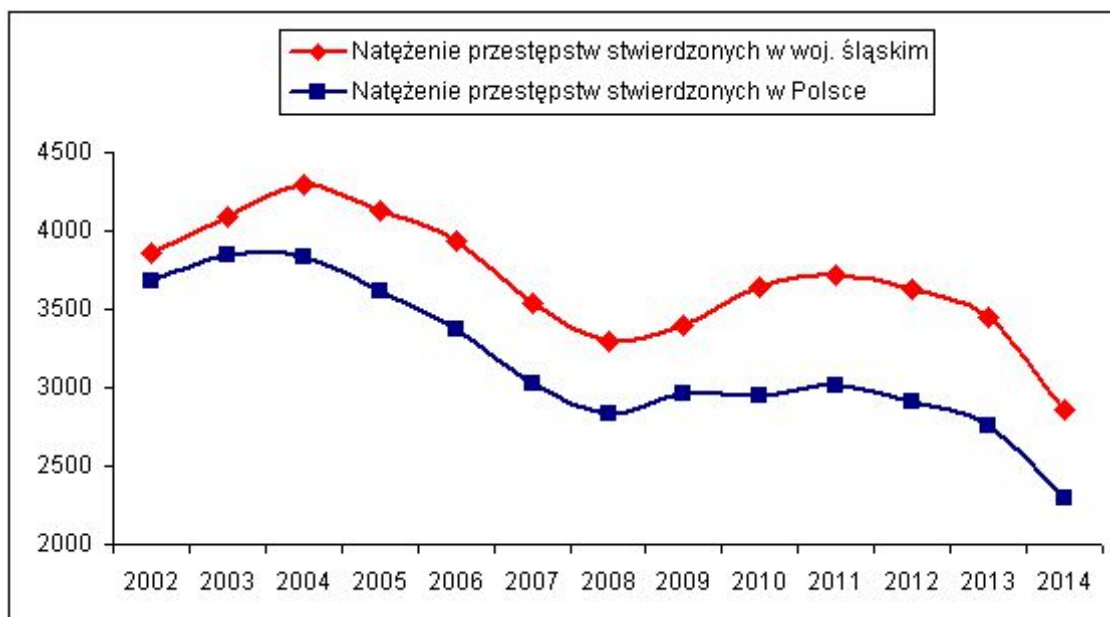


## *Przestrzenno-czasowa analiza zjawiska przestępczości w województwie śląskim*

Kinga Kądziołka

Województwo śląskie jest obszarem charakteryzującym się wysokim zagrożeniem przestępczością. Przestępstwa stwierdzone w województwie śląskim w 2014 r. stanowiły 14,8% ogółu przestępstw stwierdzonych w tym okresie w Polsce. Natężenie przestępstw stwierdzonych<sup>218</sup> w województwie śląskim jest wyższe niż w przypadku danych ogólnopolskich (rys. 1). Wpływ na tą sytuację może mieć specyfika województwa, charakteryzującego się wysokim stopniem uprzemysłowienia oraz największym poziomem urbanizacji spośród wszystkich województw Polski<sup>219</sup>.

**Rysunek. 1 Natężenie przestępstw stwierdzonych w Polsce i w województwie śląskim**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (Bank Danych Lokalnych).

<sup>218</sup> Natężenie przestępstw stwierdzonych jest tutaj rozumiane jako liczba przestępstw stwierdzonych ogółem przypadająca na 100 tys. mieszkańców. Obliczenia wykonano w oparciu o ogólnodostępne dane publikowane na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego (Bank Danych Lokalnych), [http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p\\_name=indeks](http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks), (kategoria: Organizacja państwa i wymiar sprawiedliwości, podkategoria: Przestępstwa stwierdzone), 10.10.2015.

<sup>219</sup> W województwie śląskim ponad 77% ludności mieszka w miastach.

W artykule podjęto próbę identyfikacji zależności między wybranymi charakterystykami społeczno – ekonomicznymi powiatów województwa śląskiego a natężeniem przestępstw stwierdzonych na tych obszarach. Analizowano również strukturę przestępczości stwierdzonej, zarówno w województwie, jak i w poszczególnych powiatach. Przedmiotem analiz były także szeregi czasowe wybranych kategorii przestępstw o różnej częstotliwości. Podjęto próbę prognozowania kwartalnej liczby kradzieży w województwie śląskim (wykorzystując ekonometryczny model z trendem i sezonowością), o których informacje docierają do organów ścigania. Opracowanie modelu, który z dużą dokładnością prognozowałby liczbę przestępstw, jak i potencjalne obszary ponadprzeciętnej aktywności sprawców, mogłoby być pomocne w planowaniu działań zapobiegania przestępczości. Jednakże do prognoz przestępczości uzyskanych za pomocą metod statystycznych i ekonometrycznych należy podchodzić ostrożnie. Może się bowiem okazać, że uzyskane modele mimo wysokiego stopnia dopasowania do danych, na podstawie których były konstruowane, będą generowały niewiarygodne prognozy dotyczące przyszłych zdarzeń.

### **Natężenie przestępczości stwierdzonej w powiatach województwa śląskiego**

Przestępczość w województwie śląskim nie występuje z takim samym nasileniem na całym jego obszarze. Szczególnie zagrożone działaniami przestępczymi są obszary miejskie zlokalizowane w centralnej części województwa (tabela 1, rys. 2).

**Tabela 1. Przestępczość w powiatach woj. śląskiego w 2014 r.**

<b>Powiat</b>	<b>Natężenie przestępstw stwierdzonych ogółem w 2014 r.</b>
m.Katowice	5734
m.Chorzów	4209
m.Sosnowiec	3769
m.Bytom	3760
m.Piekary Śląskie	3640
m.Jaworzno	3640
m.Gliwice	3630
m.Mysłowice	3393
m.Dąbrowa Górnicza	3351
m.Siemianowice Śląskie	3344
m.Bielsko-Biała	3296
m.Żory	3030
m.Świętochłowice	3024
m.Tychy	2856
m.Zabrze	2835
bieruńsko-lędziński	2815
m.Ruda Śląska	2791
będziński	2765
mikołowski	2519
m.Częstochowa	2461

Powiat	Natężenie przestępstw stwierdzonych ogółem w 2014 r.
m.Jastrzębie-Zdrój	2433
cieszyński	2404
zawierciański	2393
tarnogórski	2289
wodzisławski	2169
m.Rybnik	2151
gliwicki	2131
pszczyński	1952
żywiecki	1858
lubliniecki	1835
myszkowski	1759
bielski	1719
rybnicki	1645
raciborski	1529
częstochowski	1304
kłobucki	1221

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Mapa (rys. 2) przedstawia przestrzenne zróżnicowanie powiatów województwa śląskiego pod względem natężenia przestępstw stwierdzonych ogółem w 2014 r. Obszary zostały podzielone na cztery grupy<sup>220</sup>:

- Grupa 1: powiaty, dla których:  $x_i < \bar{x} - S(x)$
- Grupa 2: powiaty, dla których:  $\bar{x} - S(x) \leq x_i < \bar{x}$
- Grupa 3: powiaty, dla których:  $\bar{x} \leq x_i < \bar{x} + S(x)$
- Grupa 4: powiaty, dla których:  $x_i \geq \bar{x} + S(x)$

gdzie  $x_i$  oznacza wartość natężenia przestępstw w  $i$  – tym powiecie woj. śląskiego ( $i=1, \dots, 36$ ), natomiast  $\bar{x}$  oraz  $S(x)$  oznaczają, odpowiednio, średnią oraz odchylenie standardowe z wartości

natężenia przestępstw w powiatach, tj.  $\bar{x} = \frac{1}{36} \sum_{i=1}^{36} x_i$  oraz  $S(x) = \sqrt{\frac{1}{36} \sum_{i=1}^{36} (x_i - \bar{x})^2}$ . Obszary grupy

pierwszej charakteryzują się najmniejszym natężeniem przestępstw. Ich przeciwieństwo stanowią obszary grupy czwartej, dla których zagrożenie przestępczością jest największe.

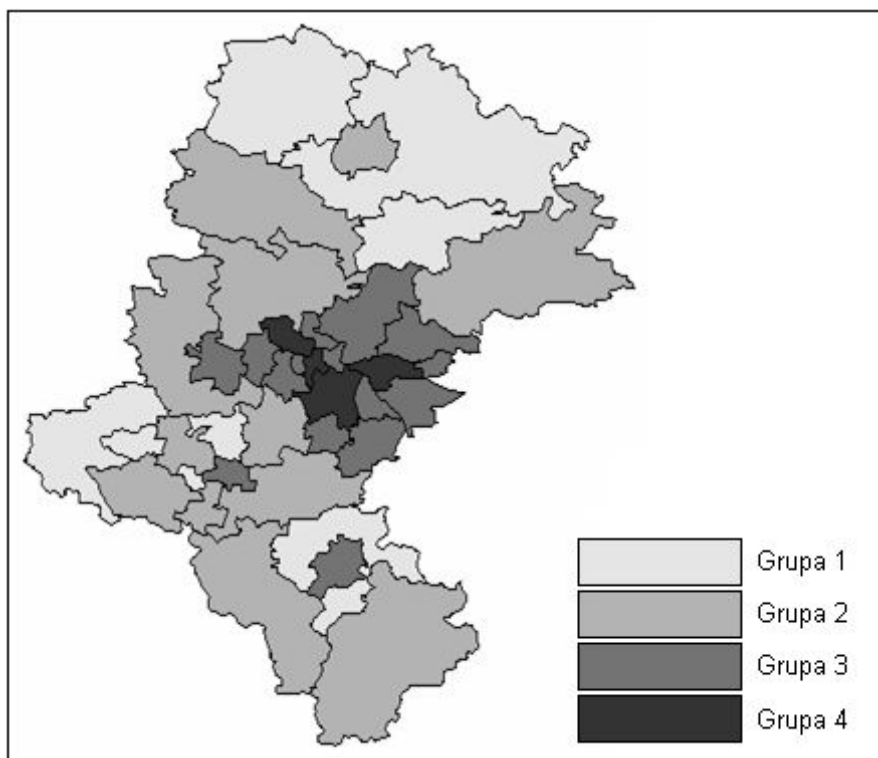
W przypadku natężenia przestępstw stwierdzonych ogółem w województwie śląskim występowała istotna dodatnia autokorelacja przestrzenna, co oznacza przestrzenne gromadzenie się (w sensie lokalizacji) wysokich bądź niskich wartości obserwowanej zmiennej<sup>221</sup>. Wartość globalnej

<sup>220</sup> Wykorzystany sposób podziału obszarów przedstawia m. in.: A. Zeliaś (red.), *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, Kraków, 2000, s. 96.

<sup>221</sup> Wykorzystanie metod statystyki przestrzennej w badaniach zjawiska przestępczości przedstawiono w pracy K. Kądziołki, *Identyfikacja skupień obszarów wysokiej przestępczości z wykorzystaniem statystyki przestrzennej*, Rola

statystyki Morana wynosiła  $I=0.4896$ , co oznacza, że około 24% zmienności natężenia przestępstw w danym powiecie może być tłumaczone przez nasilenie zjawiska w powiatach sąsiednich.

**Rysunek. 2 Natężenie przestępstw stwierdzonych w powiatach woj. śląskiego w 2014 r.**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

### **Struktura przestępczości stwierdzonej w województwie śląskim**

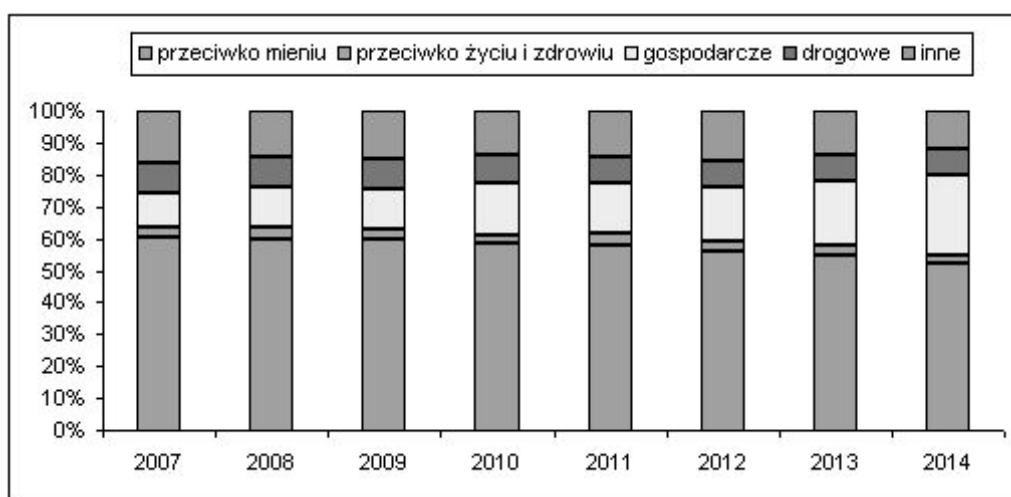
Pod pojęciem struktury zjawiska należy rozumieć jego budowę (skład) ze względu na cechy jednostek tworzących to zjawisko<sup>222</sup>. Analizowana będzie struktura zbioru przestępstw stwierdzonych ze względu na rodzaj przestępstwa. W strukturze przestępczości stwierdzonej w województwie śląskim dominują przestępstwa przeciwko mieniu, jednakże ich udział wśród ogółu przestępstw stwierdzonych maleje (rys. 3). Wzrasta natomiast odsetek przestępstw o charakterze gospodarczym. Przestępczości gospodarczej w województwie śląskim sprzyja jego lokalizacja. Bliskość granicy z Czechami ułatwia między innymi dokonywanie przestępstw związanych z wyłudzeniem podatku przy wykorzystaniu mechanizmów wewnątrzspółnotowego obrotu towarami. Istotnym czynnikiem wpływającym na wzrost nasilenia przestępstw gospodarczych jest również wzrost poziomu wykształcenia społeczeństwa i związana z nim większa świadomość prawna, co może przyczyniać się

informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. *Innowacje i implikacje interdyscyplinarne 2/2014*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Handlowej, Kielce 2014.

<sup>222</sup> Por. J. Błachut, *Problemy związane z pomiarem przestępczości*, Wolters Kluwer, 2007, s. 181.

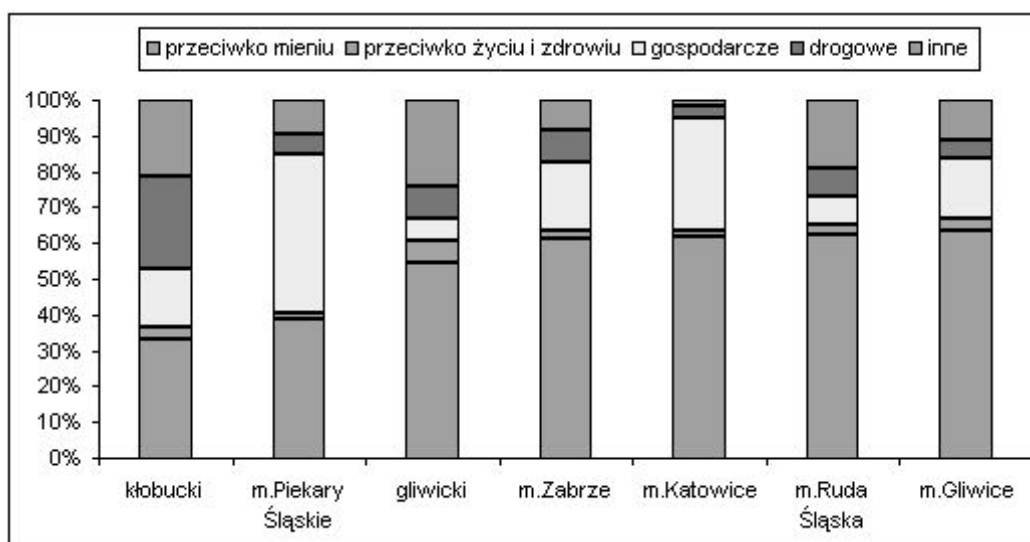
do podejmowania prób omijania przepisów, w sposób przynoszący korzyści finansowe. Przestępczości gospodarczej sprzyja też rozwój technologii informatycznych. Część przestępstw (np. pranie pieniędzy) może odbywać się w internecie z wykorzystaniem elektronicznych systemów płatności oferujących użytkownikom anonimowość dokonywanych transakcji. Jednakże struktura przestępczości stwierdzonej zidentyfikowana na poziomie całego województwa śląskiego nie jest charakterystyczna dla wszystkich jego powiatów (rys. 4).

**Rysunek. 3** Struktura przestępczości stwierdzonej w woj. śląskim w latach 2007 - 2014



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rysunek. 4** Struktura przestępczości stwierdzonej ogółem w 2014 r. (wybrane powiaty)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Formalnie podobieństwo par struktur można wyznaczyć za pomocą wskaźnika podobieństwa struktur określonego wzorem:  $P_{ij}^* = \frac{\sum_{k=1}^r \min(p_{ik}, p_{jk})}{\sum_{k=1}^r \max(p_{ik}, p_{jk})}$ , gdzie  $i, j$  – numery obiektów,  $k$  – numer składnika struktury,  $p_{ik}$  – udział  $k$  – tego składnika w strukturze obiektu  $i$ ,  $p_{jk}$  – udział  $k$  – tego składnika w strukturze obiektu  $j$ . Przyjmuje się następującą interpretację wartości wskaźnika podobieństwa struktur<sup>223</sup>: 0–0,2 – podobieństwo bardzo niskie, 0,2–0,4 – podobieństwo niskie, 0,4–0,6 – podobieństwo umiarkowane, 0,6–0,8 – podobieństwo duże, 0,8–1 – podobieństwo bardzo duże. Jeśli wartość wskaźnika wynosi 1 to struktury są identyczne. Przykładowo, wskaźnik podobieństwa struktury przestępczości stwierdzonej w województwie śląskim i w powiecie kłobuckim w 2014 r. wynosił 0,56. Co oznaczało umiarkowane ich podobieństwo. Można również analizować podobieństwo struktur przestępczości stwierdzonej na danym obszarze w różnych okresach, co zostało zobrazowane na przykładzie wskaźnika podobieństwa struktur przestępczości stwierdzonej w woj. śląskim w 2007 r. i kolejnych latach 2008 – 2014 (rys. 5). Na przedstawionym wykresie można zaobserwować, że wraz z upływem czasu struktura przestępczości stwierdzanej w województwie śląskim jest coraz mniej podobna do struktury przestępczości stwierdzonej w 2007 r.

**Rysunek. 5 Wskaźnik podobieństwa struktur przestępczości stwierdzonej w woj. śląskim**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

## **Identyfikacja zależności między wybranymi czynnikami a natężeniem przestępstw stwierdzonych w województwie śląskim**

<sup>223</sup> por. [M. Sobczyk, *Statystyka opisowa*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 81].

Wykorzystując drzewo regresyjne podjęto próbę identyfikacji zależności między wybranymi charakterystykami społeczno – ekonomicznymi i środowiskowo – przestrzennymi obszarów a natężeniem przestępstw stwierdzonych ogółem w powiatach województwa śląskiego w 2014 r.

Drzewo regresyjne jest to graf spójny, acykliczny, który stanowi graficzną prezentację modelu

postaci<sup>224</sup>:  $y = f(x_i) = \sum_{k=1}^K \alpha_k I(x_i \in R_k)$ , gdzie  $y$  – zmienna zależna,  $R_k$  – segment przestrzeni

zmiennych objaśniających,  $\alpha_k$  – parametry modelu ( $k=1, \dots, K$ ),  $I$  – funkcja wskaźnikowa określona następująco:  $I(q) = 1$ , gdy warunek  $q$  jest prawdziwy oraz  $I(q) = 0$  w przeciwnym przypadku.

Parametry  $\alpha_k$  wyznaczone są następująco:  $\alpha_k = \frac{1}{N(k)} \sum_{x_i \in R_k} y_i$ , gdzie  $N(k)$  – liczba elementów

znajdujących się w segmencie  $R_k$ ,  $y_i$  – wartości przyjmowane przez zmienną zależną w segmencie  $R_k$ .

Jako potencjalne zmienne objaśniające natężenie przestępstw stwierdzonych w powiatach województwa śląskiego uwzględniono następujące czynniki<sup>225</sup>: *stb\_dl* – stopa bezrobocia długoterminowego<sup>226</sup>, *zar* – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto, *gzal* – gęstość zaludnienia, *urb* – wskaźnik urbanizacji (wyrażony w procentach), *gosp1\_os* – udział gospodarstw jednoosobowych wśród ogółu gospodarstw, *rozv* – rozwody na 1000 ludności, *migr* – migracje brutto na 1000 ludności<sup>227</sup>, *wws* – wskaźnik wykrywalności sprawców, *lok\_s* – natężenie przestępstw stwierdzonych w sąsiednich lokalizacjach (powiatach). Wartości zmiennej *lok\_s* były średnią ważoną z wartości natężenia przestępstw stwierdzonych w powiatach sąsiednich, zgodnie z zadeklarowaną macierzą wag<sup>228</sup>. W generowanym drzewie zmienną objaśnianą było natężenie przestępstw stwierdzonych ogółem w powiatach woj. śląskiego w 2014 r. Rys. 6 przedstawia drzewo regresyjne uzyskane z wykorzystaniem funkcji *rpart* programu R. Węzły końcowe (liście) zawierają informacje o liczbie elementów w danym segmencie ( $n$ ) oraz teoretyczną wartość zmiennej objaśnianej dla poszczególnych segmentów. W małych kwadratach znajdują się numery węzłów.

<sup>224</sup> por. E. Gatnar, *Podejście wielomodelowe w zagadnieniach dyskryminacji i regresji*, Warszawa 2008, s. 37- 44.

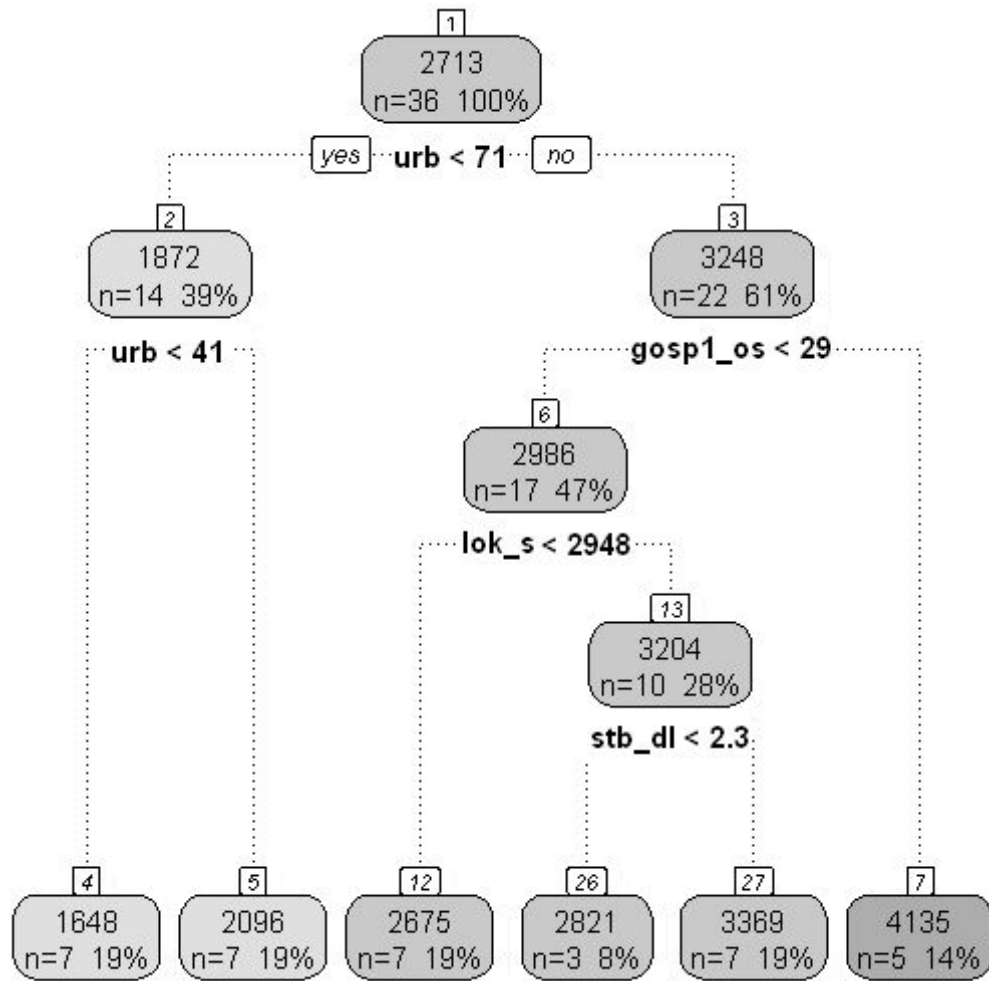
<sup>225</sup> Wykorzystano dane dostępne na stronie internetowej GUS: [http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p\\_name=indeks](http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks), 10.10.2015. Przy wyborze potencjalnych zmiennych objaśniających kierowano się dostępnością danych oraz wskazaniemi teorii kryminologicznych. Przegląd wybranych teorii kryminologicznych akcentujących wpływ czynników o charakterze społeczno – ekonomicznym na przestępczość dokonany został m. in. w pracy K. Kądziołki, *Determinanty przestępczości w Polsce. Aspekt ekonomiczny – społeczny w ujęciu modelowania ekonometrycznego*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2015.

<sup>226</sup> tj. procentowy udział bezrobotnych zarejestrowanych dłużej niż rok wśród aktywnych zawodowo.

<sup>227</sup> Współczynnik migracji brutto definiowany jest jako suma liczby imigrantów i emigrantów, por. Z. Mielecka – Kubiś, *Migracje wojewódzkie na pobyt stały w województwie śląskim w 2010 roku w świetle praw migracji E.G. Ravensteina*, [w:] *Perspektywy rozwoju górnego śląska. Analiza ekonometryczno-statystyczna*. Red. A.S. Barczak, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013, s. 24.

<sup>228</sup> Wykorzystana została binarna macierz wag określona zgodnie z kryterium wspólnej granicy (standaryzowana wierszami), por. K. Kopczewska, *Ekonometria i statystyka przestrzenna z wykorzystaniem programu R CRAN*, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2011, s. 55-56.

Rysunek. 6 Model drzewa regresyjnego

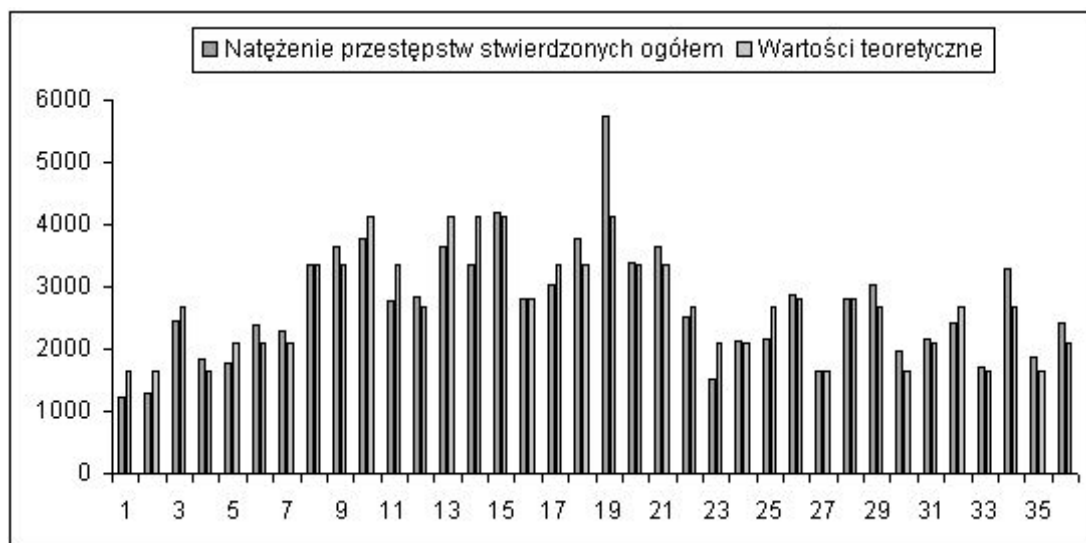


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Model drzewa regresyjnego jest prosty w interpretacji, gdyż sekwencja podziałów (od korzenia drzewa do liścia) generuje reguły postaci „JEŻELI...TO...”. Przykładowa reguła dla uzyskanego drzewa jest następująca (sekwencja wierzchołków 1-3-7): JEŻELI ( $urb \geq 71$ ) oraz ( $gosp1\_os \geq 29$ ) TO ( $y = 4135$ ), co oznacza, że przeciętne natężenie przestępstw stwierdzonych ogółem w powiatach, w których co najmniej 71% osób mieszka w miastach oraz gospodarstwa jednoosobowe stanowią co najmniej 29% ogółu gospodarstw, wynosi 4135. W przypadku uzyskanego modelu istotne w wyjaśnianiu zróżnicowania natężenia przestępstw stwierdzonych ogółem w powiatach województwa śląskiego okazały się czynniki o charakterze środowiskowo – przestrzennym (wskaźnik urbanizacji, odsetek gospodarstw jednoosobowych, natężenie przestępstw stwierdzonych w lokalizacjach sąsiednich) oraz stopa bezrobocia długoterminowego. Dla uzyskanego modelu drzewa regresyjnego współczynnik pseudo- $R^2=0.7864$ .

Wykres (rysunek 7) przedstawia wartości rzeczywiste natężenia przestępstw stwierdzonych ogółem w powiatach województwa śląskiego oraz wartości teoretyczne uzyskane z wykorzystaniem zaprezentowanego drzewa regresyjnego. Na osi poziomej znajdują się numery kolejnych powiatów<sup>229</sup>. Wyraźna różnica między rzeczywistym natężeniem przestępstw stwierdzonych a wartością teoretyczną występuje w przypadku Katowic, gdzie przestępczość stwierdzona ogółem znacznie przewyższa prognozę modelu.

**Rysunek. 7 Natężenie przestępstw w 2014 r. – wartości empiryczne i teoretyczne**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

### Analiza szeregów czasowych wybranych kategorii przestępstw

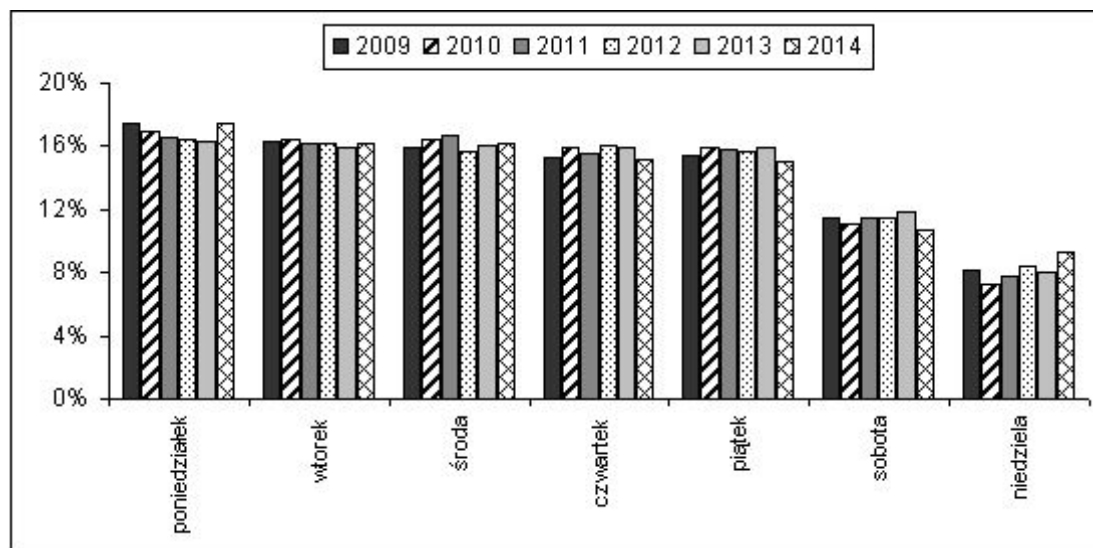
Dla niektórych kategorii przestępstw (jak np. kradzieże, kradzieże z włamaniem, prowadzenie pojazdu w stanie nietrzeźwości) charakterystyczne są wahania sezonowe. Liczba zdarzeń zależy od pory roku, dnia, godziny. W związku z czym analiza danych obserwowanych z częstotliwością roczną nie jest wystarczająca, gdyż nie pozwoli na uchwycenie tego rodzaju zależności. Przykładowo, analizując dane dzienne<sup>230</sup> dotyczące kradzieży w województwie śląskim zaobserwowano mniejszy odsetek zdarzeń w soboty i niedziele niż w pozostałe dni tygodnia (rys. 8). Podobna zależność

<sup>229</sup> Przyjęto następującą numerację powiatów: 1 – kłobucki, 2 – częstochowski, 3 – m. Częstochowa, 4 – lubliniecki, 5 – myszkowski, 6 – zawierciański, 7 – tarnogórski, 8 – m. Dąbrowa Górnicza, 9 – m. Piekary Śląskie, 10 – m. Bytom, 11 – będziński, 12 – m. Zabrze, 13 – m. Gliwice, 14 – m. Siemianowice, 15 – m. Chorzów, 16 – m. Ruda Śląska, 17 – m. Świętochłowice, 18 – m. Sosnowiec, 19 – m. Katowice, 20 – m. Mysłowice, 21 – m. Jaworzno, 22 – mikołowski, 23 – raciborski, 24 – gliwicki, 25 – m. Rybnik, 26 – m. Tychy, 27 – rybnicki, 28 – bieruńsko – lędziński, 29 – m. Żory, 30 – pszczyński, 31 – wodzisławski, 32 – m. Jastrzębie – Zdrój, 33 – bielski, 34 – m. Bielsko – Biała, 35 – żywiecki, 36 – cieszyński.

<sup>230</sup> Wykorzystano ogólnodostępne dane publikowane na stronie internetowej Komendy Wojewódzkiej Policji w Katowicach: <http://slaska.policja.gov.pl/kat/form/23,Statystyki.html>, 06.02.2015.

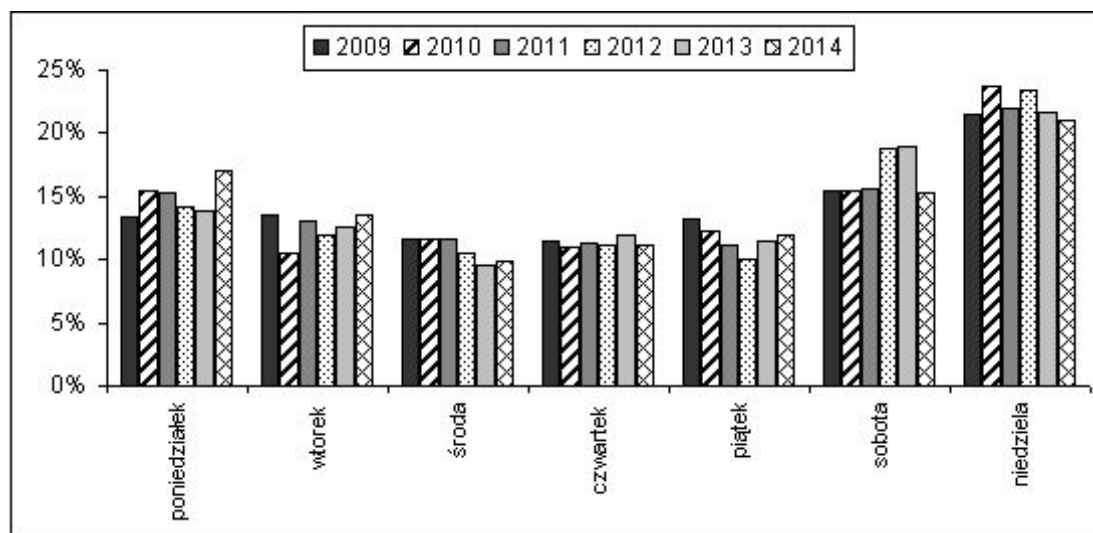
występuje w przypadku kradzieży z włamaniem. Natomiast w weekendy obserwowany jest większy niż w dni robocze odsetek bójek i pobić (rys. 9).

**Rysunek. 8** Odsetek kradzieży w woj. śląskim wg dni tygodnia w latach 2009 - 2014



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych <http://slaska.policja.gov.pl/kat/form/23,Statystyki.html>

**Rysunek. 9** Odsetek bójek i pobić w woj. śląskim wg dni tygodnia w latach 2009 - 2014



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych <http://slaska.policja.gov.pl/kat/form/23,Statystyki.html>

Wpływ na tą sytuację ma codzienna aktywność osób na danym terenie. Mniejsza liczba kradzieży w dni wolne od pracy spowodowana jest między innymi częstszym przebywaniem w tym czasie osób w domach, przez co wzrasta poziom ochrony mienia (domu przed włamaniem) oraz maleje prawdopodobieństwo stania się ofiarą kradzieży. Z kolei większy odsetek bójek i pobić w czasie weekendów jest związany z częstszym przebywaniem w tym czasie młodych osób w

dyskotekach i klubach, gdzie niekiedy mają miejsce zdarzenia o charakterze chuligańskim – „gorączka sobotniej nocy” znajdująca później odbicie w niedzielnych statystykach policyjnych.

Agregując (poprzez zsumowanie liczby zdarzeń w danym okresie) dane dzienne do danych kwartalnych można zidentyfikować pewne zależności między nasileniem zdarzeń a porą roku. Zostało to zobrazowane na przykładzie kradzieży w województwie śląskim. Większy (za wyjątkiem 2012 r.) był odsetek kradzieży w trzecim kwartale (okres wakacyjny) niż w pozostałych<sup>231</sup> (rys. 10).

**Rysunek. 10 Kradzieże w woj. śląskim wg kwartałów w latach 2009 - 2014**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych <http://slaska.policja.gov.pl/kat/form/23,Statystyki.html>

Na podstawie danych kwartalnych z lat 2009 – 2014 podjęto próbę prognozowania liczby kradzieży w województwie śląskim w kolejnych kwartałach. Oszacowano (z wykorzystaniem klasycznej metody najmniejszych kwadratów) parametry modelu ekonometrycznego z trendem i

sezonowością postaci:  $Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 t^2 + \alpha_3 zmp_t + \sum_{j=1}^3 \beta_j Q_{jt} + \varepsilon_t$ , gdzie  $Y_t$  oznacza liczbę

kradzieży w poszczególnych kwartałach,  $zmp_t$  – zmienna binarna przyjmująca wartość równą 0 do

<sup>231</sup> Analizując dane kwartalne dotyczące wybranych kategorii przestępstw należy mieć na uwadze, że do tego rodzaju porównań nie powinny być wykorzystywane dane kwartalne publikowane przez GUS w biuletynach statystycznych. Dane te dotyczą przestępstw stwierdzonych w zakończonych postępowaniach przygotowawczych w danym okresie (kwartale), a wszczęte postępowanie karne nie zawsze udaje się zakończyć w tym samym kwartale, w którym doszło do dokonania czynu niezgodnego z prawem. Przykładowo, dane kwartalne zamieszczone w biuletynach statystycznych województwa śląskiego sugerowałyby, że największe nasilenie kradzieży występuje w czwartym kwartale. Zatem dane te nie powinny być wykorzystywane do przybliżania liczby przestępstw stwierdzonych na danym terenie w przypadku większej częstotliwości obserwowania niż dane roczne (por. K. Kądziołka, *Determinanty przestępczości w Polsce...*, s. 140).

trzeciego kwartału 2013 r. oraz wartość 1 w kolejnych kwartałach<sup>232</sup>,  $Q_{jt}$  – zmienna przyjmująca wartość 1 w  $j$  – tym kwartale oraz wartość 0 w pozostałych kwartałach. Uzyskany model charakteryzował się wysokim stopniem dopasowania do danych empirycznych<sup>233</sup> (skorygowany współczynnik  $R^2=0,9551$ ). Rozkład reszt miał cechy rozkładu normalnego i nie występowała heteroskedastyczność reszt. Współczynnik przy zmiennej  $zmp$  miał znak zgodny z oczekiwaniami, jednakże zmienna ta okazała się nieistotna statystycznie (Tabela 2).

**Tabela 2. Oszacowania parametrów modelu**

Zmienna	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	wartość p
<i>const</i>	8006,12	228,721	35,0039	<0,00001
<i>t</i>	108,504	41,8137	2,5949	0,01888
<i>t</i> <sup>2</sup>	-10,3508	1,97838	-5,232	0,00007
<i>zmp</i>	-93,6606	297,057	-0,3153	0,75637
<i>Q1</i>	-384,407	158,938	-2,4186	0,02709
<i>Q2</i>	392,49	158,941	2,4694	0,02443
<i>Q3</i>	864,589	160,48	5,3875	0,00005

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych <http://slaska.policja.gov.pl/kat/form/23,Statystyki.html>

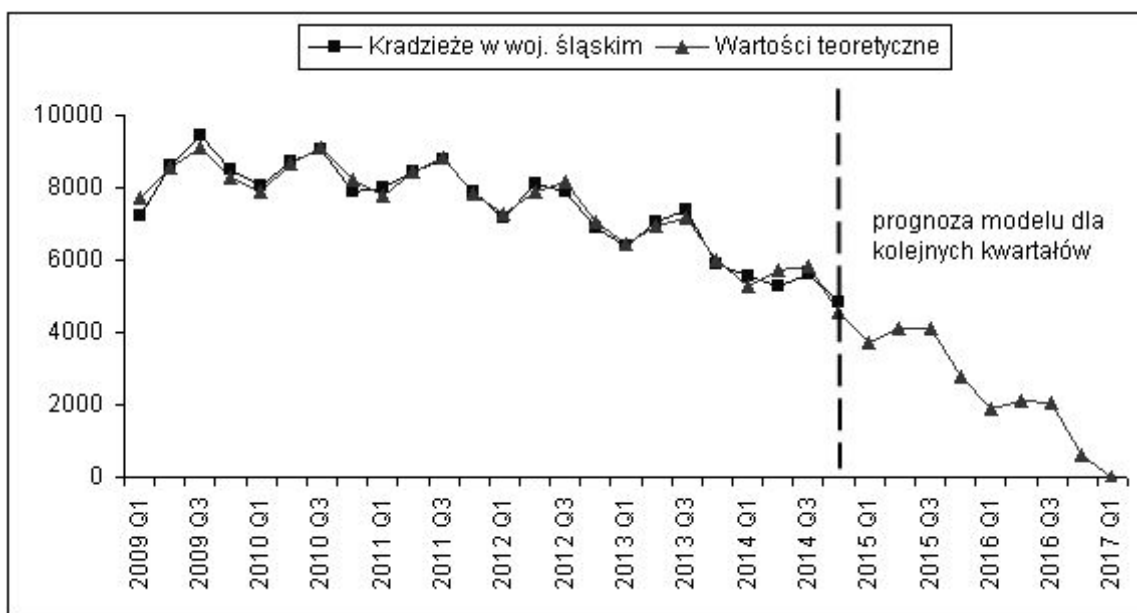
Po usunięciu zmiennej  $zmp$  skorygowany współczynnik  $R^2=0,9573$ . Ostateczny model miał postać:  $Y_t^* = 7979,14 + 116,45t - 10,82t^2 - 380,34Q_{1t} + 399,46Q_{2t} + 875,41Q_{3t}$ . Generując na podstawie uzyskanego modelu prognozy liczby kradzieży w kolejnych kwartałach, uzyskane wyniki sugerowały, że od pierwszego kwartału 2017 r. w statystykach policyjnych województwa śląskiego kradzieże nie będą obserwowane<sup>234</sup> (rys. 11). Uzyskane prognozy na kolejne kwartały są oczywiście niewiarygodne (mimo wysokiego stopnia dopasowania modelu do danych empirycznych, na podstawie których szacowano parametry modelu). Wydaje się rzeczą niemożliwą, aby od 2017 r. informacje o kradzieżach przestały docierać do organów ścigania.

<sup>232</sup> Zmienna ta została wprowadzona z uwagi na to, że od 09.11.2013 zaczęły obowiązywać przepisy, w myśl których kradzież traktowana jest jako przestępstwo, gdy wartość skradzionego mienia przekroczy 1/4 minimalnego wynagrodzenia za pracę (do tego okresu było to 250 zł). Zmianę tę wprowadziła ustawa z dnia 27 września 2013 o zmianie ustawy – Kodeks postępowania karnego oraz niektórych innych ustaw. Wraz ze wzrostem minimalnego wynagrodzenia podniesieniu ulega próg, po przekroczeniu którego kradzież traktowana jest jako przestępstwo. Pod koniec 2013 r. granicą tą było 400 zł, w 2014 r. było to 420 zł, a obecnie jest to 437,50 zł. Przy ustalaniu wartości towaru, który został skradziony prowadzącemu działalność gospodarczą i będącego płatnikiem podatku VAT, należy brać pod uwagę wartość za jaką ten towar został przez niego zakupiony, por. [www.wspol.edu.pl/pci/quest.php?panel=2&idedit=910](http://www.wspol.edu.pl/pci/quest.php?panel=2&idedit=910), 28.11.2015.

<sup>233</sup> Do oszacowania parametrów modelu wykorzystano darmowy program GRETL. Oszacowano również parametry modelu, w którym funkcja trendu była wielomianem stopnia trzeciego. Ocena parametru przy zmiennej  $t^3$  wielomianu stopnia trzeciego była nieistotna, dlatego przyjęto wielomian drugiego stopnia.

<sup>234</sup> Dokładna wartość teoretyczna liczby kradzieży dla pierwszego kwartału 2017 r. uzyskana na podstawie zaprezentowanego modelu była ujemna i wynosiła -345.

Rysunek. 11 Kradzieże w woj. śląskim (dane empiryczne i teoretyczne)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych <http://slaska.policja.gov.pl/kat/form/23,Statystyki.html>

## Podsumowanie

Szczególnym zagrożeniem przestępczością w województwie śląskim charakteryzują się uprzemysłowione obszary miejskie. W strukturze przestępczości stwierdzonej w woj. śląskim dominują przestępstwa przeciwko mieniu, jednakże ich udział wśród przestępstw stwierdzonych ogółem charakteryzuje się tendencją spadkową. Na zmiany rozmiaru i struktury przestępczości stwierdzonej istotny wpływ mają m. in. zmiany prawa. Ze spadkiem przestępczości ujętej w statystykach policyjnych nie zawsze związane jest rzeczywiste zmniejszenie popełniania określanych czynów, które w jednym roku mogą być uznawane za przestępstwo a w kolejnym nie.

Wiedza o rozmiarach, strukturze i czynnikach przestępczości jest istotna dla szacowania kosztów generowanych przez poszczególne kategorie przestępstw, planowania rozmieszczenia komisariatów, patroli policji, zakładów karnych. Jednakże analizując zależność między przestępczością a wybranymi charakterystykami obszarów należy mieć na uwadze, że nie opracowano jak dotąd teorii, która w pełni tłumaczyłaby zachowania przestępcze i brak jest wskazań literaturowych dotyczących wyboru zmiennych „najlepiej” objaśniających współczynniki przestępczości. Można porównywać modele pod względem jakości dopasowania do danych empirycznych, jednakże wysoki stopień dopasowania wartości teoretycznych do danych empirycznych nie gwarantuje, że również w kolejnych okresach będą się utrzymywać analogiczne

zależności między natężeniem przestępstw i wybranymi charakterystykami obszarów ani, że generowane na podstawie szeregów czasowych prognozy na kolejne okresy będą wiarygodne.

### ***O autorze***

Kinga Kądziołka jest doktorem nauk ekonomicznych, analitykiem kryminalnym oraz pracownikiem Prokuratury Okręgowej w Katowicach.

### ***Streszczenie***

Celem artykułu była przestrzenno – czasowa analiza zjawiska przestępczości stwierdzonej w województwie śląskim. Wyróżniono obszary charakteryzujące się ponadprzeciętnym natężeniem przestępstw i zwrócono uwagę na zależności przestrzenne między natężeniem przestępstw a wybranymi charakterystykami społeczno – ekonomicznymi i środowiskowo – przestrzennymi powiatów. Analizowano strukturę przestępczości stwierdzonej w województwie śląskim i w poszczególnych jego powiatach. Zwrócono również uwagę na problem wahań sezonowych w przypadku niektórych kategorii przestępstw oraz problemy związane z prognozowaniem przestępczości.

### ***Summary***

The aim of this article was spatio – temporal analysis of crime rate in the Silesia voivodship. There was presented spatial variation of crime rate in the poviats of the Silesia voivodship. There were identified some relationships between crime rates and socio – economic characteristics of poviats using regression tree. There was analysed structure of crime in the Silesia voivodship. Attention was also paid to seasonality of some types of crimes and problems with crime rate prediction.