest jednak zadaniem niezwykle skomplikowanym, kosztownym i czasochłonnym. Dzięki metodom scenariuszowym, a także wspomaganie kompu-

terowemu możliwe jest zidentyfikowanie wszystkich złożonych procesów zachodzących w cyklu życia wybranego wyrobu i wykonanie modelowania cyklu życia wyrobów, które jest wymagające procesowo i obliczeniowo.

Zastosowano działania wiążące się z wykonywaniem optymalizacji wyrobu, która jest jednym z podstawowych i częstych zadań oceny cyklu życia. Optymalizacja przeprowadzana za pomocą metod scenariuszowych wymaga dokonania obliczeń i porównania wielu wersji systemu wyrobu przy zmieniających się danych wejściowych. W takich sytuacjach niezbędne jest stosowanie automatyzacji modelowania i systemu obliczeniowego dostępne dzięki wspomaganie komputerowemu (Dostatni, Karwasz, 2009, s. 13–22). Narzędzia informatyczne nie tylko przyspieszają wykonywanie obliczeń, symulacji i modelowania, ale pozwalają także na wykorzystanie opracowanych specjalistycznych baz danych, w których można znaleźć precyzyjne informacje o procesach technologicznych i ich oddziaływaniu na otoczenie (Angryk, Bandosz, Hoffman, Olejniczak, 2005). Wykonanie analizy bez narzędzi wspomaganie wiązałoby się z koniecznością poniesienia kosztów niewspółmiernych do uzyskanych efektów poprzez potrzebę fizycznego uruchomienia i weryfikacji procesów produkcji, eksploatacji i utylizacji, przy udziale dużego zaangażowania ze strony całej organizacji.

W wykonanym badaniu zasilacza komputerowego wykorzystano własne analizy wyrobu, jak również wyniki dostępne w ramach środowiskowych baz danych inwentarza dla standardowych materiałów i procesów zawierających informacje o normatywach ich zużycia i wpływie na środowisko. W efekcie przeprowadzonej analizy dokonano oceny kierunku rozwoju produktu w ramach wybranych cech i procesów.

## Wyniki

Zasilacz komputerowy jest urządzeniem niezbędnym dla funkcjonowania każdego komputera, dlatego ilość użytkowanych na całym świecie egzemplarzy tego produktu jest bardzo duża. Oddziaływania emitowane przez urządzenie poprzez efekt skali przekładają się na skutki środowiskowe o istotnym znaczeniu. Badaniem porównawczym rozwoju produktu objęto cztery warianty zasilaczy według ścieżki ich rozwoju. Poza trzema wariantami impulsowymi, pierwszym w kolejności rozwoju wyrobem ujętym w porównaniu był model zasilacza komputerowego o konstrukcji liniowej, o jednym z najwyższych współczynników sprawności elektrycznej osiąganego dla tego typu konstrukcji.

W dalszej części artykułu przedstawiono uregulowania prawne przepisów europejskich wpływające na zasilacze komputerowe poprzez wymóg dostosowa-

nia ich konstrukcji, a w tym materiałów i sposobu funkcjonowania. Ponadto na drodze rozwoju produktu poprzez podnoszenie poziomu jakości, w tym poziomu bezpieczeństwa i funkcjonalności użytkowej, wyrób poddawano licznym modyfikacjom, a zmiany te wpływały i nadal wpływają na wywierane presje środowiskowe.

Zasilacze komputerowe użytkowane w gospodarstwie domowym podlegają przepisom dotyczącym bezpieczeństwa, w tym stosowania bezpiecznego napięcia. Odpowiednimi przepisami dla tego zagadnienia są dyrektywy niskonapięciowe (dyrektywa 2014/35/UE), które zalecają eksploatację urządzeń przy niskim, bezpiecznym napięciu, za które uważane jest napięcie poniżej 50 V między przewodami i przewodami a ziemią, a za bardzo niskie poniżej 42 V, które bez obciążenia nie przekracza 50 V. Zasilacze komputerowe można zaliczyć do urządzeń pracujących w napięciu bardzo bezpiecznym, jako że generują napięcia o wartościach 12 V, 5 V oraz 3,3 V.

## Zabezpieczenia pracy wyrobu

Kolejnym zadaniem, na którym skupiły się przytoczone normy, jest utrzymanie przez urządzenia określonej, bezpiecznej temperatury pracy przykładowo przy pomocy elementów sterujących, takich jak termostaty, ograniczniki temperaturowe i wyłączniki termiczne. Niejednokrotnie stosowanym rozwiązaniem jest użycie wentylatora sterowanego temperaturą i obciążeniem zasilacza.

Projekt i wykonanie urządzenia muszą zapewniać właściwe zabezpieczenie przed dostępem do elementów czynnych, które badane jest przy użyciu palca i kołka probierczego — dotknięcie nie powinno być możliwe.

Spełnienie wymogów bezpieczeństwa elektryczne ujętych w dyrektywie niskonapięciowej LVD (dyrektywa 2014/35/UE) w kategorii sprzętu gospodarstwa domowego jest obowiązkiem bardzo ważnym ze względu na bezpośrednie zagrożenie życia i zdrowia ludzkiego. Wymagania norm mają zatem charakter bardzo precyzyjny i obejmują nie tylko sytuacje prawidłowego użytkowania urządzenia, ale także muszą brać pod uwagę wszelkie inne możliwe warunki w jakich i sposoby, w jakie urządzenie może być użytkowane (Hutyra, 1998). W urządzeniach gospodarstwa domowego położono zatem szczególny nacisk na ochronę:

- przed porażeniem bezpośrednim i pośrednim poprzez dotyk,
- przed wzrostem temperatury, powstaniem łuku elektrycznego i promieniowania,
- przewidywanych warunków eksploatacji przez zapewnienie izolacji.

Każdy wyprodukowany i przeznaczony do sprzedaży zasilacz powinien posiadać liczne zabezpieczenia. Część z nich wymagana jest ze względu na obowiązujące przepisy, a część wynika z wymagań normy ATX definiującej parametry sprzętu komputerowego (Intel, 1997). Poza wspomnianą normą urządzenie musi spełniać wiele wymagań dotyczących bezpiecznego użytkowania, nawet jeśli będzie ono przebiegało w sposób niedbały, a także jeśli będzie nie do końca zgodne z pierwotnym założeniem projektanta, ale zgodne z możliwym do przewidzenia scenariuszem wykorzystania. Oznacza to, że zgodnie z dyrektywami nowego podejścia wyrób musi zapewniać szeroko rozumiane bezpieczeństwo użytkowania, a zatem nie stanowić żadnego zagrożenia dla ludzi, zwierząt, mienia i środowiska również w zakresie jego składowania. Zastosowane zabezpieczenia zasilaczy odzwierciedlające wymagania norm zaprezentowano w tabeli 1.

## Kompatybilność elektromagnetyczna

Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC (dyrektywa 2014/30/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z 26.02.2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej, Dz.Urz. UE L 96, s. 79, ze zm.) jest przeznaczona dla urządzeń, które podczas pracy emitują zakłócenia elektromagnetyczne, oraz dla urządzeń, na których pracę takie zakłócenia wpływają. Wymagania stawiane przez nowe przepisy polegają na takim zaprojektowaniu wyrobu, aby jego budowa gwarantowała samodzielną odporność na zakłócenia elektromagnetyczne przy pracy zgodnej z jego przeznaczeniem. Drugim warunkiem, jaki muszą spełniać wyroby elektryczne podlegające dyrektywie, jest zapewnienie, aby generowane przez nie pole elektromagnetyczne nie zakłócało urządzeń telekomunikacyjnych i radiowych oraz nie przekraczało poziomów zakłóceń określonych w normach EMC. Zgodność wyrobu podlega weryfikacji przez producenta, natomiast udział jednostki notyfikowanej jest wymagany dla radiowych urządzeń nadawczych lub dla takich, dla których normy zharmonizowane nie zostały zastosowane w całości lub w ogóle. Przykładem dostosowania urządzeń na rynku do dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej może być pojawienie się w zasilaczach komputerowych modułów korekcji współczynnika mocy, tzw. PFC, redukujących zakłócenia oddawane do sieci elektrycznej oraz zmniejszających pobieraną moc bierną. Wprowadzenie modułu PFC wiązało się również z koniecznością przeprojektowania układu zasilacza, co z kolei pozwoliło uzyskać jego większą sprawność oraz dostosowanie do zmieniających się wymogów technicznych sprzętu komputerowego.

Tabela 1

## Zabezpieczenia zasilaczy komputerowych

Zabezpieczenia dotyczące napięć wyjściowych		Zabezpieczenia dotyczące przekroczenia mocy zasilacza		Zabezpieczenia związane z uszkodzeniami wewnętrznymi, zewnętrznymi lub działalnością człowieka	
OVP (over-voltage protection)	zabezpieczenie mające za zadanie wyłączyć zasilacz w momencie przekroczenia wartości dopuszczalnego napięcia na jednej z linii wyjściowych	OPP/OLP (over-power protection/over load protection)	zabezpieczenie wyłączające zasilacz w sytuacji przekroczenia dopuszczalnej mocy całkowitej zasilacza	OTP (over temperature protection)	zabezpieczenie przed przegrzaniem, wyłącza zasilacz, jeśli temperatura przekroczy wartość progową
UVP (under-voltage protection)	zabezpieczenie mające za zadanie wyłączyć zasilacz w sytuacji spadku napięcia poniżej dopuszczalnej wartości na jednym z wyjść	OCP (over current protection)	zabezpieczenie wyzwalające wyłączenie urządzenia w sytuacji przekroczenia dopuszczalnego obciążenia mocy na którejś z linii zasilających	SCP (short circuit protection)	zabezpieczenie przeciw-zwarciowe, wyłącza zasilacz w wypadku zwarcia
				NLO/NLP (no load operation protection)	zabezpieczenia uruchomienia zasilacza bez obciążenia

Źródło: opracowanie własne.

## Izolacyjność wyrobu

Dyrektywa 2004/108/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 15.12.2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej oraz uchylająca dyrektywę 89/336/EWG (Dz.Urz. UE L 390, s. 24), zwana dyrektywą elektromagnetyczną, omawia również zagadnienie odpowiedniego przekroju elektrycznych przewodów przyłączeniowych tychże urządzeń w zależności od natężenia prądu. Dodatkowym wymogiem dla przewodów elektrycznych nieodłączanych jest mocowanie mające za zadanie zabezpieczenie przed skręceniem, urwaniem i wepchnięciem przewodu do wnętrza urządzenia i uszkodzenia połączenia elektrycznego lub innych części. W miejscu wyjścia przewodu musi znaleźć się także zabezpieczenie przed ścięciem się izolacji.

Rozwiązaniami wprowadzonymi do wyrobu, wynikającymi ze wspomnianych przepisów, są liczne zabezpieczenia okablowania, w tym stosowanie dodatkowego opłotu, nasadki przeciw otarciom, a nawet częściowej lub całkowitej modularności realizowanej przy pomocy złączy zatraskowych. Rozwiązanie częściowo modułowe charakteryzuje się stałą wiązką główną z wtyczką ATX 20+4 pin oraz wtykiem AUX 4 pin do osobnego zasilania procesora. Pozostałe kable z wtykami służące do zasilania dysków twardych,

napędów optycznych i kart graficznych są odpinane. Wersja w pełni modułowa różni się odpinaną główną wiązką i rozwiązanie to stosowane jest zwykle w dużo droższych modelach.

Odpowiednie zapisy dotyczą także izolacyjności sprzętu, odstępów izolacyjnych, transformatorów bezpieczeństwa, ograniczników temperatury, wyłączników termicznych, ochrony przed dostępem do części czynnych, ochrony przed nagrzewaniem, zabezpieczenia przed zapaleniem, poziomu prądu upływowego, wytrzymałości elektrycznej w temperaturze roboczej, odporności na wilgoć i wytrzymałości mechanicznej. Testowanie urządzeń powinno odbywać się w najmniej korzystnych warunkach użytkowania urządzenia dla wyeliminowania wyrobów niepewnych lub będących na granicy bezpieczeństwa użytkowego.

W zależności od sytuacji w okablowaniu powinna być zastosowana izolacja pojedyncza, podwójna lub wzmocniona. Podkreślane jest także znaczenie odstępów izolacyjnych powierzchniowych, czyli liczonych po powierzchniach wiodących prąd oraz powietrznych. Nie powinny również występować wysokie prądy pełzające w rozróżnieniu na trzy rodzaje warunków użytkowania (normalne, trudne, bardzo trudne). Zatem konieczne jest stosowanie odpowiednio dobranych — szczególnie dla bardzo trudnych warunków użytkowania — materiałów izolacyjnych.



## Zagospodarowanie odpadu

W końcowym etapie cyklu życia zużyty zasilacz podlega odpowiedniemu postępowaniu utylizacyjnemu, zdeterminowanemu przez przepisy dotyczące ochrony środowiska i gospodarki odpadami. Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym definiuje te urządzenia jako wymagające prądu elektrycznego lub pola elektromagnetycznego do działania, a także ogranicza je pod względem używanego napięcia do 1000 V dla prądu przemiennego i 1500 V dla prądu stałego. Ustawą implementowano przepisy dyrektywy 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 27.01.2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (WEEE — ang. *Waste of Electrical and Electronic Equipment*; o utylizacji zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.) (Dz.Urz. WE L 37, s. 24, ze zm.) zastąpionej w 2012 r. przez nowe przepisy (dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/19/UE z 4.07.2012 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), Dz.Urz. UE L 197, s. 38, ze zm.). Gminy i urzędy miast na jej podstawie sporządzały opracowania dla zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE), w ramach których wyróżniono grupy urządzeń definiując dalsze programy utylizacji. Zasilacz komputerowy należy do grupy podlegającej obowiązkowej zbiórce zużytych egzemplarzy. Zgodnie z ustawą z 22.02.2019 r. o zmianie ustawy — Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2019 poz. 452) do prowadzenia zbiórki wszystkich odpadów komunalnych oraz selektywnej zbiórki odpadów od wszystkich mieszkańców zobowiązane są gminy.

Zastosowanie przytoczonych przepisów powinno skutkować i poskutkowało stworzeniem bezpiecznego w użytkowaniu urządzenia. Dodatkowo poprzez zmiany konstrukcyjne wymuszone przepisami, wymagania techniczne stawiane przez obsługiwane urządzenia, a także trendy panujące na rynku poprawiały się także inne parametry pracy wyrobu, a w szczególności sprawność elektryczna konstrukcji wyrażona ilością oddanej mocy w stosunku do mocy pobieranej. Unowocześnienia produktu podyktowane zostały nie tylko przez przepisy harmonizacyjne Unii Europejskiej dotyczące produktów elektrycznych i elektronicznych, ale także inne dyrektywy, np. RoHS III dotyczącą stosowania bezpiecznych materiałów m. in. lutów bezołowiowych (dyrektywa delegowana komisji (UE) 2015/863 z 31.03.2015 r. zmieniająca załącznik II do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE w odniesieniu do wykazu substancji objętych ograniczeniem, Dz.Urz. UE L 137, s. 10), a także programy ograniczenia zużycia energii elektrycznej, takie jak np. Energy Star — międzynarodowy program mający na celu promowanie produktów ener-

gooszczędnych i zmniejszenie wydzielania gazów będących przyczyną efektu cieplarnianego, zainicjowany w 1992 r. przez dwie instytucje: Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska oraz Departament Energii Stanów Zjednoczonych, <https://www.energystar.gov/>.

Zmiany te mają swoje odzwierciedlenie w wynikach dokonanych badań.

## Warianty wyrobu poddane analizie

Wszystkie wymienione wymagania wpływały na kolejne wersje wyrobu, powodując poza zmianami projektów również zmiany parametrów technicznych urządzeń. Z kolei parametry techniczne miały wpływ na generowane przez urządzenia emisje, które badano dla poszczególnych wariantów, zestawiając ich wyniki w kolejnych porównaniach.

Przyjęto podział zasilaczy w zależności od sposobu dokonywania konwersji prądu na zasilacze liniowe oraz zasilacze impulsowe (Chwaleba, Płoszajski, Moeschke, 2008). Pierwszy model uwzględniony w zestawieniu należy do grupy zasilaczy liniowych. Wyróżnia się prostą budową oraz wysoką niezawodnością, jednakże charakteryzuje się także możliwością oddania jedynie umiarkowanie niskich mocy. Wykorzystuje transformator o dużym rozmiarze i emituje duże ilości ciepła ze względu na wysokie straty ponoszone podczas konwersji prądu, czego efektem jest niska sprawność wynosząca w lepszych konstrukcjach przeważnie około 40%. Cechy te powodują wyższe koszty produkcji i użytkowania, a biorąc pod uwagę fazy cyklu życia wyrobu — zwiększoną materiałochłonność produkcji i zużycie nieodnawialnych surowców pierwotnych oraz energochłonność w fazie użytkowania wyrobu oraz konieczność zutylizowania większej ilości materiałów. Ponadto właściwości pracy zasilaczy liniowych nie są wystarczające do zapewnienia odpowiedniego działania nowoczesnych układów elektronicznych. Wymienione cechy stosowanych pierwotnie zasilaczy liniowych spowodowały sukcesywne zastąpienie ich na szeroką skalę zasilaczami impulsowymi.

Pozostałe warianty zasilaczy należą do konstrukcji impulsowych, zawierających kolejne zmiany w projektach. W porównaniu z zasilaczami liniowymi, konstrukcje impulsowe charakteryzują się korzystniejszymi parametrami pracy. Posiadają małe tętnienia i bardzo dobry poziom stabilizacji napięcia, wysoką sprawność, małe rozmiary i wagę oraz niskie straty ciepłne (<http://www.neotec.pl>). Zestawienie porównywanych wariantów zasilaczy opisano w tabeli 2.

Tabela 2

Wybrane parametry elektryczne wariantów zasilaczy

Rodzaj zasilacza	Numer wariantu	Normalizowany przedział sprawności [%]	Sprawność uśredniona [%]	Zakładana wartość współczynnika mocy $\cos\varphi$
liniowy	I	30–50	40,0	0,40
impulsowy bez pfc	II	45–60	52,5	0,60
impulsowy z ppfc	III	60–75	67,5	0,80
impulsowy z apfc	IV	75–95	85,0	0,98

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych producentów.

Tabela 2 zawiera poprawiające się z każdą generacją zasilacza parametry sprawności, wpływające na pobieraną moc czynną, a także parametry współczynnika mocy, który wpływa na wymaganą do funkcjonowania moc bierną.

Początkowe konstrukcje zasilaczy impulsowych, niewyposażone w moduł korekcji współczynnika mocy PFC — takie jak wariant II — nie odbiegały znacznie sprawnością od modeli liniowych, jednakże sprawność ta była wyższa, mieszcząc się w przedziale od 45% do maksymalnie 60%, co więcej, zwiększała się z każdą kolejną generacją urządzenia, co zobrazowano na rysunku 1.

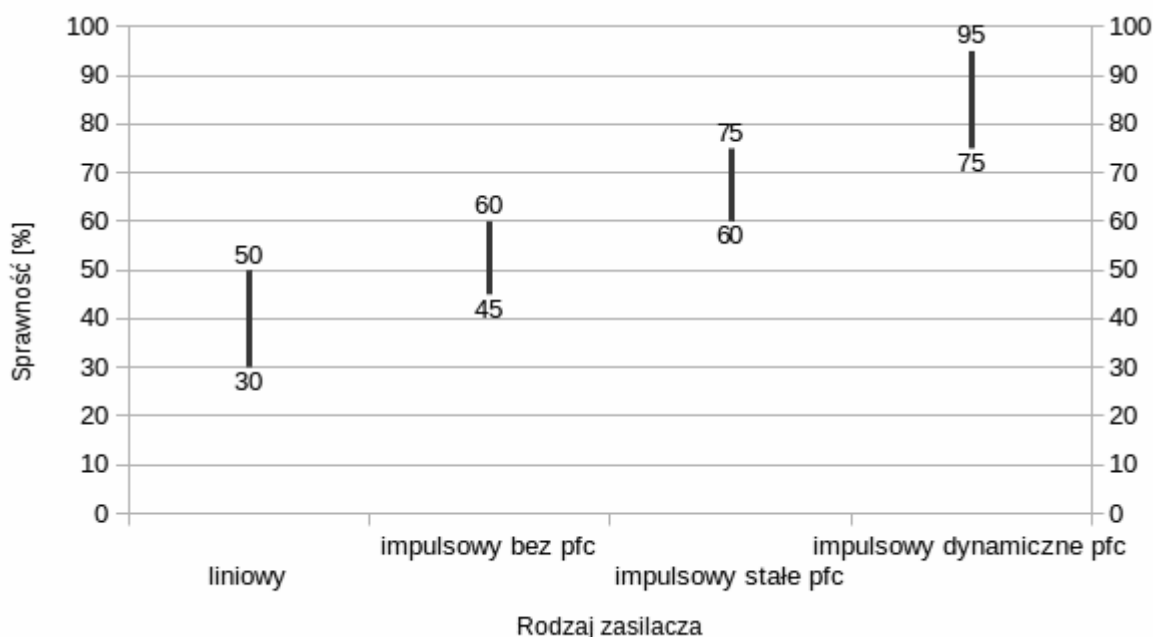
Trzeci wariant produktu wyróżnia dodanie modułu PFC o stałej wartości współczynnika korekcji mocy dla 50% obciążenia zasilacza jako realizacja dyrektywy elektromagnetycznej EMC (dyrektywa

2014/30/UE). Sprawność przedstawicieli trzeciego wariantu osiąga wartości od 60% do 75%. Ostatni czwarty wariant posiada moduł PFC regulowany w sposób dynamiczny i dostosowujący go do obciążenia zasilacza, co przekłada się na osiąganie wartości współczynnika  $\cos\varphi$  na poziomie do 0,99 dla różnych stanów obciążenia, a wartości przedziału sprawności wynoszą od 75% do 95%.

Poza parametrem sprawności elektrycznej, z modułem PFC związane jest pojęcie mocy biernej, które znacząco wpływa na dodatkowe oddziaływania generowane przez zasilacze podczas użytkowania (Fryze, 1931, s. 193–203). Aby wyjaśnić aspekty środowiskowe, zagadnienia elektryczne poddano znaczącym uproszczeniom (Czarnecki, 2005). Przyjęto założenia odpowiednich parametrów jak dla elektrycznych liniowych układów o napięciu sinusoidalnym i zastosowano

Rysunek 1

Przedziały sprawności przedstawicieli wariantów badanych zasilaczy



Źródło: opracowanie własne na podstawie badania rynku.

Tabela 3

Wartości strat mocy wariantów zasilacza komputerowego

Oznaczenie wariantu zasilacza	Moc czynna[W]	Moc pozorna[W]	Moc bierna[W]
I	225,00	562,500	515,5398
II	135,71	226,183	180,9462
III	72,22	90,275	54,1650
IV	26,47	27,010	5,3739

Źródło: opracowanie własne.

wzory geometryczne wynikające z trójkąta mocy (Chudorliński, Michalski, 2015). Dane poszczególnych modeli zasilaczy stanowią uśrednione wartości parametrów technicznych zasilaczy pochodzące od producentów i zostały przyjęte jako założenia badania.

W ramach dokonanych założeń dotyczących przepływu i przetwarzania przez zasilacz prądu elektrycznego uwzględniono jedynie straty elektryczne wynikające z parametrów sprawności energetycznej oraz korekcy współczynnika mocy biernej. Nie brano pod uwagę całej wartości mocy prądu obciążającego zasilacz, ponieważ moc tę wykorzystują pozostałe podzespoły komputera, które nie są obiektem niniejszego badania. Wartość mocy czynnej pobieranej przez wspomniane podzespoły komputerowe ustalono na 150 W. Po uwzględnieniu sprawności zasilacza odjęto tę wartość mocy, a skupiono się na pozostałych wartościach mocy czynnej oraz mocy biernej będących stratami powstającymi w trakcie pracy urządzenia. Moc bierna dotyczy również tylko części wartości energii będącej stratą zasilacza. Obliczone wartości strat mocy dla założonego poboru w poszczególnych wariantach przedstawiono w tabeli 3 (Nowak, Kosobudzki, 2010).

Nieskompensowaną moc bierną potraktowano jako konieczne do wytworzenia i uruchomienia zasoby niosące za sobą wiele oddziaływań. Ze względu na konieczność jej wytworzenia powoduje ona powstawanie strat, przez co powiększa emisję do środowiska. Zatem moc bierną uwzględniono w obliczeniach

oddziaływań środowiskowych badanych urządzeń, przyjmując jako podstawę obliczeń moc pozorną. Dla wartości strat mocy poszczególnych wariantów zasilacza policzone zostały oddziaływania poprzez wykonanie oceny środowiskowej metodą Impact'2002+ (Joliet i in., 2014). Emisje i ocena wpływów dotyczą fazy użytkowania wyrobu jako najbardziej istotnej w danym ujęciu oraz tej o największym wpływie na otoczenie, co stwierdzono na podstawie wykonanych własnych badań środowiskowych całego cyklu życia zasilacza komputerowego dla bliźniaczych założeń. Do obliczeń wartości obciążeń środowiskowych wykorzystano oprogramowanie SimaPro (Rychwalski, 2010).

### Jednostka funkcjonalna poddana badaniom

Badaniom oceny wybranej fazy cyklu życia poddano przepracowanie przez stacjonarny zasilacz komputerowy 20 000 godzin w trybie 8-godzinny przez 5 dni roboczych w tygodniu pod obciążeniem 150 W mocy czynnej z dostępnych linii napięć zasilacza według specyfikacji ATX (Intel, 1997). Dotychczas przedstawiona charakterystyka strat dotyczy wartości przypadających na jedną godzinę pracy urządzenia, na podstawie których obliczono straty energii powstające w urządzeniu dla całej fazy użytkowania zasilacza i przedstawiono je w tabeli 4. Założono, że po

Tabela 4

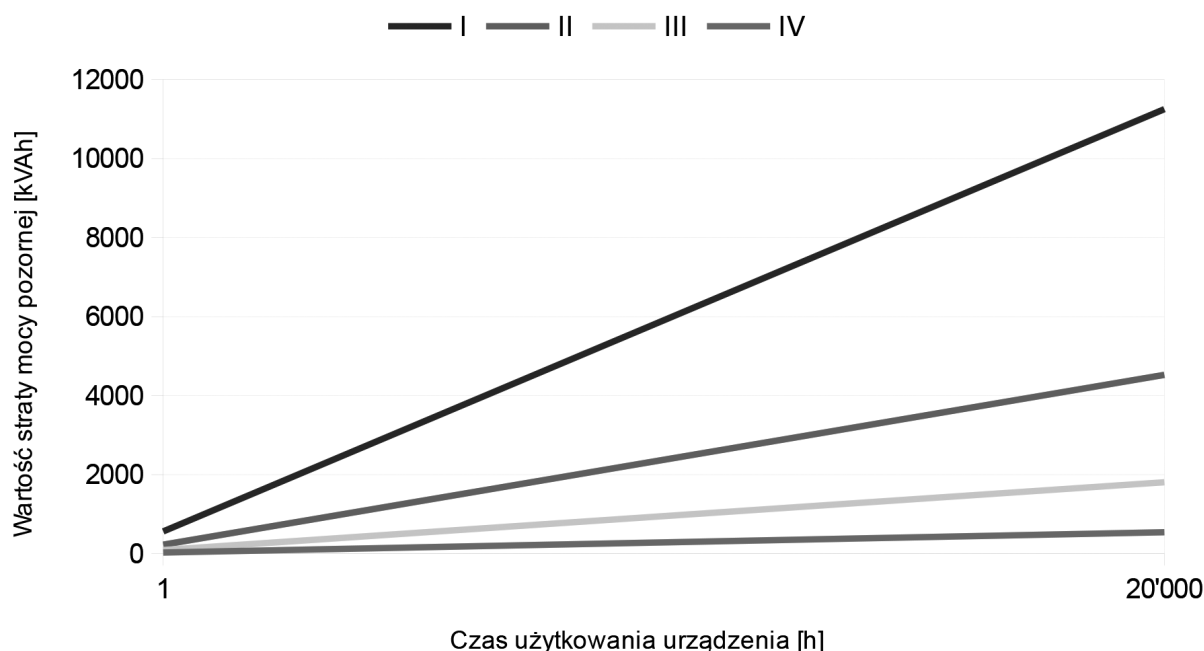
Charakterystyka strat energii wariantów zasilaczy dla mocy pozornej

Oznaczenie wariantu zasilacza	Ogólna strata energii na 1 h pracy [VAh]	Całościowa strata przy 20 000 h pracy [kVAh]
I	562,500	11250
II	226,183	4523,66
III	90,275	1805,50
IV	27,010	540,20

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2

Generowane straty energii poszczególnych wariantów w fazie użytkowania



Źródło: opracowanie własne.

przepracowaniu 20 000 godzin kończy się faza użytkowania wyrobu, a zasilacz nadaje się do utylizacji lub recyklingu wykonanych na zasadach ustawowych (dyrektywa 2012/19/UE).

W zależności od parametru sprawności elektrycznej oraz wskaźnika korekcji mocy, przedstawione warianty generują straty postępujące w różnym tempie widocznym na rysunku 2. Im mniejszy jest kąt nachylenia linii wykresu w stosunku do osi x, tym mniejsze straty generuje dany wariant w funkcji czasu, a skumulowane wartości strat rosną znacznie wolniej.

Na podstawie dokonanych obliczeń parametrów wariantów zasilaczy wyznaczono obciążenie znamionowe w wysokości 150 W z wykorzystaniem podzespołów obciążających równocześnie linię 3,3 V, 5 V oraz 12 V według specyfikacji ATX (Intel, 1997).

### Wyniki oceny środowiskowej metodą Impact'2002+

Na podstawie zebranych danych oraz przy wykorzystaniu środowiskowej bazy danych Ecoinvent 3.0.1 wykonano obrazowe badanie fazy użytkowania wariantów zasilacza komputerowego (Weidema i in., 2013). Wyniki środowiskowe oddziaływania wyrobu odnoszą się do głównych grup oddziaływań, czyli do wpływu na zdrowie ludzkie, jakość ekosystemu, zmiany klimatu oraz zużycie zasobów nieodnawialnych.

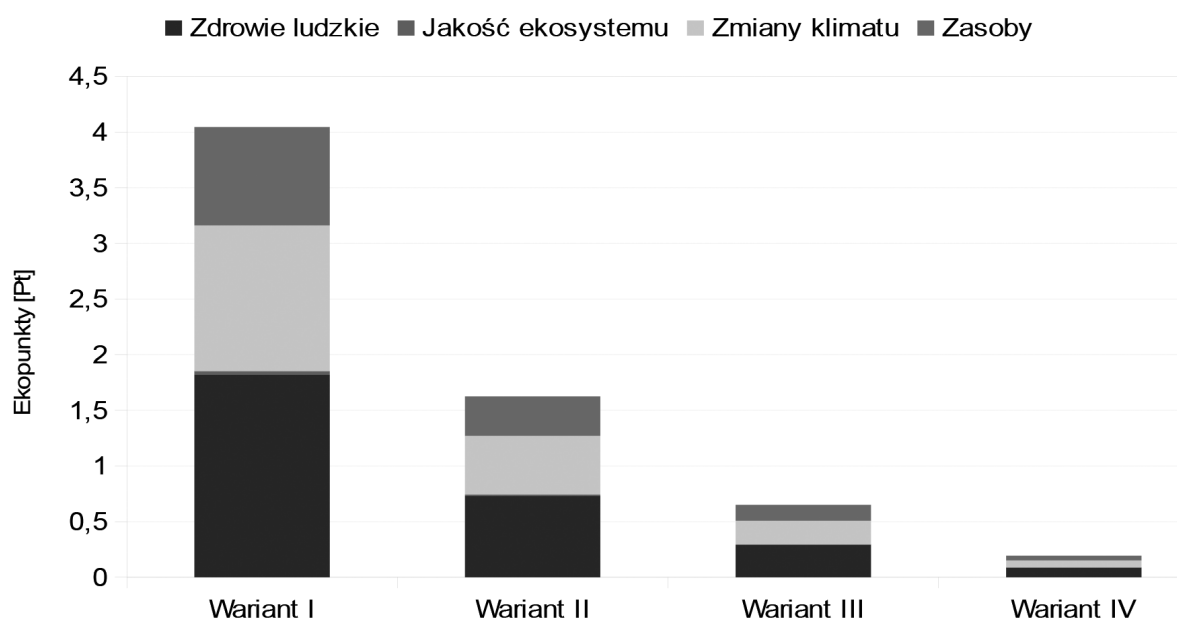
Badanie zasilaczy wykonano w całym cyklu życia wyrobu, jednakże w artykule skupiono się na fazie, która okazała się najbardziej istotna z punktu widzenia wywieranych presji, a więc na fazie użytkowania. W porównaniu przedstawiono najistotniejsze różnice oddziaływań. Badane urządzenie jest wyrobem o długim okresie użytkowania, co jest przyczyną tak znacznego zwiększenia istotności fazy użytkowania w całym cyklu życia wyrobu. Wpływ przepisów bezpieczeństwa i regulacji prawnych dotyczących produktów elektronicznych ma również najsilniejsze odzwierciedlenie w przedstawionej fazie.

Wyniki w tym zgodnym z metodą Impact'2002+ ujęciu przedstawiono na rysunku 3.

Dla kolejnych wariantów zasilaczy zaobserwowano sukcesywne zmniejszenie ilości ekopunktów, co oznacza mniejszy wpływ na daną kategorię szkód. Zbadane warianty względem siebie przedstawiają niemal dwukrotną poprawę parametrów środowiskowych w stosunku do wariantu poprzedzającego. Natomiast struktura oddziaływań za każdym razem najbardziej obciąża kategorię zdrowia ludzkiego. Dla wszystkich wariantów wyrobu dominującymi oddziaływaniami są te występujące ze strony nieorganicznych czynników oddechowych powodowanych przez emisję pyłów do atmosfery. Druga wysoka wartość reprezentuje efekt globalnego ocieplenia poprzez emitowanie gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla i metan. Trzecią dominującą kategorią szkód środowiskowych jest zużycie zasobów nieodnawialnych.

Rysunek 3

Wyniki środowiskowe wariantów zasilaczy w głównych kategoriach szkód



Źródło: opracowanie własne.

wialnych, co spowodowane jest wykorzystaniem nieodnawialnych paliw kopalnych do produkcji energii.

Ponieważ charakter oddziaływań w badanym przypadku należy rozpatrywać w ścisłym połączeniu z wywołującym presję procesem, stwierdzono, że w przypadku zasilaczy w fazie użytkowania jest to proces związany z wyprodukowaniem i dostarczeniem przetwarzanej przez urządzenie energii elektrycznej. W tym przypadku zachodzi sytuacja, w której badaną fazę cyklu życia zdominował jeden proces główny, odpowiedzialny za całość generowanych w tej fazie emisji. Ponieważ użytkowanie zasilacza związane jest z przetwarzaniem przez to urządzenie energii elektrycznej, zatem właśnie sposób jej wytwarzania wywiera kluczowe znaczenie na wynikach środowiskowych. Dlatego struktura zbadanego oddziaływania będzie miała ścisły związek ze sposobem wytwarzania energii elektrycznej w danym obszarze geograficz-

nym, w którym funkcjonuje zasilacz, a informacja ta nabierze dodatkowego znaczenia dla przeprowadzonego badania. Wartości wyników znormalizowanych do ekopunktów przedstawiono w tabeli 5.

Obrany kierunek rozwoju wyrobu doprowadził do znaczącego zmniejszenia negatywnego wpływu produktu na otoczenie. Generowane straty energetyczne towarzyszące wcześniejszym wersjom wyrobu istotnie zmniejszono, a co za tym idzie — presje wywierane przez te straty również uległy znaczącemu ograniczeniu. W stosunku do liniowego modelu zasilacza będącego I wariantem w porównaniu, oddziaływania środowiskowe IV wariantu przedstawione w głównych kategoriach szkód zmniejszyły się około dwudziestokrotnie. Poprawę parametrów środowiskowych zaobserwowano dla wszystkich kategorii szkód. Struktura oddziaływań nie uległa natomiast zmianie, gdyż wszystkie warianty zbadano w identycznych wa-

Tabela 5

Znormalizowane wyniki środowiskowe wariantów zasilaczy dla metody Impact\*2002+

Wariant wyrobu	Zdrowie ludzkie [Pt]	Jakość ekosystemu [Pt]	Zmiany klimatu [Pt]	Zubożenie zasobów [Pt]	Wynik skumulowany [Pt]
Wariant I	1,82	0,0324	1,31	0,883	4,0454
Wariant II	0,73	0,013	0,528	0,355	1,626
Wariant III	0,292	0,0052	0,211	0,142	0,6502
Wariant IV	0,0872	0,00156	0,0631	0,0424	0,19426

Źródło: opracowanie własne według metody Impact\*2002+.

runkach i jednym położeniu geograficznym, a wywołujący je proces pozostał głównym źródłem oddziaływania. Zweryfikowano zatem pozytywnie hipotezę, że zmiany wywierane przepisami bezpieczeństwa oraz wymogami funkcjonalnymi świadczą pozytywnie o jakości środowiskowej zasilacza komputerowego. Osiąga on znacznie lepsze wyniki środowiskowe w całym cyklu życia.

## Wnioski

Celem publikowanej analizy jest wykorzystanie możliwości i przydatności w towaroznawstwie metody oceny cyklu życia do zbadania wybranego wyrobu jako rozbudowanego narzędzia służącego uzyskiwaniu szczegółowej informacji o jakości środowiskowej określonej w całym cyklu życia. Celem szczegółowym badania określono natomiast ocenę faz cyklu życia, a także czynników o największym generowanym wpływie na otoczenie. Wyniki badań pozwalają na dokładniejsze poznanie specyfiki wyrobu oraz umożliwiają zbadanie możliwości zmniejszenia jego najistotniejszych oddziaływań.

W niniejszym artykule przedstawiono badanie dające podstawę, aby stwierdzić, że droga obrana przez producentów zasilaczy komputerowych, w dużej części nakreślona przez przepisy Unii Europejskiej, przynosi istotne korzyści środowiskowe. Położenie nacisku na parametry sprawności urządzenia oraz redukcji wymaganej mocy biernej poskutkowało osiągnięciem realnych efektów w ograniczeniu wykorzystywanej energii elektrycznej oraz istotnym zmniejszeniem emisji. Pomiędzy I wariantem zasilacza a wariantem IV, będącym jego ostatnią zbadaną wersją, zaobserwowano aż niemal 10-krotne obniżenie wartości generowanych negatywnych efektów w ramach oceny wykonanej metodą Impact'2002+. Do-

konane w produkcji zmiany wpłynęły na istotne ograniczenie strat energii elektrycznej generowanych przez urządzenie, ponieważ różnica ich wysokości pomiędzy skrajnymi wariantami wyrobu jest nieco ponad 20-krotna.

Wykazano, że pojedyncze urządzenie w ramach całego cyklu życia może generować ogromne straty energii, co przy przemnożeniu przez liczbę użytkowanych komputerów stacjonarnych w przedsiębiorstwach i gospodarstwach domowych przynosi niewyobrażalnie duże wartości marnowanej energii i zasobów oraz generowanych presji środowiskowych. Podkreśla się zatem sens przechodzenia przy długotrwałej fazie użytkowania na urządzenia oszczędniejsze energetycznie, charakteryzujące się wyższą sprawnością. Drugą drogą osiągnięcia oszczędności energetycznych i poprawy parametrów środowiskowych jest zamienne do komputera stacjonarnego wykorzystywanie energooszczędnych komputerów mobilnych lub urządzeń typu tablet. Takie gospodarowanie zapotrzebowaniem na energię przynosi nie tylko znaczące korzyści środowiskowe, ale także ekonomiczne.

Wprowadzone zmiany w projektach urządzenia i wytwarzaniu wyrobu wynikały w dużej mierze z regulacji prawnych, które trafnie określiły istotne cechy wyrobu wymagające poprawy. Zarówno przepisy dotyczące bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych, jak i pozostałe regulacje dotyczące jakości wytwarzanych wyrobów oraz dopuszczania ich do obrotu na rynku europejskim znacząco przyczyniły się do poprawy parametrów środowiskowych zasilacza. Droga rozwoju zrealizowana przez producentów zasilaczy jest z pewnością drogą poprawną, nakierowaną na efekty środowiskowe. Dalej idące dążenie do redukcji strat energii elektrycznej będzie sukcesywnie zmniejszało wpływ środowiskowy pochodzący z fazy użytkowania wyrobu w ramach cyklu życia i pozwoli skierować większą uwagę na fazy wytwarzania oraz utylizacji.

## Bibliografia

- Adamczyk, J., Nitkiewicz, T. (2007). *Programowanie zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Angrzyk, R., Bandosz, M., Hoffman, R. M., Olejniczak, W. (2005). E-gospodarka. W: E. Kolbusz, W. Olejniczak, Z. Szyjewski (red.). *Inżynieria systemów informatycznych w e-gospodarce*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Chudorliński, J., Michalski, P. (2015). Wymagania kompatybilności elektromagnetycznej w elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej. *Przegląd Elektrotechniczny*, 91(11), 7–10.
- Chwaleba, A., Płoszajski, G., Moeschke, B. (2008). *Elektronika*. Warszawa: WSiP.
- Czarnecki, L. S. (2005). *Moce w obwodach elektrycznych z niesinusoidalnymi przebiegami prądów i napięć*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Dostatni, E., Karwasz, A. (2009). Systemy informatyczne wspomagające proekologiczne projektowanie. *Zarządzanie Przedsiębiorstwem*, 12(2), 13–22.
- Fryze, S. (1931). Moc rzeczywista, urojona i pozorna w obwodach elektrycznych o przebiegach odkształconych prądu i napięcia. *Przegląd Elektrotechniczny*, (7), 193–203.
- Humbert, S., Schryver, A., Bengoa, X., Margni, M., Joliet, O. (2012). *Impact 2002+: User Guide*. Lausanne: Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL) in Switzerland. [https://www.quantis-intl.com/pdf/IMPACT2002\\_UserGuide\\_for\\_vQ2.21.pdf](https://www.quantis-intl.com/pdf/IMPACT2002_UserGuide_for_vQ2.21.pdf) (5.06.2019).
- Hutyra, A. (1998). *Dyrektywy dotyczące niskiego napięcia i kompatybilności elektromagnetycznej*. Warszawa: Wydawnictwo Granit.


- Intel (1997). *ATX specification ver. 1.3 and ver. 2.0.1. — Technical review and documentation*. <https://web.aub.edu.lb/pub/docs/> (5.06.2019).
- Joliet, O., Margni, M., Charles, R., Humbert, S., Payet, J., Rebitzer, G., Rosenbaum, R. (2003). Impact 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. *International Journal of Life Cycle Assessment*, (8), 324–330.
- Nowak, J., Kosobudzki, G. (2010). Moc obiektów elektroenergetycznych. *Prace naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej*, 64(30), 479–492.
- PN-EN 60335-1:2012. (2014). *Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego — Bezpieczeństwo użytkownika — Część 1: Wymagania ogólne*. Warszawa: Polski Komitet Normalizacyjny.
- Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. (2015). *Program Certyfikacji Wyrobów Elektrycznych — Certyfikacja na znak bezpieczeństwa „B” (DBW-01-B)*. Warszawa: PCBC. <http://www.pcbc.gov.pl/images/certyfikacja/wyroby/dokumenty/DBW-01-B.pdf> (5.06.2019).
- Rychwalski, M. (2010). Application of the SimaPro Program in Implementation of the Sustainable Development Concept. W: V. Modrák, T. Nitkiewicz (red.). *The Role of Business in Achieving Sustainability Instruments and Strategies* (t. 1, 140–154), Prešov: University of Košice.
- Rychwalski, M., Wojnarowska, M. (2013). Modelowanie efektów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie. W: W. Adamczyk (red.), *Działania ekologiczne w polityce produktowej przedsiębiorstw* (143–153), Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akapit.
- Stański, K. (2016). *Program certyfikacji wyrobów elektrycznych. Certyfikacja na wspólny znak towarowy gwarancyjny „B PCBC”*. Warszawa: Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A.
- Weidema, B. P., Bauer, C., Hischer, R., Mutel, C., Nemecek, T., Reinhard, J., Vadenbo, C. O., Wernet, G. (2013). Ecoinvent Overview and methodology. Data quality guideline for the ecoinvent database version 3 — final. *Ecoinvent report No. 1* (v3), St. Gallen: Swiss Centre for Life Cycle Inventories.

### Źródła internetowe

<http://www.neotec.pl> (5.06.2019).

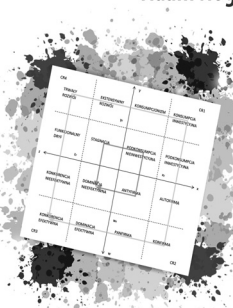
<https://www.energystar.gov/> (5.06.2019).

- Dyrektywa 2001/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 3.12.2001 r. w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów (Dz.Urz. WE L 11, s. 4, ze zm.).
- Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 27.01.2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego (WEEE) (Dz.Urz. WE L 37, s. 24, ze zm.).
- Dyrektywa 2004/108/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 15.12.2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej oraz uchylająca dyrektywę 89/336/EWG (Dz.Urz. UE L 390, s. 24).
- Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 12.12.2006 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.Urz. UE L 374, s. 10).
- Dyrektywa 2014/30/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z 26.02.2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.Urz. UE L 96, s. 79, ze zm.).
- Dyrektywa delegowana komisji (UE) 2015/863 z 31.03.2015 r. zmieniająca załącznik II do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE w odniesieniu do wykazu substancji objętych ograniczeniem (Dz.Urz. UE L 137, s. 10).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/19/UE z 4.07.2012 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE) (Dz.Urz. UE L 197, s. 38, ze zm.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z 26.02.2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.Urz. UE L 96, s. 357).
- Ustawa z 22.02.2019 r. o zmianie ustawy — Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2019 poz. 452)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z 29.06.2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. 2018 poz. 1466)



## Szczególna teoria zatrudnienia

Adam Noga



Jak wykorzystać przedsiębiorstwa, rynki i państwa  
do tworzenia atrakcyjnej pracy

Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

Co zrobić, żeby praca była atrakcyjna, dostosowana do naszych potrzeb, a nie taka, w której człowiek jest jej przedmiotem? W książce, którą oddajemy do rąk Czytelników, Autor daje odpowiedź na to pytanie. Za Johnem Maynardem Keynesem jedni powiadają, że pracę zawdzięczamy państwu, inni za Josephem Schumpeterem, że zawdzięczamy ją przedsiębiorcom, a jeszcze inni za Friedrichem Hayekiem, że zawdzięczamy ją rynkom. Wszyscy mają tylko trochę racji. Parafrazując Milтона Friedmana, można powiedzieć, że zatrudnienie jest zjawiskiem pracy, tak jak inflacja jest zjawiskiem pieniądza. Miejsca pracy tworzymy sobie sami jako gospodarstwa domowe. Szczególna teoria zatrudnienia (STZ), opracowana przez Autora niniejszej książki, jest oparta na hipotezie, że w historii myśli ekonomicznej zbyt dużą wagę przypisywano substytucyjności i komplementarności dóbr, zbyt małą natomiast współproduktywności dóbr. Współproduktywność dóbr to wzajemne zdobywanie dostępu do jednego z dóbr na skutek wykorzystywania (konsumpcji) dobra drugiego. STZ wykorzystuje zjawisko współproduktywności dóbr i zakłada, że atrakcyjna praca zależy od samych gospodarstw domowych, a rynki, państwa i przedsiębiorstwa mogą tylko pomóc w jej kreowaniu dzięki nabywaniu i tworzeniu przez gospodarstwa domowe dóbr współproduktywnych. Największy potencjał współproduktywności mają dobra ekologiczne, intelektualne i społeczne.

**Księgarnia internetowa: [www.pwe.com.pl](http://www.pwe.com.pl)**

Bartosz Kozicki

E-mail: bartosz.kozicki@wat.edu.pl; nr ORCID: 0000-0001-6089-952x

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Logistyki

Jarosław Tomaszewski

E-mail: jarekt7@wp.pl; nr ORCID: 0000-0003-2365-0797

Ministerstwo Obrony Narodowej

# Metodyka wyboru metody prognozowania wizyt na stronie internetowej w przedsiębiorstwie turystycznym

*Methodology for the selection of the forecasting method  
of visits on the website in the tourist enterprise*

W artykule poruszono problem badawczy związany z analizą danych pierwotnych, jej oceną, wyborem najlepszej metody do prognozy na przyszłość. Badania rozpoczęto od wykorzystania narzędzi badawczych do poszukiwania istnienia w szeregu czasowym pierwotnym zależności. Następnym krokiem było pogrupowanie danych, ich analiza i ocena. Uzyskane oceny stały się przesłanką zbudowania modelu zerowej regresji wielorakiej w celu potwierdzenia wykrytych zależności. Stwierdzone zależności pozwoliły na sprowadzenie szeregu pierwotnego do stacjonarności. Szereg czasowy został podzielony na dwie części: uczącą i testową. Wskutek krytycznej analizy literatury i uzyskanych zależności wybrano trzy najlepsze metody do prognozy szeregu uczącego na okres równy szeregowi testowemu. Uzyskane prognozy zostały poddane ocenie przy zastosowaniu obserwacji wzrokowej i MAPE. Wybrano najlepszą metodę, którą wykonano prognozowanie szeregu czasowego pierwotnego na 2019 rok (202 przyszłe okresy).

## **Słowa kluczowe:**

analiza wielowymiarowa, szereg czasowy, seria, prognozowanie, przedsiębiorstwo turystyczne

In this article the author raises the research problem regarding the analysis of original data, its evaluation and the selection of the best forecasting method for the future. The research was initiated with the application of research tools in order to search for the relationships within the original time series. The following step was to group data, analyze and evaluate them. The results obtained were the premise for the construction of a zero-one model of multiple regression in order to confirm the relationships found. The detected relationships enabled to bring down the original series to stationarity. Time series was divided into two parts: teaching and testing ones. Due to the critical analysis of literature and the relationships obtained, three best forecasting methods of teaching series were selected for the same period of testing series. The forecasting obtained were evaluated by means of visual observation and MAPE. The best method was selected for the forecasting of the original time series for 2019 (202 future periods).

## **Key words:**

multidimensional analysis, time series, series, forecasting, tourist enterprise

JEL: M15

## **Wstęp**

W ostatnich latach obserwuje się trend rosnącej liczby turystów wypoczywających w Polsce. Jest to związane z wzrostem gospodarczym, jak również rozwojem infrastruktury, a także świadomości właścicieli ośrodków, którzy inwestują w poprawę warunków socjalno-bytowych, reklamę i własną markę.

Celem głównym opracowania jest przedstawienie metodyki wyboru najlepszej metody do prognozy na przyszłość rozpatrywanych danych retrospektywnych dotyczących liczby wejść na stronę internetową przedsiębiorstwa turystycznego.

W artykule zastosowano metody badawcze w postaci analizy literatury, która dotyczy zagadnień związanych z analizą szeregów czasowych, wielowymiaro-



wą analizą danych, prognozowaniem, analizą dokumentów źródłowych, metodą symulacji komputerowej oraz porównaniem. Dodatkowo użyto techniki badawczej w postaci programu komputerowego Statistica. Co więcej, zastosowano następujące narzędzia badawcze: wykres kwartyłowy, autokorelację, autokorelację cząstkową, regresję wieloraką, histogram, test Shapiro-Wilka.

Uzyskanie poprawnych wyników prognozy pozwala podjąć wiele decyzji związanych z planowaniem dotyczącym wydatkowania środków niezbędnych do efektywnego pozyskiwania oraz obsługi turystów.

## Przedsiębiorstwo turystyczne i prognozowanie

Z przeprowadzonej analizy literatury i badań wstępnych wynika, że w Polsce obserwuje się przyrost liczby turystów korzystających z przedsiębiorstw turystycznych. Przedsiębiorstwo definiowane jest jako jednostka organizacyjna gospodarki narodowej służąca zaspokajaniu potrzeb społecznych, której celem jest osiągnięcie efektów ekonomicznych poprzez produkcję dóbr, świadczenie usług lub inną działalność (Gołębowski, 1997, s. 9). Natomiast przedsiębiorstwo turystyczne uznawane jest za wyspecjalizowaną jednostkę działalności gospodarczej zajmującą się obsługą ruchu turystycznego i zaspokajaniem potrzeb turystów.

Ważnym aspektem związanym z funkcjonowaniem przedsiębiorstw turystycznych staje się poszukiwanie nowych klientów. Są oni źródłem przyszłego przychodu. Jedną z najskuteczniejszych form pozyskiwania nowych klientów są dobrze przygotowane strony internetowe. W dzisiejszych czasach obserwuje się dużą konkurencję w tej kwestii i tylko najlepsi, ci, którzy potrafią działać dynamicznie, obserwując zmieniające się potrzeby, wygrywają i odnoszą sukcesy. W artykule poruszono ważny problem związany z metodyką wyboru metody prognozowania, opartej na dokładnej analizie i ocenie danych retrospektywnych wizyt na stronie internetowej przedsiębiorstwa turystycznego.

Szczególnym rodzajem analiz, dzięki którym można zaobserwować zależności w danych retrospektywnych, są analizy wielowymiarowe. Pozwalają one na zwiększenie efektywności działań poprzez zaobserwowanie zależności niewidocznych z perspektywy danych surowych, wykorzystywanych do budowy modeli prognozowania. Uznaje się je za grupę metod statystycznych, za pomocą których jednocześnie analizuje się co najmniej dwie zmienne opisujące zmienną zależną (Łuniewska, 2006, s. 9). W artykule zastosowano metody wielowymiarowe grupowania statystycznego. Wyodrębniono trzy zbiory grupujące w postaci lat, miesięcy, dni tygodnia i na ich podstawie dobrano metody prognozowania, które poddano

analizie i ocenie. Najlepszą metodą wykonano prognozowanie na 2019 r. szeregu czasowego pierwotnego. Uzyskane prognozy są niezwykle ważne, gdyż wskażą, ile w przyszłości klientów będzie korzystało z usług analizowanego przedsiębiorstwa.

Zdaniem P. Dittmanna prognozowanie jest racjonalnym, naukowym przewidywaniem przyszłych zdarzeń (Dittmann, 2016, s. 20). Prognozowanie powinno być oparte na poprawnej analizie szeregów czasowych, która jest jedną z części statystyki stosowanej w praktyce gospodarczej. Pozwala ona na poznanie mechanizmów, które powodowały, że zjawisko przebiegało tak, a nie inaczej, oraz na przeprowadzenie symulacji związanej z przewidywaniem zaobserwowanych tendencji w przyszłości. Szereg czasowy w literaturze jest definiowany jako nielosowa funkcja  $x(t)$ , będąca realizacją procesu stochastycznego  $X(w, t)$  dla ustalonego zdarzenia elementarnego  $w_0$  (Kot, Jakubowski, Sokołowski, 2011, s. 366).

## Analiza i ocena danych pierwotnych

Na rysunku 1 zestawiono dane pozyskane z przedsiębiorstwa turystycznego dotyczące liczby wejść na stronę internetową rozpatrywanego ośrodka w latach 2017–2019 w ujęciu dziennym. Średnia arytmetyczna analizowanego szeregu pierwotnego wynosi 48,89, a mediana 29. Szereg składa się z 893 elementów. Najniższy element szeregu to 2, a najwyższy 247. Kwartył dolny wyniósł 15, a trzeci 58. Rozstęp międzykwartyłowy wynosi 43. Oceną wstępną przeprowadzonej statystyki opisowej szeregu przedstawionego na rysunku 1 jest przesłanka występowania wartości odstających i ekstremalnych, co sugeruje zastosowanie narzędzia badawczego w postaci wykresu ramka-wąsy.

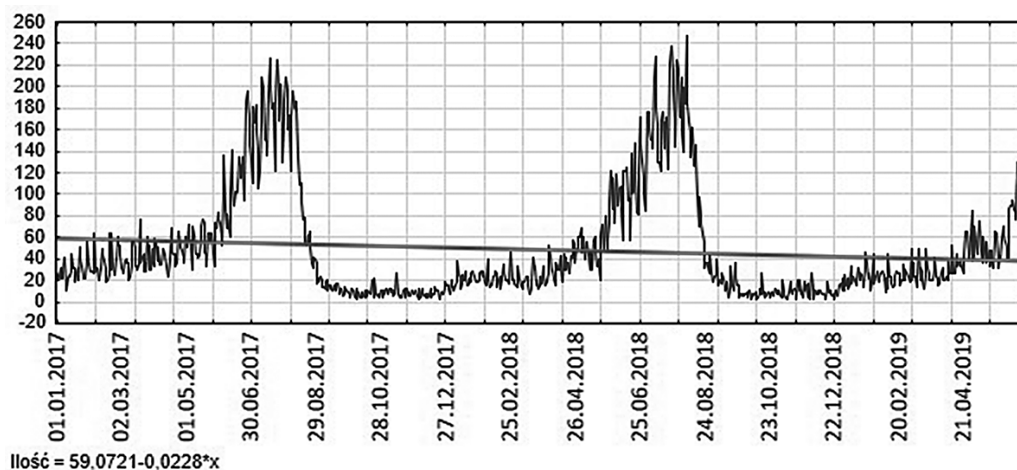
Z obserwacji wzrokowej rysunku 1 wynika, że widoczna jest sezonowość. Co więcej, zaobserwowano trend, czego przesłanką było jego nakreślenie i opisanie wzorem. Pierwszym etapem badań było poszukiwanie istnienia wartości odstających i ekstremalnych w analizowanym szeregu czasowym pierwotnym. Do tego celu użyto narzędzia badawczego w postaci wykresu ramka-wąsy wraz z nakreślonymi danymi surowymi, wartościami odstającymi, ekstremalnymi oraz kwartyłami i medianą.

Ocena rysunku 2 prowadzi do zaobserwowania wartości odstających i ekstremalnych, które widoczne są w miesiącach od maja do sierpnia w ujęciu dynamicznym. Mediana jest na poziomie 29.

Następnie wykonano badanie rozkładu analizowanego szeregu czasowego pierwotnego. Do tego celu użyto następujących narzędzi badawczych: histogramu z testem Shapiro-Wilka (rysunek 3) i wykresu normalności (rysunek 4).

Rysunek 1

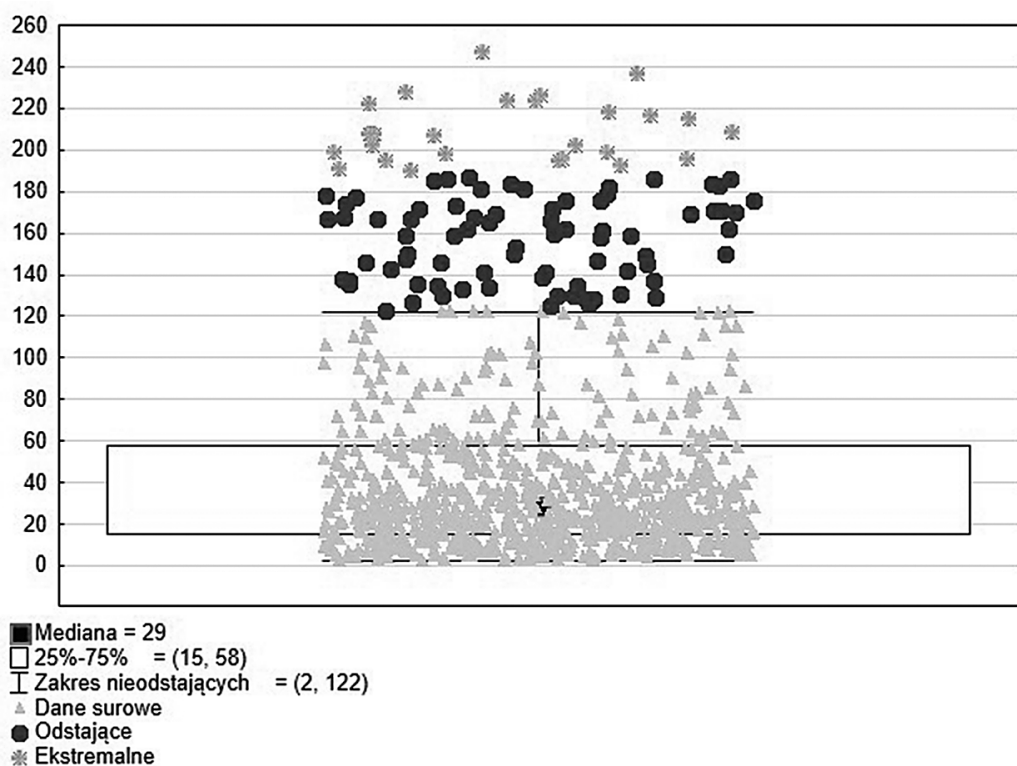
Zestawienie danych pierwotnych dotyczących wejść na stronę internetową przedsiębiorstwa turystycznego w latach 2017–2019



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 2

Wykres ramka-wąsy wraz z nakreślonymi danymi surowymi i medianą



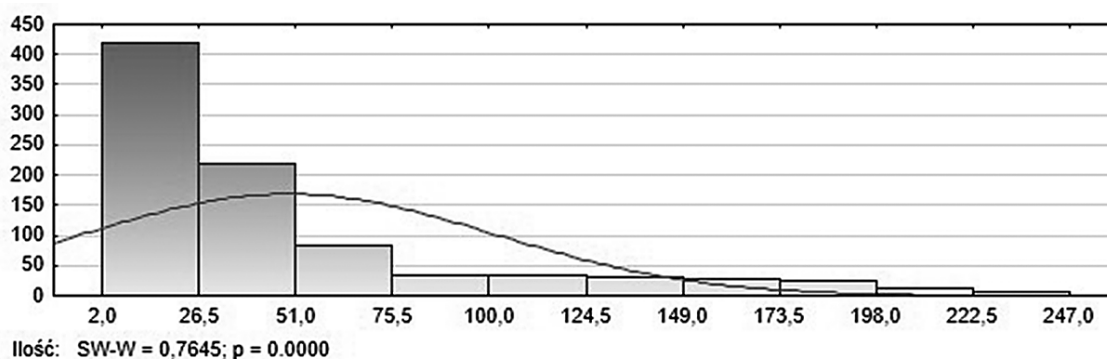
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Ocena rozkładu szeregu czasowego pierwotnego każe stwierdzić, że rozkład nie jest normalny. Wynika to z dużej ilości danych zawartych w przedziale od

2 do 26,5 i wielu pojedynczych będących wartościami odstającymi i ekstremalnymi. Kwantyle odbiegają od nakreślonej linii prostej, a test Shapiro-Wilka jedno-

Rysunek 3

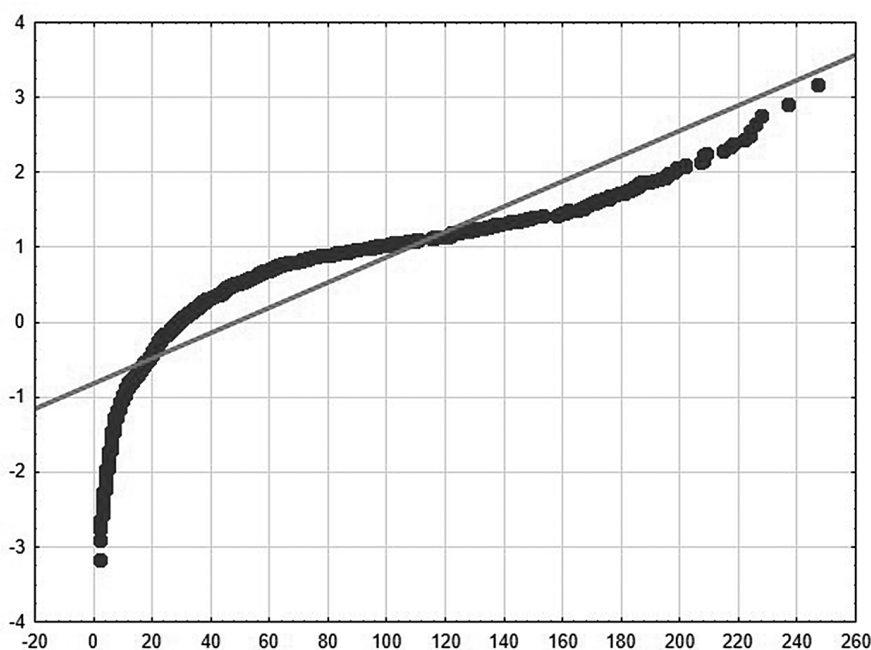
Histogram i test Shapiro-Wilka danych pierwotnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 4

Wykres normalności danych pierwotnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

znacznie potwierdza przyjęte stwierdzenie. Skośność analizowanego szeregu to 1,72, a kurtოza 2,2. Świadczy to o tym, że jest bardziej wysmukły od normalnego, prawostronnie asymetryczny.

Następnie przeprowadzono badanie istnienia zależności w analizowanym szeregu czasowym pierwotnym. Do tego celu użyto: autokorelacji (rysunek 5) i autokorelacji cząstkowej (rysunek 6).

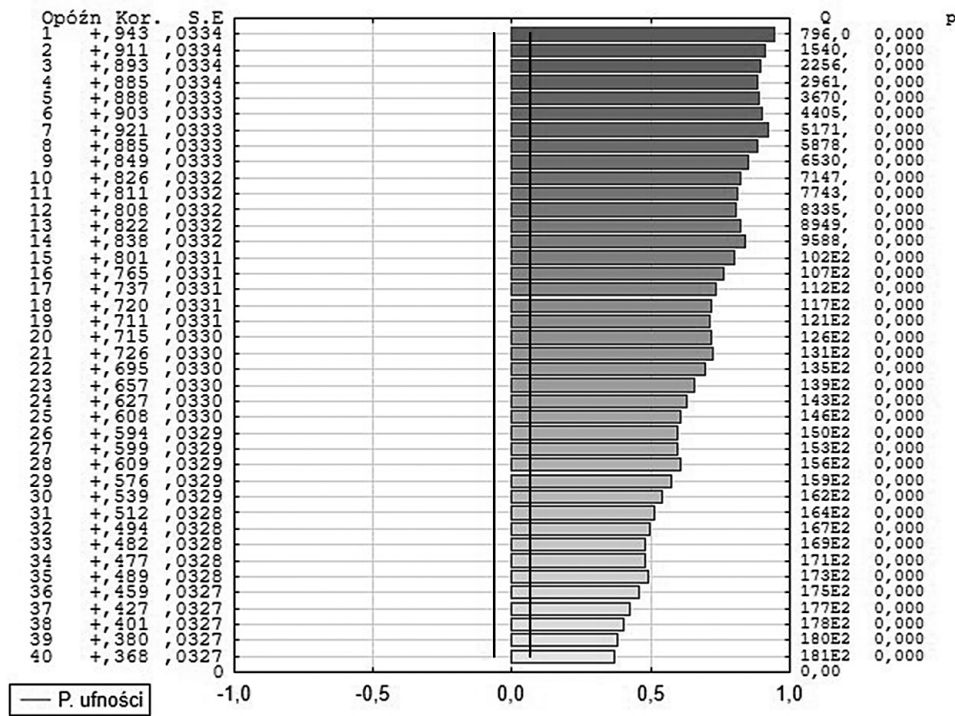
W wyniku oceny użytych narzędzi badawczych w postaci autokorelacji i autokorelacji cząstkowej

stwierdzono istnienie zależności w opóźnieniach szeregu czasowego pierwotnego. Co więcej, istnieje prawdopodobieństwo istnienia trendu oraz sezonowości w ujęciu miesięcznym i rocznym. Stało się to przesłanką pogrupowania danych pierwotnych w celu przeprowadzenia dalszych ich analiz i ocen.

Pierwszym przeprowadzonym grupowaniem było grupowanie ze względu na miesiące. Następnie zastosowano narzędzie badawcze w postaci skategoryzowanego wykresu ramka-wąsy wraz z nakre-

Rysunek 5

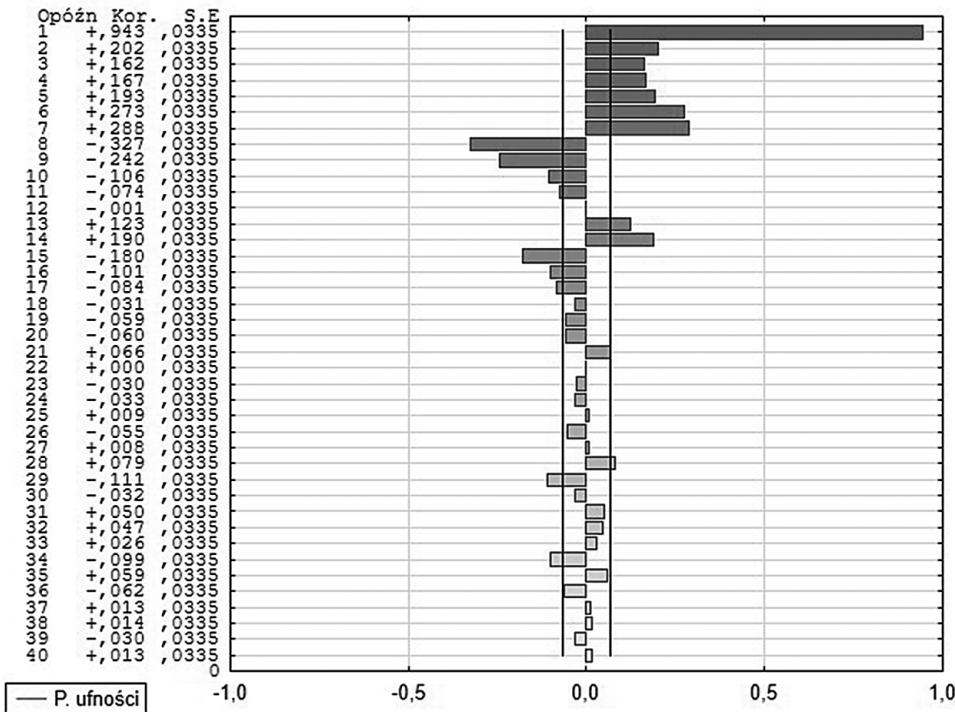
Autokorelacja danych pierwotnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 6

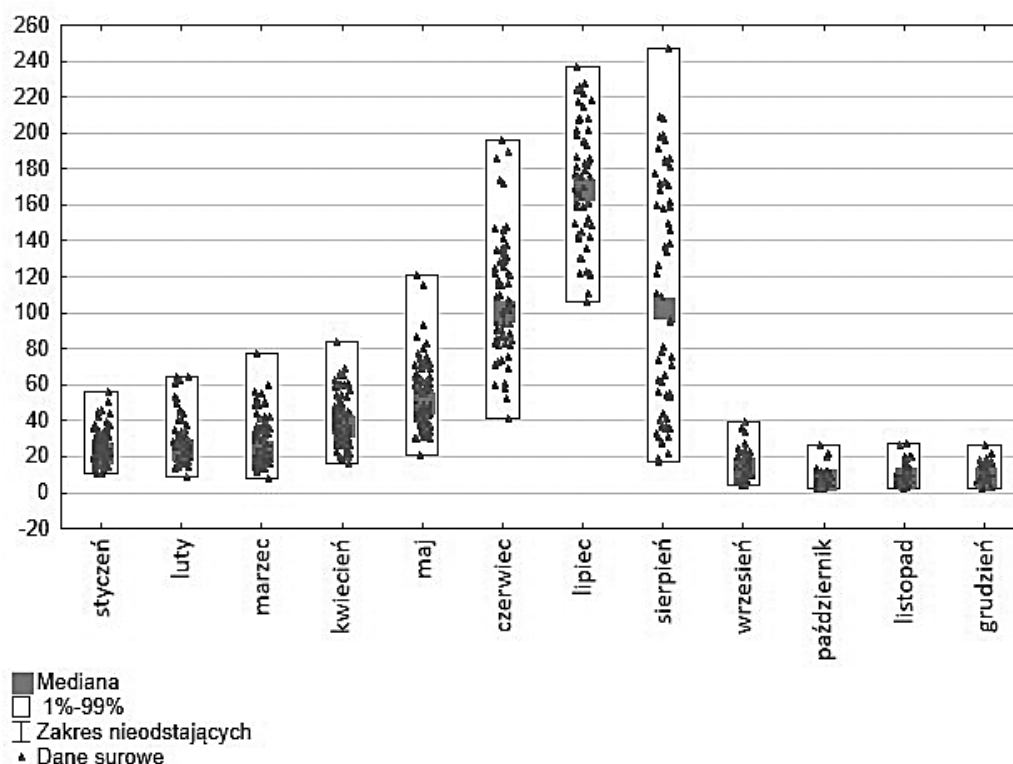
Autokorelacja cząstkowa danych pierwotnych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 7

Skategoryzowany wykres ramka-wąsy wraz z nakreśloną medianą i percentylami danych pierwotnych z podziałem na miesiące w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

ślonymi medianami i percentylami w ujęciu dynamicznym.

Ocena rysunku 7 pozwala zaobserwować zależności w postaci sezonowości w ujęciu miesięcznym. Najdłuższy rozstęp międzypercentylowy widoczny jest w sierpniu, czerwcu i lipcu. Najwyższa mediana jest w lipcu, następnie w sierpniu i czerwcu.

W kolejnym kroku użyto narzędzia badawczego w postaci średnich arytmetycznych wraz z nakreślonymi przedziałami ufności  $\pm 95\%$ .

Użycie narzędzia badawczego w postaci skategoryzowanych średnich arytmetycznych wraz z przedziałami ufności danych pierwotnych potwierdziło zaobserwowanie sezonowości w ujęciu miesięcznym. Najszerzy przedział ufności widoczny jest w sierpniu. Średnie arytmetyczne najwyższe widoczne są w lipcu, sierpniu i czerwcu.

Dalszym etapem badań było przeprowadzenie statystyki opisowej analizowanych danych w grupie miesiące (tabela 1).

Największa ilość danych w grupie miesiące poddana badaniu była w następujących przypadkach:

- 93 — styczeń, marzec i maj,
- 90 — kwiecień,
- 84 — luty,

- 72 — czerwiec,
- 62 — lipiec, sierpień, październik, grudzień,
- 60 — wrzesień i listopad.

Ocena przeprowadzonej analizy w grupie miesiące prowadzi do zaobserwowania, że we wszystkich przypadkach (dwunastu miesiącach) średnia arytmetyczna jest większa od mediany. Ogółem na stronę w ujęciu dynamicznym weszło około 24 650 osób. Najwięcej osób oglądało stronę w lipcu — 10 693, a najmniej w październiku — 518. Największe odchylenie standardowe od średniej arytmetycznej widoczne jest w sierpniu (63,5), a najmniejsze w październiku (4,2).

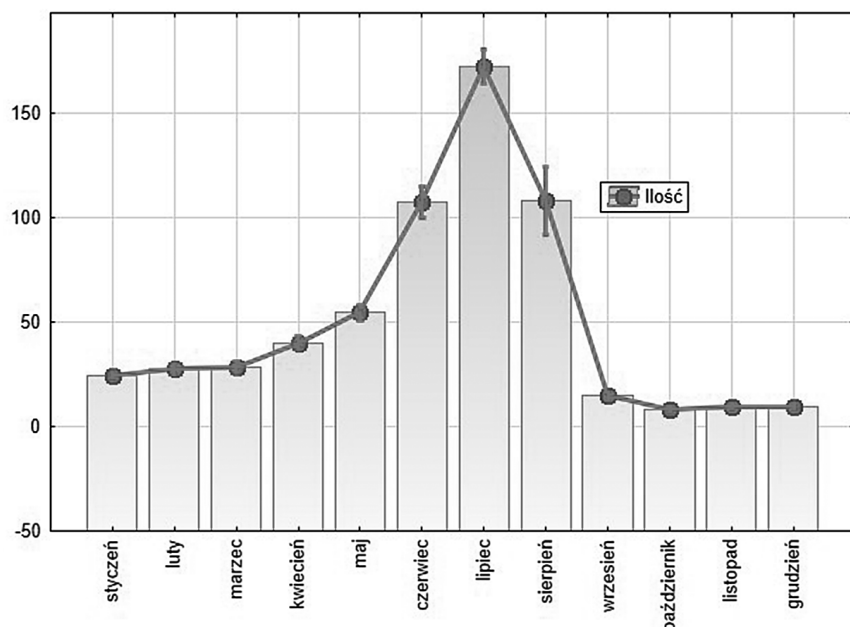
Dalszym etapem badań była analiza i ocena rozkładu analizowanych danych w ujęciu dynamicznym. Do tego celu użyto następujących narzędzi badawczych: wykresu normalności, histogramu i testów Shapiro-Wilka.

Z użytych narzędzi badawczych przedstawionych na rysunkach 9–10 i w tabeli 2 wynika, że rozkład normalny widoczny był tylko w dwóch miesiącach: czerwcu i lipcu.

Dalszym etapem badań była analiza grupy lat. Jako pierwszego użyto narzędzia w postaci skategoryzowanego wykresu ramka-wąsy wraz z nakre-

Rysunek 8

Skategoryzowany wykres średnich arytmetycznych wraz z przedziałami ufności  $\pm 95\%$  danych pierwotnych z podziałem na miesiące w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Tabela 1

Analiza statystyki opisowej — grupa: miesiące

	Średnia arytmetyczna	Ilość	Suma	Odchylenie standardowe	Wariancja	Mediana	średnia>mediana
styczeń	24,7	93	2297,0	8,8	77,5	23,0	1
luty	27,5	84	2314,0	11,9	142,1	25,0	1
marzec	28,4	93	2639,0	12,6	158,9	24,0	1
kwiecień	40,3	90	3624,0	13,4	178,6	38,0	1
maj	54,5	93	5071,0	17,4	301,6	51,0	1
czerwiec	107,4	72	7731,0	32,1	1031,7	102,0	1
lipiec	172,5	62	10693,0	32,3	1046,1	169,5	1
sierpień	108,3	62	6716,0	63,5	4033,0	103,0	1
wrzesień	14,7	60	880,0	7,5	56,4	14,0	1
październik	8,4	62	518,0	4,2	17,2	8,0	1
listopad	9,8	60	586,0	5,4	29,7	9,0	1
grudzień	9,5	62	587,0	4,8	22,9	8,5	1
<b>Ogółem</b>	<b>48,9</b>	<b>893</b>	<b>43656,0</b>	<b>51,7</b>	<b>2670,1</b>		

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

ślonymi percentylami, danymi surowymi i medianami.

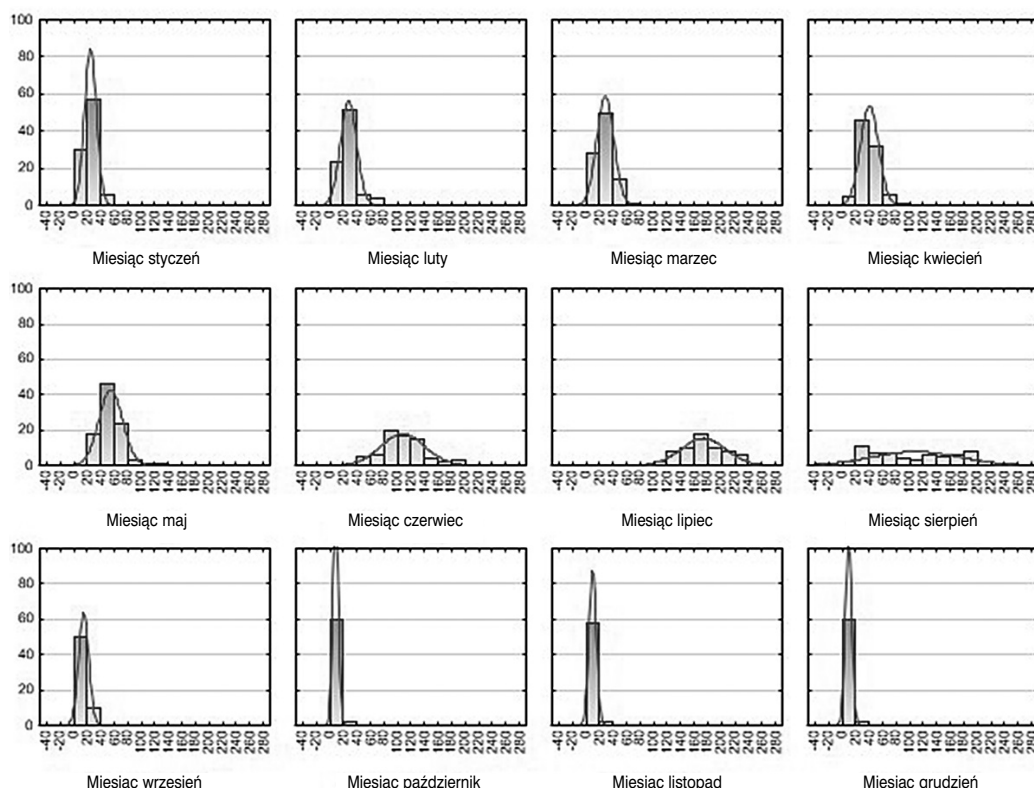
Ocena rysunku 11 pozwala na zaobserwowanie największego rozstępu międzypercentylowego dla

2018 r. Największa mediana była w 2017, następnie w 2019 i 2018 r. Najgęstsza ilość danych surowych widoczna jest w 2018 r.

Dalszym etapem badań była analiza średnich arytm.

Rysunek 9

Skategoryzowane histogramy danych pierwotnych z podziałem na miesiące w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Tabela 2

Testy Shapiro-Wilka — grupa: miesiące

Miesiące	Pvalue	Test SW-W
styczeń	0,00004	0,9238
luty	0,00000	0,8580
marzec	0,00002	0,9175
kwiecień	0,02820	0,9686
maj	0,00020	0,9346
czerwiec	0,05360	0,9667
lipiec	0,42340	0,9804
sierpień	0,00140	0,9283
wrzesień	0,00060	0,9166
październik	0,00000	0,8219
listopad	0,00003	0,8813
grudzień	0,00140	0,9288

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

metrycznych wraz z przedziałami ufności  $\pm 95\%$  (rysunek 12).

Najwyższa średnia arytmetyczna widoczna była w 2017 r., następnie w 2018 i 2019. Przedziały ufności najwyższe były w latach 2018 i 2017.

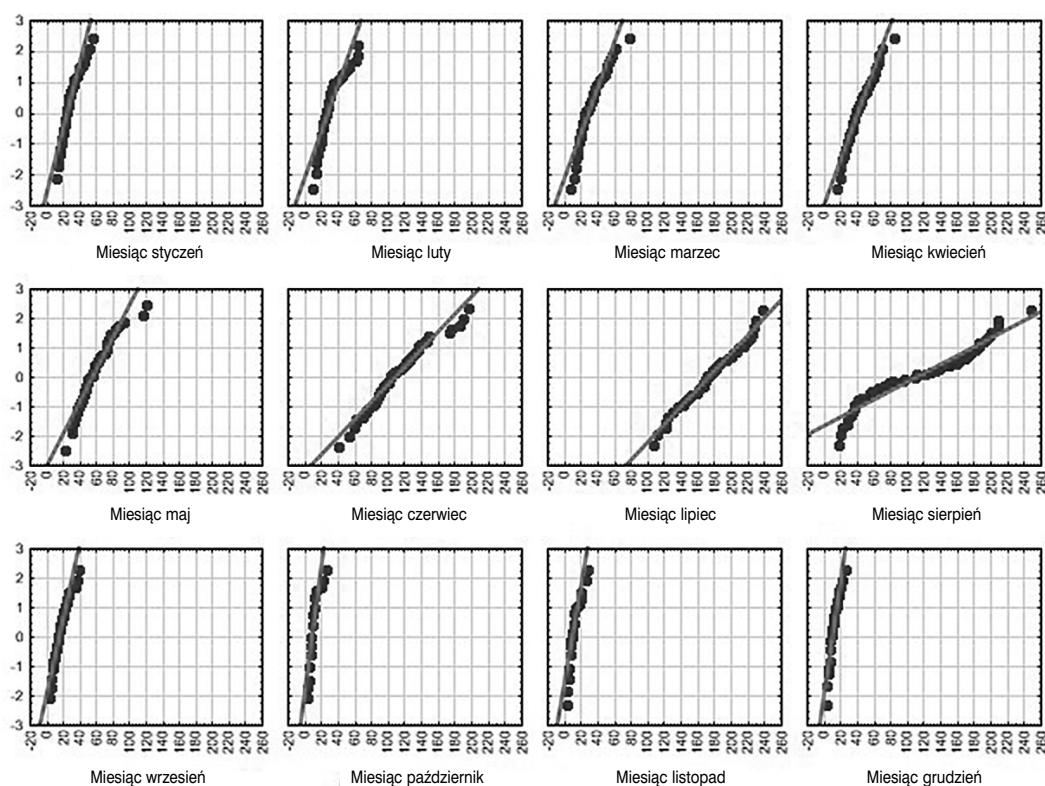
Następnie w tabeli 3 przeprowadzono analizę statystyki opisowej analizowanej grupy danych pierwotnych (lat).

W statystyce opisowej rozpatrywano 893 przypadki (tabela 3). Należy podkreślić, że w latach 2017 i 2018 było ich 365, a w roku 2019 — 163. Najwyższa średnia arytmetyczna była w 2017 r. i wyniosła 53, natomiast mediana w 2017 była na niższym poziomie — 34. W 2018 średnia arytmetyczna zmalała do 50,2, a mediana do 23. Najwyższe odchylenie standardowe od średniej arytmetycznej analizowanych danych widoczne było w 2018 roku i wyniosło 56,9. Najwyższa zmienność widoczna była w 2018 r. i wyniosła 3237.

Dalszym etapem badań była analiza oraz ocena rozkładu danych pierwotnych grupy lat. Do tego celu użyto następujących narzędzi badaw-

Rysunek 10

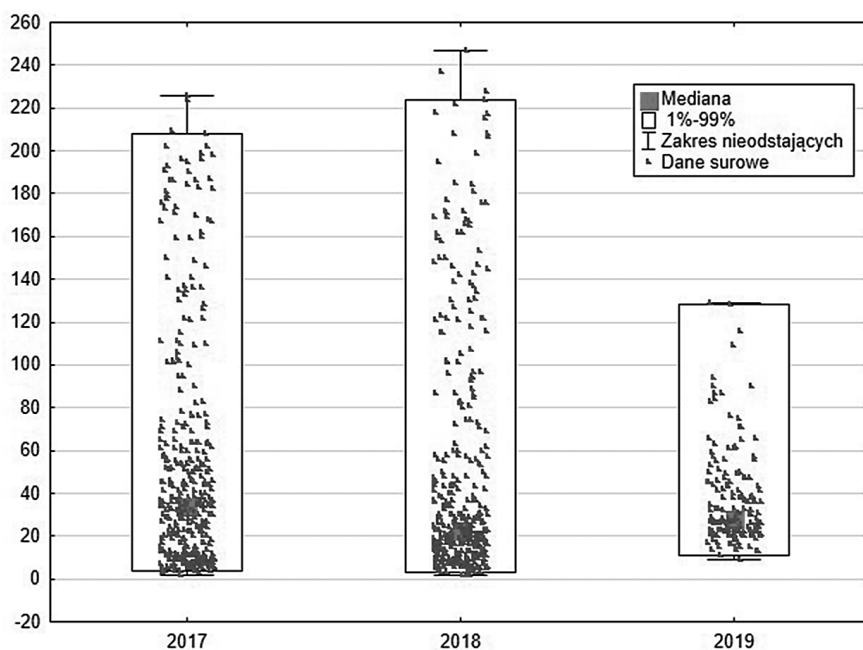
Skategoryzowany wykres normalności danych pierwotnych z podziałem na miesiące w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 11

Skategoryzowany wykres ramka-wąsy wraz z nakreśloną medianą i percentylami danych pierwotnych z podziałem na miesiące w ujęciu rocznym

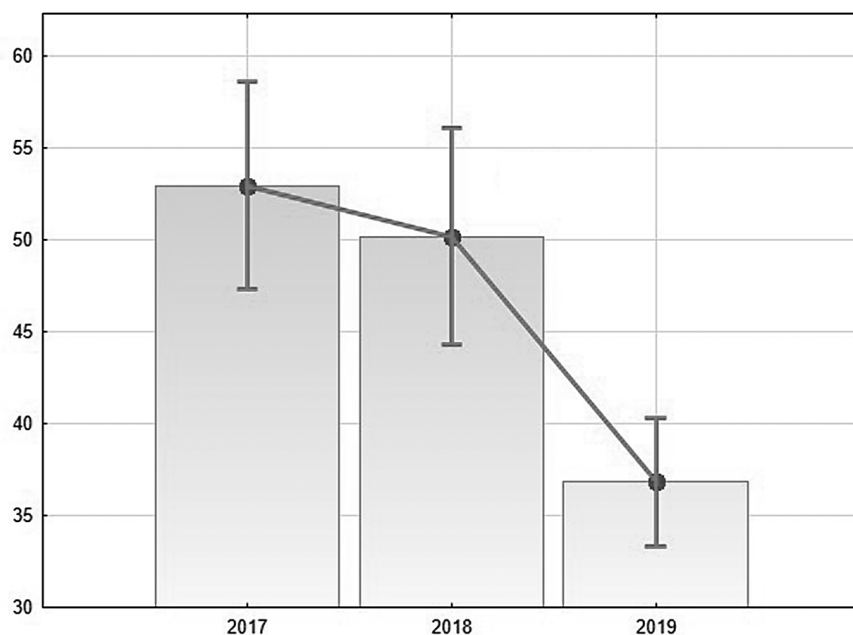


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.



Rysunek 12

Skategoryzowany wykres średnich arytmetycznych wraz z przedziałami ufności  $\pm 95\%$  danych pierwotnych z podziałem na lata w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Tabela 3

Analiza statystyki opisowej — grupa: lata

	Średnia arytmetyczna	Ilość	Suma	Odchylenie standardowe	Wariancja	Mediana	średnia > mediana
2017	53,0	365	19331,0	54,7	2993,2	34,0	1
2018	50,2	365	18322,0	56,9	3237,0	23,0	1
2019	36,8	163	6003,0	22,7	515,5	28,0	1
<b>Ogółem</b>	<b>48,9</b>	<b>893</b>	<b>43656,0</b>	<b>51,7</b>	<b>2670,1</b>		

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

czych: histogramów (rysunek 13), wykresu normalności (rysunek 14) oraz testów Shapiro-Wilka (tabela 4).

Tabela 4

Analiza testów Shapiro-Wilka — grupa: lata

Lata	Pvalue	Test SW-W
2017	0,79	0,00
2018	0,75	0,00
2019	200,82	0,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Ocena przeprowadzonej analizy w zakresie rozkładu każe jednoznacznie stwierdzić brak normalności analizowanych danych pierwotnych w grupie lat.

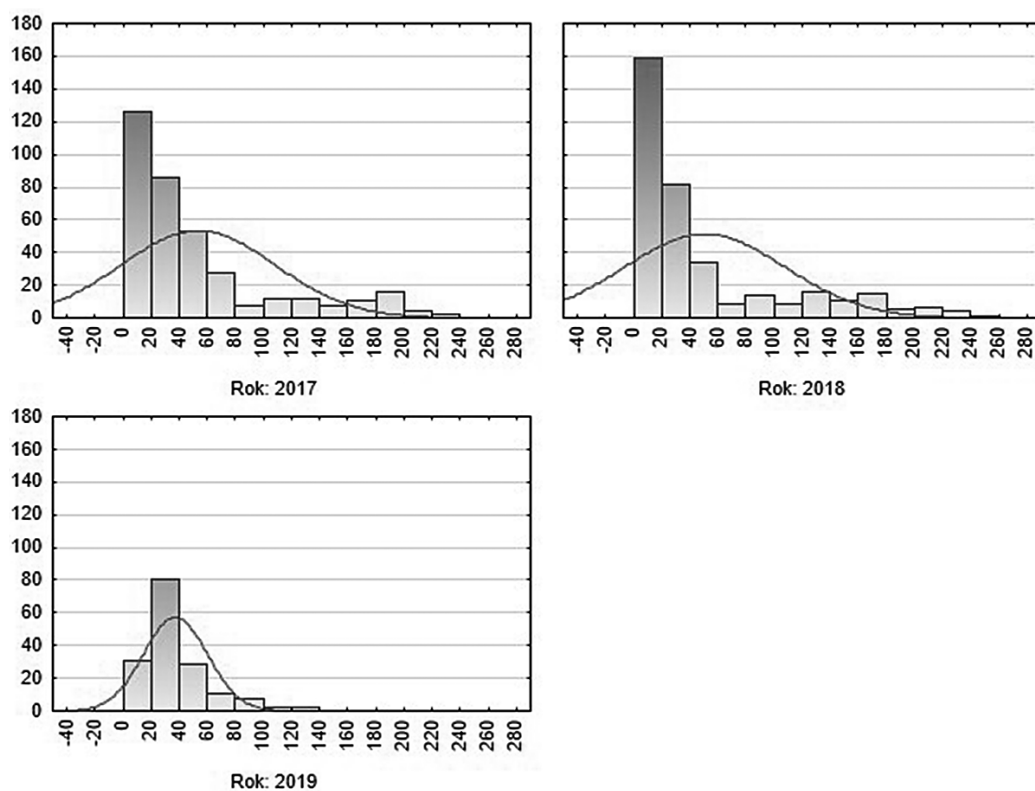
Ocena przeprowadzonej całej analizy grupy danych pierwotnych dotyczących lat prowadzi do stwierdzenia istnienia trendu malejącego.

Dalszym etapem badań jest analiza i ocena grupy danych pierwotnych dotyczących dni tygodnia. Pierwszym użytym narzędziem był skategoryzowany wykres ramka-wąsy wraz z nakreśloną medianą i percentylami danych pierwotnych.

Dokonując oceny danych z rysunku 15, zaobserwowano najwyższy poziom mediany dla niedzieli. Najwyższy rozstęp międzykwartyłowy widoczny jest we wtorek, a zdecydowanie najmniejszy w sobotę.

Rysunek 13

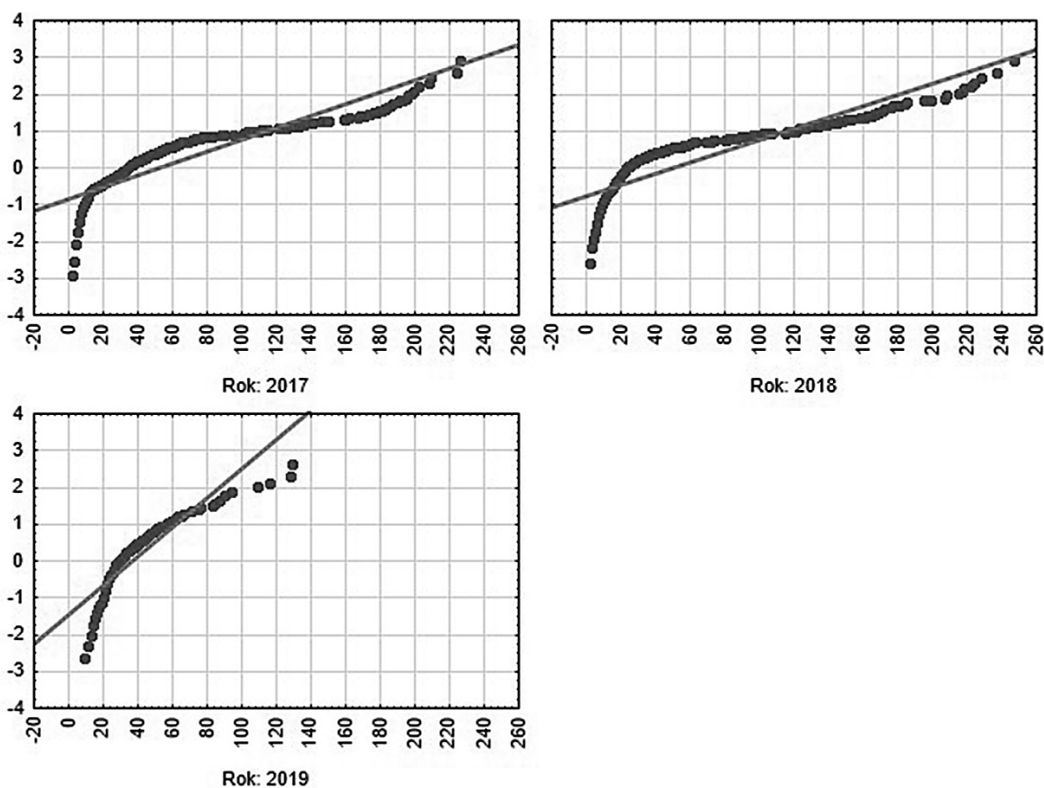
Skategoryzowane histogramy danych pierwotnych z podziałem na lata w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 14

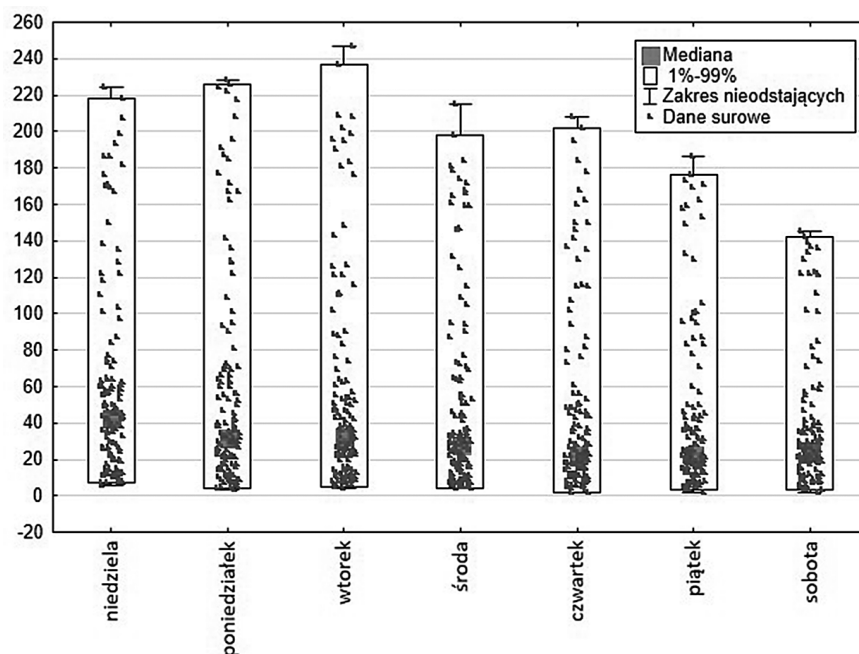
Skategoryzowany wykres normalności danych pierwotnych z podziałem na lata w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 15

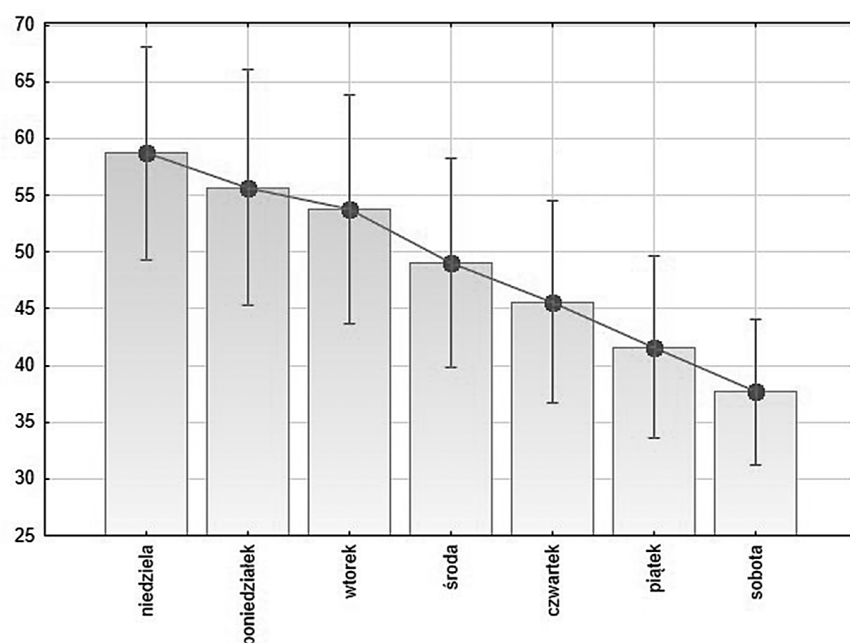
Skategoryzowany wykres ramka-wąsy wraz z nakreśloną medianą i percentylami danych pierwotnych z podziałem na dni tygodnia w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 16

Skategoryzowany wykres średnich arytmetycznych wraz z przedziałami ufności  $\pm 95\%$  danych pierwotnych z podziałem na dni tygodnia w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Tabela 5

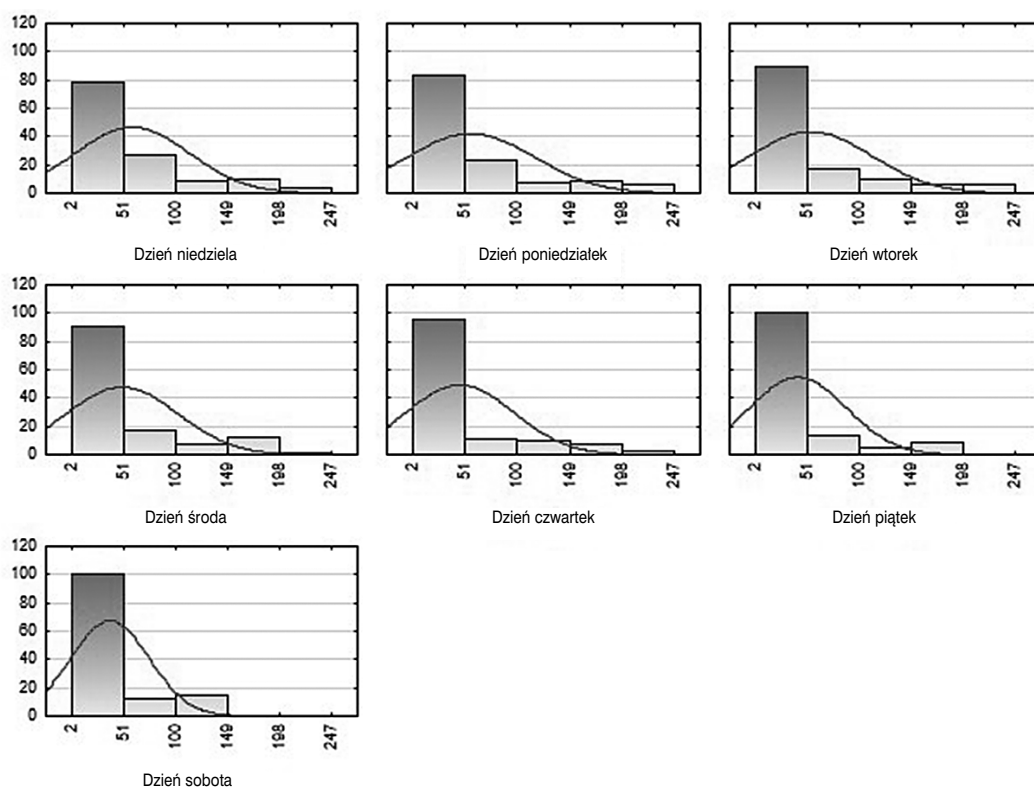
Analiza statystyki opisowej — grupa: dni tygodnia

	Średnia arytmetyczna	Ilość	Odchylenie standardowe	Wariancja	Mediana	średnia>mediany
niedziela	58,7	128	53,6	2877,5	42,5	1
poniedziałek	55,7	128	59,4	3531,4	32,0	1
wtorek	53,8	128	57,6	3316,5	32,5	1
środa	49,0	128	52,5	2752,4	28,5	1
czwartek	45,6	127	50,5	2548,2	23,0	1
piątek	41,6	127	45,4	2061,0	23,0	1
sobota	37,6	127	36,8	1355,7	25,0	1
<b>Ogółem</b>	<b>48,9</b>	<b>893</b>	<b>51,7</b>	<b>2670,1</b>		

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 17

Skategoryzowane histogramy danych pierwotnych z podziałem na dni tygodnia w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Dalszym etapem badań była analiza średnich arytmetycznych i przedziałów ufności (rysunek 16).

Oceną rysunku 16 jest zaobserwowanie, że najwyższa średnia arytmetyczna widoczna była w kolejności malejącej w następujących dniach tygodnia: niedziela, poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek i w sobotę.

Dalszym etapem badań było przeprowadzenie analizy statystyki opisowej grupy danych pierwotnych dotyczących dni tygodnia.

W analizie statystyki opisowej (tabela 5) użyto 893 przypadków, z czego po 128 przypadko na: niedzielę, poniedziałek, wtorek i środę, a w pozostałe rozpatry-

wane dni było ich 127. We wszystkich analizowanych przypadkach średnia arytmetyczna była wyższa od mediany. Największe odchylenie standardowe od średniej arytmetycznej widoczne było w poniedziałek i wyniosło 59,4. W poniedziałek widoczna była również najwyższa zmienność, która kształtowała się na poziomie 3531,4. Najwyższy poziom mediany był w niedzielę i wyniósł 42,5. Co więcej, średnia arytmetyczna w niedzielę była najwyższa — 58,7. Najniższy poziom mediany był odnotowany w dwóch przypadkach: w czwartek i piątek. Natomiast najniższa średnia arytmetyczna w sobotę — 37,6.

Dalszym etapem badań była analiza i ocena rozkładu analizowanych danych pierwotnych dotyczących grupy dni tygodnia (rysunki 17–18 i tabela 6).

Ocena wykonanej analizy rozkładu przedstawionej na rysunkach od 17 do 18 i w tabeli 6 prowadzi do stwierdzenia braku rozkładu o charakterze normalnym.

Ocenę wykonanej analizy jest przesłanka istnienia sezonowości w grupie dni tygodnia.

Oceniając wykonane analizy w trzech grupach danych, zaobserwowano trend i sezonowość w ujęciu miesięcznym i dziennym w szeregu czasowym pierwotnym. Stało się to bezpośrednią przesłanką zbudowania modelu zerowyjedykowego regresji wielorakiej w celu potwierdzenia postawionej hipotezy.

Tabela 6

Analiza testów Shapiro-Wilka — grupa: dni tygodnia

Dzień	Pvalue	Test SW-W
niedziela	0,80	0,00
poniedziałek	0,76	0,00
wtorek	0,75	0,00
środa	0,76	0,00
czwartek	0,75	0,00
piątek	0,74	0,00
sobota	0,77	0,00

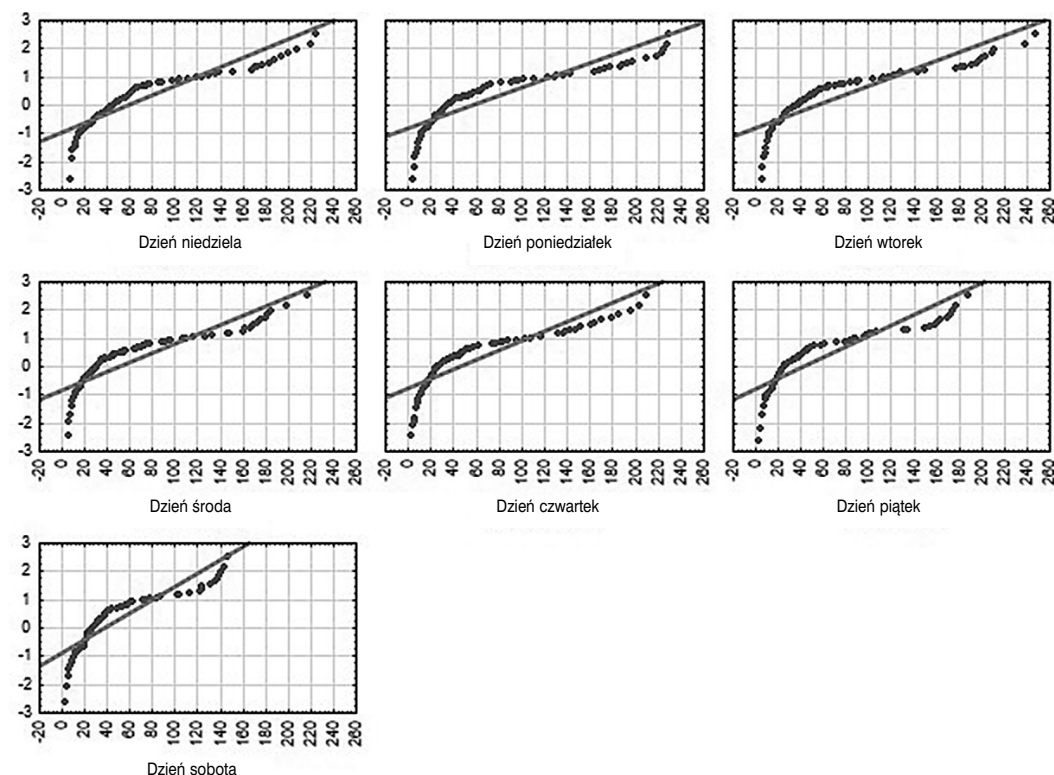
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Zbudowano model złożony z dwudziestu jeden predyktorów, w tym zmiennych w postaci:  $t$ ,  $t^2$ ,  $t^3$ ,  $\ln t$ , zmiennych zerojedynkowych dla miesięcy styczeń — listopad oraz dni tygodnia poniedziałek–piątek i niedziela. Model był macierzą złożoną z 19 643 elementów. Istotne predyktory zestawiono w tabeli 7 (tylko te poniżej przyjętego poziomu istotności).

Ocena tabeli 7 pozwala stwierdzić, że postawiona hipoteza jest poprawna. W analizowanym szeregu cza-

Rysunek 18

Skategoryzowany wykres normalności danych pierwotnych z podziałem na dni tygodnia w ujęciu dynamicznym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

sowym pierwotnym widoczny jest słaby trend malejący oraz sezonowość w ujęciu miesięcznym i dziennym.

Dalszym etapem badań była analiza i ocena reszt zbudowanego modelu zerojedynkowego regresji wielorakiej (rysunki 19–24).

Ocena rysunku 19 kaže stwierdzić dobre dopasowanie wartości przewidywanych i obserwowanych.

Reszty zbudowanego modelu regresji wielorakiej są zarówno dodatnie, jak i ujemne o długich wąsach, co może być przesłanką istnienia w nich zależności.

Tablica 7

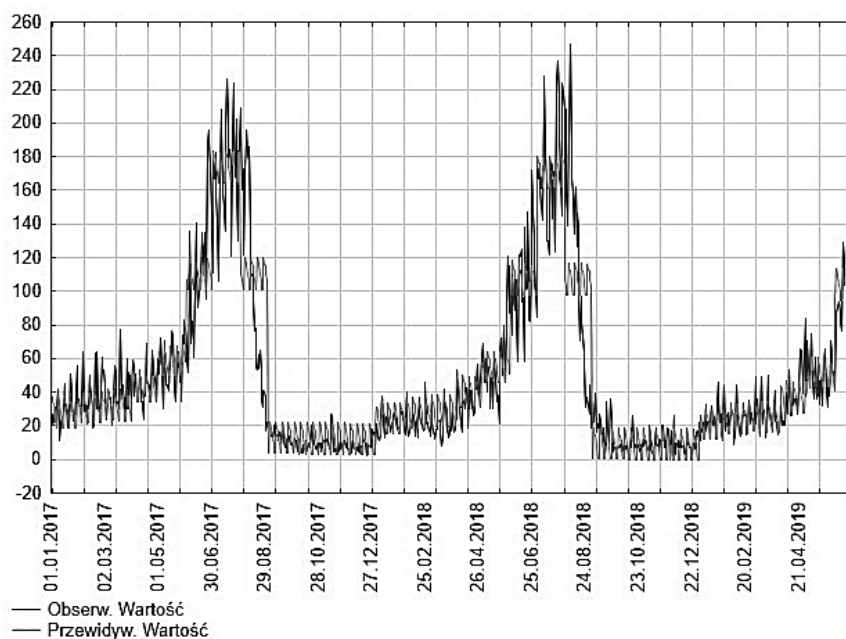
Model regresji wielorakiej

N = 893	R = , 90682877 R <sup>2</sup> = , 82233842 Popraw. R2 = , 81950555 Błąd std. estymacji: 21,953					
	b*	Bł. std.	b	Bł. std.	t (878)	p
W. wolny			6,1345	2,297075	2,67058	0,007712
t	–0,045468	0,014421	–0,0091	0,002889	–3,15290	0,001671
styczeń	0,075532	0,015933	12,7707	2,693886	4,74062	0,000002
luty	0,091871	0,015748	16,2530	2,786004	5,83381	0,000000
marzec	0,105223	0,015846	17,7907	2,679141	6,64046	0,000000
kwiecień	0,170276	0,015786	29,2108	2,708163	10,78622	0,000000
maj	0,260480	0,015831	44,0410	2,676686	16,45354	0,000000
czerwiec	0,509188	0,015540	96,5849	2,947658	32,76667	0,000000
lipiec	0,789680	0,015446	160,4440	3,138236	51,12555	0,000000
sierpień	0,478342	0,015411	97,1876	3,131135	31,03911	0,000000
poniedziałek	0,103093	0,016144	15,1936	2,379247	6,38590	0,000000
wtorek	0,092522	0,016136	13,6803	2,385815	5,73403	0,000000
środa	0,062296	0,016144	9,1811	2,379319	3,85870	0,000122
czwartek	0,038734	0,016130	5,7272	2,384951	2,40140	0,016540
niedziela	0,125614	0,016141	18,5128	2,378759	7,78255	0,000000

Źródło: Opracowanie własne na podstawie

Rysunek 19

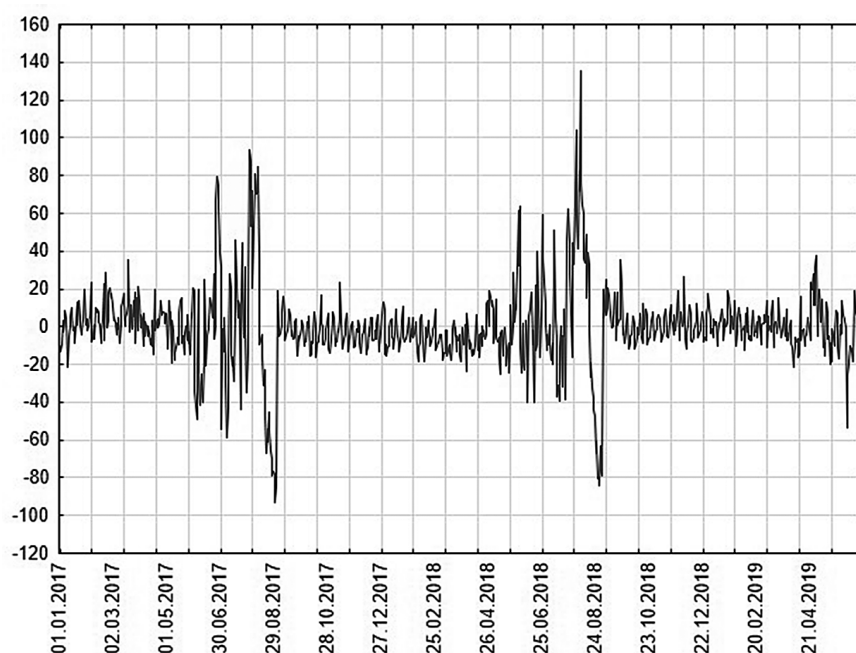
Wykres wartości przewidywanych i obserwowanych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 20

Wykres liniowy reszt modelu regresji wielorakiej



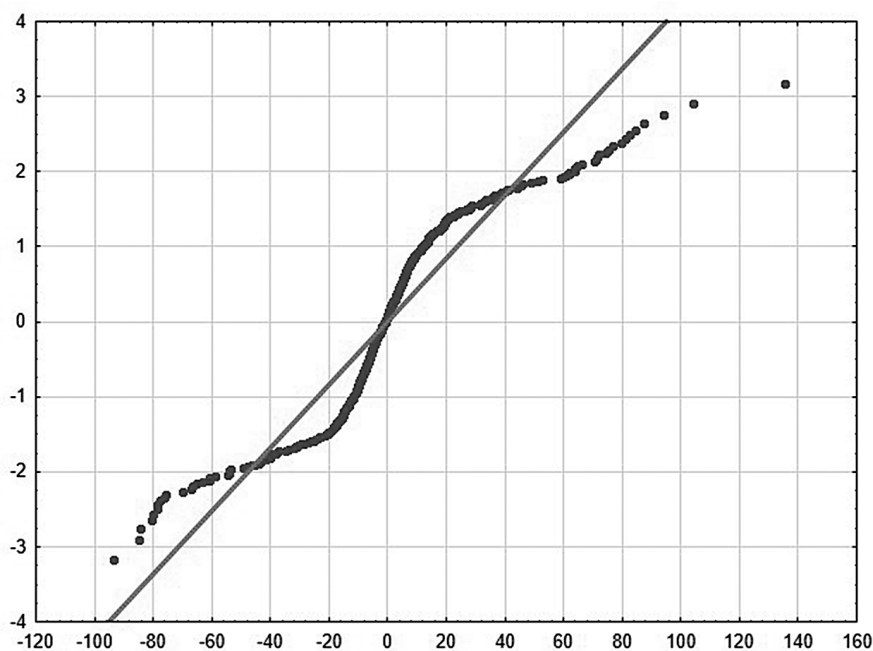
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Kwantyle odstają od nakreślonej linii prostej. Histogram i test Shapiro-Wilka wskazują na brak rozkładu o charakterze normalnym.

Autokorelacja (rysunek 23) potwierdza istnienie zależności w resztach zbudowanego modelu regresji wielorakiej.

Rysunek 21

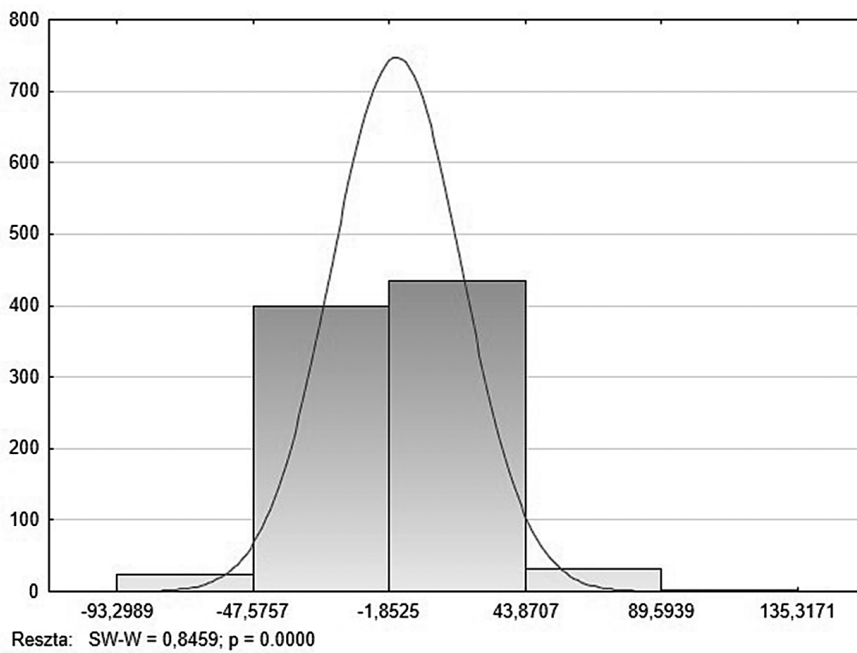
Wykres normalności reszt modelu regresji wielorakiej



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 22

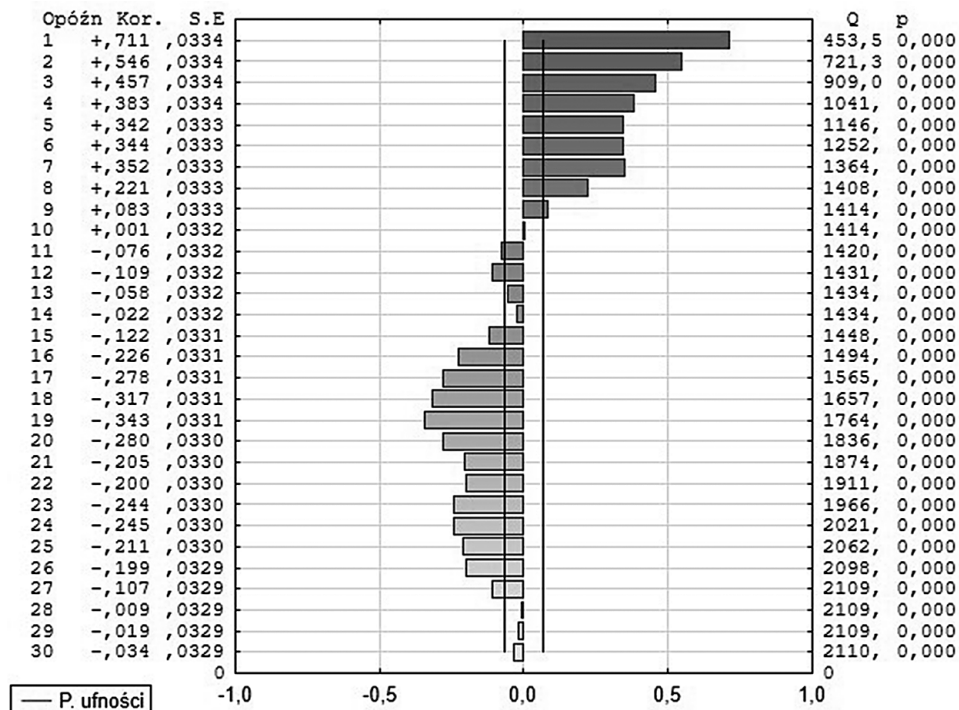
Histogram reszt modelu regresji wielorakiej



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 23

Autokorelacja reszt modelu regresji wielorakiej

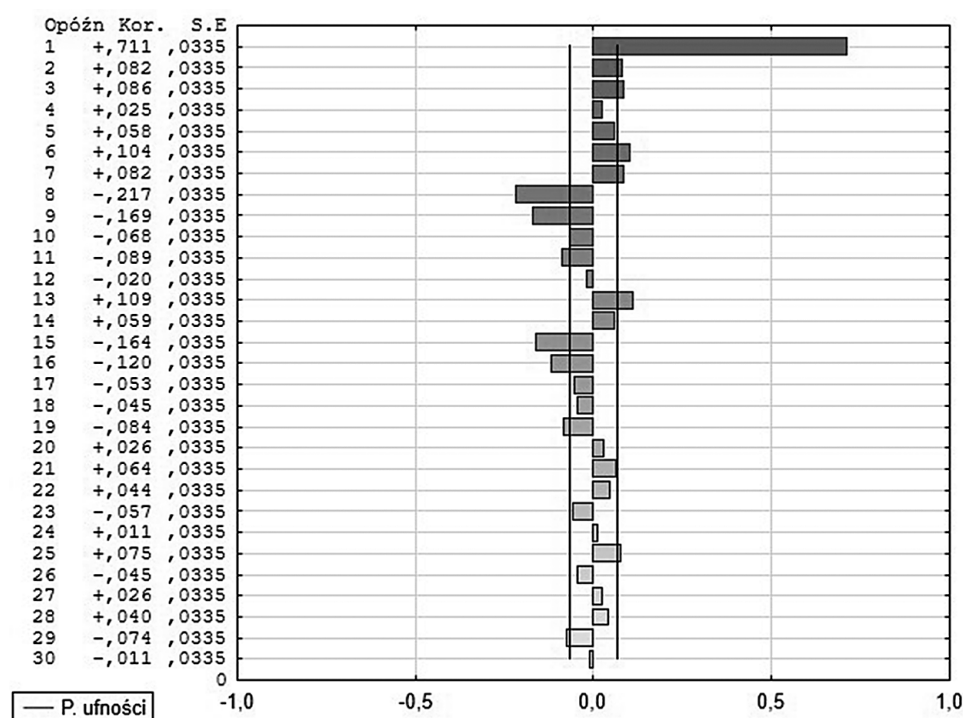


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.



Rysunek 24

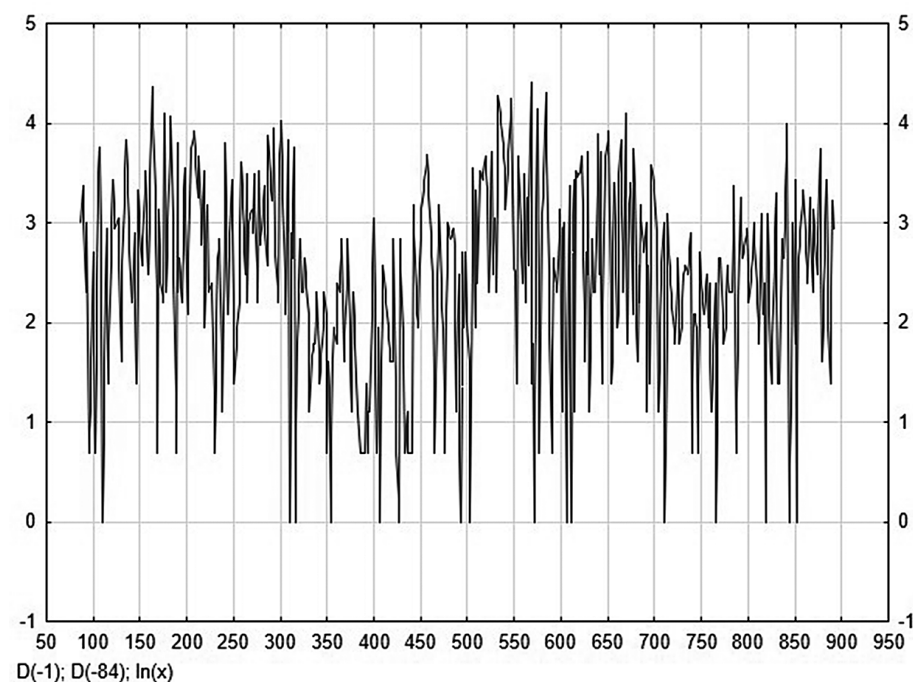
Autokorelacja cząstkowa reszt modelu regresji wielorakiej



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 25

Różnicowanie i logarytmowanie szeregu czasowego pierwotnego



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Autokorelacja cząstkowa również wskazuje na istnienie zależności w postaci widocznej sezonowości.

Wykonane oceny przeprowadzonych analiz stały się przesłanką sprowadzenia analizowanego szeregu czasowego pierwotnego do postaci stacjonarnej. W tym celu analizowany szereg pierwotny zróżnicowano na poziomie 1, następnie usuwając sezonowość na poziomie 84 i logarytmując (rysunek 25).

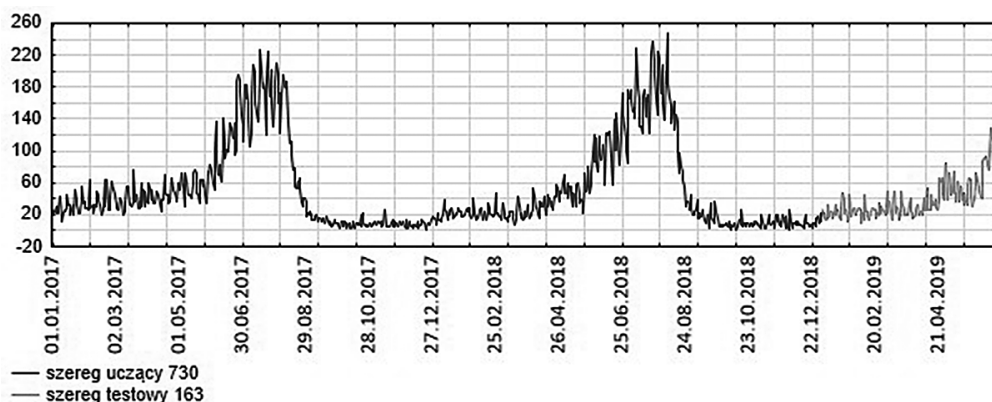
Obserwacja rysunku 25 prowadzi do stwierdzenia, że, że analizowany szereg czasowy pierwotny został sprowadzony do postaci stacjonarnej. Zabieg ten będzie miał duże znaczenie podczas budowy modelu typu SARIMA.

## Analiza metod prognozowania i prognozowanie

Dalszym etapem badań w celu znalezienia najlepszej metody prognozy szeregu czasowego pierwotnego na przyszłość było jego podzielenie na dwie części: uczącą — 730 i testową 163 (rysunek 26).

Rysunek 26

Podział danych pierwotnych na część uczącą (730 elementów) i testową (163 elementy)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Szereg czasowy uczący posłuży do budowy modeli prognozowania, a testowy do ocen wykonanych prognoz.

Wskutek krytycznej analizy literatury do prognozy analizowanych danych retrospektywnych na przyszłość (163 okresy) użyto trzech metod badawczych: metody wykładniczego Holta-Wintersa (rysunek 27), modelu SARIMA (rysunek 28) i metody naiwnej (rysunek 29).

Prognoza wykonana metodą Holta-Wintersa

(rysunek 27) nie jest zadowalająca. Nie wykazuje kontynuacji tendencji zaobserwowanych w przeszłości.

Podobnie zbudowany model SARIMA (rysunek 28) wykazuje słabą prognozę, która nie zachowuje zaobserwowanych serii z przeszłości.

Prognoza naiwna wydaje się najlepsza. Dla celów badawczych wykonane prognozy zestawiono z szeregiem czasowym testowym na rysunku 30.

Obserwacja wzrokowa rysunku 30 jednoznacznie wskazuje, że najlepszą metodą do prognozy szeregu czasowego pierwotnego jest metoda naiwna. Dla celów badawczych przeprowadzono analizę i ocenę MAPE (tabela 8).

Analiza przeprowadzona w tabeli 8 prowadzi do obserwacji, że, że najniższy średni absolutny błąd prognozy widoczny jest w metodzie naiwnej i wynosi 0,33%.

Stało się to przesłanką użycia metody naiwnej do prognozy szeregu czasowego pierwotnego na 202 przyszłe okresy. Wyniki przedstawiono na rysunku 31 i w tabeli 9.

Ocena prognozy przedstawionej na rysunku 31 każe stwierdzić zachowanie tendencji z przeszłości. Szczegółowe wyniki prognozy przedstawia tabela 9.

Tabela 8

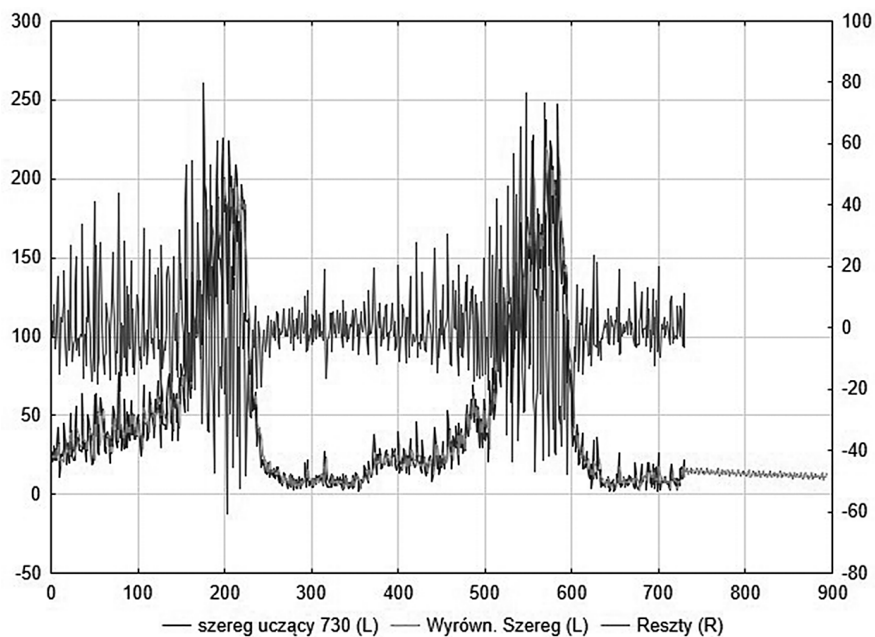
Analiza MAPE

	MAPE HW	MAPE SARIMA	MAPE NAIWNIA
ŚREDNIA	0,54	0,67	0,33

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 27

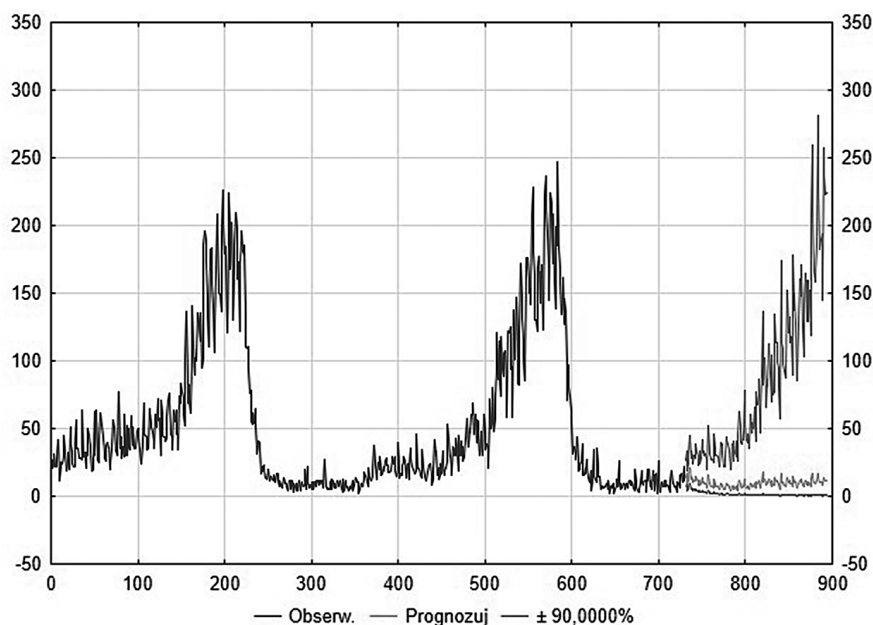
Prognostowanie szeregu uczącego metodą wykładniczego  
Holta-Wintersa na 163 przyszłe okresy



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 28

Prognostowanie szeregu uczącego modelem SARIMA (6,1,0) (6,1,0)  
z opóźnieniem sezonowym 84 na 163 przyszłe okresy

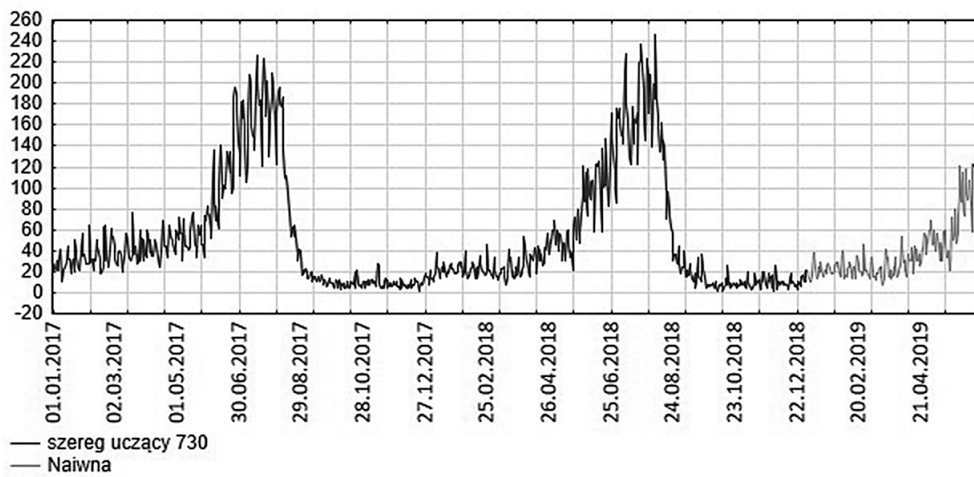


Prognost; Model: (6,1,0)(6,1,0) Opóź. sezon.: 84

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 29

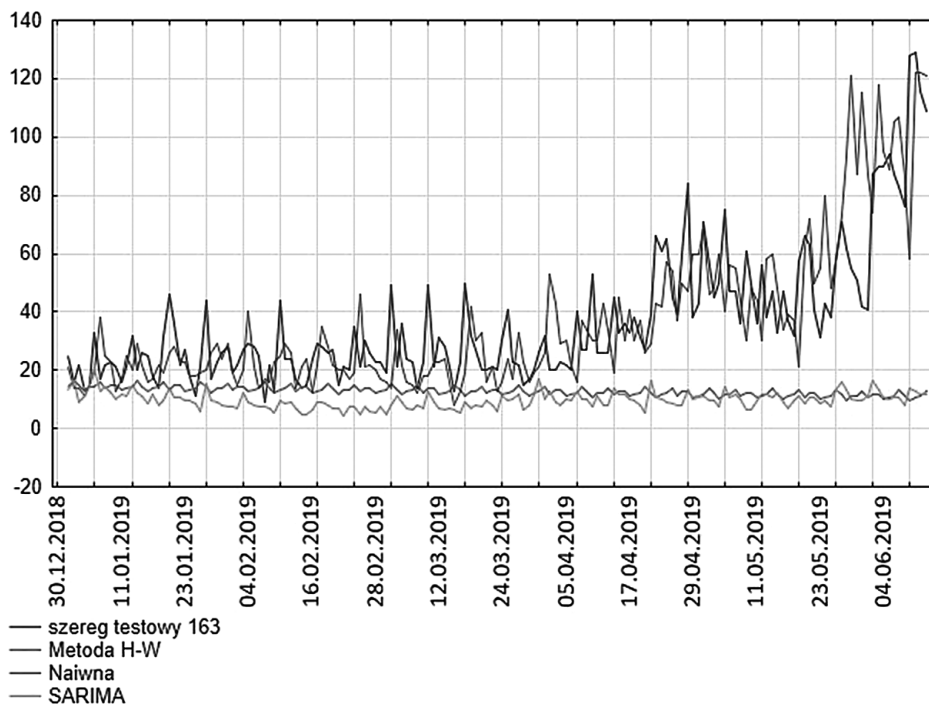
Prognozowanie szeregu uczącego metodą naiwną na 163 przyszłe okresy



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 30

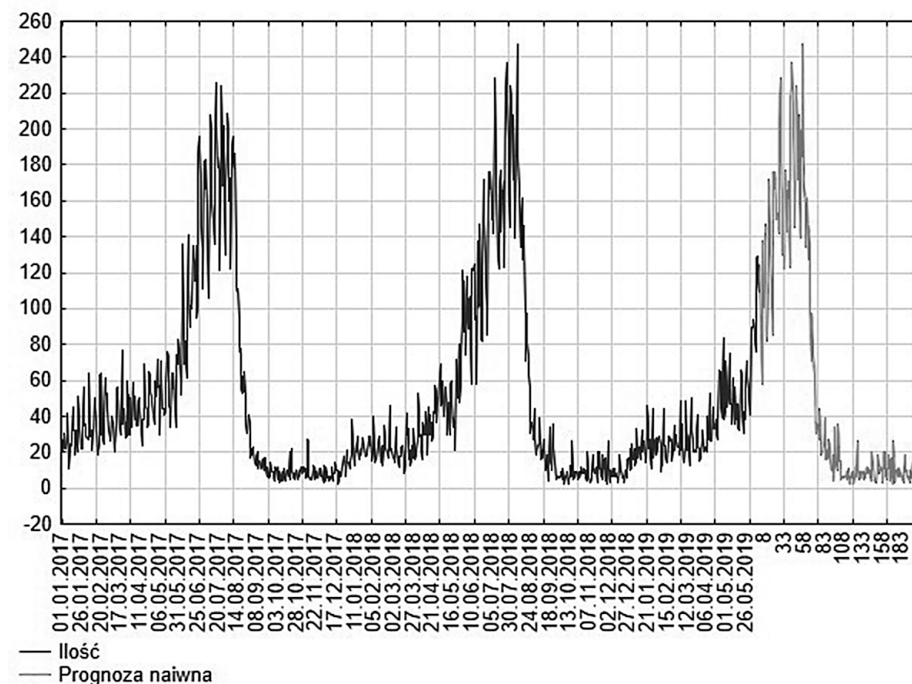
Zestawienie prognoz wykonanych metodami: SARIMA, Holt-Wintersa, Naiwną z szeregiem uczącym



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Rysunek 31

Prognostowanie szeregu pierwotnego modelem naiwnym  
na 202 przyszłe okresy (rok 2019)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Tabela 9

Prognost z wykorzystaniem modelu SARIMA, Holta-Wintersa i oceny ekspertów  
danych pierwotnych na 202 przyszłe okresy (2019 rok)

czas	prognost	czas	prognost	czas	prognost	czas	prognost	czas	prognost
894	125	936	215	978	16	1020	9	1062	17
895	94	937	195	979	16	1021	5	1063	6
896	96	938	169	980	21	1022	9	1064	2
897	58	939	145	981	17	1023	6	1065	26
898	138	940	224	982	27	1024	9	1066	12
899	101	941	217	983	22	1025	9	1067	3
900	102	942	208	984	14	1026	8	1068	10
901	147	943	172	985	10	1027	5	1069	9
902	115	944	208	986	12	1028	9	1070	7
903	83	945	159	987	19	1029	6	1071	11
904	82	946	139	988	4	1030	8	1072	7
905	122	947	199	989	12	1031	12	1073	11
906	172	948	185	990	34	1032	8	1074	7
907	148	949	247	991	15	1033	11	1075	8
908	131	950	184	992	13	1034	8	1076	7

Cd. tabeli 9

czas	prognoza	czas	prognoza	czas	prognoza	czas	prognoza	czas	prognoza
909	116	951	168	993	10	1035	10	1077	6
910	101	952	158	994	36	1036	6	1078	3
911	85	953	134	995	23	1037	4	1079	12
912	176	954	150	996	15	1038	20	1080	19
913	167	955	162	997	15	1039	11	1081	9
914	176	956	127	998	5	1040	6	1082	10
915	161	957	146	999	7	1041	4	1083	7
916	150	958	137	1000	6	1042	3	1084	6
917	153	959	97	1001	7	1043	5	1085	7
918	142	960	71	1002	6	1044	9	1086	3
919	207	961	97	1003	7	1045	19	1087	10
920	228	962	81	1004	7	1046	10	1088	9
921	181	963	74	1005	9	1047	8	1089	6
922	165	964	63	1006	5	1048	10	1090	16
923	130	965	56	1007	11	1049	12	1091	16
924	130	966	31	1008	6	1050	11	1092	17
925	122	967	37	1009	2	1051	3	1093	10
926	169	968	36	1010	7	1052	20	1094	22
927	177	969	33	1011	6	1053	11	1095	11
928	143	970	27	1012	8	1054	20		
929	166	971	44	1013	9	1055	7		
930	162	972	28	1014	2	1056	11		
931	171	973	19	1015	5	1057	5		
932	123	974	20	1016	7	1058	19		
933	218	975	24	1017	13	1059	11		
934	222	976	25	1018	7	1060	16		
935	237	977	39	1019	26	1061	4		

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych uzyskanych z przedsiębiorstwa turystycznego.

Ocena prognoz przedstawionych w tabeli 9 prowadzi do stwierdzenia, że zostały one wykonane na 202 przyszłe okresy, w których średnia arytmetyczna wyniosła 60,89, a odchylenie standardowe od średniej arytmetycznej 70,13. Największa wartość w 202 elementach prognozy to 247, a najmniejsza 2. Mediana była na poziomie 17. Rozkład był prawostronnie asymetryczny, gdyż skośność wyniosła 1. Co więcej, rozkład był bardziej spłaszczony od normalnego. Dolny kwartył prognoz naiwnych był na poziomie 8, a górny wyniósł 125. W uzyskanych prognozach brak jest wartości odstających i ekstremalnych.

## Podsumowanie i wnioski

Cel artykułu został osiągnięty. Przeprowadzono analizę i ocenę szeregu czasowego pierwotnego. Na podstawie uzyskanych ocen i krytycznej literatury wybrano metody prognozowania, które poddano analizie i ocenie. Najlepszą metodą wykonano prognozowanie szeregu czasowego pierwotnego na 2019 r.

Ważnym aspektem poruszonym w artykule jest przedstawiona metodyka wyboru metod prognozowania poprzez poprawnie przeprowadzoną analizę szeregu czasowego pierwotnego. Ważną kwestią sta-

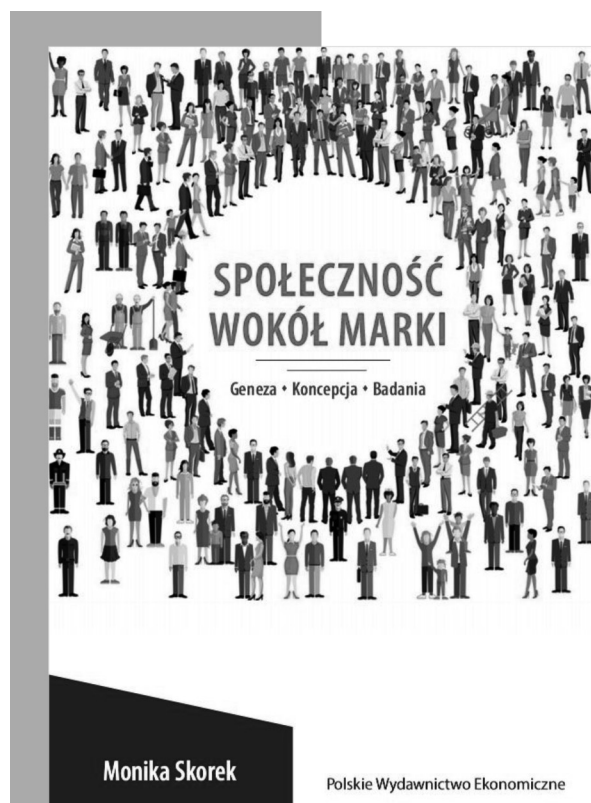
je się zastosowanie właściwego narzędzia badawczego poprzez ciągle przeprowadzaną obserwację wzrokową i ocenę. Oceny są przesłankami stosowania kolejnych analiz i ocen z wykorzystaniem różnych narzędzi badawczych. Ostatnim etapem jest dobór metod prognozowania na podstawie zaobserwowanych zależności i krytycznej analizy literatury.

Uzyskane informacje z przedstawionej metodyki wyboru metody prognozowania wizyt na stro-

nach internetowych są niezwykle istotne z punktu widzenia szeroko rozumianej turystyki i jej rozwoju. Uzyskane poprawne wyniki prognozy pozwalają podjąć wiele decyzji związanych z planowaniem dotyczącym wydatkowania środków niezbędnych do przeprowadzenia realizowanych w przyszłości przedsięwzięć w całym procesie związanym z pozy-skiwaniem oraz obsługą turystów w ujęciu dynamicznym.

## Bibliografia

- Dittmann, P. (2016). *Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Dittmann, P., Szabelska-Pasierbińska, E., Dittmann, I., Szpulak, A. (2016). *Prognozowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Dittmann, P., Szabelska-Pasierbińska, E., Dittmann, I., Szpulak, A. (2016). *Prognozowanie w zarządzaniu sprzedażą i finansami przedsiębiorstwa*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Golembski, G. (1997). *Przedsiębiorstwo turystyczne w gospodarce wolnorynkowej*. Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Kot, S. M., Jakubowski, J., Sokołowski, A. (2011). *Statystyka*. Warszawa: Difin.
- Kozicki, B. (2018). Metodyka prognozowania zysku. *Systemy Logistyczne Wojsk*, (49), 138–157.
- Kozicki, B., Waściński, T., Brzeziński, M., Lisowska, A. (2018). Cost forecast in a shipping company. *Transport Means*, (1), 1235–1241.
- Kozicki, B., Waściński, T., Brzeziński, M., Tomaszewski, J. (2018). Zastosowanie prognozy do planowania przychodów przedsiębiorstwa. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (5), 332–343.
- Kozicki, B., Waściński, T., Lisowska, A. (2018). Selection of optimal forecasting method for a CPI inflation measure in Poland. W: E. Skrzypek (red.), *Zarządzanie organizacją w warunkach różnorodności* (565–574). Lublin: Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą. Wydział Ekonomiczny. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej.
- Łuniewska, M., Tarczyński, W. (2006). *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej na rynku kapitałowym*. Warszawa: PWN.
- Tomaszewski, J. (2018). Prognozowanie przyjęć do pracy jako element budowy strategii personalnej. *Systemy Logistyczne Wojsk*, (49), 206–218.



Społeczność wokół marki wzbudza zainteresowanie podmiotów rynkowych. Geneza powstania tej formy społeczności sięga czasów, kiedy to lokalnie funkcjonujące społeczności inspirowały się wzajemnie do podejmowania decyzji zakupowych. Dziś członkowie grupy gromadzącej się wokół marki dzielą się między sobą informacjami o marce, inspirowały się jej symboliką, przesłaniem, misją. Kreuje to w efekcie lojalność klientów do marki.

W prezentowanej książce została opisana społeczność wokół marki, mechanizm jej powstawania i korzyści, jakie z niej czerpią poszczególne podmioty rynkowe. Na podstawie badań przeprowadzonych wśród fanów Legii Warszawa pokazane zostały niuanse kreowania lojalności wobec marki w odniesieniu do rynku sportowego.

Adresatami publikacji są wszyscy czytelnicy zainteresowani tematyką marki, zwłaszcza menedżerowie oraz pracownicy uczestniczący w budowaniu strategii marki, osoby z agencji reklamowych, badawczych oraz studenci marketingu uczelni ekonomicznych.

[www.pwe.com.pl](http://www.pwe.com.pl)

# PWE poleca

## serię „Nauka i Praktyka Innowacji”

Seria będzie stanowić pierwsze w Polsce, a także w Europie kompendium wiedzy na temat innowacji. Poszczególne książki tego cyklu obejmują całościowe wykłady wraz z licznymi przykładami praktycznymi. Są one przeznaczone w równym stopniu dla studentów, jak i dla praktyków. Trudu przygotowania tego cyklu podjęło się 13 profesorów i 14 doktorów reprezentujących 15 uczelni.



[www.pwe.com.pl](http://www.pwe.com.pl)