

## **Przeobrażenia środowiska geograficznego w okolicach Grzybowa (Niecka Nidziańska) w latach 1900–2001 na podstawie analizy map topograficznych**

**Geographical environment changes in surroundings of Grzybów (Niecka Nidziańska) in 1900–2011 on the basis of topographic maps analysis**

**Artur Zieliński<sup>1</sup>, Grzegorz Wałek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Instytut Geografii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce, artur.zielinski@ujk.kielce.pl*

<sup>2</sup>*Instytut Geografii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce, grzegorz.walek@ujk.edu.pl*

**Zarys treści:** Grzybów jest małą osadą oddaloną o 8 km na zachód od miasta Staszów położonego w Niecce Połanieckiej, stanowiącej wschodni subregion Niecki Nidziańskiej. Do lat 60. XX w. w okolicach tej miejscowości dominował krajobraz rolniczy. Zmienił się on gwałtownie na przemysłowo-górnictwo po odkryciu złóż siarki i rozpoczęciu ich eksploatacji. Celem pracy jest udokumentowanie i próba wyjaśnienia zmian wybranych elementów środowiska geograficznego – lesistości, sieci wód powierzchniowych, zabudowy i sieci drogowej w okolicach Grzybowa. Badania oparto na wynikach analizy porównawczej różnowiekowej dokumentacji kartograficznej z wykorzystaniem programu Quantum GIS należącego do dziedziny geograficznych systemów informacyjnych. Wyniki badań wykazały, że w czasie prawie 100 lat zmianom uległy krajobraz i pierwotna funkcja terenu. Istotnie został przeobrażony system wód powierzchniowych. Znacznie zwiększyła się gęstość sieci rzecznej i kanałów. Jednocześnie zmniejszyła się jeziorność, co niewątpliwie ma związek z silnymi przekształceniami powierzchni terenu spowodowanymi osiadaniami gruntu oraz obniżeniem poziomu wód gruntowych. Po zaprzestaniu wydobycia siarki i likwidacji kopalni zwiększyła się lesistość obszaru. Duże przestrzenie, ze względu na zanieczyszczenie siarką, nie nadają się do przywrócenia im funkcji rolniczych. Najbardziej zauważalnym zmianom uległ ustabilizowany do lat 50. XX w. system osadniczy (nastąpiło przesiedlenie ludności z wielu miejscowości). Bardzo widocznie zwiększyła się także długość dróg. Jakość nawierzchni drogowej wyraźnie się poprawiła.

**Słowa kluczowe:** Niecka Nidziańska, Grzybów, wydobycie siarki, przeobrażenia środowiska

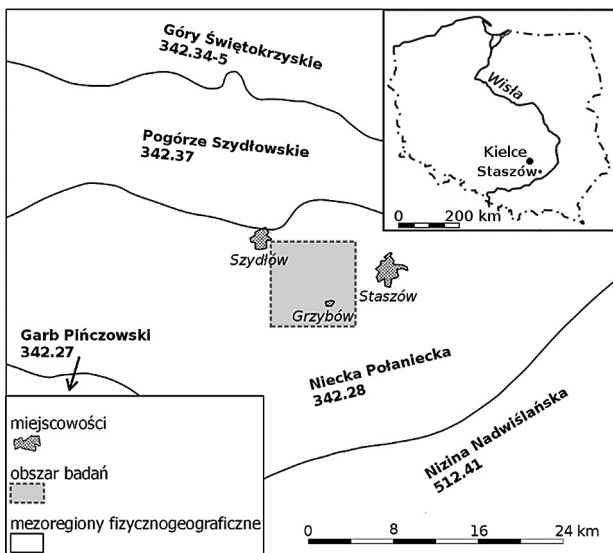
**Abstract:** Grzybów is a small settlement situated about 8 km west from the Staszów town in Nida Basin. Until 1960's it was a rural area. The landscape has changed from agricultural to industrial after finding sulfur deposits and beginning of their mining. Significant changes of environment occurred. The aim of this paper is to investigate and explain changes of chosen elements of geographical environment in the area of 64 square kilometres, which was marked out around Grzybów. Those elements are: forest area, surface water network, buildings and road network. The investigation was held on the basis of comparative cartography, using new and archival cartographic materials and GIS software – Quantum GIS. The investigation showed, that during the time of almost 100 years land use and its functions has changed. Surface water network has changed significantly. The density of rivers and irrigation canals has risen, while the number and area of ponds and lakes decreased. It can be explained by changes of terrain surface, that occurred mostly because of its subsidence, as a result of the sulfur mining method. Another reason is declining of groundwater level. After ceasing of sulfur mining, the forest density increased. Large areas contaminated with sulfur preclude recovery of agricultural functions. Settlement system, stabilised until 1950's, has changed very dynamically. Many farms situated near the sulfur deposits were displaced. Total length of road network increased, and the road surfaces got better quality.

**Key words:** Niecka Nidziańska, Grzybów, sulfur mining, environmental changes

## Obszar badań

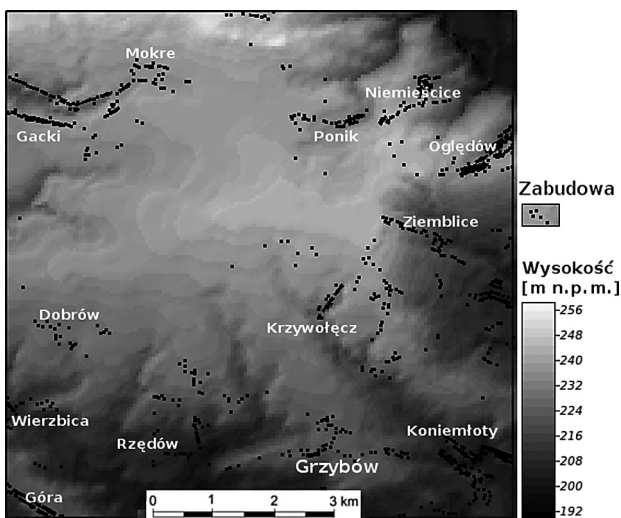
Obszar będący przedmiotem badań znajduje się w północnej części Niecki Połanieckiej, która jest wschodnim subregionem Niecki Nidziańskiej (ryc. 1). Rzeźba jest znacznie zróżnicowana, wysokości bezwzględne wahają się tam od ok. 200 do 245 m n.p.m., przy czym powierzchnia terenu obniża się w kierunku południowym i wschodnim (ryc. 2).

Pod względem administracyjnym obszar badań położony jest w południowo-wschodniej części województwa świętokrzyskiego, prawie w całości w zachodniej części powiatu staszowskiego. Grzybów, którego okolice poddano analizie, jest niewielką wiejską miejscowością usytuowaną ok. 8 km na zachód od miasta Staszów, liczącą niespełna 20 tys. mieszkańców.



Ryc. 1. Położenie obszaru badań na tle Polski oraz mezoregionów fizycznogeograficznych (Kondracki 2009)

Fig. 1. Location of the study area in Poland and physico-geographical mezoregions (Kondracki 2009)



Ryc. 2. Hipsometria obszaru badań

Fig. 2. Study area hypsometry

Do lat 60. XX w. analizowany obszar miał cechy krajobrazu rolniczego (Zieliński 2010). Staszów był małym i sennym miasteczkiem, a Grzybów zupełnie nieznaną miejscowością. Ta sytuacja zaczęła się dynamicznie zmieniać po odkryciu i udokumentowaniu w okolicach Grzybowa zasobnych złóż siarki. Jej wydobycie rozpoczęto w 1966 r. Kopalnia Siarki „Siar-kopol” w Grzybowie funkcjonowała do 1996 r. (Zieliński 2007). Przed uruchomieniem wydobycia przesiedlono ludzi z wielu okolicznych miejscowości. W związku z podjęciem działalności gospodarczej na tak dużą skalę do pobliskiego Staszowa napłynęła znacząca grupa robotników i specjalistów. Miasto wyraźnie ożyło i zaczęło pełnić funkcję szybko rozbu-dowującego się zaplecza dla nowo tworzonej kopalni w Grzybowie.

Złóża siarki w okolicach Grzybowa znajdują się na głębokości ok. 180 m pod powierzchnią terenu (Bolewski 1986). W związku ze znaczną głębokością występowania surowca zdecydowano się na wydobycie metodą podziemnego wytopu. Sposób takiego pozyskania siarki polegał na wtłaczaniu w złożę przegrzanej pary wodnej pod wysokim ciśnieniem. Pod wpływem wysokiej temperatury siarka w złożu upłynniała się. Wzrost ciśnienia natomiast wypychał ją na powierzchnię przez specjalnie wcześniej przygotowane otwory (Zieliński 2007). Zastosowana metoda podziemnego wytopu nie sprzyjała jednak pełnemu wykorzystaniu złoża. Często upłynniony surowiec przemieszczał się pod ziemią w sposób niekontrolowany, doprowadzając do zanieczyszczenia m.in. wody gruntowej w okolicznych miejscowościach. Wydobyczej działalności górniczej towarzyszyło także tworzenie wielu składowisk siarki oraz wybudowanie zakładu przeznaczonego do przetwórstwa tego surowca. Rozszerzanie działalności gospodarczej powodowało kolejne, daleko idące przeobrażenia środowiska (Zieliński 1998, 2007). Krajobraz z rolniczego bardzo szybko zmienił się na przemysłowo-górniczy, a nawet typowy dla pustyni przemysłowej (fot. 1, 2).

## Cel i metody badań

Celem niniejszej pracy jest udokumentowanie i próba wyjaśnienia zmian wybranych elementów środowiska geograficznego na obszarze o powierzchni 64 km<sup>2</sup>, który został wytyczony w okolicach Grzybowa (ryc. 3). W związku z ograniczeniami wynikającymi z wykorzystania map topograficznych w analizach środowiskowych (Jankowska, Lisiewicz 1998), przeanalizowano jedynie zmiany lesistości, sieci wód powierzchniowych, zabudowy i sieci drogowej.

Badania oparto na analizie porównawczej różnowiekowej dokumentacji kartograficznej z wykorzystaniem programu Quantum GIS należącego do dziedziny geograficznych systemów informacyjnych.



**Fot. 1.** Infrastruktura przemysłowa Kopalni Siarki „Siarkopol” w Grzybowie. Na drugim planie widoczne hałdy siarki (fot. A. Zieliński)

**Phot. 1.** Industrial infrastructure of “Siarkopol” Sulfur Mine in Grzybów. Heaps of sulfur are visible at the background (photo A. Zieliński)

W pracy wykorzystano: wysokiej rozdzielczości obrazy cyfrowe map w skali 1:100 000, wydanych w 1915 i 1938 r. (opracowanych przed odkryciem złóż siarki i uruchomieniem na tym obszarze działalności przemysłowej); mapę topograficzną w skali 1:50 000 z 1975 r. (tworzoną w czasie funkcjonowania kopalni) oraz mapę topograficzną w skali 1:50 000, wydaną w

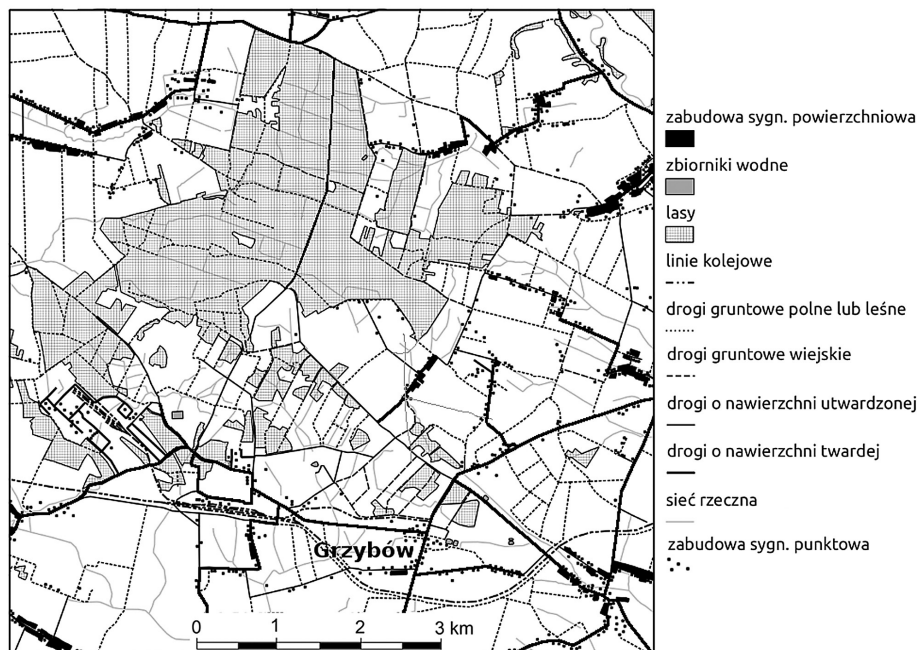
2001 r., a więc 6 lat po zakończeniu wydobywania siarki w Grzybowie. Szczegółowy wykaz wykorzystanych materiałów kartograficznych zaprezentowano w tabeli 1.

W procesie badawczym zastosowano metody eliminacji i retrogresji. Podstawą metody eliminacji jest założenie, że brak informacji o danym elemencie w



**Fot. 2.** Ogólny widok terenu po byłej kopalni w Grzybowie (fot. A. Zieliński)

**Phot. 2.** General view at the area of former sulfur mine in Grzybów (photo by A. Zieliński)



**Ryc. 3.** Wytypowany do szczegółowej analizy obszar badań o powierzchni 64 km<sup>2</sup>  
**Fig. 3.** Area of 64 km<sup>2</sup> chosen for detailed analysis

źródłach z badanego okresu jest równoznaczny z eliminacją takiego elementu w terenie. Metoda retrogresji jest oparta na identyfikacji tożsamyh obiektów występujących w źródłach z różnych okresów, z założeniem określonego porządku chronologicznego. Opracowuje się najpierw źródła z okresu najmłodszego, traktując pochodzące z nich dane jako najpełniejsze, następnie analizie poddawane są coraz starsze materiały (Jankowska, Lisiewicz 1998).

Kierując się zasadami retrogresji, analizę rozpoczęto od mapy topograficznej wydanej w roku 2001 w skali 1:50 000. Każdą mapę poddano procesowi georeferencji, dzięki któremu na podstawie tożsamyh, jednoznacznie określonych punktów terenowych na różnych mapach, przypisano im jeden układ współrzędnych – PUWG 1992. W efekcie uzyskano możliwość porównania analizowanych materiałów. Dla każdego z badanych elementów środowiska geograficznego (na wszystkich badanych arkuszach map) utworzono, z zachowaniem dokładności jak na ma-

pach wyjściowych, wektorowe warstwy tematyczne (punkty, linie i poligony). Warstwy te następnie mierzone i porównywano ze sobą. W prezentacji danych wykorzystano odpowiednie wskaźniki i wykresy.

Błąd pomiaru dla map topograficznych określono, przyjmując za Urbańskim (2011), że dopuszczalny błąd położenia obiektów nie powinien być większy od odległości odpowiadającej 0,5 mm na arkuszu mapy. Dla map w skali 1:100 000 wynosi on 50 m, dla map w skali 1:50 000 – 25 m.

## Wyniki

Badania wykazały, że w czasie ponad 80 lat wyraźnym zmianom uległa pierwotna rolnicza funkcja terenu i jego krajobraz (fot. 2, 3). W sposób istotny zmieniły się długość i gęstość sieci rzecznej. Gęstość sieci rzecznej zwiększyła się z 0,92 km·km<sup>-2</sup> w 1915 r. do 1,56 km·km<sup>-2</sup> w 2001 r. (ryc. 4). Główną przyczyną

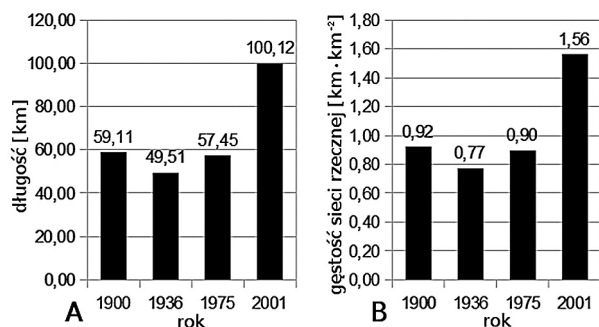
**Tabela 1.** Wykorzystane materiały kartograficzne  
**Table 1.** Used cartographic materials

Lp.	Nazwa mapy	Godło i arkusz	Skala	Układ	Wydawca i rok wydania	Aktualność
1	Karte des Westlichen Russlands	H39 Staszów	1:100 000	nieznany	Kartographische Abteilung d. Königl. Preuss 1915 r.	ok. 1900 r.
2	Mapa Taktyczna Polski	p46-s32 Staszów	1:100 000	Borowa Góra	Wojskowy Instytut Geograficzny 1938 r.	1936 r.
3	Mapa Topograficzna Sztabu Generalnego	M-34-55-A Staszów	1:50 000	PUWG 1942	Sztab Generalny WP 1975 r.	1975 r.
4	Mapa Topograficzna Polski	M-34-55-A Staszów	1:50 000	PUWG 1992	Geokart-International 2002	2001 r.



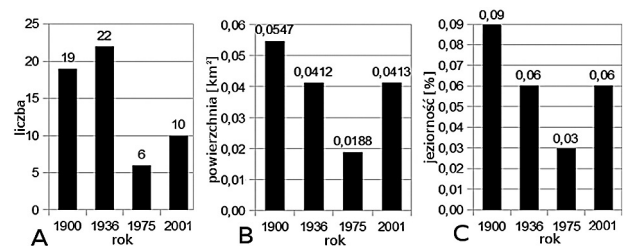
**Fot. 3.** Obszar bardzo silnie skażony siarką, który do tej pory stanowi biologiczną pustynię (fot. A. Zieliński)  
**Phot. 3.** Strongly sulfur-contaminated area is still a biological desert (photo by A. Zieliński)

zmian była budowa kanałów odwadniających, w związku z czym zwiększyła się także ogólna długość cieków widocznych na mapach (z 59,11 km w roku 1900 do 100,12 km w roku 2001). W badanym okresie zmniejszyła się ilość i powierzchnia zbiorników wodnych, z 19 w 1900 r. do 10 w 2001 r. Wskaźnik jeziorności odpowiednio wynosił 0,09% w 1900 r. i 0,06% w 2001 r. (ryc. 5). Zmiany w układzie sieci wód powierzchniowych, a w szczególności zmiany w ilości zbiorników wodnych wiązać można z silnymi przekształceniami powierzchni terenu wynikającymi z prowadzonej działalności gospodarczej (głównie osiadanie terenu po wydobyciu siarki, konieczność odwadniania terenu). Wg Lacha (1993) ukształtowały się dwa obszary niecek, w których lokalne obniżenia mogą dochodzić do 8,8 m. Niestety na podstawie analizy porównawczej map nie udało się wskazać terenów, na których nastąpiło takie osiadanie. Dla takiego badania skala map i cięcie poziome na nich okazało się niedostatecznie dokładne.



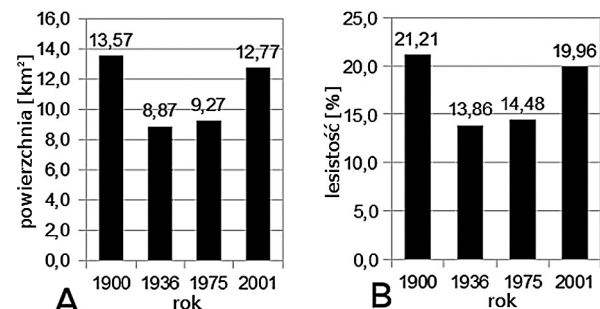
**Ryc. 4.** Zmiany długości (A) i gęstości (B) sieci rzecznej  
**Fig. 4.** Changes of length (A) and density (B) of river network

Obecnie wyraźnie zauważa się wzrost powierzchni lasów, która wyniosła ok. 19,95% w 2001 r., w porównaniu do 14,46% w 1975 r. Jest ona tylko nieco mniejsza niż powierzchnia lasów około 1915 r. (21,20%). Wzrost lesistości związany jest z zaprzestaniem wydobycia siarki i z likwidacją kopalni oraz niemożliwością prowadzenia upraw rolnych na terenach zdegradowanych (ryc. 6). Niestety nadal w nie-

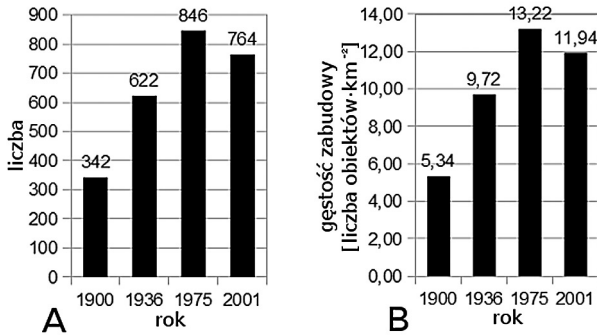


**Ryc. 5.** Zmiany liczby zbiorników wodnych (A), ich powierzchni (B) oraz jeziorności (C)

**Fig. 5.** Changes of number of reservoirs (A), their area (B) and lake percentage (C)

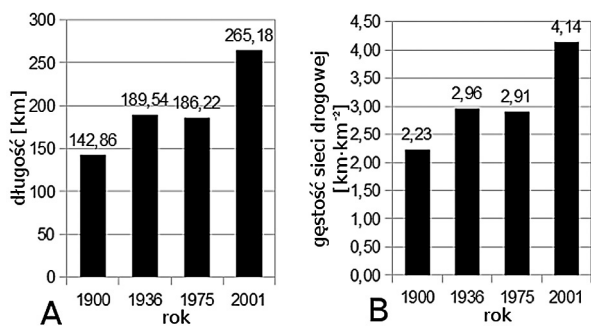


**Ryc. 6.** Zmiany powierzchni lasów (A) i lesistości (B)  
**Fig. 6.** Changes of forest area (A) and forest percentage (B)



Ryc. 7. Zmiany liczby obiektów zabudowy (A) i gęstości zabudowy (B)

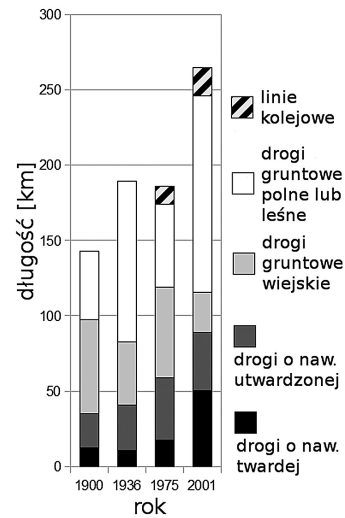
Fig. 7. Changes of number of buildings (A) and building density (B)



Ryc. 8. Zmiany ogólnej długości dróg (A) i gęstości sieci drogowej (B)

Fig. 8. Changes of total road length (A) and road density (B)

których miejscach w okolicy Grzybowa kwasowość wierzchniej warstwy gleby wynosi nawet około 2 pH.



Ryc. 9. Zmiany struktury sieci drogowej  
Fig. 9. Road structure changes

Znacznym zmianom uległ ustabilizowany do lat 50. XX w. system osadniczy. Działalność przemysłowa prowadzona na tym terenie spowodowała likwidację wielu gospodarstw rolnych we wsiach Grzybów, Rzędów, Dobrów i Wierzbica. Od lat 70. zmniejszyła się liczba obiektów zabudowy. Z zaobserwowanych 846 obiektów zabudowy na mapie z 1975 r. na mapie z 2002 r. doliczono się ich tylko 764. Należy zaznaczyć, że w okresie od 1915 do 1938 r. liczba obiektów zabudowy zwiększyła się z 342 do 622 (ryc. 7).

W analizowanym czasie znacznie wzrosła długość sieci drogowej; odpowiednio: ze 150 km w 1915 r. do 251,6 km w 2001 r. (ryc. 8). Zmieniała się także jej



Fot. 4. Pole górnicze z widoczną drogą dojazdową, zbudowaną z betonowych płyt (Fot. A. Zieliński)  
Phot. 4. Mine field with visible access road built of concrete plates (photo by A. Zieliński)

struktura. Nastąpiła gruntowna poprawa jakości nawierzchni (ryc. 9). Prowadzenie wydobycia siarki na rozległych obszarach w okolicach Grzybowa wymusiło konieczność zniwelowania terenu oraz utworzenia szeregu dróg technicznych i utwardzonych placów w wielu węzłowych miejscach kopalni (fot. 4).

## Wnioski

Wyniki analizy wybranych elementów środowiska geograficznego ukazują, że zastosowana metoda kartograficzna daje interesujący obraz przekształceń badanego obszaru.

W ciągu kilkudziesięciu lat przeobrażeniom uległa nie tylko pierwotna funkcja terenu i jego krajobraz, ale także w dużym stopniu został zmieniony system wód powierzchniowych. Zwiększyła się gęstość sieci rzecznej i kanałów, a jednocześnie zmniejszyła się jeziorność. Zmiana ta niewątpliwie ma związek z silnymi przekształceniami powierzchni spowodowanymi bezpośrednią działalnością gospodarczą. Jednym z głównych skutków funkcjonowania kopalni był też proces osiadania gruntów, który dodatkowo wpłynął na zmiany hydrologiczne. Nie bez znaczenia dla obserwowanych na powierzchni przeobrażeń środowiska było obniżenie się poziomu wód gruntowych. Po zaprzestaniu wydobycia siarki i likwidacji kopalni znacznie zwiększyła się lesistość. Proces ten jest wyraźnie widoczny przy porównaniu map z 1975 i 2001 r. Niestety aktualnie duże przestrzenie po kopalni siarki, ze względu na ich silne zanieczyszczenie, nadal nie nadają się do przywrócenia im funkcji rolnej. Wznowienie gospodarki rolnej w okolicach Grzybowa jest wciąż bardzo problematyczne.

Trwałym i prawdopodobnie nieodwracalnym zmianom uległ ustabilizowany do lat 50. zeszłego wieku system osadniczy. Podjęta działalność gospodarcza wymusiła przesiedlenie ludności z wielu miejscowości. Korzystną i jednocześnie dobrze widoczną zmianą jest zwiększenie się długości dróg i ogólna poprawa jakości sieci drogowej.

Aktualnie okolice Grzybowa bardzo powoli odzyskuje równowagę biologiczną. Ślady po intensywnej działalności gospodarczej będą widoczne jeszcze przez długie lata. Jednak już w najbliższym czasie, to jest do 2015 r. na terenach po byłej kopalni siarki przewiduje się szereg inwestycji. Nowe zagospodarowanie obejmować będzie obszar o powierzchni ponad 1000 ha. Przewidziane jest tam powstanie tak zwanego centrum bioenergetycznego. Między innymi wybudowana zostanie bioelektrownia, farma solarne i wiatrowa. Farmę wiatrową ma stanowić sześć wiatraków o wysokości 130 m. Krajobraz tej okolicy ulegnie więc kolejnym wielkim przeobrażeniom. Ze względu na nowe zagospodarowanie i powstanie ośrodka badawczego nad bioenergetyką realizującego zadania dla całego województwa święto-

krzyskiego okolice Grzybowa mogą zacząć zupełnie inaczej się kojarzyć.

Warto podkreślić, że podjęcie na tym terenie nawet tak uciążliwej dla środowiska i ludzi działalności gospodarczej w konsekwencji okazało się mocnym impulsem rozwoju cywilizacyjnego. Infrastruktura wybudowana na potrzeby funkcjonowania kopalni siarki w Grzybowie stała się również istotna z punktu widzenia nowej funkcji tego obszaru, np. turystyki (Zieliński 2011).

## Literatura

- Bolewski A., (red.), 1986. Siarka – S, Surowce mineralne świata. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Jankowska M., Lisiewicz S., 1998. Kartograficzne i geodezyjne metody badania zmian środowiska. Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań: 50–51, 87.
- Kondracki J., 2009. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Lach J., 1993. Wybrane problemy degradacji środowiska przyrodniczego w Tarnobrzeskim Okręgu Przemysłowym. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, t. XXI. Wydawnictwo PAN, Kraków: 159–182.
- Urbański J., 2011. GIS w badaniach przyrodniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Zieliński A., 1998. Kierunki degradacji gleb w regionie świętokrzyskim. Konferencja nt. Przemiany środowiska geograficznego obszarów górskich w Polsce i jego stan współczesny. Wólka Milanowska, 26–27.10.1998 r., IG WSP Kielce: 103–104.
- Zieliński A., 1998: Przekształcenia fizycznych i chemicznych właściwości gleb w rejonie Staszowa pod wpływem imisji siarki. Zeszyty Naukowe WSP w Kielcach, Kieleckie Studia Geograficzne, 6: 105–118.
- Zieliński A., 2007. Przeobrażenia środowiska w okolicach Staszowa. [W:] Zieliński A. (red.), Przeobrażenia środowiska geograficznego w południowo-wschodniej części regionu świętokrzyskiego. Instytut Geografii Akademii Świętokrzyskiej, Nauki Geograficzne w Badaniach Regionalnych, tom VII, Kielce: 87–94.
- Zieliński A., 2010. Związek krajobrazu z rozwojem turystyki w rejonie Staszowa. The relation between landscape and development of tourism in the region of Staszów. [W:] Krajobraz a turystyka. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Nr 14. Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec: 274–283.
- Zieliński A., 2011. Ocena ruchu turystycznego w rejonie Staszowa (południowo-wschodnia część województwa świętokrzyskiego). [W:] A. Rapacz (red.) Gospodarka turystyczna w regionie. Problemy jej funkcjonowania. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wyd. AD REM, Jelenia Góra: 121–130.