

Využitie prostredia GML a jeho využitie pre deskripciu kartografických dát

Miroslav Martvoň

Ružomberok 2008/2009

Abstrakt

Využitie prostredia GML pre deskripciu kartografických dát. Prostredie jazyka Geography mark up language GML je vhodné pre opis a ukladanie geografických dát. Zároveň umožňuje opísať ľubovoľné dátové štruktúry a teda aj grafické dáta. V kartografii je mapové vyjadrovanie založené na priradzovaní grafických dát geografickým údajom. V práci je ukázaný príklad takejto dátovej štruktúry a jeho možná deskripcia v prostredí jazyka GML.

GML and his use for cartographical data description. Geography mark up language is possible to use for storage and description of geographical data. This tool is possible to use for graphical data too. Map imaging in the cartography is founded on the construction of couple geographical data - graphical data. In this work we show example of the data structure and his possible description by GML

Jeden z najčastejších typov kartografického vyjadrenia geografických údajov je kombinácia kartogramu a kartodiagramu, ktoré vyjadrujú atribúty homogénnych areálov, na ktoré je rozdelené skúmané územie. Tento typ vyjadrenia sa v anglofónnej literatúre označuje aj súhrnným názvom statistical map, čím je vyjadrené to, že v mape sú zobrazené údaje zo štatistických zisťovaní vzťahnuté na súbor štatistických jednotiek, ktoré majú územný charakter (napr., katastrálne územia obcí, územia okresov, územia krajov) .

Spojenie kartogramu a kartodiagramu ako jednej z často využívaných metód mapového vyjadrenia

Mapy, v ktorých je použité vyjadrenie typ I.

1. Rozmiestnenie a hustota obyvateľstva (vzťahnuté na katastre obcí s pomocnou mapou zobrazujúcou údaje vzťahnuté na okresy)
6. Vývoj obyvateľstva (vzťahnuté na katastre obcí s pomocnou mapou zobrazujúcou údaje vzťahnuté na okresy)
7. Pôrodnosť obyvateľstva (údaje vzťahnuté na okresy)
8. Úmrtnosť obyvateľstva (údaje vzťahnuté na okresy)
38. Nezamestnanosť
39. Bilancia ponuky a dopytu na regionálnych trhoch práce
46. Stupeň urbanizácie
63. Produkcia mlieka
138. Veková štruktúra obyvateľstva – predproduktívna kategória

Spolu s pomocnými mapami je 9 máp v kapitole VI spracovaných ako typ I.

Mapy, v ktorých je použité vyjadrenie typ II.

9. Sobášnosť a rozvodovosť (údaje vzťahnuté na okresy)
14. Potratovosť (údaje vzťahnuté na okresy)
15. novorodenecká a dojčenská úmrtnosť (údaje vzťahnuté na okresy)
19. Vzdelanostná štruktúra obyvateľstva (údaje vzťahnuté na okresy)
23. Národnostná štruktúra obyvateľstva v r. 1880
24. Religiózna štruktúra obyvateľstva v r. 1880
27. Veková štruktúra obyvateľstva
32. Veková štruktúra obyvateľstva podľa krajov
37. Ekonomická štruktúra obyvateľstva
45. Veľkostná štruktúra obcí a sídelné lokality
47. Technická vybavenosť bytov
49. Veľkosť a štruktúra bytového fondu
52. Kvalita bytového fondu
60. Rastlinná výroba
61. Živočíšna výroba
62. Produkcia obilnín, zemiakov a cukrovej repy
64. Chov hovädzieho dobytku, oviec a ošpaných
78. Priemysel
82. Industrializácia okresov
89. Špecializácia priemyslu
119. Vývoj lôžkovej kapacity cestovného ruchu
120. Využitie ubytovacích kapacít účastníkmi cestovného ruchu
121. Stravovacie zariadenia
130. Aktívny cestovný ruch
139. Veková štruktúra obyvateľstva – poproduktívna kategória
140. Starnutie obyvateľstva
141. Závislosť mladého obyvateľstva
142. Závislosť starého obyvateľstva
143. Ekonomické zaťaženie
144. Kvalita bytového fondu
145. Vybavenosť bytov
146. Národnostná štruktúra obyvateľstva
147. Náboženská štruktúra obyvateľstva

Spolu s pomocnými mapami je 33 máp v kapitole VI spracovaných ako typ II.

Celkovo je v 30% máp kapitoly VI Atlasu krajiny SR využitá opísaná metóda mapového vyjadrenia. Frekvencia využívanej metódy je hlavným dôvodom jej výberu pre spracovanie v prostredí GML.

Typy geografických dát vyjadrovaných kartogramom a kartodiagramom

Tab. 4: Frekvencia relatívnych dátových typov vo vybraných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI typu I zobrazených ako kartogramy.

	km ²	1x	100x	1000x
počet	2	2	4	2
prírastok			2	3
podiel			2	

V 18 analyzovaných mapách typu I boli zistené 3 základné údajové typy vzťahnuté na 4 jednotkové veličiny, ktorými bolo vytvorených 7 typov relatívnych dát (tab. 4). Dátové typy počet (vyjadruje sa prirodzeným číslom), prírastok (vyjadruje sa celým číslom) a podiel (vyjadruje sa racionálnym číslom) sú iba v dvoch prípadoch relatívne vyjadrené vzhľadom k ploche územia. Zvyšných 15 prípadov obsahuje vyjadrenie relatívneho údaja vzhľadom na jednotkovú veličinu: 100% v r. 91, 100ob, 1000ob, na 100 nezamestnaných, na 1 pracovné miesto, na 1 kravu.

Záver podľa uvedenej tabuľky je možné pre kartogram využiť 3 základné dátové typy vzťahnuté na 4 typy jednotkových údajov. Z dvanástich kombinácií je využitých len 7.

Tab. 5: Frekvencia relatívnych dátových typov vo vybraných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI typu II zobrazených ako kartogramy.

	n ha	1x	100x	1000x	10000x
počet	4	5	2	6	1
podiel		1	11		

V 33 analyzovaných mapách typu II boli zistené 2 základné údajové typy vzťahnuté na 5 jednotkových veličín, ktorými bolo vytvorených 7 typov relatívnych dát (tab. 5). Dátové typy počet (vyjadruje sa prirodzeným číslom) a podiel (vyjadruje sa racionálnym číslom) sú v štyroch prípadoch relatívne vyjadrené vzhľadom k ploche územia (na 1 alebo na 100 ha). Až 28 prípadov obsahuje vyjadrenie relatívneho údaja vzhľadom na jednotkovú veličinu inú ako je plocha daného územia: na 100% obyv., na 100 prenocovaných, na 1000 mužov, na 1 byt. Indexy starnutia, ekonomicky aktívnych, diverzifikácie, závislosti starých alebo mladých a ekonomickej záťaže sú tiež vyjadrením podielu k jednotkovej veličine, ktorý je definovaný nejakým vzorcom.

Záver podľa uvedenej tabuľky je možné pre kartogram využiť 2 základné dátové typy vzťahnuté na 5 typov jednotkových údajov. Z desiatich kombinácií je využitých 7. Z toho už 5 bolo použitých aj v mapách spracovaných do tab. 4

Tab. 6: Frekvencia relatívnych dátových typov vo vybraných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI typu II zobrazených ako kartodiagramy.

	Počet	Štruktúra	100% (1x)	100%(2x)
počet		2		
podiel	26	2	1	2

V 33 analyzovaných mapách typu II boli využité kartodiagramy, ktoré zobrazovali buď celok ako diagram, a podiel častí na celku (na celkovom počte, zo 100%), alebo zložitejšiu štruktúru (graf, dvojicu grafov), ktorá bola nositeľom informácie vďaka dátam o jednotlivých častiach (tab. 6).

Záver Podľa získaného výsledku možno usudzovať, že geografické dáta je možné identifikovať malým počtom pojmov a v GML označovať pomerne malým počtom značiek.

Typy grafických dát využívaných v kartograme a kartodiagrame

Základná množina grafických dátových typov v analyzovaných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI typu I a II využívaných na kartogramy a kartodiagramy bola veľmi jednoduchá (tab. 3). Celkový počet grafických prostriedkov ako sú grafické premenné a grafické operácie nepresiahol 15 a počet hodnôt priradzovaných grafickým prostriedkom bol vždy maximálne tri hodnoty, iba vo farbe bol výber variabilnejší.

Kartogram

Grafické dáta pre kartogramy možno rozdeliť na dve skupiny: a) dáta pre zobrazenie hraníc územia, b) dáta pre zobrazenie výplne územia.

Hranice územia

- **geometria** je charakterizovaná typom polygón
- **čiar** v štyroch alternatívach sú opísané pomocou grafických premenných farba, hrúbka, tvar, vzorka
- **hranica** je graficky vyjadrená ako kombinácia úsekov čiar, ktorej základ tvoria buď čiary zobrazujúce hranicu katastra alebo okresu alebo kraja, úseky čiar tvoria nad daným polygónom grafickú reprezentáciu

Výplň

- **intenzita farby** je prostriedkom na vyjadrenie intenzity javu vzhľadom na jednotkovú veličinu (tab. 5 a 6) a v mape je vyjadrená súhrne pomocou stupnice alebo bipolárnej stupnice
- **vzorka** nie je reprezentovaná v analyzovanej vzorke máp

Kartodiagram

Je vyjadrený diagramom alebo grafom

- **diagram** je zvyčajne kruh alebo štvorec a hodnotu vyjadruje svojou veľkosťou, jeho časti v prípade zloženého znaku sú odlišné grafickou premennou farba
- **graf** je vždy zložený zo stĺpcov, u ktorých sú rozhodujúce grafické premenné veľkosť a farba (v jednom prípade vzorka)

Záver: Podľa tab. 3 možno usudzovať, že grafické dáta je možné podobne ako geografické dáta identifikovať malým počtom pojmov a v GML označovať pomerne malým počtom značiek.

Záverový analýzy tabuliek 1-3 sú podkladom pre návrh dátovej štruktúry, ktorú opíšeme tematickú vrstvu známu ako kombináciu kartogramu a kartodiagramu. Návrh, ktorý je výsledkom tejto práce sme nazvali „statistical map“. Návrh je z hľadiska využívaných prostriedkov GML zjednodušený. Jadro návrhu nie je vo formálnej podobe ale v jeho konceptuálnej, obsahovej stránke.

Predbežné štúdie k návrhu komplexného dátového typu Statistical map v prostredí GML

```

statistical map/
  podklad/
    podklad/
      kartogram/
        geometrdata
          """
          atribdata/
            """
            graphisdata/
              kartogram/
                kartodiagram/
                  geometrdata
                    atribdata/
                      graphisdata/
                        kartodiagram/
                          statistical map/
                            <app:StatMap gml:id="statistical map">
                              <app:podklad gml:id="podklad">
                                </app:podklad>
                                <app:kartogram gml:id="kartogram">
                                  <app:geometrdata gml:id="geometria">
                                    <app:tvar>polygon</app:tvar>
                                  </app:geometrdata>
                                  <app:atribdata gml:id="atributy">
                                    <app:hranica gml:id="hranica">
                                      <app:farba>farba</app:farba>
                                      <app:styal>styl</app:styal>
                                      <app:tvar>tvar</app:tvar>
                                      <app:vzorka>vzorka</app:vzorka>
                                    </app:hranica>
                                    <app:vypln gml:id="vypln">
                                      <app:farba>farba</app:farba>
                                      <app:vzorka>vzorka</app:vzorka>
                                    </app:vypln>
                                  </app:atribdata>
                                </app:kartogram>
                                <app:kartodiagram gml:id="kartodiagram">
                                  <app:celokdata gml:id="celok">
                                    <app:operacia>operacia</app:operacia>
                                    <app:tvar>tvar</app:tvar>
                                    <app:velkost>velkost</app:velkost>
                                  </app:celokdata>
                                  <app:castdata gml:id="atributy">
                                    <app:velkost>velkost</app:velkost>
                                    <app:farba>farba</app:farba>
                                    <app:vzorka>vzorka</app:vzorka>
                                  </app:castdata>
                                </app:kartodiagram>
                              </app:StatMap>

```

Obr. 5a: Prvý návrh dátovej štruktúry, ktorou je možné opísať tematickú vrstvu ľubovoľnej tematickej mapy, ktorá využíva kombináciu kartogramu a kartodiagramu – predbežný koncept, ktorý má ešte veľa problémov a chýb.

Návrh konštrukcie dátového typu Statistical map ako komplexného dátového typu

```
<element name="statistical map" type="StatMap">
  <complexType name="StatMap">
    <complexContent>
      <extension base="gml:podklad">
        <sequence>
        </sequence>
      </extension>
      <extension base="kartogram">
        <extension base="geometria">
          <element name="tvar" type="polygon"></element>
        </extension>
        <extension base="atributy">
          <extension base="hranica">
            <element name="farba" type="enum"></element>
            <element name="hrubka" type="integer"></element>
            <element name="tvar" type="enum"></element>
            <element name="vzorka" type="enum"></element>
          </extension>
          <extension base="vypln">
            <element name="farba" type="enum"></element>
            <element name="vzorka" type="enum"></element>
          </extension>
        </extension>
      </extension>
      <extension base="kartodiagram">
        <extension base="celok">
          <element name="operacia" type="string"></element>
          <element name="tvar" type="enum"></element>
          <element name="velkost" type="integer"></element>
        </extension>
        <extension base="atributy">
          <element name="velkost" type="integer"></element>
          <element name="farba" type="enum"></element>
          <element name="vzorka" type="enum"></element>
        </extension>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
</element>
```

Obr. 5b: Druhý návrh dátovej štruktúry, ktorou je možné opísať tematickú vrstvu ľubovoľnej tematickej mapy, ktorá využíva kombináciu kartogramu a kartodiagramu – spresnený koncept.

Záver

Predložený návrh dátovej štruktúry bol konštruovaný so snahou vystihnúť všetky možnosti objektov, ich premenných a operácií v rámci nich tak, aby sa každá tematická mapa typu kartogram-kartodiagram (statistical map) dala konštruovať ako inštancia nami opísanej triedy na str. 10.

V práci je využitý jeden z najčastejších a možno povedať aj najjednoduchších modelov geografických dát vzťahnutých na územné jednotky, ktorým je tematická mapa obsahujúca kartogram a kartodiagram. Aj pri tejto jednoduchosti sme pri analýze problému, analýze máp ako aj pri konštrukcii dátovej štruktúry narážali na mnohé nejasnosti. Uvedieme niektoré z nich:

- Indexy starnutia, ekonomicky aktívnych, diverzifikácie, závislosti starých alebo mladých a ekonomickej záťaže sme vyjadrili ako podiel k jednotkovej veličine, ktorý je definovaný nejakým vzorcom. Problém si samozrejme vyžaduje poznať dané vzorce a nielen tie, ktoré sú použité v jednej kapitole jedného atlasu.
- Je dôležité proporčne správne určenie veľkosti celku kartodiagramu a jeho grafické naviazanie na areál, tak aby nekolidoval so susedným kartodiagramom. Vzhľadom na zložitosť problému sme preto geometriu pre kartodiagram v tab. 3 neanalyzovali.
- Každú čiaru (v tomto prípade hranicu areálu) možno opísať rôzne v tab. 3 je využitá väzba grafických atribútov na geometriu polygónu a opis čiary ako množiny štyroch grafických premenných: tvar, veľkosť (hrúbka), farba, vzorka.
- Okrem pochopenia vzťahov medzi dátovými typmi (tab 1-6) treba pre analýzu aj pochopiť frekvenciu výskytu priradení konkrétnych geografických dát a štruktúr dát konkrétnym grafickým dátam a ich štruktúram
- Ako problém sa ukázalo aj definovanie typov enum, pretože pri analýze v tabuľke 1 – 5 bolo použitých veľmi málo máp a v podstate len jeden typ mapového vyjadrenia.
- Samotná konštrukcia dátovej štruktúry prebieha interaktívne so spresňovaním analýz v tabuľkách 1-6, príkladom je veľmi zjednodušený návrh na obr. 5a, v ktorom ešte nie je ujasnené postavenie dátových typov

Predložený návrh možno chápať ako základ pre komplexný opis dátovej štruktúry tematická mapa. Navrhovaná cesta využitia značkovacieho jazyka, ako aj analýza frekvencie najčastejšie používaných geografických dát, grafických dát a ich prepojení je možnou cestou pre opis inteligentnej štruktúry, ktorá by podporila také mapové výstupy z GIS, ktoré by mali čo najmenej chýb.

Samotný postup treba opísať ako prehlbovanie znalostí o GML a to pri konkrétnej analýze a prehlbovanie znalostí o analýze a to vďaka konkrétnemu návrhu v prostredí GML

Príloha:

Tab 1 a 2: Analýza dátových typov použitých pre geografické dáta zobrazené vo vybraných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI

Tab 3: Analýza dátových typov grafických dát zobrazených vo vybraných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI

Tab 1 a 2: Analýza dátových typov použitých pre geografické dáta zobrazené vo vybraných mapách Atlasu krajiny SR, kapitoly VI

Číslo mapy	Kartogram		Kartodiagram
	veľičina	vzťahnutá na	veľičina
1	počet	km2	počet
1p	počet	km2	počet
6	počet	100% v r. 91	prírastok
6p	počet	100% v r. 91	prírastok
7	počet	1000ob.	počet
8	počet	1000ob.	počet
16	prírastok	1000ob.	-
17	prírastok	1000ob.	-
21	prírastok	1000ob.	-
26	počet	100ob	-
29	počet	100ob	-
33	počet	100ob	-
35	-	-	počet
38	počet	100nezam	počet
39	počet	1prac miest	počet
46	podiel	100%	počet
63	počet	1krava	počet
138	podiel	100% ob	počet

počet - prirodzené číslo

prírastok - celé číslo

index - racionálne číslo

Poznámka k 37: Dá sa interpretovať ako index v 100%

Číslo mapy	Kartogram		Kartodiagram	
	veľičina	vzťahnutá na	celok	časť
9	počet	1000ob.	štruktúra	počet
14	počet	1000ob.	počet	podiel
15	počet	1000nar	počet	podiel
19	počet	1000ob.	počet	podiel
23	-	-	počet	podiel
24	-	-	počet	podiel
27	počet	1000muž	100%(2x)	podiel
32	počet	1000muž	100%(2x)	podiel
37	intenzita	rozmanitosť	počet	podiel
45	počet	1obec	100% (1x)	podiel
47	počet	100ob	štruktúra	podiel
49	počet	1obyv	počet	podiel
52	počet	1byt	počet	podiel
60	počet	100ha	počet	podiel
61	počet	100ha	počet	podiel
62	počet	1ha	počet	podiel
64	počet	100ha	počet	podiel
78	-	-	počet	podiel
82	index	ekon akt obyv	počet	podiel
89	index	diverzifikácia	počet	podiel
119	počet	10000ob	štruktúra	počet
120	počet	1lôžko	počet	podiel
121	počet	1strav zar	počet	podiel
130	podiel	100% prenoc	počet	podiel
139	podiel	100% obyv	počet	podiel
140	index	starnutia (Ms)	počet	podiel
141	index	závislosti m (Im)	počet	podiel
142	index	závislosti s (Is)	počet	podiel
143	index	ekon zaťaž (Iez)	počet	podiel
144	počet	m2/byt	počet	podiel
145	počet	100ob	štruktúra	podiel
146	podiel	100% obyv	počet	podiel
147	podiel	100% obyv	počet	podiel

Poznámka: v Tab 1 vľavo sú analyzované mapy typu I a v Tab 2 vpravo sú analyzované mapy typu II

Tab 3: Analýza dátových typov grafických dát zobrazených vo vybraných mapách
Atlasu krajiny SR, kapitoly VI

Číslo mapy	Kartogram							Kartodiagram				
	geometria	hranica				výplň		celok			časť	
	polygon	farba	hrúbka	tvar	vzor	farba	vzorka	operácia	tvar	veľkosť	vzorka	
1	polygon	sivá, ružová	123	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
1p	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
6	polygon	sivá, ružová	123	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
6p	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	štvorec	PA, ZP	–	
8	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
9	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	12	
14	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
15	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
16	polygon	ružová, fialová	123	1	12	intenzita	0	–	–	–	–	
17	polygon	ružová, fialová	123	1	12	intenzita	0	–	–	–	–	
19	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
21	polygon	ružová, fialová	13	1	12	intenzita	0	–	–	–	–	
23	–	–	–	–	–	–	–	podiel	kruh	PA, ZP	–	
24	–	–	–	–	–	–	–	podiel	kruh	PA, ZP	–	
26	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	–	–	–	
27	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	–	
29	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	–	–	–	
32	polygon	ružová, fialová	3	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	PA, ZP	–	
33	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	–	–	–	
35	–	–	–	–	–	–	–	–	kruh	PA, ZP	–	
37	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
38	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
39	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	štvorec	PA, ZP	–	
45	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	–	
46	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
47	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	–	
49	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
52	polygon	ružová, fialová	2	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
60	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
61	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
62	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
63	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
64	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	–	
78	–	ružová, fialová	–	–	–	–	–	–	kruh	PA, ZP	–	
82	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
89	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
119	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	–	
120	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
121	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
130	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
138	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	–	kruh	PA, ZP	–	
139	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
140	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
141	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
142	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
143	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
144	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
145	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	spájanie	stĺpce	–	–	
146	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	
147	polygon	ružová, fialová	23	1	12	intenzita	0	podiel	kruh	PA, ZP	–	

PA - proporčne k areálu
ZP - závislá premenná