

## Analiza zmian użytkowania ziemi w Gorlicach

### *Analysis of land use changes in the Gorlice*

Marlena KYCKO

**Słowa kluczowe:** Gorlice, Mapa użytkowania ziemi, Ortofotomapa, ArcGIS, zdjęcia lotnicze

**Key words:** Gorlic, land use map, changes in the *ortofotomaps*, ArcGIS, aerial photos

**Otrzymano:** 14 września 2010; **Zaakceptowano:** 4 stycznia 2011

**Received:** 14 September 2010; **Accepted:** 4 January 2011

The analysis of the land use changes in the city of Gorlice was conducted using aerial photographs. The aim of the present work is to examine the changes that took place in the land use in Gorlice in the years 1914/1915-2009. Following the interpretation of the aerial photographs, its results were processed using the ArcGIS 9.3.1 Desktop Software. Three land use maps were prepared, two for the years 1914/1915 and 2009, and one map showing the differences between the two periods. In 1914/1915, the area of Gorlice was mostly under

agricultural use. The farming areas were either developed or used for different functions, such as sports facilities or allotment gardens. As a result, the development has become scattered. Simultaneously, the number of transport facilities and urban greenery has increased. Despite its rapid development, the two wars and fires, the city still maintains some industrial and trade functions, albeit on a lesser scale. In consequence of systemic transformation processes, the tourist and recreational functions have also considerably gained in importance.

### Wstęp

**Przedmiot i cel badań.** Przedmiotem badań była analiza użytkowania ziemi w Gorlicach w dwóch przekrojach czasowych. Gorlice są miastem położonym nad Ropą i Sękówką, we wschodniej części województwa małopolskiego, 128 km na wschód od Krakowa i 38 km od Nowego Sącza<sup>1</sup>.

Analizą objęto teren o powierzchni 21,8 km<sup>2</sup> przedstawiony na archiwalnym zdjęciu lotniczym, wykonanym na przełomie lat 1914/1915. Obszar badań obejmuje tereny miasta położone na południe od rzeki Stróżowianka, aż do terenów za rzeką Ropą, przecięcia ulicy Tadeusza Kościuszki z ul. Henryka Sienkiewicza i Legionów. Z zachodniej strony sięga aż po początkową zabudowę osiedla Magdalena, a od strony wschodniej sięga prawie

po osiedle Młodych. Według podziału Polski na regiony geograficzne J.R. Olędzkiego (2007), Gorlice położone są w regionie Pogórza Gorlickiego [14.1.17].

Celem niniejszego opracowania jest poznanie zmian użytkowania ziemi w Gorlicach, w okresie od 1914/1915 do roku 2009. Analiza zmian użytkowania ziemi na podstawie zdjęć lotniczych ma na celu pozyskanie informacji o ich dynamice, znaczeniu oraz rozkładzie przestrzennym. Badania takie mówią dodatkowo o poziomie i intensywności gospodarowania człowiekiem na danym terenie. Szczegółowe cele pracy obejmują odtworzenie stanu użytkowania ziemi z roku 1914/1915 i roku 2009 oraz przedstawienie graficzne zmian w użytkowaniu ziemi tego okresu na mapie różnicowej. W ramach realizacji tego celu opracowano trzy mapy użytkowania ziemi w mieście. Mapy wykonano na podstawie materiałów geoinformacyjnych. Pierwsza, powstała w oparciu o interpretację zdjęcia lotniczego z roku 1914/1915, a druga

<sup>1</sup> www.gorlice.pl

w oparciu o interpretację zdjęcia lotniczego z 2009 roku. Wyniki interpretacji tych zdjęć były nanoszone na mapę podkładową, którą stanowiła ortofotomapa z sytuacją aktualną na rok 1997. Aby móc dokładniej porównać formy zabudowy stworzono kolejną mapę z roku 2009, w której zgrupowano rodzaje zabudowy do jednej klasy. Finalną mapą jest mapa zmian pomiędzy tymi dwoma okresami, która pozwoliła na poznanie wielkości przekształceń oraz ich przestrzenne rozmieszczenie.

### Charakterystyka geograficzna badanego terenu

Gorlice leżą na wysokości 300–340 m n.p.m. Miasto rozłożyło się na wzgórzach, położonych po obu stronach doliny rzeki Ropy (Michałowicz-Kubal, Kubal, 2000).

Pod względem budowy geologicznej Gorlice leżą w Karpatach fliszowych, w obrębie tak zwanej płaszczowiny magurskiej, zbudowanej z odporniejszych na wietrzenie warstw górnokredowych: piaskowców niebieskoszarych i łupków dolnoeoceneskich.

Dolina rzeki Ropy między Gorlicami a Glinikiem Mariampolskim ma podłoże kredowe (Barut, 1991). Występują tu gleby płowe i brunatne wylugowane oraz odgórnie oglejone utworzone z utworów lessowatych oraz częściowo brunatne kwaśne i brunatne wylugowane, gliniaste, pyłowe i ilaste (Olędzki, 2007). Najwyższe wzniesienia założone na odpornych piaskowcach pokrywają ubogie, gliniasto-kamieniste, piaszczysto-kamieniste, rzadziej gliniaste gleby. Są to gleby leśne, które dzięki właściwościom retencyjnym, odgrywają istotną rolę w zasilaniu zbiorników wód podziemnych. Mało odporne łupki i łupkowo-piaskowcowe utwory, budujące spłaszczenia wierzchowinowe i łagodnie nachylone stoki, pokryte są glebami gliniastymi z niewielką ilością części szkieletowych, często – szczególnie na łagodnych stokach garbów pogórskich – oglejonych. W dolnych partiach stoków w profile glebowe zwiększają swoją miąższość i ubogacają się – dzięki procesowi splukiwania – substancjami mineralnymi przemieszczanymi z górnych partii stoków. Gleby dolin rzecznych to głównie gleby gliniasto-pyłaste (Michałowicz-Kubal, Kubal, 2000).

Typ krajobrazu naturalnego na tym obszarze to piętro dolnoreglowe. Dominują drzewostany bukowe i jodłowo-bukowe, sporo jest również sosny. Niewielki udział drzewostanów świerkowych związany jest z dysjunkcją świerka na tym terenie. Oprócz wymienionych gatunków spotyka się też olsze, modrzewie, jesiony, cisy, jawory i inne gatunki leśne<sup>2</sup>. Jednak w samym mieście Gorlice ze względu na rozwój zabudowy z większych kompleksów leśnych pozostał tylko Park Miejski im. Wojciecha Biechońskiego. Usytuowany on jest w odległości około 500 m na południowy wschód od zabudowy centrum miasta.

Miasto położone jest nad lewobrzeżnym dopływem Wisłoki, rzeką Ropą w miejscu gdzie uchodzi do niej rzeka Sękówka. Ropa płynie w szerokiej dolinie. Koryto

rzeki jest częściowo uregulowane. Średnia jego szerokość wynosi tu około 40 m, natomiast głębokość 1,5–2,0 m. Stany wód na Ropie wahają się od 50 do 550 cm<sup>3</sup>. Brzegi są silnie zarośnięte i woda nie nagrzewa się. Roślinności wodnej nie jest dużo. Jest to ważna ostoja wielu gatunków cennych ryb. Na tym obszarze występuje znacząca przewaga zasilania powierzchniowego, ponad 65%, a zasilanie podziemne do 35%. Dominującym ustrojem jest ustrój śnieżno-deszczowy (Richling, 2005). Charakterystyczne dla rzek górskich są niewyrównane przepływy w ciągu roku. W rzece Ropie sytuacja zmieniła się po wybudowaniu zbiornika Klimkówka, powyżej Gorlic. Użytkowano dwudziestokrotny wzrost przepływu minimalnego (z 0,08 m<sup>3</sup>/s do 2 m<sup>3</sup>/s) oraz trzykrotną redukcję maksymalnych przepływów powodziowych (z 420 do 140 m<sup>3</sup>/s).

Według M. Michałowicz-Kubali i G. Kubali (2000), obszar Gorlic należy do umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego. Najzimniejsze miesiące to styczeń i luty (średnia temp. –5°C) najcieplejszy miesiąc to lipiec (średnia temp. 17°C). Wielkość opadów zwiększa się wraz ze wzrostem wysokości terenu jak również rośnie w kierunku ze wschodu na zachód. Ich średnia roczna suma w Gorlicach wynosi 764 mm. W cyklu rocznym największe notuje się w lipcu (114 mm), najmniejsze zaś w lutym (40 mm). Przez większą część roku pogodę kształtują tu napływające z zachodu masy powietrza polarno-morskiego, jedynie zimą częstsze są napływy powietrza ze wschodu o cechach kontynentalnych. W związku z tym powstaje przewaga wiatrów zachodnich, południowo-zachodnich i północno-zachodnich. Ukształtowanie powierzchni sprawia, że dosyć często istnieje zjawisko inwersji temperatur, zwłaszcza w okresie zimowym. W partiach dolin tworzą się zastoiska zimnego powietrza podczas gdy obszary wyżej położone charakteryzują się wówczas wyższą temperaturą (Michałowicz-Kubal, Kubal, 2000).

### Teledetekcyjna analiza użytkowania ziemi w mieście

Badając zagadnienie zmian użytkowania ziemi nie można pominąć jego związków z terminem – pokrycie terenu. Terminy te są ze sobą ściśle związane, termin użytkowanie terenu mówi nam jak teren jest używany, zaś pokrycie terenu oznacza obiekty znajdujące się na powierzchni. Zabudowa miejska cechuje się zróżnicowaniem przestrzennym, zarówno pod względem rozmieszczenia budynków, ich wielkości, jak też pełnionych przez nie funkcji (Ciołkosz, Olędzki, 1999). Dlatego też spotyka się różne metody badania pokrycia i użytkowania terenu w mieście.

J. R. Olędzki i M. Mycke (1977) przedstawiają próbę ilościowej charakterystyki struktury przestrzennej miasta. Do badanych miast należała Warszawa, Białystok i Łódź. Badania miały na celu pokazanie zastosowania zdjęć lotniczych do wykonywania map mogących być podkładem do badań z różnych dziedzin geografii. Wy-

<sup>2</sup> <http://beskidgorlicki.pl/beskid-gorlicki.html>

<sup>3</sup> [http://www.ine.eko.org.pl/index\\_areas.php?rek=590](http://www.ine.eko.org.pl/index_areas.php?rek=590)

nikiem prac na podstawie zdjęć powstała mapa „stopnia przestrzennej zwartości zabudowy”. Badany teren podzielono na siatkę kwadratów i wewnątrz każdego z nich prowadzono pomiary. Teren podzielono na klasy: tereny zabudowane i niezabudowane. Do terenów zabudowanych zaliczono m.in. budynki, place, jezdnie a do terenów niezabudowanych tereny zieleni, parki, grunty orne, łąki. Efektem końcowym była mapa użytkowania terenu, która charakteryzowała badany teren pod względem jakościowym jak również ilościowym.

Analizując zdjęcia lotnicze z dwóch lub większej liczby okresów można prześledzić dynamikę rozwoju miasta. P. Nowakowska przedstawia zmiany struktury zagospodarowania Służewca, przemysłowej dzielnicy Warszawy. Zdjęcia lotnicze wykonane zostały w latach 1967, 1982, 1997 i 2001. Dla każdego z tych okresów powstał obraz użytkowania struktury Służewca oraz obrazy porównawcze przedstawiające zmiany w strukturze funkcjonalnej dzielnicy. Autorka po porównaniu zmian wykazała zmiany przestrzenne dla terenów przemysłowo-składowych, usług, handlu, biznesu. Zmiany te zostały również przedstawione ilościowo w tabelach. Po dokonaniu analizy ilościowej i jakościowej autorka stwierdziła, że dzielnica przemysłowa Służewiec została zmieniona przez liczne inwestycje. Rozwinęły się tam tereny o funkcjach przemysłowych, biznesowych jak i mieszkalnych (Nowakowska, 2008).

### Analiza zmian użytkowania ziemi w Gorlicach

#### Charakterystyka materiałów źródłowych.

W pracy skorzystano z map pochodzących ze zbiorów kartograficznych Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego oraz zdjęć lotniczych udostępnionych przez Katedrę Geoinformatyki i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego.

Mapa topograficzna M-34-91-A-b-1 Gorlice w skali 1:10 000 wydana została przez Głównego Geodetę Kraju. Mapa powstała w układzie 1992, współrzędne prostokątne, elipsoidalne GRS-80, współrzędne geograficzne geodezyjne w układzie EUREF-89, poziom odniesienia Kronsztad-86.

Zdjęcie lotnicze z końca 1914 lub początku 1915 roku, jest to pierwsze zdjęcie lotnicze z terenu Polski w skali 1:4808. Wykonane zostało przez austriacko-węgierską 10 Zapasową Kompanię Lotniczą 10 FI.K (Fliegerkompanien) z samolotu LOHNER C (Ołędzki, 2009).

Ortofotomapa Gorlic wykonana została przez Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Krakowie na podstawie zdjęć lotniczych z roku 1997. Obliczona skala ortofotomapy wynosiła 1:15 575.

Zdjęcia lotnicze Gorlic z 2009 roku zostały wykonane przez J.R. Ołędzkiego. Są to ukośne zdjęcia lotnicze o skali 1:11 032. Zdjęcia te przedstawiają nie tylko kształt ale i pełną relację obiektu z otoczeniem, co pozwala dokładniej interpretować nawet mniej wyraźne zdjęcia.

Dodatkowo w procesie tworzenia map i ich analizy skorzystano z materiałów kartograficznych. Pomocna

była mapa geologiczna Polski 1:50 000 ark. 1037 Gorlice oraz mapa hydrograficzna Polski w skali 1:50 000 ark. 1037 Gorlice. W celu dokładniejszej interpretacji zdjęć lotniczych z 2009 i ortofotomapy z 1997 roku wykorzystano plan miasta Gorlice w skali 1:17 500 oraz Gorlice centrum miasta 1:10 000, wydany przez Polskie Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych im. E. Romeira S.A., Warszawa 2007.

#### Charakterystyka metod analizy fotointerpretacyjnej

Mapy użytkowania ziemi zostały wykonane w programie ArcGIS 9.3.1 Desktop Software udostępnionym w wersji 60-dniowej przez firmę ESRI Polska. Każda z map użytkowania ziemi w Gorlicach wykonana jest w układzie 1992. Pierwszym etapem wykonania map była geometryzacja zdjęć lotniczych z lat 1914/1915 roku i 2009 oraz dowiązanie ich do ortofotomapy z roku 1997. Aby połączyć tego typu dane rastrowe z innymi danymi przestrzennymi należało nadać im układ odniesienia odpowiedni do układu współrzędnych mapy topograficznej M-34-91-A-b-1 Gorlice w skali 1:10 000, która powstała w układzie 1992. Sposobem geoodniesienia rastra było przeniesienie go w miejsce danych docelowych przez zidentyfikowanie serii terenowych punktów kontrolnych o znanych współrzędnych x, y, które łączą pozycję rastra z danymi docelowymi we współrzędnych mapy. Po utworzeniu dostatecznej liczby powiązań raster został transformowany do współrzędnych mapy. Następnie rastry zostały zrektyfikowane. W pasku *Georeferencing* wybrano ikonę *add control points* i dla każdego rastra oddzielnie wprowadzono punkty kontrolne w celu dokładniejszego dopasowania rastra do mapy. Dodatkowo w *View Link Table* sprawdzano całkowity błąd RMS. Tym sposobem postąpiono ze wszystkimi rastrami, raster z roku 1915 został nałożony na mapę natomiast raster z lat 2009 i 1997 (razem) nałożone na skopiowaną tą samą mapę i każdy został zapisany w innym pliku. Następnie w każdym pliku utworzono warstwę, w której obrysowywano poligony a w tabelę atrybutów wpisywano odpowiedni kod obiektu. Aby wyeliminować błędy między granicami poligonów rysowano je za pomocą funkcji *Auto-complete polygon*. Ostatnim etapem było opracowanie kolejności obiektów w legendzie, dobranie odpowiedniej kolorystyki, kompozycja i wydruk map.

Trzecia mapa jest mapą zmian. Powstała ona poprzez nałożenie mapy użytkowania ziemi dla roku 1914/1915 i mapy dla roku 2009. W tabeli atrybutów zestawiono obie tabele z dwóch okresów i za pomocą funkcji *select by attributes* wyselekcjonowano poligony, w których atrybuty różniły się między sobą.

Istotnym problemem przy konstruowaniu map zmian pokrycia terenu są powstające poligony szczątkowe. Pojawiają się one w momencie, gdy odejmujemy od siebie mapy z różnych okresów. Warto zaznaczyć, iż precyzyjna geometryzacja zdjęć może być niezależna od samego interpretatora. Na dokładność geometryzacji może

wpłynąć jakość materiałów, według których rektyfikuje się zdjęcia oraz różna skala zdjęć. Efektem przesunięć zdjęć są nie pokrywające się granice wydzielen na obu mapach użytkowania terenu i powstanie poligonów szczytkowych. Problem ten udało się w pewnym stopniu rozwiązać. Na analizowane zdjęcia lotnicze z roku 1914/1915 nałożono granice wydzielen z roku 2009. Podczas wektoryzacji równocześnie interpretowano czy dana granica jest efektem zmian w użytkowaniu terenu czy tylko wynikiem przesunięcia zdjęć. W momencie, gdy uznano, że jest to wynik różnej geometryzacji powielano już istniejącą granicę wydzielenia. Nowo wyselekcjonowane poligony połączono w grupy tych samych przejść form użytkowania ziemi na przelomie lat 1914/1915–2009 i utworzono nową legendę zawierającą 17 klas typów zmian.

W celu dokładnej interpretacji zdjęcia z roku 1914/1915 niezbędna była znajomość pory roku, w której wykonano zdjęcie. W tym przypadku była to zima, co w pewnym stopniu utrudnia rozpoznanie wszystkich elementów zagospodarowania na zdjęciu. Aby dokładniej zinterpretować zdjęcia posłużono się mapą topograficzną M-34-91-A-b-1 Gorlice. W legendzie mapy Gorlice z roku 1914/1915 wyszczególniono następujące kategorie pokrycia terenu: zabudowa, cmentarz, zieleń miejska, tereny rolnicze, tereny komunikacyjne oraz rzeka. Ze względu na brak większej liczby zdjęć oraz map Gorlice z okresu 1914–1915 zabudowa nie została rozdzielona na rodzaje. Zieleń miejska obejmuje natomiast zarówno większe obszary leśne jak i szpaler drzew wzdłuż rzeki oraz krzaki. Kategoria tereny rolnicze objęła obszary o jednakowym fototonie, które pokryte były śniegiem. Przymuszczalnie mogą do tej kategorii wchodzić zarówno grunty orne, łąki oraz pastwiska. Natomiast tereny komunikacyjne obejmują place, drogi utwardzone i drogi gruntowe, choć były one ze względu na pokrywą śnieżną trudne do rozpoznania.

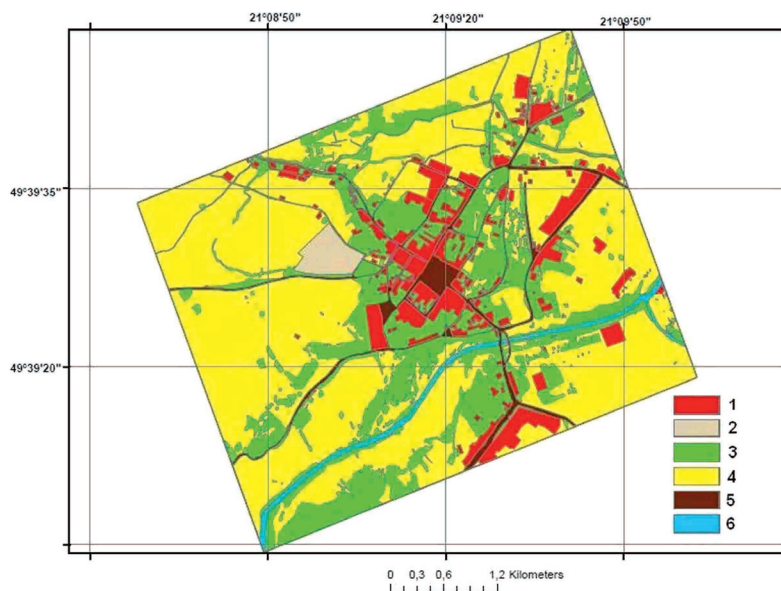
Zdjęcie ukośne z roku 2009 zostało zinterpretowane wizualnie i zmiany zostały naniesione na ortofotomapę z 1997 roku, na podstawie której po obrysowaniu poligonów otrzymano mapę użytkowania ziemi w Gorlicach. Aby dokładniej zinterpretować ortofotomapę i rozdzielić obiekty posłużono się mapą topograficzną M-34-91-A-b-1 Gorlice oraz planem miasta Gorlice w skali 1: 17 500, a także planem centrum miasta w skali 1: 10 000. Na podstawie zdjęcia oraz materiałów pomocniczych wyróżniono następujące kategorie użytków: zabudowa mieszkaniowo-usługowa, zabudowa użyteczności publicznej, zabudowa przemysłowa, targowiska, cmentarze, obiekty sportowe, zieleń miejską, ogródki działkowe, sady, tereny rolnicze, tereny komunikacyjne oraz rzeki. Podziału zabudowy na mieszkaniowo-usługową,

usług publicznych oraz przemysłową dokonano w oparciu o mapę topograficzną. Targowiska obejmują wiaty. W skład obiektów sportowych wchodzi zarówno boisko sportowe, kąpielisko jak i lodowisko. Wyróżnienie tych obiektów było podyktowane chęcią zaznaczenia ich odrębnego charakteru. Pojęciem zieleń miejska objęte są na mapie obszary parku, grupy i szpalery drzew, zakrzaczenia oraz obszary pokryte roślinnością trawiastą m.in. wokół bloków. Ogródki działkowe oraz sady wyznaczono na zdjęciu lotniczym w oparciu o mapę. Do terenów rolniczych natomiast zaklasyfikowano zarówno grunty orne, łąki i pastwiska. W skład terenów komunikacyjnych wchodzi drogi o nawierzchni utwardzonej, place, drogi gruntowe oraz niedługi odcinek torów kolejowych. Dodatkowo stworzono drugą mapę z tego okresu, która przedstawia zabudowę zgrupowaną do jednej klasy.

Mapa zmian posiada oddzielną legendę, w której wskazano zmianę formy użytkowania poszczególnych użytków w okresie 1914/1915–2009. Do form, które uległy zmianie zaliczamy lasy, tereny komunikacyjne, tereny rolnicze oraz zabudowę.

## Wyniki interpretacji

**Omówienie wykonanych map.** Mapa użytkowania ziemi w Gorlicach dla roku 1914/1915 (ryc. 1.), przedstawia obszar o powierzchni 21,79 km<sup>2</sup>. Formy użytkowania ziemi zestawiono w tabeli (Tab. 1.). Aby bardziej uwydatnić różnicę w powierzchni jaką zajmują poszczególne formy użytkowania terenu zamieszczono wykres



Ryc. 1. Mapa użytkowania ziemi w Gorlicach w roku 1914/1915.

1 – zabudowa, 2 – cmentarz, 3 – zieleń miejska, 4 – tereny rolnicze, 5 – tereny komunikacyjne, 6 – rzeki

Fig. 1. Map of land use in Gorlice in the year 1914/1915.

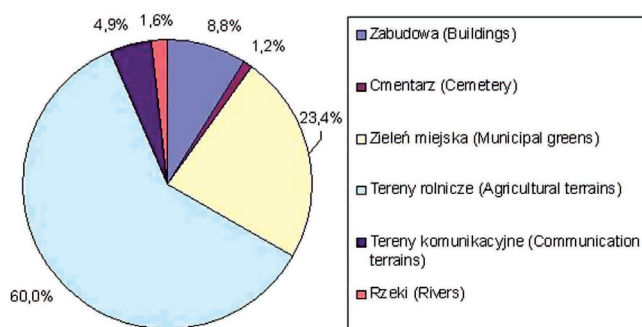
1 – buildings, 2 – cemetery, 3 – municipal greens, 4 – agricultural terrains, 5 – communication terrains, 6 – rivers

Tabela 1. Użytkowanie ziemi w Gorlicach w 1914/1915 roku.

Table 1. Land use in Gorlice in the 1914/1915 year.

Pokrycie terenu Covering terrain	Powierzchnia (Area) km <sup>2</sup>
Zabudowa (Buildings)	1,912494
Cmentarz (Cemetery)	0,268573
Zieleń miejska (Municipal greens)	5,105176
Tereny rolnicze (Agricultural terrains)	13,085931
Tereny komunikacyjne (Communication terrains)	1,069796
Rzeka (River)	0,35183

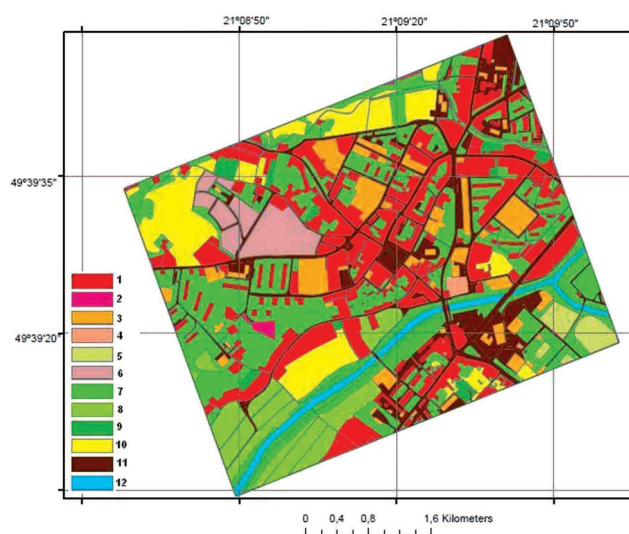
kołowy, który przedstawia procentowo powierzchnię każdej z form badanego obszaru, ryc. 2. W roku 1914/1915 zdecydowanie dominującą kategorią użytków były tereny rolnicze zajmujące powierzchnię 13,09 km<sup>2</sup>. Do kategorii tej zaliczono zarówno grunty orne, łąki i pastwiska oraz nieużytki. Tereny te są położone na obrzeżach miasta z dala od skupiska zabudowy centrum miasta, są to też tereny położone w dolinach rzek. Kolejną formą użytkowania terenu, która zajmuje znaczną powierzchnię – 5,1 km<sup>2</sup> jest zieleń miejska. Obejmuje ona lasy, grupy drzew, zakrzaczenia. Na mapie użytkowania terenu tworzy nieregularne o nierównych krawędziach poligony, zlokalizowane przeważnie w okolicach budynków, dróg oraz rzeki. Zabudowa miasta, ze względu na brak informacji o jej funkcji w tamtym okresie, została objęta jedną klasą. Zajmuje ona powierzchnię 1,91 km<sup>2</sup>. Zlokalizowana jest głównie w centrum miasta, a także wzdłuż dróg wylotowych z miasta. Kolejną kategorią są tereny komunikacyjne zajmujące łącznie powierzchnię 1,07 km<sup>2</sup>. Obejmuje ona system głównych dróg, które prowadzą do Bystrej, Glinnika, Grybowa oraz Dominikowic, a także teren rynku w samym centrum miasta. Południową część miasta przecina rzeka Ropa, do której uchodzi Sękówka, natomiast w północnej części miasta znajduje się niewielka rzeka Stróżowianka. Rzeki łącznie zajmują 0,35 km<sup>2</sup>, co stanowi 2% powierzchni interpretowanego terenu. Ostatnią wydzieloną formą użytkowania terenu był cmentarz, w północno-wschodniej części miasta, zajmujący powierzchnię około 0,27 km<sup>2</sup>.



Ryc. 2. Wykres użytkowanie ziemi w Gorlicach w roku 1914/1915.

Fig. 2. Graph of land use in Gorlice in 1914/1915.

Mapa użytkowania ziemi w Gorlicach w roku 2009 obejmuje powierzchnię 21,80 km<sup>2</sup>, ryc. 3. Wyróżnionych na niej zostało 12 form pokrycia terenu. Odnosną statystykę przedstawiono w tabeli 2. Również dla tego samego roku opracowano zgeneralizowaną mapę użytkowania ziemi w Gorlicach. Podyktowane to było koniecznością dostosowania map z obu przekrojów czasowych do ich późniejszego porównania. Tak więc, na zgeneralizowanej mapie dla roku 2009 zgrupowano wszystkie rodzaje zabudowy do jednej grupy zabudowa aby bardziej ujednocnić legendę w porównaniu z tą z roku 1914/1915, natomiast oddzielnie pozostawiono takie obiekty jak targowisko, obiekty sportowe, sady i ogródki działkowe, gdyż nie było ich na mapie użytkowania ziemi dla roku 1914/1915, ryc. 4.



Ryc. 3. Mapa użytkowania ziemi w Gorlicach w 2009 roku.

1 – zabudowa mieszkaniowo-usługowa, 2 – zabudowa przemysłowa, 3 – zabudowa użyteczności publicznej, 4 – targowiska, 5 – obiekty sportowe, 6 – cmentarze, 7 – zieleń miejska, 8 – ogródki działkowe, 9 – sady, 10 – tereny rolnicze, 11 – tereny komunikacyjne, 12 – rzeki

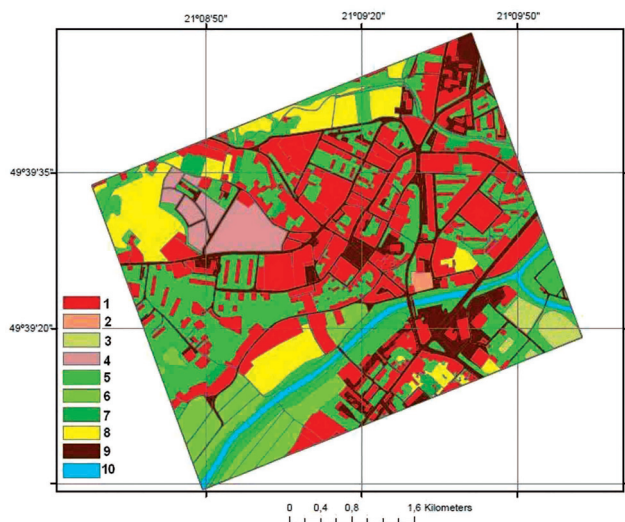
Fig. 3. Map of land use in Gorlice in 2009.

1 – housing-service buildings, 2 – buildings of public usefulness, 3 – industrial buildings, 4 – market, 5 – sport objects, 6 – cemetery, 7 – municipal greens, 8 – allotment gardens, 9 – orchards, 10 – agricultural terrains, 11 – communication terrains, 12 – rivers

Tabela 2. Użytkowanie ziemi w Gorlicach w 2009 roku.

Table 2. Land use in Gorlice in the 2009 year.

Pokrycie terenu (Covering terrain)	Powierzchnia (km <sup>2</sup> ) Area (km <sup>2</sup> )
Zabudowa mieszkaniowo-usługowa (Housing-service buildings)	4,967842
Zabudowa użyteczności publicznej (Buildings of public usefulness)	1,423205
Zabudowa przemysłowa (Industrial buildings)	0,072469
Targowisko (Market)	0,061784
Obiekty sportowe (Sport objects)	0,353064
Cmentarze (Cemetery)	0,790251
Zieleń miejska (Municipal greens)	5,944346
Ogródki działkowe (Allotment gardens)	1,362351
Sady (Orchards)	0,282329
Tereny rolnicze (Agricultural terrains)	2,05689
Tereny komunikacyjne (Communication terrains)	3,948059
Rzeka (Rivers)	0,538111



Ryc. 4. Zgeneralizowana mapa użytkowania ziemi w Gorlicach w 2009 roku.

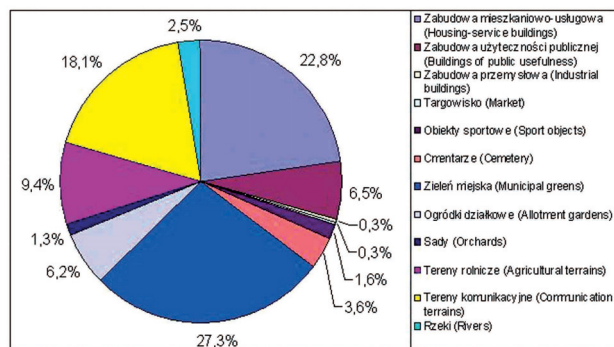
1 – zabudowa, 2 – targowiska, 3 – obiekty sportowe, 4 – cmentarze, 5 – zielen miejska, 6 – ogródki działkowe, 7 – sady, 8 – tereny rolnicze, 9 – tereny komunikacyjne, 10 – rzeki

Fig. 4. Generalize map of land use in Gorlice in 2009.

1 – buildings, 2 – market, 3 – sport objects, 4 – cemetery, 5 – municipal greens, 6 – allotment gardens, 7 – orchards, 8 – agricultural terrains, 9 – communication terrains, 10 – rivers

Największą powierzchnię – 28%, zajmuje zielen miejska (ryc. 5.). Występuje ona głównie między obiektami zabudowy oraz wzdłuż rzek. Porównując aktualną powierzchnię zajmowaną przez zielen miejską z tą z lat 1914/1915, widoczny jest jej niewielki przyrost, wynoszący 3 %. Kolejno wyróżniono zabudowę, z której mieszkaniowo-usługowa zajmuje obszar 21% powierzchni badanego terenu. Są to przeważnie kamienice w centrum miasta, w których na parterze prowadzona jest działalność usługowa, bloki oraz domy jednorodzinne oddalone od centrum. Zabudowa użyteczności publicznej zajmuje 6% powierzchni. Obejmuje ona takie obiekty jak kościoły, szkoły, przedszkola, domy handlowe, hale sportowe, urzędy pocztowe, hotele, urząd gminy oraz urząd starostwa powiatowego, ośrodek zdrowia, banki oraz kino. Zabudowa przemysłowa to między innymi ciepłownie i kotłownie. Zajmuje ona 3% powierzchni terenu. Porównując z mapą z 1914/1915 roku widoczny jest ponad dwukrotny wzrost zabudowy oraz jej rozrost w kierunku od centrum. Podobnie jak na mapie przedstawiającej sytuację z lat 1914/1915 wyznaczono takie obiekty jak cmentarze, rzeki, tereny komunikacyjne oraz tereny rolnicze. Powierzchnie zajęte przez te użytki uległy istotnym zmianom (Tab. 3). Powierzchnia cmentarzy zwiększyła się o 3%, terenów komunikacyjnych o 7% Natomiast powierzchnia terenów rolniczych znacznie zmniejszyła się, z 60% do 15%. Dodatkowo na mapie użytkowania ziemi w Gorlicach w 2009 roku wyznaczono ogródki działkowe. Znajdują się one w dnie doliny Ropy i zajmują 6% badanego obszaru. Pozostałe użytki takie

jak sady, zlokalizowane w pobliżu zabudowy mieszkaniowo-usługowej oraz targowisko, zajmują niewielkie powierzchnie.



Ryc. 5. Wykres użytkowania ziemi w Gorlicach w 2009 roku. Fig. 5. Graph of land use in Gorlice in 2009.

Tabela 3. Porównanie powierzchni użytkowania terenu w latach 1914/1915-2009.

Table 3. Comparison of the surface land use in the period 1914/1915-2009.

Pokrycie terenu (Covering terrain)	Powierzchnia (km <sup>2</sup> ) w 1914/1915 roku Area (km <sup>2</sup> ) in 1914/1915 year	Powierzchnia (km <sup>2</sup> ) w 2009 roku Area (km <sup>2</sup> ) in 2009 year
Zabudowa mieszkaniowo-usługowa (Housing-service buildings)		4,967842
Zabudowa użyteczności publicznej (Buildings of public usefulness)		1,423205
Zabudowa przemysłowa (Industrial buildings)	1,912494	0,072469
Targowisko (Market)	0	0,061784
Obiekty sportowe (Sport objects)	0	0,353064
Cmentarze (Cemetery)	0,268573	0,790251
Zielen miejska (Municipal greens)	5,105176	5,944346
Ogródki działkowe (Allotment gardens)	0	1,362351
Sady (Orchards)	0	0,282329
Tereny rolnicze (Agricultural terrains)	13,085931	2,05689
Tereny komunikacyjne (Communication terrains)	1,069796	3,948059
Rzeka (Rivers)	0,35183	0,538111

### Analiza zmian w użytkowaniu ziemi na podstawie wykonanych map

Mapa zmian w użytkowaniu ziemi w Gorlicach obejmująca okres lat 1914/1915-2009 (ryc. 6) przedstawia 17 kategorii zmian przestrzennych na badanym obszarze (Tab. 4).

Największe zmiany powierzchniowe objęły pierwotne tereny rolnicze, ryc. 7. 31% ich powierzchni zostało zamienione w zielen miejską, szczególnie zielen między zabudową mieszkaniowo-usługową. 27% zostało trwale zabudowane. Część terenów rolniczych została zamieniona na targowiska, tereny komunikacyjne (głównie place i parkingi znajdujące się koło domów handlowych oraz

magazynów), sady oraz ogródki działkowe, szczególnie w dnie doliny Ropy, w zachodniej części miasta, obiekty sportowe, w południowo wschodniej części badanego obszaru oraz cmentarz w północno-zachodniej.



Ryc. 6. Mapa różnic użytkowania ziemi w Gorlicach w latach 1914/1915-2009.

1 – zielen miejska → ogródki działkowe, 2 – zielen miejska → tereny komunikacyjne, 3 – zielen miejska → tereny rolnicze, 4 – zielen miejska → zabudowa, 5 – tereny komunikacyjne → zielen miejska, 6 – tereny komunikacyjne → zabudowa, 7 – tereny rolnicze → cmentarz, 8 – tereny rolnicze → zielen miejska, 9 – tereny rolnicze → obiekty sportowe, 10 – tereny rolnicze → ogródki działkowe, 11 – tereny rolnicze → sady, 12 – tereny rolnicze → tereny komunikacyjne, 13 – tereny rolnicze → targowiska, 14 – tereny rolnicze → zabudowa, 15 – zabudowa → zielen miejska, 16 – zabudowa → tereny komunikacyjne, 17 – zabudowa → tereny rolnicze

Fig. 6. Map of differences in land use in Gorlice in the years 1914/1915-2009.

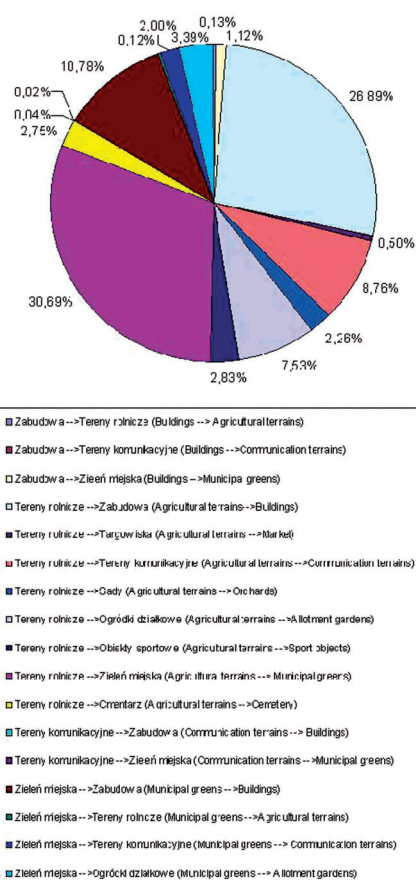
1 – municipal greens → allotment gardens, 2 – municipal greens → communication terrains, 3 – municipal greens → agricultural terrains, 4 – municipal greens → buildings, 5 – communication terrains → municipal greens, 6 – communication terrains → buildings, 7 – agricultural terrains → cemetery, 8 – agricultural terrains → municipal greens, 9 – agricultural terrains → sport objects, 10 – agricultural terrains → allotment gardens, 11 – agricultural terrains → orchards, 12 – agricultural terrains → communication terrains, 13 – agricultural terrains → market, 14 – agricultural terrains → buildings, 15 – buildings → municipal greens, 16 – buildings → communication terrains, 17 – buildings → agricultural terrains

W okresie 95 lat, w wyniku dość burzliwych dziejów miasta, zmianie uległy również obszary pierwotnie zabudowane. Część z nich stała się terenami rolniczymi, komunikacyjnymi, a w największym stopniu zielenią miejską. Również powierzchnie zakwalifikowane dla lat 1914/1915 jako zielen miejska, zmieniło swoje przeznaczenie: w 11% objęte zostało przez zabudowę, ogródki działkowe, tereny komunikacyjne i rolnictwo. Najmniejszym zmianom uległy pierwotne tereny komunikacyjne, przechodząc w zabudowę bądź też zielen miejską.

Tabela 4. Różnice w użytkowaniu ziemi w Gorlicach w latach 1914/1915-2009.

Table 4. Differences in land use in Gorlice in the years 1914/1915-2009.

Typ zmian (Type of changes)	Powierzchnia (km <sup>2</sup> ) Area (km <sup>2</sup> )
Zabudowa → Tereny rolnicze (Buildings → Agricultural terrains)	0,025581
Zabudowa → Tereny komunikacyjne (Buildings → Communication terrains)	0,016735
Zabudowa → Zielen miejska (Buildings → Municipal greens)	0,139224
Tereny rolnicze → Zabudowa (Agricultural terrains → Buildings)	3,354965
Tereny rolnicze → Targowiska (Agricultural terrains → Market)	0,061784
Tereny rolnicze → Tereny komunikacyjne (Agricultural terrains → Communication terrains)	1,092495
Tereny rolnicze → Sady (Agricultural terrains → Orchards)	0,282329
Tereny rolnicze → Ogródki działkowe (Agricultural terrains → Allotment gardens)	0,939915
Tereny rolnicze → Obiekty sportowe (Agricultural terrains → Sport objects)	0,353064
Tereny rolnicze → Zielen miejska (Agricultural terrains → Municipal greens)	3,828784
Tereny rolnicze → Cmentarz (Agricultural terrains → Cemetery)	0,343302
Tereny komunikacyjne → Zabudowa (Communication terrains → Buildings)	0,00455
Tereny komunikacyjne → Zielen miejska (Communication terrains → Municipal greens)	0,002264
Zielen miejska → Zabudowa (Municipal greens → Buildings)	1,345589
Zielen miejska → Tereny rolnicze (Municipal greens → Agricultural terrains)	0,014555
Zielen miejska → Tereny komunikacyjne (Municipal greens → Communication terrains)	0,249659
Zielen miejska → Ogródki działkowe (Municipal greens → Allotment gardens)	0,422435



Ryc. 7. Wykres różnic w użytkowaniu ziemi w Gorlicach w latach 1914/1915-2009.

Fig. 7. Graph of differences in land use in Gorlice in the years 1914/1915-2009.

## Wnioski

Miasto Gorlice już od XV wieku było ważnym ośrodkiem handlu i rzemiosła choć ważną rolę odgrywało również rolnictwo. Pomimo licznych wojen i innych kataklizmów miasto rozwijało się gospodarczo, stając się w roku 1860 siedzibą władz powiatowych. Po drugiej wojnie światowej w związku z industrializacją kraju, miasto zaczęło raptownie rozwijać się (Warecki, 1974), zwiększając liczbę mieszkańców na początku lat 80 ubiegłego wieku do blisko 23 tys. Obecnie, w związku z restrukturyzacją ustrojową obserwuje się pewien regres. W 10-leciu 1998–2007 liczba mieszkańców zmniejszyła się z 31 000 do 28378 (Olędzki, 2009).

Zdjęcia lotnicze umożliwiły interpretację zarówno jakościową jak i ilościową struktury użytkowania ziemi w Gorlicach dla okresu blisko 100 lat. Pozwoliły zorientować się w układzie przestrzennym miasta jak również jego lokalizacji na tle warunków naturalnych. Przedmiotem analizy ilościowej były następujące obiekty: zabudowa, tereny rolnicze, zieleń miejska, tereny komunikacyjne, rzeki, targowiska, obiekty sportowe, ogródki działkowe, cmentarze i sady, które zostały analizowane pod względem powierzchniowym. Porównanie obu map pozwoliło na zauważenie zmian jakie zaszły w mieście Gorlice w badanym okresie.

W przypadku Gorlic mamy do czynienia w pewnym stopniu z klinowym rozwojem miasta, gdzie centrum miasta wraz z biurami, domami handlowymi i zabudową rozmieszczone jest przeważnie wzdłuż głównych dróg tworząc kliny. Dalej od centrum w tych klinach są zakłady przemysłowe, magazyny zaś między tymi obszarami występują tereny rolnicze, ogródki działkowe oraz zieleń miejska. Tereny te zajmują przeważnie tereny w pobliżu cieków, tereny podmokłe.

Gorlice zaliczyć należy do typu miast położonych na planie regularnym, typu zamkniętego. Cały układ miasta, rynku, ulic, kościoła, dworu stworzony został i wykonany pod kątem obronności i wykorzystania warunków terenowych. Gorlice to typowy przykład usytuowania miasta na terenie wyższym i bardziej sprzyjającym funkcjom obronnym (Barut, 1991).

Przeprowadzone badania doprowadziły do następującej konkluzji. Na terenie miasta Gorlice zaistniały znaczne zmiany w strukturze użytkowania ziemi. Zaobserwowano znaczny wzrost zabudowy i zieleni miejskiej kosztem terenów rolniczych. Przyczyny należy upatrywać w zwiększenie liczby ludności w związku z rozwojem przemysłu, zwłaszcza po II wojnie światowej. Więk-

szość mieszkańców Gorlic zatrudniona była w przemyśle i rzemiośle. Duży wpływ na rozwój miasta wywarło pojawienie się przemysłu naftowego. Obie wojny światowe spowodowały duże zniszczenie miasta. Po II wojnie światowej miasto odbudowało się i rozbudowało. Poszerzyło swoje granice administracyjne o Glinik Mariampolski. W ostatnim 20-to leciu w Gorlicach nastąpiła istotna restrukturyzacja przemysłu. Zaprzestaly swojej działalności Zakłady Rafinerii Ropy, a Fabryka Maszyn i Sprzętu Wiertniczego znacznie ograniczyła swoją produkcję.

Obecnie władze miasta starają się przeciwdziałać jego degradacji związanej z ograniczeniem jego funkcji przemysłowej, rozwijając działania związane z rozwojem jego funkcji sportowo-rekreacyjnej.

Ze względu na rolę miasta oraz warunki w jakich jest położone można przypuszczać, że w najbliższych latach stan użytkowania ziemi miasta Gorlice będzie ulegał dalszym zmianom.

## Literatura

- Barut J., 1999, Gorlice studium historyczno-urbanistyczne miasta. Muzeum regionalne PTTK w Brzozowie, Brzozów.
- Ciołkosz A., Mieszalski J., Olędzki J.R., 1999, Interpretacja zdjęć lotniczych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Michałowicz-Kubal M., Kubal G., 2000, Powiat gorlicki. Oficyna Wydawnicza APLA, Krosno.
- Nowakowska P., 2008, Zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym Służewca Przemysłowego w latach 1976–2001. Teledetekcja Środowiska, T. 40, Warszawa.
- Olędzki J.R., Mycke M., 1977, Fotointerpretacyjna metoda badania struktury przestrzennej miasta. Fotointerpretacja w geografii, T.10, Toruń.
- Olędzki J. R., 2007, Regiony geograficzne Polski. Teledetekcja Środowiska, T. 38, Polskie Towarzystwo Geograficzne Klub Teledetekcji Środowiska, Warszawa.
- Olędzki J.R., 2009, Początki teledetekcji środowiska w Polsce. Teledetekcja środowiska, T. 41, Polskie Towarzystwo Geograficzne – Klub Teledetekcji Środowiska, Warszawa, s.5–22.
- Richling A., Ostaszewska K., 2005, Geografia fizyczna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Warecki A., 1974, Rola miast Gorlic i Biecza oraz osiedli wyspecjalizowanych w sieci osadniczej. Dokumentacja geograficzna, Z. 2, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 69–72, 76–77.
- Zrzeszenie Studentów Polskich, 1966, Beskid Niski. Wyd. studenckie, Studenckie koło przewodników beskidzkich w Warszawie, Warszawa.
- [www.gorlice.pl](http://www.gorlice.pl) (stan na 05.05.10).
- [beskidgorlicki.pl/beskid-gorlicki.html](http://beskidgorlicki.pl/beskid-gorlicki.html) (stan na 05.05.10).
- [http://www.ine.eko.org.pl/index\\_areas.php?rek=590](http://www.ine.eko.org.pl/index_areas.php?rek=590) (stan na 05.05.10).



Marlena KYCKO ukończyła w roku 2010 studia wyższe na Wydziale Geografii i Studiów regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, na kierunku geografia. Obecnie specjalizuje się w zakresie geoinformatyki w Katedrze Geoinformatyki i Teledetekcji WGiSR UW.