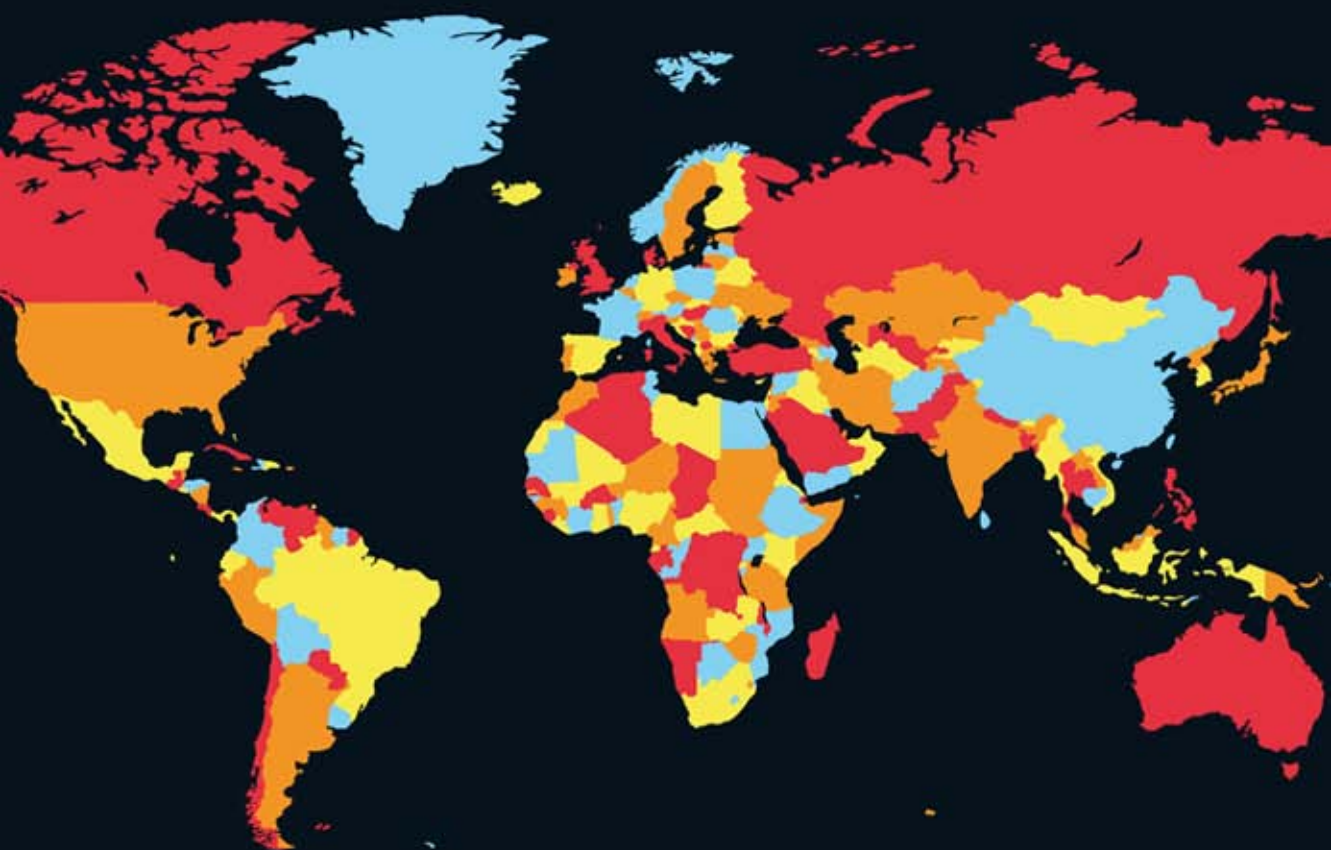


Bartłomiej Iwańczak

# **Quantum** **GIS**

## **Tworzenie i analiza map**



**Helion**



Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wewnątrz książki wykorzystano ilustracje pochodzące ze zbiorów bazy *www.sxc.hu*.

Projekt okładki: Studio Gravite/Olsztyn  
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Projekt składu i skład: Bartłomiej Iwańczak

Materiały graficzne na okładce zostały wykorzystane za zgodą Shutterstock.

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!  
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres  
<http://helion.pl/user/opinie/qgisku>  
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-246-8511-0

Copyright © Helion 2013

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

## SPIS TREŚCI

### O CZYM JEST TA KSIĄŻKA?

|                        |    |
|------------------------|----|
| Pomysł na książkę...   | 10 |
| A co to jest QWANTUM?  | 11 |
| Dlaczego QGIS?         | 12 |
| Kim jesteś czytelniku? | 13 |
| O autorze              | 15 |

### WSZYSTKO ZNAJDUJE SIĘ W PRZESTRZENI

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Poznajmy Ulę                         | 18 |
| Ziemia jest okrągła                  | 18 |
| Odwzorowania                         | 21 |
| Układy współrzędnych                 | 23 |
| No dobrze, ale gdzie w tym jest GIS? | 25 |
| Definicja GIS                        | 25 |
| Kto korzysta z QGIS-a?               | 26 |

### OGLĄDAMY ŚWIAT

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Interfejs programu          | 30 |
| Pierwszy rzut oka do środka | 32 |
| Paski pełne narzędzi        | 33 |
| Warstwy                     | 36 |
| GIS rastrowy                | 38 |
| GIS wektorowy               | 39 |
| Formaty plików              | 43 |
| Tu są myszy!                | 46 |
| Wyświetlanie mapy           | 47 |
| Powrót do warstw            | 49 |
| O skali                     | 51 |
| Wybór obiektów              | 53 |
| Obliczanie odległości       | 55 |

### NOWY NIEZNANY ŁĄD, CZYLI RYSUJEMY MAPĘ

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Kiedy przydaje się digitalizacja? | 58 |
| Poszukiwanie georeferencji        | 60 |
| Transformacje                     | 64 |
| Przyciąganie                      | 66 |
| Rysujemy mapę                     | 69 |
| Rady bosmana                      | 72 |
| Wyspy                             | 73 |
| Narzędzia                         | 75 |
| CAD                               | 79 |
| OpenLayers                        | 86 |
| WMS i WFS                         | 87 |

### MIEJSCE DANYCH JEST W TABELI

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Wywiad z tabelą          | 92  |
| Atrybut...               | 93  |
| Typy atrybutów           | 94  |
| Opowiedz o swoim wnętrzu | 95  |
| Zaznaczanie              | 97  |
| Kreator zapytań          | 99  |
| Zapytanie filtrujące     | 103 |
| Zmiany w tabeli          | 105 |
| Kalkulator pól           | 107 |
| Funkcja warunkowa        | 112 |
| Złączenia tabel          | 114 |

### ZAWÓD – ANALITYK

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Tu zaczyna się poważna praca      | 120 |
| Geoprocessing                     | 121 |
| Bufory                            | 129 |
| Warstwa punktowa ze współrzędnych | 133 |
| Geokodowanie                      | 136 |
| Poligony Woronoja                 | 140 |
| Analiza statystyczna              | 145 |
| Analiza geometrii                 | 153 |
| Zmiana typu warstwy               | 163 |
| Wybór obiektów                    | 165 |
| Operatory przestrzenne            | 169 |

### MÓJ SZEFE CHCE MAPĘ, A NIE CYFRY!

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Wygląd mapy                         | 174 |
| Wbudowane style                     | 180 |
| Palety barwne                       | 181 |
| Etykiety                            | 184 |
| Mapa jakościowa (chorochromatyczna) | 188 |
| Kartogram                           | 190 |
| Kartodiagram                        | 196 |
| Mapa punktowa                       | 201 |
| Mapa kropkowa                       | 204 |
| Mapa sygnaturowa                    | 208 |
| Mapa izolinii                       | 212 |

### BYĆ SŁYNNYM MALARZEM (RASTROWYM)

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Model rastrowy, czyli nasze płótno | 222 |
| Palety z kolorami                  | 226 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Bogactwo biblioteki GDAL | 231 |
| Raster <-> Wektor        | 234 |
| Algebra map              | 237 |
| Reklasyfikacja           | 240 |
| Numeryczny model terenu  | 242 |
| Narzędzia artystów       | 243 |
| Spadek                   | 244 |
| Ekspozycja               | 246 |

## **EFEKTY NASZEJ PRACY**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Zapisz mapę jako obraz       | 256 |
| Lekcja z redakcji mapy       | 259 |
| Wydruk                       | 260 |
| Interaktywna mapa            | 268 |
| KML - wyświetl mapę w Google | 271 |
| Serwer QGIS                  | 277 |

## **DWANAŚCIE RZECZY, KTÓRYCH TU NIE BYŁO**

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Akcje                | 284 |
| GRASS                | 285 |
| Mapa termiczna       | 286 |
| Metadane             | 287 |
| Piramidy             | 288 |
| Postgis i SpatiaLite | 289 |
| Przeglądarka QGIS-a  | 290 |
| Python               | 291 |
| Rozsuniecie punktów  | 292 |
| SEXTANTE             | 293 |
| Spółeczność          | 294 |
| Zakładki             | 295 |

## **DODATKI**

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Indeks rzeczowy       | 298 |
| Zbiory danych w sieci | 302 |



Tytuły mówią o fabule,  
podrozdziały to już konkret

To jest Ula



## TABLE OF CONTENTS

### WHAT IS THIS BOOK ABOUT?

|                           |    |
|---------------------------|----|
| The idea for this book... | 10 |
| What is the QWANTUM?      | 11 |
| Why QGIS?                 | 12 |
| Who are you, reader?      | 13 |
| About the author          | 15 |

### EVERYTHING IS IN THE SPACE

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Meet Ula                      | 18 |
| The Earth is round            | 18 |
| Projections                   | 21 |
| Coordinate Systems            | 23 |
| Okay, but where is GIS in it? | 25 |
| Definition of GIS             | 25 |
| Who uses QGIS?                | 26 |

### EXPLORE THE WORLD

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Interface of the program | 30 |
| A glance inside          | 32 |
| Toolbars full of tools   | 33 |
| The layers               | 36 |
| Raster GIS               | 38 |
| Vector GIS               | 39 |
| File extensions          | 43 |
| There are mice!          | 46 |
| Map display              | 47 |
| Back to the layers       | 49 |
| About scale              | 51 |
| Selecting objects        | 53 |
| Calculating the distance | 55 |

### NEW UNKNOWN LAND, OR WE DRAW THE MAP

|                              |    |
|------------------------------|----|
| When digitization is useful? | 58 |
| In search of georeferences   | 60 |
| Transformations              | 64 |
| Snapping                     | 66 |
| Draw the map                 | 69 |
| Ship's officer advice        | 72 |
| Islands                      | 73 |
| Other tools                  | 75 |
| CAD                          | 79 |
| OpenLayers                   | 86 |
| WMS and WFS                  | 87 |

### PLACE THE DATA IN THE TABLE

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Interview with Table             | 92  |
| Attribute...                     | 93  |
| Types of attributes              | 94  |
| Tell us about your interior      | 95  |
| Selecting                        | 97  |
| Query Wizard                     | 99  |
| Filtering request                | 103 |
| Changing the inside of the table | 105 |
| Field calculator                 | 107 |
| The conditional                  | 112 |
| Join tables                      | 114 |

### PROFESSION - ANALYST

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Here begins the serious work | 120 |
| Geoprocessing                | 121 |
| Buffers                      | 129 |
| Point layer from coordinates | 133 |
| Geocoding                    | 136 |
| Voronoi polygons             | 140 |
| Statistical analysis         | 145 |
| Geometry analysis            | 153 |
| Changing the type of layer   | 163 |
| Advanced object selection    | 165 |
| Spatial operators            | 169 |

### MY BOSS WANTS THE MAP, NOT NUMBERS!

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Appearance of the map   | 174 |
| Embedded style          | 180 |
| Colour palettes         | 181 |
| Labels                  | 184 |
| Chorochromatic maps     | 188 |
| Choropleth map          | 190 |
| Charts/Graphs map       | 196 |
| Proportional symbol map | 201 |
| Dot map                 | 204 |
| Symbol map              | 208 |
| Isarithmic map          | 212 |

### BEING A FAMOUS PAINTER (RASTER PAINTER)

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Raster model, our canvas | 222 |
| Palette of colors        | 226 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| The potential of GDAL library | 231 |
| Raster <-> Vector             | 234 |
| Map algebra                   | 237 |
| Reclassification              | 240 |
| Digital terrain model         | 242 |
| Tools of artists              | 243 |
| Slope                         | 244 |
| Aspect                        | 246 |

## RESULTS OF OUR WORK

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Save your map as an image | 256 |
| Lesson of the map edition | 259 |
| Print                     | 260 |
| Interactive map           | 268 |
| KML - see map on Google   | 271 |
| QGIS server               | 277 |

## TWELVE MISSING THINGS

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Actions                   | 284 |
| GRASS                     | 285 |
| Heatmap                   | 286 |
| Metadata                  | 287 |
| Pyramids                  | 288 |
| Postgis and SpatiaLite    | 289 |
| QGIS Browser              | 290 |
| Python                    | 291 |
| Point displacement labels | 292 |
| SEXTANTE                  | 293 |
| Community                 | 294 |
| Bookmarks                 | 295 |

## EXTRAS

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Subject index             | 298 |
| Data sets on the Internet | 302 |



Title contains the outline of the story. Concrete information can be found in subsections

This is Ula







---

## OGŁĄDAMY ŚWIAT

Aby móc wykorzystać potencjał QGIS-a, musisz najpierw oswoić się z interfejsem tego programu. W tym rozdziale będziesz w różny sposób manipulować tym, co QGIS wyświetla na ekranie. Poznasz sposoby przechowywania danych w warstwach i nauczysz się, jak pracować z obiektami.

# INTERFEJS PROGRAMU, CZYLI DOMEK CZERWONEGO KAPTURKA

Ula korzysta z komputera do wielu czynności. Ogląda filmy, słucha muzyki, przegląda Internet, pisze teksty. Jest zatem przyzwyczajona do graficznego interfejsu użytkownika (**GUI**). Ponieważ wykorzystuje okna, praca w QGIS-ie będzie dla niej taka sama jak w innych programach. Za to naprawdę warto docenić interfejs graficzny.

W tym kursie będziemy pracować na wersji QGIS-a 1.8, mimo, że dostępna jest już wersja 2.0. Dlaczego? Ponieważ **wersja 1.8** nie różni się znacząco od 2.0, a nadal jest dużo stabilniejsza.



W czasach początków komputerów, aby zrobić coś na komputerze, należało wpisać polecenie słownie. Później pojawiły się systemy operacyjne: Microsoft Windows i MacOS. To dzięki nim praca z komputerem polega obecnie na klikaniu myszką w odpowiednie przyciski i podejmowaniu decyzji w oknach, które pojawiają się na ekranie. Natomiast GIS jeszcze kilkanaście lat temu używał poleceń tekstowych. Być może dlatego nie stał się popularny. W ostatnim czasie to się jednak zmieniło!

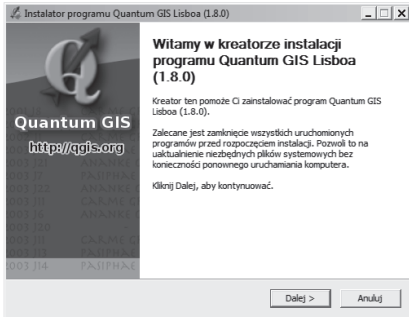
**Jaka jest jedna z największych zalet GUI? Jeżeli ktoś potrafi pracować w jednym programie z okienkami, odnajdzie się w każdym innym.**



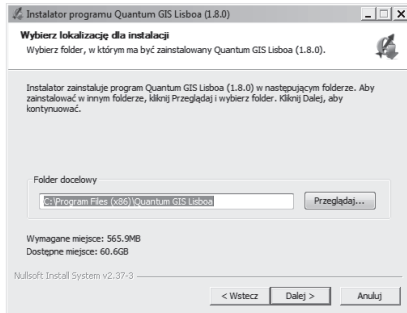
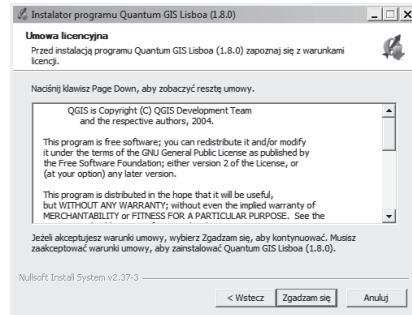
Program QGIS pobierzesz z:

**<http://quantum-gis.pl/pliki>**

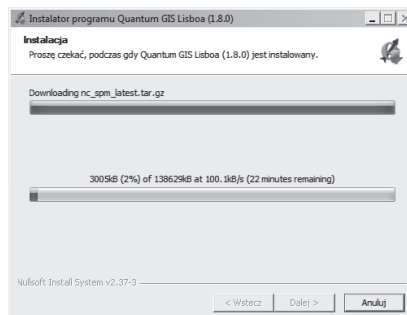
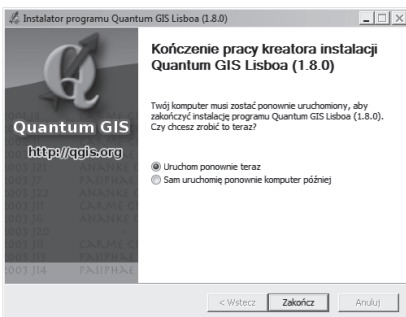
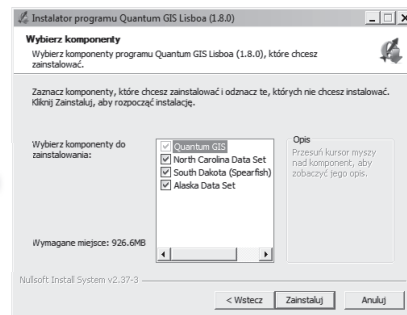
Aby go **zainstalować**, musisz potwierdzić kolejne kroki przyciskiem **DALEJ**. Program zainstaluje się i pojawi w **MENU START**. Aby go uruchomić, znajdź nazwę » **Quantum GIS Lisboa** » **Quantum GIS Desktop**.



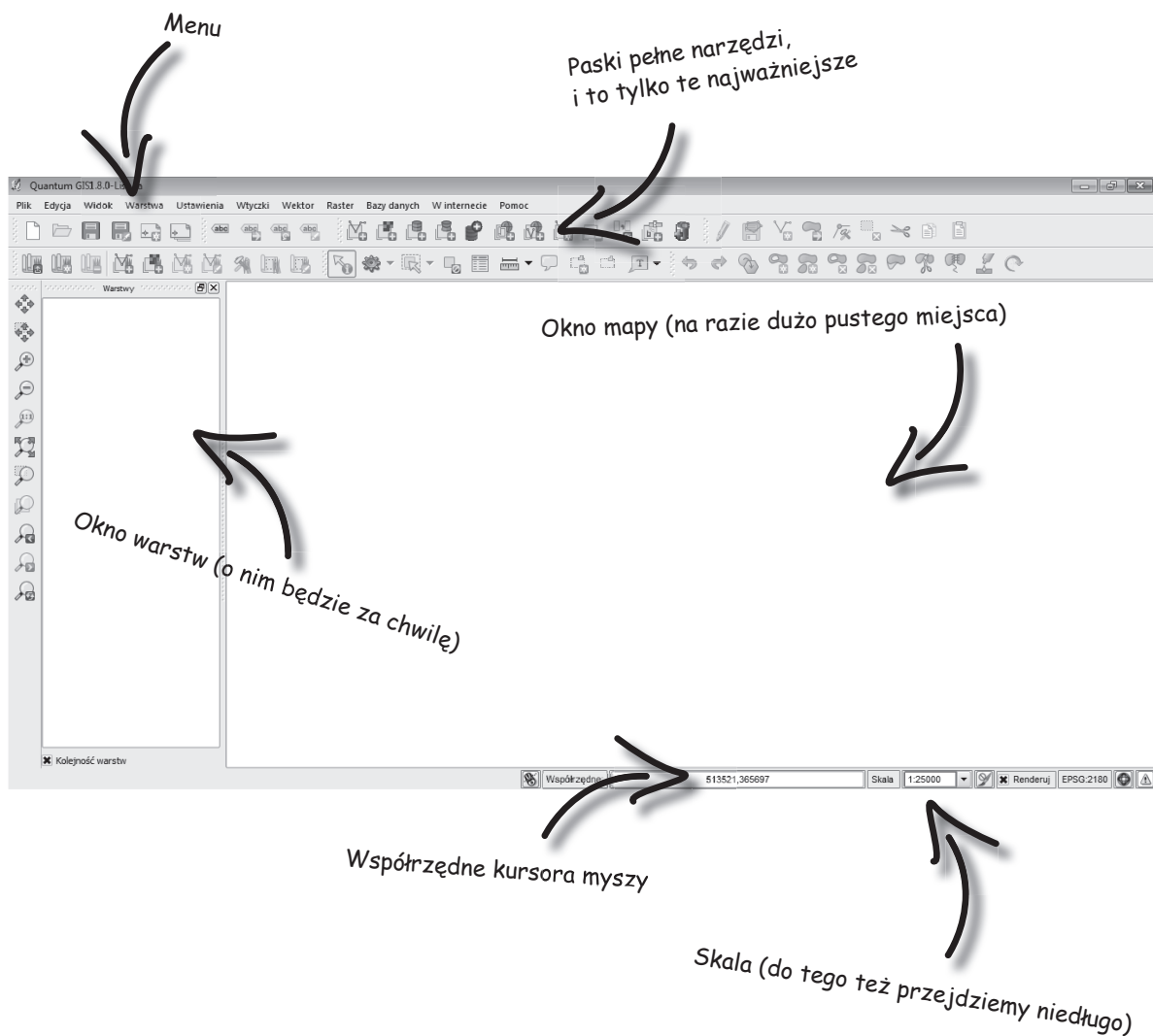
Oto licencja



Jeżeli chcesz zainstalować przykładowe dane do ćwiczeń, zaznacz je. Zostaną one pobrane z Internetu podczas instalacji.



# PIERWSZY RZUT OKA DO ŚRODKA



# PASKI PEŁNE NARZĘDZI

Opisane w tym kursie polecenia możesz wykonywać na dwa sposoby. Możesz wybierać kolejne opcje z menu. Nazwy pozycji menu będą zaczynały się od znaku „>>”. Drugi sposób to obrazek ikony na pasku narzędzi, w którą możesz kliknąć. Sugeruję stosowanie pasków narzędzi – jest to dużo szybsze rozwiązanie.



*Ale moje paski narzędzi wyglądają inaczej niż na poprzedniej stronie*

Początek paska



Skrócony pasek



Potrafię wskazać cztery problemy:

## **pasek jest w innym miejscu**

Paski możesz przemieszczać po ekranie i ustawiać w dowolnej kolejności. Ja na przykład lubię trzymać pasek edycji po lewej stronie w pionie. Każdy pasek na początku ma pionową punktowaną linię. Aby zmienić położenie paska, chwyć tę linię i przesuń myszką.

## **pasek nie jest włączony**

Każdy z pasków narzędzi możesz włączyć lub wyłączyć w menu. Jeżeli nie możesz znaleźć paska na ekranie, upewnij się, że jest włączony.

>> Widok >> Paski narzędzi

## **widac tylko fragment paska**

Jeżeli masz mniejszy monitor niż ja, to być może nie zmieściły się wszystkie ikony (jest ich naprawdę dużo). Gdy pasek jest skrócony, pozostałe opcje pojawiają się po wybraniu ikony strzałek na końcu paska. Aby zobaczyć wszystkie ikony paska, przenieś go w inne miejsce.

## **ikony wyglądają inaczej**

Program QGIS ma kilka stylów, które możesz zmienić w menu >> Ustawienia >> Opcje >> Motyw ikon. Ja używam motywu „gis”. Jest on zalecany w wersjach 1.8 i 2.0.

*Skoro paski są takie fajne, to dlaczego podajesz polecenia z menu?*

Menu zawsze będzie na swoim miejscu. Nie ma problemu z paskiem wyłączonym albo schowanym za rogiem ekranu.

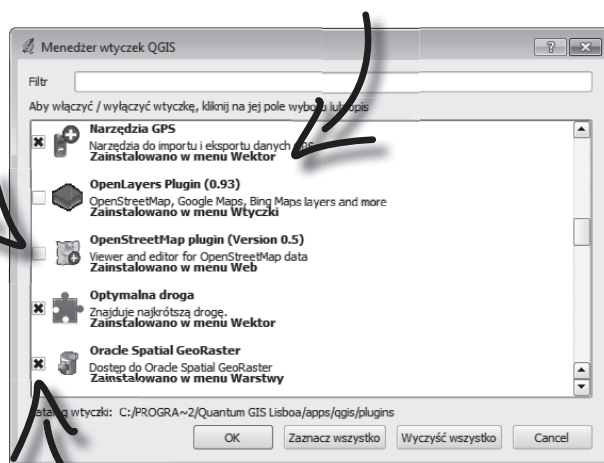
Drugie zagadnienie, o którym muszę na początku powiedzieć to **wtyczki**. Są to rozszerzenia (miniaplikacje, plug-iny), które znacznie zwiększają możliwości QGIS-a. Obecnie QGIS udostępnia prawie 300 wtyczek. Wtyczki mogą być wyłączone (nie widać ich w menu ani na pasku narzędzi) lub niezainstalowane.

Wtyczkami zarządzasz przez menu **WTYCZKI**. Jeżeli wtyczka jest zainstalowana i **wyłączona**, trzeba ją **włączyć**:

» Wtyczki » Zarządzaj wtyczkami » X przy wtyczce  
» OK

Nazwa menu, w którym znajduje się wtyczka

Wyłączona wtyczka



Włączona wtyczka

Większość wtyczek musisz pobrać, aby pojawiły się na tej liście. Zainstaluj **niezainstalowaną** wtyczkę z Internetu:

» Wtyczki » Pobierz więcej wtyczek

W tym oknie połączysz się z repozytoriami wtyczek, czyli z ich internetowymi zbiorami. Po zaznaczeniu potrzebnej wtyczki na liście wybierz **ZAINSTALUJ WTYCZKĘ**

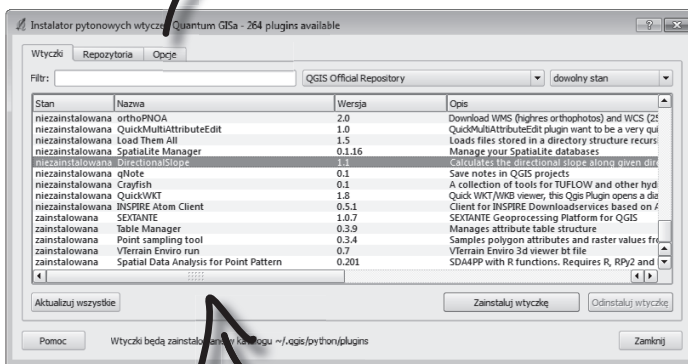
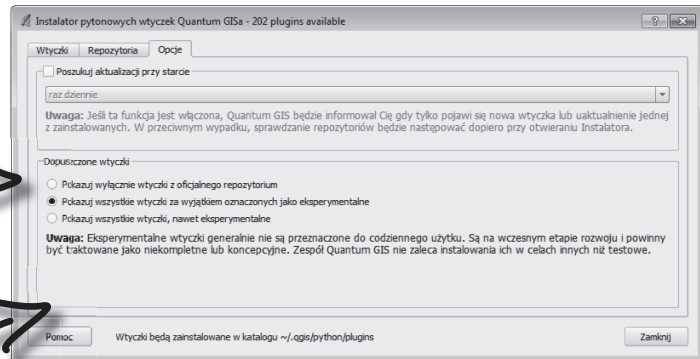
Oprócz oficjalnego repozytorium istnieją także niezależne repozytoria, w których zgromadzone są wtyczki nieoficjalne. Repozytoria te domyślnie są wyłączone. Jeżeli chcesz połączyć się z tymi repozytoriami, zmień ustawienia w zakładce **OPCJE**.

W dalszej części zakładam, że gdy będę mówił o wtyczce, to ją bez trudu zainstalujesz i/lub włączysz.



Nieoficjalne wtyczki mogą być sprawdzone lub mieć charakter **eksperymentalny**. Ten drugi status oznacza, że twórca jeszcze nad nią pracuje i wtyczka może zachowywać się niestabilnie. Sugerowane jest, aby korzystać tylko ze sprawdzonych wtyczek. Wyświetlanie wtyczek eksperymentalnych możesz również zmienić w zakładce **OPCJE**.

Ustawienie wtyczek,  
które będą  
wyświetlane



Okno instalacji  
nowych wtyczek

# PRZEPIS BABCI NA TORT, CZYLI WARSTWY

Pamiętasz znajdujące się po lewej stronie ekranu okno podpisane **WARSTWY**? Jest ono bardzo ważne, ponieważ w QGIS-ie pracujesz z **warstwami**. Wyobraź sobie kilka kartek przezroczystej folii, położonych jedna na drugiej. Na jednej możesz narysować tajemnicze jezioro, na drugiej ścieżki w lesie, na trzeciej domek babci...

Tak, w tym rozdziale motywem przewodnim jest las Czerwonego Kapturka. Słuchaj dalej.

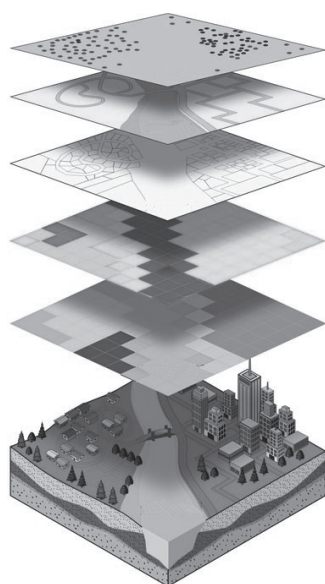
...na trzeciej domek babci, domek leśniczego i domek Czerwonego Kapturka, na czwartej miejsca, gdzie widziano wilka, aż wreszcie na piątej cały obszar tajemniczego lasu. To są warstwy!

*To brzmi jak bajka o Czerwonym Kapturku*

*Czyli warstwą nazywamy...?*



**Warstwa, to grupa informacji dotyczących przestrzeni, tego samego typu**



*znaki drogowe*

*ulice*

*własność terenu*

*ukształtowanie powierzchni*

*typ użytkowania ziemi*

*To jest cały prezentowany obszar!*



# RASTER I WEKTOR

Uwaga - teraz bardzo ważna informacja! Rozróżniamy model **rastrowy** i **wektorowy**.

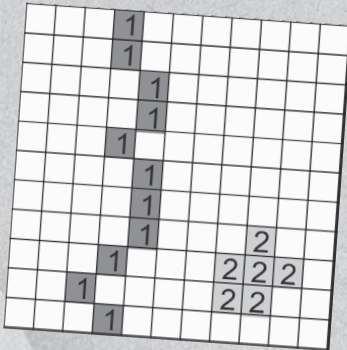
Nim zajmiemy się dopiero w rozdziale siódmym

Będzie nam towarzyszył od tego rozdziału do końca książki

Model **rastrowy** traktuje przestrzeń jak obraz złożony z regularnej siatki komórek. Każda komórka ma wymiary: szerokość i długość. Jest to najczęściej kwadrat. Komórka odpowiada obszarowi w terenie o określonych wymiarach. Może to być na przykład 100 x 100 metrów. Komórka przyjmuje wartość, która wynika z dominującego charakteru przestrzeni, którą reprezentuje.

Cechy:

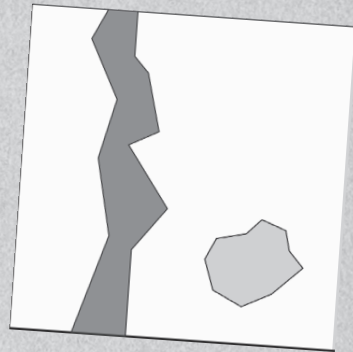
- analiza przestrzenna jest szybka
- wymaga dużo pamięci RAM
- powodują utratę części informacji



Model **wektorowy** tworzy przestrzeń z obiektów. Każdy obiekt w terenie to oddzielny obiekt w programie GIS. Przestrzeń jest odwzorowana prosto. Zachowane jest położenie i kształt obiektu. Wyróżniamy obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe. Każdy obiekt może mieć charakterystyki, zwane atrybutami.

Cechy:

- pliki zajmują mało miejsca na dysku
- dobrze odzwierciedla rzeczywistość
- wprowadzanie danych jest pracochłonne



**Najważniejsze podejścia w GIS-ie to model rastrowy i wektorowy**

# GIS RASTROWY

Możesz to powiedzieć  
jeszcze raz, tylko dokładniej?



Jasne!

W przypadku GIS-u rastrowego dysponujesz siatką regularnych kwadratów, Są to komórki rastra, które ja będę nazywał **pikselami**.

Tak samo zbudowane każde  
zdjęcie cyfrowe, wystarczy  
je bardzo powiększyć,  
a zobaczysz piksele



**Piksel to powierzchnia (ma dwa wymiary), a nie punkt (zero wymiarów)!**

Każdy piksel odpowiada pewnej przestrzeni w rzeczywistości. Na przykład piksel 1 mm x 1 mm może odpowiadać obszarowi tajemniczego lasu 100 m x 100 m. Im mniejszy obszar reprezentuje jeden piksel, tym mapa jest dokładniejsza. Mówimy wtedy o wysokiej **rozdzielczości przestrzennej**.

Piksel jest opisany przez trzy liczby: numer kolumny, numer wiersza oraz **wartość** piksela. Wartość odpowiada temu, co faktycznie znajduje się w tym miejscu. Na przykład 1 może oznaczać las, 2 jezioro, 3 ścieżkę itd.

Problem pojawia się, gdy na obszarze, który reprezentuje piksel, jest kilka rodzajów pokrycia terenu (klas). Wcześniejszy przykład (100 m x 100 m lasu) może obejmować zarówno drzewa, jak i fragment jeziora. Ponieważ piksel na mapie może mieć tylko jedną wartość, program GIS musi ustalić, jaka klasa **dominuje** w tym fragmencie i ją wybrać, a pozostałe pominąć. Tym samym nastąpi utrata części informacji. Wielkość straty zależy od tego, jak duży obszar obejmuje jeden piksel - im będzie mniejszy, tym mniejsza będzie też utrata informacji. Ale uwaga: generalizowanie informacji nie jest nieuniknione. Możesz przecież rozdzielić drzewa i jeziora w osobnych warstwach rastrowych.

# GIS WEKTOROWY

## Wyróżniamy obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe

### Obiekt: Zły Wilk

atrybut: wielkie uszy



atrybut: zjada babcię

atrybut: wielkie zęby

GIS wektorowy to zupełnie coś innego. Przenosisz do programu GIS cały **obiekt** – jego kształt i położenie.

Możesz dowolnie powiększać (przybliżać) obszar bez utraty jakości. Co więcej, możesz edytować każdy z obiektów osobno. W tym samym miejscu w jednej warstwie może znajdować się kilka obiektów. Nie utracisz żadnej informacji!

Teraz coś, co należy zapamiętać. Obiekty dzielimy na **punktowe**, **liniowe** i **powierzchniowe**. Obiekty liniowe to najczęściej **łamana**, a nie linie proste. Z kolei obiekty powierzchniowe to wieloboki, nazywane w QGIS-ie **poligonami**.

Punkt nie ma wymiarów, łamana ma jeden wymiar (długość), a poligon ma dwa wymiary (szerokość i długość)

Każdy obiekt ma **atrybuty**, czyli pewne cechy. Będę o nich mówić szczegółowo w rozdziale czwartym.



Właściwie każdy obiekt złożony jest z punktów (współrzędnych XY). W przypadku obiektu punktowego jeden obiekt to jeden punkt. W przypadku linii (łamana) łączymy kilka punktów odcinkami. Punkty te nazywa się **węzłami**, a odcinki **krawędziami (segmentami)**. Natomiast powierzchnia to obszar wyznaczony przez łamaną, w której połączono ostatni węzeł z pierwszym. Taki zapis przestrzeni w programie GIS nazywamy **prostym modelem wektorowym**.

Dopasuj warstwy  
do typu obiektów:



**las**

**punkty**

**domki: babci, Czerwonego  
Kapturka i leśniczego**

**łamane**

**ścieżki w lesie**

**poligony**



*Coś mi się nie zgadza! Narysowałam domek babci.  
Domek ma zarówno szerokość, jak i długość i można  
obliczyć jego powierzchnię, a zatem jest to poligon,  
tak samo jak las!*

Masz rację! Typ obiektu jest w dużej mierze **umowny** i zależy od tego, jak dokładnie będziesz odwzorowywać przestrzeń. W przypadku mapy całej krainy Czerwonego Kapturka domek babci będzie tylko punktem. Jeżeli jednak będziesz zajmować się okolicami, gdzie mieszka babcia i leśniczy, to skala może być tak duża, że domek narysujesz jako poligon.

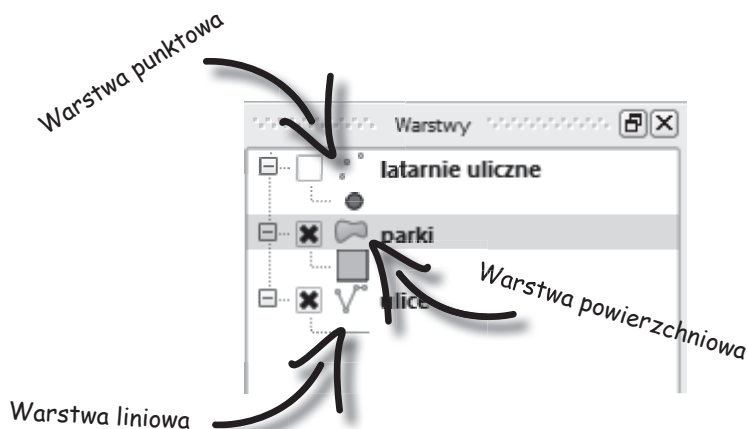
Od Ciebie zależy, jak szczegółowych danych potrzebujesz do swojej pracy.

**Budynek może być punktem  
lub poligonem – to umowne**

A teraz przydatna wskazówka. W jednej warstwie powinny znajdować się obiekty tylko jednego typu (np. tylko poligony) oraz tylko jednego rodzaju (np. tylko jeziora). **Dlaczego to jest takie ważne?** Podstawowym celem warstw jest oddzielenie obiektów różnego rodzaju (np. jezior i lasów) i możliwość wyświetlenia tylko tych warstw, które nas w danym momencie interesują, a ukrycia pozostałych. Pamiętaj, aby rozdzielać obiekty w swoich warstwach!

W QGIS-ie obiekty w jednej warstwie muszą być tego samego typu. Podczas tworzenia warstwy, QGIS wymaga zdefiniowania, jaki będzie typ (punkt, linia, poligon).

QGIS oznacza typ warstwy odpowiednią ikoną przy jej nazwie w oknie warstw:



## LAS ROZSZERZEŃ

Dodaj warstwę wektorową



**Wyświetl** teraz pierwszą mapę.

Musisz wybrać, jakiego rodzaju dane chcesz otworzyć. Do otwierania warstw wektorowych służy menu:

>> Warstwa >> Dodaj warstwę wektorową



Mówiłeś, że wszystko tu działa tak samo,  
jak w innych programach komputerowych.  
A tam, gdy chcę otworzyć plik, to wybieram  
» Plik » Otwórz



Masz rację, ale w QGIS-ie pracujesz w **projektach**.  
Oznacza to, że wybierając z menu:

- » Plik » Nowy projekt
- » Plik » Otwórz projekt
- » Plik » Zapisz projekt

pusty projekt

Otwórz projekt



otwierasz jakby segregator, do którego możesz  
wczytywać warstwy z danymi. Plik projektu jest  
właściwym plikiem QGIS-a (.qgs).

Zapisz projekt

Dobrym zwyczajem jest trzymanie  
wszystkich warstw z jednego  
projektu w tym samym folderze  
w systemie Windows

Plik projektu zawiera informacje, jak wyglądał **WIDOK**  
w chwili zapisania (czyli jaki obszar mapy było widać),  
jak zostały sformatowane obiekty (kolorystyka),  
w jakiej kolejności były ułożone warstwy i gdzie na  
dysku znajdują się pliki warstw. **Nie przechowuje**  
jednak danych z warstw. Dlatego, gdy chcesz  
komuś przekazać projekt, musisz przekazać mu też  
wszystkie pliki warstw. Możesz również przekazać pliki  
pojedynczej warstwy, bez projektu.

Po uruchomieniu programu QGIS domyślnie będzie  
aktywny pierwszy **pusty projekt**.



# FORMATY PLIKÓW

Formaty danych wektorowych, które możesz utworzyć w QGIS-ie



.shp

Są to bardzo popularne pliki wektorowe, w formacie opracowanym przez firmę ESRI i wykorzystywane w programie ArcGIS.

.mif,  
.tab

Pliki te możesz utworzyć w programie MapInfo, jeżeli planujesz przekazać komuś projekt (na przykład użytkownikowi QGIS-a).

.kml

Format danych znacznikowych, opracowany przez Open Geospatial Consortium i wykorzystywany w takich aplikacjach jak Google Maps czy Wikimapia.

.dxf

Bardzo popularny format wektorowy, wykorzystywany nie tylko w GIS-ie, ale przede wszystkim w wektorowej grafice inżynierskiej (AutoCAD).

.csv

Format przechowywania danych w zwykłym pliku tekstowym, gdzie informacje oddzielone są separatorem, najczęściej przecinkiem.

.gpx

Są to pliki wymiany danych między urządzeniami GPS, zawierające informacje o użytecznych miejscach (ang. waypoints) czy trasach (ang. tracks).



Warstwa zazwyczaj składa się z kilku plików na dysku o tej samej nazwie, ale o różnych rozszerzeniach. Tworzą one całość, zatem przekazując je komuś, musisz mieć pewność, że wszystkie zostały dołączone.

Przykładem jest format **shapefile**, w którym warstwę tworzą pliki .shp (obiekty), .dbf (atrybuty), .prj (odwzorowanie) i .shx (indeksy przyspieszające wyszukiwanie).

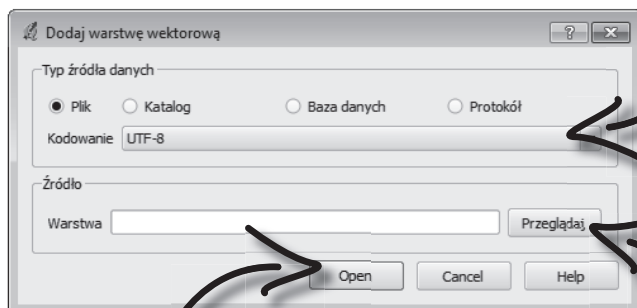


Jesteśmy dwie strony dalej, a warstwa nadal nie została dodana. Zrób to:

>> Warstwa >> Dodaj warstwę wektorową >> Przeglądaj

Pojawia się okno, w którym wskazujesz plik warstwy na dysku lokalnym. Upewnij się, że jest wybrane prawidłowe rozszerzenie na liście (np. shp).

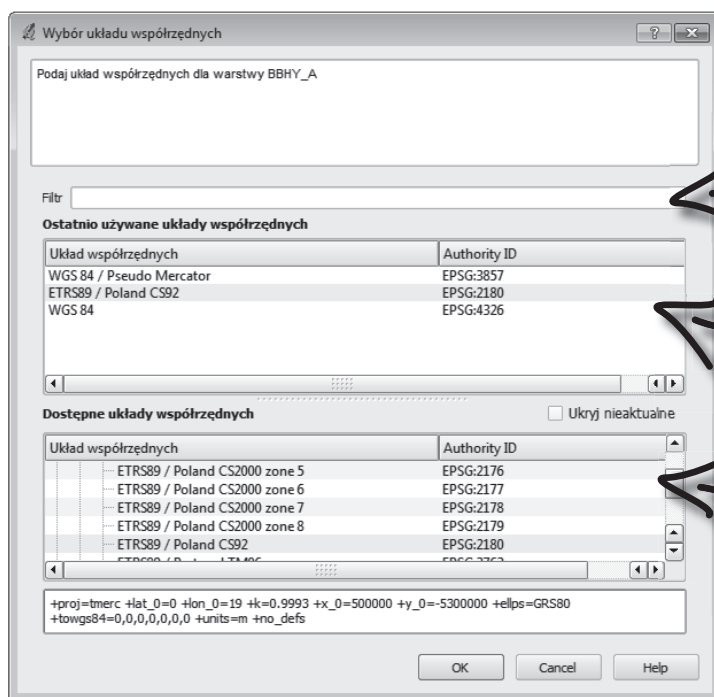
Jeżeli po wczytaniu tekstu zamiast polskich znaków pojawiają się „krzaki”, trzeba wypróbować inną stronę kodową.



Wczytaj wybraną warstwę

Pojawi się okno systemu Windows, w którym wybierzesz odpowiednie rozszerzenie i znajdziesz plik na dysku

Jeżeli QGIS nie potrafi samodzielnie określić **układu współrzędnych** warstwy, pojawi się okno z dostępnymi układami do wyboru. Musisz wyszukać i wybrać ten właściwy:



Szukaj nazwy lub kodu EPSG

Układy, które były ostatnio używane

Lista wszystkich dostępnych układów współrzędnych



Każdy znak z klawiatury komputer koduje za pomocą ciągu cyfr. Ponieważ dawno temu „pamięć” komputerów była niewielka, trudno było zakodować wszystkie znaki z języków całego świata. Aby się nie pogubić, wymyślono **strony kodowe**. Obecnie komputery używają dużo pojemniejszego sposobu zapisu (np. kodowanie UTF-8 przechowuje znaki wielu alfabetów), ale konieczność wyboru jakiejś strony kodowej pozostała.

W wersji QGIS-a 1.8 występują duże problemy z polskimi znakami. Najlepiej używać łacińskich odpowiedników, a jeżeli jest to niemożliwe, to należy „ręcznie” ustawić kodowanie w pliku .dbf. Służy do tego wtyczka SHAPEFILE ENCODING FIXER.

Skąd mogę wziąć pliki warstwy,  
na których będę ćwiczyć?



W Internecie jest dużo miejsc, z których można pobrać darmowe pliki warstw. Najlepiej użyć słowa kluczowego „shapefile”. Przykładowo ze strony <http://www.gadm.org/country> możesz pobrać granice podziału administracyjnego wszystkich krajów na świecie. Zerknij na koniec tej książki - podałem tam kilka innych przydatnych zbiorów danych.

Pogubiłam się: kodowanie, układy współrzędnych,  
formaty plików?

To niestety zawsze był problem. **Nie ma jednolitego standardu w GIS-ie**. Natomiast QGIS i tak nieźle sobie z tym wszystkim radzi. Jeszcze parę lat temu trzeba było wykonać skomplikowane procedury konwersji plików, aby móc w ogóle wyświetlić warstwę.

## Nie ma jednolitego standardu w GIS-ie

# TU SĄ MYSZY!

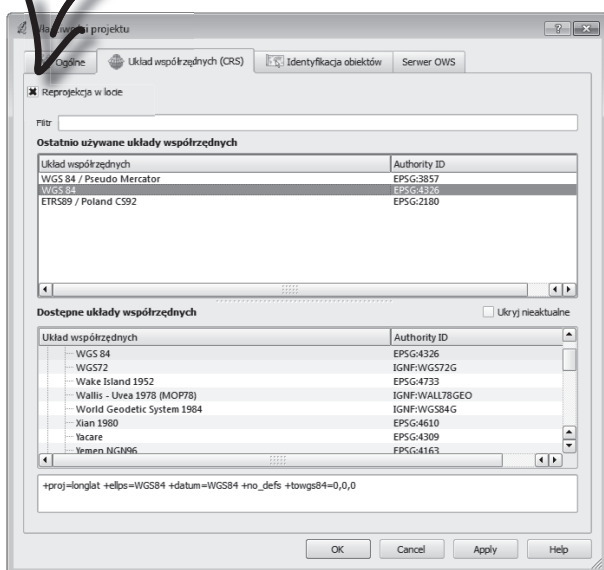
Mapa została wczytana. W ten sam sposób możesz dodać kolejne warstwy. Możesz wczytać je wszystkie naraz, jeżeli podczas wybierania plików na dysku przytrzymasz klawisz **CTRL**. Możesz również przeciągnąć pliki do okna z warstwami.

W QGIS-ie **współrzędne kursora** pojawiają się na dole ekranu na pasku stanu. Powinny to być faktyczne współrzędne tego miejsca w przestrzeni. Jeżeli nie będą prawidłowe, cała późniejsza praca będzie nadaremna.

Dobrym pomysłem jest zmiana układu i jednostek na takie, które Tobie odpowiadają, czyli **reprojekcja w locie**.

>> Ustawienia >> Właściwości projektu >> Układ współrzędnych >> Reprojekcja w locie (zaznaczony) >> Dostępne układy współrzędnych (WGS84) >> OK

2. Włącz reprojekcję w locie i zmień układ na WGS 84



1. Wczytaliśmy mapę w układzie PUWG 92 (siatka kilometrowa)



3. Zmienił się kształt mapy, ale wszystko jest nadal w dobrym miejscu. QGIS pokazuje teraz współrzędne geograficzne, a nie kilometrowe.



# WYŚWIETLANIE MAPY

## Nawigacja mapy to jej przesuwanie i skalowanie

Mapa została wyświetlona po prawej stronie. Po lewej stronie w oknie warstw pojawiły się nazwy warstw. Zastanów się, czy możesz mapę:

### przesuwać?

>> Widok >> Przesuń widok

Tak. Ponieważ ekran monitora ma określone wymiary, czasem nie widać wszystkiego, co jest na mapie. Możesz chwycić mapę i przesunąć na środek ekranu jej dowolny fragment.

### obracać?

Nie! W geografii kierunek północny zawsze powinien być „na górze mapy”. W QGIS-ie nie można mapy obrócić. Można natomiast obrócić mapę podczas tworzenia wydruku.

### przybliżać i oddalać?

>> Widok >> Powiększ

>> Widok >> Pomniejsz

Tak. Czasem oglądasz dużą mapę i chcesz pewne rzeczy zobaczyć bardziej szczegółowo albo potrzebujesz zobaczyć cały obszar. Możliwość zmiany powiększenia mapy jest istotnym wkładem GIS-u w dzieje kartografii.



A do czego służą pozostałe ikony?

Do bardziej precyzyjnego wyświetlania.

Zdarzają się sytuacje, że przesuniesz mapę **poza zakres obszaru**. Zwykle zobaczysz wtedy biały ekran (bo w tamtym miejscu nie będzie żadnych obiektów). Aby wrócić na swój obszar, możesz **powiększyć do aktywnej warstwy**. Wtedy mapa zostanie wyświetlona w taki sposób, że wszystkie obiekty z bieżącej warstwy znajdą się na ekranie:

>> Widok >> Powiększ do warstwy

Jeżeli masz zaznaczony jakiś obiekt (o zaznaczaniu będzie za moment), możesz tak go **powiększyć**, aby był widoczny na całym ekranie. Wtedy możesz mu się dobrze przyjrzeć:

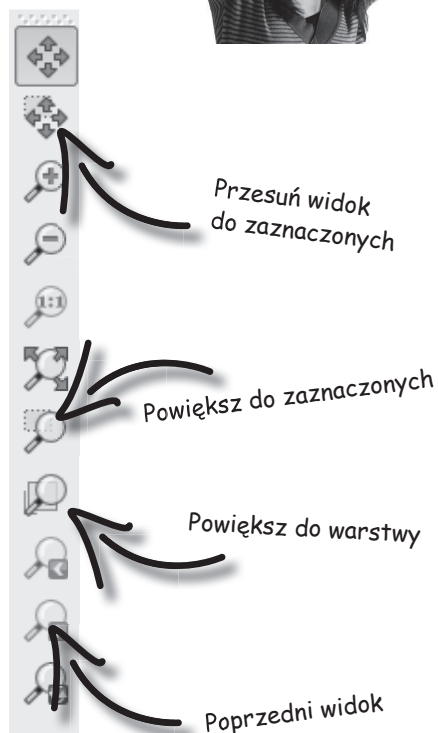
>> Widok >> Powiększ do zaznaczonych

Jeżeli chcesz wyśrodkować zaznaczony obiekt, **bez zmiany powiększenia**, też możesz to zrobić:

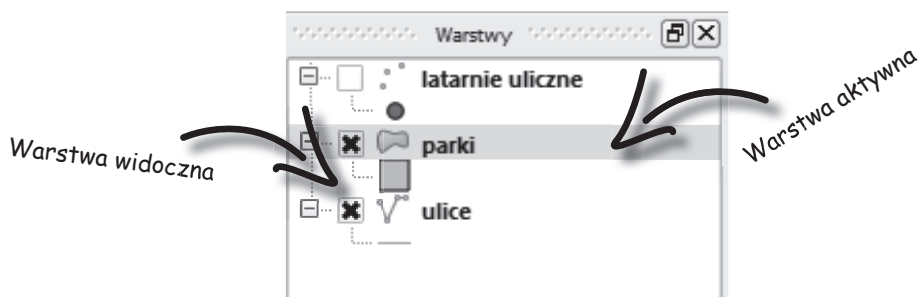
>> Widok >> Przesuń widok do zaznaczonych

Wreszcie, jeżeli chcesz przywrócić widok (powiększenie, położenie mapy), jaki był przed chwilą, to istnieje możliwość **cofnięcia się do wcześniejszego widoku**:

>> Widok >> Poprzedni widok



Mam nadzieję, że mi wybaczysz, iż ten pasek narzędzi mam w układzie pionowym. To przyzwyczajenie z programów graficznych.



# POWRÓT DO WARSTW

W oknie warstw wyświetlone są wszystkie **wczytane** warstwy (rastrowe, wektorowe i inne).

Warstwa może mieć dwa stany:

## widoczna / niewidoczna

Każda warstwa może zostać ukryta poprzez odznaczenie X po lewej stronie nazwy. Robisz tak wtedy, gdy wyświetlanie obiektów tej warstwy psuje czytelność mapy. Wyłączenie zbędnych warstw przyspieszy również pracę QGIS-a.

## aktywna / nieaktywna

W jednej chwili tylko jedna warstwa może być aktywna. Jeżeli chcesz zaznaczyć obiekt, sprawdzić jego właściwości albo coś dorysować, musisz to zrobić w aktywnej warstwie. Jeżeli „nie działa” zaznaczanie, upewnij się najpierw, że aktywna jest ta warstwa, z której obiekt chcesz zaznaczyć (kliknij w jej nazwę).

**Jednocześnie tylko jedna warstwa jest aktywna**



Możliwe jest wykonywanie działań na kilku warstwach, ale o tym powiem dopiero w rozdziale piątym

Możesz również ustawić przezroczystość warstwy. Dowiesz się o tym w rozdziale szóstym.



Ważne jest zrozumienie, czym jest **kolejność**.

Warstwy to folie nałożone jedna na drugiej.

Przypuśćmy, że na dole znajduje się warstwa z domkiem babci, a powyżej warstwa lasu. Czy dostrzegasz problem? Powierzchniowa warstwa lasu zasłania punktową warstwę domków. Przyjęto, że warstwy rastrowe umieszcza się na spodzie, następnie coraz wyżej poligony, linie, a na samej górze punkty. Aby zmienić kolejność warstw, należy „chwycić” nazwę warstwy w oknie warstw i przeciągnąć w górę lub w dół.



Są jeszcze dwie ważne operacje związane z warstwą.

Zawsze możesz **usunąć** warstwę z projektu.  
Zniknie ona z listy po lewej stronie i z mapy:

>> Warstwa >> Usuń warstwę

Musisz jednak mieć świadomość, że usuwasz warstwę z projektu, a nie z dysku. Zawsze możesz ją ponownie wczytać.

Druga przydatna czynność to **zapisanie warstwy pod inną nazwą**. Zastosowań jest mnóstwo!

Najważniejsze to wykonanie kopii bieżącej mapy.

O innych będę mówił w dalszych rozdziałach.

>> Warstwa >> Zapisz jako

Zadanie 1: Znajdź trzecie miejsce, gdzie można znaleźć opcje warstwy (usuwanie, zapisywanie jako) oprócz menu górnego i pasków narzędzi. Odpowiedź znajdziesz dopiero w podrozdziale „Zapytanie filtrujące”.

**las**  
poligon



Zadanie 2: Ułóż warstwy w prawidłowej kolejności:

**domek babci, Czerwonego  
Kapturka i leśniczego**  
punkty

**ścieżki w lesie**  
łamane

**tajemnicze jezioro**  
poligon

**miejsca, w których  
widziano wilka**  
punkty

# O SKALI

## BABCIU, CZEMU MASZ TAKIE WIELKIE ZĘBY?

Przecież Czerwony Kapturek nie będzie nosił mapy tak samo dużej jak cały las



Pojęcie skali jest intuicyjne i nie będę podawał tu naukowej definicji. Skalę stosujemy wtedy, gdy proporcje 1:1 byłyby niepraktyczne.

Jak łatwo zapamiętać, kiedy mówimy o **dużej skali** (albo o mapie w dużej skali)? Bardzo prosto. Za każdym razem, gdy masz ten problem, wyobraź sobie tort, który upiekła babcia Czerwonego Kapturka. Jeżeli podzielisz go na pół, to każda część będzie duża. Zatem  $1/2 = \text{dużo}$ . Natomiast gdy podzielisz go na dwadzieścia części, to każdy dostanie niewielki kawałek. Zatem  $1/20$  to mniej.

**1:2 to większa skala niż 1:20**



W geografii za mapy w **dużych** skalach uważa się mapy zasadnicze i geodezyjne (1:500 czy 1:1 000). Mapy w **małych** skalach to mapy zaczynające się od 1:100 000, na przykład mapy całego kraju. Pomiedzy nimi są mapy w średniej skali, na przykład mapy miast i mapy topograficzne.

Odpowiadając na tytułowe pytanie:

- Babciu, dlaczego masz takie wielkie zęby?
- Bo ustawiłaś zbyt dużą skalę, Kapturku.

W większości przypadków chcesz używać skali pełnej, „okrągłej”, na przykład 1:50 000, a nie 1:49 519. W QGIS-ie możesz precyzyjnie podać skalę, wpisując wartość do pola **SKALA** lub wybierając jedną z wartości z listy rozwijanej.



Musisz jednak pamiętać, że powiększając lub pomniejszając mapę, zmieniasz właśnie skalę. **Po każdej zmianie** powiększenia upewnij się, czy skala jest „okrągła”.

*Potrenuj przeliczanie skali:*

Tajemnicze jezioro ma w rzeczywistości wymiary 20 metrów na 35 metrów. Ile będzie miało w skali 1:1000?

Skala 1:1000 oznacza, że jednej jednostce na mapie (np. 1 cm) odpowiada tysiąc jednostek w rzeczywistości (1000 cm). Skalę najłatwiej przeliczać techniką **po przekątnej**.

$$1000 \text{ cm} = 10 \text{ m}$$

**10 m (rzeczywistość) — 1 cm (mapa)**

$$20 \text{ m} — x_1 \quad x_1 = 20 \text{ m} * 1 \text{ cm} / 10 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$35 \text{ m} — x_2 \quad x_2 = 35 \text{ m} * 1 \text{ cm} / 10 \text{ m} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$$

# WYBÓR OBIEKTÓW

Mam nadzieję, iż pamiętasz, że zaznaczać możesz tylko obiekty w aktywnej warstwie!

Najczęściej, żeby zrobić coś z obiektem, trzeba go **zaznaczyć**. Metod zaznaczania (wyboru obiektów) w QGIS-ie jest tak dużo, że poświęciłem temu sporo stron w rozdziale piątym. Tutaj pokażę jedynie najprostsze narzędzia.

Możesz zaznaczyć obiekt poprzez **wskazanie** go kursorem myszy. Wybierz narzędzie ZAZNACZANIA i kliknij w obiekt. Aby zaznaczyć kilka obiektów, przytrzymaj klawisz CTRL:

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz jeden obiekt

Możesz zaznaczyć obiekty poprzez **obrysowanie** ich figurą geometryczną: prostokątem (przeciagnij nad obszarem), wielobokiem (wstaw punkty tworzące wielobok, zakończ klikając prawym przyciskiem myszy), promieniem (wstaw środek koła i przeciagnij) oraz zaznaczeniem (narysuj kursorem dowolny kształt):

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty prostokątem

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty wielobokiem

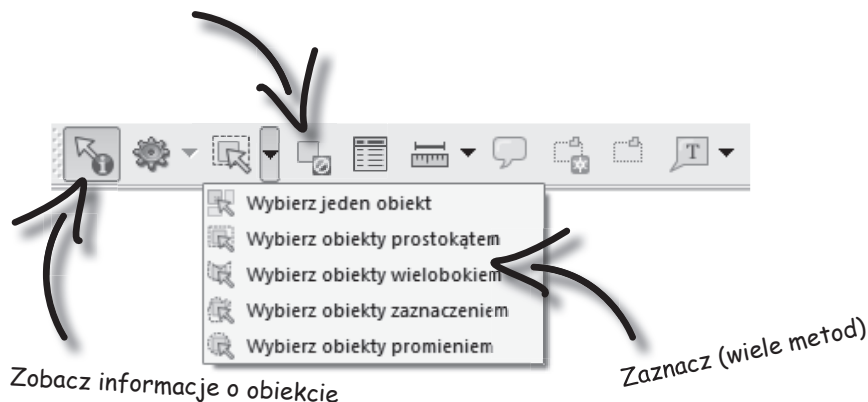
>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty promieniem

>> Widok >> Wybierz >> Wybierz obiekty zaznaczeniem

Aby **usunąć** zaznaczenie, wybierz:

>> Widok >> Wybierz >> Zlikwiduj zaznaczenie obiektów ze wszystkich warstw

Usuń zaznaczenie



# SZTUCZKI ZAZNACZANIA

Używając narzędzia do zaznaczania obszarem, zaznaczasz wszystkie obiekty, których **przynajmniej fragment** znalazł się w zaznaczanym obszarze. Gdy chcesz zaznaczyć obiekty położone całkowicie wewnątrz obszaru, zajrzyj do rozdziału piątego.

Aby **odznaczyć pojedyncze obiekty**, a resztę pozostawić zaznaczone, wskaż je narzędziem do zaznaczania pojedynczego z przytrzymanym klawiszem CTRL.

Obiekt jest najmniejszym elementem w GIS-ie wektorowym. Nie można zatem zaznaczyć fragmentu obiektu.

Często zaznaczam obiekty, aby je wybrać i pracować tylko na nich. Przydatna wtedy jest możliwość **zapisania zaznaczonych obiektów jako nowej warstwy**. Znacznie to przyspieszy pracę programu.

>> Warstwa >> Zapisz wybrane jako plik wektorowy >> Format (ESRI shapefile) >> Zapisz jako (nazwa\_pliku) >> Kodowanie (UTF-8) >> Układ współrzędnych (układ warstwy) >> Dodaj zapisany plik do mapy (zaznaczony)

Trzeba go podzielić na mniejsze i dopiero wtedy zaznaczyć. O operacjach na obiektach opowiem w rozdziale trzecim.

## Możesz zapisać zaznaczone obiekty jako nową warstwę

Informacje o pewnym poligonie

Powierzchnia tego poligonu

Czym innym niż zaznaczanie jest wyświetlenie **informacji o obiekcie**, czyli odczytanie atrybutów obiektu. Pamiętaj, co to są atrybuty? W rozdziale czwartym opowiem o nich szczegółowo. Wyświetlenie informacji pozwala zidentyfikować obiekt na mapie. Pozwala też szybko odczytać **długość linii** lub **powierzchnię** poligonu.

>> Widok >> Informacje o obiekcie

| Obiekt       | Wartość                                 |
|--------------|-----------------------------------------|
| 0            | krakow_poligon                          |
| (Akcje)      | Wyświetl w formularzu                   |
| (pochodny)   |                                         |
| Powierzchnia | 21,639 ha                               |
| id obiektu   | 421                                     |
| amenity      |                                         |
| highway      |                                         |
| landuse      |                                         |
| learning     |                                         |
| name         | Park Jordana                            |
| place        |                                         |
| railway      |                                         |
| tags         | "leisure"="park"; "name"="Park Jordana" |
| timestamp    | 2008-06-26T15:24:17Z                    |
| tourism      |                                         |
| user         | Rafal Olearski                          |
| waterway     |                                         |

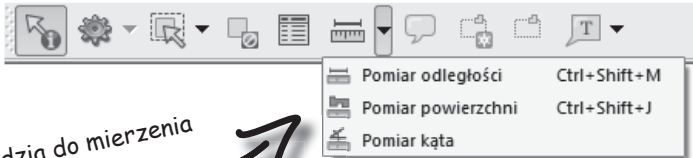
# OBLICZANIE ODLEGŁOŚCI

No, wreszcie coś praktycznego!



QGIS pozwala w prosty sposób **obliczyć odległość między dwoma punktami, długość łamanej, powierzchnię obszaru oraz kąt między dwoma odcinkami**. Wynik zostanie podany w rzeczywistych jednostkach (np. kilometrach):

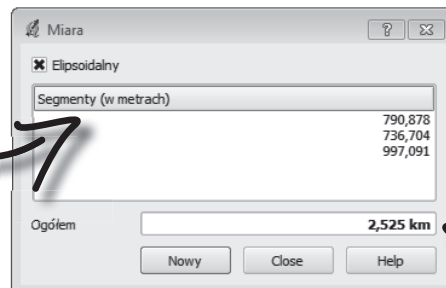
- >> Widok >> Pomiar >> Pomiar odległości
- >> Widok >> Pomiar >> Pomiar powierzchni
- >> Widok >> Pomiar >> Pomiar kąta



Narzędzia do mierzenia

Do pomiaru odległości skorzystaj z narzędzia właśnie o takiej nazwie: **POMIAR ODLEGŁOŚCI**. Wstaw punkty, zaczynając od chatki Czerwonego Kapturka, potem wzdłuż ścieżki, kończąc na domku babci. W oknie **MIARA** pojawi się długość całej trasy.

Długość każdego segmentu (odcinka między parą punktów)



Całkowita długość





# INDEKS RZECZOWY

Z indeksu rzeczowego możesz korzystać na dwa sposoby: albo z poniższej listy ułożonej alfabetycznie, albo ze słów kluczowych w narożniku każdej strony



|                             |     |                           |     |
|-----------------------------|-----|---------------------------|-----|
| \$area i \$length           | 109 | Digitalizacja -cofnij     | 72  |
| Agreguj -geoprocessing      | 128 | Digitalizacja -usuń       | 72  |
| Akcje                       | 284 | Digitalizacja -zapisz     | 72  |
| Algebra map                 | 237 | Digitizer                 | 59  |
| Algebra map -przykłady      | 238 | Dirichleta tesselacja     | 140 |
| Aproksymacja                | 132 | Disjoint -operator        | 169 |
| <area>                      | 269 | Dissolve -geoprocessing   | 128 |
| Atrybut -klasyfikacja       | 113 | Dla kogo książka?         | 13  |
| Atrybuty                    | 93  | Długość geograficzna      | 19  |
| Atrybuty -dodaj             | 108 | Długość linii             | 54  |
| Azymut                      | 83  | Długość linii w poligonie | 147 |
| Baza referencyjna           | 136 | Dobór obszaru badań       | 144 |
| BDL                         | 114 | Dobór przedziałów         | 195 |
| Błąd transformacji          | 62  | Dodaj pierścień           | 74  |
| Błędy digitalizacji         | 67  | Dodaj warstwę             | 44  |
| Bufor -geoprocessing        | 130 | Dorysuj fragment obiektu  | 76  |
| Bufor -szerokość            | 131 | DTM                       | 242 |
| CAD -wtyczka                | 79  | Edycja topologiczna       | 68  |
| Capabilities                | 279 | Edycja węzłów             | 73  |
| Centroidy                   | 160 | Eksport do pliku          | 256 |
| Ciągłość danych             | 213 | Eksport -rodzaje          | 259 |
| Cięcie izohips              | 250 | Ekspozycja -kierunki      | 247 |
| Clip -geoprocessing         | 126 | Ekwidystanta              | 129 |
| Contains -operator          | 171 | Elementy mapy             | 262 |
| Convex hulls -geoprocessing | 122 | Elipsoida                 | 18  |
| Crosses -operator           | 169 | EPSG kody                 | 24  |
| CSV -import                 | 135 | Equals -operator          | 171 |
| CSV -złączenie tabeli       | 115 | Etykiety                  | 184 |
| Część obiektu               | 75  | Etykiety -otoczka         | 185 |
| Część wspólna               | 123 | Etykiety -położenie       | 186 |
| Dane liczbowe               | 94  | Etykiety -tło             | 185 |
| Dane tekstowe               | 94  | Etykiety -zaawansowane    | 187 |
| DBMS                        | 289 | Filtr danych w tabeli     | 99  |
| Decimal -formaty            | 94  | Filtr liniowy             | 244 |
| DEM                         | 242 | Format papieru            | 263 |
| Deniwelacja                 | 244 | fTools -wtyczka           | 120 |
| Diagram -atrybuty           | 199 | Funcja warunkowa          | 112 |
| Diagram -typy               | 197 | Funkcje liczbowe          | 110 |
| Diagram -wielkość           | 200 | Funkcje tekstowe          | 111 |
| Difference -geoprocessing   | 127 | GDAL                      | 231 |
| Digitalizacja               | 59  | Geocode -wtyczka          | 139 |

|                            |     |                        |     |
|----------------------------|-----|------------------------|-----|
| Geokodowanie               | 137 | Kreator zapytań        | 101 |
| Geometria                  | 111 | Kriging -interpolacja  | 217 |
| Geoportal                  | 88  | Kropki -położenie      | 205 |
| Geoprocessing              | 121 | Kropki -waga           | 204 |
| Georeferencja              | 60  | Kropki -wielkość       | 207 |
| Georeferencja -z mapy      | 65  | Kurs GIS               | 10  |
| GIS definicja              | 25  | Kwantyle               | 192 |
| Google Maps                | 273 | Legenda                | 265 |
| GRASS                      | 285 | Linia                  | 39  |
| GRID                       | 225 | Linia -formatowanie    | 178 |
| GUI                        | 30  | Linia -ze znaczników   | 178 |
| Heatmap                    | 286 | Linie na poligony      | 164 |
| Histogram                  | 243 | Linie nieciągłości     | 216 |
| IDW -interpolacja          | 218 | Linie strukturalne     | 216 |
| Iloczyn -geoprocessing     | 123 | Lista narzędzi         | 89  |
| Info o obiekcie            | 54  | Losowe punkty          | 155 |
| Inicjalny plik rastra      | 235 | Losowy wybór           | 154 |
| Instalacja QGIS            | 31  | Łamana                 | 39  |
| Integer -formaty           | 94  | Łączenie obiektów      | 78  |
| Interfejs QGIS             | 32  | Łączenie tabel         | 116 |
| Interpolacja               | 215 | Łączenie tabel         | 117 |
| Interpolacja dyskretna     | 230 | Łuk -rysowanie         | 80  |
| Interpolacja liniowa       | 230 | Macierz -dołączenie    | 149 |
| Interpolacja szczegółowa   | 230 | Macierz odległości     | 148 |
| Interpolacja -uproszczenia | 219 | Mapa bitowa            | 225 |
| Intersect -geoprocessing   | 123 | Mapa chorochromatyczna | 188 |
| Intersects -operator       | 169 | Mapa ekspozycji        | 246 |
| Jenks                      | 192 | Mapa gęstości          | 156 |
| Jest rozłączne -operator   | 169 | Mapa interaktywna      | 268 |
| Kadrowanie rastra          | 252 | Mapa izohips           | 251 |
| Kalkulator pól             | 107 | Mapa izolinii          | 212 |
| Kalkulator rastra          | 239 | Mapa kolorów           | 229 |
| Kanały                     | 228 | Mapa kropkowa          | 206 |
| Kartodiagram               | 196 | Mapa na stronie WWW    | 276 |
| Kartografia                | 25  | Mapa punktowa          | 201 |
| Kartogram                  | 190 | Mapa spadków           | 245 |
| Kartogram -cechy           | 191 | Mapa sygnaturowa       | 208 |
| Kartogram -legenda         | 194 | Mapa termiczna         | 286 |
| Kartogram -podział         | 192 | Mapa zacielenia        | 248 |
| Kąty proste -rysowanie     | 84  | Maska zasięgu          | 253 |
| Klucz podstawowy tabeli    | 114 | Menu kontekstowe       | 104 |
| KML                        | 272 | Merge -geoprocessing   | 124 |
| KML -edycja w Google       | 275 | Metadane               | 287 |
| KML -wczytywanie           | 274 | Metody interpolacji    | 217 |
| Kolejność warstw           | 49  | Metody klasyfikacji    | 230 |
| Kolumny geometrii          | 153 | MMQGIS -wtyczka        | 138 |
| Konkatenacja               | 78  | Modele barw            | 176 |
| Konwersja -GDAL            | 233 | Modele danych          | 37  |
| Konwersja -OGR             | 50  | Modele rastrowe        | 225 |
| Konwersja -tabela          | 109 | Modele wektorowe       | 66  |
| Krawędź                    | 39  | Nachodzi na -operator  | 170 |

|                           |     |                                  |     |
|---------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| Nawigacja mapy            | 47  | Przewyższenie                    | 244 |
| Nazwa mapy                | 258 | Przezroczystość warstwy          | 175 |
| Nearest Neighbor          | 142 | Przybliżanie mapy                | 48  |
| Niedociągnięcia           | 67  | Przyciąganie                     | 68  |
| Nowa warstwa              | 69  | Przytnij -geoprocessing          | 126 |
| O autorze                 | 15  | Pseudokolor                      | 227 |
| Obrót obiektu             | 82  | Punkt                            | 39  |
| Odwzorowania              | 21  | Punkt -formatowanie              | 177 |
| Odwzorowania -raster      | 245 | Punkt w oddaleniu                | 82  |
| OGR                       | 231 | Punkty kontrolne                 | 61  |
| Ogranicz przeszukiwanie   | 98  | Python API                       | 291 |
| Okno wydruku              | 260 | QGIS Browser                     | 290 |
| Określona długość odcinka | 85  | QGIS -cechy                      | 12  |
| OpenLayers                | 86  | QGIS Desktop                     | 11  |
| OpenSource                | 294 | Quantum GIS                      | 11  |
| Operacje logiczne         | 237 | Rasteryzacja                     | 234 |
| Operator przestrzenny     | 168 | Rastrowy model                   | 38  |
| Operatory                 | 100 | Rastrowy model                   | 222 |
| Operatory -lista          | 170 | Regularne poligony               | 158 |
| Operatory -lista          | 171 | Regularne punkty                 | 157 |
| OSGeo4W                   | 280 | Reklasyfikacja                   | 241 |
| Otoczka wypukła           | 122 | Reprojekcja                      | 46  |
| Otwieranie rastra         | 226 | Resampling -georegerencja        | 63  |
| Otwieranie tabeli         | 95  | Ringer -wtyczka                  | 75  |
| Overlaps -operator        | 170 | Rozdzielanie -obiekty            | 77  |
| Palety barwne -edycja     | 181 | Rozdzielczość przestrzenna       | 224 |
| Palety barwne -raster     | 227 | Rozdziel obiekt                  | 76  |
| Paski narzędzi            | 33  | Rozsuniecie punktów              | 292 |
| Percepcja mapy            | 24  | Rozszerzenia GDAL                | 232 |
| Piksel                    | 223 | Rozszerzenia plików              | 43  |
| Piramidy rastra           | 288 | Równoległa                       | 81  |
| Podziałka liniowa         | 267 | Różnica -geoprocessing           | 127 |
| Podziałka mapy            | 257 | Różnica symetryczna              | 125 |
| Poligon                   | 39  | Rysowanie                        | 71  |
| Poligon -formatowanie     | 179 | Rysowanie -rady                  | 72  |
| Poligonizacja             | 236 | Rzeźba terenu                    | 249 |
| Poligony na linii         | 164 | Scalanie -atrybuty               | 78  |
| Pomiar odległości         | 55  | Scalanie -obiekty                | 77  |
| Populacja                 | 154 | Separator dziesiętny             | 134 |
| Powierzchnia poligonu     | 54  | Serwer -pliki                    | 279 |
| Projekcja                 | 22  | Serwer QGIS                      | 278 |
| Projekt w QGIS            | 42  | SEXTANTE -wtyczka                | 293 |
| Prostopadła               | 80  | Shapefile                        | 43  |
| Prosty model wektorowy    | 66  | Siatka geograficzna              | 22  |
| Próba                     | 154 | Siatka kilometrowa -definicja    | 22  |
| Przecięcia linii          | 162 | Siatka kilometrowa -utwórz       | 159 |
| Przecina -operator        | 169 | Siatka wektorowa                 | 158 |
| Przedłuż i połącz         | 84  | Siatka współrzędnych             | 264 |
| Przeliczanie skali        | 52  | Simmetrical diff. -geoprocessing | 125 |
| Przestrzelenia            | 67  | Skala                            | 51  |
| Przesuwanie mapy          | 47  | Skala ciągła                     | 181 |

|                        |     |                          |     |
|------------------------|-----|--------------------------|-----|
| Skala dyskretna        | 181 | Warstwa widoczna         | 49  |
| Skala mapy             | 263 | Warstwa z tabeli         | 133 |
| Skala rozbieżna        | 182 | Warstwy                  | 36  |
| Skala zbieżna          | 182 | WCS                      | 88  |
| Sortowanie             | 96  | WebGIS                   | 277 |
| SQL                    | 102 | Web klient               | 281 |
| Statystyki atrybutów   | 151 | Wektorowy model          | 39  |
| Statystyki opisowe     | 145 | Wektoryzacja -rysowanie  | 59  |
| Statystyki warstwy     | 152 | Wektoryzacja -z rastra   | 236 |
| String -formaty        | 94  | Węzeł                    | 39  |
| Strona kodowa          | 45  | Węzły na punkty          | 162 |
| Struktura tabeli       | 105 | WFS                      | 88  |
| Strzałka północy       | 257 | Widok mapy               | 48  |
| Strzałka północy       | 266 | Within -operator         | 170 |
| Styka się z -operator  | 170 | Własna mapa              | 58  |
| Styl -duplikowanie     | 183 | WMS                      | 87  |
| Style wbudowane        | 180 | Woronoja poligony        | 140 |
| Suma -geoprocessing    | 124 | Współrzędne geograficzne | 19  |
| Sygnatury              | 209 | Wtyczki                  | 34  |
| Sygnatury -edycja      | 210 | Wtyczki -instalacja      | 35  |
| Sygnatury -legenda     | 211 | Wybór diagramu           | 198 |
| Symbole SVG            | 202 | Wybór obiektów           | 165 |
| Symbole -wielkość      | 203 | Wybór przez atrybuty     | 166 |
| Symbolika              | 177 | Wybór przez lokalizację  | 169 |
| Symbol stopniowy       | 193 | Wybór przez położenie    | 167 |
| Szczegółowość rastra   | 224 | Wybór warunkowy          | 103 |
| Szerokość geograficzna | 19  | Wydobądź węzły           | 162 |
| Szukanie złożone       | 99  | Wydruk -tworzenie        | 261 |
| Średnie wartości       | 150 | Wygląd mapy              | 174 |
| Środek ciężkości       | 161 | Wyspy                    | 74  |
| Tabela atrybutów       | 92  | Zakładki                 | 295 |
| Thiessena wieloboki    | 140 | Zapętlenia               | 67  |
| TIN -interpolacja      | 217 | Zapis dziesiętny         | 20  |
| Topologiczny model     | 66  | Zapisywanie jako         | 50  |
| Touches -operator      | 170 | Zapytanie przestrzenne   | 168 |
| Tożsame -operator      | 171 | Zapytanie -tabela        | 99  |
| Transformacje          | 64  | Zasięg mapy              | 263 |
| Triangulacja           | 214 | Zastosowania GIS         | 26  |
| Triangulacja Delone    | 143 | Zastosowania Woronoja    | 141 |
| Tryb edycji            | 70  | Zawiera -operator        | 171 |
| Twój GIS               | 27  | Zaznaczanie obiektu      | 53  |
| Typy danych            | 94  | Zaznaczanie w tabeli     | 97  |
| Typy obiektów          | 40  | Zdarzenia Javascript     | 270 |
| Udostępnianie map      | 271 | Zdjęcia satelitarne      | 86  |
| Układy współrzędnych   | 23  | Zliczanie punktów        | 146 |
| Unikalna wartość       | 189 | Zmiany typu warstwy      | 163 |
| Union -geoprocessing   | 124 | Zmiany wartości piksela  | 240 |
| Uprość geometrię       | 74  | Zmiany w tabeli          | 106 |
| Warstwa aktywna        | 49  |                          |     |
| Warstwa -cechy         | 49  |                          |     |
| Warstwa -opcje         | 41  |                          |     |

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA WYDAWNICZA

 **Helion SA**



# Twórz mapy i wykorzystuj je do swoich celów!

Współczesny świat stawia przed nami wiele wyzwań. Nieustannie się doksztalcamy, poznajemy nowe obszary wiedzy. Uczymy się wykorzystywać je do własnych celów. Coraz rzadziej zwracamy się do profesjonalistów z problemami, gdyż dzięki technologii jesteśmy w stanie poradzić sobie sami. Odkrywamy przy tym mnóstwo nowych, inspirujących aspektów życia. Dzięki tej książce można opanować podstawy bardzo przydatnej, choć do tej pory specjalistycznej dziedziny — kartografii i analizy danych przestrzennych. Do tego bez dodatkowych kosztów — w darmowym, intuicyjnym programie Quantum GIS.

Mapy są potrzebne wszystkim, nie tylko geografom! Jeśli pracujesz jako informatyk, logistyk, marketingowiec, dziennikarz, urzędnik czy architekt, prędzej czy później zechcesz przedstawić zgromadzone informacje w sposób wizualny, najlepiej na mapie. Dzięki tej książce bez większego trudu, a nawet z przyjemnością opanujesz zasady rysowania mapy, nanoszenia na nią obiektów według danych zawartych w tabeli, wyświetlania tych informacji, które są Ci potrzebne. Dowiesz się, jak planować trasę przewozu towarów, jak sprytnie policzyć budynki w każdej dzielnicy miasta czy jak najefektywniej rozsyłać ofertę handlową. Nauczysz się dowolnie zmieniać wygląd map, przekształcać je w obrazy i drukować lub umieszczać w internecie.

Nie jest to zwyczajny podręcznik. Wraz z tą książką będziesz krok po kroku zdobywać nowe umiejętności. Towarzyszyć Ci będzie młoda dziewczyna, Ula. Niejeden raz podsunie Ci użyteczną wskazówkę albo podpowie, co warto zapamiętać. Dzięki atrakcyjnej formie graficznej i ponad 300 ilustracjom zawsze zorientujesz się, gdzie w programie można znaleźć odpowiednie narzędzie. Analiza danych przestrzennych nie będzie miała przed Tobą żadnych tajemnic. Do dzieła!

## Dzięki tej książce:

ogarniesz wzrokiem przestrzeń i stworzysz mapę z Quantum GIS

poznasz serce współczesnej mapy w komputerze

zwiększysz użyteczność działania z pomocą narzędzi analitycznych QGIS



## Odkryj dla siebie nową przestrzeń!

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: 16391



Księgarnia internetowa:

<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:

0 801 339900



0 601 339900



**Helion**

Sprawdź najnowsze promocje:

• <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

• <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

• <http://helion.pl/novosci>

Helion SA

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel.: 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

<http://helion.pl>

sięgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYŚCI

ISBN 978-83-246-8511-0



9 788324 685110

Cena: 49,00 zł

Informatyka w najlepszym wydaniu