

**MAPOVANIE KRIMINALITY NÁSTROJMI GEOGRAFICKÝCH INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV****Monika BLIŠŤANOVÁ - Peter BLIŠŤAN****CRIME MAPPING USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS****ABSTRAKT**

*Kriminalita je negatívny jav, ktorému je venovaná samostatná pozornosť. Analýza kriminality je predpokladom pre návrh efektívnych preventívnych opatrení. Cieľom prevencie kriminality je predchádzať kriminalite a inej protispoločenskej činnosti tak, aby sa občania nestávali jej obeťami a aby sa zvyšoval pocit ich bezpečia. Na dosiahnutie tohto cieľa je dôležité odstraňovať príležitosti pre trestnú a inú protispoločenskú činnosť. Aby bolo možné tieto ciele naplniť je potrebná znalosť dynamiky, tendencie kriminality a širších súvislostí. Súčasným trendom vo výskume kriminality je výskum zameraný na analýzu priestorových súvislostí trestných činov v prostredí geografických informačných systémoch.*

**Kľúčové slová:** Kriminalita, analýza, prevencia, GIS.

**ABSTRACT**

*Crime is a negative phenomenon attracting specific attention. The analysis of crime is an assumption for an effective design of preventive measures. To prevent crime and antisocial activities are the main goals of crime prevention in order to raise a feeling of safety among people and prevent them being victims. To achieve this, it appears important to reduce and eliminate possibilities for committing a crime and other antisocial activities. It seems necessary to have an appropriate knowledge of dynamics and trends of crime in wider context to be able to fulfil these goals. The research focused on an analysis of spatial relations of committed crimes in Geographical information systems appears as a current trend all over the world.*

**The key words:** Criminality, prevention, analyses, GIS.

**ÚVOD**

Kriminalita ako jeden zo sociálno-patologických javov je zrejme sprievodcom človeka od jeho počiatkov, pretrváva dodnes a nie je vízia, že by sa v budúcnosti úplne vytratila. Dá sa skôr konštatovať, že naberá neustále na intenzite a prispôsobuje sa veľmi dobre aktuálnej životnej úrovni [1]. Poznanie faktorov ovplyvňujúcich samotnú kriminalitu je predpokladom pre efektívny návrh preventívnych opatrení. Vo výskumoch verejnej mienky sa kriminalita a jej jednotlivé podoby trvalo objavujú ako jeden z hlavných problémov, ktoré občanov trápia, a u ktorých sú navyše silne nespokojní s tým, ako sa ho zodpovedným inštitúciám darí riešiť [2]. Aby bolo možné tieto ciele naplniť je potrebná znalosť dynamiky, tendencie kriminality a širších súvislostí. Súčasným trendom vo výskume kriminality je výskum zameraný na analýzu priestorových súvislostí trestných činov v prostredí geografických informačných systémoch (GIS).

**1. MAPOVANIE KRIMINALITY VO SVETE**

Myšlienka analýzy kriminality v závislosti od priestorovej zložky je stará a datuje sa až do roku 1829, kedy vo Francúzsku vznikla prvá mapa kriminality. Výrazný pokrok nastal po roku 1920, kedy sa do výskumu zapojila Univerzita v Chicagu. Už v roku 1927 boli položené základy mapovania gangov. V roku 1929 bola spracovaná mapa s lokalizáciou adries 9 000 páchatel'ov alebo delikventov s vyznačením chudobných, sociálnych deviantov a fyzicky postihnutých [3]. Od 60 tých rokov už boli mapy kriminality v USA vytvárané automatizovane. V 80-tych rokoch bol v USA vyvinutý špecializovaný softvérový nástroj CMAA – Crime Mapping and Analyses Application v spolupráci s políciou v New Yorku. Cieľom bolo vytvorenie nástroja na sledovanie rozmiestnenia a zmien v štruktúre kriminality [2]. Tento nástroj v sebe zahŕňal 4 nástroje na tvorbu máp a priestorové analýzy. Konkrétne išlo o [4] :

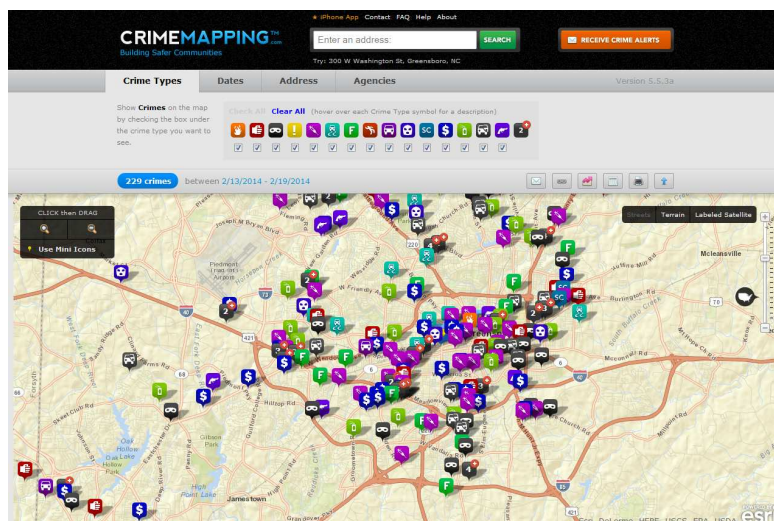
- tvorbu kartogramov (mapy s farebným odlišením pre jednotlivé geografické jednotky),
- tvorbu máp hustoty kriminality založenú na Kernelovom odhade,
- prípravu Voronoi diagramov pre jednotlivé druhy kriminality slúžiacich na analýzu pokrytia regiónov,
- tvorbu animácií na porovnávanie kriminality v čase.

Tento softvér bol navrhnutý aby si nevyžadoval množstvo znalostí od obsluhujúceho personálu a zároveň aby mali výsledné mapy vysokú vypovedaciu schopnosť (obr. 1).

V súčasnosti je analýza kriminality v GIS systémoch častou súčasťou celkovej analýzy kriminality. Spoločnosť Omega Group spustila na webových stránkach [www.crimemapping.com](http://www.crimemapping.com) (obr. 2) aplikáciu informujúcu obyvateľ'ov o kriminálnych činoch v ich okolí vo vybraných častiach USA. Návštevníci prostredníctvom nej môžu zistiť, aké trestné činy sa v susedstve stali, a to aj s presnou lokalizáciou týchto udalostí. Každá z nich je charakterizovaná stručným popisom (prepadnutie, držanie drog, krádež auta atd.), časom a miestom činu. Súčasťou aplikácie je tiež funkcia automatického upozornenia na novo ohlásenú udalosť v určitom okolí daného miesta (napríklad miesta bydliska). Do projektu sa v súčasnosti zapája viac ako 100 policajných oddelení a ďalší sa k pripojeniu pripravujú [2].



Obr. 1. Výstup z programu CMMA [4]



Obr. 2. WWW stránky [www.crimemapping.com](http://www.crimemapping.com) s mapou kriminality.

## 2. VYUŽITIE GIS SYSTÉMOV PRI ANALÝZE KRIMINALITY

Pod pojmom geografický informačný systém chápeme systém orientovaný na spracovávanie geografických údajov prezentovaných prostredníctvom máp. Všeobecne sú GIS chápané ako špeciálne typy informačných systémov. Geografické informačné systémy chápeme ako počítačové systémy slúžiace na ukladanie, aktualizáciu, manipuláciu, analýzu a prezentáciu textovo-numerických a grafických údajov. GIS systémy si našli uplatnenie a nasadenie v celej škále ľudských činností ako aj v ďalších, často veľmi špecifických oblastiach. Hlavnou prednosťou GIS je ich využiteľnosť ako podpory pri rozhodovacích procesoch a prognózach. GIS nájde využitie v rôznych odboroch [5]. V súčasnosti je bežné ich využívanie v štátnej správe ako aj súkromnom sektore. Nespornou výhodou GIS systémov je široká škála analýz, ktoré ponúkajú. Analýzy sú úzko späté s priestorovými ale aj nepriestorovými štatistickými analýzami. Priestorové analýzy môžu byť použité k zhodnoteniu, výpočtom, predvídaní, interpretácii a pochopeniu geografických informácií. Priestorové analýzy tvoria základný nástroj geografických informačných systémov. Väčšina používaných GIS softvérov umožňuje vykonávať veľké množstvo typov analýz [2]. Analýz v GIS môžeme v zásade rozdeliť na [5], [6]:

- Dotazovanie na databázu – prehľadávanie databázy,
- Štatistické analýzy,
- Topologické prekrytie,
- Mapová algebra,
- Interpoláčnne metódy,
- Lokalizační a alokačné funkcie,
- Analýza vzdialeností,
- Sieťové analýzy,
- Analýzy modelu terénu.

Ich využitie závisí od cieľa výskumu ako aj od charakteru vstupným údajov. V súčasnej dobe je na trhu k dispozícii celá rada programov distribuovaných pod hlavičkou GIS. Niektoré z nich sú špecifické a jednoduché softvérové aplikácie alebo softvéry určené pre konkrétne využitie v rôznych oblastiach. GIS softvéri ArcGIS (od spoločnosti ESRI) a MapInfo (od spoločnosti MapInfo Corporation) patria vďaka výkonným nástrojom na editáciu, analýzu a modelovanie označované ako komplexné GIS software. Oba ponúkajú možnosti analýzy kriminality ponúkajú možnosti analýzy hot-spots (miesta so zvýšenou kriminalitou), trendov vo vývoji a pod.

### 3. MAPOVANIE KRIMINALITY NA PRÍKLADE MAPOVANIA PRIESTUPKOV V MESTE KOŠICE

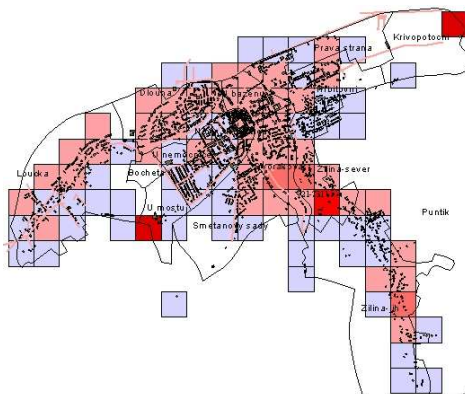
Mesto Košice je počtom obyvateľov druhým najväčším mestom v SR po Bratislave. Hustota obyvateľstva na 1 km<sup>2</sup> bola 987,4 v roku 2011. Mesto Košice je rozdelené na 22 mestských častí a do 9 Obvodných oddelení policajného zboru. Celková kriminalita v meste Košice sa od roku 2003 do roku 2012 pohybovala v pásme od 5 434 do 10 726 trestných činov, pričom priemerná objasnenosť bola 32,86% ( za posledných 5 rokov je to 38,81%).

Pre potreby analýzy kriminality v širokom ponímaní tohto pojmu, máme na mysli aj protiprávnu činnosť, zahŕňajúcu trestné činy aj priestupky, v prostredí GIS, sú potrebné kvalitné podklady – údaje o jednotlivých druhoch protiprávnej činnosti s určením lokalizácie ich spáchania. Analýza v meste Košice bola zameraná na priestupky, vzhľadom k skutočnosti, že priestupky evidované Mestskou políciou v Košiciach sú lokalizované adresou, kde bol priestupok zdokumentovaný. Analýza priestupkov bola realizovaná na základe štatistík Mestskej polície za roky 2010 a 2011 Priestupky sú rozdelené do 4 kategórií [2]:

- porušenie Zákona č. 37290 Zb. z. o priestupkoch,
- porušenie iných zákonov a vyhlášok,
- porušenie všeobecne záväzných nariadení,
- dopravné priestupky.

Celkový počet priestupkov v roku 2010 bol 38 597 a v roku 2011 to bolo 39 583. Najpočetnejšou skupinou v oboch sledovaných rokoch sú dopravné priestupky, ktoré v roku 2010 boli zastúpené 68,15% a v roku 2011 to bolo 62,25%. Najväčší podiel majú priestupky: nerešpektovanie dopravnej značky, za ktorou nasleduje parkovací lístok. Druhou skupinou sú priestupky spáchané nesplnením povinnosti vyplývajúcej zo všeobecne záväzného nariadenia, ktoré v roku 2010 tvorili 21,75% celkových priestupkov a v roku 2011 to bolo 26%. V roku 2010 sa 3 455 priestupkov týkalo alkoholu, 767 rušenia nočného pokoja a 1 537 bolo za znečisťovanie verejného priestranstva. V roku 2012 sa alkoholu týkalo 4 380 priestupkov, 847 rušenia nočného pokoja a 1 964 za znečisťovanie verejného priestranstva [2].

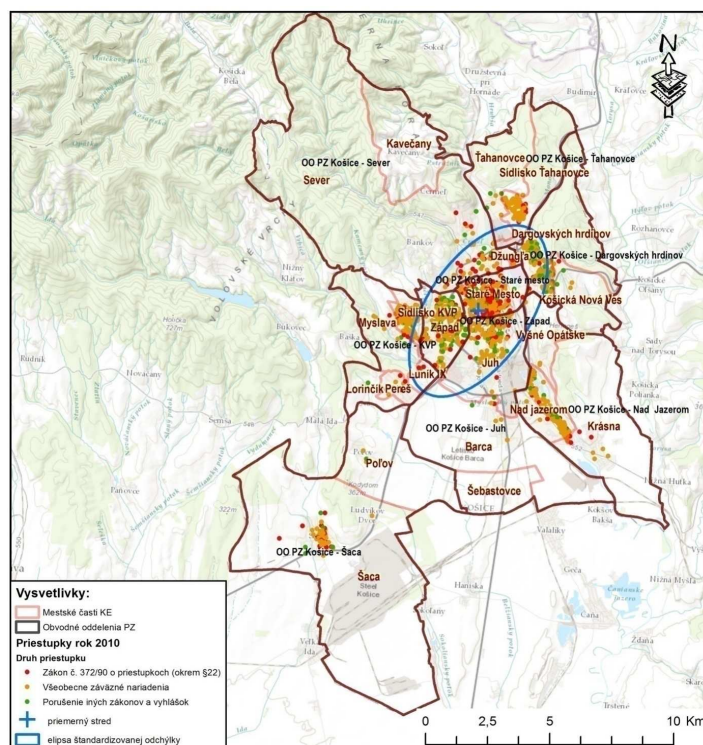
K určeniu charakteristiky polohy a charakteristiky rozptýlenia analyzovaných priestorových bodových dát v GIS boli použité popisné štatistické metódy. Popisujú distribúciu bodov pomocou základných štatistických charakteristík ako je napr. geografický stred, mediánu, elipsa štandardizovanej odchýlky a pod.. Cieľom týchto metód je teda porovnať viacero súborov bodových dát za účelom napr. sledovania ich vývoja v čase a priestore. Zobrazenie priestupkov na mape a elipsa štandardizovanej odchýlky sú v podstate len základné údaje o priestorovej distribúcii sledovaného javu. Pre výskum kriminality je však dôležitá predovšetkým frekvencia a intenzita výskytu. Aby sme z bodových dát, ktoré predstavujú akumuláciu výskytov javu získali intenzitu tohto javu je potrebné prepočítať početnosť výskytu na jednotu plochy. Toto je možné realizovať pomocou transformácie diskretných (bodových) dát do kontinuálneho poľa, ktoré potom predstavuje spojité jav. Tento proces vieme realizovať pomocou nástrojov GIS napr. využitím kvadrátových alebo jadrových metód. Najjednoduchší spôsob je využitie kvadrátovej metódy (obr. 3.), ktorá je založená na princípe rozdelenia celého skúmaného územia na pravidelné bunky - kvadráty a následnom sčítaní počtu výskytov udalostí sledovaného javu v každej bunke. Takto získame početnosť výskytu javu v každom mieste nášho záujmového územia a ďalej vieme pracovať s týmito dátami ako s kontinuálnym poľom a vytvárať napr. mapy izolíní koncentrácie výskytu javu v priestore a čase a pod. [2].



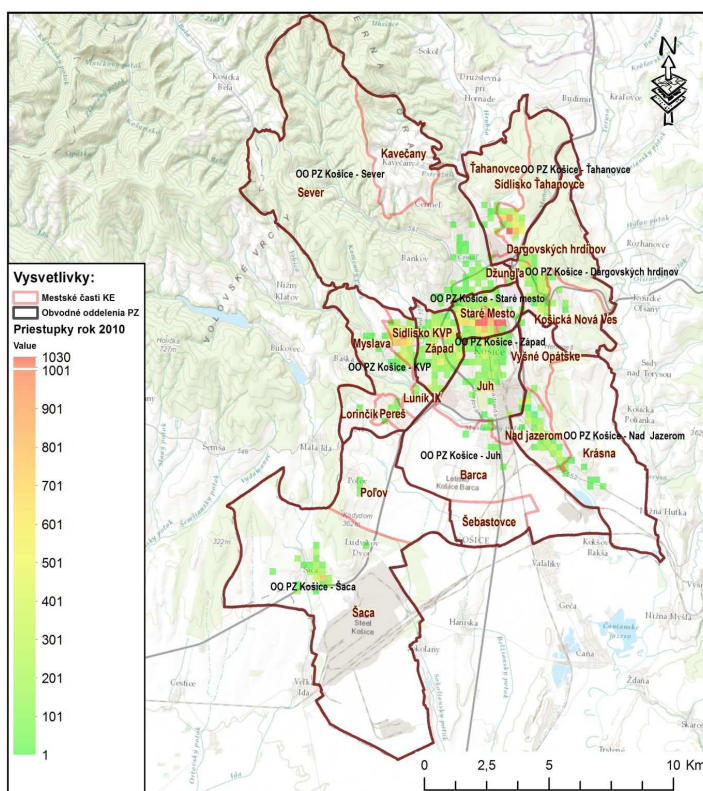
Obr. 3. Princíp kvadrátovej metódy transformácie bodových dát do kontinuálneho poľa [7].



Na obrázku 4 sú zobrazené jednotlivé druhy priestupkov a na obrázku 5 sú zobrazené priestupky prepočítaných na raster veľkosti 250 x 250m na základe popisovanej metódy. Z obrázkov je zrejmé, že najväčšia akumulácia priestupkov je v centre mesta ale aj na sídliskách Ťahanovce a KVP [2].



Obr. 4. Zobrazenie jednotlivých druhov priestupkov v roku 2010 (bez dopravných) [2].



Obr. 5. Zobrazenie priestupkov prepočítaných na raster veľkosti 250 x 250m za rok 2010 (bez dopravných) [2].

Obdobným spôsobom sú spracované aj údaje za rok 2011. Na základe porovnania oboch súborov dát je možné povedať, že nedošlo k významnej priestorovej zmene výskytu a ani k významnej zmene intenzity výskytu. Okrem uvedených základných priestorových analýz je možné využitím GIS realizovať ešte celú paletu rôznych analýz a testov, ktoré nám vedia poskytnúť množstvo cenných a hlavne relevantných záverov a stave kriminality v meste Košice [2].

## ZÁVER

Súčasným trendom vo výskume kriminality je výskum zameraný na analýzu priestorových súvislostí trestných činov v prostredí geografických informačných systémoch. Ich efektívne využitie si vyžaduje kvalitné vstupné dáta. Pri riešení projektu *Mapa kriminality mesta Košice* realizovaného na Vysokej škole bezpečnostného manažérstva v Košiciach bola realizovaná analýza možností využitia dostupných dát poskytnutých Policajným zborom ako aj Mestskou políciou. Boli identifikované kľúčové problémy a nedostatky zberu údajov kriminalite, ako napr.:

- veľká skupina údajov nemala úplnú lokalizáciu,
- údaje sú zbierané na obvodné oddelenia a nie mestské časti, čo znemožňuje analýzy kriminality v závislosti od demografických a iných ukazovateľov a pod..

Cieľom toho príspevku bolo poukázať na to, že v GIS je možné realizovať celú paletu rôznych analýz a testov, ktoré nám vedia poskytnúť množstvo cenných a hlavne relevantných záverov a stave kriminality v meste Košice. Ak by sa v blízkom časovom horizonte podarilo v súčinnosti s Mestskou políciou Košice spracovať priestupky za viacero kalendárnych rokov, tak by bolo možné vykonať aj analýzy zamerané na identifikáciu vývoja priestupkov (kriminality) v čase. Okrem toho by bolo možné vyhodnotiť priestorové vzťahy jednotlivých javov v rámci mestskej aglomerácie, ako napr. poloha barov a nočných podnikov a ich súvis s niektorým druhom priestupku, hot-spot analýza a iné.

## POĎAKOVANIE

*Tento príspevok bol spracovaný v rámci projektu: Mapa kriminality mesta Košice podporeného Radou vlády Slovenskej republiky pre prevenciu kriminality s označením projektu 77/KE/2013.*

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] Mátel, A. a kol., 2011. Aplikovaná sociálna patológia v sociálnej práci. Bratislava : VŠ ZaSP sv. Alžbety, 2011. 442 s. ISBN 978-80-8132-009-5.
- [2] Blišťanová, M. - Blišťan, P. - Križovský, S., 2013. *Mapovanie kriminality v meste Košice*. Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, vydanie prvé, Košice, 2013, s.88, ISBN: 978-0-89282-90-6.
- [3] Weisburd, D. - McEwen, T., 1997. *Introduction: Crime Mapping and Crime prevention*. Criminal Justice Press.
- [4] Ahmadi, M., 2003. *Crime mapping and Spatial Analyses*. International institute for geo-information science and earth observation Enschede, the Netherlands. 64 p.
- [5] Rapant, P. 2006. *Geoinformatika a geoinformační technologie*. VŠB-TU Ostrava, 513 s. ISBN 80-248-1264-9.
- [6] Blišťan, P. - Rapant, P. *Geografické informačné systémy I*. Vysokoškolská učebnica. Edičné stredisko / AMS, F-BERG, TUKE, 2013, 107 s.
- [7] Horák, J. 2002. *Prostorové analýzy s aplikacemi na trh práce*. Habilitačná práca, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta. Institut geoinformatiky, Ostrava 2002, 150 s.

## ADRESY AUTOROV

**Ing. Monika BLIŠŤANOVÁ, PhD.**, Vysoká škola bezpečnostného manažérstva, Košťova 1, 040 01 Košice, Slovenská republika, e-mail: monika.blistanova@vsbm.sk

**doc. Ing. Peter BLIŠŤAN, PhD.**, Technická univerzita v Košiciach, Ústav geodézie, kartografie a GIS, Park Komenského 19, 040 01 Košice, Slovenská republika, e-mail: peter.blistan@tuke.sk

### RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

*Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.*

### REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

*Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.*