

# **PREDICTION OF RELATED BURGLARIES ON THE BASIS OF BEHAVIOURAL, SPATIAL AND TEMPORAL CONSISTENCY**

Michał GÓRSKI

*College of Inter-Faculty Individual Studies in Mathematics and Natural Sciences, University of Warsaw*

## **Abstract**

The purpose of this study was to validate methods used for linking crimes on a Polish sample of commercial burglaries. Commercial burglaries committed in the capital city of Warsaw within one year were selected for this research. The results show that most of the offenders' behaviours on the crime scene only allowed crimes to be connected to a certain extent, while using spatial consistency allowed better results to be obtained. These findings are similar to ones obtained by other authors, who showed that crime scene behaviours depend more on the circumstances of the crime scene rather than the offenders' choices. The results point to a possible direction in crime analysis when searching for connected offences, and can also be a basis for the creation of computer-based systems.

## **Key words**

Crime linkage; Comparative case analysis; Crime scene behaviour; Behavioural analysis; Burglary.

*Received 18 February 2017; accepted 20 May 2017*

## **1. Introduction**

In the Polish literature on the psychology of offenders and investigative psychology, the issue of psychological profiling (e.g. Gierowski, Jaśkiewicz-Obydzińska, 2002) is often encountered. This may lead to misconceptions that psychological knowledge is only used for this purpose, and only for very serious crimes. However, when comparing these publications to foreign literature, it is noticeable that the latter address a much broader range of issues. In addition to psychological profiling, concepts such as geographic profiling (e.g. Canter, Hammond, 2007; Rossmo, 2000), analysis of offenders' consistency across crime series (e.g. Sorochinski, 2010), research on target selection (e.g. Townsley, Birks, Ruiters, Bernasco, White, 2015) are also included. The increasingly high requirements of modern law enforcement bodies in the field of forensics have led to the emergence of specialised jour-

nals devoted exclusively to criminology issues (e.g. Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling or Journal of Quantitative Criminology).

Moreover, investigative psychology has been distinguished as a separate field of applied psychology (Canter, 2000). This results from, inter alia, the exceptional nature of the research material, which requires specific methods and statistical analyses (Canter, 2000).

Available studies suggest that the vast majority of crimes are committed by the same offenders (Paulsen, Bair, Helms, 2009), which in turn leads to the linking of these crimes by investigators. This assumption can be simplified if there is material evidence that allows you to ascribe particular cases to a particular offender (e.g. DNA, fingerprints). However, in the absence of such evidence (the presence of such evidence is extremely rare), there are significant difficulties in linking crimes (Woodhams, Hollin, Bull, 2007).

In such case, behavioural traces are used to help determine whether crimes are actually linked. However, it should be borne in mind that the linking process is performed only with a certain degree of probability, and is consequently affected by error. This issue has recently been publicly raised in Poland in connection with two homicides in Warsaw's Ursynow district (*Seryjny morderca w Warszawie?*, 2013). The cases were publicised by the media, who first noticed a possible link between the cases. These media speculations were confirmed by the subsequent arrest of a person suspected of both homicides. The media discussed issues that have also become the subject of the present paper – does the similarity of the offender's behaviour allow us to assume that the crimes are linked? What aspects may be more relevant in assessing this issue? In the case of murders, this task is often simplified. This is, among other things, due to the fact that these crimes are rather rare: in 2014, there were 526 homicides in Poland, and 103 146 burglaries in the same period (*Postępowania wszczęte*, 2009). This means that in the case of other crimes, the police have a far greater number of incidents to analyse. This requires a manual review of the case files and selection of those that, according to police officers, may be related. The number of countries that are transitioning from traditional, intuitive and reactive methods to a more analytical and proactive approach (Woodhams et al., 2007) is constantly growing. Most often, civilian police personnel are employed as analysts to do such tasks. Distinguishing between crimes that are potentially part of a series and other crimes. Specialised software that enables initial predictions to be made supports such tasks. Distinguishing related crimes (from non-related crimes) is important for three reasons (Woodhams et al., 2007). Firstly, it allows for an analysis of common information from crime locations instead of analysing each one separately, which in turn leads to a reduction in the number of officers responsible for the investigation and optimises their activities. Secondly, the evidence gathered at each crime scene can be interpreted in the context of other crimes in the series, which can significantly increase their evidential value. Thirdly, linking crimes on the basis of an offender's behaviour can be used as evidence in the case (Hazelwood, Warren, 2003).

In the case of burglaries, robberies, or other ordinary crimes, evidence that allows for an indisputable link between crimes is far less frequently secured by investigators. As a result, investigators only have behavioural clues and a large number of crimes to analyse (Bennell, Mugford, Ellingwood, Woodhams, 2014).

Foreign literature suggests that indicators of related crimes are: spatial, temporal and behavioural consistency (Bennell et al., 2014), in the order given. This means that the best indicator of related crimes is a similar place (e.g. the same residential area), followed by a similar time, measured in days between crimes – whilst the offender's behaviour at the crime scene is at the end of this list.

The discussed issue is important not only because of possible practical applications, but also because it fits with the issue of situational and dispositional (personality) determinants of behaviour, which has been present in psychology since the 20<sup>th</sup> century (Fleeson, Nofle, 2009). If personality traits play a decisive role in the case of offenders' behaviour, high indicators of behavioural consistency should be expected. The opposite results would be obtained if offenders' behaviour depended only on environmental circumstances. Fleeson, Nofle (2009) in their analyses of personality traits show that there are probably several ways in which people can maintain the stability of their behaviour. Each of the described ways will have a different impact on offenders' behaviour and the results of research. The authors give an example of assertiveness whose level in a given person changes during a week; however, the mean and the deviation remain relatively constant and are specific to the individual. If similar dependencies occurred in a series of crimes, it would be necessary to change the model to one that took into account the sequence of events. Studies on this type of relationship were conducted, for example, on a series of homicides in the USA (Sorochinski, 2010).

### 1.1. Theoretical foundations

According to the crime pattern theory by P. J. Brantingham and P. L. Brantingham (1984, 1991, 1993), offenders will commit crimes in places they know from both criminal and non-criminal activities (Bennell et al., 2014). In other words, the cognitive map in the offender's mind should include the location of crimes before they occurred. This theory highlights the role of the environmental backcloth, indicating that a potential offender will start looking for a suitable target in a familiar area. Consequently, the crime pattern theory is often used to describe non-accidental crimes concentrated in a limited area.

Further research confirms these conclusions, showing that offenders do not travel far to commit a crime. They confine themselves only to the area near their place of residence, which generally means that the locations of the crimes must be within a short distance, also in relation to one another.

Canter (1995) postulated the offender consistency hypothesis. He claims that the offender's behaviour should be consistent throughout a series as these crimes are of similar importance to the offender. This dependence, as pointed out by Woodhams et al. (2007), is more reliable than psychological profiling. Psychological profiling assumes a relationship between the criminal activity of the offender and their properties, and behaviour in a non-criminal context. In the case of behavioural consistency, it is assumed that the offender's behaviour will be consistent in similar situations – i.e. in the course of committing a similar crime.

### 1.2. Research methods

ROC (Receiver Operating Characteristics, Bennell et al., 2014) curve analysis is the most commonly used method in research on offender consistency. This curve allows us to evaluate the performance of a binary classifier using sensitivity and specificity measures. The binary classifier indicates (predicts) the existence (positive indication) or absence of a variable (negative indication). Sensitivity is the ratio of the number of correct positive indications to the number of all predicted occurrences of a given variable. Specificity is the ratio of correct negative indications to the sum of all negative indications (Bennell et al., 2014). To create an ROC curve, both values for different cut-off points of positive and negative indications are calculated. The results are then shown on a plane, where the x-axis is 1-specificity and y-axis is sensitivity. To calculate how well a classifier works, the area of the shape created in this way is calculated (AUC – Area Under the Curve, Bennell, Jones, 2005). The higher the value of the area, the better the classifier, with 1 being the ideal value (never achieved), while values below 0.5 suggest that the method works more poorly than a random classifier. AUC values below 0.7 are considered as of low accuracy. Values between 0.7 and 0.9 are considered as average and above 0.9 – high accuracy (Bennell et al., 2014). This method was first applied in the analysis of the possibility of linking crimes by Bennell and Canter (2002). According to the meta-analysis by Bennell et al. (2014), AUC is the most commonly used method for checking the accuracy of linking algorithms. Using this method will allow for comparison of the obtained results with those obtained by other researchers. Because the AUC is calculated on the basis of the entire ROC curve, it is independent of the selected cut-off point (Bennell et al., 2014). This point is where the classifier changes its value from 0 to 1. What is important is that since the AUC does not take into account the frequencies alone, it makes it

possible to compare the results of linking algorithms for very different crimes (Bennell et al., 2014).

### 1.3. Foreign research

Foreign (non-Polish) crime linkage analyses reveal very different levels of accuracy, depending on the study: from just 0.45 obtained in a study by Burrell, Bull and Bond (2012) to 0.96 in a study by Melnyk, Bennell, Gauthier and Gauthier (2011). According to the meta-analysis by Bennell et al. (2014), only 1% of studies obtained results in the non-informative range, i.e. less than 0.5. 36% and 49% of results were respectively in the low and medium range. The remaining 14% of studies obtained highly accurate results.

Different results are reported depending on the type of crime (Bennell et al., 2014); better results are obtained in studies on crimes against life and health (e.g. rape, homicide) than in studies on crimes against property (burglary, car theft). According to the authors of the studies, there are several possible explanations for such differences. It is likely that property crime data are less-well coded by officers (Bennell et al., 2014). Owing to this, data on crimes against life and health are more reliable and allow for better predictions. Another explanation may be the nature of the crimes themselves.

In the case of burglary, there are not many different behaviours that offenders can present, as compared to sexual offenses or homicides. Moreover, in the case of crimes against property, there are usually no eyewitnesses who can describe the successive steps taken by the offender.

Another proposed explanation relates to the attention researchers have devoted to a particular type of crime and the method of conducted analysis. According to the conclusions drawn by Bennell et al. (2014), in the case of crimes against property, the offenders' behaviours were generally treated as a whole, without distinction between different types of behaviour. As a result, if only specific groups of behaviours allow for predictions of links between crimes, their impact may be reduced by the remaining behaviours being included in the analysis. In such a situation, behaviours that do not allow crimes to be linked to each other increase the standard deviation of results and cause any possible effects to become insignificant. In the case of crimes against life and health, offenders' behaviours were more often divided into different subgroups, which could allow for better linking of crimes.

Different AUC values were also reported for different jurisdictions. This applies not only to countries but also to areas within the same country. There were

also differences in the accuracy of predictions within the same institution (e.g. British police). There may be several reasons for this – among other things, due to different ways of recording data that are not uniform within an institution. However, these differences may also result from a different distribution of potential targets in a given area, a different street grid, and ultimately different practices of offenders. Differences in accuracy for different jurisdictions may also depend on the person entering data into the system and the customs of a given area.

## 2. Current research

According to the best knowledge of the author, research on the described problem has not been carried out in Poland. This fact is not inconsequential for law enforcement bodies in Poland, because the results of such analyses not only have scientific (theoretical) value, but can also greatly facilitate investigations and allow for better and more accurate linking of crimes. Furthermore, they can also be the basis for creating an automated crime linking method, which can help the police to optimise their activities by reducing the amount of data needed for manual analysis.

The lack of such analyses means that it is not known whether the above relationships may also occur in the Polish population of offenders. Furthermore, it is not known whether the data stored in the KSIP (*Krajowy System Informacyjny Policji* – the National Police Information System) database can be used as a basis for making certain predictions. KSIP is the main database for all crimes recorded by the police. For this reason, the current study has an additional, parallel objective: to find significant relationships between crimes in terms of presented behaviours – in order to demonstrate whether the data contained in the KSIP enables predictions concerning related crimes. To this end, the conducted study was largely analogous to the original analyses by Bennell and Canter (2002).

Typically, such analyses take into account a distinction between break-ins into residential, company and institutional premises (e.g. Bennell, Jones, 2005). This is due to, among other things, the fact that these are often listed as different crimes in the given penal (criminal) codes. However, such a distinction is absent in the Polish Penal Code. Therefore, in order to follow an analogous methodology, break-ins into shops, private establishments, kiosks, and cars were removed from the data. Thus, residential properties and facilities linked to them, such as garages, remained in the analysed sample.

### 2.1. Hypotheses

In preparing the analysis, the following hypotheses were put forward:

1. In all studied conditions there will be statistically significant differences between pairs of related and (pairs of) unrelated crimes.
2. The observed differences will allow for predictions of the links between crimes. All predictions will reach at least the average AUC value.
3. AUC values will be highest for the variables under the greatest control of the offenders (variables such as selection of location and time). The lower the possible control the offenders have, the lower the expected AUC value.

### 2.2. Data

The research used data from the KSIP database on burglaries recorded in Warsaw in 2011. This database allows you to gather all the necessary data from a given area for conducting spatial and temporal dynamics analysis of crimes. Offenders were ascribed to crimes in accordance with the police database and coded to maintain the anonymity of the research. Crimes were considered as related to each other if the same person (perpetrator) was ascribed to them. Please note that due to the specific nature of the data source, there is no certainty as to whether given persons actually were convicted of the crime attributed to them in the database. However, this is a standard procedure in this type of analysis (e.g. Bennell, Jones, 2005): until a database of court judgments is set up, there will be no way to avoid this problem. Due to the nature of the recorded data, no demographic data on offenders were obtained.

Out of 10,634 initial crimes, those that could not be geocoded (which is necessary to determine the spatial distance) were rejected. Crimes committed outside Warsaw and its immediate neighbourhood were also rejected. After these operations, 8,198 crimes remained, whilst the percentage of crimes rejected due to missing coordinates was 10.4%. Since Bennell and Canter (2002) noted – as one of the flaws of their research – that only those crimes that were successfully linked to others were included in their study, the comparative group in the current study also included crimes that were not part of any series. Furthermore, only crimes marked as solved and with identified offenders were selected for the (present) analysis. As a result, there were 556 crimes attributed to 529 offenders. Out of these, 285 crimes were related with others in series, whilst the others were single crimes. There were 102 series, 53 of which consisted of only

two crimes. This result is analogous to the distribution of series length analysed by Bennell and Canter (2002), where 55% of the analysed series consisted of double burglaries. In accordance with the methodology used in the studies on offender consistency, two crimes were selected from each series (e.g. Bennell, Canter, 2002; Bennell, Jones, 2005). This allowed us to avoid a situation in which a few, but very long series, had too great an impact on results in comparison to the considerably more numerous shorter series. The longest series in the research sample consisted of 13 crimes.

### 2.3. Variables

Two types of crime descriptions are available in the KSIP database. The first is a description of the characteristics of the crime, written by a police officer, in which they describe the crime in their own words. This part of the data was not available due to the possible presence of personal data of offenders or victims. The second part is the *modus operandi* (i.e. the offender's behaviour at the crime scene), which is described by police officers with a set of variables, each of which can take a limited number of values. Persons who input this data cannot add other new possibilities; however, they may choose more than one value for a given variable. In this section, no field is mandatory and in some cases only a few variables are marked, while in other cases – several times more are marked. This means that the description of the offender's behaviour may be very limited at times, which may distort the final analysis. Appendix A lists all the variables taken into consideration when analysing offenders' behaviour, together with a division of behaviour into subgroups. The date of the crime is the date of reporting of the crime. In this case, values may not always correspond to the actual date of the crime, as it is not known how much time passed between the time of occurrence of the crime and the time of reporting it. The Euclidean metric, i.e. straight line distance, was used to calculate the spatial distance between crimes, measured in kilometres. Temporal distance was measured in days between crimes. The offenders' behaviours were recorded binarily among the selected variables, while the behavioural distance was calculated using the Jaccard coefficient.

### 2.4. Jaccard coefficient

The Jaccard coefficient is usually used to calculate behavioural similarity in research on offenders' behaviour (Bennell et al., 2014). For a given pair of crimes,

the value of the Jaccard coefficient is calculated by dividing the number of behaviours presented in both crimes by the behaviours recorded in at least one of them. If neither of the behaviours taken into consideration in the analysis is recorded in the two crimes, the Jaccard coefficient has a value of 1. When A is the behaviours at the first crime scene, and B at the other, c denotes the number of behaviours presented in both crimes, i.e.  $c = |A \cap B|$ . However, when a is the number of behaviours presented only during crime A, while b is the number of behaviours during crime B, then the Jaccard coefficient can be defined by the following formula:

$$\frac{c}{a + b - c}$$

This is the algorithm most commonly used in research on offenders' behaviour because it takes into consideration only the variables that have been recorded in at least one crime, thus minimising the problem of not recording all the behaviour that occurred during the crime (Bennell et al., 2014).

### 2.5. Methodology

The study was conducted in two stages. In the first stage an attempt was made to find the answer to the first hypothesis. For this purpose, the whole study group was considered. Pairs of related crimes were identified, and then a group of unrelated crime pairs (of the same number as the group of related pairs) was randomly selected. Differences between the groups were analysed on this basis. The analyses encompassed differences in spatial distances, temporal distances and behavioural differences between crimes. All behaviours and behavioural subgroups were considered in the behavioural analysis. The second stage was an attempt to answer the remaining research hypotheses; for this purpose, the data were divided into two groups of equal size. This resulted in a training and a test sample. The training sample was used to estimate parameter values in a method for calculating function values (values of logistic regression parameters), determining the presence or absence of a link between crimes (Tuffery, 2011). The test sample was used to assess the accuracy of predictions made on the basis of parameters found using the training sample. To keep the situation real, all the crimes from the beginning of the year were included in the training group, while the remaining crimes were included in the test group. By applying such a division, one can evaluate how previous data can help predict related crimes in the future. For both parts, in each of the two samples, pairs of related crimes were found, and the

same number of pairs of unrelated crimes were randomly selected. The possibility of predicting related crimes was examined using the second group (the test sample). Studies on offender consistency usually do not include a division into a training and test group, but this method allows you to check the observed relationships in a new sample. This, in turn, opens up the possibility of applying this method to new groups, and also allows better evaluation of the accuracy of the observed relationships (Tuffery, 2011). As suggested in the literature (Tuffery, 2011), all predictions are subject to a more rigorous test thanks to this method. On the other hand, it must be borne in mind that, in consequence, this leads to a reduction in the size of groups studied. The area under the ROC curve, i.e.

AUC (Area Under the Curve), was used to calculate the quality of the obtained classifier.

### 3. Results

#### 3.1. Comparison between related and unrelated crimes

All the distributions that were checked using the Shapiro-Wilk test turned out to be significantly different from the normal distribution (all values:  $p < 0.001$ ; W statistics were in the range: 0.61–0.75), and so the Wilcoxon test for comparing medians was used to compare the groups. First, the distance between the

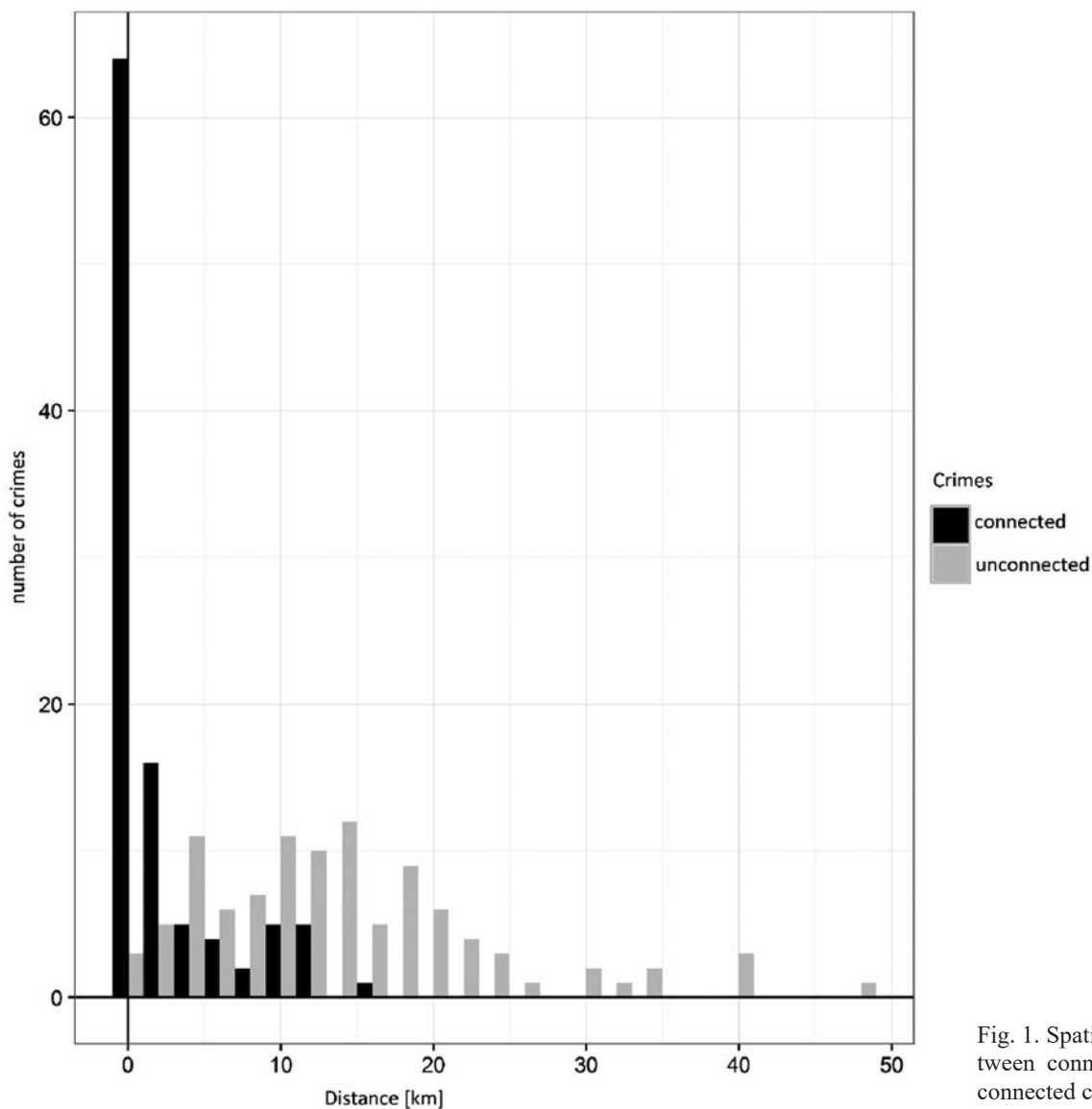


Fig. 1. Spatial distance between connected and unconnected crime pairs.

related crimes and the control group was compared. The properties of both groups are presented in Table 1.

Table 1  
*Comparison of spatial distance between connected and unconnected crime pairs*

Offences	Median	Minimum	Maximum
connected	.39	0	16.65
unconnected	12.37	.5	48.53

On the Wilcoxon test, the value of the W statistic was  $W = 784$ , with a level of significance of  $p < 0.001$ . This means that there is a statistically significant dif-

ference between the groups in the spatial distance between crimes. Distributions of distances are presented in Fig. 1.

The next step was to check the difference in temporal distance between groups. This analysis considered the number of days between crimes. The Wilcoxon test was used again. The results show statistically significant differences between groups of related crimes – which occur at shorter time intervals – and groups of pairs of unrelated crimes. The results show statistically significant differences,  $W = 1598$  ( $p < 0.001$ ). Table 2 shows the median and range of variables in both study groups.

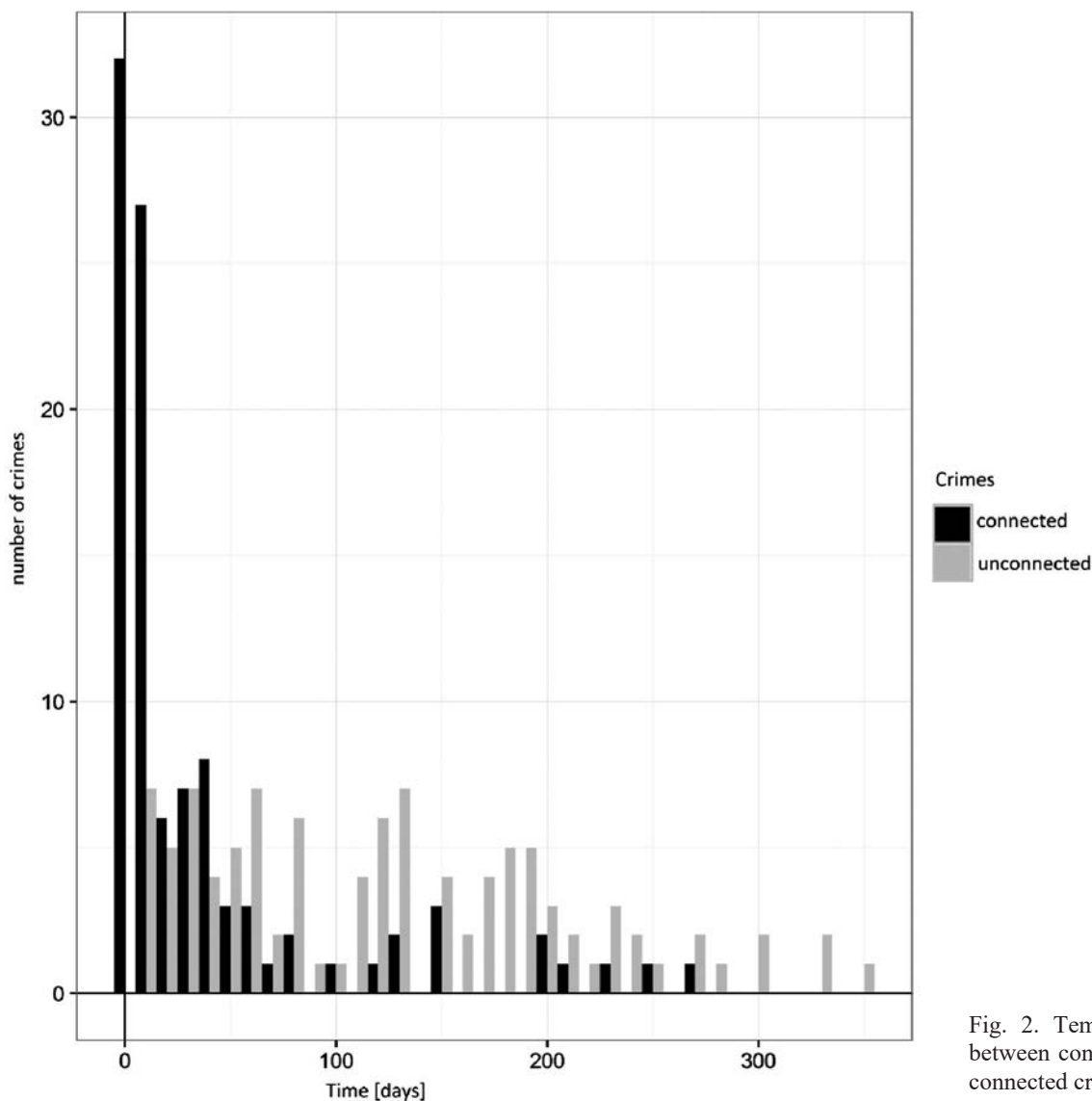


Fig. 2. Temporal distance between connected and unconnected crime pairs.

Table 2  
*Comparison of temporal distance between connected and unconnected crime pairs*

Offences	Median	Minimum	Maximum
connected	11	0	273
unconnected	118.5	7	346

In the last step, an analogous comparison was made, examining differences in offenders' behaviour at the crime scene. This analysis was repeated four times. The first analysis encompassed all the analysed behaviours, then three behavioural subgroups, i.e. the type of premises on which the burglary occurred, the manner in which the burglary was carried out, and the type of stolen property (goods) were analysed. In each case the Jaccard coefficient was used for calculating the numerical value.

The results obtained in the above-mentioned analyses were statistically significant for all behaviours:  $W = 7960$  ( $p < 0.001$ ). For the type of selected target (premises),  $W = 7799.5$  ( $p < 0.001$ ), while for the method of entry,  $W = 6730$  ( $p < 0.001$ ). The last comparison was made for the type of stolen property, where  $W = 6461$  ( $p < 0.001$ ). The results and properties of the obtained distributions are presented in Ta-

ble 3. Fig. 3 shows the values of the Jaccard coefficient for all analysed groups.

### 3.2. Prediction of links between crimes

In this part, it was checked whether the differences between groups revealed in the first part of the study could help to indicate potentially related crimes. First, logistic regression was performed and the chi-squared test was used. In the next step, the quality of the predictions was checked using the ROC curve. Table 4 shows the results of logistic regression and the chi-squared test. Logistic regression was calculated for each variable separately. As described above, AUC values were calculated on the basis of the predictions for the test group (47 pairs of related crimes and the same number of unrelated pairs). Calculations of coefficients were performed on the basis of the training group (49 pairs of related crimes and the same number of unrelated pairs). A statistically significant relationship was found in almost all of the analysed conditions, the only exception being the offender's behaviour at the crime scene associated with the type of stolen property.

The next stage was to explore the possibility of predicting related crimes in an unknown group. For

Table 3  
*Properties of Jaccard coefficient and value of Wilcoxon statistics for all tested groups of behaviours*

Behaviours	Offences	Median	Minimum	Maximum	W	p-value
All behaviours	connected	.33	0	1	7960	.001
	unconnected	0	0	1		
Type of target	connected	1	0	1	7799.5	.001
	unconnected	0	0	1		
Entry method	connected	.33	0	1	6730	.001
	unconnected	0	0	1		
Property stolen	connected	.13	0	1	6461	.001
	unconnected	0	0	1		

Table 4  
*Summary of logistic regression for linked and unlinked crime pairs*

Model	B	SE	Wald	p-value	Exp(B)	Model $\chi^2$	df	p-value ( $\chi^2$ )
Temporal	.4	.08	5.09	<.001	1.49	25.9	1	<.001
Spatial	.03	.01	3.67	<.001	1.03	13.4	1	<.001
All behaviours	-5.05	1.29	-3.9	<.001	.01	15.2	1	<.001
Target type	-2.24	.54	-4.13	<.001	.11	17	1	<.001
Entry method	-2.28	.58	-3.94	<.001	.1	15.5	1	<.001
Property stolen	-0.49	.44	-1.12	>.1	.61	1.2	1	>.1



this purpose, ROC curves and AUC were calculated. Table 5 shows the AUC values for each tested condition. Fig. 4 presents the ROC curves created on the basis of spatial and temporal distances.

The highest AUC value was obtained for the spatial distance between crimes. Further values were obtained for the Jaccard coefficient calculated on the basis of all behaviours and the type of target (premises). The next AUC value was obtained for the temporal distance between crimes. Fig. 5 presents ROC curves calculated on the basis of all behaviours and three distinguished subgroups.

#### 4. Discussion

The aim of the research was to find consistency in the behaviour of offenders, based on the example of burglaries. The results confirm some of the conclusions of Western researchers, and also confirm most of the proposed research hypotheses. Statistically significant differences were found between the groups of related and unrelated crimes in all studied conditions. AUC values in most of the studied conditions are in accordance with hypothesis 2. Only AUC values for variables that describe the entry method and the type

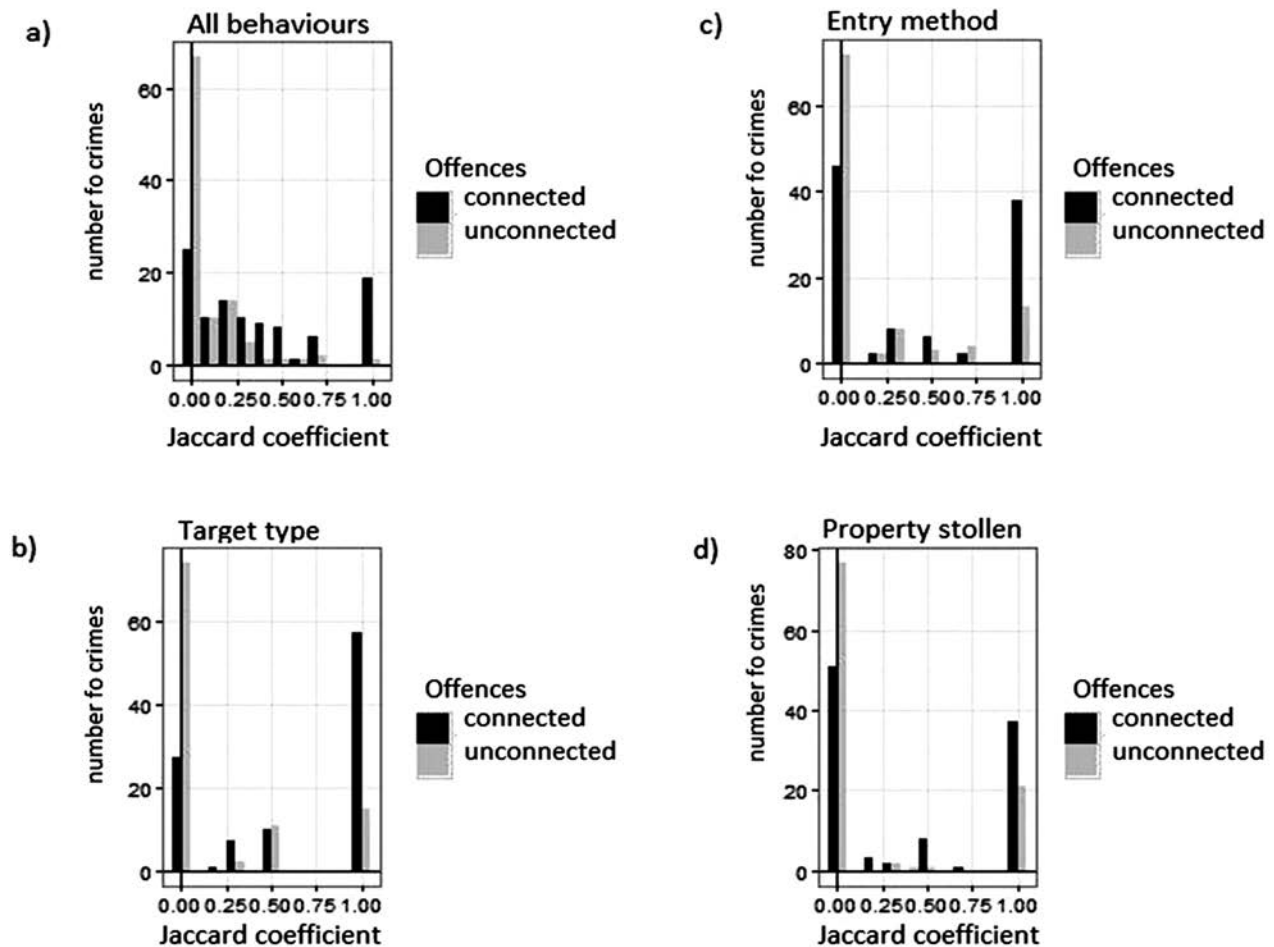


Fig. 3. Jaccard coefficient for all tested behavioural scales.

Table 5  
Values of AUC for different prediction models

	Spatial distance	Temporal distance	All behaviours	Entry method	Target selected	Property stolen
AUC	.94	.74	.81	.67	.81	.66

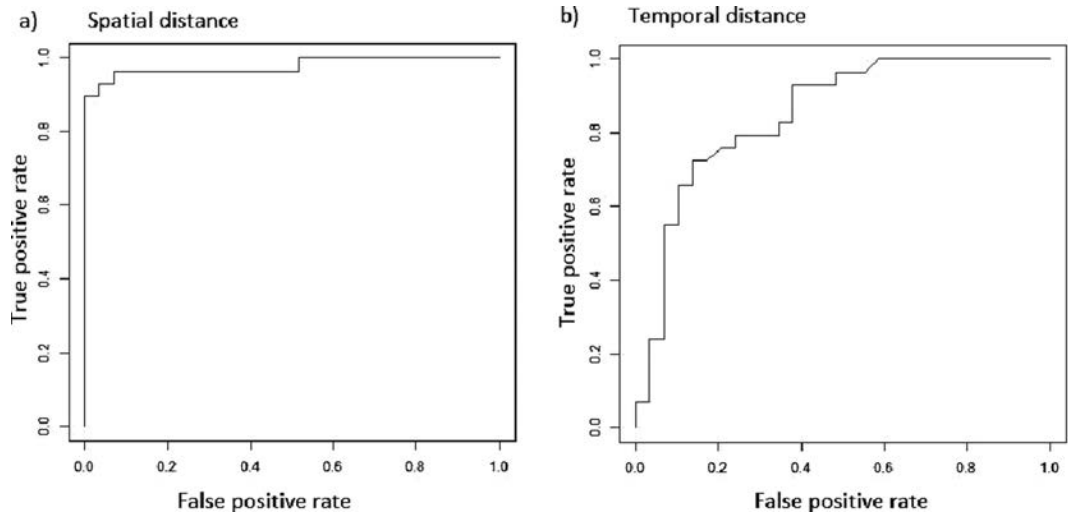


Fig. 4. ROC curve for predictions based on spatial and temporal proximity.

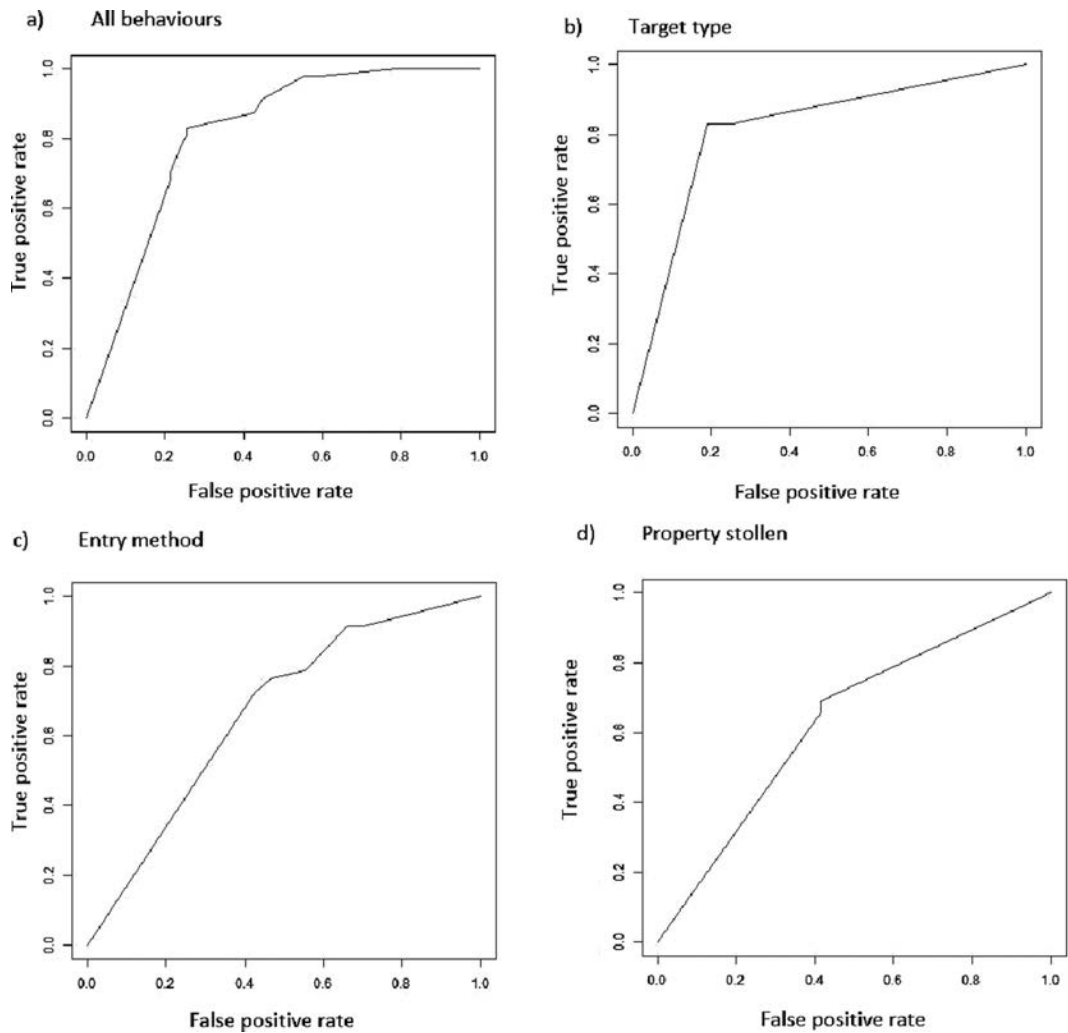


Fig. 5. ROC curves created for predictions based on behavioural scales.

of stolen property are low (below 0.7). According to the theories of the above-mentioned researchers, the best way to predict related crimes was spatial consistency – which means that offenders often return to an area where they previously committed an offence. This confirms that variables that are under the complete control of the offender are the best in linking crimes. These variables include, but are not limited to, the location and time of the crime. In contrast to the results obtained by foreign researchers, the temporal distance between crimes did not turn out to be the second best predictor of the relationship between crimes, which is contrary to hypothesis 3. This may be directly due to the length of the period studied in the current research. For example, the study by Markson, Woodhams and Bond (2010) used a smaller number of crimes (160), but from a significantly longer period (2006–2008). It is possible that in such a short period (in the present study), there is no significant difference in temporal distance between related and unrelated crimes. Another possible explanation is the effectiveness of law enforcement bodies. If Western services detect potential series faster and apprehend the offenders, then obviously the duration of the series, and therefore the temporal distance between related crimes, will be significantly shorter. It is also possible that Polish offenders, due to fear of the police, maintain a longer temporal distance between their crimes to minimise the likelihood of being arrested. In this situation, the temporal distance between related and unrelated crimes will be similar.

Since very high AUC values were obtained for spatial consistency, it can be concluded that offenders in Warsaw are exceptionally consistent in their choice of target and operate in a closed area where targets that are similar to each other are accessible. Therefore, it is expected that target selection will be a good indicator of related crimes. Indeed, from all the subgroups of behaviours, the highest AUC values were obtained for this behavioural scale. These results are consistent with the results of Bennell and Canter (2002), who obtained an analogous sequence of AUC values according to the type of analysed behaviour. However, these authors obtained lower AUC values for each of the analysed groups. Markson et al. (2010) also obtained lower AUC values for analogous behavioural scales (to those used in the present research). It should be noted that exactly the same AUC values were obtained for all behaviours, and for the type of selected target (in the present research). This means that (data relating to) the entry method and the type of stolen property do not increase the accuracy of predictions. There are several possible explanations for these results. The

first one would be the characteristics of the city, whose infrastructure and shape may force offenders into specific behaviour. If in Warsaw only small areas that are suitable for the studied type of burglary exist that are far apart from each other, then related crimes should be very close to one another. There is also a possibility that, in Warsaw, police officers responsible for entering data into the system do it more accurately than their Western colleagues. Such an explanation, however, only points to greater behavioural consistency compared to foreign studies. It cannot explain higher spatial consistency. Another possible explanation is that offenders in Warsaw attach less importance to finding new targets at some distance from previous crimes. This means that Warsaw burglars may show less fear of potential consequences (from the police) than their Western counterparts and feel no need to search for new targets. Taking into consideration the lower AUC values for temporal distance compared to foreign studies (e.g. Markson et al., 2010), another possible explanation is a different approach by Polish burglars, who minimise efforts put into searching for new targets. Instead of searching for locations, they leave a longer interval between crimes to avoid being arrested.

The results show that characteristic features of offenders' behaviour such as the method of entry, and the type of stolen property do not allow for a clear distinction between related and unrelated crimes. This means that these behaviours result more from the circumstances of the crime scene than from the offenders' operating methods or stable characteristics. This is in line with the results of Hettema, Van Bakel (1997), and Hettema, Hol (1998), who found that behavioural traits better link crimes the more they are controlled by the offender. The present study confirms the very important role of the environment in the selection of a potential target and the fact that the offender's behaviour at the crime scene is more dependent on the circumstances of the crime scene than on the offender's preferences. This is an important conclusion, with implications for psychological profiling as well. Although no psychological profiles are created in cases of burglary, it may be assumed that some of the findings of the present research may turn out to be important in context of psychological profiling. The present research shows that offenders' behaviour at the crime scene is not a good tool for predicting related crimes. It is the behaviour of offenders in similar situations (while committing the same type of crime), yet the consistency of this aspect of behaviour is low – so this makes it much more difficult to link offenders' behaviour at the crime scene with their behaviour

during non-criminal, daily activity or with other characteristics. Furthermore, it is expected that in the case of offences in which the victim plays an active role (e.g. rape, homicide, robbery), the offender's behaviour at the crime scene will additionally depend on the victim's behaviour. This victim response factor does not exist in the case of burglary; however, the results show that the effectiveness of the offender's behaviour at the crime scene as an indicator of related crimes is negligible. According to the quoted argument, in the case of other crimes this effect may be even smaller. Of course, in order to draw such conclusions, it would be necessary to repeat the present study on a sample of crimes in which psychological profiling is used.

The present research is characterised by a highly practical aspect, indicating the variables that are the best predictors of related crimes. Law enforcement officers, when faced with the problem of linking various burglaries, should first of all take into account spatial consistency, and secondly, similarity in the type of selected target and temporal consistency. In the case of behavioural consistency, the best predictor is the selected target. These conclusions confirm both the crime pattern theory and the routine activity theory. Offenders are likely to minimise the effort involved in finding a target and therefore commit crimes in a limited area. Moreover, the important role of the environment in the genesis of a crime was shown, as the results allow us to conclude that it is the selection of appropriate premises – which fulfil offenders' requirements – that allows for the best predictions of a link between crimes.

However, all conclusions should be treated with caution, as the data used in the studies carry an indisputable probability of error. First of all, it is not known what percentage of offenders indicated in the system were actually responsible for the given crimes. It is also not known how often they were convicted for the crimes ascribed to them. There is a chance that police officers attributed similar crimes that occurred in an area to an apprehended offender in order to improve their statistics. In such a case, it should be expected that the value of predictions constructed on the basis of spatial consistency will be overstated.

Secondly, there is no way to distinguish behaviours (of offenders) that did not occur in a specific case from behaviours that were not encoded in the system. This effect should be minimised by applying the Jaccard coefficient; however, it should be borne in mind that the actual predictive capacity of offenders' behaviour may be higher.

The need to conduct further research – in order to better understand the extent to which offenders are

consistent in their behaviour and, consequently, to determine the best way to predict related crimes – seems obvious. We should also hope for further exploratory analyses of the role of the environment in the genesis of an offence and of the potential practical use of demonstrated relationships. The present study has shown that data in the KSIP database are sufficiently accurate for conducting such analyses, and so further research on a Polish sample of crimes and offenders should be encouraged.

#### Acknowledgement

Special thanks to Dr Agnieszka Chrobok from the Ludwig-Maximilians-University (LMU), Department of Psychiatry and Psychotherapy, Munich for the time and effort she has devoted to helping with the editing of this text.

#### References

1. Bennell, C., Canter, D. V. (2002). Linking commercial burglaries by *modus operandi*: tests using regression and ROC analysis. *Science and Justice*, 42, 153–164. doi:10.1016/S1355-0306(02) 71820-0.
2. Bennell, C., Jones, N. J. (2005). Between a ROC and a hard place: a method for linking serial burglaries by *modus operandi*. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 2(1), 23–41. doi:10.1002/jip.21.
3. Bennell, C., Mugford, R., Ellingwood, H., Woodhams, J. (2014). Linking crimes using behavioural clues: current levels of linking accuracy and strategies for moving forward. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 11(1), 29–56. doi:10.1002/jip.1395.
4. Bernasco, W. (2006). Co-offending and the choice of target areas in burglary. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 3(3), 139–155. doi:10.1002/jip.49.
5. Brantingham, P. J., Brantingham, P. L. (1984). *Patterns in crime*. New York: MacMillan.
6. Brantingham, P. J., Brantingham, P. L. (1991). *Environmental criminology* (2nd ed.). Prospect Heights, IL: Waveland Press.
7. Brantingham, P. L., Brantingham, P. J. (1993). Environment, routine and situation: toward a pattern theory of crime. (In) R. V. Clarke, M. Felson (Eds.), *Routine activity and rational choice* (pp. 259–294). New Brunswick, NJ: Transaction.
8. Burrell, A., Bull, R., Bond, J. (2012). Linking personal robbery offences using offender behaviour. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 9, 201–222. doi: 10.1002/jip.1365.
9. Canter, D. (2000). Offender profiling and criminal differentiation. *Legal and Criminological Psychology*, 5(1), 23–46.

10. Canter, D., Hammond, L. (2007). Prioritizing burglars: comparing the effectiveness of geographical profiling methods. *Police Practice and Research*, 8(4), 371–384.
11. Fleeson, W., Nofhle, E. E. (2009). The end of the person-situation debate: an emerging synthesis in the answer to the consistency question. *Social and Personality Psychology Compass*, 2(4), 1667–1684.
12. Gierowski, J. K., Jaśkiewicz-Obydzińska, T., (2002). *Zabójcy i ich ofiary. Psychologiczne podstawy profilowania nieznanymi sprawców zabójstw*. Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.
13. Hazelwood, R. R., Warren, J. I. (2003). Linkage analysis: *Modus operandi*, ritual and signature in serial sexual crime. *Aggression and Violent Behaviour*, 8, 587–598.
14. Hetteema, J., Hol, D. P. (1998). Primary control and the consistency of interpersonal behaviour across different situations. *European Journal of Personality*, 12, 231–247.
15. Hetteema, J., Van Bakel, A. P. (1997). Cross-situational consistency in a mastery condition. *Journal of Research in Personality*, 31, 222–239.
16. Markson, L., Woodhams, J., Bond, J. W. (2010). Linking serial residential burglary: comparing the utility of modus operandi behaviours, geographical proximity, and temporal proximity. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 7(2), 91–107.
17. Melnyk, T., Bennell, C., Gauthier, D. J., Gauthier, D. (2011). Another look at across-crime similarity coefficients for use in behavioural linkage analysis: an attempt to replicate Woodhams, Grant, and Price (2007). *Psychology, Crime and Law*, 17, 359–380. doi: 10.1080/10683160903273188.
18. Paulsen, D. J., Bair, S., Helms, D. (2009). *Tactical crime analysis: research and investigation*. Boca Raton: CRC Press
19. *Postępowania wszczęte, przestępstwa stwierdzone i wykrywalność w latach 1999–2014*. (2009). Retrieved February 17, 2017 from: <http://statystyka.policja.pl/st/ogolne-statystyki/47682,Postepowania-wszczete-przestepstwa-stwierdzone-i-wykrywalnosc-w-latach-1999-2014.html>.
20. Rossmo, D. K. (2000). *Geographic profiling*. Boca Raton: CRC Press.
21. *Seryjny morderca w Warszawie? Sprawy są do siebie podobne, ale wciąż brakuje dowodu*. (2013). Retrieved February 17, 2017 from [http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,114871,14571770,Seryjny\\_morderca\\_w\\_Warszawie\\_Sprawy\\_sa\\_do\\_siebie.html](http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,114871,14571770,Seryjny_morderca_w_Warszawie_Sprawy_sa_do_siebie.html).
22. Sorochinski, M. (2010). The consistency of inconsistency in serial homicide: patterns of behavioural change across series. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 7(2), 109–136.
23. Townsley, M., Birks, D., Ruiters, S., Bernasco, W., White, G. (2015). Target selection models with preference variation between offenders. *Journal of Quantitative Criminology*, 32(2), 283–304. doi:10.1007/s10940-015-9264-7.
24. Tuffery, S. (2011). *Data mining and statistics for decision making*. Chichester, West Sussex: Wiley.
25. Woodhams, J., Hollin, C. R., Bull, R. (2007). The psychology of linking crimes: A review of the evidence. *Legal and Criminological Psychology*, 12, 233–249. doi: 10.1348/135532506X118631.

## Appendix A

Table 1  
*Behavioural variables divided into subthemes*

Behavioural themes	Variables	
Property stolen	Jewellery	
	Computer	
	Television	
	Camera	
	Electronic equipment	
	Electric device	
	Construction equipment	
	Sports equipment	
	Money	
	Alcohol	
	Tobacco	
	Target type	Utility room
		Shed for tools
		The incident took place in the countryside
The incident took place on a residential estate		
House		
Flat		
Entry method	Garage	
	Cellar	
	The perpetrator drilled the locks	
	The perpetrator broke the locks	
	The perpetrator pried the locks	
	The perpetrator sawed the locks	
	The offender entered via the balcony	
Offender forced the lock		
Perpetrator entered through closed window		
Perpetrator entered through the door		

### Corresponding author

Mgr Michał Górski  
College of Inter-Faculty Individual Studies in  
Mathematics and Natural Sciences  
University of Warsaw  
ul. Stefana Banacha 2C  
PL 02-097 Warszawa  
e-mail: mgorski@student.uw.edu.pl

## **PRZEWIDYWANIE POWIĄZANYCH ZE SOBĄ WŁAMAŃ NA PODSTAWIE SPÓJNOŚCI BEHAWIORALNEJ, PRZESTRZENNEJ I CZASOWEJ**

### **1. Wprowadzenie**

W polskiej literaturze dotyczącej psychologii sprawców przestępstw oraz psychologii śledczej często spotykane jest zagadnienie profilowania psychologicznego (np. Gierowski, Jaśkiewicz-Obydzińska, 2002). Może to prowadzić do błędnego przekonania, że w śledztwach wiedza psychologiczna jest wykorzystana tylko w tym celu i tylko w przypadku bardzo poważnych przestępstw. Porównując te publikacje do literatury zagranicznej, da się zauważyć, iż dotyczą one jednak o wiele szerszego zakresu zagadnień. Poza profilowaniem psychologicznym pojawiają się również takie pojęcia, jak: profilowanie geograficzne (np. Canter, Hammond, 2007; Rossmo, 2000), analiza spójności zachowań sprawców w trakcie trwania serii przestępstw (np. Sorochinski, 2010), badania nad sposobem selekcji celów (np. Townsley, Birks, Ruiter, Bernasco, White, 2015).

Wzrost potrzeb współczesnych organów ścigania w dziedzinie kryminalistyki doprowadził do pojawienia się specjalistycznych czasopism naukowych poświęconych wyłącznie zagadnieniom kryminologicznym (np. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling* lub *Journal of Quantitative Criminology*). Również psychologia śledcza została wyróżniona jako oddzielna dziedzina psychologii stosowanej (Canter, 2000). Wynika to między innymi z wyjątkowego charakteru materiału badawczego, który wymaga specyficznych metod oraz analiz statystycznych (Canter, 2000).

Dostępne badania sugerują, że znaczna większość przestępstw jest popełniana przez tych samych sprawców (Paulsen, Bair, Helms, 2009), co w efekcie prowadzi do łączenia ze sobą tych zdarzeń przez śledczych. Takie założenie może być jednak uproszczone w przypadku istnienia dowodów rzeczowych pozwalających przypisać poszczególne sprawy jednemu sprawcy (np. DNA, odciski palców). Jednak w sytuacji braku takich śladów (ich obecność jest wyjątkowo rzadka), napotykanne są znaczne trudności w łączeniu zdarzeń (Woodhams, Hollin, Bull, 2007). W takim przypadku wykorzystuje się ślady behawioralne, które mają pomóc w stwierdzeniu, czy dane zdarzenia są rzeczywiście ze sobą powiązane. Należy jednak pamiętać, że proces powiązania wykonywany jest jedynie z pewnym prawdopodobieństwem, a co za tym idzie – obarczony jest błędem. Ten problem niedawno publicznie podniesiono w Polsce w związku z dokonaniem dwóch zabójstw na warszawskim Ursy-

nowie (Seryjny morderca w Warszawie?, 2013). Sprawy zostały nagłośnione przez media, które jako pierwsze zauważyły możliwe powiązania między zdarzeniami. Te medialne przypuszczenia zostały potwierdzone poprzez późniejsze aresztowanie podejrzanego o oba zabójstwa. W trakcie medialnej dyskusji były poruszane zagadnienia, które stały się także tematem niniejszej pracy – czy podobieństwo w zachowaniu sprawcy pozwala na przyjęcie, że zdarzenia są powiązane? jakie aspekty mogą być bardziej istotnie w ocenie tego zagadnienia?

W przypadku zabójstw zadanie to bywa uproszczone, wynika to między innymi z faktu, iż zdarzenia te są raczej rzadkie: w roku 2014 w Polsce doszło do 526 zabójstw, a w tym samym okresie dokonano 103 146 włamań (Postępowania wszczęte, 2009). Oznacza to, że w przypadku innych przestępstw policja dysponuje zdecydowanie większą liczbą zdarzeń do analizy, co wymaga przejrzania akt spraw oraz wybrania tych, które zdaniem funkcjonariuszy mogą być ze sobą połączone. Stale rośnie liczba krajów, w których następuje przejście od tradycyjnych, intuicyjnych i reaktywnych metod do bardziej analitycznego i proaktywnego podejścia (Woodhams i in., 2007). Do takich zadań najczęściej zatrudniani są analitycy będący cywilnym personelem policji, którzy dokonują rozróżnienia między przestępstwami potencjalnie będącymi elementami serii a pozostałymi. Wsparciem w trakcie wykonywania tego zadania jest specjalistyczne oprogramowanie pozwalające dokonać wstępnych predykcji.

Wyróżnienie zdarzeń powiązanych ze sobą jest istotne z trzech powodów (Woodhams i in., 2007). Po pierwsze, pozwala analizować wspólne informacje z miejsc zdarzeń zamiast podchodzić do każdego oddzielnie, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia liczby funkcjonariuszy kierowanych do śledztwa i optymalizuje ich działanie. Po drugie, dowody zebrane w każdym z miejsc zdarzeń mogą być interpretowane w kontekście pozostałych przestępstw w serii, co może znacząco zwiększyć ich moc dowodową. Po trzecie, powiązanie zdarzeń na podstawie zachowania sprawcy może zostać wykorzystane jako dowód w sprawie (Hazelwood, Warren, 2003).

W przypadku włamań, rabunków lub innych pospolitych przestępstw zdecydowanie rzadziej udaje się zabezpieczyć ślady pozwalające bezspornie powiązać zdarzenia. W efekcie śledczy mają do dyspozycji praktycznie tylko wskazówki behawioralne oraz ogromną liczbę zdarzeń do przeanalizowania (Bennell, Mugford, Ellingwood, Woodhams, 2014).

Zagraniczna literatura sugeruje, że wskaźnikami zdarzeń ze sobą połączonych są w kolejności: spójność przestrzenna, czasowa i behawioralna (Bennell i in., 2014). Oznacza to, iż najlepszym wskaźnikiem powiązania zdarzeń jest podobne miejsce (np. to samo osiedle), następnie podobny czas zdarzenia liczony w dniach od jednego do drugiego przestępstwa, dopiero na końcu znajduje się zachowanie sprawcy na miejscu zdarzenia.

Omawiane zagadnienie jest istotne nie tylko z powodu ewentualnych zastosowań praktycznych, wpisuje się także w obecny w psychologii od XX wieku problem sytuacyjnych i dyspozycyjnych (osobowościowych) determinantów zachowania (Fleeson, Nofle, 2009). Jeśli w przypadku zachowania sprawców przestępstw decydującą rolę odgrywają cechy osobowości, to należałoby oczekiwać wysokich wskaźników spójności zachowania. Przeciwnie wyniki otrzymano by w sytuacji, gdyby zachowanie sprawców zależało tylko od zastanych warunków środowiskowych. Fleeson i Nofle (2009) w swoich analizach nad cechami osobowości wskazują, że najprawdopodobniej istnieje kilka sposobów, w jakich ludzie mogą utrzymywać stałość swojego zachowania. Każda z opisanych metod będzie miała inny wpływ na zachowanie sprawców przestępstw i wyniki badań. Autorzy podają przykład asertywności, której poziom dla danej osoby zmienia się w ciągu tygodnia, jednak średnia i odchylenie pozostają relatywnie stałe i są specyficzne dla tej jednostki. Jeśli podobne zależności miałyby miejsce w trakcie trwania serii przestępstw, konieczna byłaby zmiana modelu na taki, który brałby pod uwagę kolejność zdarzeń. Badania nad tego typu zależnościami przeprowadzono na przykład nad seriami zabójstw w USA (Sorochinski, 2010).

### 1.1. Podstawy teoretyczne

Zgodnie z teorią wzorców przestępczych (ang. *crime pattern theory*) autorstwa P. J. Brantingham i P. L. Brantingham (1984, 1991, 1993) sprawcy będą dokonywać przestępstw w miejscach sobie znanych z zarówno przestępczej, jak i nieprzestępczej aktywności (Bennell i in., 2014). Innymi słowy – mapa poznawcza, znajdująca się w umyśle sprawcy, powinna obejmować lokalizacje zdarzeń zanim do nich doszło. Teoria ta podkreśla rolę środowiskowego zaplecza sprawcy (*enviromental backcloth*), wskazując, że to właśnie w obrębie dobrze znanego sobie obszaru potencjalny sprawca rozpocznie poszukiwania dogodnego celu. W konsekwencji teoria wzorców przestępczych jest często wykorzystywana w celu opisanie nieprzypadkowych, skoncentrowanych na ograniczonym obszarze zdarzeń.

Kolejne badania potwierdzają te wnioski, pokazując, że sprawcy nie pokonują dużych odległości w celu dokonania przestępstwa, ograniczając się jedynie do obszaru bliskiego ich miejsca zamieszkania, co na ogół oznacza,

że miejsca zdarzeń muszą być położone w niewielkiej odległości także względem siebie.

Canter (1995) postulował teorię stałości zachowania sprawcy (*offender consistency hypothesis*). Twierdzi w niej, że zachowania sprawcy powinny być stałe w trakcie trwania serii, gdyż zdarzenia te mają podobne znaczenie dla sprawcy. Ta zależność, jak wskazuje Woodhams i in. (2007), jest bardziej wiarygodna niż profilowanie psychologiczne. W profilowaniu psychologicznym zakłada się zależność między przestępczą działalnością sprawcy a jego charakterologią i zachowaniem w nieprzestępczym kontekście. W przypadku stałości behawioralnej zakładana jest spójność zachowania sprawcy w podobnych sytuacjach, czyli w trakcie popełniania podobnego przestępstwa.

### 1.2. Wykorzystywane metody

W badaniach nad spójnością zachowań sprawców przestępstw najczęściej stosowaną metodą jest analiza krzywej ROC (*Receiver Operating Characteristics*, Bennell i in., 2014). Krzywa ta pozwala ocenić działanie klasyfikatora binarnego, wykorzystując miary czułości oraz specyficzności. Klasyfikator binarny wskazuje na przewidywanie istnienia (wskazanie pozytywne) bądź brak jakiejś zmiennej (wskazanie negatywne). Czułość to stosunek liczby trafnych pozytywnych wskazań do liczby wszystkich przewidywanych zaistnień danej zmiennej. Specyficzność natomiast to stosunek poprawnych negatywnych wskazań do sumy wszystkich negatywnych wskazań (Bennell i in., 2014). Aby stworzyć krzywą ROC, oblicza się obie wartości dla różnych punktów odcięcia wskazań pozytywnych i negatywnych. Następnie na płaszczyźnie obrazuje się otrzymane wyniki, gdzie na osi x znajduje się 1-specyficzność, natomiast na osi y – czułość. Aby obliczyć, jak dobrze działa klasyfikator, wylicza się pole w ten sposób otrzymanej figury (*AUC, Area Under the Curve*, Bennell, Jones, 2005). Im większa wartość pola, tym lepszy klasyfikator, przy czym 1 jest wartością idealną (nigdy nieosiąganą), natomiast wartości poniżej 0,5 sugerują, że metoda działa gorzej niż losowy klasyfikator. Wartości AUC poniżej 0,7 uważane są za niską trafność. Wartości między 0,7 i 0,9 cechuje średnia, a powyżej 0,9 – wysoka trafność (Bennell i in., 2014).

Stosowanie tej metody w analizie możliwości łączenia ze sobą zdarzeń zapoczątkowali Bennell i Canter (2002). Zgodnie z metaanalizą przeprowadzoną przez Bennella i in. (2014) AUC jest metodą najczęściej stosowaną do sprawdzenia trafności algorytmów łączących zdarzenia. Wykorzystanie tej metody pozwoli zatem na porównanie otrzymanych rezultatów z tymi uzyskanymi przez innych badaczy. Ponieważ AUC powstaje na podstawie całej krzywej ROC, to jest niezależne od wybranego punktu odcięcia (Bennell i in., 2014). Ten punkt

oznacza miejsce, w którym klasyfikator zmienia wartości z 0 na 1. Co ważne, ponieważ AUC nie bierze pod uwagę samych częstotliwości, umożliwia porównywanie wyników algorytmów łączenia zdarzeń dla przestępstw bardzo różniących się pod tym względem (Bennell i in., 2014).

### 1.3. Zagraniczne badania

Analizy pokazują bardzo różne poziomy trafności w zależności od badań: od zaledwie 0,45 otrzymanych w badaniach Burrella, Bulla i Bonda (2012) aż do 0,96 w badaniach Melnyk, Bennella, Gauthier i Gauthiera (2011). Zgodnie z metaanalizą wykonaną przez Bennella i in. (2014) w zaledwie 1% badań otrzymano wyniki w przedziale nieinformatywnym, czyli poniżej 0,5. 36% i 49% wyników znajduje się odpowiednio w przedziałach o niskiej i średniej trafności. W pozostałych 14% otrzymano wysoką trafność.

Różne wyniki notuje się w zależności od rodzaju przestępstwa (Bennell i in., 2014); lepsze rezultaty otrzymuje się w badaniach nad zdarzeniami przeciwko zdrowiu i życiu (np. gwałty, zabójstwa) niż w przypadku zdarzeń przeciwko mieniu (włamania, kradzieże samochodów). Jak podają autorzy badań, istnieje kilka możliwych wytłumaczeń takich różnic. Jest prawdopodobne, że dane dotyczące przestępstw przeciwko mieniu są gorzej kodowane przez funkcjonariuszy (Bennell i in., 2014). Dzięki temu dane dotyczące zdarzeń przeciwko życiu i zdrowiu są bardziej wiarygodne oraz pozwalają na lepsze przewidywanie. Kolejnym wytłumaczeniem może być charakter samych zdarzeń. W przypadku włamań istnieje niewiele różnorodnych zachowań, jakie sprawcy mogą prezentować, w porównaniu do przestępstw seksualnych lub zabójstw. Co więcej, w przypadku przestępstw przeciwko mieniu nie ma zazwyczaj naocznych świadków, którzy mogą opisać kolejne czynności wykonane przez sprawcę.

Kolejnym proponowanym wytłumaczeniem jest uwaga, jaką badacze poświęcili danemu typowi zdarzeń oraz metodzie prowadzonych analiz. Zgodnie z wnioskami wyciągniętymi przez Bennella i in. (2014) w przypadkach zdarzeń przeciwko mieniu zachowania sprawców zazwyczaj były traktowane jako całość, bez podziału na poszczególne rodzaje zachowań. W efekcie jeśli tylko specyficzne grupy zachowań pozwalają przewidywać powiązania między zdarzeniami, ich wpływ może być zmniejszony przez pozostałe zachowania włączone do analiz. W takiej sytuacji zachowania, które nie pozwalają łączyć ze sobą zdarzeń, zwiększają odchylenie standardowe wyników i powodują, że ewentualne efekty stają się nieistotne. W przypadku przestępstw przeciwko życiu i zdrowiu zachowania sprawcy częściej były dzielone na różne podgrupy, co mogło umożliwić stworzenie lepszych metod łączenia zdarzeń.

Różne wyniki w wartości AUC zanotowano również dla różnych jurysdykcji. Dotyczy to nie tylko krajów, ale także obszarów w obrębie tego samego kraju. Zanotowano także różnice w trafności przewidywań w obrębie tej samej instytucji (np. brytyjska policja). Powodów tego może być kilka, m.in. mogą to być inne sposoby notowania danych, które nie są jednolite wewnątrz danej instytucji. Mogą jednak również wynikać z innej dystrybucji potencjalnych celów na danym obszarze, innej siatki ulic oraz ostatecznie – innych praktyk sprawców. Różnice w trafności w zależności od jurysdykcji mogą także zależeć od osób wprowadzających dane do systemu i zwyczajów, jakie w danym miejscu panują.

## 2. Aktualne badania

Zgodnie z najlepszą wiedzą autora w Polsce nie podejmowano dotychczas badań nad opisanym problemem. Fakt ten nie pozostaje bez konsekwencji dla organów ścigania w Polsce, gdyż wyniki takich analiz mają wartość nie tylko naukową, ale mogą również znacznie ułatwić prowadzącym śledztwo i pozwolić na lepsze oraz trafniejsze łączenie zdarzeń. Co więcej, mogą być także podstawą do stworzenia metody automatycznego łączenia zdarzeń, co może pomóc policji w optymalizacji swoich działań poprzez zmniejszenie liczby danych koniecznych do odrębnej analizy.

Brak takich analiz powoduje, iż nie wiadomo, czy opisane powyżej zależności mogą także występować w polskiej grupie sprawców przestępstw. Ponadto nie wiadomo, czy dane przechowywane w bazie KSIP (Krajowy System Informacyjny Policji) mogą być podstawą do tworzenia pewnych przewidywań. KSIP jest główną bazą danych dotyczącą wszystkich zdarzeń odnotowanych przez policję. Z tego powodu aktualne badanie ma dodatkowy, równoległy cel: znalezienie istotnych zależności między zdarzeniami w aspekcie prezentowanych zachowań w celu wykazania, czy dane zawarte w systemie KSIP umożliwiają tworzenie przewidywań dotyczących powiązanych zdarzeń. W tym celu przeprowadzono badanie w dużej mierze analogiczne do oryginalnych analiz autorstwa Bennella i Cantera (2002).

Zazwyczaj podczas takich analiz stosuje się rozróżnienie na włamania do prywatnych mieszkań oraz firm lub instytucji (np. Bennell, Jones, 2005). Wynika to między innymi z tego, iż często są to różne przestępstwa wyszczególnione w kodeksie karnym. W polskim kodeksie karnym takie rozróżnienie nie istnieje. Z tego względu by zachować analogiczną metodologię, usunięto z danych włamania, których celem były sklepy, prywatne zakłady, kioski oraz samochody. W ten sposób w analizowanej próbie pozostały obiekty mieszkalne i cele z nimi powiązane, np. garaże.



## 2.1. Hipotezy

Przygotowując analizy postawiono następujące hipotezy:

1. We wszystkich badanych warunkach zaistnieją statystycznie istotne różnice między parami zdarzeń powiązanych i niepowiązanych.
2. Zaobserwowane różnice umożliwią stworzenie przewidywań powiązań między zdarzeniami. Wszystkie przewidywania będą osiągały przynajmniej średnią wartość pola pod krzywą ROC.
3. Wartości pola pod krzywą ROC będą największe dla zmiennych będących pod największą kontrolą sprawców (zmienne takie jak: wybór miejsca i czasu zdarzenia). Im mniejszą możliwą kontrolę mają sprawcy, tym mniejsza będzie oczekiwana wartość pola pod krzywą ROC.

## 2.2. Dane

Do badań wykorzystano dane z bazy policyjnej KSIP na temat włamań zanotowanych w Warszawie w roku 2011. Baza ta umożliwia zebranie wszystkich danych z danego obszaru, które są niezbędne do przeprowadzenia analizy przestrzennej oraz czasowej dynamiki zdarzeń. Sprawcy zostali przypisani do zdarzeń wedle policyjnej bazy danych i zakodowani, by utrzymać anonimowość badania. Zdarzenia były uznawane jako powiązane, jeśli przypisano do nich tę samą osobę jako sprawcę. Należy brać pod uwagę, że w związku ze specyfikacją źródła danych nie ma pewności, czy dana osoba rzeczywiście została skazana za przypisanie jej w bazie przestępstwa. Jest to jednak standardowa procedura w tego typu analizach (np. Bennell, Jones, 2005). Dopóki nie istnieje baza wyroków sądowych, nie ma możliwości uniknięcia tego problemu. Ze względu na charakter odnotowanych danych nie uzyskano żadnych danych demograficznych dotyczących sprawców.

Z 10 634 początkowych zdarzeń odrzucono te, których nie udało się geokodować, co jest niezbędne do określenia odległości przestrzennej. Odrzucono także zdarzenia mające miejsce poza Warszawą i jej bezpośrednim sąsiedztwem. Po tych zabiegach zostało 8 198 zdarzeń, natomiast procent odrzuconych zdarzeń z powodu niemożliwości znalezienia współrzędnych był na poziomie 10,4%. Ponieważ Bennell i Canter (2002) jako jedną z wad swoich analiz wymienili branie pod uwagę tylko tych zdarzeń, które udało się powiązać z innymi, w aktualnych analizach do grupy porównawczej dołączono zdarzenia niebędące częścią żadnej serii. Wybrano także tylko zdarzenia mające w systemie status rozwiązanych oraz jednocześnie zidentyfikowanych sprawców. W efekcie pozostało 556 zdarzeń, do których przypisanych zostało 529 sprawców. Z tego 285 zdarzeń było powiązanych z innymi w serie, pozostałe były pojedynczy-

mi zdarzeniami. Serii było 102, z czego aż 53 składało się jedynie z dwóch zdarzeń. Ten wynik jest analogiczny do rozkładu długości serii analizowanych przez Bennella i Cantera (2002), gdzie 55% z analizowanych serii składało się z podwójnych włamań. Zgodnie z metodologią wykorzystywaną w badaniach nad stałością zachowań sprawców, z każdej serii wybrano po dwa zdarzenia (np. Bennell, Canter, 2002; Bennell, Jones, 2005). W ten sposób uniknięto sytuacji w której nieliczne, ale bardzo długie serie mają za duży wpływ na wyniki w porównaniu do zdecydowanie liczniejszych krótkich serii. Najdłuższa seria w badanej próbie składała się z 13 zdarzeń.

## 2.3. Zmienne

W bazie KSIP dostępne są dwa rodzaje opisu zdarzenia. Pierwszy to charakterystyka zdarzenia wprowadzona przez policjanta, w której swoimi słowami opisuje zaistniałe zdarzenie. Ta część danych nie była dostępna do wglądu ze względu na możliwą obecność danych osobowych sprawców lub ofiar. Druga część to *modus operandi* (czyli zachowanie sprawcy na miejscu zdarzenia), który jest opisywany przez policjantów przy pomocy ustalonego zestawu zmiennych, każda z tych zmiennych może przyjmować ograniczoną liczbę wartości. Osoby wypełniające te dane nie mogą dopisywać innych, nowych możliwości, natomiast mogą wybrać więcej niż jedną wartość dla danej zmiennej. W tej części żadne pole nie jest obowiązkowe i w niektórych przypadkach zaznaczonych jest zaledwie parę zmiennych, w innych – kilka razy więcej. Oznacza to, że opis zachowania sprawcy może być momentami bardzo okrojony, co może zaburzać końcowe wyniki analizy. W załączniku zamieszczono wszystkie zmienne brane pod uwagę w trakcie analizy zachowania sprawców wraz z podziałem na podgrupy zachowań. Jeśli chodzi o samą datę zajścia przestępstwa, to jest ona datą jego zgłoszenia. Wartości w tym przypadku mogą nie zawsze odpowiadać rzeczywistej dacie zdarzenia, gdyż nie wiadomo, ile czasu upłynęło od momentu zdarzenia do momentu jego zgłoszenia. Do obliczenia przestrzennej odległości między zdarzeniami wykorzystano metrykę euklidesową, czyli dystans w linii prostej. Wartości zapisywane były w kilometrach. Odległość czasowa liczona była w dniach między zdarzeniami. Zachowania sprawców były notowane binarnie spośród wybranych zmiennych, natomiast odległość behawioralna liczona była za pomocą współczynnika Jaccarda.

## 2.4. Współczynnik Jaccarda

Do obliczania podobieństwa behawioralnego w badaniach nad zachowaniem sprawców zazwyczaj wykorzystuje się wzór Jaccarda (Bennell i in., 2014). Dla danej pary zdarzeń wartość współczynnika Jaccarda oblicza

się poprzez podzielenie liczby zachowań prezentowanych w obu zdarzeniach przez zachowania odnotowane w przynajmniej jednym z nich. Jeśli w obu zdarzeniach nie zanotowano żadnego z zachowań branych pod uwagę w analizie, jako wartość Jaccarda brana jest wartość 1. Jeśli A to zachowania na pierwszym miejscu zdarzenia, a B na drugim, to poprzez  $c$  oznaczmy liczbę zachowań prezentowanych w obu zdarzeniach, czyli  $c = |A \cap B|$ . Natomiast jeśli  $a$  to liczba zachowań prezentowanych tylko podczas przestępstwa A, podczas gdy  $b$  to liczba zachowań podczas zdarzenia B, to współczynnik Jaccarda możemy określić następującym wzorem:

$$\frac{c}{a + b - c}$$

Jest to algorytm najczęściej używany w badaniach zachowań sprawców, ponieważ dzięki swojej konstrukcji bierze pod uwagę tylko zmienne, które zostały odnotowane w przynajmniej jednym zdarzeniu, dzięki czemu minimalizowany jest problem nieodnotowywania wszystkich zachowań, jakie zaistniały podczas zdarzenia (Bennell i in., 2014).

## 2.5. Metodologia

Badanie przebiegało w dwóch etapach. W pierwszym próbowano znaleźć odpowiedź na pierwszą z postawionych hipotez, w tym celu wzięto pod uwagę całą dostępną grupę badaną. Znalaziono pary powiązanych ze sobą zdarzeń i następnie wylosowano grupę par zdarzeń niepowiązanych o takiej samej liczebności jak grupa par przestępstw powiązanych. Na tej podstawie dokonano analizy różnic między grupami. W analizach brano pod uwagę różnice w przestrzennych odległościach między zdarzeniami, odstęp czasowy oraz różnice behawioralne. W analizie zachowań brano pod uwagę wszystkie zachowania oraz podgrupy zachowań. W drugim etapie podjęto próbę odpowiedzi na pozostałe hipotezy badawcze, dlatego dane zostały podzielone na dwie równoliczne grupy. W ten sposób uzyskano próbkę treningową i testową. Próbkę treningową wykorzystano w celu oszacowania wartości parametrów w metodzie obliczania wartości funkcji (wartości parametrów regresji logistycznej) określającej istnienie bądź brak powiązania między zdarzeniami (Tuffery, 2011). Na próbce testowej natomiast oceniono trafność przewidywań stworzonych na podstawie parametrów znalezionych za pomocą próbki treningowej. Aby zachować rzeczywistość sytuacji, do grupy uczącej wybrano wszystkie zdarzenia od początku roku, natomiast do grupy testowej pozostałe. Stosując taki podział, można ocenić, w jaki sposób wcześniejsze dane mogą pomóc w przewidywaniu powiązanych ze sobą zdarzeń w przyszłości. Dla obu części, w każdej z dwóch próbek, znalaziono pary zdarzeń powiązanych i wylosowano równoliczne pary zdarzeń niepowiązanych. Na drugiej grupie sprawdzono możliwości

przewidywania zdarzeń ze sobą powiązanych. Zwyczajowo w badaniach nad stałością zachowań sprawców nie stosuje się podziału na grupę treningową i testową, ale taka metoda umożliwiła sprawdzenie wykrytych zależności na nowej próbce, co w efekcie pozwala przybliżyć możliwość zastosowania tej metody na nowych grupach, a także pozwala lepiej ocenić trafność wykrytych zależności (Tuffery, 2011). Jak sugeruje literatura (Tuffery, 2011), dzięki temu wszelkie przewidywania poddawane są bardziej rygorystycznemu testowi. Z drugiej jednak strony trzeba mieć na uwadze, że w efekcie prowadzi to do zmniejszenia liczebności grup. W celu obliczenia jakości otrzymanego klasyfikatora wykorzystano pole pod powierzchnią krzywej ROC, czyli AUC (*Area Under the Curve*).

## 3. Wyniki

### 3.1. Porównanie par zdarzeń powiązanych i niepowiązanych

Wszystkie rozkłady sprawdzone testem Shapiro-Wilka okazały się znacząco różne od rozkładu normalnego (wszystkie wartości  $p < 0,001$ , wartości statystyki  $W$  znajdowały się w przedziale od 0,61 do 0,75), więc do porównania grup zastosowano porównanie median testem Wilcoxon. Najpierw porównano odległość na mapie między zdarzeniami powiązanymi a grupą kontrolną. Właściwości obu grup można odczytać w tabeli 1.

W teście Wilcoxon wartość statystyki  $W=784$ , przy istotności  $p < 0,001$ . Oznacza to, że istnieje statystycznie istotna różnica między grupami w zakresie odległości przestrzennej między zdarzeniami. Rozkłady w odległości zaprezentowano na wykresie 1.

W następnym kroku sprawdzono różnicę pomiędzy grupami w zakresie odległości czasowej. W tej analizie brano pod uwagę liczbę dni między zdarzeniami. Ponownie zastosowano test Wilcoxon. Wyniki pokazują statystycznie istotne różnice między grupami par ze zdarzeniami powiązanymi, mającymi miejsce w krótszym odstępie czasowym, a grupami par zdarzeń niepowiązanych. Wyniki wskazują na statystycznie istotne różnice, wartości statystyki  $W=1598$  ( $p < 0,001$ ). W tabeli 2 zamieszczono medianę oraz zakres zmiennych w obu badanych grupach.

W ostatnim kroku dokonano analogicznego porównania, sprawdzając różnice w zachowaniach sprawców na miejscu zdarzenia. Tę analizę powtórzono czterokrotnie, za pierwszym razem biorąc pod uwagę całość zachowań objętych analizą, następnie przeprowadzono ją dla trzech podgrup zachowań, to znaczy rodzaju obiektu, w którym doszło do włamania, sposobu przeprowadzenia włamania i rodzaju ukradzionego mienia. Do obliczania

wartości liczbowej w każdym przypadku wykorzystano współczynnik Jaccarda.

Podczas opisanych analiz otrzymano wyniki istotne statystycznie, dla wszystkich zachowań wartość statystyki wyniosła  $W=7960$  ( $p<0,001$ ). Dla rodzaju wybranego celu otrzymano  $W=7799,5$  ( $p<0,001$ ), natomiast dla zachowań podczas wejścia do obiektu uzyskano  $W=6730$  ( $p<0,001$ ). Ostatnie porównanie wykonano dla rodzaju ukradzionych przedmiotów i uzyskano wartość statystyki  $W=6461$  ( $p<0,001$ ). Wyniki i właściwości otrzymanych rozkładów znajdują się w tabeli 3. Natomiast na wykresie 3 zobrazowano wartości współczynnika Jaccarda dla wszystkich analizowanych grup.

### 3.2. Przewidywanie powiązań między zdarzeniami

W tej części sprawdzono, czy różnice między grupami wykazane w pierwszym badaniu mogą przyczynić się do wskazywania potencjalnie powiązanych zdarzeń. Najpierw przeprowadzono regresję logistyczną i wykorzystano test chi-kwadrat, w następnym kroku sprawdzono jakość tworzonych na tej podstawie przewidywań za pomocą krzywej ROC. W tabeli 4 zamieszczono wyniki regresji logistycznej oraz zastosowanego testu chi-kwadrat. Regresję logistyczną wyliczono dla każdej zmiennej oddzielnie. Tak jak opisano, wartości AUC obliczono na podstawie przewidywań dla grupy testowej (47 par zdarzeń powiązanych i tyle samo niepowiązanych). Obliczenia wartości współczynników dokonano na podstawie grupy treningowej (49 par zdarzeń powiązanych i tyle samo niepowiązanych). W prawie każdym z analizowanych warunków znaleziono statystycznie istotną zależność, jedynym wyjątkiem są zachowania sprawcy na miejscu zdarzenia powiązane z rodzajem ukradzionego mienia.

Na następnym etapie zbadano możliwości przewidywania powiązanych zdarzeń na nieznaną grupę. W tym celu obliczono krzywe ROC oraz obliczono AUC. W tabeli 5 zamieszczono wartości pola pod krzywą ROC dla każdego z badanych warunków. Na wykresie 4 zamieszczono krzywe ROC utworzone na podstawie odległości przestrzennej i czasowej.

Najwyższą wartość pola pod krzywą ROC otrzymano dla odległości przestrzennej pomiędzy zdarzeniami. Kolejne wartości otrzymano dla współczynnika Jaccarda obliczonego na podstawie wszystkich zachowań i rodzaju wybranego celu. Następną wartość AUC otrzymano dla odległości czasowej między zdarzeniami. Na wykresie 5 zamieszczono wykresy ROC obliczone na podstawie wszystkich zachowań oraz trzech wyróżnionych podgrup.

## 4. Dyskusja

Badania miały na celu znalezienie spójności w zachowaniu sprawców przestępstw na przykładzie włamań. Wyniki potwierdzają część wniosków zachodnich badaczy oraz większość stawianych hipotez. We wszystkich badanych warunkach uzyskano statystycznie istotne różnice między grupami zdarzeń powiązanych a niepowiązanych. Wartości pola pod krzywą ROC w większości badanych warunków zgadzają się z przewidywanymi w hipotezie 2. Jedynie dla zmiennych, określających sposób wejścia i rodzaj skradzionych przedmiotów, uzyskano niskie wartości (poniżej 0,7) pola pod krzywą ROC. Zgodnie z teoriami wspomnianych naukowców najlepszą metodą przewidywania powiązanych zdarzeń była spójność przestrzenna, co oznacza, że sprawcy często wracają w okolicę, w której wcześniej dokonali przestępstwa. Potwierdza to, że najlepiej do łączenia zdarzeń przydają się zmienne, które były pod całkowitą kontrolą sprawcy. Takimi zmiennymi jest między innymi wybór miejsca i czasu zdarzenia. W przeciwieństwie do wyników otrzymanych przez zagranicznych badaczy czas pomiędzy zdarzeniami nie okazał się drugim najlepszym predyktorem związku między przestępstwami, co stoi w sprzeczności z hipotezą 3. Może to wynikać bezpośrednio z długości okresu, z jakiego pochodzą dane wykorzystane w aktualnych badaniach. Na przykład w badaniach Markson, Woodhams i Bonda (2010) wykorzystano mniejszą liczebnie grupę zdarzeń (160), jednak ze zdecydowanie dłuższego okresu (lata 2006–2008). Możliwe jest, że w tak krótkim okresie nie pojawia się istotna różnica między zdarzeniami powiązanymi a niepowiązanymi w zakresie czasu między zdarzeniami. Kolejnym możliwym wytłumaczeniem jest skuteczność organów ścigania. Jeśli zachodnie służby szybciej wykrywają potencjalne serie i zatrzymują sprawców, to w oczywisty sposób czas trwania serii, a zatem czas między zdarzeniami powiązanymi między sobą, będzie zdecydowanie krótszy. Możliwe jest też, że polscy sprawcy przestępstw ze względu na strach przed policją zachowują dłuższy odstęp czasowy między swoimi przestępstwami, aby zminimalizować prawdopodobieństwo ujęcia. W takiej sytuacji czas pomiędzy zdarzeniami powiązanymi a niepowiązanymi będzie podobny.

Ponieważ uzyskano bardzo wysokie wyniki na polu pod krzywą ROC dla spójności przestrzennej, można wywnioskować, że sprawcy w Warszawie są wyjątkowo konsekwentni w doborze celu i działają na zamkniętym obszarze, gdzie dostępne są podobne do siebie cele. Dlatego też należy się spodziewać, że wybór celu będzie dobrym wskaźnikiem zdarzeń powiązanych. Rzeczywiście ze wszystkich podgrup zachowań najwyższe wyniki pola pod krzywą ROC otrzymano dla tej skali zachowań. Takie rezultaty są spójne z wynikami Bennella i Cantera (2002), którzy otrzymali analogiczną kolejność wartości

AUC w zależności od rodzaju analizowanych zachowań. Autorzy ci otrzymali jednak niższe wartości pola pod krzywą ROC dla każdej z analizowanych grup. Także Markson i in. (2010) otrzymali niższe wartości AUC dla skal zachowań analogicznych do wykorzystanych w aktualnych badaniach. Należy zwrócić uwagę, że dokładnie takie same wartości AUC otrzymano dla wszystkich zachowań, jak i tylko dla rodzaju wybranego celu. Oznacza to, że sposób wejścia na miejsce zdarzenia oraz rodzaj ukradzionego mienia nie zwiększają trafności powstałych przewidywań. Istnieje parę możliwych wytłumaczeń dla tych wyników. Pierwszym byłaby charakterystyka samego miasta, którego infrastruktura i kształt mogą wymuszać na sprawcach konkretne zachowania. Jeśli w Warszawie istnieją tylko znajdujące się daleko od siebie małe obszary, dogodne do dokonywania badanego rodzaju włamań, to powiązane ze sobą zdarzenia powinny znajdować się bardzo blisko siebie. Istnieje też możliwość, że policjanci odpowiedzialni w Warszawie za wprowadzanie danych do systemu robią to dokładniej niż ich koledzy na Zachodzie. Takie wytłumaczenie wskazuje jednak tylko na większą, w porównaniu do zagranicznych badań, stałość behawioralną i nie może tłumaczyć wyższej stałości przestrzennej. Kolejnym możliwym wytłumaczeniem jest to, że sprawcy w Warszawie przykładają mniejszą wagę do wyszukiwania nowych celów w pewnej odległości od wcześniejszych zdarzeń. Oznacza to, że warszawscy włamywacze mogą wykazywać mniejszy lęk przed potencjalnymi konsekwencjami ze strony policji niż ich zachodni odpowiednicy i nie czują potrzeby wyszukiwania nowych celów. Biorąc pod uwagę niższe wartości AUC dla odległości czasowej w porównaniu do zagranicznych badań (np. Markson i in., 2010), możliwym wytłumaczeniem jest inne podejście polskich włamywaczy, którzy minimalizują wkładany wysiłek w znajdowanie nowych celów. Zamiast poszukiwać lokalizacji zachowują dłuższy odstęp czasowy między zdarzeniami, aby uniknąć schwytania.

Wyniki pokazują, że cechy charakterystyczne zachowania sprawców, takie jak: sposób wejścia na miejsce zdarzenia oraz rodzaj skradzionych przedmiotów, nie pozwalają dobrze rozróżnić zdarzeń powiązanych od niepowiązanych. Oznacza to, że te zachowania sprawców wynikają bardziej z warunków zastanych przez nich na miejscu zdarzenia niż z ich metod działania lub stałych cech. Zgadza się to z wynikami Hettemy, Van Bakela (1997) oraz Hettemy, Hol (1998), którzy stwierdzili, że cechy zachowań tym lepiej pozwalają łączyć zdarzenia, im większą kontrolę ma nad nimi sprawca. Badanie potwierdza bardzo istotną rolę środowiska w doborze potencjalnego celu oraz fakt, że zachowanie sprawców przestępstw na samym miejscu jest bardziej zależne od istniejących warunków niż preferencji sprawców. Jest to ważny wniosek, biorąc także pod uwagę zagadnienie profilowania psychologicznego. Mimo iż nie tworzy się

profilu psychologicznego w przypadkach włamań, można założyć, że pewne wnioski z aktualnych badań mogą okazać się istotne.

Z aktualnych badań wynika, że zachowanie sprawców na miejscu zdarzenia nie jest dobrym narzędziem do przewidywania połączonych ze sobą zdarzeń. Ponieważ jest to zachowanie sprawców w podobnych sytuacjach (w trakcie dokonywania tego samego typu przestępstwa), a spójność zachowania w tym aspekcie jest niewielka, utrudnia to znacznie powiązanie zachowania sprawców na miejscu zdarzenia z ich zachowaniem podczas nieprzestępczej, codziennej aktywności bądź innymi ich cechami. Co więcej należy się spodziewać, że w przypadku przestępstw, w których aktywną rolę odgrywa ofiara (np. zgwałcenia, zabójstwa, rozboje), zachowanie sprawcy na miejscu zdarzenia będzie dodatkowo zależne od zachowania ofiary. Ten czynnik reakcji ofiary nie istnieje w przypadku włamań, wyniki pokazują jednak, że skuteczność zachowania sprawcy na miejscu zdarzenia, jako wskaźnika zdarzeń powiązanych, jest znikoma. Zgodnie z przytoczoną argumentacją w przypadku innych przestępstw ta rola może być jeszcze mniejsza. Oczywiście aby wyciągać takie wnioski, należy powtórzyć aktualne badania na próbie zdarzeń, w których profilowanie psychologiczne jest wykorzystywane.

Aktualne badania cechuje wysoki aspekt praktyczny pozwalający wskazywać zmienne będące najlepszym predyktorem powiązanych ze sobą zdarzeń. Funkcjonariusze organów ścigania, kiedy spotkają się z problemem łączącym ze sobą różnych włamań, powinni przede wszystkim wziąć pod uwagę spójność przestrzenną, a w drugiej kolejności – podobieństwo w rodzaju dobranego celu oraz spójność czasową. W przypadku spójności behawioralnej najlepszym predyktorem jest wybrany cel przestępstwa. Te wnioski potwierdzają zarówno teorię wzorców przestępczych, jak i teorię rutynowych aktywności. Sprawcy najprawdopodobniej minimalizują wysiłek wkładany w znalezienie dogodnego celu, dlatego dokonują swoich przestępstw na ograniczonym terenie. Co więcej, wykazano istotną rolę środowiska w genezie przestępstwa, gdyż wyniki pozwalają wnioskować, że to wybór odpowiedniego obiektu, zgodnego z wymaganiami sprawców, najlepiej pozwala przewidywać powiązania między zdarzeniami.

Wszystkie wnioski należy traktować jednak z odpowiednią ostrożnością, gdyż dane wykorzystane w badaniach niosą ze sobą niezaprzeczalne prawdopodobieństwo błędu. Po pierwsze, nie wiadomo, jaki procent sprawców wskazanych w systemie był rzeczywiście winien danych zdarzeń. Nie wiadomo też, jak często byli oni skazywani za przypisane im przestępstwa. Istnieje prawdopodobieństwo, że policjanci przypisywali ujętemu sprawcy podobne przestępstwa, które zdarzyły się w okolicy, licząc na poprawienie swoich statystyk. W takim przypadku należy spodziewać się, że wartość

przewidywań budowanych na podstawie spójności przestrzennej będzie zawyżona.

Po drugie, nie ma możliwości rozróżnienia zachowań sprawców, które nie miały miejsca w danym przypadku, od tych, które nie zostały zakodowane w systemie. Ten efekt powinien być minimalizowany przez zastosowanie współczynnika Jaccarda, jednak należy pamiętać, że faktyczne możliwości predykcyjne zachowań sprawców mogą być wyższe.

Oczywista wydaje się konieczność kolejnych badań, które pozwolą dokładniej określić na ile przestępcy są konsekwentni w swoim zachowaniu, a w rezultacie w jaki sposób najlepiej przewidywać powiązane ze sobą zdarzenia. Należy także mieć nadzieję na powstanie kolejnych analiz eksplorujących rolę środowiska w genezie przestępstwa oraz możliwości praktycznego wykorzystania wykazanych zależności. Aktualne badanie wykazało, że dane w bazie KSIP są wystarczająco dokładne do prowadzenia takich analiz, zachęcając do dalszych badań na krajowej próbie zdarzeń i sprawców.

#### Podziękowania

Specjalne podziękowania dla dr Agnieszki Chrobok z Kliniki Psychiatrii i Psychoterapii LMU w Monachium za czas i wysiłek włożony w pomoc nad redakcją tekstu.

